



# PLZ - 5WH2 - SERIE



ELEKTRONISCHE DC-LAST

NEU

## Kompakte elektronische Hochspannungs-DC-Last **PLZ-5WH2-Serie**

Betriebsspannung: 10 V bis 1000 V (Min. 1,5 V)

Stromkapazität: 1 kW/2 kW/4 kW/12 kW/20 kW, 5 Modelle

100 kW/2000 A bei Parallelbetrieb (max. 5 Einheiten) Anschließbar an 5WH-Serie

Digitalschnittstelle nach LAN (LXI)/USB/RS232C-Norm \*GPIB optional

Synchronisierter Betrieb

Sequenz-Funktion

Beliebiger IV-Charakteristik (ARB)-Modus

Datenprotokollierung: Spannung-/Strom-/Leistungsmessungen  
(Messwertanzeige, programmierbarer interner Speicher)

# Kompakt, Hochleistung Maximale Betriebsspannung 1000 V

Bis zu  
**100 kW**  
Maximalleistung  
\*5 Einheiten parallel

Ideal für die Bewertung von Stromversorgungen mit hoher Kapazität und wiederaufladbaren Batterien! Testen mit hyper-realistischer Lastsimulation ist jetzt möglich!



Bei der der PLZ-5WH2-Hochleistungsreihe für elektronische DC-Last trifft langlebige, zuverlässige Raffinesse auf multifunktionales und leistungsstarkes Design. Wir bieten 5 verschiedene Produktreihen unterschiedlicher Leistungsbereiche an, vom 1-kW-Tischmodell bis hin zum Hochleistungsmodell, das bis zu 20 kW Leistung in einer einzigen Einheit aufnehmen kann. Leichte Auswahl des anwendbaren Leistungsbereichs je nach Last möglich. Die Lastsimulation kann dank des zuverlässigen und schnellen Designs der PLZ-5WH-Stromregelkreise schneller als je zuvor durchgeführt werden. Genaue Strommessungen können mit extrem hoher Einstellungsaufösung durchgeführt werden. Ein LCD-Farbdisplay ermöglicht eine gut sichtbare, benutzerfreundliche Bedienung auf der Vorderseite. RS232C-, USB- und LAN-Digitalschnittstellen sind standardmäßig enthalten, um eine einfache Integration in jedes System zu ermöglichen.

## Kompakte elektronische Hochspannungs-DC-Last **PLZ-5WH2-Serie** NEU

- **Betriebsspannung:** 10 V bis 1000 V (Min. 1,5 V)
- **20 kW Leistung in einer einzigen, kompakten Einheit (PLZ20005WH2)**
- **Parallelbetrieb:** 5 Einheiten (max. 100 kW/2000 A), anschließbar an verschiedene Modelle.\*  
\*Mit der 5WH-Serie verbindbar. Allerdings ist ein Firmware-Update erforderlich.
- **Synchronisierung:** Die Steuerung zum Be-/Entlasten und die Sequenz-Ausführung können zwischen mehreren Einheiten synchronisiert werden.
- **Sequenz-Funktion:** Das Programm kann auf einem USB-Speicher gespeichert/geladen werden
- **Beliebiger IV-Charakteristik (ARB)-Modus**
- **Benutzerfreundliche Farb-LCD-Anzeige**
- **Datenprotokollierung:** Messungen von Spannung/Strom/Leistung/verstrichene Zeit/integrierter Strom/ integrierte Leistung. (Messwertanzeige, programmierbarer interner Speicher, gespeichert als CSV-Format auf USB-Stick.)
- **Überlagerung von Sinusstrom (Sinusfunktion, 1 Hz bis 10 kHz)**
- **Abschalt-Funktion:** Die Last kann abgeschaltet werden, wenn die verstrichene Zeit, der Spannungsabfall, der integrierte Strom oder die integrierte Leistung den angegebenen Wert erreicht.
- **Digitalschnittstelle nach LAN (LXI)/USB/RS232C-Norm \*GPIB optional**

Modell	Max. Betriebsstrom	Betriebsspannung	Leistung
PLZ1005WH2	20 A	10 V bis 1000 V	1 kW
PLZ2005WH2	40 A		2 kW
PLZ4005WH2	80 A		4 kW
PLZ12005WH2	240 A		12 kW
PLZ20005WH2	400 A		20 kW

## Betriebsmodi

[Technische Daten: Siehe S. 8-9]

Die folgenden fünf Betriebsmodi sind beim PLZ-5WH2 verfügbar. Zusätzlich kann die „UVPL“-Einstellung in anderen Betriebsmodi als dem Konstantspannungs-Modus erfolgen. Diese Einstellung hält die Spannung niedriger als die UVP-Einstellung, indem der Strom geregelt wird, und die „UVPT“-Einstellung schaltet Lasten ab, indem ein Strom angelegt wird, um die Soll-Einstellspannung zu erreichen.

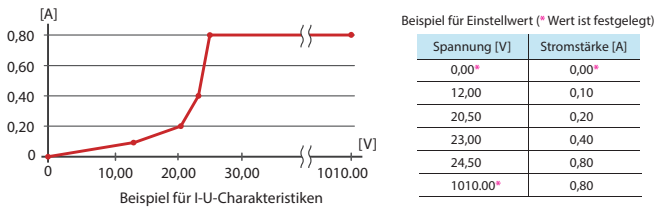
<b>Konstantstrom (CC) Modus</b>	Wenn ein Stromwert angegeben wird, wird der Strom auf diesem Wert gehalten, auch wenn sich die Spannung ändert.
<b>Konstantwiderstand (CR) Modus</b>	Wenn ein Leitwert angegeben wird, senkt das Produkt den Strom proportional zur Spannungsänderung, indem der Wert als Proportionalitätskonstante verwendet wird.
<b>Konstantspannung (CV) Modus</b>	Wenn ein Spannungswert angegeben wird, lässt das Produkt den Strom fließen, so dass die Spannung auf diesem Wert gehalten wird.
<b>Konstantleistung (CP) Modus</b>	Wenn ein Leistungswert angegeben wird, lässt das Produkt den Strom fließen, so dass die Leistung auf diesem Wert gehalten wird.
<b>Beliebiger I-U-Charakteristik (ARB) Modus</b>	Die gewünschten Lastkennlinien können durch Angabe mehrerer beliebiger Spannungs- und Stromwerte als I-U-Charakteristiken eingestellt werden.

\*„UVPL“ ist der „+Konstantspannungs-Modus“ in der PLZ-5W-Serie

## Beliebiger I-U-Charakteristiken (ARB) Modus

[Technische Daten: Siehe S. 9]

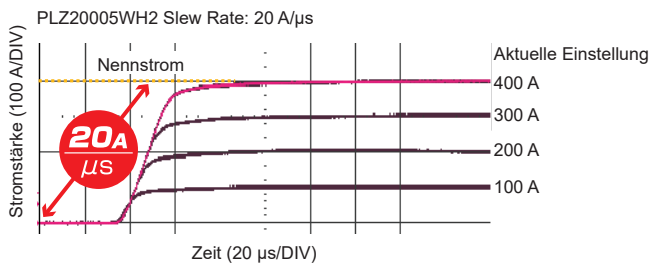
Im ARB-Modus können beliebige I-U-Charakteristiken eingestellt werden, indem mehrere I-U-Charakteristikpunkte (Paare von Spannungs- und Stromwerten) registriert werden. Es können von drei bis zu 100 Punkte registriert werden, und der Abstand zwischen zwei Punkten wird linear interpoliert. Die Mindestspannung (0,00 V) und der Mindeststromstrom (0,00 A) sowie die Höchstspannung (1.010,00 V) sind festgelegt.



## Maximale Slew-Rate von 20 A/μs

[Technische Daten: Siehe S. 10]

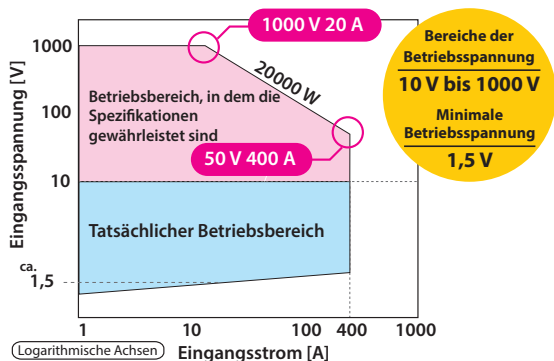
Die PLZ-5WH2-Serie verfügt über eine Anstiegszeit von 20 μs\*, wodurch die kritischen Anforderungen von Tests zur Auswertung von Stromversorgungen, die ein schnelles Einschwingverhalten erfordern, problemlos erfüllt werden. \*Bei Verwendung der PLZ20005WH2



## Weit Spannungsbereich Betriebsspannung bis zu 1000 V

Betriebsspannung reicht von 10 V bis 1000 V. Die Mindestbetriebsspannung zum Senken des Stroms beträgt 1,5 V.

[Betriebsbereich von PLZ20005WH2]



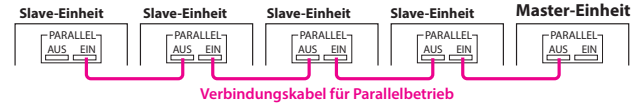
## Parallelbetrieb

### Bis zu 100 kW bei Parallelbetrieb (max. 5 Einheiten)

Parallelbetrieb (max. 5 Einheiten) ist bei allen Modellen durch einfaches Anschließen eines optionalen Parallelbetriebs-Kabel möglich. Diese Funktion ist sogar zwischen verschiedenen Modellen verfügbar, um einen großen Hochleistungsbereich zu ermöglichen. (bis zu 100 kW/2000 A)

\*Jedes Gerät muss an ein Parallelkabel angeschlossen werden. Modelle mit 12 kW und 20 kW sind im Zubehör enthalten. Modelle mit 1 kW, 2 kW und 4 kW sind optional.

● Anschluss-Konzeptdiagramm



● Parallelschaltung mit der PLZ-5WH-Serie\*

PLZ-5WH muss als Master eingestellt sein und die Firmware muss auf die neueste Version aktualisiert werden.

\*Bei Parallelbetrieb zwischen 5WH und 5WH2 steht nur das gleiche Kapazitätsmodell zur Verfügung.

● Maximalstrom und -leistung im Parallelbetrieb bei Verwendung desselben Modells

Modell	Nummer des Parallelbetriebs	Maximalstrom	Maximale Leistung
PLZ20005WH2	2	800 A	40 kW
	3	1200 A	60 kW
	4	1600 A	80 kW
	5	2000 A	100 kW

## Kommunikations-Schnittstelle

[Technische Daten: Siehe S. 12]

Digitale Schnittstelle nach LAN-, USB- und RS232C-Norm. \*GPIB Optional



Mit einem Browser können Sie bequem vom PC, Smartphone oder Tablet aus auf den in der PLZ-5WH2-Serie integrierten Webserver zur Steuerung und Überwachung zugreifen.

[Empfohlener Browser]

- Microsoft Edge 10
- Internet Explorer Version 9.0 oder aktueller
- Firefox 8.0 oder aktueller
- Safari/Mobile Safari 5.1 oder aktueller
- Chrome 15.0 oder aktueller
- Opera 11.0 oder aktueller

\*Die Verbindung mit einem Smartphone, Tablet usw. benötigt eine WLAN-Umgebung. (WLAN-Router usw.).

## Be-/Entlasten

Zusätzlich zu den Standardbetrieben sind die folgenden Be-/Entlasten-Einstellungen verfügbar, die an die Anforderungen jeder Testumgebung angepasst werden können.

- Beginnen Sie mit „Belasten“, wenn die Stromversorgung eingeschaltet wird
- Anzeige der verstrichenen „Belasten“-Zeit
- Automatisches „Entlasten“ bei Erreichen der Zeitbegrenzung
- Regeln Sie „Be-/Entlasten“ mit externen Steuerungen wie z.B. Relais
- „Entlasten“ durch Angabe von Bedingungen (Abschaltfunktion)

## Abschalt-Funktion

[Technische Daten: Siehe S. 11]

Die Abschaltfunktion ermöglicht es dem Benutzer Entlasten zu aktivieren, sobald die verstrichene Zeit/Spannungsabfall/integrierter Strom/integrierte Leistung nach dem Belasten erreicht ist. Es können mehrere Faktoren ausgewählt werden, wobei die Entlastung umgesetzt wird, nachdem die erste Anforderung erfüllt ist.

Verstrichene Zeit	Die Last schaltet sich ab, wenn der Wert für die verstrichene Zeit den festgelegten Wert erreicht.
Spannungsabfall*	Die Last schaltet sich ab, wenn der Wert für den Voltmeter den festgelegten Wert erreicht.
Integrierter Strom	Die Last schaltet sich ab, wenn der Wert des Amperestundenzählers den festgelegten Wert erreicht.
Integrierte Leistung	Die Last schaltet sich ab, wenn der Wert des Wattstundenzählers den festgelegten Wert erreicht.

\*Die Abschaltung des Spannungsabfalls funktioniert genauso wie UVPT der UVP-Funktion. UVP schaltet die Last aufgrund der Schutzfunktion ab, aber die Abschaltfunktion schaltet die Last ab, wenn die angegebenen Bedingungen erfüllt sind. Daher müssen keine Alarme gelöscht werden, die bei der Aktivierung eines UVPT erforderlich sind.

## Änderung der Reaktionsgeschwindigkeit

Stellen Sie die Reaktionsgeschwindigkeit für den CV-, CR- oder ARB-Modus entsprechend den Bedingungen und der Anwendung des Prüflings (DUT) ein.

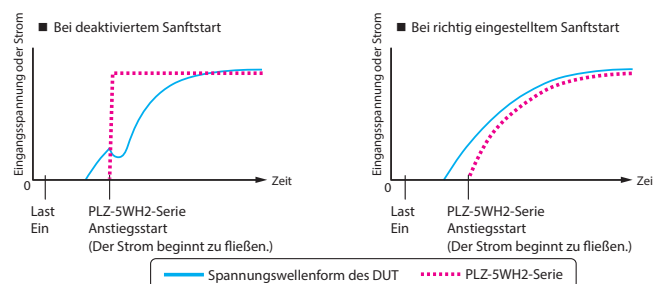
Gerät	Beschreibung
Antwort	Spannung Einstellung der Reaktionsgeschwindigkeit für den Konstantspannungs-Modus. Normal, Schnell
	Leitwert Einstellung der Reaktionsgeschwindigkeit für den Konstantwiderstand-Modus. Normal, Schnell
	ARB Einstellung der Reaktionsgeschwindigkeit für den ARB-Modus. Der Wert ist die Filter-Reaktionszeit. Wählen Sie AUS für keinen Filter. AUS, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms

## Sanftstart

Sanftstart ist eine Funktion, die die Anstiegszeit des Laststroms steuert. Sanftstart funktioniert nur, wenn alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind.

- Die Anstiegszeit des Sanftstart ist eingestellt.
- Belasten-Zustand ist im Konstantstrom-Modus (CC).
- Es gibt eine Eingabe, die gleich der minimalen Betriebsbedingung ist oder diese überschreitet, aus dem Zustand, in dem keine Eingabe an den Lasteinganganschlüssen vorhanden ist.

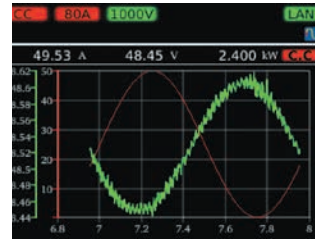
Wenn der Laststrom stark ansteigt, kann der Ausgang des Prüflings (DUT) instabil werden oder die Überstromschutzschaltung des DUT aktiviert werden. In diesem Fall ist es möglich, den Laststrom nur beim Start des Produkts langsam ansteigen zu lassen.



Betriebsmodus	Konstantstrom
Zeit-Einstellungsbereich	500 µs, 1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, oder aus

## Datenprotokollierung

[Technische Daten: Siehe S. 9]



▲ Beispiel für die Anzeige der Datenprotokollierung (Bild-Darstellung)

Die Datenprotokollierung ermöglicht es dem Benutzer, Messwerte (Strom, Spannung, Leistung) im internen Speicher zu erfassen und aufgezeichnete Daten auf einem LCD-Bildschirm (Tabelle) als Diagramm (Grafik) anzuzeigen. Durch die Festlegung von Bedingungen für die Messwertaufnahme können Sie den Zeitpunkt dieser steuern.

Bedingung	Wert	Beschreibung
Auslöser	-	Legen Sie den Zeitpunkt der Messaufnahme und die Anzahl der Messungen fest.
	-	Ereignis (Auslöserquelle), das die Messaufnahmebedingung definiert. Die Aufzeichnung beginnt, nachdem die Taste Initiieren gedrückt und ein Auslöser empfangen wurde.
	Sofort	Durch Drücken von Initiieren wird sofort ein Auslöser angewendet.
	BUS	Wendet einen Auslöser an, wenn ein *TRG-Befehl von einem PC empfangen oder wenn die *TRG-Taste auf dem Bedienfeld gedrückt wird.
Quelle	DIGITAL2*	Legt einen Auslöser an, wenn ein Signal am Pin 13 des EXT CONT-Anschlusses empfangen wird.
	MSync	Das Timing der Auslöser-Anwendung wird zwischen den synchronisierten PLZ-5WH2 synchronisiert
	TALink	Legt einen Auslöser an, wenn ein Schritt ausgeführt wird, sofern Generieren in den Sequenzschritt-Einstellungen auf TALink gesetzt ist
	Entlasten	Wendet einen Auslöser an, wenn die Last abgeschaltet wird.
Zähler	1 bis 65536	Anzahl der aufgezeichneten Messungen.
Verzögerung	0 µs bis 100 s (Auflösung: 10 µs)	Die Verzögerungszeit von der Auslöser-Anwendung bis zur Messaufnahme.
Intervall	Deaktivieren/ Aktivieren	Legt fest, ob bei einer Zählung ab 2 ein Intervall zwischen den Aufzeichnungen eingefügt werden soll.
Intervallzeit	10 µs bis 3600 s (Auflösung: 10 µs)	Aufzeichnungs-Intervallzeit, wenn Intervall auf Aktivieren gesetzt ist.
Durchlass erkennen	10 µs bis 1 s (Auflösung: 10 µs)	Zeitraum jeder Aufzeichnung. Der Mittelwert über den Zeitraum wird aufgezeichnet.

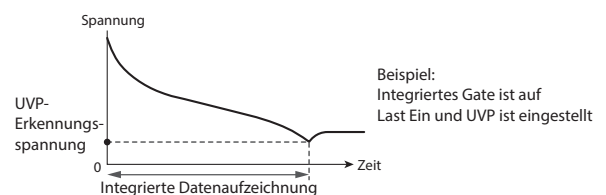
\*Nur bei Einstellung der Richtung von Digital 2 auf Eingang

## Integrierte Daten-Funktion

[Technische Daten: Siehe S. 11]

Die verstrichene Zeit, der integrierte Strom und die integrierte Leistung können protokolliert werden. Die Protokollierung (Integration) kann so koordiniert werden, dass sie beim Be-/Entlasten während des Starts oder Endes einer Sequenz beginnt/beendet wird. Die Protokollierung kann auch beliebig gesteuert werden.

Gerät	Wert	Beschreibung
-	-	Legen Sie den Aufzeichnungszeitraum der integrierten Daten fest.
-	Keine	Die integrierte Datenerfassung wird manuell gestartet/gestoppt.
Integriertes Gate	Belasten	Die Aufzeichnung wird automatisch synchron mit Be-/Entlasten gestartet/gestoppt. Oder die Erfassung wird manuell gestartet/gestoppt.
	Programmausführung	Die Aufzeichnung wird automatisch synchron mit dem Start/ Stopp der Sequenzausführung gestartet/gestoppt. Oder die Erfassung wird manuell gestartet/gestoppt.
-	-	Auswahl der Methode zum Zurücksetzen der integrierten Daten. Beim Neustart des Produkts werden die integrierten Daten zurückgesetzt.
Zurücksetzen	Manuell	Integrierte Daten werden zurückgesetzt, wenn die Zurücksetzen-Taste gedrückt wird.
	Automatisch	Integrierte Daten werden vor Beginn der Aufzeichnung automatisch zurückgesetzt. Oder integrierte Daten werden zurückgesetzt, wenn die Zurücksetzen-Taste gedrückt wird.



## Speichern von Messdaten

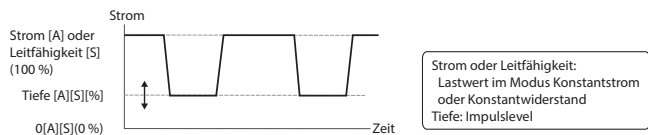
Messdaten können im CSV-Format auf einem USB-Speichergerät gespeichert werden.

## Impuls-Funktion

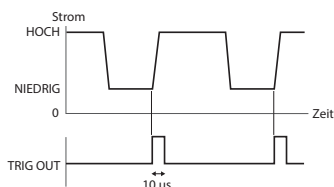
[Technische Daten: Siehe S. 9]

Die Impulsfunktion bezieht sich auf den Vorgang der wiederholten Ausführung von zwei Einstellungen.

Sie eignet sich für Tests des Einschwingverhaltens von Stromversorgungen mit großer Kapazität und Batterien. Wenn der Impulsbetrieb läuft, wird ein Auslösesignal vom TRIG OUT-Anschluss an die Vorderseite ausgegeben. Sie können es unabhängig davon, ob die Last ein- oder abgeschaltet ist, einstellen. Diese Funktion arbeitet in den Modi Konstantstrom und Konstantwiderstand. Die Impulsamplitude wird mit einem Wert oder einem Prozentsatz des Lastwerts eingestellt.



Wenn der Impulsbetrieb läuft, wird ein Auslösesignal 10 µs vom TRIG OUT-Anschluss an der Vorderseite ausgegeben, wenn sich die Stromamplitude von einem niedrigen (Tiefe) zu einem hohen (Einstellen) Pegel ändert.



Betriebsmodus		Konstantstrom und Konstantwiderstand
Frequenz-Einstellungsbereich		1,0 Hz bis 10,0 kHz
Frequenz-Einstellungsaufösung*	1 Hz bis 10 Hz	0,1 Hz
	11 Hz bis 100 Hz	1 Hz
	110 Hz bis 1000 Hz	10 Hz
	1,1 kHz bis 10,0 kHz	0,1 kHz

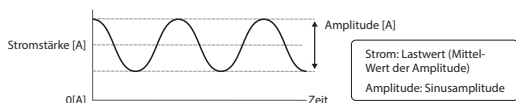
\* (Referenz) Die tatsächlich im Gerät eingestellte Auflösung ist die Periodenaufösung  $\Delta T = 1 \mu s$ , wie in der nachstehenden Gleichung dargestellt. Wenn Sie z.B. 9300 Hz angeben, ist der im Gerät eingestellte Zeitraum  $n \times \Delta T = 108 \times 1 \mu s = 108 \mu s$  (wobei n eine im Gerät eingestellte Zahl ist). Umgerechnet in Frequenz wird daraus  $1/108 \mu s = 9259 \text{ Hz}$ .

## Sinus-Funktion

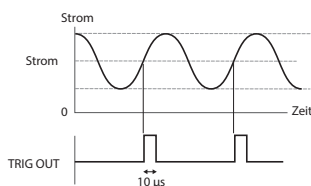
Die Sinusfunktion ändert den Strom sinusförmig. Sie eignet sich für überlagerte Ripple-Tests von Stromversorgungen mit großer Kapazität und Batterien.

Wenn der Sinus-Betrieb läuft, wird ein Auslösesignal vom TRIG OUT-Anschluss an der Vorderseite ausgegeben. Sie können es unabhängig davon, ob die Last ein- oder abgeschaltet ist, einstellen. Die Funktion arbeitet im Konstantstrom-Modus.

Die Slew-Rate kann nicht eingestellt werden. Stellen Sie die Sinus-Amplitude mit einem Wert ein.



Bei Sinus-Betrieb wird ein Triggersignal für 10 µs vom TRIG OUT-Anschluss an der Vorderseite ausgegeben, wenn der Strom mit der steigenden Flanke den Einstellwert durchläuft (Sinusphase bei 0 Grad).

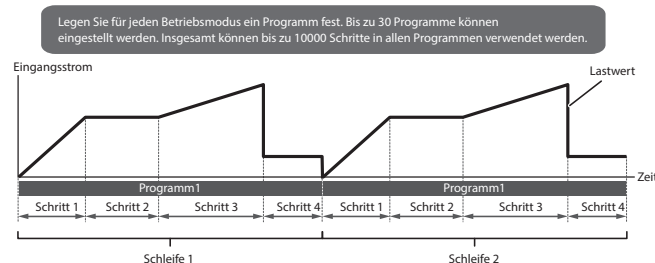


Betriebsmodus		Konstantstrom
Frequenz-Einstellungsbereich		1 Hz bis 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz
Frequenz-Einstellungsaufösung*	1 Hz bis 10 Hz	1 Hz
	20 Hz bis 100 Hz	10 Hz
	200 Hz bis 1000 Hz	100 Hz
	1000 Hz bis	2 kHz, 5 kHz, 10 kHz

\* (Referenz) Die tatsächlich im Gerät eingestellte Auflösung ist die Periodenaufösung  $\Delta T = 20 \mu s$ , wie in der nachstehenden Gleichung dargestellt. Wenn Sie z.B. 900 Hz angeben, ist der im Gerät eingestellte Zeitraum  $n \times \Delta T = 56 \times 20 \mu s = 1120 \mu s$  (wobei n eine im Gerät eingestellte Zahl ist). Umgerechnet in Frequenz wird daraus  $1/1120 \mu s = 893 \text{ Hz}$ .

## Sequenz-Funktion

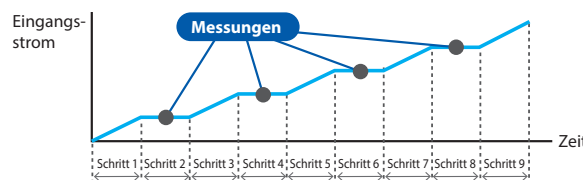
Eine Sequenz besteht aus Programmen und Schritten. Ein Programm ist eine Abfolge von Schritten. Die Schritte werden der Reihe nach, beginnend mit Schritt 1 ausgeführt. Die Beendigung des letzten Schritts bedeutet, dass das Programm einmal ausgeführt wurde. Wenn die festgelegte Anzahl von Programmschleifen abgeschlossen ist, endet die Sequenz. Sie können den Lastzustand (Be-/Entlasten, Lastwert, Slew-Rate) am Ende der Sequenz eines Programms einstellen.



Einstellungsbereich	Einstellung	Beschreibung
Nach Schritten	Lastwert	Strom, Leitwert, Spannung, Leistung. Welche Werte einstellbar sind, hängt vom aktuellen Betriebsmodus ab.
	Slew-Rate	Legt die Änderungsgeschwindigkeit fest, wenn der Strom gewechselt wird.
	Schrittausführungszeit	0,000050 s bis 3600000 s (50 µs bis 1000 h), Auflösung: 1 µs
	Be-/Entlasten-Steuerung	Um zu belasten, stellen Sie die Übergangsmethode für die Lasteinstellung auf Schritt oder Ramp ein.
Für jedes Programm	Weitere	Auslöser-Signaleinstellung, Auslöser-Signalausgabe
	Anzahl der Programm-Schleifen	1 bis 100000 Wiederholungen oder unendliche Wiederholungen.
	Schutz-Funktion	Gibt den Wert an, bei dem eine Schutzfunktion (OCP, OPP, UVP) aktiviert wird.

### TALink

Der TALink-Trigger (Transient Acquire Link) ermöglicht es, Daten in PLZ-5WH2 synchron mit den Sequenzschritten zu erfassen. Die protokollierten Daten können dann durch Kommunikation mit PLZ-5WH2 abgerufen und als CSV-Datei auf einem USB-Stick gespeichert werden.



## Alarm-Funktion

[Technische Daten: Siehe S. 10]

Die Funktion erkennt Abweichungen und schützt das DUT. Es gibt zwei Arten von Alarmen je nach Dringlichkeitsstufe: Alarm 1 (hohe Dringlichkeit) und Alarm 2 (niedrige Dringlichkeit).

### Alarm 1 (hohe Dringlichkeit)

Name	Aktivierung
Überspannungserkennung (OVP)	
Erkennung einer umgekehrten Verbindung (Rückwärts)	
Überhitzungs- und Überstromerkennung auf der Vorderseite des Geräts	Entlasten
DC INPUT-Anschluss (OTP/Vorne)	
Erkennung des Alarmeingangs (extern)	
Störungserkennung im Parallelbetrieb	

### Alarm 2 (geringe Dringlichkeit)

Name	Modus	Aktivierung
Überstromschutz (OCP)	CR, CV, CP	Entlasten oder Begrenzen
Überspannungsschutz (OPP)	CC, CR, CV, ARB	Begrenzen
Unterspannungsschutz (UVP)	CC, CR, CP, ARB	Entlasten, Begrenzen oder Aktivierung aus
Watchdog-Schutz (WDP)	Alle	Entlasten

Diese Funktion begrenzt den Strom (UVPL) oder schaltet die Last ab (UVPT), wenn die an das Produkt angelegte Spannung gleich oder kleiner als die UVP-Einstellung wird. Sie können es unabhängig davon, ob die Last ein- oder abgeschaltet ist, einstellen.

Trip	Schaltet die Last ab. Die Einstellungsanzeige wechselt zu UVPT.
Grenze	Begrenzt die Spannung so, dass diese nicht gleich oder kleiner als der eingestellte Wert wird. Die Einstellungsanzeige wechselt zu UVPL.

## Voreingestellte ABC-Speicher

Drei Einstellwerte können in den voreingestellten Speicherplätzen A, B und C gespeichert werden. Auf alle gespeicherten Einstellungen kann durch Drücken einer Taste zugegriffen werden. Das ist ideal, wenn Sie schnell zwischen drei Wertesätzen wechseln möchten.

## Speicher einrichten

Der Einrichtungsspeicher kann bis zu 20 Sätze (0 bis 19) der aktuellen Bedingungen der unten genannten Punkte speichern. Die aktuellen Bedingungen können auch auf einem USB-Speichergerät gespeichert werden.

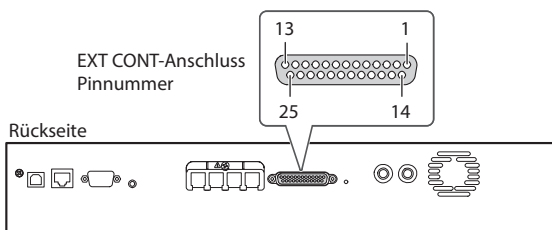
- Betriebsmodus
- Lastwerte (Strom, Spannung, Leitwert, Leistung)
- Slew-Rate
- Impulsamplitude (Strom/Leitwert oder Prozentsatz)
- Impulsintervall (Frequenz/Zeit eines Zyklus und Arbeitszyklus/Betriebszeit auf der hohen Seite)
- Sinusamplitude (Strom)
- Sinus-Frequenz
- Alarm-Betriebsbedingungen
- Inhalt der ABC-Vorgabespeicher

Eine auf dem PLZ-5WH2 gespeicherte Datei kann über ein USB-Speichergerät auf das PLZ-5W übertragen werden. Wenn die UVP beim PLZ-5WH2 auf „Begrenzung“ eingestellt ist, wird dies beim PLZ-5W (PLZ205W, PLZ405W, PLZ1205W) im +Konstantspannungs-Modus geändert.

## Externe Steuerung

[Technische Daten: Siehe S. 12]

Das PLZ-5WH2 kann von einem externen Gerät gesteuert und überwacht werden. Die externen Steueranschlüsse werden vom Lasteingangsanschluss isoliert.



Pin-Nr.	Ein/Aus *1	Signalname	Beschreibung
1	-	STATUS COM	Gemeinsames Statussignal für die Pins 14 bis 16.
2	NE	-	-
3	NE	-	-
4	NE	-	-
5	EIN	ALARM LÖSCHEN	Eingabe für Alarmlöschung
6	EIN	ALARMEINGANG	Alarmeinang
7	NE	-	-
8	NE	-	-
9	EIN	TRIG INPUT	Auslöser-Eingabe. Setzt die Programmausführung fort, wenn „Warten(Post)“ in einem Sequenzschritt auf „Trig IN“ gesetzt wurde und das Programm angehalten wurde.
10	-	A COM	Das ist mit dem Gehäuse verbunden.
11	AUS	DIGITAL 0	DIGITAL0-Ausgang. Sequenz-Steuerung möglich.
12	AUS	DIGITAL 1	DIGITAL1-Ausgang. Sequenz-Steuerung möglich.
13	EIN/AUS	DIGITAL 2	DIGITAL2 E/A. Ein-/Ausgang schaltbar. Sequenz-Signalausgang oder der Triggereingang von Sequenzen und Messfunktion.
14	AUS	ALARM1	Ausgang ALARM1. EIN, wenn die Überspannungserkennung, Umkehranschluss-Erkennung, Überhitzungserkennung, Alarmeinangserkennung oder die Störungserkennung im Parallelbetrieb aktiviert ist, und auch während des externen Alarmeinangs.
15	AUS	ALARM2	Ausgang ALARM2. EIN während OCP-, OPP-, UVP- oder WDP-Betrieb.
16	AUS	STATUS BELASTEN	Ausgabe des Belastungsstatus (Load-on). EIN während Belasten.
17	NE	-	-
18	EIN	BE-/ENTLASTEN KONT	Steuereingang Be-/Entlastung. Logikpegel schaltbar.
19	-	A COM	Das ist mit dem Gehäuse verbunden.
20	EIN	EXT CONT ADD	Externer Spannungssteuereingang. Steuert die Lasteinstellung des Konstantstrom-Modus durch Hinzufügen von Strom.
21	EIN	EXT CONT MODE	Externer Spannungssteuereingang. Steuert die Lastwerte der Modi Konstantstrom, Konstantwiderstand und Konstantleistung.
22	EIN	EXT CONT CV	Externer Spannungssteuereingang. Steuert die Spannung des Konstantspannungs-Modus.
23	-	A COM	Das ist mit dem Gehäuse verbunden.
24	AUS	IMON	Strommonitor-Ausgang.
25	NE	-	-

\*1 1000 V verstärkte Isolierung zwischen jedem Anschluss und dem DC INPUT-Anschluss.

## Strom- und Spannungsmonitor

[Technische Daten: Siehe S. 12]



Zusätzlich zum herkömmlichen Strommonitor-Ausgang wurde ein Spannungsmonitor-Ausgang (0 V bis 10 V/Ausgang von 1/100 der gemessenen Spannung) an der vorderen BNC-Buchse hinzugefügt.

## USB-Tastatur

Sie können Zahlen/Zeichen eingeben, wenn Sie eine Tastatur an die USB-Buchse an der Vorderseite anschließen.

Die Tastaturen, die Sie verwenden können, sind Tastaturen mit 101 und 104 Tasten.

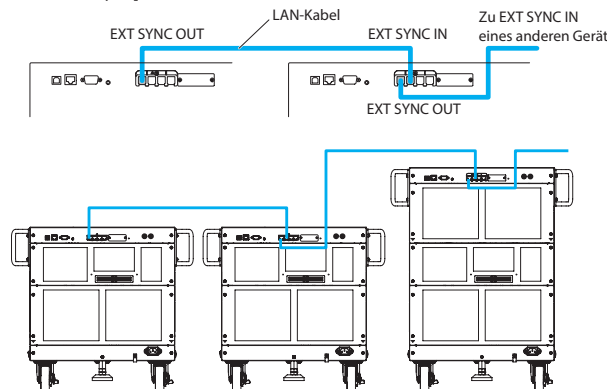


## Synchronisierter Betrieb

Die folgenden Synchronisierungsfunktionen sind verfügbar, wenn das PLZ-5WH2 einfach über ein Kommunikationskabel mit anderen Geräten verbunden wird. Jedes Modell der PLZ-5WH2-Serie kann miteinander verbunden werden. Synchronisierter Betrieb ist auch im Parallelbetrieb möglich.

- Synchronisierung von Be-/Entlasten zwischen mehreren Geräten.
- Synchronisieren von Messungen.
- Synchronisieren der Startzeit und Wiederaufnahmezeit für Sequenzen über mehrere Einheiten hinweg.

[Anschlussbeispiel]



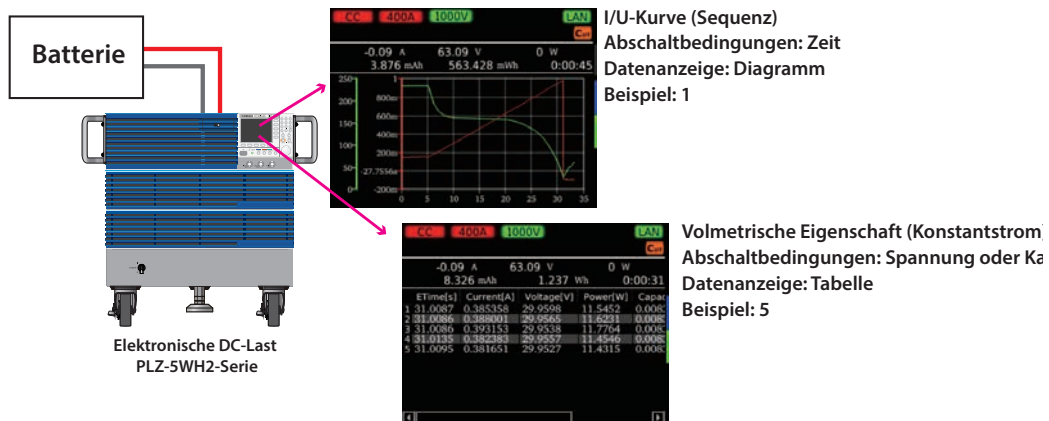
## Fernabfrage

Bei der Fernabfrage kann der Spannungsmesspunkt vom Lasteingangsanschluss zum DUT-Sensorpunkt geändert werden. Durch den Anschluss der Messkabel an das DUT können die Auswirkungen von Spannungsabfällen, die durch Widerstände in den Lastkabeln verursacht werden, reduziert und der Betrieb im Modus CR/CV/CP/ARB stabilisiert werden.

- Nennspannung des Fernabfrage-Eingangs: 1000 V

## ● Batterie-Entladungstest

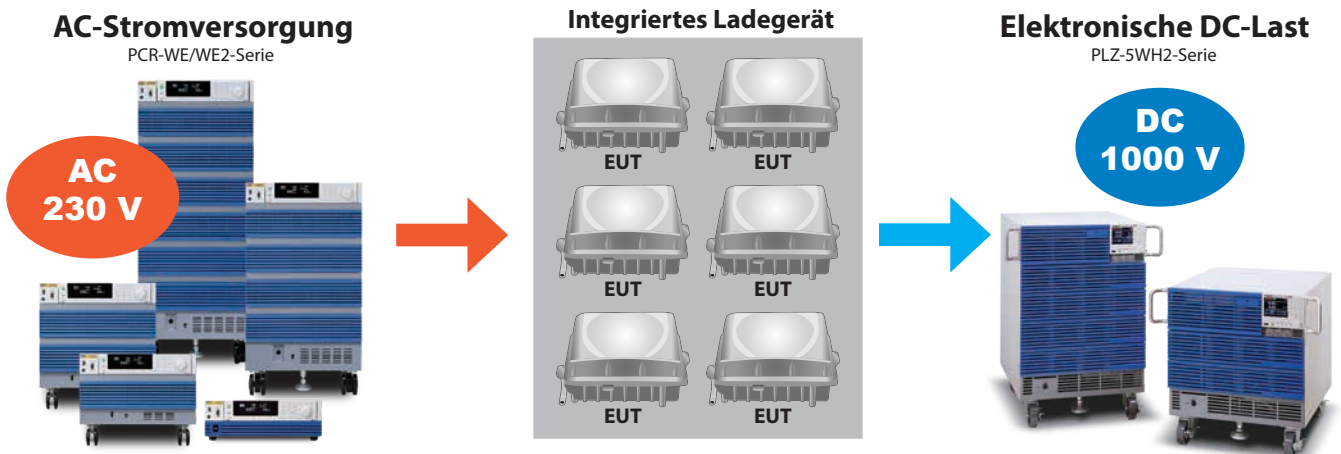
Der Batterie-Entladungstest kann ohne PC durchgeführt und die Ergebnisse gespeichert werden. Die erfassten Daten können im CSV-Format auf einem USB-Speicher gespeichert werden.



## ● Alterungstests von EV-Ladegeräten

LV124 Standard L-02 Lebensdauertest - Hochtemperatur-Lebensdauertest (Haltbarkeit - Wärme) [Lebensdauertest]

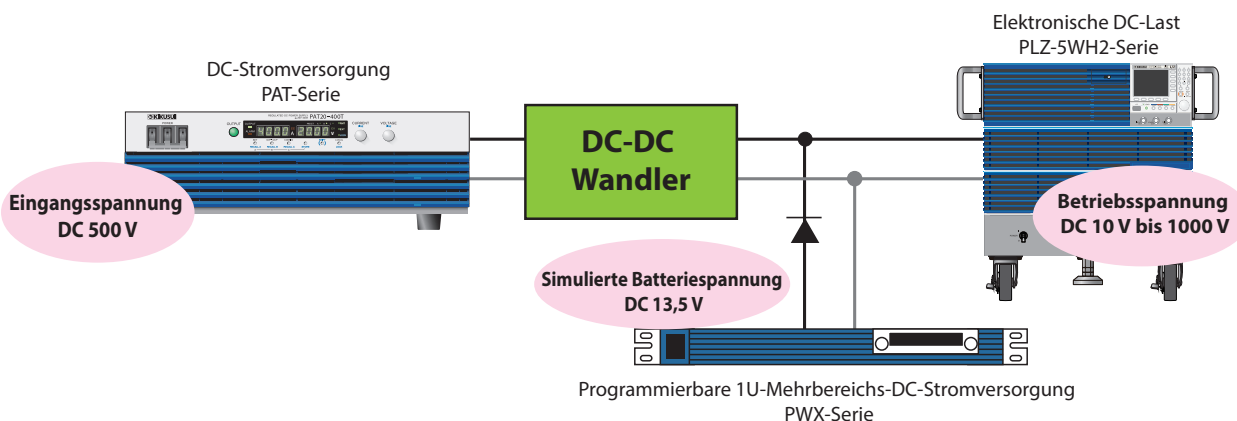
[Kombination von AC-Stromquellen und elektronischen Lastgeräten]



\*Der Prüfling (DUT) muss vor/während/nach dem Test vollständig funktionieren (n=6 Einheiten)

## ● Bewertung von DC-DC-Wandlern

DC-DC-Wandler-Leistungstests, die für elektrische Komponenten in Kraftfahrzeugen unerlässlich sind, können einfach durch Steuerung des Wandlereingangs (DC-Stromversorgung) und -ausgangs (elektronische DC-Last) durchgeführt werden. Die DC-Stromversorgung und die elektronische Last können für Variationstests und Effizienztests gleichzeitig gestartet werden.



Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich die Angaben auf die folgenden Einstellungen und Bedingungen.

- Das Produkt wird mindestens 30 Minuten lang aufgewärmt.
- Auf der Rückseite werden die DC INPUT-Anschlüsse verwendet.

Die folgende Terminologie wird verwendet:

- TYP: Das sind typische Werte, die für Situationen repräsentativ sind, in denen das Produkt in einer Umgebung mit einer Temperatur von 23 °C betrieben wird. Diese Werte sind keine Garantie für die Leistung des Produkts.
- Einstellung: Zeigt eine Einstellung an.
- Lesen: Zeigt einen Auslesewert an.
- Bewertung: Zeigt einen Nennwert an.
- Öffnen: Zeigt die Gleichwertigkeit mit dem Zustand an, in dem die DC INPUT-Anschlüsse geöffnet sind.

### ■Bewertung

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Betriebsspannung (DC)	10 V bis 1000 V				
Leistung	1000 W	2000 W	4000 W	12000 W	20000 W
Strom	20 A	40 A	80 A	240 A	400 A
Isolationsspannung des DC INPUT-Anschlusses	Positiver Pin: ±1000 V, Negativer Pin: ±900 V				
Minimale Betriebsspannung	Beim Nennstrom	10 V			
	Sobald der Strom zu fließen beginnt	1,5 V oder kleiner			

### ■Modus Konstantstrom (CC)

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Betriebsbereich	0 A bis 20 A	0 A bis 40 A	0 A bis 80 A	0 A bis 240 A	0 A bis 400 A
Einstellungsbereich	0,0000 A bis 20,2000 A	0,000 A bis 40,400 A	0,000 A bis 80,800 A	0,00 A bis 242,40 A	0,00 A bis 404,00 A
Auflösung	0,0005 A	0,001 A	0,002 A	0,005 A	0,01 A
Einstellungsgenauigkeit	±(0,2 % der Einstellung + 0,1 % des Nennwerts)				
	Parallelbetrieb	±(0,4 % der Einstellung + 0,2 % des Nennwerts)			

### ■Modus Konstantwiderstand (CR)

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2	
Betriebsbereich *1	H-Bereich	500 ms bis 0 S	1 S bis 0 S	2 S bis 0 S	6 S bis 0 S	10 S bis 0 S
	L-Bereich	5 ms bis 0 S	10 ms bis 0 S	20 ms bis 0 S	60 ms bis 0 S	100 ms bis 0 S
Einstellungsbereich	H-Bereich	505,00 ms bis 0,00 S	1,01000 S bis 0,00000 S	2,02000 S bis 0,00000 S	6,0600 S bis 0,00000 S	10,1000 S bis 0,0000 S
	L-Bereich	5,0500 ms bis 0,0000 S	10,1000 ms bis 0,0000 S	20,2000 ms bis 0,000 S	60,600 ms bis 0,000 S	101,000 ms bis 0,000 S
Auflösung	H-Bereich	0,01 ms	0,00002 S	0,00005 S	0,0002 S	0,0002 S
	L-Bereich	0,0001 ms	0,0002 ms	0,0005 ms	0,002 ms	0,002 ms
Einstellungsgenauigkeit *2	H-Bereich	±(0,5 % der Einstellung + 0,5 % des Nennwerts *3)				
	L-Bereich	±(0,5 % der Einstellung + 0,2 % des Nennwerts *3)				
	Parallelbetrieb	H-Bereich	±(1,0 % der Einstellung + 1,0 % des Nennwerts *3)			
		L-Bereich	±(1,0 % der Einstellung + 0,4 % des Nennwerts *3)			
Reaktionsgeschwindigkeit	NORMAL/SCHNELL					

\*1. Leitwert [S] = Eingangsstrom [A]/Eingangsspannung [V] = 1/Widerstand [Ω]

\*2. Umgerechneter Wert beim Eingangsstrom. Am Erfassungspunkt während der Fernabfrage.

\*3. Nennstrom

### ■Modus Konstantspannung (CV)

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Betriebsbereich	10 V bis 1000 V				
Einstellungsbereich	0,00 V bis 1010,00 V				
Auflösung	0,02 V				
Einstellungsgenauigkeit *1	±(0,05 % der Einstellung + 0,05 % des Nennwerts)				
	Parallelbetrieb	±(0,1 % der Einstellung + 0,1 % des Nennwerts)			
Reaktionsgeschwindigkeit	NORMAL/SCHNELL				

\*1. Mit der Eingangsspannung innerhalb des Betriebsbereich und am Erfassungspunkt bei der Fernabfrage.

### ■Modus Konstantleistung (CP)

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2		
Betriebsbereich	0 W bis 1000 W	0 W bis 2000 W	0 W bis 4000 W		
Einstellungsbereich	0,00 W bis 1010,00 W	0,00 W bis 2020,00 W	0 W bis 4040,00 W		
Auflösung	0,02 W	0,05 W	0,1 W		
Einstellungsgenauigkeit	±(0,5 % des Nennwerts *1 + 0,02 A × Vin *2)			±(0,5 % des Nennwerts *1 + 0,04 A × Vin *2)	±(0,5 % des Nennwerts *1 + 0,08 A × Vin *2)
	Parallelbetrieb	±(1 % der Nennleistung + 0,1 % Nennstrom × Vin *2)			

Gerät	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2	
Betriebsbereich	0 W bis 12000 W	0 W bis 20000 W	
Einstellungsbereich	0,0000 kW bis 12,1200 kW	0,0000 kW bis 20,2000 kW	
Auflösung	0,0005 kW		
Einstellungsgenauigkeit	±(0,5 % des Nennwerts *1 + 0,2 A × Vin *2)		±(0,5 % des Nennwerts *1 + 0,4 A × Vin *2)
	Parallelbetrieb	±(1 % der Nennleistung + 0,1 % Nennstrom × Vin *2)	

\*1. Nennleistung

\*2. DC INPUT-Anschlussspannung oder SENSING-Anschlussspannung.



■Beliebiger I-U-Charakteristiken (ARB) Modus

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Betriebsbereich	Es können drei bis 100 Stromwerte für die Eingangsspannung angegeben werden. Zwischen den festgelegten Punkten wird eine lineare Interpolation angewendet.				
Reaktionsgeschwindigkeit	500 µs, 1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, oder aus				

■Messfunktion

Voltmeter

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Anzeige	0,00 V bis 1000,00 V				
Auflösung	10 mV				
Genauigkeit	±(0,05 % des Messwerts + 0,05 % des Nennwerts)				
	Parallelbetrieb	±(0,1 % des Messwerts + 0,1 % des Nennwerts) (TYP)			

Amperemeter

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Anzeige	0,000 A bis 20,000 A	0,000 A bis 40,000 A	0,000 A bis 80,000 A	0,00 A bis 240,00 A	0,00 A bis 400,00 A
Auflösung	0,001 A	0,001 A	0,001 A	0,01 A	0,01 A
Genauigkeit	±(0,2 % des Messwerts + 0,1 % des Nennwerts)				
	Parallelbetrieb	±(0,4 % des Messwerts + 0,2 % des Nennwerts) (TYP)			

Leistungsanzeige

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Anzeige	Zeigt das Produkt aus dem Voltmeterstand und den Amperemeterstand				

Messwertauslöser

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Auslöserquelle	Sofort, BUS, DIGITAL2, MSync, TALink, Entlasten				
Auslöser-Anzahl	1 bis 65536				
Auslöser-Verzögerung	0,00000 s bis 100,00000 s				
Intervall	Deaktivieren/Aktivieren				
Intervallzeit	0,00001 s bis 3600 s				
Durchlass erkennen	0,00001 s bis 1,00000 s				

■Impulsfunktion

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Betriebsmodus	Konstantstrom und Konstantwiderstand				
Frequenz-Einstellungsbereich	1,0 Hz bis 10,0 kHz				
Frequenz-Einstellungsauflösung *1	1 Hz bis 10 Hz	0,1 Hz			
	11 Hz bis 100 Hz	1 Hz			
	110 Hz bis 1000 Hz	10 Hz			
	1,1 kHz bis 10,0 kHz	0,1 kHz			
Frequenz-Einstellungsgenauigkeit	1 Hz bis 5,0 kHz	±(0,5 % der Einstellung)			
	5,1 Hz bis 10,0 kHz	±(1,0 % der Einstellung)			
Arbeitszyklus-Einstellungsbereich, Schritt	1 Hz bis 10 Hz	5,0% bis 95,0 %, 0,1%-Schritte			
	11 Hz bis 100 Hz				
	110 Hz bis 1000 Hz	5 % bis 95 % *2, 1%-Schritte			
	1,1 kHz bis 10,0 kHz				

\*1. (Referenz) Die tatsächlich im Gerät eingestellte Auflösung ist die Periodenauflösung  $\Delta T = 1 \mu s$ , wie in der nachstehenden Gleichung dargestellt. Wenn Sie z.B. 9300 Hz angeben, ist der im Gerät eingestellte Zeitraum  $n \times \Delta T = 108 \times 1 \mu s = 108 \mu s$  (wobei n eine im Gerät eingestellte Zahl ist). Umgerechnet in Frequenz wird daraus  $1/108 \mu s = 9259$  Hz.  
 \*2. Die Mindestzeitspanne beträgt 20 µs. Der minimale Arbeitszyklus ist durch die Mindestzeitspanne begrenzt.

Schaltwert (Tiefe)

Gerät *1	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2	
Konstantstrom-Modus	0,0000 A bis 20,2000 A	0,000 A bis 40,400 A	0,000 A bis 80,800 A	0,000 A bis 242,40 A	0,00 A bis 404,00 A	
Konstantwiderstand-Modus	H-Bereich	505,00 ms bis 0,00 S	1010,00 ms bis 0,00 S	2020,00 ms bis 0,00 S	6,06000 S bis 0,00000 S	10,1000 S bis 0,0000 S
	L-Bereich	5,0500 ms bis 0,0000 S	10,1000 ms bis 0,0000 S	20,2000 ms bis 0,0000 S	60,600 ms bis 0,000 S	101,000 ms bis 0,000 S

\*1. Der Schaltwert ist auf den eingestellten Strom oder den eingestellten Leitwert oder weniger begrenzt.

■Slew-Rate

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Betriebsmodus	Konstantstrom				
Betriebsbereich	0,001 A/µs bis 1 A/µs	0,002 A/µs bis 2 A/µs	0,004 A/µs bis 4 A/µs	0,01 A/µs bis 12 A/µs	0,02 A/µs bis 20 A/µs
Auflösung	0,00002 A/µs	0,00005 A/µs	0,0001 A/µs	0,0002 A/µs	0,0005 A/µs
Einstellungsgenauigkeit *1	±(10 % der Einstellung +20 µs)				

\*1. Zeit für den Wechsel von 10 % auf 90 %, wenn der Strom von 0 % auf 100 % des Nennstroms geändert wird

■Sinusfunktion

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Betriebsmodus	Konstantstrom				
Frequenz-Einstellungsbereich	1 Hz bis 1000 Hz, 2000 Hz, 5000 Hz, 10000 Hz				
Frequenz-Einstellungsauflösung *1	1 Hz bis 10 Hz	1 Hz			
	20 Hz bis 100 Hz	10 Hz			
	200 Hz bis 1000 Hz	100 Hz			
	1000 Hz bis	2 kHz, 5 kHz, 10 kHz			
Frequenz-Einstellungsgenauigkeit	300 Hz bis 900 Hz	±(1,0 % der Einstellung)			
	Andere als die oben genannten Frequenzen	±(0,5 % der Einstellung)			

\*1. (Referenz) Die tatsächlich im Gerät eingestellte Auflösung ist die Periodenauflösung  $\Delta T = 20 \mu s$ , wie in der nachstehenden Gleichung dargestellt. Wenn Sie z.B. 900 Hz angeben, ist der im Gerät eingestellte Zeitraum  $n \times \Delta T = 56 \times 20 \mu s = 1120 \mu s$  (wobei n eine im Gerät eingestellte Zahl ist). Umgerechnet in Frequenz wird daraus  $1/1120 \mu s \approx 893 \text{ Hz}$ .

■Sanftstart

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Betriebsmodus	Konstantstrom				
Zeit-Einstellungsbereich	500 µs, 1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, oder aus				

■Alarmfunktion

Alarm 1

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Überspannungserkennung	Schaltet die Last ab, wenn eine Spannung angelegt wird, die 110 % der Nennleistung oder höher ist.				
Erkennung einer umgekehrten Verbindung	Schaltet die Last ab, wenn ca. -1 % des Nennstroms durch die DC INPUT-Anschlüsse fließt.				
Überhitzungserkennung, Überstromerkennung der DC INPUT-Anschlüsse auf der Vorderseite	Schaltet die Last ab, wenn die Kühlkörpertemperatur 100 °C erreicht. Oder schaltet die Last ab, wenn ein Strom von 30 A oder mehr durch die DC INPUT-Anschlüsse auf der Vorderseite fließt.				
Alarmeingangs-Erkennung	Schaltet die Last ab, wenn eine Spannung zwischen 0 V und 1,5 V an den ALARMEINGANG (Pin 6) des EXT CONT-Anschlusses angelegt wird.				
Störungserkennung im Parallelbetrieb	Schaltet die Last ab, wenn einer der folgenden Fehler auftritt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Parallelbetrieb ist ein Fehler in der Kommunikation zwischen Master- und Slave-Einheit aufgetreten.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Stromversorgung einer Slave-Einheit wurde unterbrochen.</li> <li>• An der Master- oder Slave-Einheit wurde eine Überhitzung festgestellt.</li> <li>• Ein Überstrom durchlief die DC INPUT-Anschlüsse auf der Vorderseite.</li> <li>• Die PLZ-5WH-Serie oder PLZ-5W-Serie wurde als Slave angeschlossen.</li> </ul> </li> </ul>				

Alarm 2

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2	
Überstromschutz (OCP)	Einstellungsbereich	0,000 A bis 22,000 A	0,00 A bis 44,00 A	0,00 A bis 88,00 A	0,00 A bis 264,00 A	0,00 A bis 440,00 A
	Auflösung	0,001 A	0,01 A	0,01 A	0,01 A	0,1 A
	Schutzbetrieb	Entlasten oder Begrenzen wählen.				
Überspannungsschutz (OPP)	Einstellungsbereich	0,0 W bis 1.100,0 W	0,0 W bis 2.200,0 W	0 W bis 4400 W	0,000 W bis 13,200 kW	0,000 W bis 22,000 kW
	Auflösung	0,1 W	0,1 W	1 W	0,001 kW	0,001 kW
	Schutzbetrieb	Entlasten oder Begrenzen wählen.				
Unterspannungsschutz (UVP)	Einstellungsbereich	0,00 V bis 1000,00 V oder aus.				
	Auflösung	0,02 V				
	Schutzbetrieb	Entlasten oder Begrenzen wählen.				
Watchdog-Schutz (WDP)	Einstellungsbereich	1 s bis 3600 s oder aus				
	Schutzbetrieb	Entlasten				

■Sequenzfunktion

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Betriebsmodus	CC, CR, CV, CP				
Maximale Anzahl von Programmen	30				
Maximale Anzahl von Schritten	10000				
Schrittausführungszeit	0,000050 s bis 3600000 s (50 µs bis 1000 h)				
Zeitauflösung	1 µs				

**Integrationsanzeige**

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Anzeige verstrichene Zeit	Zeigt die Zeit von Belastung bis Entlastung an.				
Bereich	0 s bis 3600000 s (1000 h 0 min 0 s)				
Anzeige Amperestundenzähler	Anzeige integrierter Strom				
Bereich	0 Ah bis 70000 Ah	0 Ah bis 140000 Ah	0 Ah bis 280000 Ah	0 Ah bis 800000 Ah	0 Ah bis 1400000 Ah
Anzeige des Wattstundenzählers	Anzeige integrierte Leistung				
Bereich	0 Wh bis 40000000 Wh	0 Wh bis 80000000 Wh	0 Wh bis 160000000 Wh	0 Wh bis 500000000 Wh	0 Wh bis 800000000 Wh

**Abschaltfunktion**

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Verstrichene Zeit	Die Last schaltet sich ab, wenn der Wert für die verstrichene Zeit den festgelegten Wert erreicht.				
Bereich	0 s bis 3600000 s (1000 h 0 min 0 s)				
Auflösung	1 s				
Integrierter Strom	Die Last schaltet sich ab, wenn der Wert des Amperestundenzählers den festgelegten Wert erreicht.				
Bereich	0 Ah bis 70000 Ah	0 Ah bis 140000 Ah	0 Ah bis 280000 Ah	0 Ah bis 800000 Ah	0 Ah bis 1400000 Ah
Auflösung	0,001 mAh (0,000 mAh bis 1000,000 mAh) 0,001 Ah (1,001 Ah bis 1000,000 Ah) 0,001 kAh (1,001 kAh bis 1 000,000 kAh) 0,001 mAh (1,001 mAh bis 1,400 mAh)				
Integrierte Leistung	Die Last schaltet sich ab, wenn der Wert des Wattstundenzählers den festgelegten Wert erreicht.				
Bereich	0 Wh bis 40000000 Wh	0 Wh bis 80000000 Wh	0 Wh bis 160000000 Wh	0 Wh bis 500000000 Wh	0 Wh bis 800000000 Wh
Auflösung	0,001 Wh (0,000 Wh bis 1000,000 Wh) 0,001 kWh (1,001 kWh bis 1000,000 kWh) 0,001 MWh (1,001 MWh bis 800,000 MWh)				
Spannungsabfall	Die Last schaltet sich ab, wenn der Voltmeterwert kleiner oder gleich dem angegebenen Wert ist.				
Bereich	0,00 V bis 1000,00 V				
Auflösung	0,02 V				

**Weitere Funktionen**

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Fernabfrage	Eingangsspannung-Nennwert *1	1000 V *2			
	Isolationsspannung	±1000 V			
Anzahl der Einheiten im Parallelbetrieb	5 Einheiten				
Gegenseitig synchronisierter Betrieb *3	Synchronisiert Be-/Entlastung. Synchronisierung der Sequenzausführung und Sequenz-Wiederaufnahme. Synchronisierung des Aufzeichnungszeitpunkts von Messwerten.				

\*1. Es gibt Einschränkungen, die von der tatsächlichen Leistung abhängen, die die Last verbraucht.

\*2. Gesamtpotenzialdifferenz zwischen den DC INPUT-Anschlüssen und den SENSING-Anschlüssen

\*3. Die Anschlüsse für den gegenseitigen synchronisierten Betrieb werden von den DC INPUT-Anschlüssen isoliert und arbeiten mit dem Gehäusepotential.

■EXT CONT-Anschluss

Gerät *1	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Steuereingang Be-/Entlastung	Logikpegel schaltbar. Von einem 10 kΩ-Widerstand bis zu 5 V hochgezogen. Die Grenzwerte sind HOCH: 3,5 V bis 5 V, NIEDRIG: 0 V bis 1,5 V.				
Alarমেingang	Bei einer Spannung zwischen 0 V und 1,5 V wird ein Alarm ausgelöst. Mit einem 10 kΩ-Widerstand bis zu 5 V hochgezogen. Die Grenzwerte sind HOCH: 3,5 V bis 5 V, NIEDRIG: 0 V bis 1,5 V.				
Eingabe für Alarmlöschung	Nachdem ein Alarm aufgetreten ist, beseitigen Sie die Ursache des Alarms und ändern Sie den Eingang auf Pin 5 des EXT CONT-Anschlusses von einem Signal mit niedrigem Pegel auf einem Signal hohem Pegel. Der Alarm wird mit der steigenden Flanke des Signals gelöscht. Von einem 10 kΩ-Widerstand bis zu 5 V hochgezogen. Die Grenzwerte sind HOCH: 3,5 V bis 5,0 V, NIEDRIG: 0 V bis 1,5 V.				
Auslöser-Eingabe	Der pausierte Sequenzbetrieb wird fortgesetzt, wenn eine Spannung zwischen 0 V und 0,66 V vorliegt. Von einem 10 kΩ-Widerstand bis zu 5 V hochgezogen. Die Grenzwerte sind HOCH: 2,31 V bis 3,3 V, NIEDRIG: 0 V bis 0,66 V.				
Externer Spannungssteuereingang (Modus CC, CR, CP)	Steuert die Lasteneinstellung des CC-, CR-, CP-Modus über einen externen Spannungseingang. Eingangsimpedanz: Ca. 10 kΩ. Konstantstrom: Die Einstellung kann im Bereich von 0 % bis 100 % des Nennstroms über einen externen Spannungseingang von 0 V bis 10 V gesteuert werden. Konstantwiderstand: Die Einstellung kann im Bereich von 0 % bis 100 % der Leitwerteneinstellung über einen externen Spannungseingang von 0 V bis 10 V gesteuert werden. Konstantleistung: Die Einstellung kann im Bereich von 0 % bis 100 % der Nennleistung über einen externen Spannungseingang von 0 V bis 10 V gesteuert werden.				
	Einstellungsgenauigkeit	±(1 % der Nennleistung) (TYP-Wert im Konstantstrom-Modus)			
Externer Spannungssteuereingang (Konstantspannungs-Modus)	Die Lasteneinstellung des Konstantspannungs-Modus kann über einen externen Spannungseingang gesteuert werden. Die Nennspannung kann im Bereich von 0 % bis 100 % mit 0 V bis 10 V geregelt werden. Eingangsimpedanz: Ca. 10 kΩ.				
	Einstellungsgenauigkeit	±(1 % der Nennleistung) (TYP)			
Externer Spannungssteuereingang (Überlagerung im Konstantstrom-Modus)	Steuert die Lasteneinstellung des Konstantstrom-Modus durch Hinzufügen von Strom durch den externen Spannungseingang. Fügt Strom im Bereich von -100 % bis 100 % des Nennstroms für -10 V bis 10 V hinzu. Eingangsimpedanz: Ca. 10 kΩ.				
	Einstellungsgenauigkeit	±(1 % der Nennleistung) (TYP)			
Ausgabe des Belastungsstatus (Load-on)	An, wenn Belastung eingeschaltet ist. Open-Collector-Ausgang von einem Optokoppler. *2				
Ausgang ALARM 1	AN, wenn die Überspannungserkennung, Umkehranschlusserkennung, Überhitzungserkennung, Überstromerkennung am DC-EINGANG der Vorderseite, Alarমেingangs-Erkennung oder Störungserkennung im Parallelbetrieb aktiviert ist. Open-Collector-Ausgang von einem Optokoppler. *2				
Ausgang ALARM 2	Wird eingeschaltet, wenn OCP, OPP, UVP oder WDP aktiviert ist. Open-Collector-Ausgang von einem Optokoppler. *2				
DIGITAL 0-Ausgang	Kann über Sequenzen gesteuert werden. Ausgangsimpedanz: Ca. 330 Ω. Die Grenzwerte sind HOCH: 2,5 V bis 3,3 V, NIEDRIG: 0 V bis 0,4 V.				
DIGITAL 1 Ausgang					
DIGITAL 2-Eingang/Ausgang	Ein-/Ausgang schaltbar. Ausgang: Sequenzauslöser-Ausgabe. Die Ausgangsimpedanz ist 330 Ω. Die Schwellenwerte sind HOCH: 2,5 V bis 3,3 V, NIEDRIG: 0 V bis 0,4 V. Eingang: Auslöse-Eingangssignal für die Sequenz und die Messfunktionen. Die Grenzwerte sind HOCH: 2,31 V bis 3,3 V, NIEDRIG: 0 V bis 0,66 V				
Strommonitor-Ausgang	Gibt 0 V bis 10 V für 0 % bis 100 % des Nennstroms aus. Ausgangsimpedanz: 1 kΩ (TYP).				
	Genauigkeit	±(1 % der Nennleistung) (TYP)			

\*1. 1000 V verstärkte Isolierung zwischen jedem Anschluss und dem DC INPUT-Anschluss

\*2. Die maximale Spannung, die am Optokoppler angelegt werden kann, beträgt 30 V. Der Maximalstrom beträgt 4 mA.

■BNC-Stecker

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Auslöser-Ausgang	Übermittelt 10 µs Impulse während der Schrittausführung, wenn die Auslöser-Ausgang in einer Sequenz gesetzt ist. Sendet 10 µs Impulse während des Impuls- und Sinusbetriebs. Ausgangsimpedanz: 200 Ω, Ausgangsspannung HOCH: 4,2 V bis 5,0 V, NIEDRIG: 0 V bis 0,4 V.				
Strommonitor-Ausgang	Ausgangsspannung	Gibt 0 V bis 10 V für 0 % bis 100 % des Nennstroms aus.			
	Ausgangsimpedanz	50 Ω (TYP)			
	Genauigkeit	±(1 % der Nennleistung)			
Ausgang des Spannungsmonitors	Ausgangsspannung	Gibt die gemessene Spannung mit 1/100 Vergrößerung von 0 V bis 10 V aus.			
	Ausgangsimpedanz	50 Ω (TYP)			
	Genauigkeit	±(1 % der Nennleistung)			
Isolationsspannung	±30 V				

■Kommunikationsfunktion

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
RS232C	Hardware	9-poliger D-SUB-Stecker. Baudrate: 9600, 19200, 38400, 115200 Bit/s. Datenlänge: 8 Bit, Stoppbits: 1 Bit, Paritätsbit: Keine Stromflusskontrolle: Nein, CTS/RTS			
	Nachrichten-Abschluss	LF beim Empfang, LF beim Senden.			
USB (Gerät)	Hardware	Standardbuchse Typ-B. Entspricht der USB 2.0-Spezifikation. Datenrate: 480 MBit/s (Hochgeschwindigkeit).			
	Nachrichten-Abschluss	LF oder EOM beim Empfang, LF + EOM beim Senden.			
	Geräteklasse	Entspricht den Spezifikationen der Geräteklasse USBTMC-USB488.			
USB (Host)	Hardware	Standardbuchse Typ-A Entspricht der USB 2.0-Spezifikation. Datenrate: 480 MBit/s (Hochgeschwindigkeit).			
LAN	Hardware	IEEE 802,3 100Base-TX/10Base-T Ethernet IPv4, RJ-45-Anschluss.			
	Entsprechende Normen	LXI 1.4 Kernspezifikation 2011			
	Kommunikationsprotokoll	VXI-11, HiSLIP, SCPI-RAW, SCPI-Telnet			
	Nachrichten-Abschluss	VXI-11, HiSLIP: LF oder END beim Empfang, LF + END beim Senden. SCPI-RAW: LF beim Empfang, LF beim Senden.			

■ Allgemeine Angaben

Gerät	PLZ1005WH2	PLZ2005WH2	PLZ4005WH2	PLZ12005WH2	PLZ20005WH2
Eingangsspannungsbereich	100 Volt Wechselstrom bis 240 Volt Wechselstrom (90 Volt Wechselstrom bis 250 Volt Wechselstrom) Einphasig				
Eingangsfrequenzbereich	47 Hz bis 63 Hz				
Leistungsverbrauch	70 VAmax	90 VAmax	150 VAmax	360 VAmax	590 VAmax
Einschaltstrom (Höchstwert)	100 Volt Wechselstrom	30 Amax	30 Amax	30 Amax	40 Amax
	230 Volt Wechselstrom	80 Amax	80 Amax	80 Amax	160 Amax
Ableitstrom *1	0,5 mA oder kleiner	0,6 mA oder kleiner	0,8 mA oder kleiner	1,6 mA oder kleiner	2,4 mA oder kleiner
Umgebungsbedingungen	Betriebstemperaturbereich	0 °C bis 40 °C			
	Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	20 % r.F. bis 85 % r.F. (keine Kondensation)			
	Lagertemperaturbereich	-25 °C bis 60 °C			
	Luftfeuchtigkeit für Lagerung	90 % r.F. oder kleiner (keine Kondensation)			
	Aufstellungsort	Gebrauch in Innenräumen, Höhenlage bis zu 2000 m, Überspannungskategorie II			
Isolationswiderstand	Zwischen Primär- und Gehäuse-, Eingangs-, Monitoranschlüssen	1000 V Gleichstrom, 30 MΩ oder mehr (70 % r.F. oder kleiner)			
	Zwischen Eingangsanschlüssen und Gehäuse, Monitoranschluss	1000 V Gleichstrom, 3 MΩ oder mehr (70 % r.F. oder kleiner)			
Spannungsfestigkeit	Zwischen Primär- und Gehäuse-, Eingangs-, Monitoranschlüssen	Keine Abweichungen bei 1500 Volt Wechselstrom für 2 s			
	Zwischen Eingangsanschlüssen und Gehäuse, Monitoranschluss	Keine Abweichungen bei 1500 Volt Wechselstrom für 2 s			
Außenabmessungen	Siehe Außenmaße				
Gewicht	Ca. 13 kg (28,7 lbs)	Ca. 16 kg (35,3 lbs)	Ca. 20 kg (44,1 lbs)	Ca. 64 kg (141,1 lbs)	Ca. 93 kg (205 lbs)
Zubehör	<p><b>[Gemeinsam für alle Modelle]</b>                      Netzkabel (1 Stk., Länge: 2,5 m), Sicherheits-Terminal-Adapter TL41 (1 Satz rot, 1 Satz schwarz), Anschlussset für externe Steuerung (1 Satz), Sicherheitsinformationen (1 Exemplar), Installationsanleitung (1 Exemplar), Kurzreferenz (Japanisch 1 Blatt, Englisch 1 Blatt), CD-ROM (1 CD)</p> <p><b>[PLZ1005WH2, PLZ2005WH2, PLZ4005WH2]</b>                      Abdeckung von DC INPUT-Anschluss auf der Rückseite (1 Satz), Schraubensatz für DC INPUT-Anschluss auf der Rückseite (2 Sätze), Schrauben für die Abdeckung von DC INPUT-Anschluss auf der Rückseite (2 Stk.), Abdeckung DC INPUT-Anschluss auf der Vorderseite (1 Stk.), Schrauben für DC INPUT-Anschluss auf der Vorderseite (2 Stk.), Warnschild für schwere Gegenstände (1 Stk.) Nur PLZ4005WH2</p> <p><b>[PLZ12005WH2, PLZ20005WH2]</b>                      Abdeckung von DC INPUT-Anschluss auf der Rückseite (1 Satz), Schraubensatz für DC INPUT-Anschluss auf der Rückseite (2 Sätze), Schrauben für die Abdeckung von DC INPUT-Anschluss auf der Rückseite (2 Stk.), Warnschild für schwere Objekte (1 Stk.), Parallelbetrieb-Signalkabelsatz [PC02-PLZ-5W]</p>				
Elektromagnetische Kompatibilität (EMV) *2 *3	Erfüllt die Anforderungen der folgenden Richtlinie und Normen. EMV-Richtlinie 2014/30/EU EN 61326-1 (Klasse A *4), EN 55011 (Klasse A *4, Gruppe 1 *5), EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 Anwendbar unter den folgenden Bedingungen Die maximale Länge aller an das Produkt angeschlossenen Kabel und Leitungen muss unter 3 m sein.				
Sicherheit *2	Erfüllt die Anforderungen der folgenden Richtlinie und Normen. EMV-Richtlinie 2014/35/EU *3 EN 61010-1 (Klasse I *6, Verschmutzungsgrad 2 *7)				

\*1. Ableitstrom zwischen dem positiven und negativen Anschlüssen des DC INPUT auf der Rückseite. Bei 1000 V Gleichstrom.

\*2. Betrifft nicht speziell bestellte oder modifizierte Produkte.

\*3. Beschränkt auf Modelle, die ein CE-Zeichen auf ihren Panels haben.

\*4. Es ist ein Instrument der Klasse A. Dieses Produkt ist für den Einsatz in einer industriellen Umgebung vorgesehen. Dieses Produkt kann beim Einsatz in Wohngebieten Störungen verursachen. Solch eine Anwendung ist zu vermeiden, es sei denn, der Benutzer trifft besondere Maßnahmen zur Verringerung elektromagnetischer Emissionen, um Störungen des Empfangs von Radio- und Fernsehsendungen zu verhindern.

\*5. Es ist ein Instrument der Gruppe 1. Dieses Produkt erzeugt und/oder verwendet nicht absichtlich Hochfrequenzenergie in Form von elektromagnetischer Strahlung, induktiver und/oder kapazitiver Kopplung für die Materialbearbeitung oder für Inspektions-/Analysezwecken.

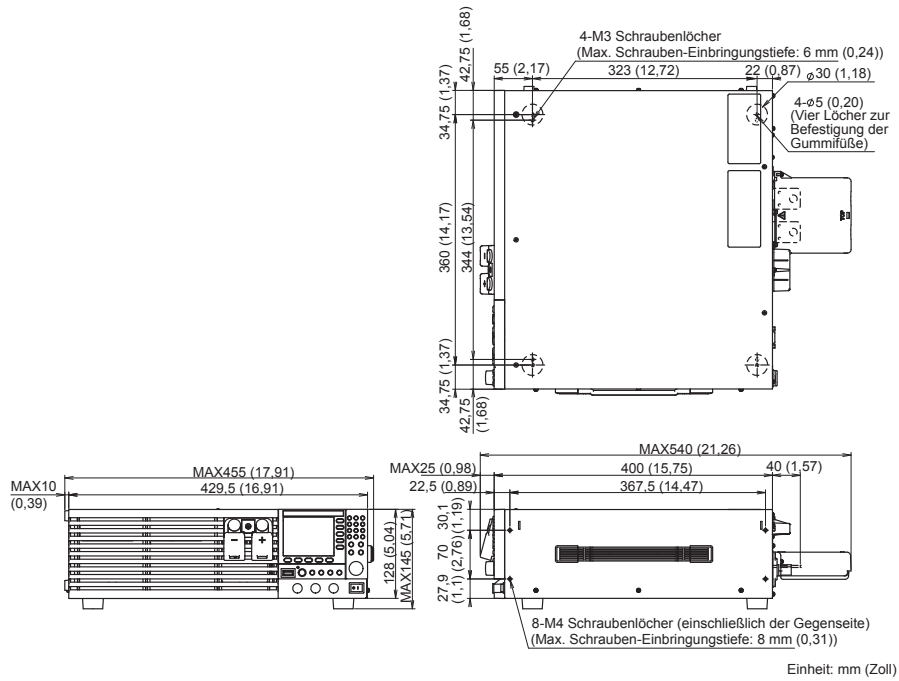
\*6. Es ist ein Instrument der Klasse I. Erden Sie unbedingt den Schutzleiteranschluss dieses Produkts.

Die Sicherheit des Produkts kann nur dann gewährleistet werden, wenn das Produkt ordnungsgemäß geerdet ist.

\*7. Verschmutzungen mit Fremdstoffen (fest, flüssig oder gasförmig) können eine Verringerung der dielektrischen Festigkeit oder des Oberflächenwiderstandes bewirken. Beim Verschmutzungsgrad 2 handelt es sich um eine nicht leitfähige Verschmutzung, wobei gelegentlich eine zeitweilige Leitfähigkeit durch Kondensation auftreten kann.

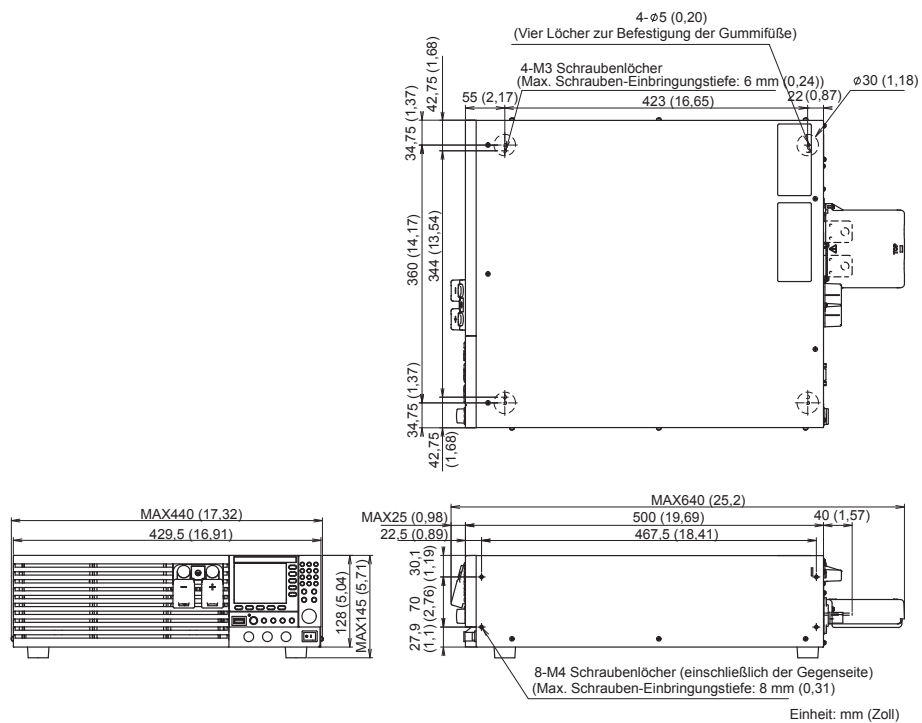
**●PLZ1005WH2/PLZ2005WH2**

B 429,5 (16,91)(MAX455(17,91)) xH 128 (5,04)(MAX145(5,71)) xT 400 (15,75)(MAX540(21,26)) (mm(Zoll))



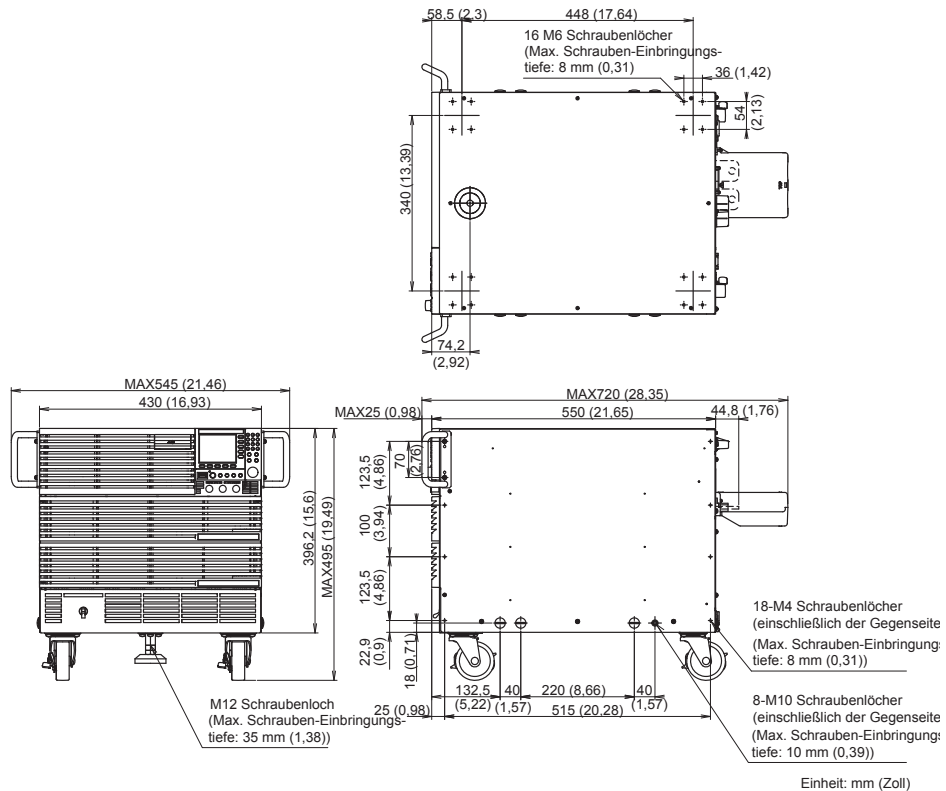
**●PLZ4005WH2**

B 429,5 (16,91)(MAX440(17,91)) xH 128 (5,04) (MAX145(5,71)) xT 500 (19,69)(MAX640(25,2)) (mm (Zoll))



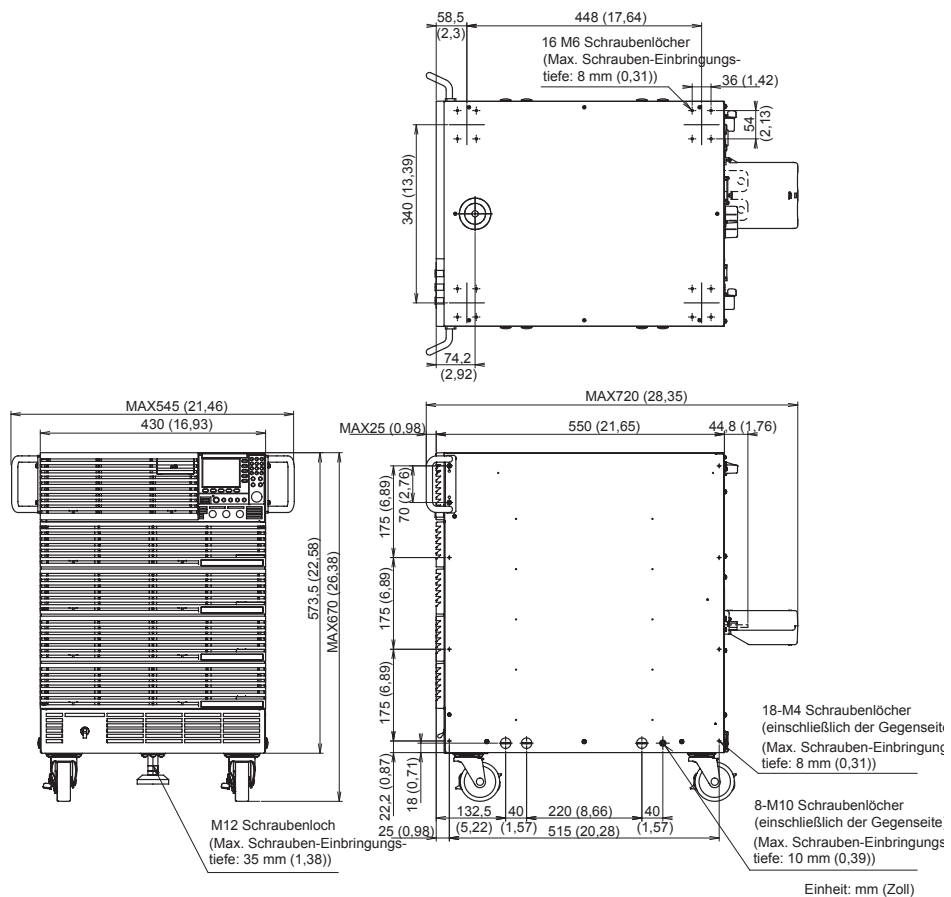
● **PLZ12005WH2**

B 430 (16,93)(MAX545(21,46)) xH 396,2 (15,6)(MAX495(19,49)) xT 550 (21,65)(MAX720(28,35)) (mm (Zoll))



● **PLZ20005WH2**

B 430 (16,93)(MAX545(21,46)) xH 573,5 (22,58)(MAX670(26,38)) xT 550 (21,65)(MAX720(28,35)) (mm (Zoll))



## Parallelbetrieb-Signalkabelsatz

Für jede Slave-/Booster-Einheit ist ein Kabel erforderlich.

Name	Modell	Kabellänge
Parallelbetriebs-Kabel	PC01-PLZ-5W	Ca. 30 cm
	PC02-PLZ-5W*	Ca. 1 m

\* Wird mit PLZ12005WH2 und PLZ20005WH2 geliefert.

## Hochspannungs-Lastkabel Demnächst erhältlich

Dieses Lastkabel unterstützt Hochspannung.  
Es werden bis zu 80 A (von Kikusui empfohlener Strom) unterstützt.

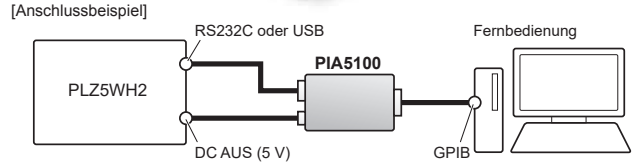
## Gestell-Montagehalterung

Diese sind Möglichkeiten zur Gestellmontage.

Modell	Passendes Modell	Beschreibung
KRB3-TOS	PLZ1005WH2 PLZ2005WH2 PLZ4005WH2	Für EIA-Zoll-Gestell
KRB150-TOS		Für JIS-Millimeter-Gestell
KRB9	PLZ12005WH2	Für EIA-Zoll-Gestell
KRB400-PCR-LE		Für JIS-Millimeter-Gestell
KRB13	PLZ20005WH2	Für EIA-Zoll-Gestell
KRB600		Für JIS-Millimeter-Gestell

## GPIB-Wandler (PIA5100)

Der Konverter wandelt RS232C oder USB der PLZ-5WH2 in GPIB um und ermöglicht so den Anschluss einer Fernbedienung über GPIB.  
[Zubehör: Netzkabelsatz, Magnettefolie]



## Software zur Erstellung und Steuerung von Sequenzen NEU

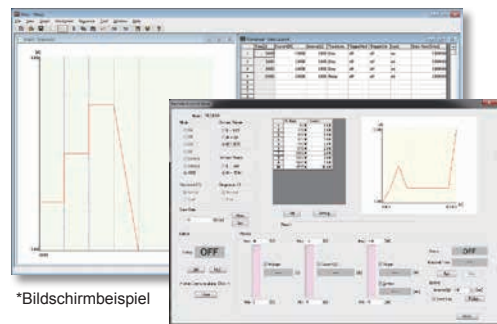


### SD033-PLZ-5WH2 (Wavy für PLZ-5WH2)

Erweitern Sie die Ideen der Techniker mit der Sequenzerstellungs- und Steuerungssoftware „Wavy“

Der SD033-PLZ-5WH2 (Wavy für PLZ-5WH2) ist eine Anwendungssoftware, die für die Sequenzerstellung und den Betrieb der elektronischen DC-Last der PLZ-5WH2-Serie von Kikusui entwickelt wurde. Sie ermöglicht Benutzern die freie Durchführung von Ablaufsteuerungen von Stromversorgungen und elektronischen Lasten ohne Programmierkenntnisse. Benutzer können Sequenzen einfach bearbeiten, als ob sie ein Bild zeichnen oder auf einem Arbeitsblatt arbeiten würden.

- Sie können Sequenzfunktionen können ganz einfach mit der Maus erstellen und bearbeiten.
- Ausführungspositionen werden während der Sequenzausführung visuell angezeigt.
- Überwacht Spannung und Strom, die in Dateien gespeichert werden kann.
- Überwachungsdaten werden in Echtzeit als Monitor-Grafik angezeigt.



\*Bildschirmbeispiel



### KIKUSUI ELECTRONICS CORPORATION

Southwood 4F,6-1 Chigasaki-chuo,Tsuzuki-ku,Yokohama,224-0032,Japan  
Phone: (+81)45-482-6353,Facsimile: (+81)45-482-6261,www.kikusui.co.jp

KIKUSUI AMERICA, INC. 1-310-214-0000 [www.kikusuiamerica.com](http://www.kikusuiamerica.com)

3625 Del Amo Blvd, Suite 160, Torrance, CA 90503  
Phone: 310-214-0000 Facsimile: 310-214-0014

KIKUSUI TRADING (SHANGHAI) Co., Ltd. [www.kikusui.cn](http://www.kikusui.cn)

Room 305,Shenggao Building, No.137,Xianxia Road, Shanghai City, China  
Phone: 021-5887-9067 Facsimile: 021-5887-9069

For our local sales distributors and representatives, please refer to "sales network" of our website.

Gedruckt in Japan

●Vertriebshändler:

For more information



dhs ELMEA tools GmbH

Carl-Zeiss-Straße 43  
63322 Rödermark / Germany  
fon + 49 6074 / 91 99 08 - 0  
fax + 49 6074 / 91 96 747  
web [www.dhs-tools.de](http://www.dhs-tools.de)  
mail [info@dhs-tools.de](mailto:info@dhs-tools.de)

■ Bei allen in diesem Katalog enthaltenen Produkten handelt es sich um Geräte, die unter der Aufsicht von qualifiziertem Personal betrieben werden müssen. Sie sind nicht für den Privatgebrauch oder die Nutzung durch allgemeine Endverbraucher konzipiert oder hergestellt. ■ Spezifikationen, Design usw. können zur Verbesserung der Qualität ohne vorherige Ankündigung geändert werden. ■ Änderungen der Produktnamen und Preise sind vorbehalten, und die Produktion kann bei Bedarf eingestellt werden. ■ Produktnamen, Firmennamen und Markennamen in diesem Katalog stellen den jeweiligen eingetragenen Handelsnamen oder das Warenzeichen dar. ■ Farben, Texturen usw. der in diesem Katalog gezeigten Fotografien können aufgrund einer begrenzten Farbtreue im Druck von den eigentlichen Produkten abweichen. ■ Obwohl alle Bemühungen unternommen wurden, die Informationen für diesen Katalog so genau wie möglich bereitzustellen, wurden bestimmte Details aus Platzgründen zwangsläufig ausgelassen. ■ Sollten Sie Druckfehler oder Irrtümer in diesem Katalog finden, wären wir Ihnen dankbar, wenn Sie uns darüber in Kenntnis setzen würden. ■ Bitte kontaktieren Sie unsere Vertriebshändler um Spezifikationen, Preis, Zubehör oder alles, was bei einer Bestellung oder beim Abschluss eines Kaufvertrags unklar sein könnte, zu bestätigen. ■ Das Material wurde aus dem Englischen übersetzt. Einige der Ausdrücke und Feinheiten können vom Originaltext abweichen.