



VOLTcraft

**Bedienungsanweisungen
EL-1000&2000 Serie
Programmierbare elektronische
DC-Last**

Best.-Nr.: 3364227 (EL-1400)

Best.-Nr.: 3364228 (EL-1200)

Best.-Nr.: 3451222 (EL-2200)

Best.-Nr.: 3451223 (EL-2400)

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Sicherheitshinweise	1
2. Sicherheitsbegriffe und -symbole	3
3. Schnellstart	4
3.1 Produkteinführung	4
3.2 Bedienfeld und Benutzeroberfläche	5
3.2.1 Vorderseite	5
3.2.2 Rückseite	7
3.2.3 Benutzeroberfläche	9
3.3 Allgemeine Überprüfung	9
3.4 Inspektion beim Einschalten	10
4. Funktionsmerkmale und Bedienfeld	11
4.1 Einschalten/Ausschalten des Kanalausgangs	11
4.2 Schalter für den Lokal-/Fernbedienungsmodus	12
4.3 Konstantmodus	12
4.3.1 Konstantstrommodus (CC)	13
4.3.2 Konstantspannungsmodus (CV)	14
4.3.3 Konstantwiderstandsmodus (CR)	16
4.3.4 Konstantleistungsmodus (CP)	19
4.4 Eingangssteuerung	20
4.5 Tastensperre	21
4.6 Kurzschlussimulation	21
4.7 Systemmenü	23
4.7.1 Systemeinstellungen	23
4.7.2 Parameter einstellen	24
4.8 Parallelfunktion mehrerer Geräte	26
4.8.1 Paralleler Ausgang	27
4.8.2 Anschluss der parallelen Kommunikationsleitung	28
4.8.3 Bedienungsanweisungen	28

4.9 Schutzfunktionen und Störungsdaten	29
4.10 Einführung in den Kommunikationsanschluss	33
4.11 Testfunktion	35
4.11.1 Dynamiktest	35
4.12 Korrekturfunktion	36
5. Fehlersuche	38
6. Technische Daten	39
7. Anhang	43
7.1 Anhang A: Zubehör	43
7.2 Anhang B: Allgemeine Pflege und Reinigung	43

1. Allgemeine Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie vor dem Verwenden die folgenden Sicherheitshinweise, um mögliche Körperverletzungen zu vermeiden und um dieses Produkt oder andere angeschlossene Produkte vor Schäden zu bewahren. Um eventuelle Gefahren zu vermeiden, darf dieses Produkt nur innerhalb des spezifizierten Bereichs verwendet werden.

Die Wartung darf nur von qualifizierten Technikern durchgeführt werden.
Feuer und Verletzungen vermeiden:

- **Verwenden Sie ein geeignetes Netzkabel.** Verwenden Sie nur das mit dem Produkt gelieferte und für die Verwendung in Ihrem Land zugelassene Netzkabel.
- **Schließen Sie die Prüfspitze ordnungsgemäß an. Das Erdungsende der Prüfspitze entspricht der Erdungsphase. Schließen Sie das Erdungsende nicht an er Plusphase an.**
- **Prüfen Sie alle Anschlusswerte.** Überprüfen Sie alle Nennwerte und Kennzeichnungen dieses Produkts, um Feuer und Stromschlag zu vermeiden. Weitere Informationen zu den Nennwerten siehe Benutzerhandbuch, bevor Sie das Instrument anschließen.
- **Betreiben Sie das Gerät nicht ohne Abdeckungen.** Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn Abdeckungen oder Verkleidungen entfernt wurden.
- **Verwenden Sie die korrekte Sicherung.** Verwenden Sie nur den angegebenen Typ und die angegebene Leistung der Sicherung für dieses Gerät.
- **Vermeiden Sie freiliegende Schaltkreise.** Berühren Sie keine freiliegenden Schaltkreise und Komponenten, wenn das Messgerät eingeschaltet ist.
- **Nehmen Sie das Messgerät nicht in Betrieb, wenn Sie Zweifel haben.** Wenn Sie vermuten, dass das Messgerät beschädigt ist, lassen Sie es von qualifiziertem Kundendienstpersonal überprüfen, bevor Sie es weiter verwenden.

- **Verwenden Sie Ihr Gerät in einem gut belüfteten Bereich.**
Vergewissern Sie sich, dass das Instrument an einem gut belüfteten Ort installiert ist. Weitere Einzelheiten finden Sie im Benutzerhandbuch.
- **Betreiben Sie das Messgerät nicht in feuchter Umgebung.** Betreiben Sie das Gerät nicht in einer feuchten Umgebung, um Kurzschluss und Stromschlag zu vermeiden.
- **Betreiben Sie das Gerät nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung.** Betreiben Sie das Gerät nicht in entflammbaren oder explosiven Umgebungen, um Schäden am Gerät und Verletzungen zu vermeiden.
- **Halten Sie die Oberflächen des Produkts sauber und trocken.** Halten Sie die Oberfläche des Produkts sauber und trocken, damit Staub oder Feuchtigkeit in der Luft die Leistung des Instruments nichtbeeinträchtigen.

2. Sicherheitsbegriffe und -symbole

Sicherheitsbegriffe

Begriffe in diesem Handbuch. Die folgenden Begriffe können in diesem Handbuch erscheinen:



Achtung: Warnung weist auf Bedingungen oder Praktiken hin, die zu Verletzungen oder Tod führen können.



Vorsicht: Achtung weist auf Bedingungen oder Praktiken hin, die zu Schäden an diesem Produkt oder anderem Eigentum führen können.

Begriffe auf dem Produkt. Die folgenden Begriffe können auf diesem Produkt erscheinen:

Gefahr: Weist darauf hin, dass eine Verletzung oder Gefahr unmittelbar eintreten kann.

Achtung: Weist darauf hin, dass eine Verletzung oder eine Gefahr potenziell möglich ist.

Vorsicht: Weist darauf hin, dass möglicherweise Schäden am Messgerät oder an anderen Geräten auftreten können.

Sicherheitssymbole

Symbole auf dem Produkt. Die folgenden Symbole können auf dem Produkt erscheinen:

	Gefährliche Spannung		Vorsicht, Gefahr (siehe dieses Handbuch für spezifische Warn- oder Vorsichtshinweise)
	Schutzleiteranschluss		Erdung des Gehäuses
	Prüferde		

3. Schnellstart

In diesem Kapitel werden die Schritte der Einschaltüberprüfung für die Last der EL-1000&2000 Serie vorgestellt, damit es ordnungsgemäß eingeschaltet und im initialisierten Zustand verwendet werden kann. Außerdem werden Vorderseite, Rückseite, Tasten- und Anzeigefunktionen der EL-1000&2000 Serie behandelt, sodass Sie vor der Inbetriebnahme Aussehen, Struktur und Tastenfunktionen des Geräts schnell nachvollziehen können, was Ihnen hilft, diese Serie besser zu nutzen.

3.1 Produkteinführung

Die einkanalige programmierbare elektronische Last der EL-1000&2000 Serie bietet Nennleistungen von 200 W und 400 W mit einer Auflösung von 1 mV und 0,1 mA. Sie wurde in erster Linie für Anwendungen wie Schnellladegeräte, Batterieentladung und Stromversorgungstests sowie für andere Tests zur Validierung der Produktleistung entwickelt. Die Serie bietet eine optimale Lösung für Forschung und Entwicklung sowie für Tests an der Produktionslinie.

EL-1000&2000 Serie Modellauswahltable:

Modell	Spannung	Strom	Leistung	Kommunikationsschnittstelle
EL-1200	150 V	20 A	200 W	USB, RS232, RS485
EL-1400	150 V	40 A	400 W	USB, RS232, RS485
EL-2200	600 V	20 A	200 W	USB, RS232, RS485
EL-2400	600 V	40 A	400 W	USB, RS232, RS485

3.2 Bedienfeld und Benutzeroberfläche

3.2.1 Vorderseite

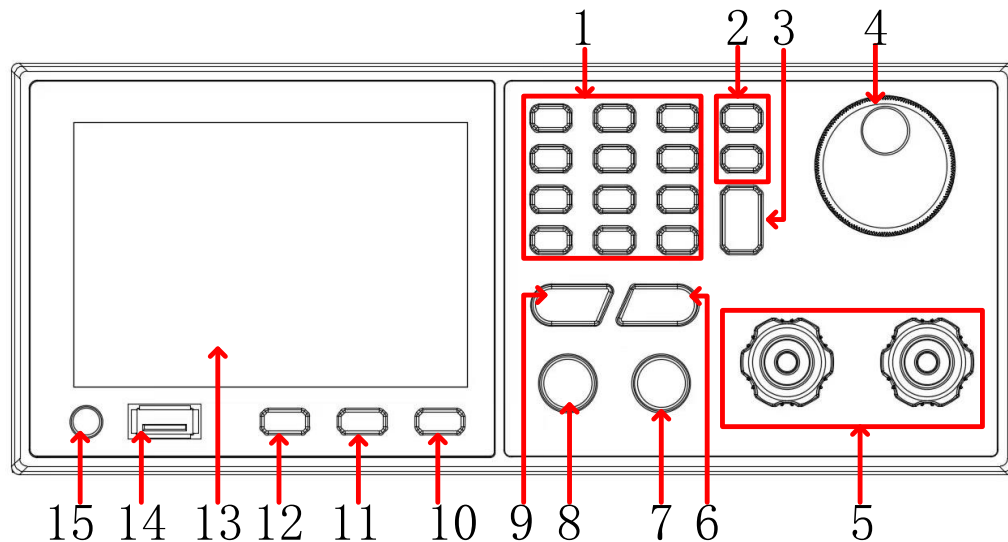


Abbildung 3-1 Vorderseite

1	0 - 9 und Esc	Ziffern- und Punktaste: Zahleneingabe; Esc-Taste: Rückkehr zur vorherigen Seite.
2	< >	Cursor nach links und rechts an die gewünschte Parameterposition bewegen.
3	Enter	Parametereinstellung bestätigen.
4	Regler	Drehknopf drehen, um Programmierdaten oder Optionen einzugeben.
5	DC-Quelle Eingang	Eingang für die DC-Quelle.
6	CC	Einstelltaste für den Konstantstrommodus: Auswahl des Konstantstromeinstellungsmodus und Eingabe des eingestellten Stromwerts mit den Zifferntasten oder dem Drehregler.

7	ON/OFF	Steuerung des Ausgangsstatus: EIN oder AUS.
8	LOCK	Sperrt alle Tasten und Drehregler; Sperrung aufheben: LOCK-Taste gedrückt halten, um die Einstellung aufzuheben.
9	CV	Konstantspannung einstellen: Auswahl des Einstellungsmodus für die Konstantspannung. Eingestellten Spannungswert mit den Zifferntasten oder dem Drehregler eingeben.
10	SHIF	Funktionstasten wiederverwenden.
11	MODE	Auswahl der Lastmoduseinstellung
12	CONF	Wechsel in das Systemmenü, um die System- und Parametereinstellungen auszuwählen.
13	Anzeigebereich	TFT-Farbbildschirm, Ausgangseinstellungen und Messergebnisse.
14	USB-Anschluss	Anschluss eines USB-Flash-Laufwerks für Bildschirmdarstellung und System-Upgrade. Drücken und halten Sie die Knopftaste für ca. 2-6 Sekunden, um einen Screenshot aufzunehmen.
15	Ein/Aus-Taste	Instrument ein- und ausschalten.

3.2.2 Rückseite

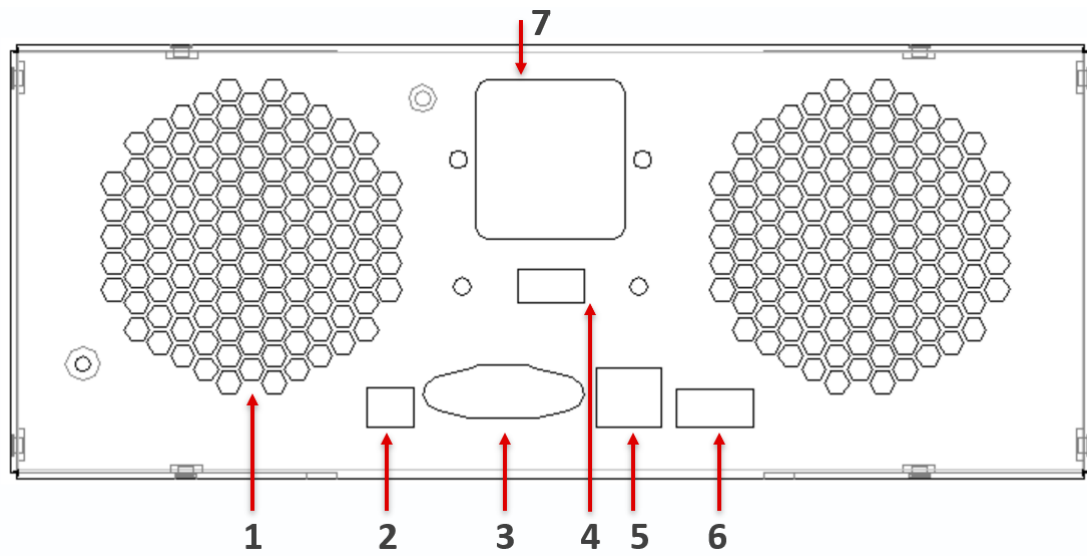


Abbildung 3-2 Rückseite

1 Lüfter	Blockieren Sie nicht den Auslass des Lüfters, da sonst die interne Wärmeableitung des Geräts zu einer überhöhten Innentemperatur führt.
2 Fernkorrektur	Wenn die Fernabtafunktion aktiviert ist, muss dieser Abtaanschluss mit der Lastseite verbunden werden, um den Spannungsabfall über die Leitungen zu kompensieren. Nachdem Sie die Funktion aktiviert haben, vergewissern Sie sich, dass Vsen+ am positiven Ausgang (+) und Vsen- am negativen Ausgang (-) angeschlossen ist. Verpolen Sie die Anschlüsse nicht und lassen Sie sie nicht potentialfrei.
3 DB9-Anschluss	Dieser Anschluss verfügt über eine RS232- und eine RS485-Funktion. Sie können den RS232-Anschluss zur Kommunikationssteuerung verwenden, und der RS485-Anschluss kann als Parallelfunktion für mehrere Geräte genutzt werden.
4 Aufkleber für Netzeingang	Anzeige für Netzeingang 230 V/AC.
5 Serieller USB(VSP)-Anschluss	Serieller USB-Anschluss zum Anschluss an einem Computer.
6 Trig	Mit der Funktion Trigger In/Out können Sie ein externes Auslösesignal ein- und ausgeben.
7 AC-Stromanschluss	Über die Stromversorgungsleitung wird der AC-Strom von diesem Anschluss zum Eingang geleitet.

3.2.3 Benutzeroberfläche



Abbildung 3-3 Benutzeroberfläche

Statussymbol

Symbol	Beschreibung
	Die Tasten des Bedienfelds sind gesperrt
	Summer aktivieren
	Fehleralarm
	USB-Anschluss erkennt USB-Festplattendaten

3.3 Allgemeine Überprüfung

Wenn Sie eine neue elektronische DC-Last der EL-1000&2000 Serie erhalten, führen Sie die nachstehenden Schritte aus, um das Instrument zu überprüfen.

1. Überprüfen Sie, ob durch den Transport Schäden entstanden sind.

Wenn Sie feststellen, dass die Verpackung oder das Schaumstoff-Schutzkissen schwer beschädigt ist, entsorgen Sie es erst, wenn Sie das

komplette Gerät und sein Zubehör auf die elektrischen und mechanischen Eigenschaften erfolgreich getestet haben.

2. Überprüfen Sie das Zubehör.

Das mitgelieferte Zubehör wurde bereits in Anhang A: Zubehör dieses Handbuchs beschrieben. Anhand dieser Beschreibung können Sie überprüfen, ob Zubehör verloren gegangen ist. Sollte ein Zubehörtteil verloren gegangen oder beschädigt worden sein, wenden Sie sich bitte an unseren zuständigen Vertriebspartner oder an unsere örtliche Niederlassung.

3. Überprüfen Sie das gesamte Instrument.

Wenn das Gehäuse des Instruments beschädigt ist, es nicht ordnungsgemäß funktioniert oder den Leistungstest nicht besteht, wenden Sie sich bitte an unseren zuständigen Vertriebspartner oder an unsere örtliche Niederlassung. Sollte das Gerät durch den Transport beschädigt worden sein, bewahren Sie bitte das Paket auf. Wenn die Transportabteilung oder unser zuständiger Vertriebspartner darüber informiert ist, wird eine Reparatur oder ein Austausch des Messgeräts von uns veranlasst.

3.4 Inspektion beim Einschalten

- (1) Schließen Sie das Messgerät über das mitgelieferte Netzkabel am Stromnetz an.



Achtung:

Um Stromschlag zu vermeiden, muss das Gerät ordnungsgemäß geerdet sein.

- (2) Drücken Sie die **Ein/Aus**-Taste vorn auf dem Instrument, damit wird der Startbildschirm angezeigt.

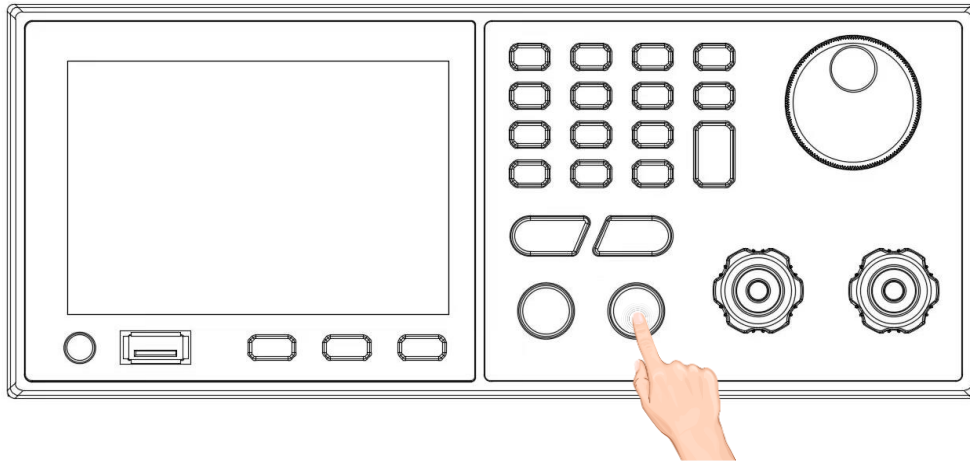
4. Funktionsmerkmale und Bedienfeld

In diesem Kapitel finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Merkmale und Funktionen der elektronischen DC-Last der EL-1000&2000 Serie sowie des Bedienfeldmenüs. Es ist in die folgenden Abschnitte unterteilt:

- Kanalausgang ein-/ausschalten
- Schalter für den Lokal-/Fernbedienungsmodus
- Konstantmodus
- Eingangssteuerung
- Tastensperre
- Kurzschlussimulation
- Systemmenü
- Parallelfunktion mehrerer Geräte
- Störungsdaten
- Einführung in die Kommunikationsschnittstellen
- Testfunktion - Dynamiktest (CC Dynamic)

4.1 Einschalten/Ausschalten des Kanalausgangs

Drücken Sie die **Ein/Aus**-Taste, um den Kanal ein- oder auszuschalten. Wenn die **Ein/Aus**-Taste leuchtet, ist der Ausgang eingeschaltet; wenn die **Ein/Aus**-Taste erloschen ist, ist der Ausgang ausgeschaltet. Wenn Sie das Instrument einschalten, wechselt das Bedienfeld in das Hauptmenü, um den aktuellen Status anzuzeigen.



**Drücken, damit zeigt die Anzeige an, dass der Ausgang geöffnet ist.
Erneut drücken, damit erlischt die Anzeige, und der Ausgang ist
ausgeschaltet.**

4.2 Schalter für den Lokal-/ Fernbedienungsmodus

Das Instrument bietet sowohl einen lokalen als auch einen Fernbedienungsmodus; die beiden Modi können durch Kommunikationsbefehle umgeschaltet werden. Im Strominitialisierungsmodus wird das Instrument standardmäßig lokal betrieben.

- **Lokaler Betriebsmodus:** Verwenden Sie die Tasten auf dem Bedienfeld, um die entsprechenden Vorgänge auszuführen.
- **Fernbedienungsmodus:** Das Instrument ist mit dem PC verbunden, und der PC führt die entsprechenden Vorgänge am Instrument aus. Wenn sich das Instrument im Fernbedienungsmodus befindet, funktionieren keine Tasten auf dem Bedienfeld mit Ausnahme der Sperrtaste LOCK. Sie können in den lokalen Betriebsmodus wechseln, indem Sie die Sperrtaste **LOCK** gedrückt halten. Wenn der Betriebsmodus geändert wird, hat dies keinen Einfluss auf die Ausgabeparameter des Instruments.

4.3 Konstantmodus

Die elektronische Last kann in den folgenden vier Konstantmodi betrieben werden:

- **Konstantstrommodus (CC)**

- Konstantspannungsmodus (CV)
- Konstantwiderstandsmodus (CR)
- Konstantleistungsmodus (CP)

4.3.1 Konstantstrommodus (CC)

Bei Auswahl der Funktionstaste **CC** geht die Last in den Konstantstrommodus über. Im Konstantstrommodus verbraucht die elektronische Last unabhängig von Änderungen der Eingangsspannung einen konstanten Strom. Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

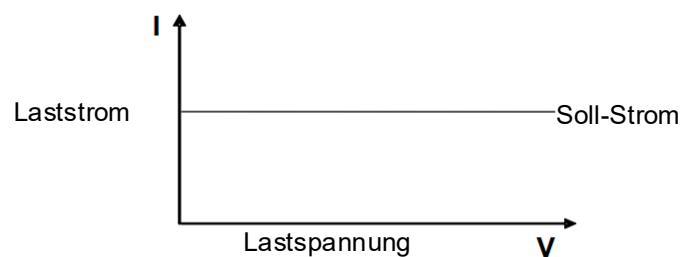


Abbildung 4.3.1-1 CC-Modus: Diagramm der Spannung-Strom-Beziehung



Abbildung 4.3.1-2 CC-Modus Benutzeroberfläche

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Ausgangsstrom einzustellen (CC-Modus):

Modus eins:

1. Drücken Sie die Modustaste **MODE** und drehen Sie den Regler, um den CC-Modus auszuwählen, drücken Sie **Enter** zum Speichern.
2. Drücken Sie die Eingabetaste **Enter**, um die aktuelle Einstellung zu bearbeiten, und verwenden Sie die Zifferntasten **0 - 9**, um den gewünschten Strom einzustellen, oder drehen Sie den **Regler**, um den Wert direkt einzustellen. Drücken Sie **Enter**, um die aktuelle Einstellung zu speichern.
3. Drücken Sie die **Ein/Aus-Taste**, um den eingestellten Strom auszugeben.

Modus zwei:

1. Drücken Sie **CC**, damit wechselt die Benutzeroberfläche in den CC-Modus.
2. Drücken Sie **Enter**, um die aktuelle Einstellung zu bearbeiten, und verwenden Sie die Zifferntasten **0 - 9**, um den gewünschten Strom einzustellen, oder drehen Sie den **Regler**, um den Wert direkt einzustellen. Drücken Sie **Enter**, um die aktuelle Einstellung zu speichern.
3. Drücken Sie die **Ein/Aus-Taste**, um den eingestellten Strom auszugeben.

Im Konstantstrommodus können Sie außerdem die folgenden Parameter einstellen.

Arbeitsschritte:

1. Drücken Sie CONF, um PARAM. (Parametereinstellung) aufzurufen
2. Stellen Sie I_LIM (maximaler Arbeitsstrom) ein
3. Stellen Sie V_RANGE, I_RANGE (Spannungs-/Strombereich) ein
4. Stellen Sie SR_RISE (die steigende Flanke des Stroms) ein
5. Stellen Sie SR_FALL (die fallende Flanke des Stroms) ein
6. Stellen Sie OVP, OCP, OPP ein

4.3.2 Konstantspannungsmodus (CV)

Bei Auswahl der Funktionstaste **CV** geht die Last in den Konstantspannungsmodus über. Im Konstantspannungsmodus nimmt die elektronische Last ausreichend Strom auf, um die Eingangsspannung auf dem eingestellten Wert zu halten. Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

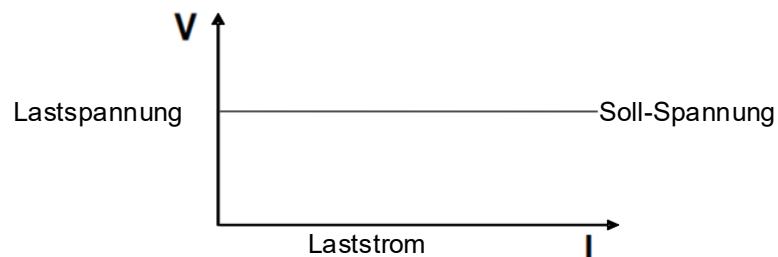


Abbildung 4.3.2-1 CV-Modus: Diagramm der Spannung-Strom-Beziehung



Abbildung 4.3.2-2 CV-Modus Benutzeroberfläche

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Ausgangsspannung einzustellen (CV-Modus):

Modus eins:

1. Drücken Sie **MODE** und drehen Sie den Regler, um den CV-Modus auszuwählen, drücken Sie **Enter** zum Speichern.

2. Drücken Sie **Enter**, um die Spannungseinstellung zu bearbeiten.
Verwenden Sie die Zifferntasten **0 - 9**, um die gewünschte Spannung einzustellen. Drücken Sie **Enter**, um die Spannungseinstellung zu speichern, oder drehen Sie den **Regler**, um den eingestellten Wert direkt zu übernehmen.
3. Drücken Sie die **Ein/Aus-Taste**, um die eingestellte Spannung auszugeben.

Modus zwei:

1. Drücken Sie **CV**, damit wechselt die Benutzeroberfläche in den CV-Modus.
2. Drücken Sie **Enter**, um die Spannungseinstellung zu bearbeiten.
Verwenden Sie die Zifferntasten **0 - 9**, um die gewünschte Spannung einzustellen. Drücken Sie **Enter**, um die Spannungseinstellung zu speichern, oder drehen Sie den **Regler**, um den eingestellten Wert direkt zu übernehmen.
3. Drücken Sie die **Ein/Aus-Taste**, um die eingestellte Spannung auszugeben.

Im Konstantspannungsmodus können Sie außerdem die folgenden Parameter einstellen.

Arbeitsschritte:

1. Drücken Sie CONF, um PARAM. (Parametereinstellung) aufzurufen
2. Stellen Sie I_LIM (maximaler Arbeitsstrom) ein
3. Stellen Sie V_RANGE, I_RANGE (Spannungs-/Strombereich) ein
4. Stellen Sie SR_RISE und SR_FALL (die steigende/fallende Flanke der Spannung) ein
 - a. Schnell b. Normal c. Langsam
5. Stellen Sie OVP, OCP, OPP ein

4.3.3 Konstantwiderstandsmodus (CR)

Bei Auswahl der Funktionstaste SHIFT+**CV** wechselt die Last in den Konstantwiderstandsmodus (CR). Im Konstantwiderstandsmodus verhält sich

die elektronische Last wie ein konstanter Widerstand. Der Strom ändert sich linear mit der Eingangsspannung. Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

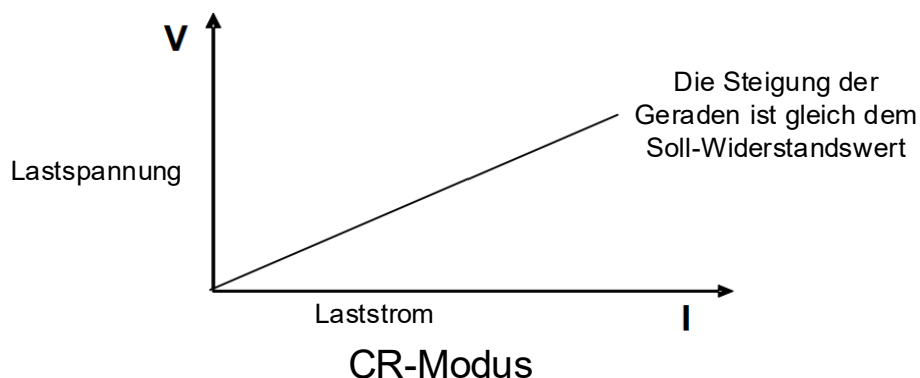


Abbildung 4.3.3-1 CR-Modus: Diagramm der Spannung-Strom-Beziehung



Abbildung 4.3.3-2 CR-Modus Benutzeroberfläche

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Ausgangswiderstand einzustellen (CR-Modus):

Modus eins:

1. Drücken Sie **MODE** und drehen Sie den Regler, um den CR-Modus auszuwählen, drücken Sie **Enter** zum Speichern.
2. Drücken Sie **Enter**, um die Einstellung des Widerstands zu bearbeiten. Verwenden Sie die Zifferntasten **0 - 9**, um den gewünschten Widerstand

einzustellen. Drücken Sie **Enter**, um die Einstellung des Widerstands zu speichern, oder drehen Sie den **Regler**, um den eingestellten Wert direkt zu übernehmen.

3. Drücken Sie die **Ein/Aus-Taste**, um den eingestellten Widerstand auszugeben.

Modus zwei:

1. Drücken Sie SHIFT+**CV**, damit wechselt die Benutzeroberfläche in den CR-Modus.
2. Drücken Sie **Enter**, um die Einstellung des Widerstands zu bearbeiten. Verwenden Sie die Zifferntasten **0 - 9**, um den gewünschten Widerstand einzustellen. Drücken Sie **Enter**, um die Einstellung des Widerstands zu speichern, oder drehen Sie den **Regler**, um den eingestellten Wert direkt zu übernehmen.
3. Drücken Sie die **Ein/Aus-Taste**, um den eingestellten Widerstand auszugeben.

Im Konstantwiderstandsmodus können Sie außerdem die folgenden Parameter einstellen.

Arbeitsschritte

1. Drücken Sie CONF, um PARAM. (Parametereinstellung) aufzurufen
2. Stellen Sie I_LIM (maximaler Arbeitsstrom) ein
3. Stellen Sie V_RANGE, I_RANGE (Spannungs-/Strombereich) ein
4. Stellen Sie SR_RISE und SR_FALL (die steigende/fallende Flanke des Widerstands) ein
 - a. Schnell b. Normal c. Langsam
5. Stellen Sie OVP, OCP, OPP ein

4.3.4 Konstantleistungsmodus (CP)

Bei Auswahl der Funktionstaste SHIFT+**CC** geht die Last in den Konstantleistungsmodus über. Die elektronische Last verbraucht eine konstante Leistung, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Wenn die Eingangsspannung steigt, sinkt der Eingangsstrom. Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

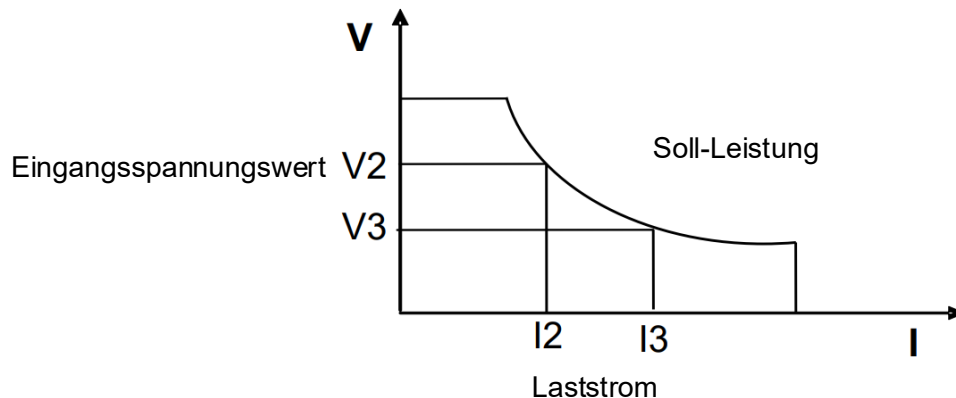


Abbildung 4.3.4-1 CP-Modus: Diagramm der Spannung-Strom-Beziehung



Abbildung 4.3.4-2 CP-Modus Benutzeroberfläche

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Ausgangsleistung einzustellen (CP-Modus):

Modus eins:

1. Drücken Sie **MODE** und drehen Sie den Regler, um den CP-Modus auszuwählen, drücken Sie **Enter** zum Speichern.
2. Drücken Sie **Enter**, um die Leistungseinstellung zu bearbeiten.
Verwenden Sie die Zifferntasten **0 - 9**, um die gewünschte Leistung einzustellen. Drücken Sie **Enter**, um die Leistungseinstellung zu speichern, oder drehen Sie den **Regler**, um den eingestellten Wert direkt zu übernehmen.
3. Drücken Sie die **Ein/Aus-Taste**, um die eingestellte Leistung auszugeben.

Modus zwei:

1. Drücken Sie SHIFT+**CC**, damit wechselt die Benutzeroberfläche in den CP-Modus.
2. Drücken Sie **Enter**, um die Leistungseinstellung zu bearbeiten.
Verwenden Sie die Zifferntasten **0 - 9**, um die gewünschte Leistung einzustellen. Drücken Sie **Enter**, um die Leistungseinstellung zu speichern, oder drehen Sie den **Regler**, um den eingestellten Wert direkt zu übernehmen.
3. Drücken Sie die **Ein/Aus-Taste**, um die eingestellte Leistung auszugeben.

Im Konstantleistungsmodus können Sie außerdem die folgenden Parameter einstellen.

Arbeitsschritte

1. Drücken Sie CONF, um PARAM. (Parametereinstellung) aufzurufen
2. Stellen Sie I_LIM (maximaler Arbeitsstrom) ein
3. Stellen Sie V_RANGE, I_RANGE (Spannungs-/Strombereich) ein
4. Stellen Sie SR_RISE und SR_FALL (die steigende/fallende Flanke der Leistung) ein
 - a. Schnell b. Normal c. Langsam
5. Stellen Sie OVP, OCP, OPP ein

4.4 Eingangssteuerung

Nach dem Einschalten der elektronischen Last ist das Instrument in einem nicht angeschlossenen Status (keine Last). Der Eingangsschalter der

elektronischen Last wird mit der **EIN/AUS**-Taste vorn auf der elektronischen Last gesteuert.

- Wenn die **EIN/AUS**-LED leuchtet, ist der Eingang eingeschaltet und der TFT-Bildschirm zeigt die aktuellen Echtzeitdaten zu Spannung und Strom an.
- Wenn die **EIN/AUS**-LED nicht leuchtet, wird auf dem Bildschirm OFF angezeigt, und der Eingang ist ausgeschaltet.

4.5 Tastensperre

Die Tasten auf der Vorderseite der elektronischen Last können mit der Sperrtaste **LOCK** gesperrt werden. Auf dem Bildschirm wird der Status LOCK angezeigt. In diesem Modus sind alle Tasten deaktiviert, es sei denn, Sie entsperren die Funktion durch Gedrückt halten von **LOCK**.

4.6 Kurzschlussimulation

Die elektronische Last kann einen Kurzschluss am Eingang simulieren, um zu testen, ob die Schutzfunktion des Testobjekts bei einem Kurzschluss an seinem Ausgang korrekt funktioniert.

Um in den Kurzschlussmodus zu wechseln, drücken Sie SHIFT+1 (SHORT) auf der Vorderseite der elektronischen Last. Der Kurzschlussmodus hat keinen Einfluss auf die Stromeinstellungen, und durch erneutes Drücken von SHIFT+1 (SHORT) oder MODE kehrt die elektronische Last in den ursprünglich eingestellten Zustand zurück. Der Ist-Strom, den die elektronische Last während eines Kurzschlusses verbraucht, hängt vom Strombetriebsmodus und dem Strombereich ab. In den Modi CC, CP und CR ist der Kurzschlussstrom gleich dem Stromeingangswert, wenn der Strom innerhalb des maximalen Bereichs liegt. Wenn der Strom den Maximalbereich überschreitet, beträgt der maximale Kurzschlussstrom 110 % des Strombereichs. Im CP-Modus ist ein Kurzschluss gleichbedeutend mit dem Einstellen des Konstantspannungswerts der Last auf 0 V.



Abbildung 4.6-1 Kurzschlussimulation Benutzeroberfläche

4.7 Systemmenü

Drücken Sie **CONF**, um die Systemeinstellungen aufzurufen.

Detaillierte Arbeitsschritte:

Drücken Sie **CONF**, um den einzustellenden „Funktionsmenüpunkt“ aufzurufen.

1. Drehen Sie den **Regler** zur Auswahl des einzustellenden Menüpunkts.
2. Drücken Sie **Enter** zur Bestätigung.
3. Drücken Sie **Esc** oder **CONF**, um in das Funktionsmenü zurückzukehren.

Beschreibung:

1. Drücken Sie Esc, um die Einstellung abubrechen und in das Funktionsmenü zurückzukehren.
 2. Wenn Sie sich in einem der Einstellungsmenüs befinden, kehren Sie mit CC oder CV oder der Ein/Aus-Taste schnell in das Hauptmenü zurück.
-

4.7.1 Systemeinstellungen

Das Menü der elektronischen Last stellt sich wie folgt dar:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
SYSTEM	Sprache	ENGLISCH
	Datum	Jahr/Monat/Tag einstellen
	Uhrzeit	Stunde/Minute/Sekunde einstellen
	Protokoll	SCPI- oder MODBUS-Kommunikation einstellen
	Summer	Tastenton aktivieren/deaktivieren
	Wecker	Weckton aktivieren/deaktivieren
	Hell	Bildschirmhelligkeit von 10 % bis 100 % in 10 %-Stufen einstellen.
	Baudrate	Der Einstellbereich für die Baudrate des

		Kommunikationsgeräts reicht von 115200 bis 1200; es stehen 8 Baudraten zur Auswahl.
	Werkseinstellungen	Einstellungen zu den Werkseinstellungen zurücksetzen.
	Parallel	Parallel aktivieren/deaktivieren.
	M/S	MASTER/SLAVE. Lokales Instrument als Master oder Slave einstellen.
	Adresse	Die parallele Adresse des Instruments kann von 1 bis 10 gewählt werden, um die parallele Adresse des lokalen Rechners einzustellen.

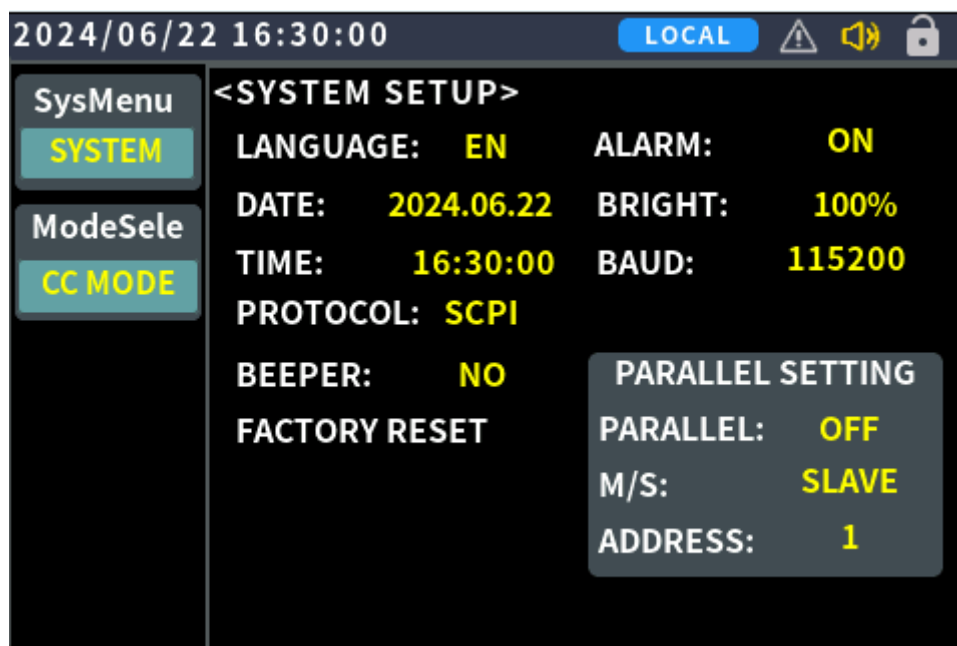


Abbildung 4-7-1 Systemeinstellungen

4.7.2 Parameter einstellen

Wählen Sie Systemeinstellungen und dann Parametereinstellungen. Drücken Sie **Enter**, um die Menüpunkte der Parametereinstellungen aufzurufen, wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Die Parametereinstellungen der elektronischen Last sind wie folgt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Parameter- einstellung	OVP	Wenn die Eingangsspannung den eingestellten Sicherheitsschwellenwert (OVP-Punkt) überschreitet, wird der OVP-Schutz ausgelöst.
	OCP	Wenn der Eingangsstrom den eingestellten Sicherheitsschwellenwert (OCP-Punkt) überschreitet, wird der OCP-Schutz ausgelöst.
	OPP	Wenn die Eingangsleistung den eingestellten Sicherheitsschwellenwert (OPP-Punkt) überschreitet, wird der OPP-Schutz ausgelöst.
	SR_RISE	ANSTIEGSFLANKENSTEILHEIT. Der Einstellwert für die Anstiegsrate der Eingangsspannung oder des Stroms während des Lastbetriebs.
	SR_FALL	FALLFLANKENSTEILHEIT. Der Einstellwert für die fallende Steilheit der Eingangsspannung oder des Eingangsstroms während des Lastbetriebs.
	I_LIM	STROMBEGRENZUNG. Der maximale Stromwert, der für den normalen Lastbetrieb eingestellt werden kann.
	RComp	FERNKORREKTUR. Diese Option ermöglicht die Aktivierung der Fernkorrektur an den rückseitigen Anschlüssen, wobei die Standardeinstellung für die Kompensation an den Eingängen auf der Vorderseite gilt.
	V_VOFF	LEERLAUFSPANNUNG. Nachdem die Last angeschlossen ist und normal arbeitet, schaltet sich das Instrument ab, wenn die Eingangsspannung den eingestellten Wert für die Leerlaufspannung erreicht.
	V_RANGE	SPANNUNGSBEREICH. Der von der elektronischen Last unterstützte

		Eingangsspannungsbereich ist wie folgt:(z.B. EL-1400) ● Niedriger Bereich: 0 - 15 V ● Hoher Bereich: 0 - 150 V
	I_RANGE	STROMBEREICH. Der von der elektronischen Last unterstützte Eingangsstrombereich ist wie folgt: ● 0 - 20 A (EL-1200/EL-2200) or 0 - 40 A (EL-1400/EL-2400)
	VON_SET	LASTSPANNUNG. Nachdem die Last angeschlossen ist, kann der normale Lastbetrieb erfolgen, sobald die Eingangsspannung die eingestellte Lastspannung erreicht.



Abbildung 4-7-2 Parametereinstellungsmenü

4.8 Parallelfunktion mehrerer Geräte

Die Produkte der EL-1000&2000 Serie können parallel betrieben werden und unterstützen bis zu 10 Geräte mit einem maximalen Strom von bis zu 400 A.

Modell	Parallelmodus
--------	---------------

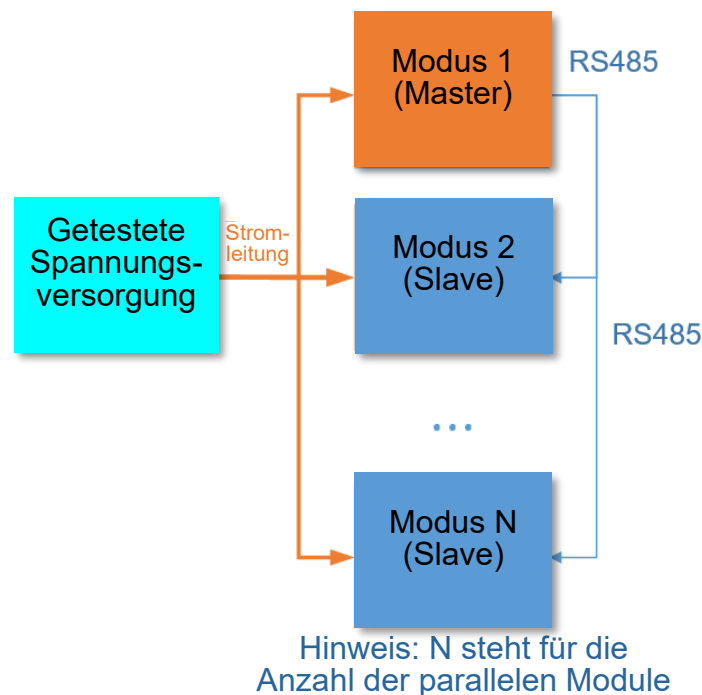
	Höchstzahl von Kombinationen	Höchststrom
EL-1200 EL-2200	10	200 A
EL-1400 EL-2400	10	400 A

Beschreibung:

1. Unterschiedlich Modelle können nicht parallel betrieben werden.
 2. Der Parallelbetrieb wird in den Modi CC, CP und CR unterstützt (die Modi CV, Kurzschluss und Dynamik werden nicht unterstützt).
 3. Wenn die Anzahl der parallelen Geräte 10 übersteigt, wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst oder einen autorisierten Händler.
 4. Bitte beachten Sie, dass es nur ein Master-Gerät im System geben kann und dass die Adressen aller Geräte unterschiedlich sein müssen.
 5. Die Kommunikation zwischen mehreren parallel geschalteten Geräten erfolgt über RS485.
-

4.8.1 Paralleler Ausgang

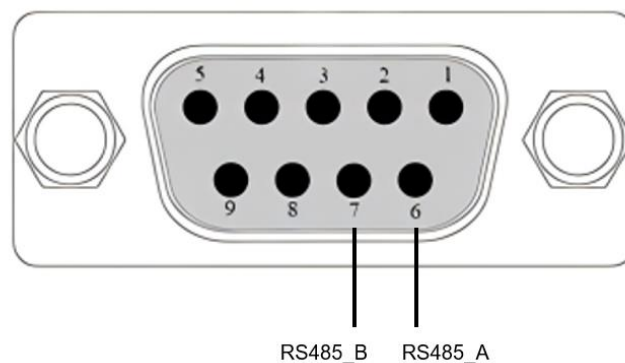
Die Verkabelung der parallelen Ausgänge ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



4.8.2 Anschluss der parallelen Kommunikationsleitung

Die parallele Kommunikation der EL-1000&2000 Serie erfolgt über RS485. Sie können über den DB9-Anschluss kommunizieren, wobei die Kommunikationspins wie in der folgenden Abbildung dargestellt sind: Pin 6 und Pin 7.

Pin	Funktion
Pin 6	RS485_A
Pin 7	RS485_B



4.8.3 Bedienungsanweisungen

- **Zunächst stellen Sie die Master-Adresse ein**

Um ein Gerät als Master einzustellen, gehen Sie auf dem Bedienfeld in das Menü „Systemeinstellungen“ und wählen Sie im Menüpunkt „Master/Slave“ „Master“.

Stellen Sie dann die Adresse ein (die Standardadresse für den Master ist 10).

Wählen Sie am Ende Parallel aktivieren.

- **Konfigurieren Sie dann die Adressen für den parallelen Slave**

Um ein Gerät als Slave einzurichten, gehen Sie auf dem Bedienfeld in das Menü „Systemeinstellungen“ und wählen Sie im Menüpunkt „Master/Slave“ „Slave“.

Stellen Sie dann die Adresse ein (Slave-Adressen reichen von 1 bis 9, und wir empfehlen, mit 1 zu beginnen).

Wählen Sie am Ende Parallel aktivieren.

- **Stellen Sie die aktuellen Parameter auf dem Master ein und schalten Sie ihn ein.**

Abschließend konfigurieren Sie die relevanten Betriebsparameter (wie Strom, Widerstand, Leistung usw.) in den Parametereinstellungen des Master-Geräts.

Sobald die Einstellungen abgeschlossen sind, drücken Sie die Ein/Aus-Taste, um das System einzuschalten.

4.9 Schutzfunktionen und Störungsdaten

Die Produkte der EL-1000&2000 Serie überwachen den internen Betrieb des Geräts in Echtzeit, einschließlich Systemlogikfehler, externe Netzfehler, interne Endstufenfehler wie OVP (Überspannungsschutz), OCP (Überstromschutz), OPP (Überleistungsschutz), OTP (Übertemperaturschutz), sowie Fehler im Parallelbetrieb, Eingangsrückspannungsschutz usw.

Wenn einer der oben genannten Schutzmechanismen ausgelöst wird, geht die elektronische Last in den entsprechenden Selbstschutzmodus über. Im Fall eines Übertemperaturschutzes zum Beispiel löst die Last einen Alarm aus und schaltet automatisch in den AUS-Zustand, wobei das Hauptgerät OTP anzeigt.

Der Schutzmodus kann durch Drücken der Ein/Aus-Taste oder ENTER an der Vorderseite deaktiviert werden.

Überspannungsschutz (OVP)

Wenn der Überspannungsschutz ausgelöst wird, schaltet sich die elektronische Last nach einer Verzögerung von 100 µs sofort aus, und der Summer ertönt. Auf dem Hauptgerät wird OVP angezeigt. Heben Sie den Schutz auf, indem Sie die Ein/Aus-Taste oder Enter drücken.

Überstromschutz (OCP)

Es gibt zwei Arten des Überstromschutzes in der elektronischen Last:

- **Hardware-Überstromschutz:** Der maximale Laststrom der EL-1000&2000 Serie wird durch die maximale Leistung der Hardware auf

den entsprechenden Stromwert begrenzt (z. B. EL-1400: 400 W). Sobald der Hardware-Überstromschutz ausgelöst wird, befindet sich das Instrument auf dem maximalen Leistungswert und löst nicht den aktuellen EIN/AUS-Zustand aus.

- **Software-Überstromschutz:** Wenn die Software-Überstromschutzfunktion aktiviert ist und der Laststrom den eingestellten Wert für den Überstromschutz überschreitet, schaltet sich die Last nach 100 ms automatisch ab und OCP wird angezeigt. Um die Zuverlässigkeit des Geräts zu gewährleisten, wird der schnelle Software-Überstromschutz ausgelöst, wenn der Laststrom 40 μ s lang das Zweifache des maximalen Nennstroms des Geräts oder für 100 μ s das 1,1-Fache des Nennstroms übersteigt, die Last schaltet sich automatisch ab und das Bedienfeld zeigt OCP an. Sie können den Wert des Software-Überstromschutzes der EL-1000&2000 Serie einstellen. Für die entsprechende Konfiguration geben Sie mit CONF die Parametereinstellung ein.

Überleistungsschutz (OPP)

Es gibt zwei Arten des Überleistungsschutzes in der elektronischen Last:

- **Hardware-Überleistungsschutz:** Die maximale Leistung der Last wird durch die maximale Leistung der Hardware auf den entsprechenden Wert begrenzt (z. B. EL-1400: 400 W). Sobald der Hardware-Überleistungsschutz ausgelöst wird, befindet sich das Gerät auf dem maximalen Leistungswert und löst nicht den aktuellen EIN/AUS-Status aus.

- **Software-Überleistungsschutz:** Wenn der Software-Überleistungsschutz aktiviert ist und die Lastleistung den eingestellten Wert für den Überleistungsschutz übersteigt und für 100 ms anhält, schaltet sich die Last automatisch ab und das Bedienfeld zeigt OPP an. Um die Zuverlässigkeit des Geräts zu gewährleisten, wird der schnelle Software-Überleistungsschutz ausgelöst, wenn die Lastleistung 40 μ s lang das Zweifache des maximalen Nennstroms des Geräts oder für 100 μ s das 1,1-Fache des Nennstroms überschreitet, die Last schaltet sich automatisch ab und das Bedienfeld zeigt OPP an. Sie können den Wert für den Software-Überleistungsschutz der Last einstellen. Für weitere Informationen zur Konfiguration, um die Parametereinstellungen vorzunehmen siehe CONF.

Übertemperaturschutz (OTP)

Wenn die interne Temperatur der elektronischen Last ca. 85 °C überschreitet, löst die elektronische Last den Temperaturschutzmodus aus, schaltet sich automatisch aus und zeigt OTP an.

Lokaler Verpolungsschutz (LRV)

Wenn die elektronische Last einen verpolten Eingang an der Vorderseite feststellt, löst sie die Warnung zum Schutz vor lokaler Verpolung (LRV) aus. Vergewissern Sie sich in diesem Fall, dass die Eingänge auf der Vorderseite korrekt mit dem zu testenden Gerät verbunden sind. Die Warnung wird durch Drücken der Ein/Aus-Taste oder Enter aufgehoben.

Fehlertyp	FEHLERCODE	Beschreibung der Fehlerursache
AC-Netzfehler	0x0002	Anormale Netzunterspannung
Interner Fehler	0x0004	Überhitzungsschutz
	0x0010	Fehler im internen Parameterspeicher
	0x0020	Fehler beim Abgleich der Modell-Firmware
Ausgangsfehler	0x0002	Überspannungsschutz des Ausgangs
	0x0008	Schutz vor Ausgangsüberstrom
	0x0010	Schutz vor Ausgangsüberlastung
	0x0004	Lokaler Verpolungsschutz
Parallelfehler	0x0001	Paralleler Adressenkonflikt
	0x0002	Mehrere Master-Fehler
	0x0008	Kommunikationsausfall
	0x0010	Fehlanpassung der bedienbaren Einheit

4.10 Einführung in den Kommunikationsanschluss

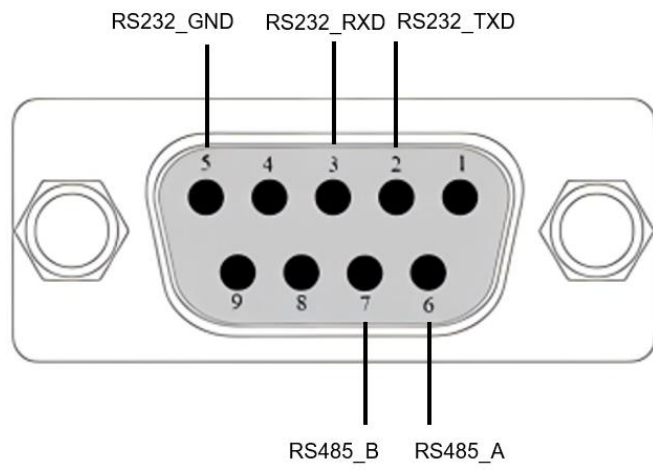
Die Rückseite der Last in dieser Serie ist mit einem seriellen USB-Anschluss ausgestattet. Vergewissern Sie sich nach Anschluss am PC, dass die Einstellungen des seriellen Anschlusses im PC-Softwaremenü mit denen des Lastgeräts übereinstimmen (9600 Baudrate, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit).

USB-Anschluss

Verwenden Sie ein USB-Kabel mit dem USB Typ-A an einem Ende und dem USB Typ-B am anderen Ende, um die Last am Computer anzuschließen. Alle Funktionen der elektronischen Last können über die USB-Programmierung gesteuert werden. Nachdem Sie die Last und den PC über USB verbunden haben, muss der CH340 USB-Treiber installiert werden (Sie können ihn von unserer Website herunterladen oder sich direkt an unseren technischen Support wenden), anderenfalls ist die Kommunikation nicht erfolgreich.

Die elektronische Last unterstützt RS232 und RS485 (für den internen Parallelbetrieb). In der nachstehenden Tabelle finden Sie die entsprechenden Pin-Definitionen (Ausgabe über DB9-Steckverbinder):

Pin	Funktion	Unterstützte Protokolle	Funktion
Pin 2:	RS232	SCPI	TXD
Pin 3:			RXD
Pin 5:			GND



4.11 Testfunktion

4.11.1 Dynamiktest

Im Dynamikmodus ermöglicht Ihnen die elektronische Last der EL-1000&2000 Serie, zwei Laststromparameter einzustellen, die dem Konstantmodus entsprechen. Wenn Sie den Betriebsmodus konfigurieren, wechselt der Laststrom zwischen den beiden eingestellten Werten hin und her.



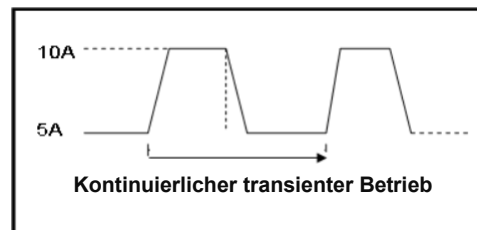
Parameter zur Einstellung des Dynamikmodus:

Dynamiktest	Beschreibung
Betriebsmodus	Wählt den kontinuierlichen Betriebsmodus: Continuous/Single (Kontinuierlich/Einzel)
T1-Wert	Stellt den T1-Laststromparameter ein
T1 Zeit	Stellt die Dauer des T1-Laststroms ein
T2 Wert	Stellt den Parameter T2 Laststrom ein
T2 Zeit	Stellt die Dauer des T2-Laststroms ein
Ansteigende Flanke	Stellt die ansteigende Flanke ein

Fallende Flanke	Stellt die fallende Flanke ein
------------------------	--------------------------------

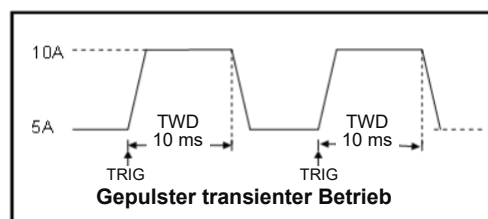
Kontinuierlicher Modus

Wenn im kontinuierlichen Modus der Dynamiktestbetrieb aktiviert ist, wechselt die Last kontinuierlich zwischen dem T1-Wert und dem T2-Wert.



Einzelimpuls-Modus (Impuls)

Wenn der Dynamiktestbetrieb aktiviert ist, schaltet die Last im Einzelimpulsmodus einmal zwischen dem T1-Wert und dem T2-Wert um. Jedes Mal, wenn die Last einen „SHIFT+“ Auslösebefehl erhält, führt sie einen einzelnen Schaltvorgang aus. Das nachstehende Diagramm zeigt eine schematische Darstellung des Betriebsmenüs in diesem Modus.



4.12 Korrekturfunktion

Wenn die elektronische Last mit einem hohen Strom betrieben wird, können erhebliche Spannungsabfälle über die Anschlusskabel zwischen der Last und dem Testobjekt auftreten. Um die Messgenauigkeit zu gewährleisten, verfügt die elektronische Last über ein Paar Fernkorrekturanschlüsse. Mit diesen Anschlüssen können Sie die genaue Ausgangsspannung des Testobjekts abgreifen.

Bedienschritte:

1. Suchen Sie in den Systemparametereinstellungen den Menüpunkt Fernkorrektur (RComp) und wählen Sie „Rear“ (Rückseite). Drücken Sie CONF, um die Fernkorrekturfunktion zu aktivieren. Zu diesem Zeitpunkt wird die Fernabtastspannung als die tatsächlich erkannte Spannung verwendet.
2. Kehren Sie zu den Parametereinstellungen zurück und wählen Sie den Menüpunkt Fernkorrektur (RComp) als „Front“ (Vorderseite). Dadurch wird die Fernkorrekturfunktion für den hinteren Anschluss deaktiviert und die Last misst die Spannung an den Hauptanschlüssen auf der Vorderseite als Ist-Spannung.

Hinweis:

Achten Sie nach der Aktivierung der rückseitigen Fernkorrektur auf die korrekte Polarität der Anschlüsse zwischen dem Testobjekt und den Anschlüssen. Lassen Sie die Anschlüsse nicht potentialfrei und verpolen Sie sie nicht! Schalten Sie den Messmodus nicht um, während das System läuft!

5. Fehlersuche

1. Das Instrument ist eingeschaltet, aber es wird nichts angezeigt.

Bitte folgen Sie den nachstehenden Schritten:

- Überprüfen Sie, ob der Strom richtig angeschlossen ist.
- Überprüfen Sie, ob die Sicherung unter dem AC-Netzanschluss ordnungsgemäß eingesetzt und in gutem Zustand ist (die Abdeckung kann mit einem geraden Schraubendreher aufgehebelt werden).
- Starten Sie das Gerät nach den oben genannten Schritten neu.
- Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst.

6. Technische Daten

Das Gerät muss länger als 30 Minuten ununterbrochen bei der angegebenen Betriebstemperatur betrieben werden, um die folgenden Spezifikationen zu erreichen:

		Best.-Nr.: 3364227 (EL-1400)	Best.-Nr.: 3364228 (EL-1200)	Best.-Nr.: 3451223 (EL-2400)	Best.-Nr.: 3451222 (EL-2200)
	Einheit	Spezifikation			
Eingangsspannungsbereich	V	0 - 150	0 - 150	0 - 600	0 - 600
Eingangsbereich	A	0 - 40	0 - 20	0 - 40	0 - 20
Eingangsleistungsbereich	W	400	200	400	200
Mindestspannung	V	1,1 V bei 40 A	0,8 V bei 20 A	1,1 V bei 40 A	0,8 V bei 20 A
Konstantspannungsmodus					
Bereich	V	0 - 150	0 - 150	0 - 600	0 - 600
Auflösung	mV	1	1	1	1
Genauigkeit		0,05 % + 0,05 % FS	0,05 % + 0,05 % FS	0,03 % + 0,03 % FS	0,03 % + 0,03 % FS
Konstantstrommodus					
Bereich	A	0 - 40	0 - 20	0 - 40	0 - 20
Auflösung	mA	1	1	1	1
Genauigkeit		0,03 % + 0,03 % FS	0,03 % + 0,03 % FS	0,03 % + 0,03 % FS	0,03 % + 0,03 % FS
Konstantwiderstandsmodus					
Bereich	Ω	0,05 - 7,5 k	0,05 - 7,5 k	0,05 - 7,5 k	0,05 - 7,5 k
Genauigkeit		0,1 % + 0,01 % R	0,1 % + 0,01 % R	0,1 % + 0,01 % R	0,1 % + 0,01 % R

*1									
Konstantleistungsmodus									
Bereich	W	400		200		400		200	
Auflösung	mW	10		10		10		10	
Genauigkeit *1		0,1 % + 0,1 % FS		0,1 % + 0,1 % FS		0,1 % + 0,1 % FS		0,1 % + 0,1 % FS	
Dynamikmodus									
T1 & T2		0,1 ms - 50 s		0,1 ms - 50 s		0,1 ms - 50 s		0,1 ms - 50 s	
Ansteigend/ fallende Flanke		0,01 A/ms - 2000 A/ms		0,01 A/ms - 2000 A/ms		0,01 A/ms - 2000 A/ms		0,01 A/ms - 2000 A/ms	
Mindestanstiegszeit	µs	20 µs		20 µs		20 µs		20 µs	
Spannungsrücklesewert									
Bereich	V	0 - 15	0 - 150	0 - 15	0 - 150	0 - 60	0 - 600	0 - 60	0 - 600
Auflösung	mV	1		1		1		1	
Genauigkeit		0,03 % + 7,5 mV	0,03 % + 0,025 % FS	0,03 % + 7,5 mV	0,03 % + 0,025 % FS	0,03 % + 7,5 mV	0,03 % + 0,025 % FS	0,03 % + 7,5 mV	0,03 % + 0,025 % FS
Stromrücklesewert									
Bereich	A	0 - 40		0 - 20		0 - 40		0 - 20	
Auflösung	mA	0,1		0,1		0,1		0,1	
Genauigkeit		0,03 % + 0,03 % FS		0,03 % + 0,03 % FS		0,03 % + 0,03 % FS		0,03 % + 0,03 % FS	
Leistungsrücklesewert									
Bereich	W	0 - 400		0 - 200		0 - 400		0 - 200	
Auflösung	mW	10		10		10		10	
Genauigkeit		0,1 % + 0,1 % FS		0,1 % + 0,1 % FS		0,1 % + 0,1 % FS		0,1 % + 0,1 % FS	
Schutzfunktion									

OPP	W	>OPP-Wert 10 ms Schutz	>OPP-Wert 10 ms Schutz	>OPP-Wert 10 ms Schutz	>OPP-Wert 10 ms Schutz
OVP	V	>OVP-Wert 0,1 ms Schutz	>OVP-Wert 0,1 ms Schutz	>OVP-Wert 0,1 ms Schutz	>OVP-Wert 0,1 ms Schutz
OCP	V	>OCP-Wert 0,1 ms Schutz	>OCP-Wert 0,1 ms Schutz	>OCP-Wert 0,1 ms Schutz	>OCP-Wert 0,1 ms Schutz
Übertemperat urschutz		85 °C			
Kurzschluss					
Strom (CC)	A	>40	>20	>40	>20
Spannung (CV)	V	0	0	0	0
Widerstand (CR)	mΩ	50	50	50	50
AC-Parameter					
Spannungsbe reich	V	230 V/AC			
Frequenzberei ch	Hz	50/60 Hz			
Anschluss					
RS-232	Unterstützt SCPI				
Allgemein					
Wärmeableitu ng	Interner intelligenter Lüfter mit zwangsweiser Luftkühlung				
Sicherheit	Entspricht der europäischen EMC-Richtlinie 89/336/EEC, für Test- und Messprodukte der Klasse A				
Widersteht Spannung (Ausgang gegen Erde)	500 V/DC / 1 mA				

Widersteht Spannung (Eingang gegen Erde)	1,5 kV/AC / 5 mA			
Abmessung n (L x B x H)	375 mm x 215 mm x 88 mm			
Nettogewicht (kg)	5	4,2	5	4.2

* 1 Genauigkeit: Die Spannungs- und Stromeingangswerte dürfen nicht weniger als 10 % FS betragen.

Sollten sich die Parameter ändern, werden Sie nicht gesondert darauf hingewiesen. Die neuesten Informationen finden Sie auf der aktualisierten Website.

Kalibrierungsintervall: Als Kalibrierungsintervall wird ein Jahr empfohlen.

7. Anhang

7.1 Anhang A: Zubehör

(Das Zubehör ist abhängig von der endgültigen Lieferung.)

Standardmäßiges Zubehör:

- Netzkabel
- USB-Kabel
- EN Benutzerhandbuch
- DE Benutzerhandbuch
- Sicherheitshinweise

7.2 Anhang B: Allgemeine Pflege und Reinigung

Allgemeine Pflege

Bewahren Sie das Gerät nicht an einem Ort auf, an dem die Flüssigkristallanzeige über einen längeren Zeitraum direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein könnte.

Vorsicht: Um Schäden am Gerät zu vermeiden, setzen Sie es keinen Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmitteln aus.

Reinigung

Überprüfen Sie das Gerät so oft, wie es die Betriebsbedingungen erfordern. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um das Gerät äußerlich zu reinigen:

1. Wischen Sie den Staub von der Oberfläche des Geräts mit einem weichen Tuch ab. Achten Sie darauf, den transparenten LCD-Schutz beim Reinigen nicht zu zerkratzen.
2. Trennen Sie Ihr Gerät vom Stromnetz, bevor Sie es reinigen. Reinigen Sie das Gerät mit einem feuchten, weichen Tuch (nicht mit Wasser getränkt). Wir empfehlen, das Gehäuse mit einem milden Reinigungsmittel oder frischem Wasser zu reinigen. Um Schäden am Gerät zu vermeiden, verwenden Sie keine ätzenden chemischen Reinigungsmittel.

**Achtung:**

Vergewissern Sie sich, dass das Gerät vollständig trocken ist, bevor Sie es wieder an die Stromversorgung anschließen, um einen Stromschlag oder einen Kurzschluss aufgrund von Feuchtigkeit zu vermeiden.

3364227 3364228 3451222 3451223_V5_0925_02_mh_(V1.0.3)_de