

**DC-Netznachbildung PVDC 8301**  
**DC AMN (LISN) PVDC 8301**


<b>Technische Daten:</b>		<b>Specifications:</b>
Frequenzbereich:	0.15 MHz - 30 MHz	<i>Frequency Range:</i>
Max. Dauerbetriebsstrom:	200 A	<i>Max. cont. current:</i>
Max. Strom (kurzzeitig, 15 min)	250 A	<i>Max. current (limited time, 15 min):</i>
Max. Netzspannung (DC):	1500 V	<i>Max. Voltage (DC):</i>
Nachbildungs-Impedanz im Gleichaktbetrieb (Betriebsarten-Wahlschalter auf CM, A, oder B):	(150 +/- 30) $\Omega$	<i>Common Mode Impedance (Mode switch CM, A, or B):</i>
Nachbildungs-Impedanz im differentiellen Betrieb (Betriebsarten-Wahlschalter DM):	(150 +/- 30) $\Omega$	<i>Differential Mode Impedance (Mode switch DM):</i>
Phase (EUT):	(0 +/- 40) $^{\circ}$	<i>Phase at EuT-Terminals:</i>
Entkopplung (EUT – AE):	>20 dB	<i>Insertion loss (EUT – AE):</i>
Unsymmetriedämpfung LCL:	>26 dB	<i>Longitudinal conversion loss:</i>
Spannungsteilung (EUT – BNC):	Typ. 20 (+/- 3) dB (10:1)	<i>Voltage Division Factor at the measuring port:</i>
Widerstand (DC) zwischen Klemmen A und B, Speiseklemmen kurzgeschlossen bei T=25°C:	<50 m $\Omega$	<i>Resistance (DC) with feed terminals shorted (T=25°C):</i>
Prüflingsanschluß: Flügelklemmen		<i>EuT Connectors: Wing terminals</i>
Abmessungen, Gehäuse(B x H x T):	448 x 295 x 600 mm	<i>Dimensions (W x H x D):</i>
Gewicht:	ca. 30 kg	<i>Weight:</i>



## Einführung

Bisher wurden bei Photovoltaikwechselrichtern lediglich wechsellspannungsseitig mit 50  $\Omega$ -V-Netz nachbildungen gemäß CISPR 16-1-2 die unsymmetrische Störspannung gegen Bezugsmasse gemessen. Durch die üblichen Schaltungskonzepte von Wechselrichtern kommt es jedoch auch auf der DC-Seite zu hochfrequenten Stromwelligkeiten.

Diese Rippleströme, die meist in festem Verhältnis zur Netzfrequenz stehen, können über die angeschlossenen PV-Module und deren Verkabelung als Magnetfelder abgestrahlt werden und zum Teil erhebliche Störfelder erzeugen. Messungen auf der AC-Seite bilden die oben genannten Störphänomene daher nur unzureichend ab.

Für die Beurteilung der Störphänomene auf der Gleichspannungsseite von PV-Wechselrichtern wurde die PVDC 8301 entwickelt, die aufgrund ihres universellen Aufbaus sowohl die unsymmetrische Störspannung eines Leiters gegen Bezugsmasse, als auch die Gleichtakt-Störspannung eines Leiterpaars gegen Bezugsmasse (asymmetrische Störspannung), und letztlich auch die differentielle Störspannung zwischen zwei Leitern messen kann.

## Anwendung:

Die symmetrische DC-Netz nachbildung PVDC 8301 kann zum Messen der Störspannung im Frequenzbereich von 0,15 MHz bis 30 MHz an Photovoltaik-Wechselrichtern verwendet werden. Sie ist mit eisenlosen Induktivitäten aufgebaut, um Intermodulationsstörungen zu vermeiden. Die zulässige Dauerstromaufnahme des Prüflings beträgt 200 A mit eingeschalteten Lüftern. Ohne Lüfter können 100 A Dauerstrom entnommen werden. Kurzzeitig können über 250 A entnommen werden.

## Introduction

*Up to now the conducted emissions of photovoltaic inverters were usually measured using 50  $\Omega$ -V-LISN at the ac port. However, the circuit concepts of PV-inverters may cause ripple currents on the DC-side of the inverter. These ripple currents, which mostly are in direct proportion to the mains frequency, are passing through the cabling and the PV-generator modules and can be radiated as magnetic fields and may cause remarkable disturbances. Traditional measurements at the PV-inverters' AC terminals will not be able to reveal such disturbance phenomena.*

*The PVDC 8301 was especially designed to measure all kinds of disturbance voltages at the DC-side of photovoltaic inverters. These are in particular the disturbance voltage between one conductor and reference ground (unsymmetrical disturbance voltage), the common mode disturbance voltage of a pair of conductors against ground (asymmetrical disturbance voltage) and finally, the differential mode voltage between two conductors.*

## Application:

*The symmetric DC-LISN PVDC 8301 can be used for measuring the disturbance voltage in the frequency range from 0.15 MHz to 30 MHz at the input of photovoltaic inverters. It is designed with air-core or iron-free inductors to prevent intermodulation. The permitted continuous current is 200 A with activated fans and 100 A without fans. The PVDC 8301 is able to handle 250 A for a short period of time.*

Die Temperatur der eingebauten Induktivitäten bei Strömen über 100 A darf 150°C nicht überschreiten.

Der Prüfling wird an den Flügelklemmen des EUT-Anschlusses an der Frontplatte angeschlossen. Die Speisung erfolgt auf der Rückseite (AE).

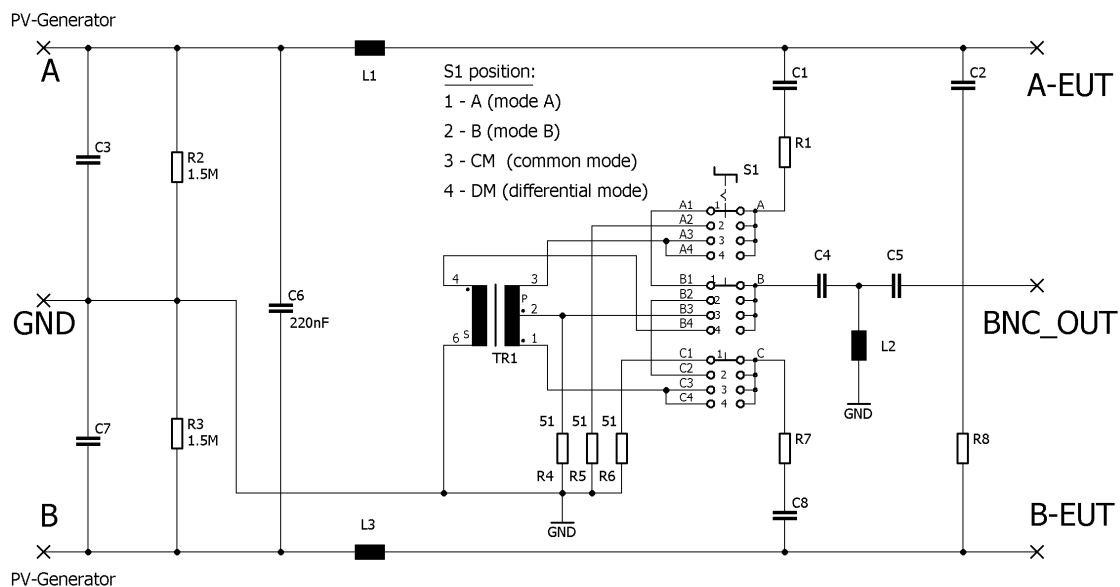
Der Kondensator C3 (Prinzipschaltbild) wurde auf einen Wert von 0,22  $\mu\text{F}$  begrenzt, um mögliche Beeinflussung von Prüflingen zu minimieren. Die Entkopplung (EUT – AE) für Gegentaktsignale beträgt dadurch >20 dB. Wenn eine Entkopplung von mehr als 40 dB gefordert wird, kann dies mit einem Zusatzkondensator von 0,1  $\mu\text{F}$  / 1500 VDC an den AE-Klemmen erreicht werden.

*The temperature of the built in inductors must not exceed 150°C.*

*The device under test has to be connected to the wing terminals of the front panel. The PV-generator or the PV-simulator is connected to the rear side.*

*The capacitor C3 was limited to 0.22  $\mu\text{F}$  to avoid possible interference to the EuT. This leads to a differential mode decoupling of more than 20 dB. If higher decoupling values are required (e.g. 40 dB or more), one can use an additional 0.1  $\mu\text{F}$  / 1500 V DC capacitor at the AE-terminals.*

**Prinzipschaltbild AMN PVDC 8301**  
**Simplified circuitry of the AMN PVDC 8301**



### Störspannungsmessung

Der Photovoltaik-Generatoranschluss (DC) erfolgt auf der Rückseite der PVDC 8301 (AE-Anschluss). Der Prüfling wird an der Vorderseite angeschlossen (EUT). Die HF-Störspannung, die der Prüfling emittiert, wird an die „Output“ BNC-Buchse ausgekoppelt, an der ein 50  $\Omega$  Messempfänger angeschlossen wird. Der Schalter auf der Vorderseite muss hierzu auf „DM differential mode“, „CM common mode“, „A“, oder „B“ gestellt werden.

### Interference Voltage measurements

*The photovoltaic generator or simulator must be connected to the rear side (AE) of the PVDC 8301. The device under test (EUT) i.e. the DC input of a PV-inverter has to be connected to the terminals at the front panel. The RF interference voltage emitted by the DC-side of the inverter is decoupled at the 'output' BNC jack where it can be connected to a 50  $\Omega$  EMI receiver. The switch on the front panel must be set to „DM differential mode“, „CM common mode“, „A“, or „B“ depending on the desired mode of measurement.*

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

„A“ oder „B“: Die unsymmetrische Störspannung wird von der Klemme „A“ oder „B“ zur Bezugs-masse gemessen

(sog. V-Netznachbildung).

„Common mode (CM)“: es wird Summe der Störspannungen an den Klemmen „A“ und „B“ gegen Bezugsmasse gemessen

(sog. T-Netznachbildung, asymmetrische Störspannung oder Gleichtaktkomponente).

In diesen drei Messarten beträgt die vom Prüfling aus gesehene Eingangsimpedanz  $150\ \Omega$ .

„Differential mode (DM)“: es wird die symmetrische Störspannung zwischen Klemmen „A“ und „B“ gemessen. Die Impedanz beträgt auch hier  $150\ \Omega$  (sog. Delta-Netznachbildung, Gegentakt-Störspannung).

Die HF-Bezugsmasse wird mit der GND-Klemme oder mit Aluminium - Winkeln auf der Rückseite verbunden.

#### Hinweis:

**Die Netznachbildung muss vor der Netzverbindung an Schutz Erde gelegt werden.** Anwender der Netznachbildung sind entsprechend einzuweisen. Bei unsachgemäßer Anwendung besteht für den Benutzer Lebensgefahr!

**Die Speisespannung muss immer abgeschaltet werden, wenn Leitungen angeschlossen oder abgenommen werden. Eine vorgeschaltete, leicht erreichbare Trennvorrichtung ist Pflicht! Auch wenn die Netznachbildung vollständig vom Speisernetz getrennt ist, können die verwendeten Kondensatoren Ladung über längere Zeit speichern. Es wird dringend empfohlen, vor Berührung der Klemmen eventuell vorhandene Restladung mit Hilfe eines isolierten Kabels gegen Masse abzuleiten. Die Entladewiderstände von „A“ oder „B“ nach „GND“ betragen je  $1,5\ M\Omega$ , da PV-Wechselrichter in der Regel beim Hochfahren diverse Isolationsbedingungen prüfen.**

Während des Betriebes ist immer auf freie Luftzufuhr von hinten und auf freien Luftaustritt oben und unten zu achten!

*Mode A or mode B: The unsymmetrical interference voltage is measured from port „A“ or „B“ to RF-ground (V-LISN).*

*Common mode (CM): The sum of interference voltage of port „A“ and „B“ is being measured against RF ground (T-LISN, asymmetrical disturbance voltage).*

*In these three modes of measurement the input impedance seen from the device under test is  $150\ \Omega$ .*

*Differential mode (DM): The symmetrical disturbance voltage between the terminals „A“ and „B“ is being measured (Delta LISN). The differential impedance seen by the EuT is  $150\ \Omega$ , too.*

*The RF ground potential is connected to the GND connector and to the aluminium bars on the rear panel.*

#### Notice:

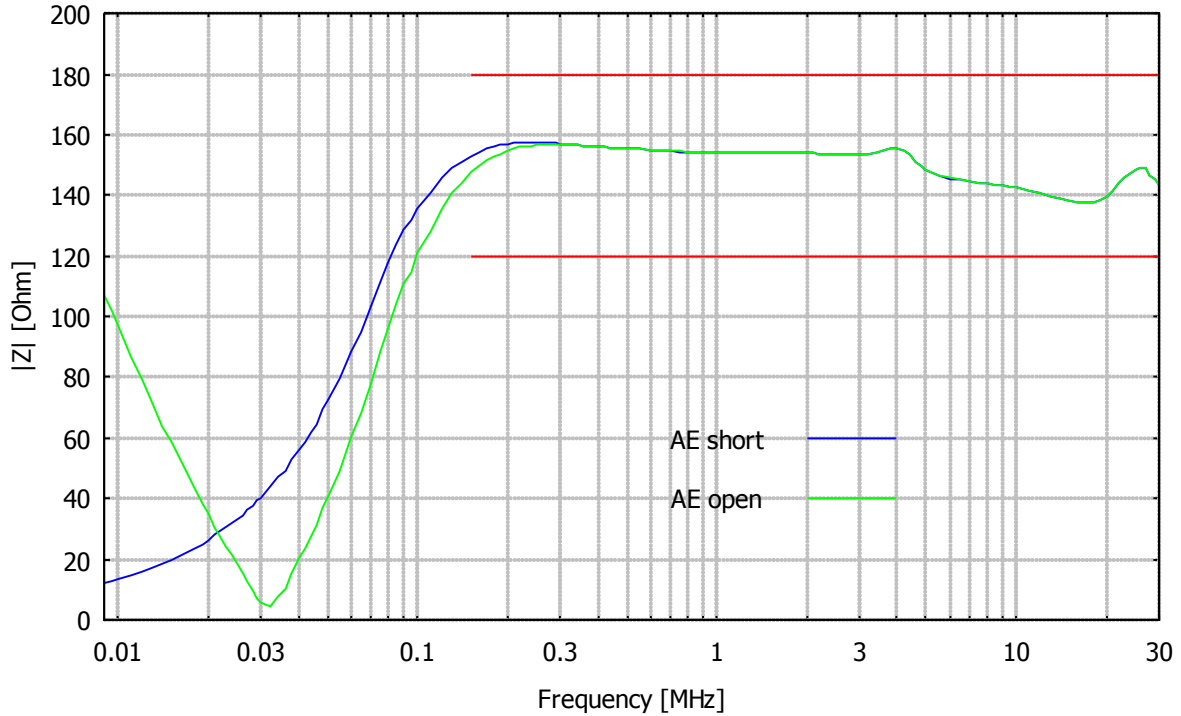
**In any case, ground-connect LISN before connecting to power line.** Precise safety instructions must be provided to any user of the LISN. Inappropriate usage of the LISN may cause fatal harm!

**Always switch off the supply voltage before connecting or disconnecting terminals. An easily accessible circuit breaker before and behind the LISN is stringently required! The capacitors of the LISN can store charge over a long time, even if the LISN is completely disconnected from power supplies and EuT. We strongly recommend to discharge the capacitors using an isolated cable to ground before touching the terminals. The discharge-resistors from „A“ or „B“ to „GND“ are  $1.5\ M\Omega$ , because the majority of GCPC (Grid Connected Power Conditioner) test several isolation conditions during start up.**

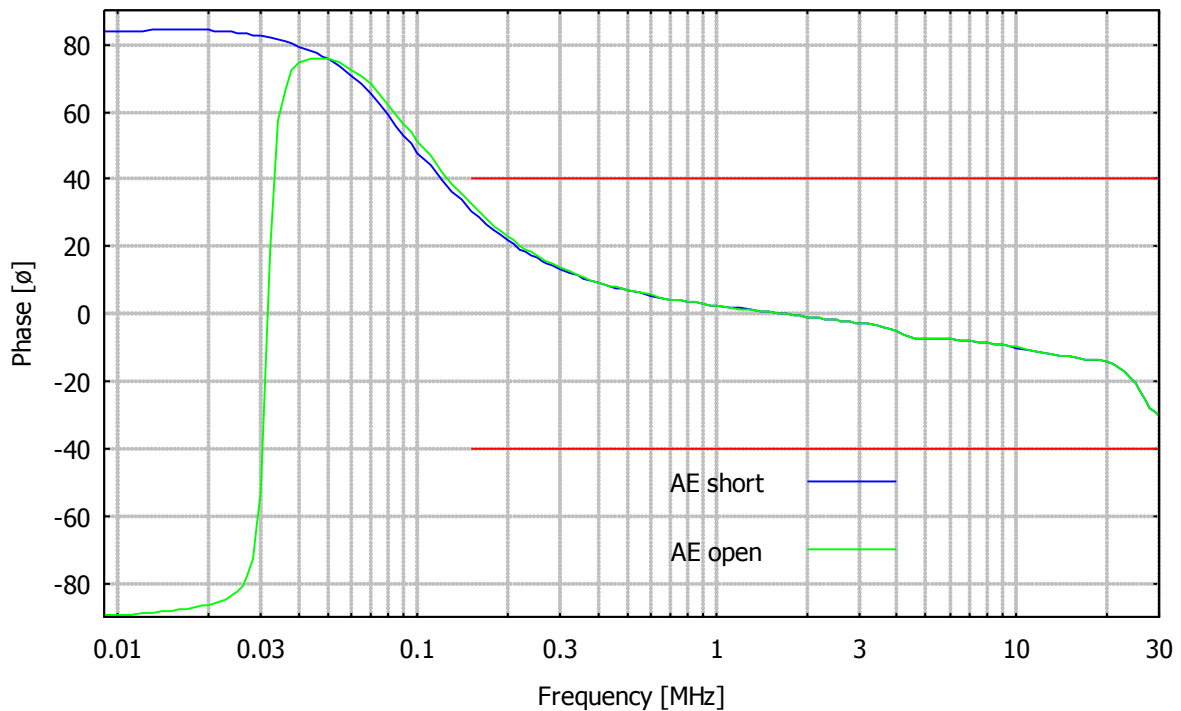
**Air circulation must be possible at any time. Neither the top, back nor bottom of the LISN may be covered during operation!**



**Impedanz an den Prüflingsklemmen - common mode, mode A, B**  
**(Kalibrieradapter erforderlich), BNC mit 50 Ω Abschluss**  
**Impedance at EuT-Terminals (Calibration adapter required),**  
**BNC-Port is terminated with 50 Ω**



**Phase an den Prüflingsklemmen - common mode, mode A, B**  
**(Kalibrieradapter erforderlich), BNC mit 50 Ω Abschluss**  
**Phase at EuT-Terminals (Calibration adapter required),**  
**BNC-Port is terminated with 50 Ω**



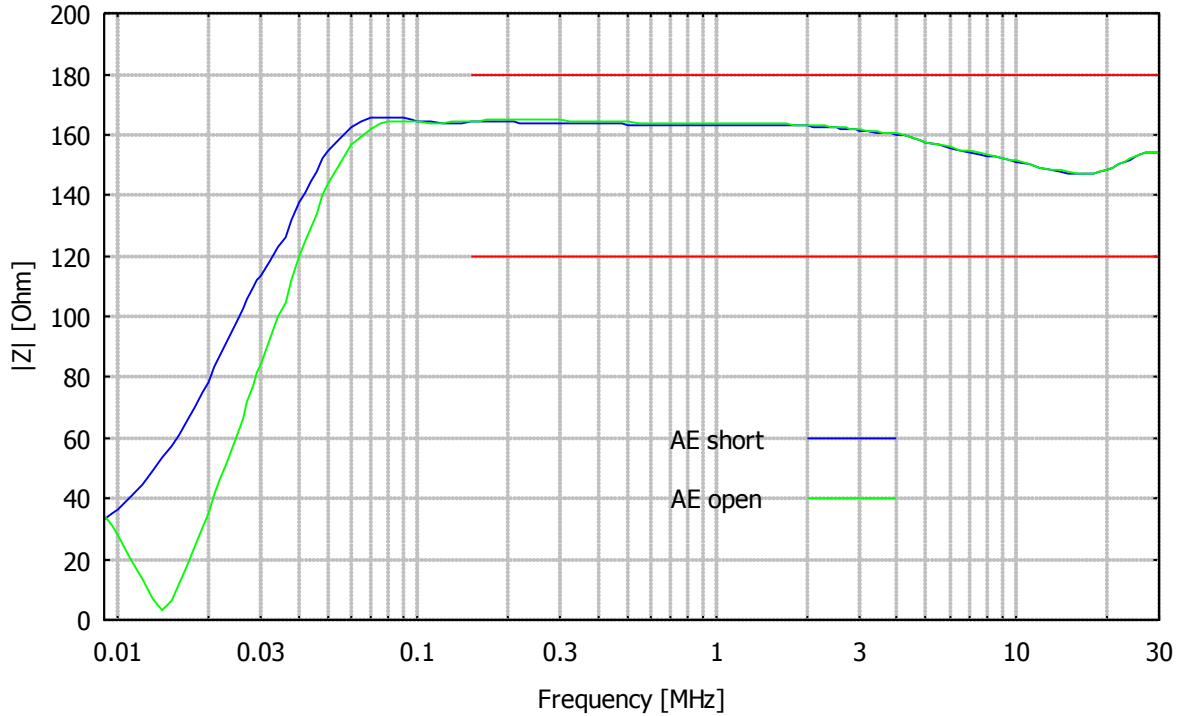
Gefördert durch:



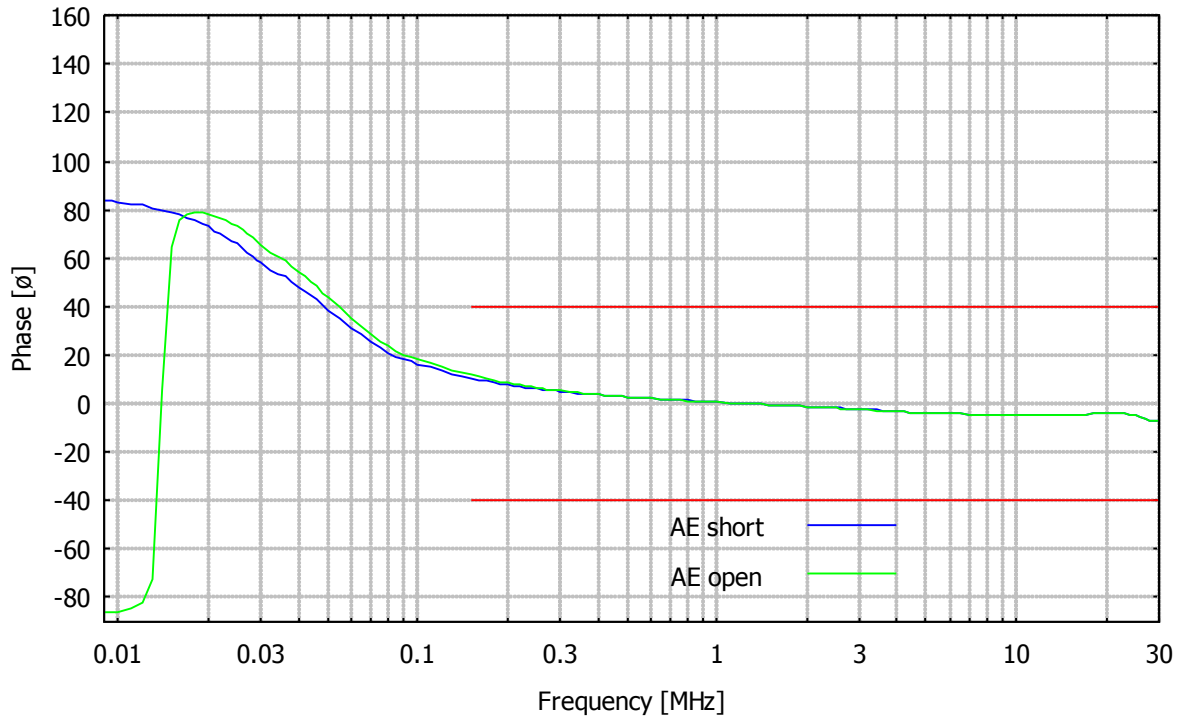
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Impedanz an den Prüflingsklemmen - differential mode**  
**(Kalibrieradapter erforderlich), BNC mit 50 Ω Abschluss**  
**Impedance at EuT-Terminals (Calibration adapter required),**  
**BNC-Port is terminated with 50 Ω**



**Phase an den Prüflingsklemmen - differential mode, (Kalibrieradapter erforderlich),**  
**BNC mit 50 Ω Abschluss**  
**Phase at EuT-Terminals (Calibration adapter required),**  
**BNC-Port is terminated with 50 Ω**



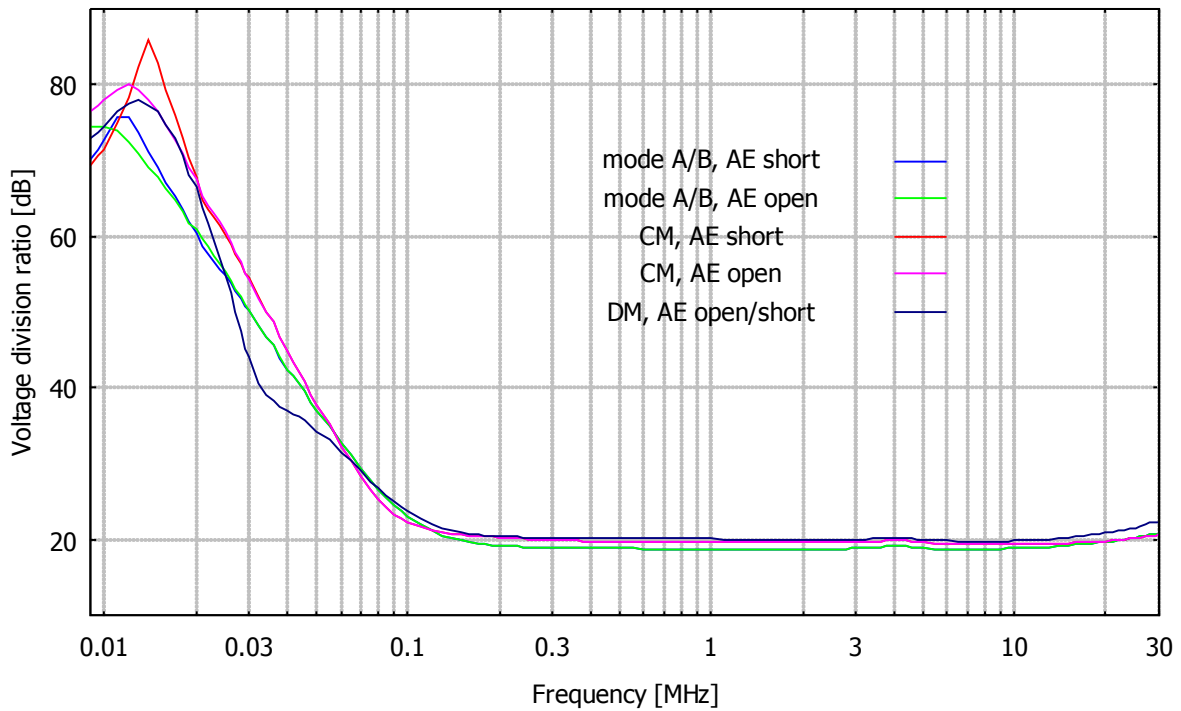
Gefördert durch:



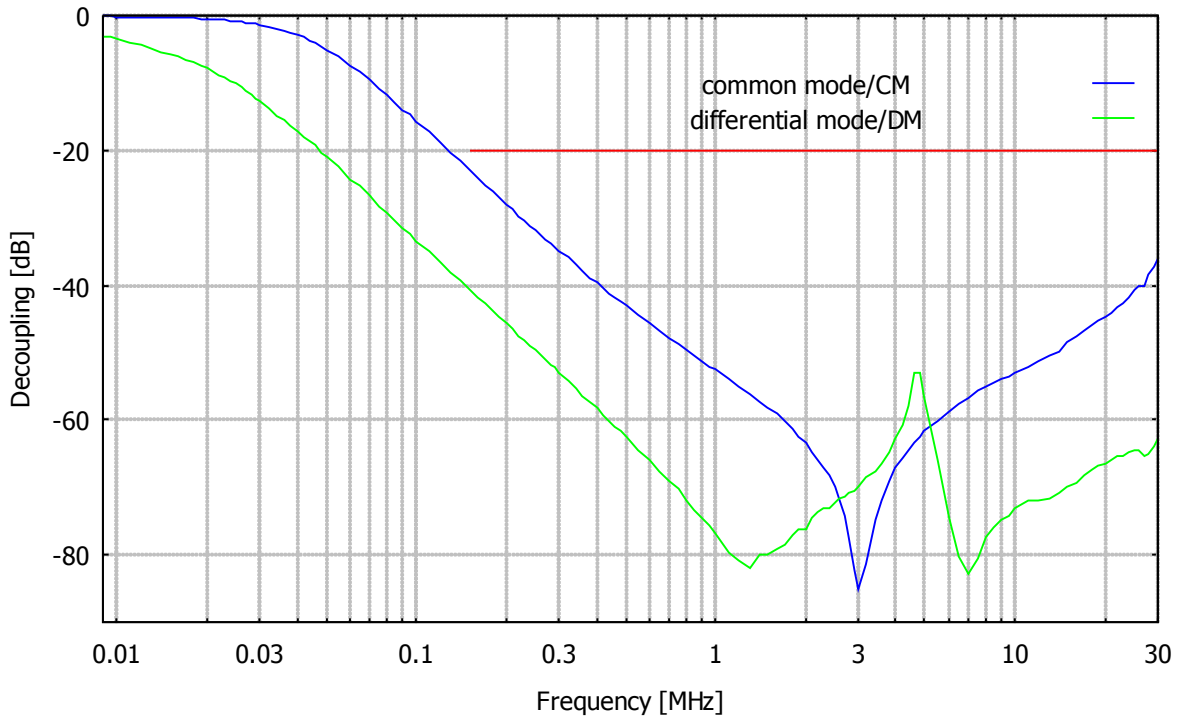
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Spannungsteilungsmaß Prüflingsklemmen - BNC (Kalibrieradapter erforderlich)**  
**Voltage Division Ratio EuT-Terminals to BNC (Calibration adapter required)**



**Entkopplung zwischen EuT und Speiseklemmen AE im 50 Ω System (CM) und in 150 Ω System (DM)**  
**Decoupling between EuT and Generator Terminals AE (50 Ω System for CM and 150 Ω system for DM)**



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Erwärmung bei Dauerstrombelastung**  
*Temperature for continuous operation*

