

Elektronische AC- und DC-Lasten

WECHSELSTROM- LAST SERIE ZSAC



- Frequenzbereich bis 800 Hz
- Als einphasige Ausführung und für Drehstrom
- In Stern und Dreieck verschaltbar
- Eingangsspannungen bis 440 V
- Leistung 400 ... 21.000 W
- Grund-Betriebsarten CC, CR
- Programmierbare Kurvenform
- Dynamische Belastungen
- Phasenwinkelverstellung kombiniert mit Crestfaktor
- Oberwellen, Phasenanschnitt
- Elektronischer Schutz
- Isolierte Messausgänge für Spannung und Strom
- Isolierter analoger Steuereingang

SERIE ZSAC – Kurzprofil

Die Wechselstrom-Lasten der Serie ZSAC wurde von der klassischen ZS Serie abgeleitet und für Wechselstrom- aber auch Gleichstromanwendungen konzipiert.

Im Fernsteuerbetrieb kann die ZSAC Last mit verschiedenen Kurvenformen wie harmonische Oberschwingungen, phasenangeschnittene oder crestfaktorbehaftete Ströme programmiert werden. Die Phasenwinkelverstellung ist mit der Crestfaktor-Einstellung kombiniert.

Schnittstellen

- RS-232
- USB
- LAN
- GPIB
- CAN
- Systembus
- Analog
- Analog isoliert

Standard Option nicht verfügbar

Betriebsarten

Die Wechselstromlasten der Serie ZSAC verfügen über die Betriebsarten Konstant-Strom und -Widerstand (CC, CR Mode).
Bei Wechselstrombetrieb wird ein sinusförmiger Strom eingestellt. Bei Widerstandsbetrieb richten sich Höhe und Kurvenform des Stromes nach der Eingangsspannung.

Spannungsarten

Je nach Art der zu belastenden Spannung können die Geräte zwischen netzsynchroner Spannung, Wechselspannung mit variabler Frequenz und Gleichspannung umgeschaltet werden.

Schutzeinrichtungen, Meldungen

- Überstrombegrenzung
- Leistungsbegrenzung
- Übertemperaturschutz
- Überspannungsmeldung
- Unterspannungsmeldung

Kühlung

Die Geräte sind luftgekühlt. Um das Betriebsgeräusch niedrig zu halten, sind die Lüfter temperatur- und stromabhängig gesteuert.

I/O-Port

Analogsignale
in Echtzeit!

Alle Ein- und Ausgänge am serienmäßigen I/O-Port sind galvanisch vom Lasteingang getrennt. Die Steuereingänge können mit TTL-Pegel und 24 V aus SPS-Steuerungen bedient werden.

Signale für:

- Analoge LastEinstellung von 0 ... 3,5 V oder 0 ... 7 V in CC Mode
- Betriebsartwahl
- Lastzuschaltung
- Funktionswahl (AC, Line, DC)
- Kurvenformauswahl
- Wahl der Ansteuerquelle (dynamic, static, extern)
- Trigger-Eingang
- Steuerleitung zur Auswahl Setting A oder B
- Analoger Spannungsmessausgang 0 ... 7 V
- Analoger Strommessausgang 0 ... 7 V
- Analoger Leistungsmessausgang 0 ... 5 V
- Statusausgang Lasteingang
- Statusausgang A/B (high = Setting A, low = Setting B)
- Statusausgang Overload

Kurvenformen

Im Strombetrieb ist eine klirrarmer Sinuskurvenform fest eingespeichert. Im Widerstandsbetrieb richtet sich sowohl die Höhe als auch die Kurvenform des Stromes nach der Kurvenform der angelegten Eingangsspannung.

Bei Programmierung können beliebige Kurvenformen vorgegeben werden und im wieder abrufbaren Kurvenformspeicher abgelegt werden. Funktionen für harmonische Oberschwingungen, phasenangeschnittene Ströme und Ströme mit einstellbarem Crest-Faktor sind fest hinterlegt. Die Phasenwinkelverstellung ist mit der Crest-Faktor-Einstellung kombiniert.

Factory Calibration Certificate (FCC-ZSACxx)

2 x kostenlos

Mit den Geräten wird ein kostenloses Factory Calibration Certificate (FCC) geliefert. Der Kalibrierprozess unterliegt der Überwachung nach DIN EN ISO 9001. Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der physikalischen Einheit in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Innerhalb der Gewährleistungsfrist kalibrieren wir ein zweites Mal kostenlos. Für den Einsatz unter Laborbedingungen empfiehlt H&H ein Kalibrierintervall von 2 Jahren. Es handelt sich hierbei um einen Erfahrungswert, der für den ersten Benutzungszeitraum als Richtwert herangezogen werden kann. Je nach Einsatzzweck, Nutzungsdauer, Relevanz der Anwendung und Umgebungsbedingungen sollte der Betreiber dieses Intervall entsprechend anpassen.

Mechanik

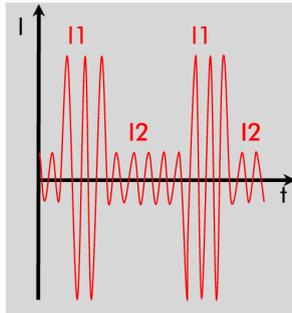


Ausziehbarer Griff

Die ZSAC-Serie ist in stabiler 19"-Technik ausgeführt und kann auch als Tischgerät verwendet werden.

Ab 5 Höheneinheiten befinden sich an der Geräteoberseite versenkbare Schwerlast-Tragegriffe. An schwere Geräte können optional Rollen montiert werden. Zum 19"-Einbau sind keine separaten Einbausätze erforderlich.

Dynamik



Dynamische Funktion mit 2 Lastströmen und 2 Zeiten im lokalen Betrieb

Der eingebaute Modulator ermöglicht im lokalen Betrieb zwei voneinander unabhängig einstellbare Ströme und Zeiten von 100 μ s ... 1 s. Im Fernsteuerbetrieb über eine der optionalen Datenschnittstellen sind die Möglichkeiten für dynamische Vorgänge viel umfangreicher, z. B. List-Funktion. Bei AC Betrieb dient der Modulator zur Einstellung der Hüllkurve des effektiven Wechselstromes (Amplitudenmodulation).

Optionen: Datenschnittstellen



Die Programmierung über eine Datenschnittstelle erweitert den Funktionsumfang der ZSAC Last um viele dynamische Funktionen in Verbindung mit synchroner Meswertspeicherung.

Die Schnittstellenkarten sind steckbar und können bei Bedarf ausgetauscht oder erweitert werden.

Option ZS01 ²⁾

RS-232 + USB-Schnittstelle



Durch die Option ZS01 wird das Gerät mit einer RS-232- sowie einer USB-Schnittstelle (als Virtual COM Port) erweitert. Die Programmierung erfolgt in SCPI. Inklusive 2 m RS-232-Kabel.

Option ZS02 ²⁾

GPIOB + RS-232 + USB-Schnittstelle



Die GPIOB-Schnittstelle beinhaltet auch die RS-232 + USB-Schnittstelle (Option ZS01).

Inklusive 2 m RS-232-Kabel, ohne GPIOB-Kabel.

Option ZS03 ^{1) 3)}

GPIOB-Schnittstellenerweiterung



Bei bereits vorhandener RS-232-Schnittstelle (Option ZS01) kann mit der Option ZS03 auf die GPIOB-Schnittstelle aufgerüstet werden. Die Karte wird einfach dazugesteckt.

Lieferung ohne GPIOB-Kabel.

1) jederzeit nachrüstbar 2) kann nur bei H&H nachgerüstet oder erstellt werden 3) erfordert ZS01 oder ZS02

Option ZS15 ^{1) 3)}

Smart-LAN Ethernet/
RS-232-Konverter



Daten werden über die LAN-Karte an die serielle Schnittstelle des Gerätes gesendet. Die Option ZS01 ist dazu erforderlich. Bei bereits vorhandener Option ZS01 kann das Gerät einfach um die Option ZS15 erweitert werden. Lieferung ohne Patchkabel.

Option ZS05-M, ZS05-S

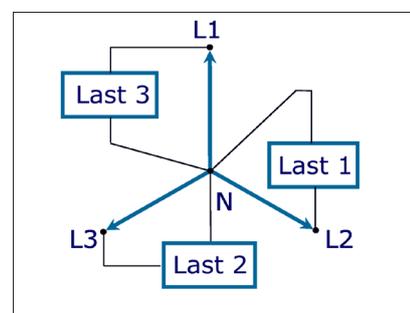
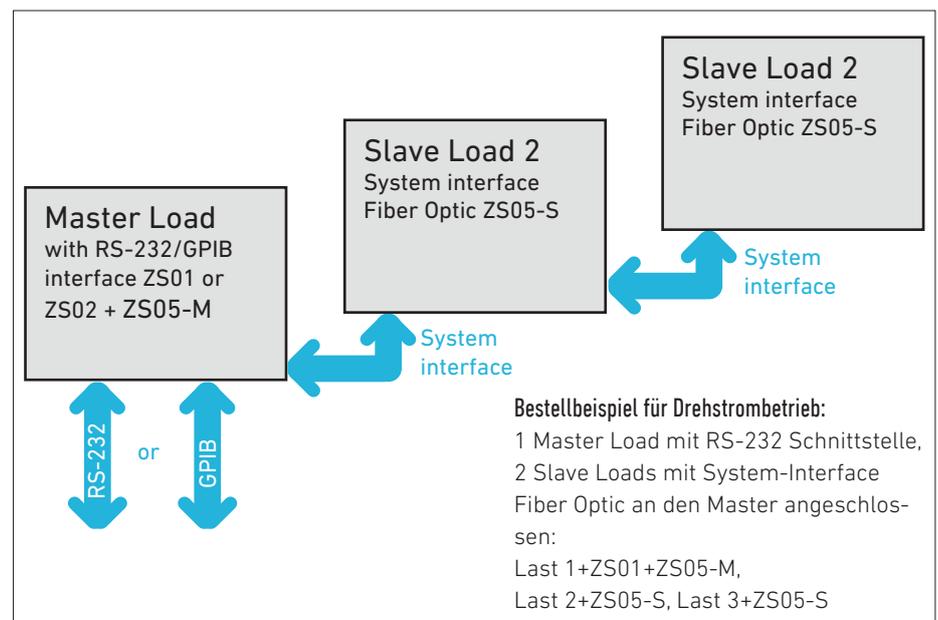
Systeminterface Fiber Optic
(-M für Master-Gerät ³⁾,
-S für Slave-Gerät)



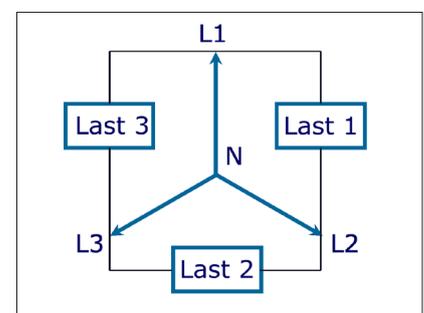
Zur Steuerung von Drehstromsystemen wird die Fiber Optic Verbindung verwendet. Option ZS01 oder ZS02 ist dazu erforderlich. Inklusive 5 m optischem Kabel.

Verschaltung bei Drehstromsystemen

Je nach Nennspannung können die Geräte Phase-Phase, Phase-Neutralleiter oder gemischt verschaltet werden. Die Steuerung kann entweder einzeln, im Master-Slave-Betrieb oder auch per Schnittstelle erfolgen. Zur einfachen Programmierung empfiehlt es sich, die beiden Slave-Geräte per Fiber Optic Interface an das Master-Gerät anzuschließen. Die Geräte sind dann gemeinsam oder einzeln programmierbar.



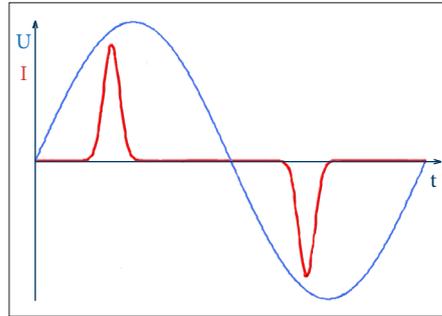
Verschaltung Phase-Neutralleiter
(260 V-Modelle)



Verschaltung Phase-Phase
(440 V-Modelle)

1) jederzeit nachrüstbar 2) kann nur bei H&H nachgerüstet oder erstellt werden 3) erfordert ZS01 oder ZS02

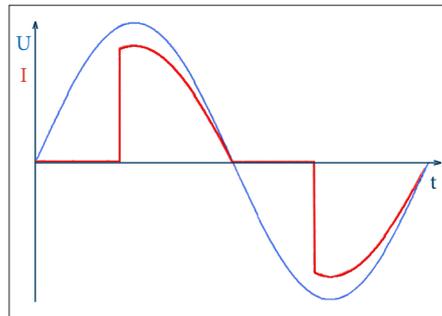
Crestfaktor und Phasenverschiebung



Phasenverschiebung um -40° mit Crestfaktor 3

Durch Programmieren eines Crestfaktors (0 ... 10) wird das Verhältnis von Spitzenwert zu Effektivwert des Laststromes derart verändert, dass die Sinus-Halbwellen zeitlich gestaucht werden. Die Phasenwinkelverstellung ist mit der Crestfaktor-Einstellung kombiniert. Eine Phasenverschiebung im Sinne von rein kapazitiver bzw. induktiver Last ist nicht möglich.

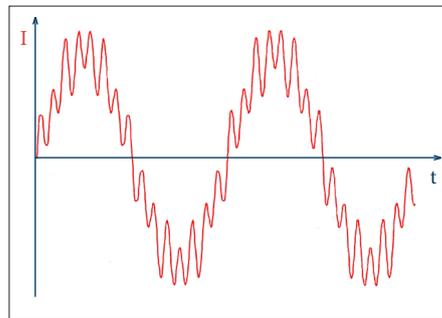
Phasenanschnitt



Phasenanschnitt

Für jede Halbwelle kann ein Phasenwinkel programmiert werden, die bei der Ausführung auf 0 gesetzt werden. Die beiden Winkel sind unabhängig voneinander von 0 bis 180° definierbar. So kann z. B. eine ganze Halbwelle gelöscht werden.

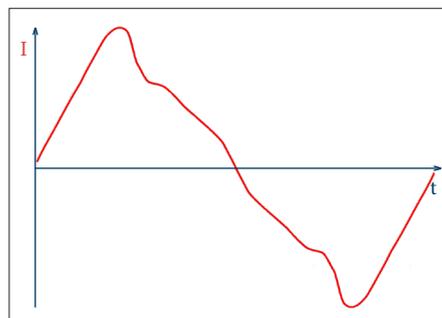
Oberwellen



Oberwellen mit Fouriersynthese

Die Fouriersynthese beschreibt die Erzeugung beliebiger Signale aus Sinusfunktionen. Mit 8 Parametern werden die skalierten Amplituden der ungeradzahigen Harmonischen, also 1. bis 15. Harmonische, definiert.

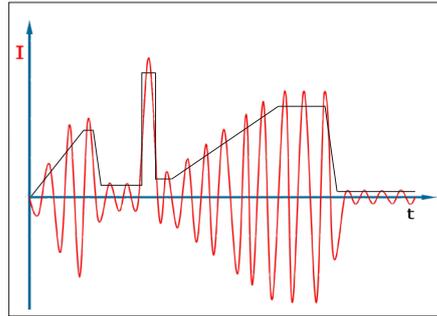
Programmierbare Kurvenform



Programmierbare Kurvenform

Eine AC-Periode wird intern mit 512 einzelnen Punkten abgebildet. Um eigene Kurvenformen generieren zu können, kann jeder einzelne Punkt im Bereich von 0 bis 511 mit einem Wert zwischen 0.0 und 1.0 beschrieben werden. Dadurch lassen sich z. B. ganz einfach Einbrüche programmieren.

Lastprofile (List-Funktion)



List-Funktion als Effektivwert-Hüllkurve

In beiden Betriebsarten CC und CR kann die ZSAC-Last mit der LIST-Funktion Lastprofile nachbilden. Bis zu 50 Sollwerte variabler Dauer mit zugehöriger Rampenzeit sind möglich. Die LIST-Funktion fungiert im AC-Betrieb als Hüllkurve des Effektivwerts.

Für jeden Kurvenabschnitt sind Abtastzeiten separat zu definieren. Spannung und Strom werden synchron gemessen und mit Zeitstempel gespeichert.

Kapazitätsprüfung von Batterien

Das Gerät entlädt eine Batterie in beliebiger Betriebsart bis zur eingestellten Entladeschlussspannung. Bei Erreichen der Entladeschlussspannung wird der Strom abgeschaltet. Dabei werden Ah und Wh gemessen.

Zur Aufzeichnung der Entladekurve kann dazu gleichzeitig die Messfunktion gestartet werden.

Watchdog-Funktion

Die elektronische Last hat im digitalen Fernsteuerbetrieb eine Watchdog-Funktion, die den Lasteingang abschaltet, wenn die zuvor programmierte Watchdog-Verzögerungszeit abläuft, ohne dass ein gültiges Kommando über die Datenschnittstelle ankommt.

Treiber



Aktuelle NI-zertifizierte LabVIEW-Treiber finden Sie unter:

www.hoecherl-hackl.de/ oder

www.ni.com/downloads/instrument-drivers/

Software Tools

Data Acquisition

Zusammen mit der Gerätesteuerung können folgende Messdaten aufgenommen und gespeichert werden:

Spannung - Strom - Zeit.

Waveform Editor

Der Waveform Editor ermöglicht das komfortable Erzeugen von Lastprofilen in Form von geraden Teilstücken. Bereits bei der Eingabe wird der Lastverlauf grafisch dargestellt. Die Profile können gespeichert werden.

Außerdem bietet das Tool komfortable Unterstützung zur Generierung und Visualisierung der oben abgebildeten Kurvenformen (Harmonische etc.).

Basic Communication Tool

Mit dem Basic Communication Tool können beliebige Kommandos für Testzwecke und zur Inbetriebnahme von Testsystemen gesendet werden.

Optionen: Hardware-Erweiterungen

Option ZS07 ^{1) 3)} Power I/O-Karte



Zur Steuerung externer Einrichtungen kann die Power I/O-Karte ergänzt werden. Über die Datenschnittstelle der Last können 8 Relaiskontakte (Schließer 125 V/1 A) betätigt, sowie 8 Logikeingänge (5 ... 24 V, gemeinsamer GND) abgefragt werden. Die Aus- und Eingänge sind vom Lasteingang isoliert. Die Isolationsspannung beträgt 500 V DC gegen den negativen Lasteingang.

Option ZS09 ¹⁾ Geräterollen



Schwerlast-Rollen

An große Geräte können zum leichteren Transport lenkbare Rollen angeschraubt werden. Dadurch kann häufig ein 19"- Schrank eingespart werden. Diese Option ist für Geräte ab 5 HE verfügbar und nur für harte Böden geeignet.

Optionen (Zusammenfassung) und Zubehör

Best.-Nr.	Artikel	Beschreibung
52-130-001-11	ZS01	RS-232- + USB-Schnittstelle inkl. K-RS-SNM 9-9 (RS-232-Kabel)
52-123-001-11	ZS02	GPIO- + RS-232- + USB-Schnittstelle inkl. K-RS-SNM 9-9 (RS-232-Kabel)
67-004-030-11	K-RS-SNM 9-9	RS-232-Kabel (Nullmodem-Kabel) Serie ZSAC
52-200-001-11	ZS03	GPIO-Schnittstellenerweiterung (nur wenn ZS01 bereits vorhanden ist)
52-400-003-11	ZS05-M	Systeminterface Fiber Optic für Serie ZSAC ZS01 oder ZS02 erforderlich inkl. K-LWL-5 (LWL-Kabel 5 m)
52-400-004-11	ZS05-S	Systeminterface Fiber Optic für Serie ZSAC ZS01 und ZS02 nicht installiert inkl. K-LWL-5 (LWL-Kabel 5 m)
67-002-050-11	K-LWL-5	Lichtwellenleiterkabel 5m
52-500-001-11	ZS15	Ethernet-RS-232-Konverter mindestens ZS01 erforderlich
54-001-000-11	ZS07	Power-I/O-Karte 8 Relaiskontakte 1x ein, 8 Logikeingänge
64-400-000-11	ZS09	Schwerlastgeräterollen für Geräte ab 5 HE (1 Satz = 4 Stück)
65-002-000-11	FCC-ZSACxx	Factory Calibration Certificate
67-003-020-11	K-MS-ZSAC-2	Master-Slave-Kabel für 2 Geräte (2 m)
67-003-040-11	K-MS-ZSAC-3	Master-Slave-Kabel für 3 Geräte (2x 2 m)
49-002-000-11	SSX	Kundenspezifischer Einstellbereich nur nach Rücksprache mit H&H
73-021-020-01	HKV-F16Con/0-2-bk	Hochstromkabel schwarz für ZSAC Serie mit Buchse SBUS6-125 (bei Geräten mit Lastanschlüssen SBUS6-125 im Standard-Lieferumfang enthalten)
73-022-020-01	HKV-F16Con/0-2-rd	Hochstromkabel rot für ZSAC Serie mit Buchse SBUS6-125 (bei Geräten mit Lastanschlüssen SBUS6-125 im Standard-Lieferumfang enthalten)

1) jederzeit nachrüstbar 2) kann nur bei H&H nachgerüstet oder erstellt werden 3) erfordert ZS01 oder ZS02

Modell (Best.-Nr.)	ZSAC426	ZSAC444	ZSAC1426	ZSAC1444	ZSAC2826	ZSAC2844
Minimale (Vmin) ... maximale Eingangsspannung Vmax	6 ... 260 V AC 6 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC	6 ... 260 V AC 6 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC	6 ... 260 V AC 6 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC
Maximaler Strom I _{max}	6 A	3 A	10 A	5 A	20 A	10 A
Leistung	400 W	400 W	1.400 W	1.400 W	2.800 W	2.800 W
Widerstand	2 ... 2.000 Ω	3 ... 6.666 Ω	1 ... 1.200 Ω	2 ... 4.000 Ω	0,5 ... 600 Ω	1 ... 2.000 Ω
Lastanschlüsse ¹⁾	SBUS4-32	SBUS4-32	SBUS4-32	SBUS4-32	SBUS6-125	SBUS4-32
Leistungsaufnahme	85 VA	85 VA	190 VA	140 VA	270 VA	250 VA
Geräusch max. ²⁾	53 dB(A)	53 dB(A)	71 dB(A)	71 dB(A)	72 dB(A)	71 dB(A)
Gewicht ca.	13 kg	13 kg	29 kg	29 kg	35 kg	33 kg
Gehäuse ³⁾	19", 2 HE	19", 2 HE	19", 5 HE	19", 5 HE	19", 5 HE	19", 5 HE

Modell (Best.-Nr.)	ZSAC4226	ZSAC4244	ZSAC5626	ZSAC5644	ZSAC7026	ZSAC7044
Minimale (Vmin) ... maximale Eingangsspannung Vmax	6 ... 260 V AC 6 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC	6 ... 260 V AC 6 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC	6 ... 260 V AC 6 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC
Maximaler Strom I _{max}	30 A	15 A	40 A	20 A	50 A	25 A
Leistung	4.200 W	4.200 W	5.600 W	5.600 W	7.000 W	7.000 W
Widerstand	0,34 ... 400 Ω	0,7 ... 1.333 Ω	0,25 ... 300 Ω	0,5 ... 1.000 Ω	0,2 ... 240 Ω	0,4 ... 800 Ω
Lastanschlüsse ¹⁾	SBUS6-125	SBUS4-32	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125
Leistungsaufnahme	450 VA	300 VA	600 VA	420 VA	730 VA	490 VA
Geräusch max. ²⁾	73 dB(A)	73 dB(A)	73 dB(A)	73 dB(A)	74 dB(A)	74 dB(A)
Gewicht ca.	43 kg	41 kg	53 kg	53 kg	59 kg	59 kg
Gehäuse ³⁾	19", 5 HE	19", 5 HE	19", 8 HE	19", 8 HE	19", 8 HE	19", 8 HE

Modell (Best.-Nr.)	ZSACRV8426	ZSAC8444	ZSACRV9826	ZSAC9844	ZSACRV11226	ZSAC11244
Minimale (Vmin) ... maximale Eingangsspannung Vmax	50 ... 260 V AC 50 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC	50 ... 260 V AC 50 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC	50 ... 260 V AC 50 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC
Maximaler Strom I _{max}	60 A	30 A	70 A	35 A	80 A	40 A
Leistung	8.400 W	8.400 W	9.800 W	9.800 W	11.200 W	11.200 W
Widerstand	0,84 ... 200 Ω	0,34 ... 666 Ω	0,72 ... 171 Ω	0,3 ... 570 Ω	0,63 ... 150 Ω	0,25 ... 500 Ω
Lastanschlüsse ¹⁾	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125
Leistungsaufnahme	380 VA	670 VA	430 VA	700 VA	515 VA	775 VA
Geräusch max. ²⁾	74 dB(A)	74 dB(A)	74 dB(A)	74 dB(A)	76 dB(A)	76 dB(A)
Gewicht ca.	63 kg	64 kg	78 kg	79 kg	82 kg	84 kg
Gehäuse ³⁾	19", 8 HE	19", 8 HE	19", 11 HE	19", 11 HE	19", 11 HE	19", 11 HE

Modell (Best.-Nr.)	ZSACRV12626	ZSAC12644	ZSACRV14026	ZSAC14044	ZSACRV15444	ZSACRV16844
Minimale (Vmin) ... maximale Eingangsspannung Vmax	50 ... 260 V AC 50 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC	50 ... 260 V AC 50 ... 370 V DC	10 ... 440 V AC 10 ... 620 V DC	50 ... 440 V AC 50 ... 620 V DC	50 ... 440 V AC 50 ... 620 V DC
Maximaler Strom I _{max}	90 A	45 A	100 A	50 A	55 A	60 A
Leistung	12.600 W	12.600 W	14.000 W	14.000 W	15.400 W	16.800 W
Widerstand	0,56 ... 133 Ω	0,23 ... 444 Ω	0,5 ... 120 Ω	0,2 ... 400 Ω	0,91 ... 363 Ω	0,84 ... 333 Ω
Lastanschlüsse ¹⁾	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125
Leistungsaufnahme	580 VA	1.150 VA	640 VA	695 VA	735 VA	805 VA
Geräusch max. ²⁾	75 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)	80 dB(A)	80 dB(A)	81 dB(A)
Gewicht ca.	90 kg	91 kg	100 kg	103 kg	105 kg	110 kg
Gehäuse ³⁾	19" - 11 HE	19" - 11 HE	19" - 14 HE			

Modell (Best.-Nr.)	ZSACRV18244	ZSACRV19644	ZSACRV21044
Minimale (Vmin) ... maximale Eingangsspannung Vmax	50 ... 440 V AC 50 ... 620 V DC	50 ... 440 V AC 50 ... 620 V DC	50 ... 440 V AC 50 ... 620 V DC
Maximaler Strom I _{max}	65 A	70 A	75 A
Leistung	18.200 W	19.600 W	21.000 W
Widerstand	0,77 ... 307 Ω	0,72 ... 285 Ω	0,67 ... 266 Ω
Lastanschlüsse ¹⁾	SBUS6-125	SBUS6-125	SBUS6-125
Leistungsaufnahme	875 VA	900 VA	900 VA
Geräusch max. ²⁾	82 dB(A)	82 dB(A)	83 dB(A)
Gewicht ca.	114 kg	122 kg	130 kg
Gehäuse ³⁾	19", 17 HE	19", 17 HE	19", 17 HE

- Beschreibung der verfügbaren Anschlüsse ab Seite 103.
- Gemessen an der Frontseite in 1 m Abstand.
- 1 HE = 44,45 mm. Detaillierte Abmessungen anhand 3D-Modellen unter www.hoecherl-hackl.de/downloads.

Genauigkeit der Einstellung manuell, ohne Voreinstellfunktion ¹⁾		
	vom Einstellwert	vom entsprechenden Bereich
Strom DC, 50 Hz 400 Hz	±0,5 % ±1 %	±0,3 % ±0,6 %
Genauigkeit der Einstellung manuell über Voreinstellfunktion ¹⁾		
	vom Voreinstellwert	vom entsprechenden Bereich
Strom DC, 50 Hz 400 Hz	±0,9 % ±1,4 %	±0,3 % ±0,6 %
Widerstand DC, 50 Hz 400 Hz	±1,9 % ±3,4 %	±0,5 % vom Strombereich ±1 % vom Strombereich
Klirrfaktor ²⁾		
DC, 50 Hz 400 Hz	1 % bei max. Strom 5 % bei max. Strom	
Genauigkeit der Anzeige		
	vom Messwert (Istwert)	vom entsprechenden Bereich
Spannung DC, 50 Hz 400 Hz	±0,3 % ±0,6 %	±0,1 % ±1 Digit ±0,2 % ±1 Digit
Strom DC, 50 Hz 400 Hz	±0,5 % ±1 %	±0,3 % ±1 Digit ±0,6 % ±1 Digit
Genauigkeit der Einstellung, Programmierung über Datenschnittstelle ¹⁾		
	vom Einstellwert	vom entsprechenden Bereich
Strom DC, 50 Hz 400 Hz	±0,5 % ±1 %	±0,3 % ±0,6 %
Widerstand DC, 50 Hz 400 Hz	±1,5 % ±3 %	±0,5 % vom Strombereich ±1 % vom Strombereich
Auflösung Einstellung	16 Bit	
Genauigkeit der Messung, Auslesen über Datenschnittstelle		
	vom Messwert (Istwert)	vom entsprechenden Bereich
Spannung DC, 50 Hz 400 Hz	±0,5 % ±1 %	±0,05 % ±0,1 %
Strom DC, 50 Hz 400 Hz	±0,5 % ±1 %	±0,05 % ±0,1 %
Auflösung Messung	18 Bit	
Messrate	330 ms, nicht triggerbar	

Modulator im Lokalbetrieb		
2 Ströme und 2 Zeiten unabhängig voneinander einstellbar		
Zeitbereiche	100 ms	1000 ms
Genauigkeit der Zeiteinstellung	vom Einstellwert ±1,4 %	vom entsprechenden Bereich ±0,5 %
I/O-Port: Genauigkeit analoge Ansteuerung 0 ... 3,5 V / 0 ... 7 V für Strom		
	vom Einstellwert	vom entsprechenden Bereich
Strom DC, 50 Hz 400 Hz	±0,5 % ±1 %	±0,3 % ±0,6 %
Eingangswiderstand der Analogeingänge >10 kΩ		
I/O-Port: Genauigkeit analoge Messausgänge 0 ... 7 V für Spannung und Strom, 0 ... 5 V für Leistung		
	vom analogen Signal des Istwertes	Offsetspannung
Spannung DC, 50 Hz 400 Hz	±0,5 % ±1 %	±15 mV ±30 mV
Strom DC, 50 Hz 400 Hz	±0,5 % ±1 %	±15 mV ±30 mV
Leistung DC, 50 Hz 400 Hz	±2 % ±4 %	±30 mV ±60 mV
GND galvanisch vom Lasteingang getrennt		
I/O-Port: zulässige Potentiale		
GND - Input LO	max. 500 V ³⁾	
GND - PE	max. 125 V ³⁾	
I/O-Port: Steueraus- und -eingänge		
Steuerausgänge	Lasteingang ein - aus (low-aktiv) Status Setting A - B Status Überlast (OV, OPP, OTP, low-aktiv)	
Ausgangspegel	wählbar 5 V, 24 V	
Steuereingänge	Wahl der Betriebsart Wahl der Ansteuerquelle Wahl der Kurvenform Steuerleitung Setting A - B Steuerleitung Lasteingang (low-aktiv) Remote Shut-down (Emergency off, high-aktiv) Triggereingang (low-aktiv)	
Eingangspegel	bis 24 V	
Eingang		
Frequenzbereich	DC, 40 ... 800 Hz	
Eingangswiderstand	DC: > 50 kΩ bei abgeschaltetem Lasteingang	
Eingangskapazität	ca. 1,5 µF/1.400 W	
Parallelbetrieb	bis 3 Geräte im Master-Slave-Betrieb (hardware-gesteuert)	
Max. Eingangsspannung Vmax	siehe Modellübersicht	
Min. Eingangsspannung Vmin für max. Strom	siehe Modellübersicht	

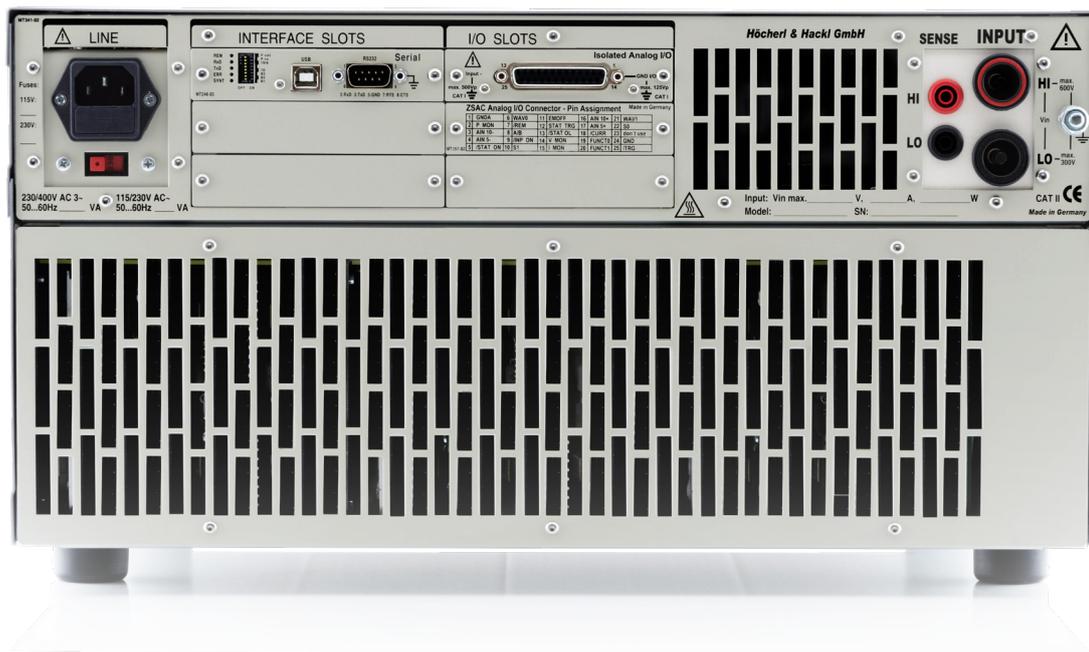
Die angegebenen Genauigkeiten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 23±5 °C und gelten bei Verwendung der Geräte an sauberen Spannungen (Ripple und Noise < 0,1 %). Bei Spannungen mit höheren Störwerten können sich die Genauigkeiten verschlechtern.

1. Die Genauigkeitsangaben gelten für die angegebenen Frequenzen. Bei höheren Frequenzen vermindert sich die Genauigkeit.
2. Der Klirrfaktor nimmt bei kleineren Strömen zu.
3. Pos. o. neg. Gleichspannung oder Effektivwert einer sinusförmigen Wechselspannung

Technische Daten (Fortsetzung)

Eingang: zulässige Potentiale	
Input LO - PE	max. 300 V ³⁾
Leistung	
Dauerleistung	siehe Modellübersicht (bei Tu = 21 °C)
Derating	-1,2 %/°C für Tu > 21 °C
Schutz und Überwachung	
Schutzeinrichtungen	Überstrom Überleistung Übertemperatur
Überwachungs- meldungen	Überspannungsanzeige Unterspannungsanzeige (bei für die eingestellte Belastung zu geringer Eingangsspannung)
Anschlüsse	
Lasteingang	siehe Modellübersicht
Sense	SBUS4-32, siehe ab Seite 103
Betriebsbedingungen	
Betriebstemperatur	5 ... 40 °C
Lagertemperatur	-25 ... 65 °C
Max. Betriebshöhe	2.000 m über dem Meeresspiegel
Verschmutzungsgrad	1
Max. Luftfeuchtigkeit	80 % bei 31 °C, linear abnehmend bis 50 % bei 40 °C
Min. Abstand Rück- wand zu Mauer oder sonstiges	70 cm
Kühlung	temperaturgesteuerte Lüfter
Geräusch	siehe Modellübersicht
Versorgungsspan- nung	115/230 V AC (±10 %), umschaltbar, 50 ... 60 Hz
Leistungsaufnahme	siehe Modellübersicht

Mechanik	
Abmessungen, Gewicht	siehe Modellübersicht
Farbe Frontplatte Rückwand Seitenteile, Deckel	RAL7032 (kieselgrau) RAL7032 (kieselgrau) RAL7037 (staubgrau)
Sicherheit und EMV	
Schutzklasse	1
Schutzart	IP20
Messkategorie	0 (CAT I nach EN61010:2004)
Elektrische Sicherheit	DIN EN 61010-1 DIN EN 61010-2-030
EMV	DIN EN 61326-1 DIN EN 55011 DIN EN 61000-3-2 DIN EN 61000-3-3
Kalibrierung, Gewährleistung	
FCC-ZSACxx	Factory Calibration Certificate, 2 Mal kostenlos
Gewährleistung	2 Jahre



1. Die Genauigkeitsangaben gelten für die angegebenen Frequenzen. Bei höheren Frequenzen vermindert sich die Genauigkeit.
2. Der Klirrfaktor nimmt bei kleineren Strömen zu.
3. Pos. o. neg. Gleichspannung oder Effektivwert einer sinusförmigen Wechselspannung