

SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

Neue Anforderungen an Netznachbildungen gem. CISPR 16-1-2 New LISN requirements acc. to CISPR 16-1-2

Einführung

Die Norm CISPR 16-1-2 wurde in Bezug auf die Anforderungen an V-Netznachbildungen kürzlich überarbeitet. Bislang wurde lediglich der Betrag der Nachbildungsimpedanz an den Prüflingsklemmen und das Spannungsteilungsmaß gemessen. Neuerdings wird sowohl Betrag als auch Phase der Nachbildungsimpedanz gefordert. Zusätzlich wurde das Meßverfahren für das Spannungsteilungsmaß vereinheitlicht. Darüberhinaus wurden Anforderungen für die Entkopplung vom Speisernetz definiert. Im Regelfall erfüllen bereits auch ältere Schwarzbeck-Netznachbildungen der Baureihen NSLK, NNLK und NNBM die neu eingeführten Anforderungen. Die Netznachbildungen der NNBL-Reihe wurden entsprechend dem MIL STD 461 entwickelt. Die Entkopplungsanforderungen aus CISPR 16-1-2 sind nicht auf die NNBL-Modelle anwendbar.

Messung der Impedanz an den Prüflingsklemmen

Die Messung der Nachbildungsimpedanz an den Prüflingsklemmen erfolgt grundsätzlich in Anlehnung an CISPR 16-1-2. In den meisten Fällen werden vektorielle Netzwerkanalysatoren in koaxialer 50 Ω -Technik benutzt, da diese Geräte wesentliche Vorteile in der Genauigkeit, Geschwindigkeit, Handhabung und Darstellung der Messwerte bieten. Die Kalibrierung des Netzwerkanalysators erfolgt üblicherweise mit 3 Kalibrierstandards (Leerlauf, Kurzschluß, 50 Ω -Abschluß) im interessierenden Frequenzbereich. Von besonderer Bedeutung ist die Verwendung eines geeigneten Kalibrieradapters, der bei möglichst geringer Länge den wellenwiderstansgerechten Übergang vom koaxialen Leitungssystem auf die Prüflingsklemmen der Netznachbildung erlaubt. Ungeeignete Adapter führen in der Regel zu scheinbar höheren Impedanzen ab etwa 10 MHz. Für alle Schwarzbeck-Netznachbildungen sind spezielle Adapter verfügbar, die präzise Messungen der Nachbildungsimpedanz nach Betrag und Phase erlauben.

Die folgenden Diagramme zeigen die Nominalwerte der Nachbildungsimpedanz der verschiedenen Netznachbildungstypen nach Betrag (blaue Kurven) und Phase (grüne Kurven). Der erlaubte Toleranzbereich beträgt +/- 20% für den Betrag und +/- 11.5° für die Phase der Impedanz.

Introduction

The requirements for V-LISNs (also sometimes called AMN, artificial mains network) published in the standard CISPR 16-1-2 has been updated recently. Previously there were only requirements for the magnitude of impedance at the EuT-terminals, no precise method to measure the Voltage Division Factor was given. The recent edition of CISPR 16-1-2 requires the EuT-impedance in magnitude and phase. A detailed description of the measurement method to determine the Voltage Division Ratio was also added. Finally the decoupling from mains was specified. Usually even older Schwarzbeck-LISN types of NSLK-, NNLK- and NNBM-series will meet the new requirements. LISN models of the NNBL-series are designed according to MIL STD 461. The decoupling requirements of CISPR 16-1-2 are not applicable to NNBL-models.

Measurement of the Impedance at the EuT-Terminals

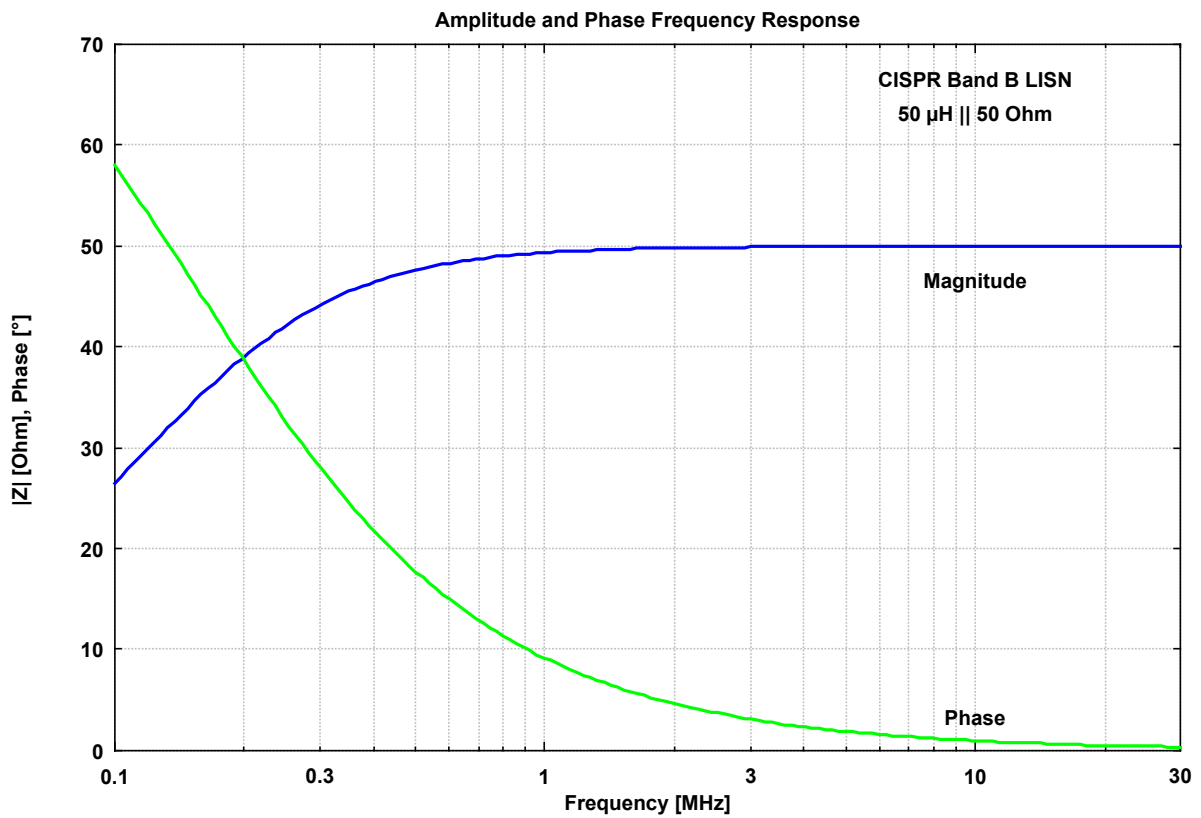
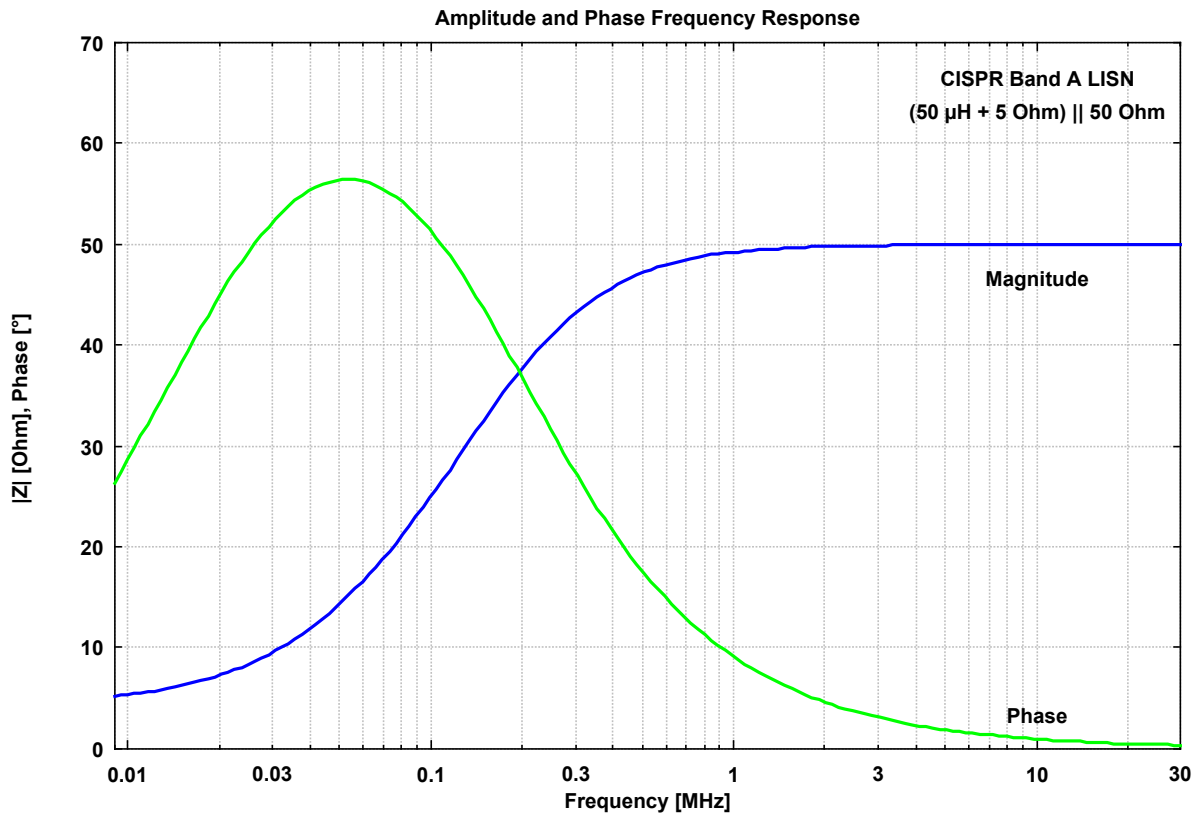
The measurement of the AMN-Impedance at the EuT-terminals is generally performed according to the method described in CISPR 16-1-2. Vector network analyzers in 50 Ω -technique are the commonly used instrumentation because of their measurement speed, accuracy, data presentation and accuracy. The calibration of the network analyzer is usually done with 3 calibration standards: Open, Short and 50 Ω -Match in the frequency range of interest. The use of a suitable calibration adapter, which provides the transition from coaxial transmission line to the LISN-terminals in a short and impedance-true way, is essentially. Usually unsuitable adapters lead to seemingly higher impedance measurement results, especially above 10 MHz. There are dedicated adapters for all Schwarzbeck LISN types available, which allow precise measurements of the LISN's impedance in magnitude and phase.

The following diagrams show the nominal values of the LISN impedance for several CISPR bands in magnitude (blue curves) and phase (green curves). The allowed tolerance margin for the magnitude is +/- 20 %, for the phase +/- 11.5°.

SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

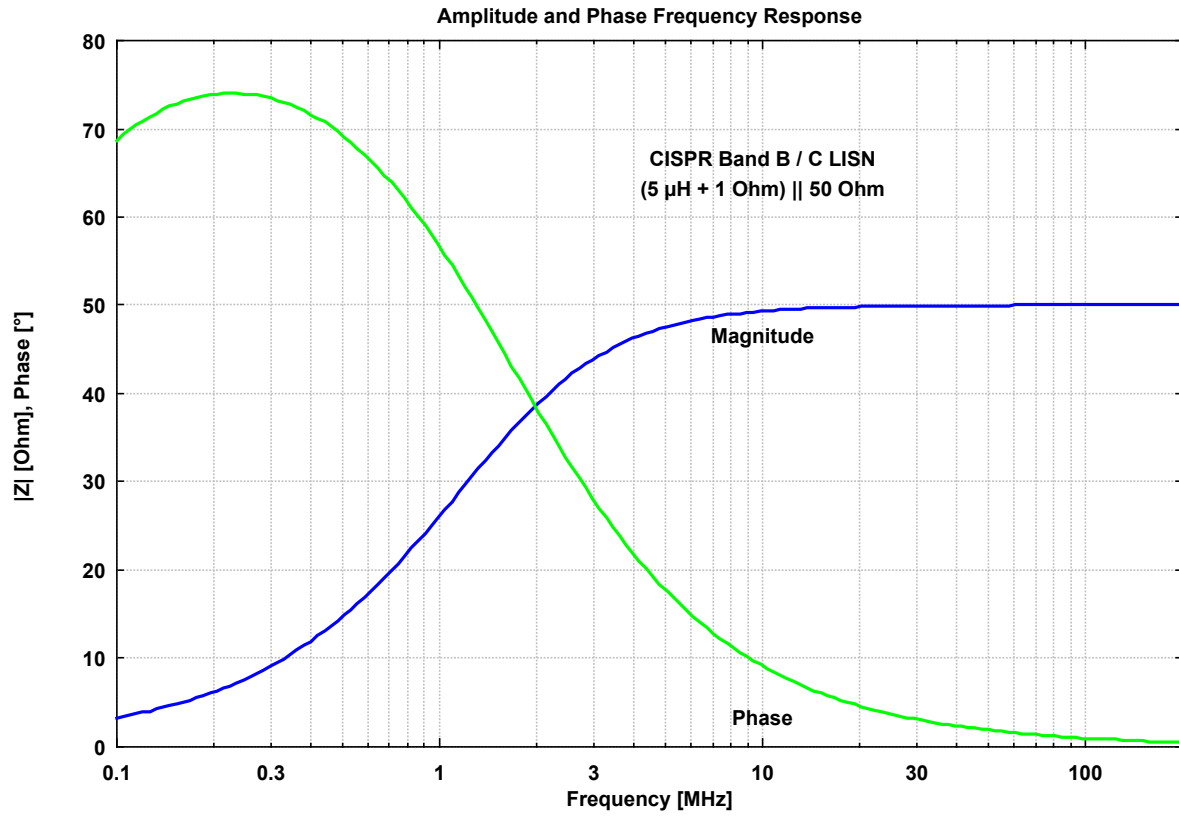
Neue Anforderungen an Netznachbildungen gem. CISPR 16-1-2
New LISN requirements acc. to CISPR 16-1-2



SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

Neue Anforderungen an Netznachbildungen gem. CISPR 16-1-2
New LISN requirements acc. to CISPR 16-1-2



SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

Neue Anforderungen an Netznachbildungen gem. CISPR 16-1-2 New LISN requirements acc. to CISPR 16-1-2

Messung der Netzentkopplung / Isolation

Die Erfüllung der Entkopplungsbedingung ist in der Regel für alle NSLK und NNLK-Typen gegeben. Falls dies kundenseitig verifiziert werden soll, sind einige wichtige Randbedingungen zu beachten, um brauchbare Messergebnisse zu erhalten. Die Messung der Entkopplung erfolgt grundsätzlich entsprechend den Vorgaben aus CISPR 16-1-2, d.h. sowohl Generator als auch Empfänger arbeiten im 50 Ohm System. Da die netzseitigen Klemmen der Netznachbildungen in der Regel nicht über einen hochfrequenztauglichen Masseanschluß verfügen, entstehen beim Übergang vom Koaxialkabel auf die Netznachbildung Mantelströme, die das Messergebnis um bis zu 20 dB verfälschen können! Diese Mantelströme verkoppeln auf unvorhersehbare Weise mit den Kabeln, die an der Prüflingsseite angeschlossen sind und führen dadurch zu gravierenden Fehlmessungen. Meist treten diese Mantelströme bei Frequenzen über 5 MHz auf, am stärksten sind sie in der Regel von 10-30 MHz ausgeprägt. Diese Verkopplungen sind sehr stark abhängig von der Lage und Länge der verwendeten Koaxialkabel. In ungünstigen Fällen kann dies dazu führen, daß eine Netznachbildung scheinbar zu wenig Entkopplung vom Netz aufweist, obwohl in Wirklichkeit eine Reserve zum geforderten Wert von mehr als 15 dB vorliegt. Um diese unerwünschten Mantelströme zu unterdrücken, ist die Verwendung einer Mantelstromsperre auf der Netzseite dringend anzuraten. Auf der Prüflingsseite ist keine Mantelstromsperre erforderlich, weil hier in der Regel ein geeigneter Masseanschluß in unmittelbarer Nähe der Prüflingsklemme vorhanden ist.

Die folgenden Seiten zeigen eine Reihe von Messungen der Isolation / Netzentkopplung verschiedener Schwarzbeck-Netznachbildungen. Dabei beziehen sich die Dateinamen mit einem "e" auf die Prüflingsklemmen (blaue Kurven), die Dateinamen mit einem "r" auf den Koaxialanschluß der Netznachbildung (grüne Kurven).

Measurement of Isolation from Mains / Decoupling

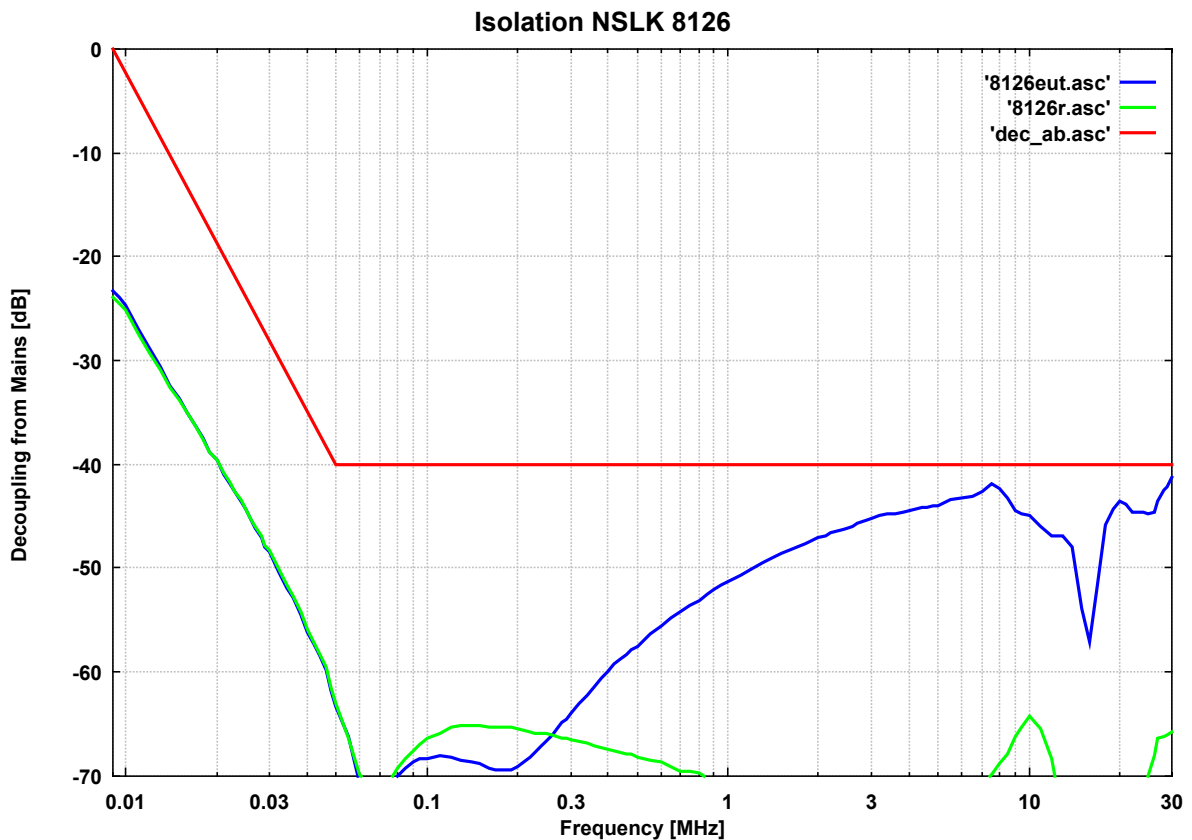
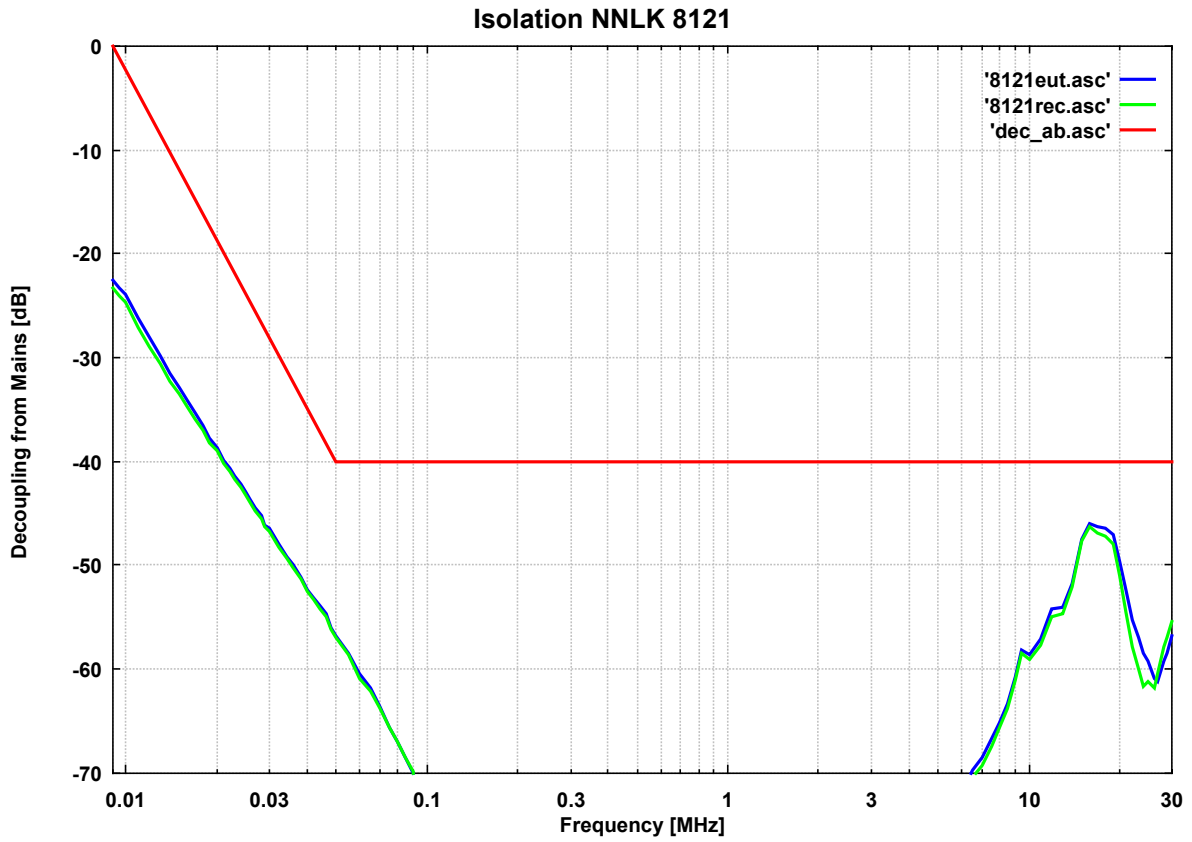
The NSLK- and NNLK-LISN do usually fulfill the isolation requirements from mains. If there is a need to verify this isolation condition, some important things should be considered to obtain useful results. Generally the isolation measurement should be carried out as described in CISPR 16-1-2, i.e. both signal source and load should operate in the 50 Ohm system. Because of the fact that the mains terminals usually do not come with a RF-capable ground connection, unwanted braid currents are generated at the transition from coaxial cable to LISN terminals. These braid currents are existing on the outer conductor of the coaxial cable and can disturb the measurement results up to 20 dB typically! The unwanted braid currents are coupling in an unpredictable way to the cables connected at the EuT-side of the LISN, which may lead to significant measurement errors during the isolation measurement. In most cases the braid currents appear at frequencies above 5 MHz, their strongest influence can usually be seen between 10 and 30 MHz. The mutual coupling strongly depends on the position and length of the cables in use. In some cases this effect causes a fail condition in the LISN isolation from mains, although the LISN itself has a margin of more than 15 dB compared to the requirement from the standard. In order to suppress the unwanted braid currents, the use of a suitable ferrite braid choke at the mains terminal is strongly recommended. At the EuT-terminal side there is no need for a ferrite braid choke, because suitable RF ground terminals are provided nearby the terminal.

The following pages show some measurements of the Isolation from Mains of a variety of Schwarzbeck LISN. The plots with an "e" in the filename indicate measurements at the EuT-terminals (blue curves), the plots with an "r" in the filename indicate measurements at the coaxial output (receiver port, green curves) of the LISN.

SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

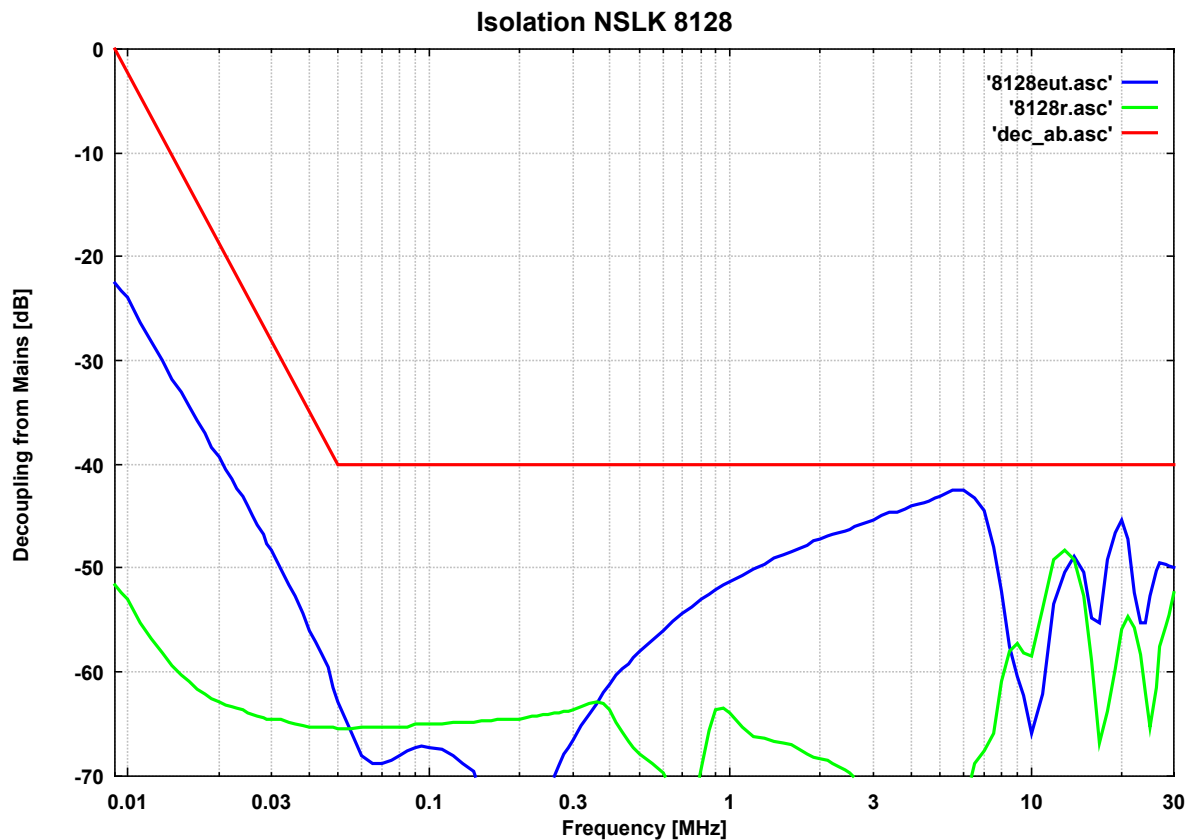
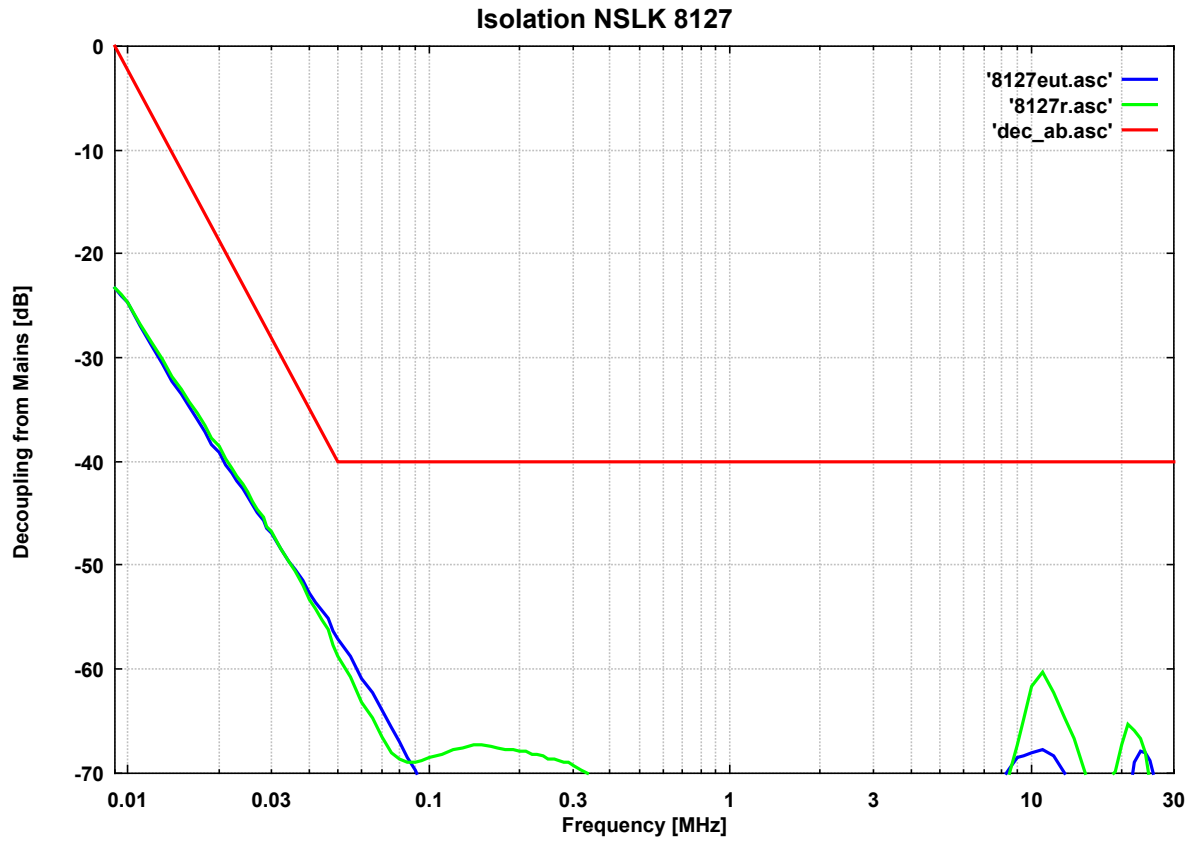
Neue Anforderungen an Netznachbildungen gem. CISPR 16-1-2
New LISN requirements acc. to CISPR 16-1-2



SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

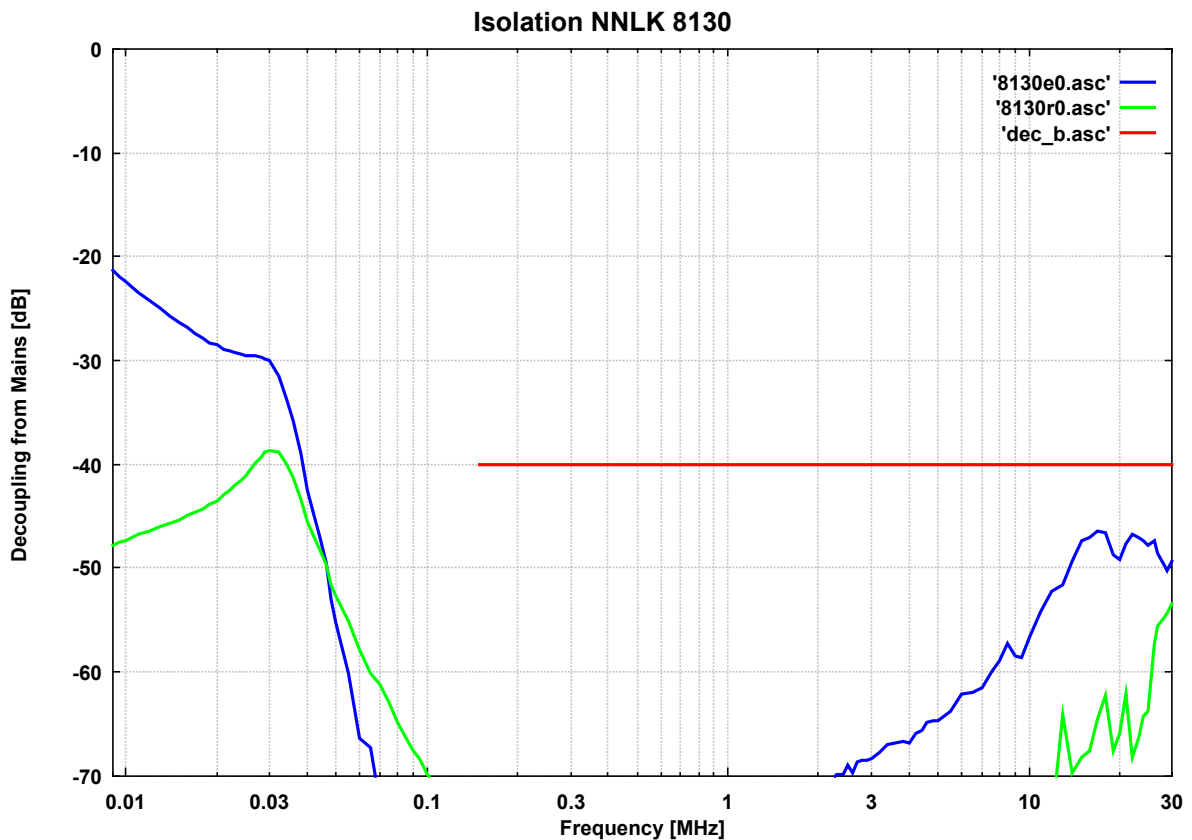
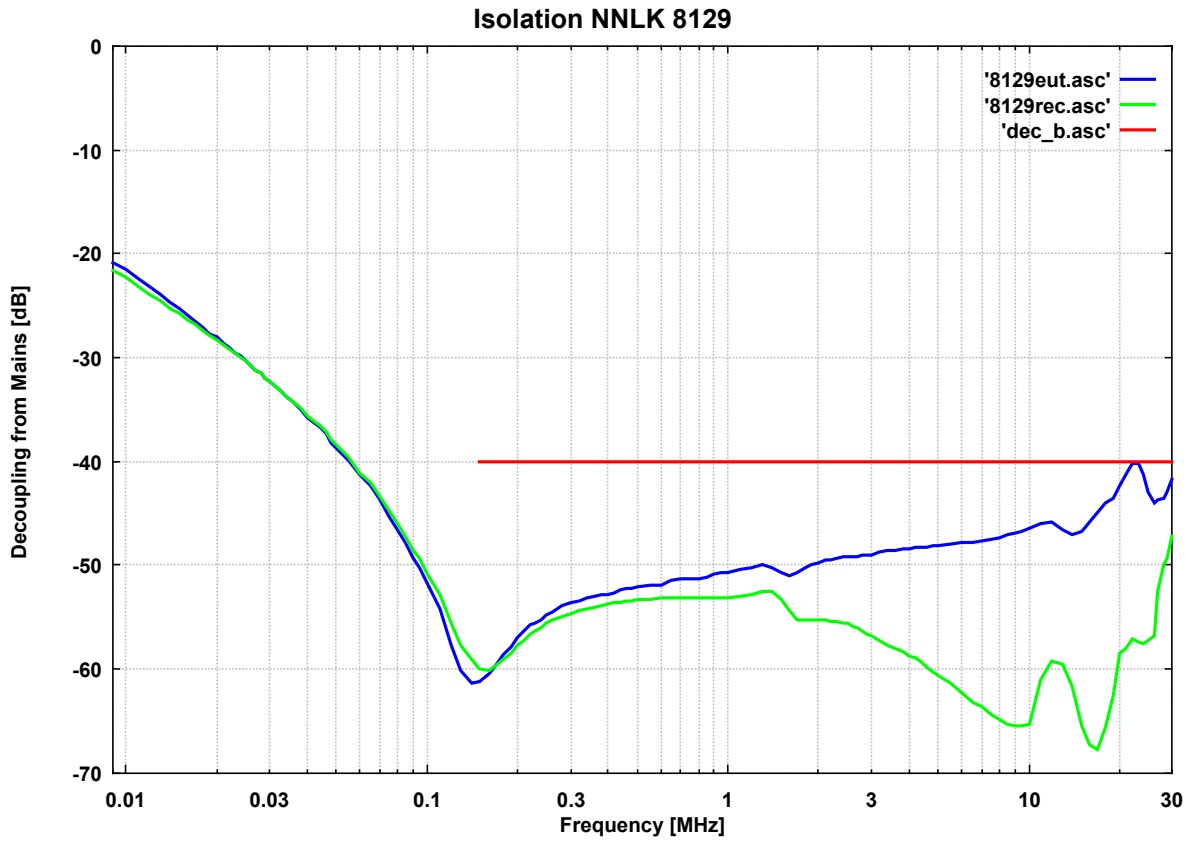
Neue Anforderungen an Netznachbildungen gem. CISPR 16-1-2
New LISN requirements acc. to CISPR 16-1-2



SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

Neue Anforderungen an Netznachbildungen gem. CISPR 16-1-2
New LISN requirements acc. to CISPR 16-1-2



SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönau Tel.: 06228/1001 Fax.: (49)6228/1003

Neue Anforderungen an Netznachbildungen gem. CISPR 16-1-2
New LISN requirements acc. to CISPR 16-1-2

