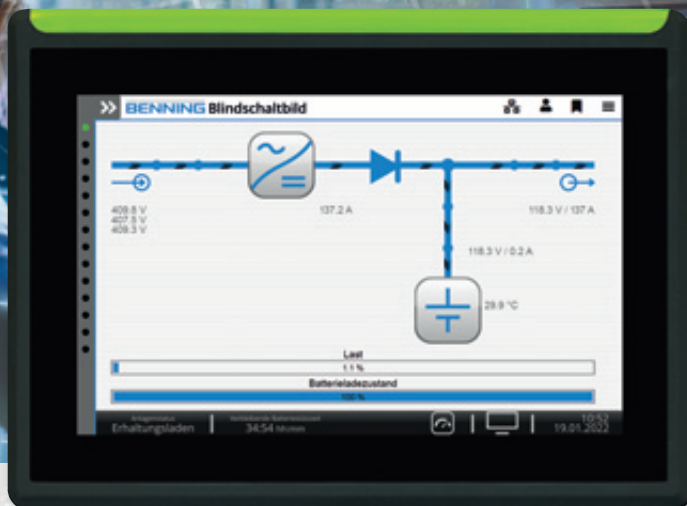


Excellent Technology, Efficiency and Quality



THYROTRONIC

Rectifier for stationary battery systems
Safe, reliable & powerful



Robust and reliable, tried and tested

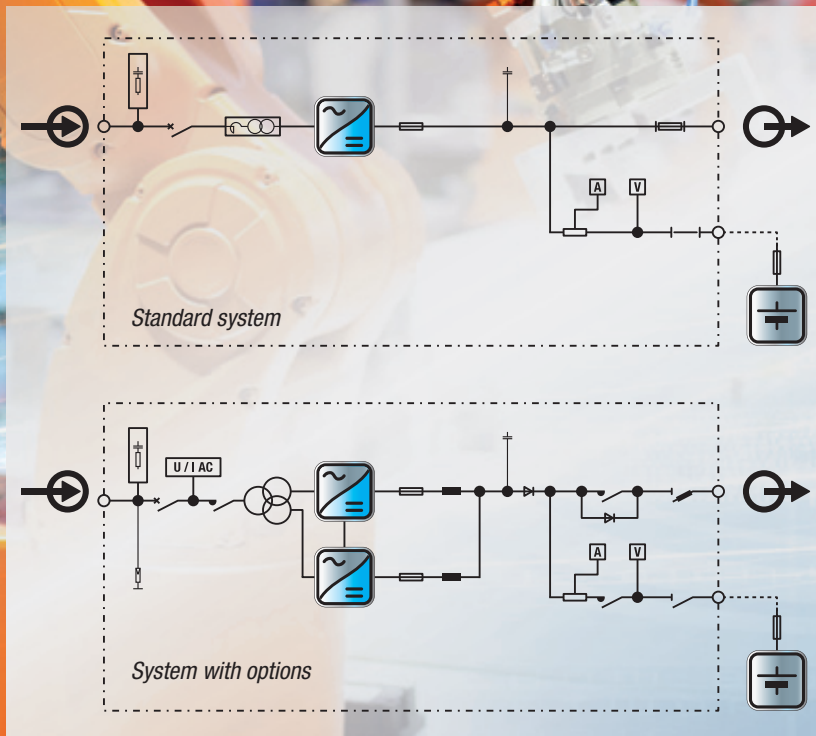


Figure 1: THYROTRONIC circuit diagrams



Figure 2: THYROTRONIC Rectifier with interior view

Overview

Battery-supported DC power supply systems have proven to be extraordinarily reliable and very economical back-up power supplies for many decades. The reliability of a battery-supported backup power supply depends on the quality of the battery used and the operational reliability of the rectifier device.

BENNING has developed the THYROTRONIC rectifier series to be particularly suitable for use with battery-supported DC power supplies (see Fig. 2). In addition to great reliability, it offers a comprehensive signalling and monitoring concept.

These backup power supplies are used in the following fields

- Power plants
- Transformer substations
- Oil and gas industry
- Railway systems
- Airports
- Hospitals
- Mining installations
- Industrial plants

Significant advantages

- **Constructed from few but reliable components**
 - Mechanically and electronically resistant, designed for harsh environmental conditions
- **Wiring concept**
 - State-of-the-art DSP technology
- **Automatic temperature-controlled charging characteristic**
- **Galvanic isolation**
- **High quality output power**
 - Fully controlled thyristor three-phase bridge, 6 pulse (standard), 12 pulse (optional)
- **Suitable for all battery technologies**

- **safe & reliable**
- **powerful & economical**
- **for harsh environmental conditions**



THYROTRONIC 10" touch display (figure 3)

Modern touch display with intuitive guidance through a user interface optimized by BENNING



Extended THYROTRONIC basic display (figure 4)

Equipped with a display and control unit (LCD and pushbuttons) and a freely configurable status display



THYROTRONIC Basic display (figure 5)

Display and control unit with LCD and push buttons

Signalling and monitoring module

All available measurement channels can be provided with measurement and error thresholds. Freely definable limit values can be set to trigger the error or warning messages. The display and control unit built into the front door of the rectifier housing is used to enter the limit values and to confirm and visualise the messages (see figure 4/5). Optionally, the system can be equipped with a 10" touch display, which sets completely new standards in terms of ease of use and comprehensibility (see figure 3).

Supported monitoring types:

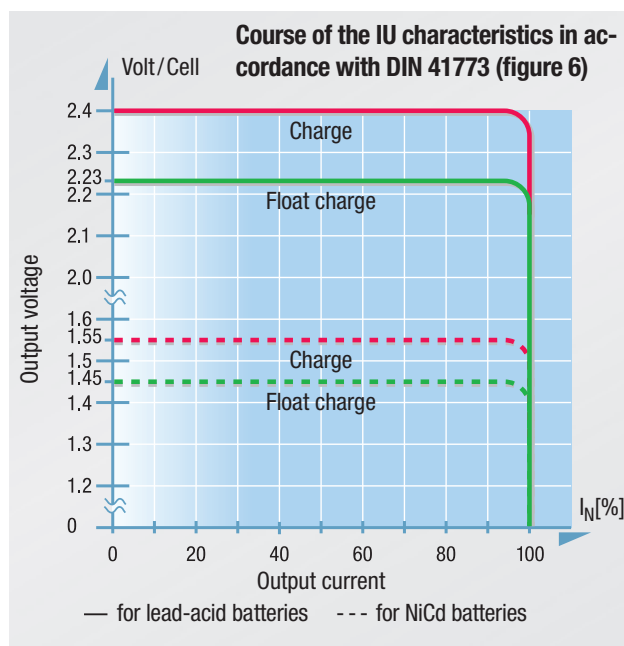
- Network monitoring
- Battery and DC voltage monitoring
- Temperature monitoring
- Over- and undervoltage monitoring

THYROTRONIC – additional functions

- Programmable automatic boost charge
- Equalising and initial charge
- Parallel operation of several rectifiers with active or passive load sharing
- Automatic and programmable battery circuit test
- Automatic battery capacity test
- Compensation of line resistance
- Display of the remaining battery life

Suitable for all battery technologies

THYROTRONIC rectifier devices work with an electronically controlled output characteristic (IU characteristic according to DIN 41773) (see Fig. 6) and are suitable for use with lead and NiCd batteries as well as other modern battery technologies.



Technical data

Input													
Input voltage (1-phase)			120 V, 220 V, 230 V, 240 V ± 10 % (additional options available on request)										
Input voltage (3-phase)			208 V, 380 V, 400 V, 415 V, 480 V, 600 V, 690 V ± 10 % (additional options available on request)										
Frequency			50 Hz, 60 Hz ± 10 %										
Efficiency			up to 94 % (depending on type)										
Output													
Nominal output voltage			24 V		48 V		60 V		110 V/125 V		220 V/240 V		
min. voltage			18 V		36 V		45 V		81 V		162 V		
max. voltage float charge			27.6 V		55.2 V		69 V		138 V		276 V		
max. voltage charge increase			28.8 V		57.6 V		72 V		144 V		288 V		
max. voltage equalising charge			32.4 V		64.8 V		81 V		156 V		312 V		
Usable battery technology			Lead, NiCd, lithium ions (additional options available on request)										
Charging characteristic			IU (in accordance with DIN 41773)										
Static voltage regulation			± 1 %										
Voltage ripple			(without battery) ≤ 5 %, optional ≤ 1 %, battery eliminator according to NEMA PE-5										
Ventilation			forced ventilation / redundant forced ventilation (three-phase) *2										
Classification [A]			150	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1600	2000
Output voltage	24 V	WxD [mm] *1	600 x 800		800 x 800				1200 x 800		1600 x 800		2000 x 800
		Weight [kg]	380	395	450	495	540	580	665	850	910	1090	1270
	48 V	WxD [mm]	600 x 800		800 x 800				1200 x 800		1600 x 800		2000 x 800
		Weight [kg]	420	440	515	535	580	630	750	900	1040	1160	1380
	60 V	WxD [mm]	600 x 800		800 x 800				1200 x 800		1600 x 800		2000 x 800
		Weight [kg]	430	460	570	650	720	780	950	1050	1175	1300	1550
	110 V/125 V	WxD [mm]	600 x 800		800 x 800				1200 x 800		1800 x 800		2000 x 1000
		Weight [kg]	485	520	620	700	740	850	1050	1450	1600	1750	2200
	220 V/240 V	WxD [mm]	600 x 800		800 x 800				1200 x 1000		1600 x 1000		2000 x 1000
		Weight [kg]	650	750	900	1000	1200	1350	1650	1980	2180	2620	3270
Ventilation			natural convection (three-phase) *2							natural convection (single-phase) *3			
Classification [A]			50	100	150	200	300	400	500	25		50	100
Output voltage	24 V	WxD [mm]	600 x 800				800 x 800			600 x 600			
		Weight [kg]	345	365	380	395	450	495	540	250		275	300
	48 V	WxD [mm]	600 x 800				800 x 800			600 x 600			
		Weight [kg]	370	395	420	440	515	535	580	265		290	315
	60 V	WxD [mm]	600 x 800				800 x 800			600 x 600			
		Weight [kg]	380	405	430	460	570	650	720	275		300	325
	110 V/125 V	WxD [mm]	600 x 800				800 x 800			900 x 800	600 x 600		
		Weight [kg]	395	440	485	520	620	700	740	290		315	340
	220 V/240 V	WxD [mm]	600 x 800				800 x 800			900 x 800	600 x 600		
		Weight [kg]	420	550	650	750	900	1000	1200	315		340	-
General data									Options: • 10" touch display • Analogue display instruments • MODBUS, IEC 61850 and many more • Battery cabinets / distribution cabinets • Internal and external counter cells • External battery connection boxes (opt. Ex-d / Ex-de types) • Decoupling diodes • Ground fault monitoring • Parallel operation with and without active load sharing				
Protection class		IP20 ... IP52 (additional classes available on request)											
Operating temperature		-10 ... 40 °C (power reduction at higher temperatures)											
Storage temperature		-40 ... 85 °C											
Relative humidity		5 ... 95 % (non-condensing)											
Installation height		2000 m (without power reduction) (max. 5000 m)											
Cable entry		from below (from above possible on request)											
Colour		RAL 7035 (other colours on request)											
Sound volume		normally < 65 dBA											
Standards													
Safety		EN 62477-1											
EMC		EN 61000-6-2; EN 61000-6-4; EN 61000-6-5											
		EN 62040-2											
Power		EN 60146-1-1; EN 62040-5-3											

*1 Measurements *2 Cabinet height = 2000 mm, other dimensions on request.
Higher classifications available on request. Subject to technical changes.

*3 Cabinet height = 1300 mm, other dimensions on request.
Subject to technical changes.

Options:

- 10" touch display
- Analogue display instruments
- MODBUS, IEC 61850 and many more
- Battery cabinets / distribution cabinets
- Internal and external counter cells
- External battery connection boxes (opt. Ex-d/Ex-de types)
- Decoupling diodes
- Ground fault monitoring
- Parallel operation with and without active load sharing

Find your contact partner worldwide
on our website using the contact selector!
Simply scan the QR code shown here
with your smartphone.



BENNING

Benning Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstr. 135-137 • 46397 BOCHOLT / Germany
Tel.: +49 (0) 28 71 / 93-0 • E-Mail: info@benning.de
www.benning.de

Excellent Technology, Efficiency and Quality



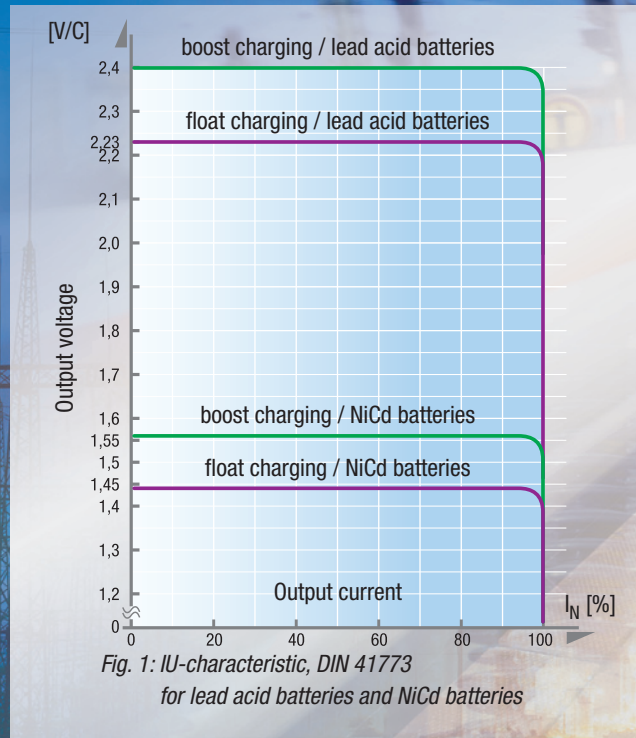
ADC

- Modular Rectifier System Technology
- Adaptable, Robust, Efficient
- Suitable for Telecom and Industrial Applications

ADC Rectifier Systems

Modular, Compact, Variable

- **Maximum availability**
- **Lowest running costs**



ADC rectifier features

- **Universal modular rectifier range for DC systems from 300 W up to 2400 W output power**
- **Output voltages:**
12 V, 24 V, 48 V, 60 V, 110 V, 220 V
- **Operation with or without batteries**
- **Wide input voltage range**
(93 V – 264 V)
- **Power factor 0.98**
- **Temperature compensated charge characteristic for Lead acid or NiCd batteries**
- **Battery-circuit and battery test with manual or automatic operation**
- **Comprehensive alarm and monitoring functions**

A wide Range of System Solutions

Electronic equipment for the process and transportation industries as well as for telecommunication, power generation and distribution utilities are using microprocessors and require continuous DC power in the event of mains failure or mains disturbances.

The new BENNING ADC rectifier line with its modular and compact design represents a perfect solution for a wide range of applications in the industrial and telecommunication market. Together with vented or valve-regulated lead acid batteries as well as with NiCd batteries, ADC rectifier systems provide continuous DC power with high availability for mission critical loads.

Power supply systems based on the ADC rectifier series are very adaptable and configurable and are particularly suited to application areas with specific operating conditions. This includes:

- **IT and Data Centre**
- **Process & Automation**
- **Infrastructure (inc. Utilities & Transport)**
- **Telecommunications**
- **Oil & Gas**



Module version (Fig. 2)

The ADC module represents a complete rectifier unit and can operate as a single or parallel operating unit in a wide range of different standard or customized cabinet solutions. Several DIP-switches on the module allow the adjustment of operation modes. A separate PCB with LCD display push buttons and signal LED's is available as an option.

19 inch version (Fig. 3)

The ADC is also available as a 19 inch plug-in unit. The output power steps are 300 W, 600 W or 1200 W. For the operation and monitoring of the 19 inch version, the front panel provides push buttons, LCD display and signal LED's.

Operation and monitoring functions

High DC output voltage

If the DC output voltage level rises above the legal level, the output of the ADC shuts down. An alarm signal activates the common internal alarm relay and the red LED lights up.

Low DC output voltage

The ADC will not switch off if the DC output level falls under the adjusted level, but a time delayed alarm signal will be linked to the common internal alarm relay and indicated via the red LED.

Mains failure

In case of mains failure the alarm signal activates the common alarm relay and the green LED will flash. If the mains voltage returns, the ADC rectifier restarts after the adjusted time delay and the alarm signal will reset. During mains fault, only battery-assisted systems continue to supply DC output voltage.

Battery circuit test

The battery circuit test starts automatically every 24 hours. During the test time of 60 sec., the ADC reduces the output voltage and as the result, the battery feeds the load. If the battery voltage falls under the adjusted level, the common internal alarm relay will activate and the red LED lights up. A manual start of the battery circuit test is also possible.

Battery availability test

During the battery availability test, the output voltage of the ADC will be dropped and the battery will be discharged as in the battery circuit test. If during the discharge process, the battery voltage level falls under the selected level, the common alarm relay operates and the red LED indicates "negative battery test". The battery availability test can be set to automatic start at any given date and time. Further tests are possible with intervals between 30 days and maximum 365 days. All ADC rectifiers are supplied with the factory interval adjustment of 180 days and test duration of 30 minutes.



Wall cabinet versions (Fig. 4 and 5)

Two sizes of wall cabinets are available which can accommodate two or four parallel operating modules. These cabinets also provide space for a limited number of load and battery fuses as well as one LVD. The doors are equipped with LCD display, push buttons and alarm LED's. Both wall cabinets are designed to meet IEC protection class IP 21.

Earth fault monitoring

The earth fault monitoring measures the resistance of the DC output to earth.
If the insulation value falls under the adjusted limit (adjustable between 100 k Ω and 1 M Ω), the common internal alarm relay will activate and the red LED indicates earth fault.
This earth fault monitoring version is not in line with standard EN 61557-8.

Battery temperature-compensated charging

To compensate for low and high temperature conditions, the ADC will adjust the float charge voltage according to the battery temperature, using a temperature sensor.
The maximum temperature range for the compensation should not exceed -20 °C and 70 °C.
The standard slope used is -4 mV/°C.

Combination-cabinets (Fig. 6)

ADC 19 inch versions are the perfect choice to build up complete DC power systems in floor cabinets or together with valve regulated batteries, in combination-cabinets.
Within the front door of the enclosure the MCU 2500 remote monitoring system can be installed.

Programmable float / boost change over

If the automatic float/boost function is activated the ADC will switch to boost voltage when the mains returns following a mains failure, and will operate in current limit mode for 30 seconds.

The duration of the boost mode is adjustable.

Equalize charge

If the equalize mode is switched on (DIP switch) the charge current is limited to 20 % of nominal current .
The duration of the equalize current is adjustable. The factory set value for the duration is 8 hours.

Option

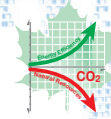
A separate relay card is available for monitoring of individual alarms.

Technical Data

Type		Module		19 inch module	Wall cabinet	
Input voltage	[V]	110 – 230 V ± 15 %				
Input current (at 1 x 230 V)	[A]	see typetable				
Frequency	[Hz]	47 – 63				
Power factor		0.98				
Characteristic		IU				
Output voltage / Float voltage	[V/C]	PB 2.23 / NiCd 1.45				
Output voltage / Boost voltage	[V/C]	PB 2.4 / NiCd 1.55				
Output voltage / Equalise voltage	[V/C]	PB 2.70 / NiCd 1.75				
Output voltage stability / Static	[%]	± 1 (typical ± 0.5)				
Output voltage stability / Dynamic	[%]	± 5 (load Δ 10 - 90 - 10)				
Response time	[ms]	< 10 (load Δ 10 - 90 - 10)				
Efficiency*1	[%]	typ >90				
Ripple	[%]	< 1				
Noise voltage 12 V, 24 V units	[mV]	< 1 (Filter 1, CCITT 0.41)				
Noise voltage 48 V, 60 V units	[mV]	< 2 (Filter 1, CCITT 0.41)				
Radio interference		EN 55022 class B				
Protection class		1, VDE 0804 and IEC 60950				
Protection		IP 20	IP 20	IP 21		
Ambient temperature*2	[°C]	-5 – +50			-5 – +45	
Operating altitude	[m]	up to 2000 above sea level				
Moisture class		F DIN 40040				
Cooling		fan controlled and monitored				
Voltage / Current measurement		–	LCD-display and control panel			
LED's - Mains		LED green	LCD-display and control panel			
LED's - Alarm		LED red	LCD-display and control panel			
Potential-free common alarm		Rectifier / mains failure, two potential free contacts				
Dimensions						
Hight	[mm]	70	89 (2 U's)	432*3 (578*4)		
Width	[mm]	280	483	350		
Depth	[mm]	170	340	260		
Weight	[kg]	2.3	9	19*3 (28*4)		
Standards						
EMC		EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-6-2, 61000-6-3				
Environment		Storage ETS 300019-1-1 class 1.3, Transport ETS 300019-1-2 class 2.3, Operation ETS 300019-1-4 class 4.1				
Cabinet version / Type		Enclosure type	Output voltage	Output current	Input voltage	Input current
			[V]	[A]	[V]	[A]
E 110/230 G 12/ 20	BWru - PDG	PDE19" PDM	12	20	110 / 230	1.8 / 0.9
E 110/230 G 12/ 40	BWru - PDG	PDE19"	12	40	110 / 230	3.6 / 1.8
E 110/230 G 24/ 12	BWru - PDG	PDE19" PDM	24	12	110 / 230	3.2 / 1.6
E 110/230 G 24/ 20	BWru - PDG	PDE19" PDM	24	20	110 / 230	6.4 / 3.2
E 110/230 G 24/ 40	BWru - PDG	PDE19"	24	40	110 / 230	12.8 / 6.4
E 110/230 G 24/ 60	BWru - PDG II		24	60	110 / 230	19.2 / 9.6
E 110/230 G 24/ 80	BWru - PDG II		24	80	110 / 230	25.6 / 12.8
E 110/230 G 48/ 6	BWru - PDG	PDE19" PDM*5	48	6	110 / 230	3.2 / 1.6
E 110/230 G 48/ 12	BWru - PDG*5	PDE19" PDM	48	12	110 / 230	6.4 / 3.2
E 110/230 G 48/ 24	BWru - PDG*5	PDE19"	48	24	110 / 230	12.8 / 6.4
E 110/230 G 48/ 36	BWru - PDG II*5		48	36	110 / 230	19.2 / 9.6
E 110/230 G 48/ 48	BWru - PDG II*5		48	48	110 / 230	25.6 / 12.8
E 110/230 G 60/ 4.5	BWru - PDG	PDE19" PDM	60	4.5	110 / 230	3.2 / 1.6
E 110/230 G 60/ 9.5	BWru - PDG	PDE19" PDM	60	9.5	110 / 230	6.4 / 3.2
E 110/230 G 60/ 19	BWru - PDG	PDE19"	60	19	110 / 230	12.8 / 6.4
E 110/230 G 60/ 28.5	BWru - PDG II		60	28.5	110 / 230	19.2 / 9.6
E 110/230 G 60/ 38	BWru - PDG II		60	38	110 / 230	25.6 / 12.8
E 110/230 G 108/ 5	BWru - PDG	PDE19" PDM	108	5	110 / 230	6.4 / 3.2
E 110/230 G 108/ 10	BWru - PDG	PDE19"	108	10	110 / 230	12.8 / 6.4
E 110/230 G 108/ 15	BWru - PDG II		108	15	110 / 230	19.2 / 9.6
E 110/230 G 108/ 20	BWru - PDG II		108	20	110 / 230	25.6 / 12.8
E 110/230 G 216/ 5	BWru - PDG	PDE19"	216	5	110 / 230	12.8 / 6.4
E 110/230 G 216/ 10	BWru - PDG II		216	10	110 / 230	25.6 / 12.8

*1) Mains voltage 230 V, *2) non-condensing, *3) wall cabinet I, *4) wall cabinet II,
*5) 48 V as SELV version optionally available

Specifications are subject to change without notice.

BENNING worldwide**ISO
9001****ISO
14001****ISO
50001****SCCP****Austria**

Benning GmbH
Elektrotechnik und Elektronik
Eduard-Klinger-Str. 9
3423 ST. ANDRÄ-WÖRDERN
Tel.: +43 (0) 22 42 / 3 24 16-0
Fax: +43 (0) 22 42 / 3 24 23
E-mail: info@benning.at

Belgium

Benning Belgium
branch of Benning Vertriebsges. mbH
Assesteenweg 65
1740 TERNAT
Tel.: +32 (0) 2 / 5 82 87 85
Fax: +32 (0) 2 / 5 82 87 69
E-mail: info@benning.be

Croatia

Benning Zagreb d.o.o.
Trnjanska 61
10000 ZAGREB
Tel.: +385 (0) 1 / 6 31 22 80
Fax: +385 (0) 1 / 6 31 22 89
E-mail: info@benning.hr

Czech Republic

Benning CR, s.r.o.
Zahradní ul. 894
293 06 KOSMONOSY
Tel.: +420 / 3 26 72 10 03
Fax: +420 / 3 26 74 12 99
E-mail: odbyt@benning.cz

France

Benning
conversion d'énergie
43, avenue Winston Churchill
B.P. 418
27404 LOUVIERS CEDEX
Tel.: +33 (0) 2 / 32 25 23 94
Fax: +33 (0) 2 / 32 25 13 95
E-mail: info@benning.fr

Germany

Benning Elektrotechnik und Elektronik
GmbH & Co. KG
Factory I: Münsterstr. 135-137
Factory II: Robert-Bosch-Str. 20
46397 BOCHOLT
Tel.: +49 (0) 28 71 / 93-0
Fax: +49 (0) 28 71 / 9 32 97
E-mail: info@benning.de

Great-Britain

Benning Power Electronics (UK) Ltd.
Oakley House, Hogwood Lane
Finchampstead
BERKSHIRE
RG 40 4QW
Tel.: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 06
Fax: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 08
E-mail: info@benninguk.com

Greece

Benning Hellas
Chanion 1, Lykovrisi 141 23
ATHENS
Tel.: +30 (0) 2 10 / 5 74 11 37
Fax: +30 (0) 2 10 / 5 78 25 54
E-mail: info@benning.gr

Hungary

Benning Kft.
Power Electronics
Rákóczi út 145
2541 LÁBATLAN
Tel.: +36 (0) 33 / 50 76 00
Fax: +36 (0) 33 / 50 76 01
E-mail: benning@benning.hu

Italy

Benning Conversione di Energia S.r.l.
Via Cimarosa, 81
40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)
Tel.: +39 0 51 / 75 88 00
Fax: +39 0 51 / 6 16 76 55
E-mail: info@benningitalia.com

Netherlands

Benning NL
branch of Benning Vertriebsges. mbH
Peppelkade 42
3992 AK HOUTEN
Tel.: +31 (0) 30 / 6 34 60 10
Fax: +31 (0) 30 / 6 34 60 20
E-mail: info@benning.nl

Poland

Benning Power Electronics Sp. z o.o.
Korczunkowa 30
05-503 GŁOSKÓW
Tel.: +48 (0) 22 / 7 57 84 53
Fax: +48 (0) 22 / 7 57 84 52
E-mail: biuro@benning.biz

P. R. China

Benning Power Electronics (Beijing) Co.,
Ltd. No. 6 Guangyuan Dongjie
Tongzhou Industrial Development Zone
101113 BEIJING
Tel.: +86 (0) 10 / 61 56 85 88
Fax: +86 (0) 10 / 61 50 62 00
E-mail: info@benning.cn

Slovakia

Benning Slovensko, s.r.o.
Šenkvičká 3610/14W
902 01 PEZINOK
Tel.: +421 (0) 2 / 44 45 99 42
Fax: +421 (0) 2 / 44 45 50 05
E-mail: benning@benning.sk

South East Asia

Benning Power Electronics Pte Ltd
85, Defu Lane 10
#05-00
SINGAPORE 539218
Tel.: +65 / 68 44 31 33
Fax: +65 / 68 44 32 79
E-mail: sales@benning.com.sg

Spain

Benning Conversión de Energía S.A.
C/Pico de Santa Catalina 2
Pol. Ind. Los Linares
28970 HUMANES, MADRID
Tel.: +34 91 / 6 04 81 10
Fax: +34 91 / 6 04 84 02
E-mail: benning@benning.es

Sweden

Benning Sweden AB
Box 990, Hovslagarev. 3B
19129 SOLLENTUNA
Tel.: +46 (0) 8 / 6 23 95 00
Fax: +46 (0) 8 / 96 97 72
E-mail: power@benning.se

Switzerland

Benning Power Electronics GmbH
Industriestrasse 6
8305 DIETLIKON
Tel.: +41 (0) 44 / 8 05 75 75
Fax: +41 (0) 44 / 8 05 75 80
E-mail: info@benning.ch

Turkey

Benning GmbH Turkey Liaison Office
19 Mayıs Mah. Kürkcü Sokak No:16/A
34736 KOZYATAGI
KADIKÖY / ISTANBUL
Tel.: +90 (0) 2 16 / 4 45 71 46
Fax: +90 (0) 2 16 / 4 45 71 47
E-mail: info@benning.com.tr

UAE

Benning Power Systems
Middle East / Office: 918,
9th Floor, AYA Business Center
ADNIC Building, Khalifa Street
ABU DHABI
Tel.: +971 (0) 2 / 4 18 91 50
E-mail: benningme@benning.fr

Ukraine

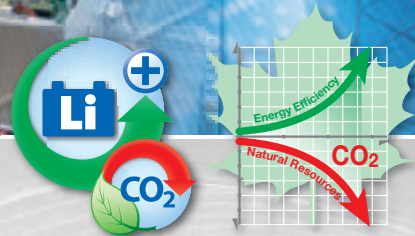
Benning Power Electronics
3 Sim'yi Sosninykh str.
03148 KYIV
Tel.: 0038 044 501 40 45
Fax: 0038 044 273 57 49
E-mail: info@benning.ua

U.S.A.

Benning Power Electronics, Inc.
1220 Presidential Drive
RICHARDSON, TEXAS 75081
Tel.: +1 2 14 / 5 53 14 44
Fax: +1 2 14 / 5 53 13 55
E-mail: sales@benning.us

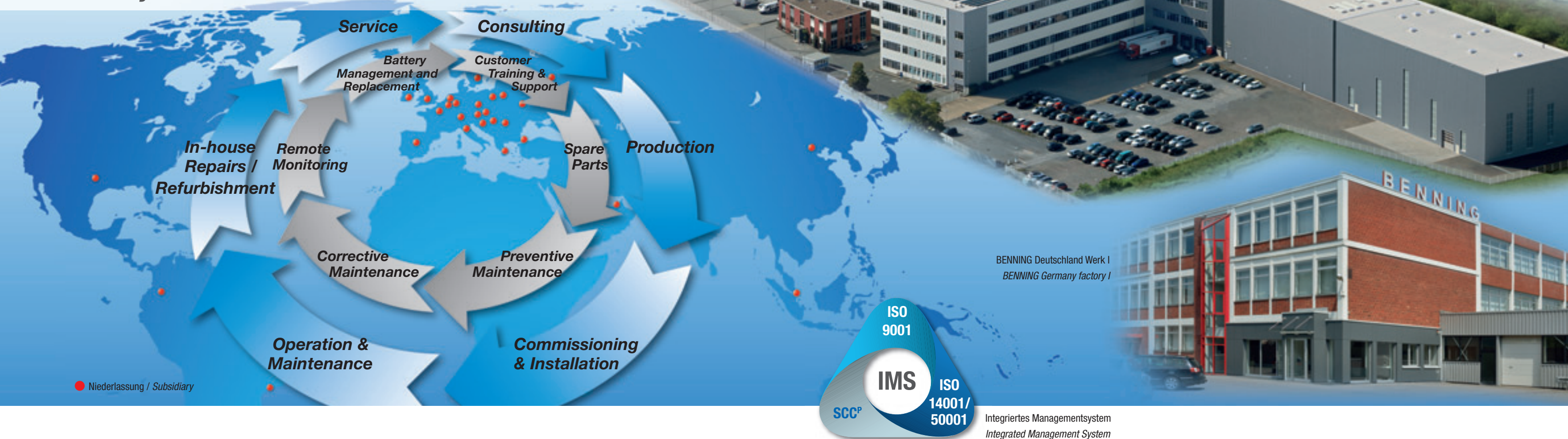
BENNING

Excellent Technology, Efficiency and Quality



The Company ...
Das Unternehmen ...

Qualität und Service für den Weltmarkt Quality and service for the world market



Nachhaltigkeit, Sicherheit und Effizienz durch Innovationen

Seit mehr als einem halben Jahrhundert tragen BENNING Produkte zu mehr Sicherheit, Effizienz und besserer Ressourcenausnutzung bei. Intelligente Lösungen zur Umwandlung von Strom in vielfältig nutzbare oder speicherbare Energie zeichnen das Unternehmen aus.

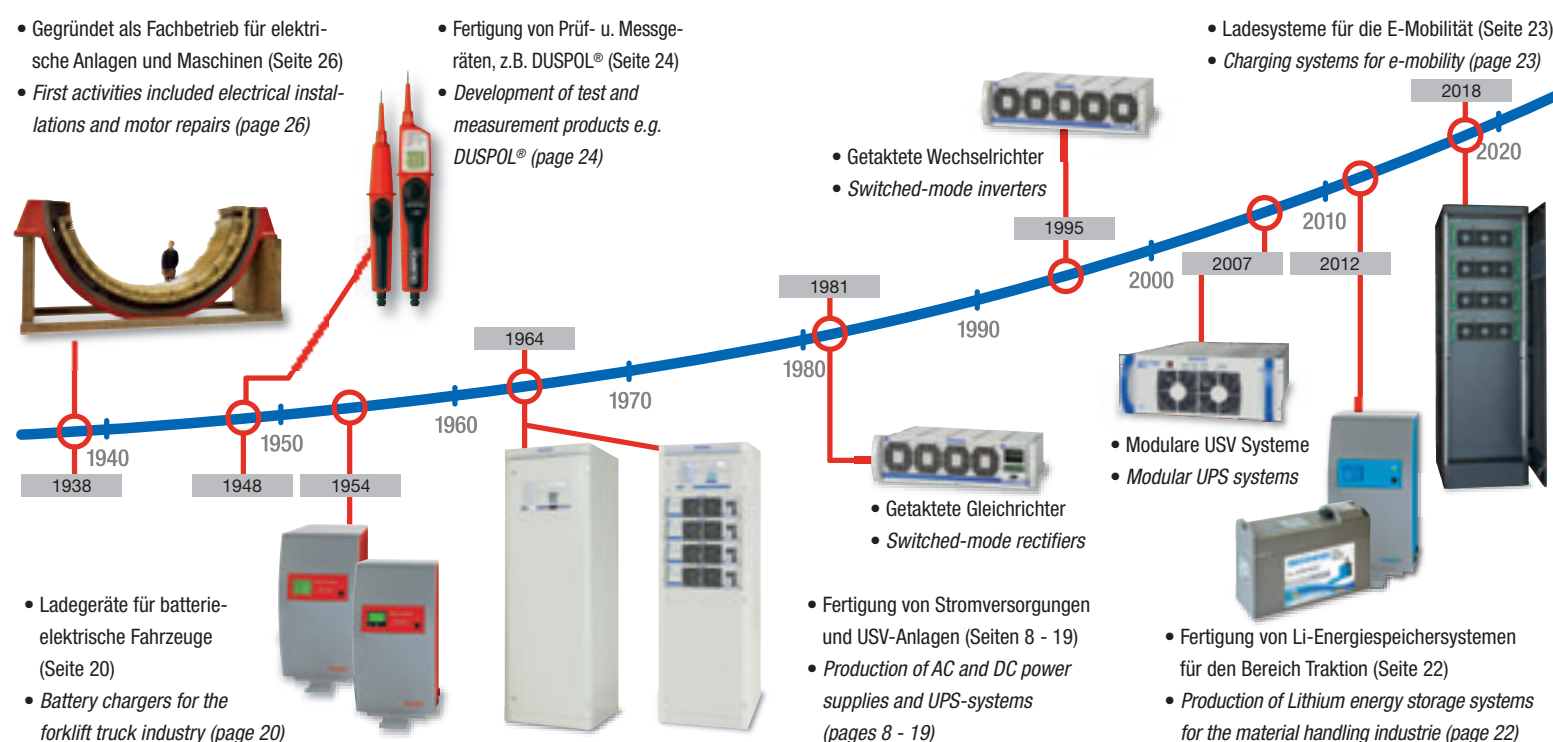
Heute gilt BENNING weltweit als „Qualitätsführer“ für zuverlässige Smart-Efficiency Stromversorgungen für die Telekommunikation, Industrie, Medizin- und Datentechnik.

Das Fertigungsprogramm

Aktuell umfasst das Fertigungsprogramm Prüf- und Messgeräte, Gleichrichter- und Wechselrichter-Systeme, USV-Anlagen, Gleichspannungswandler, Netzgeräte, Ladegeräte für Antriebsbatterien, Li-Energiespeicher und die Instandsetzung elektrischer Maschinen von bis zu 120 t.

Kompetenz weltweit

Mit einer weltweiten Organisation von Niederlassungen, die für Zusammenbau, Vertrieb und Service von Batterieladegeräten sowie Stromversorgungssystemen zuständig ist, bietet BENNING globale Kundennähe, technische Kompetenz und ein leistungsfähiges Servicekonzept.



Sustainability, safety and efficiency through innovations

For more than half a century BENNING products have improved the safe and efficient utilisation of energy resources. Smart solutions for the conversion of energy in multi-purpose or storable energy defines the company.

BENNING is known worldwide as a “quality leader” for reliable and efficient power supplies for the Telecommunications, Industrial, Medical and IT industries.

The Product Range

The product range includes test and measurement products, rectifier and inverter systems, DC-DC converters, UPS-systems, OEM power supplies, chargers for traction batteries and the repair of electrical machines up to 120 t.

World Wide Competence

BENNING has established a world wide presence to assemble, sell and service battery chargers and power systems. BENNING ensures technical competence, quality support and service to all customers.

Produktentwicklung für die Technologie von morgen

Designing products for tomorrow



3D CAD Produktentwicklung
3D CAD product development

Die Leiterplattenbestückung erfolgt durch SMD-Bestückungsautomaten
Printed circuit board insertion SMD technology

Die Entwicklung verfügt über eigene EMV Test Kabinen
R & D uses our own EMC test facilities

Umweltfreundliche Pulverbeschichtungsautomaten
Environmentally friendly Powder-Coating Equipment

Vollautomatische CNC Stanzzentren
Fully automatic CNC punching machines

Innovationen „Made in Germany“

Der globale Markt verlangt für viele Aufgaben exakt zugeschnittene Stromversorgungen. Die Entwicklung effizienter, kostenoptimierter und ausfallsicherer Produkte erfordert ein ständig steigendes Entwicklungspotenzial.

BENNING setzt kompromisslos auf eine Entwicklungs- und Fertigungsqualität auf höchstem Niveau, dazu gehören:

- Die Software- und Hardwareentwicklung in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden
- Die hohe interne Fertigungstiefe kombiniert mit effizienten Qualitätsmanagementsystemen (ISO 9001)
- Eine umwelt- und ressourcenschonende Produktion und ein integriertes Umweltmanagementsystem (ISO 14001)

Our global market presence requires power solutions for a variety of customer requirements. The development of efficient, cost effective, and fail-safe products requires the continuous expansion of our R & D resources.

BENNING does not compromise on development and manufacturing quality, including:

- Software and hardware development, managed in close cooperation with customers
- The high level vertical integration combined with efficient quality management systems (ISO 9001)
- An environmentally friendly and resource-conserving production with integrated environmental management system (ISO 14001)



Computergesteuerte Testanlagen ... Computer-controlled test systems ...



Montage und Prüffeld von Wechselrichtereinschüben
Inverter module assembly and test facility

In-Circuit-Test
In-Circuit-Test

Prüffeld für Großgeräte
Test area for complete systems

... für eine gesicherte Qualität von Anfang an

Kostenoptimierte Fertigungsmethoden und computergesteuerte Testanlagen sind bei BENNING Bausteine wirtschaftlicher Produktion.

Die Kontrolle bestückter Leiterplatten erfolgt mit Hilfe von In-Circuit-Testern. Adapter tasten die Leiterplatten ab, vergleichen das Ergebnis mit dem Programm und stellen in Sekunden Falschbestückungen, Unterbrechungen, Kurzschlüsse oder Abweichungen der elektrischen Werte fest.

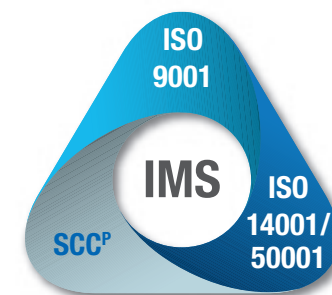
Der Endtest aller Leistungsmodule erfolgt mit Hilfe moderner Prüfcomputer. Eventuelle Fehler werden in einem Barcode-Fehlerprotokoll festgehalten.

... for assured quality from the beginning

Efficient production methods and computer-controlled test systems are part of cost-effective manufacturing.

The populated PCB's are checked using in-circuit testers. Adapters scan the PCB's, compare the result with default values, and detect within seconds any incorrect insertions, failures, short circuits or variations of electrical values.

Modern computer controlled test equipment enables optimized testing of power supplies. Any errors are recorded on a barcode in an error protocol.



Serienfertigung
Serial Production

Integriertes Management System *Integrated Management System*

Klare Prozessbeschreibungen fördern Transparenz und klären Verantwortlichkeiten. Daher sind Organisation, Struktur und Prozesse in einem IMS (Integriertes Management System) dokumentiert. Das bedeutet durchgängige Qualität in allen Bereichen, d.h. in Design, Entwicklung, Produktion, Montage, Vertrieb und Kundendienst (ISO 9001:2008, ISO 14001:2005, ISO 50001, SCC, KTA 1401). Ein deutliches Zeichen für eine Unternehmensphilosophie, die die Qualität und einen effizienten Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen in den Mittelpunkt stellt.

Clear process descriptions support transparency and clarify responsibilities. For this reason, the organisation, structure and processes are documented in an IMS (Integrated Management System). This means consistent quality in all areas, i.e. design, development, production, assembly, sales and client service (ISO 9001:2008, ISO 14001:2005, ISO 50001, SCC, KTA 1401). This is a clear sign of a corporate philosophy that focuses on quality and the efficient use of our natural resources.

Maßgeschneidert für höchste Anforderungen *Tailor-made for the highest requirements*



Eigenbedarfsstromversorgung
eines Wasserkraftwerkes
*Internal power supply of a
hydrofacility*

Modulares Stromversorgungssystem für
einen Telekommunikationsknotenpunkt
*Modular power supply system
for a telecommunications hub*



125 V/DC Stromversorgungsanlage für ein konventionelles Kraftwerk, bestehend aus 1750 A Gleichrichter- und 60 kVA Wechselrichter-Blockanlagen, modularen TEBECHOP DC/DC-Konvertern sowie den entsprechenden Verteilungen

125 V/DC power supply system for a conventional power station, consisting of 1750 A rectifier and 60 kVA inverter block systems, modular TEBECHOP DC/DC converters and the corresponding distribution cables

Sicherheit durch Erfahrung – wirtschaftlich durch Innovation

Maßgeschneiderte Anzüge sitzen perfekt! – Ähnlich verhält es sich auch bei der Entwicklung von zuverlässigen Stromversorgungssystemen. Maßgeschneiderte Lösungen entstehen eng am Bedarf des Kunden und erzielen so einen Mehrwert.

Eine ganzheitliche Betrachtung zu Beginn des Projektes garantiert, dass das spätere System die Kundenbedürfnisse perfekt erfüllt. Beispielsweise müssen Systeme in Kraftwerken höchsten Sicherheitsanforderungen entsprechen, gleichzeitig wirtschaftlich und ggf. flexibel erweiterbar sein. Weltweit verfügen nur eine Handvoll Unternehmen über das Know-how, das zur Entwicklung und Fertigung dieser Systeme nötig ist.

BENNING fertigt in der Großgerätemontage maßgeschneiderte Stromrichter für batteriegestützte Gleich- und Wechselstromversorgungen, die im Energie-, Bahn- und Telekommunikations-, IT- und Industriebereich eingesetzt werden.

Safety through experience – economy through innovation

Tailor-made suits fit perfectly! The same applies to the development of reliable power supply systems. Tailor-made solutions are developed closely in line with the client's needs and thus achieve added value.

A holistic overview at the beginning of the project guarantees that the new system will perfectly match the client's needs. For example, systems in power facilities must meet the highest safety requirements while at the same time being cost-effective and, where appropriate, flexible and expandable. Across the world, only a handful of companies have the know-how required to develop and manufacture these systems.

Bespoke battery-backed DC and AC power supplies, used in the energy, railway and industrial sectors, are produced in the large scale equipment production facility.

Zertifizierte Erdbebensicherheit in der höchsten Gefahrenzone

Gleich- und Wechselrichteranlagen für erdbebengefährdete Gebiete müssen speziellen Anforderungen standhalten. BENNING liefert Geräte in erdbebensicheren Gehäusen, die speziell für den entsprechenden Anwendungsfall berechnet, geprüft und zugelassen sind.

Certification for earthquake safety in the maximum danger zone

Rectifier and inverter systems used in earthquake areas have to be designed to fulfil special requirements. BENNING supplies these systems in special cabinets which are tested and type approved for this application.



System in seismischer Ausführung UC-HE H 2200 x B 800 x T 800 mm
System with seismic design UC-HE H 2200 x W 800 x D 800 mm

Modulare Industrie Stromversorgungen

Modular Industrial Power Solutions



19" ADC Gleichrichtereinschub, Ausgang 110 V - 10 A
 19" ADC Plug-in Rectifier, Output 110 V - 10 A

Modularer Gleichrichtereinschub, Ausgang 110 V - 80 A
 Modular Plug-in Rectifier, Output 110 V - 80 A



Gleichrichter-Wechselrichter-DC Wandler Systemschrank
 AC-Ausgang 230 V - 4,5 kVA,
 DC Ausgang 220 V - 50 A und 26 V - 250 A

Rectifier-Inverter-DC Converter system
 AC-Output 230 V - 4.5 kVA,
 DC Output 220 V - 50 A and 26 V - 250 A



Modulares Gleichrichtersystem, Ausgang 220 V - 220 A
 Modular Rectifier System, Output 220 V - 220 A



19" Gleichrichtereinschub, Ausgang 220 V - 55 A
 19" Plug-in Rectifier, Output 220 V - 55 A



Modularer Wechselrichtereinschub mit EUE, Ausgang 230 V - 4,5 kVA
 Modular Plug-in Inverter with By-pass, Output 230 V - 4.5 kVA

Effizient und sicher

Das Unternehmen BENNING liefert seit Jahrzehnten modulare AC und DC Stromversorgungen in großen Stückzahlen für die batteriegestützte Stromversorgung von elektronischen Systemen. Modulare Stromversorgungen bieten eine Leistungsanpassung in kleinen Stufen (Skalierbarkeit) und somit auch kostengünstige Redundanz-Lösungen.

Unter den speziellen Bedingungen des industriellen Einsatzes, z.B. in der petrochemischen Industrie, bei der Energieerzeugung und -verteilung, der Automatisierungs- und der Verkehrstechnik haben sich diese modularen Systeme aufgrund ihrer hohen Verfügbarkeit und der einfachen Servicemöglichkeit hervorragend bewährt.

Vorteile der modularen Industrie Stromversorgungen:

- Geringes Volumen und Gewicht
- Betriebssichere modulare Hot-Plug-Technik
- Kurze Reparaturzeiten (MTTR)
- Einfache Skalierbarkeit der Systemleistung
- Hohe Energieeffizienz
- Fernüberwachung und vorbeugende Wartung

Efficient and reliable

For many decades BENNING has been supplying high quantities of modular AC and DC power systems for business critical installations. Modular power supplies allow capacity adjustments in small steps (scalability) and cost effective redundant solutions.

The modular system design with parallel operating hot-plug power modules (plug and play) provides high availability, can be upgraded and is easy to install and to maintain. The modules are especially designed to meet the specifications required in the industrial sectors, such as the petrochemical industry, the power distribution and power generation industry and the automation control industry.

Advantages of the Industrial Modular Power Systems:

- High power density with low volume and weight
- Reliable hot-plug design
- Very short MTTR (Mean time to Repair)
- Capacity adjustments in small steps
- Excellent energy efficiency
- Remote monitoring and preventive maintenance

Maximale Leistung für kritische Anwendungsbereiche *High performance for critical loads*



USV-Industrierausführung ENERTRONIC, 3 x 400 V - 120 kVA
UPS-Industrial Version ENERTRONIC, 3 x 400 V - 120 kVA



Wechselrichter INVERTRONIC, 3 x 400 V - 40 kVA
Inverter INVERTRONIC, 3 x 400 V - 40 kVA



Gleichrichter THYROTRONIC, 220 V - 80 A
Rectifier THYROTRONIC, 220 V - 80 A



IGBT-Gleichrichter TRANSOTRONIC, 220 V - 500 A
IGBT-Rectifier TRANSOTRONIC, 220 V - 500 A

Ersatzstromversorgungen für Ihre Sicherheit

Im Kraftwerksbereich müssen viele wichtige Verbraucher wie z.B. elektronische Steuerungen, Kommunikationsanlagen, usw. gegen Netzausfall gesichert werden. Für die Sicherheit im Luftverkehr ist die lückenlose Versorgung von Funk- und Radarsystemen, der Landebahnbefeuerung und anderer Sicherheitseinrichtungen auf Flughäfen von allerhöchster Wichtigkeit. Signalanlagen an Gleisen und Bahnübergängen sowie Streckenüberwachungen dürfen auch bei Netzstörungen nicht spannungslos werden.

Batteriegestützte BENNING Stromversorgungen bieten hier Sicherheit rund um die Uhr.

Power supplies for your safety

In the power station sector many important loads such as electronic controls, communications equipment etc. have to be protected against mains failure by battery backed power supplies. A continuous uninterrupted power supply to radio and radar systems, runway lightning and illumination as well as other safety devices in airports is of importance for air traffic safety. Railway track signalling equipment and monitoring devices must have a constant power supply even in the event of a mains failure.

Battery backed power supplies made by BENNING guarantee safety and security around the clock.



DC-Wandler, 220 V / 24 V - 130 A
DC-DC Converter, 220 V / 24 V - 130 A

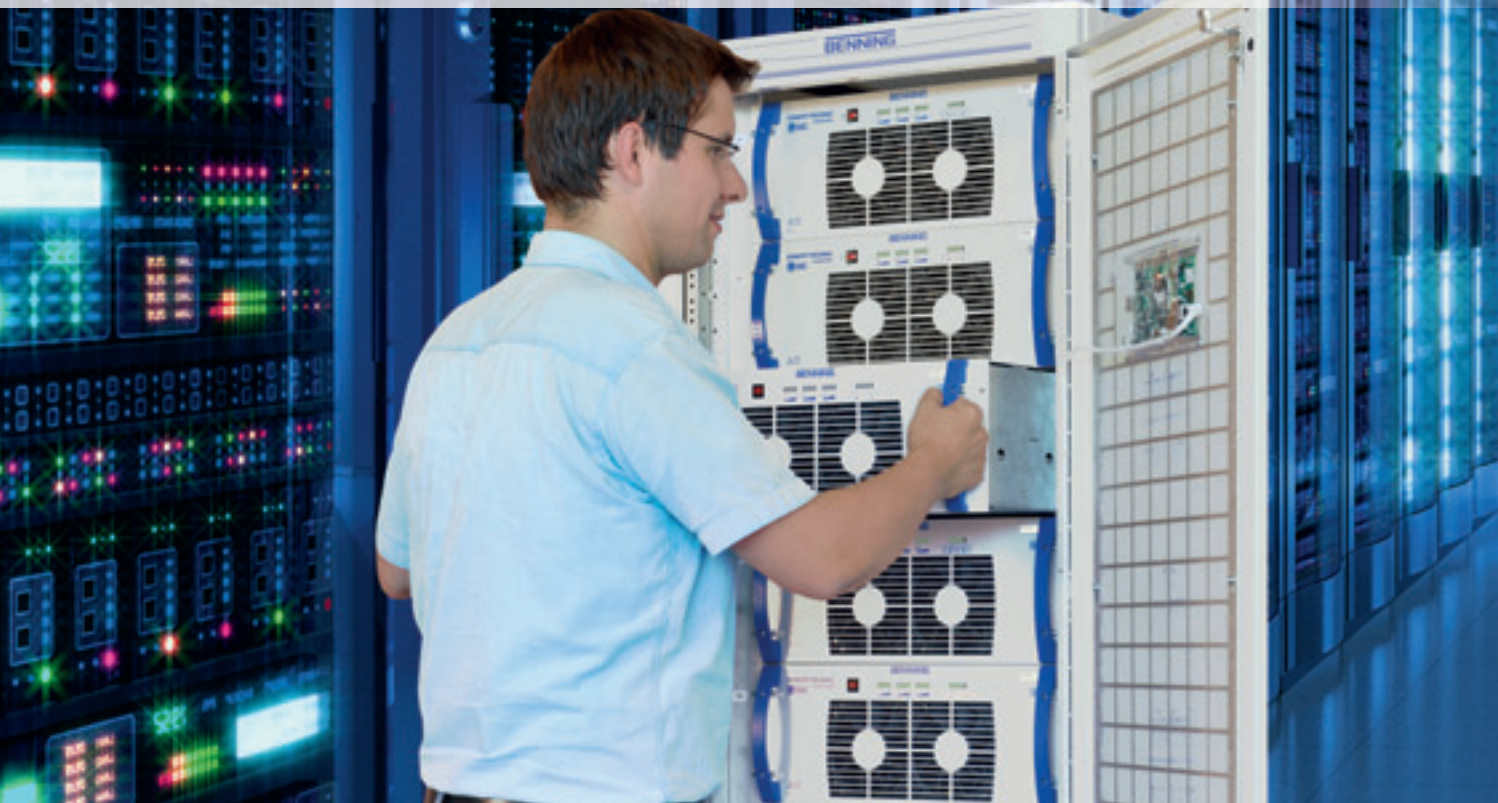
BENNING fertigt ein umfangreiches Programm von AC und DC Stromversorgungen für konventionelle Kraftwerke und Kernkraftwerke, Versorgungsunternehmen, für die Öl- und Gasindustrie, die petrochemische Industrie, sowie für Flughäfen und anderen industriellen Einsatz.

- **USV-Anlagen**, 1 – 1000 kVA
- **Statische Sinus-Wechselrichter**, 0,5 – 240 kVA
- **Kraftwerksgleichrichter**,
Ausgangsspannung 26 V / Ausgangsströme 100 A – 3000 A
Ausgangsspannung 220 V / Ausgangsströme 100 A – 1200 A
- **Gleichspannungswandler**,
Eingang: 110/220 V DC, Ausgang: 26 V, 48 V, 60 V DC

BENNING offers a wide range of robust DC and AC power solutions for conventional power plants, nuclear power plants, utilities, for the oil and gas industry, the petrochemical industry, airports and other industrial applications.

- **UPS-Systems**, 1 – 1000 kVA
- **Static Inverters**, 0.5 – 240 kVA
- **Power Station Rectifiers**,
Output voltage 26 V / Output current 100 A – 3000 A
Output voltage 220 V / Output current 100 A – 1200 A
- **DC-DC Converters**,
Input: 110/220 V DC, Output: 26 V, 48 V, 60 V DC

USV-Anlagen mit maximaler Verfügbarkeit *UPS-Systems with the highest reliability*



ENERTRONIC modular SE mit 20 kVA Leistungsmodulen
Ausgangsleistung 100 kVA (n+1)

ENERTRONIC modular SE with 20 kVA power modules
Output power 100 kVA (n+1)



ENERTRONIC modular SE mit 40 kVA Leistungsmodulen
und Verteilschrank, Ausgangsleistung 160 kVA (n+1)

ENERTRONIC modular SE with 40 kVA power modules and
distribution cabinet, Output power 160 kVA (n+1)



USV-Anlage ENERTRONIC L, Ausgang 3 x 400 V - 200 kVA
UPS-System ENERTRONIC L, Output 3 x 400 V - 200 kVA

Höchste Verfügbarkeit und wirtschaftlicher Betrieb

Überall, wo elektrische Energie störungsfrei bereitstehen muss, wo es um den Schutz gegen einen vorübergehenden Netzausfall oder gegen auftretende Netzstörungen geht, wird eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) benötigt.

Insbesondere bei großen USV-Anlagen sind höchste Verfügbarkeit und wirtschaftlicher Betrieb wichtige Auswahlkriterien. Mit den Produktlinien ENERTRONIC modular SE und ENERTRONIC L bietet BENNING Anlagen, die diesen Anforderungen gerecht werden.

USV ENERTRONIC modular SE

Modularer Aufbau und Redundanz sind wichtige Merkmale bei der Baureihe ENERTRONIC modular SE. Die Anlagen können abhängig von der benötigten Leistung und der Netzausfallüberbrückungszeit an den Verbraucher angepasst werden.

Maximum reliability coupled with low cost of ownership

A trouble-free power supply is required wherever electrical energy must be available at all times and protection has to be provided against a temporary mains failure or mains disturbance.

High Power UPS-Systems should have maximum reliability but a low cost of ownership. The UPS range ENERTRONIC modular SE and ENERTRONIC L from BENNING comply with these stringent demands.

UPS ENERTRONIC modular SE

Modular construction and module redundancy are important features of the ENERTRONIC modular SE series. Depending on the required power and the battery autonomy time, these systems can be individually adapted to the load.

Vorteile der USV ENERTRONIC modular SE:

- **Höchste Verfügbarkeit durch interne n+1 Redundanz**
- **Betriebssichere modulare Hot-Plug-Technik**
- **Kurze Reparaturzeiten (MTTR)**
- **Einfache Skalierbarkeit der Systemleistung**
- **Hohe Energieeffizienz auch bei Teillast**
- **Fernüberwachung und vorbeugende Wartung**

Advantages of the UPS ENERTRONIC modular SE

- **n+1 redundancy ensures maximum availability**
- **Reliable hot-plug design**
- **Very short MTTR (Meantime to Repair)**
- **Capacity adjustments in small steps**
- **Excellent energy efficiency even with partial load**
- **Remote monitoring and preventive maintenance**

USV ENERTRONIC L

Durch den Einsatz von IGBT Leistungshalbleitern ist bei der USV Baureihe ENERTRONIC L ein sehr wirtschaftlicher Betrieb möglich, da der Leistungsfaktor $\geq 0,99$ beträgt und ein guter Wirkungsgrad erreicht wird. Ein weiterer Vorteil sind die geringen Netzzurückwirkungen, die bei Volllast auf einem Wert $\leq 5\%$ liegen.

UPS ENERTRONIC L

The powerbloc of the UPS range ENERTRONIC L utilises IGBT semi-conductors. This technology results in a very high power-factor (≥ 0.99), low harmonics ($\leq 5\%$) and excellent efficiency.

Telekom Stromversorgungen *Telecom power solutions*



DC Stromversorgungssystem, 48 V DC - 5500 A, 264 kW
DC Power System, 48 V DC - 5500 A, 264 kW



FIT-FORM-FUNCTION
Schnell und einfach tauschen, ohne
Veränderung der Systeminfrastruktur

FIT-FORM-FUNCTION
Quick and easy replacement without
changing the system infrastructure

Variabel, betriebssicher und hocheffizient

Die heutige Telekommunikationstechnik erfordert in allen Bereichen eine jederzeit betriebsbereite und zuverlässige Stromversorgung.

BENNING liefert weltweit an viele Mobilfunk- und Festnetzbetreiber batteriegestützte AC und DC Stromversorgungen. Die Basis für den Aufbau von Telekom Stromversorgungen sind getaktete Leistungsmodule in Einschubtechnik. Durch Parallelschaltung können Systeme bis zu mehreren tausend Ampere aufgebaut werden. Neueste Schaltungstechnologien und modernste Bauelemente ermöglichen das sehr kompakte Design und den hohen Wirkungsgrad der eingesetzten Leistungsmodule.

FIT-FORM-FUNCTION senkt die Energiekosten
BENNING bietet jetzt die Möglichkeit der FIT-FORM-FUNCTION Modernisierung von bestehenden (BENNING) Gleichstromversorgungen durch den Austausch älterer Gleichrichtereinschübe gegen moderne TEBECHOP SE Geräte. Die Modernisierung ist ohne Ausfallzeit durch einfaches „Plug & Play“ möglich.

Flexible, efficient and reliable

Trouble-free operation of modern telecom systems requires the use of power supply units which are reliable and ready to be brought into operation at any time.

Working with customers world wide, BENNING supplies AC and DC power solutions to fixed and wireless network operators. The basis for the construction of the Telecom power supplies are switched mode power modules with plug-in technology. Using parallel connections, systems can be configured with ratings up to several thousand amps. Advanced design and state-of the art circuit topology are the basic features of these compact yet highly efficient power systems.

FIT-FORM-FUNCTION reduces energy costs
Now, BENNING offers the FIT-FORM-FUNCTION modernization of existing DC power supply systems (made by BENNING) by replacing older plug-in rectifier modules with modern TEBECHOP SE devices. Modernization made easy by plug & play installation without any downtime.

DC Stromversorgungssystem, 48 V DC - 2500 A
AC Stromversorgungssystem, 400 V AC - 60 kVA
DC Power System, 48 V DC - 2500 A
AC Power System, 400 V AC - 60 kVA



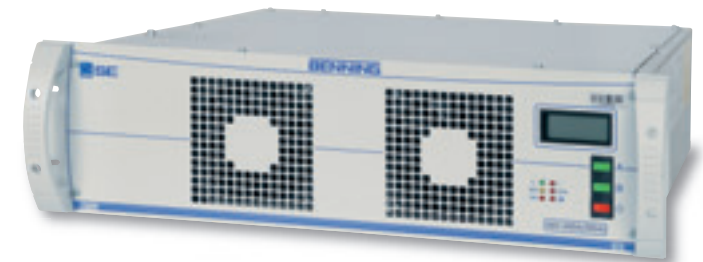
SLIMLINE PSU 4 kW, DC Stromversorgung, 48 V DC - 83 A, 4 kW
SLIMLINE PSU 4 kW, DC Power System, 48 V DC - 83 A, 4 kW



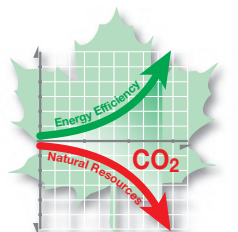
SLIMLINE, DC Stromversorgung, 48 V DC - 459 A, 22 kW
SLIMLINE, DC Power System, 48 V DC - 459 A, 22 kW



SLIMLINE PSU 10 kW, DC Stromversorgung, 48 V DC - 209 A, 10 kW
SLIMLINE PSU 10 kW, DC Power System, 48 V DC - 209 A, 10 kW



TEBECHOP 13500 SE, DC Stromversorgung, 48 V DC - 250 A
TEBECHOP 13500 SE, DC Power System, 48 V DC - 250 A



OEM-Stromversorgungen *OEM-power supplies*



Netzgeräte
mit Mehrfachausgang
*Power Supplies
with multiple Outputs*

Maßgeschneiderte Netzgeräte für höchste Sicherheit

Seit mehr als 30 Jahren werden bei BENNING getaktete Netzgeräte in höchster Qualität zum Einbau in medizintechnische Applikationen entwickelt und gefertigt. Hersteller aus der Medizintechnik mit Weltgeltung und hohen Ansprüchen an ihre Stromversorgung zählen zum BENNING Kundenkreis.

Fertigungsprogramm

- Netzgeräte
- DC Wandler
- Ein- und Mehrfachausgang
- Leistung 250 W – 5000 W

BENNING Stromversorgungen erfüllen nationale und internationale Normen, wie z.B.:
Sicherheit: EN 60950, UL/CUL 1950, IEC 60601-1
EMV: EN 55022-B

Tailor-made power supplies designed for peak reliability

BENNING has more than 30 years of experience in developing high quality switched mode OEM-power supplies. Leading manufacturers of medical equipment, where power supplies must be of the highest standard, are customers of BENNING.

Production range

- AC-DC Power Supplies
- DC Converters
- Single- and Multiple Outputs
- Power Range 250 W – 5000 W

*BENNING power supplies are designed to meet national and international standards including:
Safety: EN 60950, UL/CUL 1950, IEC 60601-1
EMC: EN 55022-B*

Ladegeräte für batterieelektrische Flurförderzeuge *Traction chargers*



BELATRON Hocheffizienz-Ladesysteme für Blei- und Lithium-Batterien
BELATRON high-efficiency charging systems for lead acid- and lithium-ion batteries

Batteriecontroller BATCOM digital+
Battery controller BATCOM digital+

Visualisierung wichtiger Batteriedaten.
Visualisation of key battery data

Industrierausführung BELATRON UC
Industrial Solution BELATRON UC

Hohe Energieeffizienz und reduzierte CO₂-Emission

BELATRON Hocheffizienz-Ladesysteme

Seit mehr als drei Jahrzehnten steht der Name BELATRON im Bereich der Intralogistik für eine fortschrittliche und zukunftsweisende Ladetechnik bei Blei-Antriebsbatterien.

BELATRON Hocheffizienz-Ladesysteme reduzieren im Vergleich zu konventionellen Ladesystemen den Verbrauch elektrischer Energie während des Ladevorganges um ca. 25%. Durch die eingesparte Energie ergeben sich geringere Betriebskosten und reduzierte CO₂ Emissionen.

Weitere wirtschaftliche und ökologische Vorteile werden durch die neuen LIONIC® (Lithium-Ionen) Energiesysteme erreicht. Diese Systeme bestehen aus BELATRON-Li+ Hocheffizienz-Ladesystemen und Lithium-Ionen Antriebsbatterien (siehe Seite 22).

High energy efficiency and reduced CO₂ emissions

BELATRON high-efficiency charging systems

For more than three decades the name BELATRON has stood for advanced and future oriented charging technology for lead-acid traction batteries.

Compared with conventional chargers BELATRON high-efficiency charging systems reduce the amount of electrical energy consumed during the charging process by 25%. This leads to reduced operational costs and lower CO₂ emissions.

More economic and environmental advantages are possible using LIONIC® energy systems. These systems consist of BELATRON Li+ high-efficiency chargers and lithium-ion batteries (see page 22).

Spitzentechnologie für Ihre Ladestation

Robuste Industrierausführungen

Mit der BELATRON UC Baureihe bietet BENNING hocheffiziente Ladesysteme, die speziell auf die besonderen Anforderungen des Industriebetriebes abgestimmt sind.

Bei der robusten Gehäusekonzeption wurde insbesondere Wert auf Flexibilität, den Einsatz in rauer Umgebung sowie auf minimalem Raumbedarf gelegt.

Durch die Integration der BELATRON Hocheffizienz-Leistungsmodul verfügt diese Baureihe ebenfalls über einen großen Funktionsumfang und einen hohen Wirkungsgrad.

Batteriecontroller BATCOM digital+

Der BATCOM digital+ erfasst und speichert wichtige Betriebsdaten und Zustände der Antriebsbatterie und signalisiert diese über die großflächige LED Anzeige sowie über das integrierte LCD Display. Die Datenübertragung per Bluetooth® garantiert jederzeit eine sichere Kommunikation mit den BELATRON Ladesystemen, einem PC oder mobilen Endgeräten.

Cutting-edge technology for your charging station

Robust industrial versions

With the series BELATRON UC, BENNING offers high-efficiency charging systems specifically tailored to the requirements of industrial applications.

In the design of the robust casing, particular attention has been paid to flexibility, use in harsh environments and minimal space requirements.

The integration of the BELATRON high efficiency power modules ensures that this series is highly efficient and is capable of a wide range of functions.

BATCOM digital+ Battery Controller

The BATCOM digital+ captures and stores important operating data and the condition of the traction battery and indicates these via the large LED display and the integrated LCD display. Data transmission via Bluetooth® guarantees secure communication with BELATRON charging systems, a PC or mobile devices at all times.

Lithium-Ionen-Energiesysteme *Lithium-ion energy systems*



LIONIC® Energiesysteme unterschiedlicher Kapazität
LIONIC® energy systems with different capacities

BELATRON Li+
BELATRON Li+



Mit neuer Energie in die Zukunft

BENNING LIONIC® Energiesysteme in Lithium-Eisenphosphat Technik werden seit einigen Jahren in verschiedenen Bereichen der Intralogistik für den Antrieb batterieelektrischer Fahrzeuge eingesetzt.

Mit einem Energieeinsparpotenzial von bis zu 30% tragen diese Energiesysteme sowohl zu ökonomischen wie auch ökologischen Vorteilen bei.

Vorteile der LIONIC® Energiesysteme im Vergleich zu Blei-Antriebsbatterien:

- Geringere Betriebskosten
- Ca. dreifache Lebensdauer (> 3000 Zyklen)
- Höhere Lade-Entlade-Energieeffizienz
- Schnell- und Zwischenladefähigkeit
- Emissions- und Wartungsfreiheit
- Höhere Betriebssicherheit

New energy for the future

BENNING LIONIC® energy systems based on lithium iron phosphate technology have been used in various parts of the materials handling industry for several years.

With energy savings of up to 30%, these energy systems bring economic as well as ecological benefits.

Advantages of LIONIC® energy systems compared to lead acid batteries:

- *Lower operating costs*
- *3 times more charge cycles (> 3000 cycles)*
- *Better charge/discharge performance*
- *Fast charging capability*
- *Opportunity charging does not affect battery life*
- *Emission and maintenance free*

Ladesysteme für die Mobilität der Zukunft *EV-charging systems for tomorrow's mobility*



BELATRON modular 19" Modul (87,5 kW)
BELATRON modular 19" module (87.5 kW)

BELATRON modular System (350 kW)
BELATRON modular system (350 kW)

DC-Schnellladesysteme konfigurierbar für PKW, LKW und Busse

Das Energiekonzept der Zukunft ist ohne Elektromobilität nicht denkbar. Die Anbieter von Mobilitäts- und Energieinfrastrukturen stehen vor enormen Herausforderungen hinsichtlich Aufbau und Bereitstellung von flächendeckenden Ladeinfrastrukturen.

Mit der Baureihe BELATRON modular stellt BENNING den Ausrüstern und Betreibern von EV-Ladestationen Hochleistungs-Lademodule und -systeme zur Verfügung, welche exakt auf die Anforderungen des Schnellladebetriebs abgestimmt sind. Die Systeme verbinden höchste Betriebssicherheit, maximale Energieeffizienz und optimal nutzbaren „User Space“. Das modulare Komponentenkonzept ist die Basis für eine deutliche Verkürzung der Installations- und Montagezeiten sowie für einfachere und effizientere Wartungsmöglichkeiten im späteren Betrieb. Es sind Module mit einer Nennleistung von 87,5 kW (@ 875 V) verfügbar. Durch Parallelschaltung können Systemleistungen von mehreren hundert kW bei einer max. Ausgangsspannung von 950 VDC umgesetzt werden.

DC-rapid charging modules configurable for cars, trucks and buses

A future energy concept is inconceivable without electromobility. The providers of mobility and energy infrastructures are facing enormous challenges with regard to the development and provision of nationwide charging infrastructures.

With the BELATRON modular series, BENNING provides equipment suppliers and operators of EV charging stations with high-performance charging modules and systems which are tailored exactly to the requirements of rapid charging. The systems combine the highest operational safety and reliability, maximum energy efficiency and optimally usable "user space". The concept of modular components is the basis for offering significantly reduced installation and assembly times as well as easier and more efficient maintenance during later operation. There are modules available with a rated power of 87.5 kW (@ 875 V). Through parallel connection, system outputs of several hundred kW at a max. output voltage of 950 VDC can be implemented.

Prüf-, Mess- und Sicherheitsgeräte *Test, measurement and safety instruments*

sicher, zuverlässig und leistungsstark *safe, reliable and powerful*



BENNING CM 12 Digital-Stromzange
mit Logging-Funktion und Bluetooth
*BENNING CM 12 Digital Current-Clamp-Meter
with logging function and Bluetooth*

DUTEST® pro
Durchgangs- und Leitungsprüfer
*DUTEST® pro
Continuity and line tester*

Digital Multimeter BENNING MM 12
mit Logging-Funktion und Bluetooth
*Digital Multimeter BENNING MM 12
with logging function and Bluetooth*

DUSPOL® digital
DUSPOL® digital
IEC/EN 61243-3
DIN VDE 0682-401

BENNING IT 101
Isolations- und Widerstandsmessgerät
*BENNING IT 101
Insulation and Resistance Tester*

BENNING PV 2, PV Installationstester und Kennlinienmessgerät
BENNING PV 2, PV Installation Tester and I-V Curve Tracer

BENNING IT 130 Installationsprüfgerät
BENNING IT 130 Installation Tester



Qualität für Industrie, Handwerk und Service

Innovative Entwicklungen und eine gleichbleibende Fertigungsqualität haben die BENNING Produkte international bekannt gemacht. Design und Ausführung orientieren sich an den Anforderungen professioneller Anwender.

Spannungs-, Durchgangs- und Drehfeldrichtungsprüfer
Das Gerätesortiment DUSPOL® und DUTEST® ist für die Spannungs-, Phasen-, Polaritäts-, Drehfeldrichtungs-, Durchgangs- und Halbleiterprüfung vorgesehen.

Digital-Multimeter und Digital-Stromzangen
Das Gerätesortiment bietet für alle Anforderungen und Einsatzzwecke eine optimale Lösung. Gefertigt werden Geräte sowohl mit herkömmlicher, mittelwertbildenden Messmethode (RMS) als auch mit dem Echteffektivwert-Messverfahren (TRUE RMS) bis hin zur höchsten Messkategorie CAT IV.

Sicherheitsgeräte

Die Installationsprüfgeräte BENNING IT 101 / IT 115 / IT 130 dienen zur Sicherheitsprüfung von elektrischen Anlagen gemäß der Norm DIN VDE 0100 und der internationalen Norm DIN IEC 60364.

Mit den Gerätetestern lassen sich Betriebsmittel nach DGUV Vorschrift 3 gemäß DIN VDE 0701-0702 sicher und zeitsparend prüfen. Die Modelle BENNING ST 755 / ST 760 ermöglichen zudem die Prüfung elektrisch medizinischer Geräte nach VDE 0751-1 und die vollständige Prüfung von PRCDs und mobiler Stromverteilungen. Schweißgeräte werden mit dem BENNING ST 760 normkonform nach VDE 0544-4 geprüft.

BENNING PV 2 ist ein PV-Installationstester (VDE 0126-23) und PV-Kennlinienmessgerät (VDE 0126-24).

Robust, safe and reliable solutions for all users

BENNING has earned its reputation as a market leader through innovative developments and a consistently high level of workmanship. Each product design meets the demands of professional users.

Voltage-, Continuity and Phase Sequence Tester
The DUSPOL® and DUTEST® ranges are designed for voltage-, phase-, polarity-, phase sequence-, continuity- and semiconductor testing.

Digital-Multimeter and Digital Clamp Meter
The range offers an ideal solution for all requirements and applications. The instruments are produced with conventional, average- and true RMS measurement capability with the highest over-voltage category CAT IV.

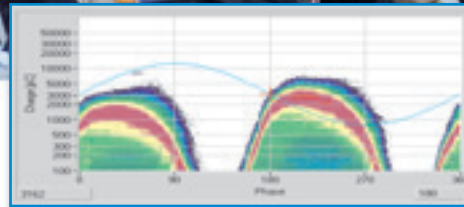
Sicherheitsprüfgerät BENNING ST 755 / ST 760
Safety Tester BENNING ST 755 / ST 760

Safety Instruments

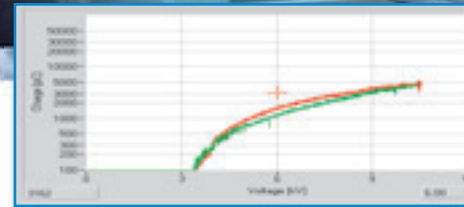
The installation testers BENNING IT 101 / IT 115 / IT 130 are used for safety testing of electrical installations in accordance with the standard DIN VDE 0100 and the International standard DIN IEC 60364.
The BENNING appliance testers are made to test electrical equipment easily, safely and in the shortest time in accordance with DIN VDE 0701-0702. The models BENNING ST 755 / ST 760 also enable the testing of electrical medical devices according to DIN EN 62353 and the complete testing of PRCDs and mobile power distribution. Arc welding equipment can be tested with the BENNING ST 760 in compliance with the standard of DIN EN 60974-4. The tester requires a grounded 230 V power source.
The BENNING PV 2 is a Photo Voltaic installation tester (in accordance with DIN EN 62446) and PV I-V curve tracer (in accordance with DIN EN 61829).

Bereich elektrische Maschinen *Electrical Machines*

Handwerkliche Tradition und modernste Technik *Traditional craftsmanship and the latest technology*



Auswertung der Teilentladungsmessung
PD-test-report

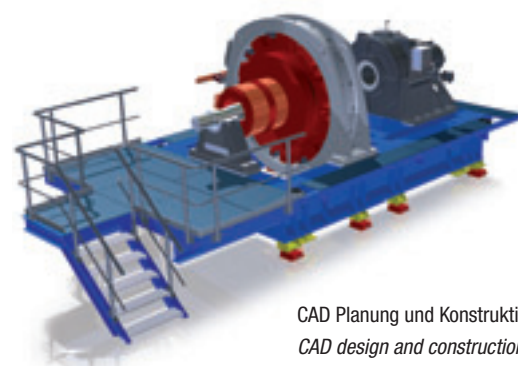


Instandhaltung, Nachbau, Vor-Ort-Service und Diagnostik

Die Instandsetzung von elektrischen Maschinen gehört seit mehr als 7 Jahrzehnten zu den wesentlichen Leistungsbereichen des Unternehmens. Heute ist aus der reinen Instandsetzung ein auf höchstem Qualitätsniveau arbeitender Elektromaschinenservice entstanden, dessen Kundenkreis sich inzwischen weit über die deutschen Grenzen hinaus erstreckt.

Tätigkeitsschwerpunkte:

- Diagnostik
- Instandhaltung
- Montagen vor Ort
- Neubau von:
 - Niederspannungsmotoren und Generatoren
 - Hochspannungsmotoren und Generatoren
- Herstellung von Ersatzteilen und Komponenten
- Neuberechnung bzw. Neuauslegung von in Betrieb befindlichen Maschinen



CAD Planung und Konstruktion
CAD design and construction

Für eine Maschinenzustandsbestimmung werden mobile und stationäre Prüf- und Messeinrichtungen für folgende Untersuchungen eingesetzt:

- Visuelle (Endoskopie)
- Mechanische (Wuchtkontrolle, Schwingungs- und Frequenzanalyse)
- Elektrische Messungen (Thermografie, TAN-Delta-, Teilentladungs-, Stoßimpuls- und PI-Messung)

Maintenance, reproduction, on-site-service and diagnostics

For more than 7 decades machine repairs have represented an essential part of the companies' activities. Today the company offers a large range of high quality service activities and some manufacturing of electrical motors in addition to the standard repair service. Customers are located in Germany and abroad.

The service and production portfolio includes:

- Diagnostics
- Maintenance
- On site service
- Design of rotating electrical machines
- Production of:
 - High and low voltage motors and generators
 - Spare parts and other components

The diagnostic team works with state of the art test- and measurement equipment for the analysis of visual, mechanical and electrical tests, for example:

- Visual (endoscopies, thermographic survey)
- Mechanical (balance control, vibration and frequency analysis)
- Electrical (tan-delta, partial discharge, Baker-Test and Pi-test)

Zuverlässiger Service ...
Reliable service ...

... für hochwertige Systeme
... to support high quality systems

Projektplanung bis ins Detail
 für eine schnelle Umsetzung vor Ort
*Detailed project planning
 for fast implementation on site*

Moderner Leitstand zur Anlagenüberwachung und Koordination der Serviceeinsätze
Modern control room for system monitoring and coordination of service activities

Zuverlässigkeit dauerhaft erhalten – durch die proaktiven 360°-Services

Mit dem Vertrauen in ein BENNING Produkt entscheiden Sie sich für ein qualitativ hochwertiges Gerät eines weltweit führenden Herstellers von AC- und DC-Stromversorgungen. Sie setzen damit auf eine zuverlässige, global ausgerichtete Servicestruktur, die Ihre Anforderungen optimal unterstützt. Sie erhalten Zugang zu hochwertigem Support, Ersatzteilen und Expertenwissen – wie, wo und wann immer Sie wünschen. BENNING 360°-Services beinhalten ein verlässliches Instandhaltungs- und Ersatzteilmanagement und tragen mit individuellen Serviceverträgen dazu bei, Ihren Betrieb zu sichern und möglichen Ausfällen vorzubeugen. Mit den proaktiven Services hilft BENNING Ihnen, die maximale Verfügbarkeit Ihrer Stromversorgung auch in Zukunft zu sichern. Damit sind Sie bestens für die Herausforderungen von heute und die Chancen von morgen gerüstet:

- **Ausfallzeiten und Risiken minimieren durch:**
 - Grundlegende, regelmäßig notwendige Wartung
 - Proaktive Checks (auch per Fernzugriff)
 - Präventive und proaktive Maßnahmen und Services
 - Schnelle Reaktion im Servicefall
- **Betriebskosten reduzieren durch:**
 - Performance und Life Cycle Management
 - Retrofitmaßnahmen
- **notwendige Verfügbarkeiten sicherstellen durch:**
 - Flexible, erweiterbare Servicelevel
 - Individuelle Wartungs- und Servicekonzepte, abgestimmt auf Ihre Geschäfts- und Betriebsprozesse

Maintaining long-term reliability by pro-active 360° services

By placing your trust in a BENNING system you have decided on a high-quality product from a world leader in the production of AC and DC power supplies.

BENNING offers a reliable, globally orientated service structure that provides the best possible support for your requirements. You have access to high-quality support, spare parts and expert knowledge – wherever and whenever you require them.

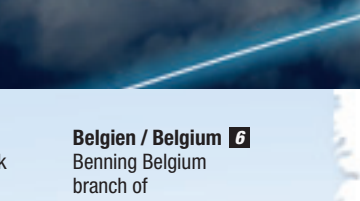
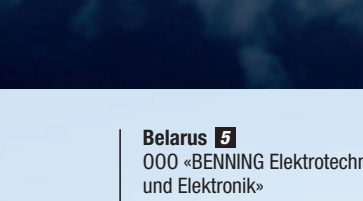
With a BENNING service contract you can rely on a high standard of service with reliable delivery dates and rapid delivery of spare parts. With its pro-active services BENNING can help you secure the maximum availability of your current supply – helping you meet the challenges of today and the opportunities of tomorrow:

- **Minimizing downtimes and risks through:**
 - Fundamental maintenance on a regular basis
 - Pro-active checks (also via remote access)
 - Preventive and pro-active measures and services
 - Quick response in case of service required
- **Reducing operating costs through:**
 - Performance and life cycle management
 - Retrofitting measures
- **Ensuring required availabilities through:**
 - Flexible and expandable service levels
 - Individual maintenance and service concepts tailored to your business and operational processes

BENNING Service-Niederlassungen in Deutschland
 BENNING service branches in Germany

BENNING - weltweit

BENNING - worldwide



Produktionsstätten

Production facilities

Deutschland / Germany 1+2

Benning
Elektrotechnik und Elektronik
GmbH & Co. KG
Werk I / factory I
Münsterstr. 135-137
Werk II / factory II
Robert-Bosch-Str. 20
46397 BOCHOLT
Tel.: +49 (0) 28 71 / 93-0
Fax: +49 (0) 28 71 / 9 32 97
www.benning.de
E-Mail: info@benning.de

Irland / Ireland 3

Benning Betriebsgesellschaft Irland GmbH
Whitemill North Ind. Est.
WEXFORD
Tel.: +353 (0) 53 / 9 17 69 00
Fax: +353 (0) 53 / 9 14 18 41
E-Mail: benning@benning.ie

Rumänien / Romania 4

Benning Power Electronics S.C.S.
St. Lunca Grofului No. 4
327055 BUCHIN AT CARANSEBES
Tel.: +40 2 55 / 20 60 96
Fax: +40 2 55 / 20 61 45
E-Mail: info@benning.ro

Belarus 5

000 «BENNING Elektrotechnik
und Elektronik»
Masherova Ave., 6A, 1003
224030, BREST
Tel.: +375 162 / 51 25 12
Fax: +375 162 / 51 24 44
E-Mail: info@benning.by

Niederlassungen in Deutschland

Subsidiaries in Germany

Niederlassung Nord /
Office North
Ludwig-Erhard-Ring 18a
15827 DAHLEWITZ
Tel.: +49 (0) 3 37 08 / 3 18 74
Fax: +49 (0) 3 37 08 / 3 18 76
E-Mail: nl-dahlewitz@benning.de

Niederlassung Süd /
Office South
Bahnhofstr. 26
87749 HAWANGEN
Tel.: +49 (0) 83 32 / 93 63 63
Fax: +49 (0) 83 32 / 93 63 64
E-Mail: nl-hawangen@benning.de

Niederlassung West /
Office West
Auf der Brede 60
42477 RADEVORMWALD
Tel.: +49 (0) 28 71 / 9 35 13
Fax: +49 (0) 28 71 / 93 65 13
E-Mail: nl-west@benning.de

Belgien / Belgium 6

Benning Belgium
branch of
Benning Vertriebsges. mbH
Wayenborgstraat 19
2800 MECHELEN
Tel.: +32 (0) 2 / 5 82 87 85
Fax: +32 (0) 2 / 5 82 87 69
E-Mail: info@benning.be

Niederlassung Ost /
Office East
01665 KLIPPHAUSEN
Tel.: +49 (0) 3 52 45 / 72 85 44
E-Mail: nl-klipphausen@benning.de

Niederlassung Soest /
Office Soest
59494 SOEST
Tel.: +49 (0) 28 71 / 9 32 11
Fax: +49 (0) 28 71 / 93 62 11
E-Mail: nl-soest@benning.de

China / P. R. China 7

Benning Power Electronics
(Beijing) Co., Ltd.
No. 6 Guangyuan Dongjie
Tongzhou Industrial
Development Zone
101113 BEIJING
Tel.: +86 (0) 10 / 61 56 85 88
Fax: +86 (0) 10 / 61 50 62 00
E-Mail: info@benning.cn

Frankreich / France 8

Benning
conversion d'énergie
43, avenue Winston Churchill
B.P. 418
27404 LOUVIERS CEDEX
Tel.: +33 (0) / 2 32 25 23 94
Fax: +33 (0) / 2 32 25 13 95
E-Mail: info@benning.fr

Griechenland / Greece 9

Benning Hellas
Chanion 1, Lykovrisi 141 23
ATHENS
Tel.: +30 (0) 2 10 / 5 74 11 37
Fax: +30 (0) 2 10 / 5 78 25 54
E-Mail: info@benning.gr

Vereinigtes Königreich / United Kingdom 10

Benning Power Electronics (UK) Ltd.
Oakley House, Hogwood Lane
Finchampstead
BERKSHIRE
RG 40 4QW
Tel.: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 06
Fax: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 08
E-Mail: info@benninguk.com

Italien / Italy 11

Benning
Conversione di Energia S.r.L
Via Cimarosa, 81
40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)
Tel.: +39 0 51 / 75 88 00
Fax: +39 0 51 / 6 16 76 55
E-Mail: info@benningitalia.com

Kroatien / Croatia 12

Benning Zagreb d.o.o.
Trnjanska 61
10000 ZAGREB
Tel.: +385 (0) 1 / 6 31 22 80
Fax: +385 (0) 1 / 6 31 22 89
E-Mail: info@benning.hr

Niederlande / Netherlands 13

Benning NL
branch of
Benning Vertriebsges. mbH
Peppelkade 42
3992 AK HOUTEN
Tel.: +31 (0) 30 / 6 34 60 10
Fax: +31 (0) 30 / 6 34 60 20
E-Mail: info@benning.nl

Österreich / Austria 14

Benning GmbH
Elektrotechnik und Elektronik
Eduard-Klinger-Str. 9
3423 ST. ANDRÄ-WÖRDERN
Tel.: +43 (0) 22 42 / 3 24 16-0
Fax: +43 (0) 22 42 / 3 24 23
E-Mail: info@benning.at

Polen / Poland 15

Benning Power Electronics Sp. z o.o.
Korcunkowa 30
05-503 GŁOSKÓW
Tel.: +48 (0) 22 / 7 57 84 53
Fax: +48 (0) 22 / 7 57 84 52
E-Mail: biuro@benning.biz

Russische Föderation / Russian Federation 16

000 Benning Power Electronics
Domodedovo town,
microdistrict Severny,
"Benning" estate, bldg.1
142000 MOSCOW REGION
Tel.: +7 4 95 / 9 67 68 50
Fax: +7 4 95 / 9 67 68 51
E-Mail: benning@benning.ru

Schweden / Sweden 17

Benning Sweden AB
Box 990, Hovslagarev. 3B
19129 SOLLENTUNA
Tel.: +46 (0) 8 / 6 23 95 00
Fax: +46 (0) 8 / 96 97 72
E-Mail: power@benning.se

Schweiz / Switzerland 18

Benning Power Electronics GmbH
Industriestrasse 6
8305 DIETLIKON
Tel.: +41 (0) 44 / 8 05 75 75
Fax: +41 (0) 44 / 8 05 75 80
E-Mail: info@benning.ch

Slowakei / Slovakia 19

Benning Slovensko, s.r.o.
Šenkvičká 3610/14W
902 01 PEZINOK
Tel.: +421 (0) 2 / 44 45 99 42
Fax: +421 (0) 2 / 44 45 50 05
E-Mail: benning@benning.sk

Spanien / Spain 20

Benning
Conversión de Energía S.A.
C/Pico de Santa Catalina 2
Pol. Ind. Los Linares
28970 HUMANES, MADRID
Tel.: +34 91 / 6 04 81 10
Fax: +34 91 / 6 04 84 02
E-Mail: benning@benning.es

Südostasien / South East Asia 21

Benning Power Electronics Pte Ltd
85, Defu Lane 10
#05-00
SINGAPORE 539218
Tel.: +65 / 68 44 31 33
Fax: +65 / 68 44 32 79
E-Mail: sales@benning.com.sg

Tschechische Republik / Czech Republic 22

Benning CR, s.r.o.
Zahradní ul. 894
293 06 KOSMONOSY
Tel.: +420 / 3 26 72 10 03
E-Mail: odbyt@benning.cz

Türkei / Turkey 23

Benning GmbH Turkey Liaison Office
Uğurmumcu Mh. Akşemsettin cd.
No:56 Aslı Bahçe Sitesi K:1 D:27
34882 KARTAL/İSTANBUL/TÜRKİYE
Tel.: +90 (0) 2 16 / 4 45 71 46
Fax: +90 (0) 2 16 / 4 45 71 47
E-Mail: info@benning.com.tr

Ukraine / Ukraine 24

Benning Power Electronics
3 Sim'yi Sosninykh str.
03148 KYIV
Tel.: 0038 044 501 40 45
Fax: 0038 044 273 57 49
E-Mail: info@benning.ua

Ungarn / Hungary 25

Benning Kft.
Power Electronics
Rákóczi út 145
2541 LÁBATLAN
Tel.: +36 (0) 33 / 50 76 00
Fax: +36 (0) 33 / 50 76 01
E-Mail: benning@benning.hu

USA / U.S.A. 26

Benning Power Electronics, Inc.
1220 Presidential Drive
RICHARDSON, TEXAS 75081
Tel.: +1 2 14 / 5 53 14 44
Fax: +1 2 14 / 5 53 13 55
E-Mail: sales@benning.us

VAE / UAE 27

Benning Power Systems
Middle East / Office: 918,
9th Floor, AYA Business Center
ADNIC Building, Khalifa Street
ABU DHABI
Tel.: +971 (0) 2 / 4 18 91 50
E-Mail: benningme@benning.fr

ISO
9001

ISO
14001

ISO
50001

SCC[®]

