

Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung	Prüfung von Bauelementen Teil 11: Messverfahren für Kopplungswiderstand und Schirmdämpfung Kopplungswiderstand von geschirmten Bauelementen (Paralleldraht-Verfahren, KS 11 B)		VG 95214-11
ICS 31.020		Ersatz für VG 95214-11:1997-01	
Test of components — Part 11: Measuring methods for transfer impedance and screening attenuation, transfer impedance of screened components, (line-injection method, KS 11 B)			
Test des composants — Partie 11: Méthodes de mesure de l'impédance de transfer et de l'efficacité de blindage, impédance de transfer de composants blindés (méthode par fil d'injection, KS 11 B)			
		Inhalt/Contents	
		Seite	Page
Vorwort		2	Foreword 2
1	Anwendungsbereich	2	Scope 2
2	Normative Verweisungen	2	Normative references 2
3	Begriffe	3	Terms and definitions 3
4	Symbole	3	Symbols 3
5	Messbedingungen	4	Measuring conditions 4
6	Messverfahren	4	Measuring method 4
6.1	Messgeräte und Hilfsmittel	4	Measurement equipment and auxiliary measuring devices 4
6.2	Messanordnung	5	Test set-up 5
6.2.1	Vorbereitung des Prüflings	5	Preparation of the test specimen 5
6.2.2	Anpassung des Paralleldrahtes	7	Injection line matching 7
6.2.3	Ermittlung des Kopplungswiderstands	9	Transfer impedance determination 9
6.2.4	Abgleich der Messanordnung	9	Calibration of the test set-up 9
6.3	Durchführung der Messung	11	Measurement procedure 11
6.4	Bezeichnung des Messverfahrens	12	Designation of the measuring method 12
7	Auswertung	12	Evaluation 12
Bilder		Figures	
Bild 1 — Zur Messung vorbereiteter Prüfling: Kabel-Meterware		6	Figure 1 — Test specimen prepared for measurement: cable sold by the meter 6
Bild 2 — Zur Messung vorbereiteter Prüfling: Konfektioniertes Kabel		6	Figure 2 — Test specimen prepared for measurement: cable assembly 6
Bild 3 — Zur Messung vorbereiteter Prüfling: Steckverbinderübergang mit Kabelanschluss		7	Figure 3 — Test specimen prepared for measurement: connector joint with cable connection 7
Bild 4 — Messanordnung nach E DIN IEC 61196-1:1997-11		8	Figure 4 — Test set-up in accordance with E DIN IEC 61196-1:1997-11 8
Bild 5 — Anordnung für den Abgleich		10	Figure 5 — Calibration set-up 10
Bild 6 — Anordnung für die Messung		11	Figure 6 — Test set-up 11
Bild 7 — Beispiel einer Kopplungswiderstandsmessung an einem Koaxialkabel mit einfachem Geflechschirm		12	Figure 7 — Example of a transfer impedance measurement on a coaxial cable with a single braided shield 12
Fortsetzung Seite 2 bis 12 (Continued page 2 to 12)			
Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.			

Vorwort

Diese Norm wurde von der Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN, Arbeitsausschüsse NEA 410 Elektrische Kabel und -Leitungen, und NEA 763 Elektromagnetische Verträglichkeit, erarbeitet.

VG 95214, *Prüfung von Bauelementen*, besteht aus:

Siehe VG 95214-1, *Übersicht*

Änderungen

Gegenüber VG 95214-11:1997-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Norm wurde an die Folgeausgaben von VG 95214-10, VG 95214-12 und VG 95214-13 angepasst.
- Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

VG 95214-11:1997-01
VG V 95373-15:1978-12

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt in Verbindung mit VG 95214-10 für Messverfahren für die Messung des Kopplungswiderstandes von geschirmten Bauelementen.

Frequenzbereich des Messverfahrens nach Abschnitt 6.

Das Messverfahren nach dieser Norm ist für die Messung des Kopplungswiderstands von geschirmten Bauelementen bestimmt. Es soll die Wirksamkeit des Schirms als Verhältnis von induzierter Störspannung zum aufgeprägten Störstrom ermittelt werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

E DIN IEC 61196-1:1997-11, *Hochfrequenzkabel — Teil 1: Fachgrundspezifikation — Allgemeines, Definitionen; Anforderungen und Prüfverfahren (IEC 61196-1:1995)*.

IEC 61196-1 AMD 1:1999-08, *Amendment 1, Radio-frequency cables — Part 1: Generic specification — definitions, requirements and test methods*.

MIL-C-39012/1, *Connectors, Plug, Electrical, Coaxial, Radio Frequency (Series N (Cabled), Pin Contact, Class 2)*.

MIL-C-39012/55, *Connectors, Coaxial, Radio Frequency (Series SMA (Cabled), Plug, Pin Contact, Class 2)*.

VG 95214-10:2002-11, *Prüfung von Bauelementen — Teil 10: Messverfahren für Kopplungswiderstand und Schirmdämpfung, Allgemeines*.

The English version is a translation. In case of dispute the German original will govern.

Foreword

This standard has been prepared by Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN, committees NEA 410 Elektrische Kabel und -Leitungen and NEA 763 Elektromagnetische Verträglichkeit.

VG 95214, *Tests of components*, consist of:

See VG 95214-1, *Survey*

Amendments

Compared with VG 95214-11:1997-01 the following amendments have been adopted:

This standard has been brought up to date according to the new editions of VG 95214-10, VG 95214-12, and VG 95214-13. This standard has been editorially revised.

Previous editions

Scope

This standard is valid in connection with VG 95214-10 for measuring methods for the transfer impedance of screened components.

Frequency range of the measuring method according to clause 6.

The measuring method according to this standard shall be applied to measure the transfer impedance of screened components. The screening effectiveness which is defined as the ratio of the induced interference voltages to the interference current shall be determined.

Normative references

This standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach VG 95214-10.

4 Symbole

a_K	logarithmiertes Spannungsverhältnis $a_K = 20 \times \lg (u_e/u_{2f})$ in dB
b_{f1}, b_{f2}	Korrekturfaktoren
c	Lichtgeschwindigkeit 3×10^8 m/s
f_o	obere Grenzfrequenz in Hz
l	Länge der Koppelstrecke in m, bei konfektioniertem Kabel: $l = 1$ m
u_{2f}	Eingangsspannung am Messempfänger in V
u_E	Ausgangsspannung am Messsender in V
u_q	Quellenspannung
Y_K	Kopplungsadmittanz
Z_0, Z_3	Abschlussimpedanzen in Ω
Z_{iE}	Eingangsimpedanz des Messempfängers in Ω
Z_{iS}	Ausgangsimpedanz des Messsenders in Ω
Z_K	Kopplungswiderstand in Ω/m
Z_1	Wellenwiderstand, Schleife 1
Z_2	Wellenwiderstand, Schleife 2
ε_{r1}	mittlere relative Dielektrizitätskonstante des Einspeisekreises
ε_{r2}	mittlere relative Dielektrizitätskonstante des Messkreises

Terms and definitions

For the purposes of this standard the terms and definitions according to VG 95214-10 apply.

Symbols

a_K	logarithmic voltage ratio $a_K = 20 \times \lg (u_e/u_{2f})$ in dB
b_{f1}, b_{f2}	correction factors
c	velocity of light 3×10^8 m/s
f_o	upper cut-off frequency in Hz
l	coupling length in m, for cable assembly: $l = 1$ m
u_{2f}	receiver input voltage measurement in V
u_E	generator output voltage in V
u_q	source voltage
Y_K	coupling admittance
Z_0, Z_3	terminating impedances in Ω
Z_{iE}	measurement receiver input impedance in Ω
Z_{iS}	generator output impedance in Ω
Z_K	transfer impedance in Ω/m
Z_1	characteristic impedance, loop 1
Z_2	characteristic impedance, loop 2
ε_{r1}	average relative permittivity of the feeding circuit
ε_{r2}	average relative permittivity of the measuring circuit

5 Messbedingungen

Nach VG 95214-10

Die Messungen können in ungeschirmten Messräumen durchgeführt werden. Es muss sichergestellt werden, dass der Störpegel aus der Umgebung mindestens 6 dB unter dem Pegel des Messwertes liegt.

6 Messverfahren

Der Messung des Kopplungswiderstandes nach dieser Norm liegt das Paralleldraht-Verfahren nach E DIN IEC 61196-1:1997-11, 12.1 zugrunde.

Das Messverfahren gilt im Frequenzbereich 10 kHz bis ca. 3 GHz.

ANMERKUNG Das Messverfahren kann prinzipiell auch im Frequenzbereich 30 Hz bis 10 kHz angewendet werden. In diesem Frequenzbereich sind geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Erdschleifen zwischen Messsender und Messempfänger erforderlich.

Bei großen Laufzeitunterschieden im Einspeise- und Messkreis gilt als obere Grenzfrequenz die Frequenz, bei der die lineare Fortführung der Kurve vom Wert des Kopplungswiderstandes eines Kabels mit einfachem Geflechtsschirm um 6 dB abweicht.

Die obere Grenzfrequenz f_0 kann näherungsweise wie folgt berechnet werden:

$$f_0 \approx \frac{c}{\pi l \left| \sqrt{\epsilon_{r2}} - \sqrt{\epsilon_{r1}} \right|} \quad (1)$$

6.1 Messgeräte und Hilfsmittel

- Netzwerkanalysator, bzw. Messsender und Messempfänger;
- Leistungsteiler (falls erforderlich);
- Messverstärker (falls erforderlich);
- Dämpfungsglieder (falls erforderlich);
- Abschlussimpedanzen;
- Messaufnahme (Anordnung siehe Bild 4);
- Impedanzwandler (falls erforderlich);
- Reflektometer zur Impedanzbestimmung, Impulsanstiegszeit: max. 50 ps.

Measuring conditions

According to VG 95214-10

Measurements may be made in unshielded rooms. It shall be ensured that the interference level from the environment is at least 6 dB below the level of the measured value.

Measuring method

Transfer impedance measurements in accordance with this standard are based upon the line-injection method according to E DIN IEC 61196-1:1997-11, 12.1.

Measurements shall be within the frequency range from 10 kHz up to approx. 3 GHz.

NOTE The measuring method is applicable principally in the frequency range 30 Hz to 10 kHz too. In this frequency range, suitable arrangements for avoidance of earth loops between generator and measurement receiver shall be taken.

In the case of significant of propagation time differences in feeding and measuring circuit the upper cut-off frequency is the frequency where the difference between the linear extrapolation of the curve of a single braided cable and the actual value is 6 dB.

The cut-off frequency f_0 can approximately be calculated using the following formula:

Measurement equipment and auxiliary measuring devices

- network analyzer, generator and measurement receiver, respectively;
- power splitter (if necessary);
- measurement amplifier (if necessary);
- attenuators (if necessary);
- terminating impedances;
- launcher (set-up see figure 4);
- impedance transformer (if necessary);
- reflectometer for impedance determination, pulse rise time: max. 50 ps.