

# BEDIENUNGSANLEITUNG

DE



## FX SERIES

FX100DP & FX100TP  
Laboratory DC Power Supplies

---

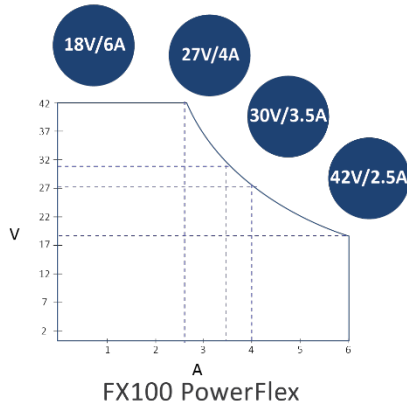
<b>1.</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>4</b>
	Symbole .....	4
	Sicherheitshinweise .....	5
<b>3.</b>	<b>Installation</b> .....	<b>6</b>
	Netzbetriebsspannung.....	6
	Netzkabel.....	6
	Montage .....	6
	Belüftung .....	6
<b>4.</b>	<b>Geräteübersicht</b> .....	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Erste Schritte</b> .....	<b>9</b>
	Verwendung dieses Handbuchs .....	9
	Einschalten .....	9
	Der Startbildschirm .....	10
	Erste Inbetriebnahme .....	11
<b>6.</b>	<b>Settings-Menü</b> .....	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>Systemeinstellungen</b> .....	<b>13</b>
	Kalibrierung .....	13
	Fehlerprotokoll .....	14
	Info .....	14
	Hilfe .....	14
	Helligkeit .....	14
	Gerät zurücksetzen .....	14
	Signalton .....	14
	Drehregler-Modus.....	14
<b>8.</b>	<b>Speichern und Abrufen von Einstellungen</b> .....	<b>16</b>
<b>9.</b>	<b>Hinweise zum Betrieb</b> .....	<b>17</b>
	Genauigkeit und Auflösung .....	17
	Fernfühlerfunktion.....	17

---

Parallelschalten der Ausgänge.....	18
Serienschaltung der Ausgänge.....	19
Momentanstrom.....	20
Ausgang Ein/Aus und Reaktionszeit.....	20
OVP und OCP.....	20
Übertemperaturabschaltung (OTP).....	21
<b>10.   Wartung .....</b>	<b>22</b>
Reinigung.....	22
Sicherung.....	22
Kalibrierung.....	22
Firmware-Update.....	23

# 1. PRODUKTBESCHREIBUNG

Die Labornetzteile der Serie FX bieten eine perfekte Kombination aus Vielseitigkeit und Sicherheit in einem kompakten Design. Dank der SELV-Konformität und der Flexibilität von PowerFlex sind sie die optimale Wahl für Prüf- und Laborzwecke.



Aim-TTi Powerflex bietet eine intelligente automatische Bereichswahl. Es passt den Betriebsbereich innerhalb der Leistungshüllkurve des Ausgangs dynamisch an.

Tippen Sie direkt auf den 4,3-Zoll-Farb-Touchscreen, um präzise Einstellungen vorzunehmen, oder nutzen Sie die griffigen Drehregler für ein unmittelbares Bedienerlebnis.

Die kostenlose PC-Software Test Bridge ermöglicht die Protokollierung und Sequenzierung mehrerer Produkte über USB und bietet somit eine vollständige Fernsteuerung.

Passen Sie die Spannungs- und Stromeinstellungen unabhängig voneinander an. Alternativ können Sie das simultane Ausgangstracking verwenden, um die Spannungspegel an beiden Ausgängen zu synchronisieren.

Die Mittelung der Strommessung ist über alle Ausgänge unabhängig wählbar. Sofortige individuelle Ein/Aus-Steuerung einzelner Ausgänge sowie vielseitig konfigurierbare Multi-Ein/Aus-Funktion, die es ermöglicht, mit einem Tastendruck eine Kombination von Ausgängen zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Um den Ausgangsbereich auf benutzerdefinierte Höchstwerte zu beschränken, können individuelle OVP- und OCP-Werte festgelegt werden.

Einfaches Speichern von bis zu 25 verschiedenen Konfigurationen. Über ein Menü kann nahtlos zwischen den bevorzugten Konfigurationen gewechselt werden.

FX100DP/TP-Modelle sind speziell auf Ihre Arbeitsumgebung zugeschnitten. Dank ihrer kompakten Abmessungen von 214 x 140 x 300 mm (B x H x T) nehmen sie keinen unnötigen Platz auf der Bank oder im Regal weg. Das mit einem Niederdrucklüfter unterstützte Kühlsystem sorgt für Kühlung, ohne dass die Geräusentwicklung zunimmt.

Die neuesten Versionen dieses Handbuchs, Gerätetreiber und Softwaretools können von folgender Adresse heruntergeladen werden: <http://www.aimtti.com/support>

# 2. SICHERHEIT

## Symbole

Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und den sicheren Zustand des Gerätes gewährleisten.

Die folgenden Symbole werden am Gerät und im gesamten Handbuch verwendet. Um die Sicherheit des Benutzers und des Geräts zu gewährleisten, müssen alle Informationen vor dem Gebrauch gelesen werden.

### ACHTUNG



Weist auf eine Gefahr hin, die bei Nichtbeachtung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann.

### VORSICHT



Weist auf eine Gefahr hin, die das Produkt beschädigen und zum Verlust wichtiger Daten oder zum Erlöschen der Garantie führen kann.

### HINWEIS



Kennzeichnet einen hilfreichen Tipp.

### BEISPIEL



Kennzeichnet ein Beispiel mit weiteren Informationen.



Die Klemme ist mit der Geräteerde verbunden.



Netz aus (OFF)



Netz aus (ON)



Wechselstrom (AC)

### Sicherheitshinweise

Dieses Gerät:

- Ist ein Gerät der Schutzklasse I nach IEC-Klassifizierung, das den Anforderungen der EN61010-1 (Sicherheitsanforderungen an elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte) entspricht. Es handelt sich um ein Gerät der Installationskategorie II, das für den Betrieb über eine normale einphasige Versorgung vorgesehen ist.
- Ist für den Betrieb in Innenräumen mit Verschmutzungsgrad 2, für einen Temperaturbereich von +5 °C bis +40 °C bei 20-80 % relativer Feuchtigkeit (nicht kondensierend) vorgesehen. Gelegentlich kann es Temperaturen zwischen 10 °C und +5 °C ausgesetzt sein, ohne dass seine Sicherheit dadurch beeinträchtigt wird. Betreiben Sie das Gerät auf keinen Fall, solange Kondensation vorhanden ist.
- Wurde gemäß den Vorschriften EN61010-1 geprüft und in sicherem Zustand geliefert. Diese Betriebsanleitung enthält Hinweise und Warnungen, die vom Benutzer zu beachten sind, um einen sicheren Betrieb und Zustand des Gerätes zu gewährleisten.

### ACHTUNG



Betreiben Sie das Gerät auf keinen Fall, solange Kondensation vorhanden ist.

Auf keinen Fall darf das Gerät außerhalb der angegebenen Nennversorgungsspannungen oder Umgebungsbedingungen betrieben werden.

#### DIESES GERÄT MUSS GEERDET SEIN.

Sicherstellen, dass nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden.

Provisorische „Sicherungen“ und das Überbrücken von Sicherungshaltern sind verboten!

**Ein Einsatz dieses Geräts in einer Weise, die von dieser Anleitung nicht vorgesehen ist, kann seine Sicherheit beeinträchtigen.**

Jegliche Unterbrechung des Netzerdungsanschlusses, ob im Innern oder außerhalb des Geräts, macht das Gerät zur Gefahrenquelle! Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten! Die Schutzwirkung darf nicht durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter aufgehoben werden.

Jegliche Einstellung, Wartung und Reparatur des geöffneten Geräts unter Spannung muss vermieden werden. Im angeschlossenen Zustand können die Klemmen unter Spannung stehen. Ferner können beim Öffnen der Abdeckungen oder dem Entfernen von Teilen (außer denen, die von Hand zugänglich sind) spannungsführende Teile freigelegt werden.

Kondensatoren in der Stromversorgung können auch noch nach Abschalten sämtlicher Stromversorgung Spannung führen, sie entladen sich jedoch innerhalb von etwa 10 Minuten nach dem Abschalten.

Um einen elektrischen Schlag oder eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, darf kein Wasser in das Gehäuse eindringen. Wenn das Gerät offensichtlich defekt ist oder mechanischen Beschädigungen, übermäßiger Feuchtigkeit oder chemischer Korrosion ausgesetzt war, kann der Sicherheitsschutz beeinträchtigt sein, und das Gerät muss außer Betrieb genommen und zur Reparatur eingesandt werden.

### VORSICHT



Reinigen Sie den Bildschirm nicht mit einer Flüssigkeit, sondern nur mit einem weichen, trockenen Tuch.

## 3 - Installation

---

Verwenden Sie keine scharfen oder spitzen Gegenstände zur Bedienung des Touchscreens. Achten Sie darauf, dass die Belüftungsöffnungen an der Vorder- und Rückseite des Geräts nicht verdeckt werden.

---

# 3. INSTALLATION

## Netzbetriebsspannung

Dieses Gerät hat einen universellen Eingangsbereich und kann ohne weitere Anpassung mit einer Nennspannung von 115 V oder 230 V betrieben werden. Prüfen Sie, ob die örtliche Stromversorgung der auf der Rückseite aufgedruckten und in den technischen Daten angegebenen Netzeingangsspannung entspricht.

## Netzkabel

Schließen Sie das Gerät unter Verwendung des mitgelieferten Netzkabels an die Wechselspannungsversorgung an. Falls ein Netzstecker für eine andersartige Netzsteckdose erforderlich ist, muss ein geeigneter und zugelassener Netzkabelsatz verwendet werden, der mit dem geeigneten Wandstecker und einem IEC60320 C13-Stecker für das Geräteende versehen ist. Um den Mindestnennstrom für den Kabelsatz der vorgesehenen Wechselspannungsversorgung zu bestimmen, sollten die Leistungsangaben des Geräts oder dessen Spezifikation herangezogen werden.

## Montage

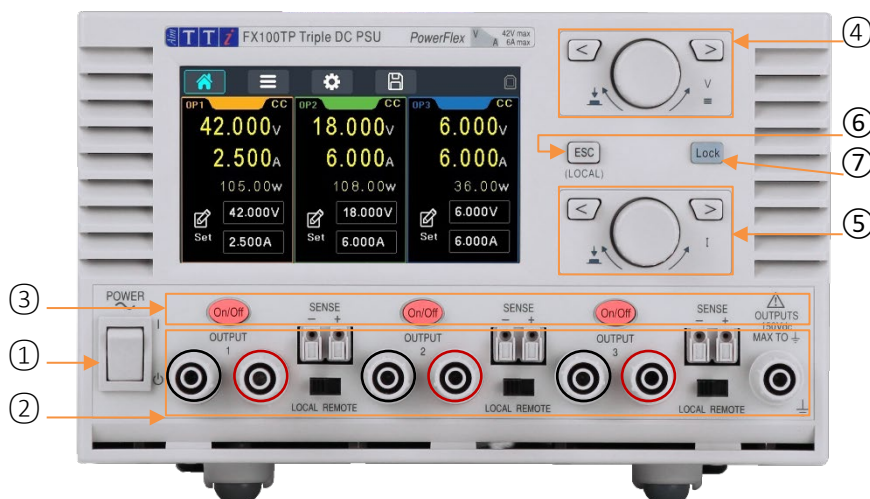
Dieses Gerät ist für den Einsatz im Labor geeignet. Das Gerät wird mit Füßen zur Montage auf einem Tisch geliefert. Die vorderen Füße verfügen über einen Kippmechanismus, der es ermöglicht, den idealen Winkel für das Gerät einzustellen.


Ein Rack-Montagesatz für ein 19"-Rack ist vom Hersteller oder einem Fachhändler erhältlich.

## Belüftung

Das Netzgerät wird durch ein auf der Rückseite befindliches Gebläse mit mehreren Geschwindigkeiten gekühlt. Die Kühlluft wird durch Schlitze in der Frontplatte angesaugt. Sicherstellen, dass die Lüftungsschlitze und der hintere Lüfterauslass nicht blockiert sind. Im Falle einer Überhitzung sorgt eine Temperaturabschaltung für das Abschalten aller Ausgänge – siehe *‘Übertemperaturabschaltung (OTP)’*.

## 4. GERÄTEÜBERSICHT



①	Stromversorgung	
②	Ausgangsklemmen	<p>Die Last für jeden Ausgang wird an die mit OUTPUT (Ausgang) gekennzeichneten positiven (roten) und negativen (schwarzen) Klemmen angelegt. Beide sind galvanisch getrennt und können an die Erdungsklemme oder an eine Klemme eines anderen Ausgangs angeschlossen werden. Die Ausgänge des Netzgeräts sind galvanisch getrennt und können mit anderen Geräten verbunden werden. Dadurch können Klemmenspannungen anliegen, die höher als die Ausgangsspannung sind.</p> <p><b>VORSICHT</b> Die maximal zulässige Spannung zwischen einer Anschlussklemme und Erde (⊕) beträgt 150 VDC. Die maximal zulässige Spannung zwischen der Anschlussklemme eines Ausgangs und der Anschlussklemme eines anderen Ausgangs am gleichen Netzgerät beträgt ebenfalls 150 VDC. Das Überschreiten der maximalen Sperrspannung (60 V) und des Sperrstroms (3 A) führt zur Beschädigung des Geräts.</p> <p>Die Fernfühleranschlüsse für die Last (falls gewünscht) erfolgen über die entsprechenden Plus- (+) und Minus (-) SENSE Klemmen. Stellen Sie den Schalter SENSE auf REMOTE, wenn die Fernfühlerfunktion verwendet werden soll. Setzen Sie den Schalter auf LOCAL zurück, wenn die Fernfühlerfunktion nicht verwendet wird. Siehe 'Fernfühlerfunktion' für weitere Informationen.</p> <p>Die Erdungsklemme ist mit dem Gehäuse und dem Schutzleiter verbunden.</p>
③	DC-Ausgang Ein/Aus	Jeder Ausgang verfügt über eine eigene DC On/Off-Taste. Alternativ können Sie mit der Funktion „Multi On/Multi Off“ eine Kombination von Ausgängen gleichzeitig ein- oder ausschalten, siehe 'Multi On/Off-Betrieb'.
④	Spannungsanpassung und Steuerung	Pfeiltasten und Drehregler. Weitere Informationen finden Sie unter „Erste Inbetriebnahme“.
⑤	Stromeinstellung	
⑥	ESC-Taste	Auswahl verlassen.
⑦	Sperrtaste	Wenn die Taste LOCK aktiviert ist, leuchtet sie  und ein Symbol in der Statusleiste zeigt an, dass das gesamte Bedienfeld gesperrt ist. In diesem Modus ist nur die Navigation zwischen den Menüs erlaubt. Ein langer Tastendruck deaktiviert die Sperre.



## 4 - Geräteübersicht



①	Netzanschluss	Schließen Sie das Gerät mit dem mitgelieferten Netzkabel an das Wechselstromnetz an. Siehe 'Netzkabel' für weitere Details.
②	USB	Der USB-Port kann mit einem standardmäßigen USB-Kabel verbunden werden. Die Plug-and-Play-Funktion von Windows sollte automatisch erkennen, dass das Gerät angeschlossen worden ist.
③	Eingangsspannungsbereich	Dieses Gerät hat einen universellen Eingangsbereich und kann ohne weitere Anpassung mit einer Nennspannung von 115 V oder 230 V betrieben werden. Prüfen Sie, ob die örtliche Stromversorgung die Anforderungen für den Netzanschluss erfüllt.

# 5. ERSTE SCHRITTE

## Verwendung dieses Handbuchs

Dieser Abschnitt bietet eine allgemeine Einführung in die Handhabung des Geräts und sollte vor der ersten Nutzung des Netzteils durchgelesen werden.

In dieser Anleitung werden die Bezeichnungen der Frontplatte, Tasten und Buchsen in Großbuchstaben dargestellt, z. B. **ON**, **OFF**. Text und Meldungen auf der LCD-Anzeige werden in einer anderen Schriftart dargestellt, z. B. *V Set*, *I Set*.

Die Beschreibungen in diesem Handbuch beziehen sich auf die Bedienung des Geräts über den Touchscreen, alternativ können auch die Hardkeys und der Drehregler verwendet werden. Einzelheiten zur Verwendung des Geräts auf diese Weise finden Sie unter 'Navigationssteuerung'.

### HINWEIS



Die Popup-Fenster für Parameter erscheinen nur bei Verwendung des Touchscreens.

Die Popup-Fenster „Trip/System Failure“, „Error“ und „Warning“ werden auch dann angezeigt, wenn Sie den Touchscreen nicht verwenden.



Die FX-Serie besteht aus einer Version mit zwei Ausgängen und einer Version mit drei Ausgängen. In diesem Dokument wird nur die Version mit drei Ausgängen dargestellt.

## Einschalten

Schließen Sie das Gerät unter Verwendung des mitgelieferten Netzkabels an die Wechselspannungsversorgung an.

Drücken Sie den **NETZSCHALTER**. Beim Einschalten zeigt das Gerät während der Installation eine Startmeldung an.

Der Start dauert einige Sekunden, danach wird der Startbildschirm angezeigt.

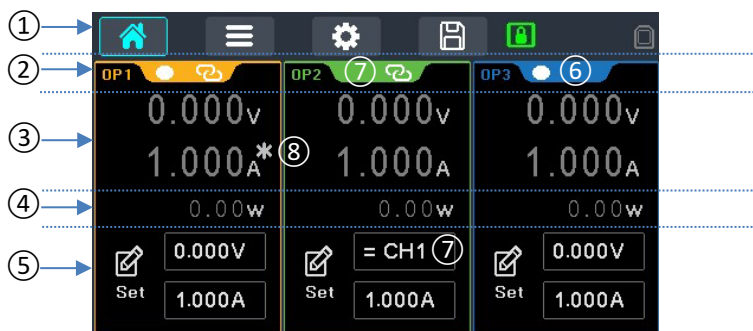
### ACHTUNG



Um das Gerät ganz vom Netz zu trennen, ziehen Sie entweder den Netzstecker an der Geräterückseite heraus oder schalten Sie die Netzsteckdose aus. Achten Sie darauf, dass die Abschaltmöglichkeit gut zugänglich ist. Trennen Sie das Gerät bei Nichtgebrauch vom Netz.

### Der Startbildschirm

Der Startbildschirm zeigt die wichtigsten Informationen für alle Ausgänge gleichzeitig an und ermöglicht die Einstellung von Spannung und Strom für jeden Ausgang.



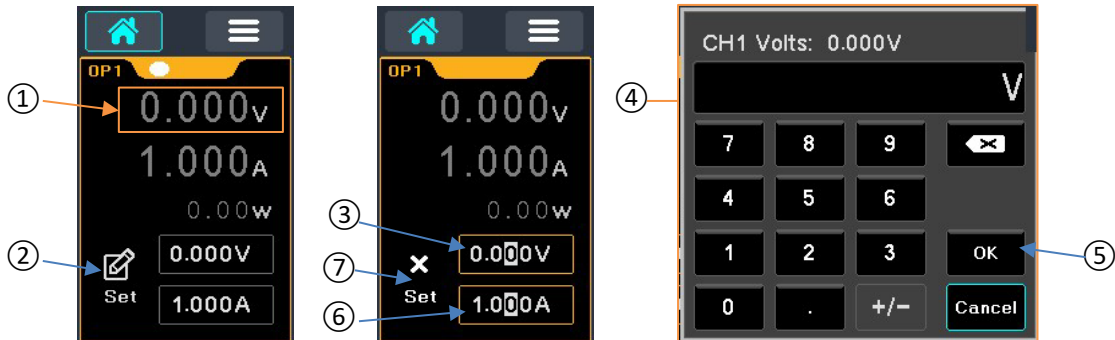
① <b>Menütasten</b>	
Home	Home-Menü, das aktive Menü ist blau hervorgehoben.
Einstellungen	Kanaleinstellungen, siehe 'Settings-Menü' für weitere Details
Menü	Systemmenü, siehe 'Systemeinstellungen' für weitere Details
Speichern / Abrufen	Einstellungen speichern und abrufen, siehe 'Speichern und Abrufen von Einstellungen' für weitere Details
Schlosssymbol	Gesperrt. In diesem Modus ist nur die Navigation zwischen den Menüs erlaubt.
USB-Symbol	USB nicht erkannt
	USB erkannt
② <b>Statusleiste</b>	
Ausgang	1 (orange), 2 (grün), 3 (blau)
Status der Betriebsart	<b>CV</b> (Konstantspannung): Die Ausgangsspannung entspricht dem festgelegten Wert, während die Stromeinstellung dem maximalen Stromgrenzwert (Stromgrenze) entspricht. <b>CC</b> (Konstantstrom): Der Ausgangsstrom entspricht dem festgelegten Wert, während die Spannungseinstellung dem Maximalwert der abgegebenen Spannung entspricht (Spannungsgrenze). <i>Das Umschalten zwischen den Betriebsarten CV und CC erfolgt automatisch in Abhängigkeit von den Lastbedingungen und Einstellungen. Die Einstellungen für Spannung und Strom können auch als Grenzwerte bezeichnet werden, da sie die Maximalwerte darstellen, die an der Last anliegen können.</i>
⑥ Multi-On/Multi-Off	Multi-On/Multi-Off aktiv. Siehe 'Multi On/Off-Betrieb'
⑦ Tracking	Spannungsverfolgung aktiv, V Set ist am zweiten Ausgang deaktiviert. Siehe 'Tracking der Spannung'
③ <b>Status-Messanzeige</b>	
	Die aktuelle Ausgangsspannung und der aktuelle Ausgangsstrom werden stets auf der Messanzeige dargestellt.
	<b>6.0</b> Ausgang Ein (Gelb)
	<b>5.0</b> Ausgang aus, an der Klemme liegt noch Spannung an (Rot)
	<b>1.0</b> Ausgang Aus (Grau)
⑧ Iavg	Strommittelwert (Iavg) am ausgewählten Ausgang aktiv. Siehe 'Mittelwerte der Stromstärkemessung'
④ <b>Leistungsberechnung</b>	
	Abgegebene Leistung in Watt. Statusinformationen finden Sie oben unter „Status-Messanzeige“.
⑤ <b>Spannung/Strom einstellen</b>	
	Spannung und Strom einstellen: Wählen Sie diese Option, damit die Eingabefelder direkt über den Drehregler angepasst werden können. Wählen Sie die einzelnen Felder aus, die über die <i>Zifferntastatur</i> auf dem Bildschirm eingestellt werden sollen. <i>Siehe 'Erste Inbetriebnahme'</i> für weitere Details.

### Erste Inbetriebnahme

Die Steuerung der Benutzeroberfläche kann über den Touchscreen, den Drehregler, die Tasten an der Vorderseite oder durch eine Kombination dieser drei Möglichkeiten erfolgen.

Viele Einstellungen lassen sich allein über den Touchscreen schnell und einfach vornehmen; der Drehregler ist vor allem dann sinnvoll, wenn z. B. bei manuellen Tests ein Parameter häufig erhöht oder verringert wird.

#### Spannung oder Strom über die Zifferntastatur einstellen



Um die Spannung ① einzustellen, berühren Sie das Einstellsymbol ②. Dadurch wird die Bearbeitung für den gewünschten Ausgang aktiviert, z. B. Ausgang 1.

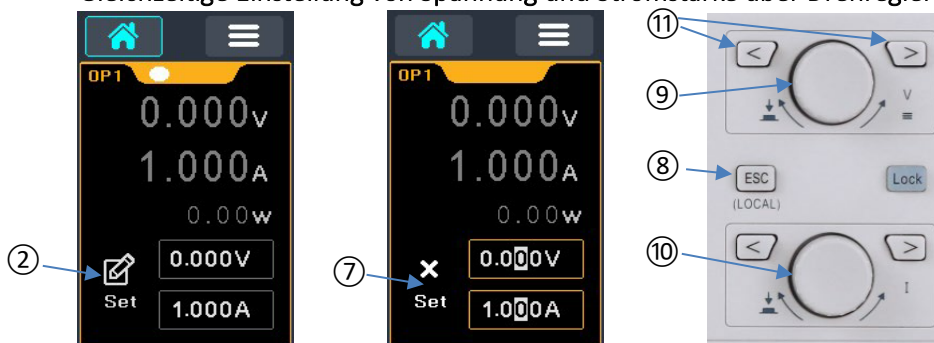
#### HINWEIS



Wenn die Ausgangsbearbeitung aktiv ist, können die Spannungs- und Stromwerte direkt über den Drehregler angepasst werden.

Berühren Sie das Spannungsfeld ③. Ein Ziffernblock wird angezeigt ④. Geben Sie die erforderlichen Werte ein und tippen Sie auf OK ⑤. Um den Strom einzustellen, tippen Sie, sobald die Ausgangsbearbeitung aktiv ist, auf das Stromfeld ⑥. Um die Ausgangsbearbeitung zu deaktivieren, tippen Sie auf X Set ⑦ oder drücken Sie die ESC-Taste ⑧ auf der Vorderseite.

#### Gleichzeitige Einstellung von Spannung und Stromstärke über Drehregler und Tasten



Aktivieren Sie die Ausgangsbearbeitung, indem Sie das Symbol 'Set' ② auswählen. Dadurch werden die Drehregler für Spannung ⑨ und Strom ⑩ aktiviert. Spannung und Strom können nun mit Hilfe des Drehreglers erhöht oder verringert werden. Mit den Pfeiltasten < und > ⑪ kann der Cursor bewegt und der Wert in höherer bzw. niedrigerer Auflösung bearbeitet werden. Um die Ausgangsbearbeitung zu deaktivieren, tippen Sie auf X Set ⑦ oder drücken Sie die ESC-Taste ⑧ auf der Vorderseite.

## 6 - Settings-Menü

Die Drehregler bieten zwei verschiedene Modi für die Bearbeitung – „2 State“ (Standardeinstellung) und „3 State“. Weitere Informationen finden Sie unter 'Drehregler-Modus'

### Steuerung per Drehregler und Tasten

Markieren Sie mit den Tasten < > auf der Vorderseite ⑪ oder dem Spannungsdrehregler ⑨ das ausführbare Feld, und drücken Sie den Regler, um die Funktion zu bestätigen. Wenn ein editierbares Feld ausgewählt ist, können Anpassungen vorgenommen werden, indem der Drehregler gedreht wird, bis der gewünschte Wert ausgewählt ist. Drücken Sie den Drehregler, um die Änderung durchzuführen.

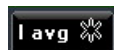
### Aktivieren und Deaktivieren des Ausgangs

Ein wiederholtes Drücken der On/Off Taste schaltet den Ausgang ein oder aus. Im EIN-Zustand leuchtet die Taste rot auf.

## 6. SETTINGS-MENÜ



### Mittelwerte der Stromstärkemessung



Aktivier



Deaktivi

Eine Mittelung der Strommessung ist nützlich, wenn sich der Laststrom rasch ändert. Auf diese Weise fluktuiert der Messwert weniger stark und ist im Display leichter zu verfolgen. Durch Drücken der Taste **I avg** wird die Mittelung der Strommessung ein- oder ausgeschaltet. Der aktuelle Status wird in der Taste und durch ein Sternchensymbol ( \* ) auf dem Startbildschirm neben der aktuellen Messanzeige dargestellt.

### Überspannungs- und Überstromschutz

Das Netzgerät bietet einstellbaren Überspannungsschutz (OVP) und Überstromschutz (OCP). Wird eine Spannung festgestellt, die den OVP-Wert überschreitet, oder ein Strom erkannt, der den OCP-Wert übersteigt, schaltet sich der Ausgang aus und es erscheint die Meldung OVP bzw. OCP.

Die OVP- und OCP-Grenzwerte betragen 47 V an den Ausgängen 1 und 2, 8 V an Ausgang 3 (nur FX100TP) und 6,6 A an allen Ausgängen. Durch Drücken auf das Parameterfeld OVP/OCP wird die Bearbeitung aktiviert. Ein neuer Wert kann über den Ziffernblock oder den Drehregler eingegeben werden. Weitere Informationen zur Verwendung von OVP und OCP finden Sie im Abschnitt 'OVP und OCP'.

### Multi On/Off-Betrieb

Die Ein/Aus-Tasten der Ausgänge können so eingerichtet werden, dass beim Drücken mehr als ein Ausgang aktiviert wird. Dies wird als Multi On/Off bezeichnet. Durch Drücken der

## 7 - Systemeinstellungen

Taste Multi On/Off kann eine beliebige Kombination von Ausgängen gewählt werden. Die Taste wechselt durch alle verfügbaren Optionen, wenn sie gedrückt wird.

### BEISPIEL



Das Symbol zeigt an, dass Ausgang 1 und 2 „aktiv“ sind. Wenn eine der beiden Ein-/Aus-Tasten der Ausgänge (1 oder 2) gedrückt wird, werden beide Ausgänge 1 und 2 aktiviert.



Dieses Symbol wird in der Statusleiste angezeigt, wenn Multi On/Off für diesen Ausgang aktiv ist.

### Tracking der Spannung



Das Tracking von Spannungen kann sinnvoll sein, um einstellbare Spannungen von gleicher oder entgegengesetzter Polarität einzurichten, oder um Ausgänge parallel oder in Reihe zu betreiben.



Aktiviert

Das Netzteil kann so eingestellt werden, dass die Spannung von Ausgang 2 der von Ausgang 1 folgt. Um das Tracking zu aktivieren, drücken Sie die Taste **Track**. Der Status des Trackings wird in der Taste angezeigt. Der Tracking-Status wird auch in der Statusleiste der Messanzeige auf dem Startbildschirm angezeigt.

### Starteinstellungen nach dem Einschalten

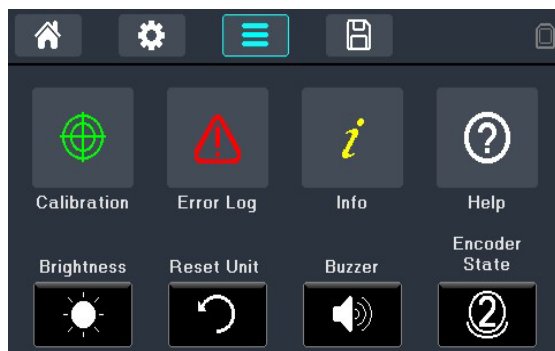


**Param-** In der Standardeinstellung werden alle Konfigurationswerte (Sollwert-Spannung, Sollwert-Strom, Tracking usw.), die beim Abschalten existierten, wiederhergestellt (**Latest**). Dies kann geändert werden, so dass die Einstellungen immer auf den Werkseinstellungen basieren (**Default**). Dazu gehört auch, dass alle Ausgänge zunächst stets ausgeschaltet sind (Off).



**Output-** Nach dem Einschalten sind alle Ausgänge zunächst immer stromlos (**Always Off**). Allerdings kann der Benutzer diese Voreinstellung ändern, so dass die Ausgänge wieder den gleichen Zustand wie beim Ausschalten des Geräts annehmen (**As Power Down**).

## 7. SYSTEMEINSTELLUNGEN



### Kalibrierung

Über das Kalibrierungsmenü kann das Gerät bei Bedarf neu kalibriert werden. Um eine unbefugte Kalibrierung zu verhindern, ist ein 4-stelliger Zugangscode festgelegt. Wird die Taste **Calibration** gedrückt, erscheint eine Aufforderung zur Eingabe des Passworts. Das Kalibrierungspasswort finden Sie im Servicehandbuch des Geräts.

### VORSICHT



Bei der Kalibrierung werden die bestehenden Einstellungen überschrieben. Sie darf nur von qualifiziertem Fachpersonal in Verbindung mit dem „Instrument Service Guide“ und der notwendigen Präzisionsausrüstung durchgeführt werden.

### Fehlerprotokoll

**Last Displayed Err:** Es erscheint ein Popup mit der zuletzt angezeigten Nachricht. Durch Drücken von OK kehrt der Benutzer zum Bildschirm mit den Meldungen zurück.

**REM Error Log:** Zeigt alle Fehlermeldungen an, die bei der Verwendung von Remote-Befehlen aufgetreten sind.

### Info

Enthält die Seriennummer und Firmware-Version des Geräts.

### Hilfe

Das Menü **Help** bietet Erklärungen zur Verwendung dieses Geräts.

### Helligkeit



Die LCD-Helligkeit lässt sich in 3 Stufen regeln:

- niedrig,
- mittel (Standard) und
- hoch

indem die Taste **Brightness** gedrückt wird.

### Gerät zurücksetzen



Mit dieser Funktion können die meisten Geräteeinstellungen, einschließlich Spannung, Strom, OVP, OCP, Ausgang Ein/Aus, Mittelung der Strommessung, Multi-On/Off und Systempräferenzen, auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Die Store-Speicher bleiben davon unberührt. Drücken Sie auf **Reset Unit**, um das Gerät zurückzusetzen.

### Signalton



Ein eingebauter Alarmsignalgeber erzeugt unter bestimmten Umständen einen Signalton. Standardmäßig ertönt ein Alarmsignal, wenn eine ungültige

Tasteneingabe erfolgt ist oder wenn ein Fehlerzustand auftritt. Dieser kann bei Bedarf durch Drücken der Taste **Buzzer** deaktiviert werden.

### Drehregler-Modus



**2 State (Standard):** Der Drehregler wird zusammen mit den Tasten < und > zur Auswahl des Parameterfensters verwendet. Durch Drücken des Drehreglers wird die Auswahl bestätigt. Bei Auswahl wird das Parameterfeld blau umrandet.

Drücken Sie den Regler, um den Parameter auszuwählen und in den Editiermodus zu wechseln. Beim Editieren wird der Parameter schwarz mit weißem Text dargestellt. Durch Drehen des Reglers wird der Wert erhöht/verringert.

## 7 - Systemeinstellungen

---



**3 State:** Für die Auswahl und Bearbeitung von Parametern funktioniert „3 State“ genauso wie „2 State“. Die Auflösungsnummer wird mit dem Drehregler gewählt, nicht mit den Tasten < und >. Bei Auswahl wird das Parameterfeld blau umrandet. Drücken Sie den Regler, um den Parameter auszuwählen und in den Editiermodus zu wechseln. Während des Editierens wird der Parameter schwarz mit gelbem Text dargestellt, um anzuzeigen, dass die Auswahl der Auflösung aktiv ist. Bei erneutem Drücken erscheint der Parameter schwarz mit weißem Text und der Wert erhöht/verringert sich beim Drehen des Knopfes.

Durch erneutes Drücken des Reglers kehren Sie zum Modus der Auflösungsauswahl zurück. Durch weiteres Drücken (ohne etwas zu ändern) verlassen Sie den Modus der Parameterbearbeitung.



# 8. SPEICHERN UND ABRUFEN VON EINSTELLUNGEN



Es stehen bis zu 25 Speicherplätze zur Verfügung, mit denen der Benutzer den Status der Einstellungen für alle Ausgänge speichern und abrufen kann, einschließlich: Spannung-Sollwert, Strom-Sollwert, OVP/OCP, Ausgang ON/OFF-Status, Status der Strommittelung und die Multi-On/Multi-Off Einstellungen.

Um ein Setup zu speichern, drücken Sie die Schaltfläche **Save Setup** ①. Es erscheint eine Bildschirmstatur. Der Dateiname kann bis zu 8 Zeichen lang sein. Drücken Sie **OK**, um die Datei zu speichern.

Um eine Konfiguration zu laden, drücken Sie die gewünschte Setup-Taste ②. Ein Popup mit einer Bestätigungsaufforderung wird angezeigt. Drücken Sie **Load**, um das gespeicherte Setup aufzurufen, **Delete**, um die Datei zu löschen oder **Cancel**, um das Popup zu schließen, ohne Änderungen vorzunehmen.

### HINWEIS



Beim Aufrufen einer gespeicherten Konfiguration wird der vorhandene On/Off-Status für alle Einstellungen gelöscht. Dies sollte bei der Konfiguration berücksichtigt werden, bevor die einzelnen Stauseinstellungen gespeichert werden.

Durch Drücken der Taste **DEL ALL** ③ werden sämtliche Konfigurationen gelöscht.

# 9. HINWEISE ZUM BETRIEB

## Genauigkeit und Auflösung

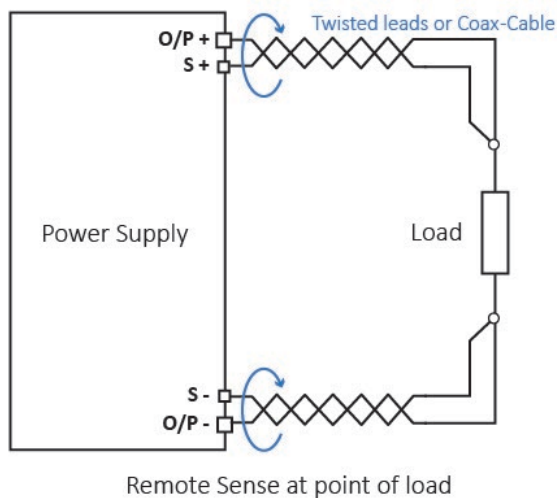
Alle drei Ausgänge bieten eine gute Genauigkeit und Auflösung sowie eine Sense-Funktion, um eine präzise Regelung an der Last zu gewährleisten.

## Fernfühlerfunktion

Obwohl das Gerät eine sehr niedrige Ausgangsimpedanz hat, wird diese zwangsläufig durch den Widerstand der angeschlossenen Kabel und den Kontaktwiderstand zwischen Klemmen und Kabeln erhöht. Dies führt bei hohen Strömen zu einem deutlichen Unterschied zwischen der angezeigten Quellspannung und der tatsächlichen Lastspannung (zwei Anschlusskabel mit  $20\text{ m}\Omega$  erzeugen z. B. bei einem Strom von  $5\text{ A}$  einen Spannungsabfall von  $0,2\text{ V}$ ).

Dieses Problem kann zwar durch die Verwendung von kurzen, dicken Anschlussleitungen verringert werden, besser ist es jedoch, diesen Effekt mit Hilfe der Remote-Sense-Funktion ganz zu vermeiden.

Dazu müssen die Fernfühlerklemmen (Sense) an der Last an Stelle der Spannungsquelle angeschlossen werden. Schließen Sie die Kabel an die Federklemmen des SENSE-Anschlusses und direkt an der Last an. Der Schalter muss dann auf REMOTE an Stelle von LOCAL gesetzt werden.



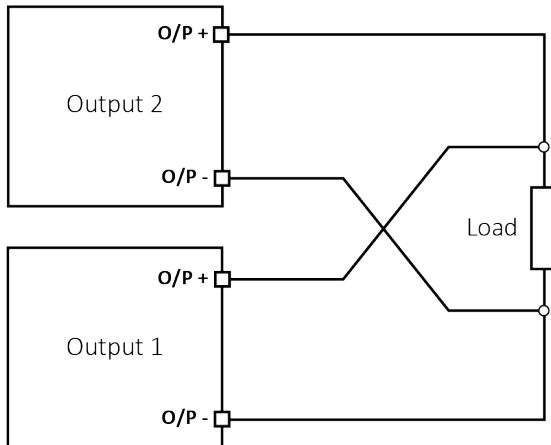
Um Instabilität und dynamisches Fehlverhalten zu vermeiden, muss darauf geachtet werden, dass eine gute Verbindung zwischen jedem Ausgangs- und Remote-Sense-Kabel besteht. Dies wird am besten durch Verdrillen der Kabel erreicht. Auch ein zum Lastanschluss parallel geschalteter Elektrolytkondensator kann hilfreich sein.

Der Spannungsabfall des jeweiligen Ausgangskabels sollte  $0,5\text{ Volt}$  nicht überschreiten. Höhere Spannungsabfälle können in kleinen Messfehlern resultieren. Auch kann das Gerät bei Annäherung an maximale Spannung und Strom u. U. nicht die volle Leistung an die Last liefern.

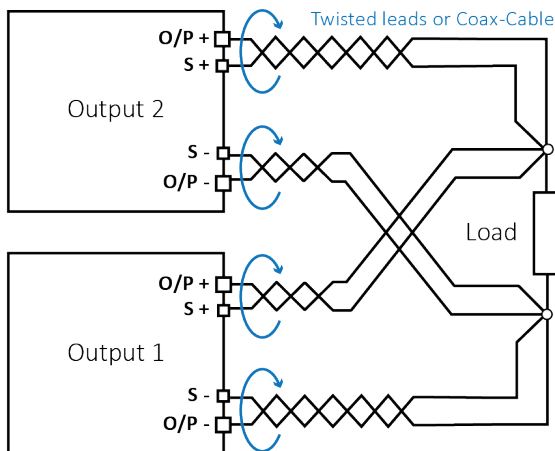
### Parallelschalten der Ausgänge

Wenn größere Ströme als 6 Ampere erforderlich sind, können zwei oder mehr Ausgänge parallel geschaltet werden. Zum Beispiel könnten die Ausgänge 1 und 2 parallel geschaltet werden, um 42 V/12 A bereitzustellen. In dieser Situation wäre es angebracht, das Voltage-Tracking zu nutzen, so dass die Spannung direkt an einem Ausgang eingestellt werden kann. Siehe 'Tracking der Spannung' für weitere Details.

Die Abbildung zeigt eine Parallelschaltung der beiden Ausgänge im Local- und Remote-Sense-Betrieb.



Parallel Wiring (Local Sense)

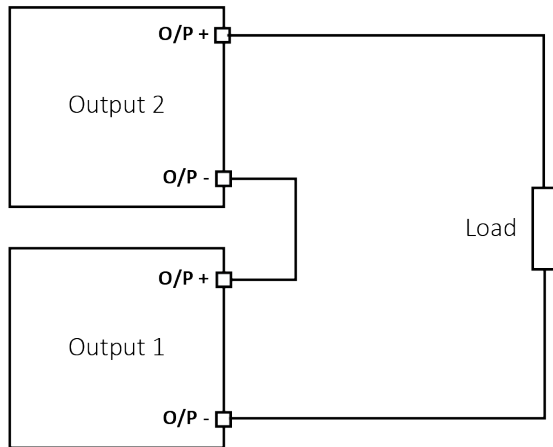


Parallel Wiring (Remote Sense)

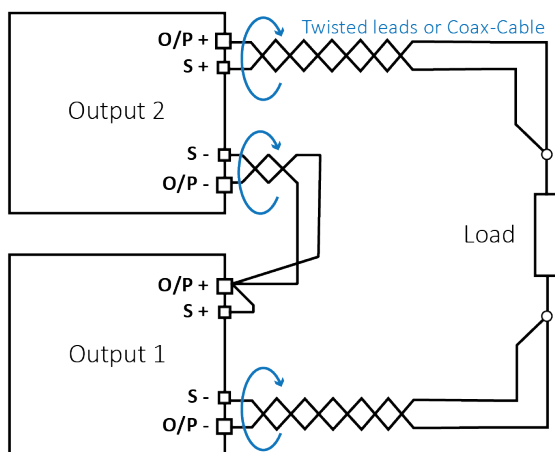
### Serienschaltung der Ausgänge

Wenn Spannungen über 42 Volt erforderlich sind, können zwei oder mehr Ausgänge in Serie geschaltet werden. Zum Beispiel können die Ausgänge 1 und 2 in Reihe geschaltet werden, um bis zu 84 V zu liefern.

Die Abbildung zeigt eine Serienschaltung der beiden Ausgänge im Local- und Remote-Sense-Betrieb.



Series Wiring (Local Sense)



Series Wiring (Remote Sense)

### ACHTUNG



Spannungen über 60 VDC sind nach EN 61010-1 lebensgefährlich. Daher ist bei Netzteilspannungen über diesem Wert äußerste Vorsicht geboten. Achten Sie darauf, dass blanke Drahtenden vollständig eingeführt wurden und nicht berührt werden können. Führen Sie Anschlüsse an die Stromversorgung nur bei ausgeschalteten Ausgängen durch. Siehe auch 'Geräteübersicht'. Verwenden Sie nur Prüflitungen, die der Norm IEC61010-031 entsprechen und eine Strombelastbarkeit von mindestens 10 A aufweisen.

### Momentanstrom

Mit Hilfe der Strombegrenzungsfunktion kann der Dauerausgangsstrom bis auf wenige Milliampere herab begrenzt werden. Wie bei allen Präzisionsnetzgeräten wird jedoch auch hier ein Kondensator am Ausgang parallel geschaltet, um eine stabile Ausgangsspannung und ein gutes dynamisches Verhalten zu gewährleisten.

Dieser Kondensator lädt sich bis zur Höhe der Ausgangsspannung auf und erzeugt beim Kurzschließen des Ausgangs durch seine Entladung einen Stromimpuls, auf den die Strombegrenzung keinen Einfluss hat.

### Ausgang Ein/Aus und Reaktionszeit

Das Ein- und Ausschalten der Ausgänge (On/Off) erfolgt ausschließlich elektronisch. Der Off-Zustand wird erreicht, indem die Spannung auf Null und der Strompegel auf Minimum eingestellt wird. Eine physische Trennung der Ausgänge ist nicht möglich.

Wenn ein Ausgang ein- oder ausgeschaltet wird, tritt eine Verzögerung zwischen der Tastenbetätigung und dem Moment ein, in dem die Ausgangsspannung oder der Strom auf Null sinkt (AUS) bzw. auf die eingestellte Spannung oder Stromstärke steigt (EIN).

Die Verzögerung resultiert aus der Reaktionszeit der Stromversorgung und des Stabilisierungskondensators, der zu den Ausgangsklemmen parallel geschaltet ist. Dieser Kondensator muss geladen bzw. entladen werden, bevor der Ausgang die Sollspannung erreicht bzw. wieder auf Null geht.

Da Labornetzgeräte vor allem im CV-Modus (Konstantspannung) verwendet werden, bezieht sich folgende Erläuterung auf den CV-Modus. Die Situation für den CC-Modus gestaltet sich andersartig.

Beim Einschalten steigt der Ausgang normalerweise innerhalb einer festen Zeitspanne, typischerweise einige Millisekunden, auf den eingestellten Wert an.

Dieser Zeitraum kann sich jedoch verlängern, wenn die aktuelle Einstellung sehr niedrig ist oder sehr nahe am Strombedarf der Last liegt. Eine große externe Kapazität an der Last kann die Reaktionszeit ebenfalls verlangsamen.

Beim Ausschalten ohne Last fällt der Ausgang normalerweise innerhalb einer festen Zeitspanne auf Null zurück. Wenn eine Last angeschlossen ist, kann die Reaktion aufgrund der zusätzlichen Entladung durch die Last schneller verlaufen. Wenn die Last jedoch eine hohe Kapazität aufweist, kann sich die Reaktion verlangsamen.

### OVP und OCP

OVP (Überspannungsschutz) überwacht die Spannung an den Ausgangsklemmen und schaltet den Ausgang aus, wenn der eingestellte Wert für OVP überschritten wird. Die Abschaltzeit beträgt üblicherweise 10 ms. Die Steuerung für OVP wird beschrieben in *'Überspannungs- und Überstromschutz'*.

OVP kann zum Schutz gegen unbeabsichtigte Fehleinstellung der Stromversorgung verwendet werden, oder um einen Fehlerzustand im Konstantstrombetrieb zu identifizieren. Im Gegensatz zur Spannungsbegrenzungseinstellung wird der Ausgang abgeschaltet, wenn ein Überschreiten des OVP zu einer Beschädigung des Prüflings führen könnte.

OCP (Überstromschutz) überwacht den Ausgangsstrom und schaltet den Ausgang aus, wenn der eingestellte Wert für OCP überschritten wird. Die Abschaltzeit beträgt 25 ms.

## 9 - Hinweise zum Betrieb

---

OCP kann zum Schutz gegen unbeabsichtigte Fehleinstellung der Stromversorgung verwendet werden, oder um einen Fehlerzustand im Konstantspannungsbetrieb zu identifizieren. Im Gegensatz zur Strombegrenzungseinstellung wird der Ausgang abgeschaltet, wenn ein Überschreiten des OCP zu einer Beschädigung des Prüflings führen könnte.

### **Auslösen von OCP beim Einschalten eines Ausgangs**

Wenn der OCP-Wert sehr niedrig eingestellt ist und gleichzeitig unter dem Sollstromwert liegt, kann es zu einem Fehlerzustand kommen, sobald der Ausgang eingeschaltet wird. Dies liegt am erforderlichen Ladestrom für die Ausgangskapazität. Ob ein solcher Fehlerzustand auftritt, hängt von der OCP-Abschaltzeit, dem OCP-Wert sowie den Sollwerten für Strom und Spannung ab.

### **Übertemperaturabschaltung (OTP)**

Diese Stromversorgung verfügt über einen Sensor, der die Innentemperatur überwacht. Sollte diese einen sicheren Wert überschreiten, was beispielsweise bei blockierten Lüftungsein- oder -auslässen passieren kann, wird ein Übertemperaturschutz (OTP) ausgelöst. Tritt ein OTP-Fehler auf, werden alle Ausgänge abgeschaltet. Auf dem Display erscheint eine OTP-Meldung. In diesem Fall muss das Gerät über den Netzschalter ausgeschaltet werden (Power). Beheben Sie zunächst das Belüftungsproblem und lassen Sie dann das Gerät vor dem erneuten Einschalten abkühlen.

Zusätzlich verfügt jedes Ausgangsmodul über einen Temperatursensor, der lediglich den betroffenen Ausgang abschaltet und eine OTP-Meldung ausgibt. In diesem Fall können Sie versuchen, die Fehlerbedingung zu beheben, ohne das Gerät aus- und wieder einzuschalten, indem Sie den Softkey „Reset“ verwenden. Wenn die OTP-Nachricht weiterhin angezeigt wird, nachdem das Modul abgekühlt ist, kann dies ein Hinweis auf einen Hardwarefehler sein.

Zusätzlich befindet sich ein Temperatursensor am Leistungsteil der PFC-Stufe (Power Factor Correction- Leistungsfaktorkorrektur). Bei Feststellung eines Übertemperaturproblems werden alle Stromausgänge deaktiviert. Die Hilfsspannung für die CPU und das Display bleibt jedoch aktiv, und auf dem Bildschirm erscheint die Meldung 'Hardware Failure or Over-temperature'. Wenn eine schlechte Belüftung vermutet wird, beheben Sie das Problem, lassen Sie das Gerät abkühlen und starten Sie es mit dem Softkey „Reset“ neu. Wird die Fehlermeldung erneut angezeigt, nachdem das Gerät abgekühlt ist und neu gestartet wurde, liegt möglicherweise ein Bauteilfehler vor. Im Zweifelsfall sollte das Gerät zur Reparatur eingeschickt werden.

# 10. WARTUNG

Die Hersteller oder ihre Vertretungen bieten einen Reparaturdienst für fehlerhafte Geräte an. Wenn Anwender Wartungsarbeiten eigenständig durchführen möchten, sollten sie ausschließlich geschultes Personal damit beauftragen. Für diese Aufgaben sollte die Serviceanleitung zurate gezogen werden, die direkt beim Hersteller der Geräte oder dessen Vertretungen erhältlich ist.

## Reinigung

Wenn das Gerät gereinigt werden muss, verwenden Sie dazu ein leicht mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel angefeuchtetes Tuch. Um Schäden am Gehäuse zu verhindern, dürfen keine Lösungsmittel zur Reinigung verwendet werden.

### ACHTUNG



Um einen elektrischen Schlag oder eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, darf kein Wasser in das Gehäuse eindringen.

---

## Sicherung

Der korrekte Sicherungstyp ist:

6,3 A (T) 250 V HBC 20 mm x 5 mm

Sicherstellen, dass nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. „Provisorische“ Sicherungen und das Überbrücken von Sicherungshaltern sind verboten!

Vor Austausch der Sicherung muss das Gerät vom Netz getrennt werden. Entfernen Sie die beiden Befestigungsschrauben an der Rückseite. Dann die Abdeckung zurückschieben und abheben. Ersetzen Sie die Sicherung mit dem korrekten Typ und setzen Sie das Gehäuseoberteil wieder auf.

### HINWEIS



Beachten Sie, dass die Sicherung in erster Linie für einen sicheren Betrieb des Geräts sorgt und Schäden bei einem Ausfall der Schaltvorrichtungen verhindern soll. Wenn eine Sicherung durchbrennt, ist es daher sehr wahrscheinlich, dass die Ersatzsicherung ebenfalls durchbrennt, da das Gerät fehlerhaft ist. In diesem Fall muss das Gerät zum Service an den Hersteller zurückgeschickt werden.

---

## Kalibrierung

Um sicherzustellen, dass die Genauigkeit des Geräts innerhalb der angegebenen Toleranzen bleibt, muss die Kalibrierung jährlich geprüft (und bei Bedarf angepasst) werden. Das Verfahren zur Kalibrierungseinstellung wird im Servicehandbuch detailliert beschrieben. Dort finden Sie auch eine Aufstellung der erforderlichen Prüfgeräte.

### Firmware-Update

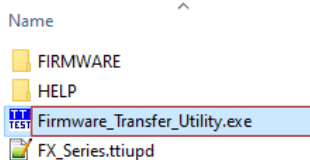
#### VORSICHT



Trennen Sie alle Kabel von den Frontanschlüssen und stellen Sie 'Sense' auf 'Local', bevor Sie das Firmware-Update durchführen.

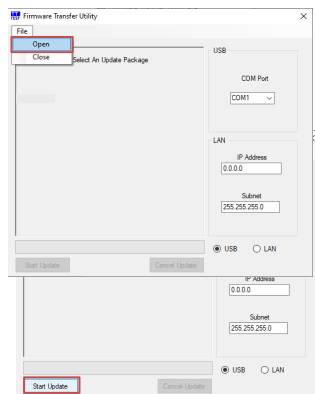
Die Firmware des Gerätes kann über den USB-Anschluss mit einem PC-Software-Dienstprogramm vom Hersteller aktualisiert werden. Dieses verwendet einen HID (Human Interface Device) USB-Treiber, der bereits auf jedem PC mit USB-Anschluss installiert ist.

- Schließen Sie das Gerät an, bevor Sie den Vorgang starten.
- Das neueste Firmware-Update sowie das Dienstprogramm für den Dateitransfer können von <https://www.aimtti.com/> heruntergeladen werden.
- Entpacken Sie die Datei nach dem Download und führen Sie die Anwendung **File**



**Transfer Utility** aus.

- Wählen Sie in der „File Transfer Utility“ die Optionen **File** und **Open**.
- Öffnen Sie die Datei **FX\_Series.ttiupd**.
- Wählen Sie **Start Update**. Wenn alle Dateien erfolgreich übertragen wurden, erscheint



ein Popup-Fenster, in dem Sie aufgefordert werden, das Gerät aus- und wieder einzuschalten.

- Schalten Sie das Gerät manuell aus und wieder ein. Die Firmware des Geräts wird aktualisiert.

#### HINWEIS



Nach einem Firmware-Update werden die Einstellungen automatisch auf die Standardwerte zurückgesetzt.



## EXCELLENCE THROUGH EXPERIENCE

Aim-TTi is the trading name of Thurlby Thandar Instruments Ltd. (TTi), one of Europe's leading manufacturers of test and measurement instruments.

The company has wide experience in the design and manufacture of advanced test instruments and power supplies built up over more than thirty years.

The company is based in the United Kingdom, and all products are built at the main facility in Huntingdon, close to the famous university city of Cambridge.

## TRACEABLE QUALITY SYSTEMS

TTi is an ISO9001 registered company operating fully traceable quality systems for all processes from design through to final calibration.



ISO9001:2015

Certificate number FM 20695

## WHERE TO BUY AIM-TTI PRODUCTS

Aim-TTi products are widely available from a network of distributors and agents in more than sixty countries across the world.

To find your local distributor, please visit our website which provides full contact details.



Designed and built in Europe by:



**Thurlby Thandar Instruments Ltd.**

Glebe Road, Huntingdon, Cambridgeshire.

PE29 7DR United Kingdom

Tel: +44 (0)1480 412451 Fax: +44 (0)1480 450409

Email: [sales@aimtti.com](mailto:sales@aimtti.com) Web: [www.aimtti.com](http://www.aimtti.com)