

HV-LISN / Batterienachbildung HV-Line Stabilisation Network



Abb. 1. BNB 8656.
Fig. 1. BNB 8656.

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 ISO 21498-2:2021-03, MBN 11123:2021-08, BMW 95024-2-2:2011-02, PSA B21 7112:2021-05, VW 80300:2021-02.

Die BNB 8656 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 fünf mögliche Werte zu Verfügung: 2 x 100 m Ω , 2 x 60 m Ω , 2 x 50 m Ω , 2 x 25 m Ω und 2 x 10 m Ω (je ein Widerstand in jedem Pfad).

Am Mains-Anschluss, gekennzeichnet als „HV-“ und „HV+“ (Abb.2), könnte ein Abblockkondensator bis zu 10mF

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 ISO 21498-2:2021-03, MBN 11123:2021-08, BMW 95024-2-2:2011-02, PSA B21 7112:2021-05, VW 80300:2021-02.

The BNB 8656 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. Five possible values are available for R_{int} : 2 x 100 m Ω , 2 x 60 m Ω , 2 x 50 m Ω , 2 x 25 m Ω and 2 x 10 m Ω (one resistor in each path).

At the mains connection, marked as "HV-" and "HV+" (Fig.2), a blocking capacitor up to 10mF could be connected (capacitors

angeschlossen werden (Kondensatoren C1...C4 werden über die Brücken B8...B11 angeschlossen - siehe Abb. 2). Die eingebauten Komponenten haben keine vorgeschriebene Polarität. Die Pfade sind vom Gehäuse isoliert. Die BNB 8656 ist wassergekühlt. Eine entsprechende Kühlung mit Temperaturüberwachung muss kundenseitig beigestellt werden.

C1...C4 are connected via bridges B8...B11 - see Fig. 2).

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

The BNB 8656 is liquid cooled, an appropriate cooling device with temperature monitoring must be provided by the customer.

Technische Daten:		Specifications:
Max. Spannung:	1000 V _{DC}	Max. voltage:
Max. Dauerbetriebsstrom:	800 A	Max. cont. current:
Max. Strom kurzzeitig:	900 A / 2 x 100 mΩ 900 A / 2 x 60 mΩ 900 A / 2 x 50 mΩ 1600 A / 2 x 25 mΩ 900 A / 2 x 10 mΩ	Max. current (limited time):
Nachbildungsimpedanz:	2 x (R _{int} in series with 1μH) (R _{int} = 100/60/50/25/10mΩ)	Impedance:
Eigeninduktivität:	typ. 0.5 μH	Self-inductance:
Induktivität der LISN:	2 x 1 μH	LISN inductance:
Gewicht:	117 kg	Weight:
Abmessungen B x H x T:	446 mm x 535 mm x 770 mm	Dimensions W x H x D:

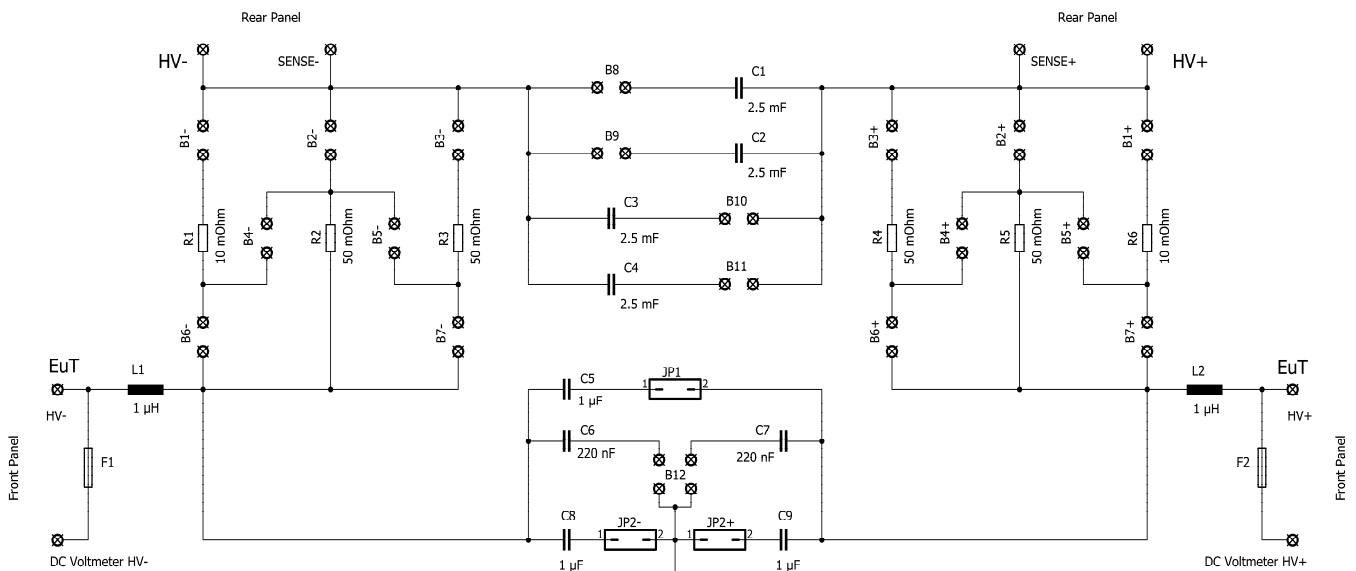


Abb. 2. Schaltplan BNB 8656.
Fig. 2. Circuit of BNB 8656.

Gefahrenhinweise

Benutzung nur durch qualifiziertes Fachpersonal.

Die Spannungsquelle und der Prüfling dürfen nur an die BNB 8656 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. 4, 7 bis 10);
- 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 8656 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 - Abb. 4, 7 to 10) 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 8656 (described further below);
- the cover of the shielded housing can now be closed again.

- BNB 8656 konfigurieren (wird weiter unten beschrieben);
- der Deckel des Schirmgehäuses kann nun geschlossen werden.

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

Die internen Leistungswiderstände R_{int} sind flüssigkeitsgekühlt. Bei hohem Leistungsbedarf des Prüflings (Strom ab ca. 40 A) muss die Zwangskühlung eingeschaltet werden.

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. Andere Sicherungen sind ungeeignet!

LISN konfigurieren:

Gemäß Anforderungen aus der Werksnorm VW 80300:2021-02 soll die Induktivität von R_{int} mit Verbindungsleitungen 0,5 μ H betragen. Dies wird mit Hilfe der Zusatzinduktivität LA erreicht (Abb. 3, 4).

Die Kondensatoren CY (0,22 μ F) müssen konstruktionsbedingt im Gehäuse direkt an die Induktivitäten L1/L2 angeschraubt werden (Abb. 3, 4 und 6). Dafür sind die Seitendeckel abzunehmen und die Kondensatorplatinen an die Spulen L1/L2 in beiden HV Pfaden anschrauben. Jumper „JP3“ **nicht** einsetzen.

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

The internal power resistors R_{int} are liquid-cooled. If the power consumption of the DuT is high (for currents larger or equal to 40 A), the water cooling has to be switched on.

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)". Other fuses are unsuitable!

Configure LISN:

According to requirements of specification VW 80300:2021-02 inductance of R_{int} with connection lines should be 0,5 μ H. This is achieved with the aid of the supplementary inductance LA (Fig. 3, 4).

*The capacitors CY (0,22 μ F) must be connected directly to the inductors L1/L2 in the housing for design reasons (Fig. 3, 4 and 6). To do this, remove the side covers and screw the capacitor boards to the coils L1/L2 in both HV paths. **Do not** insert jumper "JP3".*

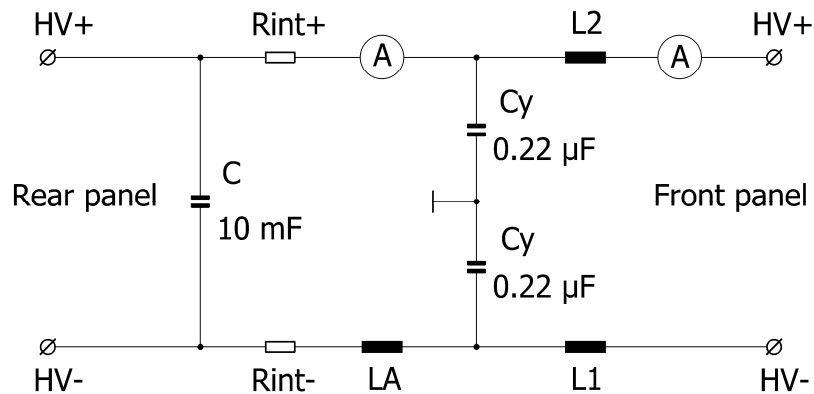


Abb. 3. Schaltplan nach Lastenheft VW 80300:2021-02.
Fig. 3. Circuit diagram according to specification VW 80300:2021-02.

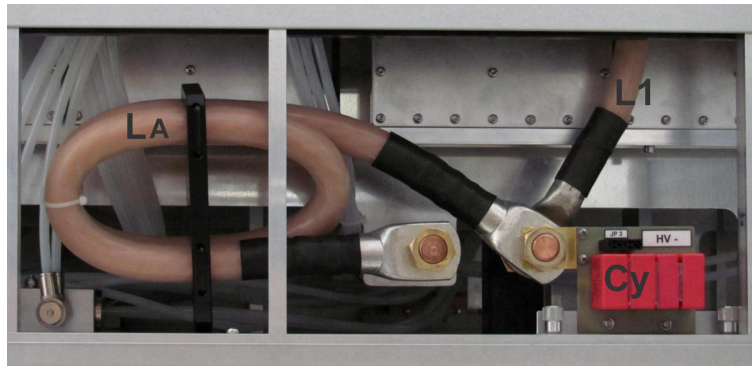


Abb. 4. Blick auf die installierte Induktivität LA und den Kondensator CY = 0,22 μ F im „HV-“ Pfad.
Fig. 4. View to the installed inductor LA and the capacitor CY = 0.22 μ F in "HV-" path.

Die Norm ISO 21498-2:2021-03 und ähnliche Standards benötigen keine zusätzliche Induktivität LA. Deswegen an der Stelle von LA wird eine Kurzschlussbrücke „BNB 8656 LA short“ installiert (Abb. 6). LISN-Kondensatoren können bequem von der Frontseite konfiguriert werden (Abb. 7, 8, 10).

Specification ISO 21498-2:2021-03 and similar standards do not require additional inductance LA. Therefore in the place of LA a short circuit bridge "BNB 8656 LA short" is installed (Fig. 6). LISN capacitors can be conveniently configured from the front panel (Fig. 7, 8, 10).

Stromsensoren können im „HV+“ Pfad installiert werden an dafür vorgesehenen Stellen. Mögliche Positionen sind in der Zeichnung ersichtlich (Abb. 4). Das Anschlusskabel wird über auf der Frontplatte befindliche „AUX“ oder „AUX D-Sub“ Durchgangstecker herausgeführt.

Current sensors can be installed in the "HV+" path at designated locations. Possible positions are shown in the drawing (Fig. 4). Their connection cable is led out via "AUX" or "AUX D Sub" through connectors located on the front panel.

Achtung: sollte ein Stromsensor direkt an R_{int} installiert werden, müssen CY Kondensatoren benutzt werden (Abb. 3, 4, 9).

Attention: If a current sensor is to be installed directly on the R_{int} , the CY capacitors must be used (Fig. 3, 4, 9).



Abb. 5. Mögliche Position von Stromsensoren.
Fig. 5. Possible position of current sensors.

Die Induktivitäten L1/L2 können bei Bedarf kurzgeschlossen werden. Dafür sollten die mitgelieferten Kurzschlussbrücken „BNB 8656 L1/L2 short“ benutzt werden (Abb. 6).

The Inductors L1/L2 can be short-circuited if required. For this purpose, the supplied shorting bridges "BNB 8656 L1/L2 short" should be used (Fig. 6).



Abb. 6. Sicht auf die Kurzschlussbrücke „BNB 8656 L1/L2 short“ in „HV+“ Pfad.
Fig. 6. View of the shorting bridge "BNB 8656 L1/L2 short" in "HV+" path.

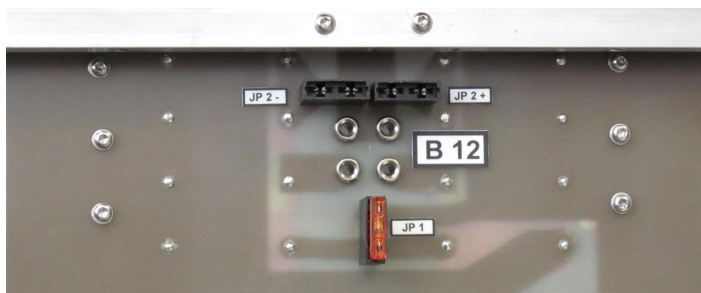
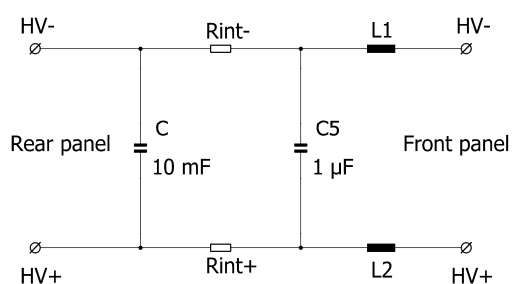


Abb. 7. Differential Mode: DM / 1 μ F. Jumper auf „JP1“ stecken.
Fig. 7. Differential Mode: DM / 1 μ F. Plug jumper on "JP1".

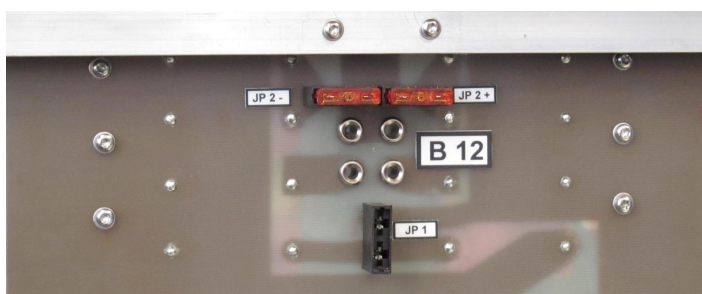
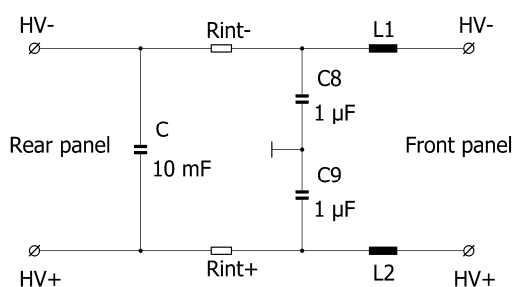


Abb. 8. Common Mode: CM / 2 x 1 μ F. Jumper (orange) auf „JP2-“ und „JP2+“ stecken.
Fig. 8. Common Mode: CM / 2 x 1 μ F. Plug jumpers (orange) on "JP2-" and "JP2+".

Eine andere Möglichkeit $2 \times 1\mu\text{F}$ einzustellen besteht, wenn die Kondensatoren direkt an L1/L2 angeschlossen werden. Dafür sind die Seitendeckel abzunehmen und Kondensatorplatten (CY) an die Spulen L1/L2 in beiden HV Pfaden anzuschrauben (Abb. 9) und der Jumper „JP3“ einsetzen.

Another way to set $2 \times 1\mu\text{F}$ is to connect capacitors directly to L1/L2. To do this, remove the side covers and screw the capacitor boards (CY) to the coils L1/L2 in both HV paths (Fig. 9). Insert jumper "JP3".

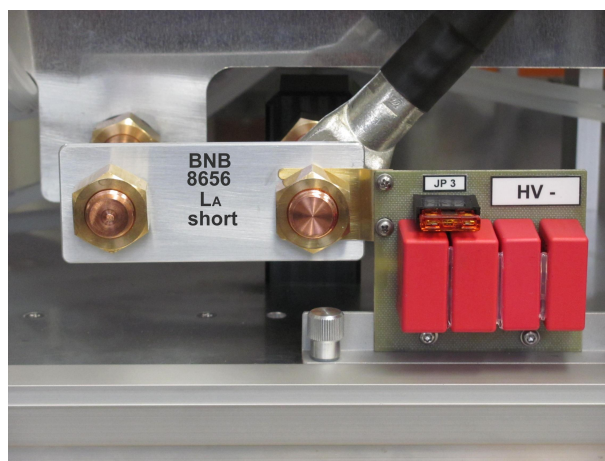
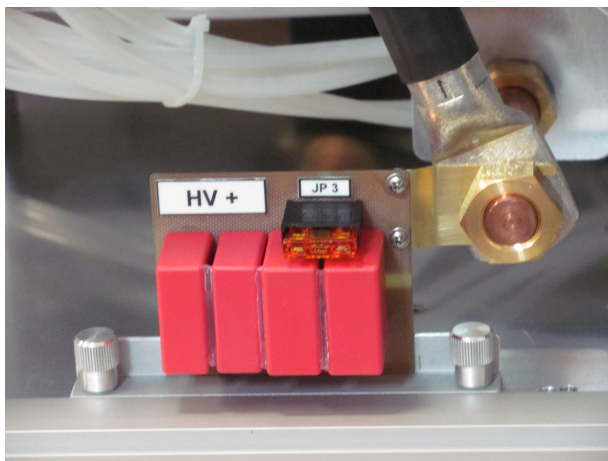


Abb. 9. Common Mode: CM / $2 \times 1\mu\text{F}$. Jumper (orange) auf „JP3“ stecken.
Fig. 9. Common Mode: CM / $2 \times 1\mu\text{F}$. Plug jumpers (orange) on "JP3".

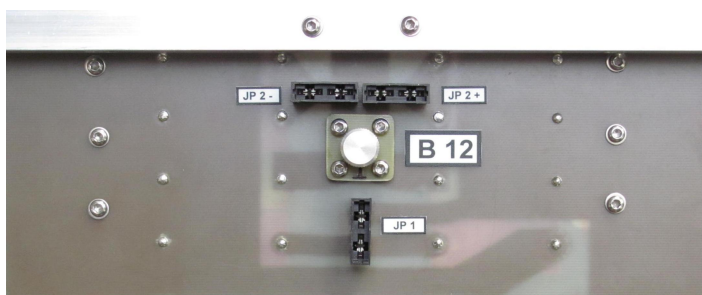
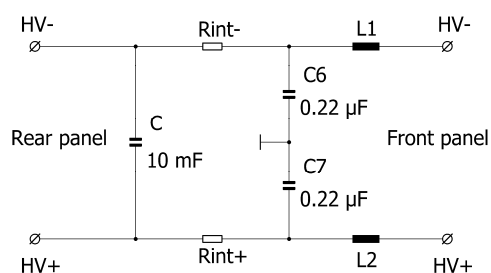


Abb. 10 Common Mode: CM / $2 \times 0.22\mu\text{F}$. Brücke B12 einstecken (ISO 21498-2:2021-03).
Fig. 10. Common Mode: CM / $2 \times 0.22\mu\text{F}$. Plug in bridge B12 (ISO 21498-2:2021-03).

Die Konfiguration $2 \times 0.22 \mu\text{F}$ gemäß VW 80300:2021-02 Werksnorm wird nach Abb. 3 und Abb. 4 aufgebaut, weil die Zusatzinduktivität LA enthalten sein muß. Die Kondensatoren CY ($0.22\mu\text{F}$) müssen in beiden Pfaden installieren werden.

The configuration $2 \times 0.22 \mu\text{F}$ according to requirements of specification VW 80300:2021-02 is made according to Fig. 3 and Fig. 4 because the additional inductance LA has to be installed. The capacitors CY ($0.22\mu\text{F}$) must be installed in both paths.

Konfiguration von R_{int} .

R_{int} wird über die Brücken B1 bis B7 konfiguriert (siehe Tabelle 1):

Configuration of R_{int} .

R_{int} is configured via bridges B1...B7 (see Table 1):

R_{int} .	Folgende Brücken setzen: Following bridges must be installed:	
	HV-	HV+
10 m Ω (ISO 21498-2:2021-03)*	B1- , B6-	B1+ , B6+
10 m Ω (VW 80300:2021-02)*	B1- , B2- , B6-	B1+ , B2+ , B6+
25 m Ω	B2- , B3- , B7-	B2+ , B3+ , B7+
50 m Ω	B2-	B2+
60 m Ω	B1- , B4-	B1+ , B4+
100 m Ω	B3- , B5-	B3+ , B5+

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

***Hinweis:**

Der Nominalwert von R_{int} nach ISO 21498-2:2021-03 beträgt 23 m Ω für beide Kanäle zusammen, da der Widerstand der Spulen L1/L2 berücksichtigt wird. Nach VW 80300:2021-02 beträgt dieser Wert aber exakt $10 \times 2 = 20 \text{ m}\Omega$.

***Note:**

The nominal value of R_{int} according to ISO 21498-2:2021-03 is 23 m Ω for both channels together, since the resistance of the coils L1/L2 is considered. According to VW 80300:2021-02, however, this value is exactly $10 \times 2 = 20 \text{ m}\Omega$.

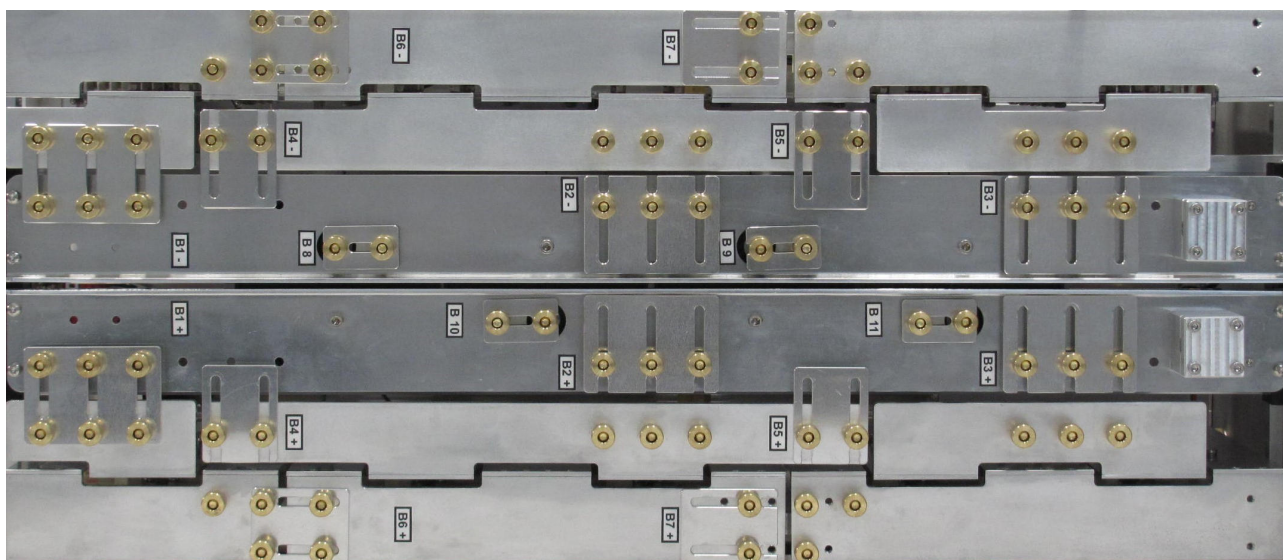


Abb. 11. Konfigurationsbeispiel für 2 x ($R_{int} = 10 \text{ m}\Omega$). Brücken B1, B6 sind eingesetzt.
Brücken sind in jedem Pfad getrennt zu setzen. Einstellung für ISO 21498-2:2021-03.
Fig. 11. Configuration example for 2 x ($R_{int} = 10 \text{ m}\Omega$). Bridges B1, B6 are inserted.
Bridges are to be set separately for each path. Setting for ISO 21498-2:2021-03.

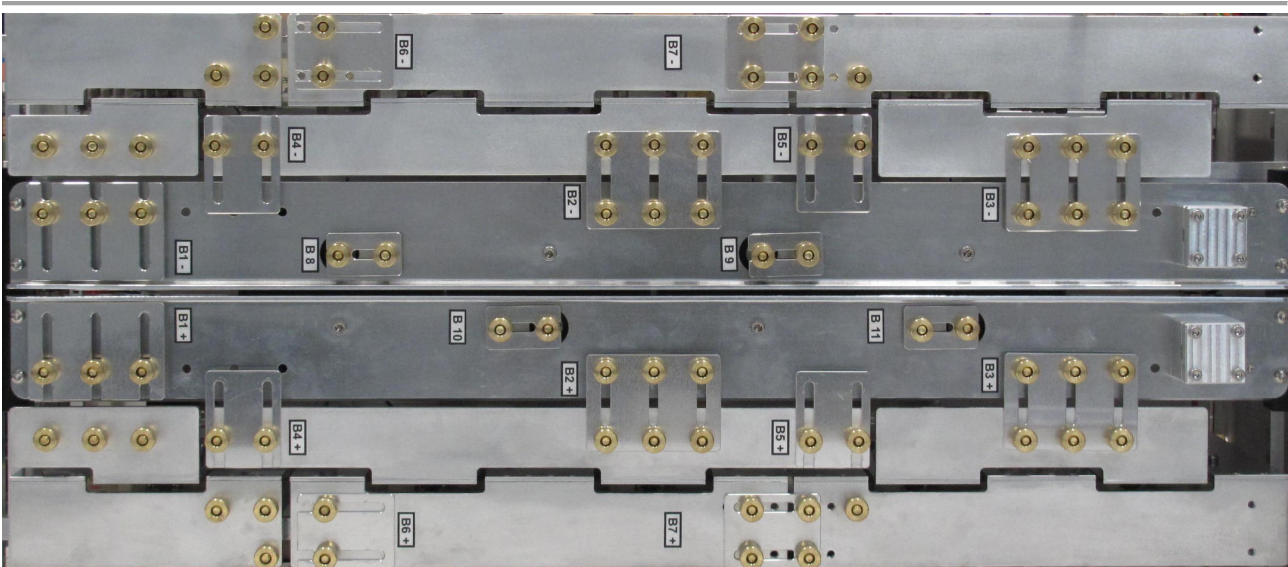


Abb. 12. Konfigurationsbeispiel für 2 x ($R_{int} = 25 \text{ m}\Omega$). Brücken B2-, B3-, B7- sind eingesetzt.
Fig. 12. Configuration example for 2 x ($R_{int} = 25 \text{ m}\Omega$). Bridge B2-, B3-, B7- are inserted.

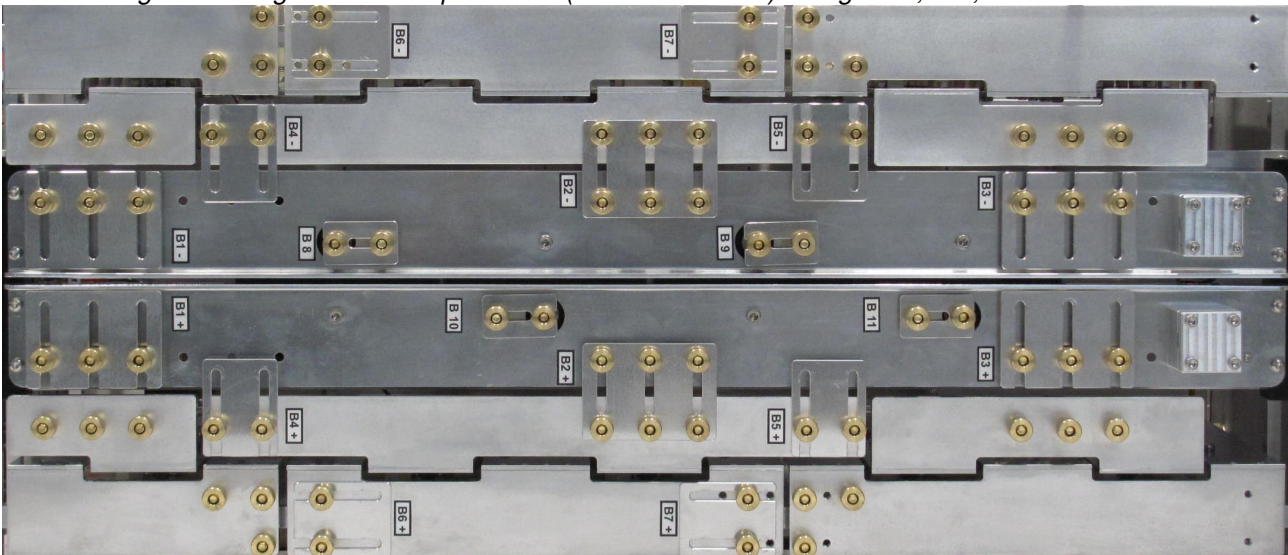


Abb. 13. Konfigurationsbeispiel für 2 x ($R_{int} = 50 \text{ m}\Omega$),
Brücken B2+ und B2- sind installiert.
Fig. 13. Configuration example for 2 x ($R_{int} = 50 \text{ m}\Omega$),
bridges B2+ and B2- are installed.

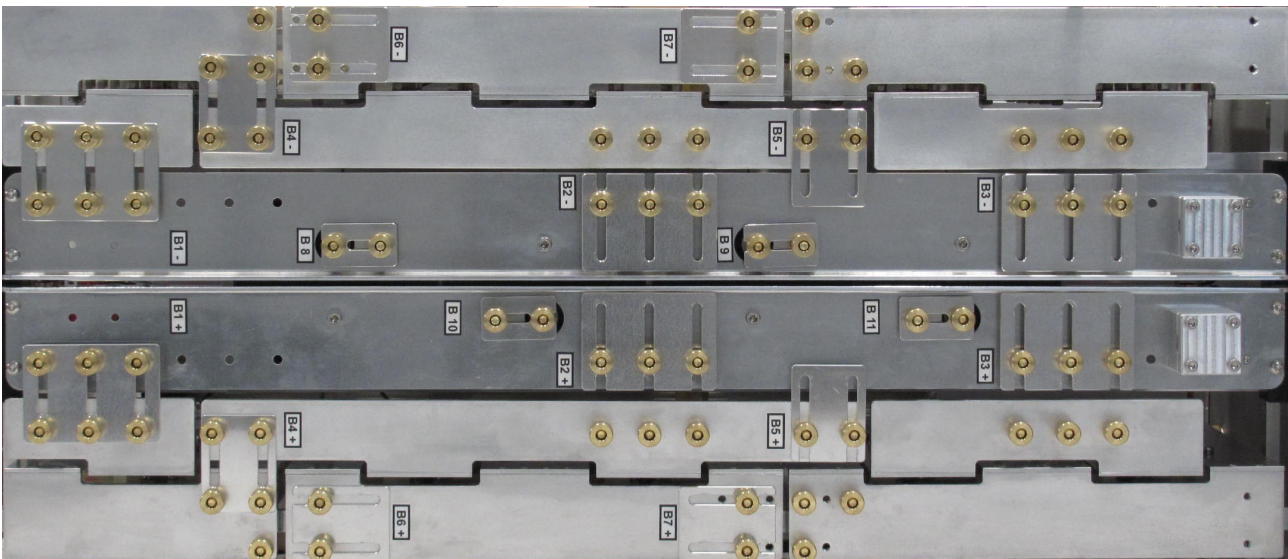


Abb. 14. Konfigurationsbeispiel für 2 x ($R_{int} = 60 \text{ m}\Omega$). Brücken B1 , B4 sind eingesetzt.
Fig. 14. Configuration example for 2 x ($R_{int} = 60 \text{ m}\Omega$). Bridge B1 , B4 are inserted.

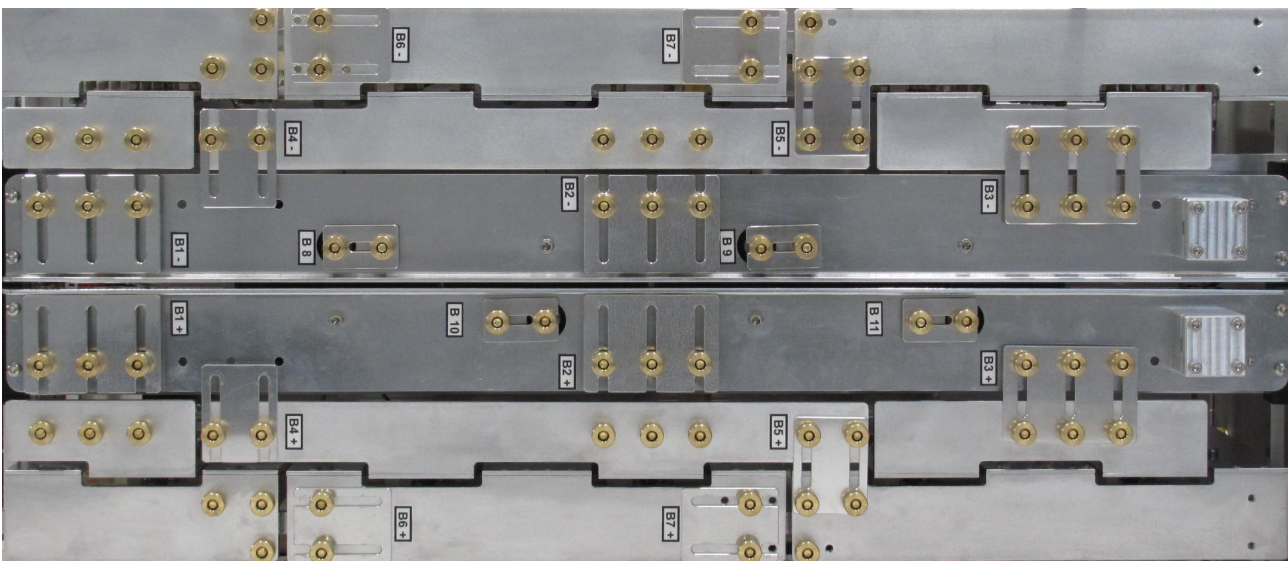


Abb. 15. Konfigurationsbeispiel für 2 x ($R_{int} = 100 \text{ m}\Omega$). Brücken B3 , B5 sind eingesetzt.
Fig. 15. Configuration example for 2 x ($R_{int} = 100 \text{ m}\Omega$). Bridge B3 , B5 are inserted.

Temperaturkontrolle

Während des Betriebs ist es unbedingt notwendig, die Temperatur der Kühlkörper und Induktivitäten zu überwachen.

Für die Temperaturkontrolle von Kühlkörpern in den Pfaden „HV+“ und „HV-“ sind jeweils fünf Temperatursensoren vom Typ K installiert. Jedes einzelne Signal muss hierbei ausgewertet werden. Der höchste Temperaturwert dient als begrenzender Faktor.

Temperature Monitoring

During operation, it is absolutely necessary to monitor the temperature of heat sinks and inductors.

To monitor the temperature of the heat sinks along both paths "HV+" and "HV-", five temperature sensors of Type K are installed on each path. Each individual signal must be evaluated. The highest temperature value represents the limiting factor.

Wenn die maximal zulässige Temperatur von ca. 75°C erreicht ist, muss der Betriebsstrom reduziert oder abgeschaltet werden.

Die Temperatur der Induktivitäten L1/L2 (1µH) wird mit zusätzlichen Typ K Sensoren überwacht (Tab. 2).

Die maximal zulässige Temperatur der Induktivitäten beträgt 120°C.

In case the maximum allowed temperature of 75°C is reached, the current has to be reduced or switched off.

The temperature of L1/L2 (1µH) inductors is monitored with additional type K sensors (Tab. 2).

Maximum allowable temperature of the inductors is 120°C.

Thermosensor Nr.:	Bauteil/Part	Max. Temperatur
1	R6 (10 mΩ resistor)	75° C
2	R1 (10 mΩ resistor)	75° C
3	Coil L1	120° C
4	Coil L2	120° C
5...12	R2, R3, R4, R5 (50 mΩ resistors)	75° C

Tab. 2. Zuordnung der Thermosensoren und maximal zulässige Temperaturen
 Tab. 2. Assignment of thermosensors and maximum permissible temperatures.

Die ½ Zoll Wasseranschlüsse mit Schlauchstutzen (ein passender Schlauch soll 20 mm Innendurchmesser haben) für die Kühlung befinden sich an der Rückseite und sind als „Cooling water inlet“ und „Cooling water outlet“ gekennzeichnet (Abb. 16). 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 4 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 ½ inch water connections with hose nozzles (a suitable hose should have 20 mm inner diameter) for cooling are located at the rear and are marked as "Cooling water inlet" and "Cooling water outlet" (Fig. 16). 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 4 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. 16. 1/2 Zoll Wasseranschluss.
Fig. 16. 1/2 inch water connector.

Beachten Sie bitte, dass eingebaute $1\mu\text{H}$ -Induktivitäten bei einem Betriebsstrom ab 800 A überhitzt werden können. Kabeltemperaturen über 100...110°C sind zu vermeiden.

Please note that built-in $1\mu\text{H}$ inductors can be overheated at an operating current of 800 A or more. Cable temperatures above 100... 110°C should be avoided.



Abb. 17. BNB 8656 Rückseite.
Fig. 17. BNB 8656 mains side.