



**Präzisions-Hochspannungsnetzgeräte** der Heinzinger PNC-Serie arbeiten als **Primärschaltnetzteile** und bieten eine präzise geregelte DC-Spannung bei geringster Restwelligkeit und bester Langzeitstabilität. Die Geräte erfüllen höchste Ansprüche und sind in unterschiedlichen Spannungsklassen bis hin zu 300.000 Volt lieferbar. Mit der PNC-Serie lassen sich im Standard Leistungen bis 6.000 Watt (siehe PNC**3p**) und Genauigkeiten bis  $<0,001\%$  (siehe PNC**hp**) realisieren. Geräte zur Kondensatorladung sind als PNC**cap** ebenfalls verfügbar.

Hochspannungsnetzgeräte der PNC-Serie werden überall dort verwendet, wo zuverlässige HV-Netzgeräte mit hervorragender Langzeitstabilität gefordert sind. Einsatzgebiete finden sich in der Halbleiterindustrie, genauso wie in komplexen Fertigungsabläufen der Kunststoff- und Folienhersteller. Im Medizin- und Laborbereich zeigen die präzisen Geräte ebenso ihre Vorzüge wie bei unterschiedlichsten Entwicklungs- und Forschungsprojekten bis hin zur Grundlagenforschung und der Nanotechnologie.

Auch komplexe Hochspannungsapplikationen lassen sich mit HV-Versorgungen der PNC-Serie, durch ein umfangreiches Programm an Optionen, schnell und einfach realisieren. Darüber hinaus sind auch umfangreiche Modifikationen und kundenspezifische Ausführungen jederzeit möglich. Durch die verwendeten Universalgehäuse ist der Einsatz sowohl als Tischgerät wie auch als 19"-Einschub gewährleistet. Die benötigten Hochspannungskabel und Stecker sind im Lieferumfang der Geräte enthalten, ebenso verfügen alle Geräte über eine Analog-Schnittstelle zur Fernbedienung.

*The Heinzinger high **precision, high voltage PNC power supply** product line offers precisely controlled DC voltage at minimum ripple and best long-term stability, using **primary switched technology**. The product line satisfies highest standards including versions rated up to 300,000 Volt. PNC systems up to 6,000 Watt (also ref. PNC**3p**) and an accuracy of  $<0.001\%$  (ref. PNC**hp**) are available in the standard specification. Systems for discharge of capacitors, PNC**cap**, are also available.*

*PNC high voltage power supplies are in use wherever reliability and excellent long term stability is mandatory. Their area of application includes the semiconductor industry as well as the complex plastic and plastic foil manufacturing process. The advantages of these high precision systems can be seen in medical applications as well as in R&F laboratories and basic research, including Nanotechnology.*

*Due to the comprehensive options available, even complex high voltage applications can be easily realised using the PNC product line HV supplies. Furthermore, extensive modifications and customisation are always possible. Its universal casing, makes its adaptation as desk-top unit as well as 19" rack unit possible. The required high voltage cables and plugs are part of the extent of delivery, as are the analog interface and a remote control.*

## Funktionsbeschreibung

Bei den Hochspannungsnetzgeräten der PNC-Serie speist die gleichgerichtete Netzspannung einen mit konstanter Frequenz arbeitenden Rechteckgenerator. Die Rechteckspannung wird hochtransformiert, gleichgerichtet und gesiebt. Durch Pulsweitenmodulation der Rechteckspannung erfolgt die Regelung. Lastabhängig arbeiten die Geräte als Konstantstrom- oder Konstantspannungsquelle. Der Übergang zwischen den Regelungsarten erfolgt automatisch. Ausgangsspannung und -strom lassen sich über jeweils ein Präzisions-10-Gang-Potentiometer oder die Analogschnittstelle einstellen. Der Hochspannungsausgang ist zweipolig, ein Pol führt die Hochspannung der andere ist geerdet. Wahlweise sind die Geräte mit positiver oder negativer Ausgangspolarität lieferbar, optional können die meisten Geräte mit einem Umpoler ausgestattet werden. Der Spitzenstrom ist auf das 500-fache des Ausgangsstromes begrenzt. Alle Geräte sind dauerkurzschlussfest und bis zur Nennspannung rückspannungssicher. Bei Modellen >10kV ist der Hochspannungsteil vergossen um eine kompakte Bauform und beste Langzeitstabilität sicherzustellen. Die HV-Geräte arbeiten so weitgehend unabhängig von unterschiedlichen Umgebungsbedingungen wie hohe Luftfeuchtigkeit etc. und zeichnen sich auch nach Jahren noch durch absolute Isolationsfestigkeit aus. Das Zu- und Abschalten der Hochspannung kann über den HV-ON/OFF-Taster am Gerät oder über Schnittstelle erfolgen. Für den Hochspannungsausgang sind Heinzinger-HV-Buchsen eingebaut (>35kV rückseitig montiert). PNC-Geräte bis 300kV sind „trocken“ und in Verguß aufgebaut. Diese Bauweise ermöglicht Geräte die weitgehend unabhängig von Umgebungsbedingungen (Luftfeuchte, Staubgehalt) unter z.B. normalen Laborbedingungen eingesetzt werden können. Gegenüber anderen Technologien ist der Betrieb dieser Ultra-HV-Netzgeräte daher benutzerfreundlich und ohne aufwändige Installationen möglich.

## Functional Description

The rectified mains voltage of the PNC high voltage power supply product line is fed to a single frequency square wave generator. The square wave is then transformed upward, rectified and filtered. The output is controlled by means of pulse-width modulation of the square wave. Depending on the load, the systems operate as current- or voltage source. Transition between the modes is automatic. Output voltage and current can be set via a high precision 10-turn potentiometer or an analog interface. The high voltage output provides two lines, one for the high voltage, the other is connected to ground. The systems are supplied for either positive or negative output polarity. Optionally, for most systems, a pole inverter is available. The output peak current is limited to 500 times the set value. All systems are continuous short circuit and inverse voltage proof up to the specified voltage. The high voltage unit on all systems specified >10 kV is sealed for compact design and best long-term stability. This makes the high voltage power supplies nearly independent of environmental influences, e.g. humidity. Even after years, the insulation is in perfect condition. For power on/off, the high voltage push button or the interface may be used. The high voltage output is provided on integrated Heinzinger-HV plugs (>35kV, mounted on the rear side).

For PNC units up to 300kV we use „dry isolation“ and sealed technology. By doing this we can offer power supplies extensively working independent of environmental conditions (humidity, dusty air) and for use e.g. in regular laboratory environment. Against other technologies these Ultra-High-Voltage power supplies can be work user-friendly and without complex installation.

## Details

- Ausgangsspannungen bis >300.000 Volt
- Geringe Restwelligkeit und höchste Langzeitstabilität (als PNC**hp** bis 0,001%)
- Ausgangsleistungen bis 2.000 Watt (als PNC**3p** bis >6.000W)
- Geräte im Universalgehäuse als Tischgerät oder 19"-Einschub zu verwenden
- Dauerkurzschlussfest
- Rückspannungssicher
- HV ON/OFF über Taster und Schnittstelle
- Betrieb als Konstantspannungsquelle (CV-Mode) oder Konstantstromquelle (CC-Mode) möglich, mit automatischem, präzisiertem Übergang und Anzeige durch LED
- Für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten geeignet
- 3½-stellige Digitalanzeigen jeweils für Spannung und Strom
- Einstellung der Ausgangswerte über jeweils ein 10-Gang-Potentiometer für Spannung und Strom
- Fernsteuer- und erweiterbar durch eingebaute analoge Schnittstelle 0...10V für Spannungs- und Stromeinstellung und -auslesung
- Geräte >10kV mit vergossenem HV-Teil, dadurch kompakte Abmessungen und beste Langzeitstabilität, weitgehend unabhängig von den Umgebungsbedingungen
- Kundenspezifische Ausführungen möglich

## Highlights

- Output voltage up to 300,000 Volts
- Low residual ripple and excellent long term stability (PNC**hp** version up to 0.001%)
- Output power up to 2,000 Watt (PNC**3p** version up to >6,000 W)
- Universal casing, use as desk-top unit or as 19" rack mount
- Continuous short circuit proof
- Reverse voltage proof
- HV on/off via push button or interface
- Operation is possible as voltage or current source (CV-mode or CC-mode). Automatic, high precision transition and LED control mode display
- Suitable for resistive, inductive and capacitive loads
- Digital 3½-digit display for voltage as well as current
- Setting of the output values through 10-turn potentiometers, separately for voltage and current
- Remotely controllable and extendable by means of the integrated analog interface 0...10 V. Voltage and current setup as well as indication
- Power supplies >10kV with sealed HV unit therefore have compact dimensions and long-term stability, and are nearly independent of environmental conditions.
- Customized versions possible on request

## Technical description

### General

|                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| Function            | switch mode power supply            |
| Input voltage       | 230V $\pm 10\%$<br>other on request |
| Input frequency     | 47 ... 63Hz                         |
| Input current       | type-dependent (max. 10A)           |
| Ambient temperature | 0°C ... 40°C                        |

### Displays

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| Output voltage            | 3,5-digit digital display |
| Output current            | 3,5-digit digital display |
| Voltage control (CV-mode) | LED                       |
| Current control (CC-mode) | LED                       |
| HV-ON                     | signal lamp               |

### Output

|  |  |
|--|--|
| Discharge time<br>(with unloaded output) | <60s (type-dependent)  |
| Output voltage                           | positive or negative<br>(reversal polarity as option)<br><br>electronic common<br>connected to earth |
| Output socket                            | Heinzinger HV-socket,<br>passed through to th<br>output voltage                                      |

### Analog interface for remote control

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Voltage adjustment | 0...10V             |
| Current adjustment | 0...10V             |
| Voltage monitor    | 0...10V             |
| Current monitor    | 0...10V             |
| Output on/off      | contact NO = on     |
| Connector          | 15-pin Sub-D-socket |

### Enclosure

Universal enclosure for use as 19"-chassis or as bench case version (12U units as 19"-rack)  
Width 19" (443mm), height & depth type dependent  
Customized versions (e.g. 2U) on request

### Voltage stabilization

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Setting range   | approx. 0,5% to 100% $U_{nom}$        |
| Setting accuracy<br>(manual operation)                      | $\leq 0,02\%$ $U_{nom}$               |
| Reproducibility   | $\leq 0,1\%$ $U_{nom}$                |
| Line regulation<br>(at $\pm 10\%$ mains voltage change)     | $< \pm 0,01\%$ $U_{nom}$              |
| Load regulation<br>(on load step from 0 to 100%)            | $\leq 0,05\%$ $U_{nom}$               |
| Response time<br>(on load current change from<br>0 to 100%) | <5ms to 0,1% $U_{nom}$<br>deviation   |
| Stability (under constant conditions)                       | $\leq 0,01\%$ $U_{nom}$ over 8h       |
| Temperature coefficient                                     | $\leq 0,01\%$ $U_{nom}$ /K            |
| Ripple  | $\leq 0,01\%$ pp $U_{nom}$ $\pm 50mV$ |

### Current stabilization

|  |   |
|--|---|
| Setting range  | approx. 0,5% to 100% $I_{nom}$            |
| Setting accuracy<br>(manual operation)   | $\leq 0,02\%$ $I_{nom}$                   |
| Reproducibility  | $\leq 0,1\%$ $I_{nom}$                    |
| Line regulation<br>(at $\pm 10\%$ mains voltage change)                                  | $< \pm 0,01\%$ $I_{nom}$                  |
| Load regulation<br>(on output voltage change of around<br>$\pm 10\%$ due to load change) | $< 0,1\%$ $I_{nom}$                       |
| Response time<br>(on output voltage change of around<br>$\pm 10\%$ due to load change)   | <5ms                                      |
| Stability (under constant conditions)  | $\leq 0,05\%$ $I_{nom}$ over 8h           |
| Temperature coefficient  | $\leq 0,01\%$ $I_{nom}$ /K                |
| Ripple   | $\leq 0,02\%$ pp $I_{nom}$ $\pm 500\mu A$ |

### Scope of supply

- Heinzinger PNC unit according to type description
- Heinzinger HV-cable with HV-connector, length 3m
- 19" rack adapter set (units up to 9U)
- Power cable 1,5m, with connector (CEE7, Schuko)
- Plug for analog interface
- User manual (German/English)

## Zubehör / Optionen

- Option 01, alle Ausgänge rückseitig  
(Geräte >35kV haben den HV-Ausgang immer rückseitig)
- Option 02, Anschluss für Interlock-Funktion
- Option 03, Analoginstrumente
- Option 04, 4½-stellige Digitalanzeigen
- Option 10, galvanisch getrennte Analogschnittstelle
- Option 22, Grob-/Feinregelung
- Option 41, Leistungsregelung
- Option 46, Rampenfunktion
- Option 52, Schnellentladeschaltung
- Option 55, ARC-Detection über potentialfreien Kontakt
- Option 56, ARC-Detection mit Abschaltung
- Option 57, Grenzwerteinstellung für U & I
- Option 60, Umpolung der Ausgangsspannung
- Option 61, elektrische Umpolung
- Option 72 / 74, digitales Interface 12bit (siehe S. 94)

Eine detaillierte Beschreibung aller Optionen finden Sie auf Seite 102

## Accessories / Options

- Option 01, all outputs on the rear side  
(Systems >35kV always have outputs on the rear side)
- Option 02, interlock connection
- Option 03, analog displays
- Option 04, 4½-digit digital displays
- Option 10, DC isolation of the analog interface
- Option 22, coarse/fine setup control
- Option 41, power control
- Option 46, Ramp control
- Option 52, rapid discharge circuit
- Option 55, ARC detection on a separate, floating connector
- Option 56, ARC detection with power cut
- Option 57, setting of voltage and current limits
- Option 60, polarity inversion of the output voltage
- Option 61, electrical polarity reversion
- Option 72 / 74, digital 12-bit interface (see page 94)

A detailed description of all options is provided on page 102

## Typenübersicht PNC / Product Summary PNC

| Typ / Type       | Spannung / Voltage [V DC] | Strom / Current [mA] | Leistung / Power [W] | Höhe / Height [HE / U] | Tiefe / Rack Depth [mm] | Gewicht / Weight [kg] | Bestellnummer Ausgangspolarität / Part Number Output Polarity |                    |
|------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|---|--------------------|
|                  |                           |                      |                      |                        |                         |                       | positiv / positive  | negativ / negative |
| PNC 600 - 100    | 0..... 600                | 0... 100             | 60                   | 3                      | 500                     | 7                     | 00.220.400.1  | 00.220.400.9       |
| PNC 600 - 300    | 0..... 600                | 0... 300             | 180                  | 3                      | 500                     | 7                     | 00.220.401.1  | 00.220.401.9       |
| PNC 600 - 1000   | 0..... 600                | 0... 1000            | 600                  | 3                      | 540                     | 10                    | 00.220.402.1  | 00.220.402.9       |
| PNC 600 - 2000   | 0..... 600                | 0... 2000            | 1200                 | 4                      | 585                     | 15                    | 00.220.403.1  | 00.220.403.9       |
| PNC 600 - 3000   | 0..... 600                | 0... 3000            | 1800                 | 4                      | 585                     | 20                    | 00.220.404.1  | 00.220.404.9       |
| PNC 1500 - 40    | 0..... 1500               | 0..... 40            | 60                   | 3                      | 500                     | 8                     | 00.220.406.1  | 00.220.406.9       |
| PNC 1500 - 100   | 0..... 1500               | 0..... 100           | 150                  | 3                      | 500                     | 8                     | 00.220.407.1  | 00.220.407.9       |
| PNC 1500 - 400   | 0..... 1500               | 0..... 400           | 600                  | 3                      | 540                     | 10                    | 00.220.408.1  | 00.220.408.9       |
| PNC 1500 - 800   | 0..... 1500               | 0... 800             | 1200                 | 4                      | 585                     | 15                    | 00.220.409.1  | 00.220.409.9       |
| PNC 1500 - 1200  | 0..... 1500               | 0... 1200            | 1800                 | 4                      | 585                     | 20                    | 00.220.410.1  | 00.220.410.9       |
| PNC 3500 - 20    | 0..... 3500               | 0..... 20            | 70                   | 3                      | 500                     | 6                     | 00.220.412.1  | 00.220.412.9       |
| PNC 3500 - 50    | 0..... 3500               | 0..... 50            | 175                  | 3                      | 500                     | 7                     | 00.220.413.1  | 00.220.413.9       |
| PNC 3500 - 200   | 0..... 3500               | 0... 200             | 700                  | 3                      | 585                     | 12                    | 00.220.414.1  | 00.220.414.9       |
| PNC 3500 - 300   | 0..... 3500               | 0... 300             | 1050                 | 4                      | 585                     | 15                    | 00.220.415.1  | 00.220.415.9       |
| PNC 3500 - 500   | 0..... 3500               | 0... 500             | 1750                 | 4                      | 585                     | 20                    | 00.220.416.1  | 00.220.416.9       |
| PNC 6000 - 10    | 0..... 6000               | 0..... 10            | 60                   | 3                      | 500                     | 7                     | 00.220.418.1  | 00.220.418.9       |
| PNC 6000 - 30    | 0..... 6000               | 0..... 30            | 180                  | 3                      | 500                     | 8                     | 00.220.419.1  | 00.220.419.9       |
| PNC 6000 - 100   | 0..... 6000               | 0... 100             | 600                  | 3                      | 540                     | 10                    | 00.220.420.1  | 00.220.420.9       |
| PNC 6000 - 200   | 0..... 6000               | 0... 200             | 1200                 | 4                      | 585                     | 15                    | 00.220.421.1  | 00.220.421.9       |
| PNC 6000 - 300   | 0..... 6000               | 0... 300             | 1800                 | 4                      | 585                     | 20                    | 00.220.422.1  | 00.220.422.9       |
| PNC 10000 - 6    | 0... 10000                | 0..... 6             | 60                   | 3                      | 500                     | 7                     | 00.220.424.1  | 00.220.424.9       |
| PNC 10000 - 20   | 0... 10000                | 0..... 20            | 200                  | 3                      | 500                     | 8                     | 00.220.425.1  | 00.220.425.9       |
| PNC 10000 - 60   | 0... 10000                | 0..... 60            | 600                  | 3                      | 540                     | 12                    | 00.220.426.1  | 00.220.426.9       |
| PNC 10000 - 120  | 0... 10000                | 0... 120             | 1200                 | 4                      | 585                     | 18                    | 00.220.427.1  | 00.220.427.9       |
| PNC 10000 - 200  | 0... 10000                | 0... 200             | 2000                 | 4                      | 585                     | 22                    | 00.220.428.1  | 00.220.428.9       |
| PNC 20000 - 3    | 0... 20000                | 0..... 3             | 60                   | 3                      | 500                     | 10                    | 00.220.430.1  | 00.220.430.9       |
| PNC 20000 - 10   | 0... 20000                | 0..... 10            | 200                  | 3                      | 500                     | 16                    | 00.220.431.1  | 00.220.431.9       |
| PNC 20000 - 30   | 0... 20000                | 0..... 30            | 600                  | 3                      | 540                     | 18                    | 00.220.432.1  | 00.220.432.9       |
| PNC 20000 - 60   | 0... 20000                | 0..... 60            | 1200                 | 4                      | 585                     | 25                    | 00.220.433.1  | 00.220.433.9       |
| PNC 20000 - 100  | 0... 20000                | 0..... 100           | 2000                 | 4                      | 585                     | 32                    | 00.220.434.1  | 00.220.434.9       |
| PNC 30000 - 2    | 0... 30000                | 0..... 2             | 60                   | 3                      | 500                     | 12                    | 00.220.436.1  | 00.220.436.9       |
| PNC 30000 - 5    | 0... 30000                | 0..... 5             | 150                  | 3                      | 500                     | 12                    | 00.220.437.1  | 00.220.437.9       |
| PNC 30000 - 20   | 0... 30000                | 0..... 20            | 600                  | 3                      | 540                     | 18                    | 00.220.438.1  | 00.220.438.9       |
| PNC 30000 - 40   | 0... 30000                | 0..... 40            | 1200                 | 4                      | 585                     | 25                    | 00.220.439.1  | 00.220.439.9       |
| PNC 30000 - 60   | 0... 30000                | 0..... 60            | 1800                 | 4                      | 585                     | 32                    | 00.220.440.1  | 00.220.440.9       |
| PNC 40000 - 1    | 0... 40000                | 0..... 1             | 40                   | 3                      | 500                     | 15                    | 00.220.442.1  | 00.220.442.9       |
| PNC 40000 - 5    | 0... 40000                | 0..... 5             | 200                  | 3                      | 500                     | 15                    | 00.220.443.1  | 00.220.443.9       |
| PNC 40000 - 15   | 0... 40000                | 0..... 15            | 600                  | 4                      | 540                     | 30                    | 00.220.444.1  | 00.220.444.9       |
| PNC 40000 - 30   | 0... 40000                | 0..... 30            | 1200                 | 6                      | 585                     | 45                    | 00.220.445.1  | 00.220.445.9       |
| PNC 40000 - 50   | 0... 40000                | 0..... 50            | 2000                 | 6                      | 585                     | 53                    | 00.220.446.1  | 00.220.446.9       |
| PNC 60000 - 1    | 0... 60000                | 0..... 1             | 60                   | 3                      | 500                     | 22                    | 00.220.448.1  | 00.220.448.9       |
| PNC 60000 - 3    | 0... 60000                | 0..... 3             | 180                  | 3                      | 500                     | 22                    | 00.220.449.1  | 00.220.449.9       |
| PNC 60000 - 10   | 0... 60000                | 0..... 10            | 600                  | 6                      | 620                     | 49                    | 00.220.450.1  | 00.220.450.9       |
| PNC 60000 - 20   | 0... 60000                | 0..... 20            | 1200                 | 6                      | 620                     | 50                    | 00.220.451.1  | 00.220.451.9       |
| PNC 60000 - 30   | 0... 60000                | 0..... 30            | 1800                 | 6                      | 620                     | 58                    | 00.220.452.1  | 00.220.452.9       |
| PNC 100000 - 1   | 0... 100000               | 0..... 1             | 100                  | 6                      | 580                     | 50                    | 00.220.454.1  | 00.220.454.9       |
| PNC 100000 - 3   | 0... 100000               | 0..... 3             | 300                  | 9                      | 620                     | 50                    | 00.220.455.1  | 00.220.455.9       |
| PNC 100000 - 6   | 0... 100000               | 0..... 6             | 600                  | 9                      | 620                     | 70                    | 00.220.456.1  | 00.220.456.9       |
| PNC 100000 - 10  | 0... 100000               | 0..... 10            | 1000                 | 12*                    | 700                     | 95                    | 00.220.457.1  | 00.220.457.9       |
| PNC 100000 - 20  | 0... 100000               | 0..... 20            | 2000                 | 12*                    | 700                     | 105                   | 00.220.460.1  | 00.220.460.9       |
| PNC 150000 - 1   | 0... 150000               | 0..... 1             | 150                  | 12*                    | 700                     | 110                   | 00.220.458.1  | 00.220.458.9       |
| PNC 150000 - 1,5 | 0... 150000               | 0..... 1,5           | 225                  | 12*                    | 700                     | 125                   | 00.220.459.1  | 00.220.459.9       |
| PNC 200000 - 1   | 0... 200000               | 0..... 1             | 200                  | 23*                    | 800                     | 230                   | 00.220.461.1  | 00.220.461.9       |
| PNC 200000 - 1,5 | 0... 200000               | 0..... 1,5           | 300                  | 23*                    | 800                     | 230                   | 00.220.462.1  | 00.220.462.9       |
| PNC 250000 - 1   | 0... 250000               | 0..... 1             | 250                  | 37*                    | 800                     | 300                   | 00.220.463.1  | 00.220.463.9       |
| PNC 300000 - 1   | 0... 300000               | 0..... 1,5           | 300                  | 37*                    | 800                     | 400                   | 00.220.464.1  | 00.220.464.9       |

- \*12/23/37 HE-Geräte werden als Standgehäuse geliefert
- 1HE = 44,45 mm
- Höhere Spannungen und andere Spannungs-/ Stromkombinationen sind auf Anfrage ebenfalls verfügbar.
- Maße und Gewichte sind ca. Angaben und können je nach Gerätekonfiguration abweichen

- \*12/23/37 U-systems are supplied in cabinets
- 1U = 44.45 mm
- Increased voltages and different voltage- or current combinations are available on request, too.
- Dimensions and weights are approximations and may vary depending on the version configurations