

**HV-LISN / Batterienachbildung**  
**HV-Line Stabilisation Network**



Abb. 1. BNB 8655.  
Fig. 1. BNB 8655.

**Beschreibung:**

Eine LISN, hier als Batterienachbildung hat die Aufgabe, den Prüfling mit Betriebsstrom zu versorgen und eine genormte Ausgangsimpedanz zu gewährleisten. Sie wurde für Tests im Automotivbereich entwickelt, z.B. zur Erfüllung der Anforderungen aus dem Lastenheft „MBN 11123“.

Die BNB 8655 ist symmetrisch aufgebaut und enthält zwei Pfade mit variablen Leistungswiderständen  $R_{int}$ , die mit „HV+“ und „HV-“ gekennzeichnet sind.

Eine Batterie kann durch verschiedene interne Widerstände nachgebildet werden. Für  $R_{int}$  stehen drei mögliche Werte zu Verfügung: 2 x 100 m $\Omega$ , 2 x 50 m $\Omega$  und 2 x 25 m $\Omega$  (je ein Widerstand in jedem Pfad). Die eingebauten Komponenten haben keine vorgeschriebene Polarität. Die Pfade sind vom Gehäuse isoliert.

Die BNB 8655 ist wassergekühlt, eine entsprechende Kühlung mit Temperaturüberwachung muss kundenseitig beigestellt werden.

Die Eigeninduktivität zwischen den Widerstandsanschlüssen an der EUT-Seite beträgt ca. 0.5  $\mu$ H.

**Description:**

A LISN, implemented as a battery impedance network here, shall supply electric power to the device under test (DuT) and provide a standardized impedance. It has been developed for automotive tests e.g. to fulfill the requirements of the manufacturer standard "MBN 11123".

The BNB 8655 is constructed symmetrically with two paths, "HV+" and "HV-", with variable power resistors in each path.

A battery can be simulated by various internal resistors. Three possible values are available for  $R_{int}$ : 2 x 100 m $\Omega$ , 2 x 50 m $\Omega$  and 2 x 25 m $\Omega$  (one resistor in each path).

The built in components have no specific polarity. The paths are isolated from the housing.

The BNB 8655 is liquid cooled, an appropriate cooling device with temperature monitoring must be provided by the customer.

The self-inductance between the resistance connections on the EUT side is about 0.5  $\mu$ H.

| Technische Daten:        |   | Specifications:        |
|--------------------------|---|------------------------|
| Max. Spannung:           | 1000 V <sub>DC</sub>  | Max. voltage:          |
| Max. Dauerbetriebsstrom: | 800 A   | Max. cont. current:    |
| Nachbildungsimpedanz:    | 2 x (R <sub>int</sub> in series with 1 μH)<br>(R <sub>int</sub> = 100 / 50 / 25 mΩ) | Impedance:             |
| Eigeninduktivität:       | 0.5 μH  | Self-inductance:       |
| Induktivität der LISN:   | 2 x 1 μH  | LISN inductance:       |
| Gewicht:                 | 123 kg  | Weight:                |
| Abmessungen, B x H x T:  | 710 mm x 570 mm x 900 mm  | Dimensions, W x H x D: |

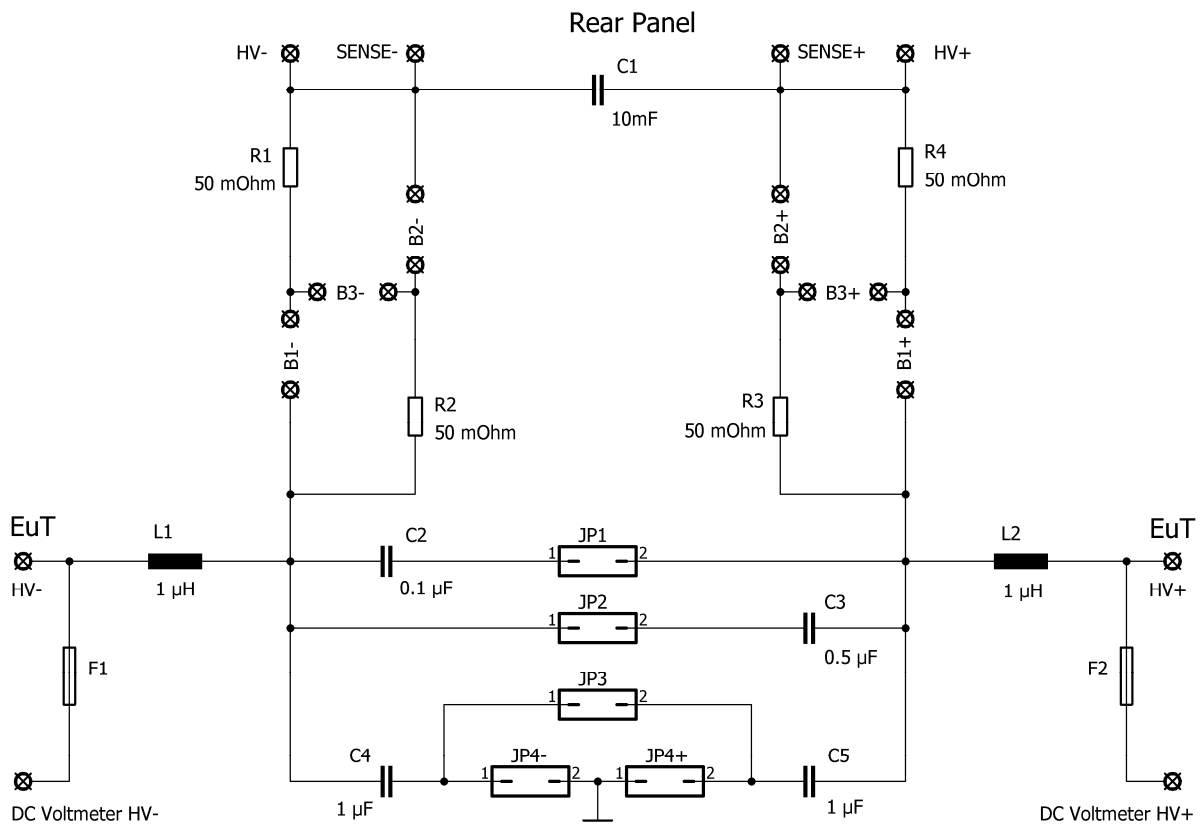


Abb. 2. Schaltplan BNB 8655.  
Fig. 2. Circuit diagram BNB 8655.

### Gefahrenhinweise

Benutzung nur durch qualifiziertes Fachpersonal.

Die Spannungsquelle und der Prüfling dürfen nur an die BNB 8655 angeschlossen oder von ihr getrennt werden, wenn alle Systemkomponenten spannungsfrei und entladen sind!

**Bei Nichtbeachtung besteht Lebensgefahr!**

### Inbetriebnahme

Die Batterienachbildung muss vor der Netzverbindung an Schutzterde gelegt werden. Anwender der Netznachbildung sind entsprechend einzuweisen.

Der Anschluss des Prüflings- und des Speisekabels sind wie folgt durchzuführen:

- zwischen „HV+“ und „HV-“ eine Spannungsmessung durchführen um sicherzustellen, dass alle internen Kondensatoren entladen sind und keine gefährliche Spannung an den Klemmen anliegt, dafür Frontplattenbuchsen „DC Voltmeter HV- / HV+“ benutzen;
- Frontplattensegment mit zwei Rändelschrauben abnehmen;
- die geschirmten HV-Kabel werden mit Hilfe von Durchführungsverschraubungen durch die Frontplatte des Gehäuses geführt, der Schirm des HV-Kabels wird flächig mit der Durchführungsverschraubung des Schirmgehäuses verbunden;
- der Prüfling wird an die Klemmen „HV+“ und „HV-“ angeschlossen;
- Jumper (Kurzschlussbrücke) für die LISN-Kondensatoren konfigurieren (Beschreibung siehe unten – Abb. 3 bis 5);
- das Frontplattensegment kann jetzt wieder angeschraubt werden;
- der Deckel des Schirmgehäuses wird geöffnet - dazu vier Rändelschrauben vom oberen Deckel entfernen und den Deckel abnehmen;
- an der Geräterückseite wird die Spannungsquelle an die entsprechenden Klemmen angeschlossen;

### Hazard warnings

*Only qualified personal may use this device.*

*Voltage supply and DuT may only be connected or disconnected when all components of the BNB 8655 are completely discharged and no voltage can be measured at the terminals.*

***Disregarding this rule is life threatening!***

### Instructions for use

*Provide reliable ground connection to the LISN before connecting the power line. Precise safety instructions must be provided to any user of the LISN.*

*The DuT and the mains have to be connected as follows:*

- carry out a voltage measurement between "HV+" and "HV-" to ensure that all internal capacitors are discharged and that no dangerous voltage is present at the terminals, use front panel sockets "DC Voltmeter HV- / HV+" for this purpose;
- remove the front panel segment with two knurled screws;
- the shielded HV-cables have to be fed through the cable glands and the shield has to be connected to the gland of the shielded housing properly;
- the DuT has to be connected to the "HV+" and "HV-" terminals;
- the jumpers for the LISN capacitors (description below - Fig. 3 to 5) have to be configured;
- the front panel segment can now be attached again;
- open the cover of the shielded housing - remove the four knurled screws from upper cover and remove the cover;
- on the back of the device, the voltage source is connected to the corresponding terminals;
- Configure the BNB 8655 (as described in chapter "Operation");
- the cover of the shielded housing can now be closed again.

- BNB 8655 konfigurieren (wird im Kapitel „Betrieb“ beschrieben);
- der Deckel des Schirmgehäuses kann nun geschlossen werden.

Die „Sense“-Buchsen sind mit den Leistungswiderständen und dem 10 mF Kondensator verbunden. Sie dienen zur Spannungskontrolle und um den Spannungsabfall an den Verbindungsleitungen zu kompensieren.

Für die Spannungskontrolle an der Prüflingsseite sind 4 mm Sicherheitsbuchsen und eine 4 mm Erdungsbuchse an der Frontplatte vorgesehen. Sie sind mit „DC-Voltmeter HV- / HV+“ beschriftet. Die Anschlüsse sind mit zwei Sicherungen „315 mA, 6,3x32mm, superflink (FF)“ abgesichert.

The "Sense" sockets are connected to the power resistors and the 10 mF capacitor. They are used for voltage control and to compensate the voltage drop at the connecting lines.

For voltage measurements at the EuT side 4 mm safety laboratory jacks and a 4 mm ground connector are provided on the front panel. They are labelled "DC-Voltmeter HV- / HV+". The connections are equipped with two fuses of type "315 mA, 6.3x32mm, super fast blow (FF)".

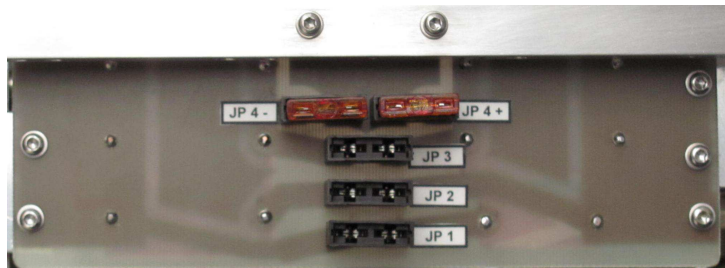
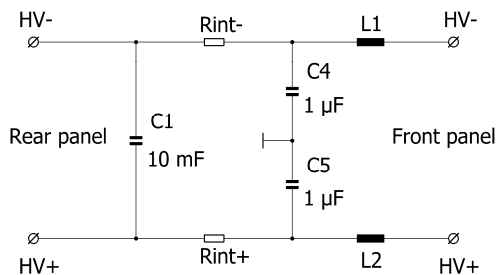


Abb. 3 Common Mode: CM / 2 x 1µF. Jumper (orange) auf „JP4-“ und „JP4+“ stecken.  
Fig. 3. Common Mode: CM / 2 x 1µF. Plug jumpers (orange) on "JP4-" and "JP4+".

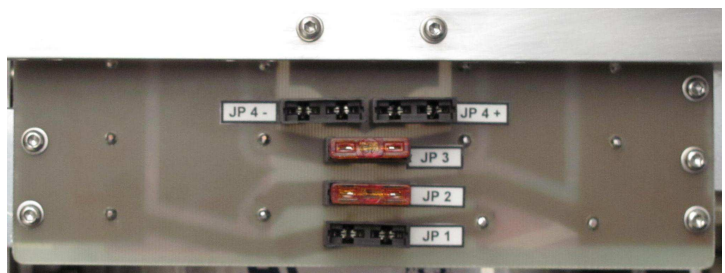
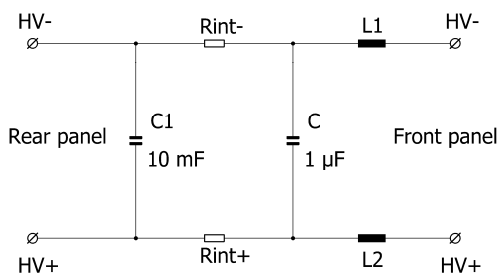


Abb. 4. Differential Mode: DM / 1µF. Jumper auf „JP2“ und „JP3“ stecken.  
Fig. 4. Differential Mode: DM / 1µF. Plug jumpers on "JP2" and "JP3".

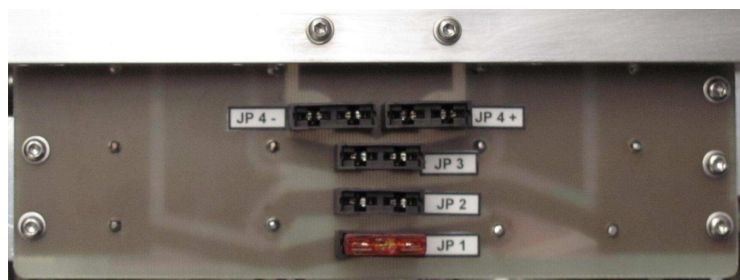
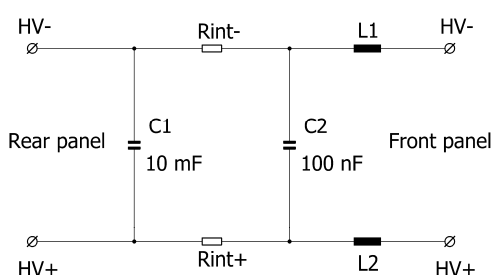


Abb. 5. Differential Mode: DM / 0,1µF. Jumper auf „JP1“ stecken.  
Fig. 5. Differential Mode: DM / 0.1µF. Plug jumper on "JP1".

**Betrieb**

Die BNB 8655 wurde für den Betrieb als symmetrische LISN mit zwei identischen Kanälen „HV+“ und „HV-“ vorgesehen (siehe Abb. 2).

$R_{int}$  wird über die Brücken B1, B2 und B3 konfiguriert (siehe Tabelle 1):

**Operation**

The BNB 8655 is intended for operation as a symmetrical LISN with two identical channels “HV+“ and “HV-“ (see Fig. 2).

$R_{int}$  is configured via bridges B1, B2 and B3 (see Table 1):

| $R_{int}$ | Folgende Brücken setzen:<br>Following bridges must be installed: |          |
|-----------|--|----------|
|           | HV-  | HV+      |
| 25 mΩ     | B1-, B2-   | B1+, B2+ |
| 50 mΩ     | B1-  | B1+      |
| 100 mΩ    | B3-  | B3+      |

Tab. 1: Konfiguration von  $R_{int}$ .  
Tab. 1: Configuration of  $R_{int}$ .

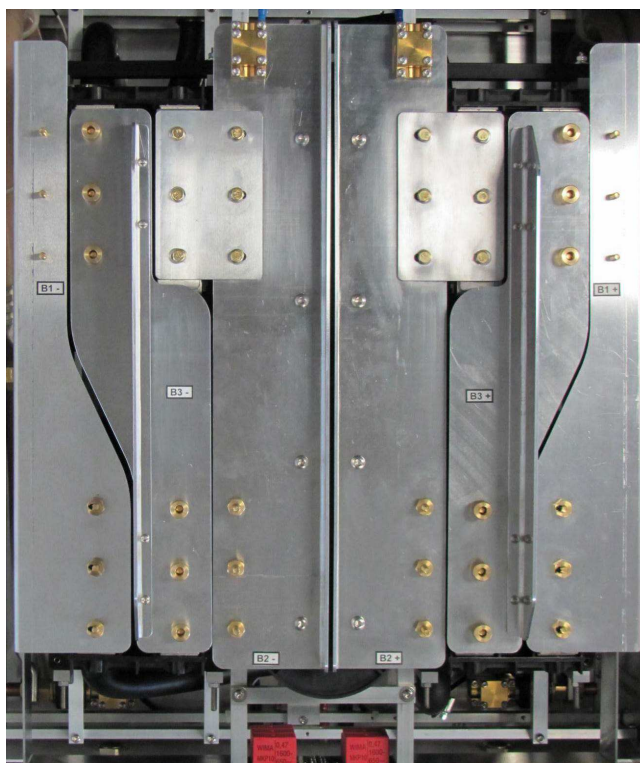


Abb. 6. Konfigurationsbeispiel für 2 x ( $R_{int} = 100\text{ mOhm}$ ). Brücke B3 ist eingesetzt. (B1 und B2 sind nicht installiert).

Fig. 6. Configuration example for 2 x ( $R_{int} = 100\text{ mOhm}$ ). Bridge B3 is inserted. (B1 and B2 are not installed).



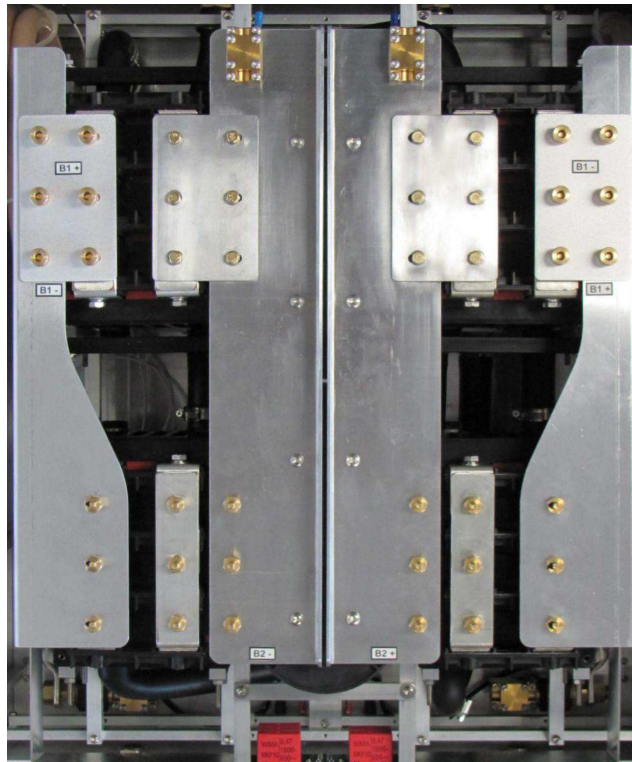


Abb. 7. Konfigurationsbeispiel für 2 x ( $R_{int} = 50 \text{ m}\Omega$ ). Brücke B1 ist eingesetzt.  
(Brücken B1, B3 sind nicht installiert).

Fig. 7. Configuration example for 2 x ( $R_{int} = 50 \text{ m}\Omega$ ). Bridge B1 is inserted.  
(bridges B1, B3 are not installed).



Abb. 8. Konfigurationsbeispiel für 2 x ( $R_{int} = 25 \text{ m}\Omega$ ). Brücken B1, B2 sind eingesetzt.  
Brücken sind in jedem Pfad getrennt zu setzen.

Fig. 8. Configuration example for 2 x ( $R_{int} = 25 \text{ m}\Omega$ ). Bridges B1, B2 are inserted.  
Bridges are to be set separated in each path.

**Temperaturkontrolle**

Während des Betriebs ist es unbedingt notwendig, die Temperatur des Kühlwassers auf der Austrittsseite zu überwachen. **Wenn die maximal zulässige Temperatur von ca. 75°C erreicht ist, muss der Betriebsstrom reduziert oder abgeschaltet werden.**

Für die Temperaturkontrolle ist ein Temperatursensor vom Typ PT100 installiert.

Bei einer Temperatur von 0°C hat ein Pt100 Messwiderstand einen Nennwert von 100 Ohm. Es ist ein linearer Widerstandssensor nach DIN IEC / EN 60751 mit CTR = 3850ppm/°C. Der Widerstandswert bei einer beliebigen Temperatur im Bereich 0...600°C kann folgendermaßen berechnet werden:

$$R(T[°C]) = (100 + 0,385 \cdot T) [\Omega]$$

Beispiel für 100°C:

$$R = 100 + 0,385 \cdot 100 = 138,5 \Omega$$

Der Messstrom sollte im Bereich von 0,3 bis 1 mA liegen.

**Temperature Monitoring**

*During operation, it is absolutely necessary to monitor the temperature of outlet water. **In case the maximum allowed temperature of 75°C is reached, the current has to be reduced or switched off.***

*A Type PT100 temperature sensor is installed for temperature control.*

*At a temperature of 0°C, a Pt100 measuring resistor has a nominal value of 100 Ohm. It is a linear resistance thermosensor according to DIN IEC / EN 60751 with CTR = 3850ppm/°C. The resistance at any temperature in the range 0...600°C is calculated as in the following:*

$$R(T[°C]) = (100 + 0.385 \cdot T) [\Omega]$$

*Example for 100°C:*

$$R = 100 + 0.385 \cdot 100 = 138.5 \Omega$$

*The measuring current should be in the range from 0.3 to 1 mA.*

| T (heat sink), °C maximum | R(Pt100), Ω |
|---------------------------|-------------|
| 75                        | 129         |

Tab. 2. Widerstandswert eines Pt100 Sensors bei 75°C.  
*Resistance value of Pt100 sensor at 75°C.*

| Temperature sensor . | Pins, D-SUB 9 |
|----------------------|---------------|
| PT100                | 1 & 6         |

Tab. 3. Pin-Belegung der D-SUB-Stecker mit Pt100 Temperatursensor.  
*Pin assignment of the D-SUB plug with Pt100 temperature sensor.*

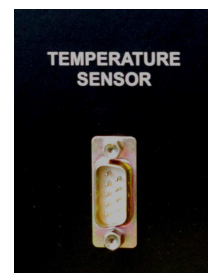
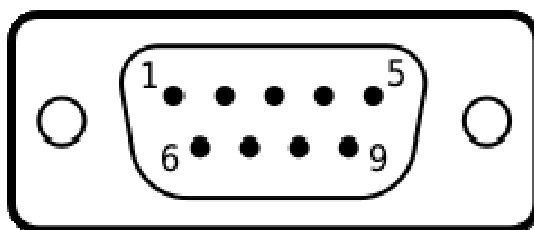


Abb. 9. D-SUB-Stecker, Sicht von vorne.  
*Fig. 9. D-SUB-plug, front view.*

Die 1 Zoll Wasseranschlüsse für die Kühlung befinden sich an der Rückseite und sind als „Cooling water inlet“ und „Cooling water outlet“ gekennzeichnet (Abb. 10). Als Kühlmittel sind entkalktes Wasser oder ein Wasser-Glykol Gemisch geeignet. Der Volumenstrom und die Temperaturdifferenz des Kühlmittels müssen ausreichen, um die in den Widerständen entstehende Verlustleistung abzuführen. Der maximale Betriebsdruck in Kühlmittelsystem darf 3 Bar nicht übersteigen.

Ein geringer Temperaturanstieg ist wünschenswert um den temperaturabhängigen Widerstandsanstieg von  $R_{int}$  gering zu halten.

Beim Befüllen des Kühlkreislaufs auf ausreichende Entlüftung achten. Zunächst solange Kühlflüssigkeit am Wassereinlass einfüllen, bis diese am Wasserauslass dauerhaft blasenfrei wieder austritt. Dann kann davon ausgegangen werden, dass sich keine Luft mehr im Kühlsystem befindet.

*The 1 inch water connection for the cooling is located at the rear side and labelled as "Cooling water inlet" and "Cooling water outlet" (see Fig. 10).*

*Decalcified water or a water-glycol mixture are suitable coolants. The flow rate and the temperature difference of the cooling liquid must be sufficient to dissipate the power loss in the resistors. It is important to vent eventually existing air bubbles during the filling of the cooling system.*

*Maximum operating pressure in coolant system must not exceed 3 bar. A low increase of the coolant temperature will keep the temperature dependent rise of the resistance  $R_{int}$  within acceptable limits.*

*It is advisable to feed the water into the inlet and monitor the water outlet as long as the outgoing liquid is free of air bubbles for a while. After that a properly vented cooling system can be assumed.*

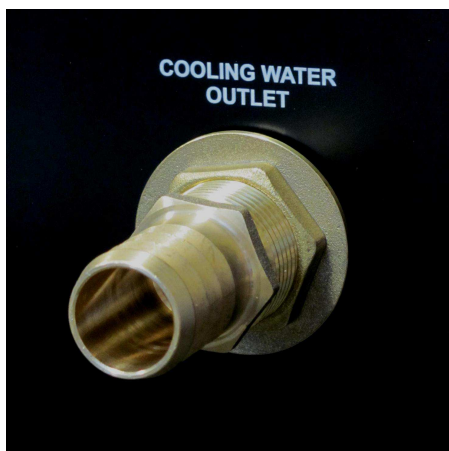


Abb. 10. 1 Zoll Wasseranschluss.  
Fig. 10. 1 inch water connector.

Die eingebauten Leistungswiderstände erlauben kurzzeitige Überlast (siehe Tab. 4).

*The built-in power resistors allow short-term overload (see Tab. 4).*

| $R_{int}$      | Max. Dauerstrom [A] | Max Strom bis zu 60s, [A] | Max Strom bis zu 15s, [A] | Max Strom bis zu 5s, [A] |
|----------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 100 mΩ / 50 mΩ | 800                 | 840                       | 880                       | 920                      |
| 25 mΩ          | 1000                | 1680                      | 1750                      | 1840                     |

Tab.4.



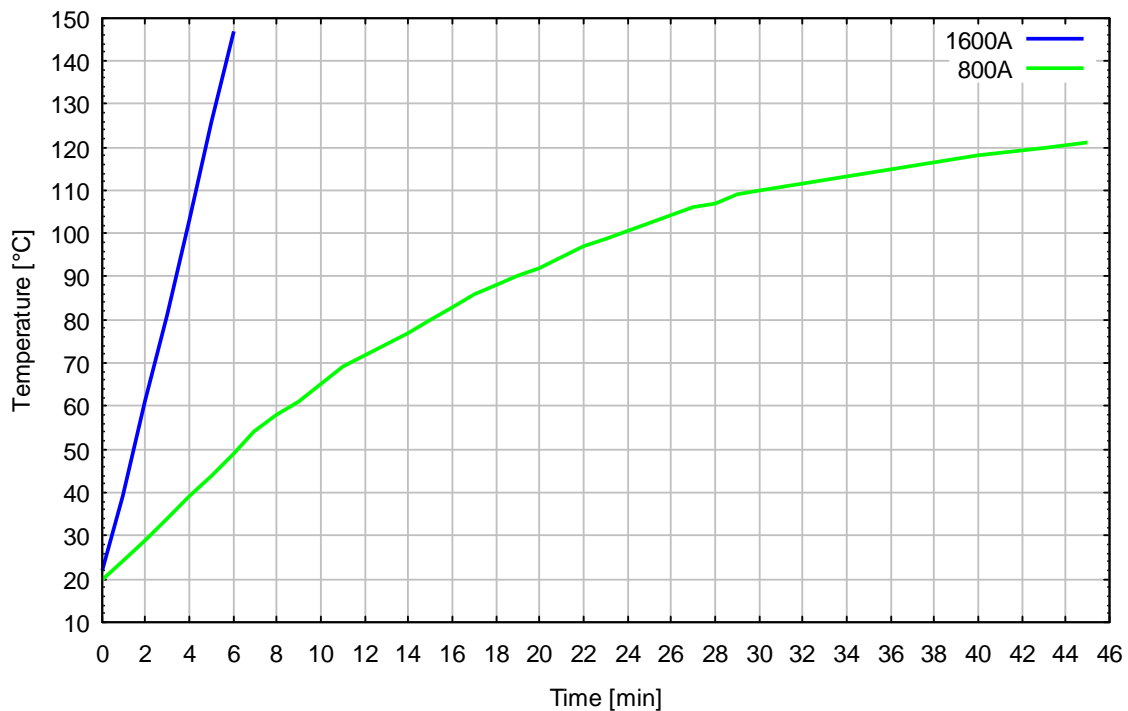


Abb. 11. Erwärmungskurven der Induktivitäten bei Dauerstrombelastung.  
Fig. 11. Heat up characteristics of the inductors under continuous current load.

Beachten Sie bitte, dass eingebaute  $1\mu\text{H}$ -Induktivitäten bei einem Betriebsstrom ab 800 A überhitzt werden können (siehe Abb. 11). Kabeltemperaturen über  $120^\circ\text{C}$  sind zu vermeiden.

*Please note that built-in  $1\mu\text{H}$  inductors can be overheated at an operating current of more than 800 A (see Fig. 11).*

*Cable temperatures above  $120^\circ\text{C}$  should be avoided.*



Abb. 12. BNB 8655 Rückseite.  
Fig. 12. BNB 8655 mains side.