

# Messübertrager zur breitbandigen Messung am und im Niederspannungsnetz

## Kurzübersicht

- **Messübertrager (Netzprobe) zum galvanisch getrennten Anschluss eines empfindlichen Labormessgeräts ans Niederspannungsnetz**
- **Ermöglicht breitbandige Messungen an und in Niederspannungsnetzen**
- **Einsetzbar als Ein- und Auskoppelnetzwerk zur Datenübertragung über den Netzanschluss**
- **Messfrequenzbereich zwischen 10 Hz und 100 MHz**

## Produktübersicht NetProbe (Produktnummer: PR-N1)

Die NetProbes PR-N1 sind Übertrager, die für einen direkten Anschluss ans Niederspannungsnetz über eine CEE 7/17-Buchse ausgelegt sind. Somit ermöglichen sie mit herkömmlichen Labormessgeräten (z.B. Oszilloskop, Spektrum- oder Netzwerkanalysator) eine Charakterisierung des Niederspannungsnetzes und/ oder der dort vorhandenen Signale durchzuführen.

Weiterhin können zwei NetProbes eingesetzt werden, um zusammen mit geeigneten Modems eine Datenübertragungsstrecke über das Niederspannungsnetz zu realisieren.

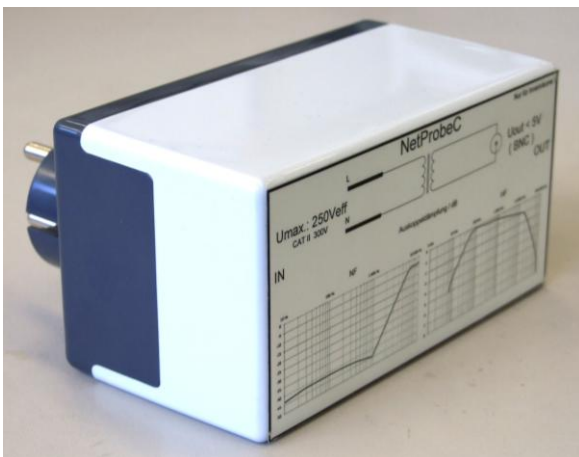


Abb. 1: NetProbe zur breitbandigen Messung am Niederspannungsnetz bzw. Ein- und Auskoppeln von Daten ins und vom Netz

## Beschreibung NetProbe

Die NetProbes (Abb. 1) werden direkt ans Niederspannungsnetz angeschlossen. Der galvanisch entkoppelte BNC-Anschluss auf der Sekundärseite bietet die Möglichkeit, ein Messgerät zur Charakterisierung der Gegentakteeigenschaften des Niederspannungsnetzes anzuschließen (Abb. 2). Hierbei ist zu beachten, dass die Messwerte merklich von der Eingangsimpedanz des Messgeräts sowie der momentanen Netzbelastung abhängen.

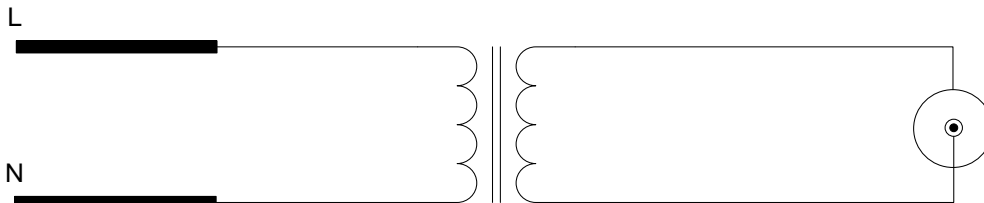


Abb. 2: Vereinfachtes Ersatzschaltbild der NetProbe

Der typische Frequenzgang der Signalübertragung zwischen dem Netzstecker und der BNC-Buchse der NetProbe in einem  $50\ \Omega$ -System ist in Abb. 3 dargestellt. Gut erkennbar sind die breitbandigen, niedrigen Übertragungsverluste. Für einen 6 dB Leistungsabfall kann der Frequenzbereich zwischen 6 kHz und 90 MHz angegeben werden. Zwischen 40 kHz und 15 MHz ist die typische Durchgangsdämpfung kleiner als 1 dB.

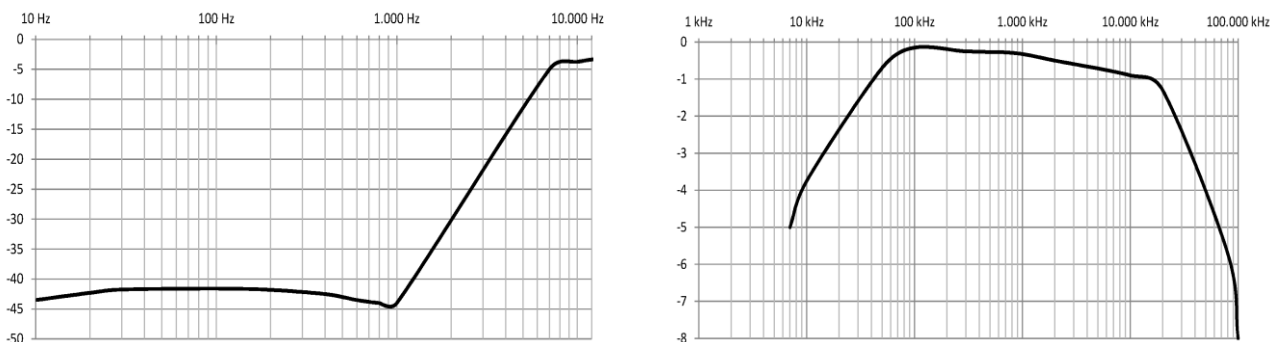


Abb. 3: Frequenzgang der Übertragungseigenschaften der NetProbe an einem  $50\ \Omega$ -System

Bei tiefen Frequenzen wird die Spannung stark transformiert, damit die maximale Spannung am BNC-Ausgang bei 50 Hz gering gehalten wird.

Bei Messungen mit Messgeräten mit hochohmigen Eingängen ist zu beachten, dass diese eine Spannungsfestigkeit von mindestens  $50\ V_{RMS}$  bei 50 Hz vorweisen müssen.

Bei Messungen mit Messgeräten mit  $50\ \Omega$  Eingängen wird empfohlen ein 3dB-Dämpfungsglied vorzuschalten. Hierbei beträgt die Ausgangsleistung der NetProbe bei 50 Hz etwa 100 mW (20 dBm) bei einer netzseitigen Eingangsspannung von  $230\ V_{RMS}$ . Erforderlich ist, dass der  $50\ \Omega$ -Abschluss bereits bei 50 Hz vorliegt. Die max. Spannung am BNC-Stecker beträgt in diesem Fall nur noch 5 V.

## Applikationsbeispiele

NetProbes bieten drei grundsätzliche Möglichkeiten zur Ankopplung ans Niederspannungsnetz:

1. Spektrumanalyse im Niederspannungsnetz
2. Netzwerkanalyse des Niederspannungsnetzes
3. Datenübertragung über das Niederspannungsnetz

### 1. Spektrumanalyse im Niederspannungsnetz

Mittels der NetProbe kann das Leistungsspektrum im Niederspannungsnetz aufgenommen werden und somit eine breitbandige Netzüberwachung durchgeführt werden (Abb. 4). Um sicherzustellen, dass die maximale Eingangsspannung oder auch -leistung des Spektrumanalysators nicht überschritten wird, wird der Einsatz eines 3 dB-Dämpfungsglieds vor dem Spektrumanalysator empfohlen.

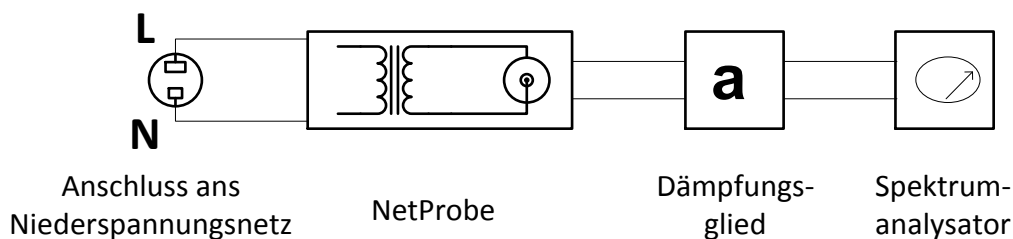


Abb. 4: Blockschaltung zur Aufnahme des Leistungsspektrums des Niederspannungsnetzes

### 2. Netzwerkanalyse des Niederspannungsnetzes

Die NetProbes ermöglichen eine galvanisch getrennte Netzwerkanalyse des Niederspannungsnetzes (Abb. 5). Auch hierbei ist durch den Einsatz eines 3 dB-Dämpfungsglieds vor dem Netzwerkanalysator sicherzustellen, dass die maximale Eingangsspannung am Netzwerkanalysator nicht überschritten wird.

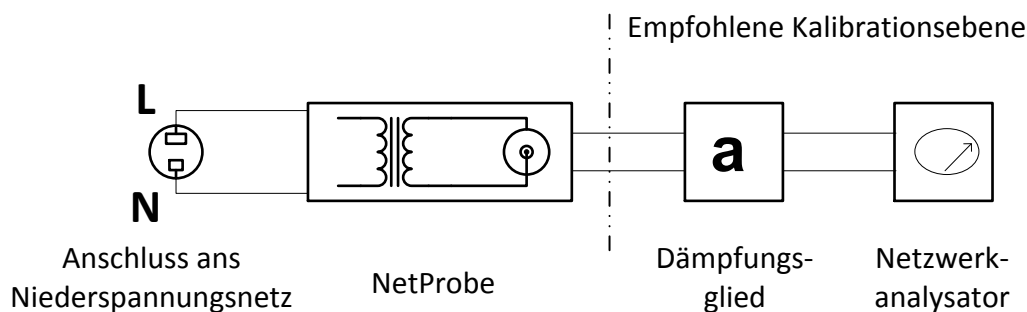


Abb. 5: Aufbau zur Netzwerkanalyse des Niederspannungsnetzes

Durch den Einsatz einer einzelnen NetProbe kann eine Reflexionsmessung durchgeführt werden, während über zwei NetProbes eine Transmissionsmessung sowie Reflexionsmessungen an zwei unterschiedlichen Stellen durchführbar sind. Die 3 dB-Dämpfungsglieder können bei der Kalibrierung eingebunden werden, um die Messgenauigkeit zu erhöhen. Bedingt durch den Aufbau der NetProbes wird hierbei primär eine galvanisch getrennte, differenzielle Messung durchgeführt.

### 3. Datenübertragung über das Niederspannungsnetz

NetProbes können auch als Adapter eingesetzt werden, um eine Datenübertragungsstrecke über das Niederspannungsnetz aufzubauen (Abb. 6). Die Transceiver sollten erst oberhalb von 10 kHz arbeiten und für tiefere Frequenzen ein Hochpassfilter mit einer Spannungsfestigkeit von 50 V<sub>rms</sub> aufweisen.

Für eine optimale Datenübertragung übers Niederspannungsnetz ist ein dynamisches Anpassnetzwerk für jede Koppelstelle nötig. Hiermit kann eine maximale Leistungsübertragung sichergestellt werden. Die tatsächlich erreichbare Entfernung zwischen Sende- und Empfangseinheit hängt von einigen Faktoren ab, allen voran der Empfindlichkeit des Übertragungssystems, die realisierte Anpassung entlang der Übertragungsstrecke sowie die momentan vorhandenen Störungen im Niederspannungsnetz in der unmittelbaren Nähe der Übertragungsstrecke.

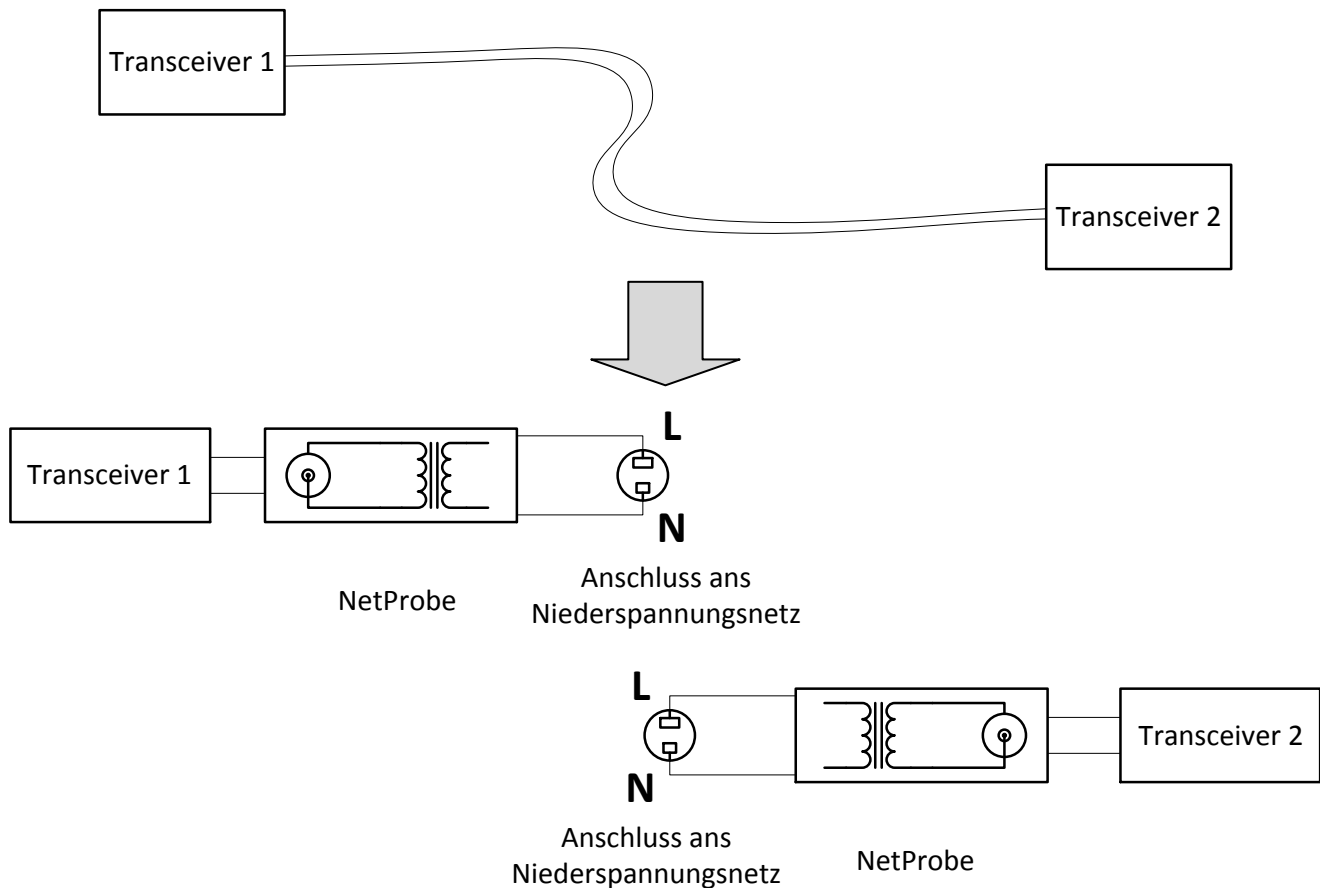


Abb. 6: Einsatz von NetProbes als Adapter zur Datenübertragung über das Niederspannungsnetz

## Spezifikationen NetProbe

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Bemerkungen
Unterer Frequenzgang	10		1000	Hz	Dämpfung zwischen 41 und 45 dB, Abb. 3
Oberer Frequenzgang	0,006		90	MHz	6 dB Leistungsabfallgrenze, Abb. 3
Ausgangsspannung bei 50 Hz			50	V <sub>RMS</sub>	Bei hochohmigen Abschluss im MΩ-Bereich
Ausgangsspannung bei 50 Hz			5	V	Bei einer 50 Ω-Abschlussimpedanz (Empfehlung: Vorschaltung eines Dämpfungsgliedes)
Eingangsspannung			250	V	Wechselspannung
Verlustleistung			2,5	VA	
Gewicht		0,3		kg	

### Dimensionen der NetProbe:

Höhe:	65 mm
inkl. Schukostecker:	100 mm
Breite:	65 mm
Tiefe:	120 mm
inkl. BNC:	135 mm

## Sicherheits- bzw. Betriebshinweis

Das Gerät ist für einen Einsatz mit Messgeräten und Transceivern mit einem hochohmigen Eingangswiderstand wie auch einem Eingangswiderstand von 50  $\Omega$  vorgesehen. Bei allen Geräten, die Eingangsspannungen von 50 V<sub>rms</sub> nicht stand halten, ist ein Dämpfungsglied (Empfehlung 3dB) vorzuschalten.

Bei Schäden, die durch Nichtbeachten der Sicherheits- und Betriebshinweise verursacht werden, erlischt die Gewährleistung bzw. Garantie! Für Folgeschäden kann keine Haftung übernommen werden!

Die CAT II 300 V Sicherheit ist nur dann gewährleistet, wenn ein BNC-Stecker mit entsprechender Isolierung verwendet wird.

Das Gerät entspricht den EG-Richtlinien 2006/95/EG sowie 2004/108/EG.

Die Sicherheitsspezifikation ist CAT II 300V nach 61010.

Die Schutzklasse entspricht IP 40.

Die vorgeschriebene Sicherung ist SIBA 7017240, 315 mA.

Die Sicherung darf nur dann gewechselt werden, wenn das Gerät vom Netz getrennt ist.

## Preis

390 € zzgl. Mehrwertsteuer und Lieferung.

## Garantie

2 Jahre vom Zeitpunkt der Auslieferung.

## Kontaktdaten

Heuermann HF-Technik GmbH  
Auf dem Anger 29, D-52076 Aachen, Germany  
Mail: [info@hhft.de](mailto:info@hhft.de) ; Internet: <http://www.hhft.de/>  
Tel.: +49 2408/9379019 Fax: +49 2408/9379952