

# HM6050-2

## Line Impedance Stabilization Network

### Benutzerhandbuch

### User Manual



5800445702



## KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

HAMEG Instruments GmbH  
Industriestraße 6  
D-63533 Mainhausen

Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt

**Bezeichnung:** Netznachbildung  
**Typ:** HM6050-2  
**mit:** –  
**Optionen:** –

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (2006/95/EG) [LVD]
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) [EMCD]
- über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (2011/65/EG) [RoHS] übereinstimmt.

Die Übereinstimmung mit LVD und EMC2 wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN 61010-1: 04/2015  
EN 61326-1: 07/2013  
EN 55011: 11/2014  
EN 61000-4-2: 12/2009  
EN 61000-4-3: 04/2011  
EN 61000-4-4: 04/2013  
EN 61000-4-5: 03/2015  
EN 61000-4-6: 08/2014  
EN 61000-4-11: 02/2005

Bei der Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit wurden die Störaussendungs-grenzwerte für Geräte der Klasse B sowie die Störfestigkeit für Betrieb in industriellen Bereichen zugrunde gelegt.

**Datum** 8.6.2015

**Unterschrift**

Holger Asmussen  
General Manager

## Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Messgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. In Fällen wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäftsbereich und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung. Die am Messgerät notwendigerweise angeschlossenen Mess- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Messbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

### 1. Datenleitungen

Die Verbindung von Messgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen zwischen Messgerät und Computer eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Ist an einem Geräteinterface der Anschluss mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein. Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel ist das doppelt geschirmte Kabel HZ72 geeignet.

### 2. Signalleitungen

Messleitungen zur Signalübertragung zwischen Messstelle und Messgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Als Signalleitungen sind grundsätzlich abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel/RG58/U) zu verwenden. Für eine korrekte Masseverbindung muss Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

### 3. Auswirkungen auf die Messgeräte

Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Messaufbaues über die angeschlossenen Messkabel zu Einspeisung unerwünschter Signale in das Messgerät kommen. Dies führt bei HAMEG Messgeräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung des Messgerätes. Geringfügige Abweichungen des Messwertes über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

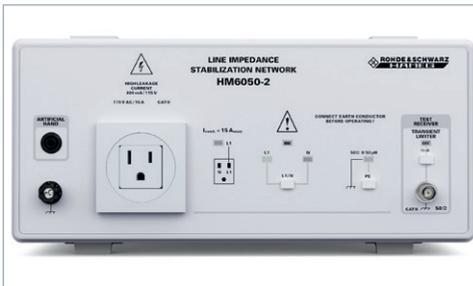
# Inhalt

<b>Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung</b>	<b>2</b>
<b>Technische Daten</b>	<b>4</b>
<b>1 Wichtige Hinweise</b>	<b>5</b>
1.1 Symbole	5
1.2 Auspacken	5
1.3 Transport	5
1.4 Lagerung	5
1.5 Sicherheit	5
1.6 Gewährleistung und Reparatur	6
1.7 Bestimmungsgemäßer Betrieb	6
1.8 Wartung	6
1.9 Netzspannung	7
<b>2 Allgemeines</b>	<b>7</b>
2.1 Störspannungsmessung	7
<b>3 Inbetriebnahme</b>	<b>8</b>
<b>4 Bedienelemente</b>	<b>8</b>
4.1 Gerätevorderseite	8
4.2 Geräterückseite	9
4.3 RS-232 – Kommandos	10

# HM6050-2

## V-Zweileiter Netznachbildung

### Technische Daten



HM6050-2K: UK Version



HM6050-2S: US Version

#### Key facts

- Einphasige V-Netznachbildung zur Messung leitungsgebundener Störungen von 10 kHz bis 30 MHz (basierend auf CISPR 16<sup>1)</sup>)
- Transient Limiter (zuschaltbar)
- Handnachbildung

1) Amplitude/Frequenzcharakteristik

# Technische Daten

## V-Zweileiter Netznachbildung

### HM6050-2

Alle Angaben bei 23°C nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten.

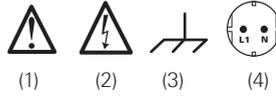
Frequenzbereich:	10kHz bis 30MHz
Nachbildwiderstand:	$Z = 50\Omega \parallel (50\mu\text{H} + 5\Omega)$ , Fehler <20% gemäß VDE 876T1
zul. Betriebsstrom:	16A
Netzspannung:	230V/50...60Hz, Cat II
Handnachbildung:	220pF + 511 $\Omega$
Schutzleiternachbildung:	50 $\mu\text{H} \parallel 50\Omega$
<b>Transient Limiter</b>	
Frequenzbereich:	150kHz bis 30MHz
Durchgangsdämpfung:	10dB (+1,5/-0,5dB)
<b>Anschlüsse</b>	
Messausgang:	50 $\Omega$ BNC
Prüflingsanschluss:	Schukosteckdose für: HM6050-2D (DE Version) HM6050-2K (UK Version) HM6050-2S (US Version)
Handnachbildung:	4mm Bananen-Buchse
Netzkabel:	Fest
<b>Verschiedenes</b>	
Betriebsbedingungen:	10°C bis 40°C
Netzanschluss:	HM6050-2D (DE Version) 230V $\pm$ 10%, 50...60Hz HM6050-2K (UK Version) 230V $\pm$ 10%, 50...60Hz HM6050-2S (US Version) 115V $\pm$ 10%, 50...60Hz
Schutzart:	Schutzklasse I (IEC1010-1/VDE 0411)
Maße (B x H x T)	285 x 125 x 380mm
Gewicht:	ca. 6kg

### Im Lieferumfang enthalten:

Netzkabel, Bedienungsanleitung

# 1 Wichtige Hinweise

## 1.1 Symbole



- Symbol 1: Achtung -  
Bedienungsanleitung beachten
- Symbol 2: Vorsicht Hochspannung
- Symbol 3: Masseanschluss
- Symbol 6: L1/N – Netzbuchsenbelegung  
(phasenrichtiger Anschluss des  
Netzsteckers)

## 1.2 Auspacken

Prüfen Sie beim Auspacken den Packungsinhalt auf Vollständigkeit. Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht in Betrieb genommen werden.

## 1.3 Transport

Bewahren Sie bitte den Originalkarton für einen eventuell späteren Transport auf. Transportschäden aufgrund einer mangelhaften Verpackung sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

## 1.4 Lagerung

Die Lagerung des Geräts muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Wurde das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert, sollte vor dem Einschalten eine Zeit von mindestens 2 Stunden für die Akklimatisierung des Gerätes eingehalten werden.

## 1.5 Sicherheit

Dieses Gerät ist gemäß VDE0411 Teil1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel, und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 1010-1. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke, in dieser Bedienungsanleitung,

beachten. Das Gerät entspricht der Schutzklasse 1, somit sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden. Sind Zweifel an der Funktion oder Sicherheit der Netzsteckdosen aufgetreten, so sind die Steckdosen nach DIN VDE0100-Teil 610 zu prüfen.



**Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist unzulässig!**

Die Netznachbildung muss an einer direkt geerdeten Steckdose betrieben werden. Eine Verbindung zwischen dem COM-Port eines PC's und der RS-232 Schnittstelle der Netznachbildung über ein geeignetes abgeschirmtes Kabel bewirkt eine galvanische Verbindung zwischen Netznachbildung und PC. Damit andere Schutzmaßnahmen dadurch nicht unwirksam werden, muß der PC an der direkt geerdeten Steckdose betrieben werden, an der auch die Netznachbildung angeschlossen ist.

**Alle Anschlüsse der Schnittstelle sind galvanisch mit der Netznachbildung verbunden.**

Das Öffnen des Gerätes darf nur von einer entsprechend ausgebildeten Fachkraft erfolgen. Vor dem Öffnen muss das Gerät ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.

In folgenden Fällen ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern:

- Sichtbare Beschädigungen am Gerät
- Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Beschädigungen am Sicherungshalter
- Lose Teile im Gerät
- Das Gerät arbeitet nicht mehr
- Nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen)
- Schwere Transportbeanspruchung

## 1.6 Gewährleistung und Reparatur

Die Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen 10-stündigen „Burn in-Test“. Anschließend erfolgt ein umfangreicher Funktions- und Qualitätstest, bei dem alle Betriebsarten und die Einhaltung der technischen Daten geprüft werden. Die Prüfung erfolgt mit Prüfmitteln, die auf nationale Normale rückführbar kalibriert sind. Es gelten die gesetzlichen Gewährleistungsbestimmungen des Landes, in dem das Produkt erworben wurde. Bei Beanstandungen wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Ableich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von autorisierten Fachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstands-, Ableitstrommessung, Funktionstest). Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Produkts erhalten bleibt.



**Das Produkt darf nur von dafür autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses von der Versorgungsspannung zu trennen, sonst besteht das Risiko eines elektrischen Schlages.**

## 1.7 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Die V-Zweileiter-Netznachbildung HM6050-2 ist entsprechend den in VDE 0876 Teil 1 („Messen von Funkstörspannungen“) beschriebenen Bedingungen zu betreiben. Sie entspricht den nach CISPR Publ.16 bzw. EN55011 gestellten Anforderungen. Die zulässige Umgebungstemperatur während des Betriebes reicht von +5°C bis +40°C. Während der Lagerung oder des Transportes darf die Temperatur zwischen -20°C und +70°C betragen. Hat sich während des Transportes oder der Lagerung Kondenswasser gebildet muss das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert und getrocknet werden. Danach ist der Betrieb erlaubt. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (Aufstellbügel aufgeklappt) zu bevorzugen. Nenndaten mit Toleranzangaben gelten nach einer Anwärtime von min. 30 Minuten, bei einer Umgebungstemperatur von 23°C. Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.



**Die Lüftungsöffnungen dürfen nicht abgedeckt werden!**

## 1.8 Wartung

Das Gerät benötigt bei einer ordnungsgemäßen Verwendung keine besondere Wartung. Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch verschmutzt sein, genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch. Bei hartnäckigem Schmutz verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel (Wasser und 1% Entspannungs-

mittel). Bei fettigem Schmutz kann Brennspritus oder Waschbenzin (Petroleumäther) benutzt werden. Displays oder Sichtscheiben dürfen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.

**Bevor Sie das Messgerät reinigen stellen Sie bitte sicher, dass es ausgeschaltet und von allen Spannungsversorgungen getrennt ist (z.B. speisendes Netz oder Batterie).**

**Keine Teile des Gerätes dürfen mit chemischen Reinigungsmitteln, wie z.B. Alkohol, Aceton oder Nitroverdünnung, gereinigt werden!**

## 1.9 Netzspannung

Die Steuerungselektronik des HM6050-2 wird von einem Netztrafo versorgt, der mit einer Feinsicherung abgesichert ist. Das Gerät ist ab Werk auf die Netzspannung des Landes eingestellt, in dem das Gerät verwendet werden soll.

# 2 Allgemeines

Funktörspannungen, die von elektrischen Verbrauchern erzeugt werden und über das Netzkabel in das Leitungsnetz gelangen, können mit Hilfe von Netznachbildungen und Spektrumanalysatoren (Messempfängern) verifiziert werden. Die vom Verbraucher (Störquelle) abgehenden Leitungen werden gegeneinander und gegen ihre Bezugsmasse mit definierten Nachbildwiderständen abgeschlossen.

Die Netznachbildung HM6050-2 hat die Aufgabe, den Prüfling mit der Betriebsspannung zu versorgen und besteht im Prinzip aus einer frequenzabhängigen Weiche. Die Stromversorgung zum Prüfling erfolgt über einen Tiefpass. Der Ausgang wird entsprechend der Norm belastet und die hochfrequente Störspannung des Prüflings wird über einen Hochpass dem Spektrumanalysator (Messempfänger) zugeführt. Die unsymmetrischen Störspannungen der Leiter L1 und N des Prüflings werden an gleichen Nachbildwiderständen wahlweise auf den Messausgang der HM6050-2 geschaltet. Die Nachbildwiderstände des Betriebsstromkreises sind V-förmig angeordnet. Daraus resultierend werden solche Anordnungen als V-Netznachbildungen bezeichnet. Beim Betrieb der Netznachbildung, in Verbindung mit einem Spektrumanalysator (Messempfänger), ist der Einsatz des integrierte Eingangsspannungsbegrenzers (Transient Limiter) unbedingt zu empfehlen.

## 2.1 Störspannungsmessung

Die Messungen sind nach den VDE-Vorschriften VDE 0877 Teil1 durchzuführen. Wenn der Messaufbau nach den Vorschriften in VDE 0877 Teil 1 erfolgt ist, kann mit den Messungen begonnen werden. Die Arbeitsschritte sind wie folgt einzuhalten:

- Netznachbildung HM6050-2 einschalten, Transient Limiter ist eingeschaltet (LED aus)
- Prüfobjekt einschalten
- Spektrumanalysator/ Meßempfänger einschalten
- Messausgang HM6050-2 über HF-Koaxialkabel an Spektrumanalysator- / Messempfänger-Eingang anschließen.

## 3 Inbetriebnahme



Bei Inbetriebnahme der Netznachbildung HM6050-2 ist darauf zu achten, dass das Gerät an eine geerdete Netzsteckdose nach VDE0100 angeschlossen wird. Systembedingt durch den hohen Ableitstrom von ca. 800mA kann das Gerät nicht mit einem vorgeschaltetem Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) betrieben werden. Die Bezeichnung „Schutzleiter“ ist deshalb gleich zu setzen mit „Bezugsmasse“ oder „Erde“. Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist unzulässig.

Die Netznachbildung darf nur von Fachpersonal in Betrieb genommen werden. Die Netznachbildung HM6050-2 erfüllt die in Vorschrift VDE 0876 und CISPR Publ. 16 geforderten Eigenschaften. Der im ungestörten Betrieb zulässige Ableitstrom für Messgeräte von  $0,5\text{mA}_{\text{eff}}$  nach IEC 348 und VDE 411 wird überschritten. Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen sind deshalb nach IEC364-4-41 (CENELEC HD 384.4.41 und VDE 0100 Teil 410) einzuleiten. Bedingt durch den schaltungstechnischen Aufbau der HM6050-2 fließt ein Ableitstrom von max. 800mA. Bei einem Stromnetz mit Fehlerstromschalter (FI-Schutzschalter) ist deshalb der Betrieb nicht möglich.



**Achtung! LEBENSGEFAHR!**  
Die Netznachbildung muss, unter Berücksichtigung der entsprechenden Vorschriften (Cenelec HD384/DIN VDE0100), separat geerdet werden, da andernfalls alle berührbaren leitenden Teile auf einer lebensgefährlich hohem Spannung liegen.

## 4 Bedienelemente

### 4.1 Gerätevorderseite

#### 1 Artificial Hand (Handnachbildung)

Sie dient zur Simulation des Einflusses der menschlichen Hand. Bei Störspannungsmessungen an Geräten, die während des Betriebs in der Hand gehalten werden (z.B. elektrische Bohrmaschinen, Haartrockner usw.), wird durch den Anschluss der Handnachbildung der Einfluss der Hand simuliert. Besteht das Gehäuse des Prüflings aus Kunststoff, so ist eine elektrisch leitende Folie an die Stelle um das Gehäuse des Prüflings zu wickeln, wo dieser mit der Hand angefasst wird. Eine elektrische Leitung verbindet die Folie mit der Buchse 1. Prüflinge, deren Gehäuse aus Metall bestehen, werden direkt über eine elektrische Leitung mit der Buchse 1 verbunden, falls diese nicht mit einem Schutzleiteranschluss nach Schutzklasse 1 ausgestattet sind.

#### 2 Erdanschluss

Dient zur Erdung von Prüflingen, die keinen Schutzleiter im Netzkabel integriert haben, aber einen separaten Erdanschluss besitzen. Der Erdanschluss des Prüflings wird über eine elektrische Leitung mit der Buchse 2 verbunden. Diese Leitung ist parallel zur 2-poligen Netzleitung zu verlegen.

#### 3 Schutzkontaktsteckdose

Das Netzkabel des Prüflings wird an die Schutzkontaktsteckdose angeschlossen. Die maximale Stromaufnahme von 16A im Dauerbetrieb darf bei Anschluss des Prüflings nicht überschritten werden. Eine Umgebungstemperatur von 23°C wurde hier zugrunde gelegt. Bei höheren Außentemperaturen ist ein Lüfter einzusetzen. Es ist prinzipiell für eine ausreichende Belüftung der HM6050-2 zu sorgen.

#### 4 LED – L1

Bei phasenrichtigem Anschluss des Netzsteckers der HM6050-2 leuchtet die LED L1. Wenn dies nicht der Fall ist, so ist der Netzstecker umzupolen. Eine Gefährdung ist bei falsch gepoltem Netzstecker nicht zu erwarten. Lediglich die Zuordnung von Leiter1 (L1) und Neutraleiter (N) ist nicht mehr gegeben. Werden mechanisch unsymmetrisch aufgebaute Netzstecker verwendet, so müssen L1 und N durch Umklemmen am Netzkabel der Netznachbildung vertauscht werden.

#### 6 L1/N-Umschalter

Sind die Bedingungen nach Punkt 4 erfüllt, leuchtet nach dem Einschalten LED **5**. Die Störspannung des L1-Leiters wird somit auf den Messausgang **11** geschaltet. Bei Betätigen der Taste **6** wird die Störspannung des N-Leiters auf den Messausgang **11** geschaltet und die LED **7** leuchtet.

### 8 PE-Taste

Nach dem Einschalten des Gerätes HM6050-2 ist die Schutzleiternachbildung überbrückt. Nach Betätigung der Taste PE wird die Schutzleitererdung nach VDE 0877 Teil 1/03.89 (PE direkt an Masse) jetzt durch die Schutzleiternachbildung nach VDE 0877 Teil 1/03.89 (50µH II 50 Ohm an Masse) ersetzt.

### 10 Transient Limiter Schalter

Nach dem Einschalten des Gerätes liegt grundsätzlich der Transient Limiter im Ausgangskreis, um den angeschlossenen Messempfänger/Spektrumanalysator vor zu hohen Spannungsspitzen zu schützen. Durch Drücken dieser Taste kann der Transient Limiter überbrückt werden. In diesem Betriebszustand blinkt rote LED **12**.

### 11 Test Receiver (Ausgang)

Die Ausgangsimpedanz Z des HM6050-2 beträgt 50 Ohm. Der Masseanschluss der BNC-Buchse ist mit der Gehäusemasse verbunden. Die HM6050-2 wird über ein HF-Koaxialkabel mit zwei BNC-Steckern mit dem Messempfänger (Spektrumanalysator) verbunden. Der eingebaute Transient Limiter ist grundsätzlich im Messkreis zugeschaltet. Die Abschaltung erfolgt durch Betätigung der Taste **10**, es blinkt die rote LED **12**.

### 13 RM (LED)

Fernbedienung-LED (= remote control) leuchtet, wenn das Gerät über die RS-232 Schnittstelle auf Fernbedienungs-Betrieb geschaltet wurde.



**Messempfänger und Spektrumanalysatoren haben aufgrund des Messprinzips eine große Eingangsempfindlichkeit. Zum Schutz des Eingangskreises vor zu hohen Spannungen sollte unbedingt der eingebaute Transient Limiter zugeschaltet sein (rote LED aus). Durch das Ein-/Ausschalten des an die Netznachbildung angeschlossenen Prüflings kann es zu Spannungsspitzen kommen, die den Eingangskreis des Spektrumanalysators oder Messempfängers zerstören können. Für Schäden der Eingangskreise, die durch Spannungsüberhöhung verursacht wurden, wird keine Haftung übernommen.**

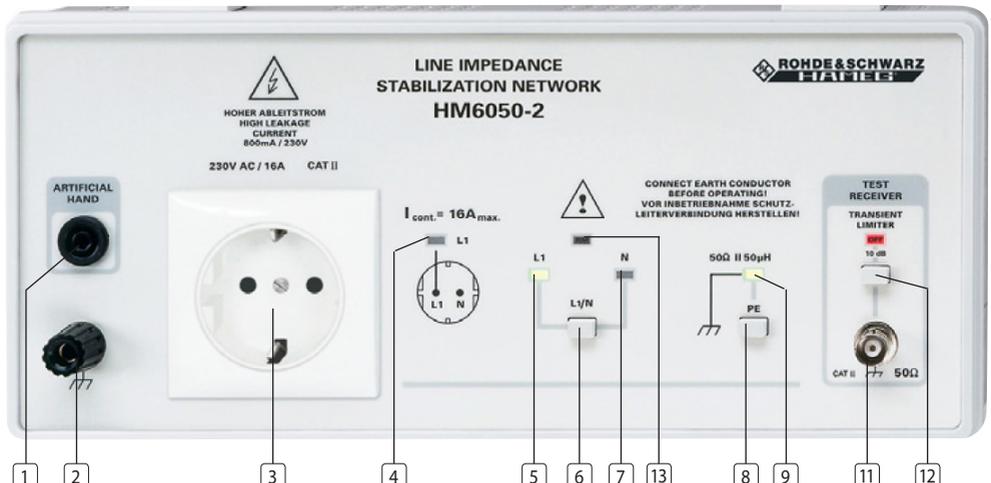
## 4.2 Geräterückseite

### 14 Netzkabel

Dient zum Anschluss der Netznachbildung HM6050-2 an das Versorgungsnetz (siehe Inbetriebnahme).

### 15 Masseblock

Der Masseblock besteht aus Aluminium und ist mit zwei Schrauben unterhalb des Netzkabel mit der Gehäuserückwand verschraubt. Die Netznachbildung HM6050-2 ist über das Netzkabel mit dem Schutzleiter des Stromnetzes durch eine Induktivität verbunden. Auch aus diesem Grund ist PE nicht als Messbezugsmasse verwendbar. Wenn Messungen



außerhalb der Schirmkabine durchgeführt werden, ist deshalb ein kurzes Masseband zu verwenden. Das Masseband wird mit dem Masseblock verschraubt und ist mit der Wand der Schirmkabine zu verbinden (VDE 0877, Teil 1).

### 16 RS-232 Schnittstelle

Die Netznachbildung verfügt auf der Geräterückseite über eine RS-232 Schnittstelle, die als 9polige D-SUB Kupplung ausgeführt ist. Über diese bidirektionale Schnittstelle kann die Fernsteuerung der Netznachbildung erfolgen. Eine direkte Verbindung vom PC (serieller Port) zur RS-232 Schnittstelle kann über ein 9-poliges Kabel (1:1 beschaltet) hergestellt werden. Die maximale Länge darf 3m betragen. Die Steckerbelegung für die RS-232 Schnittstelle (9-polige D-Subminiatur Buchse) ist folgendermaßen festgelegt:

#### Pin

- 2** Tx Data (Daten von der Netznachbildung zum externen Gerät)
- 3** Rx Data (Daten vom externen Gerät zur Netznachbildung)
- 5** Erde
- 9** +5V Versorgungsspannung für externe Geräte (max. 30mA).

Der maximal zulässige Spannungshub am Tx- und Rx- Anschluss beträgt  $\pm 12$  Volt.

Die RS-232 Parameter für die Schnittstelle lauten:

- 9600 Baud
- 8 Datenbits
- 2 Stoppbits
- kein Hardware-Protokoll

**Alle Anschlüsse der Schnittstelle sind galvanisch mit der Netznachbildung verbunden.**

### 4.3 RS-232 – Kommandos

Folgende Schnittstellen-Kommandos stehen zur Verfügung. Die Groß- und Kleinschreibung muss beachtet werden.

Befehl	Funktion	Anzeige
<b>R</b>	Fernbedienungsbetrieb aktivieren	RM-LED aktiviert
<b>O</b>	Manuelle Bedienung aktivieren	RM-LED deaktiviert
<b>P</b>	Schutzleiternachbildung aktivieren	PE-LED aktiviert
<b>p</b>	Schutzleiternachbildung deaktivieren (überbrücken)	PE-LED deaktiviert
<b>N</b>	Störspannung des N-Leiters auf Messausgang	N-LED aktiviert
<b>n</b>	Störspannung von L1 auf Messausgang	L1-LED deaktiviert
<b>L</b>	Transienten Limiter deaktivieren	OFF-LED blinkt
<b>l</b>	Transienten Limiter aktivieren	OFF-LED deaktiviert







**HAMEG**  
Instruments  
A Rohde & Schwarz Company

## DECLARATION OF CONFORMITY

### Manufacturer:

HAMEG Instruments GmbH  
Industriestraße 6  
D-63533 Mainhausen

The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product

**Product name:** Line Impedance  
Stabilization Network  
**Type:** HM6050-2  
**with:** –  
**Options:** –

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Union on the approximation of the laws of the Member States

- relating to electrical equipment for use within defined voltage limits (2006/95/EC) [LVD]
- relating to electromagnetic compatibility (2004/108/EC) [EMCD]
- relating to restriction of the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment (2011/65/EC) [RoHS].

Conformity with LVD and EMCD is proven by compliance with the following standards:

EN 61010-1: 04/2015  
EN 61326-1: 07/2013  
EN 55011: 11/2014  
EN 61000-4-2: 12/2009  
EN 61000-4-3: 04/2011  
EN 61000-4-4: 04/2013  
EN 61000-4-5: 03/2015  
EN 61000-4-6: 08/2014  
EN 61000-4-11: 02/2005

For the assessment of electromagnetic compatibility, the limits of radio interference for Class B equipment as well as the immunity to interference for operation in industry have been used as a basis.

**Date** 8.6.2015

**Signature**

Holger Asmussen  
General Manager

## General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the strictest standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used. The measuring and data lines of the instrument have much influence on emission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

### 1. Data cables

For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used. Maximum cable length of data lines must not exceed 3m. The manual may specify shorter lengths. If several interface connectors are provided only one of them may be used at any time. Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cable HZ72 is suitable.

### 2. Signal cables

Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters long. Signal lines must be screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

### 3. Influence on measuring instruments.

In the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence can not be excluded. This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instrument's specifications may result from such conditions in some cases.

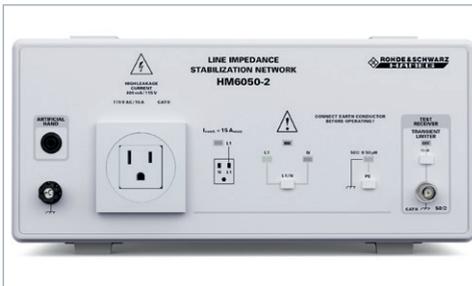
# Content

<b>General information regarding the CE marking</b>	<b>12</b>
<b>Technical Data</b>	<b>14</b>
<b>1 Important Hints</b>	<b>15</b>
1.1 Symbols	15
1.2 Unpacking	15
1.3 Transport	15
1.4 Storage	15
1.5 Safety	15
1.6 Operating conditions	16
1.7 Warranty and Repair	16
1.8 Maintenance	16
1.9 Changing the mains voltage and fuse	16
<b>2 General</b>	<b>17</b>
2.1 EMC measurement procedure	17
<b>3 Setting Into Operation</b>	<b>17</b>
<b>4 Controls and Elements</b>	<b>18</b>
4.1 Front panel	18
4.2 Rear panel	19
4.3 RS-232 Commands	20

# HM6050-2

## Line Impedance Stabilization Network

### Technical Data



HM6050-2K: UK Version



HM6050-2S: US Version

#### Key facts

- Single-phase V-network to measure line-conducted interferences from 10 kHz to 30 MHz (based on CISPR 161))
- Selectable Transient Limiter
- Artificial Hand Connector

1) Amplitude/frequency characteristics

# Technical Data

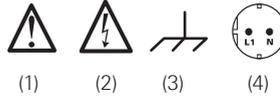
Line Impedance Stabilization Network	
<b>HM6050-2</b>	
All data valid at 23°C after 30 minutes warm-up.	
Frequency Range:	10kHz to 30MHz
Impedance Characteristics:	Z = 50Ω    (50μH + 5Ω), Error <20% under terms of VDE 876T1
Max. Current:	16A
Line Voltage/Frequency:	230V/50...60Hz, CAT II
Artificial Hand:	220pF + 511Ω
PE (selectable):	50μH    50Ω
<b>Transient Limiter</b>	
Frequency Range:	150kHz to 30MHz
Transmission Loss:	10dB (+1.5/-0.5dB)
<b>Connectors</b>	
Measurement Output:	50Ω BNC
Power Supply Socket for DUT:	Schuko plug socket for: HM6050-2D (DE Version) HM6050-2K (UK Version) HM6050-2S (US Version)
Artificial Hand:	4mm banana socket
Line Cord:	Fixed
<b>Miscellaneous</b>	
Operating Temperature:	10°C to 40°C
Power Supply:	HM6050-2D (DE Version) 230V ±10%, 50...60Hz HM6050-2K (UK Version) 230V ±10%, 50...60Hz HM6050-2S (US Version) 115V ±10%, 50...60Hz
Safety Class:	Safety class I (IEC1010-1/VDE 0411)
Dimensions (W x H x D):	285 x 125 x 380mm
Weight:	Approx. 6kg

### Accessories supplied:

Line cord, Operating manual

# 1 Important Hints

## 1.1 Symbols



- Symbol 1: ATTENTION refer to manual  
 Symbol 2: DANGER High voltage  
 Symbol 3: Protective ground (earth) terminal  
 Symbol 4: L1/N – identification of power lines (Lit, if the power cable connector is plugged in correctly (phase))

## 1.2 Unpacking

It is highly recommended to read this operating manual before using the HM6050-2. Please check for completeness of parts while unpacking. Also check for any mechanical damage or loose parts. In case of transport damage inform the supplier immediately and do not operate the instrument.

## 1.3 Transport

Please keep the carton in case the instrument may require later shipment for repair. Losses and damages during transport as a result of improper packaging are excluded from warranty!

## 1.4 Storage

Dry indoor storage is required. After exposure to extreme temperatures, wait 2h before turning the instrument on.

## 1.5 Safety

The instrument conforms to VDE 0411/1 safety standards applicable to measuring instruments and it left the factory in proper condition according to this standard. Hence it conforms also to the European standard EN 61010-1 resp. to the international standard IEC 61010-1. Please observe all warnings in this manual in order to preserve safety and guarantee operation without any danger to the operator. According to safety class 1 requirements all parts of the housing and the chassis are connected to the safety ground terminal of the power connector. For safety reasons the instrument must only be operated from 3 terminal power connectors or via isolation transformers. In case of doubt the power connector should be checked according to DIN VDE 0100/610.



**It is prohibited to disconnect the earthed protective connection inside or outside the instrument!**

As mentioned in paragraph “Safety” the LISN has to be operated on a three line mains outlet (with protective ground line). An interface cable between the RS-232 interface of the LISN and the COM port of a PC causes a galvanic connection between the two devices. To exclude negative effects on other safety provisions the PC’s power cable must be connected to the same mains outlet as the LISN.

**All interface lines are galvanic coupled to the LISN.**

Opening of the instrument is only allowed to qualified personnel. Prior to opening, the instrument must be disconnected from the line voltage and all other inputs/outputs. In any of the following cases the instrument must be taken out of service and locked away from unauthorized use.

This may occur:

- if the instrument shows visible damage,
- if the instrument has loose parts.
- if the instrument does not function,
- after long storage under unfavourable circumstances (e.g. outdoors or in moist environments),
- after excessive transportation stress (e.g. in poor packaging).

### 1.6 Operating conditions

The Line Impedance Stabilization Network HM6050-2 has to be operated according to the regulations as defined in VDE 0876 Part 1 (“Measurement of radiated emissions”). It conforms to the regulations as defined in CISPR Publ. 16 or. EN55011. The ambient temperature range during operation should be between +5°C and +40°C and should not exceed –20°C or +70°C during transport or storage. The operational position is optional, however, the ventilation holes on the HM8001-2 and on the plug-in modules must not be obstructed. In principle the instrument may be used in any position, however sufficient ventilation must be ensured. Operation for extended periods of time requires the horizontal or tilted (handle) position. Nominal specifications are valid after 30 minutes warm-up at 23 deg. C. Specifications without tolerances are typical values taken of average production units.



**Do not obstruct the ventilation holes!**

### 1.7 Warranty and Repair

Our instruments are subject to strict quality controls. Prior to leaving the manufacturing site, each instrument undergoes a 10-hour burn-in test. This is followed by extensive functional quality testing to examine all operating modes and to guarantee compliance with the specified technical data. The testing is performed with testing equipment that is calibrated to national standards. The statutory warranty provisions shall be governed by the laws of the country in which the product was purchased. In case of any complaints, please contact your supplier. Any adjustments, replacements of parts, maintenance and repair may be carried out only by authorized technical personnel. Only original parts may be used for replacing parts relevant to safety (e.g. power switches, power transformers, fuses). A safety test must always be performed after parts relevant to safety have been replaced (visual inspection, PE conductor test, insulation resistance measurement, leakage current measurement, functional test). This helps ensure the continued safety of the product.



**The product may only be opened by authorized and qualified personnel. Prior to working on the product or before the product is opened, it must be disconnected from the AC supply network. Otherwise, personnel will be exposed to the risk of an electric shock.**

### 1.8 Maintenance

The instrument does not require any maintenance. Dirt may be removed by a soft moist cloth, if necessary adding a mild detergent. (Water and 1 %.) Grease may be removed with benzine (petrol ether). Displays and windows may only be cleaned with a moist cloth.

**Before cleaning the measuring instrument, please make sure that it has been switched off and disconnected from all power supplies (e.g. AC supply network or battery).**

**No parts of the instruments may be cleaned with chemical cleaning agents (such as alcohol, acetone or cellulose thinner)!**

### 1.9 Changing the mains voltage and fuse

The internal power supply unit of the HM6050-2 contains a fuse. At delivery (ex factory) the HM6050-2 is set to the mains voltage according to the country the instrument is going to be operated.

## 2 General

The HM6050-2 Line Impedance Stabilization Network (LISN) meets standards VDE 0876 and CISPR Publ. 16. It contains aircore inductance coils and features an Artificial Hand and a PE simulating network which can be bridged. Conducted emissions on AC power lines, which are typically generated by electrical equipment, can be verified with the help of a LISN together with a Spectrum Analyzer/EMC-Receiver. The DUT (device under test) must be connected directly to the LISN. Inside the LISN the power lines are terminated with a well-defined impedance network, against each other and against ground.

The HM6050-2 Line Impedance Stabilization Network (LISN) in principle is a filter network. Through a low pass filter the DUT is connected to the AC power lines. The LISN also presents a well-defined impedance to the signal. For measurements with a Spectrum Analyzer/EMC Receiver the EMC signal is available after having passed a high pass filter. Two identical networks provide the asymmetric noise emission signals of the DUT's power lines L1 and N. The user can choose between the signals, the selected one will be available at the HM6050-2's test signal outlet. The stabilization network (simulation for the AC power lines) is arranged in form of a "V". If working with a Spectrum Analyzer/EMC Receiver it is highly recommended to enable the built-in Transient Limiter of the HM6050-2.

### 2.1 EMC measurement procedure

Measurements have to be performed according to the VDE regulations VDE 0877 Part 1. After the test setup is completed according to the regulations one can begin with the measurement procedures.

Follow these procedure steps:

- Set HM6050-2 into operation (power on), transient limiter is activated (LED off)
- Set DUT (device under test) to operation
- Set spectrum analyzer/Test Receiver to operation
- Connect HM6050-2 to the input jack of the spectrum analyzer / test receiver via a coaxial HF cable.

## 3 Setting Into Operation



**To put the HM6050-2 into operation it has to be connected to an AC power outlet (with protective ground) according to VDE-0100. Due to the relative high leakage current (ca. 800 mA) the equipment cannot be operated in combination with a leakage current circuit breaker. Thus, "protective ground" is equivalent to "earth". Any interruption of the protective ground conductor inside or outside the instrument is prohibited.**

Only qualified personnel are allowed to set up the LISN into operation. The HM6050-2 has been designed in conformity to regulations VDE 9876 and CISPR Publ. 16. The leakage current of the instrument exceeds the allowed value of 0.5 mA<sub>eff</sub> as defined in IEC 348 and VDE 411 for normally operating measurement instruments. Thus, the safety requirements have to be accomplished by additional provisions according to IEC364-4-41 (CENELEC HD 384.4.41 and VDE 0100 Part410). Due to the circuitry of the HM6050-2 a maximum leakage current of 800 mA can occur. It is not possible to operate the HM6050-2 at a mains outlet with a leakage current circuit breaker.



### **Attention! Danger of death!**

**The LISN has to be grounded according to the regulations (Cenelec HD384/DIN VDE0100) separately; otherwise conductive parts of the housing, which may be touched by the user, lie on a dangerous high voltage level.**

# 4 Controls and Elements

## 4.1 Front panel

### 1 Artificial Hand

This feature simulates the influence of the human hand. When performing EMC measurements for devices, which are held in hand during use (for example: electrical drilling machines, hairdryer etc.) the Artificial Hand simulates the influence of the human hand on the EMC behavior of the equipment. If the DUT has a plastic housing, a conductive film should be used to cover the housing at the location, where it is held in hand. A test lead is used to connect the film to banana jack 1. DUTs with a metal housing are connected directly to banana jack 1, if they don't have a protective ground connection according to Class 1.

### 2 Ground jack

This jack is used for testing DUTs, which don't have a protective ground line in their AC power cable, but do have a separate ground connection. The DUT's ground connector has to be linked to banana jack 2 via a test lead. This lead should be placed in parallel to the two-line AC power cable.

### 3 Mains power outlet for the DUT

The DUT will be connected to the HM6050-2's Mains power outlet with its AC power cable. The maximum

supply current of the DUT must not exceed a continuous current of 16 A at an ambient temperature of 23°C. At higher ambient temperatures a fan has to be used for cooling. In any case a sufficient free air circulation has to be kept for the HM6050-2.

### 4 LED L1

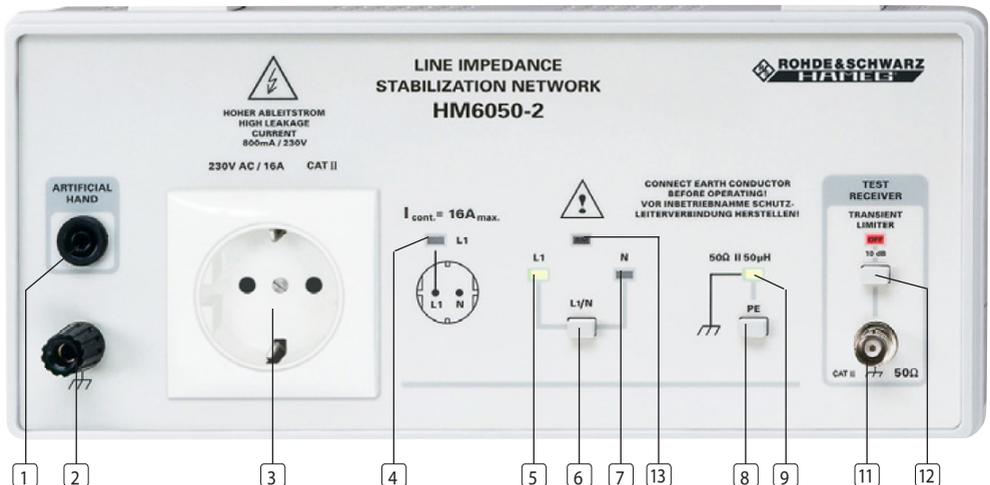
If the mains plug connected in correctly in phase, LED L1 is lit. If it does not, the mains plug has to be turned by 180°. There is no risk related to the phase status, but the correspondence to the indication for L1 (line) and N (neutral) might be incorrect. In case an asymmetric mains plug is used, lines L1 and N have to be changed inside the plug of the power cable.

### 6 L1/N selector switch

Provided that the HM6050-2 is correctly connected to the mains power outlet (item 4) LED 5 is lit after power-on. The EMC signal immediately will be available at output jack "Test Receiver" (11). By pushing button 6 the signal source toggles to line N, which is indicated by a LED 7 lit.

### 8 PE selector switch

After setting HM6050-2 to operation (power on) the protective ground simulation circuit is bypassed by default. After pushing button "PE" (8) the direct grounding of the protective earth line (according to VDE 0877 Part 1/03.89) will be replaced by a protective ground simulation circuit (according to VDE 0877 Part 1/03.989 (89) (50µH || 50Ω to ground)).



**10 Transient Limiter selector switch**

After power-on the transient limiter circuit is enabled by default, to protect the attached test receiver's or spectrum analyzer's input circuitry from high transient voltages. After pushing button **10** the transient limiter circuit will be bypassed. A blinking red LED **12** indicates this operating status.

**11 Test Receiver (test signal output)**

The output impedance Z of the HM6050-2's test signal output is 50Ω. The shielding connection of the BNC jack is connected to the housing and thus to ground. A two plug broadband BNC cable is used to attach the HM6050-2 to a test receiver or spectrum analyzer. The built-in transient limiter is enabled by default. Pushing button **10** provides deactivation; LED **12** indicates this status by blinking.

**13 RM - LED**

In remote control mode „RM“ LED is activated.



**Because of their test principles test receivers and spectrum analyzers are extremely sensitive at their input circuitry. To protect the input circuits from damage by high voltage transients, it is highly recommended to use the equipment with the transient limiter enabled (red LED off)! Due to switching the DUT on and off, transients might arise, that possibly can damage the input circuit of the spectrum analyzer or test receiver. Damages of the input circuitry resulting from transient voltages are not covered by warranty.**

**4.2 Rear panel****14 AC power cable**

The power cable is used to attach the HM6050-2 to the mains outlet (see: "Setting into operation").

**15 Ground block**

The ground block is made of aluminum and fastened to the backside of the housing by two screws (below the mains cable outlet). Terminal "PE" may not be used as reference ground because it is connected to the PE line of the mains cable via a filter. If tests are performed outside an EMC chamber only a short ground cable may be used. Inside a chamber the ground cable has to be connected between the ground block and the chamber's shielding material (VDE 0877, Part1).

**16 RS-232 interface**

A bi-directional interface is available for remote controlling. A D-Sub connector (9-pin, female) is located at the back panel of the LISN; the communication with a computer according to the EIA-232 standard is supported.

**Pin**

<b>2</b>	Tx Data (data from LISN to PC)
<b>3</b>	Rx Data (data from PC to LISN)
<b>5</b>	Ground
<b>9</b>	+5V supply voltage for external devices (max. 30mA).

The standard voltage level at the Tx, Rx terminals is  $\pm 12$ Volts.



**Interface configuration:**

- ▮ 9600 baud
- ▮ 8 data bits
- ▮ 2 stop bits
- ▮ no hardware protocol

**All interface lines are galvanic coupled to the LISN.**

**4.3 RS-232 Commands**

The LISN interprets the following remote control commands. Please consider the lower/upper case letters.

Command	Function	Indication
<b>R</b>	Remote control enabled	RM-LED activated
<b>O</b>	Local control	RM-LED disabled
<b>P</b>	Protect. ground line sim. circuit on	PE-LED activated
<b>p</b>	Protect. ground line sim. circuit off (bypass)	PE-LED disabled
<b>N</b>	EMC test signal of line N	N-LED activated
<b>n</b>	EMC test signal of line L1	L1-LED disabled
<b>L</b>	Transient limiter off	OFF-LED blinking
<b>I</b>	Transient limiter activated	OFF-LED disabled







© 2016 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlendorfstr. 15, 81671 München, Germany

Phone: +49 89 41 29 - 0

Fax: +49 89 41 29 12 164

E-mail: [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)

Internet: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Customer Support: [www.customersupport.rohde-schwarz.com](http://www.customersupport.rohde-schwarz.com)

Service: [www.service.rohde-schwarz.com](http://www.service.rohde-schwarz.com)

Subject to change – Data without tolerance limits is not binding.

R&S® is a registered trademark of Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Trade names are trademarks of the owners.