



Betriebsanleitung

ACP 300

Regelbare 1-Phasen-AC-Quelle



INHALT

1 ALLGEMEINES

1.1	Zu diesem Dokument	4
1.1.1	Aufbewahrung und Verwendung	4
1.1.2	Urberschutz (Copyright)	4
1.1.3	Geltungsbereich	4
1.1.4	Symbolerläuterungen	4
1.2	Gewährleistung und Garantie	4
1.3	Haftungsbeschränkungen	4
1.4	Entsorgung des Gerätes	5
1.5	Produktschlüssel	5
1.6	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.7	Sicherheit	6
1.7.1	Sicherheitshinweise	6
1.7.2	Verantwortung des Bedieners	6
1.7.3	Pflichten des Betreibers	7
1.7.4	Anforderungen an das Bedienpersonal	7
1.7.5	Alarmsignale	8
1.8	Technische Daten	8
1.8.1	Zulässige Betriebsbedingungen	8
1.8.2	Allgemeine technische Daten	8
1.8.3	Spezifische technische Daten (längsge- regelte Modelle)	9
1.8.4	Spezifische technische Daten (Schaltreg- ler-Modelle)	12
1.8.5	Mechanische Zeichnungen	15
1.9	Aufbau und Funktion	17
1.9.1	Allgemeine Beschreibung	17
1.9.2	Lieferumfang	17
1.9.3	Optionen	17
1.9.4	Das Bedienfeld	17
1.9.5	Anschlüsse auf der Rückseite	19

2 INSTALLATION & INBETRIEBNAHME

2.1	Transport und Lagerung	23
2.1.1	Transport	23
2.1.2	Lagerung	23
2.2	Auspacken und Sichtkontrolle	23
2.3	Installation	23
2.3.1	Sicherheitsmaßnahmen vor Installation und Gebrauch	23
2.3.2	Vorbereitung	23
2.3.3	Anschluß an die Stromversorgung	24
2.3.4	Anschluß von AC-Lasten	25
2.3.5	Anschluß des RS232- oder RS485-Ports (Rückseite)	25
2.3.6	Erstinbetriebnahme	25

3 BEDIENUNG UND VERWENDUNG

3.1	Personenschutz	26
3.2	Betriebsarten	26
3.2.1	Konstantspannung	26
3.2.2	Spitzenstrom und Strombegrenzung (längsregelte Modelle)	26
3.2.3	Strombegrenzung (CC, Schaltregler- Modelle)	26
3.2.4	Alarmzustände	26
3.2.5	Leistungsreduktion (Derating)	27
3.3	Manuelle Bedienung	28
3.3.1	Einschalten des Gerätes	28
3.3.2	Ausschalten des Gerätes	28
3.3.3	Setup-Menü	28
3.3.4	Sollwerte einstellen	30
3.3.5	Istwerte	32
3.3.6	AC-Ausgang ein- oder ausschalten	32
3.3.7	STORE/RECALL-Funktion	33
3.3.8	Tastensperre	35
3.3.9	Das Statusfeld	35
3.4	Fernsteuerung	36
3.4.1	Allgemeines	36
3.4.2	Vorbereitung	36
3.4.3	Kommunikationseinstellungen	37
3.4.4	Abschlußzeichen	37
3.4.5	Timing	37
3.4.6	Syntaxformat	37
3.4.7	Langform und Kurzform	37
3.4.8	Standard-IEEE-Befehle	38
3.4.9	Generelle Vorgehensweise	39
3.4.10	SCPI-Befehle	39
3.4.11	SCPI-Fehler	43

4 INSTANDHALTUNG & WARTUNG

4.1	Fehlersuche / Fehlerdiagnose / Reparatur	45
-----	--	----

5 SERVICE & SUPPORT

5.1	Vorgehensweise	45
5.2	Support	45
5.3	Kontaktaten	45

ACP 300 Serie

1. Allgemeines

1.1 Zu diesem Dokument

1.1.1 Aufbewahrung und Verwendung

Dieses Dokument ist für den späteren Gebrauch und stets in der Nähe des Gerätes aufzubewahren und dient zur Erläuterung des Gebrauchs des Gerätes. Bei Standortveränderung und/oder Benutzerwechsel ist dieses Dokument mitzuliefern und bestimmungsgemäß anzubringen bzw. zu lagern.

1.1.2 Urheberrecht (Copyright)

Nachdruck, Vervielfältigung oder auszugsweise, zweckentfremdete Verwendung dieser Bedienungsanleitung sind nicht gestattet und können bei Nichtbeachtung rechtliche Schritte nach sich ziehen.

1.1.3 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung gilt für folgende Geräte, sowie für deren Abvarianten:

Modell	Artikelnr.	Modell	Artikelnr.
ACP 300-4,2-500F40-500	39 540 003	ACP 300-25-3000F40-500LR	39 540 014
ACP 300-16,8-2000F45-450	39 540 004	ACP 300-42-5000F40-500LR	39 540 015
ACP 300-25-3000F45-450	39 540 005	ACP 600-25-3000F40-500LR	39 540 019
ACP 300-42-5000F45-450	39 540 006	ACP 600-42-10000F45-250	39 540 023
ACP 300-63-7500F45-450	39 540 007	ACP 600-2,1-500F40-500	39 540 025
ACP 300-84-10000F45-250	39 540 008	ACP 600-4,2-1000F40-500LR	39 540 029
ACP 300-125-15000F45-250	39 540 009	ACP 600-8,4-2000F45-450	39 540 030
ACP 300-8,4-1000F40-500	39 540 013		

Änderungen und Abweichungen von Sondergeräten werden in einem separaten Dokument aufgelistet.

1.1.4 Symbolerläuterungen

Warn- und Sicherheitshinweise, sowie allgemeine Hinweise in diesem Dokument sind stets in einer umrandeten Box und mit einem Symbol versehen:

	Hinweissymbol für eine lebensbedrohliche Gefahr
	Hinweissymbol für allgemeine Sicherheitshinweise (Gebote und Verbote zur Schadensverhütung)
	<i>Allgemeiner Hinweis</i>

1.2 Gewährleistung und Garantie

Elektro-Automatik garantiert die Funktionsfähigkeit der angewandten Verfahrenstechnik und die ausgewiesenen Leistungsparameter. Die Gewährleistungsfrist beginnt mit der mängelfreien Übergabe.

Die Garantiebestimmungen sind den allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Elektro-Automatik zu entnehmen.

1.3 Haftungsbeschränkungen

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung geltender Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem und nicht unterwiesenem Personal
- Eigenmächtiger Umbauten
- Technischer Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

1.4 Entsorgung des Gerätes

Ein Gerät, das zur Entsorgung vorgesehen ist, muß laut europaweit geltenden Gesetzen und Verordnungen (ElektroG, WEEE) vom Hersteller zurückgenommen und entsorgt werden, sofern der Betreiber des Gerätes oder ein von ihm Beauftragter das nicht selbst erledigt. Unsere Geräte unterliegen diesen Verordnungen und sind dementsprechend mit diesem Symbol gekennzeichnet:



1.5 Produktschlüssel

Aufschlüsselung der Produktbezeichnung auf dem Typenschild anhand eines Beispiels:

ACP 300 - 25 - 3000 F45-450

	Ausgangsfrequenzbereich: F45-450 = 45...450 Hz F40-500 = 40...500 Hz F45-250 = 45...250 Hz
	Maximalausgangsleistung des Gerätes in VA
	Maximalausgangsstrom des Gerätes in Ampere
	Maximalausgangsspannung des Gerätes in Volt
	Serienbezeichnung: ACP = AC Power Supply (Netzgerät)

1.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich für den Gebrauch als variable AC-Spannungs- oder AC-Stromquelle bestimmt.

Typisches Anwendungsgebiet für ein Gerät dieser Art ist die AC-Stromversorgung von entsprechenden Verbrauchern aller Art, ähnlich einem Stelltrenntransformator.



- Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen
- Für alle Schäden durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung haftet allein der Betreiber

1.7 Sicherheit

1.7.1 Sicherheitshinweise

Lebensgefahr - Gefährliche Spannung



- Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsweise bestimmte Teile unter teils gefährlicher Spannung. Daher sind alle spannungsführenden Teile abzudecken!
- Alle Arbeiten an den Anschlussklemmen müssen im spannungslosen Zustand des Gerätes erfolgen und dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die mit den Gefahren des elektrischen Stroms vertraut sind oder unterrichtet wurden! Unsachgemäßer Umgang mit diesen Geräten kann zu tödlichen Verletzungen, sowie erheblichen Sachschäden führen.



- Das Gerät ist ausschließlich seiner Bestimmung gemäß zu verwenden!
- Das Gerät ist nur für den Betrieb innerhalb der auf dem Typenschild angegebenen Anschlußwerte und technischen Daten zugelassen.
- Führen Sie keine mechanischen Teile, insbesondere aus Metall, durch die Lüftungsschlitze in das Gerät ein.
- Vermeiden Sie die Verwendung von Flüssigkeiten aller Art in der Nähe des Gerätes, diese könnten in das Gerät gelangen. Schützen Sie das Gerät vor Nässe, Feuchtigkeit und Kondensation.
- Schließen Sie Verbraucher, vor allem niederohmige, nie bei eingeschaltetem Leistungsausgang an, es können Funken und dadurch Verbrennungen an den Händen, sowie Beschädigungen am Gerät und am Verbraucher entstehen!
- Möglichst keine externen Spannungsquellen am AC-Ausgang anschließen, jedoch auf keinen Fall welche, die eine höhere Spannung erzeugen können als die Nennspannung des Gerätes.

1.7.2 Verantwortung des Bedieners

Das Gerät befindet sich im gewerblichen Einsatz. Das Personal unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit. Neben den Warn- und Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Insbesondere gilt, daß die das Gerät bedienenden Personen:

- sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren.
- die zugewiesenen Zuständigkeiten für die Bedienung, Wartung und Reinigung des Gerätes ordnungsgemäß wahrnehmen.
- vor Arbeitsbeginn die Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben.
- die vorgeschriebenen und empfohlenen Schutzausrüstungen anwenden.

Weiterhin ist jeder an dem Gerät Beschäftigte in seinem Zuständigkeitsumfang dafür verantwortlich, daß das Gerät stets in technisch einwandfreiem Zustand ist.

1.7.3 Pflichten des Betreibers

Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die das Gerät nutzt oder Dritten zur Anwendung überläßt und während der Nutzung für die Sicherheit des Benutzers, des Personals oder Dritter verantwortlich ist.

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Gerätes unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit. Neben den Warn- und Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muß der Betreiber:

- sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren.
- durch eine Gefährdungsbeurteilung mögliche zusätzliche Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Anwendungsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben.
- in Betriebsanweisungen die notwendigen Verhaltensanforderungen für den Betrieb des Gerätes am Einsatzort umsetzen.
- während der gesamten Einsatzzeit des Gerätes regelmäßig prüfen, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen.
- die Betriebsanweisungen, sofern erforderlich, an neue Vorschriften, Standards und Einsatzbedingungen anpassen.
- die Zuständigkeiten für die Installation, Bedienung, Wartung und Reinigung des Gerätes eindeutig und unmißverständlich regeln.
- dafür sorgen, daß alle Mitarbeiter, die an dem Gerät beschäftigt sind, die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen im Umgang mit dem Gerät schulen und über die möglichen Gefahren informieren.
- dem mit Arbeiten an dem Gerät beauftragten Personal die vorgeschriebenen und empfohlenen Schutzausrüstungen bereitstellen.

Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, daß das Gerät stets in einem technisch einwandfreien Zustand ist.

1.7.4 Anforderungen an das Bedienpersonal

Jegliche Tätigkeiten an Geräten dieser Art dürfen nur Personen ausüben, die ihre Arbeit ordnungsgemäß und zuverlässig ausführen können und den jeweils benannten Anforderungen entsprechen.

- Personen, deren Reaktionsfähigkeit beeinflusst ist, z. B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente, dürfen keine Arbeiten ausführen.
- Beim Personaleinsatz immer die am Einsatzort geltenden alters- und berufsspezifischen Vorschriften beachten.



Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!

Unsachgemäßes Arbeiten kann zu Personen- und Sachschäden führen. Jegliche Tätigkeiten dürfen nur Personen ausführen, die die erforderliche Ausbildung, das notwendige Wissen und die Erfahrung dafür besitzen.

Als **unterwiesenes Personal** gelten Personen, die vom Betreiber über die ihnen übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren ausführlich und nachweislich unterrichtet wurden.

Als **Fachpersonal** gilt, wer aufgrund seiner beruflichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage ist, die übertragenen Arbeiten ordnungsgemäß auszuführen, mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.

Sämtliche Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen grundsätzlich nur von **Elektrofachpersonal** ausgeführt werden. Elektrofachpersonal sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage sind, Arbeiten an elektrischen Anlagen ordnungsgemäß auszuführen, mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und Personen- und Sachschäden durch elektrischen Strom zu vermeiden.



Verletzungsgefahr für Unbefugte!

Nicht eingewiesene Personen kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht und gelten als unbefugt.

- Unbefugte Personen sind vom Arbeitsbereich fernhalten. Im Zweifel betreffende Personen ansprechen und aus dem Arbeitsbereich weisen.
- Arbeiten unterbrechen, solange sich Unbefugte im Arbeitsbereich aufhalten.

ACP 300 Serie

1.7.5 Alarmsignale

Das Gerät bietet die Signalisierung von Alarmsituationen, jedoch nicht von Gefahrensituationen. Die Signalisierung erfolgt optisch (als Leuchtdiode (LED) auf der Bedieneinheit) und akustisch (Piezo-Signalgeber).

Bedeutung der Alarmsignale:

Signal OTP (OverTemperature)	<ul style="list-style-type: none">• Übertemperatur bzw. Überhitzung des Gerätes• AC-Ausgang wird abgeschaltet• Unkritisch
Signal OLP (OverLoad)	<ul style="list-style-type: none">• Überlastabschaltung des AC-Ausgangs erfolgte wegen überhöhter Last, d.h. bei der eingestellten Ausgangsspannung wurden der Nennstrom oder die Nennleistung durch den /die Verbraucher überschritten• Unkritisch
Signal FAULT	<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Fehlermeldung für nicht gesondert signalisierte Fehler• AC-Ausgang wird bei internen Defekten abgeschaltet, bei Kommunikationsfehler bei Fernsteuerung jedoch nicht• Kritisch! Bei internen Defekten kann die Ausgangsspannung auf gefährliche Werte hochlaufen und die angeschlossene Last beschädigen
Signal L E	<ul style="list-style-type: none">• Netzspannung zu hoch oder zu niedrig• AC-Ausgang wird abgeschaltet• Unkritisch, solange die Netzspannung nicht 130% der Netznennspannung überschreitet

1.8 Technische Daten

1.8.1 Zulässige Betriebsbedingungen

- Verwendung nur in trockenen Innenräumen
- Umgebungstemperaturbereich: 0...50 °C
- Betriebshöhe: max. 2000 m über NN
- Max. 80% relative Luftfeuchtigkeit bis 30 °C, linear abnehmend bis 50% bei 50 °C

1.8.2 Allgemeine technische Daten

Ausführung der Anzeige: 7-Segment-LED-Anzeigen, LEDs

Bedienelemente: 1 Drehknopf, mehrere Drucktaster

Die Nennwerte des Gerätes bestimmen den maximal einstellbaren Bereich.

1.8.3 Spezifische technische Daten (längsgerichtete Modelle)

Modell	ACP 300-4,2-500 LR	ACP 600-2,1-500 LR	ACP 300-8,4-1000 LR
AC-Eingang			
Spannung / Frequenz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz
Phasen	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)
Absicherung	2x 5 A, Schmelz	2x 5 A, Schmelz	2x 10 A, Schmelz
Strom	max. 5,8 A	max. 5,8 A	max. 11,2 A
AC-Ausgang			
Spannung	0...300 V _{RMS}	0...600 V _{RMS}	0...300 V _{RMS}
Spannungsbereiche	0-150 V, 150-300 V	0-300 V, 300-600 V	0-150 V, 150-300 V
Strom bei 120 V ⁽¹⁾	max. 4,2 A	max. 4,2 A	max. 8,4 A
Strom bei 240 V ⁽¹⁾	max. 2,1 A	max. 2,1 A	max. 4,2 A
Strom bei 480 V ⁽¹⁾	-	max. 1,05 A	-
Leistung	500 VA	500 VA	1000 VA
Phasen	1 (L+N)	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequenz: Bereiche	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...500 Hz	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...500 Hz	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...500 Hz
Frequenz: Einstellaufösung	0,01 Hz oder 0,1 Hz	0,01 Hz oder 0,1 Hz	0,01 Hz oder 0,1 Hz
Frequenz: Abweichung	max. $\pm 0,01\%$	max. $\pm 0,01\%$	max. $\pm 0,01\%$
Frequenz: Regelung	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz
Frequenz: Temperaturkoeffizient	50ppm/°C	50ppm/°C	50ppm/°C
Anstiegszeit Spannung	0,1 s...99,9 s	0,1 s...99,9 s	0,1 s...99,9 s
Ausregelung bei Netzschwankung ⁽³⁾	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$
Ausregelung bei Laständerung ⁽⁴⁾	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,2\%$
THD (bei 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$
Leistungsfaktor	$\sim 0,5...1$	$\sim 0,5...1$	$\sim 0,5...1$
Wirkungsgrad	50%	50%	50%
Ausregelzeit	100 μs	100 μs	100 μs
Signal-Rausch-Abstand	>75dB	>75dB	>75dB
Anzeige			
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Frequenzwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Stromwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen
Genauigkeit: Leistungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen
Umgebung			
Kühlung	Lüfter	Lüfter	Lüfter
Umgebungstemperatur	0...45 °C	0...45 °C	0...45 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10...90%, nicht kond.	10...90%, nicht kond.	10...90%, nicht kond.
Geräuschpegel	70...80dBA bei 1 m	70...80dBA bei 1 m	70...80dBA bei 1 m
Mechanik			
Schnittstellen	RS232, RS485	RS232, RS485	RS232, RS485
Gewicht	30 kg	30 kg	47 kg
Formfaktor	19", 4 HE	19", 4 HE	19", 4 HE
Abmessungen (B x H x T) in mm	430 x 195 x 550	430 x 195 x 550	430 x 195 x 550
Artikelnummer	39540003	39540025	39540013

(1) Bei Nenneingangsspannung $\pm 5\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$. Der max. Strom wird bei 80% Spannung des Spannungsbereiches definiert.

(2) Bei ohmscher Last

(3) Bei Nenneingangsspannung $\pm 10\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$, max. 80% Nennausgangsspannung und max. 50% Last

(4) Bei 50/60 Hz, ohmscher Last und Testspannungen 120 V (150 V-Bereich) bzw. 240 V (300 V-Bereich) bzw. 480 V (600 V-Bereich)

(5) Bei 50/60 Hz

ACP 300 Serie

Modell	ACP 600-4,2-1000 LR	ACP 300-25-3000 LR	ACP 600-12,5-3000 LR
AC-Eingang			
Spannung / Frequenz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz
Phasen	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)
Absicherung	2x 10 A, Schmelz	50 A, Automat	50 A, Automat
Strom	max. 11,5 A	max. 33,5 A	max. 33,5 A
AC-Ausgang			
Spannung	0...300 V _{RMS}	0...300 V _{RMS}	0...600 V _{RMS}
Spannungsbereiche	0-300 V, 300-600 V	0-150 V, 150-300 V	0-300 V, 300-600 V
Strom bei 120 V ⁽¹⁾	max. 2,1 A	max. 25 A	max. 6,25 A
Strom bei 240 V ⁽¹⁾	max. 4,2 A	max. 12,5 A	max. 12,5 A
Strom bei 480 V ⁽¹⁾	max. 2,1 A	-	max. 6,25 A
Leistung	1000 VA	3000 VA	3000 VA
Phasen	1 (L+N)	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequenz: Bereiche	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...500 Hz	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...500 Hz	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...500 Hz
Frequenz: Einstellauflösung	0,01 Hz oder 0,1 Hz	0,01 Hz oder 0,1 Hz	0,01 Hz oder 0,1 Hz
Frequenz: Abweichung	max. $\pm 0,01\%$	max. $\pm 0,01\%$	max. $\pm 0,01\%$
Frequenz: Regelung	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz
Frequenz: Temperaturkoeffizient	50ppm/°C	50ppm/°C	50ppm/°C
Anstiegszeit Spannung	0,1 s...99,9 s	0,1 s...99,9 s	0,1 s...99,9 s
Ausregelung bei Netzschwankung ⁽³⁾	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$
Ausregelung bei Laständerung ⁽⁴⁾	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,2\%$
THD (bei 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$
Leistungsfaktor	$\sim 0,5...1$	$\sim 0,5...1$	$\sim 0,5...1$
Wirkungsgrad	50%	50%	50%
Ausregelzeit	100 μs	100 μs	100 μs
Signal-Rausch-Abstand	>75dB	>75dB	>75dB
Anzeige			
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Frequenzwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Stromwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen
Genauigkeit: Leistungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen
Umgebung			
Kühlung	Lüfter	Lüfter	Lüfter
Umgebungstemperatur	0...45 °C	0...45 °C	0...45 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10...90%, nicht kond.	10...90%, nicht kond.	10...90%, nicht kond.
Geräuschpegel	70...80dBA bei 1 m	70...80dBA bei 1 m	max. 80dBA bei 1 m
Mechanik			
Schnittstellen	RS232, RS485	RS232, RS485	RS232, RS485
Gewicht	47 kg	104 kg	104 kg
Formfaktor	19", 4 HE	19", 9 HE	19", 9 HE
Abmessungen (B x H x T) in mm	430 x 195 x 550	430 x 470 x 550	430 x 470 x 550
Artikelnummer	39540029	39540014	39540019

(1) Bei Nenneingangsspannung $\pm 5\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$. Der max. Strom wird bei 80% Spannung des Spannungsbereiches definiert.

(2) Bei ohmscher Last

(3) Bei Nenneingangsspannung $\pm 10\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$, max. 80% Nennausgangsspannung und max. 50% Last

(4) Bei 50/60 Hz, ohmscher Last und Testspannungen 120 V (150 V-Bereich) bzw. 240 V (300 V-Bereich) bzw. 480 V (600 V-Bereich)

(5) Bei 50/60 Hz

Modell	ACP 300-42-5000 LR
AC-Eingang	
Spannung	400 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz
Phasen	3 (L1, L2, L3, N, PE)
Absicherung	3x 30 A, Automat
Strom	max. 3x 23,8 A
AC-Ausgang	
Spannung	0...300 V _{RMS}
Spannungsbereiche	0-150 V, 150-300 V
Strom bei 120 V ⁽¹⁾	max. 42 A
Strom bei 240 V ⁽¹⁾	max. 21 A
Strom bei 480 V ⁽¹⁾	-
Leistung	5000 VA
Phasen	1 (L, N, PE))
Frequenz: Bereiche	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...500 Hz
Frequenz: Einstellauflösung	0,01 Hz oder 0,1 Hz
Frequenz: Abweichung	max. $\pm 0,01\%$
Frequenz: Regelung	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz
Frequenz: Temperaturkoeffizient	50ppm/°C
Anstiegszeit Spannung	0,1 s...99,9 s
Ausregelung bei Netzschwankung ⁽³⁾	$\leq 0,2\%$
Ausregelung bei Laständerung ⁽⁴⁾	$\pm 0,2\%$
THD (bei 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	$\leq 0,2\%$
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$
Leistungsfaktor	$\sim 0,5...1$
Wirkungsgrad	50%
Ausregelzeit	100 μs
Signal-Rausch-Abstand	>75dB
Anzeige	
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Frequenzwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Stromwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen
Genauigkeit: Leistungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen
Umgebung	
Kühlung	Lüfter
Umgebungstemperatur	0...45 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10...90%, nicht kond.
Geräuschpegel	max. 80dBA bei 1 m
Mechanik	
Schnittstellen	RS232, RS485
Gewicht	235 kg
Formfaktor	19", 25 HE
Abmessungen (B x H x T) in mm	600 x 1232 x 900
Artikelnummer	39540015

(1) Bei Nenneingangsspannung $\pm 5\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$. Der max. Strom wird bei 80% Spannung des Spannungsbereiches definiert.

(2) Bei ohmscher Last

(3) Bei Nenneingangsspannung $\pm 10\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$, max. 80% Nennausgangsspannung und max. 50% Last

(4) Bei 50/60 Hz, ohmscher Last und Testspannungen 120 V (150 V-Bereich) bzw. 240 V (300 V-Bereich) bzw. 480 V (600 V-Bereich)

(5) Bei 50/60 Hz

ACP 300 Serie

1.8.4 Spezifische technische Daten (Schaltregler-Modelle)

Modell	ACP 300-16,8-2000	ACP 600-8,4-2000	ACP 300-25-3000
AC-Eingang			
Spannung	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz
Phasen	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)
Absicherung	20 A, Automat	20 A, Automat	30 A, Automat
Strom	max. 15,5 A	max. 15,5 A	max. 22 A
AC-Ausgang			
Spannung	0...300 V _{RMS}	0...600 V _{RMS}	0...300 V _{RMS}
Spannungsbereiche	0-150 V, 150-300 V	0-300 V, 300-600 V	0-150 V, 150-300 V
Strom bei 120 V ⁽¹⁾	max. 16,8 A	max. 4,2 A	max. 25 A
Strom bei 240 V ⁽¹⁾	max. 8,4 A	max. 8,4 A	max. 12,5 A
Strom bei 480 V ⁽¹⁾	-	max. 4,2 A	-
Leistung	2000 VA	2000 VA	3000 VA
Phasen	1 (L+N)	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequenz: Bereiche	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...450 Hz	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...450 Hz	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...450 Hz
Frequenz: Einstellaufösung	0,01 Hz oder 0,1 Hz	0,01 Hz oder 0,1 Hz	0,01 Hz oder 0,1 Hz
Frequenz: Abweichung	max. $\pm 0,01\%$	max. $\pm 0,01\%$	max. $\pm 0,01\%$
Frequenz: Regelung	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz
Frequenz: Temperaturkoeffizient	50ppm/°C	50ppm/°C	50ppm/°C
Anstiegszeit Spannung	0,1 s...99,9 s	0,1 s...99,9 s	0,1 s...99,9 s
Ausregelung bei Netzschwankung ⁽³⁾	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$
Ausregelung bei Laständerung ⁽⁴⁾	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,2\%$
THD (bei 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$
Leistungsfaktor	$\sim 0,5...1$	$\sim 0,5...1$	$\sim 0,5...1$
Wirkungsgrad ⁽⁶⁾	$> 85\%$	$> 85\%$	$> 85\%$
Ausregelzeit	2 ms	2 ms	2 ms
Signal-Rausch-Abstand	$> 75\text{dB}$	$> 75\text{dB}$	$> 75\text{dB}$
Anzeige			
Genauigkeit: Spannungssollwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Frequenzsollwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Stromwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen
Genauigkeit: Leistungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen
Umgebung			
Kühlung	Lüfter	Lüfter	Lüfter
Umgebungstemperatur	0...45 °C	0...45 °C	0...45 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10...90%, nicht kond.	10...90%, nicht kond.	10...90%, nicht kond.
Geräuschpegel	70...80dBA bei 1 m	70...80dBA bei 1 m	70...80dBA bei 1 m
Mechanik			
Schnittstellen	RS232, RS485	RS232, RS485	RS232, RS485
Gewicht	65 kg	65 kg	68 kg
Formfaktor	9,5", 9 HE	9,5", 9 HE	9,5", 9 HE
Abmessungen (B x H x T) in mm	220 x 417 x 550	220 x 417 x 550	220 x 417 x 550
Artikelnummer	39540004	39540030	39540005

(1) Bei Nenneingangsspannung $\pm 5\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$. Der max. Strom wird bei 80% Spannung des Spannungsbereiches definiert.

(2) Bei ohmscher Last

(3) Bei Nenneingangsspannung $\pm 10\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$, max. 80% Nennausgangsspannung und max. 50% Last

(4) Bei 50/60 Hz, ohmscher Last und Testspannungen 120 V (150 V-Bereich) bzw. 240 V (300 V-Bereich) bzw. 480 V (600 V-Bereich)

(5) Bei 50/60 Hz

(6) Bei 80% Spannung

Modell	ACP 300-42-5000	ACP 300-63-7500	ACP 300-84-10000
AC-Eingang			
Spannung	230 V ±10%, 50/60 Hz	400 V ±10%, 50/60 Hz	400 V ±10%, 50/60 Hz
Phasen	1 (L, N, PE)	3 (L1, L2, L3, N, PE)	3 (L1, L2, L3, N, PE)
Absicherung	50 A, Automat	3x 30 A, Automat	3x 50 A, Automat
Strom	max. 35,5 A	max. 3x 18 A	max. 3x 30 A
AC-Ausgang			
Spannung	0...300 V _{RMS}	0...300 V _{RMS}	0...300 V _{RMS}
Spannungsbereiche	0-150 V, 150-300 V	0-150 V, 150-300 V	0-150 V, 150-300 V
Strom bei 120 V ⁽¹⁾	max. 42 A	max. 63 A	max. 84 A
Strom bei 240 V ⁽¹⁾	max. 21 A	max. 31,5 A	max. 42 A
Leistung	5000 VA	7500 VA	10 kVA
Phasen	1 (L+N)	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequenz: Bereiche	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...450 Hz	fest 50 Hz, fest 60 Hz, fest 400 Hz oder variabel 40...450 Hz	fest 50 Hz, fest 60 Hz oder variabel 45...250 Hz
Frequenz: Einstellauflösung	0,01 Hz oder 0,1 Hz	0,01 Hz oder 0,1 Hz	0,01 Hz oder 0,1 Hz
Frequenz: Abweichung	max. ±0,01%	max. ±0,01%	max. ±0,01%
Frequenz: Regelung	fest: ±1 Stelle variabel: ±0,1 Hz / ±0,01 Hz	fest: ±1 Stelle variabel: ±0,1 Hz / ±0,01 Hz	fest: ±1 Stelle variabel: ±0,1 Hz / ±0,01 Hz
Frequenz: Temperaturkoeffizient	50ppm/°C	50ppm/°C	50ppm/°C
Anstiegszeit Spannung	0,1 s...99,9 s	0,1 s...99,9 s	0,1 s...99,9 s
Ausregelung bei Netzschwankung ⁽³⁾	≤0,2%	≤0,2%	≤0,2%
Ausregelung bei Laständerung ⁽⁴⁾	±0,2%	±0,2%	±0,2%
THD (bei 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	≤2%	≤2%	≤2%
Temperaturkoeffizient	±0,1%/°C	±0,1%/°C	±0,1%/°C
Leistungsfaktor	~0,5...1	~0,5...1	~0,5...1
Wirkungsgrad ⁽⁶⁾	>85%	>85%	>85%
Ausregelzeit	2 ms	2 ms	2 ms
Signal-Rausch-Abstand	>75dB	>75dB	>75dB
Anzeige			
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	≤0,1% ±2 Stellen	≤0,1% ±2 Stellen	≤0,1% ±2 Stellen
Genauigkeit: Frequenzwert ⁽⁵⁾	≤0,05% ±1 Stellen	≤0,05% ±1 Stellen	≤0,05% ±1 Stellen
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	≤0,1% ±2 Stellen	≤0,1% ±2 Stellen	≤0,1% ±2 Stellen
Genauigkeit: Stromwert ⁽⁵⁾	≤0,2% ±3 Stellen	≤0,2% ±3 Stellen	≤0,2% ±3 Stellen
Genauigkeit: Leistungswert ⁽⁵⁾	≤0,3% ±3 Stellen	≤0,3% ±3 Stellen	≤0,3% ±3 Stellen
Umgebung			
Kühlung	Lüfter	Lüfter	Lüfter
Umgebungstemperatur	0...45 °C	0...45 °C	0...45 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10...90%, nicht kond.	10...90%, nicht kond.	10...90%, nicht kond.
Geräuschpegel	70...80dBA bei 1 m	70...80dBA bei 1 m	70...80dBA bei 1 m
Mechanik			
Schnittstellen	RS232, RS485	RS232, RS485	RS232, RS485
Gewicht	83 kg	93 kg	138 kg
Formfaktor	19", 9 HE	19", 9 HE	19", 14 HE
Abmessungen (B x H x T) in mm	430 x 470 x 550	430 x 470 x 550	430 x 694 x 550
Artikelnummer	39540006	39540007	39540008

(1) Bei Nenneingangsspannung ±5%, THD ≤2%, Eingangsfrequenz ±5%. Der max. Strom wird bei 80% Spannung des Spannungsbereiches definiert.

(2) Bei ohmscher Last

(3) Bei Nenneingangsspannung ±10%, THD ≤2%, Eingangsfrequenz ±5%, max. 80% Nennausgangsspannung und max. 50% Last

(4) Bei 50/60 Hz, ohmscher Last und Testspannungen 120 V (150 V-Bereich) bzw. 240 V (300 V-Bereich) bzw. 480 V (600 V-Bereich)

(5) Bei 50/60 Hz

(6) Bei 80% Spannung

ACP 300 Serie

Modell	ACP 600-42-10000	ACP 300-125-15000
AC-Eingang		
Spannung	400 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz	400 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz
Phasen	3 (L1, L2, L3, N, PE)	3 (L1, L2, L3, N, PE)
Absicherung	3x 50 A, Automat	3x 50 A, Automat
Strom	max. 3x 30 A	max. 3x 34,5 A
AC-Ausgang		
Spannung	0...600 V _{RMS}	0...300 V _{RMS}
Spannungsbereiche	0-300 V, 300-600 V	0-150 V, 150-300 V
Strom bei 120 V ⁽¹⁾	max. 21 A	max. 125 A
Strom bei 240 V ⁽¹⁾	max. 42 A	max. 62,5 A
Strom bei 480 V ⁽¹⁾	max. 21 A	-
Leistung	10 kVA	15 kVA
Phasen	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequenz: Bereiche	fest 50 Hz, fest 60 Hz oder variabel 45...250 Hz	fest 50 Hz, fest 60 Hz oder variabel 45...250 Hz
Frequenz: Einstellauflösung	0,01 Hz oder 0,1 Hz	0,01 Hz oder 0,1 Hz
Frequenz: Abweichung	max. $\pm 0,01\%$	max. $\pm 0,01\%$
Frequenz: Regelung	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz	fest: ± 1 Stelle variabel: $\pm 0,1$ Hz / $\pm 0,01$ Hz
Frequenz: Temperaturkoeffizient	50ppm/°C	50ppm/°C
Anstiegszeit Spannung	0,1 s...99,9 s	0,1 s...99,9 s
Ausregelung bei Netzschwankung ⁽³⁾	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,2\%$
Ausregelung bei Laständerung ⁽⁴⁾	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,2\%$
THD (bei 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$
Leistungsfaktor	$\sim 0,5...1$	$\sim 0,5...1$
Wirkungsgrad ⁽⁶⁾	$> 85\%$	$> 85\%$
Ausregelzeit	2 ms	2 ms
Signal-Rausch-Abstand	$> 75\text{dB}$	$> 75\text{dB}$
Anzeige		
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Frequenzwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen	$\leq 0,05\% \pm 1$ Stellen
Genauigkeit: Spannungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen	$\leq 0,1\% \pm 2$ Stellen
Genauigkeit: Stromwert ⁽⁵⁾	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,2\% \pm 3$ Stellen
Genauigkeit: Leistungswert ⁽⁵⁾	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen	$\leq 0,3\% \pm 3$ Stellen
Umgebung		
Kühlung	Lüfter	Lüfter
Umgebungstemperatur	0...45 °C	0...45 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10...90%, nicht kond.	10...90%, nicht kond.
Geräuschpegel	70...80dBA bei 1 m	70...80dBA bei 1 m
Mechanik		
Schnittstellen	RS232, RS485	RS232, RS485
Gewicht	138 kg	154 kg
Formfaktor	19", 14 HE	19", 14 HE
Abmessungen (B x H x T) in mm	430 x 694 x 550	430 x 694 x 550
Artikelnummer	39540023	39540009

(1) Bei Nenneingangsspannung $\pm 5\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$. Der max. Strom wird bei 80% Spannung des Spannungsbereiches definiert.

(2) Bei ohmscher Last

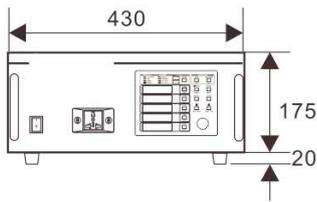
(3) Bei Nenneingangsspannung $\pm 10\%$, THD $\leq 2\%$, Eingangsfrequenz $\pm 5\%$, max. 80% Nennausgangsspannung und max. 50% Last

(4) Bei 50/60 Hz, ohmscher Last und Testspannungen 120 V (150 V-Bereich) bzw. 240 V (300 V-Bereich) bzw. 480 V (600 V-Bereich)

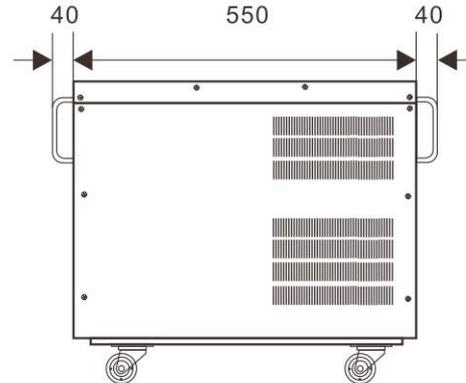
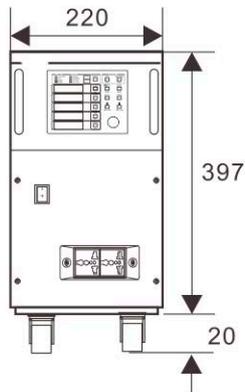
(5) Bei 50/60 Hz

(6) Bei 80% Spannung

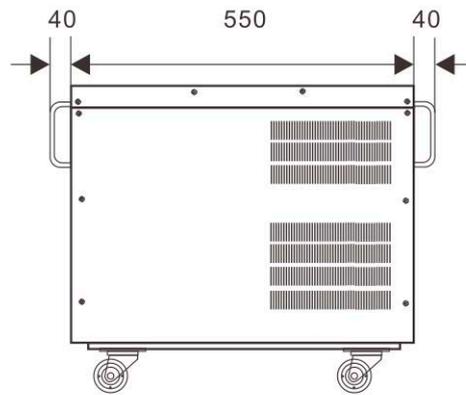
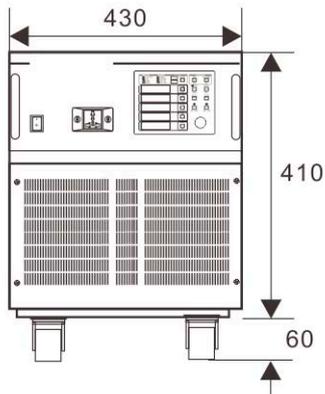
1.8.5 Mechanische Zeichnungen



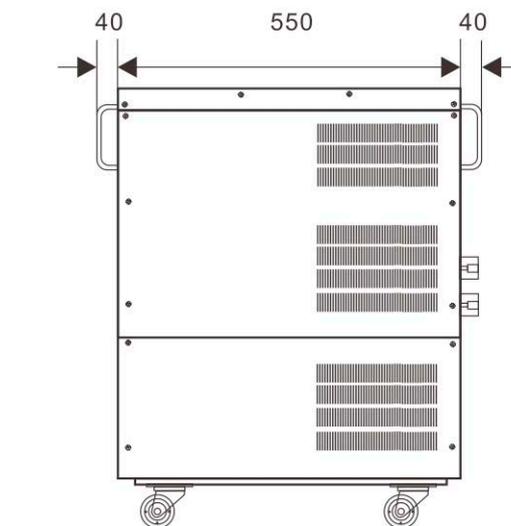
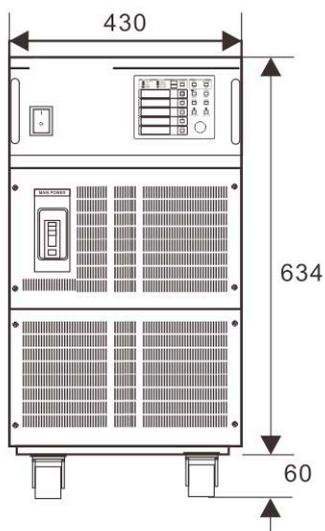
4 HE, 19", 500/1000 VA (LR-Modelle)



9 HE, 9,5", 2000/3000 VA
(Nicht-LR-Modelle)

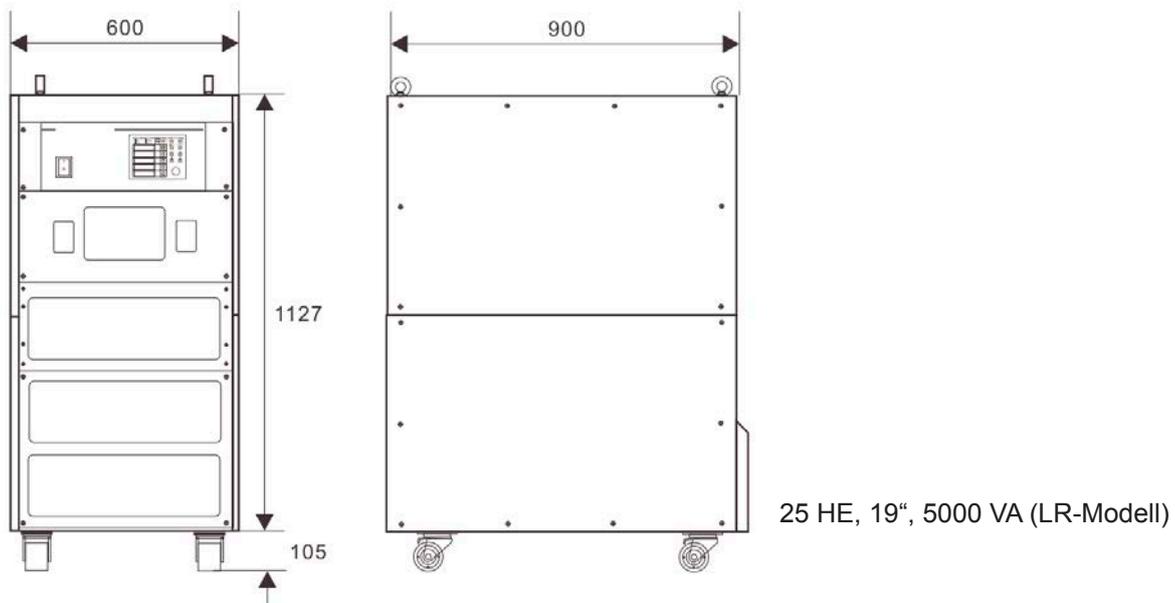


9 HE, 19", 3000 VA (LR-Modelle),
3000 VA - 7500 VA (Nicht-LR-Modelle)



14 HE, 19", 10/15 kVA
(Nicht-LR-Modelle)

ACP 300 Serie



1.9 Aufbau und Funktion

1.9.1 Allgemeine Beschreibung

Die Serie ACP 300 bietet eine Reihe von variablen AC-Quellen in entweder längsgeregelter oder Schaltregler-Ausführung. Die längsgeregelten Modelle sind generell größer und schwerer als die Schaltregler-Modelle, jedoch bieten Sie eine qualitativ sauberere Ausgangsspannung, was Verzerrungen und Oberwellen angeht.

Es sind Modelle von 500 VA bis 15000 VA verfügbar, wobei jedes einen Standard-Ausgangsspannungsbereich von 0...300 V AC hat. Alle Modelle bieten außerdem einen variablen Frequenzbereich, diverse Statusmeldungen und eine zwischen 1 s und 99 s kontinuierlich einstellbare Hochlaufzeit der Ausgangsspannung, um kritische Lasten „sanft“ zu versorgen und den Einschaltstrom zu reduzieren.

Hauptanwendungsgebiete einer AC-Quelle sind zum Beispiel die Simulation von Netzspannungs- und frequenzschwankungen oder die stabile Versorgung kritischer Verbraucher mit einer sauberen Sinus-Wechselspannung.

1.9.2 Lieferumfang

- 1 x AC-Quelle
- 1 x Gedruckte Betriebsanleitung
- 1 x Set Anschlußkabel für AC-Eingang
- 1 x RS232-Nullmodem-Anschlußkabel

1.9.3 Optionen

Diese Optionen können nicht nachgerüstet werden, denn sie werden ab Werk dauerhaft installiert.

600 V	Erweiterter Ausgangsspannungsbereich 0...600 V, statt der standardmäßigen 0...300 V. Auf Anfrage, da nicht für jedes Modell verfügbar.
--------------	--

1.9.4 Das Bedienfeld

Das Bedienfeld ist bei allen Modellen gleich, die Position des Netzschalters weicht jedoch bei anderen, als unten gezeigten, Modellen ab. Hier wird beispielhaft die 4 HE-Ausführung erläutert:

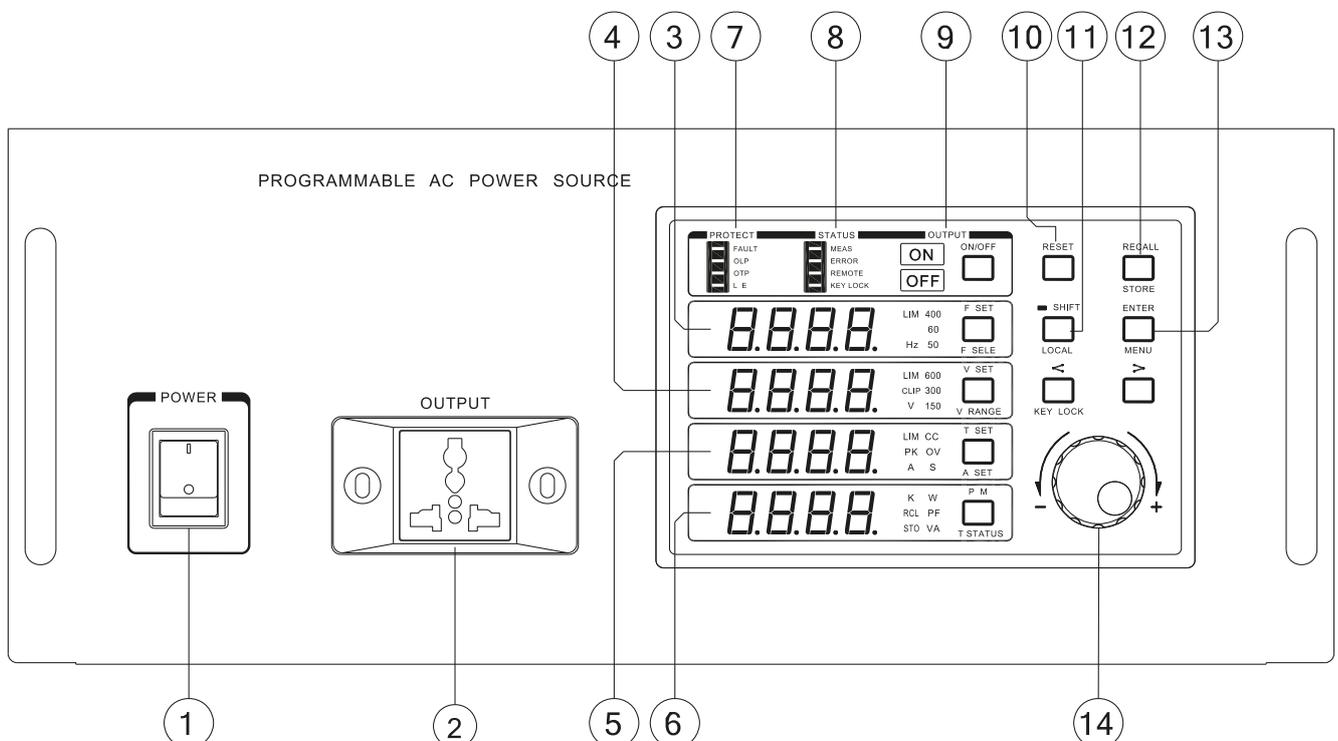


Bild 1 - - Bedienfeld, Beispiel von der 4 HE-Variante



Manche der Tasten am Bedienfeld haben mehrere Funktionen. Die Hauptfunktion ist immer durch einfaches Drücken der Tasten erreichbar, die zweite Funktion, deren Bezeichnung unter der Taste steht, durch zusätzliches, vorheriges Drücken der **SHIFT**-Taste. Die aktivierte **SHIFT**-Funktion wird durch das Leuchten der kleinen grünen LED oberhalb der **SHIFT**-Taste angezeigt.

(1)	Netzschalter (POWER) Dient zum Einschalten der Stromversorgung des Bedienfeldes. Ab einer gewissen Leistung haben die Geräte einen Hauptschalter, der sich auf der Rückseite des Gerätes befindet. Dieser dient dann zum Einschalten der Stromversorgung des gesamten Gerätes. Siehe Abbildungen in „1.8.5. Mechanische Zeichnungen“ sowie „1.9.5. Anschlüsse auf der Rückseite“.
(2)	Hilfs-AC-Ausgang (OUTPUT) Alle Modelle bieten parallel zu dem Haupt-AC-Ausgang auf der Rückseite (Schraubanschluß) noch einen Zusatzausgang auf der Vorderseite (Universalbuchse). Dieser Zusatzausgang kann nur einen begrenzten Strom (max. 10 A) liefern und ist daher bei Modellen, die mehr als 10 A Ausgangsstrom liefern können, mit einer thermischen Sicherung ausgerüstet.
(3)	Anzeigefeld: Frequenzsollwert und zugehöriger Status
(4)	Anzeigefeld: Ausgangsspannungssollwert und zugehöriger Status
(5)	Anzeigefeld: Ausgangsstrombegrenzung und zugehöriger Status
(6)	Anzeigefeld: Ausgangsleistung und zugehöriger Status
(7)	Anzeigefeld: Gerätealarme
(8)	Anzeigefeld: Gerätestatus
(9)	Anzeige und Taster: Zustand AC-Ausgang
(10)	Taste RESET Dient zur Abstellung des akustischen Alarms
(11)	Taste SHIFT/LOCAL Dient zur Umschaltung auf die Zweitfunktion der anderen Tasten bzw. zur manuellen Beendigung der Fernsteuerung
(12)	Taste RECALL/STORE Dient zum Zugriff auf speicherbare Sollwertsätze (Speichern bzw. Abruf)
(13)	Taste ENTER/MENU Dient zum Aufruf des Setup-Menüs bzw. Übernahme von Änderungen an Sollwerten und Parametern
(14)	Einstellrad Dient allgemein zur Einstellung des angewählten Sollwertes bzw. Parametern im Setup-Menü

1.9.4.1 Auflösung der Anzeigewerte

Alle LED-Anzeigen haben 4 Stellen. Das bedeutet, daß alle Werte auf diese 4 Stellen aufgeteilt werden. Die Ausgangsspannung von max. 300 V (optional 600 V) stellt sich demnach als 300.0 dar, ein Strom von 4.2 A demnach als 4.200 usw.

Daraus ergeben sich, je nach Modell, unterschiedlich viele Schritte bei der manuellen Einstellung. Bei Fernsteuerung ist die Auflösung nicht festgelegt, weil die Sollwerte in der Textbefehlssprache SCPI theoretisch unendlich auflösen. Generell gilt, daß eine interne maximale Auflösung von 65536 Schritten besteht.

1.9.5 Anschlüsse auf der Rückseite

1.9.5.1 Größe 4 HE

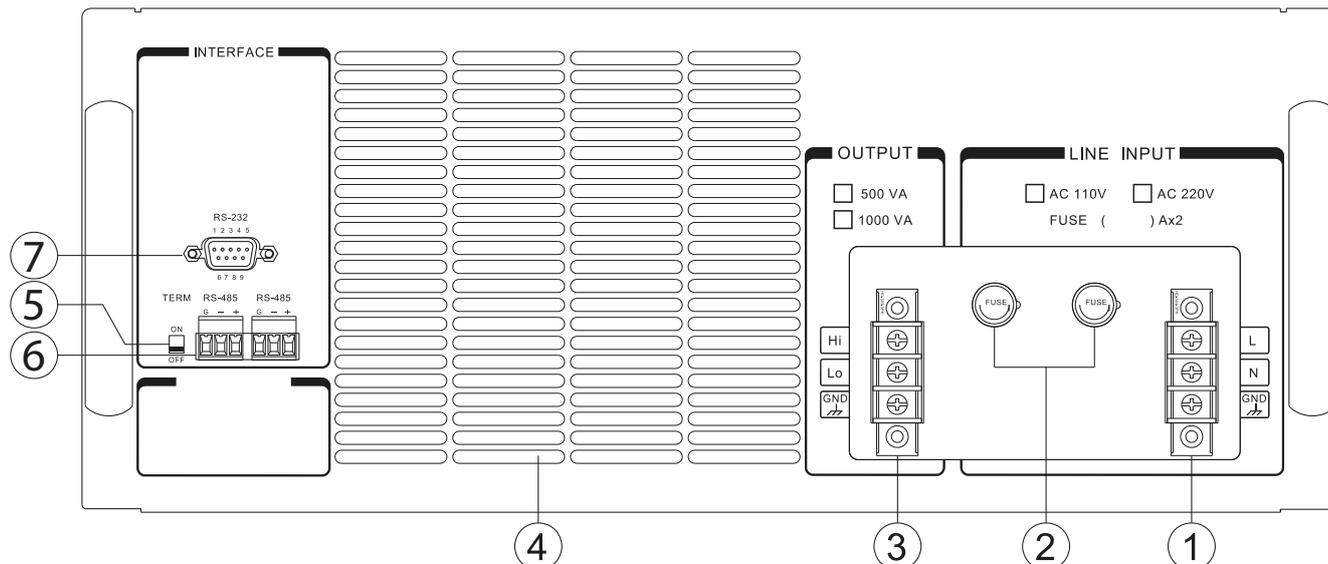


Bild 2 - - Rückansicht 4 HE-Variante mit 19" Breite

(1)	AC-Eingang (LINE INPUT) Hier wird das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen.
(2)	Sicherungen bzw. Hauptschalter (MAIN POWER) Für den AC-Eingang. Bei kleineren Leistungen sind hier Schmelzsicherungen, bei größeren Modellen dann ein oder zwei Automaten. Teilweise befindet sich der Hauptschalter auf der Vorderseite des Gerätes.
(3)	AC-Ausgang (OUTPUT) Hier wird die Last angeschlossen. Ausgangsspannung 0...300 V bzw. 0...600 V (optional).
(4)	Luftauslaßschlitze bzw. Lüfter, je nach Modell
(5)	RS485-Schnittstelle: Schalter für Abschlußwiderstand
(6)	RS485-Schnittstelle: Busanschlüsse
(7)	RS232-Schnittstelle

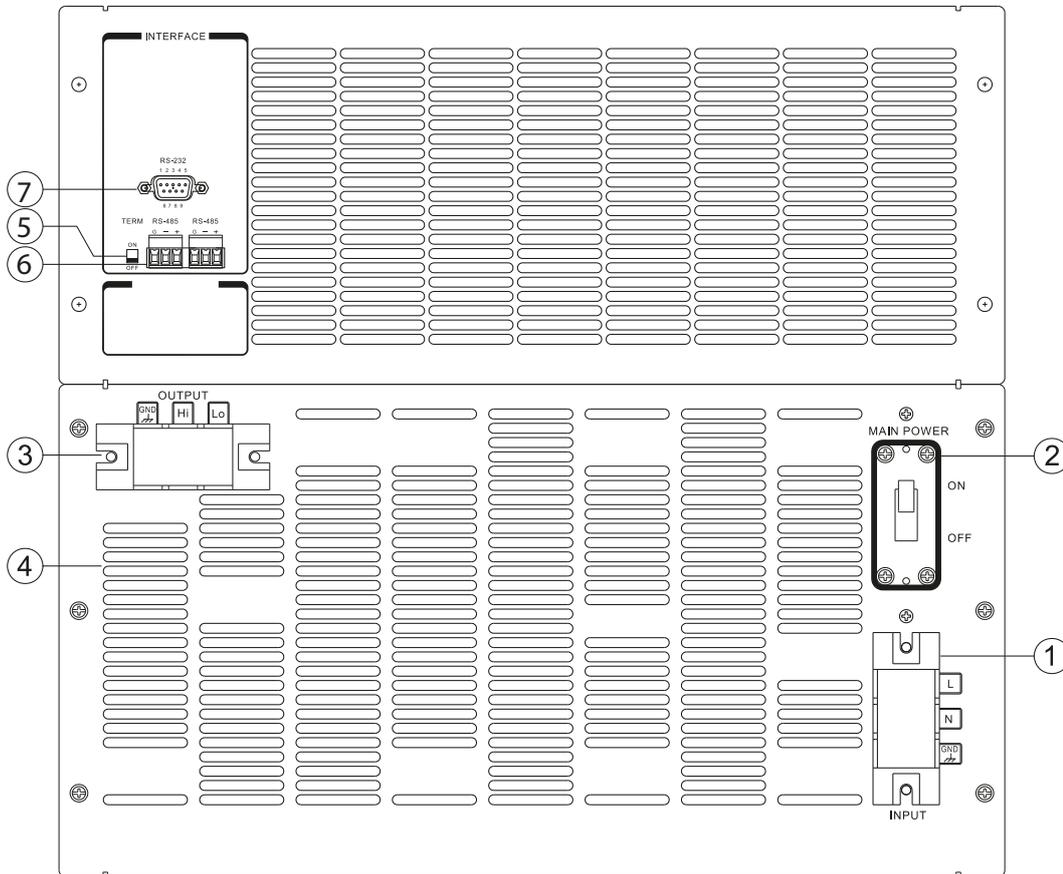


Bild 3 - - Rückansicht 9 HE-Variante mit 19" Breite (3000 VA LR-Modell)

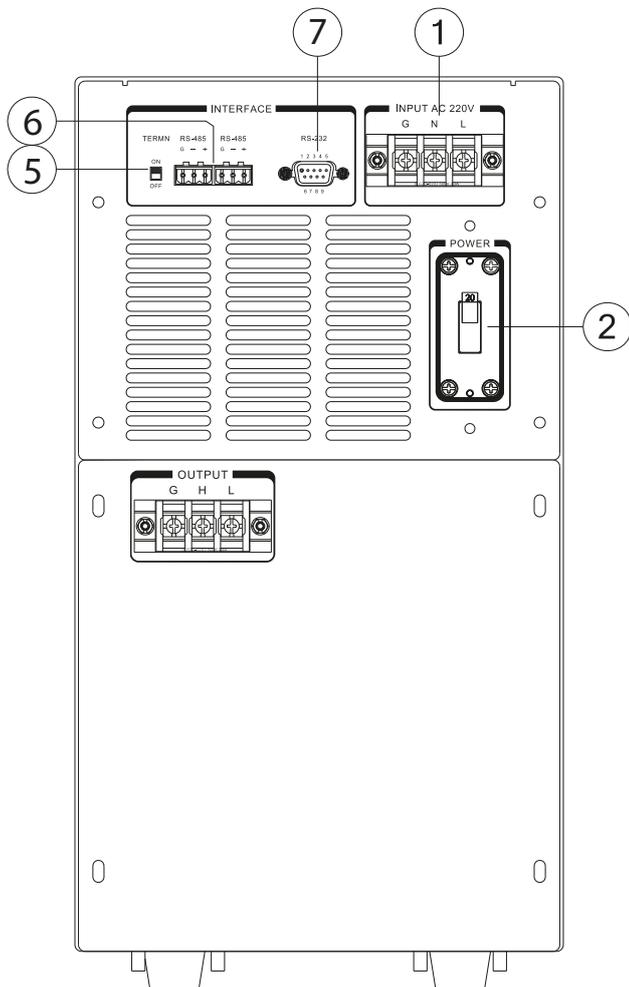


Bild 4 - - Rückansicht 9 HE-Variante mit 9,5" Breite (2000 VA/3000 VA Nicht-LR)

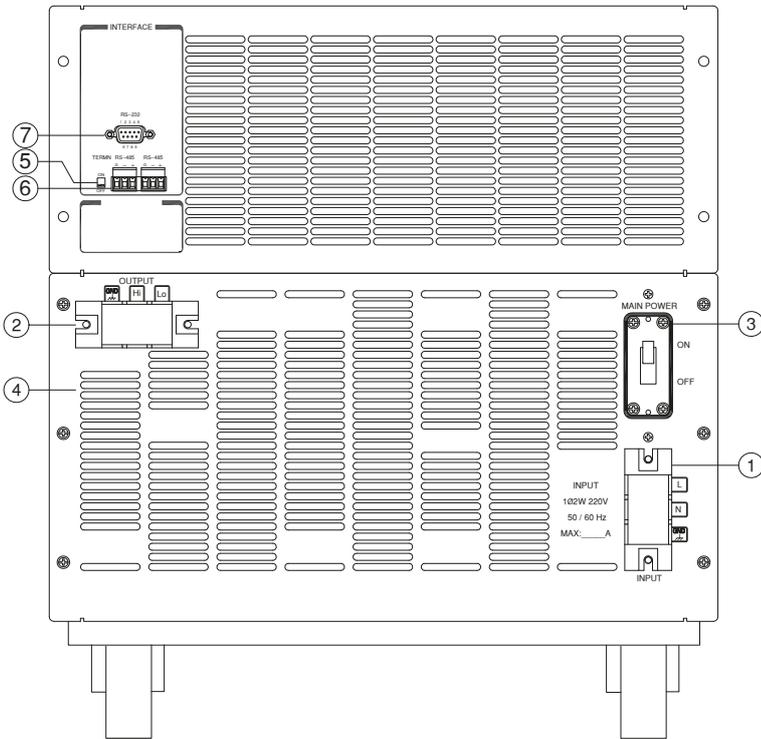


Bild 5 - - Rückansicht 9 HE-Variante mit 19" Breite (5000 VA Nicht-LR)

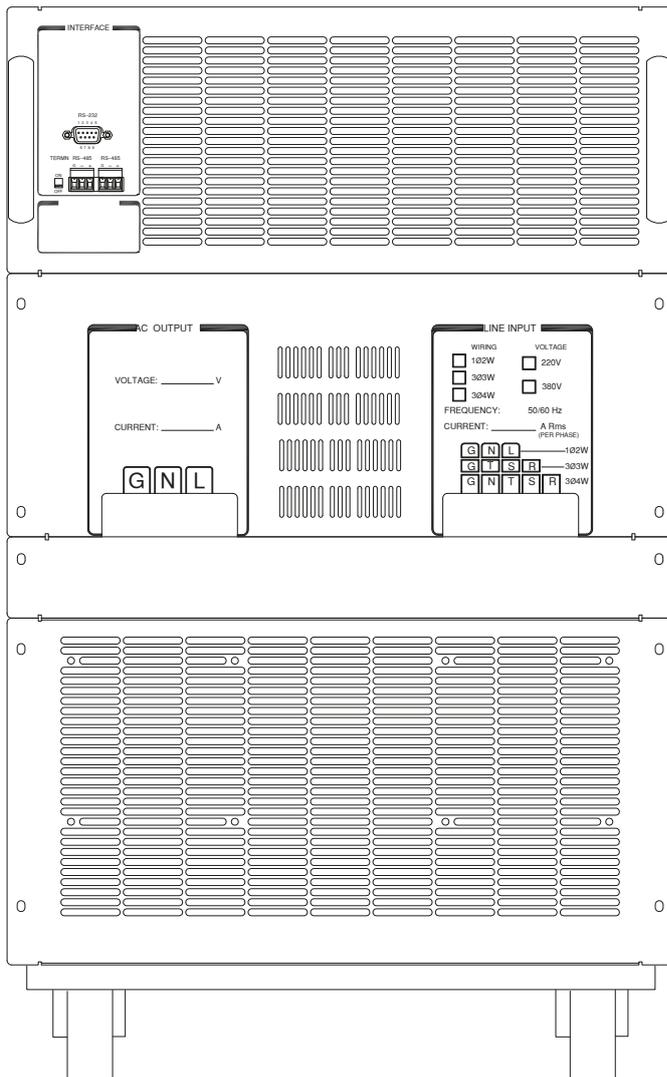


Bild 6 - - Rückansicht 14 HE-Variante (10/15 kVA Nicht-LR)

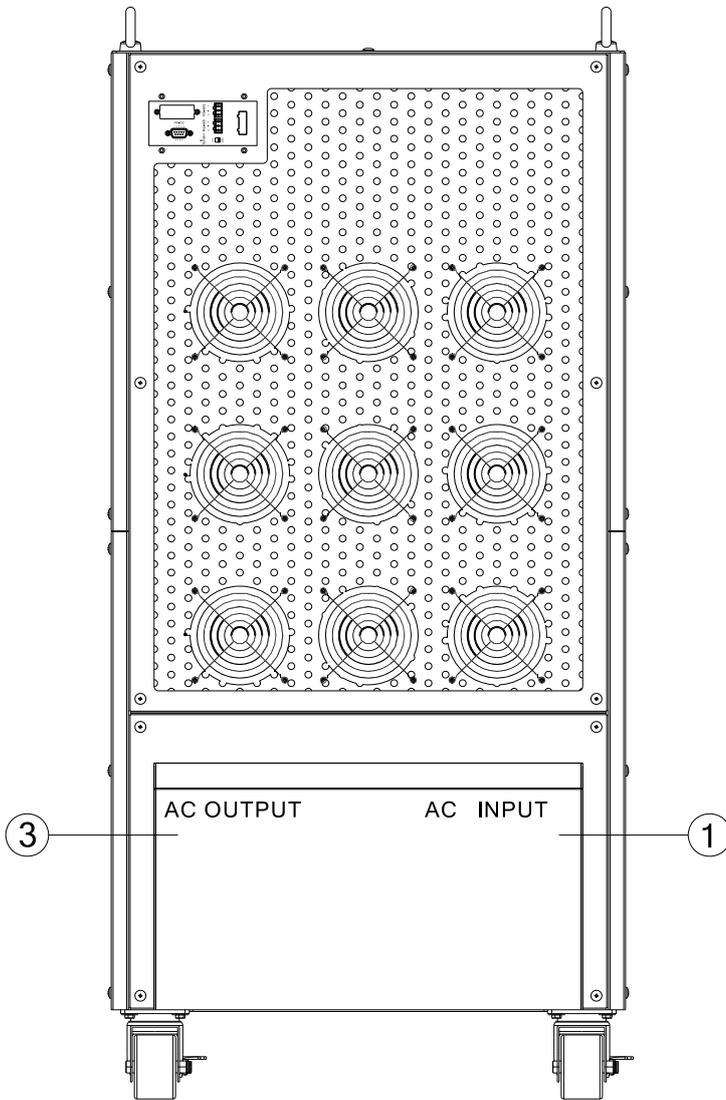


Bild 7 - - Rückansicht 25 HE-Variante

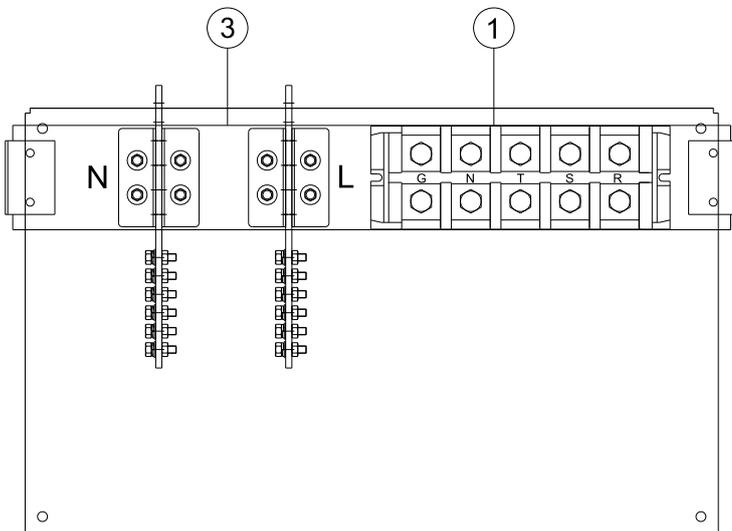


Bild 8 - - Anschlußfeld 25/35 HE-Varianten

2. Installation & Inbetriebnahme

2.1 Transport und Lagerung

2.1.1 Transport



- Modelle ohne Rollen sollten, aufgrund des teils hohen Gewichts, möglichst nicht von einer Person allein getragen werden bzw. möglichst auf einer rollbaren Hilfsvorrichtung
- Transport des Gerätes nicht im eingeschalteten oder angeschlossenen Zustand!
- Das Gerät sollte stets in derselben Stellung bewegt werden, in der es auch betrieben wird
- Benutzen Sie beim Tragen/Bewegen des Gerätes möglichst geeignete Schutzkleidung, vor allem Sicherheitsschuhe, da durch das teils hohe Gewicht bei einem Sturz erhebliche Verletzungen entstehen können

2.1.2 Lagerung

Eine längere Lagerung des Gerätes bei Nichtgebrauch muß in trockenen Räumen erfolgen, um Korrosion durch Luftfeuchtigkeit, vor Allem im Inneren des Gerätes, zu vermeiden.

2.2 Auspacken und Sichtkontrolle

Nach jedem Transport oder vor der Erstinstallation ist das Gerät auf sichtbare Beschädigungen und Vollständigkeit der Lieferung hin zu untersuchen. Vergleichen Sie hierzu auch mit dem Lieferschein und dem Lieferumfang (siehe Abschnitt 1.9.2). Ein offensichtlich beschädigtes Gerät (z. B. lose Teile im Inneren, äußerer Schaden) darf unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden.

2.3 Installation

2.3.1 Sicherheitsmaßnahmen vor Installation und Gebrauch



- Modelle ohne Rollen: diese können ein beträchtliches Gewicht haben. Stellen Sie vor der Aufstellung sicher, daß der Aufstellungsort (Tisch, Schrank, Regal, 19"-Rack) das Gewicht des Gerätes ohne Einschränkungen tragen kann.
- Modelle mit Rollen werden üblicherweise auf ihren Rollen auf dem Fußboden stehend betrieben. Stellen Sie vor der Aufstellung sicher, daß der Aufstellungsort das Gewicht des Gerätes ohne Einschränkungen tragen kann.
- Stellen Sie vor dem Anschluß des Gerätes an die AC-Stromzufuhr sicher, daß die auf dem Typenschild des Gerätes angegebenen Anschlußdaten eingehalten werden. Eine Überspannung am AC-Anschluß kann das Gerät beschädigen.

2.3.2 Vorbereitung

Für den netzseitigen Anschluß einer AC-Quelle der Serie ACP 300 ist ein 3-poliger Anschluß (L+N+PE) oder ein 5-poliger Anschluß (L1, L2, L3, N, PE) auf der Rückseite des Gerätes vorhanden. Dieser wird mittels geeigneter Anschlußleitungen (Kabel im Lieferumfang enthalten) mit einem 1-phasigen oder 3-phasigen Hauptanschluß verbunden. Bei Verwendung eigener Anschlußleitungen muß die Bemessung so erfolgen, daß sie der Absicherung des Gerätes selbst mindestens entspricht.

Für Empfehlungen zum Querschnitt siehe „2.3.3. Anschluß an die Stromversorgung“.

Bei der Dimensionierung der AC-Leitungen zur Last sind mehrere Dinge zu betrachten:



- Der Querschnitt der Leitungen muß mindestens für den Maximalausgangsstrom des Gerätes ausgelegt sein
- Bei dauerhafter Strombelastung der Leitungen am zulässigen Limit entsteht Wärme, die ggf. abgeführt werden muß, sowie ein Spannungsabfall, der von der Leitungslänge und der Erwärmung der Leitung abhängig ist. Um das zu kompensieren, muß der Querschnitt erhöht bzw. die Leitungslänge verringert werden.

2.3.3 Anschluß an die Stromversorgung



- Der Anschluß des Gerätes an die Hauptversorgung darf nur durch entsprechend geschultes Personal erfolgen!
- Dimensionieren Sie den Querschnitt von Anschlußleitungen entsprechend des maximalen Eingangs- bzw. Ausgangsstromes des Gerätes! Siehe Tabelle unten

Das Gerät wird mit Netzanschlußkabel einer bestimmten Länge geliefert. Sollte dieses nicht ausreichen, werden, entsprechend der Leistung und Eingangsdaten des Gerätes, handelsübliche Netzleitungen (3-adrig oder 5-adrig) in der erforderlichen Länge vom Installateur selbst konfektioniert und angeschlossen. Am Anschlußterminal des Gerätes sind Stift- oder besser Gabelkabelschuhe zur verwenden.

Je nach Modell wird für den Betrieb der AC-Quelle ein ein- oder dreiphasiger Hauptanschluß benötigt. Siehe „1.8. Technische Daten“.

Für die Dimensionierung des **Querschnittes** der Anschlußleitungen sind die Leistung des Gerätes und die vorge-sehene Länge der Anschlußleitung bestimmend.



Die max. Eingangsströme sind angegeben für Vollast und minimal zulässige Netzspannung. Längsregelte Modelle (Zusatz „LR“ in der Bezeichnung) haben eine höhere Verlustleistung und daher einen höheren Eingangsstrom. Ob Sie ein LR-Modell haben oder nicht können Sie anhand des Typenschildes oder in den technischen Daten anhand der Artikelnummer Ihres Gerätes ermitteln, die Sie auf dem Typenschild aufgedruckt finden.

2.3.3.1 Anschluß Netzeingang: Längsregelte Modelle (LR)

	max. Ein-gangsstrom	Interne Absicherung	Empfohlener Leiterquerschnitt	Phasen	Leiter
500 VA	5,8 A	2x 5 A	0,75 mm ²	1	L, N, PE
1 kVA	11,5 A	2x 10 A	1,5 mm ²	1	L, N, PE
3 kVA	33,5 A	50 A	10 mm ²	1	L, N, PE
5 kVA	3x 23,8 A	3x 30 A	4 mm ²	3	L1, L2, L3, N, PE

2.3.3.2 Anschluß Netzeingang: Schaltregler-Modelle

	max. Ein-gangsstrom	Interne Absicherung	Empfohlener Leiterquerschnitt	Phasen	Leiter
2 kVA	15,5 A	20 A	2,5 mm ²	1	L, N, PE
3 kVA	22 A	30 A	4 mm ²	1	L, N, PE
5 kVA	35,5 A	2x 30 A	10 mm ²	1	L, N, PE
7,5 kVA	3x 18 A	3x 30 A	10 mm ²	3	L1, L2, L3, N, PE
10 kVA	3x 30 A	3x 50 A	10 mm ²	3	L1, L2, L3, N, PE
15 kVA	3x 34,5 A	3x 50 A	10 mm ²	3	L1, L2, L3, N, PE

2.3.4 Anschluß von AC-Lasten



Bei einem Gerät mit hohem Nennstrom und demzufolge entsprechend dicken und schweren AC-Anschlußleitungen sind das Gewicht der Leitungen und die mechanische Belastung der AC-Klemmen am Gerät zu beachten und, falls möglich, Zugentlastungen zu installieren bzw. am Gerät vorhandene zu nutzen.

Der Haupt-AC-Lastausgang befindet sich auf der Rückseite des Gerätes und ist **nicht** über eine Sicherung abgesichert. Der Querschnitt der Lastkabel richtet sich nach der Stromaufnahme, der Leitungslänge und der Umgebungstemperatur.

Bei Lastleitungen **bis 1,5 m** und durchschnittlichen Umgebungstemperaturen bis 50 °C empfehlen wir:

bis 10 A :	0,75 mm ²	bis 17 A :	2,5 mm ²	bis 25 A :	4 mm ²	bis 42 A :	6 mm ²
bis 84 A :	25 mm ²	bis 125 A :	35 mm ²	bis 168 A :	70 mm ²	bis 250 A :	120 mm ²
bis 420 A :	2x 95 mm ²						

pro Anschlußpol (mehradrig, isoliert, frei verlegt) mindestens zu verwenden. Einzelleitungen, wie z. B. 70 mm², können durch 2x 35 mm² ersetzt werden usw. Bei längeren Lastleitungen ist der Querschnitt entsprechend zu erhöhen, um Spannungsabfall über die Leitungen und unnötige Erhitzung zu vermeiden.

2.3.5 Anschluß des RS232- oder RS485-Ports (Rückseite)

Um das Gerät über einen dieser Anschlüsse fernsteuern zu können, verbinden Sie das Gerät mit dem PC über ein handelsübliches Nullmodem-Kabel (bei RS232, im Lieferumfang enthalten) oder über eine zweiadrige verdrehte Leitung (bei RS485, nicht im Lieferumfang enthalten). Bei RS485 kann das Gerät statt zum PC auch zu einem anderen, sogar andersartigen Gerät verbunden werden, da RS485 ein Bus ist. Wichtig dabei ist nur, daß alle Busteilnehmer die gleiche Baudrate zur Kommunikation verwenden.

2.3.6 Erstinbetriebnahme

Bei der allerersten Inbetriebnahme nach dem Erwerb des Gerätes und der Erstinstallation sind zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen:

- Überprüfen Sie die von Ihnen verwendeten Anschlußkabel auf ausreichenden Querschnitt!
- Überprüfen Sie die werkseitigen Einstellungen bezüglich Sollwerte, Sicherheits- und Überwachungsfunktionen sowie Kommunikation daraufhin, daß Sie für Ihre Anwendung passen und stellen Sie sie ggf. nach Anleitung ein!
- Lesen Sie, bei Fernsteuerung des Gerätes per PC, eventuell zusätzlich vorhandene Dokumentation zu Schnittstellen und Software!

3. Bedienung und Verwendung

3.1 Personenschutz



- Um Sicherheit bei der Benutzung des Gerätes zu gewährleisten, darf das Gerät nur von Personen bedient werden, die über die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit gefährlichen elektrischen Spannungen unterrichtet worden sind
- Bei Geräten, die eine berührungsgefährliche Spannung erzeugen können oder an diese angebunden werden, ist stets die mitgelieferte AC-Anschluß-Abdeckung oder eine ähnliche, ausreichend sichere Abdeckung zu montieren
- Schalten Sie das Gerät bei Umkonfiguration der Last und des AC-Anschlusses immer mit dem Hauptschalter aus und nicht nur mit der Funktion „Ausgang aus“!

3.2 Betriebsarten

3.2.1 Konstantspannung

Die AC-Ausgangsspannung wird vom Gerät konstant auf dem eingestellten Wert gehalten, sofern die vom Verbraucher entnommene Leistung nach $P = U_{\text{AUS}} \cdot I_{\text{AUS}}$ nicht die maximale Leistung des Gerätes erreicht. Sollte dieser Fall eintreten, so wechselt das Gerät automatisch in eine Begrenzung (Schaltregler-Modelle) oder schaltet den Ausgang aus (längsgeregelte Modelle). Im Zustand der Begrenzung kann die Ausgangsspannung nicht mehr auf dem vorgegebenen Wert gehalten werden.

3.2.2 Spitzenstrom und Strombegrenzung (längsgeregelte Modelle)

Der AC-Ausgangsstrom kann hier nicht auf einem anwenderbestimmbaren Wert begrenzt werden, da die längsgeregelten Modelle über keine Stromregelung verfügen. Ein Gerät kann kurzzeitig (<1 s) bis zu 2,5fachen Ausgangsstrom liefern bzw. dauerhaft den Ausgangsstrom bis zur maximalen Grenze der Überstromabschaltung. Danach greift die Überstromabschaltung (A LIM). Diese einstellbare Grenze ist an der Stromanzeige auf dem Bedienfeld mit „LIM“ gekennzeichnet. Überschreitet der Ausgangsstrom die eingestellte Schwelle, schaltet das Gerät den Ausgang ab und meldet einen Fehler. Um den Ausgang während des Betriebs nicht durch den Strom abschalten zu lassen, sollte diese Schwelle hoch genug eingestellt und das Gerät nicht bis an die Leistungsgrenze belastet werden.

3.2.3 Strombegrenzung (CC, Schaltregler-Modelle)

Schaltregler-Modelle haben eine aktive Strombegrenzung, auch Konstantstrom genannt (kurz: CC). Diese begrenzt den Ausgangsstrom auf den Maximalwert des Gerätes und zeigt bei Erreichen dieser festen Grenze den Zustand mit der Anzeige „CC“ neben der Istwert-/Sollwertzeige für den Strom an. Im Konstantstrombetrieb wird die Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom Widerstand der Last heruntergeregelt, um den Ausgangsstrom konstant zu halten. Zusätzlich ist eine einstellbare Überstromabschaltung vorhanden, an der Stromanzeige auf dem Bedienfeld mit „LIM“ gekennzeichnet. Erreicht der Ausgangsstrom die eingestellte Schwelle, schaltet das Gerät den Ausgang ab und meldet einen Fehler. Um den Ausgang während des Betriebs nicht durch den Strom abschalten zu lassen, sollte diese Schwelle hoch genug eingestellt und das Gerät nicht bis an die Leistungsgrenze belastet werden.

3.2.4 Alarmzustände

Grundsätzlich werden alle Alarmzustände optisch, über LEDs im Anzeigebereich „PROTECT“ bzw. mit der LED „ERROR“ im Anzeigebereich „STATUS“, und akustisch am Gerät signalisiert. Zusätzlich wird bei Auftreten eines der unten genannten Fehler der AC-Ausgang abgeschaltet, bis der Anwender ihn wieder einschaltet, nachdem die Fehlerursache beseitigt wurde. Der Alarmton kann mit der Taste **RESET** deaktiviert werden. Bei manchen Fehlern löscht diese Taste auch die Fehleranzeige „ERROR“.

3.2.4.1 Überstromfehler (A LIM)

Dieser Fehler wird über die blinkende Anzeige „A LIM“ signalisiert, sowie über die allgemeine Fehler-LED „ERROR“. Er kann außerdem im Setup-Menü (MENU) als Fehlercode abgefragt werden.

3.2.4.2 LED „ERROR“

Allgemeine Fehleranzeige bei Gerätefehler oder Kommunikationsfehlern während Fernsteuerung. Kommunikationsfehler erzeugen lediglich einen kurzen Alarmton (Beep) und aktivieren nur diese LED.

3.2.4.3 LED „OTP“

Ein Übertemperaturalarm (kurz: OTP) kann auftreten, wenn sich ein Gerät durch hohe Belastung und unzureichende Luftzufuhr bzw. zu hohe Umgebungstemperatur bis an eine bestimmte Abschaltgrenze hin erhitzt.

LED „OLP“

Ein Überlastalarm (kurz: OLP) kann auftreten, wenn das Gerät über den Nennstrom bzw. den maximalen Ausgangsstrom hinaus belastet wird. Dieser Fehler kann bei Schaltregler-Modellen durch die integrierte Strombegrenzung normalerweise nicht auftreten.

3.2.4.4 LED „L E“

„L E“ steht für Line error und zeigt eine abnormale AC-Eingangsspannung an, also wenn die maximale Toleranz der Nenneingangsspannung überschritten wurde, oder ein interner Fehler der Eingangsstufe vorliegt. Siehe technische Daten für den zulässigen Eingangsspannungsbereich.

3.2.4.5 Alarmbehandlung

Nach Auftreten eines Gerätealarms, bei dem die LEDs **OTP**, **OLP**, **L E** oder **A LIM** leuchten, kann der Alarm mit der Taste  gelöscht werden.

3.2.5 Leistungsreduktion (Derating)

Das Gerät kann seinen vollen Strom nicht bei jeder beliebigen Ausgangsspannung liefern. In den technischen Daten ist der max. Strom des Gerätes bei 120 V Ausgangsspannung (300 V-Modelle) bzw. bei 240 V (600 V-Modelle) angegeben. An diesem Punkt ist Ausgangsspannung * Ausgangsstrom = Maximalleistung. Darüber wird die Leistung nur begrenzt, in dem bei höherer Spannung dann weniger Ausgangsstrom zur Verfügung steht. Generell verhalten sich längsgeregelte und Schaltreglermodelle unterschiedlich. Die Leistungsreduktion gilt jedoch für alle Spannungsbereiche (150 V, 300 V oder 600 V).

3.2.5.1 Derating bei längsgeregelten Modellen

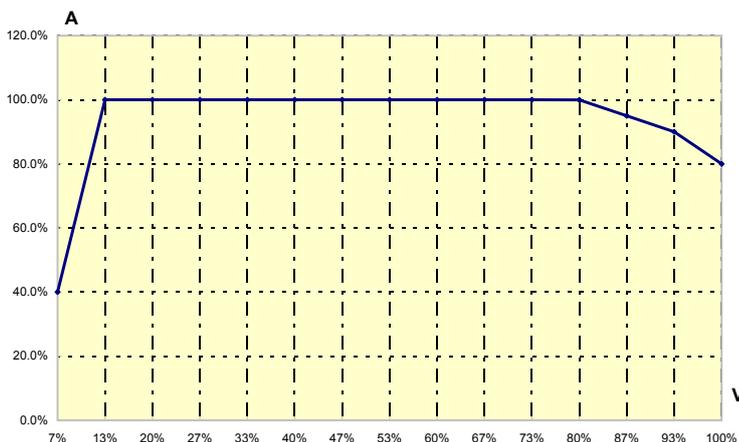
Bei niedriger Ausgangsspannung und hohem Ausgangsstrom entsteht im Gerät ein großer Spannungsabfall und daraus eine größere Verlustleistung als bei einer hohen Ausgangsspannung. Tritt dieser Fall ein, wird das Gerät den Ausgang wegen Überhitzung abschalten, wenn der Strom den jeweiligen zur Spannung gehörigen Maximalwert überschreitet. Die Kurvenform variiert leicht von Modell zu Modell. Um zu gewährleisten, daß das Gerät nicht vorzeitig wegen Überhitzung abschaltet, sollte der entnommene Strom dauerhaft nicht 70% des jeweiligen Maximalwertes übersteigen.



Bild 9 - Derating curve of linear ACP models

3.2.5.2 Derating bei Schaltreglermodellen

Schaltreglermodelle sind nicht nur leichter, sondern auch insgesamt effizienter, was u. A. an einer geringeren Verlustleistung liegt. Hier greift das Derating erst viel später und tritt somit in den meisten Fällen gar nicht erst auf.



Die Kurve links ist bezogen auf den jeweils gewählten Spannungsbereich. 100% Spannung entsprechen also entweder 150 V oder 300 V (300 V-Modelle) bzw. 300 V oder 600 V (600 V-Modelle), sowie 100% Strom dem jeweilig maximalen verfügbaren bzw. einstellbaren Strom im Spannungsbereich entspricht. Siehe 3.3.4.3 für Einstellbereiche.

Bild 10 - Derating curve of switching ACP models

3.3 Manuelle Bedienung

3.3.1 Einschalten des Gerätes

Das Gerät sollte möglichst immer am Hauptschalter (wo vorhanden) eingeschaltet werden. Dieser ist meist auf der Rückseite, bei einigen Modellen jedoch auf der Vorderseite angebracht. Danach kann das Bedienfeld mit dem Netzschalter (POWER, auf der Vorderseite) eingeschaltet werden.

Nach dem Einschalten fährt das Gerät hoch und zeigt in den Anzeige einige Informationen, unter Anderem die Softwareversion. Danach ist es betriebsbereit. Es speichert beim Ausschalten bzw. bei Netzausfall den Zustand des Ausgangs und die letzten Sollwerte und stellt diese nach dem Einschalten bzw. nach Netzwiederkehr wieder her.

Der Zustand des AC-Ausgangs wird dabei auf den letzten gespeicherten Zustand wiederhergestellt oder ist immer aus, je nach Einstellung im Setup-Menü (**06 P.ON MODE**).

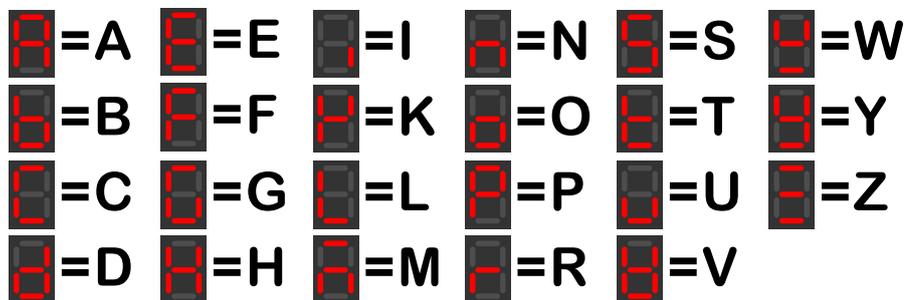
3.3.2 Ausschalten des Gerätes

Beim Ausschalten des Gerätes oder bei einem Ausfall der Netzversorgung werden der Zustand des Ausgangs und die zuletzt eingestellten Sollwerte gespeichert. Auch wird der AC-Ausgang sofort abgeschaltet.

3.3.3 Setup-Menü

3.3.3.1 Zeichentabelle

Im Setup werden englische Kurzbegriffe mit Buchstaben durch die 7-Segment-Anzeige so dargestellt:



Sie erreichen das Setup-Menü jederzeit durch Drücken der Tasten **SHIFT** und dann **MENU**. Im Menü werden alle 4 Anzeigen genutzt, wobei, von oben nach unten betrachtet, die oberen drei Anzeigen nur die momentan gewählte Einstellung bezeichnen und die vierte Anzeige den eigentlichen Parameter darstellt.

Navigiert wird mit den Tasten „<“ und „>“ bzw. mit dem Einstellrad. Es können folgende Parameter konfiguriert bzw. abgelesen werden:

Einstellung			Parameter	
1. Anzeige	2. Anzeige	3. Anzeige	4. Anzeige	Beschreibung
01	ERR	CODE	999	Anzeige des zuletzt aufgetretenen Fehlers als Code (siehe Code-Tabelle in „3.3.3.2. Fehlercodes“)
02	OUT	MODE	DIR	DIRekt: bei der Einstellung eines Sollwertes (außer ALIM, siehe unten) mit dem Einstellrad wird der Wert beim Drehen bzw. bei Abruf eines Speicherwertes (RECALL) sofort übernommen
			ENT	ENTer: bei der Einstellung eines Sollwertes (außer ALIM, siehe unten) bzw. bei Abruf eines Speicherwertes wird der Wert erst durch Betätigung der ENTER -Taste übernommen
03	OUT	ON	ZERO	Die Ausgangsspannung steigt nach dem Einschalten des Ausgangs so schnell wie möglich an
			RAMP	Die Ausgangsspannung steigt nach dem Einschalten des Ausgangs vom Wert her in einer Rampe („Ramping“) mit einstellbarer Zeit (siehe 04 RAMP TIME) an.
04	RAMP	TIME	00.0~99.9	Anstiegszeit (in Sekunden) der Ausgangsspannung beim Einschalten des Ausgangs, sofern „Ramping“ aktiviert ist (siehe Einstellung 03 OUT ON)
05	OUT	RB	LOC	ohne Funktion
			REM	

Einstellung			Parameter	
1. Anzeige	2. Anzeige	3. Anzeige	4. Anzeige	Beschreibung
06	P.ON	MODE	LAST	Nach dem Einschalten des Gerätes oder nach Wiederkehr der Netzspannung nach Netzausfall wird der AC-Ausgang auf den letzten Zustand wiederhergestellt, also ein oder aus
			OFF	Nach dem Einschalten des Gerätes oder nach Wiederkehr der Netzspannung nach Netzausfall ist der AC-Ausgang immer aus
07	MEM.G	SELE	G-10	Für STORE/RECALL: Speicher 0~9
			G-05	Für STORE/RECALL: Speicher HH, HI, N, LO, LL
			G-03	Für STORE/RECALL: Speicher HI, N, LO
08	I.O	SELE	232	Auswahl des RS232-Ports als aktive Schnittstelle
			485	Auswahl der RS485-Ports als aktive Schnittstelle
09	485	ADR	0~254	RS485: Adresse im Bus
10	232	BR		Nur RS232: Baudrate setzen
			4.8K	= 4800 Baud
			9.6K	= 9600 Baud
			19.2K	= 19200 Baud
11	KEY	BEEP	ON	Tastenton bzw. Bestätigungston Einstellrad = ein
			OFF	Tastenton bzw. Bestätigungston Einstellrad = aus
12	DISP	BRIT	1~5	Helligkeit der 7-Segment-LED-Anzeigen
13	CAL	CODE	XXXX	-
14	FW	REV	1.00	Softwarerevision
15	HW	REV	1.00	Hardwarerevision
16	SN	xxxx	xx	Seriennummer

3.3.3.2 Fehlercodes

Eine Übersicht der Fehlercodes, die das Gerät im Menü **01 ERR CODE** anzeigen kann oder die per SCPI-Befehl SYST:ERR? auslesbar sind, finden Sie in Abschnitt „3.4.11. SCPI-Fehler“.

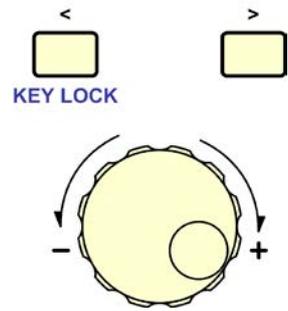
3.3.4 Sollwerte einstellen

3.3.4.1 Generelles

Alle einstellbaren Werte und auch die Parameter im Setup-Menü werden mit dem Einstellrad eingestellt. Bei Werten ist zunächst immer die niederwertigste Ziffer ausgewählt und blinkt. Mit den Pfeiltasten < und > kann eine andere zum Einstellen ausgewählt werden. Der eingestellte Wert wird je nach Konfiguration (siehe „3.3.3. Setup-Menü“) entweder direkt oder erst nach Bestätigung mittels **ENTER**-Taste übernommen, mit Ausnahme der Überstromgrenze A LIM. Diese wird immer sofort übernommen.

Die Einstellung eines Wertes bei eingeschaltetem AC-Ausgang kann sich direkt auf den Ausgang und die Last auswirken. Da in den unteren drei Anzeigen normalerweise die Istwerte von Spannung, Strom und Leistung zu sehen sind, wechselt bei Anwahl die jeweilige Anzeige auf den Sollwert. Der sonst angezeigte Istwert ist so lange nicht einsehbar, bis der Einstellmodus verlassen wird.

Beendigung des Einstellmodus erfolgt mit der Taste **ENTER**. Abbruch bzw. Verwerfen des Wertes ist nicht möglich. Das bedeutet auch, daß man vor dem Wechsel auf einen anderen Sollwert die Eingabe immer mit **ENTER** beenden muß.



3.3.4.2 Ausgangsfrequenz



Die oberste Anzeige zeigt die gewünschte Ausgangsfrequenz. Diese kann entweder fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz oder variabel sein. Modelle ab 10 kVA Ausgangsleistung sind auf max. 250 Hz Ausgangsfrequenz begrenzt, daher ist bei diesen der Modus „fix 400 Hz“ nicht verfügbar.

Der variable Bereich ist nicht bei allen Modellen gleich, siehe „1.8. Technische Daten“, jedoch frei einstellbar in 0,01 Hz-Schritten (bis 99,99 Hz) bzw. 0,1 Hz-Schritten (ab 100 Hz).

► So wählen Sie eine feste Frequenz oder den einstellbaren Frequenzbereich

1. Betätigen Sie Taste **SHIFT** und danach Taste **F SELE** wiederholt, um umzuschalten:

Hz = variabler Bereich
Hz 50 = 50 Hz
Hz 60 = 60 Hz
Hz 400 = 400 Hz (nur Modelle bis 7500 VA)

► So stellen Sie im variablen Frequenzbereich eine Frequenz ein

1. Betätigen Sie Taste **F SET**. Daraufhin beginnen ein Digit des Frequenzwertes und die Anzeige „Hz“ zu blinken.
2. Wählen Sie die einzustellende Dezimalposition mit den Pfeiltasten bzw. stellen Sie den Wert ein wie gewünscht.
3. Bestätigen Sie den Wert mit Taste **ENTER**. Der Wert und „Hz“ hören auf blinken die Frequenz wird gesetzt.



Der einstellbare Wert kann nach oben hin durch die Einstellgrenze für Frequenz (Hz LIM) begrenzt sein.

Zusätzlich zur Ausgangsfrequenz kann noch eine Einstellgrenze (**Hz LIM**) für die Ausgangsfrequenz definiert werden, die verhindern soll, daß man bei eingeschaltetem Ausgang die Frequenz versehentlich auf einen so hohen Wert einstellt, daß die angeschlossene Last beschädigt werden könnte. Diese Einstellgrenze ist nach unten hin bis zur aktuell eingestellten Frequenz veränderbar.

► So legen Sie die Einstellgrenze für die Frequenz fest

1. Betätigen Sie Taste **F SET** **zweimal**. Daraufhin beginnen ein Digit des Frequenzwertes und die Anzeigen „Hz“ und „LIM“ zu blinken.
2. Wählen Sie die einzustellende Dezimalposition mit den Pfeiltasten < und > bzw. stellen Sie den Wert ein wie gewünscht.
3. Bestätigen Sie den Wert mit Taste **ENTER**. Der Wert und „Hz LIM“ hören auf blinken.

3.3.4.3 Überstromabschaltung



Alle Modelle bieten eine einstellbare Überstromabschaltung, deren oberer Grenzwert von Modell zu Modell variiert und für die Spannungsbereiche 150 V, 300 V bzw. den optionalen 600 V jeweils unterschiedlich ist.

Übersicht der einstellbaren Stromgrenzen:

Modell	150 V-Bereich	300 V-Bereich	600 V-Bereich
500 VA	0.001...5.000 A	0.001...2.500 A	0.001...1.250 A
1 kVA	0.01...10.00 A	0.001...5.000 A	0.001...2.500 A
2 kVA	0.01...20.00 A	0.01...10.00 A	0.001...5.000 A
3 kVA	0.01...30.00 A	0.01...15.00 A	0.001...7.500 A
5 kVA	0.01...50.00 A	0.01...25.00 A	0.01...12.50 A
7,5 kVA	0.01...75.00 A	0.01...37.50 A	0.01...18.75 A
10 kVA	0.1...100.0 A	0.01...50.00 A	0.01...25.00 A
15 kVA	0.1...150.0 A	0.01...75.00 A	0.01...37.50 A

Wenn der Ausgangsstrom den eingestellten Maximalwert erreicht, wird der AC-Ausgang abgeschaltet und ein Fehler gemeldet.

► So stellen Sie den Wert der Überstromgrenze ein

1. Betätigen Sie Tasten **SHIFT** und dann **A SET**. Daraufhin beginnen ein Digit des Wertes und die Anzeigen „A“ und „LIM“ zu blinken.
2. Wählen Sie die einzustellende Dezimalposition mit den Pfeiltasten < und > bzw. stellen Sie den Wert ein wie gewünscht. Der Wert wird mit der Einstellung sofort aktiv. Das bedeutet, daß während des Einstellens die Abschaltung bereits stattfinden könnte.
3. Verlassen Sie den Einstellmodus mit Taste **ENTER**. Die Anzeige „A LIM“ hört dann auf zu blinken.

3.3.4.4 Ausgangsspannung, Ausgangsspannungsbereich und Einstellgrenze



Standardmäßig bieten alle Modelle zwei Spannungsbereiche: 0...150 V und 0...300 V. Im jeweiligen Bereich ist dann nur der maximale Wert der Überstromabschaltung unterschiedlich. Optional können die Modelle ab Werk mit einem zusätzlichen Spannungsbereich 0...600 V versehen werden. Durch diese Option ergibt sich für die längsge-regelten Modelle ein zusätzlicher Spannungsbereich 0...600 V, welcher durch die Anzeige „600“ gekennzeichnet wird. Für Schaltregler-Modelle entfällt bei dieser Option dann der 150 V-Bereich, so daß diese Modelle dann zwei Bereiche 0...300 V und 0...600 V haben.

Bevor man einen bestimmten Sollwert einstellen kann, muß u. U. zuerst der entsprechende Spannungsbereich gewählt werden. Geschieht die Umschaltung bei eingeschaltetem Ausgang, wird dieser kurzzeitig ausgeschaltet.



Beim Wechsel zu einem kleineren Spannungsbereich wird der eingestellte Sollwert automatisch halbiert bzw. geviertelt, selbst wenn der eingestellte Wert in den anderen Spannungsbereich passen würde. Also bei z. B. 230 V eingestellt wird dieser zu 115 V. Bei umgekehrtem Wechsel wird jedoch nicht verdoppelt. Daher ist es ratsam, den Wechsel des Spannungsbereiches nicht bei eingeschaltetem Ausgang vorzunehmen.

► So wählen Sie einen Spannungsbereich aus

1. Betätigen Sie die Taste **SHIFT**, danach die Taste **V RANGE** mehrfach, um den gewünschten Bereich auszuwählen. Je nach aktuell gewähltem Bereich wird zum nächsthöheren gewechselt in der Reihenfolge **150->300->150** bzw. **150->300->600->150** usw. Die Anzeige zeigt den gewählten Bereich an und der Sollwert ändert sich ggf.

Danach kann der Spannungssollwert eingestellt werden. Je nach Konfiguration im Setup-Menü bei „**02 OUT MODE**“ wird der gerade eingestellte Wert direkt übernommen und bei eingeschaltetem Ausgang sofort gesetzt oder erst nach Betätigung der **ENTER**-Taste.

► So stellen Sie die Ausgangsspannung ein

1. Betätigen Sie die Taste **SHIFT**, danach die Taste **V SET**. Ein Digit des Spannungswertes und die Anzeige „V“ beginnen zu blinken.
2. Stellen Sie mit dem Einstellrad den gewünschten Wert ein. Dabei kann die einzustellende Dezimalposition mit den Pfeiltasten < und > verändert werden. Der Wert wird entweder sofort gesetzt oder muß noch bestätigt werden.
3. Falls im Setup bei „**02 OUT MODE**“ die Option **ENT** gewählt wurde, bestätigen Sie mit Taste **ENTER**.

Zusätzlich zur einstellbaren Ausgangsspannung bietet das Gerät eine variable Einstellgrenze (V LIM). Auf einen gewünschten Wert gestellt, begrenzt diese den einstellbaren Ausgangsspannungswert zusätzlich zu der oberen Bereichsgrenze, um zum Beispiel zu verhindern, daß aus Versehen eine zu hohe Spannung eingestellt wird, wenn man gerade die 100er- oder 10er-Stelle angewählt hat.

► So stellen Sie die Einstellgrenze für die Ausgangsspannung ein

1. Betätigen Sie die Taste **SHIFT**, danach die Taste **V SET** zweimal. Ein Digit des Spannungswertes und die Anzeigen „V“ und „LIM“ beginnen zu blinken.
2. Stellen Sie mit dem Einstellrad den gewünschten Wert ein. Dabei kann die einzustellende Dezimalposition mit den Pfeiltasten < und > verändert werden. Der Wert kann nach unten nur bis zum aktuell eingestellten Ausgangsspannungswert verändert werden.
3. Bestätigen Sie den eingestellten Wert mit Taste **ENTER**. Der Wert und „V LIM“ hören auf zu blinken.

Die Ausgangsspannung kann nun mit **V SET** nach oben hin nur bis zur Einstellgrenze eingestellt werden. Nach unten hin ist **V LIM** jedoch auf den aktuellen Ausgangsspannungswert begrenzt, so daß die Grenze nicht niedriger eingestellt werden kann als aktuelle Spannungswert.

3.3.5 Istwerte

Bei eingeschaltetem Ausgang zeigt die Anzeige, sofern nicht gerade ein Sollwert eingestellt oder auf das Setup-Menü zugegriffen wird, auf drei Anzeigen Istwerte an, die sich auf den AC-Ausgang beziehen.

Dabei ist die vierte, unterste Anzeige umschaltbar zwischen Wirkleistung (W), Scheinleistung (VA) und Leistungsfaktor (PF).

Zuordnung der Istwerte (Standardanzeige) zu den Anzeigen anhand eines Beispiels:

	LIM 400 60 Hz 50	F SET <input type="checkbox"/> F SELE	
	LIM 600 CLIP 300 V 150	V SET <input type="checkbox"/> V RANGE	Istwert Ausgangsspannung (in V)
	LIM CC PK OV A S	T SET <input type="checkbox"/> A SET	Istwert Ausgangsstrom (in A)
	K W RCL PF STO VA	P M <input type="checkbox"/> T STATUS	Istwert Wirk-Ausgangsleistung (in W oder kW) Kann mit der Taste P M umgeschaltet werden auf Leistungsfaktor (Anzeige „PF“) oder Scheinleistung (Anzeige „VA“) in VA bzw. kVA

3.3.6 AC-Ausgang ein- oder ausschalten

PROTECT	STATUS	OUTPUT
<input type="checkbox"/> FAULT <input type="checkbox"/> OLP <input type="checkbox"/> OTP <input type="checkbox"/> L E	<input type="checkbox"/> MEAS <input type="checkbox"/> ERROR <input type="checkbox"/> REMOTE <input type="checkbox"/> KEY LOCK	<input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF <input type="checkbox"/> ON/OFF

Mit der Taste **ON/OFF** können Sie den AC-Ausgang manuell ein- oder ausschalten. Der Zustand wird dann mit den nebenstehenden Anzeige zu jeder Zeit angezeigt.



Während der Einstellung von Sollwerten, wenn der angewählte Sollwert blinkt, oder wenn das Setup-Menü aufgerufen wurde, ist die Taste ohne Funktion. Die aktuelle Funktion muß dann erst beendet werden. Im Notfall sollte das Gerät daher am Netzschalter ausgeschaltet werden.

3.3.7 STORE/RECALL-Funktion

Das Gerät bietet die Möglichkeit, verschiedene Einstellungen von Frequenz und Spannung abzuspeichern und bei Bedarf wieder aufzurufen. Dafür sind 18 Speicherplätze vorhanden, die in drei Gruppen eingeteilt sind.



Es kann immer nur eine der drei Gruppen ausgewählt sein. Siehe „3.3.3. Setup-Menü“.

Nach Auswahl einer Gruppe stehen entweder 10, 5 oder 3 Speicherplätze zum aktuellen Zugriff zur Verfügung. Diese können immer nacheinander mit der Taste **RECALL** abgerufen werden. Das Ganze rotiert dann jeweils. Bei der 10er-Gruppe (G10) kann zusätzlich noch eingegrenzt werden, welche der 10 Speicherplätze bei Betätigung von **RECALL** abgerufen werden, also von...bis. Das bedeutet bei den anderen Gruppen, daß möglichst immer alle 5 oder 3 Speicherplätze mit Werten belegt und gespeichert werden sollten, weil sonst bei Auswahl eines nicht beschriebenen Speicherplatzes ein Fehler auftritt.

Übersicht:

Gruppe	Speicher	Beschreibung
G03	3	Drei rotierende Speicherplätze für z. B. drei verschiedene Spannungen (Low, Normal, High)
G05	5	Fünf rotierende Speicherplätze (LowLow, LOW, NORMAL, High, HighHigh)
G10	10	Zehn rotierende Speicherplätze N mit Eingrenzung „ F “ (First) bis „ L “ (Last)

3.3.7.1 STORE (Speichern von Sollwerten)

Bevor Sie die einen Speicherplatz abrufen können, müssen Sie wenigstens einen definiert haben. Dazu legen Sie zunächst fest, welche der drei Gruppen benutzt werden soll.

► So wählen Sie eine Speicherplatzgruppe aus

1. Bei ausgeschaltetem Ausgang betätigen Sie **SHIFT**, dann **MENU**
2. Wählen Sie Einstellung **07** mit dem Einstellrad und betätigen Sie **ENTER**.
3. Wählen Sie mit dem Einstellrad die Gruppe gemäß obiger Tabelle aus.
4. Betätigen Sie die Tasten **ENTER**, dann **SHIFT**, dann **MENU**, um das Setup-Menü zu verlassen

Dann können Sie einen oder alle Speicherplätze der Gruppe festlegen und speichern.

► So speichern Sie Einstellungen (Spannung/Frequenz) in einen Speicherplatz

1. Betätigen Sie zum Start der Speicherfunktion die Tasten **SHIFT**, dann **STORE**. Die Anzeige **STO** leuchtet. Je nach gewählter Gruppe blinkt in der vierten Anzeige ein „**L**“, „**LL**“ oder „**F 0**“



2. Stellen Sie Spannung oder Frequenz oder beide ein:

Betätigen Sie **SHIFT**, dann **V RANGE**, um einen Spannungsbereich auszuwählen, falls nötig. Bestätigen Sie die Auswahl mit **ENTER**.

Betätigen Sie **V SET**, um einen Spannungswert einzustellen. Bestätigen Sie den Wert mit **ENTER**.

Betätigen Sie **F SET**, um einen Frequenzwert einzustellen. Bestätigen Sie den Wert mit **ENTER**.

3. Nachdem einer oder beide Werte eingestellt sind und in der vierten Anzeige noch das Kürzel für den momentan gewählten Speicherplatz (siehe 1.) blinkt, wählen Sie den Speicherplatz aus:

Bei Gruppe G03: mit dem Einstellrad zwischen **L** -> **N** -> **H** usw.

Bei Gruppe G05: mit dem Einstellrad zwischen **LL** -> **LO** -> **NO** -> **HI** -> **HH** usw.

Bei Gruppe G10: „**F 0**“ wird angezeigt und die „**0**“ blinkt, mit Taste **<** auf „**F**“ wechseln und mit dem Einstellrad auf „**N 0**“ umschalten, dann wieder mit Taste **>** zurück auf die Zahl und diese wählen, also „**N 0**“ bis „**N 9**“.



4. Speichern auf den gewählten Speicherplatz erfolgt dann mit Taste **ENTER**. Das Gerät bestätigt die Speicherung mit einem langen Piepton (Beep). Verlassen der Speicherfunktion mit Taste **SHIFT**, dann **STORE**.



Bei gewählter Gruppe G10 wird nur gespeichert, wenn die Zahl neben N, F oder L angewählt ist und blinkt. Ansonsten ertönt kein Piepton.

ACP 300 Serie

Bei Verwendung der Gruppe G10 (Speicherplätze „N 0“ bis „N 9“) können Sie nun noch den aktiven Bereich der 10 Speicherplätze für die spätere Verwendung der **RECALL**-Taste festlegen, also z. B. 0-3 oder 5-7.

► So legen Sie für Gruppe G10 den zu verwendenden Speicherplatzbereich fest

1. Betätigen Sie zum Start der Speicherfunktion die Tasten **SHIFT**, dann **STORE**. Die Anzeige **STO** leuchtet. Bei gewählter Gruppe G10 zeigt die vierte Anzeige z.B. ein „F 0“ (F wie „first“) mit blinkender „0“. Dieser Wert legt den ersten Speicherplatz aus den 10 (von-Wert) fest.
2. Stellen Sie mit dem Einstellrad nun zwischen „F 0“ und „F 9“ ein.



3. Betätigen Sie Taste **<**, um auf das „F“ zu wechseln, das nun blinken sollte.
4. Wählen Sie mit dem Einstellrad „L“ (L wie „last“) aus, so daß die Anzeige „L 0“ zeigt, oder den zuletzt gewählten Wert. Dieser Wert legt den letzten Speicherplatz aus den 10 (bis-Wert) fest.
5. Stellen Sie mit dem Einstellrad nun zwischen „L 0“ und „L 9“ ein.



6. Betätigen Sie Taste **<**, um auf das „L“ zu wechseln, das nun blinken sollte.
7. Wählen Sie mit dem Einstellrad „N“ (N wie „number“) aus, so daß die Anzeige „N 0“ zeigt, oder den zuletzt gewählten Wert.
8. Speichern Sie mit Taste **ENTER**, es sollte in langer Piepton ertönen. Verlassen der Speicherfunktion mit Taste **SHIFT**, dann **STORE**.



Es wird nur gespeichert, wenn die Zahl neben N, F oder L angewählt ist und blinkt. Ansonsten ertönt kein Piepton.

Beim nachträglichen Einstellen des Bereiches (F bis L) sollte beim Speichern darauf geachtet werden, welcher Speicherplatz (N 0...N 9) momentan gewählt ist, um dessen Werte nicht mit den aktuell eingestellten zu überschreiben.

3.3.7.2 RECALL (Abrufen von Speicherplätzen)

Nachdem die Speicherplätze wie gewünscht konfiguriert und gespeichert wurden, können Sie jederzeit bei ein- oder ausgeschaltetem Ausgang abgerufen werden. Dies geschieht durch Betätigung der **RECALL**-Taste. Sofern das Gerät vorher noch nicht im Recall-Modus (Anzeige **RCL**) war, ruft die erste Betätigung der Taste **RECALL** den ersten Speicherplatz auf. In der untersten, vierten Anzeige wird dann, je nach gewählter Speicherplatzgruppe, das Kürzel für den Speicherplatz angezeigt. Mit weiteren Betätigungen der **RECALL**-Taste lassen sich dann alle Speicherplätze der gewählten Gruppe bzw. bei Gruppe G10 die aus dem festgelegten Bereich abrufen.



*Nicht festgelegte Speicherplätze können zwar durch Betätigen der **RECALL**-Taste angewählt werden, setzen aber keine Werte und erzeugen einen Fehler (kurzer Piepton, **ERROR**-LED).*

► So rufen Sie einen Speicherplatz ab

1. Bestätigen Sie die Taste **RECALL** einmal. Die Anzeige **RCL** sollte nun leuchten und, je nach Gruppe, in der vierten Anzeige eins der folgenden Kürzel angezeigt werden, sowie gleichzeitig die Werte für Spannung und Frequenz des aktuellen Speicherplatzes in die oberen beiden Anzeigen geschrieben werden:
Bei gewählter Gruppe G03: „L“, mit **RECALL** weiterschaltbar auf „N“ und „H“ usw.
Bei gewählter Gruppe G05: „LL“, mit **RECALL** weiterschaltbar auf „LO“, „NO“, „HI“ und „HH“ usw.
Bei gewählter Gruppe G10: „F 0“ oder eine andere Nummer, wie vorher festgelegt für „F“ (first)
2. Betätigen Sie Taste **RECALL** erneut, um weitere Speicherplätze aus der Gruppe abzurufen

Ist der AC-Ausgang beim Abrufen eingeschaltet, zeigt die unterste Anzeige normalerweise den Istwert der Leistung bzw. des Leistungsfaktors an. Die unterste Anzeige wechselt dann bei Betätigung von **RECALL** kurz auf das was bei ausgeschaltetem Ausgang sonst auf dieser Anzeige zu sehen wäre.



*Die Einstellung **02 OUT MODE** wirkt sich auch hier aus. Das bedeutet, daß bei gesetzter Einstellung **ENT** nach dem Abrufen des Speicherplatzes noch die **ENTER**-Taste betätigt werden muß, damit der Wert bzw. die Werte auf den Ausgang übernommen werden.*

Ein Beispiel für Gruppe G10, weil bei dieser zusätzlich die Einstellung „First“ (F) und „Last“ (L) gelten:

Sie haben z. B. fünf Sollwertsätze in die Speicherplätze **N 1** bis **N 5** gespeichert, benötigen aber nur drei davon. Sagen wir mal, **N 3** bis **N 5**. Daher würde man für die Verwendung der **RECALL**-Taste dann **F = 3** und **L = 5** einstellen. Bei mehrfacher Betätigung der **RECALL**-Taste zeigt die unterste Anzeige dann an:

F 3 --> N 4 --> L 5

Bei Verwendung der Speicherplätze N 0 bis N 7 ergäbe sich dann beim Durchlauf mit **RECALL**:

F 0 -> N 1 --> N 2 --> N 3 --> N 4 --> N 5 --> N 6 --> L 7

3.3.8 Tastensperre

Die Tastensperre (KEY LOCK) kann manuell am Bedienfeld oder in der Fernsteuerung per Befehl aktiviert bzw. deaktiviert werden. Solange wie die Sperre aktiv ist, sind alle Tasten und das Einstellrad, mit Ausnahme der **SHIFT**-Taste, gesperrt.



Damit kann ungewollte, versehentliche Betätigung von Tasten verhindert werden. Jedoch kann die Sperre jederzeit wieder aufgehoben werden.

► So aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Tastensperre

1. Betätigen Sie die Taste **SHIFT**, danach die Taste **KEY LOCK**. Das aktiviert oder deaktiviert die Sperre.



Das Gerät zeigt eine aktivierte Tastensperre mit der LED **KEY LOCK** an.

3.3.9 Das Statusfeld



Dieser Teil des Bedienteils stellt mit vier LEDs eine Statusanzeige dar. Dabei können die LED statisch an oder aus sein bzw. auch blinken. Bedeutung der LEDs:

MEAS	Blinkt bei eingeschaltetem Ausgang und zeigt an, daß das Gerät ständig Meßwerte am Ausgang erfaßt.
ERROR	Leuchtet, wenn irgendein Bedienfehler verursacht wurde, egal ob bei manueller Bedienung oder Fernsteuerung. Erlischt wieder, wenn der Fehler gelöscht wurde. Für Fehlercodes und Fehlerbehandlung siehe 3.2.4.5 und 3.3.3.2
REMOTE	Leuchtet, solange sich das Gerät in Fernsteuerung über eine digitale Schnittstelle befindet
KEYLOCK	Leuchtet, wenn die Tastensperre aktiviert wurde. Siehe 3.3.8.

ACP 300 Serie

3.4 Fernsteuerung

3.4.1 Allgemeines

Das Gerät verfügt serienmäßig über je eine RS232- und eine RS485-Schnittstelle zur Fernsteuerung. Beide Schnittstellen haben ihre Vor- und Nachteile. So ist die RS232 heutzutage zwar nur noch wenig verbreitet als Standardschnittstelle an Computern, kann jedoch mit sogenannten USB-zu-Seriell-Konvertern betrieben werden.

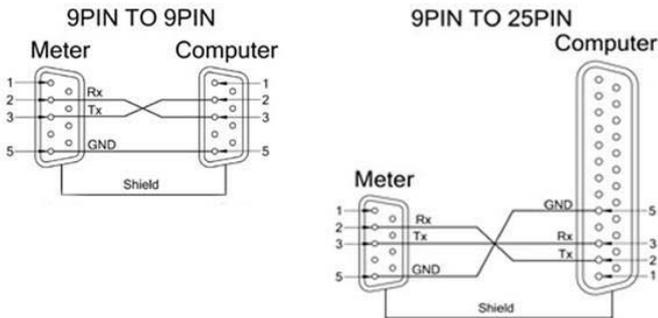
RS485 ist eher für industrielle Zwecke gedacht und erfordert auf der PC-Seite einen Adapter oder eine spezielle Steckkarte. Großer Vorteil der RS485: es ist ein echter Bus. Sprich, man kann mehrere Geräte untereinander verbinden. Das spart Verkabelung und ist vom Programmieraufwand her auch einfacher. Ansonsten sind lange Kommunikationskabel verwendbar, weil der Standard Leitungen bis 1000 m oder sogar länger zulässt, bei entsprechend niedriger Kommunikationsgeschwindigkeit natürlich.

RS232 ist mit dem mitgelieferten Kabel schnell angeschlossen. Über beide Schnittstellen kann das Gerät gleichermaßen ferngesteuert werden. Hierzu wird die recht bekannte Befehls-Sprache **SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments)** benutzt. Das hat unter Anderem den Vorteil, daß bereits einfache Terminalprogramme zur Eingabe und Übermittlung der Textbefehle ausreichen.

3.4.2 Vorbereitung

3.4.2.1 RS232

Entfernen Sie ggf. die Abdeckung des RS232-Ports auf der Rückseite und verbinden Sie das Gerät mit dem PC über das mitgelieferte oder ein anderes Nullmodemkabel. Der PC muß auf dem gleichen Potential liegen wie das Gerät, weil die Schnittstellen nicht galvanisch getrennt sind. Falls kein Nullmodemkabel passender Länge vorhanden ist, kann eins nach folgendem Schema hergestellt werden:



3.4.2.2 RS485

Mit geeigneten Doppelleitungen (geschirmt, Querschnitt je nach Länge) von PC zum Gerät bzw. von diesen aus zu weiteren verbinden. Ist das Gerät am Ende der Leitung, muß noch der Busabschluß gesetzt werden. Dies geschieht mit dem kleinen Schalter „TERMN“ auf der Rückseite des Gerätes. Diesen dafür auf „ON“ setzen. Verdeutlichungen:

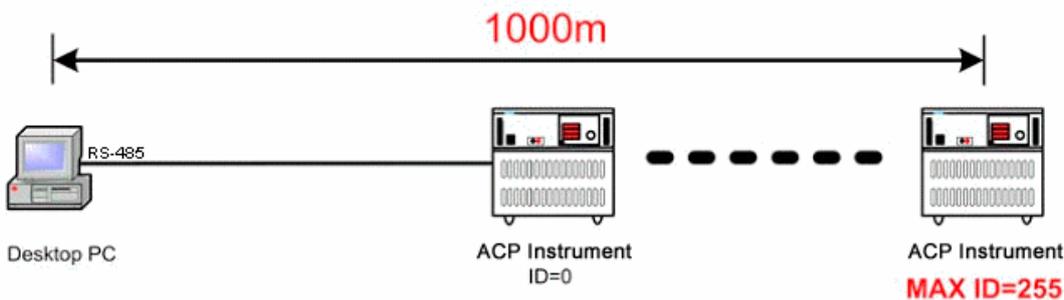


Bild 11 - Direkte RS485-Verbindung

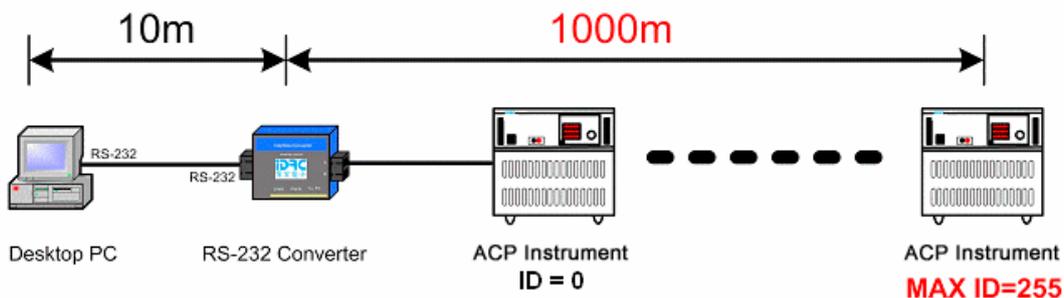


Bild 12 - Verbindung über einen RS232-zu-RS485 Signalwandler

3.4.3 Kommunikationseinstellungen

Bevor mit der Fernsteuerung begonnen werden kann, müssen am Gerät noch Einstellungen zur Schnittstelle getroffen werden. Siehe auch „Setup-Menü“ auf Seite 28. Dies sind:

- Zu verwendender Port: RS232 oder RS485 (Einstellung „**08 I.O SELE**“)
- Bei gewähltem RS232-Port: Gewünschte Baudrate (Einstellung „**10 232 BR**“)
- Bei gewähltem RS485-Port: Adresse des Gerätes im Bus (Einstellung „**09 485 ADR**“)

Die restlichen seriellen Einstellungen standard **8N1** (8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit).



Die Baudrate kann für RS485 nicht gewählt werden und ist fest auf 9600 Baud festgelegt.

3.4.4 Abschlußzeichen

Als Abschlußzeichen für alle Befehle wird das Line feed (LF, 0xA,10) verwendet.

3.4.5 Timing

Kommunikation mit diesem Gerät erfordert ein gewisses Timing. Das heißt, es ist eine Mindestzeit erforderlich, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Befehlen vergeht. Es gilt: minimal 250 ms, empfohlen 300 ms.

3.4.6 Syntaxformat

Spezifikation nach „1999 SCPI Command reference“.

Folgende Formate für Werte und Parameter können in Befehlen bzw. Antworten auftreten:

Werte	Per SCPI übermittelte Werte beziehen sich auf die auf den Anzeigen auf der Gerätevorderseite gezeigten Werte und sind abhängig von den Nennwerten des Gerätes. Es gilt: - Der Wert wird vom voranstehenden Befehl immer mit einem Leerzeichen getrennt eingeben - Werte, die den festgelegten Bereich überschreiten, werden auf das zulässige Maximum begrenzt, ohne einen Fehler zu erzeugen. Beispiel: bei einem 300 V-Modell im 150 V-Bereich wird versucht, die Spannung mit SOUR:VOLT 500 auf 500 V zu setzen. Das Gerät akzeptiert den Befehl und setzt den für dieses Gerät und den Bereich maximalen Wert: 150 V (außer das Spannungslimit VLIM ist geringer definiert)
<NR1>	Zahlenformat ohne Dezimalpunkt, z. B. 50
<NR2>	Zahlenformat mit Dezimalpunkt, z. B. 43.5
<NR3>	Zahlenformat mit Dezimalpunkt und Exponent, z. B. 2.5E+02 (=250)
<NRF>	<NR1> oder <NR2> oder <NR3>
<CHAR>	0..255: Dezimalzahl
<+INT>	0..32768: positive Integerzahl (Ausgabe vom Gerät)
<B0>	1 oder ON: Funktion ist/wird eingeschaltet 0 oder OFF: Funktion ist/wird ausgeschaltet
<ERR>	Fehlernummer (-800 bis 399) und Fehlerbeschreibung
<SRD>	Stringdaten, z. B. „OFF“
:	Der Doppelpunkt trennt höherwertige Schlüsselwörter von niederwertigeren Schlüsselwörtern
?	Das Fragezeichen kennzeichnet eine Abfrage. Die Abfrage kann gleichzeitig mit einer Datensendung verknüpft werden. Hierbei ist darauf zu achten daß, bevor eine neue Datensendung erfolgt, die Antwort des Systems abgewartet werden muss.
->	Antwort vom Gerät

3.4.7 Langform und Kurzform

SCPI-Befehle haben immer eine Lang- und eine Kurzform. Die Kurzform (z. B. SOUR) stellt dabei die minimale Form des Befehls dar, die gesendet werden muß, damit der Befehl erkannt und ausgeführt werden kann. Die Langform (z. B. SOURCE) ist optional verwendbar. Um beide Formen zu unterscheiden sind nachfolgend die Befehle teils mit Großbuchstaben (markiert die Kurzform) und Kleinbuchstaben geschrieben (markiert die Langform).

3.4.8 Standard-IEEE-Befehle

In Anlehnung an GPIB und den Standard IEEE 488 wurden einige Standardbefehle implementiert.

3.4.8.1 *IDN?

Returniert den Beschreibungsstring des Gerätes, der kommagetrennt folgendes enthält:

1. Hersteller der Gerätefirmware
2. Gerätebezeichnung
3. Leistung in kVA
4. Seriennummer
5. Firmwareversion/Hardwareversion

3.4.8.2 *RST

Setzt das Gerät auf folgenden definierten Zustand:

1. Ausgangsspannung = 0 V
3. AC-Ausgang = aus
4. Zustandsregister löschen (QUEStionable, ESR)

3.4.8.3 *ESE / *ESE?

Setzt bzw. liest das **Event Status Enable Register**, das das Event Status Register (ESR) filtert. Siehe unten.

3.4.8.4 *ESR?

Liest das **Event Status Register** aus, welches nach dem Lesen gelöscht wird. Die Bits des ESR im Einzelnen:

- Bit 0: Operation complete (OPC)
- Bit 1: nicht verwendet
- Bit 2: Anfragefehler (Query Error, QYE)
- Bit 3: nicht verwendet
- Bit 4: nicht verwendet
- Bit 5: Command Error (falscher Befehl/Syntax, wird mit Fehler -199 bis -100 gemeldet)
- Bit 6: nicht verwendet
- Bit 7: nicht verwendet

3.4.8.5 *STB?

Der Befehl liest das **Status Byte Register** aus. Die Bits des STB im Einzelnen:

- Bit 0: nicht verwendet
- Bit 1: nicht verwendet
- Bit 2: nicht verwendet
- Bit 3: das Questionable Status Register ist aktiv (ein oder mehrere Ereignisse stehen an)
- Bit 4: Message available (Nachricht liegt an)
- Bit 5: das Event Status Register meldet, daß ein oder mehrere Ereignisse anstehen
- Bit 6: nicht verwendet
- Bit 7: das Operation Status Register ist aktiv (ein oder mehrere Ereignisse stehen an)

3.4.8.6 *CLS

Löscht das ESR- und das STB-Register.

3.4.9 Generelle Vorgehensweise

Es gilt für die Fernsteuerung immer folgende Vorgehensweise:



1. Die Fernsteuerung muß immer erst aktiviert werden mit Befehl **SYSTem:REMOte** (siehe Befehlsliste unten). Vorher ergibt jeder andere Befehl einen Fehler (ERROR LED, Piepton).
2. Danach kann mit allen verfügbaren SCPI- bzw. IEEE-Befehlen auf das Gerät zugegriffen werden. Am Ende der Fernsteuerung sollte man diese verlassen. Dazu gibt zwei Möglichkeiten:
 - a) mit dem Befehl **SYST:LOC**
 - b) Betätigung des Tasters **LOCAL**, sofern die Tastensperre nicht aktiv ist

3.4.10 SCPI-Befehle

3.4.10.1 Sonderfall RS485

Bei RS485, als Bus mit möglicherweise mehreren Geräten in einer Reihe, müssen Befehle an bestimmte Geräte geschickt werden können. Dazu muß dem Befehl die Adresse des Zielgerätes vorangestellt werden. Wird dies nicht getan, führt kein ACP-Gerät den Befehl aus, andersartige womöglich schon. Die RS485-Adresse ist im Setup des Gerätes zwischen 001 und 254 einstellbar und wird im Format **Axxx**, wobei xxx für 001...254 steht, dem Befehl vorangestellt. Beispiel:

Bei einem Gerät mit Adresse **10** wird aus **SYST:REM** --> **A010SYST:REM**.

Um mehrere Gerät auf einmal anzusprechen, kann Adresse 255 benutzt werden, also Präfix A255.

3.4.10.2 Übersicht SCPI-Befehle

Hier wird die Standardform der Befehle in alphabetischer Reihenfolge beschrieben, so wie sie bei RS232 übermittelt würden.

Befehl	Parameter	Beschreibung / Beispiel
CALCulate:FORMat	<SRD> {PF WATT VA}	Wählt die Meßart für die Ausgangsleistung, so wie auch in der untersten Anzeige am Gerät per Taste umschaltbar. Der Leistungswert bzw. Leistungsfaktor erscheint dann bei den Istwerten ohne Einheit, wie sie mit FETCh? abgerufen werden können (siehe unten) Beispiel: CALC:FORM WATT
CALCulate:FORMat?	-> <SRD>	Abfrage des aktuell gewählten Formats
DISPlay:CONTrast	<NR1>	Einstellung der Anzeigehelligkeit zwischen 0 und 5 Beispiel: DISP:CONT 3 (mittlere Helligkeit)
DISPlay:CONTrast?	-> <B0>	Abfrage des aktuellen Helligkeitswertes. Rückgabe erfolgt als Wert 0...5
FETCh?	-> <NR3>, ...	Auslesen der Istwerte. Diese werden in einer bestimmten Reihenfolge zurückgegeben: <ol style="list-style-type: none"> 1. Frequenz in Hz (kein echter Istwert, da nicht gemessen) 2. Ausgangsspannung (RMS) in V 3. Ausgangsstrom in A 4. Leistung in W bzw. VA oder Leistungsfaktor (je nach Wahl mit Befehl CALC:FORM, siehe oben) Beispiel: FETCH? --> Rückgabe: 6.50000E+01, 3.00000E+02, 1.00000E-03, 1.00000E+00 Das ergibt 65 Hz, 300 V, 1 mA und PF = 1 (wenn Leistungsfaktor-Format gewählt) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <i>Istwerte werden immer in Exponentialdarstellung zurückgegeben</i> </div>
OUTPut	<B0>	Schaltet den AC-Ausgang ein oder aus: 0 oder OFF = Ausgang aus 1 oder ON = Ausgang ein Beispiel: OUTP 1

Befehl	Parameter	Beschreibung / Beispiel
OUTPut?	-> <B0>	Abfrage des Ausgangszustands. Beispiel: OUTP? --> mögliche Antwort: 0 --> aus
SOURce:CURRent:LIMit:HIGH	<NRf>	Setzt die Überstromabschaltgrenze. Der maximale Wert dieser Abschaltgrenze ist vom gewählten Spannungsbereich abhängig und von Modell zu Modell unterschiedlich. Für eine Tabelle mit Werten und weitere Erläuterung siehe „3.3.4.3. Überstromabschaltung“. Beispiel: SOUR:CURR:LIM:HIGH 30 Im Beispiel wird versucht, 30 A als Abschaltgrenze zu setzen. Bei einem 2000 VA-Modell und gesetztem 300 V-Bereich sind jedoch nur max. 10 A zulässig. Daher begrenzt das Modell automatisch auf 10 A, was man mit SOUR:CURR:LIM:HIGH? und Rückgabe 1.00000E+01 zurücklesen könnte.
SOURce:FREQuency	<NRf>	Setzt die Ausgangsfrequenz der AC-Ausgangsspannung. Dieser Wert kann nur gesetzt werden, wenn auch der variable Frequenzbereich mit SOUR:FREQ:RANG HZ (siehe unten) gewählt wurde. Ansonsten erzeugt das Gerät den Fehler -221. Beispiel: SOURCE:FREQUENCY 6.5E+01 (65 Hz)
SOURce:FREQuency?	-> <NR3>	Abfrage des aktuell gesetzten Frequenzwertes. Beispiel: SOUR:FREQ? --> mögliche Rückgabe: 5.00000E+01 --> 50 Hz Der Rückgabewert aus dem Beispiel kann bei gewählter 50 Hz Festfrequenz oder im variablen Bereich auftreten.
SOURce:FREQuency:LIMit:HIGH	<NRf>	Setzt die Einstellgrenze für die Einstellung der Ausgangsfrequenz. Diese Einstellgrenze wirkt sich auf den variablen Einstellbereich nur normal begrenzend aus. Bei den Festfrequenzen wirkt sie dahingehend, daß man z. B. nicht auf den Festwert 400 HZ wechseln kann, wenn die Grenze auf unter 400 Hz eingestellt wurde. Stattdessen wechselt das Gerät in den variablen Bereich (HZ). Beispiel, bei aktuell gewähltem variablen Bereich (HZ): SOUR:FREQ:LIM:HIGH 250 (setzt die Einstellgrenze auf 250 Hz) Sofern die aktuelle Frequenz im variablen Bereich unter diesem Wert liegt, geschieht nichts. Liegt sie darüber, würde sie heruntergesetzt auf den Grenzwert. Wenn man nun versuchen würde, auf den Festfrequenzwert 50 HZ umzuschalten, würde das akzeptiert, weil <250 Hz. Der Versuch, auf den Festfrequenzwert 400 HZ zu wechseln würde jedoch nicht akzeptiert. Das Beispiel funktioniert genauso, wenn aktuell 50 HZ oder 60 HZ Festbereich gewählt ist.
SOURce:FREQuency:LIMit:HIGH?	-> <NR3>	Fragt die zuletzt gesetzte Einstellgrenze für die Ausgangsfrequenz ab. Beispiel: SOUR:FREQ:LIM:HIGH? --> mögliche Rückgabe: 2.00000E+02 --> 200 Hz

Befehl	Parameter	Beschreibung / Beispiel
SOURce:FREQuency:RANGe	<SRD> { 50HZ 60HZ 400HZ HZ }	Legt fest, ob die Ausgangsfrequenz einen festen oder einen variablen Wert erhält. 50HZ = fest 50 Hz, 60HZ = fest 60 Hz, 400HZ = fest 400 Hz (wo verfügbar), HZ = variabler Bereich (von...bis), siehe „1.8. Technische Daten“ für den Bereich Ihres Modells Die Auswahl HZ gibt den variablen Ausgangsfrequenzbereich für Verwendung mit SOUR:FREQ (siehe oben) frei. Nach dem Wechsel steht die Frequenz zunächst auf 50, 60 oder 400 Hz. Ebenso wird bei Wechsel auf 50HZ , 60HZ oder 400HZ der mit SOUR:FREQ setzbare Frequenzwert mit verändert.
SOURce:FREQuency:RANGe?	-> <SRD>	Fragt, ob momentan ein fester Ausgangsfrequenzwert oder der variable Frequenzbereich gewählt ist. Beispiel: SOUR:FREQ:RANG? --> mögliche Rückgabe: 400HZ
SOURce:RTENable	<SRD> { RAMP ZERO }	Aktiviert mit RAMP bzw. deaktiviert mit ZERO den rampenförmigen Anstieg des Ausgangsspannungswertes beim Einschalten des Ausgangs. Diese Funktion ist identisch mit der Einstellung 03 OUT ON im Setup-Menü (siehe auch „3.3.3. Setup-Menü“). Der hiermit gesetzte Wert überschreibt den im Setup-Menü eingestellten Wert dauerhaft. Beispiel: SOUR:RTEN ZERO (keine Rampe, der Wert für die Anstiegszeit ist auf dem Minimum)
SOURce:RTENable?	-> <SRD>	Fragt ab, ob das „Ramping up“ für die Ausgangsspannung aktiviert ist oder nicht. Rückgabe: RAMP oder ZERO
SOURce:RTIME:UP	<NRf>	Legt die Anstiegszeit der Ausgangsspannung beim Einschalten des Ausgangs fest zwischen 0,0 s...99,9 s. Siehe auch „3.3.3. Setup-Menü“. Die Anstiegszeit ist nur wirksam, wenn diese am Gerät im Setup oder per Befehl SOUR:RTEN RAMP (siehe oben) aktiviert wurde. Beispiel: SOUR:RTIM:UP 50 (legt 50 s fest)
SOURce:RTIME:UP?	-> <NR3>	Fragt die aktuelle Anstiegszeit ab. Beispiel: SOUR:RTIM:UP? --> mögliche Rückgabe: 9.99000E+01 --> 99,9 s
SOURce:VOLTage	<NRf>	Setzen der Ausgangsspannung zu jeder Zeit. Ist der Ausgang dabei ausgeschaltet, wird die Spannung nur vorgewählt (Preset). Wird ein Wert gewählt, der höher ist als das Gerät maximal kann bzw. als der momentan gewählte Spannungsbereich zulässt, wird der für den Bereich maximale Wert gesetzt. Beispiele: SOUR:VOLT 130.5 (setzt 130.5 V, egal in welchem Spannungsbereich das Gerät momentan ist) Bei momentan gewähltem 150 V-Bereich: SOUR:VOLT 220 (setzt nur 150 V, weil Wert zu hoch für den Bereich) Bei Einstellgrenze auf 140 V: SOUR:VOLT 220 (setzt nur 140 V, weil Wert begrenzt durch Einstellgrenze) Ob der gesetzte Werte auch so angenommen wurde wie gesendet, kann mit SOUR:VOLT? (siehe unten) abgefragt werden. Diese Abfrage kann der Sicherheit dienen, daß man sich nicht mit den Spannungsbereichen vertut.

Befehl	Parameter	Beschreibung / Beispiel
SOURce:VOLTage?	-> <NR3>	Abfrage des zuletzt vom Gerät gesetzten Ausgangsspannungswertes. Dieser muß nicht zwangsweise mit dem zuletzt gesendeten übereinstimmen, denn das Gerät korrigiert für den jeweiligen Spannungsbereich zu hohe Werte automatisch nach unten. Beispiel: SOUR:VOLTAGE? --> mögliche Rückgabe: 1.4000E+02 --> 140 V
SOURce:VOLTage:LIMit:HIGH	<NRf>	Setzt die Einstellgrenze für die Einstellung der Ausgangsspannung. Diese Einstellgrenze ist nicht an die verfügbaren Spannungsbereiche gebunden. D. h., man könnte sie bei gewähltem 150 V-Bereich auch auf 250 V setzen. Jedoch könnte sie so niemals das Setzen von Sollwerten im 150 V-Bereich beeinflussen. Allerdings wird die Einstellgrenze genauso auf den Maximalausgangsspannungswert des Gerätes begrenzt wie die Ausgangsspannung selbst. Beispiel: SOUR:VOLT:LIM:HIGH 250 (setzt die Einstellgrenze auf 250 V) Das Beispiel würde von einem 300 V-Modell jederzeit akzeptiert werden. Wirken würde die Grenze jedoch nur im 300 V- oder 600 V-Bereich. Wenn man diese Grenze auf einen kleineren Wert setzt, als die Ausgangsspannung momentan eingestellt ist, wird die Ausgangsspannung gleichzeitig mit heruntergesetzt. Das ist hier anders als bei der manuellen Einstellung am Gerät.
SOURce:VOLTage:LIMit:HIGH?	-> <NR3>	Fragt die zuletzt gesetzte Einstellgrenze ab. Beispiel: SOURCE:VOLTAGE:LIMIT:HIGH? --> mögliche Rückgabe 1.4000E+02 --> 140 V
SOURce:VOLTage:RANGe	<SRD> {150V 300V 600V}	Wählt den Spannungsbereich für das Setzen des Ausgangsspannungswertes. Siehe auch „3.3.4. Sollwerte einstellen“. Umschalten per Befehl verhält sich genauso wie bei manueller Bedienung. Ist „Ramping up“ aktiviert, bewirkt ein Wechsel des Spannungsbereiches bei eingeschaltetem Ausgang das Hochfahren der Ausgangsspannung von 0 V bis zum eingestellten Wert. Daher sollte der Wechsel des Spannungsbereiches möglichst nicht bei eingeschaltetem Ausgang stattfinden.
SOURce:VOLTage:RANGe?	-> <SRD>	Abfrage des aktuell gewählten Spannungsbereiches. Rückgabe: 150V oder 300V oder 600V
SYSTEM:ERRor?	-> <ERR>	Abfrage, ob und welcher Fehler zuletzt aufgetreten ist. Es wird immer eine Antwort zurückgegeben. Format: <Fehlernummer>,<Fehlertext> Beispiel: +0 , „ No error “ Fehlerliste siehe „3.4.11. SCPI-Fehler“

Befehl	Parameter	Beschreibung / Beispiel
SYSTEM:KLOCK	<B0>	Aktiviert bzw. deaktiviert die Tastensperre. Diese kann auch am Gerät, alternativ zu diesem Befehl, wieder deaktiviert werden (siehe „3.3.8. Tastensperre“), um danach z. B. mit der Taste LOCAL die Fernbedienung manuell am Gerät zu beenden. Beispiel: SYST:KLOC ON (Aktivierung der Tastensperre)
SYSTEM:KLOCK?	-> <B0>	Abfrage, ob die Tastensperre aktiviert ist (Rückgabe: 1) oder nicht aktiviert (Rückgabe: 0)
SYSTEM:LOCaL		Verläßt die Fernsteuerung. LED „ REMOTE “ erlischt
SYSTEM:REMOte		Aktiviert die Fernsteuerung des Gerätes. Das wird vom Gerät durch die LED „ REMOTE “ bestätigt
SYSTEM:VERSion?	-> <SRD>	Fragt die Version des SCPI-Standards ab, nach dem der SCPI-Parser des Gerätes definiert ist. Rückgabe hier ist immer: 1990.0

3.4.11 SCPI-Fehler

Code	Fehlertext	Erläuterung
+0	No Error	
-100	Command error	
-101	Invalid character	Nicht erlaubtes Zeichen im String gefunden, z. B. #()_ usw.
-102	Syntax error	Fehler im Befehl, z.B. Leerzeichen zuviel oder zuwenig
-103	Invalid separator	Falsches Trennzeichen bei Befehlsverkettung verwendet
-104	Data type error	Zahl statt Text oder umgekehrt als Parameter verwendet
-108	Parameter not allowed	Anzahl der Parameter zu groß, wenn z. B. zwei gesendet werden wo nur einer erwartet wird
-109	Missing parameter	Parameter fehlt, wo mindestens einer erwartet wird
-113	Undefined header	Unbekannter Befehl oder Teil des Befehls unbekannt
-121	Invalid character in number	Parameter enthält unerlaubte Zeichen, z. B. einen Schrägstrich (/)
-128	Numeric data not allowed	Zahl statt, wie erwartet, ein Text als Parameter
-131	Invalid suffix	Falsche physikalische Einheit mit dem Parameter angegeben, also z. B. beim Setzen der Spannung 20 V statt 20 (Einheiten werden nicht unterstützt)
-140	Character data error	
-141	Invalid character data	Entweder enthielt der Befehl ein nicht erlaubtes Zeichen oder der Befehl bzw. ein Teil war falsch
-144	Character data too long	Der angegebene Parameter ist länger als erwartet
-148	Character data not allowed	Der angegebene Parameter paßt nicht zum Befehl
-150	String data error	
-151	Invalid string data	Unzulässiges Zeichen im String
-158	String data not allowed	String statt alphanumerischen Parameter gesendet
-170	Expression error	Das Gerät akzeptiert als Parameter keine mathematischen Ausdrücke
-171	Invalid expression	dito
-200	Execution error	Befehl konnte nicht ausgeführt werden
-221	Settings conflict	Es wurde ein Befehl gesendet, der im momentanen Modus des Gerätes nicht ausführbar wäre
-224	Illegal parameter value	Parameter oder Format des Parameter paßt nicht zum Befehl
-310	System error	
-311	Memory error	
-313	Calibration memory lost	
-330	Self-test failed	
-350	Queue overflow	Befehle wurde zu schnell aufeinanderfolgend gesendet und der Befehlsspeicher ist voll
-400	Query errors	

ACP 300 Serie

Code	Fehlertext	Erläuterung
-440	Query UNTERMINATED after indefinite response	Wenn eine Befehlskette auch den Befehl *IDN? enthält, muß dieser am Ende der Kette stehen, sonst kommt dieser Fehler
60	ROM test failed	
61	RAM test failed	
62	EEPROM Write failed	
63	EEPROM Read failed	
64	User setting lost	
65	RS232 framing error	
66	RS232 overrun error	
67	Input buffer overflow	
68	Output buffer overflow	
69	I/O communication failed	
70	I/O sending time out	
71	FAULT xx	xx = Fehlercode wie bei 01 ERR CODE für alle weiteren Fehler
72	Overload Protected	Wie Fehler OLP am Gerät
73	Overtemperature Protected	Wie Fehler OTP am Gerät
74	Line Input Error (Over or insufficient)	Wie Fehler L E am Gerät
75	Wave form clipped	Wie Fehler CLIP (siehe „3.3.3.2. Fehlercodes“)
76	Amplifier Input Voltage Error	
77	Overcurrent Protected	Wie Fehler 77 (siehe „3.3.3.2. Fehlercodes“)
78	Remote sense compensation: Voltage input too high or connection lost	Wie Fehler 78 (siehe „3.3.3.2. Fehlercodes“)
79	External input frequency too high or too low	Netzfrequenz zu hoch oder zu niedrig
80	External input voltage too high or too low	Netzspannung zu hoch oder zu niedrig

4. Instandhaltung & Wartung

4.1 Fehlersuche / Fehlerdiagnose / Reparatur

Im Fall, daß sich das Gerät plötzlich unerwartet verhält, was auf einen möglichen Defekt hinweist, oder es einen offensichtlichen Defekt hat, kann und darf es nicht durch den Anwender repariert werden. Konsultieren Sie bitte im Verdachtsfall den Lieferanten und klären Sie mit ihm weitere Schritte ab.

Üblicherweise wird es dann nötig werden, das Gerät an den Hersteller zwecks Reparatur (mit Garantie oder ohne) einzuschicken. Im Fall, daß eine Einsendung zur Überprüfung bzw. Reparatur ansteht, stellen Sie sicher, daß...

- Sie vorher Ihren Lieferanten kontaktiert und mit ihm abgeklärt haben, wie und wohin das Gerät geschickt werden soll
- es in zusammengebautem Zustand sicher für den Transport verpackt wird, idealerweise in der Originalverpackung.
- mit dem Gerät zusammen betriebene Optionen wie z.B. ein digitales AnyBus-Schnittstellenmodul mit dem Gerät miteingeschickt wird, wenn es mit dem Problemfall in Zusammenhang steht.
- eine möglichst detaillierte Fehlerbeschreibung beiliegt.
- bei Einsendung zum Hersteller in ein anderes Land alle für den Zoll benötigten Papiere beiliegen.

5. Service & Support

5.1 Vorgehensweise

Reparaturen, falls nicht anders zwischen Anwender und Lieferant ausgemacht, werden durch den Hersteller durchgeführt. Dazu muß das Gerät im Allgemeinen an den Hersteller eingeschickt werden. Es wird keine RMA-Nummer benötigt. Es genügt, das Gerät ausreichend zu verpacken, eine ausführliche Fehlerbeschreibung und, bei noch bestehender Garantie, die Kopie des Kaufbelegs beizulegen und an die unten genannte Adresse einzuschicken.

5.2 Support

Bei Fragen und Problemen mit dem Betrieb des Gerätes, Verwendung von optionalen Komponenten, mit der Dokumentation oder Software kann der technische Support telefonisch oder per E-Mail kontaktiert werden.

5.3 Kontaktdaten

Adressen	E-Mailadressen	Telefonnummern
EA Elektro-Automatik GmbH Helmholtzstr. 31-33 41747 Viersen Deutschland	Alle Themen: ea1974@elektroautomatik.de	Zentrale: 02162 / 37850 Support: 02162 / 378566



Elektro-Automatik

EA-Elektro-Automatik GmbH & Co. KG
Entwicklung - Produktion - Vertrieb

Helmholtzstraße 31-33
41747 Viersen

Telefon: 02162 / 37 85-0
Telefax: 02162 / 16 230
ea1974@elektroautomatik.de
www.elektroautomatik.de



Operating Manual

ACP 300

Adjustable 1-Phase AC Source



TABLE OF CONTENTS

1 GENERAL

1.1	About this document	4
1.1.1	Retention and use	4
1.1.2	Copyright	4
1.1.3	Validity	4
1.1.4	Explanation of symbols	4
1.2	Warranty	4
1.3	Limit of liability	4
1.4	Disposal of equipment	5
1.5	Product key	5
1.6	Intended usage	5
1.7	Safety	6
1.7.1	Safety notices	6
1.7.2	Responsibility of the user	6
1.7.3	Responsibility of the operator	7
1.7.4	User requirements	7
1.7.5	Alarm signals	8
1.8	Technical data	8
1.8.1	Approved operating conditions	8
1.8.2	General technical data	8
1.8.3	Specific technical data (linear models)	9
1.8.4	Specific technical data (switching models)	12
1.8.5	Mechanical drawings	15
1.9	Construction and function	17
1.9.1	General description	17
1.9.2	Scope of delivery	17
1.9.3	Options	17
1.9.4	The control panel	17
1.9.5	Rear side terminals	19

2 INSTALLATION & COMMISSIONING

2.1	Transport and storage	23
2.1.1	Transport	23
2.1.2	Storage	23
2.2	Unpacking and visual check	23
2.3	Installation	23
2.3.1	Safety procedures before installation and use	23
2.3.2	Preparation	23
2.3.3	Connection to AC supply	24
2.3.4	Connection of AC loads	25
2.3.5	RS232 or RS485 connection	25
2.3.6	Initial commission	25

3 OPERATION AND APPLICATION

3.1	Personal safety	26
3.2	Operating modes	26
3.2.1	Constant voltage	26
3.2.2	Peak current and current limitation (linear models)	26
3.2.3	Constant current (CC, switching models)	26
3.2.4	Device alarms	26
3.2.5	Power derating	27
3.3	Manual operation	28
3.3.1	Switching the device on	28
3.3.2	Switching the device off	28
3.3.3	Setup menu	28
3.3.4	Manual adjustment of values	30
3.3.5	Actual values	32
3.3.6	Switching the AC output on/off	32
3.3.7	STORE/RECALL function	33
3.3.8	Key lock	35
3.3.9	Status indicators	35
3.4	Remote control	36
3.4.1	General	36
3.4.2	Preparation	36
3.4.3	Communication settings	37
3.4.4	End token / end of string character	37
3.4.5	Timing	37
3.4.6	Syntax format	37
3.4.7	Long form and short form	37
3.4.8	Standard IEEE commands	38
3.4.9	Global procedure	39
3.4.10	SCPI commands	39
3.4.11	SCPI errors	43

4 SERVICING AND MAINTENANCE

4.1	Fault finding / diagnosis / repair	45
-----	------------------------------------	----

5 SERVICE & SUPPORT

5.1	General	45
5.2	Support	45
5.3	Contact options	45

ACP 300 Series

1. General

1.1 About this document

1.1.1 Retention and use

This document is to be kept in the vicinity of the equipment for future reference and explanation of the operation of the device. This document is to be delivered and kept with the equipment in case of change of location and/or user.

1.1.2 Copyright

Reprinting, copying, also partially, usage for other purposes as foreseen of this manual are forbidden and breach may lead to legal process.

1.1.3 Validity

This manual is valid for the following equipment including derived variants.

Model	Article no.	Model	Article no.
ACP 300-4,2-500F40-500	39 540 003	ACP 300-25-3000F40-500LR	39 540 014
ACP 300-16,8-2000F45-450	39 540 004	ACP 300-42-5000F40-500LR	39 540 015
ACP 300-25-3000F45-450	39 540 005	ACP 600-25-3000F40-500LR	39 540 019
ACP 300-42-5000F45-450	39 540 006	ACP 600-42-10000F45-250	39 540 023
ACP 300-63-7500F45-450	39 540 007	ACP 600-2,1-500F40-500	39 540 025
ACP 300-84-10000F45-250	39 540 008	ACP 600-4,2-1000F40-500LR	39 540 029
ACP 300-125-15000F45-250	39 540 009	ACP 600-8,4-2000F45-450	39 540 030
ACP 300-8,4-1000F40-500	39 540 013		

Changes and modifications for special models will be listed in a separate document.

1.1.4 Explanation of symbols

Warning and safety notices as well as general notices in this document are shown in a box with a symbol as follows:

	Symbol for a life threatening danger
	Symbol for general safety notices (instructions and damage protection bans)
	<i>Symbol for general notices</i>

1.2 Warranty

Elektro-Automatik guarantees the functional competence of the applied technology and the stated performance parameters. The warranty period begins with the delivery of free from defects equipment.

Terms of guarantee are included in the general terms and conditions (TOS) of Elektro-Automatik.

1.3 Limit of liability

All statements and instructions in this manual are based on current norms and regulations, up-to-date technology and our long term knowledge and experience. The manufacturer accepts no liability for losses due to:

- Usage for purposes other than designed
- Use by untrained personnel
- Rebuilding by the customer
- Technical changes
- Use of non authorized spare parts

The actual delivered device(s) may differ from the explanations and diagrams given here due to latest technical changes or due to customized models with the inclusion of additionally ordered options.

1.4 Disposal of equipment

A piece of equipment which is intended for disposal must, according to European laws and regulations (ElektroG, WEEE) be returned to the manufacturer for scrapping, unless the person operating the piece of equipment or another, delegated person is conducting the disposal. Our equipment falls under these regulations and is accordingly marked with the following symbol:



1.5 Product key

Decoding of the product description on the label, using an example:

ACP 300 - 25 - 3000 F45-450

	Output frequency range: F45-450 = 45...450 Hz F40-500 = 40...500 Hz F45-250 = 45...250 Hz
	Maximum output power of the device in VA
	Maximum output current of the device in Ampere
	Maximum output voltage of the device in Volt
	Type identification: ACP = AC Power Supply

1.6 Intended usage

The equipment is intended to be used, if a power supply or battery charger, only as a variable voltage and current source, or, if an electronic load, only as a variable current sink.

Typical application for a power supply is DC supply to any relevant user, for a battery charger the charging of various battery types and for electronic loads the replacement of Ohm resistance by an adjustable DC current sink in order to load relevant voltage and current sources of any type.



- Claims of any sort due to damage caused by non-intended usage will not be accepted.
- All damage caused by non-intended usage is solely the responsibility of the operator.

1.7 Safety

1.7.1 Safety notices



Mortal danger - Hazardous voltage

- **Electrical equipment operation means that some parts will be under dangerous voltage. Therefore all parts under voltage must be covered!**
- **All work on connections must be carried out under zero voltage (input not connected to voltage sources) and may only be performed by qualified and informed persons. Improper actions can cause fatal injury as well as serious material damage.**



- The equipment must only be used as intended
- The equipment is only approved for use within the connection limits stated on the product label.
- Do not insert any object, particularly metallic, through the ventilator slots
- Avoid any use of liquids near the equipment. Protect the device from wet, damp and condensation.
- Do not connect loads, especially such ones with low resistance, to the AC output while the AC output is switched on and providing power! This can lead to sparks and physical damage of the device and the load, as well as severe injury of people.
- Do not connect external power sources to the AC output, but at least not such sources that can generate a voltage higher than the nominal voltage of your particular model!

1.7.2 Responsibility of the user

The equipment is in industrial operation. Therefore the operators are governed by the legal safety regulations. Alongside the warning and safety notices in this manual the relevant safety, accident prevention and environmental regulations must also be applied. In particular the users of the equipment:

- must be informed of the relevant job safety requirements
- must work to the defined responsibilities for operation, maintenance and cleaning of the equipment
- before starting work must have read and understood the operating manual
- must use the designated and recommended safety equipment.

Furthermore, anyone working with the equipment is responsible for ensuring that the device is at all times technically fit for use.

1.7.3 Responsibility of the operator

Operator is any natural or legal person who uses the equipment or delegates the usage to a third party, and is responsible during its usage for the safety of the user, other personnel or third parties.

The equipment is in industrial operation. Therefore the operators are governed by the legal safety regulations. Alongside the warning and safety notices in this manual the relevant safety, accident prevention and environmental regulations must also be applied. In particular the operator has to

- be acquainted with the relevant job safety requirements
 - identify other possible dangers arising from the specific usage conditions at the work station via a risk assessment
 - introduce the necessary steps in the operating procedures for the local conditions
 - regularly check that the operating procedures are current
 - update the operating procedures where necessary to reflect changes in regulation, standards or operating conditions.
 - define clearly and unambiguously the responsibilities for operation, maintenance and cleaning of the equipment.
 - ensure that all employees who use the equipment have read and understood the manual. Furthermore the users are to be regularly schooled in working with the equipment and the possible dangers.
 - provide all personnel who work with the equipment with the designated and recommended safety equipment
- Furthermore, the operator is responsible for ensuring that the device is at all times technically fit for use.

1.7.4 User requirements

Any activity with equipment of this type may only be performed by persons who are able to work correctly and reliably and satisfy the requirements of the job.

- Persons whose reaction capability is negatively influenced by e.g. drugs, alcohol or medication may not operate the equipment.
- Age or job related regulations valid at the operating site must always be applied.



Danger for unqualified users

Improper operation can cause person or object damage. Only persons who have the necessary training, knowledge and experience may use the equipment.

Delegated persons are those who have been properly and demonstrably instructed in their tasks and the attendant dangers.

Qualified persons are those who are able through training, knowledge and experience as well as knowledge of the specific details to carry out all the required tasks, identify dangers and avoid personal and other risks.

All work on electrical equipment may only be performed by qualified electricians. **Qualified electricians** are those who through training, knowledge and experience as well as knowledge of the specific details are able to carry out work properly on electrical equipment, identify dangers and avoid personal and other risks.



Danger for unauthorised persons

- Uninstructed persons are unaware of dangers in the work area and are classed as unauthorised.
- Unauthorised persons are to be kept away from the work area. If in doubt they should be addressed and requested to leave.
- Work should cease as long as unauthorised persons are present

ACP 300 Series

1.7.5 Alarm signals

The equipment offers various possibilities for signalling alarm conditions, however, not for danger situations. The signals may be optical (by a LED on the front panel) or acoustical (piezo buzzer).

The meaning of the signals is as follows:

Signal OTP (OverTemperature)	<ul style="list-style-type: none">• High temperature or overheating of the device• The AC output will be switched off• Non-critical
Signal OLP (OverLoad)	<ul style="list-style-type: none">• The AC output has been switched off due to excessive load• Non-critical
Signal FAULT	<ul style="list-style-type: none">• Common alarm for any other alarm that is not treated separately• The AC output will be switched off upon internal defects, but not when communication errors occur• Critical! Internal defects might increase the output voltage to much higher values than specified and damage the connected load
Signal L E	<ul style="list-style-type: none">• Input (mains) voltage too high or too low• AC output will be switched off• Non-critical, unless the input voltage does not exceed 130% of the rated voltage

1.8 Technical data

1.8.1 Approved operating conditions

- Use only inside dry buildings
- Ambient temperature 0-50 °C
- Operational altitude: max. 2000 m above sea level
- Max 80% RH up to 30 °C, linear decrease to 50% RH at 50 °C

1.8.2 General technical data

Display: 4 pieces of 7-segment LED displays, LEDs

Controls: 1 rotary knob, several pushbuttons

The nominal values for the device determine the maximum adjustable ranges.

1.8.3 Specific technical data (linear models)

Model	ACP 300-4,2-500 LR	ACP 600-2,1-500 LR	ACP 300-8,4-1000 LR
AC input			
Voltage / Frequency	230 V \pm 10%, 50/60 Hz	230 V \pm 10%, 50/60 Hz	230 V \pm 10%, 50/60 Hz
Phases	1(L, N, PE)	1(L, N, PE)	1(L, N, PE)
Fuse protection	2x 5 A, fusible	2x 5 A, fusible	2x 10 A, fusible
Current	max. 5.8 A	max. 5.8 A	max. 11.2 A
AC output			
Voltage (rms)	0...300 V	0...600 V	0...300 V
Voltage ranges	0-150 V, 150-300 V	0-300 V, 300-600 V	0-150 V, 150-300 V
Current at 120 V ⁽¹⁾	max. 4.2 A	max. 4.2 A	max. 8.4 A
Current at 240 V ⁽¹⁾	max. 2.1 A	max. 2.1 A	max. 4.2 A
Current at 480 V ⁽¹⁾	-	max. 1.05 A	-
Power	500 VA	500 VA	1000 VA
Phases	1 (L+N)	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequency: Ranges	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 40...500 Hz	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 40...500 Hz	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 40...500 Hz
Frequency: Adjustment resolution	0.01 Hz or 0.1 Hz	0.01 Hz or 0.1 Hz	0.01 Hz or 0.1 Hz
Frequency: Accuracy	max. \pm 0.01%	max. \pm 0.01%	max. \pm 0.01%
Frequency: Compensation	fix: \pm 1 digit variable: \pm 0.1 Hz / \pm 0.01 Hz	fix: \pm 1 digit variable: \pm 0.1 Hz / \pm 0.01 Hz	fix: \pm 1 digit variable: \pm 0.1 Hz / \pm 0.01 Hz
Frequency: Temperature coefficient	50ppm/ $^{\circ}$ C	50ppm/ $^{\circ}$ C	50ppm/ $^{\circ}$ C
Rise time of voltage	0.1 s...99.9 s	0.1 s...99.9 s	0.1 s...99.9 s
Compensation at mains fluctuation ⁽³⁾	\leq 0.2%	\leq 0.2%	\leq 0.2%
Compensation at load fluctuation ⁽⁴⁾	\pm 0.2%	\pm 0.2%	\pm 0.2%
THD (at 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	\leq 0.2%	\leq 0.2%	\leq 0.2%
Global temperature coefficient	\pm 0.1%/ $^{\circ}$ C	\pm 0.1%/ $^{\circ}$ C	\pm 0.1%/ $^{\circ}$ C
Power factor	\sim 0.5...1	\sim 0.5...1	\sim 0.5...1
Efficiency	50%	50%	50%
Transient time	100 μ s	100 μ s	100 μ s
Signal-to-noise ratio	>75dB	>75dB	>75dB
Display			
Accuracy: Voltage set value ⁽⁵⁾	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0,1% \pm 2 digits
Accuracy: Frequency set value ⁽⁵⁾	\leq 0,05% \pm 1 digit	\leq 0,05% \pm 1 digit	\leq 0,05% \pm 1 digit
Accuracy: Voltage actual value ⁽⁵⁾	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0,1% \pm 2 digits
Accuracy: Current actual value ⁽⁵⁾	\leq 0,2% \pm 3 digits	\leq 0,2% \pm 3 digits	\leq 0,2% \pm 3 digits
Accuracy: Power actual value ⁽⁵⁾	\leq 0,3% \pm 3 digits	\leq 0,3% \pm 3 digits	\leq 0,3% \pm 3 digits
Environment			
Cooling	Fan(s)	Fan(s)	Fan(s)
Ambient temperature	0...45 $^{\circ}$ C	0...45 $^{\circ}$ C	0...45 $^{\circ}$ C
Relative humidity	10...90%, not cond.	10...90%, not cond.	10...90%, not cond.
Noise	70...80dBA at 1 m	70...80dBA at 1 m	70...80dBA at 1 m
Mechanics			
Interfaces	RS232, RS485	RS232, RS485	RS232, RS485
Weight	30 kg	30 kg	47 kg
Housing form	19", 4U	19", 4U	19", 4U
Dimensions (W x H x D) in mm	430 x 195 x 550	430 x 195 x 550	430 x 195 x 550
Article number	39540003	39540025	39540013

(1) At typical input voltage \pm 5%, THD \leq 2%, typical input frequency \pm 5%. The max. current is defined at 80% voltage of the particular voltage range.

(2) At resistive load

(3) At typical input voltage \pm 10%, THD \leq 2%, typical input frequency \pm 5%, max. 80% of max. output voltage and max. 50% load

(4) At 50/60 Hz, resistive load and test voltages 120 V (150 V range) resp. 240 V (300 V range) resp. 480 V (600 V range)

(5) At 50/60 Hz

ACP 300 Series

Model	ACP 600-4,2-1000 LR	ACP 300-25-3000 LR	ACP 600-12,5-3000 LR
AC input			
Voltage / Frequency	230 V \pm 10%, 50/60 Hz	230 V \pm 10%, 50/60 Hz	230 V \pm 10%, 50/60 Hz
Phases	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)
Fuse protection	2x 10 A, fusible	50 A, circuit breaker	50 A, circuit breaker
Current	max. 11.5 A	max. 33.5 A	max. 33.5 A
AC output			
Voltage (rms)	0...300 V	0...300 V	0...600 V
Voltage ranges	0-300 V, 300-600 V	0-150 V, 150-300 V	0-300 V, 300-600 V
Current at 120 V ⁽¹⁾	max. 2.1 A	max. 25 A	max. 6.25 A
Current at 240 V ⁽¹⁾	max. 4.2 A	max. 12.5 A	max. 12.5 A
Current at 480 V ⁽¹⁾	max. 2.1 A	-	max. 6.25 A
Power	1000 VA	3000 VA	3000 VA
Phases	1 (L+N)	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequency: Ranges	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 40...500 Hz	fix 50 Hz, fix 60 Hz or variable 40...500 Hz	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 40...500 Hz
Frequency: Adjustment resolution	0.01 Hz or 0.1 Hz	0.01 Hz or 0.1 Hz	0.01 Hz or 0.1 Hz
Frequency: Accuracy	max. \pm 0.01%	max. \pm 0.01%	max. \pm 0.01%
Frequency: Compensation	fix: \pm 1 digit variable: \pm 0.1 Hz / \pm 0.01 Hz	fix: \pm 1 digit variable: \pm 0.1 Hz / \pm 0.01 Hz	fix: \pm 1 digit variable: \pm 0.1 Hz / \pm 0.01 Hz
Frequency: Temperature coefficient	50ppm/ $^{\circ}$ C	50ppm/ $^{\circ}$ C	50ppm/ $^{\circ}$ C
Rise time of voltage	0.1 s...99.9 s	0.1 s...99.9 s	0,1 s...99,9 s
Compensation at mains fluctuation ⁽³⁾	\leq 0.2%	\leq 0.2%	\leq 0.2%
Compensation at load fluctuation ⁽⁴⁾	\pm 0.2%	\pm 0.2%	\pm 0.2%
THD (at 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	\leq 0.2%	\leq 0.2%	\leq 0.2%
Global temperature coefficient	\pm 0.1%/ $^{\circ}$ C	\pm 0.1%/ $^{\circ}$ C	\pm 0.1%/ $^{\circ}$ C
Power factor	\sim 0.5...1	\sim 0.5...1	\sim 0.5...1
Efficiency	50%	50%	50%
Transient time	100 μ s	100 μ s	100 μ s
Signal-to-noise ratio	>75dB	>75dB	>75dB
Display			
Accuracy: Voltage set value ⁽⁵⁾	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0.1% \pm 2 digits
Accuracy: Frequency set value ⁽⁵⁾	\leq 0,05% \pm 1 digit	\leq 0,05% \pm 1 digit	\leq 0.05% \pm 1 digit
Accuracy: Voltage actual value ⁽⁵⁾	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0.1% \pm 2 digits
Accuracy: Current actual value ⁽⁵⁾	\leq 0,2% \pm 3 digits	\leq 0,2% \pm 3 digits	\leq 0.2% \pm 3 digits
Accuracy: Power actual value ⁽⁵⁾	\leq 0,3% \pm 3 digits	\leq 0,3% \pm 3 digits	\leq 0.3% \pm 3 digits
Environment			
Cooling	Fan(s)	Fan(s)	Fan(s)
Ambient temperature	0...45 $^{\circ}$ C	0...45 $^{\circ}$ C	0...45 $^{\circ}$ C
Relative humidity	10...90%, not cond.	10...90%, not cond.	10...90%, not cond.
Noise	70...80dBA at 1 m	70...80dBA at 1 m	max. 80dBA at 1 m
Mechanics			
Interfaces	RS232, RS485	RS232, RS485	RS232, RS485
Weight	47 kg	104 kg	104 kg
Housing form	19", 4U	19", 9U	19", 9U
Dimensions (W x H x D) in mm	430 x 195 x 550	430 x 470 x 550	430 x 470 x 550
Article number	39540029	39540014	39540019

(1) At typical input voltage \pm 5%, THD \leq 2%, typical input frequency \pm 5%. The max. current is defined at 80% voltage of the particular voltage range.

(2) At resistive load

(3) At typical input voltage \pm 10%, THD \leq 2%, typical input frequency \pm 5%, max. 80% of max. output voltage and max. 50% load

(4) At 50/60 Hz, resistive load and test voltages 120 V (150 V range) resp. 240 V (300 V range) resp. 480 V (600 V range)

(5) At 50/60 Hz

Model	ACP 300-42-5000 LR
AC input	
Voltage /	400 V, $\pm 10\%$
Phases	3 (L1, L2, L3, N, PE)
Frequency	50/60 Hz
Fuse protection	3x 30 A, circuit breaker
Current	max. 3x 23.8 A
AC output	
Voltage (rms)	max. 0...300 V
Current at 120 V ⁽¹⁾	max. 42 A
Current at 240 V ⁽¹⁾	max. 21 A
Current at 480 V ⁽¹⁾	-
Power	5000 VA
Phases	1 (L, N, PE))
Frequency: Ranges	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 40...500 Hz
Frequency: Adjustment resolution	0.01 Hz or 0.1 Hz
Frequency: Accuracy	max. $\pm 0.01\%$
Frequency: Compensation	fix: ± 1 digit variable: ± 0.1 Hz / ± 0.01 Hz
Frequency: Temperature coefficient	50ppm/ $^{\circ}$ C
Rise time of voltage	0,1 s...99,9 s
Compensation at mains fluctuation ⁽³⁾	$\leq 0.2\%$
Compensation at load fluctuation ⁽⁴⁾	$\pm 0.2\%$
THD (at 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	$\leq 0.2\%$
Global temperature coefficient	$\pm 0.1\%/^{\circ}$ C
Power factor	$\sim 0.5...1$
Efficiency	50%
Transient time	100 μ s
Signal-to-noise ratio	>75dB
Display	
Accuracy: Voltage set value ⁽⁵⁾	$\leq 0.1\% \pm 2$ digits
Accuracy: Frequency set value ⁽⁵⁾	$\leq 0.05\% \pm 1$ digit
Accuracy: Voltage actual value ⁽⁵⁾	$\leq 0.1\% \pm 2$ digits
Accuracy: Current actual value ⁽⁵⁾	$\leq 0.2\% \pm 3$ digits
Accuracy: Power actual value ⁽⁵⁾	$\leq 0.3\% \pm 3$ digits
Environment	
Cooling	Fan(s)
Ambient temperature	0...45 $^{\circ}$ C
Relative humidity	10...90%, not cond.
Noise	max. 80dBA at 1 m
Mechanics	
Interfaces	RS232, RS485
Weight	235 kg
Housing form	19", 25U
Dimensions (W x H x D) in mm	600 x 1232 x 900
Article number	39540015

(1) At typical input voltage $\pm 5\%$, THD $\leq 2\%$, typical input frequency $\pm 5\%$. The max. current is defined at 80% voltage of the particular voltage range.

(2) At resistive load

(3) At typical input voltage $\pm 10\%$, THD $\leq 2\%$, typical input frequency $\pm 5\%$, max. 80% of max. output voltage and max. 50% load

(4) At 50/60 Hz, resistive load and test voltages 120 V (150 V range) resp. 240 V (300 V range) resp. 480 V (600 V range)

(5) At 50/60 Hz

ACP 300 Series

1.8.4 Specific technical data (switching models)

Model	ACP 300-16,8-2000	ACP 600-8,4-2000	ACP 300-25-3000
AC input			
Voltage	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz	230 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz
Phases	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)	1 (L, N, PE)
Fuse protection	20 A, circuit breaker	20 A, circuit breaker	30 A, circuit breaker
Current	max. 15.5 A	max. 15.5 A	max. 22 A
AC output			
Voltage (rms)	max. 0...300 V	max. 0...600 V	max. 0...300 V
Voltage ranges	0-150 V, 150-300 V	0-300 V, 300-600 V	0-150 V, 150-300 V
Current at 120 V ⁽¹⁾	max. 16.8 A	max. 4.2 A	max. 25 A
Current at 240 V ⁽¹⁾	max. 8.4 A	max. 8.4 A	max. 12.5 A
Current at 480 V ⁽¹⁾	-	max. 4.2 A	-
Power	2000 VA	2000 VA	3000 VA
Phases	1 (L+N)	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequency: Ranges	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 45...450 Hz	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 45...450 Hz	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 45...450 Hz
Frequency: Adjustment resolution	0.01 Hz or 0.1 Hz	0.01 Hz or 0.1 Hz	0.01 Hz or 0.1 Hz
Frequency: Accuracy	max. $\pm 0.01\%$	max. $\pm 0.01\%$	max. $\pm 0.01\%$
Frequency: Compensation	fix: ± 1 digit variable: ± 0.1 Hz / ± 0.01 Hz	fix: ± 1 digit variable: ± 0.1 Hz / ± 0.01 Hz	fix: ± 1 digit variable: ± 0.1 Hz / ± 0.01 Hz
Frequency: Temperature coefficient	50ppm/°C	50ppm/°C	50ppm/°C
Rise time of voltage	0.1 s...99.9 s	0.1 s...99.9 s	0.1 s...99.9 s
Compensation at mains fluctuation ³	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
Compensation at load fluctuation ⁴	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.2\%$
THD (at 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$
Global temperature coefficient	$\pm 0.1\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.1\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.1\%/^{\circ}\text{C}$
Power factor	$\sim 0.5...1$	$\sim 0.5...1$	$\sim 0.5...1$
Efficiency	$> 85\%$	$> 85\%$	$> 85\%$
Transient time	2 ms	2 ms	2 ms
Signal-to-noise ratio	$> 75\text{dB}$	$> 75\text{dB}$	$> 75\text{dB}$
Display			
Accuracy: Voltage set value ⁽⁶⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ digits	$\leq 0,1\% \pm 2$ digits	$\leq 0,1\% \pm 2$ digits
Accuracy: Frequency set value ⁽⁶⁾	$\leq 0,05\% \pm 1$ digit	$\leq 0,05\% \pm 1$ digit	$\leq 0,05\% \pm 1$ digit
Accuracy: Voltage actual value ⁽⁶⁾	$\leq 0,1\% \pm 2$ digits	$\leq 0,1\% \pm 2$ digits	$\leq 0,1\% \pm 2$ digits
Accuracy: Current actual value ⁽⁶⁾	$\leq 0,2\% \pm 3$ digits	$\leq 0,2\% \pm 3$ digits	$\leq 0,2\% \pm 3$ digits
Accuracy: Power actual value ⁽⁶⁾	$\leq 0,3\% \pm 3$ digits	$\leq 0,3\% \pm 3$ digits	$\leq 0,3\% \pm 3$ digits
Environment			
Cooling	Fan(s)	Fan(s)	Fan(s)
Ambient temperature	0...45 °C	0...45 °C	0...45 °C
Relative humidity	10...90%, not cond.	10...90%, not cond.	10...90%, not cond.
Noise	70...80dBA at 1 m	70...80dBA at 1 m	70...80dBA at 1 m
Mechanics			
Interfaces	RS232, RS485	RS232, RS485	RS232, RS485
Weight	65 kg	65 kg	68 kg
Housing form	9,5", 9U	9,5", 9U	9,5", 9U
Dimensions (W x H x D) in mm	220 x 417 x 550	220 x 417 x 550	220 x 417 x 550
Article number	39540004	39540030	39540005

(1) At typical input voltage $\pm 5\%$, THD $\leq 2\%$, typical input frequency $\pm 5\%$. The max. current is defined at 80% voltage of the particular voltage range.

(2) At resistive load

(3) At typical input voltage $\pm 10\%$, THD $\leq 2\%$, typical input frequency $\pm 5\%$, max. 80% of max. output voltage and max. 50% load

(4) At 50/60 Hz, resistive load and test voltages 120 V (150 V range) resp. 240 V (300 V range) resp. 480 V (600 V range)

(5) At 50/60 Hz

(6) At 80% voltage

Model	ACP 300-42-5000	ACP 300-63-7500	ACP 300-84-10000
AC input			
Voltage	230 V ±10%, 50/60 Hz	400 V ±10%, 50/60 Hz	400 V ±10%, 50/60 Hz
Phases	1 (L, N, PE)	3 (L1, L2, L3, N, PE)	3 (L1, L2, L3, N, PE)
Fuse protection	50 A, circuit breaker	3x 30 A, circuit breaker	3x 50 A, circuit breaker
Current	max. 35.5 A	max. 3x 18 A	max. 3x 30 A
AC output			
Voltage (rms)	max. 0...300 V	max. 0...300 V	max. 0...300 V
Voltage ranges	0-150 V, 150-300 V	0-150 V, 150-300 V	0-150 V, 150-300 V
Current at 120 V ⁽¹⁾	max. 42 A	max. 63 A	max. 84 A
Current at 240 V ⁽¹⁾	max. 21 A	max. 31.5 A	max. 42 A
Power	5000 VA	7500 VA	10 kVA
Phases	1 (L+N)	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequency: Ranges	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 45...450 Hz	fix 50 Hz, fix 60 Hz, fix 400 Hz or variable 45...450 Hz	fix 50 Hz, fix 60 Hz or variable 45...250 Hz
Frequency: Adjustment resolution	0.01 Hz or 0.1 Hz	0.01 Hz or 0.1 Hz	0.01 Hz or 0.1 Hz
Frequency: Accuracy	max. ±0.01%	max. ±0.01%	max. ±0.01%
Frequency: Compensation	fix: ±1 digit variable: ±0.1 Hz / ±0.01 Hz	fix: ±1 digit variable: ±0.1 Hz / ±0.01 Hz	fix: ±1 digit variable: ±0.1 Hz / ±0.01 Hz
Frequency: Temperature coefficient	50ppm/°C	50ppm/°C	50ppm/°C
Rise time of voltage	0.1 s...99.9 s	0.1 s...99.9 s	0.1 s...99.9 s
Compensation at mains fluctuation ⁽³⁾	≤0.2%	≤0.2%	≤0.2%
Compensation at load fluctuation ⁽⁴⁾	±0.2%	±0.2%	±0.2%
THD (at 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	≤2%	≤2%	≤2%
Global temperature coefficient	±0.1%/°C	±0.1%/°C	±0.1%/°C
Power factor	~0.5...1	~0.5...1	~0.5...1
Efficiency	>85%	>85%	>85%
Transient time	2 ms	2 ms	2 ms
Signal-to-noise ratio	>75dB	>75dB	>75dB
Display			
Accuracy: Voltage set value ⁽⁵⁾	≤0,1% ±2 digits	≤0,1% ±2 digits	≤0,1% ±2 digits
Accuracy: Frequency set value ⁽⁵⁾	≤0,05% ±1 digit	≤0,05% ±1 digit	≤0,05% ±1 digit
Accuracy: Voltage actual value ⁽⁵⁾	≤0,1% ±2 digits	≤0,1% ±2 digits	≤0,1% ±2 digits
Accuracy: Current actual value ⁽⁵⁾	≤0,2% ±3 digits	≤0,2% ±3 digits	≤0,2% ±3 digits
Accuracy: Power actual value ⁽⁵⁾	≤0,3% ±3 digits	≤0,3% ±3 digits	≤0,3% ±3 digits
Environment			
Cooling	Fan(s)	Fan(s)	Fan(s)
Ambient temperature	0...45 °C	0...45 °C	0...45 °C
Relative humidity	10...90%, not cond.	10...90%, not cond.	10...90%, not cond.
Noise	70...80dBA at 1 m	70...80dBA at 1 m	70...80dBA at 1 m
Mechanics			
Interfaces	RS232, RS485	RS232, RS485	RS232, RS485
Weight	83 kg	93 kg	138 kg
Housing form	19", 9U	19", 9U	19", 14U
Dimensions (W x H x D) in mm	430 x 470 x 550	430 x 470 x 550	430 x 694 x 550
Article number	39540006	39540007	39540008

(1) At typical input voltage ±5%, THD ≤2%, typical input frequency ±5%. The max. current is defined at 80% voltage of the particular voltage range.

(2) At resistive load

(3) At typical input voltage ±10%, THD ≤2%, typical input frequency ±5%, max. 80% of max. output voltage and max. 50% load

(4) At 50/60 Hz, resistive load and test voltages 120 V (150 V range) resp. 240 V (300 V range) resp. 480 V (600 V range)

(5) At 50/60 Hz

(6) At 80% voltage

ACP 300 Series

Model	ACP 600-42-10000	ACP 300-125-15000
AC input		
Voltage	400 V \pm 10%, 50/60 Hz	400 V \pm 10%, 50/60 Hz
Phases	3 (L1, L2, L3, N, PE)	3 (L1, L2, L3, N, PE)
Fuse protection	3x 50 A, circuit breaker	3x 50 A, circuit breaker
Current	max. 3x 30 A	max. 3x 34.5 A
AC output		
Voltage (rms)	max. 0...600 V	max. 0...300 V
Voltage ranges	0-300 V, 300-600 V	0-150 V, 150-300 V
Current at 120 V ⁽¹⁾	max. 21 A	max. 125 A
Current at 240 V ⁽¹⁾	max. 42 A	max. 62.5 A
Current at 480 V ⁽¹⁾	max. 21 A	-
Power	10 kVA	15 kVA
Phases	1 (L+N)	1 (L+N)
Frequency: Ranges	fix 50 Hz, fix 60 Hz or variable 45...250 Hz	fix 50 Hz, fix 60 Hz or variable 45...250 Hz
Frequency: Adjustment resolution	0.01 Hz or 0.1 Hz	0.01 Hz or 0.1 Hz
Frequency: Accuracy	max. \pm 0.01%	max. \pm 0.01%
Frequency: Compensation	fix: \pm 1 digit variable: \pm 0.1 Hz / \pm 0.01 Hz	fix: \pm 1 digit variable: \pm 0.1 Hz / \pm 0.01 Hz
Frequency: Temperature coefficient	50ppm/ $^{\circ}$ C	50ppm/ $^{\circ}$ C
Rise time of voltage	0.1 s...99.9 s	0.1 s...99.9 s
Compensation at mains fluctuation ³	\leq 0.2%	\leq 0.2%
Compensation at load fluctuation ⁴	\pm 0.2%	\pm 0.2%
THD (at 120 V, 50/60 Hz) ⁽²⁾	\leq 2%	\leq 2%
Global temperature coefficient	\pm 0.1%/ $^{\circ}$ C	\pm 0.1%/ $^{\circ}$ C
Power factor	\sim 0.5...1	\sim 0.5...1
Efficiency	>85%	>85%
Transient time	2 ms	2 ms
Signal-to-noise ratio	>75dB	>75dB
Display		
Accuracy: Voltage set value ⁽⁵⁾	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0,1% \pm 2 digits
Accuracy: Frequency set value ⁽⁵⁾	\leq 0,05% \pm 1 digit	\leq 0,05% \pm 1 digit
Accuracy: Voltage actual value ⁽⁵⁾	\leq 0,1% \pm 2 digits	\leq 0,1% \pm 2 digits
Accuracy: Current actual value ⁽⁵⁾	\leq 0,2% \pm 3 digits	\leq 0,2% \pm 3 digits
Accuracy: Power actual value ⁽⁵⁾	\leq 0,3% \pm 3 digits	\leq 0,3% \pm 3 digits
Environment		
Cooling	Fan(s)	Fan(s)
Ambient temperature	0...45 $^{\circ}$ C	0...45 $^{\circ}$ C
Relative humidity	10...90%, not cond.	10...90%, not cond.
Noise	70...80dBA at 1 m	70...80dBA at 1 m
Mechanics		
Interfaces	RS232, RS485	RS232, RS485
Weight	138 kg	154 kg
Housing form	19", 14U	19", 14U
Dimensions (W x H x D) in mm	430 x 694 x 550	430 x 694 x 550
Article number	39540023	39540009

(1) At typical input voltage \pm 5%, THD \leq 2%, typical input frequency \pm 5%. The max. current is defined at 80% voltage of the particular voltage range.

(2) At resistive load

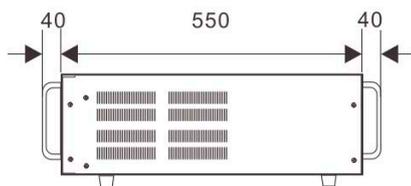
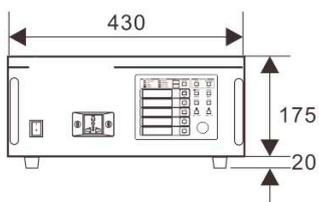
(3) At typical input voltage \pm 10%, THD \leq 2%, typical input frequency \pm 5%, max. 80% of max. output voltage and max. 50% load

(4) At 50/60 Hz, resistive load and test voltages 120 V (150 V range) resp. 240 V (300 V range) resp. 480 V (600 V range)

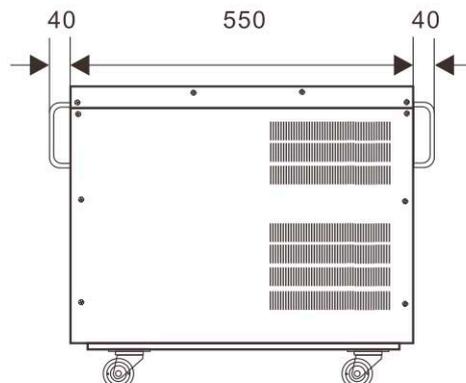
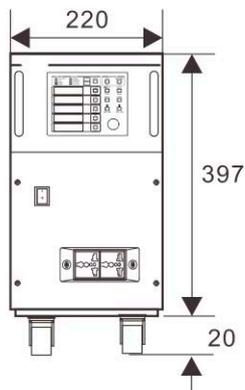
(5) At 50/60 Hz

(6) At 80% voltage

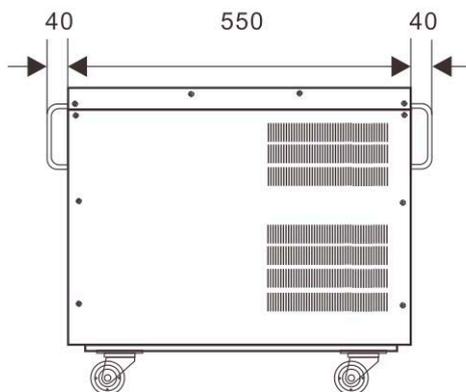
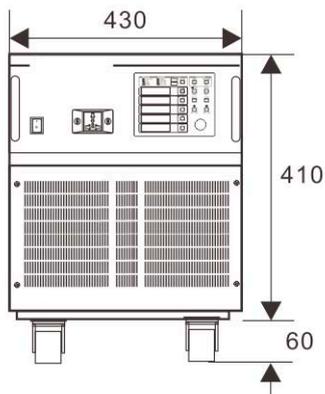
1.8.5 Mechanical drawings



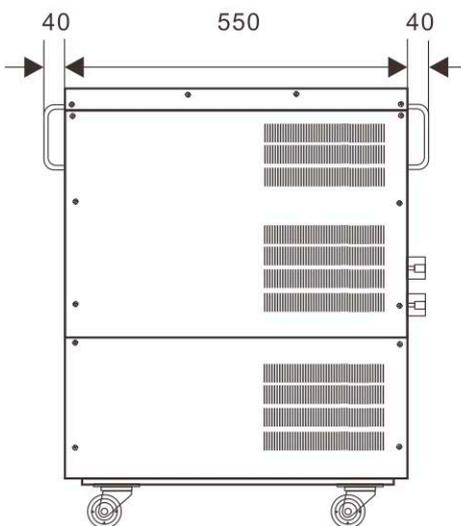
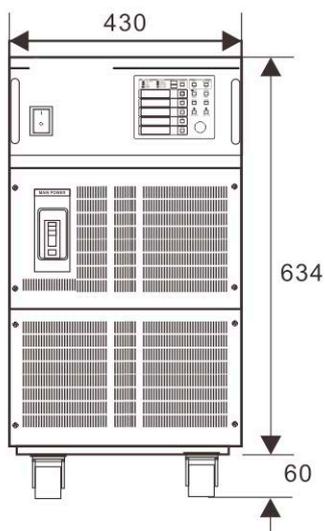
4U, 19", 500/1000 VA (LR models)



9U, 9,5", 2000/3000 VA
(Non-LR models)

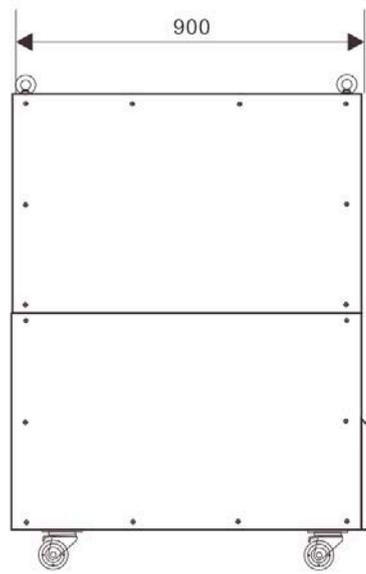
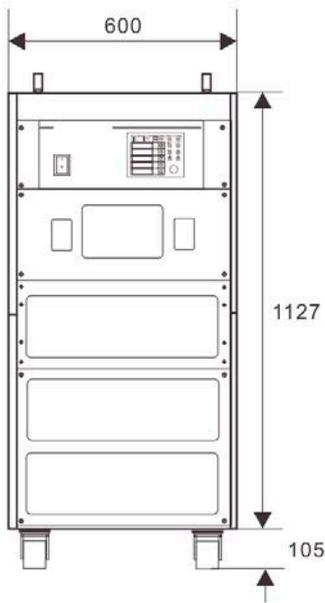


9U, 19", 3000 VA (LR model),
3000 VA - 7500 VA (Non-LR models)



14U, 19", 10/15 kVA (Non-LR models)

ACP 300 Series



25U, 19", 5000 VA (LR model)

1.9 Construction and function

1.9.1 General description

The ACP 300 series offers a selection of variable AC sources in linear or switching technology. Linear models are usually heavier and bigger than switching models, but offer an output wave form of higher quality regarding distortion and harmonics.

Models from 500 VA up to 15000 VA are available where every model features a standard output voltage range of 0...300 V AC. Furthermore, all models have a variable output frequency range, various status indicators and an adjustable ramp-up time of 1...99 s for soft start of critical loads, reducing high inrush currents.

Typical application of an AC source is the simulation of voltage supply and frequency fluctuation or the stable supply of sophisticated loads with a clean AC voltage.

1.9.2 Scope of delivery

- 1 x AC source device
- 1 x Printed operating manual
- 1 x Cable set for AC input connection
- 1 x RS232 null modem cable

1.9.3 Options

The options as listed below can not be retrofitted and are permanently installed by the factory. Thus they have to be ordered when purchasing the device.

600 V	Extended output voltage range 0...600 V instead of the standard 0...300 V. Not available for every model, please inquire.
--------------	---

1.9.4 The control panel

The control panel is the same for all models, but the position of the power switch can vary from the depicted front panel of a 4U unit, which is used as example:

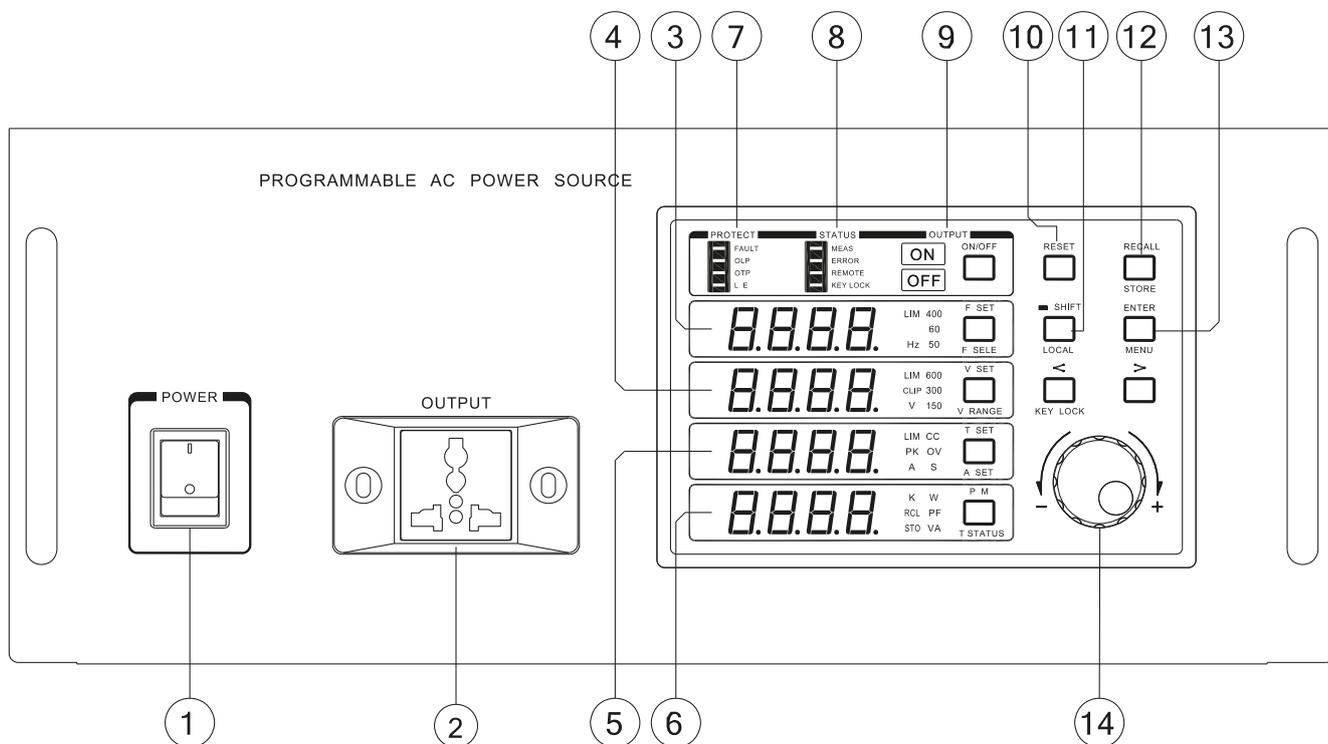


Figure 1 - Control panel, example from 4U size model



Some keys on the front panel have multiple functions. The primary function is always accessible by one simple keypress, the secondary function, which is printed beneath the button, only by using the **SHIFT** key before. Activated **SHIFT** function is indicated by a small green LED above the **SHIFT** key.

(1)	Power switch (POWER) This is used to switch the device on. From a certain power class, the devices feature an additional main switch on the rear side. This main switch is used to cut the device completely from supply. Also see figures in „1.8.5. Mechanical drawings“ and „1.9.5. Rear side terminals“.
(2)	Auxiliary AC output (OUTPUT) All models feature an auxiliary AC output on the front, which is connected in parallel to the main AC output on the rear side. This front output is a socket (international universal socket) and current limited up to 10 A, so with models that put out currents higher than 10 A that socket has an automatic thermal fuse.
(3)	7 segment LED display: Frequency set value and related status
(4)	7 segment LED display: AC output voltage set value and related status
(5)	7 segment LED display: AC output current limitation set value and related status
(6)	7 segment LED display: Actual output power and related status
(7)	Indication area: Device alarm
(8)	Indication area: Device status
(9)	Indicator and key: AC output condition
(10)	Key RESET This key is used to mute the alarm sound
(11)	Key SHIFT/LOCAL This key is either used to activate the second function of other keys or to manually exit remote control
(12)	Key RECALL/STORE This key is used to store and recall set values from a memory bank
(13)	Key ENTER/MENU This key is used to call the setup menu or to submit changes on parameters in the setup menu or when adjusting set values
(14)	Rotary knob This is used to select and adjust any parameter or value on the front panel

1.9.4.1 Display resolution

All 7 segment LED displays have four digits. It means, any values displayed has a maximum of four digits too, with varying number of decimal places. For example, the output voltage value of max. 300 V (or optional 600 V) is displayed as 300.0, a current of 4.2 A is displayed as 4.200.

This results in a different number of possible steps for a value between 0% and 100%. When remotely controlling the device, there is no certain resolution, because values as defined by the SCPI language can theoretically have an infinite resolution due to the exponential format. It generally applies, that the internal resolution of any value is max. 65536 steps (16 bit).

1.9.5 Rear side terminals

1.9.5.1 Size 4U

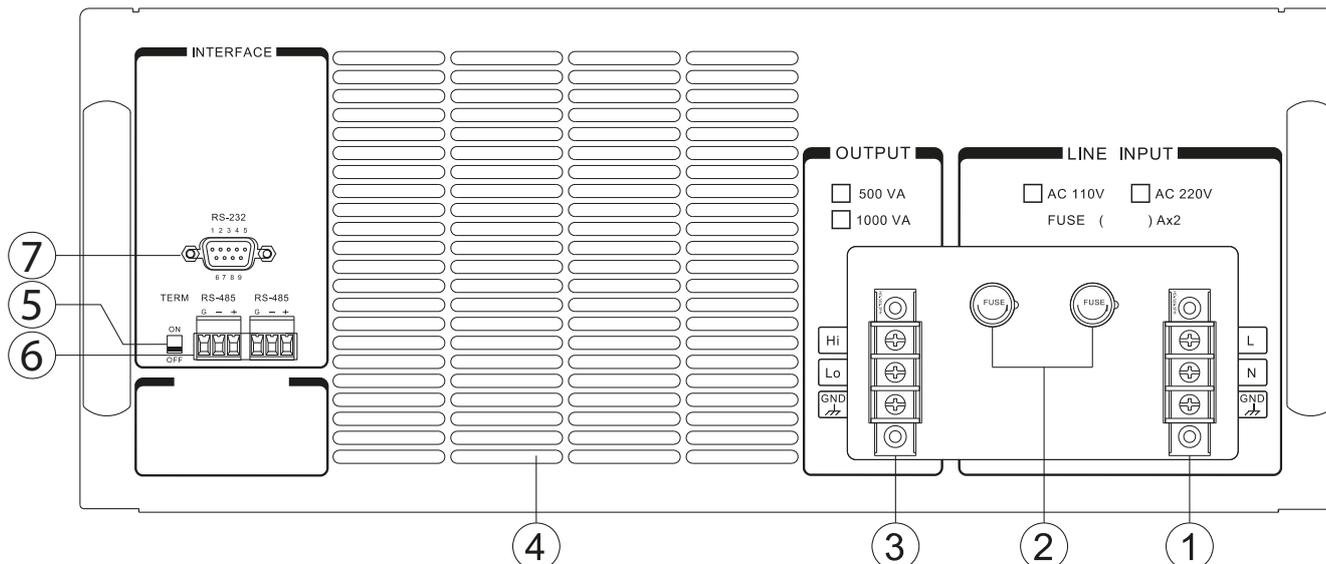


Figure 2 - Rear view of 4U version with 19" width

(1)	AC input (LINE INPUT) Connect the device here to AC supply (line, utility, grid)
(2)	Fuses / Main switch (MAIN POWER) For the AC input. Small power models feature fusibles here, bigger models will feature one or two circuit breakers. On some models, this main switch can be located on the front side.
(3)	AC output (OUTPUT) Connect your load (consumer) here. Output voltage 0...300 V resp. 0...600 V (optional)
(4)	Air ventilation slots or fan(s), depending on model
(5)	RS485 interface: Bus termination switch
(6)	RS485 interface: Bus connectors, in and out
(7)	RS232 interface

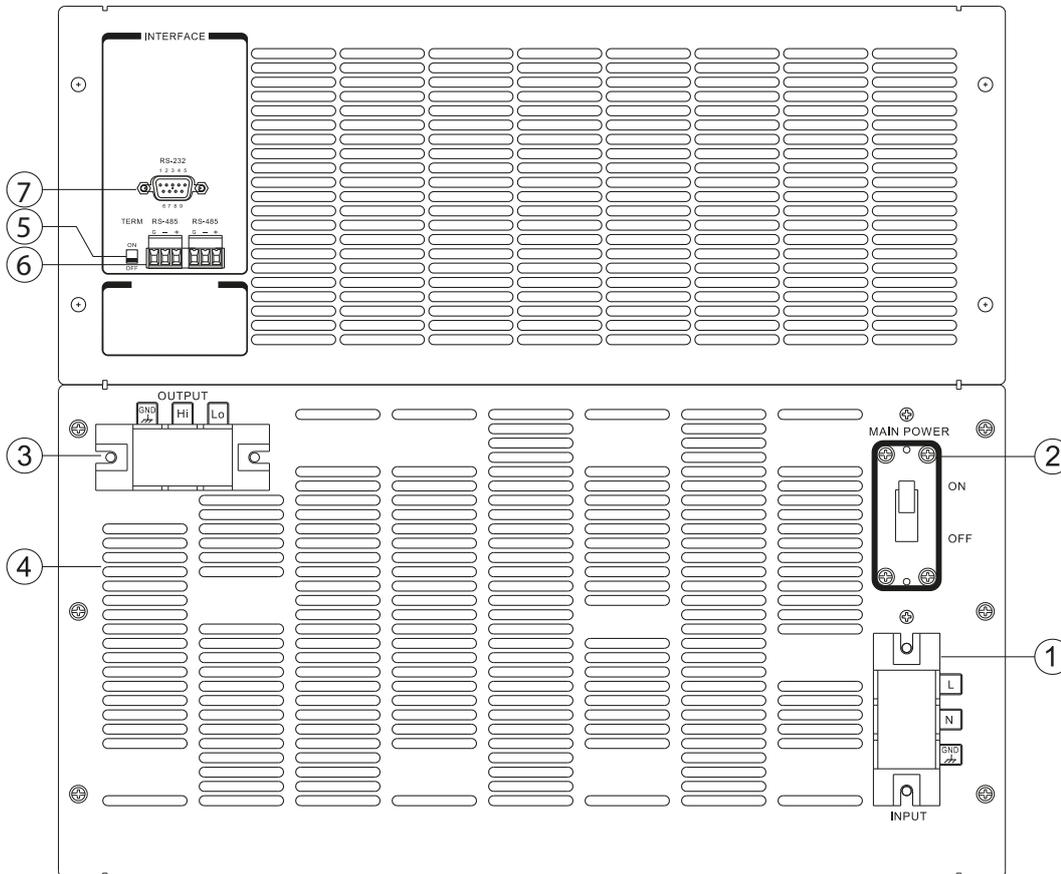


Figure 3 - Rear view of 9U version with 19" width (3000 VA LR model)

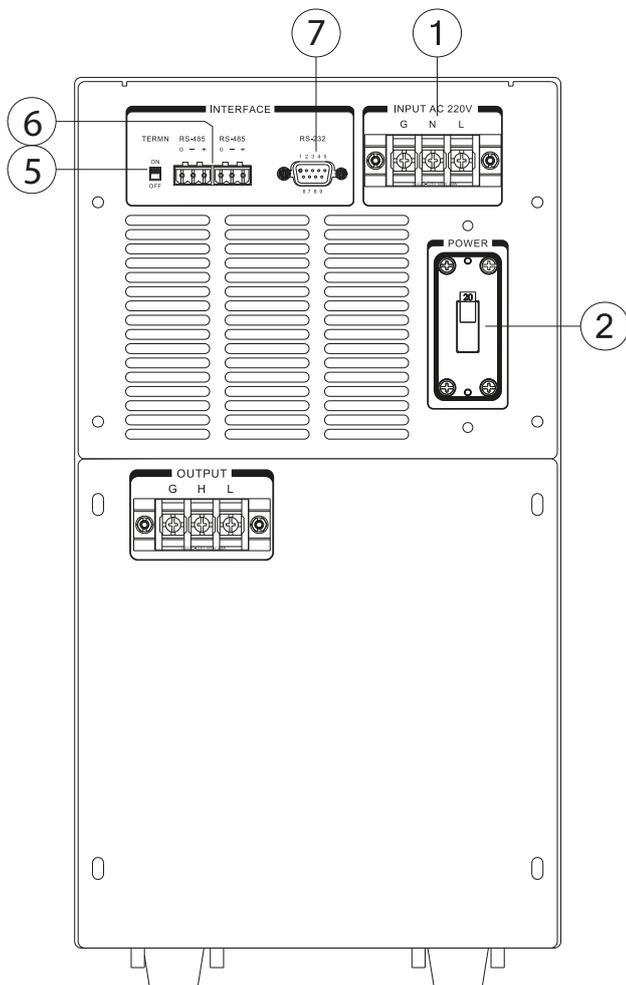


Figure 4 - Rear view of 9U version with 9.5" width (2000 VA/3000 VA Non-LR models)

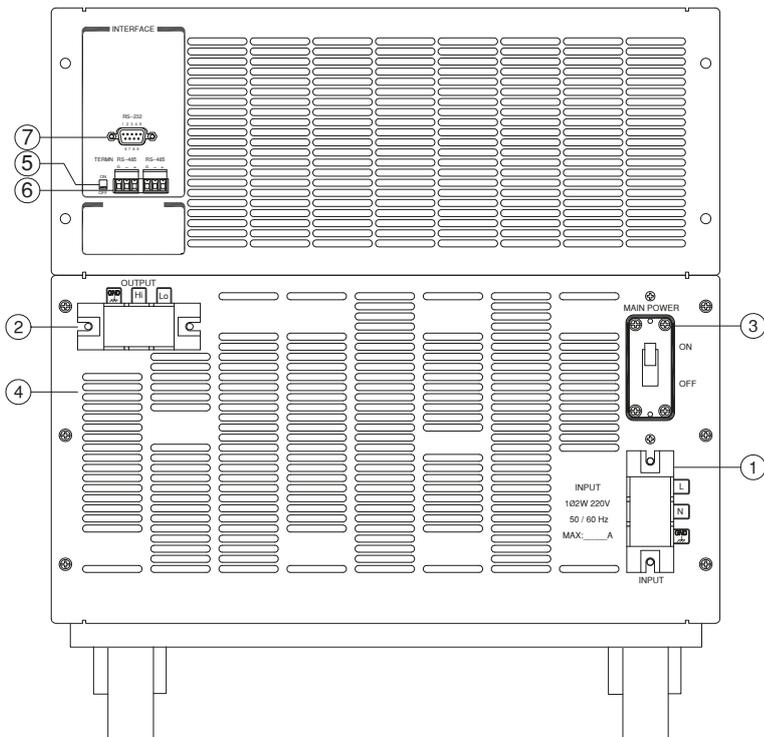


Figure 5 - Rear view of 9U version with 19" width (5000 VA Non-LR model)

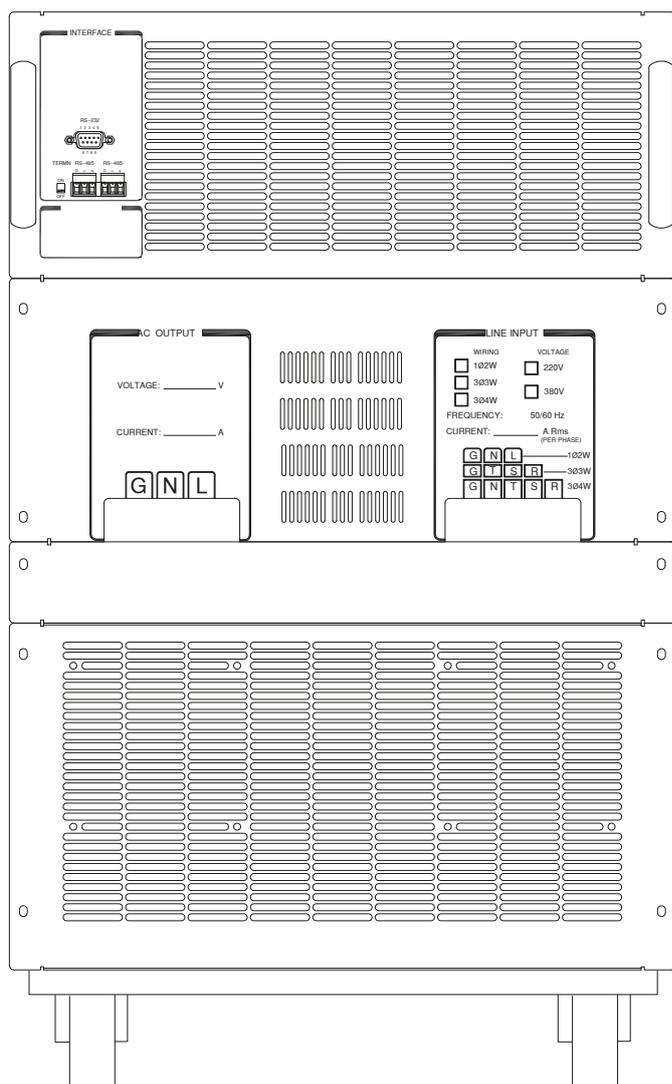


Figure 6 - Rear view of 14U version (10/15 kVA Non-LR model)

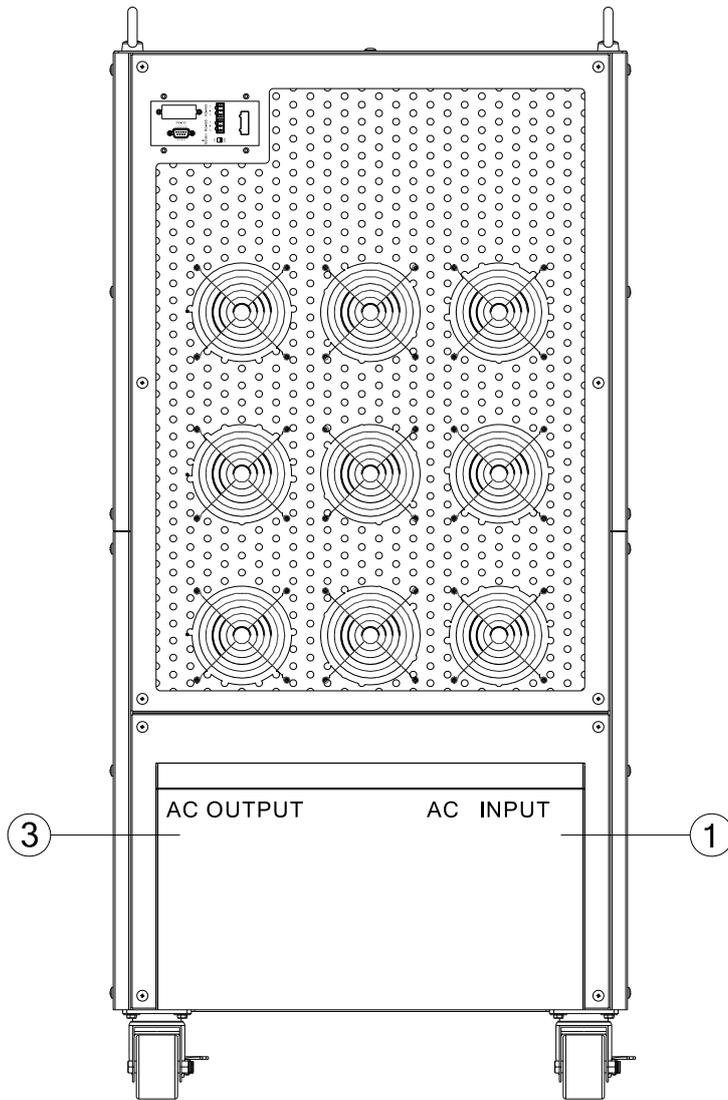


Figure 7 - Rear 25U version

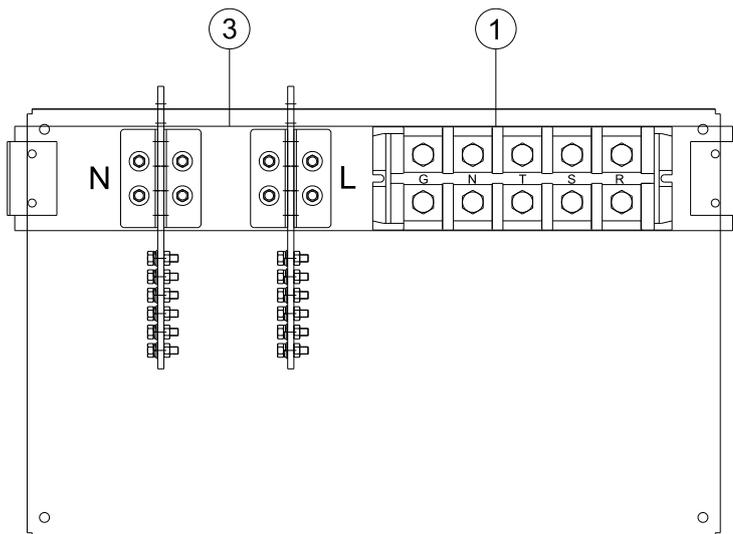


Figure 8 - Connection terminal 25/35U versions

2. Installation & commissioning

2.1 Transport and storage

2.1.1 Transport



- Models without wheels can have a heavy weight and should not be transported by hand and by a single person. Use something like a roll car.
- Do not transport the device while it is switched on and connected to supply/load!
- When transporting the device, always transport it in the same position as it is operated in!
- Use suitable safety clothing, especially safety shoes, when carrying the equipment, as due to its weight a fall can have serious consequences.

2.1.2 Storage

In case of long term storage of the equipment it is recommended to use the original packaging or similar. Storage must be in dry rooms, if possible in sealed packaging, to avoid corrosion through humidity.

2.2 Unpacking and visual check

After every transport, with or without packaging, or before commissioning, the equipment should be visually inspected for damage and completeness using the delivery note and/or parts list (see section „1.9.2. Scope of delivery“). An obviously damaged device (e.g. loose parts inside, damage outside) must under no circumstances be put in operation.

2.3 Installation

2.3.1 Safety procedures before installation and use



- Models without wheels can have a heavy weight. Ensure that the location where the device is installed (desk, shelf, cabinet, rack) is able to securely withstand the weight of the unit
- Models with wheels are usually operated standing upright and on their wheels. Ensure that the ground location where the device is installed is able to withstand the heavy weight of the unit without any restriction
- Before connecting to the AC supply ensure that the connection is as shown on the product label. Overvoltage on the supply can cause equipment damage

2.3.2 Preparation

For the AC input connection of an AC source of ACP 300 series, a three-pole (L+N+PE) or a five-pole (L1, L2, L3, N, PE) screw terminal is available on the rear side. This terminal will usually be connected to a 1-phase or 3-phase main supply terminal with proper cables (included in the delivery). When using cables other than the ones supplied, the cross section has to match the fuse/circuit breaker value of the device's AC input.

For recommendations on AC cable cross sections see „2.3.3. Connection to AC supply“.

Dimensioning of the AC wiring to the load/consumer has to reflect the following:



- The cable cross section should always be specified for at least the maximum output current of the device.
- Continuous operation at the approved limit generates heat which must be removed, as well as voltage loss which depends on cable length and heating. To compensate for these the cable cross section should be increased and the cable length reduced.

2.3.3 Connection to AC supply



- Connection to an AC mains supply must only be carried out by qualified personnel.
- Cable cross section must be suitable for the maximum input current of the device (see table below)

The device is delivered with a read-to-use AC input connection cable of certain length. In case it does not suffice, the installer usually makes cables in the required length and number of conductors (3 or 5) and with a cross section according to the max. input current. The AC input terminal is intended for the use of ring cable lugs (cable shoe) or open cable lugs. Depending on the model, a 1-phase or 3-phase supply is required. See „1.8. Technical data“.



The max. input currents in the tables below are defined for full load and minimum input voltage. Linear models (appendix “LR” in the device name) have a higher power loss and thus a higher input current. Whether you have a LR model or not can be determined from the type label on the rear of the device or in the technical data with the help of the article number, which is also printed on the type label.

2.3.3.1 AC supply connection: Linear models (LR)

	max. input current	internal fuse	recommended cross section	phases	conductors
500 VA	5.8 A	2x 5 A	0.75 mm ²	1	L, N, PE
1 kVA	11.5 A	2x 10 A	1.5 mm ²	1	L, N, PE
3 kVA	33.5 A	50 A	10 mm ²	1	L, N, PE
5 kVA	3x 23.8 A	3x 30 A	4 mm ²	3	L1, L2, L3, N, PE

2.3.3.2 AC supply connection: Switching models

	max. input current	internal fuse	recommended cross section	phases	conductors
2 kVA	15.5 A	20 A	2.5 mm ²	1	L, N, PE
3 kVA	22 A	30 A	4 mm ²	1	L, N, PE
5 kVA	35.5 A	2x 30 A	10 mm ²	1	L, N, PE
7,5 kVA	3x 18 A	3x 30 A	10 mm ²	3	L1, L2, L3, N, PE
10 kVA	3x 30 A	3x 50 A	10 mm ²	3	L1, L2, L3, N, PE
15 kVA	3x 34.5 A	3x 50 A	10 mm ²	3	L1, L2, L3, N, PE

2.3.4 Connection of AC loads



If your device is a model with a high output current and hence requires thick and heavy AC connection cables it is necessary to mind the weight of the cables and the strain imposed on the AC connection and, if possible, to install strain relieves.

The main AC output is on the back side of the device and is **not** protected by a fuse. The cross section of the connection cable is determined by the current consumption, cable length and ambient temperature.

For cables up to 1.5 m and average ambient temperature up to 50 °C, we recommend:

up to 10 A:	0,75 mm ²	up to 17 A:	2,5 mm ²	up to 25 A:	4 mm ²	up to 42 A:	6 mm ²
up to 84 A:	25 mm ²	up to 125 A:	35 mm ²	up to 168 A:	70 mm ²	up to 250 A:	120 mm ²
up to 420 A:	2x 95 mm ²						

per connection pole (multi-conductor, insulated, openly suspended). Single cables of, for example, 70 mm² can be replaced by e.g. 2x35 mm² etc. If the cables are long then the cross section must be increased to avoid voltage loss and overheating.

2.3.5 RS232 or RS485 connection

In order to be able to remotely control the device with one of these two interfaces, which are located on the rear side, connect the device to a PC with RS232 port by using the null modem cable (included in the delivery). For RS485, a two-conductor twisted wire is required (not included in the delivery). This serial bus can be used to connect from device to device, even to different device types. It is only important to set all bus members to the same communication baud rate.

2.3.6 Initial commission

For the first start-up after purchasing and installing the device, the following procedures have to be executed:

- Confirm that the connection cables to be used are of a satisfactory cross section
- Check that the default settings for set values, safety and monitoring functions and communication are suitable for your application and change them where necessary, as described in the manual
- In case of remote control via PC, read the additional documentation for interfaces and software

3. Operation and application

3.1 Personal safety



- In order to guarantee safety when using the device, it is essential that only persons operate the device who are fully acquainted and trained in the required safety measures to be taken when working with dangerous electrical voltages
- For models which can generate a voltage which is dangerous by contact, or is connected to such, the included AC terminal cover, or an equivalent, must always be used
- Whenever the load and AC output are being re-configured, the device should be switched off with the main switch, not only with the function "Output = off"!

3.2 Operating modes

3.2.1 Constant voltage

The AC output voltage is kept constant by the device to the adjusted value, as long as the power consumed by the load according to $P = U_{OUT} \cdot I_{OUT}$ does not reach the maximum power of the device. In case the maximum power output is reached, the device will either limit the output power by reducing the output voltage (switching models) or simply switch the output off (linear models). Then the output voltage can not be kept constant anymore.

3.2.2 Peak current and current limitation (linear models)

The AC output current can not be adjusted and kept constant at a certain value, because linear models do not feature a current limitation. The device can deliver up to 2.5 times the maximum output current for short time (<1 s), before it switches the output off due to overcurrent limit (A LIM). This limit is adjustable on the control panel and is indicated as "LIM". In order to prevent the output from switching off unintentionally while the current has not yet reached the maximum, it is recommended to adjust the limit high enough or to the maximum and to not load the device to the limit.

3.2.3 Constant current (CC, switching models)

Switching models have a current limitation, also called constant current (short: CC), which limits the max. output current to the nominal current of the device. The current limitation achieves this by reducing the output voltage in case the load's resistance decreases. CC condition is indicated by the indicator "CC" next to the actual current value display. Like with the linear models, the device additionally features an adjustable threshold for current depending shutoff, indicated next to the actual current display with "LIM". In case the output current reaches that threshold, the current is not limited, but the output is switched off and an alarm will alert. In order to prevent the device from switching off unintentionally, it is recommended to adjust the threshold high enough and to not load the device up to the maximum.

3.2.4 Device alarms

Alarms of any kind are generally indicated optically by LEDs in the field „PROTECT“ or by LED „ERROR“ in field „STATUS“ or acoustically. Furthermore, if any of the below listed device alarms occurs, the AC output is switched off. The user can switch it on again manually or remotely, once the cause of the error has been removed. The alarm sound can be muted with key **RESET**. With other alarms, like from a wrong command during remote control, that key deletes the error indication on LED „ERROR“.

3.2.4.1 Overcurrent alarm (A LIM)

This alarm is sounded and indicated with a blinking „A LIM“ in the display, as well as with the common error LED „ERROR“ being lit. It can also be queried as error code from the setup menu.

3.2.4.2 LED „ERROR“

This LED is a common error/alarm indicator for device alarms and communication errors that occur during remote control. Communication errors just create a short alarm beep and only let this LED light up.

3.2.4.3 LED „OTP“

An overtemperature protection alarm (short: OTP) can occur, if the device heats up due to excessive load or bad air ventilation or too high ambient temperature. The output is then switched off, so the device can cool down.

3.2.4.4 LED „OLP“

An overload protection alarm (short: OLP) can occur, if the device is excessively loaded for a short time and over the 2.5x peak current level, so that the overcurrent shutoff has not yet reacted. This alarm can usually not occur with switching models which feature a current limitation.

LED „L E“

„L E“ stands for line error and indicates abnormal AC input voltage. This alarm occurs if the input voltage is out of tolerance or the input circuit of the device is faulty. See technical data for input voltage range.

3.2.4.5 Alarm handling

After a device alarm has occurred and one of the LEDs **OTP**, **OLP**, **L E** or **A LIM** is lit, you can reset the alarm by

pressing the button .

3.2.5 Power derating

The device can't deliver the maximum current at every possible output voltage, not even if the max. power is not reached. The technical specs define the max. output current at 120 V output voltage (300 V models) resp. at 240 V output voltage (600 V models). This point is defined as "output voltage * max. output current = max. output power". Above this point, the current is always limited to not exceed the max. power at higher voltages. However, linear and switching models have a different characteristics about derating.

3.2.5.1 Derating of linear ACP models

For voltages lower than 80% of the currently selected range (150 V, 300 V oder 600 V), the maximum output current is derated according to the curve below. Exceeding this current value will cause the unit to cutt off the output. This is due to the fact, that the lower the voltage and the higher the current, the higher is the power dissipation inside the device. It can only deliver constant current and power up to the limit which is defined by the curve. The shape of the curve slightly varies from model to model. To make the device work continuously, it is advised to only use output current of 70% of the maximum for a certain voltage.

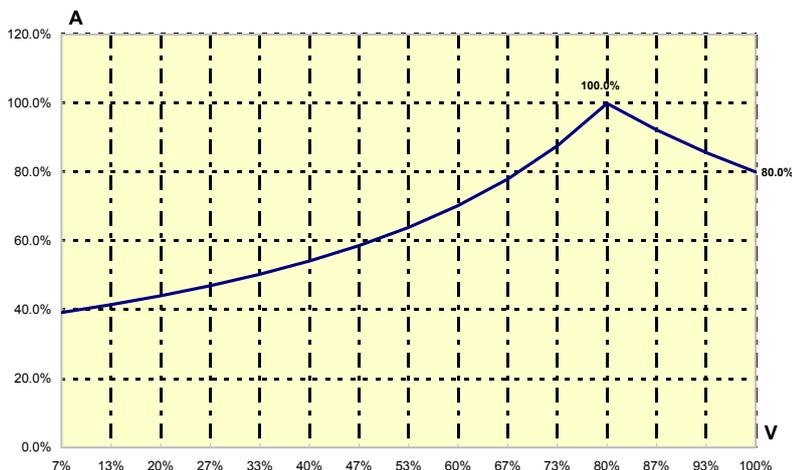
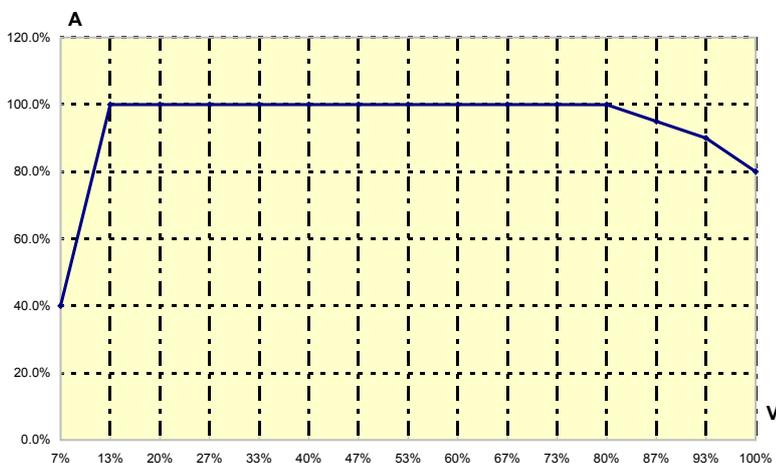


Figure 9 - Derating curve of linear ACP models

3.2.5.2 Derating of switching ACP models

Based upon switching technology, ACP models are not just lighter in weight, but also more efficient, together with less heat dissipation. The derating here is much less impacting compared to linear models. See curve below.



The curve to the left refers to the selected voltage range. 100% voltage then relate to either 150 V or 300 V (300 V models) resp. 300 V or 600 V (600 V models), as well as 100% current (Y axis) relate to the max. current that is available and adjustable for the selected voltage range. See section 3.3.4.3 for adjustable ranges.

Figure 10 - Derating curve of switching ACP models

3.3 Manual operation

3.3.1 Switching the device on

The device should always be switched on using the main switch (where available), which is usually located on the rear side, but with some models located on the front. After this, the device can be started using the power switch (POWER) on the front.

After switching the device on, it will boot up showing some information in the display and then be ready to work. It stores the set values and the output condition when switching off and restores the set values every time after powering it again. The output condition is either restored to the last saved condition or it is always off, depending on the setting **06 P.ON MODE** in the setup menu.

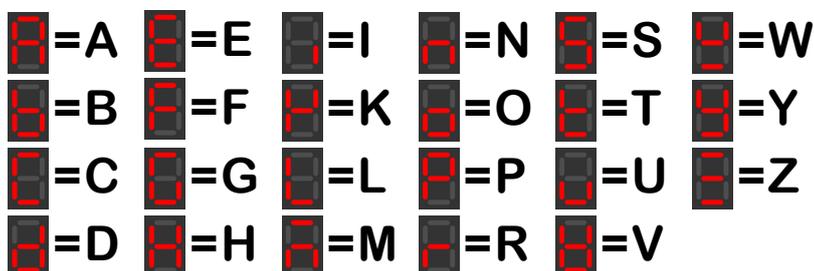
3.3.2 Switching the device off

When switching the device off or when a blackout occurs, the device will store the last set values and the output condition and will then switch off the output immediately.

3.3.3 Setup menu

3.3.3.1 Character table

The setup menu uses the 7-segment LED displays to show english abbreviated words with these letters:



You can enter the setup menu anytime by first pressing the **SHIFT** key and then key **MENU**. The menu uses all four LED displays of which the upper three ones are for the parameter selection and the lower one is for the parameter setting.

Navigation in the menu is done with the keys „<“ and „>“ or with the rotary knob. Following parameters can be configured or read out:

Setting			Parameter	
1. display	2. display	3. display	4. display	Description
01	ERR	CODE	999	Read only. Displays the error code of the last alarm/error. See error code table in „3.3.3.2. Error codes“
02	OUT	MODE	DIR	DIRect: when adjusting a set value (except A LIM, see below) with the rotary knob or recalling a stored setting, the values are directly submitted to the output
			ENT	ENTer: when adjusting a set value (except A LIM, see below) with the rotary knob or recalling a stored setting, the values are only submitted to the output after pressing key ENTER
03	OUT	ON	ZERO	When switching the output on, the output voltage will rise to the adjusted value as fast as possible
			RAMP	When switching the output on, the output voltage will rise to the adjusted value within an adjustable time (see 04 RAMP TIME)
04	RAMP	TIME	00.0–99.9	Defines the rise time or ramp-up time of the output voltage after the output has been switched on, as long as “ramping” is activated (see setting 03 OUT ON).
05	OUT	RB	LOC	Unused
			REM	
06	P.ON	MODE	LAST	When powering the device, this settings lets the device restore the output condition from LAST time switching off or blackout, i.e. the output will be on or off
			OFF	When powering the device, this settings won't let the device restore the last output condition, so it will be always OFF

Setting			Parameter	
1. display	2. display	3. display	4. display	Description
07	MEM.G	SELE	G-10	For STORE/RECALL: memory 0~9
			G-05	For STORE/RECALL: memory HH, HI, N, LO, LL
			G-03	For STORE/RECALL: memory HI, N, LO
08	I.O	SELE	232	Select the RS232 ports as currently used interface
			485	Select the RS485 ports as currently used interface
09	485	ADR	0~254	RS485: Address of the device in the bus
10	232	BR		RS232 only: Set baud rate
			4.8K	= 4800 baud
			9.6K	= 9600 baud
			19.2K	= 19200 baud
11	KEY	BEEP	ON	Activate confirmatory beep for key/knob action
			OFF	Deactivate confirmatory beep for key/knob action (default)
12	DISP	BRIT	1~5	Brightness of the 7-segment LED displays
13	CAL	CODE	XXXX	-
14	FW	REV	1.00	Software revision
15	HW	REV	1.00	Hardware revision
16	SN	xxxx	xx	Serial number

3.3.3.2 Error codes

Alarm/error codes are displayed by the devices along with beeps and LEDs on the front panel. You can either read them from the setup menu in **01 ERR CODE** or by SCPI command SYST:ERR?. See section „3.4.11. SCPI errors“ about the meaning of the codes.

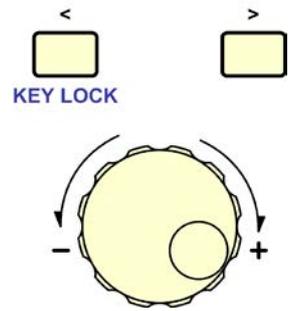
3.3.4 Manual adjustment of values

3.3.4.1 General

All values and also all parameters in the setup menu are adjusted with the rotary knob. It is always required to select a value for adjustment first. Then the least significant digit of the value will start blinking, indicating that it is selected for adjustment. Other digits can be selected with the arrow keys < and >. Depending on the configuration (see „3.3.3. Setup menu“), the change of a value is either directly submitted to the output or only after confirmation with the **ENTER** key, except the overcurrent limit A LIM, which is always submitted directly. Adjusting a value while the output is switched on can instantly affect the AC output and the connected load.

With the output being switched on, the lower three 7-segment displays on the control panel will indicate the actual values of voltage, current and power, instead of the set values. But when selecting a value for adjustment, the display switches to set value indication and the actual value is not indicated until the adjustment mode has been left.

Adjustment mode can be left by pressing key **ENTER**. It is not possible to abort the adjustment or discard the new value. It also means that before you can switch to a different set value, you have to leave adjustment mode of the currently selected value with **ENTER**.



3.3.4.2 Output frequency



The topmost display indicates the desired output frequency. This value can either be fixed 50 Hz, fixed 60 Hz, fixed 400 Hz (where available) or variable. Models from 10 kVA output power are limited to max. 250 Hz output frequency, thus the selection „fix 400 Hz“ is not available with these models.

The variable range is not the same with all models, see „1.8. Technical data“, but adjustable in steps of 0.01 Hz (up to 99.99 Hz) resp. 0.1 Hz (from 100 Hz).

► How to select a fixed frequency or the variable range

1. Press key **SHIFT** and then key **F SELE** repeatedly to switch between:
 - Hz** = variable range
 - Hz 50** = 50 Hz
 - Hz 60** = 60 Hz
 - Hz 400** = 400 Hz (only models up to 7500 VA)

► How to adjust the desired frequency in the variable frequency range

1. Press key **F SET**. One digit of the frequency value and the indicator „Hz“ will start blinking.
2. Select the digit you want to adjust with the arrow keys and adjust the value to the desired level.
3. Submit and end adjustment mode with key **ENTER**. The value and indicator „Hz“ will stop blinking and the frequency will be set.



In the variable range, the max. adjustable value might be limited by the frequency adjustment limit (Hz LIM). See below.

Additionally to the adjustable frequency there is a variable adjustment limit (**Hz LIM**) which affects the output frequency adjustment range and which can be used to prevent unintended frequency settings. The limit itself is adjustable down to the currently adjusted frequency value.

► How to define the frequency adjustment limit

1. Press key **F SET** twice. One digit of the frequency adjustment limit value and the indicators „Hz“ and „LIM“ will start blinking.
2. Select the digit you want to adjust with the arrow keys and adjust the limit to the desired level.
3. Submit and end adjustment mode with key **ENTER**. The value and indicator „Hz LIM“ will stop blinking and the limit will become effective.

3.3.4.3 Overcurrent limit



All models feature an adjustable overcurrent limit that varies from model to model and which is different for the output voltage ranges 150 V, 300 V and the optional 600 V.

Overview:

Model	150 V range	300 V range	600 V range
500 VA	0.001...5.000 A	0.001...2.500 A	0.001...1.250 A
1 kVA	0.01...10.00 A	0.001...5.000 A	0.001...2.500 A
2 kVA	0.01...20.00 A	0.01...10.00 A	0.001...5.000 A
3 kVA	0.01...30.00 A	0.01...15.00 A	0.001...7.500 A
5 kVA	0.01...50.00 A	0.01...25.00 A	0.01...12.50 A
7,5 kVA	0.01...75.00 A	0.01...37.50 A	0.01...18.75 A
10 kVA	0.1...100.0 A	0.01...50.00 A	0.01...25.00 A
15 kVA	0.1...150.0 A	0.01...75.00 A	0.01...37.50 A

As soon as the true output current reaches the adjusted overcurrent limit, the output will be switched off and an alarm will be indicated.

► How to adjust the overcurrent limit

1. Press key **SHIFT** and then key **A SET**. One digit of the overcurrent limit value and the indicators „**A**“ and „**LIM**“ will start blinking.
2. Select the digit you want to adjust with the arrow keys and adjust the limit to the desired level. The setting will immediately become effective. It means, the overcurrent shutoff can even happen while you are adjusting, if the output is switched on and **DIRect** mode is selected.
3. Submit and end adjustment mode with key **ENTER**. The value and indicator „**A LIM**“ will stop blinking and the limit will become effective.

3.3.4.4 Output voltage, output voltage range and limit



By default, all models feature two voltage ranges: 0...150 V and 0...300 V. The difference between both ranges is the adjustable overcurrent limit that's related to the selected range. Optionally, all models can have an additional 0...600 V range, which is installed in the factory. It is assigned to the indicator "600". If this option is installed with switching models, the 150 V range is omitted and replaced by the new 600 V range, so that two ranges 0...300 V and 0...600 V remain.

Before you can adjust the output voltage, it may be required to first select the voltage range. When switching between the voltage ranges while the output is on, the output supply is interrupted for a short moment.



When switching to a smaller voltage range, the last output voltage value is automatically halved or quartered, even if the value would have fitted into the smaller range, like when 120 V is adjusted in the 300 V range and you switch to the 150 V range.

Other example: 230 V is adjusted in the 300 V range. When switching to the 150 V range, this is halved to 115 V. When switching back to 300 V, the value won't be doubled.

It is recommended to switch voltage ranges only while the output is off.

► How to select the output voltage range

1. Press key **SHIFT** and then key **V RANGE** repeatedly to select the desired range. The ranges are switched in the following order: **150->300->150** resp. **150->300->600->150** etc. The display indicates the selected range and the set value might change automatically.

After the range has been selected, the output voltage can be adjusted within the range. Depending on the configuration in the setup menu (parameter „**02 OUT MODE**“) the output voltage value is either directly submitted to the output while adjusting, no matter if the output is on or off, or only after confirming the change by pressing **ENTER** key.

ACP 300 Series

► How to adjust the output voltage

1. Press key **SHIFT** and then key **V SET**. One digit of the output voltage value and the indicator „V“ will start blinking.
2. Select the digit you want to adjust with the arrow keys and adjust the limit to the desired level. The value is either directly set on the output or has to be submitted before it becomes effective.
3. If setting „02 OUT MODE“ in the setup is set to **ENT**, submit and confirm the new value with key **ENTER**.

Additionally to the adjustable output voltage, all models feature a variable voltage adjustment limit (V LIM), which can limit the adjustable voltage value to a certain upper level. This can be used to prevent unintended adjustment of output voltages which might damage the connected loads, for example when the 100 s have been selected and changed instead of the 10 s while the output was on and DIRect setting mode is active.

► How to adjust the adjustment limit for the output voltage

1. Press key **SHIFT** and then key **V SET twice**. One digit of the output voltage value and the indicators „V“ and „LIM“ will start blinking.
2. Select the digit you want to adjust with the arrow keys and adjust the limit to the desired level. Downwards adjustment is only possible to the currently adjusted output voltage
3. Submit and end adjustment mode with key **ENTER**. The value and indicator „V LIM“ will stop blinking and the limit will become effective.

The output voltage (**V SET**) can now only be adjusted up to the defined limit. The limit can't be defined lower than the currently set voltage value, so in order to define a limit lower than the current voltage setting, the output voltage has to be decreased first.

3.3.5 Actual values

While the AC output is switched on and if you are not currently adjusting a set value, the lower three display will show the actual values of the AC output. These are actual voltage, actual current and actual true power (W). The actual power display can also be switched to actual power factor (PF) or actual apparent power (VA). With a power factor of 1, as it will be with true resistive loads for example, the VA value will be the same as the W value.

Actual values display example (default mode):

	Actual output voltage (in V)
	Actual output current (in A)
	Actual true power (in W or kW) This can be switched to power factor display (indicator "PF") or apparent power display (indicator "VA") with key P M

3.3.6 Switching the AC output on/off

PROTECT	STATUS	OUTPUT
<ul style="list-style-type: none"> FAULT OLP OTP LE 	<ul style="list-style-type: none"> MEAS ERROR REMOTE KEY LOCK 	<ul style="list-style-type: none"> ON OFF ON/OFF

Key **ON/OFF** is used to switch the AC output on or off. The output condition is indicated with **ON** and **OFF** left to the key.



While adjusting set values or while being in the setup menu or while an alarm is present and not gone yet, the key is out of order. The currently selected function, like value adjustment, has to be quit first. In an emergency it is thus recommended to switch off the device with the power switch.

3.3.7 STORE/RECALL function

The device has a feature to save various settings of voltage and frequency and to recall them when needed. It has a total of 18 memories for that, separated into three groups. Only one of the three groups can be active, so there is no access to all 18 memories at once. See „3.3.3. Setup menu“ for group selection.



After the selection of one group, either 10, 5 or 3 memories are available for STORE/RECALL access. All values are of the selected group are recalled if you press **RECALL** repeatedly and then rotated, for example 1-2-3-4-5-1 etc. For the group of 10 (G10) you can additionally define a from-to range to narrow the numbers of memories used for rotation. It means, for the other groups with three or five memories, all memories should be defined or an error occurs when recalling a memory that has not been left empty.

Overview:

Group	Memory	Description
G03	3	Three rotating memories for three different voltages, named Low , Normal , High
G05	5	Five rotating memories, named LowLow , Low , Normal , High , HighHigh
G10	10	Ten rotating memories named N0...N9 with range „F“ (first) to „L“ (last)

3.3.7.1 STORE values

Before you can recall memories from a group, you need to define at least one. To do this, you first need to select the group of memories you want to work with:

► How to select a memory group

1. Switch output off, if not already off, and press key **SHIFT** and then **MENU**
2. Select setting **07** with the rotary knob and press **ENTER**.
3. Now select the group with the rotary knob, according to the table above.
4. Press key **ENTER**, then **SHIFT**, then **MENU** in order to leave the setup menu

Now you can define one or all memories of the selected group.

► How to adjust and store a setting (voltage/frequency) in a memory

1. In order to start the store function, press key **SHIFT**, then **STORE**. The indicator **STO** will be lit. Depending on the selected group, the lower display will either show „L“, „LL“ or „F 0“



2. In the displays for voltage and frequency, adjust both values as desired and in the usual way:
Press key **SHIFT** and the **V RANGE**, in order to select a different voltage range, if required. Confirm your selection with key **ENTER**.

Press key **V SET**, in order to select and adjust the voltage. Confirm with key **ENTER**.

Press key **F SET**, in order to select and adjust the frequency. Confirm with key **ENTER**.

3. The lower display will show the blinking name of the memory where the values are going to be stored (see 1.). Now select the particular memory:

With group G03 selected: use the rotary knob to switch between **L** -> **N** -> **H** etc.

With group G05 selected: use the rotary knob to switch between **LL** -> **LO** -> **NO** -> **HI** -> **HH** etc.

With group G10 selected: „F 0“ is display and the „0“ blinks, use key < to change to the „F“ and use the rotary knob to switch to „N 0“, then go back to the number with key > and select the desired number, means „N 0“ to „N 9“.



4. Store the setting with key **ENTER**. The device will confirm the storage with a long beep. Quit the store function with key **SHIFT**, they key **STORE**.



*With group G10 selected, the setting is only stored, if the number next to N, F or L is selected and blinking. Else there will be no beep when pressing **ENTER**.*

ACP 300 Series

When using group G10 (memories „N 0“ to „N 9“), you can also narrow the range of memories to use when recalling, like for example 0-3 or 5-7.

► How to select a memory range for group G10

1. In order to start the store function, press key **SHIFT**, then key **STORE**. The indicator **STO** will be lit. With group G10 selected, the lower display might show like „F 0“ (F like „first“) with a blinking „0“. The number is the “from” value of the memory range.
2. Adjust the “from” value between „F 0“ and „F 9“ with the rotary knob.



3. Press key < to change to the „F“, which will then start blinking.
4. Switch to „L“ (L like „last“) with the rotary knob, so that the display now shows „L 0“ or another number.
5. Adjust the “to” value between „L 0“ and „L 9“ with the rotary knob.



6. Press key Taste < to change to „L“, which will then start blinking.
7. Use the rotary knob to select „N“ (N like „number“), so that it shows like „N 0“ or the you have selected the last time.
8. Store the setting with key **ENTER**. The device will confirm the storage with a long beep. Quit the store function with key **SHIFT**, they key **STORE**.



*With group G10 selected, the setting is only stored, if the number next to N, F or L is selected and blinking. Else there will be no beep when pressing **ENTER**.
When subsequently setting the range (F to L), it is recommended to take care which memory (N 0...N 9) is selected, in order to avoid overwriting the values of another memory.*

3.3.7.2 RECALL values

After the memories have been set up, they can be recalled anytime, it means while the output is on or off. While the output is on, the recalled values are either directly set at the AC output (DIR mode) or by submitting them with **ENTER** key (ENT mode). With the first press of **RECALL** key, the device enters recall mode, indicated by **RCL**. The lower display will then show the abbreviation of the memory (L, HH etc.). Further keypresses of the key recall all next memories and then rotate from the beginning, until recall mode is quit.



*Empty memories can be selected by pressing the **RECALL** key, but do not set any value and will generate an error (short beep, **ERROR LED**).*

► How to recall value from a memory

1. Press key **RECALL** once. Indicator **RCL** should now be lit and, depending on the selected group, in the lower display it should show the memory name as abbreviation, as well as the recalled output voltage and output frequency values in the upper two displays.
With group G03 selected: „L“, switchable with key **RECALL** to „N“ and „H“ and then rotating.
With group G05 selected: „LL“, switchable with key **RECALL** to „LO“, „NO“, „HI“ and „HH“ and then rotating.
With group G10 selected: „F 0“ or another number, like previously defined for „F“ (first)
2. Press key **RECALL** repeatedly to recall the next memory of the group

While the AC output is switched on, the lower display normally shows the actual power value (or PF/VA). When recalling memories in this situation, that display switches to memory name display and then back to normal display after a short time.



*The setting **02 OUT MODE** also affects recall mode. It means, that with setting **ENT** the recalled memory is not immediately set to the output, because it requires to submit the new values with **ENTER** key.*

Group G10 features the extra range selection “First” (F) to “Last” (L). Here is an example:

Let’s say you have filled five memories **N 1** to **N 5** with values, but you only need to cycle through three of them, for example **N 3** to **N 5**. So for the recall mode, you’d set **F = 3** and **L = 5**. When recalling with **RECALL** key, the lower display would show like:

F 3 --> N 4 --> L 5

When using memories **N 0** to **N 7**, the sequence with **RECALL** would be like this:

F 0 -> N 1 --> N 2 --> N 3 --> N 4 --> N 5 --> N 6 --> L 7

3.3.8 Key lock

The **KEY LOCK** feature can be activated/deactivated manually with keys or in remote control via a command. As long as the lock is active, all keys except **SHIFT** key and the rotary knob are locked.



The lock serves to prevent unintended activation of modes or adjustment of values. However, the lock can be deactivated anytime.

► How to activate or deactivate the key lock

1. Press key **SHIFT** and then key **KEY LOCK**. This either activates or deactivated the key lock.



Active key lock mode is indicated by the device with LED

3.3.9 Status indicators



A part of the control panel are four LEDs which are status indicators. Indication is done by the LED being either off/on or blinking. Meaning of the LEDs:

MEAS	Blinks as long as the AC output is switched on and indicates that the device is MEASuring values
ERROR	Will be lit as soon as any error due to handling occur, no matter if manual or remote control. Will go off as soon as errors are cleared or reset. For error codes and handling see 3.2.4.5 and 3.3.3.2
REMOTE	Will be lit as long as the device is in remote control via digital interface.
KEYLOCK	Will be lit as long as the key lock is activated. See 3.3.8.

ACP 300 Series

3.4 Remote control

3.4.1 General

All models feature a RS232 and a RS485 interface by default. Both can be used for remote control, both have their advantages and disadvantages. RS232 is not very prolific anymore, but still present as standard interface on many computers and laptops and can also be used with USB-to-Serial converters.

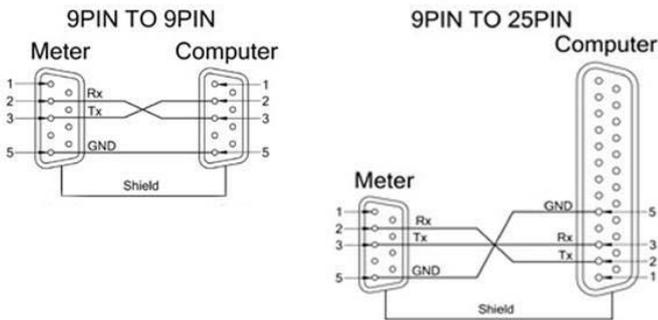
RS485 is often used in industry and requires an adapter on the PC side or an interface board. Biggest advantage of the RS485: it is a bus. It means, you can connect from device to device in order to have a string of devices controlled over one serial line of two wires. It saves cabling and is easier to handle when creating control softwares. Furthermore, the communication line can be up to 1000 m or even longer, coupled with a lower baud rate of course.

However, RS232 can be used quicker with the included serial cable. All interfaces offer an identical set of commands of the internationally widely accepted and text based SCPI (**S**tandard **C**ommands for **P**rogrammable **I**nstruments) language to remotely control the device. This language has the advantage that even simple terminal software is sufficient to send commands.

3.4.2 Preparation

3.4.2.1 RS232

The RS232 port is located on the rear of the device, possibly covered by a small plastic cap. Remove the cap and connect the device to your PC with the included null modem cable or another cable of same type, but different length. In case you don't have a suitable cable, you can make one according to this scheme:



3.4.2.2 RS485

The RS485 ports, i.e. screw terminals, are located on the rear of the device. Wire the PC and the device(s) with twisted pair cables (shielded, cross section depending on length). At both ends of the lines, it means on the last device, the bus termination resistor "TERMN" has to be set to "ON". A visualised example:

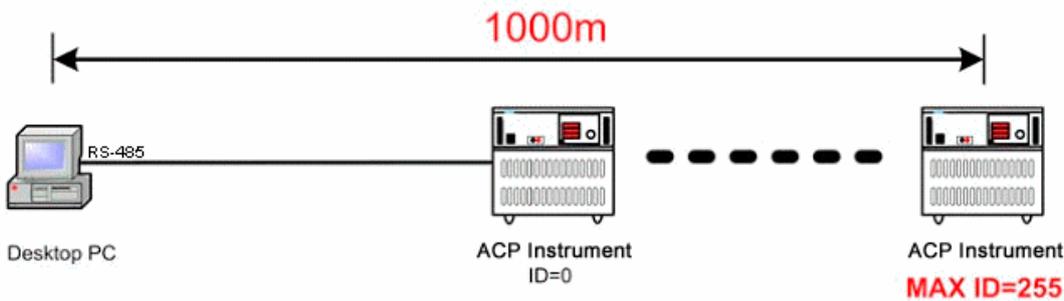


Figure 11 - Direct RS485 connection

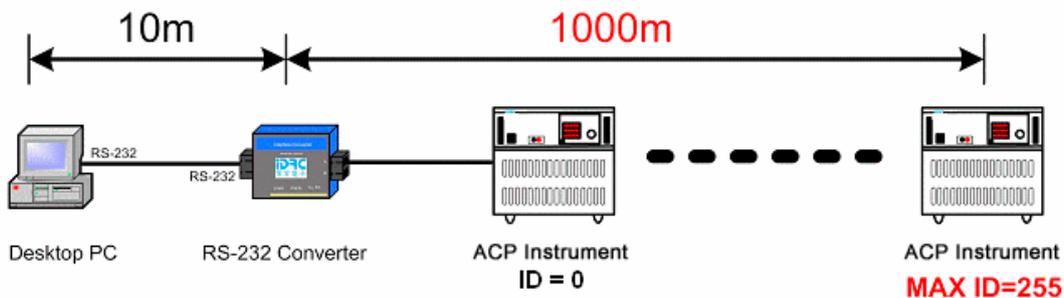


Figure 12 - Connection via a RS232-to-RS485 signal converter

3.4.3 Communication settings

Before you can start with remote control, you need to make a few settings for the interface you decided to use. Also see „3.3.3 Setup menu“ on page 28. These are:

- Select the port/interface type to use: RS232 or RS485 (setting „**08 I.O SELE**“)
- With RS232 port selected: Baud rate (setting „**10 232 BR**“)
- With RS485 port selected: Device address in the bus (setting „**09 485 ADR**“)

The remaining serial settings are standard **8N1** (8 data bits, no parity, 1 stop bit).



The baud rate for RS485 can not be selected and is fixed to 9600 baud.

3.4.4 End token / end of string character

The end of string character for all SCPI commands for this devices series is line feed (LF, 0xA,10).

3.4.5 Timing

Communication with the device requires a certain timing. It means, a minimum time has to elapse between two subsequent commands. Specification for this device series: min. 250 ms, recommended 300 ms.

3.4.6 Syntax format

Specification according to „1999 SCPI Command reference“.

Following syntax formats can occur in commands and/or responses:

Values	Values in SCPI messages are related to the displayed values on the control panel of the device and are limited by the nominal device values. It applies: <ul style="list-style-type: none"> - When sending a value, it placed after the command, separated by a space character - Values exceeding the defined range will be accepted without error, but will be scaled down to the maximum. Example: on a 300 V model in the 150 V range you may try to set the voltage to 500 V with SOUR:VOLT 500. The device accepts the command, but set the maximum value allowed for this range: 150 V, unless there is an extra voltage limit (V LIM) defined.
<NR1>	Numeric values without decimal place, for example 50
<NR2>	Numeric values with decimal place(s), for example 43.5
<NR3>	Numeric values with decimal place(s) and exponent, for example 2.5E+02 (=250)
<NRf>	<NR1> or <NR2> or <NR3>
<CHAR>	0..255: Decimal value
<+INT>	0..32768: Positive integer value (output from device)
<B0>	1 or ON: Function is or will be activated 0 or OFF: Function is or will be deactivated
<ERR>	Error with number (-800 bis 399) and description
<SRD>	String data, for example "OFF"
:	The colon separates the SCPI keywords (main system, subsystems)
?	The question mark identifies a message as query. A query can be combined with a control message (command concatenation). Note, that it is required to wait for the response of the query before the next control message can be sent
->	Response from device

3.4.7 Long form and short form

SCPI commands have a long and a short form. The short form (e.g. SOUR) is the minimum form of a command, that has to be sent in order for the device to accept and process the command. The long form (e.g. SOURCE) can be used optionally. To distinguish both forms, the commands as described in the following sections are written partly in upper case (indicates short form), partly in lower case letters (indicates long form).

3.4.8 Standard IEEE commands

In reference to GPIB and the standard IEEE 488, some of the standard commands have been implemented.

3.4.8.1 *IDN?

Returns the identification string of the device, which contains following comma separated information:

1. Firmware creating company
2. Device name
3. Power rating in kVA
4. Serial number
5. Firmware version/hardware version

3.4.8.2 *RST

Sets the some default parameters:

1. Output voltage to 0 V
3. AC output = off
4. Erase status registers (QUESTionable, ESR)

3.4.8.3 *ESE / *ESE?

Sets or reads the **Event Status Enable Register**, which filters the Event Status Register (ESR, see below).

3.4.8.4 *ESR?

Read the **Event Status Register**, which will be cleared afterwards. The bits of ESR in detail:

Bit 0: Operation complete (OPC)

Bit 1: not used

Bit 2: Query Error (QYE)

Bit 3: not used

Bit 4: not used

Bit 5: Command Error (wrong command/syntax, is defined as error -199 to -100 in the error buffer)

Bit 6: not used

Bit 7: not used

3.4.8.5 *STB?

Reads the **Status Byte Register**. The bits of STB in detail:

Bit 0: not used

Bit 1: not used

Bit 2: not used

Bit 3: the Questionable Status Register is active (one or multiple events)

Bit 4: Message available

Bit 5: the Event Status Register signalises one or multiple events are present

Bit 6: not used

Bit 7: the Operation Status Register is active (one or multiple events)

3.4.8.6 *CLS

Clears ESR and STB.

3.4.9 Global procedure

There is a global procedure for remote control:



1. When accessing the device the first time after powering it, you must send command **SYSTem:REMOte** to activate remote control (also see command list below). Else any other command will generate an error (ERROR LED, short beep).
2. After you have activated remote control, you can control the device with any other command and as long as you want. If remote control is done, it is recommended to switch back to manual control. To do this, you have two options:
 - a) use the command **SYST:LOC**
 - b) press key **LOCAL** (unless key lock is active)

3.4.10 SCPI commands

3.4.10.1 Special case RS485

Because RS485 is a bus and any bus members usually have an unique device address, you need to address a command to a certain device, else the command is ignored by all the units on the bus. The RS485 device address can be defined in the setup menu from 001 und 254 and this number is used in the format **Axxx**, where xxx represents address 001...254, in order to prefix any command. Example:

For a device with address **10** command **SYST:REM** becomes **A010SYST:REM**.

Addressing multiple units at once can be done by using address 255, it means A255 as prefix.

3.4.10.2 Overview of all SCPI commands

This describes the standard format of the SCPI commands in alphabetical order, like transferred using RS232.

Command	Parameter	Description / Example
CALCulate:FORMat	<SRD> {PF WATT VA}	Selects the measurement mode for the output power, like it is selectable on the control panel of the device in the lower display. You can switch between power factor (PF), true power (WATT) or apparent power (VA). This will affect the fourth actual value when using FETCh? command (see below) Example: CALC:FORM WATT
CALCulate:FORMat?	-> <SRD>	Queries the currently selected power value format
DISPlay:CONTRast	<NR1>	LED display brightness adjustment between 0 and 5. Example: DISP:CONT 3 (medium brightness)
DISPlay:CONTRast?	-> <B0>	Queries the currently defined brightness value. Will be returned as value of 0...5
FETCh?	-> <NR3>, ...	Queries the most recent actual values. These are returned as string in a certain order: <ol style="list-style-type: none"> 1. Frequency in Hz (not a true actual value, because not measured) 2. AC output voltage (RMS) in V 3. AC output current (RMS) in A 4. Power in W or VA or power factor (according to selection with CALC:FORM, see above) Example: FETCH? --> response: 6.50000E+01, 3.00000E+02, 1.00000E-03, 1.00000E+00 This translates to 65 Hz, 300 V, 1 mA and PF = 1 (with power factor selected for output) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <i>Actual values are always returned in exponential format</i> </div>
OUTPut	<B0>	Switches the AC output on or off: 0 or OFF = Output off 1 or ON = Output on Example: OUTP 1

ACP 300 Series

Command	Parameter	Description / Example
OUTPut?	-> <B0>	Queries the actual output condition. Example: OUTP? --> possible response: 0 --> off
SOURce:CURRent:LIMit:HIGH	<NRf>	Sets the overcurrent limit. The maximum value for this limit depends on the selected voltage range and on the device model. For a table with see „3.3.4.3. <i>Overcurrent limit</i> “. Example: SOUR:CURR:LIM:HIGH 30 The example command will try to set the current limit to 30 A. For example, with the 2000 VA model a maximum setting of 10 A is possible in the 300 V range. This model would then automatically scale the limit value down to 10 A, which can be verified with SOUR:CURR:LIM:HIGH? , reading back 1.00000E+01 (10 A).
SOURce:FREQuency	<NRf>	Sets the output frequency. This value can only be set, if the variable frequency range is currently selected on the device or by command SOUR:FREQ:RANG HZ (see below). Else error -221 will be generated. Example: SOURCE:FREQUENCY 6.5E+01 (65 Hz)
SOURce:FREQuency?	-> <NR3>	Queries the currently set output frequency. Example: SOUR:FREQ? --> possible response: 5.00000E+01 (50 Hz) This example value could be read in the variable frequency range with 50 Hz set or when fixed 50 Hz is selected.
SOURce:FREQuency:LIMit:HIGH	<NRf>	Sets a global frequency limit for the output frequency. This limit affects the variable frequency and also the switch-over to a fixed frequency setting, so you might not switch to fixed 400HZ with the limit being set to a value lower than 400 Hz. When trying to do that, the device will automatically switch to the variable frequency range (HZ). Example: with variable frequency range (HZ) being active you send SOUR:FREQ:LIM:HIGH 250 (sets a global frequency limit of 250 Hz) As long as the currently set output frequency is below that new limit, nothing will happen. When trying to switch to fixed 50 Hz, this would also work because <250 Hz. But trying to switch to fixed 400HZ setting it would not be executed. The example also works with currently selected 50HZ or 60HZ fixed frequency.
SOURce:FREQuency:LIMit:HIGH?	-> <NR3>	Queries the currently set frequency limit value. Example: SOUR:FREQ:LIM:HIGH? --> possible response: 2.00000E+02 (200 Hz)
SOURce:FREQuency:RANGe	<SRD> { 50HZ 60HZ 400HZ HZ }	Selects the variable output frequency range or a fixed frequency setting. 50HZ = fixed 50 Hz, 60HZ = fixed 60 Hz, 400HZ = fixed 400 Hz (where available), HZ = variable range (from... to). See „1.8. <i>Technical data</i> “ for the maximum output frequency and the definition of the variable range. Selection HZ enable the variable frequency range where the frequency then can be set with SOUR:FREQ command (see above). When switching to the variable range, the output frequency will first be either 50, 60 or 400 Hz. The same way it changes the value that can be set or queried with SOUR:FREQ , when switching to 50HZ , 60HZ or 400HZ .

Command	Parameter	Description / Example
SOURce:FREQuency:RANGe?	-> <SRD>	Queries, whether the currently selected frequency range is fixed or variable. Example: SOUR:FREQ:RANG? --> possible response: 400HZ
SOURce:RTENable	<SRD> { RAMP ZERO }	Enables the ramp-up feature (with parameter RAMP), that let's the output voltage amplitude rise continuously from zero to the adjusted value within the given time, after the output is switched on. This is connected to the setting 03 OUT ON in the setup menu (see „3.3.3. Setup menu“). The setting in the setup menu will be permanently overwritten with the selection in the command and vice versa. Example: SOUR:RTEN ZERO (no ramp, the output voltage rises as fast as possible)
SOURce:RTENable?	-> <SRD>	Queries, whether the ramp-up feature is enabled or not Returns: RAMP or ZERO
SOURce:RTIME:UP	<NRf>	Defines the ramp-up time of the output voltage between 0.0 s and 99.9 s The ramp-up time is only effective if the ramp-up feature is set to RAMP in the setup menu or with SOUR:RTEN RAMP (see above). Example: SOUR:RTIM:UP 50 (defines 50 s)
SOURce:RTIME:UP?	-> <NR3>	Queries the currently defined ramp-up time. Example: SOUR:RTIM:UP? --> possible response: 9.99000E+01 --> 99,9 s
SOURce:VOLTage	<NRf>	Sets the AC output voltage at any time. With the output being off, this is just a preset for the next time it is switched on. In case a value exceeds either the maximum possible setting for your device model or the voltage range end or the voltage adjustment limit, the device will automatically scale the value down and then set. Examples: SOUR:VOLT 130.5 (sets 130.5 V, no matter what voltage range is currently active, because the value fits every range) With 150 V range currently selected: SOUR:VOLT 220 (only sets 150 V, because 220 V is too high for that range) With the voltage adjustment limit set to 140 V: SOUR:VOLT 220 (only sets 140 V, because setting is limited to 140 V) Whether the value you have just sent is accepted by the device can not always be verified immediately on the output. It might thus be useful to read back the set value with SOUR:VOLT? (see below). This can prevent trouble with the voltage ranges.
SOURce:VOLTage?	-> <NR3>	Queries the last voltage values that has been set by the device. The returned value must not necessarily match the most recently sent value, because the device might have it scaled down due to various reasons. Example: SOUR:VOLTAGE? --> possible response: 1.250000E+02 (125 V)

ACP 300 Series

Command	Parameter	Description / Example
SOURce:VOLTage:LIMit:HIGH	<NRf>	Sets the output voltage adjustment limit. With the limit being sets to any value lower than maximum of the device model, setting the output voltage is limited to that value. Higher values are automatically scaled down without error. This feature can be used to prevent accidentally setting a too high voltage which might possibly damage the connected load. The limit uses the full voltage range of a device (0...300 V or optional 0..600 V), thus a setting of 250 V in the 150 V range would not effect anything. Example: SOUR:VOLT:LIM:HIGH 250 (sets the adjustment limit to 250 V) When setting the limit to lower than the actual output voltage, the output voltage value is automatically lowered, too. This is different to the adjustment on the device's front panel.
SOURce:VOLTage:LIMit:HIGH?	--> <NR3>	Queries the last voltage adjustment limit value. Example: SOURCE:VOLTAGE:LIMIT:HIGH? --> possible response: 1.40000E+02 (140 V)
SOURce:VOLTage:RANGe	<SRD> {150V 300V 600V}	Selects the output voltage range to work with. The reason for selectable voltage ranges is the related maximum output current that can be drawn in the different ranges. This is connected to the manual selection, see „3.3.4. Manual adjustment of values“. Switching the range by command behaves the same as when switching it manually. With ramp-up being activated, the switch-over to another range will restart and ramp-up the output voltage from 0. Thus it not recommended to switch voltage ranges with the output being on.
SOURce:VOLTage:RANGe?	--> <SRD>	Queries the currently selected output voltage range. Returns: 150V or 300V or 600V
SYSTem:ERRor?	--> <ERR>	Queries the last error, if there was any. The device will always return an error string in the format: <error code>,"<error text>" Example: +0 , „ No error “ For error list see „3.4.11. SCPI errors“
SYSTem:KLOCK	<B0>	Activates or deactivates the key lock alternatively to manual handling on the device's front panel. In remote control, this only prevents direct manual deactivation of remote control with LOCAL key. However, the key lock can still be deactivated manually. Example: SYST:KLOC ON (activate key lock)
SYSTem:KLOCK?	--> <B0>	Queries, whether the key lock feature is activated (returns: 1) or not (returns: 0)
SYSTem:LOCal		Quits remote control and switches back to manual control. LED „ REMOTE “ will go out.
SYSTem:REMote		Switches to remote control. Any command, even read commands, require preceding activation of remote control. LED „ REMOTE “ will be lit.
SYSTem:VERSion?	--> <SRD>	Queries the SCPI standard version to which the supported SCPI commands comply. Always returns: 1990.0

3.4.11 SCPI errors

Code	Error text	Description
+0	No Error	
-100	Command error	
-101	Invalid character	Invalid character found in string, like #()_ etc.
-102	Syntax error	Command error, like a space character too much or too little.
-103	Invalid separator	Wrong separator character used on coupled commands
-104	Data type error	Number used as parameter instead of text, or vice versa
-108	Parameter not allowed	Number of parameters wrong, like when two parameters have sent with a command that only expects one
-109	Missing parameter	Missing parameter with a command where at one is expected
-113	Undefined header	Unknown command or at least part of the command unknown
-121	Invalid character in number	Parameter value contains illegal characters, for example a slash (/)
-128	Numeric data not allowed	Parameter was text instead of a value
-131	Invalid suffix	Wrong or unsupported physical unit used with the parameter, like for example setting voltage with 20 V instead of 20 (units are not supported here)
-140	Character data error	
-141	Invalid character data	Either the command contained an illegal character or the command was wrong or a part of it
-144	Character data too long	The parameter is longer than expected
-148	Character data not allowed	The parameter is wrong
-150	String data error	
-151	Invalid string data	Illegal character in string
-158	String data not allowed	Parameter was string instead of a value
-170	Expression error	Mathematical expression in command is not accepted
-171	Invalid expression	ditto
-200	Execution error	Command could not be executed
-221	Settings conflict	Command could be executed in the current device condition
-224	Illegal parameter value	Parameter or format of the parameter wrong
-310	System error	
-311	Memory error	
-313	Calibration memory lost	
-330	Self-test failed	
-350	Queue overflow	Too many commands sent within short time. Buffer full.
-400	Query errors	
-440	Query UNTERMINATED after indefinite response	When using coupled commands where command *IDN? is included, this command must be at the end of the concatenation, else this error will be generated
60	ROM test failed	
61	RAM test failed	
62	EEPROM Write failed	
63	EEPROM Read failed	
64	User setting lost	
65	RS232 framing error	
66	RS232 overrun error	
67	Input buffer overflow	
68	Output buffer overflow	
69	I/O communication failed	
70	I/O sending time out	
71	FAULT xx	xx = error code like with 01 ERR CODE for all other errors
72	Overload Protected	Like error OLP on the device control panel
73	Overtemperature Protected	Like error OTP on the device control panel

ACP 300 Series

Code	Error text	Description
74	Line Input Error (Over or insufficient)	Like error L E on the device control panel
75	Wave form clipped	Like error CLIP on the device control panel (see „3.3.3.2. Error codes“)
76	Amplifier Input Voltage Error	
77	Overcurrent Protected	Like error 77 (see „3.3.3.2. Error codes“)
79	External input frequency too high or too low	Input frequency too high or too low
80	External input voltage too high or too low	Input voltage too high or too low

4. Servicing and maintenance

4.1 Fault finding / diagnosis / repair

If the equipment suddenly performs in an unexpected way, which indicates a fault, or it has an obvious defect, this can not and must not be repaired by the user. Contact the supplier in case of suspicion and elicit the steps to be taken.

It will then usually be necessary to return the device to the supplier (with or without guarantee). If a return for checking or repair is to be carried out, ensure that:

- the supplier has been contacted and it is clarified how and where the equipment should be sent.
- the device is in fully assembled state and in suitable transport packaging, ideally the original packaging.
- optional extras such as an AnyBus interface module is included if this is in any way connected to the problem.
- a fault description in as much detail as possible is attached.
- if shipping destination is abroad, the necessary customs papers are attached.

5. Service & Support

5.1 General

Repairs, if not otherwise arranged between supplier and customer, will be carried out by the manufacturer. For this the equipment must generally be returned to the manufacturer. No RMA number is needed. It is sufficient to package the equipment adequately and send it, together with a detailed description of the fault and, if still under guarantee, a copy of the invoice, to the following address.

5.2 Support

Questions or problems with operation of the device, use of optional components, with the documentation or software, can be addressed to technical support either by telephone or e-Mail.

5.3 Contact options

Address	e-Mail	Telephone
EA Elektro-Automatik GmbH Helmholtzstr. 31-33 41747 Viersen Germany	All issues: ea1974@elektroautomatik.de	Switchboard: +49 2162 / 37850 Support: +49 2162 / 378566



Elektro-Automatik

EA-Elektro-Automatik GmbH & Co. KG
Entwicklung - Produktion - Vertrieb

Helmholtzstraße 31-33
41747 Viersen

Telefon: 02162 / 37 85-0
Telefax: 02162 / 16 230
ea1974@elektroautomatik.de
www.elektroautomatik.de