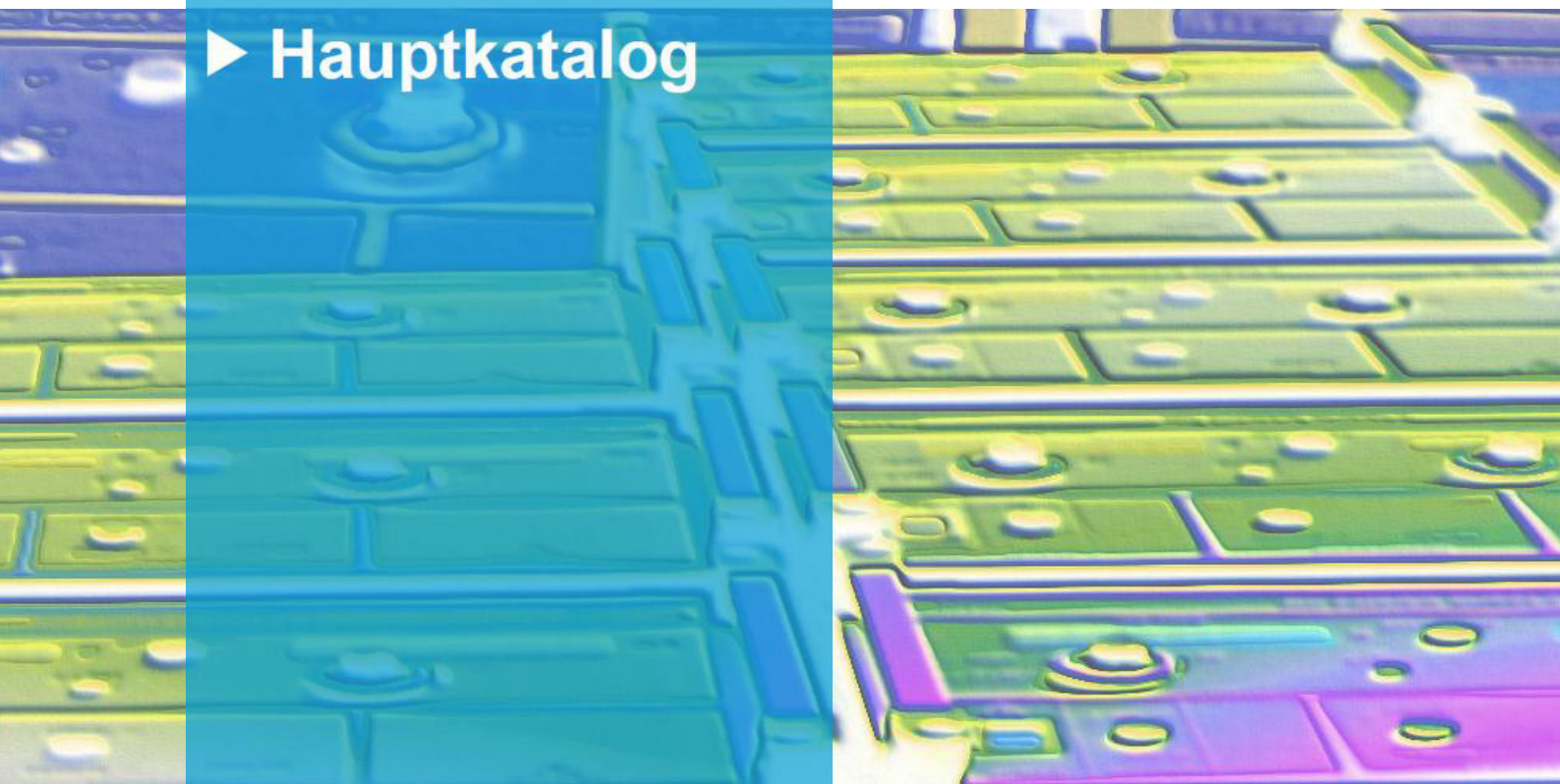


Nieder- und Hochspannungs- Netzgeräte

A blue rectangular button with a white right-pointing triangle icon followed by the text 'Hauptkatalog' in white. The button is positioned on the left side of the image, partially overlapping the background.

► Hauptkatalog



Wie arbeiten nach

ISO 9001: 2008

FuG arbeitet seit 1994 nach dem Qualitätssicherungssystem ISO 9001. Alle ausgelieferten Geräte werden in unserem Prüffeld mit kalibrierten Meßmitteln auf die Einhaltung der zugesicherten Eigenschaften überprüft und dokumentiert.

Alle unsere Produkte tragen das



Zeichen

Damit garantieren wir die Einhaltung aller einschlägigen europäischen Normen und Vorschriften.

Unsere Netzgeräte werden entsprechend folgender Vorschriften gefertigt und geprüft:

EMV:

EN61000-6-1 und EN61000-6-3 (für einphasigen Netzanschluß)

EN61000-6-2 und EN61000-6-4 (für zwei- und dreiphasigen Netzanschluß)

Sicherheit:

EN 61010-1

**Dieser Katalog enthält über 600 Typen,
davon sind ca. 100 kurzfristig lieferbar.**

	Seite
Produktübersicht	4
Netzgeräte Standard- Typenreihen	6
Niederspannungsnetzgeräte doppelt stabilisiert/ Serie NTN von 6,5 V bis 350 V / 35 W bis 100 kW	6
Niederspannungsnetzgeräte thyristorgeregt/ Serie NYN von 12,5 V bis 350 V / 7 kW bis 100 kW	10
Autoranging-Netzgeräte/ Serien NCA / MCA von 55 V bis 3000 V / 750 W bis 9000 W	12
Mittelspannungsnetzgeräte/ Serie MCP von 125 V bis 2000 V / 14 W bis 15 kW	14
Mittelspannungsnetzgeräte thyristorgeregt/ Serie MYN von 650 V bis 2000 V / 7 kW bis 70 kW	17
Hochspannungsnetzgeräte/ Serie HCP von 3,5 kV bis 300 kV / 14 W bis 15 kW	19
Hochspannungsnetzgeräte hoher Leistung/ Serie HCH von 650 V bis 300 kV / 10 kW bis 50 kW	22
Hochspannungsnetzgeräte thyristorgeregt/ Serie HYN von 3,5 kV bis 20 kV / 10 kW bis 50 kW	25
Hochspannungskassetten EURO-Format/ Serie HCE von 125 V bis 35 kV / 7 W bis 350 W	27
Kondensatorladegeräte/ Serie HCK von 2 kV bis 65 kV / 100 J/s bis 20 kJ/s	30
Stromversorgungen für supraleitende Spulen/ Serie NTS bis 65 V / bis 10000 A	33
Lineargeregelte Netzgeräte unipolar/ Serie NLN von 6,5 V bis 500 V / 35 W bis 1400 W	35
Lineargeregelte Netzgeräte bipolar/ Serie NLB von $\pm 6,5$ V bis ± 500 V / 35 W bis 1400 W	38
Bipolare Hochspannungsnetzgeräte/ Serie HCB von ± 1250 V bis ± 20000 V / 1,4 W bis 200 W	41
Technischer Anhang, Netzsicherungen, Wirkungsgrade	43
Optionen und Modifikationen	44
Analoge Programmierung	44
Probus V (digitales Schnittstellensystem)	46
weitere Möglichkeiten	48
Zubehör	49
Trenntransformatoren	49
Mechanische Komponenten	50
Hochspannungskabel	51
Hochspannungsstecker	52
Definitionen und Begriffe	54
Beispiele für kundenspezifische Netzgeräte	56
Impressum	60

Netzgerätefamilie	Wirkungsweise	Typenreihe
Niederspannungsnetzgeräte	längsgeregelt mit Thyristorvorregelung	NTN
	thyristorgeregelt	NYN
Autorangingnetzgeräte	getaktet	NCA/ MCA
Mittelspannungsnetzgeräte	getaktet	MCP
	thyristorgeregelt	MYN
Hochspannungsnetzgeräte	getaktet	HCP
	getaktet	HCH
	thyristorgeregelt	HYN
Hochspannungskassettennetzgeräte	getaktet	HCE
Hochspannungskondensatorladegeräte	getaktet	HCK
Supraleiternetzgeräte	längsgeregelt mit Thyristorvorregelung	NTS
Lineargeregelte und bipolare Netzgeräte	längsgeregelt	NLN
	längsgeregelt bipoar	NLB
	getaktet bipolar	HCB
Optionen/ Schnittstellen		Für die meisten FuG- Netzgeräte
Kundenspezifische Netzgeräte		typische Beispiele



Obere und untere Grenzen der maximalen Ausgangswerte jeder Typenreihe							Seite	
U _{min} Volt	U _{max} Volt	I _{min} Amp	I _{max} Amp	P _{min} Watt	P _{max} Watt	E _{min} J/s	E _{max} J/s	
6,5	350	0,5	4.000	35	100.000			6
12,5	350	60	4.000	7.000	100.000			10
55	3.000	0,75	180	750	9.000			12
125	2.000	0,006	120	14	15.000			14
650	2.000	10	100	7.000	70.000			17
3.500	300.000	0,0003	4,5	14	15.000			19
650	300.000	0,008	75	2.800	50.000			22
3.500	20.000	0.3	20	7.000	70.000			25
125	35.000	0.0002	2,5	7	350			27
2.000	65.000	0.003	20			100	20.000	30
	65		10.000					33
6,5	500	0,06	120	35	1.400			35
± 6.5	± 350	± 0.1	± 120	35	1.400			38
± 1250	± 20.000	± 0.001	± 0.01	1,4	200			41
sind vielfältige Optionen und Modifikationen, einschließlich einer Vielzahl an Schnittstellen, verfügbar.								44
Wir fertigen entsprechend Kundenspezifikation. Bitte senden Sie uns die detaillierte Spezifikation für Ihre Anwendung.								56



Niederspannungsnetzgeräte doppelt stabilisiert Serie NTN von 6,5 V bis 350 V / 35 W bis 100 kW



Ausführungsbeispiel

NTN 700 - 125
125V / 5A

Merkmale:

- einfacher Aufbau
- kurzschlußfest und im Kurzschluss unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- Spannungs- und Stromregelung mit automatischem, scharfem Übergang; Regelzustandsanzeige mit LEDs
- Spannungs- und Stromeinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisions-Einstellknopf
- 4½-stellige Digitalanzeigen für Strom und Spannung (für Tischgeräte)
- Fühleranschlüsse zur Ausregelung von Spannungsabfällen auf den Lastleitungen. Die Angabe der maximalen Ausgangsspannung bezieht sich immer auf die Ausgangsklemmen
- Parallel- und Serienschaltung möglich
- auch für induktive oder kapazitive Lasten geeignet
- Interlockschleife zur Überwachung der externen Last und interne Überwachungsschleife standardmäßig für dreiphasige Netzgeräte
- Betriebsstundenzähler standardmäßig für dreiphasige Netzgeräte

Funktion:

Die Netzspannung wird entsprechend der geforderten maximalen Ausgangsspannung transformiert. Auf der Sekundärseite des Transformators befindet sich ein gesteuerter Gleichrichter mit Thyristoren (Phasenanschnittsteuerung). Mit der gleichgerichteten Spannung wird die Kondensatorbank des Zwischenkreises geladen, von wo die Spannung über einen seriellen Regeltransistor an den Ausgang gegeben wird. Die Thyristoren werden jeweils mit einer bestimmten Verzögerung nach dem Nulldurchgang der Netzspannung eingeschaltet. Damit wird der Energiefluß so geregelt, daß der Spannungsabfall über dem Regeltransistor einen definierten Wert annimmt (Vorstabilisierung). Die endgültige Stabilität der Ausgangswerte wird durch den Regeltransistor bestimmt (Hauptregelung).

Mechanische Ausführung:

- Bis 140W Nennleistung ½19" Tischgehäuse
- ab 350W Nennleistung 19" Tischgehäuse
- Rackadapter zum Einbau in 19" Schrank sind als Zubehör lieferbar
- ab 7kW Nennleistung 19" Schrank, Höhe typabhängig. Die Seitenwände sind abnehmbar, die rückseitige Tür ist verschließbar.
- Alle Schränke haben Staplerfüße und abnehmbare Kranösen.

- Einzelschränke bis 38HE sind einfach mit dem Stapler zu transportieren.
- Kühlung: Konvektionskühlung oder eingebaute Lüfter, Abluft nach hinten bzw. oben (typabhängig). Für Geräte hoher Leistung ist auch Wasserkühlung möglich.

Ausgang:

- Ausgangsisolation:
Der Ausgang ist potentialfrei. Betriebsspannung gegen Erde $\pm 500V$, es kann wahlweise der positive oder der negative Pol geerdet werden. Bei Netzgeräten, die mit der Analogprogrammierung ausgerüstet sind, ist die "0V"-Leitung der Analogprogrammierung mit der positiven Ausgangsseite verbunden.
- Ausgangsklemmen:
Bis 20A Ausgangsstrom, 4mm Sicherheitsbuchsen rückseitig. Für höhere Ströme bis 300A Klemmen, darüber Kupferschienen.

Technische Daten:

- Netzanschluß:
bis 1400W Nennleistung:
230V $\pm 10\%$ 47Hz bis 53Hz
Für 2800W und höher:
400V $\pm 10\%$ 47Hz bis 53Hz, zweiphasig
Für 7000W und höher:
400V $\pm 10\%$ 47Hz bis 53Hz, dreiphasig
- Umgebungstemperatur:
0°C bis +40°C

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen:
(Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich:
von ca. 0,1% bis 100%
- Einstellauflösung:
 $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit (0 - 10MHz):
 $< 1 \times 10^{-4}ss + 10mVss$

- Regelzeit:
Spannungsregelung:
 $< 50\mu s$ für Laständerungen von 10% auf 100% oder von 100% auf 10%

Stromregelung:

$< 500ms$ für Laständerungen, die eine Änderung der Ausgangsspannung um weniger als 10% der Nennspannung bewirken.

Geräte mit Ausgangsspannungen $> 65V$ schalten bei größeren, schnellen Laständerungen kurzzeitig ab.

- Einstellzeit bei Nennlast:
100ms bis 500ms für Änderungen der Ausgangsspannung von 10% auf 90% bzw. von 90% auf 10%
- Entladezeitkonstante bei unbelastetem Ausgang:
ca. 2sec. bis 60sec., typabhängig
- Regelabweichung:
bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-5}$
bei Leerlauf / Vollast:
 $< 2 \times 10^{-4}$
über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$
bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-4} / K$

Mögliche Optionen:

- Grob- / Feinpotentiometer (99% / 1%) zur präziseren Einstellung von Spannung und / oder Strom
- Analoge Programmierung (Positiver Ausgangspol auf „0V“-Potential; S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Laufrollen für Schrankgeräte
- Höhere Stabilität (S. 48)
- Leistungsregelung (S. 48)

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Niederspannungsnetzgeräte doppelt stabilisiert

Serie NTN von 6,5 V bis 350 V / 35 W bis 100 kW



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
NTN 35 - 6,5	0 - 6,5 V	0 - 5 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NTN 140 - 6,5	0 - 6,5 V	0 - 10 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	8 kg
NTN 350 - 6,5	0 - 6,5 V	0 - 30 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	18 kg
NTN 700 - 6,5	0 - 6,5 V	0 - 60 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	30 kg
NTN 1400 - 6,5	0 - 6,5 V	0 - 120 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	70 kg
NTN 2800 - 6,5 2)	0 - 6,5 V	0 - 250 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	120 kg
NTN 4200 - 6,5 3)	0 - 6,5 V	0 - 400 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	300 kg
NTN 7000 - 6,5 3)	0 - 6,5 V	0 - 600 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
NTN 10500 - 6,5 3)	0 - 6,5 V	0 - 1000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	500 kg
NTN 14000 - 6,5 3)	0 - 6,5 V	0 - 1500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	550 kg
NTN 21000 - 6,5 3)	0 - 6,5 V	0 - 2000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	650 kg
NTN 28000 - 6,5 3)	0 - 6,5 V	0 - 2500 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1000 kg
NTN 35000 - 6,5 3)	0 - 6,5 V	0 - 3000 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1300 kg
NTN 35 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 2,5 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NTN 140 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 8 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	8 kg
NTN 350 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 20 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	17 kg
NTN 700 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 50 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	29 kg
NTN 1400 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 80 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	50 kg
NTN 2800 - 12,5 2)	0 - 12,5 V	0 - 150 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	650 mm	110 kg
NTN 4200 - 12,5 2)	0 - 12,5 V	0 - 250 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	150 kg
NTN 7000 - 12,5 3)	0 - 12,5 V	0 - 500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	340 kg
NTN 10500 - 12,5 3)	0 - 12,5 V	0 - 800 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
NTN 14000 - 12,5 3)	0 - 12,5 V	0 - 1000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	520 kg
NTN 21000 - 12,5 3)	0 - 12,5 V	0 - 1500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	600 kg
NTN 28000 - 12,5 3)	0 - 12,5 V	0 - 2000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	900 kg
NTN 35000 - 12,5 3)	0 - 12,5 V	0 - 2500 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1300 kg
NTN 50000 - 12,5 3)	0 - 12,5 V	0 - 4000 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1500 kg
NTN 35 - 20	0 - 20 V	0 - 1,5 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NTN 140 - 20	0 - 20 V	0 - 6 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	8 kg
NTN 350 - 20	0 - 20 V	0 - 15 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	17 kg
NTN 700 - 20	0 - 20 V	0 - 30 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	26 kg
NTN 1400 - 20	0 - 20 V	0 - 60 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	50 kg
NTN 2800 - 20 2)	0 - 20 V	0 - 120 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	80 kg
NTN 4200 - 20 2)	0 - 20 V	0 - 200 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	550 mm	110 kg
NTN 7000 - 20 3)	0 - 20 V	0 - 300 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	300 kg
NTN 10500 - 20 3)	0 - 20 V	0 - 500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	440 kg
NTN 14000 - 20 3)	0 - 20 V	0 - 600 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
NTN 21000 - 20 3)	0 - 20 V	0 - 800 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	580 kg
NTN 28000 - 20 3)	0 - 20 V	0 - 1200 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
NTN 35000 - 20 3)	0 - 20 V	0 - 1500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1200 kg
NTN 50000 - 20 3)	0 - 20 V	0 - 2500 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1400 kg

2) Netzanschluss zweiphasig

3) Netzanschluss dreiphasig

Niederspannungsnetzgeräte doppelt stabilisiert

Serie NTN von 6,5 V bis 350 V / 35 W bis 100 kW



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
NTN 35 - 35	0 - 35 V	0 - 1 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NTN 140 - 35	0 - 35 V	0 - 4 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	8 kg
NTN 350 - 35	0 - 35 V	0 - 10 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	17 kg
NTN 700 - 35	0 - 35 V	0 - 20 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	27 kg
NTN 1400 - 35	0 - 35 V	0 - 40 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	47 kg
NTN 2800 - 35 2)	0 - 35 V	0 - 80 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	70 kg
NTN 4200 - 35 2)	0 - 35 V	0 - 120 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	550 mm	110 kg
NTN 7000 - 35 3)	0 - 35 V	0 - 200 A	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm	280 kg
NTN 10500 - 35 3)	0 - 35 V	0 - 300 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	420 kg
NTN 14000 - 35 3)	0 - 35 V	0 - 400 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	460 kg
NTN 21000 - 35 3)	0 - 35 V	0 - 600 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	530 kg
NTN 28000 - 35 3)	0 - 35 V	0 - 800 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	750 kg
NTN 35000 - 35 3)	0 - 35 V	0 - 1000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	950 kg
NTN 70000 - 35 3)	0 - 35 V	0 - 2000 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1500 kg
						0
NTN 35 - 65	0 - 65 V	0 - 500 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NTN 140 - 65	0 - 65 V	0 - 2 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	8 kg
NTN 350 - 65	0 - 65 V	0 - 5 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	15 kg
NTN 700 - 65	0 - 65 V	0 - 10 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	350 mm	24 kg
NTN 1400 - 65	0 - 65 V	0 - 20 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	42 kg
NTN 2800 - 65 2)	0 - 65 V	0 - 40 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	55 kg
NTN 4200 - 65 2)	0 - 65 V	0 - 60 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	550 mm	110 kg
NTN 7000 - 65 3)	0 - 65 V	0 - 100 A	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm	280 kg
NTN 10500 - 65 3)	0 - 65 V	0 - 150 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	390 kg
NTN 14000 - 65 3)	0 - 65 V	0 - 200 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	440 kg
NTN 21000 - 65 3)	0 - 65 V	0 - 300 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	510 kg
NTN 28000 - 65 3)	0 - 65 V	0 - 400 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	720 kg
NTN 35000 - 65 3)	0 - 65 V	0 - 500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	900 kg
NTN 70000 - 65 3)	0 - 65 V	0 - 1000 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1400 kg
NTN 700 - 125	0 - 125 V	0 - 5 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	350 mm	24 kg
NTN 1400 - 125	0 - 125 V	0 - 10 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	42 kg
NTN 2800 - 125 2)	0 - 125 V	0 - 20 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	55 kg
NTN 4200 - 125 2)	0 - 125 V	0 - 30 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	550 mm	110 kg
NTN 7000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 50 A	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm	250 kg
NTN 10500 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 80 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	300 kg
NTN 14000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 100 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	400 kg
NTN 21000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 150 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	490 kg
NTN 28000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 200 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	680 kg
NTN 35000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 250 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	850 kg
NTN 50000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 400 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1200 kg
NTN 100000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 800 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1700 kg

2) Netzanschluss zweiphasig

3) Netzanschluss dreiphasig

Niederspannungsnetzgeräte doppelt stabilisiert Serie NTN von 6,5 V bis 350 V / 35 W bis 100 kW



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
NTN 700 - 200	0 - 200 V	0 - 3 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	350 mm	24 kg
NTN 1400 - 200	0 - 200 V	0 - 6 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	42 kg
NTN 2800 - 200 2)	0 - 200 V	0 - 12 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	55 kg
NTN 4200 - 200 2)	0 - 200 V	0 - 20 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	550 mm	90 kg
NTN 7000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 30 A	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm	240 kg
NTN 10500 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 50 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	360 kg
NTN 14000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 60 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	400 kg
NTN 21000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 100 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	490 kg
NTN 28000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 120 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	650 kg
NTN 35000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 150 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
NTN 50000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 250 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1200 kg
NTN 100000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 500 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1600 kg
0						
NTN 700 - 350	0 - 350 V	0 - 2 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	350 mm	24 kg
NTN 1400 - 350	0 - 350 V	0 - 4 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	42 kg
NTN 2800 - 350 2)	0 - 350 V	0 - 8 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	55 kg
NTN 4200 - 350 2)	0 - 350 V	0 - 12 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	550 mm	90 kg
NTN 7000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 20 A	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm	240 kg
NTN 10500 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 30 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	275 kg
NTN 14000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 40 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	400 kg
NTN 21000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 60 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	490 kg
NTN 28000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 80 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	650 kg
NTN 35000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 100 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
NTN 70000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 200 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1350 kg
NTN 100000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 300 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1600 kg

2) Netzanschluss zweiphasig
3) Netzanschluss dreiphasig

Ausführungsbeispiele



NTN 4200M - 200
200V / 20A
kundenspezifische Ausführung mit Umpolung



NTN 10500 - 200
200V / 50A

Niederspannungsnetzgeräte thyristorgeregt Serie NYN von 12,5 V bis 350 V / 7kW bis 100 kW



NYN 70000 - 35
35V / 2000A

Ausführungsbeispiele



NYN 42000M - 84
84V / 500A
kundenspezifische Ausführung
mit Rückspeiseeinheit
(Seitenbleche entfernt)

Merkmale:

- einfacher Aufbau
- äußerst robust
- hoher Wirkungsgrad
- kurzschlußfest und im Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- Spannungs- und Stromregelung mit automatischem, scharfem Übergang; Regelzustandsanzeige mit LEDs
- Spannungs- und Stromeinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisions-Einstellknopf
- Fühleranschlüsse zur Ausregelung von Spannungsabfällen auf den Lastleitungen. Die Angabe der maximalen Ausgangsspannung bezieht sich immer auf die Ausgangsklemmen
- Einschaltstrombegrenzung standardmäßig
- auch für induktive oder kapazitive Lasten geeignet
- Interlockschleife zur Überwachung der externen Last und interne Überwachungsschleife standardmäßig
- Betriebsstundenzähler standardmäßig

Funktion:

Die Netzspannung wird entsprechend der geforderten maximalen Ausgangsspannung transformiert. Auf der Sekundärseite des Transformators befindet sich ein gesteuerter Gleichrichter mit Thyristoren (Phasenschnittsteuerung). Die gleichgerichtete Spannung wird durch einen LC-Filter geglättet.

Mechanische Ausführung:

- Abhängig von Ausgangsspannung und Leistung werden die Geräte als Einzel- oder Doppel- 19" Schränke unterschiedlicher Höhe geliefert. Die Seitenwände sind abnehmbar, die rückseitige Türe ist verschließbar.
- Alle Schränke haben Staplerfüße und abnehmbare Kranösen.
- Einzelschränke bis 38HE sind einfach mit dem Stapler zu transportieren.
- Kühlung: Konvektionskühlung oder eingebaute Lüfter, Abluft nach hinten bzw. oben (typabhängig).

Ausgang:

- Ausgangsisolation: Der Ausgang ist potentialfrei. Betriebsspannung gegen Erde $\pm 500V$, es kann wahlweise der positive oder der negative Pol geerdet werden.
- Ausgangsklemmen: Alle Ausgangsklemmen befinden sich an der Geräterückseite. Für Ausgangsströme bis 300A Durchführungsklemmen, darüber Kupferschienen.

Technische Daten:

- Netzanschluß:
400V $\pm 10\%$ 47Hz bis 53Hz, dreiphasig
- Umgebungstemperatur:
0°C bis +40°C

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen:
(Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich:
von ca. 1% bis 100%
- Einstellauflösung:
 $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit (0 - 10MHz):
 $< 1 \times 10^{-2} \text{ss} + 100 \text{ mVss}$
- Regelzeit:
 $< 100 \text{ms}$ bis 500ms (typabhängig) für Laständerungen von $\pm 10\%$
- Einstellzeit bei Nennlast:
 $< 100 \text{ms}$ bis 2 sec (typabhängig) für Änderungen der Ausgangsspannung von 10% auf 90% bzw. von 90% auf 10%
- Entladezeitkonstante bei unbelastetem Ausgang:
ca. 5sec. bis 60sec., typabhängig
- Regelabweichung:
bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$
bei Leerlauf / Vollast:
 $< \pm 1 \times 10^{-3}$
über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 3 \times 10^{-4}$
bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 3 \times 10^{-4} / K$

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (Ein Ausgangspol auf „0V“-Potential; S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Innenwiderstandseinstellung und -regelung (S. 48)
- Leistungsregelung (S. 48)
- Laufrollen für Schrankgeräte

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Niederspannungsnetzgeräte thyristorgeregelt

Serie NYN von 12,5 V bis 350 V / 7kW bis 100 kW



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
NYN 7000 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 500 A	19" / 600 mm	20 U / 1100 mm	600 mm	300 kg
NYN 10500 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 800 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	440 kg
NYN 14000 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 1000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
NYN 21000 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 1500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	550 kg
NYN 28000 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 2000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	820 kg
NYN 35000 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 2500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1200 kg
NYN 50000 - 12,5	0 - 12,5 V	0 - 4000 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1300 kg
NYN 7000 - 20	0 - 20 V	0 - 300 A	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm	280 kg
NYN 10500 - 20	0 - 20 V	0 - 500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	400 kg
NYN 14000 - 20	0 - 20 V	0 - 600 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	440 kg
NYN 21000 - 20	0 - 20 V	0 - 800 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	530 kg
NYN 28000 - 20	0 - 20 V	0 - 1200 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	750 kg
NYN 35000 - 20	0 - 20 V	0 - 1500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1100 kg
NYN 50000 - 20	0 - 20 V	0 - 2500 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1250 kg
NYN 7000 - 35	0 - 35 V	0 - 200 A	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm	260 kg
NYN 10500 - 35	0 - 35 V	0 - 300 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	380 kg
NYN 14000 - 35	0 - 35 V	0 - 400 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	420 kg
NYN 21000 - 35	0 - 35 V	0 - 600 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	500 kg
NYN 28000 - 35	0 - 35 V	0 - 800 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	700 kg
NYN 35000 - 35	0 - 35 V	0 - 1000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	900 kg
NYN 70000 - 35	0 - 35 V	0 - 2000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1070 kg
NYN 7000 - 65	0 - 65 V	0 - 100 A	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm	260 kg
NYN 10500 - 65	0 - 65 V	0 - 150 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	360 kg
NYN 14000 - 65	0 - 65 V	0 - 200 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	400 kg
NYN 21000 - 65	0 - 65 V	0 - 300 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
NYN 28000 - 65	0 - 65 V	0 - 400 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	680 kg
NYN 35000 - 65	0 - 65 V	0 - 500 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	850 kg
NYN 70000 - 65	0 - 65 V	0 - 1000 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1070 kg
NYN 21000 - 125	0 - 125 V	0 - 150 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	450 kg
NYN 28000 - 125	0 - 125 V	0 - 200 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	650 kg
NYN 35000 - 125	0 - 125 V	0 - 250 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
NYN 50000 - 125	0 - 125 V	0 - 400 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1100 kg
NYN 100000 - 125	0 - 125 V	0 - 800 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1600 kg
NYN 21000 - 200	0 - 200 V	0 - 100 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	450 kg
NYN 28000 - 200	0 - 200 V	0 - 120 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	630 kg
NYN 35000 - 200	0 - 200 V	0 - 150 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	750 kg
NYN 50000 - 200	0 - 200 V	0 - 250 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1100 kg
NYN 100000 - 200	0 - 200 V	0 - 500 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1500 kg
NYN 21000 - 350	0 - 350 V	0 - 60 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	450 kg
NYN 28000 - 350	0 - 350 V	0 - 80 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	630 kg
NYN 35000 - 350	0 - 350 V	0 - 100 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	750 kg
NYN 70000 - 350	0 - 350 V	0 - 200 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1200 kg
NYN 100000 - 350	0 - 350 V	0 - 300 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1500 kg

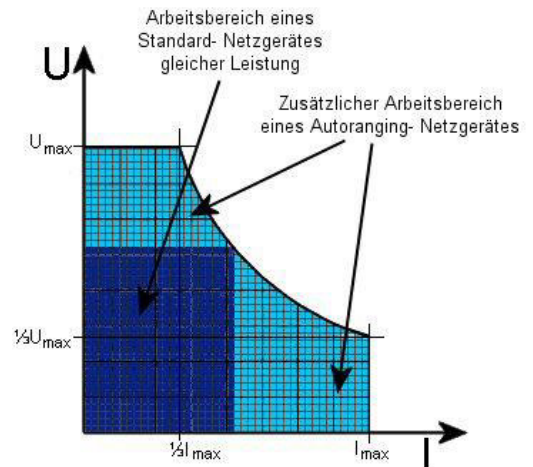
Autoranging-Netzgeräte

Serien NCA / MCA von 55 V bis 3000 V / 750 W bis 9000 W



Ausführungsbeispiel

MCA 9000 - 1500
1500V/18A, max. 9000W



Merkmale:

- Autoranging- Kennlinie mit fester Leistungsbegrenzung
- 5 Leistungsklassen und 6 Ausgangsspannungsbereiche: 55V bis 3000V
- Bis 1500V Ausgang floatend
- Kompakte Bauform (19" Gehäuse), geringes Gewicht und hoher Wirkungsgrad
- Dauerkurzschluß- und überschlagsfest
- Einstellbare Überspannungsbegrenzung
- Unbegrenzte Zeit mit Nennleistung zu betreiben
- Spannungs- und Stromregelung mit automatischem Übergang, sowie zusätzlicher Leistungsbegrenzung
- Regelzustandsanzeige mit LED
- 4½-stellige Digitalanzeigen für Strom und Spannung in allen Leistungsklassen
- Spannungs- und Stromeinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisionseinstellknopf
- Sollwertanzeige mittels Taster
- Sollwerteinstellung bei gesperrtem Ausgang möglich, Freigabeschalter für Ausgangsspannung
- Auch für kapazitive Lasten geeignet.
- Fühleranschlüsse zur Ausregelung von Spannungsabfällen auf den Lastleitungen bei NCA.
- Schnelle Abwärtsregelung durch aktive Entladung bei NCA.

Funktion:

Die Typenreihen NCA/MCA sind Autoranging-Netzgeräte mit stufenloser automatischer Bereichsanpassung. Sie liefern die volle Ausgangsleistung über einen weiten Spannungs- und Strombereich. Durch die automatische Leistungsbegrenzung ergibt sich im Vergleich zu anderen Netzgeräten ein etwa dreimal so großer Arbeitsbereich. Mit der optional erhältlichen Computerschnittstelle ausgestattet, werden die Netzgeräte der MCA/NCA Serien zu universell einsetzbaren Systemnetzgeräten.

Von der Wirkungsweise her handelt es sich um primärgetaktete Schaltnetzteile mit Pulsweitenmodulation. Die gleichgerichtete Netzspannung wird in Rechteck-Pulse zerhackt, transformiert, gleichgerichtet und geglättet. Zur Regelung wird die Rechteckspannung breitenmoduliert.

Mechanische Ausführung:

19" Tischgehäuse (19" Rack Adapter als Zubehör erhältlich)

Ausgang:

- Ausgangsisolation:
Bis 1500V Nennspannung und 3000W Geräteleistung ist der Ausgang potentialfrei, es kann wahlweise der positive oder der negative Pol geerdet werden.
(Gilt nicht mit Option analoge Programmierung. Soll die Potentialfreiheit erhalten bleiben, muß die potentialfreie Analogprogrammierung gewählt werden.)

Maximale Isolationsspannung:

Bis 400V Nennspannung:

±500V

Bei 750V Nennspannung:

±1000V

Bei 1500V Nennspannung:

±2000V

Bei Nennspannung 3000V und bei 1500V in den Leistungsklassen 6000W und 9000W ist ein Pol fest geerdet, die gewünschte Ausgangspolarität ist bei Bestellung anzugeben.

• Ausgangsbuchsen:

Bei Geräten bis 750V Nennspannung wird der Ausgang auf 4mm- Sicherheitsbuchsen rückseitig herausgeführt. Geräte mit Nennstrom >10A haben Ausgangsklemmen. Ab 1500V Nennspannung und bis 10A Nennstrom sind SHV-Hochspannungsstecker vorhanden, passende Kabelbuchsen werden mitgeliefert.

Technische Daten:

• Netzanschluß:

Bis 1500W Nennleistung
230V ±10% 47Hz bis 63Hz;

Ab 3000W Nennleistung 400V ±10% 47Hz bis 63Hz dreiphasig

• Umgebungstemperatur:

0°C bis +40°C

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen: (Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

• Einstellbereich:
von ca. 0,1% bis 100%

• Einstellaufösung:
±1 x 10⁻⁴

• Restwelligkeit (0 - 10MHz):
<2 x 10⁻⁴ss + 200mVss

• Regelzeiten:

Spannungsregelung:
<1ms bei Laständerungen
von 10% auf 100% bzw. von 100% auf 10%.

Stromregelung:
<10ms bei Laständerungen,
die eine Änderung der Ausgangsspannung von < 10% der Nennspannung bewirken.

• Einstellzeit bei Nennlast:
<300ms für Änderungen der Ausgangsspannung von 10% auf 90% bzw. von 90% auf 10%

• Entladezeit bei unbelastetem Ausgang: ca. 10sec. für MCA, NCA verfügen serienmäßig über eine aktive Abwärtsregelung.

• Regelabweichung:
bei ±10% Netzspannungsänderung:
±1 x 10⁻⁵

bei Leerlauf / Vollast:
<5 x 10⁻⁴

über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
<±2 x 10⁻⁴

bei Temperaturänderungen:
<±1 x 10⁻⁴ / K

Autorangier-Netzgeräte

Serien NCA / MCA von 55 V bis 3000 V / 750 W bis 9000 W



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
NCA 750 - 55	750 W 0 - 55 V	0 - 40 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	12 kg
NCA 1500 - 55	1500 W 0 - 55 V	0 - 80 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	20 kg
NCA 3000 - 55 3)	3000 W 0 - 55 V	0 - 160 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	650 mm	25 kg
MCA 750 - 150 ●	750 W 0 - 150 V	0 - 15 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
MCA 1500 - 150	1500 W 0 - 150 V	0 - 30 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	17 kg
MCA 3000 - 150 3)	3000 W 0 - 150 V	0 - 60 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	650 mm	37 kg
MCA 6000 - 150 3)	6000 W 0 - 150 V	0 - 120 A	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm	650 mm	61 kg
MCA 9000 - 150 3)	9000 W 0 - 150 V	0 - 180 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	90 kg
MCA 750 - 400 ●	750 W 0 - 400 V	0 - 6 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
MCA 1500 - 400	1500 W 0 - 400 V	0 - 12 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	17 kg
MCA 3000 - 400 3)	3000 W 0 - 400 V	0 - 24 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	650 mm	35 kg
MCA 6000 - 400 3)	6000 W 0 - 400 V	0 - 48 A	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm	650 mm	61 kg
MCA 9000 - 400 3)	9000 W 0 - 400 V	0 - 72 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	90 kg
MCA 750 - 750 ●	750 W 0 - 750 V	0 - 3 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
MCA 1500 - 750	1500 W 0 - 750 V	0 - 6 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	16 kg
MCA 3000 - 750 3)	3000 W 0 - 750 V	0 - 12 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	650 mm	33 kg
MCA 6000 - 750 3)	6000 W 0 - 750 V	0 - 24 A	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm	650 mm	61 kg
MCA 9000 - 750 3)	9000 W 0 - 750 V	0 - 36 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	90 kg
MCA 750 - 1500 ●	750 W 0 - 1500 V	0 - 1,5 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
MCA 1500 - 1500	1500 W 0 - 1500 V	0 - 3 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	17 kg
MCA 3000 - 1500 3)	3000 W 0 - 1500 V	0 - 6 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	650 mm	32 kg
MCA 6000 - 1500 3)	6000 W* 0 - 1500 V	0 - 12 A	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm	650 mm	61 kg
MCA 9000 - 1500 3)	9000 W* 0 - 1500 V	0 - 18 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	90 kg
MCA 750 - 3000 ●	750 W* 0 - 3000 V	0 - 750 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
MCA 1500 - 3000	1500 W* 0 - 3000 V	0 - 1,5 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	17 kg
MCA 3000 - 3000 3)	3000 W* 0 - 3000 V	0 - 3 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	650 mm	32 kg
MCA 6000 - 3000 3)	6000 W* 0 - 3000 V	0 - 6 A	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm	650 mm	61 kg
MCA 9000 - 3000 3)	9000 W* 0 - 3000 V	0 - 9 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	90 kg

3) Netzanschluss dreiphasig

● kurzfristig lieferbar (Baugruppen lagernd)

* Die mit * gekennzeichneten Netzgerätetypen haben keinen potentialfreien Ausgang.

Bei Bestellung muß die gewünschte Polarität angegeben werden. Der andere Ausgangspol wird fest geerdet.

Ab 1500V gehören die passenden Hochspannungsstecker zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51.

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (Ein Ausgangspol auf „0V“- Potential; S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Mittelspannungsnetzgeräte

Serie MCP von 125 V bis 2000 V / 14 W bis 15000 W



Potentialfreier
Ausgang (rückseitig)



Ausführungsbeispiele

MCP 15000 - 2000
2000V / 7A

MCP 140 - 1250
1250V / 100mA

Merkmale:

- geringes Volumen und Gewicht
- Wirkungsgrad ca. 90%
- kurzschluß- und überschlagsfest
- bei Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- unbegrenzt mit Vollast zu betreiben
- Spannungs- und Stromregelung mit automatischem Übergang und Regelzustandsanzeige mit LEDs
- Einstellbare Überspannungsbegrenzung (Sollwertbegrenzung)
- 4½-stellige Digitalanzeigen für Strom und Spannung in allen Leistungsklassen
- Spannungs- und StromEinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisionseinstellknopf
- Sollwertanzeige mittels Taster
- Sollwerteinstellung bei gesperrtem Ausgang möglich, Freigabeschalter für Ausgangsspannung

- auch für induktive oder kapazitive Lasten geeignet
- zur Versorgung von Photomultipliern geeignet

Funktion:

Von der Wirkungsweise her handelt es sich um primärgetaktete Schaltnetzteile mit Pulsweitenmodulation. Die gleichgerichtete Netzspannung wird in Rechteck-Pulse konstanter Frequenz zerhackt, transformiert, gleichgerichtet und geglättet. Zur Regelung wird die Rechteckspannung breitenmoduliert.

Durch die hohe Taktfrequenz wird eine geringe Restwelligkeit der erzeugten Ausgangsspannung bei hoher Stabilität, guter Regeldynamik und gleichzeitig nur geringer gespeicherter Energie erreicht.

Mechanische Ausführung:

- ½19" oder 19" Tischgehäuse (abhängig von Ausgangsspannung und -leistung).
- Rackadapter zum Einbau in 19" Schrank sind als Zubehör lieferbar.

Ausgang:

- Ausgangsisolation:
Der Ausgang ist potentialfrei. Es kann wahlweise der positive oder der negative Pol geerdet werden. Geräte mit bis zu 350V Nennspannung sind für ±500V isoliert. Geräte mit 650 - 2000V Nennspannung sind für ±2000V isoliert. (Gilt nicht mit Option analoge Programmierung. Soll die Potentialfreiheit erhalten bleiben, muß die potentialfreie Analogprogrammierung gewählt werden.)

Ausgangsbuchsen:

- Alle Ausgangsbuchsen befinden sich auf der Geräterückseite. Bei Geräten bis 350V Nennspannung sind 4mm Sicherheitsbuchsen eingebaut. Ab 650V Nennspannung werden entsprechend spannungsfeste Hochspannungsbuchsen eingebaut und passende Gegenstecker mitgeliefert.

Technische Daten:

- Netzanschluß:
bis 1400W Nennleistung:
230V ±10% 47Hz bis 63Hz
für 2800W und höher:
400V ±10% 47Hz bis 63Hz, dreiphasig
- Umgebungstemperatur:
0°C bis +40°C

(Weiter siehe nächste Seite.)

Mittelspannungsnetzgeräte

Serie MCP von 125 V bis 2000 V / 14 W bis 15000 W



Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen:
(Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich:
von ca. 0,1% bis 100%
- Einstellaufösung:
 $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit (0 - 10MHz):
bis 350W Nennleistung:
 $< 5 \times 10^{-5} \text{ss} + 50 \text{ mVss}$
für 700W und höher:
 $< 2 \times 10^{-4} \text{ss} + 200 \text{ mVss}$

- Regelzeiten:
Spannungsregelung:
 $< 1 \text{ms}$ für Laständerungen von 10% auf 100% oder von 100% auf 10%
Stromregelung:
 $< 10 \text{ms}$ für Laständerungen, die eine Änderung der Ausgangsspannung um weniger als 10% der Nennspannung bewirken.
- Einstellzeit bei Nennlast:
 $< 300 \text{ms}$ für Änderungen der Ausgangsspannung von 10% auf 90% bzw. von 90% auf 10%
- Entladezeitkonstante bei unbelastetem Ausgang:
ca. 2sec. bis 10sec., typabhängig

- Regelabweichung:
bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-5}$
bei Leerlauf / Vollast:
 $< 1 \times 10^{-4}$
über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$
bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-4} / \text{K}$

Mögliche Optionen:

- Grob- / Feinpotentiometer (99% / 1%) zur präziseren Einstellung von Spannung und / oder Strom
- Analoge Programmierung (Ein Ausgangspol auf „0V“-Potential; S. 44)

- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- DVM mit höherer Auflösung
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Niedrigere Restwelligkeit (S. 48)
- Höhere Stabilität (S. 48)
- Niedrigere gespeicherte Energie (S. 48)
- Leistungsregelung (S. 48)

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
MCP 35 - 125	● 0 - 125 V	0 - 250 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
MCP 140 - 125	● 0 - 125 V	0 - 1 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
MCP 350 - 125	● 0 - 125 V	0 - 2,5 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
MCP 700 - 125	● 0 - 125 V	0 - 5 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	9 kg
MCP 1400 - 125	● 0 - 125 V	0 - 10 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
MCP 2800 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 20 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	23 kg
MCP 5000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 40 A	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
MCP 10000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 80 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
MCP 15000 - 125 3)	0 - 125 V	0 - 120 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
MCP 35 - 200	● 0 - 200 V	0 - 150 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
MCP 140 - 200	● 0 - 200 V	0 - 600 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
MCP 350 - 200	● 0 - 200 V	0 - 1,5 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
MCP 700 - 200	● 0 - 200 V	0 - 3 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	9 kg
MCP 1400 - 200	● 0 - 200 V	0 - 6 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
MCP 2800 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 12 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	23 kg
MCP 5000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 25 A	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
MCP 10000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 50 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
MCP 15000 - 200 3)	0 - 200 V	0 - 75 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
MCP 35 - 350	● 0 - 350 V	0 - 100 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
MCP 140 - 350	● 0 - 350 V	0 - 400 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
MCP 350 - 350	● 0 - 350 V	0 - 1 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
MCP 700 - 350	● 0 - 350 V	0 - 2 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	9 kg
MCP 1400 - 350	● 0 - 350 V	0 - 4 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
MCP 2800 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 8 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	23 kg
MCP 5000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 14 A	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
MCP 10000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 28 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
MCP 15000 - 350 3)	0 - 350 V	0 - 42 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg

Mittelspannungsnetzgeräte

Serie MCP von 125 V bis 2000 V / 14 W bis 15000 W



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
MCP 14 - 650	● 0 - 650 V	0 - 20 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
MCP 35 - 650	● 0 - 650 V	0 - 50 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
MCP 140 - 650	● 0 - 650 V	0 - 200 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
MCP 350 - 650	● 0 - 650 V	0 - 500 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
MCP 700 - 650	● 0 - 650 V	0 - 1 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	9 kg
MCP 1400 - 650	● 0 - 650 V	0 - 2 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
MCP 2800 - 650 3)	0 - 650 V	0 - 4 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	23 kg
MCP 5000 - 650 3)	0 - 650 V	0 - 7 A	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
MCP 10000 - 650 3)	0 - 650 V	0 - 15 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
MCP 15000 - 650 3)	0 - 650 V	0 - 22,5 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
MCP 14 - 1250	● 0 - 1250 V	0 - 10 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
MCP 35 - 1250	● 0 - 1250 V	0 - 25 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
MCP 140 - 1250	● 0 - 1250 V	0 - 100 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
MCP 350 - 1250	● 0 - 1250 V	0 - 250 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
MCP 700 - 1250	● 0 - 1250 V	0 - 500 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	9 kg
MCP 1400 - 1250	● 0 - 1250 V	0 - 1 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
MCP 2800 - 1250 3)	0 - 1250 V	0 - 2 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	23 kg
MCP 5000 - 1250 3)	0 - 1250 V	0 - 4 A	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
MCP 10000 - 1250 3)	0 - 1250 V	0 - 8 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
MCP 15000 - 1250 3)	0 - 1250 V	0 - 12 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
MCP 14 - 2000	● 0 - 2000 V	0 - 6 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
MCP 35 - 2000	● 0 - 2000 V	0 - 15 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
MCP 140 - 2000	● 0 - 2000 V	0 - 60 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
MCP 350 - 2000	● 0 - 2000 V	0 - 150 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
MCP 700 - 2000	● 0 - 2000 V	0 - 300 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	9 kg
MCP 1400 - 2000	● 0 - 2000 V	0 - 600 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
MCP 2800 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 1,2 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	23 kg
MCP 5000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 2,5 A	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
MCP 10000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 5 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
MCP 15000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 7 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg

3) Netzanschluss dreiphasig

● kurzfristig lieferbar (Baugruppen lagernd)

Ab 650V gehören die passenden Hochspannungsstecker zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51.

Mittelspannungsnetzgeräte thyristorgeregt Serie MYN von 650 V bis 2000 V / 7kW bis 70 kW



Ausführungsbeispiele

MYN 14000 - 650
650V / 20A



MYN 105000 - 1500
1500V / 70A

Merkmale:

- einfacher Aufbau
- äußerst robust
- hoher Wirkungsgrad
- kurzschlußfest und im Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- Spannungs- und Stromregelung mit automatischem, scharfem Übergang; Regelzustandsanzeige mit LEDs
- Spannungs- und Stromeinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisions-Einstellknopf
- Einschaltstrombegrenzung standardmäßig
- auch für induktive oder kapazitive Lasten geeignet
- Interlockschleife zur Überwachung der externen Last und interne Überwachungsschleife standardmäßig
- Betriebsstundenzähler standardmäßig

Funktion:

Die Netzspannung wird entsprechend der geforderten maximalen Ausgangsspannung transformiert. Entweder primär oder sekundär zum Transformator ist eine Phasenanschnittsteuerung mit Thyristoren geschaltet. Die gleichgerichtete Spannung wird durch einen LC-Filter geglättet.

Mechanische Ausführung:

- Abhängig von Ausgangsspannung und Leistung werden die Geräte als Einzel- oder Doppel- 19" Schränke unterschiedlicher Höhe geliefert. Die Seitenwände sind abnehmbar, die rückseitige Türe ist verschließbar.
- Alle Schränke haben Staplerfüße und abnehmbare Kranösen.
- Einzelschränke bis 38HE sind einfach mit dem Stapler zu transportieren.
- Kühlung: Konvektionskühlung oder eingebaute Lüfter, Abluft nach hinten bzw. oben (typabhängig).

Ausgang:

- Ausgangsisolation: Der Ausgang ist potentialfrei mit Isolationsspannung $\pm 2000V$ gegen Erde. Es kann wahlweise der positive oder der negative Pol geerdet werden. (Gilt nicht mit Option analoge Programmierung)
- Ausgangsbuchsen: Die Hochspannungsausgänge sind am Schrank rückseitig ausgeführt. Für Ausgangsstrom bis 10A sind Hochspannungsbuchsen der entsprechenden Spannungsfestigkeit eingebaut. Passende Hochspannungsstecker werden mitgeliefert. Für höhere Ströme Durchführungsklemmen oder Stromschienen.

Technische Daten:

- Netzanschluß:
400V $\pm 10\%$ 47Hz bis 53Hz, dreiphasig
- Umgebungstemperatur:
0°C bis +40°C

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen: (Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich:
von ca. 1% bis 100%
- Einstellauflösung:
 $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit (0 - 10MHz):
 $< 1 \times 10^{-2} \text{ss} + 100 \text{ mVss}$
- Regelzeit:
<100ms bis 500ms (typabhängig) für Laständerungen von $\pm 10\%$
- Einstellzeit bei Nennlast:
<100ms bis 2sec (typabhängig) für Änderungen der Ausgangsspannung von 10% auf 90% bzw. von 90% auf 10%

- Entladezeitkonstante bei unbelastetem Ausgang: ca. 5sec. bis 60sec., typabhängig
- Regelabweichung: bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$
bei Leerlauf / Vollast:
 $< \pm 1 \times 10^{-3}$
über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 3 \times 10^{-4}$
bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 3 \times 10^{-4} / K$

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (Ein Ausgangspol auf „0V“-Potential; S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Innenwiderstandseinstellung und -regelung (S. 48)
- Leistungsregelung (S. 48)
- Laufrollen für Schrankgeräte

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Mittelspannungsnetzgeräte thyristorgeregt

Serie MYN von 650 V bis 2000 V / 21 kW bis 70 kW



Typ		Spannung		Strom		Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
MYN	21000 - 650	0 -	650 V	0 -	30 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
MYN	28000 - 650	0 -	650 V	0 -	40 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	600 kg
MYN	35000 - 650	0 -	650 V	0 -	50 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
MYN	70000 - 650	0 -	650 V	0 -	100 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1400 kg
MYN	21000 - 1250	0 -	1250 V	0 -	15 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
MYN	28000 - 1250	0 -	1250 V	0 -	20 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	600 kg
MYN	35000 - 1250	0 -	1250 V	0 -	25 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
MYN	70000 - 1250	0 -	1250 V	0 -	50 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1400 kg
MYN	21000 - 2000	0 -	2000 V	0 -	10 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
MYN	28000 - 2000	0 -	2000 V	0 -	12 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	600 kg
MYN	35000 - 2000	0 -	2000 V	0 -	15 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
MYN	50000 - 2000	0 -	2000 V	0 -	25 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1200 kg

Passende Hochspannungsstecker gehören bei Geräten bis 10A Ausgangsstrom zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51.

Bei Geräten mit hohem Ausgangsstrom gestalten wir den Ausgang in Absprache mit Ihnen so, daß Sie Ihre Last optimal anschließen können.

Hochspannungsnetzgeräte

Serie HCP von 3,5 kV bis 300 kV / 14 W bis 15000 W



Ausführungsbeispiel HCP 140 - 12500
12500V / 10mA

Merkmale:

- geringes Volumen und Gewicht
- Wirkungsgrad ca. 90%
- bei Geräten ab 12,5kV Nennspannung sind die Hochspannung führenden Teile in (wieder entfernbare) Siliconharz eingebettet.
- kurzschluß- und überschlagsfest
- bei Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- unbegrenzt mit Vollast zu betreiben
- Spannungs- und Stromregelung mit automatischem Übergang und Regelzustandsanzeige mit LEDs
- Einstellbare Überspannungsbegrenzung
- 4½-stellige Digitalanzeigen für Strom und Spannung in allen Leistungsklassen
- Spannungs- und StromEinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisionseinstellknopf
- Sollwertanzeige mittels Taster
- Sollwerteinstellung bei gesperrtem Ausgang möglich, Freigabeschalter für Ausgangsspannung
- auch für induktive oder kapazitive Lasten geeignet
- zur Versorgung von Photomultipliern geeignet

Funktion:

Von der Wirkungsweise her handelt es sich um primärgetaktete Schaltnetzteile mit Pulsweitenmodulation. Die gleichgerichtete Netzspannung wird in Rechteck-Pulse konstanter Frequenz zerhackt, transformiert, gleichgerichtet und geglättet. Zur Regelung wird die Rechteckspannung breitenmoduliert.

Durch die hohe Taktfrequenz wird eine geringe Restwelligkeit der erzeugten Ausgangsspannung bei hoher Stabilität, guter Regeldynamik und gleichzeitig nur geringer gespeicherter Energie erreicht.

Mechanische Ausführung:

- ½19" oder 19" Tischgehäuse (abhängig von Ausgangsspannung und -leistung).
- Rackadapter zum Einbau in 19" Schrank sind als Zubehör lieferbar.

Ausgang:

- Ausgangsisolation: Die gewünschte Polarität muß bei der Bestellung angegeben werden. Jeweils ein Ausgangspol führt die Hochspannung, der "0V" Anschluß ist fest geerdet. Bei Bedarf kann der "0V" Anschluß auf ±300V floatend ausgeführt werden. Optional ist ein Umpolschalter verfügbar.

Ausgangsbuchsen:

Alle Ausgangsbuchsen befinden sich an der Geräterückseite. Entsprechend spannungsfeste, passende Gegenstecker werden mitgeliefert. Für Nennspannungen ab 65kV wird der Ausgangsstecker komplett mit 3m Kabel montiert geliefert.

Technische Daten:

• Netzanschluß:

bis 1400W Nennleistung:
230V ±10% 47Hz bis 63Hz
für 2800W und höher:
400V ±10% 47Hz bis 63Hz, dreiphasig

• Umgebungstemperatur:

0°C bis +40°C

• Regelabweichung:

bei ±10% Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-5}$
bei Leerlauf / Vollast:
 $< 2 \times 10^{-4}$

über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$

bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 1,5 \times 10^{-4} / K$

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen:
(Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich: von ca. 0,1% bis 100%
- Einstellaufösung: $\pm 1 \times 10^{-4}$

- Restwelligkeit (0 - 10MHz): $< 1 \times 10^{-4}$ ss, typ. 5×10^{-5} ss
- Regelzeiten:

Spannungsregelung:
<1ms für Laständerungen von 10% auf 100% oder von 100% auf 10%

Stromregelung:
<10ms für Laständerungen, die eine Änderung der Ausgangsspannung um weniger als 10% der Nennspannung bewirken.

Einstellzeit bei Nennlast:
<500ms für Änderungen der Ausgangsspannung von 10% auf 90% bzw. von 90% auf 10%

Entladezeitkonstante bei unbelastetem Ausgang:
ca. 2sec. bis 10sec., typabhängig

Mögliche Optionen:

- Grob- / Feinpotentiometer (99% / 1%) zur präziseren Einstellung von Spannung und / oder Strom
- Analoge Programmierung (S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Umpolschalter (Bis 35kV in Verbindung mit einer Programmierung oder Schnittstelle auch fernbedienbar, für 65 kV manuell bedienbar, für höhere Spannungen bitte anfragen). Bei Bestellung ohne diese Option geben Sie bitte die gewünschte Polarität bei der Bestellung an. (S. 48)
- Niedrigere Restwelligkeit (S. 48)
- Höhere Stabilität (S. 48)
- Niedrigere gespeicherte Energie (S. 48)
- Leistungsregelung (S. 48)

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Hochspannungsnetzgeräte

Serie HCP von 3,5 kV bis 300 kV / 14 W bis 15000 W



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HCP 14 - 3500	● 0 - 3500 V	0 - 4 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	3 kg
HCP 35 - 3500	● 0 - 3500 V	0 - 10 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
HCP 140 - 3500	● 0 - 3500 V	0 - 40 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
HCP 350 - 3500	● 0 - 3500 V	0 - 100 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	7 kg
HCP 700 - 3500	● 0 - 3500 V	0 - 200 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	11 kg
HCP 1400 - 3500	● 0 - 3500 V	0 - 400 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	13 kg
HCP 2800 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 800 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm*	550 mm**	25 kg
HCP 5000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 1,5 A	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
HCP 10000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 3 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
HCP 15000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 4,5 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
HCP 14 - 6500	● 0 - 6500 V	0 - 2 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	3 kg
HCP 35 - 6500	● 0 - 6500 V	0 - 5 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
HCP 140 - 6500	● 0 - 6500 V	0 - 20 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
HCP 350 - 6500	● 0 - 6500 V	0 - 50 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	7 kg
HCP 700 - 6500	● 0 - 6500 V	0 - 100 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	11 kg
HCP 1400 - 6500	● 0 - 6500 V	0 - 200 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	13 kg
HCP 2800 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 400 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm*	650 mm	25 kg
HCP 5000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 750 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
HCP 10000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 1,5 A	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
HCP 15000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 2,3 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
HCP 14 - 12500	● 0 - 12500 V	0 - 1 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
HCP 35 - 12500	● 0 - 12500 V	0 - 2,5 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
HCP 140 - 12500	● 0 - 12500 V	0 - 10 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	7 kg
HCP 350 - 12500	● 0 - 12500 V	0 - 25 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	11 kg
HCP 700 - 12500	● 0 - 12500 V	0 - 50 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	16 kg
HCP 1400 - 12500	● 0 - 12500 V	0 - 100 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	650 mm	21 kg
HCP 2800 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 200 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	550 mm	35 kg
HCP 5000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 400 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
HCP 10000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 800 mA	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
HCP 15000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 1,2 A	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
HCP 14 - 20000	● 0 - 20000 V	0 - 0,6 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	4 kg
HCP 35 - 20000	● 0 - 20000 V	0 - 1,5 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
HCP 140 - 20000	● 0 - 20000 V	0 - 6 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	7 kg
HCP 350 - 20000	● 0 - 20000 V	0 - 15 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	11 kg
HCP 700 - 20000	● 0 - 20000 V	0 - 30 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	16 kg
HCP 1400 - 20000	0 - 20000 V	0 - 60 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	650 mm	21 kg
HCP 2800 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 120 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	35 kg
HCP 4200 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 200 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	45 kg

3) Netzanschluss dreiphasig

● kurzfristig lieferbar (Baugruppen lagernd)

Passende Hochspannungsstecker gehören zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51.

Alle Geräte bis 35kV sind auch mit elektronisch ansteuerbarem Umpolschalter lieferbar. 65kV Geräte sind mit manuell bedienbarem Umpolschalter lieferbar. Bei Bestellung ohne Umpolung bitte gewünschte Polarität angeben.

Hochspannungsnetzgeräte

Serie HCP von 3,5 kV bis 300 kV / 14 W bis 15000 W



Ausführungsbeispiel

HCP 15000 - 12500
12500V / 1,2A

Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HCP 35 - 35000	● 0 - 35000 V	0 - 1 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	10 kg
HCP 140 - 35000	● 0 - 35000 V	0 - 4 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
HCP 350 - 35000	● 0 - 35000 V	0 - 10 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	17 kg
HCP 700 - 35000	● 0 - 35000 V	0 - 20 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	20 kg
HCP 1400 - 35000	0 - 35000 V	0 - 40 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	650 mm	25 kg
HCP 2800 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 80 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	45 kg
HCP 4200 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 120 mA	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	650 mm	50 kg
HCP 35 - 65000	0 - 65000 V	0 - 0,5 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm*	450 mm**	17 kg
HCP 140 - 65000	0 - 65000 V	0 - 2 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm*	450 mm**	21 kg
HCP 350 - 65000	0 - 65000 V	0 - 5 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	450 mm**	45 kg
HCP 700 - 65000	0 - 65000 V	0 - 10 mA	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm*	550 mm**	55 kg
HCP 1400 - 65000	0 - 65000 V	0 - 20 mA	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm*	650 mm	70 kg
HCP 2800 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 40 mA	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm*	650 mm	80 kg
HCP 140 - 100000	0 - 100000 V	0 - 1 mA	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	50 kg
HCP 350 - 100000	0 - 100000 V	0 - 3 mA	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	55 kg
HCP 700 - 100000	0 - 100000 V	0 - 6 mA	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm	550 mm	73 kg
HCP 1400 - 100000	0 - 100000 V	0 - 12 mA	19" / 443 mm	9 HE / 399 mm	550 mm	90 kg
HCP 140 - 150000	0 - 150000 V	0 - 0,5 mA	19" / 443 mm	10 HE / 433 mm	750 mm	110 kg
HCP 350 - 150000	0 - 150000 V	0 - 2 mA	19" / 443 mm	10 HE / 433 mm	750 mm	130 kg
HCP 700 - 150000	0 - 150000 V	0 - 4 mA	19" / 443 mm	10 HE / 433 mm	750 mm	140 kg
HCP 1400 - 150000	0 - 150000 V	0 - 8 mA	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	750 mm	160 kg
HCP 140 - 200000	0 - 200000 V	0 - 0,4 mA	19" / 443 mm	12 HE / 535 mm	750 mm	160 kg
HCP 350 - 200000	0 - 200000 V	0 - 1,5 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	180 kg
HCP 700 - 200000	0 - 200000 V	0 - 3 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	200 kg
HCP 1400 - 200000	0 - 200000 V	0 - 6 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	220 kg
HCP 140 - 300000	0 - 300000 V	0 - 0,3 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	750 mm	180 kg
HCP 350 - 300000	0 - 300000 V	0 - 1 mA	19" / 600 mm	38 HE / 1500 mm	600 mm	200 kg
HCP 700 - 300000	0 - 300000 V	0 - 2 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	220 kg
HCP 1400 - 300000	0 - 300000 V	0 - 4 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	250 kg

*) Bei Ausführung mit Umpolung werden diese Geräte 2HE höher.

**) Bei Ausführung mit Umpolung werden diese Geräte 100 mm tiefer.

Hochspannungsnetzgeräte hoher Leistung

Serie HCH von 650 V bis 300 kV / bis 50 kW



Ausführungsbeispiel

HCH 50000 - 20000 20kV / 2,5A

Merkmale:

- Wirkungsgrad bis zu 90%
- kurzschluß- und überschlagsfest
- bei Geräten bis 20kV Nennspannung sind die Hochspannung führenden Teile in Luft isoliert. Ab 35kV erfolgt die Isolation in Öl.
- im Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- unbegrenzt mit Vollast zu betreiben
- Spannungs- und Stromregelung mit automatischem scharfem Übergang; Regelzustandsanzeige durch LEDs
- Einschaltstrombegrenzung serienmäßig
- Spannungs- und Stromeinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisionseinstellknopf
- Interlockschleife zur Überwachung der externen Last und interne Überwachungsschleife standardmäßig

Funktion:

Primärgetaktete Schaltnetzteile mit Pulsweitenmodulation. Die gleichgerichtete Netzspannung wird in Rechteck-Pulse konstanter Frequenz zerhackt, transformiert, gleichgerichtet und geglättet. Zur Regelung wird die Rechteckspannung breitenmoduliert.

Mechanische Ausführung:

- je nach Spannung und Leistung erfolgt die Ausführung als Einfach- oder Doppel- 19"-Schrank oder als ölgefüllter HV- Behälter mit aufgesetztem oder separat ausgeführtem Leistungsteil.

Ausgang:

- Ausgangsisolation: Die gewünschte Polarität muß bei der Bestellung angegeben werden. Jeweils ein Ausgangspol führt die Hochspannung, der "0V" Anschluß ist fest geerdet. Bei Bedarf kann der "0V" Anschluß auf $\pm 50V$ floatend ausgeführt werden. Optional ist ein Umpolschalter verfügbar.

• Ausgangsbuchsen:

Die Hochspannungsausgänge sind am Schrank rückseitig, bzw. am Hochspannungsbereich oben ausgeführt. Passende Hochspannungsstecker der entsprechenden Spannungsfestigkeit werden bis 10A Ausgangsstrom mitgeliefert. Bei Geräten mit hohem Ausgangsstrom gestalten wir den Ausgang in Absprache mit Ihnen so, daß Sie Ihre Last optimal anschließen können.

HCH Geräte ab 65kV werden inclusive 10m Ausgangskabel geliefert.

Technische Daten:

• Netzanschluß:

bis 1400W Nennleistung:
230V $\pm 10\%$ 47Hz bis 63Hz
für 2800W und höher:
400V $\pm 10\%$ 47Hz bis 63Hz, dreiphasig

• Umgebungstemperatur:

0°C bis +40°C

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen: (Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich: von ca. 0,1% bis 100%
- Einstellauflösung: $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit (0 - 10MHz): $< 2 \times 10^{-3} \text{ss} + 50 \text{mVss}$

• Regelzeiten:

Spannungsregelung:
<1ms für Laständerungen von 10% auf 100% oder von 100% auf 10%

Stromregelung:
<10ms für Laständerungen, die eine Änderung der Ausgangsspannung um weniger als 10% der Nennspannung bewirken.

• Einstellzeit bei Nennlast:

<500ms für Änderungen der Ausgangsspannung von 10% auf 90% bzw. von 90% auf 10%

• Entladezeitkonstante bei unbelastetem Ausgang:

ca. 1sec. bis 10sec., typabhängig

• Regelabweichung:

bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$

bei Leerlauf / Vollast:

$< 5 \times 10^{-4}$

über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:

$< \pm 2 \times 10^{-4}$

bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 1,5 \times 10^{-4} / K$

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Umpolschalter. Bei Bestellung ohne diese Option geben Sie bitte die gewünschte Polarität bei der Bestellung an. (S. 48)
- Niedrigere Restwelligkeit
- Höhere Stabilität (S. 48)
- Kürzere Einstellzeit (S. 48)
- Laufrollen für Schrankgeräte

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Hochspannungsnetzgeräte hoher Leistung

Serie HCH von 650 V bis 300 kV / bis 50 kW



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HCH 20000 - 650 3)	0 - 650 V	0 - 30 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	240 kg
HCH 30000 - 650 3)	0 - 650 V	0 - 45 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	300 kg
HCH 40000 - 650 3)	0 - 650 V	0 - 60 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCH 50000 - 650 3)	0 - 650 V	0 - 75 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	420 kg
HCH 20000 - 1250 3)	0 - 1250 V	0 - 16 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	240 kg
HCH 30000 - 1250 3)	0 - 1250 V	0 - 24 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	300 kg
HCH 40000 - 1250 3)	0 - 1250 V	0 - 32 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCH 50000 - 1250 3)	0 - 1250 V	0 - 40 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	420 kg
HCH 20000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 10 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	240 kg
HCH 30000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 15 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	300 kg
HCH 40000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 20 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCH 50000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 25 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	420 kg
HCH 20000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 6 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	240 kg
HCH 30000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 8 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	300 kg
HCH 40000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 12 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCH 50000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 15 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	420 kg
HCH 20000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 3 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	240 kg
HCH 30000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 4 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	300 kg
HCH 40000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 6 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCH 50000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 7,5 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	420 kg
HCH 20000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 1,6 A	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	240 kg
HCH 30000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 2,4 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	300 kg
HCH 40000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 3,2 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCH 50000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 4 A	2x19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
HCH 10000 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 500 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	120 kg
HCH 15000 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 750 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	170 kg
HCH 20000 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 1 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	240 kg
HCH 30000 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 1,5 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	300 kg
HCH 40000 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 2 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCH 50000 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 2,5 A	2x19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
HCH 10000 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 300 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	390 kg
HCH 15000 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 400 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	420 kg
HCH 20000 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 600 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	450 kg
HCH 30000 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 800 mA	2x19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	640 kg
HCH 40000 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 1,2 A	2x19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	720 kg
HCH 50000 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 1,5 A	2x19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	790 kg

3) Netzanschluss dreiphasig

Passende Hochspannungsstecker gehören bei Geräten bis 10A Ausgangsstrom zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51. Bei Geräten mit hohem Ausgangsstrom gestalten wir den Ausgang in Absprache mit Ihnen so, daß Sie Ihre Last optimal anschließen können.

Hochspannungsnetzgeräte hoher Leistung

Serie HCH von 650 V bis 300 kV / bis 50 kW



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HCH 4200 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 60 mA	700 mm*	750 mm*	630 mm*	240 kg
HCH 10000 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 150 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	460 kg
HCH 15000 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 200 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
HCH 20000 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 300 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	500 kg
HCH 30000 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 400 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm**	170/430 kg
HCH 40000 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 600 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm**	200/470 kg
HCH 50000 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 750 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm**	250/500 kg
HCH 2800 - 100000 3)	0 - 100000 V	0 - 25 mA	800 mm*	1200 mm*	760 mm*	550 kg
HCH 4200 - 100000 3)	0 - 100000 V	0 - 40 mA	800 mm*	1200 mm*	760 mm*	550 kg
HCH 10000 - 100000 3)	0 - 100000 V	0 - 100 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	500 kg
HCH 15000 - 100000 3)	0 - 100000 V	0 - 150 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	520 kg
HCH 20000 - 100000 3)	0 - 100000 V	0 - 200 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	545 kg
HCH 30000 - 100000 3)	0 - 100000 V	0 - 300 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm**	170/500 kg
HCH 40000 - 100000 3)	0 - 100000 V	0 - 400 mA	19" / 600 mm	31 HE / 2000 mm	600 mm**	200/550 kg
HCH 50000 - 100000 3)	0 - 100000 V	0 - 500 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm**	250/600 kg
HCH 2800 - 150000 3)	0 - 150000 V	0 - 15 mA	800 mm*	1400 mm*	760 mm*	760 kg
HCH 4200 - 150000 3)	0 - 150000 V	0 - 25 mA	800 mm*	1400 mm*	760 mm*	760 kg
HCH 10000 - 150000 3)	0 - 150000 V	0 - 60 mA	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm**	100/600 kg
HCH 15000 - 150000 3)	0 - 150000 V	0 - 100 mA	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm**	115/600 kg
HCH 20000 - 150000 3)	0 - 150000 V	0 - 130 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm**	150/680 kg
HCH 30000 - 150000 3)	0 - 150000 V	0 - 200 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm**	170/680 kg
HCH 40000 - 150000 3)	0 - 150000 V	0 - 250 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	800 mm**	200/680 kg
HCH 50000 - 150000 3)	0 - 150000 V	0 - 300 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm**	250/680 kg
HCH 2800 - 200000 3)	0 - 200000 V	0 - 12 mA	955 mm*	1650 mm*	850 mm*	960 kg
HCH 4200 - 200000 3)	0 - 200000 V	0 - 20 mA	955 mm*	1830 mm*	850 mm*	1000 kg
HCH 10000 - 200000 3)	0 - 200000 V	0 - 50 mA	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm**	100/650 kg
HCH 15000 - 200000 3)	0 - 200000 V	0 - 75 mA	19" / 600 mm	20 HE / 1100 mm	600 mm**	115/650 kg
HCH 20000 - 200000 3)	0 - 200000 V	0 - 100 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm**	150/750 kg
HCH 30000 - 200000 3)	0 - 200000 V	0 - 150 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm**	170/750 kg
HCH 40000 - 200000 3)	0 - 200000 V	0 - 200 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm**	200/850 kg
HCH 50000 - 200000 3)	0 - 200000 V	0 - 250 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm**	250/850 kg
HCH 2800 - 300000 3)	0 - 300000 V	0 - 8 mA	1500 mm*	1000 mm*	1500 mm*	1700 kg
HCH 4200 - 300000 3)	0 - 300000 V	0 - 12 mA	1500 mm*	1000 mm*	1500 mm*	1700 kg
HCH 10000 - 300000 3)	0 - 300000 V	0 - 30 mA	Abmessungen und gewicht auf Anfrage			
HCH 15000 - 300000 3)	0 - 300000 V	0 - 50 mA	Abmessungen und gewicht auf Anfrage			
HCH 20000 - 300000 3)	0 - 300000 V	0 - 65 mA	Abmessungen und gewicht auf Anfrage			
HCH 30000 - 300000 3)	0 - 300000 V	0 - 100 mA	Abmessungen und gewicht auf Anfrage			
HCH 40000 - 300000 3)	0 - 300000 V	0 - 130 mA	Abmessungen und gewicht auf Anfrage			
HCH 50000 - 300000 3)	0 - 300000 V	0 - 160 mA	Abmessungen und gewicht auf Anfrage			

Passende Hochspannungsstecker gehören bei diesen Geräten zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51. Bei Geräten mit hohem Ausgangsstrom gestalten wir den Ausgang in Absprache mit Ihnen so, daß Sie ihre Last optimal anschließen können. HCH Geräte ab 65kV werden inclusive 10m Ausgangskabel geliefert.

*) Die angegebenen Maße und Gewichte gelten für den Hochspannungsteil mit aufgesetztem Leistungsteil. Sie sind unverbindliche Richtwerte.

**) Die Maße gelten für den Leistungsteil. Der Hochspannungsteil ist in einem separaten, ölgefüllten Hochspannungsbehälter untergebracht. Gewichtsangaben: Leistungsteil / Hochspannungsbehälter

Hochspannungsnetzgeräte thyristorgeregt Serie HYN von 3,5 kV bis 20 kV / 21 kW bis 50 kW



Ausführungsbeispiel

HYN 35000 - 3500
3,5kV / 10A

Merkmale:

- einfacher Aufbau
- äußerst robust
- hoher Wirkungsgrad
- kurzschlußfest und im Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- Spannungs- und Stromregelung mit automatischem, scharfem Übergang; Regelzustandsanzeige mit LEDs
- Spannungs- und Stromeinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisions-Einstellknopf
- Einschaltstrombegrenzung standardmäßig
- auch für induktive oder kapazitive Lasten geeignet
- Interlockschleife zur Überwachung der externen Last und interne Überwachungsschleife standardmäßig
- Betriebsstundenzähler standardmäßig

Funktion:

Die Netzspannung wird entsprechend der geforderten maximalen Ausgangsspannung transformiert. Entweder primär oder sekundär zum Transformator ist eine Phasenanschnittsteuerung mit Thyristoren geschaltet. Die gleichgerichtete Hochspannung wird durch einen LC-Filter geglättet.

Mechanische Ausführung:

- Abhängig von Ausgangsspannung und Leistung werden die Geräte als Einzel- oder Doppel- 19" Schränke unterschiedlicher Höhe geliefert. Die Seitenwände sind abnehmbar, die rückseitige Türe ist verschließbar.
- Alle Schränke haben Staplerfüße und abnehmbare Kranösen.
- Einzelschränke bis 38HE sind einfach mit dem Stapler zu transportieren.
- Kühlung: Konvektionskühlung oder eingebaute Lüfter, Abluft nach hinten bzw. oben (typabhängig).

Ausgang:

- Ausgangsisolation: Die gewünschte Polarität muß bei der Bestellung angegeben werden. Jeweils ein Ausgangspol führt die Hochspannung, der "0V" Anschluß ist fest geerdet. Optional ist ein Umpolschalter verfügbar.
- Ausgangsbuchsen: Die Hochspannungsausgänge sind am Schrank rückseitig ausgeführt. Passende Hochspannungsstecker der entsprechenden Spannungsfestigkeit werden mitgeliefert.

Technische Daten:

- Netzanschluß:
400V $\pm 10\%$ 47Hz bis 53Hz, dreiphasig
- Umgebungstemperatur:
0°C bis +40°C

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen: (Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich:
von ca. 1% bis 100%
- Einstellauflösung:
 $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit:
 $< 1 \times 10^{-2} \text{ss} + 100 \text{ mVss}$
- Regelzeit:
<100ms bis 500ms (typabhängig) für Laständerungen von $\pm 10\%$
- Einstellzeit bei Nennlast:
<100ms bis 2sec (typabhängig) für Änderungen der Ausgangsspannung von 10% auf 90% bzw. von 90% auf 10%
- Entladezeitkonstante bei unbelastetem Ausgang:
ca. 5sec. bis 60sec., typabhängig

Regelabweichung:
bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$
bei Leerlauf / Vollast:
 $< \pm 1 \times 10^{-3}$
über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 3 \times 10^{-4}$
bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 3 \times 10^{-4} / \text{K}$

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Umpolschalter. Bei Bestellung ohne diese Option geben Sie bitte die gewünschte Polarität bei der Bestellung an. (S. 48)
- Innenwiderstandseinstellung und -regelung (S. 48)
- Leistungsregelung (S. 48)
- Laufrollen für Schrankgeräte

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Hochspannungsnetzgeräte thyristorgeregt Serie HYN von 3,5 kV bis 20 kV / 21 kW bis 50 kW



Ausführungsbeispiel

HYN 200000 - 20000

20kV / 10A

Sondergerät

kundenspezifische Ausführung,
pulsbelastbar mit 20A

Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HYN 21000 - 3500	0 - 3500 V	0 - 6 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
HYN 28000 - 3500	0 - 3500 V	0 - 8 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	600 kg
HYN 35000 - 3500	0 - 3500 V	0 - 10 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
HYN 70000 - 3500	0 - 3500 V	0 - 20 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1400 kg
HYN 21000 - 6500	0 - 6500 V	0 - 3 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
HYN 28000 - 6500	0 - 6500 V	0 - 4 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	600 kg
HYN 35000 - 6500	0 - 6500 V	0 - 5 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
HYN 70000 - 6500	0 - 6500 V	0 - 10 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1400 kg
HYN 21000 - 12500	0 - 12500 V	0 - 1,5 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
HYN 28000 - 12500	0 - 12500 V	0 - 2 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	600 kg
HYN 35000 - 12500	0 - 12500 V	0 - 2,5 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
HYN 50000 - 12500	0 - 12500 V	0 - 4 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1200 kg
HYN 7000 - 20000	0 - 20000 V	0 - 300 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	230 kg
HYN 10500 - 20000	0 - 20000 V	0 - 500 mA	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	340 kg
HYN 14000 - 20000	0 - 20000 V	0 - 600 mA	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	400 kg
HYN 21000 - 20000	0 - 20000 V	0 - 1 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	480 kg
HYN 28000 - 20000	0 - 20000 V	0 - 1,2 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	600 kg
HYN 35000 - 20000	0 - 20000 V	0 - 1,5 A	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	800 kg
HYN 50000 - 20000	0 - 20000 V	0 - 2,5 A	2 x 19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	1200 kg

Passende Hochspannungsstecker gehören bei Geräten bis 10A Ausgangsstrom zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51.

Hochspannungskassetten EURO-Format

Serie HCE von 125 V bis 35 kV / 7 W bis 350 W



Ausführungsbeispiele

HCE 7 - 12500
12,5kV / 0,5mA
positiv



HCE 35 - 35000
35kV / 1mA
negativ



HCE 7 - 3500
3,5kV / 2mA
positiv (2 Stück)

HCE 350 - 2000
2kV / 150mA
positiv

Merkmale:

- kleines Einbauvolumen
- geringes Gewicht
- bei Geräten ab 6,5kV Nennspannung sind die Hochspannung führenden Teile in (wieder entfernbares) Siliconharz eingebettet.
- kurzschluß- und überschlagsfest
- bei Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- unbegrenzt mit Vollast zu betreiben
- Spannungs- oder Stromregelung mit automatischem Übergang
- Regelzustandsanzeige mit LEDs
- Spannungs- und Stromeinstellung an Mehrgangpotentiometern mit Schraubendreher an der Frontplatte möglich
- analoge Programmierung mit Sollwerteingängen, HV- EIN/ AUS - Eingang und Monitor-Ausgängen serienmäßig
- Meßbuchsen für Spannungs- und Strommonitore an der Frontplatte
- für kapazitive Lasten geeignet
- für Photomultiplier geeignet

Option:

- Zehngang- Spannungspotentiometer an der Frontplatte

Funktion:

Von der Wirkungsweise her handelt es sich um primärgetaktete Schaltnetzteile mit Pulsweitenmodulation. Die gleichgerichtete Netzspannung wird in Rechteck-Pulse konstanter Frequenz zerhackt, transformiert, gleichgerichtet und geglättet. Zur Regelung wird die Rechteckspannung breitenmoduliert.

Mechanische Ausführung:

- EURO-Kassette, Breite und Höhe typabhängig.
- 19"-Überrahmen und Tischgehäuse als Zubehör erhältlich.

Ausgang:

- Ausgangsisolation:
Die Polarität ist positiv oder negativ und muß bei der Bestellung angegeben werden. Der "0V" - Anschluß des Ausgangs ist intern fest mit Erde verbunden. Diese Verbindung kann aber bei Bedarf aufgetrennt werden. In diesem Fall kann der erdnahe "0V" Anschluß bis zu $\pm 125V$ gegenüber Erde hochgelegt werden.
- Ausgangsbuchsen:
Der Ausgang befindet sich an der Rückseite der Geräte. Bei Geräten bis 650V Nennspannung ist der Ausgang an der Rückseite auf 4mm - Sicherheitsbuchsen herausgeführt. Ab 1250V Nennspannung sind Hochspannungsbuchsen vorhanden. Passende Gegenstecker werden mitgeliefert.

Technische Daten:

- Netzanschluß:
230V $\pm 10\%$ 47Hz bis 63Hz
- Umgebungstemperatur:
0°C bis +40°C

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen:
(Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich:
von ca. 0,1% bis 100%
- Einstellauflösung:
 $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit (0 - 10MHz):
In Spannungsregelung:
 $< 1 \times 10^{-4}ss + 50 mVss$,
typ. $5 \times 10^{-5}ss$
In Stromregelung:
 $< 5 \times 10^{-4}ss + 50 mVss$
- Regelzeit:
Spannungsregelung:
 $< 1ms$ bei Laständerung von 10% auf 100% oder von 100% auf 10%.
Stromregelung:
 $< 10ms$ für Laständerungen, die eine Änderung der Ausgangsspannung um weniger als 10% der Nennspannung bewirken.
- Einstellzeit bei Nennlast:
 $< 200ms$ für Änderungen der Ausgangsspannung von 10% bis 90% bzw. von 90% bis 10%



- Entladezeitkonstante bei unbelastetem Ausgang:
Ca. 0,5sec. bis 5sec., je nach Typ
- Regelabweichung:
bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-5}$
bei Leerlauf / Vollast:
 $< 2 \times 10^{-4}$
über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$
bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 1,5 \times 10^{-4} / K$

Spannungs- und Stromeinstellung mit Schraubendreher oder über analoge Programmierung.

Hochspannungskassetten EURO-Format

Serie HCE von 125 V bis 35 kV / 7 W bis 350 W



Rückseite mit Netzanschluss, Hochspannungsausgang und serienmäßiger Analogprogrammierung



Optional kann die Frontplatte mit einem Zehngangpotentiometer zur Spannungseinstellung ausgerüstet werden.

Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HCE 7 - 125	● 0 - 125 V	0 - 50 mA	14 TE / 71 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,2 kg
HCE 35 - 125	● 0 - 125 V	0 - 250 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,5 kg
HCE 140 - 125	0 - 125 V	0 - 1 A	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	3,0 kg
HCE 350 - 125	0 - 125 V	0 - 2,5 A	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	4,0 kg
HCE 7 - 200	● 0 - 200 V	0 - 30 mA	14 TE / 71 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,2 kg
HCE 35 - 200	● 0 - 200 V	0 - 150 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,5 kg
HCE 140 - 200	0 - 200 V	0 - 600 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	3,0 kg
HCE 350 - 200	0 - 200 V	0 - 1,5 A	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	4,0 kg
HCE 7 - 350	● 0 - 350 V	0 - 20 mA	14 TE / 71 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,2 kg
HCE 35 - 350	● 0 - 350 V	0 - 100 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,5 kg
HCE 140 - 350	0 - 350 V	0 - 400 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	3,0 kg
HCE 350 - 350	0 - 350 V	0 - 1 A	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	4,0 kg
HCE 7 - 650	● 0 - 650 V	0 - 10 mA	14 TE / 71 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,2 kg
HCE 35 - 650	● 0 - 650 V	0 - 50 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,5 kg
HCE 140 - 650	0 - 650 V	0 - 200 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	3,0 kg
HCE 350 - 650	0 - 650 V	0 - 500 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	4,0 kg
HCE 7 - 1250	● 0 - 1250 V	0 - 5 mA	14 TE / 71 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,2 kg
HCE 35 - 1250	● 0 - 1250 V	0 - 25 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,5 kg
HCE 140 - 1250	0 - 1250 V	0 - 100 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	3,0 kg
HCE 350 - 1250	0 - 1250 V	0 - 250 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	4,0 kg
HCE 7 - 2000	● 0 - 2000 V	0 - 3 mA	14 TE / 71 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,2 kg
HCE 35 - 2000	● 0 - 2000 V	0 - 15 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,5 kg
HCE 140 - 2000	0 - 2000 V	0 - 60 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	3,0 kg
HCE 350 - 2000	0 - 2000 V	0 - 150 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	4,0 kg

● kurzfristig lieferbar (Baugruppen lagernd)

Ab 1250V gehören die passenden Hochspannungsstecker zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51.

Hochspannungskassetten EURO-Format

Serie HCE von 125 V bis 35 kV / 7 W bis 350 W



19"- Überrahmen
(84 TE) sind als
Zubehör erhältlich



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HCE 7 - 3500	● 0 - 3500 V	0 - 2 mA	14 TE / 71 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,2 kg
HCE 35 - 3500	● 0 - 3500 V	0 - 10 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,5 kg
HCE 140 - 3500	0 - 3500 V	0 - 40 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	3,0 kg
HCE 350 - 3500	0 - 3500 V	0 - 100 mA	28 TE / 142 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	4,0 kg
HCE 7 - 6500	● 0 - 6500 V	0 - 1 mA	14 TE / 71 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,3 kg
HCE 35 - 6500	● 0 - 6500 V	0 - 5 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,5 kg
HCE 140 - 6500	0 - 6500 V	0 - 20 mA	21 TE / 107 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	5,0 kg
HCE 350 - 6500	0 - 6500 V	0 - 50 mA	28 TE / 142 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	6,0 kg
HCE 7 - 12500	● 0 - 12500 V	0 - 0,5 mA	14 TE / 71 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,3 kg
HCE 35 - 12500	● 0 - 12500 V	0 - 2,5 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	1,8 kg
HCE 140 - 12500	0 - 12500 V	0 - 10 mA	28 TE / 142 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	5,0 kg
HCE 350 - 12500	0 - 12500 V	0 - 25 mA	28 TE / 142 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	6,0 kg
HCE 7 - 20000	● 0 - 20000 V	0 - 0,3 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	2,3 kg
HCE 35 - 20000	● 0 - 20000 V	0 - 1,5 mA	21 TE / 107 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	2,5 kg
HCE 140 - 20000	0 - 20000 V	0 - 6 mA	28 TE / 142 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	5,0 kg
HCE 350 - 20000	0 - 20000 V	0 - 15 mA	28 TE / 142 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	6,0 kg
HCE 7 - 35000	● 0 - 35000 V	0 - 0,2 mA	28 TE / 142 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	2,5 kg
HCE 35 - 35000	● 0 - 35000 V	0 - 1 mA	28 TE / 142 mm	3 HE / 133 mm	170 mm	2,8 kg
HCE 140 - 35000	0 - 35000 V	0 - 4 mA	28 TE / 142 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	5,0 kg
HCE 350 - 35000	0 - 35000 V	0 - 10 mA	28 TE / 142 mm	6 HE / 262 mm	230 mm	6,0 kg

● kurzfristig lieferbar (Baugruppen lagernd)

Ab 1250V gehören die passenden Hochspannungsstecker zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51.

Kondensatorladegeräte

Serie HCK von 2 kV bis 65 kV / 100 J/s bis 20 kJ/s



Ausführungsbeispiel

HCK 200 - 12500
12500V / 30mA

Merkmale:

- Wirkungsgrad ca. 90%
- bei Geräten ab 20kV Nennspannung sind die Hochspannung führenden Teile in (wieder entfernbares) Siliconharz eingebettet, ab 35kV / 5000 J/s sind die Hochspannung führenden Teile in Öl isoliert
- der Ladevorgang kann wahlweise kontinuierlich oder über externen potentialgetrennten Triggereingang (Optokopplereingang 12 -24V) getriggert erfolgen.
- die Ladung erfolgt mit einstellbarem Konstantstrom ohne Überspringen
- Spannungs- und Stromeinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisionseinstellknopf
- die Geräte sind für Dauer- bzw. Erhaltungsladung geeignet
- ein externer Schutzwiderstand ist nicht erforderlich
- dauerkurzschlußfest
- 4½-stellige Digitalanzeigen für Ladestrom und Ausgangsspannung (für Tischgeräte)
- Vorwahlmöglichkeit für die Ladeendspannung mit Anzeige
- Rückmeldung bei Erreichen der Ladeendspannung mit LED an der Frontplatte und über eine potentialgetrennte Schnittstelle (Optokopplerausgang)

- für kapazitive Lasten, auch mit ohmschem Anteil, geeignet
- der Nennstrom kann bei maximaler Spannung dauernd entnommen werden

Funktion:

Hochspannungs- Kondensatorladegeräte sind spezifisch für die Erfordernisse der Kondensatorladung und Kondensator-Konditionierung ausgelegt, d. h. sie verfügen über einen robusten Ausgangswiderstand um der Belastung durch eine gepulste Last zu widerstehen. Der Regelkreis ist für schnelle Übergänge von Konstantstrom- zum Konstantspannungsbetrieb ausgelegt.

Von der Wirkungsweise her handelt es sich um primärgetaktete Schaltnetzteile mit Pulsweitenmodulation. Die gleichgerichtete Netzspannung wird in Rechteck-Pulse konstanter Frequenz zerhackt, transformiert, gleichgerichtet und geglättet. Zur Regelung wird die Rechteckspannung breitenmoduliert.

Mechanische Ausführung:

Bis 2500 J/s Nennleistung 19" Tischgehäuse, höhere Leistungen in 19" Schränken, typabhängig mit externem, ölisolierten HV-Behälter.

Ausgang:

- Ausgangsisolation:
Die Polarität ist positiv oder negativ und muß bei der Bestellung angegeben werden. Der "0V" - Anschluß des Ausgangs ist intern fest mit Erde verbunden. Diese Verbindung kann aber bei Bedarf aufgetrennt werden. In diesem Fall kann der erdnahe "0V" Anschluß bis zu ±300V gegenüber Erde hochgelegt werden.
- Ausgangsbuchsen:
Bei allen HCK- Geräten ist der Ausgang an der Rückseite oder am Hochspannungsbehälter angebracht. Passende Gegenstecker werden mitgeliefert; ab 35kV komplett mit 3m Kabel, ab 65kV >5000J/s mit 10m Kabel.

Technische Daten:

- Netzanschluß:
Bis 800J/s Nennleistung:
230V ±10% 47Hz bis 63Hz;
Ab 1600J/s Nennleistung:
400V ±10% 47Hz bis 63Hz dreiphasig
- Umgebungstemperatur:
0°C bis +40°C
- Ladeleistung:
Die angegebene maximale Ladeleistung (siehe Typenliste) wird bei Ladung von "0" bis zur Nennspannung erreicht. Beim Nachladen eines nur teilweise entladenen Kon-

densators kann eine wesentlich höhere Ladeleistung - bis hin zum doppelten der Nennleistung - geliefert werden.

- Einstellbereich der Ladespannung:
von ca. 1% bis 100%
- Einstellaufösung:
 $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Reproduzierbarkeit der Ladespannung bezogen auf den Nennwert:
für ±10% Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$
über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-3}$
bei Temperaturänderung:
 $< \pm 2 \times 10^{-4} / K$
bei Repetierfrequenz <10Hz:
 $< \pm 1 \times 10^{-3}$
bei Repetierfrequenz >10Hz:
 $< \pm 1 \times 10^{-2}$
- Repetierfrequenz:
max. 100Hz
- Restwelligkeit des Ladestroms:
ca. 10%ss (20kHz / 40kHz)

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Umpolschalter bis 1600J/s (auf Anfrage auch für höhere Leistung) Bei Bestellung ohne Umpolschalter bitte die Polarität angeben. (S. 48)
- Entladeschaltung für Ausgang und Last (Dumpswitch)
- Höhere Repetierfrequenz
- Eingebaute oder separate Entladeschaltung für Pulsanwendungen
- Bessere Stabilität / Reproduzierbarkeit (S. 48)
- Laufrollen für Schrankgeräte.

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Kondensatorladegeräte

Serie HCK von 2 kV bis 65 kV / 100 J/s bis 20 kJ/s



Typ	Spannung	Strom	Ladeleistung	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HCK 100 - 2000	0 - 2000 V	0 - 100 mA	100 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
HCK 200 - 2000	0 - 2000 V	0 - 200 mA	200 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	7 kg
HCK 400 - 2000	0 - 2000 V	0 - 400 mA	400 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	11 kg
HCK 800 - 2000	0 - 2000 V	0 - 800 mA	800 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
HCK 1600 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 1,6 A	1600 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	25 kg
HCK 2500 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 2,5 A	2500 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
HCK 5000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 5 A	5000 J/s	19" / 600 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
HCK 7500 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 7,5 A	7500 J/s	19" / 600 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
HCK 10000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 10 A	10000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	240 kg
HCK 20000 - 2000 3)	0 - 2000 V	0 - 20 A	20000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCK 100 - 3500	0 - 3500 V	0 - 50 mA	100 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
HCK 200 - 3500	0 - 3500 V	0 - 100 mA	200 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	7 kg
HCK 400 - 3500	0 - 3500 V	0 - 200 mA	400 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	11 kg
HCK 800 - 3500	0 - 3500 V	0 - 400 mA	800 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
HCK 1600 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 800 mA	1600 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
HCK 2500 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 1,4 A	2500 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
HCK 5000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 2,8 A	5000 J/s	19" / 600 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
HCK 7500 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 4,2 A	7500 J/s	19" / 600 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
HCK 10000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 5,7 A	10000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	240 kg
HCK 20000 - 3500 3)	0 - 3500 V	0 - 11 A	20000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCK 100 - 6500	0 - 6500 V	0 - 30 mA	100 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
HCK 200 - 6500	0 - 6500 V	0 - 60 mA	200 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	7 kg
HCK 400 - 6500	0 - 6500 V	0 - 120 mA	400 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	11 kg
HCK 800 - 6500	0 - 6500 V	0 - 250 mA	800 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
HCK 1600 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 500 mA	1600 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	35 kg
HCK 2500 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 750 mA	2500 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	550 mm	40 kg
HCK 5000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 1,5 A	5000 J/s	19" / 600 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
HCK 7500 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 2,3 A	7500 J/s	19" / 600 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
HCK 10000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 3 A	10000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	240 kg
HCK 20000 - 6500 3)	0 - 6500 V	0 - 6 A	20000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCK 100 - 12500	0 - 12500 V	0 - 15 mA	100 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
HCK 200 - 12500	0 - 12500 V	0 - 30 mA	200 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	7 kg
HCK 400 - 12500	0 - 12500 V	0 - 60 mA	400 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	11 kg
HCK 800 - 12500	0 - 12500 V	0 - 120 mA	800 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	21 kg
HCK 1600 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 250 mA	1600 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	550 mm	35 kg
HCK 2500 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 400 mA	2500 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	40 kg
HCK 5000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 800 mA	5000 J/s	19" / 600 mm	9 HE / 399 mm	650 mm	75 kg
HCK 7500 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 1,2 A	7500 J/s	19" / 600 mm	12 HE / 535 mm	650 mm	110 kg
HCK 10000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 1,5 A	10000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	240 kg
HCK 20000 - 12500 3)	0 - 12500 V	0 - 3 A	20000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg

3) Netzanschluss dreiphasig

Alle Geräte sind mit Umpolung lieferbar. Bei Bestellung ohne Umpolung bitte gewünschte Polarität angeben.

Passende Hochspannungsstecker (ab 35kV komplett mit 3m Kabel, ab 65kV >5000J/s mit 10m Kabel) gehören zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51. Auf Anfrage sind Kondensatorladegeräte auch mit abweichenden Spannungen und Leistungen lieferbar. (Ab ca. 100V und bis ca. 200kV)

Kondensatorladegeräte

Serie HCK von 2 kV bis 65 kV / 100 J/s bis 20 kJ/s



HCK 150000M - 12000
12kV / bis 35A
kondenspez. Ausführung,
4-fach 19" Schrank, kubisch



HCK 5000 - 12500
12,5kV / 800mA

HCK 6750M - 30000
(Seitenverkleidung
abgenommen)
30kV / 450mA
(650mA bis zu 15kV)



Ausführungsbeispiele

Typ	Spannung	Strom	Ladeleistung	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HCK 100 - 20000	0 - 20000 V	0 - 10 mA	100 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm**	11 kg
HCK 200 - 20000	0 - 20000 V	0 - 20 mA	200 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm**	12 kg
HCK 400 - 20000	0 - 20000 V	0 - 40 mA	400 J/s	19" / 433 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	14 kg
HCK 800 - 20000	0 - 20000 V	0 - 80 mA	800 J/s	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	25 kg
HCK 1600 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 160 mA	1600 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 221 mm	650 mm	35 kg
HCK 2500 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 250 mA	2500 J/s	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	40 kg
HCK 5000 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 500 mA	5000 J/s	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm	120 kg
HCK 10000 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 1 A	10000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	240 kg
HCK 20000 - 20000 3)	0 - 20000 V	0 - 2 A	20000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	360 kg
HCK 100 - 35000	0 - 35000 V	0 - 5 mA	100 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm**	12 kg
HCK 200 - 35000	0 - 35000 V	0 - 10 mA	200 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	12 kg
HCK 400 - 35000	0 - 35000 V	0 - 20 mA	400 J/s	19" / 433 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	30 kg
HCK 800 - 35000	0 - 35000 V	0 - 40 mA	800 J/s	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	30 kg
HCK 1600 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 80 mA	1600 J/s	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	650 mm	50 kg
HCK 2500 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 140 mA	2500 J/s	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg
HCK 5000 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 280 mA	5000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	390 kg
HCK 10000 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 570 mA	10000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	450 kg
HCK 20000 - 35000 3)	0 - 35000 V	0 - 1,1 A	20000 J/s	2x19" / 1200 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	720 kg
HCK 100 - 65000	0 - 65000 V	0 - 3 mA	100 J/s	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm*	450 mm**	20 kg
HCK 200 - 65000	0 - 65000 V	0 - 6 mA	200 J/s	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm*	450 mm**	30 kg
HCK 400 - 65000	0 - 65000 V	0 - 12 mA	400 J/s	19" / 433 mm	7 HE / 310 mm*	550 mm	55 kg
HCK 800 - 65000	0 - 65000 V	0 - 25 mA	800 J/s	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm*	550 mm	60 kg
HCK 1600 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 50 mA	1600 J/s	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm*	550 mm	80 kg
HCK 2500 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 75 mA	2500 J/s	19" / 443 mm	10 HE / 443 mm*	650 mm	120 kg
HCK 5000 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 150 mA	5000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	460 kg
HCK 10000 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 300 mA	10000 J/s	19" / 600 mm	38 HE / 2000 mm	800 mm	500 kg
HCK 20000 - 65000 3)	0 - 65000 V	0 - 600 mA	20000 J/s	19" / 600 mm	29 HE / 1500 mm	600 mm***	200/470 kg

3) Netzanschluss dreiphasig

Alle Geräte sind mit Umpolung lieferbar. Bei Bestellung ohne Umpolung bitte gewünschte Polarität angeben.

Zur endgültigen Dimensionierung der Kondensatorladegeräte sind möglichst genaue Angaben zur Last und den Einsatzbedingungen nötig.

*) Bei Ausführung mit Umpolung werden diese Geräte 2 HE höher.
 **) Bei Ausführung mit Umpolung werden diese Geräte 100mm tiefer.
 ***) Die Maße gelten für den Leistungsteil. Der Hochspannungsteil ist in einem separaten, ölgefüllten Hochspannungsbehälter untergebracht. Gewichtsangaben: Leistungsteil / Hochspannungsbehälter

Stromversorgungen für supraleitende Spulen Serie NTS bis 65 V / bis 10000 A



Ausführungsbeispiel

NTS 25000M - 50
Frontplatte

Merkmale:

- Hoher Wirkungsgrad
- kurzschlußfest und im Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- Fühleranschlüsse zur Ausregelung von Spannungsabfällen auf den Lastleitungen. Durch Vorwahl der Spannung kann eine lineare Stromrampe gefahren werden.
- Spannung zum Aufmagnetisieren und zum Entregen mit einem Potentiometer einstellbar.
- Konstantspannungsbetrieb zum linearen Hoch- und Tief- lauf.
- Lineare Entregung über Gegenspannung bis zur Höhe der Ausgangsspannung. (2- Quadrantenbetrieb)
- Interlockschleife zur Überwachung der externen Last und interne Überwachungsschleife standardmäßig

Funktion:

Diese Netzgerätefamilie ist speziell auf Anwendungen mit supraleitenden Spulen zugeschnitten; längsgeregelt mit einem Satz paralleler Leistungstransistoren als Stellglied. Die Versorgungsspannung des Längsreglers wird durch einen zweiten Regelkreis mit Thyristor - Phasenanschnittsteuerung so klein wie möglich geregelt. Die Verlustleistung am Stellglied ist somit im Erregungs- und im stationären Konstantstrombetrieb stets so klein wie möglich. Im Entregungsbetrieb wird das Stellglied als Stromsenke gesteuert. Die dabei entstehende Verlustleistung wird über Luft- oder Wasserkühlung abgeführt.

Kühlung:

Bis ca. 1000A bzw. ca. 5kW Entregungsleistung Luftkühlung, für höhere Ströme bzw. höhere Verlustleistungen Wasserkühlung.

Mechanische Ausführung:

- Bis 200A Ausgangsstrom bzw. ca. 2,5kW in 19" Tischgehäuse oder Einschub.
- Geräte mit höheren Strömen bzw. Leistungen werden als fahrbare 19" Stahlschränke geliefert. Diese Schränke haben abnehmbare Seitenwände und eine verschließbare Rücktür
- Alle Schränke haben abnehmbare Kranösen

Ausgang:

- Ausgangsisolation:
Der Ausgang ist potentialfrei. Betriebsspannung gegen Erde für luftgekühlte Geräte max. $\pm 300V$ DC, für wassergekühlte Geräte max. $\pm 100V$ DC
- Ausgangsklemmen:
bis 100A auf Klemmen rückseitig. Bei höheren Strömen sind die Ausgänge als Kupferschienen ausgeführt.

Technische Daten:

- Netzanschluß:
bis 1400W Nennleistung:
 $230V \pm 10\%$ 47Hz bis 53Hz
für 2800W und höher:
 $400V \pm 10\%$ 47Hz bis 53Hz, zweiphasig
für 7000W und höher:
 $400V \pm 10\%$ 47Hz bis 53Hz, dreiphasig
- Umgebungstemperatur:
 $0^\circ C$ bis $+40^\circ C$

Alle folgenden Daten sind Richtwerte und werden je nach Anforderungsprofil angepaßt. (Für Erläuterungen siehe Begriffe & Definitionen.)

- Einstellbereich für Strom:
von ca. 0,1% bis 100%
- Einstellbereich für Spannung:
von -100% bis +100%
- Einstellauflösung:
 $\pm 1 \times 10^{-4}$ bis $\pm 1 \times 10^{-6}$
- Restwelligkeit (Spannung 0 - 20MHz): ca. $1 \times 10^{-3}ss$
- Restwelligkeit (Strom 0 - 20MHz):
 $\pm 1 \times 10^{-4}ss$ bis $\pm 1 \times 10^{-6}ss$
abhängig von der Lastinduktivität

- Hochlaufzeit:
von 1sec. bis 100 Stunden
- Regelabweichung:
bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung:
 $< \pm 1 \times 10^{-5}$
bei Leerlauf / Vollast:
 $< 2 \times 10^{-4}$
über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$ bis $\pm 1 \times 10^{-5}$
bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-4}$ bis $\pm 5 \times 10^{-6} / K$

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- DVM mit höherer Auflösung
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Höhere Stabilität
- Stromsteuerung über elektronischen Sweep mit Digitalsteuerung; Hoch- und Tief- laufzeiten von Hand oder über Rechnerschnittstelle frei wählbar
- Stromgrenzwerteinstellung digital von Hand oder über Rechnerschnittstelle, Auflösung bis $1,5 \times 10^{-5}$ bei externer Einstellung
- Abschaltengang mit einstellbarem Pegel zur Schnellschaltung
- Quenchedetektor zur Überwachung des Magneten
- Schnellentregung bei Quench oder Netzausfall: Ein Gleichstromschütz oder Halbleiterschalter trennt das Netzgerät vom Magneten. Die Entregung erfolgt über einen Hochlastwiderstand, Auslösung bei Quench oder durch externen Kontakt
- Kurzschlußschalter (Stromquelle 100mA um einen sektor der supraleitenden Spule zu erwärmen)
- Wasserkühlung

Weitere Optionen und Sonderausführungen auf Anfrage.

Bei diesen Geräten geben wir keine Typenreihe an, da es sinnvoll ist, die Geräte in der Leistung und in der Ausstattung an die jeweilige Anwendung anzupassen.

Stromversorgungen für supraleitende Spulen Serie NTS bis 65 V / bis 10000 A



Ausführungsbeispiele



NTS 720 - 8 mod.
8V / 90A
kundenspezifische Ausführung
für Hochtemperatursupraleiter



NTS 20000M - 10
10V / 2000A



NTS 250000M - 50
50V / 5000A



Lineargeregelte Netzgeräte unipolar

Serie NLN von 6,5 V bis 500 V / 35 W bis 1400 W



Ausführungsbeispiel

NLN 1400 - 20
20V / 60A

Merkmale:

- Spannungs- und Stromeinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisions-Einstellknopf
- In Verbindung mit einer Schnittstelle oder der analogen Programmierung schnell programmierbar
- kein Ausgangskondensator
- kurzschlußfest und im Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- Spannungs- und Stromregelung mit automatischem, scharfem Übergang; Regelzustandsanzeige mit LEDs
- 4½stellige Digitalanzeigen für Strom und Spannung (für Tischgeräte)
- Fühleranschlüsse zur Ausregelung von Spannungsabfällen auf den Lastleitungen, für Geräte bis 350V Ausgangsspannung. Die Angabe der maximalen Ausgangsspannung bezieht sich immer auf die Ausgangsklemmen.
- auch für induktive oder kapazitive Lasten geeignet
- Einschaltstrombegrenzung standardmäßig ab 700W Nennleistung

Funktion:

Die Netzspannung wird entsprechend der geforderten maximalen Ausgangsspannung transformiert und gleichgerichtet. Mit der gleichgerichteten Spannung wird die Kondensatorbank des Zwischenkreises auf eine konstante Spannung geladen, welche über einen seriellen Regeltransistor an den Ausgang gegeben wird. Der Regeltransistor bestimmt die Stabilität der Ausgangswerte und die Regelgeschwindigkeit.

Optional kann ein Satz Leistungstransistoren parallel zum Ausgang als Stromsenke eingebaut werden, um aktive Abwärtsregelung zu erreichen. Die linear geregelten Netzgeräte sind für hohe Programmiergeschwindigkeit optimiert.

Mechanische Ausführung:

- Für 35W Nennleistung - ½19" Tischgehäuse
- andere Geräte - 19" Tischgehäuse (Rackadapter zum Einbau in 19" Schrank sind als Zubehör lieferbar)
- Kühlung: Konvektionskühlung oder eingebauter Lüfter, Abluft nach hinten

Ausgang:

- Ausgangsisolation:
Der Ausgang ist potentialfrei. Betriebsspannung gegen Erde max. $\pm 500V$. Es kann wahlweise der positive oder der negative Pol geerdet werden.
- Ausgangsklemmen:
Bis 20A Ausgangsstrom, 4mm - Sicherheitsbuchsen rückseitig. Für höhere Ströme befinden sich Ausgangsklemmen an der Rückseite.

Technische Daten:

- Netzanschluß:
bis 1400W Nennleistung:
 $230V \pm 10\%$ 47Hz bis 63Hz
für 2800W und höher:
 $400V \pm 10\%$ 47Hz bis 63Hz, dreiphasig
- Umgebungstemperatur:
 $0^{\circ}C$ bis $+40^{\circ}C$
- Verlustleistung:
bei Nennlast ca. 25%,
im Kurzschluß bei Nennstrom ca. 125% der Nennleistung.

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen:

(Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich:
von ca. 0,1% bis 100%
- Einstellaufösung:
 $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit (0 - 10MHz):
 $< 5 \times 10^{-4}ss + 10 mVss$
- Regelzeit:
Spannungsregelung:
 $< 50 \mu s$ für Laständerungen von 10% auf 100% oder von 100% auf 10%
Stromregelung: $< 1ms$
- Programmiergeschwindigkeit bei Nennlast:
 $< 1ms$ für vollen Hub
- Regelabweichung:
bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung:
 $< \pm 2 \times 10^{-5}$
bei Leerlauf / Vollast:
 $< 2 \times 10^{-4}$
über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen:
 $< \pm 2 \times 10^{-4}$
bei Temperaturänderungen:
 $< \pm 2 \times 10^{-4} / K$

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (Positiver Ausgangspol auf „0V“- Potential; S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- DVM mit höherer Auflösung
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Aktive Abwärtsregelung. Leistungstransistorsatz parallel zum Ausgang als Stromsenke. (S. 48)
- Höhere Programmiergeschwindigkeit

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Lineargeregelte Netzgeräte unipolar

Serie NLN von 6,5 V bis 500 V / 35 W bis 1400 W



Ausführungsbeispiel

NLN 700 - 250
250V / 2,8A

Kundenspezifische Ausführung
(Sonderspannung/ Strom,
Für 19"- Einbau ausgerüstet)

Typ		Spannung		Strom		Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
NLN	35 - 6,5	0 -	6,5 V	0 -	5 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NLN	140 - 6,5	0 -	6,5 V	0 -	10 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
NLN	350 - 6,5	0 -	6,5 V	0 -	30 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	19 kg
NLN	700 - 6,5	0 -	6,5 V	0 -	60 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	38 kg
NLN	1400 - 6,5	0 -	6,5 V	0 -	120 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg
NLN	35 - 12,5	0 -	12,5 V	0 -	2,5 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NLN	140 - 12,5	0 -	12,5 V	0 -	8 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
NLN	350 - 12,5	0 -	12,5 V	0 -	20 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	19 kg
NLN	700 - 12,5	0 -	12,5 V	0 -	50 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	38 kg
NLN	1400 - 12,5	0 -	12,5 V	0 -	80 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg
NLN	35 - 20	0 -	20 V	0 -	1,5 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NLN	140 - 20	0 -	20 V	0 -	6 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
NLN	350 - 20	0 -	20 V	0 -	15 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	19 kg
NLN	700 - 20	0 -	20 V	0 -	30 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	35 kg
NLN	1400 - 20	0 -	20 V	0 -	60 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg
NLN	35 - 35	0 -	35 V	0 -	1 A	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NLN	140 - 35	0 -	35 V	0 -	4 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
NLN	350 - 35	0 -	35 V	0 -	10 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	19 kg
NLN	700 - 35	0 -	35 V	0 -	20 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	35 kg
NLN	1400 - 35	0 -	35 V	0 -	40 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg
NLN	35 - 65	0 -	65 V	0 -	500 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NLN	140 - 65	0 -	65 V	0 -	2 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
NLN	350 - 65	0 -	65 V	0 -	5 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	19 kg
NLN	700 - 65	0 -	65 V	0 -	10 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	35 kg
NLN	1400 - 65	0 -	65 V	0 -	20 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg

Auf Anfrage sind Netzgeräte dieses Typs auch für höhere Leistungen lieferbar.

Lineargeregelte Netzgeräte unipolar

Serie NLN von 6,5 V bis 500 V / 35 W bis 1400 W



**Ausführungsbeispiele
kundenspezifische
Sonderausführungen**

NLN 22500M - 15
15V / 1500A für 0,5s

Sonderausführung:
Zwischenspeicherung der Energie
Einstellbarer Innenwiderstand

NLN 3000M - 10
10V / 300A
Bei rel. Einschaltdauer 10%



Typ		Spannung		Strom		Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
NLN	35 - 125	0 -	125 V	0 -	250 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NLN	140 - 125	0 -	125 V	0 -	1 A	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
NLN	350 - 125	0 -	125 V	0 -	2,5 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	19 kg
NLN	700 - 125	0 -	125 V	0 -	5 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	30 kg
NLN	1400 - 125	0 -	125 V	0 -	10 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg
NLN	35 - 200	0 -	200 V	0 -	150 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NLN	140 - 200	0 -	200 V	0 -	600 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
NLN	350 - 200	0 -	200 V	0 -	1,5 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	19 kg
NLN	700 - 200	0 -	200 V	0 -	3 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	30 kg
NLN	1400 - 200	0 -	200 V	0 -	6 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg
NLN	35 - 350	0 -	350 V	0 -	100 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NLN	140 - 350	0 -	350 V	0 -	400 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
NLN	350 - 350	0 -	350 V	0 -	1 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	19 kg
NLN	700 - 350	0 -	350 V	0 -	2 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	25 kg
NLN	1400 - 350	0 -	350 V	0 -	4 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg
NLN	35 - 500	0 -	500 V	0 -	60 mA	½19" / 222 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	5 kg
NLN	140 - 500	0 -	500 V	0 -	250 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
NLN	350 - 500	0 -	500 V	0 -	600 mA	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	19 kg
NLN	700 - 500	0 -	500 V	0 -	1,2 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	25 kg
NLN	1400 - 500	0 -	500 V	0 -	2,5 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	50 kg

Auf Anfrage sind Netzgeräte dieses Typs auch für höhere Leistungen lieferbar.

Lineargeregelte Netzgeräte bipolar

Serie NLB von $\pm 6,5 \text{ V}$ bis $\pm 350 \text{ V}$ / 35 W bis 1400 W



Ausführungsbeispiel

NLB 350 - 20
 $\pm 20 \text{ V} / \pm 15 \text{ A}$

Merkmale:

- Einkanalige Stromversorgung mit bipolar einstellbarer Ausgangsspannung und Ausgangsstrom. Verzögerungsfreier Wechsel der Polarität.
- Spannungs- und Stromeinstellung durch Zehngang-Potentiometer mit arretierbarem Präzisions-Einstellknopf
- In Verbindung mit einer Schnittstelle oder der analogen Programmierung schnell programmierbar incl. Nulldurchgang
- Kurzschlußfest und im Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- Ein Potentiometer dient der Sollwerteinstellung (umschaltbar für Spannung oder Strom). Ein zweites Potentiometer dient der Grenzwertfestlegung für den jeweils anderen Wert.
- 4-stellige Digitalanzeigen für Strom und Spannung (für Tischgeräte)
- Fühleranschlüsse zur Ausregelung von Spannungsabfällen auf den Lastleitungen, für Geräte bis 350V Ausgangsspannung.
- 4-Quadrantenbetrieb mit passiver Last möglich (bei kleiner gespeicherter Energie, optional auch für aktive Lasten oder höhere Energie mit Rückspeisung).
- auch für induktive oder kapazitive Lasten geeignet
- Einschaltstrombegrenzung standardmäßig ab 700W Nennleistung.

Funktion:

Bipolare lineargeregelte Netzgeräte stellen eine Ausgangsspannung bereit, deren Wert und Polarität einstellbar sind. Die Netzspannung wird entsprechend der geforderten maximalen Ausgangsspannung transformiert und gleichgerichtet und in zwei Zwischenkreisen für die positive und negative Ausgangsspannung gespeichert. Mit der gleichgerichteten Spannung wird die Kondensatorbank des Zwischenkreises auf eine konstante Spannung geladen, welche über einen seriellen Regeltransistor an den Ausgang gegeben wird. Die Endstufen des positiven und negativen Kreises sind als Gegentaktendstufe zusammengeschaltet. Die Stabilität der Ausgangswerte und die Regelgeschwindigkeit wird durch die Regeltransistoren bestimmt. Bipolare Netzgeräte können als 4-Quadrantenverstärker (optional auch für aktive Lasten) betrieben werden.

Mechanische Ausführung:

- 19" Tischgehäuse (Rackadapter zum Einbau in 19" Schrank sind als Zubehör lieferbar)
- Kühlung: Konvektionskühlung oder eingebauter Lüfter, Abluft nach hinten

Ausgang:

- Ausgangsisolation: Der Ausgang ist potentialfrei. Betriebsspannung gegen Erde max. $\pm 500 \text{ V}$.
- Ausgangsklemmen: Bis 20A Ausgangsstrom, 4mm - Sicherheitsbuchsen rückseitig. Für höhere Ströme befinden sich Ausgangsklemmen an der Rückseite.

Technische Daten:

- Netzanschluß: bis 1400W Nennleistung: 230V $\pm 10\%$ 47Hz bis 63Hz für 2800W und höher: 400V $\pm 10\%$ 47Hz bis 63Hz, dreiphasig
- Umgebungstemperatur: 0°C bis $+40^\circ \text{C}$
- Verlustleistung: bei Nennlast ca. 35%, im Kurzschluß bei Nennstrom ca. 140% und ohne Last ca. 15% der Nennleistung.

Die folgenden Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für Strom- und Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen:
 (Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich: von ca. -100% bis 100%
- Einstellauflösung: $\pm 2 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit (0 - 10MHz): $< 5 \times 10^{-4} \text{ ss} + 10 \text{ mVss}$
- Regelzeit: Spannungsregelung: $< 50 \mu \text{s}$ für Laständerungen von 10% auf 100% oder von 100% auf 10%
 Stromregelung: $< 1 \text{ ms}$
- Programmiergeschwindigkeit bei Nennlast: $< 1 \text{ ms}$ für vollen Hub
- Regelabweichung: bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung: $< 2 \times 10^{-5}$
 bei Leerlauf / Vollast: $< 2 \times 10^{-4}$
 über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen: $< \pm 2 \times 10^{-4}$
 bei Temperaturänderungen: $< \pm 2 \times 10^{-4} / \text{K}$

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (Ausgangspol „A0“ auf „0V“-Potential; S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Vierquadrantenbetrieb auch mit aktiver Last.
- Höhere Programmiergeschwindigkeit

Weitere Optionen und Spezialausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Lineargeregelte Netzgeräte bipolar

Serie NLB von $\pm 6,5$ V bis ± 350 V / 35 W bis 1400 W



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
NLB 35 - 6,5	0 - $\pm 6,5$ V	0 - ± 5 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	9 kg
NLB 140 - 6,5	0 - $\pm 6,5$ V	0 - ± 10 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	12 kg
NLB 350 - 6,5	0 - $\pm 6,5$ V	0 - ± 30 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	22 kg
NLB 700 - 6,5	0 - $\pm 6,5$ V	0 - ± 60 A	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm	550 mm	35 kg
NLB 1400 - 6,5	0 - $\pm 6,5$ V	0 - ± 120 A	19" / 443 mm	10 HE / 443 mm	550 mm	55 kg
NLB 35 - 12,5	0 - $\pm 12,5$ V	0 - $\pm 2,5$ A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	9 kg
NLB 140 - 12,5	0 - $\pm 12,5$ V	0 - ± 8 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	12 kg
NLB 350 - 12,5	0 - $\pm 12,5$ V	0 - ± 20 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	22 kg
NLB 700 - 12,5	0 - $\pm 12,5$ V	0 - ± 50 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	35 kg
NLB 1400 - 12,5	0 - $\pm 12,5$ V	0 - ± 80 A	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm	550 mm	55 kg
NLB 35 - 20	0 - ± 20 V	0 - $\pm 1,5$ A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	9 kg
NLB 140 - 20	0 - ± 20 V	0 - ± 6 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	12 kg
NLB 350 - 20	0 - ± 20 V	0 - ± 15 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	22 kg
NLB 700 - 20	0 - ± 20 V	0 - ± 30 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	35 kg
NLB 1400 - 20	0 - ± 20 V	0 - ± 60 A	19" / 443 mm	8 HE / 355 mm	550 mm	55 kg
NLB 35 - 35	0 - ± 35 V	0 - ± 1 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	9 kg
NLB 140 - 35	0 - ± 35 V	0 - ± 4 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	12 kg
NLB 350 - 35	0 - ± 35 V	0 - ± 10 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	22 kg
NLB 700 - 35	0 - ± 35 V	0 - ± 20 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	35 kg
NLB 1400 - 35	0 - ± 35 V	0 - ± 40 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	55 kg
NLB 35 - 65	0 - ± 65 V	0 - ± 500 mA	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	9 kg
NLB 140 - 65	0 - ± 65 V	0 - ± 2 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	12 kg
NLB 350 - 65	0 - ± 65 V	0 - ± 5 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	22 kg
NLB 700 - 65	0 - ± 65 V	0 - ± 10 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	35 kg
NLB 1400 - 65	0 - ± 65 V	0 - ± 20 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	55 kg

Auf Anfrage sind Netzgeräte dieses Typs auch für höhere Leistungen lieferbar.

Lineargeregelte Netzgeräte bipolar

Serie NLB von $\pm 6,5$ V bis ± 350 V / 35 W bis 1400 W



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
NLB 35 - 125	0 - ± 125 V	0 - ± 250 mA	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	9 kg
NLB 140 - 125	0 - ± 125 V	0 - ± 1 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	12 kg
NLB 350 - 125	0 - ± 125 V	0 - $\pm 2,5$ A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	22 kg
NLB 700 - 125	0 - ± 125 V	0 - ± 5 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	35 kg
NLB 1400 - 125	0 - ± 125 V	0 - ± 10 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	55 kg
NLB 35 - 200	0 - ± 200 V	0 - ± 150 mA	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	9 kg
NLB 140 - 200	0 - ± 200 V	0 - ± 600 mA	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	12 kg
NLB 350 - 200	0 - ± 200 V	0 - $\pm 1,5$ A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	22 kg
NLB 700 - 200	0 - ± 200 V	0 - ± 3 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	35 kg
NLB 1400 - 200	0 - ± 200 V	0 - ± 6 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	55 kg
NLB 35 - 350	0 - ± 350 V	0 - ± 100 mA	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	9 kg
NLB 140 - 350	0 - ± 350 V	0 - ± 400 mA	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	450 mm	12 kg
NLB 350 - 350	0 - ± 350 V	0 - ± 1 A	19" / 443 mm	4 HE / 177 mm	550 mm	22 kg
NLB 700 - 350	0 - ± 350 V	0 - ± 2 A	19" / 443 mm	5 HE / 221 mm	550 mm	35 kg
NLB 1400 - 350	0 - ± 350 V	0 - ± 4 A	19" / 443 mm	7 HE / 310 mm	550 mm	55 kg

Auf Anfrage sind Netzgeräte dieses Typs auch für höhere Leistungen lieferbar.

Bipolare Hochspannungsnetzgeräte

Serie HCB von ± 1250 V bis ± 20000 V / 1,4 W bis 200 W



Ausführungsbeispiel

HCB 7 - 6500
 ± 6500 V / ± 1 mA

Merkmale:

- geringes Gewicht
- bei Geräten ab 6,5kV Nennspannung sind die Hochspannung führenden Teile in (wieder entfernbare) Siliconharz eingebettet.
- kurzschluß- und überschlagsfest
- bei Kurzschluß unbegrenzt mit Nennstrom zu betreiben
- unbegrenzt mit Vollast zu betreiben
- Spannungsregelung und Strombegrenzung mit automatischem Übergang und Regelzustandsanzeige mit LEDs
- Spannungseinstellung durch Zehngang- Potentiometer mit arretierbarem Präzisionseinstellknopf
- 4½-stellige Digitalanzeigen für Strom und Spannung (für Tischgeräte)
- Sollwerteinstellung bei gesperrtem Ausgang möglich, Freigabeschalter für Ausgangsspannung
- 4-Quadrantenbetrieb mit aktiver Last und unbegrenzter Rückspeisung möglich
- für kapazitive und ohmsche Lasten geeignet

Funktion:

Bipolare Hochspannungsnetzgeräte bestehen aus 2 primärgetakteten Schaltnetzteilen mit Pulsweitenmodulation. Die gleichgerichtete Netzspannung wird in Rechteck-Pulse konstanter Frequenz zerhackt, transformiert, gleichgerichtet und geglättet. Zur Regelung wird die Rechteckspannung breitenmoduliert. Am Ausgang sind die beiden Schaltnetzteile miteinander verbunden und werden gegenläufig betrieben. Der Ausgang kann dadurch kontinuierlich durch "0" gesteuert werden.

Mechanische Ausführung:

- 19" Tischgehäuse (Rackadapter zum Einbau in 19" Schrank sind als Zubehör lieferbar)

Ausgang:

- Ausgangsisolation: Jeweils ein Ausgangspol führt die Hochspannung, der "0V" Anschluß ist fest geerdet. Bei Bedarf kann der "0V" Anschluß auf ± 300 V floatend ausgeführt werden.
- Ausgangsbuchsen: Alle Ausgangsbuchsen befinden sich an der Rückplatte. Entsprechend spannungsfeste, passende Gegenstecker werden mitgeliefert.

Technische Daten:

- Netzanschluß: 230V $\pm 10\%$ 47Hz bis 63Hz
 Sonderausführungen höherer Leistung (ab 2800W): 400V $\pm 10\%$ 47Hz bis 63Hz, dreiphasig
- Umgebungstemperatur: 0°C bis +40°C

Die folgenden Daten gelten für Spannungsregelung und sind jeweils auf den Maximalwert bezogen:
 (Für Erläuterungen siehe Definitionen und Begriffe ab Seite 54.)

- Einstellbereich: von -100% bis +100%
- Einstellaufösung: $\pm 1 \times 10^{-4}$
- Restwelligkeit (0 - 10MHz): $< 3 \times 10^{-4}$ ss + 50 mVss, typ. 2×10^{-4} ss
- Regelzeit bei Spannungsregelung: < 1 ms für Laständerungen von 10% auf 90% oder von 90% auf 10%
- Einstellzeit bei Nennlast: < 200 ms

- Regelabweichung: bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderung: $< \pm 2 \times 10^{-5}$
 bei Leerlauf / Vollast: $< 2 \times 10^{-4}$
 über 8 Stunden unter konstanten Bedingungen: $< \pm 2 \times 10^{-4}$
 bei Temperaturänderungen: $< \pm 2 \times 10^{-4}$ / K

Mögliche Optionen:

- Analoge Programmierung (S. 44)
- Potentialfreie analoge Programmierung (S. 44)
- Computer Interfaces - IEEE 488, RS 232, RS 422, Profibus DP, USB, LAN (andere auf Anfrage) (S. 46)
- Niedrigere Restwelligkeit (S. 48)
- Höhere Stabilität (S. 48)
- Niedrigere gespeicherte Energie und kürzere Regelzeit (S. 48)

Weitere Optionen und Sonderausführungen sind auf Wunsch möglich. Einige Optionen haben Änderungen in den übrigen Geräteeigenschaften - insbesondere in den mechanischen Abmessungen - zur Folge.

Bipolare Hochspannungsnetzgeräte

Serie HCB von ± 1250 V bis ± 20000 V / 1,4 W bis 200 W



Typ	Spannung	Strom	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HCB 1,4 - 1250	0 - ± 1250 V	0 - ± 1 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
HCB 14 - 1250	0 - ± 1250 V	0 - ± 10 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	7 kg
HCB 2 - 2000	0 - ± 2000 V	0 - ± 1 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	6 kg
HCB 20 - 2000	0 - ± 2000 V	0 - ± 10 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	9 kg
HCB 3,5 - 3500	0 - ± 3500 V	0 - ± 1 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	7 kg
HCB 35 - 3500	0 - ± 3500 V	0 - ± 10 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	450 mm	10 kg
HCB 7 - 6500	0 - ± 6500 V	0 - ± 1 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	10 kg
HCB 70 - 6500	0 - ± 6500 V	0 - ± 10 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	550 mm	15 kg
HCB 14 - 12500	0 - ± 12500 V	0 - ± 1 mA	19" / 443 mm	3 HE / 133 mm	350 mm	30 kg
HCB 140 - 12500	0 - ± 12500 V	0 - ± 10 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	550 mm	42 kg
HCB 20 - 20000	0 - ± 20000 V	0 - ± 1 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	550 mm	35 kg
HCB 200 - 20000	0 - ± 20000 V	0 - ± 10 mA	19" / 443 mm	6 HE / 266 mm	550 mm	45 kg

Auf Anfrage sind Netzgeräte dieses Typs auch mit abweichenden Spannungen und Leistungen lieferbar.

Passende Hochspannungsstecker gehören zum Lieferumfang. Passende Hochspannungskabel finden Sie ab Seite 51.

Technischer Anhang

Netzsicherungen, Anschlusswerte



Geräteserie	Leistungsklasse [W]	Spannungsbereich	Wirkungsgrad	Netzsicherungen (Automaten)
NTN	4.200	6,5V bis 20V	typ. 70-80%	25A
	7.000	6,5V bis 20V		25A
	10.500	6,5V bis 20V		32A
	14.000	6,5V bis 20V		32A
	21.000	6,5V bis 20V		50A
	28.000	6,5V bis 20V		80A
	35.000	6,5V bis 20V		80A
	50.000	6,5V bis 20V		160A
	4.200	35V bis 350V	typ. 90%	25A
	7.000	35V bis 350V		25A
	10.500	35V bis 350V		32A
	14.000	35V bis 350V		32A
	21.000	35V bis 350V		63A
	28.000	35V bis 350V		100A
	35.000	35V bis 350V		80A
	50.000	35V bis 350V		160A
NYN / MYN / HYN	7.000	alle	typ. 86-93%	20A
	10.500	alle		25A
	14.000	alle		50A
	21.000	alle		50A
	28.000	alle		63A
	35.000	alle		80A
	50.000	alle		100A
	70.000	alle		160A
NCA / MCA	100.000	alle		200A
	3.000	alle	typ. 85%	10A
	6.000	alle		16A
MCP	9.000	alle		20A
	2.800	alle	typ. 90%	6A
	4.200	alle		10A
	5.000	alle		16A
	10.000	alle		25A
HCP	15.000	alle		35A
	2.800	alle	typ. 90%	6A
	4.200	alle		10A
	5.000	alle		16A
	10.000	alle		25A
HCH	15.000	alle		35A
	10.000	alle	typ 85%	32A
	15.000	alle		50A
	20.000	alle		63A
	30.000	alle		100A
	40.000	alle		125A
	50.000	alle		160A
HCK	1.600	alle	typ 85%	10A
	2.500	alle		16A
	5.000	alle		32A
	10.000	alle		63A
	20.000	alle		125A

Für die Auslegung des Elektroanschlusses Ihres Gerätes sehen Sie bitte den nächsthöheren Anschlusswert der im Gerät verwendeten Netzsicherungen vor. Als Vorsicherung sollten träge Schmelzsicherungen verwendet werden. Bei Verwendung von Sicherungsautomaten empfehlen wir solche mit Charakteristik "G" oder "K".

Optionen und Modifikationen: Analoge Programmierung



Viele FuG- Netzgeräte sind in verschiedenen Ausführungen und Ausstattungen lieferbar. Einige der am häufigsten vorkommenden Optionen und Modifikationen werden hier vorgestellt. Darüber hinaus sind kundenspezifische Geräte mit vom Standard abweichenden technischen Daten, anderem mechanischen Aufbau, mit von Ihnen definierter Schnittstelle oder mit erweiterter Ausstattung bereits ab 1 Stück lieferbar.

Analoge Programmierung:
Mit dieser Option können Spannung und Strom des Netzgerätes mit Analogspannungen (0-10V) oder durch externe Potentiometer programmiert werden. Monitorsignale (0-10V) für Spannung und Strom werden herausgeführt. Über einen externen "Ein"- Befehl kann der Regler freigegeben bzw. gesperrt werden. Die Umschaltung von Handbedienung auf externe Programmierung erfolgt über einen

Schalter am Gerät. Diese Option kann auch als Einbausatz zur nachträglichen Erweiterung Ihres Gerätes geliefert werden.

Die Bezugsmasse der Signale ist standardmäßig mit einem Ausgangspol des Gerätes verbunden. Falls das nicht gewünscht ist, können die Geräte mit der **analogen Programmierung, potentialfrei**, ausgerüstet werden.

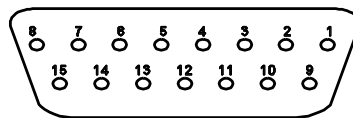
Für diese Version:

- Isolation max. 2kV DC gegen Geräteausgang, 30V DC gegen Masse.

Auf Anfrage liefern wir eine Potentialtrennung über Lichtleiter mit Isolation bis 200kV DC und mehr.

Potentialfreie Analogprogrammierungen können für die meisten Geräte im Werk nachgerüstet werden.

Steckerbelegung: SUB-D 15 pol



(Lötseite Stecker)

Pin- Nr.	Belegung	Bemerkung
1	Statusmeldung Stromregelung	Regelung aktiv \triangleq ca. +15V über 10k Ω
2	Statusmeldung Spannungsregelung	Regelung aktiv \triangleq ca. +15V über 10k Ω
3	Monitorausgang Strom	0...Nennwert \triangleq 0...+10V. Ri = 10k Ω (Immer positiv, unabhängig v on der Ausgangspolarität)
4	Schleifer frontseitiges Spannungspotentiometer	0...+10V je nach Stellung Frontplattenpotentiometer (bei potentialfreier Analogprogrammierung nicht belegt)
5	Schleifer frontseitiges Strompotentiometer	0...+10V je nach Stellung Frontplattenpotentiometer (bei potentialfreier Analogprogrammierung nicht belegt)
6	0V Bezug für digitale Signale	
7	Polaritätsumschaltung für Geräte mit elektronischer Umpolung (sonst nicht belegt)	Offen = positiv Verbindung nach 6) = negativ
8	Sollwerteingang Spannung	0...+10V \triangleq 0...Nennwert
9	0V, Bezug für analoge Signale	
10	+ 10 V Referenzspannung	gegen Pin 9; bis ca. 2mA belastbar
11	Monitorausgang Spannung	0...Nennwert \triangleq 0...+10V; Ri = 10k Ω (Immer positiv, unabhängig v on der Ausgangspolarität)
12	Steuereingang: „Ausgang EIN / AUS“	Offen = AUS Verbindung nach Pin 6 = EIN Keine Netzabschaltung!
13	Polaritätsmeldung für Geräte mit elektronischer Umpolung (sonst nicht belegt)	+12V = positiv 0V = negativ
14	nicht belegt	
15	Sollwerteingang Strom	0...+10V \triangleq 0...Nennwert

Bei einzelnen Gerätetypen (z. B. HCB, NLB und kundenspezifische Geräte) sind Abweichungen von dieser Belegung möglich. In diesen Fällen gilt die Gerätebeschreibung.

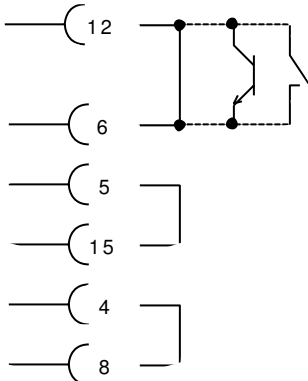
Zur ordnungsgemäßen Funktion der Analogprogrammierung müssen mindestens Pin 12 (Ausgang EIN / AUS - Verbindung nach Masse) sowie beide Sollwerteingänge (Pins 8 und 15 mit Spannung \neq 0) belegt sein. Bei der Einspeisung externer Sollwerte muß auch die „0V“- Leitung verbunden werden.

Passend zur Analogprogrammierung liefern wir auf Wunsch auch eine komplette **Fernbedienung** mit Anzeigeinstrumenten und Sollwertpotentiometern in einem separaten Gehäuse (Kabellänge bis 10m).

Optionen und Modifikationen: Analoge Programmierung

Applikationshinweise zur Analogen Programmierung:

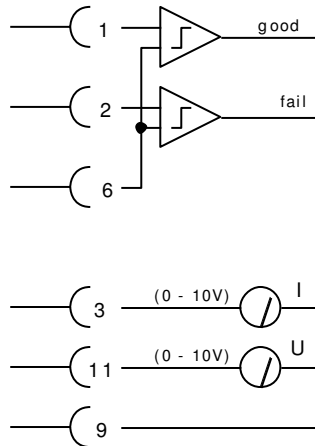
- Nur externes EIN / AUS, Frontseitige Potentiometer bleiben aktiv:



Verbindung von Pin 12 mit Pin 6 gibt den Geräteausgang frei, Unterbrechung sperrt ihn. Schalter, Relaiskontakt, Drahtbrücke, Transistor oder Optokopplerausgang (in letztgenannten Fällen richtige Polarität beachten) können für diese Verbindung verwendet werden.

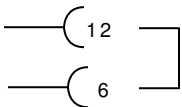
Brücken zwischen den Pins 15 und 5 sowie 8 und 4 geben die Signale der Frontplattenpotentiometer weiter.

- Signale auslesen im lokalen Betrieb:

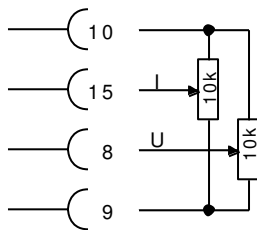


Diese Signale können auch abgefragt werden, wenn das Gerät im lokalen Betrieb über die Frontplatten- Bedienelemente gesteuert wird (Umschalter auf „Local“). Durch Auswertung der Regelzustandssignale (Pins 1 und 2) über Schwellwertschalter kann beispielsweise eine einfache Gut / Schlecht - Erkennung für Isolationstests realisiert werden. Auch die Anzeige der Istwerte mit entsprechend geeichten Messgeräten für 0 - 10V ist unabhängig von der Betriebsart immer möglich.

- Ausgang immer EIN, externe Sollwertvorgabe für Spannung und Strom:

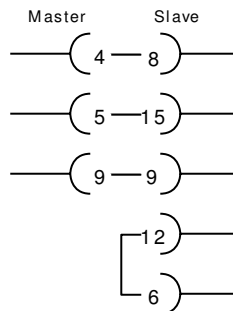


Brücke zwischen Pins 12 und 6 zur Freigabe des Ausgangs.



Sollwerteinspeisung 0 - 10V an den Pins 8 (Spannung) und 15 (Strom). Die Grafik zeigt die Erzeugung der Sollwerte mit Spannungsteiler- Potentiometern aus der an Pin 10 anliegenden internen Referenz. Die externe Generierung der Sollwerte beispielsweise mit Digital-Analog- Wandlern ist ebenfalls möglich.

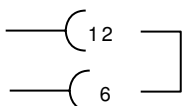
- Master- Slave Schaltung 1:



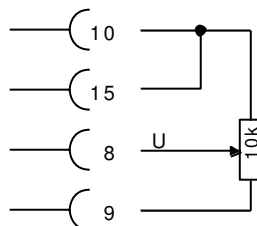
Die Schleifer der Frontplattenpotentiometer (Pins 4 und 5) des Master- Gerätes werden mit den Sollwerteingängen des Slave- Gerätes (Pins 8 und 15) verbunden. Damit ist eine symmetrische Ansteuerung zweier Netzgeräte möglich.

Brücke Zwischen Pins 12 und 6 zur Freigabe des Ausgangs beim Slave notwendig. (Beim Master je nach Betriebsart)

- Ausgang immer EIN, nur Spannungsvorgabe extern, Strom auf Maximalwert begrenzt:

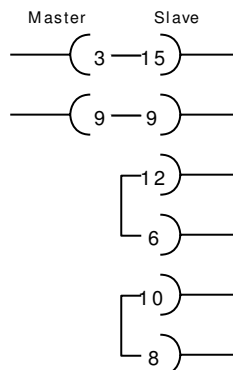


Brücke zwischen Pins 12 und 6 zur Freigabe des Ausgangs.



Sollwertvorgabe nur für Spannung, Pin 15 (Stromsollwert) wird mit +10V Referenz beaufschlagt - damit Strombegrenzung auf Maximalwert.

- Master- Slave Schaltung 2:



Der Strommonitorausgang (Pin 3) des Master- wird mit dem Stromsollwert- Eingang (Pin 15) des Slave- Gerätes verbunden, während der Spannungswert des Slave- Gerätes auf Maximum begrenzt ist. (Pins 10 und 8 gebrückt) Diese Schaltung gewährleistet eine gleichmäßige Aufteilung des Stromes bei zwei parallelgeschalteten Geräten. Die Spannungsvorgabe erfolgt am Master („Local“ - oder „Remote“- Betrieb möglich.)

Brücke zwischen Pins 12 und 6 zur Freigabe des Ausgangs beim Slave notwendig. (Beim Master je nach Betriebsart)

Optionen und Modifikationen: Probus V (digitales Schnittstellensystem)



Ausführungsbeispiel

Interfacekonverter
Profibus DP

ADDA - Baugruppe



Allgemeines:

Das modulare Schnittstellensystem **PROBUS V** erlaubt die Verbindung von FuG-Netzgeräten mit verschiedenen Schnittstellen und Bussystemen.

Probus V besteht immer aus zwei Komponenten, der ADDA - Baugruppe und einem Interfacekonverter.

Die **ADDA- Baugruppe** ist ein AD/DA-Interface zur Ansteuerung von Netzgeräten. Sie sitzt als SMD-Tochterplatine direkt auf der Geräte-Elektronik und ist über Lichtleiter mit serieller Datenübertragung mit dem Interfacekonverter verbunden. Sie übernimmt die Auswertung der Programmierbefehle, steuert das Netzgerät über Referenzspannungen und stellt die Rücklesedaten des Netzgerätes seriell zur Verfügung.

Auf der ADDA- Baugruppe sind auch alle Kalibrier- und gerätedaten gespeichert.

Alle Befehle und Rücklesedaten werden zwischen diesen beiden Baugruppen als lesbare ASCII Zeichen übertragen.

Für kundenspezifische Mehrfachgeräte können bis zu 256 ADDAs über LWL-Verteiler parallel oder mehrere ADDAs über eine LWL-Kette in Reihe betrieben werden. Durch eine Sub-Adressierung ist es möglich, jede der zusammengesetzten ADDA Baugruppen in einem Gerät auch einzeln anzusprechen. (Nicht für Profibus-DP)

Die Anbindung zum Kunden erfolgt über einen **Interfacekonverter**, der die Umwandlung vom jeweiligen Bussystem - oder Schnittstellenstandard auf den seriellen Datenstrom über Lichtleiter vornimmt.

Lieferbare Versionen:

- IEEE 488
- RS 232 elektrisch oder optisch
- RS 422
- RS 485
- USB
- LAN (Ethernet)
- Profibus DP
- weitere auf Anfrage

Jede Version kann vollständig ins Netzgerät integriert oder mit externem Interfacekonverter geliefert werden. Im letzten Fall erfolgt die Verbindung über Lichtleiterkabel. Die externen Interfacekonverter sind Eurokassetten der Breite 61mm (12TE), 133mm (3HE) hoch und 170mm tief. Die Lichtleiterstrecke vom externen Interfacekonverter zum Netzgerät kann bis zu 30m (Kunststoff-Lichtleiter) bzw. in Sonderausführung mehr als 1000m (Glasfaser) betragen.

Weiterhin ist eine externe Version mit elektrischer Anbindung zum Netzgerät über die analoge Programmierung möglich.

Merkmale:

- Einfache Programmierung mit SCPI- ähnlicher Syntax; Standard-Befehlssatz weitestgehend kompatibel zum Vorgänger PROBUS IV.
- Erweiterter Befehlssatz für Sonderfunktionen.
- Modernste RISC-Microcontrollertechnik in SMD.
- Vollständig digital abgeglichen für höchste Genauigkeit.
- Potentialtrennung zwischen Interfacekonverter und ADDA - Baugruppe über Lichtleiter, daher extrem störfest.
- mehrere ADDA-Baugruppen parallel oder in einer Lichtleiterkette adressierbar.

Technische Daten:

- Befehlsverarbeitungszeit ca. 300µs (ohne serielle Datentransferzeit)
- bei 625kBd mindestens 1000 Sollwerte pro Sekunde programmierbar (typ. 2000/sec)
- bis zu 100 Messungen pro Sekunde
- zwei Ausgänge 0..+/-10V, effektive Auflösung 14 - 20 Bit incl. Vorzeichen (abhängig von der Integrationszeit), theoretische Auflösung 24 Bit
- Einstellzeit der Ausgänge <500µs
- TK < 1x10⁻⁵/K, typ. 3ppm/K
- zwei Eingänge 0..+/-10V, Auflösung programmierbar, max. 22 Bit incl. Vorzeichen, Eingangswiderstand >1GΩ
- mehrere digitale Ein/Ausgänge zum Steuern des Netzgerätes
- Lichtleiteranschlüsse: Standard Agilent (HP) HFBR-0500 Serie. Optional HFBR-0400 Serie.
- Bei Zusammenschaltung mehrerer ADDAs zu einer LWL- Kette zusätzliche Verzögerungszeit abhängig von eingestellter Baudrate und Stringlänge. Bei 625kBd ca. 1ms pro ADDA.

IEEE 488:

- Verzögerungszeit der Datendurchleitung <100µs.
- Baudraten auf der seriellen Lichtleiterseite 38400Bd und 625kBd umschaltbar.
- SRQ (Service Request) programmierbar.
- LED Anzeigen für die Zustände "adressiert" und "SRQ".
- zusammen mit ADDA weitestgehend kompatibel zum Vorgänger PROBUS IV im IEEE-488 Modus.
- IEEE-488 Adresse über Schalter neben IEEE-488 Stecker von außen einstellbar.

RS 232 elektrisch:

- eigene Stromversorgung, 3-Leiter Anschluß ist ausreichend (Rx, Tx, GND).
- Baudraten bis zu 115200Bd möglich.
- Anschluß: 9-pol. Sub-D.
- zusammen mit ADDA weitestgehend kompatibel zum Vorgänger PROBUS IV im RS-232-Modus.

RS 232 optisch:

- Wie RS 232 elektrisch, aber:
- Lichtleiteranschlüsse: Direkter Klemmanschluß für Standard 1mm POF Lichtleiter.
- Inklusive 5m Lichtleiterkabel zur Verbindung zwischen Netzgerät und Computer
- Lichtleiterkabel bis 30m auf Bestellung. (Längeres Kabel als Spezialausführung möglich (Glasfaser bis 1000m).
- Der komplette Umsetzer ist in einem Sub-D Stecker ähnlichen Gehäuse untergebracht.

Optionen und Modifikationen: Probus V (digitales Schnittstellensystem)



RS 422:

- Baudraten bis zu 625kBd möglich.
- Lichtleiteranschlüsse: Standard Agilent (HP) HFBR-0500 Serie. Optional HFBR-0400 Serie.

USB:

- Ansteuerung als virtual COM-Port oder über direkte USB-Treiber.
- (Virtual Com-Port Treiber für die gängigen Betriebssysteme sind verfügbar, sehr einfache Programmierung, keine USB Programmierkenntnisse erforderlich.)
- Verzögerungszeit typ. ca. 1ms (bedingt durch USB-Prinzip).

LAN (Ethernet):

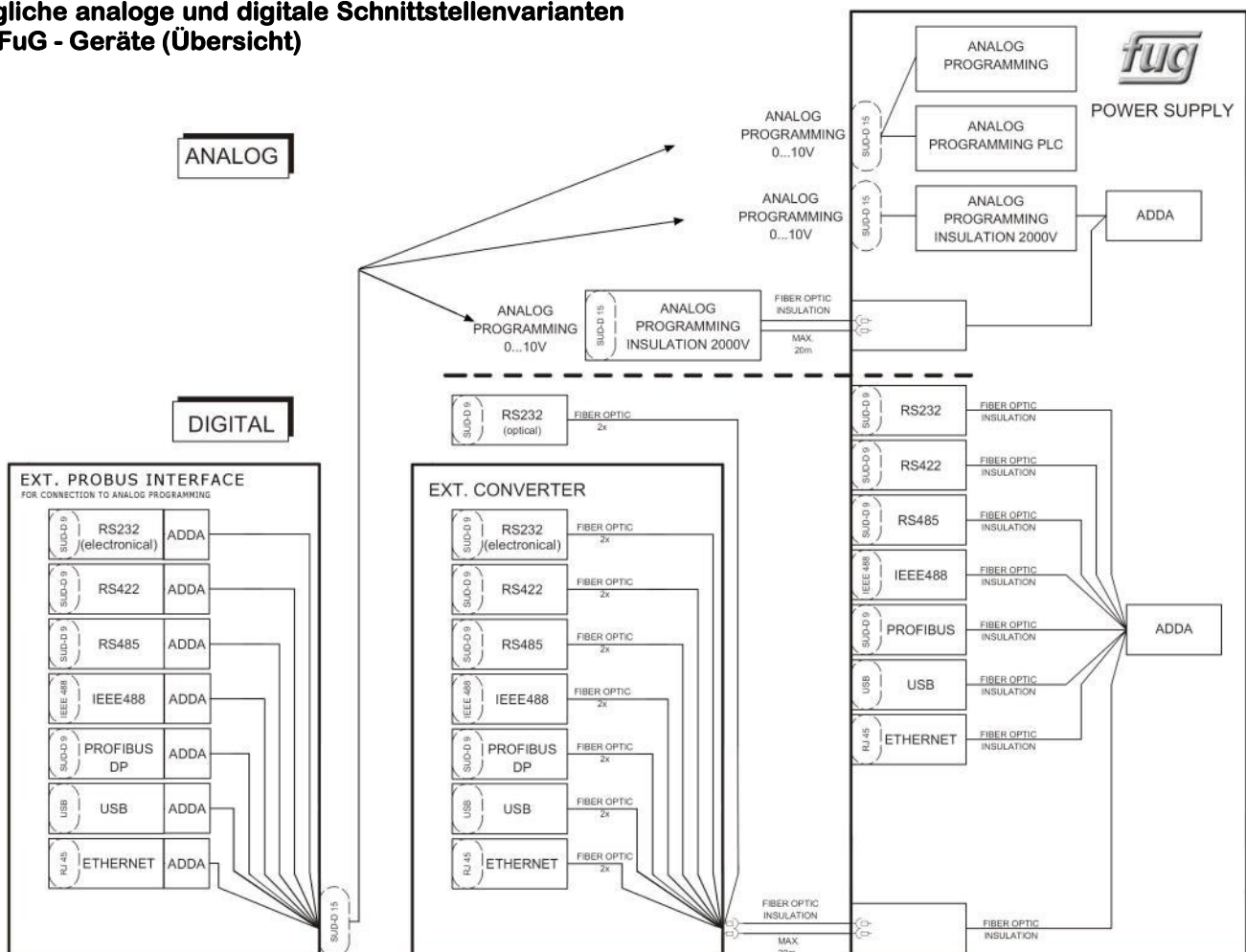
- Ansteuerung als virtual COM-Port oder über direkte TCP/IP Programmierung.
- (Virtual Com-Port Treiber für die gängigen Betriebssysteme sind verfügbar, sehr einfache Programmierung, keine tiefgehenden Netzwerk-Programmierkenntnisse erforderlich!)
- Verzögerungszeit ca. 20ms.

Profibus DP:

- Auf der Profibus-DP Seite wird ein Eingangsdatenblock zur Verfügung gestellt. In diesen schreibt die übergeordnete SPS die gewünschten Sollwerte und Steuerbefehle.
- Dieser Eingangsdatenblock wird vom Umsetzer zyklisch über Lichtleiter an den ADDA Teil übertragen.
- Die Rückmeldedaten (z.B. Meßwerte) vom ADDA Teil werden zyklisch abgefragt und der übergeordneten SPS im Ausgangsdatenblock des Umsetzers zur Verfügung gestellt.

- Zykluszeit ca. 40ms.
- Profibus Adresse über Codierschalter von außen einstellbar.
- Zustandsanzeige für Profibus-Verbindung (rote Fehler-LED).
- Zustandsanzeige für Lichtleiterverbindung.
- Die Profibus-DP Schnittstelle unterstützt nicht die Zusammenschaltung mehrerer ADDA-Baugruppen.

Mögliche analoge und digitale Schnittstellenvarianten für FuG - Geräte (Übersicht)



Optionen und Modifikationen: weitere Möglichkeiten



Umpolschalter:

Mit diesem Schalter (Taster oder Drehschalter an der Frontplatte) kann die Ausgangspolarität von Hochspannungsgeräten (Fast alle Geräte der Typen HCP, HCK, HYN) gewechselt werden.

Für Geräte bis 35kV ist die Umpolung in Verbindung mit einer externen Analogprogrammierung oder Rechnerschnittstelle auch fernbedienbar. Für viele Gerätetypen ist diese Option auch nachträglich im Werk nachrüstbar. Fragen Sie uns bei Bedarf!

Höhere Stabilität:

Spannungs- und/oder Stromregelung mit höherer Langzeitstabilität und kleinerem Temperaturkoeffizienten. Bei vielen Geräten können durch Einsatz von Bauelementen mit besseren Spezifikationen und kleineren Temperaturkoeffizienten folgende Daten erreicht werden:

- Stabilität über 8h bei konstanten Bedingungen:
 $< \pm 1 \times 10^{-5}$
- Temperaturkoeffizient:
 $< \pm 1 \times 10^{-5} / \text{K}$ im spezifizierten Temperaturbereich

Für einzelne Gerätetypen kann auf Anfrage eine noch höhere Stabilität erreicht werden. Diese Optionen sind nur bei Neubestellungen lieferbar, eine Nachrüstung ist nicht möglich. Für Kassetten ist diese Option nicht verfügbar.

Geringere Ausgangswelligkeit:

Bei verschiedenen Geräteserien kann durch eine bessere Siebung die Ausgangswelligkeit verringert werden. Diese Option ist nur bei Neubestellungen lieferbar, eine Nachrüstung ist nicht möglich. Folgende Daten werden erreicht:

- Bei MCP und HCP bis 35W:
 $< 1 \times 10^{-5} + 10\text{mV p-p}$
- Bei MCP und HCP 140W bis 700W:
 $< 1 \times 10^{-5} + 20\text{mV p-p}$
- Bei MCP und HCP mit 1400W und höher:
 $< 1 \times 10^{-5} + 100\text{mVp-p}$

Für Kassetten und Geräte der NTN-Typenreihe ist diese Option nicht verfügbar.

Geringe gespeicherte Energie:

Speziell für den Betrieb von Gasentladungen, Lichtbögen und ähnlichen Lasten mit negativer dynamischer Widerstandskennlinie kann die gespeicherte Energie durch kleinere Ausgangskapazitäten verringert werden. Die Geräte besitzen dann eine höhere Restwelligkeit von bis zu 1%. Diese Option ist für die Baureihen MCP, HCP und HCH verfügbar.

Digitalinstrumente mit höherer Auflösung:

Für Geräte, die serienmäßig über 3½-stellige Anzeigeinstrumente verfügen (Schrankgeräte: max. Anzeige: "1999"), können Instrumente mit höherer Auflösung (4½ Stellen) eingebaut werden. Eine Nachrüstung im Werk ist ebenfalls möglich. Für kundenspezifische Geräte sind noch höhere Anzeigaufösungen möglich. (Nur bei Neubestellung in Verbindung mit höherer Stabilität). Standard Tischgeräte haben standardmäßig 4½-stellige Anzeigen.

Sollwertvorgabe mit höherer Auflösung:

Durch ein zusätzliches Zehngangpotentiometer zur Feineinstellung von Strom und/oder Spannung wird die Einstellaufösung um ca. den Faktor 100 erhöht. (Einstellbereich 0 - 99% und Fenster von ca. 1%)

Leistungsregelung mit Anzeige und Einstellung:

Zusätzlich zur standardmäßigen Spannungs- und Stromregelung können die Geräte mit einer Regelschleife zum Konstanthalten der Ausgangsleistung ausgerüstet werden.

Innenwiderstandsregelung:

Zur elektronischen Simulation eines veränderlichen Geräteinnenwiderstandes (Z. B. Batteriekennlinie). Die technische Ausführung ist ähnlich wie bei der Leistungsregelung.

Sollwertanzeige:

Über einen Taster neben dem Anzeigeinstrument können die vorgewählten Werte angezeigt werden. (Für Tischgeräte Standard.)

Sollwertsteuerung über elektronischen Sweep:

Rampenfunktion speziell für Supraleiterversorgungen.

Überschlagserfassung:

Überwachung auf Überstrom/Hochspannungsüberschlag mit Meldung, Abschaltung oder Überschlagszähler.

Interlockschleife zur Überwachung der angeschlossenen Last (z.B. Türkontakte):

Beim Unterbrechen der Interlockschleife schaltet der Leistungsteil des Gerätes netzseitig ab und kann erst nach Betätigung einer "RESET"-Taste wieder in Betrieb genommen werden.

Schnellentladung des Ausgangs:

Beim Abschalten z.B. in Verbindung mit der Interlockschleife wird zusätzlich der Ausgangskondensator in einer vorgegebenen Zeit entladen. Für ein Angebot mit dieser Option benötigen wir weitere Informationen zur gewünschten Entladungszeit, Häufigkeit derartiger Abschaltungen und evtl. vorhandene externe Kapazität die mit entladen werden soll. Fragen Sie uns bei Bedarf!

Aktive Abwärtsregelung:

für schnelle geregelte Entladevorgänge.

Abweichende Netzspannung und/oder Frequenz:

Standardmäßig sind unsere Geräte für den Anschluß an 230V, 50Hz oder 400V, 50Hz dreiphasig ausgelegt. Die meisten Geräte können für davon abweichende Werte, wie sie in anderen Ländern üblich sind, modifiziert werden.

Höhere Isolation des Ausgangs und/oder Netzeingangs:

Für spezielle Aufgaben (z. B. Betrieb des Gerätes auf einer Hochspannungsplattform) ist es möglich, daß die standardmäßige Isolation des Gerätes nicht ausreicht. Wir können hochspannungsisolierte Geräte bis > 200kV fertigen.

Kundenspezifische Ausführung des Leistungsausgangs:

Bei den meisten Geräten unserer Standardbaureihen ist der Geräteausgang standardmäßig auf der Rückseite. Er kann aber auf Wunsch an anderer Stelle angeordnet werden.

Temperaturgesteuerter Lüfter:

Anlaufen der Lüfter bei zwangsgesühten Geräten erst im höheren Leistungsbereich. Diese Option kann für einige Geräte nur geliefert werden, wenn die Anforderungen an die Stabilität der Stromregelung gering sind.

Bitte beachten Sie, daß viele der hier genannten Optionen und Modifikationsmöglichkeiten eine weitere technische Spezifikation erfordern. Darüber hinaus bieten wir Ihnen auf Anfrage gern weitere Sonderausstattungen und kundenspezifische Lösungen an.

Zubehör: Trenntransformatoren



Ausführungsbeispiele

HTS 200 - 50

HTS 3000 - 50 3p
Drehstromausführung

Funktion

Hochspannungs-Trenntransformatoren werden zur Netzversorgung von Verbrauchern verwendet, welche auf Hochspannungspotential liegen. Die Primärwicklung ist erdnah.

Leistungsmerkmale

- kompakte Bauweise
- voll in Kunstharz vergossen
- kapazitätsarm aufgebaut
- doppelt geschirmt

Technische Daten

- Eingangsspannung: 230V 47 - 63Hz
- Ausgangsspannung: 230V 47 - 63Hz
- Isolation: primär / sekundär 50kV DC
- Prüfspannung: 75kV DC für 1 min.
- Prüfspannung zwischen Primärwicklung, Primärschirm und Kern: 7,5kV DC
- Prüfspannung zwischen Sekundärwicklung und Sekundärschirm: 7,5kV DC

Ausführung

- Mechanik: Kern und Wicklung voll in Kunstharz vergossen, mit Isolierstegen zwischen den Anschlüssen. Befestigung von unten über 4 x Innengewinde M8.
- Anschlüsse: Primär und sekundär über Gewindebolzen M6 an der Oberseite, Schirme an freien Drahtenden.

Sonderausführungen

- abweichende Spannungen
- andere Isolierspannungen
- höhere Leistungen
- Drehstromausführung (siehe Bild oben)

Typ			Nennleistung	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht
HTS	100 -	50	100 VA	165 mm	220 mm	160 mm	15 kg
HTS	500 -	50	500 VA	210 mm	230 mm	200 mm	21 kg
HTS	1000 -	50	1000 VA	210 mm	200 mm	200 mm	25 kg
HTS	2000 -	50	2000 VA	252 mm	260 mm	252 mm	40 kg
HTS	3000 -	50	3000 VA	252 mm	270 mm	250 mm	43 kg

Zubehör: Mechanische Komponenten



Rack- Adapter

Für alle FuG Tischgeräte bieten wir zum Einbau in 19"- Systeme Rack- Adapter an. Diese sind für Einbauhöhen von 2HE bis 9HE und sowohl für 19"- Geräte als auch für ½19"- Geräte erhältlich.

Bei Nachbestellung von 19" Rack- Adaptern bitte die Frontplattenhöhe angeben!



Rack- Adapter für ein 19"- Gerät

Detail:



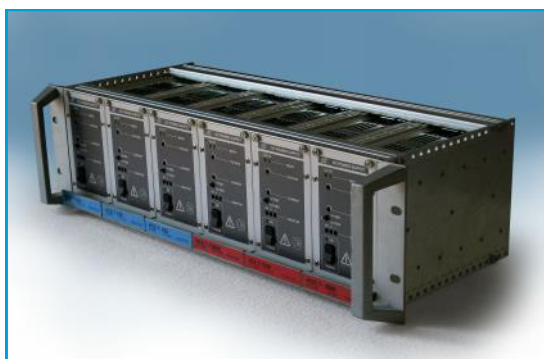
Rack- Adapter für ein ½19"-
Gerät mit ½19" Blindplatte



Rack- Adapter für zwei ½19"-
Geräte

19" Überrahmen und Tisch- gehäuse

Für unsere Kassettennetzgeräte der Baureihen HCE bieten wir 19" - Überrahmen (links) und Tischgehäuse (rechts) an.



Leergehäuse und nach Ihren Angaben gefräste Frontplatten
bieten wir Ihnen gern auf Anfrage an.

Zubehör: Hochspannungskabel



Typ	Bauform (Durchmesser in mm)	Max. Betriebs- spannung Kabel	Passender Stecker (Betriebsspannung Stecker)
RG 58 Mat.- Nr.: 0502030100 Kapazität/m: 101pF Impedanz: 50Ω Umgebungstemperatur: -50°C ... +80°C Biegeradius: 10cm (mehrmalig) 2,5cm (einmalig) Strombelastbarkeit: max. 10A		10kV DC	SHV 6,5kV
130660 Mat.- Nr.: 0502030130 Kapazität/m: 82,7pF Impedanz: 20Ω Umgebungstemperatur: -5°C ... +85°C Biegeradius: 20cm (mehrmalig) 3cm (einmalig) Strombelastbarkeit: max. 4 A		30kV DC	HS21 F3415 20kV
RG 11 Mat.- Nr.: 0502030200 Kapazität/m: 68pF Impedanz: 75Ω Umgebungstemperatur: -50°C ... +80°C Biegeradius: 20cm (mehrmalig) 5cm (einmalig) Strombelastbarkeit: max. 6A		50kV DC	F3430 35kV
C 2124 Mat.- Nr.: 0502032124 Kapazität/m: 99pF Impedanz: 61Ω Umgebungstemperatur: -50°C ... +60°C Biegeradius: 15,2 cm Strombelastbarkeit: max. 27A		100kV DC	HVS 65 65kV HVS 100 100kV
C 2121 Mat.- Nr.: 0502032121 Kapazität/m: 95pF Impedanz: 51Ω Umgebungstemperatur: -50°C ... +60°C Biegeradius: 21,6cm Strombelastbarkeit: max. 30A		150kV DC	Sonderstecker, nur komplett mit Kabel erhältlich
C2134 Mat.- Nr.: 0502032134 Kapazität/m: 102pF Impedanz: 64Ω Umgebungstemperatur: -50 C ... +60°C Biegeradius: 25,4cm Strombelastbarkeit: max. 55A		200kV DC	Sonderstecker, nur komplett mit Kabel erhältlich

Zubehör: Hochspannungsbuchsen unserer Geräte



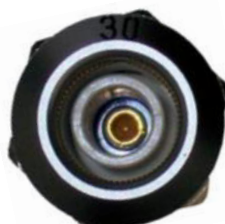
SHV- Gerätestecker



RA 3415



HB 21



RA 3430



B 150



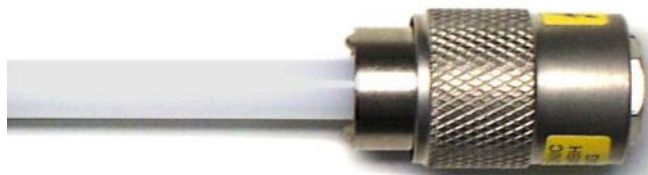
Zubehör: Hochspannungsstecker



SHV- Kabelbuchse



F 3415



HS 21



F 3430



S 150, HVS 65, HVS 100, HVS 150 (Unterschied nur in der Länge)

Mitgelieferte Stecker und passende Kabel für FuG Netzgeräte

Mit jedem Mittel- und Hochspannungsnetzgerät werden die entsprechenden Ausgangsstecker (außer Bananenstecker) entsprechend der Tabelle mitgeliefert. Zusätzliche Stecker und Buchsen, wie nebenstehend abgebildet, sowie die passenden Kabel in entsprechender Länge (siehe auch Seite 51) müssen extra bestellt werden.

Für die in der Tabelle nicht aufgeführten Gerätetypen wird der Ausgang mit Hochspannungs - Sonderbuchsen, Stromschienen oder Klemmen ausgeführt. Soweit erforderlich, werden auch hier die passenden Gegenstecker mitgeliefert.

Gerätetyp	Steckertyp	mitgel. Stückzahl	Materialnummer	Passendes Kabel	Bemerkung
MCA 750-1500	bis MCA 3000-1500	SHV Kabelbuchse	2	03 01 04 11 05	RG 58
MCA 750-3000	bis MCA 9000-3000	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
MCP 14-650	bis MCP 5000-650	SHV Kabelbuchse	2	03 01 04 11 05	RG 58
MCP 14-1250	bis MCP 10000-1250	SHV Kabelbuchse	2	03 01 04 11 05	RG 58
MCP 14-2000	bis MCP 15000-2000	SHV Kabelbuchse	2	03 01 04 11 05	RG 58
MYN 21000-2000		SHV Kabelbuchse	2	03 01 04 11 05	RG 58
HCP 14-3500	bis HCP 15000-3500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCP 14-6500	bis HCP 15000-6500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCP 14-12500	bis HCP 2800-12500	HS21	1	03 01 04 04 25	130 660
HCP 14-20000	bis HCP 140-20000	HS21	1	03 01 04 04 25	130 660
HCP 350-20000	bis HCP 4200-20000	F 3430 AG 10,2	1	03 01 04 04 55	RG 11
HCP 35-35000	bis HCP 4200-35000	F 3430 AG 10,2	1	03 01 04 04 55	RG 11
HCP 35-65000	bis HCP 2800-65000	HVS 65	1	03 01 04 05 70	C 2124 inclusive 3m Kabel
HCP 140-100000	bis HCP 1400-100000	HVS 100	1	03 01 04 06 05	C 2124 inclusive 3m Kabel
HCP 140-150000	bis HCP 700-150000	HVS 150	1	03 01 04 06 55	C 2121 inclusive 3m Kabel
HCH 10000-1250		SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCH 10000-2000	und HCH 15000-2000	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCH 10000-3500	bis HCH 30000-3500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCH 10000-6500	bis HCH 50000-6500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCH 10000-12500	bis HCH 50000-12500	F 3415 AG 6,2	1	03 01 04 03 56	130 660
HCH 10000-20000	bis HCH 50000-20000	F 3430 AG 10,2	1	03 01 04 04 55	RG 11
HCH 10000-35000	bis HCH 50000-35000	F 3430 AG 10,2	1	03 01 04 04 55	RG 11
HCH 10000-65000	bis HCH 50000-65000	HVS 65	1	03 01 04 05 70	C 2124 inclusive 10m Kabel
HCH 2800-100000	bis HCH 50000-100000	HVS 100	1	03 01 04 06 05	C 2124 inclusive 10m Kabel
HYN 21000-3500	bis HYN 35000-3500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HYN 70000-3500		Kupferschiene			
HYN 21000-6500	bis HYN 70000-6500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HYN 21000-12500	bis HYN 50000-12500	F 3415 AG 6,2	1	03 01 04 03 56	130 660
HYN 7000-20000	bis HYN 50000-20000	F 3430 AG 10,2	1	03 01 04 04 55	RG 11
HCE 7-1250	bis HCE 350-1250	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCE 7-2000	bis HCE 350-2000	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCE 7-3500	bis HCE 350-3500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCE 7-6500	bis HCE 350-6500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCE 7-12500	bis HCE 350-12500	F 3415 AG 6,2	1	03 01 04 03 56	130 660
HCE 7-20000	bis HCE 350-20000	F 3415 AG 6,2	1	03 01 04 03 56	130 660
HCE 7-35000	bis HCE 350-35000	F 3430 AG 10,2	1	03 01 04 04 55	RG 11
HCK 100-2000	bis HCK 10000-2000	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCK 100-3500	bis HCK 10000-3500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCK 100-6500	bis HCK 10000-6500	F 3415 AG 6,2	1	03 01 04 03 56	130 660
HCK 20000-6500		F 3430 AG 10,2	1	03 01 04 04 55	RG 11
HCK 100-12500	bis HCK 20000-12500	F 3415 AG 6,2	1	03 01 04 03 56	130 660
HCK 100-20000	bis HCK 20000-20000	F 3430 AG 10,2	1	03 01 04 04 55	RG 11
HCK 100-35000	bis HCK 20000-35000	S 150 Teflon	1	03 01 04 05 56	C 2032 SNU
HCK 100-65000	bis HCK 20000-65000	HVS 65 Teflon	1	03 01 04 05 69	C 2184 ind. Kabel
HCB 1,4-1250	bis HCB 70-6500	SHV Kabelbuchse	1	03 01 04 11 05	RG 58
HCB 14-12500	bis HCB 140-12500	F 3415 AG 6,2	1	03 01 04 03 56	130 660
HCB 20-20000	bis HCB 200-20000	F 3430 AG 10,2	1	03 01 04 04 55	RG 11

Absolutgenauigkeit

Die Angaben beziehen sich auf die absoluten Abweichungen der Digitalanzeigen bzw. der Monitorsignale der analogen Programmierung. Sie sind unabhängig von den Stabilitätsangaben bei den einzelnen Gerätefamilien.

Für alle Geräte mit Standarddaten gelten folgende Absolutgenauigkeiten:

- für alle Nennspannungen:
 $\pm 0,2\%$ vom Nennwert
- für alle Nennströme im Bereich $> 5\text{mA}$ bis $< 200\text{A}$:
 $\pm 0,2\%$ vom Nennwert
- außerhalb dieses Bereiches:
 $\pm 0,5\%$ vom Nennwert
- zusätzliche Fehler der Digitalanzeige:
 ± 2 Digit

Aktive Abwärtsregelung

Auf Wunsch erhältlich speziell für die Typenreihe NLN: Leistungstransistoren parallel zum Ausgang als Stromsenke.

Ausgangsisolierung

Bei Geräten, bei denen der 0V-Anschluß (oder generell ein Ausgangsanschluß) nicht fest mit Erde verbunden ist bzw. aufgetrennt werden darf, wird angegeben, bis zu welchem Potential diese Ausgangsanschlüsse gegenüber Erde hochgelegt werden dürfen. Bei Geräten mit potentialfreiem Ausgang (Alle Nieder- und Mittelspannungsnetzgeräte bis 2kV - ausgenommen Kassetten) gelten die Angaben immer für beide Anschlüsse.

Autoranging-Netzgerät

Netzgerät mit automatischer stufenloser Anpassung des Arbeitsbereiches. Innerhalb einer festen Leistungsbegrenzung wird der Arbeitsbereich sowohl in Richtung höherer Spannung als auch in Richtung höheren Stromes erweitert.

Bipolares Netzgerät

Bipolare Netzgeräte können kontinuierlich von Plus über "0" nach Minus geregelt werden. Alle bipolaren Netzgeräte von FuG Elektronik sind für den eingeschränkten 4-Quadrantenbetrieb ausgelegt. Sie können die gesamte abgegebene Leistung zeitversetzt wieder aufnehmen.

men. Auf Wunsch können die Geräte auch für den uneingeschränkten 4-Quadrantenbetrieb ausgelegt werden.

Betriebsbedingungen

Soweit in der Gerätebeschreibung nicht anders definiert, gelten für FuG-Geräte die folgenden Umgebungsbedingungen für den Betrieb:

Temperatur: 0°C bis $+40^{\circ}\text{C}$,
Luftfeuchte: 0 - 85% nicht kondensierend,
Höhe über NN: max. 2000m.

CE-Zeichen

Alle FuG-Netzgeräte tragen das CE-Zeichen, eine Garantie dafür, daß die einschlägigen Normen und Vorschriften in Bezug auf EMV und Sicherheit eingehalten werden.

Choppergeregelt

Siehe getaktetes Netzgerät.

Doppelt stabilisiertes Netzgerät

Diese Geräte sind mit einem Transistor-Längsregler und einer Thyristor-Vorstabilisierung ausgestattet. Auf diese Weise wird der hohe Wirkungsgrad des Thyristorreglers mit den guten Regeleigenschaften des Längsreglers kombiniert.

Dumpswitch

Schnellentladeschalter zur gezielten Entladung interner und externer Kapazitäten (Siehe auch Interlock).

Einlaufzeit

Alle Stabilitätsangaben gelten erst nach einer Einlaufzeit von mind. 30 min.

Einstellauflösung

Kleinstmögliche Auflösung der Potentiometer für die Einstellung von Spannung oder Strom, immer bezogen auf den Nennwert.

Einstellzeit

Die Zeit, bis eine Sollwertvorgabe am Ausgang des Netzgerätes innerhalb der angegebenen Toleranzen umgesetzt ist.

Elektronische Last

Gerät, welches sich wie ein einstellbarer Lastwiderstand verhält. Es wird meist zum Testen von Netzgeräten eingesetzt. Je nach Bauform können der Widerstandswert, die aufgenommene Leistung oder der aufgenommene Strom eingestellt

und konstant gehalten werden. FuG bietet kundenspezifische elektronische Lasten auf Anfrage an.

Entladezeitkonstante

Die Angabe erfolgt immer für den unbelasteten Ausgang. Sie ist die Zeit, in welcher die Ausgangsspannung auf ca. 37% des eingestellten Wertes abfällt, nachdem der Ausgang abgeschaltet wurde.

EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit, siehe Normen und Vorschriften.

EURO-Format

19"-Kassettsystem: Teileinschübe 3HE.

Fühleranschluß

Bei Niederspannungs-Netzgeräten können Fühlerleitungen zur Ausregelung von Spannungsabfällen auf den Lastleitungen angeschlossen werden. Die Angabe der maximalen Ausgangsspannung bezieht sich immer auf die Ausgangsklemmen und berücksichtigt keinen Spannungsabfall auf den Lastleitungen. Der ausregelbare Spannungsabfall beträgt 5% der Nennspannung, aber min. 1V und ist bei der Auswahl der Nennspannung zu berücksichtigen.

HE

Höheneinheit im 19"-System.
1HE=44,5mm.

Getaktetes Netzgerät

Bei diesen Netzgeräten erfolgt die Energieübertragung durch hochfrequente Wechselspannung.

Interlock

Überwachungsschleife zur Abschaltung der Ausgangsspannung bei Unterbrechung der Schleife. Netztrennung des Leistungsteils, jedoch keine Zwangsentladung von Ausgang und Last. (Siehe dazu auch Dumpswitch.)

ISO 9001

FuG arbeitet seit 1994 nach diesem Qualitätssicherungssystem. Alle ausgelieferten Geräte werden in unserem Prüffeld mit kalibrierten Meßmitteln auf die Einhaltung der zugesicherten Eigenschaften überprüft und dokumentiert.

Kalibrierschein

Alle FuG-Netzgeräte können im Werk kalibriert werden. Der Kalibrierschein, welcher auf Anfrage bereitgestellt wird, bestätigt die Einhaltung aller Ausgangsdaten gemäß den Katalogangaben:

- Anzeige der Digitalinstrumente
- Monitor-Spannungen*)
- Ausgabe Computerinterface*)
- Referenzspannung*) Linearer Zusammenhang Steuerspannung / Ausgangswert*)

*) Optionen

Ladeendspannung

Bei Kondensatorladegeräten vorwählbare Spannung bis zu der geladen werden soll.

Ladeleistung

Leistungsangabe bei Kondensatorladegeräten. Die Angabe erfolgt in J/s und gilt für die Ladung von "0" bis zur Nennspannung. Bei Ladung eines teilweise entladenen Kondensators kann die Ladeleistung bis zum doppelten höher sein.

Ladestrom

FuG Kondensatorladegeräte arbeiten mit konstantem Strom. Dieser ist auf jeden Wert bis zum Nennstrom einstellbar. Auf Wunsch sind Kondensatorladegeräte mit erhöhtem Strom im unteren Spannungsbereich lieferbar.

Lager- und Transportbedingungen

Soweit in der Gerätebeschreibung nicht anders definiert, gelten für FuG-Geräte die folgenden Umgebungsbedingungen für Lagerung/ Transport: Temperatur: -20°C bis $+70^{\circ}\text{C}$.

Längsregler / Linearregler

Regelung des Energieflusses durch einen oder mehrere bipolare oder Feldeffekttransistoren, die in Reihe zur Last geschaltet sind und auf dem linearen Teil ihrer Kennlinie betrieben werden.

Nennleistung

Maximal vom Netzgerät lieferbare Leistung. In der Regel sind auch kurzfristig keine höheren Leistungen zu entnehmen. Für FuG-Netzgeräte ist die erste Zahl in der Typenbezeichnung die Leistungsklasse der Hauptbaugruppe. Diese entspricht von der Größenordnung her der Nennleistung.

Nennstrom

Maximal lieferbarer Strom.

Nennspannung

Maximal einstellbare Spannung. Für FuG-Netzgeräte ist die zweite Zahl in der Typenbezeichnung gewöhnlich die Nennspannung.

Netzanschluss

Angegeben werden die Netzspannung, zulässige Toleranz (meist $\pm 10\%$), der Netzfrequenzbereich, sowie die Anschlussart, z.B. einphasig, zweiphasig oder dreiphasig. Die Anschlüsse N und PE sind immer erforderlich.

Normen und Vorschriften

Beim Bau der Netzgeräte werden die jeweils gültigen Vorschriften für EMV und Sicherheit beachtet. Je nach Gerätetyp sind unterschiedliche Normen gültig:

EMV:

EN61000-6-1 und EN61000-6-3 (für einphasigen Netzanschluss)
EN61000-6-2 und EN61000-6-4 (für zwei- und dreiphasigen Netzanschluss)

Sicherheit:

EN 61010

Potentialfreier Ausgang

So gekennzeichnete Anschlüsse haben keine galvanische Verbindung nach Masse. Der jeweils zulässige Potentialunterschied (Ausgangs isolation) ist angegeben.

PROBUS

FuG - Bezeichnung für ein System von Rechnerschnittstellen.

PWM-Regler

Regler mit Pulsweitenmodulation. Diese Regler kommen in getakteten Netzgeräten oder Antrieben zum Einsatz.

Quenchdetektor

Schaltung zur Erkennung eines Quenches.

Quench

Der Übergang einer supraleitenden Spule/ eines Magnets vom supraleitenden zum normalleitenden Zustand. Wenn keine zusätzlichen Maßnahmen getroffen werden, wird die im Magnetfeld gespeicherte Energie bei diesem Vorgang innerhalb kurzer Zeit in Wärmeenergie umgesetzt.

Regelabweichung (Stabilitätsangaben)

Unter diesem Begriff werden verschiedene Angaben gemacht, die sich alle auf den Nennwert des Gerätes beziehen und für sonst konstante Bedingungen gelten. Unter konstanten Bedingungen ist zu verstehen, daß die jeweils anderen Werte wie Last, Umgebungstemperatur und Netzspannung konstant sind.

- Abweichung der Ausgangsspannung (oder des Ausgangsstroms, wenn so spezifiziert) bei einer Schwankung der Netzspannung um $\pm 10\%$.
- Abweichung der Ausgangsspannung (oder des Ausgangsstroms, wenn so spezifiziert) über einen Zeitraum von 8 Stunden, nach einer angemessenen Einlaufzeit.
- Abweichung der Ausgangsspannung bei Laständerung Leerlauf/ Vollast.

Regelzeit

Dieser Wert wird getrennt für Spannung und Strom angegeben. Bei Spannungsregelung ist dies die Zeit, welche das Netzgerät maximal benötigt, um eine ursprünglich eingestellte Spannung wieder zu erreichen, wenn sich die Last von 10% auf 100% bzw. von 100% auf 10% ändert. Bei Stromregelung ist dies die Zeit, welche das Netzgerät maximal benötigt, um einen ursprünglich eingestellten Strom wieder zu erreichen, wenn sich die Ausgangsspannung durch einen Lastsprung um maximal 10% der Nennspannung ändert.

Regelzustand

Standard-Netzgeräte können spannungskonstant oder stromkonstant betrieben werden. Die Umschaltung erfolgt automatisch mit scharfem Übergang. Bei FuG- Geräten wird der Regelzustand mit Leuchtdioden an der Frontplatte angezeigt.

Repetierfrequenz

Diese Angabe bezieht sich auf die wiederholte Ladung und Entladung des Lastkondensators bei Kondensatorladegeräten. Sie hat Einfluß auf die Reproduzierbarkeit der Ladeendspannung.

Reproduzierbarkeit

Es wird angegeben, mit welcher Genauigkeit ein eingestellter Wert zu einem späteren Zeitpunkt (unter gleichen Bedingungen) wieder eingestellt werden kann. Die Angabe bezieht sich immer auf den Nennwert.

Restwelligkeit

Wenn nicht anders vermerkt, wird die Spannungs-Restwelligkeit im Bereich 0 - 10MHz angegeben. Die Angabe bezieht sich immer auf die Nennspannung des Netzgerätes, unabhängig vom Einstellwert. Die Frequenz der Welligkeit entspricht der Frequenz der Netzgleichrichtung und deren Oberwellen. Bei getakteten Netzgeräten ist auch eine Komponente mit der Taktfrequenz (ca. 20 bis ca. 60 kHz) vorhanden. Bei Kondensatorladegeräten wird die Welligkeit des Ladestroms angegeben. Die Angabe der Restwelligkeit erfolgt bei FuG Geräten in der Regel als „Spitze-Spitze“ gemessener Wert („p-p“). Dieser berücksichtigt im Gegensatz zum „RMS- Wert“ auch kurzzeitige Spannungsspitzen im vollen Umfang.

RMS

Der energetisch äquivalente Gleichspannungswert (auch Effektivwert) zu einer Wechselspannung. Er entspricht der Quadratwurzel aus dem Integral der Quadrate (engl. Root Mean Square). Bei einer rein sinusförmigen Spannung entspricht der rms-Wert etwa 36% ($1/(2\sqrt{2})$) des Wertes „Spitze-Spitze“. Bei einer aus schmalen Spitzen bestehenden Pulsfolge (wie es für die Restwelligkeit eines Schaltnetzteils der Fall ist), kann der Unterschied bedeutend größer sein.

Schaltnetzteil

Siehe getaktetes Netzgerät.

Schnellentregung

Option bei Stromversorgungen für supraleitende Magnete zur kontrollierten Entregung von Supraleiterspulen im Falle eines Quenches.

Sicherheit

Siehe bei Normen und Vorschriften.

Stabilität

Siehe unter Regelabweichung.

Temperaturkoeffizient (TK)

Neben der Angabe der Langzeitstabilität wird auch angegeben, wie stark ein Ausgangswert bei Änderung der Umgebungstemperatur, aber sonst konstanten Bedingungen abweichen kann. Die Angabe erfolgt pro Kelvin und gilt nur innerhalb des garantierten Temperaturbereichs. Der TK bezieht sich immer auf den Nennwert. Mit der Option "höhere Stabilität" wird auch dieser Wert verbessert.

Thyristorgeregeltes Netzgerät

Netzgerät, bei dem der Energiefluss durch eine Phasenschnittsteuerung mit Thyristoren geregelt wird. Diese Schaltung arbeitet mit der Frequenz der Netzeingangsspannung.

Unipolares Netzgerät

Geräte mit nur einer Ausgangspolarität, keine Regelung durch den Nullpunkt hindurch möglich.

Vorschriften

Siehe bei Normen und Vorschriften.

Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad der Geräte hängt vom jeweiligen Arbeitspunkt ab. Bei Vollast werden mit getakteten und thyristorgeregelten Netzgeräten 85 - 95% und mit längsgeregelten Geräten mit Thyristorvorregelung 70 - 90% erreicht.

2-Quadrantenbetrieb

Das Gerät arbeitet als Stromquelle und als Stromsenke (Elektronische Last) in einem Polaritätsbereich der Ausgangsspannung. (Siehe aktive Abwärtsregelung.)

4-Quadrantenbetrieb

Das Gerät arbeitet als Stromquelle und als Stromsenke (Elektronische Last) mit positiver oder negativer Ausgangsspannung. (Siehe auch Bipolares Netzgerät.)

Beispiele für kundenspezifische Netzgeräte: Wir entwickeln und fertigen nach Ihren Wünschen!



MCP 140 - 2000

Mittelspannungs- Präzisionsnetzgerät

ausgerüstet mit den Optionen:

Grob- Fein- Potentiometer für Spannung und Strom, Digitalschnittstelle, analoge Programmierung und Leistungsbegrenzung.



HCV 3,1M - 12000

Netzgerät für VUV-Spektrometer

3 Ausgänge in Reihe:

0 - $\pm 100\text{V}$; 0 - 1mA

0 - $+2000\text{V}$; 0 - 1mA

0 - $+10000\text{V}$; max. 0,1mA



HCV 57M - 20000

Vielfach- Hochspannungsversorgung

19 Spannungsquellen mit 11 Ausgangsspannungen von 6kV bis 20kV



NLV 27M - 400

Netzgerät für Strahlableitung

5 Doppelausgänge mit gegenläufigen Spannungen:

0 - $\pm 400\text{V}$; max. 1mA

Beispiele für kundenspezifische Netzgeräte: Wir entwickeln und fertigen nach Ihren Wünschen!



MCP 1100 - 1100
Spannungsversorgung für unterseeische Verbraucher
0 - 1,1kV, 0 - 1A
mit zwei separat schaltbaren Ausgängen, isoliert und überwacht, Weitbereichseingang 85V - 265V



HCV 349M - 6500
Hochspannungsversorgung für Rückwärtswellenröhre
0 - 6,5kV, 0 - 50mA
mit hochliegender Heizungsversorgung
Spezialausführung für Flugbetrieb (Vibrationsfest)



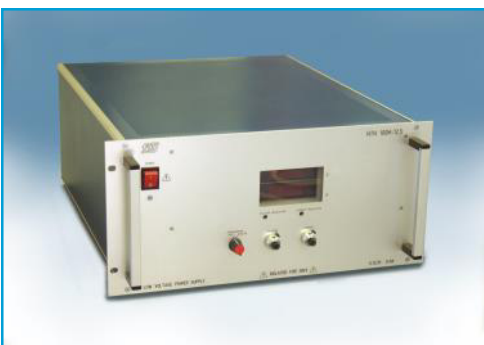
HCN7E - 7000
Kundenspezifisches Isolationstestgerät
0 - 7kV, max. 1mA
mit Prüfpistole



HCE 2,4M - 12000
Kundenspezifisches Hochspannungsmodul
0 - 12kV, max. 200µA
für Bildröhrenprüfstand



HCM 7,5 - 30000
Kundenspezifisches Hochspannungsmodul bipolar
0 - ± 30kV, 0 - ± 0,25mA
für Massenspektrometer



NTN 100M - 12,5
Isoliert aufgebaute Niederspannungsversorgung
0 - 12,5V, 0 - 8A
hochlegbar bis 20kV



HCN 35M - 70000
Isolationstestgerät
0 - 70kV, 0 - 0,5mA
zwei hochauflösende Strom- Meßkreise

Beispiele für kundenspezifische Netzgeräte: Wir entwickeln und fertigen nach Ihren Wünschen!

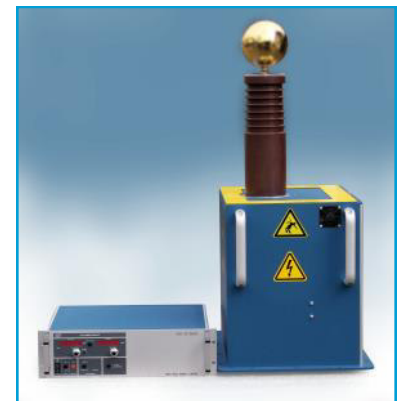


HCN 12900M - 300000
Hochspannungsnetzgerät
300kV, 60mA (Fold back auf 35mA bei voller Spannung)
Zwei zusätzliche 12,5 kV Versorgungen für Clearingelektroden eingebaut
Zum Betrieb eines elektrostatischen Septums für Teilchenbeschleuniger

HCK 50000M - 50000
14 Stück Kondensatorladegeräte
50kV, 2A
Sehr hohe Reproduzierbarkeit (10ppm) für Klystronversorgung eines Freie Elektronen Lasers



HCK 800M - 13000
Kabelprüfgerät
13kV / 120mA
Viele Sonderfunktionen



HCK 150M - 100000
Kondensatorladegerät
Für Blitzschutz- Prüfstand
100kV / 3mA
Sonderausführung: Ausgang über Messingkugel



Beispiele für kundenspezifische Netzgeräte: Wir entwickeln und fertigen nach Ihren Wünschen!



HCV 4200M - 400000 **Doppel- Hochspannungsversorgung für Röntgenröhre**

Zwei symmetrische Ausgänge:
0 bis +200kV und 0 bis -200kV.

Zusätzlicher Ausgang für Anodenheizung auf negativem Ausgangspotential liegend.

Regelkreise für Spannungsregelung, Stromregelung und Emissionsstromregelung (Regelkreis wird über Filamentstrom geschlossen.)

Für die Kalibrierung des Netzgerätes werden zwei hochgenaue Spannungsteiler mitgeliefert (rechts und links im Bild)



HCV 141510M - 40000

Versorgung für IOT (Inductive Output Tube)

Anodenspannung 40kV mit max. 3,4A

Zusätzlich werden alle für den Betrieb der Röhre nötigen Hilfsversorgungen wie Heizung, Gittervorspannung und Fokussierung bereitgestellt.

Mit dem durch die IOT generierten hochfrequenten elektromagnetischen Feld werden die Elektronen für ein Synchrotron - Strahlungsnormal auf genau vorbestimmte Energie beschleunigt.

► FuG Elektronik GmbH

Am Eschengrund 11, D - 83135 Schechen
(Landkreis Rosenheim/ Oberbayern)



Nieder- und Hochspannungs-Netzgeräte

E-Mail: info@fug-elektronik.de

www.fug-elektronik.de

Schweiz



AIP Wild AG

Wehntalerstrasse 6
CH – 8154 Oberglatt

Tel. +41 44 852 20 20

Fax +41 44 852 20 21

info@aip-wild.ch

<http://www.aip-wild.ch>