



Netzgeräte der **Heinzinger PCU^M-Serie** sind für den Einsatz als **Magnetstromversorgungen** optimiert. Die Netzgeräte liefern eine **hochpräzise DC-Spannung bei bester Stromstabilität und geringstem Ripple**. Die Geräte sind in den typischen Spannungsklassen als Netzgeräte für **Magnetanwendungen** verfügbar und modular aufgebaut. Es sind verschiedene Stromstärken zwischen 100A und 340A pro Netzgerät lieferbar. Für Applikationen mit einem noch höheren Strombedarf können die Netzgeräte im Master-/Slave-Betrieb parallel geschaltet werden. Die verwendete Schaltnetzteil-Technologie ermöglicht **höchste Effizienz**.

Netzgeräte der PCU^M-Serie werden heute bei namhaften Forschungseinrichtungen als zuverlässige Magnetstromversorgungen rund um die Uhr eingesetzt. Durch das optimale Verhältnis Leistungsdichte zu höchster Präzision ist die Einhaltung der spezifizierten Daten auch im Langzeitbetrieb und unter anspruchsvollen Bedingungen immer sichergestellt. Überall dort wo sehr hohe Anforderungen an die Qualität, Präzision und Genauigkeit von Magnetstromversorgungen bestehen sind die Geräte der PCU^M-Serie ein zuverlässiger Stromlieferant.

Die Leistungsklasse der einzelnen Heinzinger PCU^M-Geräte reicht bis 15kW. Durch umfangreiche manuelle Bedien- und Programmiermöglichkeiten lassen sich die Geräte einfach auf unterschiedlichste Lastverhältnisse und Anforderungen anpassen. Die bereits im Standard vorhandene Möglichkeit über analoge oder digitale Schnittstellen auf das Gerät zuzugreifen und Werte auszulesen bzw. vorzugeben ermöglicht vielfältige Remote-Control-Möglichkeiten.

Magnetstromversorgungen für Leistungen >15kW können wir auch auf Basis unserer PTN^M Serie anbieten.

*The power supply units of the **Heinzinger PCU^M series** are optimized for use as **power supplies for magnets**. The power supplies provide **high-precision DC voltage with excellent current stability and extremely low ripple**. These units are available in the typical voltage categories as power supplies for magnetic applications and make use of a modular design. Various currents between 100A and 340A are available for each power supply. In applications requiring more power, the power supplies can be used in master/slave mode in parallel. The switching power supply technology in use makes them **extremely efficient**.*

The power supply units of the PCU^M series can currently be found at renowned research institutes where they are used as reliable magnetic current supplies round-the-clock. The optimal relationship between power density and maximum precision ensures that the unit is able to comply with the prescribed technical specifications in highly demanding, long-term applications. In all magnetic current applications demanding the highest in quality, precision and accuracy, our units from the PCU^M series are your reliable power supply.

The power categories of the various Heinzinger PCU^M units extend as high as 15kW. The many manual operating and programming features make it easy to customize the units for a range of loading conditions and requirements. Using the analog and digital interfaces – available as a standard option – you can read and write values to the power supply in a wide variety of remote control applications.

Magnet Power Supplies for power >15kW we can offer also out of our PTN^M series.

Funktionsbeschreibung

Bei den PCU-Netzgeräten handelt es sich um primär getaktete Schaltnetzteile die nach dem „PWM Phase Shift Zero-Voltage-Switching“ (ZVS) Prinzip arbeiten. Die Schaltfrequenz beträgt 100kHz. Geregelt wird durch die Veränderung der Phasenlage über das Pulsweiten-verhältnis. Die Technologie garantiert gute EMV/RFI Eigenschaften. Zudem reduziert das „ZVS“-Prinzip, (Schalten im Spannungs-Nulldurchgang) die Verlustleistung und parasitären Einflüsse. Der Ausgangsgleichrichter ist als Stromverdoppler über zwei Dioden ausgeführt. Das reduziert die Ausgangsverluste, da jeweils nur eine Diode leitet, bzw. sperrt. Die Transistorbrücken der Ausgangsstufen werden mit einem Phasenversatz von 180° bis 30°, je nach Stufenanzahl synchron angesteuert, um eine zusätzliche Reduzierung der Ausgangswelligkeit zu erreichen.

Die Ausgangs-Strommessung erfolgt direkt über einen Präzisions-Stromwandler (DCCT-DC-Current-Transformer). Der so gemessene Strom wird in einen Spannungswert umgewandelt und dient als Istwert. Er kann auch extern ausgelesen werden.

Die Anpassung der Regelparameter an die Lastverhältnisse erfolgt über einen Programmierstecker. So können die Parameter für die Regelverstärkung etc. variiert werden.

Die Sollwertvorgabe kann lokal über einen Inkrementalgeber, über ein externes Signal (0..10V), oder über die digitale Schnittstelle erfolgen. Die Monitorwerte können auf dem Display abgelesen, analog gemessen oder auch digital ausgelesen werden. Eine integrierte programmierbare Stromrampe definiert den Stromanstieg während des Ein- bzw. Ausschalten des Ausganges.

Die Steuerung des Netzgerätes erfolgt digital. Über 16bit AD-Wandler können die Ausgangsparameter gemessen und angezeigt werden. Zur Sollwertvorgabe werden 16bit DA-Wandler verwendet. Sind noch höhere Genauigkeiten gefordert, können zusätzlich Analogein- bzw. -ausgänge verwendet werden, die direkt am Regler bzw. an den Messverstärkern angeschlossen sind.

Nach jedem Einschalten des Netzgerätes erfolgt ein Selbsttest. Zusätzlich werden wichtige Parameter kontinuierlich überwacht. Im Fehlerfall wird abgeschaltet. Ein Interlockanschluss ist ebenfalls vorhanden.

Functional Description

The PCU power supplies are primary control-type switching power supplies that operate according to the „PWM Phase Shift Zero-Voltage-Switching“ (ZVS) principle. The switching frequency is 100 kHz. The control circuit functions by shifting the phase relative to the pulse-width ratio. This technology offers outstanding EMC/RFI properties. Furthermore, the „ZVS principle“ (Zero Voltage Switching) reduces power losses and parasitic effects. The output rectifier has been designed as a current doubler across two diodes. This reduces output losses since only one diode conducts or blocks at a time. The transistor bridges of the output stages are controlled by shifting the phase from 180° to 30°, depending on the number of output stages, hence further reducing the output ripple.

The output current measurement is performed directly using a precision current converter (DCCT-DC Current Transformer). The current measured in this way is converted to a voltage value and can be read as the actual current value. But you can also read this value externally. You configure the controller parameters to match the loading conditions using a programming plug. Thus, you can vary the parameters such as the closed-loop gain and more. You can adjust the setpoint locally using an incremental encoder, an external signal (0 to 10V) or using the digital interface. The monitor values can be read directly from the screen, measured as analog values or read out as digital values. The integrated programmable current ramp defines the current increase while the output is switched on or off.

The power supply is controlled digitally. The 16-bit AD converters allow you to read and display the output parameters. 16-bit DA converters are used to specify the setpoints. If higher precision is required you can also use the analog inputs and outputs which are connected directly to the controller and/or measuring amplifiers.

After the power supply is switched on a self-test is performed. In addition to this, many parameters are continuously optimized. If a fault is detected, the unit will switch off. An interlock connector is also available.

After the power supply is switched on a self-test is performed. In addition to this, many parameters are continuously optimized. If a fault is detected, the unit will switch off. An interlock connector is also available.

Details

- Modulares System, zur Leistungserhöhung parallelschaltbar
- Zero-Voltage-Switching Technologie
- Höchste Genauigkeit und Stabilität ($\leq 5\text{ppm}/8\text{h}$)
- Temperaturkoeffizient $\leq 5\text{ppm}$
- Optimales Verhältnis Leistungsdichte/Genauigkeit
- DCCT Strommessung
- Programmierbare Stromrampenfunktion
- 2-zeiliges LCD-Display (Klartextanzeige u. Preset Funktion)
- Analog- (0...10V) & Digitalschnittstelle (RS422)
- Reglerparametrierung / Lastanpassung möglich
- Strom- oder spannungsgeregelter Betrieb möglich
- Last-setting Memory
- Luftgekühlt, optional wassergekühlt
- Triggereingang für Mess-Signal
- Ausgang kurzschluss- und leerlaufest Hochpräzise Magnetversorgung

Highlights

- Modular system, can operated in parallel for increased power
- Zero-Voltage-Switching Technologie
- Maximum accuracy and stability ($\leq 5\text{ppm}/8\text{h}$)
- Temperature coefficient $\leq 5\text{ppm}$
- Optimum ratio between power density/accuracy
- DCCT current measurement
- Programmable current ramp function
- 2-part LCD display with text indicator and preset function
- Analog (0 to 10V) and digital interfaces (RS422)
- Controller configuration / load balancing possible
- Current- or voltage-controlled modes possible
- „Last setting“ memory
- Air cooling (optional water cooling)
- Trigger input for measurement signals
- Output is short-circuit and open-circuit proof
Extremely precise power supply for magnets

Technical description

Model (PCU ^M)	50-100	50-200	50-300	30-340
Nominal output current (A)	100	200	300	340
Nominal output voltage (V)	50	50	50	30
Nominal output power (W)	5000	10000	15000	10000
Line input voltage (V) +/-10%	400/3p; 47...63Hz (other on request)			
Ambient temperature	0 - 40°C			
Minimum efficiency (full load) (%)	≥90			
Power factor (%)	≥90			
Setting range (%)	1-100			
Regulation mode	CC or CV mode, selectable			
Displays	2-line LCD display: 5 digits for current, 4 digits for voltage, CC or CV mode, alarm message; LED indications for failures			
Interface analog	0 ... 10V analog interface for current & voltage measuring and setting			
Interface digital	RS422 digital interface for current & voltage measuring and setting, output ON/OFF with status; indication and reset of alarms; polarity indication			
Ramp function	Programmable di/dt ramp function			
Current loop adjustment	Via plug on components			
DAC resolution	16 bit			
ADC resolution	16 bit			
Rise time (10-90%) full load	Depending on load (R,L), typically 30ms			
Residual voltage ripple p/p up to 10kHz	200 ... 300mV			
Current deviation for +/- 10% of mains variation (full load)	≤5ppm			
Current deviation for +/- 10% of load variation	≤5ppm			
Current stability over 8 hours (after 1 hour of warm-up)	≤6ppm			
Current deviation in temperature range (ppm/°C)	≤5ppm			
Absolute current accuracy deviation	2mA	4mA	6mA	7mA
Current reproducibility deviation	5mA	10mA	15mA	17mA
MTBF (hrs)	≥100000			
Input/output insulation (kV r.m.s. 1min)	2,3			
Output/case insulation (kV DC 1min)	1			
Cooling	Air cooling (water cooled optionally)			

Typenübersicht PCU[™] / Product Summary PCU[™]

Typ / Type	Spannung / Voltage [V DC]	Strom / Current [A]	Leistung / Power [W]	Höhe / Height [HE / U]	Tiefe / Rack Depth [mm]	Gewicht / Weight [kg]	Chassis	Bestellnummer Part Number
PCU [™] 50-100	0 50	0 ... 100	5000	3	550	37	19" slide	00.270.011.01
PCU [™] 50-200	0 50	0 ... 200	10000	6	550	55	19" slide	00.270.011.02
PCU [™] 50-300	0 50	0 ... 300	15000	9	550	75	19" slide	00.270.011.03
PCU [™] 30-340	0 30	0 ... 340	10000	6	550	70	19" slide	00.270.011.04

- Magnetstromversorgungen für große Leistungen als PTN[™] auf Anfrage.

- Magnet Power Supplies PTN[™] for high power application on request.

Zubehör / Optionen

- Wassergekühlte Ausführung
- Umpoleinheit zur Polaritätsumschaltung
- Master-/Slave Konfiguration bestehend aus PCU-Mastereinheit und PCS-Slaveeinheit zur Vervielfachung der Leistung
- Redundante Einheiten (n+1 Redundanz)
- Einsteckkarten zur Regleranpassung
- Kundenspezifische Ausführungen
- Weitere Spannungs- und Stromkombinationen



Magnet Power Supply Rack, customized

Accessories / Options

- Water-cooled variant
- Pole reversal unit for switching polarity
- Master/slave configuration consisting of: PCU master unit and PCS slave unit for multiplication of power
- Redundant units (n+1 redundance)
- Plug-in card for changing controller settings
- Customer-specific variants
- Additional voltage and current combinations



Customized Magnet Power Supply



High Power Dipole Magnet Power Supply