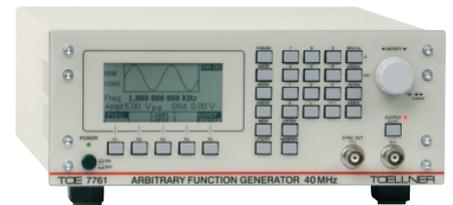




Test- und Messgeräte



Seit 1972 bietet TOELLNER elektronische Test- und Messgeräte auf höchstem Niveau an.

Labor-Netzgeräte
Leistungsnetzgeräte
Arbiträr-Netzgeräte

Funktionsgeneratoren
Arbiträr-Generatoren

Breitbandverstärker
4-Quadranten-Verstärker

Besonderheiten, die begeistern:

Sämtliche Geräte verfügen jeweils über Eigenschaften, die sie aus der Masse hervorheben. Dabei begeistern ausgefallene Besonderheiten den Techniker.

Raffinesse im Detail; Endbearbeitung und Zusammenbau in perfekter Handarbeit.

Unvergleichliche Präzision von Mechanik und Elektronik. Immer auf der Höhe der Zeit.

Neben den renommiertesten Automobil- und Flugzeugbauern der Welt setzen auch nahezu alle Systemlieferanten dieser Sektoren TOELLNER-Produkte ein. Weiterhin finden unsere Geräte und Systeme Anwendung in den Entwicklungs- und Forschungsbereichen von Industrie und Hochschule sowie in allen Bereichen der IT-Branche, der Automatisierung und der allgemeinen Elektronik.

Bei einem exzellenten Preis-/Leistungsverhältnis werden TOELLNER Messgeräte in viele Länder der Welt exportiert. Örtliche Repräsentanten sorgen hier für den direkten Kontakt zu unseren Kunden und sichern somit die hohe Verfügbarkeit von TOELLNER-Produkten.

Da die Fertigung eines jeden Gerätes nach strengen Qualitäts- und Sicherheitsnormen erfolgt, können wir eine Gewährleistung auf sämtliche TOELLNER-Produkte von 24 Monaten einräumen.

Die Sicherheitsvorschriften nach VDE 0411 bzw. IEC 348 werden erfüllt; eine CE-Kennzeichnung ist bei allen Geräten selbstverständlich.

Unsere Lieferungen erfolgen unter Zugrundelegung der bekannten „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie.“

Zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001

Labor-Netzgeräte
 Leistungsnetzgeräte
 Arbiträr-Netzgeräte



Leistung in höchster Vollendung

Die vielfältigen Versorgungsaufgaben in der Entwicklung, Testung oder Produktion verlangen eine gezielte Anpassung der Versorgungseinheit.

Das TOELLNER-Netzgeräteprogramm bietet eine Vielzahl verschiedener Modelle: Einzel-, Zweifach-, Dreifach- und Fünffach-Netzgeräte mit unterschiedlichsten Spannungs- und Stromwerten.

Exzellente Regeleigenschaften, absolute Dauerlastfähigkeit und äußerst geringe Störwerte dokumentieren überzeugend das anerkannt hohe Niveau aller Versorgungsgeräte von TOELLNER.

Sämtliche Geräte zeichnen sich durch modernste Technologie und ausgefeilte Schaltungstechnik aus. Sie erfüllen alle Wünsche, die man heute an Geräte der absoluten Spitzenklasse stellt.

Raffinesse im Detail; Endbearbeitung und Zusammenbau in perfekter Handarbeit. Unvergleichliche Präzision von Mechanik und Elektronik.

Labor-Netzgeräte
Leistungsnetzgeräte
Arbiträr-Netzgeräte

Serie Seite		Anzahl der Ausgänge	Max. W gesamt	Max. V pro Ausgang	Max. I pro Ausgang	Interface (teilweise optional)	Highlights
TOE 8720 I-9		1 - 2	216 W	36 V	12 A	–	Kompakt-Netzgeräte mit 1 und 2 Ausgängen bis 216 W Spitzenleistung. Linear geregelt.
TOE 8730 I-11		2 - 5	150 W	48 V	5 A	Analog	Zweifach-, Dreifach- und Fünffach-Netzgeräte. Linear geregelt. Äußerst geringe Restwelligkeit: 50µV. Sehr kompakte Bauform.
TOE 8840 I-15		1 - 2	160 W	130 V	6,5 A	GPIB RS 232 Analog	Einzel- und Doppel-Netzgeräte, systemfähig, V-/A- Einstellungen durch Dreh-Impulsgeber. Linear geregelt. Geringe Restwelligkeit.
TOE 8850 I-15		1 - 2	320 W	130 V	20 A	GPIB RS 232 Analog	Einzel- und Doppel-Netzgeräte, systemfähig, V-/A- Einstellungen durch Dreh-Impulsgeber. Sensing standardmäßig. Linear geregelt. Geringe Restwelligkeit.
TOE 8870 I-22		1	1.500 W	400 V	100 A	GPIB RS 232 Analog	Autorange-Kennlinie, Aktiver PFC, systemfähig, hohe Anstiegs- und Abfallgeschwindigkeit, Dauerfest, auch unter extremen Lastbedingungen. Beste EMV-Eigenschaften. Arbiträr-Modus, Arbiträr-Software.
TOE 8950 I-30		1 - 2	400 W	80 V	20 A	GPIB RS 232 USB Analog	Automatische Einstellung auf die vorhandene Netzspannung 115 V oder 230 V, Autorange-Kennlinie, Ausgänge front- und rückseitig, Sensing, sehr kompakt, viele Sicherheitsfunktionen. Arbiträr-Modus, Arbiträr-Software.
TOE 8805 bis TOE 88165 I-39		1	160 W bis 5.200 W	100 V	320 A	GPIB Analog	Sehr schnelle Arbiträr-Netzgeräte, erzeugen beliebige Spannungs- und Stromverläufe, übernehmen Echtzeit-Signale, Anstiegs- und Abfallgeschwindigkeit: ca 2 V/µs, Kurzlastströme bis 1000 A, interne Senke bis 16.000 W, AC-Überlagerung bis 70 kHz, bedienfreundliche Arbiträr-Software.

Kompakt-Netzgeräte bis 150 W

TOE 8721
TOE 8722



TOE 8721 – Einzel-Netzgerät

Die preisgünstigen Kompakt-Netzgeräte der Reihe TOE 8721

sind sowohl für allgemeine Laborzwecke als auch für Verbraucher mit pulsformiger Stromaufnahme geeignet. Die Ausführungen TOE 8721-2, 8721-3 und 8721-4 erlauben weiterhin eine um bis zu 50 % erhöhte Stromentnahme für ca. 15 Minuten. Aufgrund der verzögert einsetzenden Strombegrenzung können bei diesen Modellen zudem Stromimpulse bis zum mehrfachen Nennstrom für einige ms entnommen werden. Ausgangsspannung und Ausgangsstrom werden durch sehr genaue 3½-stellige LCD-Anzeigen angezeigt, wobei die Einstellung der Ausgangsspannung durch ein hochauflösendes Zehngang-Potentiometer vorgenommen wird.

72 W leisten die praxisgerechten Doppel-Netzgeräte der Reihe TOE 8722

Die untereinander unabhängigen Ausgänge werden spannungsmäßig durch präzise Zehngang- und strommäßig durch stabile Eingang-Potentiometer eingestellt.

Zur Anzeige der Ausgangswerte dienen 2 umschaltbare 3½-stellige LCD-Anzeigen.

Besondere Merkmale

- Einzel- und Doppel-Netzgeräte
- Bis 216 W Ausgangsleistung
- Präzise 3½-stellige LCD-Anzeigen für Strom und Spannung
- Günstiger Preis, hochwertige Eigenschaften und Details
- ½ 19" Breite, 3HE Bauform → Parallelmontagemöglichkeit
- Einsetzbar als Konstantspannungs- und Konstantstromquelle (CV/CC)
- Messung von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom
- Galvanische Trennung der Quellen → Ausgänge können bei Doppel-Netzgeräten sowohl in Reihe als auch parallel geschaltet werden
- Verpolungsschutz, Rückstromsicherheit
- keine Ein- und Ausschaltspitzen, keine Einschwingvorgänge

Übersicht

Modell	Ausgang 1		Ausgang 2		Leistung
	Spannung	Strom	Spannung	Strom	
Einzel-Netzgeräte					
TOE 8721-1	0 - 36 V	0 - 2 A	–	–	72 W
TOE 8721-2	0 - 10 V	0 - 10 A/12 A	–	–	100/120 W
TOE 8721-3	0 - 18 V	0 - 8 A/12 A	–	–	144/216 W
TOE 8721-4	0 - 36 V	0 - 4 A/ 6 A	–	–	144/216 W
Doppel-Netzgeräte					
TOE 8722-1	0 - 18 V	0 - 2,0 A	0 - 18 V	0 - 2,0 A	72 W
TOE 8722-2	0 - 36 V	0 - 1,0 A	0 - 36 V	0 - 1,0 A	72 W
TOE 8722-4	0 - 24 V	0 - 1,5 A	0 - 24 V	0 - 1,5 A	72 W



TOE 8722

Technische Daten

TOE 8721 bis TOE 8722

Modell	TOE 8721-1	TOE 8721-2	TOE 8721-3	TOE 8721-4	TOE 8722-1	TOE 8722-2	TOE 8722-4
Ausgangsspannung	0 - 36 V	0 - 10 V	0 - 18 V	0 - 36 V	2 x 0 - 18 V	2 x 0 - 36 V	2 x 0 - 24 V
Einstellauflösung	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %
Einstellgenauigkeit	± (0,5 % + 2 Digit)	± (0,1 % + 2 Digit)	± (0,1 % + 2 Digit)	± (0,5 % + 2 Digit)	± (0,2 % + 2 Digit)	± (0,5 % + 2 Digit)	± (0,5 % + 2 Digit)
Anzeigenauflösung	100 mV	10 mV	10 mV	100 mV	10mV	100 mV	100 mV
Ausgangsstrom	0 - 2 A	0 - 10 A	0 - 8 A	0 - 4 A	2 x 0 - 2 A	2 x 0 - 1 A	2 x 0 - 1,5 A
Einstellauflösung	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Einstellgenauigkeit	± (0,5 % + 2 Digit)						
Anzeigenauflösung	10 mA						
Ausgangsstrom für max. 15 Minuten	–	0 - 12 A	0 - 12 A	0 - 6 A	–	–	–
Stromimpuls für einige ms	–	ca. 20 A	ca. 16 A	ca. 8 A	–	–	–
Leistung	72 W	100 W	144 W	144 W	72 W	72 W	72 W
Spannungsstabilisierung							
bei Laständerung 0 % bis 100 %	0,05 %	0,02 %	0,05 %	0,05 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %
bei Netzspannungsänderung ± 10 %	10 ⁻⁴						
bei Temperaturänderung	10 ⁻⁴ /K						
Restwelligkeit U _{eff}	0,2 mV						
Stabilität über 8 Stunden	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 auf 100 % und Ausregelung innerhalb 0,1 % U _{Nenn}	100 µs	100 µs	100 µs	100 µs	50 µs	50 µs	50 µs
Stromstabilisierung							
bei Lastwechsel 0 % bis 100 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %
bei Netzspannungsänderung ± 10 %	10 ⁻⁴						
bei Temperaturänderung	10 ⁻³ /K						
Restwelligkeit I _{eff}	0,5 mA	3 mA	3 mA	2 mA	0,2 mA	0,2 mA	0,2 mA
Stabilität über 8 Stunden	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %
Abmessungen (B x H x T) in mm	215 x 147 x 270	215 x 147 x 320	215 x 147 x 320	215 x 147 x 320	215 x 147 x 270	215 x 147 x 270	215 x 147 x 270
Gewicht	5,5 kg	7,5 kg	7,5 kg	7,5 kg	5,5 kg	5,5 kg	5,5 kg

Netzspannung: 115/230 V ± 10 % 47 Hz bis 63 Hz, Arbeitstemperatur: 0 °C bis 40 °C, Gehäuse: Metall

Optionen

Zehngang-Potentiometer für Stromeinstellung
 TOE 8720/201 Einzel-Netzgerät
 TOE 8720/202 Doppel-Netzgerät

TOE 9008 Tragegriff
 TOE 9502 19"-Adapter, 3 HE für Einzelmontage
 TOE 9508 19"-Adapter, 3 HE, Parallelmontagesatz für 2 Geräte

Mitgeliefertes Zubehör

- 1 Netzanschlusskabel
- 1 Bedienungsanleitung

Bestellangaben

Einzel-Netzgeräte

TOE 8721-1 Netzgerät 36 V / 2 A
 TOE 8721-2 Netzgerät 10 V / 10 A
 TOE 8721-3 Netzgerät 18 V / 8 A
 TOE 8721-4 Netzgerät 36 V / 4 A

Doppel-Netzgeräte

TOE 8722-1 Netzgerät 2 x 18 V / 2,0 A
 TOE 8722-2 Netzgerät 2 x 36 V / 1,0 A
 TOE 8722-4 Netzgerät 2 x 24 V / 1,5 A

Mehrfach-Netzgeräte

TOE 8732
TOE 8733
TOE 8735



TOE 8735

Die Zweifach-Netzgeräte

der Reihe 8732 stellen 2 absolut gleiche Versorgungen in einem Gehäuse dar. Die Ausgänge sind galvanisch getrennt und erdfrei. Sie lassen sich problemlos parallel oder in Serie schalten und verfügen zudem über die Betriebsart „Tracking“. Hierbei wird der Ausgang II durch den Ausgang I mitgeführt. Die Geräte liefern dann gegenüber dem gemeinsamen Bezugspunkt eine positive und eine negative Spannung. Die Einstellung der Strombegrenzung kann für beide Ausgänge unabhängig voneinander vorgenommen werden.

Weiterhin verfügen die Geräte über 3 Digital-Anzeigen und gestatten die Messung externer Spannungen im Bereich 0-20 V und 0-200 V. Die Messung der Ausgangsspannung der Ausgänge I und II erfolgt bei automatischer Bereichswahl bis 19,99 V mit einer Auflösung 10 mV und oberhalb 20,0 V mit einer Auflösung von 100 mV. Optional können über einen analogen Steuereingang Spannung und Strom der Ausgänge I und II durch eine externe Steuerspannung (0-10 V) eingestellt werden.

Die Dreifach-Netzgeräte

der Reihe 8733 besitzen 3 unabhängige erdfreie Ausgänge, wobei die Ausgänge 16 V, 32 V und 48 V in erster Linie der Versorgung linearer Schaltungen dienen. Sie sind über Zehngang-Potentiometer für Spannung und Strom in ihren Ausgangswerten einstellbar. Tracking-Betrieb ist hierbei möglich. Der 0-7 V-Ausgang verfügt standardmäßig über eine Stromergiebigkeit von 3 A bzw. 5 A und dient vornehmlich der Versorgung digitaler Schaltungen.

Weiterhin verfügen Geräte dieser Serie standardmäßig über 3 Digitalanzeigen. Die Ausgangsspannungen der Ausgänge I und II werden automatisch bis 19,99 V mit 10 mV Auflösung und oberhalb 20,0 V mit einer Auflösung von 100 mV angezeigt. Optional können über einen analogen Steuereingang Spannung und Strom der Ausgänge I, II und III durch eine externe Steuerspannung (0-10 V) eingestellt werden.

Die Fünffach-Netzgeräte

Die Netzgeräte TOE 8735 verfügen über 5 unabhängige, erdfreie Ausgänge. Während die Quellen 16 V bzw. 32 V vornehmlich Verwendung finden bei der Versorgung linearer Schaltungen, dient der 7 V-Ausgang hauptsächlich zur Speisung von digitalen Systemen. Der symmetrische Festspannungsausgang* kann zur Versorgung von bipolaren bzw. CMOS-Bausteinen herangezogen werden. Tracking-Betrieb ist bei den Ausgängen 16 V bzw. 32 V möglich. Die Anzeige der Ausgangswerte wird von 3 umschaltbaren 3½-stelligen Digital-Instrumenten vorgenommen; die max. Anzeigenauflösung beträgt hier 10mV bzw. 1 mA. Optional können über einen analogen Steuereingang Spannung und Strom der Ausgänge I und II und III durch eine externe Steuerspannung (0-10 V) eingestellt werden.

(Option: TOE 8730/253)

* Der Festspannungsausgang ± 15 V kann intern auf ± 12 V umgeschaltet werden.

Besondere Merkmale

- Äußerst geringe Restwelligkeit: < 50 μ V
- Galvanisch getrennte Ausgänge
- Präzise Digital-Anzeigen

Zweifach-, Dreifach-, Fünffach-Netzgeräte bis 150 W

TOE 8732
TOE 8733
TOE 8735

Besondere Merkmale

- Zweifach-, Dreifach-, und Fünffach-Netzgeräte
- Galvanisch entkoppelte Ausgänge
- Äußerst geringe Restwelligkeiten < 50 µV
- Analog fernsteuerbar
- Bis 1mA Auflösung
- Präzise Digital-Anzeigen

Übersicht

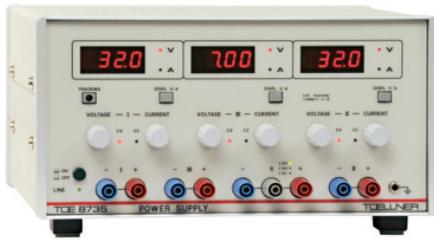
Modell	Ausgang 1		Ausgang 2		Ausgang 3		Ausgang 4/5	
	Spannung	Strom	Spannung	Strom	Spannung	Strom	Spannung	Strom
Zweifach-Netzgeräte								
TOE 8732-1	0-16 V	0-2 A	0-16 V	0-2 A				
TOE 8732-2	0-32 V	0-1 A	0-32 V	0-1 A				
TOE 8732-3	0-48 V	0-0,8 A	0-48 V	0-0,8 A				
Dreifach-Netzgeräte								
TOE 8733-1	0-16 V	0-2 A	0-16 V	0-2 A	0-7 V	0-5 A		
TOE 8733-2	0-32 V	0-1 A	0-32 V	0-1 A	0-7 V	0-5 A		
TOE 8733-3	0-48 V	0-0,8 A	0-48 V	0-0,8 A	0-7 V	0-3 A		
TOE 8733-4	0-32 V	0-2 A	0-32 V	0-2 A	0-7 V	0-3 A		
Fünffach-Netzgeräte								
TOE 8735-1	0-16 V	0-2 A	0-16 V	0-2 A	0-7 V	0-5 A	± 15 V	0,5 A
TOE 8735-2	0-32 V	0-1 A	0-32 V	0-1 A	0-7 V	0-5 A	± 15 V	0,5 A
TOE 8735-4	0-16 V	0-2 A	0-16 V	0-2 A	0-7 V	0-5 A	± 5 V	1,5 A
TOE 8735-5	0-32 V	0-1 A	0-32 V	0-1 A	0-7 V	0-5 A	± 5 V	1,5 A

Technische Daten der Ausgänge

TOE 8732
TOE 8733
TOE 8735

Ausgänge

Spannung	0 - 16 V	0 - 32 V	0 - 32 V	0 - 48 V	0 - 7 V	0 - 7 V	± 5 V	± 15 V
Strom	0 - 2 A	0 - 1 A	0 - 2 A	0 - 0,8 A	0 - 3 A	0 - 5 A	1,5 A	0,5 A
Anzeige, digital 3½-stellig	0	0	0	0	0	0	–	–
programmierbar extern 0 bis 10 V (Option)	0	0	0	0	0	0	–	–
Konstantspannungsbetrieb								
Einstellung durch Zehngang-Potentiometer; Auflösung	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	–	–
Spannungsstabilisierung bei Laständerung 0 bis 100 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,1 %	0,1 %	0,05 %	0,05 %
bei Netzspannungsänderung ± 10 %	10 ⁻⁵							
bei Temperaturänderung	10 ⁻⁴ /K							
Restwelligkeit U _{eff}	50 µV	50 µV	50 µV	80 µV	50 µV	80 µV	100 µV	100 µV
Stabilität über 8 Stunden	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % und Ausregelung innerhalb 0,1 % U _{Nenn}	10 µs	10 µs	20 µs	20 µs	50 µs	50 µs	50 µs	50 µs
Konstantstrombetrieb								
Einstellung durch Zehngang-Potentiometer; Auflösung	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,04 %	–	–
Stromstabilisierung								
bei Lastwechsel 0 bis 100 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %	0,05 %	0,05 %	–	–
bei Netzspannungsänderung ± 10 %	10 ⁻⁴	–	–					
bei Temperaturänderung	10 ⁻⁴ /K	–	–					
Restwelligkeit I _{eff}	50 µA	50 µA	50 µA	50 µA	80 µA	80 µA	–	–
Stabilität über 8 Stunden	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	–	–



TOE 8735

Allgemeine Daten/Zubehör Bestellangaben/Optionen

TOE 8732
TOE 8733
TOE 8735

Mitgeliefertes Zubehör

- 1 Netzanschlusskabel
- 1 Bedienungsanleitung

Allgemeine Daten

Ausgang	Erdfrei und potentialgetrennt
Isolierung	± 250 V gegen Erde
Netzspannung	115 V/230 V ± 10 % 47 Hz bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 230 VA
Schutzmaßnahmen	Schutzklasse 1 gemäß DIN 57411/VDE 0411 Teil 1/IEC 348
Arbeitstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Referenztemperatur	23 °C
Abmessungen	265 x 147 x 330 mm
Gewicht	ca. 8,5 kg
Gehäuse	Aluminium

Bestellangaben

Zweifach-Netzgeräte

TOE 8732-1	Netzgerät	2 x 16 V / 2 x 2,0 A
TOE 8732-2	Netzgerät	2 x 32 V / 2 x 1,0 A
TOE 8732-3	Netzgerät	2 x 48 V / 2 x 0,8 A

Dreifach-Netzgeräte

TOE 8733-1	Netzgerät	2 x 16 V / 2 x 2,0 A	7 V / 5 A
TOE 8733-2	Netzgerät	2 x 32 V / 2 x 1,0 A	7 V / 5 A
TOE 8733-3	Netzgerät	2 x 48 V / 2 x 0,8 A	7 V / 3 A
TOE 8733-4	Netzgerät	2 x 32 V / 2 x 2,0 A	7 V / 3 A

Fünffach-Netzgeräte

TOE 8735-1	Netzgerät	2 x 16 V / 2 x 2,0 A	7 V / 5 A	± 15 V / 0,5 A
TOE 8735-2	Netzgerät	2 x 32 V / 2 x 1,0 A	7 V / 5 A	± 15 V / 0,5 A
TOE 8735-4	Netzgerät	2 x 16 V / 2 x 2,0 A	7 V / 5 A	± 5 V / 1,5 A
TOE 8735-5	Netzgerät	2 x 32 V / 2 x 1,0 A	7 V / 5 A	± 5 V / 1,5 A

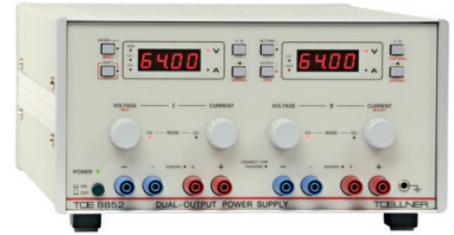
Optionen

TOE 8730/252	Externe Steuerung 2 x U / 2 x I
TOE 8730/253	Externe Steuerung 3 x U / 3 x I
TOE 9008	Tragegriff
TOE 9501	19"-Adapter, 3 HE

Werkskalibrierzertifikat auf Anfrage
Werkskalibrierzertifikat + Messprotokoll

Einzel- und Doppel-Netzgeräte

TOE 8840 – bis 160 W
TOE 8850 – bis 320 W
linear geregelt



TOE 8852

Nach bewährtem Konzept

arbeiten die neuen systemfähigen Einzel- und Doppel-Netzgeräte der Baureihe TOE 8840 und TOE 8850. Bei einer Gesamt-Ausgangsleistung von 160 W bzw. 320 W werden aufgrund des klassischen Längsregelungsprinzips hervorragende technische Daten erzielt.

Insgesamt 22 verschiedene Modelle liefern Spannungen bis zu 130 V und Ströme bis zu 20 A. Bei einer Auflösung von 12 Bit im Spannungs- und Strombereich, der einfachen und komfortablen Bedienoberfläche sowie exzellenten technischen Daten, eignen sich diese Geräte sowohl für den manuellen als auch für den busgesteuerten Betrieb.

Integrierte Messung

Ein weiteres markantes Merkmal ist die hochauflösende Messung der Spannungs- und Stromwerte; sie werden am Gerät in 4-stelligen LED-Displays angezeigt und können im Busbetrieb mit hoher Messrate ausgelesen werden, so dass in aller Regel auf zusätzliche Messinstrumente verzichtet werden kann.

Einstellung durch Dreh-Impulsgeber

Die Einstellung der Ausgangswerte erfolgt bei wählbarer Einstellempfindlichkeit durch verschleißfreie Dreh-Impulsgeber, so dass auch nach langjährigem Betrieb eine sichere und präzise Einstellung von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom gewährleistet ist.

Fernsteuerung (Option)

Sämtliche Geräte sind sowohl analog als auch über GPIB- und RS 232-Schnittstellen mit normierten SCPI-Befehlssatz fernsteuerbar. (SCPI: Standard Commands for Programmable Instruments). Die System-Schnittstellen zeichnen sich dabei sowohl durch eine hohe Einstellrate als auch durch eine hohe Messrate aus. Darüber hinaus steht eine Gerätetreibersoftware unter „LabView“ zur Verfügung.

Automatische Kalibrierung

Eine schnelle und komfortable Kalibrierung aller Ausgangsparameter ist ohne jeglichen Trimmerabgleich oder Eingriff in das Gerät in wenigen Minuten von außen durchführbar.

Diese „Softwarekalibrierung“ lässt sich auf einfache Weise mit Hilfe der Bedienelemente oder innerhalb eines Testsystems rechnergestützt durchführen. Insbesondere vor dem Hintergrund der immer notwendiger werdenden regelmäßigen Kalibrierintervalle im Rahmen von Qualitätssicherungssystemen ist die „Softwarekalibrierung“ ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Spannungsquelle und Stromquelle

In Abhängigkeit der eingestellten Werte für Spannung und Strom kann jedes Netzgerät je nach Lastbedingungen sowohl als Spannungsquelle als auch als Stromquelle betrieben werden. Sämtliche Ausgänge lassen sich problemlos parallel oder in Serie schalten.

Hochwertige Leistung mit beispiellosen Betriebseigenschaften

Besondere Merkmale

- Linear geregelt
- Spannungs- und StromEinstellung durch verschleißfreie Dreh-Impulsgeber
- Höchste Präzision durch μ P-gesteuerte Autokalibration
- Systemfreundlich durch GPIB- und RS 232-Schnittstellen (Option)



TOE 8852

Einzel- und Doppel-Netzgeräte

TOE 8840 – bis 160 W
TOE 8850 – bis 320 W
linear geregelt

Besondere Merkmale

- Längsregelungsprinzip, dadurch geringste Restwelligkeit, unter $300 \mu V_{eff}$ (modellabhängig)
- Sensing bei TOE 8850-Serie serienmäßig
Ausregelbare Spannung: 0,5 V/Leitung
- RS 232-, GPIB-Schnittstelle optional
- Analoge Schnittstelle optional, auch potentialfrei möglich
- Kostenloser LabView™-Treiber
- Galvanisch getrennte Ausgänge
- 19"-Adapter für Rack-Montage

Übersicht

	Ausgang 1		Ausgang 2		Leistung
	Spannung	Strom	Spannung	Strom	
Einzel-Netzgeräte					
TOE 8841-24	0 - 24 V	0 - 6,5 A	–	–	160 W
TOE 8841-32	0 - 32 V	0 - 5 A	–	–	160 W
TOE 8841-40	0 - 40 V	0 - 4 A	–	–	160 W
TOE 8841-64	0 - 64 V	0 - 2,5 A	–	–	160 W
TOE 8841-130	0 - 130 V	0 - 1,2 A	–	–	160 W
TOE 8851-16	0 - 16 V	0 - 20 A	–	–	320 W
TOE 8851-24	0 - 24 V	0 - 13 A	–	–	320 W
TOE 8851-32	0 - 32 V	0 - 10 A	–	–	320 W
TOE 8851-40	0 - 40 V	0 - 8 A	–	–	320 W
TOE 8851-64	0 - 64 V	0 - 5 A	–	–	320 W
TOE 8851-130	0 - 130 V	0 - 2,5 A	–	–	320 W
Doppel-Netzgeräte					
TOE 8842-24	0 - 24 V	0 - 3,25 A	0 - 24 V	0 - 3,25 A	2 x 80 W
TOE 8842-32	0 - 32 V	0 - 2,5 A	0 - 32 V	0 - 2,5 A	2 x 80 W
TOE 8842-40	0 - 40 V	0 - 2,0 A	0 - 40 V	0 - 2,0 A	2 x 80 W
TOE 8842-64	0 - 64 V	0 - 1,2 A	0 - 64 V	0 - 1,2 A	2 x 80 W
TOE 8842-130	0 - 130 V	0 - 0,6 A	0 - 130 V	0 - 0,6 A	2 x 80 W
TOE 8852-16	0 - 16 V	0 - 10 A	0 - 16 V	0 - 10 A	2 x 160 W
TOE 8852-24	0 - 24 V	0 - 6,5 A	0 - 24 V	0 - 6,5 A	2 x 160 W
TOE 8852-32	0 - 32 V	0 - 5,0 A	0 - 32 V	0 - 5,0 A	2 x 160 W
TOE 8852-40	0 - 40 V	0 - 4,0 A	0 - 40 V	0 - 4,0 A	2 x 160 W
TOE 8852-64	0 - 64 V	0 - 2,5 A	0 - 64 V	0 - 2,5 A	2 x 160 W
TOE 8852-130	0 - 130 V	0 - 1,2 A	0 - 130 V	0 - 1,2 A	2 x 160 W

Einzel- und Doppel-Netzgeräte

TOE 8840 – bis 160 W
TOE 8850 – bis 320 W
linear geregelt

Tracking-Funktion

Der automatische Serienbetrieb (Tracking) bei Doppel-Netzgeräten bietet unter Einhaltung sämtlicher Regeleigenschaften die Möglichkeit, die Ausgangsspannung von Ausgang 2 in Abhängigkeit (0 % bis 100 %) von Ausgang 1 zu steuern.

Fernsteuerung

Befehlssyntax gemäß IEEE 488.2 mit umschaltbarem Befehlssatz zwischen proprietären TOELLNER-Befehlen und SCPI-Befehlen.

GPIB-Schnittstelle (Option)

Schnittstelle gemäß IEEE 488.1 potentialgetrennt von den Hauptausgängen. Die Geräteadresse ist per Menü frei einstellbar.

Einstellrate: ca. 25 Einstellungen/s

Messrate: ca. 20 Messungen/s

RS 232-Schnittstelle (Option)

9-poliger D-SUB-Stecker; potentialgetrennt von den Hauptausgängen.

Übertragung: Halb-Duplex-Betrieb, asynchron; 110 bis 19200 Baud per Menü einstellbar.

Einstellrate: ca. 20 Einstellungen/s

Messrate: ca. 15 Messungen/s

Zusatzfunktionen

Weitere Zusatzfunktionen wie die Abspeicherung von 100 Betriebseinstellungen, die Standby-Schaltung der Leistungsausgänge, Sense- und Tracking-Betrieb runden das Bild dieser modernen, ausgereiften und hervorragend ausgestatteten Stromversorgungsgeräte ab.

Preis und Leistung

Über die hervorragenden technischen Daten und Ausstattungsmerkmale hinaus verfügen sämtliche Netzgeräte der Modellreihen TOE 8840 und TOE 8850 über ein außerordentlich günstiges Preis-/Leistungsverhältnis.

Gemeinsame Betriebsfunktionen

Anzeige Spannung und Strom:

Bei allen Einzel-Geräten getrennt in zwei separaten 4-stelligen Displays; bei Doppel-Geräten in je zwei umschaltbaren 4-stelligen V/A-Displays. Die Kennzeichnung des Konstantspannungs- oder Konstantstrombetriebs erfolgt durch Einzel-LEDs.

Sense-Betrieb (nur bei der Reihe TOE 8850) direkt zuschaltbar, Anschluss an der Front- oder Rückseite. Netzausfallsicherer Speicher für 100 komplette Geräteeinstellungen und die beim Abschalten gültige Einstellung.

Besondere Merkmale

- Linear geregelt
- Betriebsmöglichkeit als Spannungsquelle oder als Stromquelle
- Äußerst geringe Restwelligkeit
- Extrem hohe Langzeitstabilität
- Dauerlastfest
- Sehr leise
- Als Tischgerät mit Stellfüßen oder mit 19"-Einbaumöglichkeit
- Keine Ausschaltspitzen und keine Einschwingvorgänge am Ausgang
- 100 komplette Netzgeräteeinstellungen können netzausfallsicher gespeichert werden.

Ausgänge

- Erdfrei bei allen Modellen
- Potentialgetrennt bei Doppel-Netzgeräten → Reihen- und Parallelschaltmöglichkeit
- Frontseitige Sicherheitsbuchsen

Technische Daten

TOE 8841 – 160 W
TOE 8842 – 2 x 80 W

Besondere Merkmale

- Linear geregelt
- Betriebsmöglichkeit als Spannungsquelle oder als Stromquelle
- Äußerst geringe Restwelligkeit
- Extrem hohe Langzeitstabilität
- Dauerlastfest
- Sehr leise
- Als Tischgerät mit Stellfüßen oder mit 19"-Einbaumöglichkeit
- Keine Ausschaltspitzen und keine Einschwingvorgänge am Ausgang
- 100 komplette Netzgeräteeinstellungen können netzausfallsicher gespeichert werden.

Ausgänge

- Erdfrei bei allen Modellen
- Potentialgetrennt bei Doppel-Netzgeräten → Reihen- und Parallelschaltmöglichkeit
- Frontseitige Sicherheitsbuchsen

Technische Daten Serie TOE 8840

Einzel-Netzgeräte

Modell		TOE 8841-24	TOE 8841-32	TOE 8841-64	TOE 8841-130
Ausgangsdaten	Spannung	0 - 24 V	0 - 32 V	0 - 64 V	0 - 130 V
	Strom	0 - 6,5 A	0 - 5 A	0 - 2,5 A	0 - 1,2 A
Einstellaufösung	Spannung	10 mV	10 mV	20 mV	100 mV
	Strom	2 mA	2 mA	1 mA	1 mA
Einstellgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 15 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 100 mV
	Strom	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 4 mA	0,2 % + 2 mA	0,2 % + 2 mA
Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Spannung	5×10^{-4}	5×10^{-4}	2×10^{-4}	2×10^{-4}
	Strom	2×10^{-4}	2×10^{-4}	10^{-3}	2×10^{-3}
bei Netzspannungsänderung $\pm 10\%$		5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % Toleranz: 0,2 % U_{Nenn}		< 100 μ s	< 100 μ s	< 80 μ s	< 80 μ s
Restwelligkeit (10 Hz - 1 MHz)	Spannung	0,4 mV _{eff}	0,4 mV _{eff}	0,8 mV _{eff}	1 mV _{eff}
	Strom	300 μ A _{eff}	200 μ A _{eff}	100 μ A _{eff}	50 μ A _{eff}
Messgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 25 mV	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 200 mV
	Strom	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 4 mA	0,2 % + 2 mA	0,2 % + 2 mA
Temperaturkoeffizient	Spannung	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$
	Strom	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$

Doppel-Netzgeräte

Modell		TOE 8842-24	TOE 8842-32	TOE 8842-64	TOE 8842-130
Ausgangsdaten	Spannung	2 x 0 - 24 V	2 x 0 - 32 V	2 x 0 - 64 V	2 x 0 - 130 V
	Strom	2 x 0 - 3,25 A	2 x 0 - 2,5 A	2 x 0 - 1,2 A	2 x 0 - 0,6 A
Einstellaufösung	Spannung	10 mV	10 mV	20 mV	100 mV
	Strom	2 mA	1 mA	1 mA	1 mA
Einstellgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 15 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 100 mV
	Strom	0,2 % + 4 mA	0,2 % + 2 mA	0,2 % + 2 mA	0,2 % + 2 mA
Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Spannung	2×10^{-4}	2×10^{-4}	10^{-4}	10^{-4}
	Strom	2×10^{-4}	5×10^{-4}	10^{-3}	2×10^{-3}
bei Netzspannungsänderung $\pm 10\%$		5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % Toleranz: 0,2 % U_{Nenn}		< 80 μ s	< 80 μ s	< 80 μ s	< 80 μ s
Restwelligkeit (10 Hz bis 1 MHz)	Spannung	0,4 mV _{eff}	0,3 mV _{eff}	0,6 mV _{eff}	1 mV _{eff}
	Strom	200 μ A _{eff}	100 μ A _{eff}	50 μ A _{eff}	25 μ A _{eff}
Messgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 25 mV	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 200 mV
	Strom	0,2 % + 4 mA	0,2 % + 4 mA	0,2 % + 2 mA	0,2 % + 2 mA
Temperaturkoeffizient	Spannung	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$
	Strom	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$

Technische Daten

TOE 8851 – 320 W
TOE 8852 – 2 x 160 W

Technische Daten Serie TOE 8850

Einzel-Netzgeräte

Modell		TOE 8851-16	TOE 8851-24	TOE 8851-32	TOE 8851-64	TOE 8851-130
Ausgangsdaten	Spannung	0 - 16 V	0 - 24 V	0 - 32 V	0 - 64 V	0 - 130 V
	Strom	0 - 20 A	0 - 13 A	0 - 10 A	0 - 5 A	0 - 2,5 A
Einstellauflösung	Spannung	10 mV	10 mV	10 mV	20 mV	100 mV
	Strom	10 mA	10 mA	5 mA	2 mA	1 mA
Einstellgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 10 mV	0,1 % + 10 mV	0,1 % + 10 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 100 mV
	Strom	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 4 mA	0,2 % + 2 mA
Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Spannung	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	10^{-4}
	Strom	5×10^{-5}	5×10^{-5}	10^{-4}	2×10^{-4}	5×10^{-4}
bei Netzspannungsänderung $\pm 10\%$		5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % Toleranz: 0,2 % U_{Nenn}		< 200 μs	< 100 μs	< 80 μs	< 80 μs	< 80 μs
Restwelligkeit (10 Hz bis 1 MHz)	Spannung	0,5 mV _{eff}	0,5 mV _{eff}	0,5 mV _{eff}	1 mV _{eff}	2 mV _{eff}
	Strom	1 mA _{eff}	500 μA_{eff}	500 μA_{eff}	200 μA_{eff}	100 μA_{eff}
Messgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 200 mV
	Strom	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 4 mA	0,2 % + 2 mA
Temperaturkoeffizient	Spannung	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$
	Strom	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$

Doppel-Netzgeräte

Modell		TOE 8852-16	TOE 8852-24	TOE 8852-32	TOE 8852-64	TOE 8852-130
Ausgangsdaten	Spannung	2 x 0 - 16 V	2 x 0 - 24 V	2 x 0 - 32 V	2 x 0 - 64 V	2 x 0 - 130 V
	Strom	2 x 0 - 10 A	2 x 0 - 6,5 A	2 x 0 - 5 A	2 x 0 - 2,5 A	2 x 0 - 1,2 A
Einstellauflösung	Spannung	10 mV	10 mV	10 mV	20 mV	100 mV
	Strom	5 mA	2 mA	2 mA	1 mA	1 mA
Einstellgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 10 mV	0,1 % + 10 mV	0,1 % + 10 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 100 mV
	Strom	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 4 mA	0,2 % + 2 mA	0,2 % + 2 mA
Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Spannung	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	10^{-4}
	Strom	10^{-4}	2×10^{-4}	2×10^{-4}	5×10^{-4}	10^{-3}
bei Netzspannungsänderung $\pm 10\%$		5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % Toleranz: 0,2 % U_{Nenn}		< 100 μs	< 80 μs	< 80 μs	< 80 μs	< 80 μs
Restwelligkeit (10 Hz bis 1 MHz)	Spannung	0,5 mV _{eff}	0,5 mV _{eff}	0,5 mV _{eff}	1 mV _{eff}	2 mV _{eff}
	Strom	500 μA_{eff}	300 μA_{eff}	200 μA_{eff}	100 μA_{eff}	50 μA_{eff}
Messgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 200 mV
	Strom	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 4 mA	0,2 % + 2 mA	0,2 % + 2 mA
Temperaturkoeffizient	Spannung	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$
	Strom	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$

Allgemeine Daten

TOE 8840 TOE 8850

Allgemeine Daten

Hauptausgänge	Erdfrei und potentialgetrennt vom System-Interface
Isolierung	± 250 V gegen Erde
Ausgangsbuchsen	Bei TOE 8840 an der Gerätefront Bei TOE 8850 an der Gerätefront und optional an der Geräterückseite. Standby-Schaltung der Leistungsausgänge direkt schaltbar.
Netzspannung	115 V/230 V ± 10 %, 47 Hz- 63 Hz
Leistungsaufnahme	TOE 8840 ca. 370 VA TOE 8850 ca. 730 VA
Schutzmaßnahmen	Schutzklasse 1 gemäß DIN 57411/VDE 0411 Teil 1/IEC 348
Arbeitstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Referenztemperatur	23 °C
Einlaufzeit	30 min
Abmessungen (B x H x T)	
TOE 8840	265 x 147 x 330 mm
TOE 8850	265 x 147 x 437 mm
Gewicht	
TOE 8840	ca. 8 kg
TOE 8850	ca. 15 kg
Gehäuse	Aluminium

Dreh-Impulsgeber

Vorteile:

- Verschleißfrei im Gegensatz zu Potentiometern
- Stellenauswahl für Grob-/Feineinstellung
- Kein Verstellen der Einstellung im ausgeschalteten Zustand
→ Schutz des Prüflings beim Einschalten des Gerätes

Sicherheit/Schutzmaßnahmen

- Verpolungssicher
- Rückstromfest
- Übertemperaturschutz
- Tastaturverriegelung

Bestellangaben/Optionen/Zubehör

TOE 8840
TOE 8850



TOE 8852

Bestellangaben

Einzel-Netzgeräte 160 W

TOE 8841-24	Netzgerät	24 V/ 6,5 A
TOE 8841-32	Netzgerät	32 V/ 5 A
TOE 8841-40	Netzgerät	40 V/ 4 A
TOE 8841-64	Netzgerät	64 V/ 2,5 A
TOE 8841-130	Netzgerät	130 V/ 1,2 A

Einzel-Netzgeräte 320 W

TOE 8851-16	Netzgerät	16 V/ 20 A
TOE 8851-24	Netzgerät	24 V/ 13 A
TOE 8851-32	Netzgerät	32 V/ 10 A
TOE 8851-40	Netzgerät	40 V/ 8 A
TOE 8851-64	Netzgerät	64 V/ 5 A
TOE 8851-130	Netzgerät	130 V/ 2,5 A

Bestellangaben

Doppel-Netzgeräte 2 x 80 W

TOE 8842-24	Netzgerät	2 x 24 V/ 3,2 A
TOE 8842-32	Netzgerät	2 x 32 V/ 2,5 A
TOE 8842-40	Netzgerät	2 x 40 V/ 2 A
TOE 8842-64	Netzgerät	2 x 64 V/ 1,2 A
TOE 8842-130	Netzgerät	2 x 130 V/ 0,6 A

Doppel-Netzgeräte 2 x 160 W

TOE 8852-16	Netzgerät	2 x 16 V/ 10 A
TOE 8852-24	Netzgerät	2 x 24 V/ 6,5 A
TOE 8852-32	Netzgerät	2 x 32 V/ 5 A
TOE 8852-40	Netzgerät	2 x 40 V/ 4 A
TOE 8852-64	Netzgerät	2 x 64 V/ 2,5 A
TOE 8852-130	Netzgerät	2 x 130 V/ 1,2 A

Optionen

Einzel-Netzgeräte Schnittstellen

TOE 8861/015	Fernsteuerung GPIB- und RS 232
TOE 8861/016	Analoge Fernsteuerung
TOE 8861/017	Potentialfreie analoge Fernsteuerung
TOE 8850/252	Ausgang rückseitig (nur bei TOE 8850-Serie)

Optionen

Doppel-Netzgeräte Schnittstellen

TOE 8862/015	Fernsteuerung GPIB- und RS 232
TOE 8862/016	Analoge Fernsteuerung
TOE 8862/017	Potentialfreie analoge Fernsteuerung
2 x TOE 8850/252	Ausgang rückseitig (nur bei TOE 8850-Serie)

Mitgeliefertes Zubehör

- 1 Netzanschlusskabel
- 1 Bedienungsanleitung
- 1 RS 232-Schnittstellenkabel*

* (nur mit Option TOE 8861/015 bzw. TOE 8862/015)

Kostenlose Basistreiber für LabView™
unter www.TOELLNER.de

Die Geräte der Modellreihe TOE 8840 können entweder mit einer GPIB/RS 232 oder mit einer analogen Fernsteuerung ausgerüstet werden. Die gleichzeitige Ausrüstung mit beiden Optionen ist nicht möglich.



TOE 8872-40

Leistungsnetzgeräte

TOE 8871 – 1000 W
TOE 8872 – 1500 W

Besondere Merkmale

- Autorange-Kennlinie
- Aktiver PFC
- Hohe Anstiegs- und Abfallgeschwindigkeit
- Dauerfest, auch unter extremen Lastbedingungen
- Beste EMV-Eigenschaften
- Geringe Störspannung, optional ca. 1 mV_{eff}
- GPIB-, RS 232-, Analog-Schnittstellen
- Arbiträrfunktion (Option)
- Kurzlaststrom $1,5 \times I_{\text{Nenn}}$ für ca. 20 ms (Option)

Leistungsstark und komfortabel

Bis 1500 W Ausgangsleistung liefern die Netzgeräte der Baureihe TOE 8871 und TOE 8872; dabei können Ausgangsspannungen bis zu 400 V und Ausgangsströme bis zu 100 A modellabhängig erzeugt werden. Aufgrund modernster Schaltungsreglertechnik und einer bewährten μ P-Steuerung sind diese Geräte äußerst universell einsetzbar. Bei einem hohen Wirkungsgrad zeichnen sich die Netzgeräte weiterhin durch Dauerlastfestigkeit, automatische Bereichsanpassung (Autoranging) und ein geringes Gewicht aus.

PFC

Ein hocheffektiver Power Factor Corrector (PFC) sorgt dafür, dass sich die Netzgeräte TOE 8871 und TOE 8872 gegenüber der speisenden Netzspannungsquelle wie ein Widerstand ohne jegliche kapazitive, induktive oder nicht-lineare Komponente verhalten. Die Netzstromaufnahme ist somit sinusförmig, in Phase mit der Netzspannung und daher frei von Blindstromanteilen.

Bedienfreundlich

Die Bedienfreundlichkeit der Geräte ist hervorragend und die technischen Daten sind ausgezeichnet. Eine beispielhafte Verarbeitungsqualität sowie eine Vielzahl an Sonderfunktionen lassen die Netzgeräte der Modellreihen TOE 8871 und TOE 8872 einen Spitzenplatz unter den heute aktuellen Stromversorgungsgeräten einnehmen.

Integrierte Messung

Ein weiteres markantes Merkmal ist die hochauflösende Messung der Spannungs-, Strom- und Leistungswerte; sie werden am Gerät in 4-stelligen LED-Displays angezeigt und können im Busbetrieb mit hoher Messrate ausgelesen werden, so dass in aller Regel auf zusätzliche Messinstrumente verzichtet werden kann.

Einstellung durch Dreh-Impulsgeber

Die Einstellung der Ausgangswerte erfolgt bei wählbarer Einstellempfindlichkeit durch verschleißfreie Dreh-Impulsgeber, so dass auch nach langjährigem Betrieb eine sichere und präzise Einstellung von Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und Ausgangsleistung gewährleistet ist.

Fernsteuerung: GPIB, RS 232 und analog

Sämtliche Geräte sind standardmäßig analog und optional über GPIB- und RS 232-Schnittstellen mit normiertem SCPI-Befehlssatz fernsteuerbar (SCPI: Standard Commands for Programmable Instruments). Die Systemschnittstellen zeichnen sich dabei sowohl durch eine hohe Einstellrate als auch durch eine hohe Messrate aus. Darüber hinaus steht eine Gerätetreibersoftware unter „LabView“ zur Verfügung. Weiterhin können alle Geräte über eine potentialgetrennte Analogsteuerung (Option) mit hoher Präzision angesteuert werden.

Automatische Kalibrierung

Eine schnelle und komfortable Kalibrierung aller Ausgangsparameter ist ohne jeglichen Trimmerabgleich oder Eingriff in das Gerät in wenigen Minuten von außen durchführbar. Diese „Autokalibrierung“ lässt sich auf einfache Weise mit Hilfe der Bedienelemente oder innerhalb eines Testsystems rechnergestützt durchführen. Insbesondere vor dem Hintergrund der immer notwendiger werdenden regelmäßigen Kalibrierintervalle im Rahmen von Qualitätssicherungssystemen ist die „Autokalibrierung“ ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Spannungsquelle, Stromquelle und automatische Leistungsregelung

In Abhängigkeit der eingestellten Werte für Spannung, Strom und Leistung kann jedes Netzgerät je nach Lastbedingungen sowohl als Konstantspannungsquelle, Konstantstromquelle oder als Quelle mit konstanter Ausgangsleistung betrieben werden.

Leistungsnetzgeräte

TOE 8871 – 1000 W
TOE 8872 – 1500 W

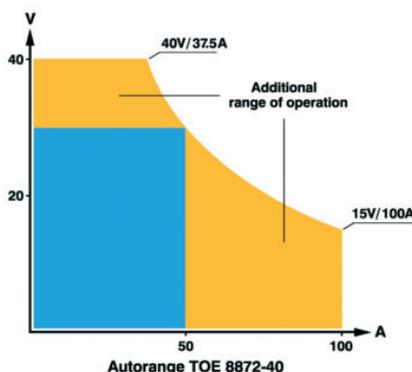
Übersicht

1000 W	Spannung	Strom	Leistung
TOE 8871-40	0- 40 V	0- 50 A	1000 W
TOE 8871-60	0- 60 V	0- 35 A	1000 W
TOE 8871-80	0- 80 V	0- 25 A	1000 W
TOE 8871-130	0- 130 V	0- 16 A	1000 W
TOE 8871-200	0- 200 V	0- 10 A	1000 W
TOE 8871-400	0- 400 V	0- 5 A	1000 W

1500 W	Spannung	Strom	Leistung
TOE 8872-40	0- 40 V	0-100 A	1500 W
TOE 8872-60	0- 60 V	0- 65 A	1500 W
TOE 8872-80	0- 80 V	0- 50 A	1500 W
TOE 8872-130	0- 130 V	0- 25 A	1500 W
TOE 8872-200	0- 200 V	0- 15 A	1500 W
TOE 8872-400	0- 400 V	0- 7,5 A	1500 W

Autorange-Kennlinie

Die TOELLNER TOE 8871- und TOE 8872-Baureihen sind extrem robuste Leistungsnetzgeräte mit Autorange-Kennlinie bis 1500 W. Was ansonsten mit mehreren leistungsstarken Netzgeräten in unterschiedlichen Spannungs-/Stromausführungen abgedeckt werden muss, liefert diese Serie in einer Einheit: unterer Spannungsbereich mit erhöhtem Strom, erweiterter oberer Spannungsbereich mit geringerem Strom. Am Beispiel des TOE 8872-40 ist dies leicht nachvollziehbar: Das Gerät liefert 40 V bzw. 100 A. Bei einer Rechteck-Kennlinie wäre somit entweder ein 4 kW-Gerät mit 3-Phasen-Anschluss oder zwei Einzelgeräte mit unterschiedlichen Spannungs-/Stromausführungen erforderlich.



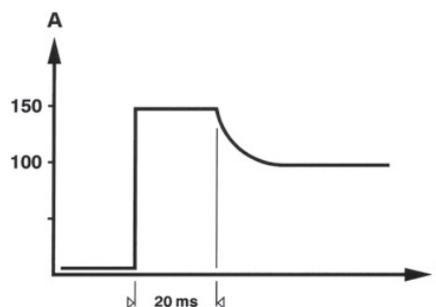
Extrem geräuscharm

Die intelligente, temperaturgeregelt Lüfertechnik mit integriertem flüsterleisen Lüfter macht die Geräte zu optimalen Laborarbeitsplatz-Geräten. Weiterhin ist dadurch eine optimale Kühlung der Geräte gegeben, was auf der einen Seite die Lebenszeit der Geräte verlängert und auf der anderen Seite die Dauerfestigkeit auch unter extremen Lastbedingungen gewährleistet.

Kurzlaststrom

Bei den Modellen TOE 8872-40 und TOE 8872-60 ist mit der Option TOE 8871/022 die Möglichkeit der kurzzeitigen Ausgangsstromerhöhung von ca. 50 % gegeben.

Es können somit bei diesen Geräten ca. 150 A bzw. 100 A für 20 ms entnommen werden.



Kurzlaststrom bei TOE 8872-40 (Option TOE 8871/022)

Besondere Merkmale

- Autorange-Kennlinie
- Analog-Schnittstelle serienmäßig
- Potentialfreie Analog-Schnittstelle mit Monitorausgängen für Spannung und Strom optional
- RS 232-, GPIB-Schnittstellen optional
- Sensing
- 19"-Adapter serienmäßig im Lieferumfang
- Kostenloser LabView™-Treiber
- Einsetzbar als Konstantspannungs-, als Konstantstrom- und als Konstantleistungsquelle (CV/CC/CP)
- Extrem geräuscharm durch hervorragende temperaturgeregelt Lüfertechnik
- Master-Slave-Betrieb
- Dauerfest, auch unter extremen Lastbedingungen
- Beste EMV-Eigenschaften, Restwelligkeit < 5 mV_{eff} bis 10 MHz, optional 1 mV_{eff}
- Arbiträrfunktion (Option)

Leistungsnetzgeräte

TOE 8871 – 1000 W
TOE 8872 – 1500 W



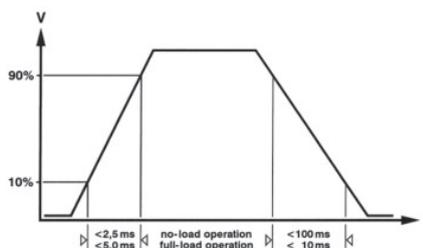
Geräterückseite TOE 8872-40,-60,-80,-130

Hohe Regelgeschwindigkeit

Die hervorragende hohe Regelgeschwindigkeit macht die Geräte zu einem Meisterwerk ihrer Klasse.

Im Gegensatz zu anderen getakteten Netzgeräten erlaubt die TOE 8870-Serie die Erzeugung von Spannungs-/Stromkurven mit hoher Geschwindigkeit, ohne dabei die Ausgangskapazitäten zu verringern. Dies hätte Überspannungen und Stromspitzen am Ausgang und somit die Zerstörung von Prüflingen zur Folge. Über die analoge Ansteuerung lassen sich somit eine Vielzahl von Kurven z. B. aus den Normen der Automobilindustrie leistungsstark erzeugen.

Das Nachbilden der Anlasskurve (Cranking) eines KFZ's ist somit problemlos möglich.



Extrem kurze Anstiegs- und Abfallzeit der Ausgangsspannung – auch im Leerlauf (TOE 8872-40)

Master-Slave-Betrieb

Bis zu drei Geräte aus der gleichen Serie lassen sich zur Leistungserhöhung ohne Einschränkung auf Regelgeschwindigkeiten oder andere Parameter parallel betreiben.

Optional erhältliche Parallelmontagesätze berücksichtigen sowohl die nötigen Sicherheitsstandards als auch die einfache Daten-Verbindung des Masters zu den Slave-Geräten.

Standby/Execute

Ein komfortables Ausstattungsdetail ist die Ausgangsabschaltung, welche im Standby ein sofortiges Herunterfahren der Spannungs- und Stromwerte auf 0 V bzw. 0 A erlaubt. Bei Aktivierung der Execute-Taste stehen die eingestellten bzw. programmierten Werte für Spannung und Strom unverzüglich an. Die Umschaltung kann manuell, über einen Fernsteuerbefehl vom PC, über ein externes TTL-Signal oder über einen externen Schaltkontakt erfolgen.

Fühlerleitungen (Sensing)

Eine neuartige Sensing-Schaltung hält nicht nur die Versorgungsspannung an Ihrem Verbraucher äußerst konstant, sie schützt auch empfindliche Verbraucher selbst bei Unterbrechung einer Fühlerleitung. Die Sensing-Eingänge stehen rückseitig zur Verfügung und können frontseitig über eine Bedientaste aktiviert bzw. deaktiviert werden.

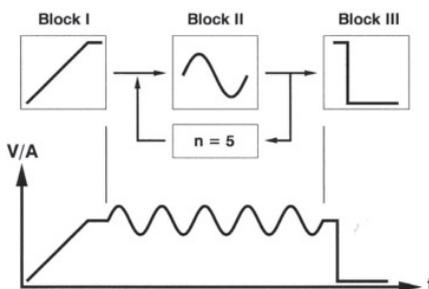
Arbiträrfunktion (Option)

TOE 9671 für TOE 8871-Serie
TOE 9672 für TOE 8872-Serie

Arbiträrfunktion

Die Netzgeräte dieser Geräteserien sind optional mit einer Arbiträrfunktion (im Gerät integrierter Kurvenspeicher) ausgestattet. Die Geräte arbeiten eine eingegebene Kurve autark, auch ohne PC-Anbindung, ab. Eine Burst-Funktion definiert die Anzahl der gewünschten Kurvendurchläufe.

Zudem ist der Kurvenspeicher in bis zu 3 Blöcke einteilbar. Jeder einzelne Block kann wiederum mehrfach wiederholt werden. Der Vorteil dabei liegt in der extrem effizienten Speicherausnutzung.



Technische Daten

Anzahl Steps	255
Step-Daten	Spannung, Strom, Step-Zeit
Step-Zeit	50 ms bis 100 s, Auflösung 10 ms
Kurven-Triggerung	
Intern	Manuell mit Taste oder über Bus mit Fernsteuerbefehl
Extern	Über TTL-Signal oder über Schaltkontakt
Anzahl Blöcke	3
max. Blockdurchläufe	1 bis 65535 bzw. ∞

Arbiträrfunktion

- 255 Kurven-Stützpunkte
- 3 Blöcke mit Wiederholfunktion
- $50 \text{ ms} < t < 100 \text{ s}$ pro Stützpunkt
- Burstfunktion (auch für jeden einzelnen Block)

Software für Arbiträrfunktion

- Graphische und tabellarische Kurvengabe
- Datenübernahme aus Oszilloskopen
- Bibliothek mit Normkurven für Automobilindustrie

Kurvengabemöglichkeiten

- Manuell
- Über RS 232- oder GPIB-Schnittstellen-Programmierung
- Komfortable TOELLNER-Software mit graphischer Kurvengabemöglichkeit

Technische Daten

TOE 8871 – 1000 W

Ausgang		TOE 8871-40	TOE 8871-60	TOE 8871-80	TOE 8871-130	TOE 8871-200	TOE 8871-400
Spannung		0 - 40 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 130 V	0 - 200 V	0 - 400 V
Strom		0 - 50 A	0 - 35 A	0 - 25 A	0 - 16 A	0 - 10 A	0 - 5 A
Leistung einstellbar im Bereich		100 - 1000 W	100 - 1000 W	100 - 1000 W	100 - 1040 W	100 - 1000 W	100 - 1000 W
Einstellauflösung	Spannung	10 mV	20 mV	20 mV	100 mV	100 mV	100 mV
	Strom	10 mA	10 mA	10 mA	10 mA	5 mA	2 mA
	Leistung < 1000 W > 1000 W	0,1 W	0,1 W	0,1 W	0,1 W 1 W	0,1 W	0,1 W
Einstellgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 100 mV	0,1 % + 100 mV	0,1 % + 100 mV
	Strom	0,2 % + 40 mA	0,2 % + 40 mA	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 20 mA
	Leistung	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W				
Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Spannung	$1 \times 10^{-4} + 5 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 5 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 5 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 10 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 10 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 10 \text{ mV}$
	Strom	$5 \times 10^{-4} + 25 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 20 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 12 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 8 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 2,5 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 2,5 \text{ mA}$
bei Netzspannungsänderung $\pm 10 \%$		5×10^{-5}	5×10^{-5}				
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % I_{Nenn} Toleranz: 0,2 % U_{Nenn}		400 μs	400 μs	400 μs	500 μs	500 μs	500 μs
Einstellzeit der Ausgangsspannung bei Sollwertänderung 0 V auf U_{Nenn} Leerlauf/Volllast U_{Nenn} auf 1 V Leerlauf/Volllast		2,5 ms/5ms 100 ms/10 ms	5 ms/10 ms 120 ms/12 ms	10 ms/15 ms 200 ms/20 ms	10 ms/15 ms 200 ms/20 ms	10 ms/10 ms < 5 s/20 ms	15 ms/20 ms < 3 s/60 ms
Restwelligkeit (eff) 10 Hz bis 10 MHz	Spannung	5 mV	8 mV	10 mV	15 mV	15 mV	20 mV
	Strom	25 mA	20 mA	20 mA	20 mA	20 mA	15 mA
Messgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 60 mV	0,1 % + 100 mV	0,1 % + 200 mV	0,1 % + 300 mV
	Strom	0,2 % + 60 mA	0,2 % + 50 mA	0,2 % + 40 mA	0,2 % + 40 mA	0,2 % + 40 mA	0,2 % + 40 mA
	Leistung	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W				
Temperaturkoeffizienz	Spannung	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$
	Strom	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$
Analog-Schnittstelle Steuerspannung (Bezugspotential ist der Minuspol des Ausgangs)		0 - 10 V für 0 - 10 V für	0 - 40 V 0 - 50 A	0 - 60 V 0 - 35 A	0 - 80 V 0 - 25 A	0 - 130 V 0 - 16 A	0 - 200 V 0 - 10 A
Potentialfreie Analog-Schnittstelle Steuerspannung		0 - 10 V für 0 - 10 V für	0 - 40 V 0 - 50 A	0 - 60 V 0 - 35 A	0 - 80 V 0 - 25 A	0 - 130 V 0 - 16 A	0 - 200 V 0 - 10 A
Isolation: 1 kV DC							
Genauigkeit	Spannung	0,2 % + 50 mV	0,2 % + 50 mV	0,2 % + 100 mV	0,2 % + 100 mV	0,2 % + 200 mV	0,2 % + 400 mV
	Strom	0,3 % + 50 mA	0,3 % + 20 mA	0,3 % + 20 mA	0,3 % + 20 mA	0,3 % + 10 mA	0,3 % + 5 mA

Technische Daten

TOE 8872 – 1500 W

Ausgang		TOE 8872-40	TOE 8872-60	TOE 8872-80	TOE 8872-130	TOE 8872-200	TOE 8872-400
Spannung		0 - 40 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 130 V	0 - 200 V	0 - 400 V
Strom		0 - 100 A	0 - 65 A	0 - 50 A	0 - 25 A	0 - 15 A	0 - 7,5 A
Leistung einstellbar im Bereich		100 - 1500 W	100 - 1500 W				
Einstellaufösung	Spannung	10 mV	20 mV	20 mV	100 mV	100 mV	100 mV
	Strom	50 mA	20 mA	10 mA	10 mA	10 mA	2 mA
	Leistung						
		< 1000 W	0,1 W	0,1 W	0,1 W	0,1 W	0,1 W
		> 1000 W	1 W	1 W	1 W	1 W	1 W
Einstellgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 100 mV	0,1 % + 100 mV	0,1 % + 100 mV
	Strom	0,2 % + 50 mA	0,2 % + 50 mA	0,2 % + 30 mA	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 20 mA
	Leistung	0,4 % + 1,5 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1,5 W			
Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Spannung	$1 \times 10^{-4} + 5 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 5 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 5 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 10 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 10 \text{ mV}$	$1 \times 10^{-4} + 15 \text{ mV}$
	Strom	$5 \times 10^{-4} + 50 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 30 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 25 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 12 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 2,5 \text{ mA}$	$5 \times 10^{-4} + 3,5 \text{ mA}$
bei Netzspannungsänderung $\pm 10 \%$		5×10^{-5}	5×10^{-5}				
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % I_{Nenn} Toleranz: 0,2 % U_{Nenn}		400 μs	400 μs	400 μs	500 μs	500 μs	500 μs
Einstellzeit der Ausgangsspannung bei Sollwertänderung 0 V auf U_{Nenn} Leerlauf/Volllast U_{Nenn} auf 1 V Leerlauf/Volllast		2,5 ms/5ms 150 ms/15 ms	5 ms/10 ms 200 ms/20 ms	10 ms/15 ms 300 ms/30 ms	10 ms/20 ms 400 ms/40 ms	15 ms/15 ms < 5 s/15 ms	15 ms/20 ms < 3 s/40 ms
Restwelligkeit (eff) 10 Hz bis 10 MHz	Spannung	10 mV	12 mV	15 mV	15 mV	15 mV	20 mV
	Strom	50 mA	50 mA	40 mA	40 mA	20 mA	20 mA
Messgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 60 mV	0,1 % + 100 mV	0,1 % + 200 mV	0,1 % + 300 mV
	Strom	0,2 % + 100 mA	0,2 % + 80 mA	0,2 % + 60 mA	0,2 % + 40 mA	0,2 % + 40 mA	0,2 % + 40 mA
	Leistung	0,4 % + 1,5 W	0,4 % + 1,5 W				
Temperaturkoeffizienz	Spannung	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$
	Strom	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$
Analog-Schnittstelle Steuerspannung (Bezugspotential ist der Minuspol des Ausgangs)	0 - 10 V für	0 - 40 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 130 V	0 - 200 V	0 - 400 V
	0 - 10 V für	0 - 100 A	0 - 65 A	0 - 50 A	0 - 25 A	0 - 15 A	0 - 7,5 A
Potentialfreie Analog-Schnittstelle Steuerspannung	0 - 10 V für	0 - 40 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 130 V	0 - 200 V	0 - 400 V
	0 - 10 V für	0 - 100 A	0 - 65 A	0 - 50 A	0 - 25 A	0 - 15 A	0 - 7,5 A
Isolation: 1 kV DC							
Genauigkeit	Spannung	0,2 % + 50 mV	0,2 % + 50 mV	0,2 % + 100 mV	0,2 % + 100 mV	0,2 % + 200 mV	0,2 % + 400 mV
	Strom	0,3 % + 100 mA	0,3 % + 50 mA	0,3 % + 50 mA	0,3 % + 20 mA	0,3 % + 15 mA	0,3 % + 7,5 mA

Allgemeine Daten

TOE 8871
TOE 8872

Allgemeine Daten

Ausgang	Erdfrei und potentialgetrennt
Ausgangsklemmen	Rückseitig; optional frontseitig
Isolierung	± 250 V gegen Erde
Überspannungsschutz	3 V bis $1,25 \times U_{MAX}$
Auflösung	100 mV
Überstromschutz	10 ms bis 100 s Ausschaltverzögerung
Auflösung	10 ms/100 ms/1s
Netzspannung	230 V ± 10 %, 47 bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	
TOE 8871	ca. 1250 W/1250 VA bei Nennlast
TOE 8872	ca. 1900 W/1900 VA bei Nennlast
Schutzmaßnahmen	Schutzklasse 1 gemäß DIN VDE 0411, Teil 1
EMV	DIN VDE 0871 Klasse B DIN VDE 0843 T2, IEC 801-2
Arbeitstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Referenztemperatur	23 °C ± 1 °C
Kühlung	durch temperaturgesteuerten Lüfter
Einlaufzeit	ca. 30 min
Abmessungen (B x H x T)	445 x 134 x 515 mm
mit Griffen und Gerätefüßen	445 x 147 x 557 mm
Gewicht	ca. 15 kg
Gehäuse	Aluminium

Bestellangaben/Optionen

TOE 8870



TOE 8872

Bestellangaben

1000 W Ausgangsleistung

TOE 8871-40	Netzgerät	40 V / 50 A
TOE 8871-60	Netzgerät	60 V / 35 A
TOE 8871-80	Netzgerät	80 V / 25 A
TOE 8871-130	Netzgerät	130 V / 16 A
TOE 8871-200	Netzgerät	200 V / 10 A
TOE 8871-400	Netzgerät	400 V / 5 A

1500 W Ausgangsleistung

TOE 8872-40	Netzgerät	40 V / 100 A
TOE 8872-60	Netzgerät	60 V / 65 A
TOE 8872-80	Netzgerät	80 V / 50 A
TOE 8872-130	Netzgerät	130 V / 25 A
TOE 8872-200	Netzgerät	200 V / 15 A
TOE 8872-400	Netzgerät	400 V / 7,5 A

Optionen

Schnittstellen

TOE 8871/015	GPIO-/RS 232-Schnittstellen
TOE 8871/016	Potentialfreie analoge Fernsteuerung mit Monitorausgängen für U/I
TOE 8871/017 ¹⁾	Ausgang frontseitig
TOE 8871/018 ¹⁾	Low Noise Ausgang
TOE 8871/019	Ausregelbarer Spannungsabfall 3 V pro Ltg.
TOE 8871/022 ²⁾	Kurzlaststrom ca. 1,5 x I _{Nenn}

Arbiträrfunktion im Gerät

TOE 9171	für TOE 8871-xx
TOE 9172	für TOE 8872-xx

PC-Software zur Kurvengenerierung

TOE 9671 ³⁾	für TOE 8871-xx
TOE 9672 ³⁾	für TOE 8872-xx

Kabel und Adapter

TOE 8870/102	Parallelschaltadapter 2 x TOE 8871 / TOE 8872
TOE 8870/103	Parallelschaltadapter 3 x TOE 8871 / TOE 8872
TOE 9101	GPIO-Controller für USB
TOE 9104	GPIO-Controller für Ethernet
TOE 9009	GPIO-Kabel, 2 m

¹⁾ nur 40 V-/60 V-/80 V-/130 V-Geräte

²⁾ nur TOE 8872-40 und TOE 8872-60

³⁾ Option TOE 8871/015 sowie TOE 9171 bzw. TOE 9172 erforderlich



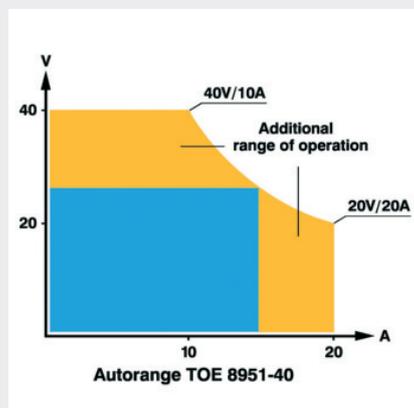
TOE 8951-40

Einzel- und Doppel-Netzgeräte bis 400 W Ausgangsleistung

TOE 8951
TOE 8952

Besondere Merkmale

- Automatische Einstellung auf die vorhandene Netzspannung: 115 V oder 230 V, 47 bis 63 Hz
- Autorange-Kennlinie
- RS 232- und Analog-Schnittstellen serienmäßig
- USB- bzw. GPIB-Schnittstellen optional
- Ausgänge front- und rückseitig Standard
- On/Off-Schaltung der Ausgänge
- ½ 19"-Breite, 2 HE Bauform → Parallelmontagemöglichkeit
- Sensing
- Kostenloser LabView™-Treiber
- Einsetzbar als Konstantspannungs-, als Konstantstrom- und als Konstantleistungsquelle (CV/CC/CP)



Beispiel: TOE 8951-40 (40 V / 20 A) gegenüber einem Standard-Netzgerät mit 400 W Ausgangsleistung.

Leistung in höchster Vollendung

Komfortable Leistung für Ihre Anwendungen

Die Netzgeräte der Baureihe TOE 8950 eignen sich für Anwendungen im Bereich:

Forschung / Entwicklung
Labor / Test / Versuch
Produktion / Prüffeld
Qualitätssicherung
Service / Ausbildung

400 W kompakt verpackt

Äußerst kompakt sind die Einzel- und Doppel-Netzgeräte der Modellreihe TOE 8950 ausgeführt. Aufgrund des hohen Wirkungsgrades aller Geräte steht die gesamte Ausgangsleistung von 400 W frontseitig über Sicherheitsbuchsen und rückseitig durch einen Schraubklemmenblock herausgeführt über einen weiten Spannungs- und Strombereich souverän zur Verfügung.

Autorange

Netzgeräte mit automatischer Bereichswahl (Autorange) können ihre Nennleistung über einen großen und stufenlosen Bereich von Spannungs- und Stromkombinationen abgeben.

Autorange-Netzgeräte von TOELLNER haben einen deutlich größeren Arbeitsbereich als Standard-Netzgeräte gleicher Leistung.

Einstellung durch Dreh-Impulsgeber

Die Einstellung der Ausgangswerte erfolgt bei wählbarer Auflösung durch verschleißfreie Dreh-Impulsgeber, so dass auch nach langjährigem Betrieb eine sichere und präzise Einstellung von allen Ausgangsparametern und Betriebsfunktionen gewährleistet ist.

Display

Die Einstell- und Messwerte von Spannung, Strom und Leistung sowie die Menüführung werden in einem 2-zeiligen LCD-Display mit je 20 Zeichen dargestellt.

Ein Höchstmaß an Sicherheit

wird für Ihre Applikationen durch umfangreiche Schutzmaßnahmen gewährleistet: Einstellbarer Überspannungsschutz, Limitfunktion, schnelle Power OFF-Schaltung, Verpolungssicherheit, Rückstromfestigkeit, diverse interne elektronische Überwachungen.

Neuartige Sensing-Schaltung

Eine neuartige Sensing-Schaltung hält nicht nur die Versorgungsspannung an Ihrem Verbraucher äußerst konstant, sie schützt auch empfindliche Verbraucher selbst bei Unterbrechung einer Fühlerleitung. Die Sensing-Eingänge stehen rückseitig zur Verfügung.

Einstellbare Ausgangsleistung

Die Möglichkeit der direkten Leistungseinstellung ist ein weiteres außergewöhnliches Merkmal dieser Geräteserie. Damit lässt sich die Ausgangsleistung von 400 W bei Einzel-Netzgeräten bzw. 2 x 200 W bei Doppel-Netzgeräten auf bis zu 5 % der maximalen Ausgangsleistung reduzieren.

Einzel- und Doppel-Netzgeräte bis 400 W Ausgangsleistung

TOE 8951
TOE 8952



TOE 8952-40

Tracking-Betrieb

Der automatische Serienbetrieb (Tracking) bei Doppel-Netzgeräten bietet unter Einhaltung sämtlicher Regeleigenschaften die Möglichkeit, die Ausgangsspannung von Teil 2 in Abhängigkeit (0 % bis 100 %) von Teil 1 zu steuern.

Digitale und analoge Schnittstellen

Digital: RS 232/GPIB/USB

Für die Kommunikation zwischen PC und Netzgerät stehen die Schnittstellen RS 232 und optional GPIB und USB mit folgendem Funktionsumfang zur Verfügung:

- Einstellen der Ausgangswerte; Spannung, Strom und Leistung
- OVP- und Limiteinstellung, Autocal-Funktion, Display-, Store- und Recalleinstellung
- Ein-/Ausschalten der Ausgangsspannung
- Auslesen der Istwerte sowie Warn- und Fehlerzustände

Die Befehlssyntax ist gemäß der Norm IEEE 488.2 ausgelegt. Genormte SCPI-Befehle werden verarbeitet.

Schnelle Analogsteuerung

Die Netzgeräte lassen sich analog steuern; d. h. Ausgangsspannung und Ausgangsstrom können unabhängig voneinander über von außen einzuspeisende Steuerspannungen eingestellt werden. Kurze Einstellzeiten der Ausgangsspannung wurden durch ein ausgewogenes Schaltungsprinzip realisiert.

Die Erzeugung leistungsstarker schneller Ausgangssignale ist somit problemlos möglich; bis ca. 700 Hz bei 2 V_{ss}.

Interlock

Durch Unterbrechung des Interlock-Kreises z. B. durch einen externen Not-Aus-Schalter wird der Ausgang des Netzgerätes direkt spannungs- und stromlos.

Output ON/OFF

Ein komfortables Ausstattungsdetail ist die Ausgangsabschaltung, welche im Standby ein sofortiges Herunterfahren der Spannungs- und Stromwerte auf 0 V bzw. 0 A erlaubt. Bei Aktivierung der Output-Taste stehen die eingestellten bzw. programmierten Werte für Spannung und Strom unverzüglich an. Die Umschaltung kann manuell, über einen Fernsteuerbefehl vom PC, über ein externes TTL-Signal¹⁾ oder einen externen Schaltkontakt¹⁾ erfolgen.

1) Option Interlock bzw. Inhibit erforderlich

Autocal-Funktion

Die Netzgeräte sind mit einer durch „Sicherungscode“ geschützten Selbstkalibrierung ausgestattet, die vom Anwender menügesteuert oder durch Fernsteuerbefehle ausgeführt werden kann.

Preis und Leistung

Bei hervorragenden technischen Daten, außergewöhnlichen Ausstattungsmerkmalen und höchster Verarbeitungsqualität verfügen die Netzgeräte der Modellreihe TOE 8950 über ein exzellentes Preis-/Leistungsverhältnis.

Optionen

- GPIB- und USB-Schnittstellen
- Arbiträrfunktion
- Interlock
- Inhibit



TOE 8951-40

Einzel- und Doppel-Netzgeräte

TOE 8951 – 400 W
TOE 8952 – 2 x 200 W

Besondere Merkmale

- Autorange-Kennlinie
- RS 232- und Analog-Schnittstellen serienmäßig
- USB- bzw. GPIB-Schnittstellen optional
- Ausgänge front- und rückseitig Standard
- On/Off-Schaltung der Ausgänge
- ½ 19"-Breite, 2 HE Bauform
→ Parallelmontagemöglichkeit
- Sensing
- Kostenloser LabView™-Treiber
- Einsetzbar als Konstantspannungs-, als Konstantstrom- und als Konstantleistungsquelle (CV/CC/CP)

Ausgänge

- Erdfrei bei allen Modellen
- Potentialgetrennt bei Doppel-Netzgeräten
→ Reihen- und Parallelschaltmöglichkeit
- Frontseitige Sicherheitsbuchsen
- Rückseitig über Schraubklemmenblock herausgeführt

Übersicht

Modell	Ausgang 1		Ausgang 2		Leistung
	Spannung	Strom	Spannung	Strom	
Einzel-Netzgeräte					
TOE 8951-20	0 - 20 V	0 - 40 A	—	—	400 W
TOE 8951-40	0 - 40 V	0 - 20 A	—	—	400 W
TOE 8951-60	0 - 60 V	0 - 14 A	—	—	400 W
TOE 8951-80	0 - 80 V	0 - 10 A	—	—	400 W
TOE 8951-130	0 - 130 V	0 - 6 A	—	—	400 W
Doppel-Netzgeräte					
TOE 8952-20	0 - 20 V	0 - 20 A	0 - 20 V	0 - 20 A	2 x 200 W
TOE 8952-40	0 - 40 V	0 - 10 A	0 - 40 V	0 - 10 A	2 x 200 W
TOE 8952-60	0 - 60 V	0 - 7 A	0 - 60 V	0 - 7 A	2 x 200 W
TOE 8952-80	0 - 80 V	0 - 5 A	0 - 80 V	0 - 5 A	2 x 200 W
TOE 8952-130	0 - 130 V	0 - 3 A	0 - 130 V	0 - 3 A	2 x 200 W

Arbiträrfunktion (Option)

TOE 8951
TOE 8952

Arbiträrfunktion

Die Netzgeräte dieser Geräteserien sind optional mit einer Arbiträrfunktion (im Gerät integrierter Kurvenspeicher) ausgestattet. Die Geräte arbeiten eine eingegebene Kurve autark, auch ohne PC-Anbindung, ab. Doppel-Netzgeräte der TOE 8952-Serie besitzen pro Ausgang jeweils einen eigenen Kurvenspeicher. Damit lassen sich hierbei auch zwei Signale synchron zueinander ausgeben. Eine Burst-Funktion definiert die Anzahl der gewünschten Kurvendurchläufe.

Zudem ist der Kurvenspeicher in bis zu 10 Blöcke einteilbar. Jeder einzelne Block kann wiederum mehrfach wiederholt werden. Der Vorteil dabei liegt in der extrem effizienten Speicherausnutzung.

Die neue und leistungsfähige Software von TOELLNER ermöglicht die schnelle und komfortable Kurvengabe über einen graphischen Kurveditor. Real im KFZ aufgezeichnete Oszilloskopsignale können direkt eingelesen und anschließend simuliert werden. Damit lassen sich Spannungseinbrüche, Startvorgänge im KFZ sowie Störspannungen auf dem KFZ-Bordnetz problemlos und schnell simulieren. Normierte Prüfimpulse aus DIN 16750 oder ISO 7637 wie z. B. Load Dump Prüfimpulse (auch gekappt), Jump Starts und Resetverhalten, herstellerspezifische und herstellergenormte Prüfkurven der verschiedensten KFZ-Hersteller können nachgebildet werden und sind im Lieferumfang enthalten. Neue und zukünftige Variationen der Hersteller und neue Prüfvarianten sind im Handumdrehen implementiert und eingegeben.

Option TOE 9151 bzw. TOE 9152 (Arbiträrfunktion im Gerät) erforderlich, wenn Kurven über internen Gerätespeicher ausgegeben werden sollen.

Technische Daten

Anzahl Steps	1000
Step-Daten	Spannung, Strom, Step-Zeit
Step-Zeit	10 ms bis 100 s, Auflösung 5 ms
Kurven-Triggerung	
Intern	Manuell mit Taste oder über Bus mit Fernsteuerbefehl
Extern	Über TTL-Signal oder über Schaltkontakt
Anzahl Blöcke	10
max. Blockdurchläufe	1 bis 65535 bzw. ∞

Arbiträrfunktion

- 1000 Stützpunkte
- 10 Blöcke mit Wiederholfunktion
- 10 ms < t < 100 s pro Stützpunkt
- Burstfunktion (auch für jeden einzelnen Block)

Software für Arbiträrfunktion

- Graphische und tabellarische Kurvengabe
- Datenübernahme aus Oszilloskopen
- Bibliothek mit Normkurven für Automobilindustrie

Kurvengabemöglichkeiten

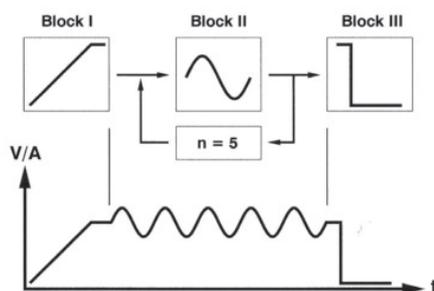
- Manuell
- Über RS 232-, GPIB- oder USB-Schnittstelle
- Komfortable TOELLNER-Software mit graphischer Kurvengabemöglichkeit

Anwendungsbeispiele ArbitrÄrfunktion

TOE 8951
TOE 8952

Anwendungsbeispiel

Beispiel eines Sinussignals mit Startblock für einen Initialisierungsvorgang, Wiederholungsblock mit einem Sinussignal und 5 Durchläufen sowie einem Endblock für das Abschalten eines Verbrauchers.



Anzeige des Sequenzablaufs mit Ausgabe des aktuellen Blocks, gerade ablaufendem Step und Anzahl der Bursts des aktuellen Blocks.

Technische Daten Einzel-Netzgeräte

TOE 8951



TOE 8951-40

Ausgang		TOE 8951-20	TOE 8951-40	TOE 8951-60	TOE 8951-80	TOE 8951-130
Spannung		0 - 20 V	0 - 40 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 130 V
Strom		0 - 40 A	0 - 20 A	0 - 14 A	0 - 10 A	0 - 6 A
Leistung einstellbar im Bereich		20 - 400 W	20 - 400 W	20 - 400 W	20 - 400 W	20 - 400 W
Einstellaufösung	Spannung	5 mV	10 mV	10 mV	20 mV	20 mV
	Strom	10 mA	5 mA	2 mA	2 mA	1 mA
	Leistung	0,1 W	0,1 W	0,1 W	0,1 W	0,1 W
Einstellgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 10 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 60 mV
	Strom	0,2 % + 40 mA	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 15 mA	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 5 mA
	Leistung	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W
Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Spannung	$10^{-4} + 5$ mV	$10^{-4} + 5$ mV	$10^{-4} + 5$ mV	$10^{-4} + 5$ mV	$10^{-4} + 5$ mV
	Strom	$5 \times 10^{-4} + 20$ mA	$5 \times 10^{-4} + 10$ mA	$5 \times 10^{-4} + 7$ mA	$5 \times 10^{-4} + 5$ mA	$5 \times 10^{-4} + 2$ mA
bei Netzspannungsänderung ± 10 %		5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % I_{Nenn} Toleranz: 0,2 % U_{Nenn}		100 μ s	100 μ s	100 μ s	100 μ s	100 μ s
Einstellzeit der Ausgangsspannung bei Sollwertänderung 0 V auf U_{Nenn} Leerlauf/Volllast U_{Nenn} auf 1 V Leerlauf/Volllast		6 ms/10 ms 30 ms/8 ms	8 ms/10 ms 50 ms/10 ms	10 ms/15 ms 100 ms/25 ms	15 ms/20 ms 200 ms/50 ms	50 ms/60 ms 1,5 s/400 ms
Restwelligkeit (eff) 10 Hz bis 10 MHz	Spannung	3 mV	3 mV	6 mV	10 mV	12 mV
	Strom	12 mA	10 mA	7 mA	5 mA	2 mA
Messgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 45 mV	0,1 % + 60 mV	0,1 % + 80 mV
	Strom	0,2 % + 60 mA	0,2 % + 30 mA	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 15 mA	0,2 % + 10 mA
	Leistung	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W
Temperaturkoeffizienz	Spannung	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$
	Strom	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$	$10^{-4}/K$
Analog-Schnittstelle Steuerspannung (Bezugspotential ist der Minuspol des Ausgangs)		0 - 5 V für 0 - 5 V für	0 - 20 V 0 - 20 A	0 - 60 V 0 - 14 A	0 - 80 V 0 - 10 A	0 - 130 V 0 - 6 A
Schutzfunktionen Einstellbereich OVP Einstellbereich Limit		3 - 22 V 0 - 20 V	3 - 44 V 0 - 40 V	3 - 66 V 0 - 60 V	3 - 88 V 0 - 80 V	3 - 143 V 0 - 130 V
Rückspeisefest	Spannung	100 V	100 V	100 V	100 V	160 V
	Strom	40 A	20 A	14 A	10 A	6 A



TOE 8952-40

Technische Daten Doppel-Netzgeräte

TOE 8952

Ausgang		TOE 8952-20	TOE 8952-40	TOE 8952-60	TOE 8952-80	TOE 8952-130
Spannung		2 x 0 - 20 V	2 x 0 - 40 V	2 x 0 - 60 V	2 x 0 - 80 V	2 x 0 - 130 V
Strom		2 x 0 - 20 A	2 x 0 - 10 A	2 x 0 - 7 A	2 x 0 - 5 A	2 x 0 - 3 A
Leistung einstellbar im Bereich		2 x 10 - 200 W	2 x 10 - 200 W	2 x 10 - 200 W	2 x 10 - 200 W	2 x 10 - 200 W
Einstellaufösung	Spannung	5 mV	10 mV	10 mV	20 mV	20 mV
	Strom	5 mA	2 mA	1 mA	1 mA	1 mA
	Leistung	0,1 W	0,1 W	0,1 W	0,1 W	0,1 W
Einstellgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 10 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 40 mV	0,1 % + 60 mV
	Strom	0,2 % + 20 mA	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 7 mA	0,2 % + 5 mA	0,2 % + 3 mA
	Leistung	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W
Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Spannung	10 ⁻⁴ + 5 mV	10 ⁻⁴ + 5 mV	10 ⁻⁴ + 5 mV	10 ⁻⁴ + 5 mV	10 ⁻⁴ + 5 mV
	Strom	5 x 10 ⁻⁴ + 10 mA	5 x 10 ⁻⁴ + 5 mA	5 x 10 ⁻⁴ + 3 mA	5 x 10 ⁻⁴ + 2 mA	5 x 10 ⁻⁴ + 1,5 mA
bei Netzspannungsänderung ± 10 %		5 x 10 ⁻⁵	5 x 10 ⁻⁵	5 x 10 ⁻⁵	5 x 10 ⁻⁵	5 x 10 ⁻⁵
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % I _{Nenn} Toleranz: 0,2 % U _{Nenn}		100 µs	100 µs	100 µs	100 µs	100 µs
Einstellzeit der Ausgangsspannung bei Sollwertänderung 0 V auf U _{Nenn} Leerlauf/Vollast U _{Nenn} auf 1 V Leerlauf/Vollast		6 ms/10 ms 30 ms/8 ms	8 ms/10 ms 50 ms/10 ms	10 ms/15 ms 100 ms/25 ms	15 ms/20 ms 200 ms/50 ms	50 ms/60 ms 1,5 s/400 ms
Restwelligkeit (eff) 10 Hz bis 10 MHz	Spannung	3 mV	3 mV	6 mV	10 mV	10 mV
	Strom	10 mA	5 mA	3 mA	2 mA	1,5 mA
Messgenauigkeit	Spannung	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 30 mV	0,1 % + 45 mV	0,1 % + 60 mV	0,1 % + 80 mV
	Strom	0,2 % + 30 mA	0,2 % + 10 mA	0,2 % + 7 mA	0,2 % + 5 mA	0,2 % + 5 mA
	Leistung	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1 W
Temperaturkoeffizienz	Spannung	10 ⁻⁴ /K	10 ⁻⁴ /K	10 ⁻⁴ /K	10 ⁻⁴ /K	10 ⁻⁴ /K
	Strom	10 ⁻⁴ /K	10 ⁻⁴ /K	10 ⁻⁴ /K	10 ⁻⁴ /K	10 ⁻⁴ /K
Analog-Schnittstelle Steuerspannung (Bezugspotential ist der Minuspol des Ausgangs)	0 - 5 V für	0 - 20 V	0 - 40 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 130 V
	0 - 5 V für	0 - 20 A	0 - 10 A	0 - 7 A	0 - 5 A	0 - 3 A
Schutzfunktionen Einstellbereich OVP Einstellbereich Limit		3 - 22 V	3 - 44 V	3 - 66 V	3 - 88 V	3 - 143 V
		0 - 20 V	0 - 40 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 130 V
Rückspeisefest	Spannung	100 V	100 V	100 V	100 V	160 V
	Strom	20 A	10 A	7 A	5 A	3 A

Allgemeine Daten

TOE 8951
TOE 8952

Allgemeine Daten

Ausgang Isolierung	Erdfrei und potentialgetrennt ± 250 V gegen Erde
RS 232-Schnittstelle Interface	9-poliger D-SUB-Stecker, potentialgetrennt vom Hauptausgang
Übertragungsrate	110 bis 57.600 Baud
Einstellrate	ca. 20 Einstellungen/s
Messrate	ca. 15 Messungen/s
Software	Befehlssyntax gemäß IEEE 488.2; SCPI
Analogschnittstelle Steuerspannung	0 - 5 V jeweils für 0 - U_{max} bzw. 0 - I_{max}
Eingangswiderstand	ca. 10 kOhm
Netzspannung	115 V oder 230 V ± 10 %, 47 - 63 Hz das Gerät stellt sich automatisch auf die vorhandene Netzspannung ein
Leistungsaufnahme	ca. 680 VA
Schutzmaßnahmen	Schutzklasse 1 gemäß DIN EN 61010-1
EMV	EN 61326
Arbeitstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	- 20 °C bis 70 °C
Referenztemperatur	23 °C ± 1 °C
Abmessungen mit Gerätefüßen	224 x 88 x 405 mm (B x H x T) 224 x 103 x 405 mm (B x H x T)
19"-System	½ 19", 2 HE
Gewicht	ca. 5 kg
Gehäuse	Aluminium/Stahl



Geräterückseite
Doppel-Netzgerät mit USB-Schnittstelle
TOE 8952-Serie



TOE 8952-40

Mitgeliefertes Zubehör

- 1 Netzanschlusskabel
- 1 Bedienungsanleitung
- 1 RS 232-Schnittstellenkabel

Kostenlose Treiber für LabView™ unter www.TOELLNER.de

Bestellangaben/Optionen

TOE 8951 TOE 8952

Bestellangaben

Einzel-Netzgeräte

TOE 8951-20	Netzgerät	20 V / 40 A
TOE 8951-40	Netzgerät	40 V / 20 A
TOE 8951-60	Netzgerät	60 V / 14 A
TOE 8951-80	Netzgerät	80 V / 10 A
TOE 8951-130	Netzgerät	130 V / 6 A

Doppel-Netzgeräte

TOE 8952-20	Netzgerät	2 x 20 V / 20 A
TOE 8952-40	Netzgerät	2 x 40 V / 10 A
TOE 8952-60	Netzgerät	2 x 60 V / 7 A
TOE 8952-80	Netzgerät	2 x 80 V / 5 A
TOE 8952-130	Netzgerät	2 x 130 V / 3 A

Optionen

GPIO-Schnittstelle

TOE 8951/015	für TOE 8951-xx
TOE 8952/015	für TOE 8952-xx

USB-Schnittstelle

TOE 8951/025	für TOE 8951-xx
TOE 8952/025	für TOE 8952-xx

LAN/USB-Schnittstelle

TOE 8951/035	für TOE 8951-xx
TOE 8952/035	für TOE 8952-xx
<i>(RS 232 entfällt)</i>	

Arbiträrfunktion im Gerät

TOE 9151	für TOE 8951-xx
TOE 9152	für TOE 8952-xx

PC-Software zur Kurvengenerierung

TOE 9751	für TOE 8951-xx
TOE 9752	für TOE 8952-xx

Interlock-/Inhibit-Optionen

Die Optionen Interlock- und Inhibit-Steuerung erlauben das externe Freigeben bzw. das OFF/ON-Schalten des Hauptausgangs durch einen Schalter oder ein TTL-Signal.

Interlock Option TOE 8950/101

Steuerung über Kontakt	Steuerung über TTL-Signal	Netzgeräte-Ausgang
Schließen	Low	On
Öffnen	High	Off

Inhibit Option TOE 8950/102

Steuerung über Kontakt	Steuerung über TTL-Signal	Netzgeräte-Ausgang
Schließen	Low	Off
Öffnen	High	On

Kabel und Adapter

TOE 9101	USB-GPIB-Adapter
TOE 9009	IEEE-488 Kabel, 2 m
TOE 9521	19"-Adapter, 2 HE asymmetrisch für Einzelmontage
TOE 9522	19"-Adapter, 2 HE Parallelmontagesatz für 2 Geräte



19"-Adapter, TOE 9522
2 HE, Parallelmontagesatz für 2 Geräte der Baureihe TOE 8950

Arbiträr-Netzgeräte



Arbiträr-Netzgeräte

TOE 8805 bis
TOE 88165

160 W bis 5200 W



TOE 8815

Arbiträr-Netzgeräte zur Erzeugung beliebiger Spannungs- und Stromverläufe von 160 W bis 5200 W Ausgangsleistung. Mit außergewöhnlich vielfältiger und bedienerfreundlicher Software.

Die Arbiträr-Netzgeräte der Produktfamilie TOE 8805 bis TOE 88165 bieten neben vielen vordefinierten Standard-Impulsen für den Automotive- und Avionik Bereich zusätzlich die Möglichkeit, völlig beliebige Kurvenverläufe zu erzeugen. Sie können somit Testspannungen generieren, die möglicherweise erst in Zukunft definiert werden.

Weiterhin liefern sie Dips und Drops, Load-Dump-Impulse und viele Arten von komplexen Spannungsvariationen. Eine umfangreiche Bibliothek von KFZ-typischen Kurven geben dem Anwender ein sicheres und vielfältiges Testinstrument an die Hand.

Eine weitere Betriebsart dieser äußerst universellen Arbiträr-Geräte ist die Simulation von Bordnetzwelligkeiten wie sie z. B. in einem KFZ oder Flugzeug vorkommen.

Welligkeiten mit Frequenzen von 20 Hz bis über 70 kHz können sowohl den Testkurven als auch einer reinen DC-Spannung überlagert werden.

Sämtliche Modelle ab TOE 8825 sind modular aufgebaut und bestehen jeweils aus einem intelligenten Steuergerät und parallel geschalteten Boostern.

In diesen äußerst vielfältigen Geräten sind die wesentlichen Merkmale eines High-Speed-Netzgerätes und die eines arbiträren Funktionsgenerators optimal aufeinander abgestimmt.

Software

Die im Lieferumfang vorhandene Software ist außergewöhnlich vielfältig, sie ist intuitiv bedienbar und gestattet die Erzeugung nahezu beliebiger Kurven in sehr kurzer Zeit. Auch der direkte Datenimport und die Datenübernahme aus Digital-Oszilloskopen und Datenerfassungsgeräten ist ohne Probleme möglich.

Weiterhin verfügt die Software über eine Bibliothek mit Normkurven weltweiter KFZ-Hersteller, die ständig aktualisiert wird.

Ausgangsspannung

0-16 V bis 0-100 V

Ausgangsstrom

0 bis 1,6 A bis 0 bis 320 A

Ausgangsleistung

160 W bis 5200 W

Besondere Merkmale

- Erzeugt beliebige Spannungs- und Stromverläufe
- Übernimmt Echtzeitsignale aus Digital-Speicheroszilloskopen oder Datenerfassungssystemen
- Sehr hohe Anstiegs- und Abfallgeschwindigkeit der Ausgangsspannung: ca. 2 V/ μ s
- Kurzlastströme bis 1000 A
- Bedienerfreundliche Software
- GPIB- und Analog-Schnittstellen serienmäßig
- Bordnetzwelligkeit:
AC-Überlagerung 4 V_{SS}
20 Hz bis 70 kHz
- Interne Senkenfunktion
Kurzlast-Senke: 1000 W bis 16000 W, modellabhängig

Arbiträr-Netzgeräte

TOE 8805 bis
TOE 88165

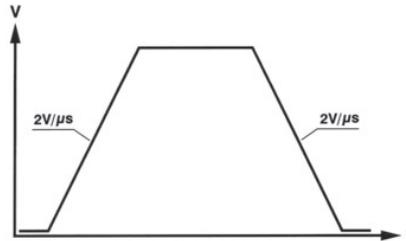
160 W bis 5200 W



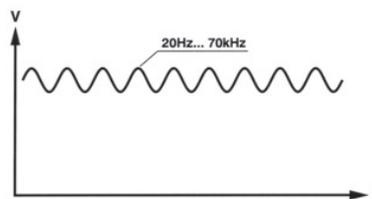
TOE 8815

Besondere Merkmale

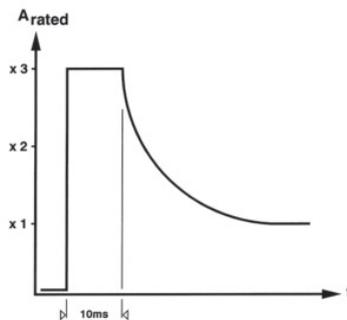
- Extrem hohe Anstiegs- und Abfallgeschwindigkeit der Ausgangsspannung: ca. $2 \text{ V}/\mu\text{s}$
- GPIB- und Analog-Schnittstellen serienmäßig
- Bordnetzwelligkeit:
AC-Überlagerung $4 V_{ss}$
20 Hz bis 70 kHz (TOE 8815 bis TOE 8865)
20 Hz bis 50 kHz (TOE 8885 bis TOE 88165)
- Kurzlaststrom:
 $3 \times I_{Nenn}$ für ca. 10 ms
(max. 1000 A)
- Interne Senkenfunktion
Kurzlast-Senke:
1000 W bis 16000 W,
modellabhängig



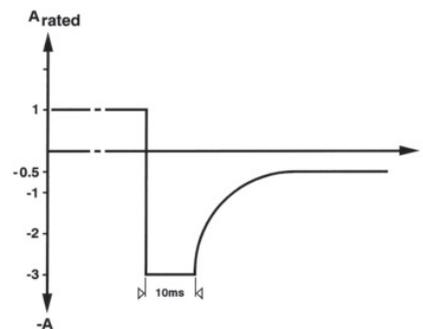
Anstiegs- und Abfallgeschwindigkeit bei
TOE 8815 bis TOE 88165



Bordnetzwelligkeit mit
Option TOE 8810/107



Kurzlaststrom $3 \times I_{Nenn}$
Option TOE 8810/103



Kurzlast-Senke
Option TOE 8810/107

Arbiträr-Netzgeräte

TOE 8805 bis
TOE 88165

160 W bis 5200 W



TOE 8885

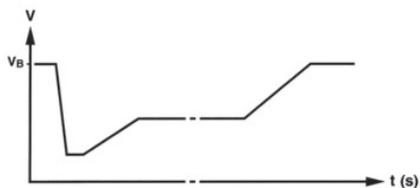
Übersicht

Ausgangsspannung

XX = Spannungs- version	0 - 16 V	0 - 18 V	0 - 20 V	0 - 24 V	0 - 32 V	0 - 40 V	0 - 48 V	0 - 64 V	0 - 80 V	0 - 100 V	Leistung
TOE 8805-xx	0 - 10 A	0 - 9 A	0 - 8 A	0 - 7 A	0 - 5 A	0 - 4 A	0 - 3,5 A	0 - 2,5 A	0 - 2 A	0 - 1,6 A	160 W
TOE 8815-xx	0 - 20 A	0 - 18 A	0 - 16 A	0 - 14 A	0 - 10 A	0 - 8 A	0 - 7 A	0 - 5 A	0 - 4 A	0 - 3,2 A	320 W
TOE 8825-xx	0 - 40 A	0 - 36 A	0 - 32 A	0 - 27 A	0 - 20 A	0 - 16 A	0 - 14 A	0 - 10 A	0 - 8 A	0 - 6,4 A	640 W
TOE 8835-xx	0 - 60 A	0 - 54 A	0 - 48 A	0 - 42 A	0 - 30 A	0 - 24 A	0 - 21 A	0 - 15 A	0 - 12 A	0 - 10 A	960 W
TOE 8845-xx	0 - 80 A	0 - 72 A	0 - 64 A	0 - 56 A	0 - 40 A	0 - 32 A	0 - 28 A	0 - 20 A	0 - 16 A	0 - 13 A	1280 W
TOE 8855-xx	0 - 100 A	0 - 90 A	0 - 80 A	0 - 70 A	0 - 50 A	0 - 40 A	0 - 35 A	0 - 25 A	0 - 20 A	0 - 16 A	1600 W
TOE 8865-xx	0 - 120 A	0 - 110 A	0 - 100 A	0 - 80 A	0 - 60 A	0 - 50 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 25 A	0 - 20 A	1920 W
TOE 8885-xx	0 - 160 A	0 - 145 A	0 - 130 A	0 - 110 A	0 - 80 A	0 - 65 A	0 - 55 A	0 - 40 A	0 - 32 A	0 - 26 A	2560 W
TOE 88105-xx	0 - 200 A	0 - 180 A	0 - 160 A	0 - 135 A	0 - 100 A	0 - 80 A	0 - 70 A	0 - 50 A	0 - 40 A	0 - 32 A	3200 W
TOE 88115-xx	0 - 220 A	0 - 200 A	0 - 180 A	0 - 150 A	0 - 110 A	0 - 90 A	0 - 77 A	0 - 55 A	0 - 45 A	0 - 36 A	3600 W
TOE 88125-xx	0 - 240 A	0 - 215 A	0 - 195 A	0 - 160 A	0 - 120 A	0 - 96 A	0 - 80 A	0 - 60 A	0 - 48 A	0 - 40 A	3840 W
TOE 88145-xx	0 - 280 A	0 - 250 A	0 - 225 A	0 - 190 A	0 - 140 A	0 - 115 A	0 - 95 A	0 - 70 A	0 - 56 A	0 - 45 A	4480 W
TOE 88165-xx	0 - 320 A	0 - 285 A	0 - 260 A	0 - 215 A	0 - 160 A	0 - 130 A	0 - 110 A	0 - 80 A	0 - 64 A	0 - 52 A	5200 W

z. B.: 0 - 24 V, 0 - 56 A, 1280 W: TOE 8845-24

ISO 7637-2
Puls 4



Startpuls

Arbiträrfunktion

Die Arbiträr-Netzgeräte sind mit einem integrierten Kurvenspeicher ausgestattet. Sie sind somit in der Lage, eingegebene Kurven autark abzuarbeiten – auch ohne PC-Anbindung. Eine Burst-Funktion definiert die Anzahl der gewünschten Kurvendurchläufe.

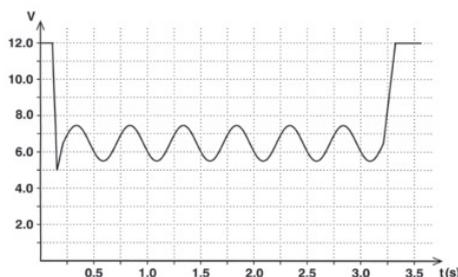
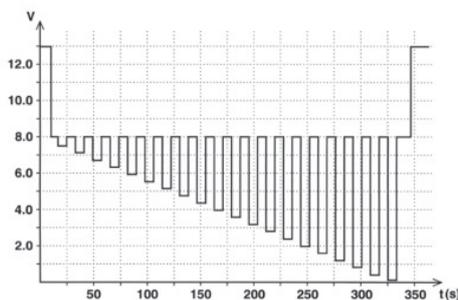
Anwendungsbeispiele

- Simulation Normprüfungspulse aus ISO 7637-2, ISO 16750, DIN 40839
- Startvorgänge KFZ (Cranking)
- Simulation im KFZ real aufgezeichneter Startvorgänge
- Fehlersuche bei real aufgezeichneten Signalen
- Welligkeiten der Versorgungsspannung
- Einbrüche und Resetverhalten
- Rampenförmige Anstiege und Abfälle
- Ermittlung und Festlegung von eigenen Spezifikationen für Entwicklungen
- Definierte Ladevorgänge von Akkus

Arbiträrfunktion

TOE 8805 bis TOE 88165

Kurve wird über GPIB-Schnittstelle in geräteinternen Arbiträr-speicher geladen.



Technische Daten

Anzahl Steps	1000
Step-Daten	Spannung, Strom, Step-Zeit
Step-Zeit	200 µs bis 100 s
Kurven-Triggerung	Manuell, über GPIB oder über TTL-Signal
Anzahl der Durchläufe	1 bis 255 oder ∞

Software zur Kurvengenerierung

TOE 8805 bis
TOE 88165



TOE 8815

Die neue und extrem leistungsfähige Software dient zur Erzeugung von freien Kurvenformen. Dabei können sowohl Spannungs- als auch Stromkurven generiert werden.

Real im KFZ aufgezeichnete Oszilloskop-signale können ebenso direkt eingelesen und anschließend simuliert werden. Damit lassen sich z. B. Spannungseinbrüche beim Startvorgang sowie Störspannungen auf dem KFZ-Bordnetz problemlos und schnell simulieren.

Normierte Prüfpulse aus DIN 16750 oder ISO 7637 wie z. B. Load-Dump-Prüfpulse (auch gekappt), Jump Starts, Resetverhalten und herstellerspezifische Prüfkurven können nachgebildet werden. Sie sind im Lieferumfang enthalten.

Neue und zukünftige herstellerspezifische Prüfkurven lassen sich problemlos und schnell erzeugen.

Kurveneingabe

Die Kurvenerstellung erfolgt über eine leicht zu bedienende graphische Bedienoberfläche innerhalb kurzer Zeit. Es sind hierbei keine Programmierkenntnisse erforderlich. Lineare Anstiege/Abfälle, Signalüberlagerungen wie Sinus-, Dreieck-, Rechteck- und e-Funktionen sind dabei möglich. Parallel zur graphischen Eingabe wird gleichzeitig auch eine Tabelle mit Zahlenwerten aufgebaut. Hier lassen sich Kurvenwerte ebenfalls bequem anpassen und eingeben.

Datenimport

Die Import-Funktion ermöglicht das Einlesen von ASCII-Dateien. Dadurch lassen sich Oszilloskop-Signale von allen namhaften Oszilloskop-Herstellern ohne Datenanpassung importieren.

Somit können auch Excel-Tabellen, welche als CSV-Dateien abgespeichert wurden, übernommen werden. Diese Realkurven lassen sich über Drag und Drop zusätzlich variieren. Damit sind z. B. Zustände von Batterien simulierbar.

Normprüfpulse

Eine umfangreiche Kurvenbibliothek mit vordefinierten Normkurven aus ISO 7637-2, ISO 16750 sowie Hersteller-Standards sind im Serien-Lieferumfang enthalten. Darin finden Sie die wesentlichen Herstellerpulse von Daimler, BMW, VW, Peugeot, Renault, usw. Diese Pulse sind in allen Teilen frei veränderbar, ohne dass ein kostenpflichtiges Update erforderlich ist. Sofort und ohne Wartezeit haben Sie neue und zukünftige Variationen der Hersteller verfügbar. Eigene Modifikationswünsche und Anpassungen sind damit möglich.

Technische Daten

TOE 8805 bis TOE 88165

Technische Daten

Ausgangsspannung	0 - 16 V	0 - 18 V	0 - 20 V	0 - 24 V	0 - 32 V
Auflösung	1 mV	1 mV	2 mV	2 mV	2 mV
Einstellgenauigkeit	0,025 % + 10 mV				
Messgenauigkeit	0,1 % + 10 mV				
Monitorspannung 0 bis 10 V, Genauigkeit 0,1 % +	10 mV	20 mV	20 mV	20 mV	20 mV
Spannungsstabilisierung					
Laständerung 0 bis 100 %	$2 \times 10^{-5} + 2 \text{ mV}$				
Netzspannungsänderung $\pm 10\%$	5×10^{-5}				
Temperaturänderung	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$	$10^{-4}/\text{K}$
Restwelligkeit U_{eff} (Bandbreite 1 MHz)	2,0 mV _{eff}	2,0 mV _{eff}	1,0 mV _{eff}	1,0 mV _{eff}	1,0 mV _{eff}
Stabilität über 8 Stunden	10^{-4}	10^{-4}	10^{-4}	10^{-4}	10^{-4}
Ausregelzeit bei Lastwechsel von 20 % auf 100 % und Ausregelung innerhalb 0,2 % U_{Nenn}	< 600 μs	< 600 μs	< 300 μs	< 300 μs	< 300 μs
Einstellzeit der Ausgangsspannung bei Sollwertänderung, C = off (Leerlauf/Nennlast)					
0 V auf U_{Nenn} , t_r (10 bis 90 %) typ.	< 10 μs	< 11 μs	< 12 μs	< 15 μs	< 20 μs
U_{Nenn} auf 0 V, t_f (90 bis 10 %) typ.	< 10 μs	< 11 μs	< 12 μs	< 15 μs	< 20 μs
Externe Spannungssteuerung					
Steuerspannung 0 bis 10 V	0 - 16 V	0 - 18 V	0 - 20 V	0 - 24 V	0 - 32 V
Genauigkeit	0,1 % + 10 mV	0,1 % + 20 mV			
Grenzfrequenz (-3 dB), C = off, typ.	3,5 kHz				



TOE 8815

0 - 40 V	0 - 48 V	0 - 64 V	0 - 80 V	0 - 100 V
5 mV 0,025 % + 10 mV 0,1 % + 10 mV 30 mV	5 mV 0,025 % + 20 mV 0,1 % + 20 mV 30 mV	5 mV 0,025 % + 20 mV 0,1 % + 20 mV 30 mV	5 mV 0,025 % + 20 mV 0,1 % + 20 mV 30 mV	10 mV 0,025 % + 20 mV 0,1 % + 20 mV 40 mV
$2 \times 10^{-5} + 2 \text{ mV}$ 5×10^{-5} $10^{-4}/\text{K}$ $1,0 \text{ mV}_{\text{eff}}$ 10^{-4}	$2 \times 10^{-5} + 2 \text{ mV}$ 5×10^{-5} $10^{-4}/\text{K}$ $1,0 \text{ mV}_{\text{eff}}$ 10^{-4}	$2 \times 10^{-5} + 2 \text{ mV}$ 5×10^{-5} $10^{-4}/\text{K}$ $1,0 \text{ mV}_{\text{eff}}$ 10^{-4}	$2 \times 10^{-5} + 2 \text{ mV}$ 5×10^{-5} $10^{-4}/\text{K}$ $1,0 \text{ mV}_{\text{eff}}$ 10^{-4}	$2 \times 10^{-5} + 2 \text{ mV}$ 5×10^{-5} $10^{-4}/\text{K}$ $1,0 \text{ mV}_{\text{eff}}$ 10^{-4}
< 200 μs				
< 25 μs < 25 μs	< 30 μs < 30 μs	< 40 μs < 40 μs	< 50 μs < 50 μs	< 60 μs < 60 μs
0 - 40 V 0,1 % + 30 mV 3,5 kHz	0 - 48 V 0,1 % + 30 mV 1,5 kHz	0 - 64 V 0,1 % + 30 mV 1,5 kHz	0 - 80 V 0,1 % + 30 mV 1,5 kHz	0 - 100 V 0,1 % + 30 mV 1,5 kHz

Technische Daten

TOE 8805 bis TOE 88165

Technische Daten

Ausgangsstrom	bis ≤ 5 A	bis ≤ 10 A	bis ≤ 20 A	bis ≤ 40 A	bis ≤ 80 A
Auflösung	1 mA	1 mA	2 mA	2 mA	5 mA
Einstellgenauigkeit	0,1 % + 10 mA	0,1 % + 10 mA	0,1 % + 20 mA	0,1 % + 40 mA	0,1 % + 80 mA
Messgenauigkeit	0,1 % + 10 mA	0,1 % + 10 mA	0,1 % + 20 mA	0,1 % + 40 mA	0,1 % + 80 mA
Monitorspannung 0 - 10 V	0 - I _{Nenn}				
Genauigkeit	0,1 % + 10 mA	0,1 % + 10 mA	0,1 % + 20 mA	0,1 % + 40 mA	0,1 % + 80 mA
Stromstabilisierung					
Laständerung 0 bis 100 %	2 x 10 ⁻⁴				
Netzspannungsänderung ± 10 %	10 ⁻⁴				
Temperaturänderung	2 x 10 ⁻⁴ /K				
Restwelligkeit I _{eff} (Bandbreite 1 MHz)	0,5 mA _{eff}	1 mA _{eff}	1 mA _{eff}	1 mA _{eff}	1 mA _{eff}
Stabilität über 8 Stunden	5 x 10 ⁻⁴				
Einstellzeit des Ausgangsstroms bei Sollwertänderung, C = off (Leerlauf/Nennlast)					
0 A auf I _{Nenn} , t _r (10 - 90 %) typ.	< 0,2 ms				
I _{Nenn} auf 0 A, t _r (90 - 10 %) typ.	< 0,2 ms				
Externe Stromsteuerung					
Steuerspannung 0 bis 10 V	0 - I _{Nenn}				
Genauigkeit	0,4 % + 10 mA	0,4 % + 10 mA	0,4 % + 20 mA	0,4 % + 40 mA	0,4 % + 80 mA
Grenzfrequenz (-3 dB), C = off, typ.	3,5 kHz				



TOE 8815

bis ≤ 120 A	bis ≤ 160 A	bis ≤ 200 A	bis ≤ 260 A	bis ≤ 320 A
10 mA	10 mA	20 mA	20 mA	20 mA
0,1 % + 100 mA	0,1 % + 100 mA	0,1 % + 120 mA	0,1 % + 130 mA	0,1 % + 160 mA
0,1 % + 100 mA	0,1 % + 100 mA	0,1 % + 120 mA	0,1 % + 130 mA	0,1 % + 160 mA
0 - I _{Nenn}				
0,1 % + 100 mA	0,1 % + 100 mA	0,1 % + 120 mA	0,1 % + 130 mA	0,1 % + 160 mA
2 x 10 ⁻⁴				
10 ⁻⁴				
2 x 10 ⁻⁴ /K				
1 mA _{eff}	2 mA _{eff}	2 mA _{eff}	2 mA _{eff}	2 mA _{eff}
5 x 10 ⁻⁴				
< 0,2 ms				
< 0,2 ms				
0 - I _{Nenn}				
0,4 % + 100 mA	0,4 % + 100 mA	0,4 % + 120 mA	0,4 % + 150 mA	0,4 % + 160 mA
2,0 kHz				

Allgemeine Daten

TOE 8805 bis TOE 88165

Anzeige

Spannung/Strom getrennt in zwei separaten 5-stelligen Displays

Adresse IEEE-Geräteadresse oder Speicheradresse

Speicher für Geräteeinstellungen

Speicherplätze 100 komplette Geräteeinstellungen für den Netzgerätebetrieb und eine Geräteeinstellung für den Gerätezustand beim Ausschalten im netzausfallsicheren Speicher

Arbiträrfunktion

Stützpunkte 2 bis 1000

Stützpunktdaten Spannung, Strom und Stepweite

Stepweite 200 µs bis 100 s und ∞ für jeden Stützpunkt separat einstellbar

Ablaufart kontinuierlich oder Burst-Betrieb mit 1 bis 255 Durchläufen

Auslösung manuell per Tastatur, ferngesteuert per Busbefehl oder externe Triggerauslösung (TTL)

Speicherung 1 kompletter Funktionsablauf mit 1000 Stützpunktdaten ist geräteintern im netzausfallsicheren Speicher abgelegt; externe Speicherung von Funktionsabläufen auf SRAM Memory-Card nach JEIDA-4.0-Standard mit max. Kapazität von 2 MByte

IEEE-Bussteuerung

Interface-Standard potentialgetrennt; gemäß IEEE 488.1

Software-Standard gemäß IEEE 488.2

Geräteadresse 0 bis 30

Messrate > 8 Messungen/s für Spannung und Strom, > 12 Messungen/s für Spannung oder Strom

Einstellzeiten

Spannung/Strom

Kondensator

Netzgerätespeicher

Relaismatrix

Arbiträrfunktion

Memory-Card

Andere

Relaismatrix

Ansteuerung

Relaisanzahl

Kontaktbelastung

bei einer laufenden Messung Verlängerung der Einstellzeiten um bis zu 100 ms

< 50 ms

< 2 s (wegen Ladungsauf- und -abbau)

< 150 ms für Store; < 50 ms « (< 2 s bei Kondensatorumschaltung) für Recall

< 30 ms

< 30 ms für Start

< 30 ms für Stopp

< 5 s für lineare

Kurvenberechnung, abhängig von der Anzahl der Stützpunkte < 200 ms für direktes

Stützpunkt-Store

< 50 ms für direktes Stützpunkt-Recall

< 5 s für Store;

< 5 s für Recall

< 60 ms

Manuell per Tastatur oder ferngesteuert per IEEE-Busbefehl

4 Relais mit je einem Arbeitskontakt

≤ 10 W; ≤ 200 V und ≤ 0,5 A

Optionen

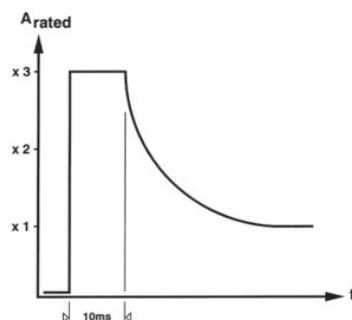
TOE 8805 bis TOE 88165

Für die Arbiträr-Netzgeräte TOE 8805 bis 88165 stehen verschiedene Optionen zur Verfügung.

Alle Optionen dienen der gezielten Anpassung der Arbiträr-Netzgeräte an die jeweilige Testaufgabe. Sie können jeweils einzeln, aber auch z. T. gemeinsam eingebaut werden.

TOE 8810/103

Kurzlaststrom $3 \times I_{Nenn}$. Mit dieser Option ausgerüstete Geräte liefern für ca. 10 ms den 3-fachen Nennstrom.



Kurzlaststrom mit
Option TOE 8810/103

Bordnetzwelligkeit/AC-Überlagerung

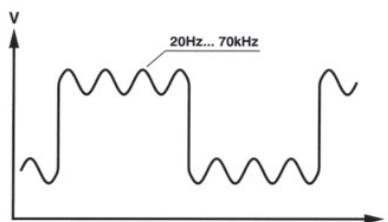
Die Option TOE 8810/107 erlaubt die Simulation von Bordnetzwelligkeiten im Frequenzbereich von 20 Hz bis 70 kHz bei einer Amplitude von $4 V_{ss}$. Da diese Wechselspannung durch einen externen Signalgenerator eingespeist wird, können sowohl Sinus- als auch Dreieck- und Rechtecksignale den eingespeicherten Testkurven oder auch einer reinen Gleichspannung überlagert werden.

TOE 8810/107 M (nur TOE 8815 bis 88165)

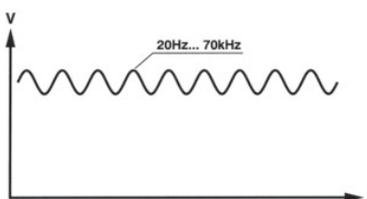
Erlaubt Bordnetzwelligkeiten/AC-Überlagerungen in Frequenzbereich 20 Hz bis 70 kHz und ist gleichzeitig Kurzlastsenke von 1 kW. (Für Master-Gerät).

TOE 8810/107 B

Wie TOE 8810/107 M, jedoch für Booster-Geräte. Die Kurzlast-Senkenleistung beträgt pro Booster ca. 1 kW.



Bordnetzwelligkeit mit
Option TOE 8810/107

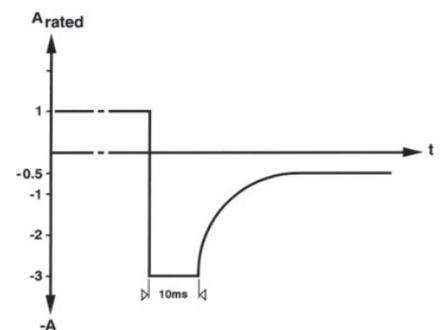


Bordnetzwelligkeit mit
Option TOE 8810/107

Senkenbetrieb

Im Senkenbetrieb ist die Option TOE 8810/107 in der Lage, große Kapazitäten sehr schnell zu entladen. Dabei wird kurzzeitig ein Senkenstrom erreicht, der dem 3-fachen Quellenstrom des Arbiträr-Netzgerätes entspricht.

Das Modell TOE 8815-32 beispielsweise liefert eine Dauer-Ausgangsleistung von 320 W. Mit der Option TOE 8810/107 wird eine max. Kurzlast-Senkenleistung von ca. 1000 W erreicht; somit kann hier eine Kapazität von 10000 μF von 14 V auf 4 V in 3 ms entladen werden.



Kurzlast-Senke
Option TOE 8810/107

Mechanische Ausführungen

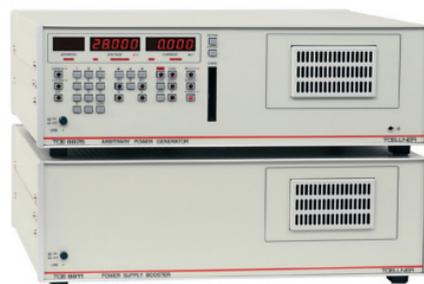
TOE 8805 bis TOE 8825



TOE 8805
160 W Ausgangsleistung
Abmessungen:
½ 19" x 3 HE x 400 mm (B x H x T)
Gewicht: ca. 9 kg



TOE 8815
320 W Ausgangsleistung
Abmessungen:
19" x 3 HE x 400 mm (B x H x T)
Gewicht: ca. 18 kg



TOE 8825
640 W Ausgangsleistung
Abmessungen:
19" x 6 HE x 400 mm (B x H x T)
Gewicht: ca. 36 kg

Mechanische Ausführungen

TOE 8835 bis TOE 88125 TOE 88145 bis TOE 88165



TOE 8885

TOE 8835 bis TOE 88125

960 W bis 3840 W Ausgangsleistung

Diese Geräte werden in einem fahrbaren 19"-Rack (LabMobil) geliefert; 15 HE bis 37 HE. Gewicht 110 kg bis 320 kg.

Zur Begrenzung des Einschaltstroms verfügen die Modelle ab TOE 8845 über ein Power-On-Module.



TOE 88145

TOE 88145 bis TOE 88165

4480 W bis 5200 W Ausgangsleistung

Diese Geräte werden in zwei fahrbaren 19"-Racks (LabMobil) geliefert; 2 x 26 HE. Gewicht 2 x 210 kg bis 2 x 230 kg.

Zur Begrenzung des Einschaltstroms verfügen diese Geräte über ein Power-On-Module.

Allgemeine Daten/Zubehör/Optionen

TOE 8805 bis TOE 88165

Mitgeliefertes Zubehör

- 1 Netzanschlusskabel
- 1 Bedienungsanleitung
- 1 Memory-Card 128 kB
- Arbiträr-Software
- Software-Treiber LabView

Allgemeine Daten

Leistungsausgang	Erdfrei und potentialgetrennt, Standby/Execute direkt schaltbar
Ausgangsklemmen	TOE 8805, TOE 8815: frontseitig und parallel dazu rückseitig TOE 8825, TOE 8835, TOE 8845, TOE 8855, TOE 8865, TOE 8885, TOE 88105, TOE 88125, TOE 88145, TOE 88165: rückseitig
Isolierung	± 250 V gegen Erde
Netzspannung	115 V/230 V ± 10 %, 47 Hz bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	TOE 8805: ca. 360 VA TOE 8815: ca. 750 VA TOE 8825: ca. 1500 VA TOE 8835: ca. 2250 VA TOE 8845: ca. 3000 VA
Netzspannung	400 V ± 10 %, 47 Hz bis 63 Hz, 3-phasig
Leistungsaufnahme	TOE 8855: ca. 3750 VA TOE 8865: ca. 4500 VA TOE 8885: ca. 6000 VA TOE 88105: ca. 7500 VA TOE 88115: ca. 8250 VA TOE 88125: ca. 9000 VA TOE 88145: ca. 10500 VA TOE 88165: ca. 12000 VA
Schutzmaßnahmen	Schutzklasse 1 gemäß DIN 57411/VDE 0411 Teil 1
Netzabsicherung	115 V: T 4 L; 230 V: T 2,5 L für TOE 8805 115 V: T 8 L; 230 V: T 4 L für je 320 W Ausgangsleistung gemäß IEC 127-2/III, DIN 41662
Arbeitstemperatur	0 °C bis 40 °C
Referenztemperatur	23 °C
Lagertemperatur	- 20 °C bis 70 °C
Einlaufzeit	ca. 30 min

Abmessungen in mm

TOE 8805 216 x 132 x 437 mm (B x H x T), mit Gerätefüßen H 147
TOE 8815 bis TOE 8865 434 x 134,5 x 437 mm (B x H x T) je 320 W Ausgangsleistung
TOE 8805: 19"-System: systemfähig mit 1/2 19", 3 HE
TOE 8815 - TOE 88165; systemfähig mit 19", 3 HE je 320 W Ausgangsleistung

Gehäuse

Aluminium

Gewicht

TOE 8805: ca. 9 kg
TOE 8815 bis TOE 88165: ca. 18 kg je 320 W Ausgangsleistung

Optionen

TOE 8810/103	Kurzlaststrom 3 x I _{Nenn}
TOE 8810/107 M (nur TOE 8815 bis TOE 88165)	Externe Überlagerung und Kurzlastsenke (Master)
TOE 8810/107 B	Externe Überlagerung und Kurzlastsenke (Booster)
TOE 9101	USB-GPIB-Controller
TOE 9009	GPIB-488 Kabel, 2 m
TOE 9502	19"-Adapter, 3 HE für Einzelmontage, TOE 8805-xx
TOE 9508	19"-Adapter, 3 HE Parallelmontagesatz für 2 x 8805-xx
TOE 9512	19"-Adapter, 3 HE für TOE 8815-xx bis TOE 8825-xx



TOE 9101 USB-GPIB-Controller

Bestellangaben

TOE 8805 bis TOE 88165



TOE 8885

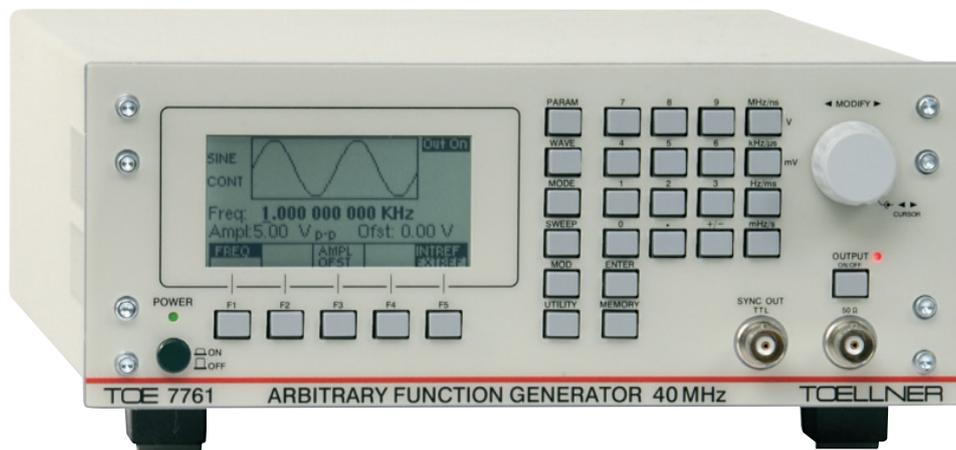
Bestellangaben

Spannungsversion	16 V	18 V	20 V	24 V	32 V	40 V	48 V	64 V	80 V	100 V	Ausgangsleistung
TOE 8805	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	160 W
TOE 8815	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	320 W
TOE 8825	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	640 W
TOE 8835	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	960 W
TOE 8845	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	1280 W
TOE 8855	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	1600 W
TOE 8865	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	1920 W
TOE 8885	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	2560 W
TOE 88105	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	3200 W
TOE 88115	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	3600 W
TOE 88125	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	3840 W
TOE 88145	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	4480 W
TOE 88165	-16	-18	-20	-24	-32	-40	-48	-64	-80	-100	5200 W

Bestellbeispiel

TOE 8865-32 | 0 - 32 V, 0 - 60 A, 1920 W

Funktionsgeneratoren
Arbiträr-Generatoren



Funktionsgeneratoren Arbiträr-Generatoren

Besondere Merkmale

- Funktionsgeneratoren bis 44 MHz
- Leistungs-Funktionsgenerator bis 63 W Ausgangsleistung
- Arbiträr-Generator bis 40 MHz

Funktionsgeneratoren und Arbiträr-Generatoren bilden heute die interessanteste und am vielseitigsten verwendbare Gerätegruppe auf dem NF-Gebiet.

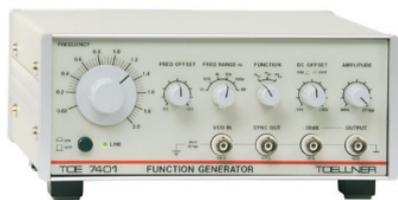
Ganz gleich in welchem Frequenzbereich Sie arbeiten, ob Sie hohe oder extrem niedrige Ausgangsspannungen benötigen, ob Sie wobbeln, definierte Pulsketten oder Tonstöße erzeugen wollen, das TOELLNER-Funktionsgenerator-Programm bietet Vieles – in überzeugender Qualität.

Funktionsgeneratoren für die Standardfunktionen, für Sägezähne, Impulse und andere unsymmetrische Funktionen; klirrarmer Funktionsgeneratoren mit hoher Ausgangsspannung und höchster Ausgangsleistung; Funktionsgeneratoren, die getriggert, getastet, phasengekoppelt, intern und extern gewobbelt und auch als Breitbandverstärker benutzt werden können; Funktionsgeneratoren mit eingebautem Frequenzzähler, digitaler Anzeige für diverse Betriebsfunktionen und quarzgenauer Frequenzeinstellung. Ungewöhnlich klar im Konzept, robust und gebrauchstüchtig.

Die Qualität erkennt man beim Vergleich im Labor.

Funktionsgeneratoren Arbiträr-Generatoren

Serie Seite		Frequenz		Max. V	Max. W	Interface	Highlights
		Min.	Max.				
TOE 7401 II - 4		0,2 Hz	2 MHz	20 V _{SS}	0,5 W	–	Preisgünstige Signalquelle für Schule und Ausbildung. Robust und einfach bedienbar.
TOE 7402/ 7404 II - 5		50 mHz	5 MHz	30 V _{SS}	1,1 W	–	Preisgünstige Signalquelle mit eingebautem Fremdspannungsschutz und Frequenzzähler. Sehr robust und einfach bedienbar.
TOE 7704... 7711A II - 6		1 mHz	44 MHz	30 V _{SS}	1,1 W	–	Präzise Signalquellen mit Sweep, Trigger, PLL, AM und Frequenzzähler. Universelle Labor-Geräte mit exzellenten Eigenschaften.
TOE 7741 II - 12		1 mHz	100 kHz	45 V _{SS}	63 W	–	Leistungs-Funktionsgenerator mit 63 W Ausgangsleistung, Fremdspannungsschutz und Frequenzzähler. Sehr robust.
TOE 7761 II - 13		1 µHz	40 MHz	20 V _{SS}	0,5 W	GPIB	Arbiträr-Funktionsgenerator mit 1.000.000 Abtastpunkten, 80 MS/s Abtastrate und 14 Bit Auflösung.



TOE 7401

Funktionsgenerator, 2 MHz

TOE 7401

Besondere Merkmale

- Frequenzbereich
0,2 Hz bis 2 MHz
- Extern wobbelbar bis 100:1
- 3 Signalformen
- 20 V Ausgangsspannung
- 3 Ausgänge:
HI-, LO-, TTL-Ausgang

Der Funktionsgenerator TOE 7401 ist eine universelle, vielseitig einsetzbare Signalquelle in preisgünstiger Ausführung. Aufgrund seiner Konzeption ist er für den Gebrauch in Ausbildung, Service, Prüffeld und Labor gleichermaßen geeignet.

Alle Ein- und Ausgänge sind frontseitig angeordnet, leerlauf- und kurzschlussfest. Der Generator erzeugt Wechselspannungen mit den Signalformen Sinus, Dreieck und Rechteck über einen Frequenzbereich von 0,2 Hz bis 2 MHz, verfügt über einen TTL-Ausgang und ist über den VCO-Eingang extern wobbelbar.

Optional steht ein Fremdspannungsschutz zur Verfügung. Er sichert den Ausgangsverstärker bei gefährlicher Rückspeisung.

Spezifikation der Funktionen

bei max. Ausgangsspannung an 50 Ohm Last

Sinus	< 0,5 % bis 50 kHz
Klirrfaktor	< 5 % bis 2 MHz
Dreieck	
Linearitätsfehler	< 1 % bis 100 kHz
Symmetriefehler	< 1 % bis 100 kHz
Rechteck	
Übergangszeit	< 50 ns
Überschwingen	< 5 %

Sonstige Signalein- und Ausgänge

Synchronsignalausgang	TTL-kompatibel Quellimpedanz: 50 Ohm, 5 fan out
Modulationseingang VCO	ca. 5 V für Frequenzänderung im Verhältnis 100:1

Technische Daten

Funktionen und Betriebsarten

Funktionen	Sinus, Dreieck, Rechteck
Betriebsarten	freilaufend, extern wobbelbar

Frequenzeigenschaften

Frequenzbereich	0,2 Hz bis 2 MHz in 6 dekadischen Bereichen
Frequenzoffset	± 5 %
Frequenzabweichung	2 % vom Bereichsendwert, 5 % vom Bereichsendwert im Bereich x 1 MHz

Stabilität

	1 x 10 ⁻³ /K bis 200 kHz 5 x 10 ⁻³ /K bis 2 MHz, 5 x 10 ⁻³ in 8 Stunden, jeweils nach 30 min Einschaltdauer
--	---

Funktionsausgang

Ausgangsamplitude	U _{ss} = 7 mV bis 20 V
Ausgangsimpedanz	50 Ohm. Der Ausgang ist kurzschluss- und leerlauffest

Fremdspannungsschutz

bis ≤ 120 V (Option)	
DC-Offset	0 bis ± 10 V
Ausgangsabschwächer	40 dB kontinuierlich plus 30 dB fest; über LO-Ausgang (-30 dB)
Frequenzgang (Sinus, Dreieck)	0,8 dB bis 2 MHz

Allgemeine Daten

Netzspannung	115 V oder 230 V ± 10 %, 47 Hz bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	20 VA
Arbeitstemperatur	0 °C bis 45 °C
Abmessungen (B x H x T)	216 x 88,5 x 272 mm
Gewicht	ca. 2,8 kg
Gehäuse	Aluminium

Optionen

TOE 7400/101	Fremdspannungsschutz
TOE 9008	Tragegriff
TOE 9507	19"-Adapter, 2 HE
TOE 9509	Parallel-Montage-Satz 272, 2 HE

Bestellangaben

Funktionsgenerator | TOE 7401

Funktionsgeneratoren, 5 MHz mit eingebautem Fremdspannungsschutz

TOE 7402
TOE 7404



TOE 7404

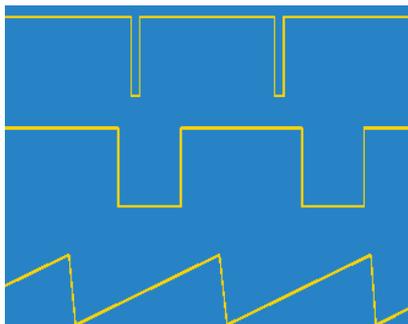
Die Funktionsgeneratoren TOE 7402 und TOE 7404 sind kompakte, robuste und preisgünstige Signalquellen in praxisgerechter Konzeption.

Ein intern und extern nutzbarer Frequenzzähler mit LED-Anzeige ist das besondere Ausstattungsmerkmal dieser Geräte.

Die hohe Ausgangsspannung von max. $U_{ss} = 30\text{ V}$ eignet sich für die meisten universellen Labor- und Serviceaufgaben ebenso wie für Anwendungen in der Produktion oder in Lehr- und Bildungstätten. Alle Ein- und Ausgänge sind absolut leerlauf- und kurzschlussfest. Ein standardmäßig eingebauter Fremdspannungsschutz sichert den Ausgangsverstärker bei gefährlicher Rückspeisung.

Diese Generatoren verfügen über einen Frequenzbereich von 0,5 Hz bis 5 MHz und erzeugen folgende Ausgangsfunktionen: Sinus, Dreieck, Rechteck, Impuls, Verstärker und bipolare Gleichspannung. In der Betriebsfunktion „Verstärker“ arbeiten die Geräte als Breitbandverstärker von DC bis ca. 5 MHz. Alle frontseitig angeordneten Ein- und Ausgangsbuchsen sind erdfrei.

Der Funktionsgenerator TOE 7404 entspricht dem Standardgerät TOE 7402. Zusätzlich hat er einen erweiterten Frequenzbereich ab 50 MHz und eine variable Symmetrieeinstellung. Durch diese können neben den bekannten Grundfunktionen – Sinus, Dreieck, Rechteck – auch positive und negative Pulse oder steigende und fallende Sägezahnfunktionen erzeugt werden.



Variable Symmetrie bei Dreieck und Rechteck

Technische Daten

Funktionen und Betriebsarten

Funktionen	Sinus, Dreieck, Rechteck, Impuls, Verstärker, DC, variable Symmetrie (TOE 7404)
Betriebsarten	freilaufend, extern wobbelbar, Verstärkerbetrieb, Frequenzzähler

Frequenzeigenschaften

Frequenzbereich	TOE 7402 0,5 Hz bis 5 MHz TOE 7404 0,05 Hz bis 5 MHz in 6 dekadischen Bereichen
-----------------	---

Frequenzoffset	$\pm 2\%$
----------------	-----------

Frequenzabweichung	± 2 Digit. $< 5\%$ vom Bereichsendwert bei Benutzung der Skala
--------------------	--

Stabilität	$1 \times 10^{-3}/K$ bis 500 kHz $3 \times 10^{-3}/K$ bis 5 MHz; 5×10^{-3} in 8 Stunden, jeweils nach 30 min Einschaltdauer
------------	--

Funktionsausgang

Ausgangsamplitude	$U_{ss} = 10\text{ mV}$ bis 30 V, 15 V bei Impulsbetrieb
Ausgangsimpedanz	50 Ohm. Der Ausgang ist leerlauf- und kurzschlussfest
Fremdspannungsschutz	bis $\leq 120\text{ V}$
DC-Offset	0 bis $\pm 10\text{ V}$
Ausgangsabschwächer	30 dB kontinuierlich plus 20 und 40 dB stufig, Frequenzgang (Sinus, Dreieck): 0,03 dB, 0,5 dB über 1 MHz

Spezifikation der Funktionen

bei max. Ausgangsspannung an 50 Ohm Last

Sinus Klirrfaktor	$< 0,5\%$ bis 100 kHz $< 5\%$ bis 5 MHz
-------------------	--

Dreieck Linearitätsfehler	$< 1\%$ bis 100 kHz
Symmetriefehler	$< 1\%$ bis 100 kHz

Rechteck Übergangszeit	$< 28\text{ ns}$
Überschwingen	$< 5\%$

Impuls	siehe Rechteck
Symmetrie-Variation	10 % bis 90 %
f_{max}	500 kHz (TOE 7404)

Verstärker	ca. 17 dB Verstärkung, DC bis ca. 5 MHz, $< 0,2\%$ bis 100 kHz, $R_i = 10\text{ kOhm}$
Klirrfaktor	

Sonstige Signalein- und Ausgänge

Synchronsignalausgang	TTL-kompatibel, Quellimpedanz: 50 Ohm, 5 fan out
Modulationseingang VCO	ca. 5 V für Frequenzänderung im Verhältnis 1000:1
OCV-Ausgang	0 bis 5 V Ausgangsspannung bei Frequenzänderung 1:1000
EXT IN	Verstärkereingang, max. Eingangsspannung 15 V_{eff} , Frequenzzählereingang

Betrieb als Frequenzzähler

Frequenzbereich	$< 1\text{ Hz}$ bis 30 MHz
Auflösung	4-/5-stellig mit automatischer Bereichswahl
Genauigkeit	± 2 Digits
Empfindlichkeit	150 mV_{eff} $< 10\text{ MHz}$ 250 mV_{eff} $> 10\text{ MHz}$
Eingangsimpedanz	1 MOhm 120 pF
Eingangsschutz	bis 15 V_{eff}

Allgemeine Daten

Netzspannung	115 V/230 V $\pm 10\%$ 47 Hz bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	30 VA
Arbeitstemperatur	0 °C bis 50 °C
Abmessungen (B x H x T)	265 x 147 x 280 mm
Gewicht	ca. 3,5 kg
Gehäuse	Aluminium

Optionen

TOE 9008	Tragegriff
TOE 9501	19"-Adapter, 3 HE
TOE 9503	19"-Einschub, 4 HE

Bestellangaben

Funktionsgenerator	TOE 7402
Funktionsgenerator	TOE 7404



TOE 7711 A

Synthesizer/Funktionsgeneratoren mit Sweep, Trigger, AM und Frequenzzähler

TOE 7704 bis TOE 7711 A

Besondere Merkmale

- Frequenzbereich
1 MHz bis 44 MHz
- Sweep, Trigger, Gate
- Variable Symmetrie
- Digitale Anzeige von
Frequenz, Sweep, AC, DC
- Amplitudenmodulation
- Frequenzzähler bis 50 MHz

Die Funktionsgeneratoren der TOE 7700-Serie stellen eine völlig neu konzipierte Modellreihe dar.

Neben den bekannten Standard-Signalformen incl. Symmetrievaryation ist diese Geräteserie mit einem lin/log Sweepgenerator ausgestattet, der keine Wünsche mehr offen lässt.

Parallel zur Wahlmöglichkeit kontinuierlicher oder getriggelter Sweep ist die getrennte Einstellung von unterer und oberer Sweepgrenze ebenso selbstverständlich wie die präzise Anzeige dieser Frequenzen durch den integrierten Frequenzzähler.

Modernste Technologien finden in vielen Schaltungsdetails ihren Niederschlag: ein verschleißfreier Bitgenerator zur Verstellung von Ausgangsfrequenz und Sweepzeit, ein in reziproker Zähltechnik arbeitender intern und extern nutzbarer Frequenzzähler sowie neuartige Schaltungstechniken erzielen bisher nicht erreichte Signalqualitäten.

Sämtliche Ein- und Ausgänge sind potentialfrei, die wichtigsten sind frontseitig angeordnet und tragen so wesentlich zur Bedienungs erleichterung bei. Ein großer Frequenzbereich, die beispielhafte Verarbeitungsqualität sowie ein übersichtlich und ausgewogen gestaltetes Bedienteil runden das Gesamtbild dieser Funktionsgeneratoren ab.

Die Modelle TOE 7706, TOE 7708 A und TOE 7711/7711 A bieten weiterhin die Möglichkeit der Signaltriggerung und des Gatebetriebes.

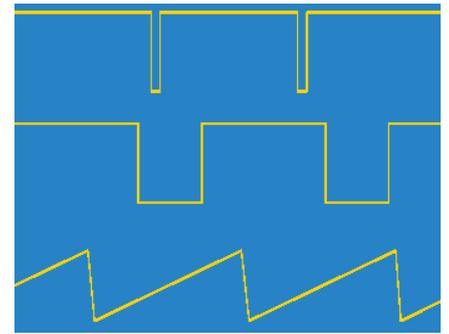
Die Modelle TOE 7708 A und TOE 7711 A sind zudem mit der Betriebsart Amplitudenmodulation ausgestattet, womit sich ein erheblich verbreitertes Anwendungsspektrum ergibt.

Die μ P-gesteuerten Synthesizer/Funktionsgeneratoren TOE 7711/7711 A vereinen die Funktionsvielfalt universeller Funktionsgeneratoren mit der Stabilität heutiger Synthesizer. Im Betriebsmodus PLL wird die Ausgangsfrequenz im Bereich 10 Hz bis 44 MHz quarzgenau gesteuert. Bei einer Basisgenauigkeit von 2×10^{-6} v. E. beträgt die Alterungsrate lediglich 2 ppm/Jahr.

	TOE 7704	TOE 7706	TOE 7707	TOE 7708 A	TOE 7711	TOE 7711 A
Frequenz Min (MHz)	1	1	1	1	1	1
Max (MHz)	12	12	22	22	44	44
Synthesizer					•	•
Frequenzzähler	•	•	•	•	•	•
Signalformen						
~ □ L, TTL, ECL	•	•	•	•	•	•
Puls pos./neg.	•	•	•	•	•	•
Variable Symmetrie	•	•	•	•	•	•
Ausgang (V_{ss})	> 30 V	> 30 V	> 20 V	> 20 V	> 20 V	> 20 V
Betriebsarten						
Trigger/Gate		•		•	•	•
Wobbelung- lin/log	•	•	•	•	•	•
VCO, extern	•	•	•	•	•	•
Amplitudenmodulation				•		•

Technische Daten

TOE 7704 bis TOE 7711 A



Variable Symmetrie bei Dreieck und Rechteck

Technische Daten

Funktionen und Betriebsarten

Funktionen	Sinus, Dreieck, Rechteck, pos./neg. Impuls, TTL, ECL, variable Symmetrie, DC	Anzeige
Betriebsarten	Kontinuierlich, intern und extern wobblebar, Verstärkerbetrieb, Frequenzzähler	Referenztemperatur
Trigger- und Gatebetrieb	TOE 7706, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A	Sinus
Amplitudenmodulation	TOE 7708 A, TOE 7711 A	Klirrfaktor
Synthesizerbetrieb (PLL)	TOE 7711, TOE 7711 A	
Frequenzeigenschaften		Dreieck
Frequenzbereich		Rechteck
TOE 7704, TOE 7706	1 MHz bis 12 MHz (Sinus, Dreieck, Rechteck, Impuls, TTL, ECL)	Impuls
TOE 7707, TOE 7708 A	1 MHz bis 22 MHz (Sinus, Dreieck, Rechteck, Impuls, TTL, ECL)	TTL OUT
TOE 7711, TOE 7711 A	1 MHz bis 44 MHz (Impuls, TTL, ECL) 1 MHz bis 22 MHz (Sinus, Dreieck, Rechteck)	Ausgangspegel
Auflösung	3 1/2 Digit, 4 1/2 Digit bei PLL-Betrieb	t_r/t_f
Frequenzabweichung	± 1 LSD 2 x 10 ⁻⁶ bei PLL-Betrieb 5 % vom Bereichsendwert 1 MHz bis 10 Hz	ECL OUT
Stabilität	5 x 10 ⁻⁸ /K, 2 ppm/Jahr bei PLL-Betrieb 10 ⁻³ /K < 1 MHz, 3 x 10 ⁻³ /K > 1 MHz, 5 x 10 ⁻³ /8h freilaufend; jeweils nach 30 min Einschaltdauer	Ausgangspegel
		t_r/t_f
Funktionsausgang		Variable Symmetrie
OUTPUT Ausgangsamplitude		alle Funktionen
TOE 7704, TOE 7706	10 mV _{SS} bis 30 V _{SS} , 5 mV _{SS} bis 15 V _{SS} bei Impuls (offener Ausgang)	f_{max}
TOE 7707, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A	7 mV _{SS} bis 20 V _{SS} , 3 mV _{SS} bis 10 V _{SS} bei Impuls (offener Ausgang)	
Impedanz	Z ₀ = 50 Ohm/600 Ohm (umschaltbar), der Ausgang ist kurzschluß- und leerlaufest	f_{max}
Fremdspannungsschutz	bis ≤ 120 V (optional)	Gleichspannung
DC-Offset	0 V bis ± 10 V	Betriebsarten
Ausgangsabschwächer	30 dB kontinuierlich plus 20 dB, 40 dB Festabschwächer (max. 70 dB)	TOE 7704, TOE 7707
Genauigkeit	± 5 % (bei max. Amplitude; bei 1 kHz für Sinus und Dreieck)	TOE 7706, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A
Stabilität	± 0,05 % vom Bereichsendwert innerhalb 10 min ± 0,3 % vom Bereichsendwert innerhalb 8 Stunden	Sweep
Frequenzgang		Bereich
Sinus	± 0,5 dB, ± 2 dB oberhalb 1 MHz	TOE 7704, TOE 7706
Dreieck	± 0,5 % dB, ± 2,5 dB oberhalb 1 MHz	TOE 7707, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A

Die Anzeige der Ausgangsspannung erfolgt in V_{pp} bzw. in ± V (bei DC). Die max. Abweichung beträgt ± 5 % v. E. Spezifikation der Funktionen bei max. Ausgangsspannung und Z₀ = Z_L = 50 Ohm
23 °C ± 1 °C

≤ 0,5 % bis 100 kHz, alle Harmonischen 26 dB unterhalb der Grundwelle bis 12 MHz (TOE 7704, TOE 7706), bis 22 MHz (TOE 7707, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A)

Linearitäts- und Symmetriefehler ≤ 1 % bis 100 kHz
Übergangszeit (10 % bis 90 %) typ. 10 ns
Überschwingen < 5 %
siehe Rechteck

0 V/5 V (typ)
≤ 5 ns, Z₀ = 50 Ohm
Z_L ≥ 50 Ohm

- 0,9 V/-1,8 V (typ)
≤ 2 ns, Z₀ = 50 Ohm, Z_L ≥ 50 Ohm
Kontinuierlich einstellbar 10 % bis 90 %

1,2 MHz
(TOE 7704, TOE 7706)
2,2 MHz
(TOE 7707, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A)
3 Bereiche mit Z₀ = 50 Ohm/600 Ohm
0 bis ± 0,1 V, 0 bis ± 1 V, 0 bis ± 10 V

Sweep, Verstärkerbetrieb, Frequenzzähler, VCO

Sweep, Verstärkerbetrieb, Trigger- und Gatebetrieb, AM intern und extern (nur TOE 7708 A, TOE 7711 A), Synthesizer-Betrieb (PLL bei TOE 7711, TOE 7711 A), Frequenzzähler

Alle Funktionen, lin/log, aufwärts, abwärts, kontinuierlich intern und extern triggerbar, Hold, Reset

1 MHz bis 12 MHz

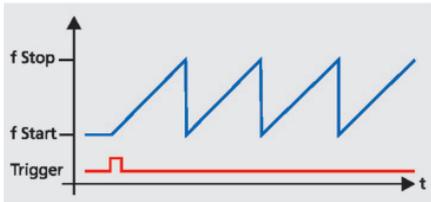
1 MHz bis 22 MHz

Technische Daten

TOE 7704 bis TOE 7711 A

Sweep-Zeit	1 ms bis 1000 s
Auflösung	2 Digit
Abweichung	5×10^{-5}
Wobbelhub	3 Dekaden (log), 2 Dekaden (lin)
Frequenz Ausgangs- spannung	ca. 0 V (Startfrequenz) bis + 5 V (Stoppfrequenz)
Pen-Lift-Ausgang	TTL Pegel, 0 V (Rücklauf)
Verstärkerbetrieb	
Verstärker TOE 7704, TOE 7706	ca. 17 dB, DC bis ≥ 12 MHz
TOE 7707, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A	ca. 14 dB, DC bis ≥ 12 MHz Klirrfaktor $< 0,2\%$ bis 100 kHz, Eingang über „EXT IN“ (TOE 7706, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A)
Trigger- und Gatebetrieb	(TOE 7706, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A)
Einzelauslösung	manuell, extern über „EXT IN“ oder intern mit Hilfe des eingebauten Sweep-Generators. Max. Signalfrequenz ca. 12 MHz (TOE 7706), ca. 20 MHz (TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A)
Auslösespannung	TTL-Pegel
Startphase	- 90 ° bis + 90 °, kontinuierlich einstellbar
Gate-Betrieb	manuell, extern über „EXT IN“ oder intern mit Hilfe des eingebauten Sweep-Generators. Ein/Aus-Verhältnis 50 %. Max. Signalfrequenz ca. 12 MHz (TOE 7706) ca. 20 MHz (TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A)
Auslösespannung	TTL- Pegel
Startphase	- 90 ° bis + 90 °, kontinuierlich einstellbar
Amplitudenmodulation	(nur TOE 7708 A, TOE 7711 A) AM intern
Frequenzbereich	1 mHz bis 22 MHz Trägerfrequenz (TOE 7708A, TOE 7711A) alle Funktionen ausgenommen Puls, TTL, ECL
Modulationsfrequenz	1 kHz
Modulationsgrad	0 % bis 100 %
AM extern	
Frequenzbereich	1 mHz bis 22 MHz Trägerfrequenz alle Funktionen ausgenommen Puls, TTL, ECL
Modulationsfrequenz	DC bis 500 kHz
Modulationsgrad	0 % bis 200 %
Modulationsspannung	2,5 V _{ss} für 50 % AM

Sweep-Betriebsarten



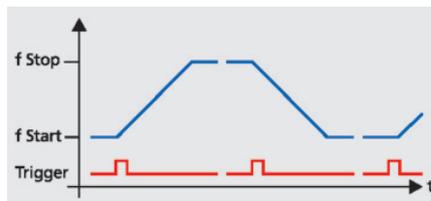
Kontinuierlicher Sweep mit Reset nach Startpuls



Getriggter Sweep mit Hold und getriggertem Reset



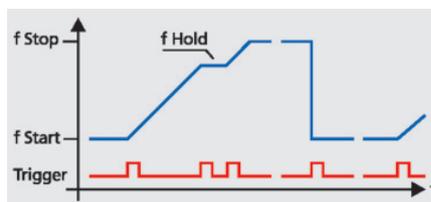
Kontinuierlicher Sweep mit Reverse nach Startpuls



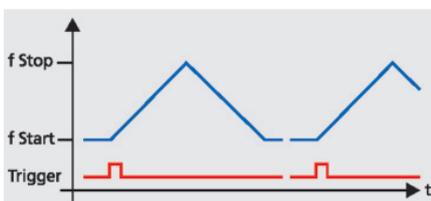
Getriggter Sweep mit Hold und getriggertem Reverse



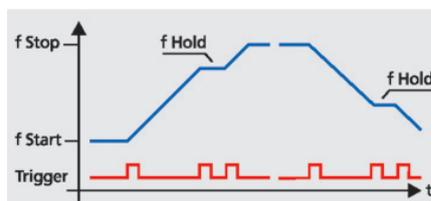
Getriggter Sweep mit Reset



Getriggter Sweep mit getriggertem Hold und getriggertem Reset



Getriggter Sweep mit Reverse



Getriggter Sweep mit getriggertem Hold und getriggertem Reverse

Trigger, Gate, AM

Einzelauslösung

manuell, extern über „EXT IN“ oder intern mit Hilfe des eingebauten Sweep-Generators. Max. Signalfrequenz ca. 12 MHz (TOE 7706), ca. 20 MHz (TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A)

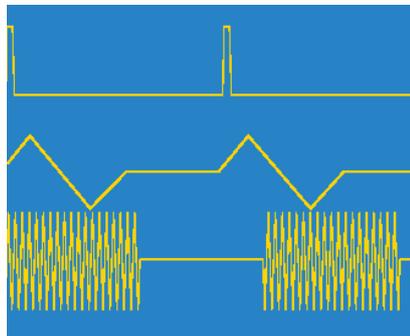
Auslösespannung

TTL-Pegel

Startphase: -90° bis $+90^\circ$, kontinuierlich einstellbar.

Gate-Betrieb

manuell, extern über „EXT IN“ oder intern mit Hilfe des eingebauten Sweep-Generators. Ein/Aus-Verhältnis 50 %. Max. Signalfrequenz ca. 12 MHz (TOE 7706), ca. 20 MHz (TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A).



Ausgangssignale bei Trigger- und Gatebetrieb

Auslösespannung

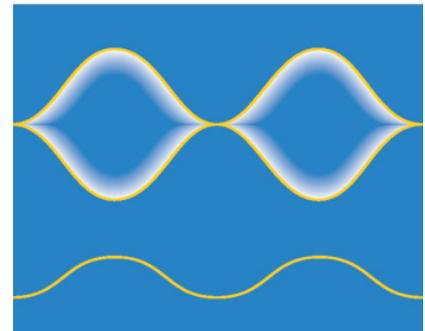
TTL-Pegel

Startphase: -90° bis $+90^\circ$, kontinuierlich einstellbar.

Amplitudenmodulation

AM intern

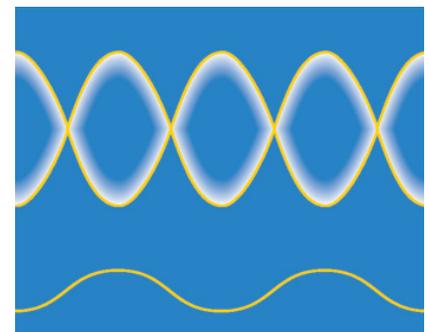
1 mHz bis 22 MHz Trägerfrequenz (TOE 7708 A, TOE 7711 A), alle Funktionen ausgenommen Puls, TTL, ECL
Modulationsfrequenz: 1 kHz
Modulationsgrad: 0 bis 100 %



Amplitudenmodulation

AM extern

1 mHz bis 22 MHz Trägerfrequenz (TOE 7708 A, TOE 7711 A), alle Funktionen ausgenommen Puls, TTL, ECL
Modulationsfrequenz: DC bis 500 kHz
Modulationsgrad: 0 bis 200 %
Modulationsspannung: $2,5 V_{ss}$ für 50 % AM



Amplitudenmodulation mit unterdrücktem Träger

Allgemeine Daten/Bestellangaben/Optionen

TOE 7704 bis TOE 7711 A



TOE 7711 A

Betriebsart Synthesizer (PLL)

(nur TOE 7711, TOE 7711 A).

In der Betriebsart PLL wird die Ausgangsfrequenz quarzgenau konstant gehalten. Kurz- und Langzeitstabilität sind gegenüber der Anzeigen-Auflösung vernachlässigbar gering.

Frequenzbereich	10 Hz bis 44 MHz
Auflösung	4 1/2 Digit
Frequenzabweichung	< 2 ppm
Stabilität	5 x 10 ⁻⁸ /K
Alterung	≤ 2 ppm/Jahr

Betrieb als Frequenzzähler

Frequenzbereich	10 Hz bis 50 MHz, reziproke Zähltechnik
Auflösung	4 1/2 Digit, automatische Bereichswahl
Eingangsspannung	TTL-Pegel
Messzeit	0,5 s
Zeitbasisfehler	< 10 ⁻⁵
Alterung	< 5 ppm/Jahr
Eingangsimpedanz	10 kOhm
Eingangsschutz	Bis 15 V _{eff}

Allgemeine Daten

Netzspannung	115/230 V ± 10 % 47 Hz bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	40 VA
Arbeitstemperatur	0 °C bis 50 °C
Referenztemperatur	23 °C ± 1 °C
Lagerungstemperatur	- 20 °C bis + 70 °C
Abmessungen (BxHxT)	265 x 147 x 330 mm
Gewicht	5 kg
Gehäuse	Aluminium

Bestellangaben

Funktionsgenerator	TOE 7704
Funktionsgenerator	TOE 7706
Funktionsgenerator	TOE 7707
Funktionsgenerator	TOE 7708 A
Funktionsgenerator	TOE 7711
Funktionsgenerator	TOE 7711 A

Optionen

TOE 7700/101	Fremdspannungsschutz
TOE 9008	Tragegriff
TOE 9501	19"-Adapter, 3 HE
TOE 9503	19"-Einschub, 4 HE



TOE 7741

Leistungs-Funktionsgenerator mit eingebautem Fremdspannungsschutz

TOE 7741 – 63 W

Besondere Merkmale

- 1 MHz bis 100 kHz Frequenzbereich
- Hohe Ausgangsleistung > 63 W an 8 Ohm
- Max. Ausgangsamplitude > 45 V_{ss}
- Ausgang mit Fremdspannungsschutz
- Frequenzzähler bis 30 MHz

Leistungs-Funktionsgenerator mit 63 W Ausgangsleistung und eingebautem Frequenzzähler TOE 7741

Der Leistungs-Funktionsgenerator TOE 7741 zeichnet sich insbesondere durch seine hohe Ausgangsleistung von mehr als 63 W (bei Rechteck) aus.

Diese Leistung wird bei einer Ausgangsamplitude von U_{ss} = 45 V an 8 Ohm erreicht. Da der Ausgangsverstärker bei einem Innenwiderstand von ca. 0 Ohm mit einem Fremdspannungsschutz ausgerüstet ist, haben Fremdeinspeisungen bis zu einer Höhe von 120 V keine Zerstörung der Ausgangsstufe zur Folge. Weiterhin sind sämtliche Ein- und Ausgänge bei frontseitiger Anordnung leerlauf- und kurzschlussfest. Die Frequenzeinstellung erfolgt über einen dekadischen Bereichsschalter, der Skala und dem Potentiometer Frequenz-Offset. Mit Hilfe dieses Potentiometers lassen sich Frequenzen mit einer Reproduzierbarkeit von < 0,1 % einstellen.

Ein intern und extern nutzbarer Frequenzzähler mit LED-Anzeige ist das besondere Ausstattungsmerkmal dieses Gerätes. Neben den Grundfunktionen Sinus, Dreieck und Rechteck erzeugt das Gerät positive und negative Impulse, bipolare Gleichspannung und ist als Leistungs-Breitbandverstärker von DC bis 100 kHz einsetzbar.

Technische Daten

Funktionen und Betriebsarten

Funktionen	Sinus, Dreieck, Rechteck, pos. Impuls, neg. Impuls, Breitband-Leistungsverstärker, DC, variable Symmetrie
Betriebsarten	freilaufend, extern wobbler, Verstärkerbetrieb, Frequenzzähler

Frequenzeigenschaften

Frequenzbereich	1 MHz bis 100 kHz in 6 dekadischen Bereichen
Frequenzoffset	± 2 %
Frequenzabweichung	± 2 Digit, 2 % vom Bereichsendwert bei Benutzung der Skala
Stabilität	1 x 10 ⁻³ /K, 5 x 10 ⁻³ in 8 Stunden, jeweils nach 30 min Einschaltdauer

Funktionsausgang

Ausgangsamplitude	U _{ss} = 45 mV bis 45 V, 22,5 mV bis 22,5 V bei Impuls
Ausgangsimpedanz	ca. 0 Ohm. Der Ausgang ist leerlauf- und kurzschlussfest
Fremdspannungsschutz DC-Offset	< 120 V 0 bis ± 15 V
Ausgangsabschwächer Frequenzgang (Sinus, Dreieck)	30 dB kontinuierlich plus 20 dB-, 30 dB-stufig 0,5 dB bis 100 kHz

Spezifikation der Funktion

bei max. Ausgangsspannung an 8 Ohm Last	
Sinus	
Klirrfaktor	< 0,5 % bis 50 kHz, < 1 % bis 100 kHz

Dreieck	
Linearitätsfehler	< 1 % bis 100 kHz
Symmetriefehler	< 1 % bis 100 kHz

Rechteck	
Übergangszeit	< 0,8 µs
Überschwingen	≤ 5 %

Impuls	
Symmetrie-Variation	siehe Rechteck 10 % bis 90 %, f _{max} : 10 kHz

Verstärker	
	ca. 20 dB Verstärkung, DC bis ca. 100 kHz, Klirrfaktor < 0,2 % bis 100 kHz, Eingangswiderstand = 10 kOhm

Sonstige Signalein- und Ausgänge

Synchronsignalausgang	TTL-kompatibel, Quellimpedanz: 50 Ohm
Modulationseingang (VCO)	ca. 5 V für Frequenzänderung im Verhältnis 1000:1, R _i = 10 kOhm
OCV-Ausgang	0 bis 5 V Ausgangsspannung bei Frequenzänderung 1:1000
EXT IN	Verstärkereingang, max. Eingangsspannung 15 V _{eff} , R _i = 10 kOhm

Betrieb als Frequenzzähler

Frequenzbereich	< 1 Hz bis 30 MHz
Auflösung	4-/5-stellig mit automatischer Bereichswahl
Genauigkeit	± 2 Digits
Empfindlichkeit	150 mV _{eff} < 10 MHz 250 mV _{eff} > 10 MHz
Eingangsimpedanz	1 MOhm 120 pF
Eingangsschutz	bis 15 V _{eff}

Allgemeine Daten

Netzspannung	115/230 V ± 10 % 47 Hz bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	140 VA
Arbeitstemperatur	0 °C bis 40 °C
Abmessungen	
(B x H x T)	265 x 147 x 480 mm
Gewicht	ca. 7 kg
Gehäuse	Aluminium

Bestellangaben

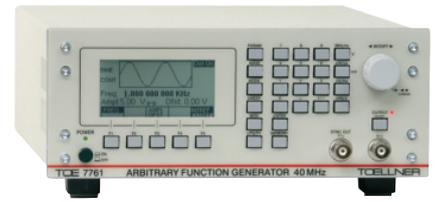
Leistungs-Funktionsgenerator	TOE 7741
------------------------------	----------

Optionen

TOE 9501	19"-Adapter, 3 HE
TOE 9503	19"-Einschub, 4 HE
TOE 9008	Tragegriff

Arbiträr-Funktionsgenerator

TOE 7761 – 40 MHz



TOE 7761

Der Arbiträr-Funktionsgenerator TOE 7761 bietet die Möglichkeit mit direkter digitaler Synthese (DDS) Sinussignale hoher Qualität und Genauigkeit zu erzeugen. Rechtecksignale werden mit steilen Flanken bereitgestellt. Die Abtastrate von bis zu 80 MS/s kann mit einem externen Takt synchronisiert werden.

Für die Erzeugung arbiträrer Signale stehen bis zu 1.000.000 Abtastpunkte mit einer Auflösung von 14 Bit zur Verfügung, so dass eine sehr gute Nachbildung natürlicher Signale möglich ist. Viele Standardsignalformen wie Sinus, Dreieck, Rechteck, Rampenfunktionen usw. stehen zur Programmierung eigener Signalformen zur Verfügung.

Die Ausgangsamplitude kann bis zu 20 V_{ss} betragen (10 V_{ss} an 50 Ω) mit Offsetspannungen bis zu ±10 V (± 5 V an 50 Ω). Diverse getriggerte Betriebsarten mit interner oder externer Triggerquelle erlauben eine genau definierte Anzahl von Signalfolgen ablaufen zu lassen. Verschiedene Modulationsarten und Wobbelmöglichkeiten (Sweep) runden das Gerät ab.

Ein 10-MHz-Referenztaktanschluss bietet eine phasengenaue Synchronisation mit anderen Geräten.

Die Bedienung ist mit der graphischen LCD-Anzeige und dem multifunktionalen Drehgeber sehr komfortabel. Alle Funktionen sind mit wenigen Eingaben konfigurierbar. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bis zu 50 Gerätekonfigurationen fest abzulegen.

Beim Editieren arbiträrer Signale unterstützt die mitgelieferte PC-Software **Arbsoft** die Entwicklung komplexer Signalformen und ermöglicht das Laden der generierten Signalformen in den Arbiträr-Funktionsgenerator. Mehrere Signalverläufe können im Flash-Speicher des Gerätes zur Ausführung vorgehalten werden.

Technische Daten

Frequenzeigenschaften

Sinus	1 µHz bis 40 MHz
Rechteck	1 µHz bis 40 MHz
Dreieck	1 µHz bis 5 MHz
Impuls	0,5 MHz bis 10 MHz
Genauigkeit	0,002 % (20 ppm)
Auflösung	12 Digits oder 1 µHz

Eigenschaften der Signalformen

Sinus	
Harmonische Verzerrungen	DC bis 20 kHz -65 dBc 20 kHz bis 100 kHz -60 dBc 100 kHz bis 5 MHz -45 dBc 5 MHz bis 40 MHz -30 dBc
Signalverzerrung (nicht-harmonisch)	DC bis 1 MHz < -65 dBc
Dreieck	
Symmetrie-Variation	10 % bis 90 %
Rechteck	
Übergangszeiten	< 8 ns bei maximaler Amplitude an 50 Ω
Tastverhältnis-Variation	
< 10 MHz	20 % bis 80 %, ±1 % max.
< 30 MHz	40 % bis 60 %, ±5 % max.
< 40 MHz	50 % fest
Symmetriefehler	< 0,5 % bei 50 % Tastverhältnis
Überschwingen	typisch < 3% der Ausgangsamplitude ± 50 mV
Impuls	
Impulsbreite	> 50 ns oder 0,0001 % der Wiederholrate
Überschwingen	typisch < 3 % der Ausgangsamplitude ± 50 mV

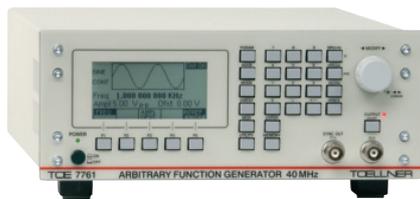
Arbiträre Eigenschaften

Auflösung	
horizontal	bis zu 1.000000 Punkte
vertikal	14 Bit (-8191 bis + 8191)
Abtastung	12,5 ns/Pkt. bis 100 s/ Pkt. (80 MS/s max.) mit 4 Digits oder 0,1 ns Auflösung einstellbar
Genauigkeit	0,002 % (20 ppm)
Vordefinierte Signalformen	Sinus, Dreieck, Rechteck, Noise, Rampe auf- und abwärts, Sin(x)/x, Exponentiell steigend und fallend, Gauß-Impuls

Besondere Merkmale

- 1 µHz bis 40 MHz Sinus- und Rechtecksignale
- Ausgangsamplitude bis 20 V_{ss}
- 80 MS/s Abtastrate bei Arbiträrsignalen mit 14 Bit Auflösung und bis zu 1.000.000 Abtastpunkten
- Flash-Speicher für 1.000.000 Abtastpunkte
- Viele Standardsignalformen zur Komposition arbiträrer Signale verfügbar
- Verschiedene Modulations- und Wobbelmöglichkeiten (Sweep)
- 50 Gerätekonfigurationen speicherbar
- Fernbedienung über USB¹⁾, GPIB- und RS-232-Schnittstelle

¹⁾ USB über mitgelieferten RS-232-Adapter



TOE 7761

Arbiträr-Funktionsgenerator

TOE 7761 – 40 MHz

Ausgangseigenschaften

Amplitude

Stellbereich	20 mV _{SS} bis 20 V _{SS} max., 10 mV _{SS} bis 10 V _{SS} an 50 Ω
Auflösung	3 Digits oder 10 mV
Einheit	V _{SS} , V _{rms} , dBm
Genauigkeit	±1 % ±20 mV des eingestellten Wertes bei 1 V bis 10 V
Linearität	0,1 dB bis 10 MHz, 1 dB bis 40 MHz

Offset

Stellbereich	bis zu ±9,99 V max., bis zu ±4,99 V an 50 Ω, abhängig von der eingestellten Amplitude
Auflösung	3 Digits oder 10 mV
Genauigkeit	±1 % ±10 mV an 50 Ω

Hauptausgang

Impedanz	50 Ω
Filter	Elliptischer Filter 9. Ordnung und Bessel-Filter 5. Ordnung
Ausgangsschutz	Kurzschlussfest und fremdspannungsfest bis ±15 V. Im Überlastfall wird der Ausgang automatisch getrennt.

Betriebsarten

Continuous	Kontinuierliches Ausgangssignal mit den eingestellten Parametern
Trigger	Ausgang behält Endwert des letzten Signalverlaufs bis zum Eintreffen eines Triggerereignis, anschließend wird genau ein vollständiger Signalverlauf mit den programmierten Parametern ausgegeben
Gate	Wie Betriebsart Trigger, aber das Ausgangssignal wird für die Dauer des Gate-Signals erzeugt. Die letzte begonnene Periode wird vollständig durchlaufen
Burst	Wie Betriebsart Trigger, aber mit einer programmierten Anzahl von 2 bis 999999 Durchläufen

Trigger-Eigenschaften

Quelle	Intern, extern, manuell oder über Fernbedien-Schnittstelle
Startphase	-360° bis +360° mit 0,1° Auflösung
Wiederholrate intern	0,01 Hz bis 1 MHz, Genauigkeit ±0,002 %
extern	< 10 MHz (DDS-Signal), < 20 MHz (arbiträr)
Impulsbreite	> 20 ns, (TTL)

Modulationseigenschaften

Amplitudenmodulation

intern	0,01 Hz bis 20 kHz Sinus, Rechteck oder Dreieck, variable Modulation von 0 % bis 100 %
extern	5 V _{SS} für 100 % Modulation

Frequenzmodulation

intern	0,01 Hz bis 20 kHz Sinus, Rechteck oder Dreieck, variable Modulation von 0 % bis 100 %
extern	5 V _{SS} für 100 % Frequenzänderung

FSK

Taktrate intern	0,01 Hz bis 1 MHz
extern ²⁾	TTL-Signal, 1 MHz max.

Wobbel-/Sweep-Eigenschaften

Charakteristik	Linear oder logarithmisch, aufwärts oder abwärts
Wobbeldauer	10 ms bis 500 s
Trigger	intern oder extern, alle Trigger-Modi

Ein- und Ausgänge

Summing In	Das analoge Eingangssignal kann auf das Ausgangssignal addiert werden
Modulation In	5 V _{SS} für Vollaussteuerung, Bandbreite: DC bis über 10 MHz, Impedanz 500 Ω 5 V _{SS} für 100 % Modulation, Bandbreite: DC bis über 50 kHz, Impedanz 10 kΩ
Trigger In	TTL kompatibel, max. 20 MHz, Impulsbreite > 20 ns, Impedanz 10 kΩ
Reference In	10-MHz-Rechtecksignal zur Gerätesynchronisation, TTL kompatibel, Eingangsimpedanz 1 kΩ
Reference Out	10-MHz-Rechtecksignal oder Arbiträr-Takt zur Gerätesynchronisation, TTL kompatibel, Impedanz 50 Ω
Marker Out	Positiver TTL-Impuls als Marker für Arbiträr-Signale, frei programmierbar, Impedanz 50 Ω
Sync Out	Positive TTL-Impulse synchron mit der Ausgangsfrequenz, Impedanz 50 Ω

Allgemeine Daten

Konfigurationsspeicher	50 Geräteeinstellungen, inklusive letzter Einstellung
Arbiträr-Speicher	1 000 000 Punkte in internem Flash-Speicher
Fernbedienschnittstellen	IEEE 488.2 (GPIB), RS 232 (115 kB max.), USB ¹⁾ , SCPI kompatibel
Abmessungen (B x H x T) mit Gerätefüßen	224 x 88 x 357 mm 224 x 104 x 357 mm
Gewicht	3,2 kg
Versorgung	90 V bis 264 V, 47 bis 63 Hz, < 40 VA max.
Luftfeuchtigkeit	bis 95 %, 0 °C bis 30 °C
Betriebstemperatur	0 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C
Störabstrahlung	Nach EN 55011, Klasse B
Störfestigkeit	Nach EN 55082-2
Gerätesicherheit	Nach EN 61010-1, CE gekennzeichnet

Bestellangaben

Arbiträr-Funktionsgenerator | TOE 7761

¹⁾ USB über mitgelieferten RS-232-Adapter

²⁾ Externe FSK-Modulation über Trigger In. Technische Änderungen vorbehalten

Breitband-Verstärker
4-Quadranten-Verstärker



Breitband-Verstärker 4-Quadranten-Verstärker

Die Signalaufbereitung und –verstärkung ist in vielen technischen Bereichen erforderlich;
im Maschinenbau ebenso wie in der Regelungstechnik,
in der medizinischen Technik ebenso wie bei der Testung.

Mit den Breitband- und 4-Quadranten-Verstärkern von TOELLNER lassen sich viele Aufgaben im Frequenzbereich von DC bis 5 MHz lösen.

Eingangs- und ausgangsseitig vorhandene Schutzfunktionen verleihen allen Geräten ein hohes Maß an Betriebssicherheit; darüber hinaus zeichnen sie sich durch modernste Technologie und ausgefeilte Schaltungstechnik aus.

Ungewöhnlich klar im Konzept, robust und gebrauchstüchtig.

Die Qualität erkennt man beim Vergleich im Labor.

Breitband-Verstärker 4-Quadranten-Verstärker

Serie Seite	Image	Frequenz		Max. W	Max. V	Max. I	Highlights
		Min.	Max.				
TOE 7607 III - 4		DC	5 MHz	8 W	40 V _{SS}	0,8 A _{SS}	Breitbandverstärker DC bis 5 MHz mit 8 W Ausgangsleistung und eingebautem Fremdspannungsschutz.
TOE 7608 III - 5		DC	500 kHz	63 W	45 V _{SS}	5,6 A _{SS}	Breitbandverstärker DC bis 500 kHz mit 63 W Ausgangsleistung und eingebautem Fremdspannungsschutz. Sehr robust.
TOE 7608S III - 5		15 Hz	20 kHz	33 W	115 V _{eff}	0,29 A _{eff}	Breitbandverstärker 15 Hz bis 20 kHz mit hoher Ausgangsspannung bis 115 V _{eff} .
TOE 7610 III - 6		DC	100 kHz	± 150 W	± 60 V	± 15 A	4-Quadranten-Verstärker mit 150 W Quellen- und Senkenleistung. Hohe Anstiegsgeschwindigkeit bis 25 V/μs. Leistungsbandbreite: 100 kHz. Kleinsignalbandbreite (4 V _{SS}): 400 kHz.



TOE 7607

Breitbandverstärker DC bis 5 MHz mit eingebautem Fremdspannungsschutz 8 W Ausgangsleistung

TOE 7607

Besondere Merkmale

- Hohe Ausgangsspannung bis $40 V_{ss}$ an 50 Ohm
- Großer Frequenzbereich DC bis 5 MHz
- Bis 26 dB Verstärkung
- Geringer Klirrfaktor
- Fremdspannungsschutz

Die Signalaufbereitung und -verstärkung ist in vielen technischen Bereichen erforderlich; im Maschinenbau ebenso wie in der Regelungstechnik, in der medizinischen Technik ebenso wie bei der Testung.

Mit dem Breitbandverstärker TOE 7607 lassen sich diese Aufgaben im Frequenzbereich von DC bis 5 MHz, bei Ausgangsspannungen bis $40 V_{ss}$ an 50 Ohm lösen.

Der Breitbandverstärker TOE 7607 zeichnet sich durch seine hohe Ausgangsspannung von bis zu $40 V_{ss}$ an 50 Ohm und seinem geringen Klirrfaktor aus.

Die Verstärkung ist kontinuierlich einstellbar bis max. 26 dB, der Frequenzbereich reicht von DC bis 5 MHz.

Als Einsatzgebiete sind neben den universellen Laboranwendungen, in der Elektrotechnik und Elektronik, die Bereiche Steuer- und Regelungstechnik, der allgemeine Maschinenbau, die medizinische Technik und der Einsatz für Lehr- und Demonstrationszwecke zu nennen.

Technische Daten

Verstärkereigenschaften

Frequenzbereich

DC bis 5 MHz (-3 dB)

Verstärkung

0 bis 26 dB kontinuierlich einstellbar

Klirrfaktor

< 0,2 % bis 100 kHz

Anstiegs-, Abfallzeit

< 60 ns

Ein-, Ausgang

Eingangsspannung

max. $42 V_{eff}$

Eingangsimpedanz

1 MOhm / 50 Ohm

Ausgangsspannung

0 V bis $40 V_{ss}$

an 50 Ohm

Der Ausgang ist leerlauf- und kurzschlussfest und hat Fremdspannungsschutz bis ca. 120 V

Ausgangsimpedanz

ca. 10 Ohm

Allgemeine Daten

Netzspannung

115 V/230 V, $\pm 10\%$
47 Hz bis 63 Hz

Leistungsaufnahme

40 VA

Abmessungen

(B x H x T)

265 x 147 x 280 mm

Gewicht

ca. 3,5 kg

Gehäuse

Aluminium

Bestellangaben

Breitband-
verstärker | TOE 7607

Optionen

TOE 9008 | Tragegriff
TOE 9501 | 19"-Adapter, 3 HE
TOE 9503 | 19"-Einschub, 4 HE

Breitbandverstärker DC bis 500 kHz mit eingebautem Fremdspannungsschutz 63 W Ausgangsleistung

TOE 7608
TOE 7608 S



TOE 7608

Funktions- und Signalgeneratoren liefern im Allgemeinen Signale mit geringer Amplitude an 50 Ohm Systeme. Eine Signalaufbereitung und Verstärkung ist somit in vielen technischen Bereichen erforderlich. Der Breitbandverstärker TOE 7608 ist als nichtinvertierende Leistungsendstufe zur Nachverstärkung solcher Signalquellen geeignet. Jeder Generator mit einer Ausgangsspannung von $20 V_{ss}$ ist in der Lage, den Verstärker TOE 7608 voll auszusteuern; er leistet bei einer max. Ausgangsamplitude von $45 V_{ss}$ 63 W an 8 Ohm. Die Bandbreite beträgt DC bis 500 kHz.

Ausgangsseitige Überstrombegrenzung, Fremdspannungssicherung und ein Über-temperaturschutz verleihen dem Gerät ein hohes Maß an Betriebssicherheit.

Die Spezialausführung TOE 7608 S liefert in einem eingeschränkten Frequenzbereich höhere Ausgangsspannungen.

Bei einer Ausgangsleistung von $> 30 W$ können hier in einem Frequenzbereich von 15 Hz bis 20 kHz Spannungen bis zu $115 V_{eff}$ an 400 Ohm erzeugt werden. Andere Ausgangsspannungen (z. B. $230 V_{eff}$) oder Frequenzbereiche sind auf Anfrage möglich.

Besondere Merkmale

- Frequenzbereich DC bis 500 kHz
- Kurzschluß- und leerlauffest
- Fremdspannungsschutz bis 120 V
- $115 V_{eff}$ Ausgangsspannung bei TOE 7608 S

Technische Daten

Verstärkerdaten **TOE 7608**

Frequenzbereich	0 bis 500 kHz (-3 dB)
AC-Koppelung	ca. 3 Hz bis 500 kHz (-3 dB)
Verstärkung	nicht invertierend, fest eingestellt + 7 dB, bei $> 10 k\Omega$ Eingangswiderstand, + 13 dB, bei 50 Ohm Eingangswiderstand
Eingangswiderstand	
AC-Koppelung	$> 10 k\Omega$ (Durchlassbereich)
DC-Koppelung	$> 10 k\Omega$ oder 50 Ohm, wählbar
zulässige Eingangsspannung	max. $10 V_{eff}$, dauernd
Ausgangswiderstand	ca. 0,2 Ohm, kurzschlußfest
Ausgangsspannung	max. $\pm 22,5 V$ an 8 Ohm Last Übergangszeiten: $t_r, t_f < 0,8 \mu s$
Störspannung	$< 1 mV_{eff}$ bei kurzgeschlossenem Eingang
Klirrfaktor	$< 0,1 \%$ bis 50 kHz, $< 0,2 \%$ bis 100 kHz
Fremdspannungsschutz	bis 120 V, abgesichert mit F4AC gem. DIN 41661, IEC 127-2/11

Technische Daten

Verstärkerdaten **TOE 7608 S**

Frequenzbereich	15 Hz bis 20 kHz (-3 dB)
Verstärkung	nicht invertierend, fest eingestellt + 25,6 dB, bei $> 10 k\Omega$ Eingangswiderstand, + 31,6 dB, bei 50 Ohm Eingangswiderstand
Eingangswiderstand	
AC-Koppelung	$> 10 k\Omega$ (Durchlassbereich)
DC-Koppelung	$> 10 k\Omega$ oder 50 Ohm, wählbar
zulässige Eingangsspannung	max. $10 V_{eff}$, dauernd
Ausgangswiderstand	ca. 70 Ohm, kurzschlußfest
Ausgangsspannung	max. $115 V_{eff}$ an 400 Ohm Last $< 5 mV_{eff}$ bei kurzgeschlossenem Eingang
Störspannung	$< 0,5 \%$ bei $U_a < 100 V_{eff}$ an 400 Ohm Last im Frequenzbereich 50 Hz bis 20 kHz
Klirrfaktor	abgesichert mit F 0,5 AC gem. DIN 41661, IEC 127-2/11
Fremdspannungsschutz	

Allgemeine Daten

Netzspannung	115V/230 V $\pm 10 \%$, 47 Hz bis 63 Hz
Geräteschutzsicherung	115 V: T4AC, 230 V: T2AC gem. DIN 41662, IEC 127-2/11
Leistungsaufnahme	max. 180 VA
Arbeitstemperatur	0 °C bis 50 °C
Abmessungen (B x H x T)	265 x 147 x 375 mm
Gewicht	ca. 8,2 kg
Gehäuse	Aluminium

Bestellangaben

Breitbandverstärker	TOE 7608
Breitbandverstärker	TOE 7608 S

Optionen

TOE 9008	Tragegriff
TOE 9501	19"-Adapter, 3 HE
TOE 9503	19"-Einschub, 4 HE



TOE 7610

4-Quadranten-Verstärker DC bis 100 kHz 150 W Quellen- und Senkenleistung

TOE 7610

Besondere Merkmale

- 150 W Quellen- und Senkenleistung
- Kurzlaststrom $3 \times I_{\text{Nenn}}$
- Analoger Steuereingang 0 bis 5 V bzw. 0 bis 10 V
- $\frac{1}{2}$ 19"-Breite, 3 HE
→ Parallelmontagemöglichkeit
- Anstiegsgeschwindigkeit ca. 6 V/ μ s bis 25 V/ μ s (modellabhängig)
- Fühlerleitungen (Sensing)
- Ausgang frontseitig, optional rückwärtig
- Optimal geeignet zur Störfestigkeitsprüfung von Komponenten gegen Bordnetzwelligkeit

Allgemeines

Labor-Netzgeräte sind zumeist reine Stromversorgungen und als solche ausschließlich in der Lage, bei Spannungen einer Polarität Leistung abzugeben, d. h. diese Geräte arbeiten nur in einem Quadranten des Spannungs-/Strom-Diagramms. Übliche Verstärker liefern zwar Spannungen beider Polaritäten, sind aber im Allgemeinen nicht in der Lage, ihrer abgebbaren Leistung entsprechende Leistungen als Senke aufzunehmen. Sie arbeiten daher hauptsächlich als Zweiquadrantengeräte. Die 4-Quadranten-Verstärker der TOE 7610-Serie sind zusätzlich in der Lage, bei beiden Polaritäten Leistungen aufzunehmen, die den abgebbaren Leistungen entsprechen.

Die **TOE 7610-Serie** ist damit Spannungsverstärker, bipolare Spannungs- und Stromquelle sowie Stromsenke in einem Gerät. Eine Kombination aus verschiedenen Geräten, bei denen es oft zu Problemen bei der Abstimmung der einzelnen Komponenten sowie Schwingneigungen kommt, ist damit ausgeschlossen.

Ausstattungsmerkmale im Standardlieferungsumfang

Power Manager

Ein zuschaltbarer Power Manager sorgt dafür, die maximale Ausgangsleistung P_{max} auch als Senken-Dauerleistung zu verarbeiten. Zahlreiche Einstellmöglichkeiten des 4-Quadranten-Verstärkers erlauben es, den Verstärker mit dem vorgeschalteten treibenden Gerät optimal zu verbinden, sei dieses nun ein Labor-Netzgerät, ein Kalibrator, ein Funktionsgenerator oder eine Signalquelle aus einem PC in Form einer D/A Wandlerkarte.

Umschaltbarer Eingangswiderstand

Der umschaltbare Eingangswiderstand zwischen 50 Ohm und 100 kOhm bietet die bequeme Möglichkeit, ohne externe Anpassungen zwischen einem anzusteuern den Funktionsgenerator und einer Signalquelle in Form einer D/A-Karte im PC zu selektieren.

Wählbarer Eingangsspannungsbereich

Durch den einstellbaren Eingangsspannungsbereich kann zwischen einer ± 5 V bzw. ± 10 V Eingangsspannung umgeschaltet werden. Somit sind keine weiteren externen Steuerspannungsanpassungen erforderlich.

Variabler DC-Offset

Über den einstellbaren DC-Offset lässt sich eine Grundspannung (bis zu $\pm U_{\text{Nenn}}$) am 4-Quadranten-Verstärker direkt voreinstellen. Diese Funktion eignet sich vor allem dazu, einer konstanten Spannung ein extern generiertes Störspannungssignal (z. B. eines Funktionsgenerators) zu überlagern. Damit lässt sich optimal die Welligkeit auf einem KFZ-Bordnetz simulieren.

Kurzlaststrom

Sämtliche 4-Quadranten-Verstärker der Serie TOE 7610 können mit der Option TOE 7610/103 ausgerüstet werden. Sie sind dann in der Lage, für ca. 3 ms den 3-fachen Nennstrom zu liefern.

Output ON/OFF

Ein komfortables Ausstattungsdetail ist die Ausgangsabschaltung, welche in der Position „Output OFF“ ein sofortiges Herunterfahren von Spannung und Strom bewirkt. Der Ausgangs-Signalweg wird dabei galvanisch unterbrochen!

150 W Quellen- und Senkenleistung

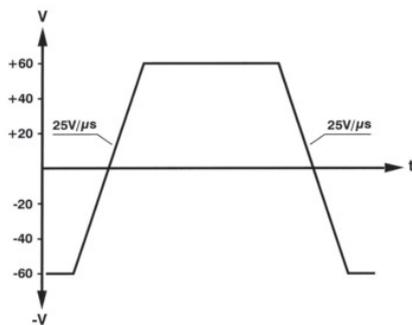
TOE 7610



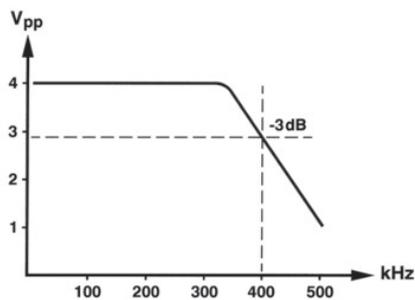
TOE 7610

Übersicht

Modell	Ausgangsspannung	Ausgangsstrom	Ausgangsleistung
TOE 7610-10	± 10 V	± 15 A	150 W
TOE 7610-20	± 20 V	± 7,5 A	150 W
TOE 7610-40	± 40 V	± 4 A	160 W
TOE 7610-60	± 60 V	± 2,5 A	150 W



Anstiegs-/Abfallgeschwindigkeit bei TOE 7610-60



Kleinsignalbandbreite bei TOE 7610



TOE 7610

4-Quadranten-Verstärker DC bis 100 kHz 150 W Quellen- und Senkenleistung

TOE 7610

Technische Daten

	TOE 7610-10	TOE 7610-20	TOE 7610-40	TOE 7610-60
Ausgangsspannung	± 10 V	± 20 V	± 40 V	± 60 V
Ausgangsstrom	± 15 A	± 7,5 A	± 4 A	± 2,5 A
Strombegrenzung (nur Slow-Mode)				
CURR LIMIT POS	0 - +15 A	0 - +7,5 A	0 - +4 A	0 - +2,5 A
CURR LIMIT NEG	0 - -15 A	0 - -7,5 A	0 - -4 A	0 - -2,5 A
Leistung (dauernd bei I_{max})				
Quellenbetrieb		150 W	160 W	150 W
Senkbetrieb mit Power Manager On	150 W		160 W	150 W
Frequenzbereich				
DC-Eingangskopplung			0 Hz - 30 kHz	
Speed slow			0 Hz - 100 kHz	
Speed fast				
AC-Eingangskopplung			2 Hz - 30 kHz	
Speed slow			2 Hz - 100 kHz	
Speed fast				
Verstärker				
Input V Range ± 5 V				
var gain Off	6 dB	12 dB	18 dB	21,6 dB
var gain On	6 dB ± 1 dB	12 dB ± 1 dB	18 dB ± 1 dB	21,6 dB ± 1 dB
Input V Range ± 10 V				
var gain Off	0 dB	6 dB	12 dB	15,6 dB
var gain On	0 dB ± 1 dB	6 dB ± 1 dB	12 dB ± 1 dB	15,6 dB ± 1 dB
Eingangswiderstand				
DC-Eingangskopplung				
Input Impedance 50 Ω			50 Ω	
Input Impedance 100 kΩ			100 kΩ	
AC-Eingangskopplung				
Input Impedance 50 Ω			50 Ω	
Input Impedance 100 kΩ			100 kΩ	
Max. Eingangsspannung (dauernd)			12 V _{eff}	
Anstiegsgeschwindigkeit (nur Fast Mode)	ca. 6 V/μs	ca. 10 V/μs	ca. 16 V/μs	ca. 25 V/μs
Störsignale				
bis 1 kHz			< 0,1mV _{eff}	
bis 10 MHz			< 1mV _{eff}	
Harmonische Verzerrung				
Speed Slow				
bis 1 kHz	< 0,25 %		< 0,10 %	
bis 7 kHz	< 0,80 %		< 0,30 %	
bis 10 kHz	< 1,00 %		< 0,50 %	
Speed Fast				
bis 20 kHz	< 0,20 %		< 0,10 %	
bis 40 kHz	< 0,30 %		< 0,30 %	
bis 60 kHz	< 0,50 %		< 0,50 %	

4-Quadranten-Verstärker DC bis 100 kHz 150 W Quellen- und Senkenleistung

TOE 7610



TOE 7610

Allgemeine Daten

Verstärkerausgang	erdfrei; Isolation ± 260 V gegen Erde
Netzspannung	115 V / 230 V ± 10 %, 47 bis 63 Hz
Netzsicherung	115 V: T4L; 230 V: T2L; gemäß IEC 127-2/III, DIN 41662
Leistungsaufnahme	max. ca. 400 VA
Schutzmaßnahmen	Schutzklasse I gemäß DIN EN 61010-1
Arbeitstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Referenztemperatur	23 °C ± 1 °C
Kühlung	thermostatisch geregelter Lüfter
Abmessungen (B x H x T) mit Gerätefüßen	216 x 132 x 429 mm 216 x 147 x 429 mm
19"-System	systemfähig mit 1/2 19", 3 HE
Gewicht	ca. 9 kg
Gehäuse	Aluminium

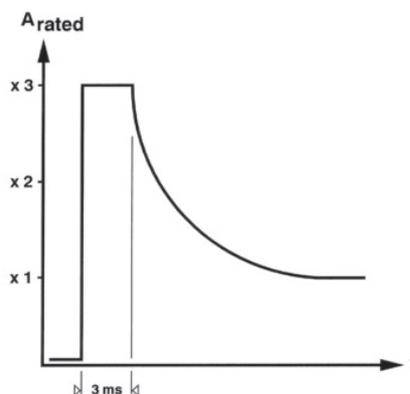
Bestellangaben

Vierquadranten-Verstärker

TOE 7610-10	DC - 100 kHz, ± 10 V / ± 15 A
TOE 7610-20	DC - 100 kHz, ± 20 V / $\pm 7,5$ A
TOE 7610-40	DC - 100 kHz, ± 40 V / ± 4 A
TOE 7610-60	DC - 100 kHz, ± 60 V / $\pm 2,5$ A

Optionen

TOE 9008	Tragegriff
TOE 9502	19"-Adapter, 3 HE für Einzelmontage
TOE 9508	19"-Adapter, 3 HE, Parallelmontagesatz für 2 Geräte
TOE 7610/103	Kurzlaststrom $3 \times I_{Nenn}$ für ca. 3ms



Kurzlaststrom $3 \times I_{Nenn}$ bei TOE 7610 (Option TOE 7610/103)

Mitgeliefertes Zubehör

- 1 Netzanschlusskabel
- 1 Bedienungsanleitung

TOELLNER Electronic Instrumente GmbH

Gahlenfeldstraße 31

D-58313 Herdecke

Phone +49 (0) 23 30 97 91 91

Fax +49 (0) 23 30 97 91 97

info@toellner.de

www.toellner.de