

# SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

## Kompensationsnetzwerk NFCN 9732 Compensation Network NFCN 9732

### Technische Daten in Verbindung mit HHS 5210-100 und Crown

#### Macrotech 5002 VZ:

Maximaler Strom kurzzeitig:	15 A
Maximaler Strom dauerhaft:	9 A
Abmessungen:	105 mm x 210 mm x 115 mm
Nutzbarer Frequenzbereich:	50 – 60 Hz
Wirkwiderstand :	< 2.0 m $\Omega$
Gewicht:	1.3 kg

### Technical data in connection with HHS 5210-100 and Crown

#### Macrotech 5002 VZ :

Max. current short time:
Max current continuously:
Dimensions:
Frequency range:
Resistance:
Weight:



### Gefahrenhinweis:

Der Generator muss immer abgeschaltet werden, wenn Leitungen angeschlossen oder abgenommen werden müssen.

Während des Betriebes entwickelt sich an den Klemmen von HHS 5210-100 und NFCN 9732 lebensgefährliche Hochspannung. Bei unsachgemäßer Anwendung besteht für den Benutzer Lebensgefahr!

### Einsatzzweck:

Das Kompensationsnetzwerk NFCN 9732 besteht aus einem Kondensator und einer Sicherung in Reihenschaltung. Es dient zur Serienkompensation der induktiven Helmholtzspule HHS 5210-100 bei energietechnische Arbeitsfrequenzen von 50 bis 60 Hz.

Der Kompensationskondensator senkt die Gesamtimpedanz der Reihenschaltung aus Helmholtzspulen von Typ 5210-100 und NFCN 9732 bei der Arbeitsfrequenz (50...60) Hz und ermöglicht Dauerspulenstromstärken bis zu 9 A<sub>eff</sub> bei Generatorspannungen von weniger als (70...80) V<sub>eff</sub>.

Zum Schutz des Verstärkers und des Kompensationsnetzwerkes ist NFCN 9732 mit einer Sicherung von 16A abgesichert.

### Danger:

Do not touch the terminals during operation. Switch off the complete system before touching any connections.

Attention: During operation the voltages at HHS 5210-100 and at NFCN 9732 will be much higher than at the amplifier output. Danger to life! High voltages!

### Application:

The compensation network NFCN 9732 consists of a capacitor and a fuse in series. It is used for a series compensation of the HHS 5210-100 at energetical mains frequencies of 50 to 60 Hz.

The compensation capacitor reduces the total impedance of the series circuitry consisting of the Helmholtz coils HHS 5210-100 and the NFCN 9732 at the operating frequencies of 50 to 60 Hz. It allows continuous currents of up to 8 A<sub>rms</sub> at generator voltages of less than (70...80) V<sub>rms</sub>.

To protect the amplifier and the compensation network NFCN 9732 is equipped with a 16 A fuse.

# SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

## Kompensationsnetzwerk NFCN 9732 Compensation Network NFCN 9732

Der Anschluss an die Helmholtzspule erfolgt an den Klemmen B und C. Der Generator (Verstärkerausgang) wird an die Klemmen A und D angeschlossen.

Der Verstärker Crown Macrotech 5002 VZ muss in Parallel Mono Verschaltung betrieben werden.

### Betrieb:

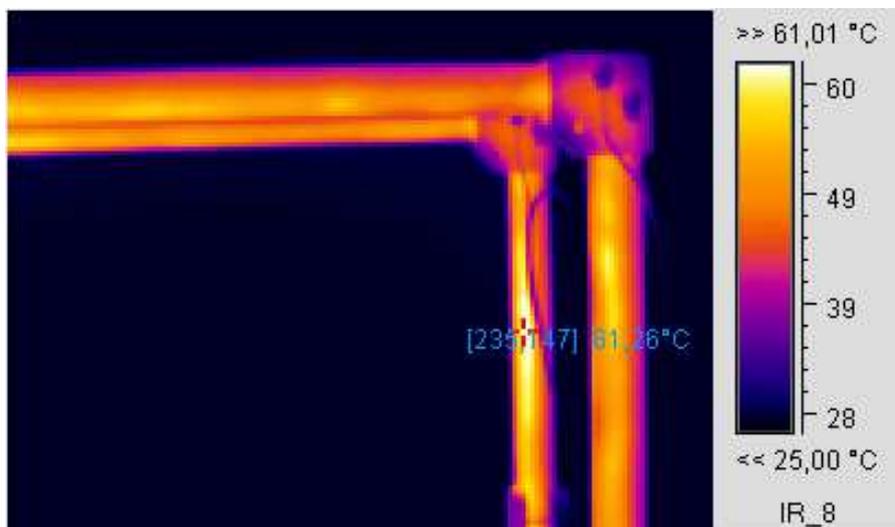
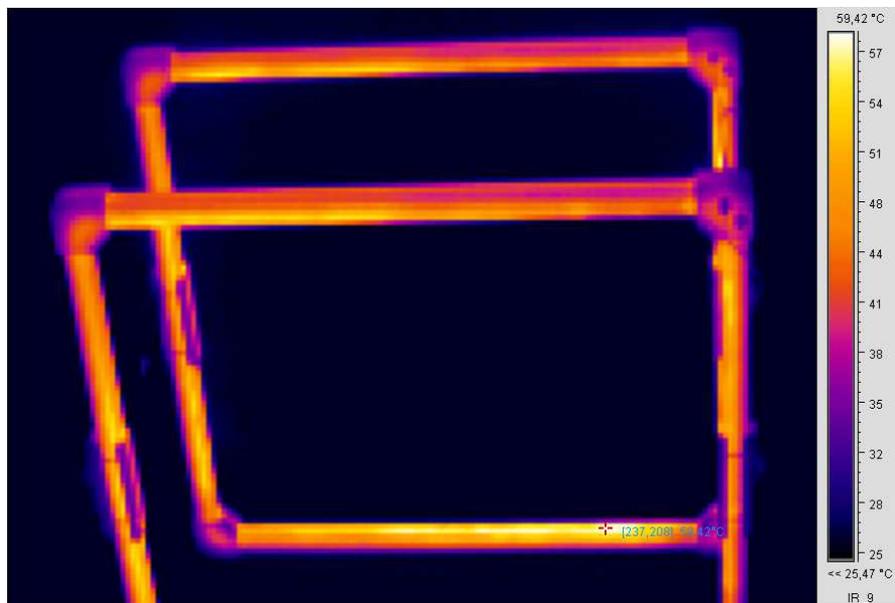
Zur Erzeugung von Feldstärken von beispielsweise 1000 A/m ist ein Strom von 8,02 A notwendig (Spulenabstand 0,566 m). Dieser Strom führt zur Erwärmung der Spulen. Es ist für ausreichende Belüftung des Raumes zu sorgen. Spulenteile dürfen nicht wärmeisolierend abgedeckt werden.

*The Network is connected to the terminals B and C of the Helmholtzcoils. The amplifier or generator is connected to terminals A and D.*

*The amplifier Crown Macrotech 5002 VZ must be set to the "Parallel Mono" mode.*

### Operation:

*The generation of magnetic field strengths of 1000 A/m requires a current of 8.02 A (coil distance set to 0.566 m). This current will lead to heat dissipation of the coils. Sufficient air circulation is a must. Parts of the coil surface should not be covered with heat isolating materials.*

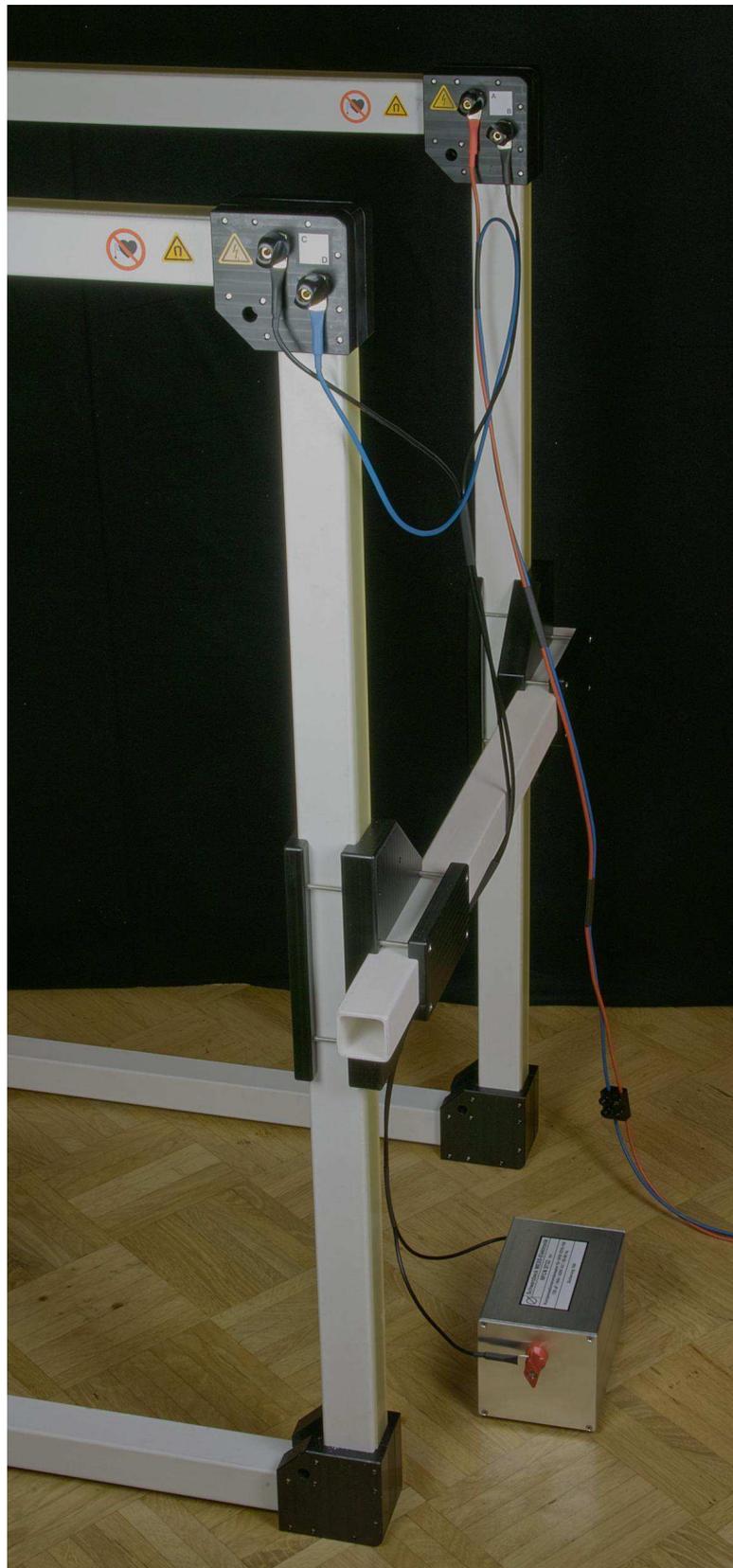


Temperaturverteilung bei Dauerstrombelastung von 8 A bei Raumtemperatur  
Thermographic foto with 8 A continuous current, ambient temperature 20-25 °C

# SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

## Kompensationsnetzwerk NFCN 9732 *Compensation Network NFCN 9732*



Anschluss von NFCN 9732 an die Helmholtzspule 5210-100.  
*NFCN 9732 connected to HHS 5210-100*

# SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

## Kompensationsnetzwerk NFCN 9732 Compensation Network NFCN 9732

### Erste Schritte mit dem Gesamtsystem:

#### Für den Aufbau des Testsystems werden folgende Komponenten benötigt:

1. Audio-Leistungsverstärker Crown MacroTech 5002VZ (Netzanschluss 220/230 V, 50 Hz),
2. Funktionsgenerator (Netzanschluss 220/230 V, 50 Hz),
3. BNC-XLR Kabel für die Verbindung von Funktionsgenerator und Leistungsverstärker,
4. Helmholtzspulen Schwarzbeck HHS 5210-100,
5. Kompensationsnetzwerk Schwarzbeck NFCN 9732,
6. Messwiderstand Schwarzbeck SHUNT 9570,
7. Voltmeter (Netzanschluss 220/230 V, 50 Hz),
8. Anschluss-Kabelset
9. Zwei Messkabel mit 4 mm Stecker (Bananenstecker)

#### Aufbau des Systems:

1. Helmholtz-Spulen zusammenbauen und den Abstand für beste Homogenität von 56,6 cm zwischen den Spulenmitten einstellen.
2. Das Kompensationsnetzwerk NFCN 9732 zwischen Klemmen „B“ und „C“ der Helmholtzspule einfügen.
3. Anschlusskabel (Rot und Blau) an die Klemmen „A“ und „D“ der Helmholtzspule anschließen.
4. Der Leistungsverstärker muss in Parallel-Mono-Modus betrieben werden.

Die Schalter auf der Rückseite des Verstärkers wie folgt einstellen:

- Parallel Mono,
- CH1 Compressor Fast
- CH1 Loudspeaker offset integration OFF
- CH1 Sensitivity 1.4 V
- CH2 Compressor Fast
- CH2 Loudspeaker offset integration OFF
- CH2 Sensitivity 1.4 V

Die Pluspole der beiden Kanäle mit dem 10 cm Überbrückungskabel (schwarz) parallel schalten. (Die Minuspole sind intern bereits parallel geschaltet)

Lautstärke-Drehknöpfe von CH1 und CH2 auf „MIN“ drehen.

Für die Einzelheiten bitte das Betriebshandbuch des Verstärkers lesen.

5. Verstärkerausgang „plus“ mit Klemme „A“ der Helmholtzspule zu verbinden.
6. Einen Widerstand von 0.25 Ohm am Shunt einstellen. Dafür müssen Brücken (werden mitgeliefert und vorinstalliert) zwischen Klemmen

### First steps with the complete system:

#### To set up the complete test system the following components are required:

1. Audio- power amplifier Crown MacroTech 5002VZ (for mains 220/230 V, 50 Hz),
2. Function- or Audiogenerator (for mains 220/230 V, 50 Hz),
3. BNC-XLR cable to connect function generator output with amplifier input,
4. Helmholtz coils Schwarzbeck HHS 5210-100,
5. Compensation network Schwarzbeck NFCN 9732,
6. Precision resistor Schwarzbeck SHUNT 9570,
7. Voltmeter (for mains 220/230 V, 50 Hz),
8. cable set to connect coils and amplifier
9. Two cables with 4 mm plugs (banana plugs)

#### Setting up the system:

1. Assemble the Helmholtz coils and set the distance to 56.6 cm from coil center to coil center for best homogeneity.
2. Insert the compensation network NFCN 9732 between the terminals „B“ and „C“ of the Helmholtz coils.
3. Connect the red and the blue cable to the terminals „A“ and „D“ of the Helmholtz coils.
4. The power amplifier must be operated in the parallel mono mode.

Set the switches on the back side of the amplifier to these positions:

- Parallel Mono,
- CH1 Compressor Fast
- CH1 Loudspeaker offset integration OFF
- CH1 Sensitivity 1.4 V
- CH2 Compressor Fast
- CH2 Loudspeaker offset integration OFF
- CH2 Sensitivity 1.4 V

Switch the „+“ outputs of both channels parallel using the 10 cm black cable. (The minus poles are already internally switched parallel)

Rotate volume knobs of both channels CH1 and CH2 to „MIN“.

Please also consult the operating manual of the Crown amplifier for details.

5. Connect the „plus“ output of the amplifier with the terminal „A“ of the Helmholtz coils.
6. Set the resistance of the SHUNT 9570 to 0.25 Ohm. Use the included and readily installed bridges between the terminals A1 and

# SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

## Kompensationsnetzwerk NFCN 9732 Compensation Network NFCN 9732

A1 und A2 bzw. B1 und B2 angebracht werden. Lüfter auf „OFF“ stellen, weil bei Stromstärke 8 A keine Zwangskühlung benötigt wird.

7. Klemme A1 des Shunts mit der Klemme „D“ auf der Helmholtzspule und Klemme B1 mit dem „minus“-Ausgang des Verstärkers mittels der schwarzen Kabel verbinden.

8. Zwei Messkabel verdrillen und einerseits an das Voltmeter und andererseits an die Klemmen A1 und B1 des Shunts anschließen.

9. Mit dem BNC-XLR Kabel den Ausgang des Funktionsgenerators mit dem CH1-Eingang des Verstärkers verbinden.

10. Verstärker, Funktionsgenerator und Voltmeter ans Versorgungsnetz anschließen und einschalten.

11. Am Voltmeter die Messung von AC-Spannung, True-RMS einstellen.

12. Am Funktionsgenerator Frequenz von 50 Hz bzw. 60 Hz und einen Pegel von etwa 10 V Spitze-Spitze einstellen.

13. Der Spulenfaktor der HHS 5210-100 beim Abstand 56,6 cm beträgt  $124,66 \text{ m}^{-1}$ . Bei einer Zielfeldstärke von 1000 A/m muss deshalb ein Strom von 8,02 A eingestellt werden.

14. Den Lautstärke-Drehknopf des CH1 des Verstärkers solange drehen bis die Spannung am Voltmeter 2 V leicht übersteigt ( $U=R \cdot I=0.25\text{V/A} \cdot 8,02\text{A}=2,005 \text{ V}$ ). Danach den Ausgangspegel am Funktionsgenerator solange absenken bis die Spannung am Voltmeter genau 2 V anzeigt. Das System erreicht den thermisch stabilen Zustand nach ca. zwei Stunden. Stromstärke nachjustieren.

15. Der Abstand vom Verstärker zur Helmholtzspule kann bei Bedarf vergrößert werden. Verlängerungskabel müssen entsprechend große Querschnitte haben, um Spannungsverluste zu reduzieren.

16. Für ausreichende Belüftung des Raumes ist zu sorgen, da insgesamt etwa 1 kW Wärmeleistung frei werden.

*A2 or B1 and B2 respectively. Set the fans to "OFF" as forced air circulation is not needed for currents of 8 A.*

*7. Connect the terminal A1 of the Shunt with terminal „D“ of the Helmholtz coils. Connect B1 of the Shunt with the minus-output of the amplifier using the black cables.*

*8. Twist 2 cables for measuring purposes and connect them to the RMS-Voltmeter and the Shunt.*

*9. Use the BNC-XLR-cable to connect the function generator output with CH1-input of the amplifier.*

*10. Connect the amplifier, function generator and voltmeter to mains and switch them on.*

*11. Set the voltmeter to measure AC-voltage true RMS.*

*12. Set the function generator to 50 Hz or 60 Hz and adjust the output level around 10 V peak to peak.*

*13. The coil factor of HHS 5210-100 at a distance of 56.6 cm is  $124.66 \text{ m}^{-1}$ . If a field strength of 1000 A/m should be reached a current of 8.02 A must be applied.*

*14. Rotate the volume-knob of CH1 of the amplifier until a voltage of 2 V is slightly exceeded ( $U=R \cdot I=0.25\text{V/A} \cdot 8.02\text{A}=2.005 \text{ V}$ .) Then reduce the output level of the function generator until the voltage of 2 V is exactly met. The system will heat up and reach a thermal balance after approximately 2 hours. Adjust the current after reaching the thermal balance again.*

*15. If required, the distance between coils and amplifier can be increased. Cables should have a sufficient diameter to avoid too large voltage drops.*

*16. Take care of sufficient fresh air as the heat dissipation of the complete system is around 1 kW.*