

Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr	VG 95373-14	VG
ICS 33.100.20	Ersatz für VG 95373-14:2008-11 Supersedes VG 95373-14:2008-11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten — Teil 14: Prüfverfahren für Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen; Text Deutsch und Englisch Electromagnetic Compatibility (EMC) — Electromagnetic compatibility of equipment — Part 14: Test procedures for conducted susceptibility; Text in German and English Compatibilité électromagnétique (CEM) — Compatibilité électromagnétique des matériels — Partie 14: Méthodes de mesure pour immunité à perturbation conduite; Texte en allemand et anglais Gesamtumfang 46 Seiten Total extent 46 pages DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE)	

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

Inhalt		Seite	Contents		Page
Vorwort		5	Foreword		5
1	Anwendungsbereich	6	1	Scope	6
2	Normative Verweisungen	6	2	Normative references	6
3	Begriffe, Abkürzungen, Bezeichnung der Prüfverfahren, Symbole und Einheiten	7	3	Terms, definitions, abbreviations, designation of test procedures, symbols and units	7
3.1	Begriffe	7	3.1	Terms and definitions	7
3.2	Abkürzungen	7	3.2	Abbreviations	7
3.3	Bezeichnung der Prüfverfahren	7	3.3	Designation of test procedures	7
3.4	Symbole	7	3.4	Symbols	7
3.5	Einheiten	7	3.5	Units	7
4	Allgemeine Anforderungen	8	4	General requirements	8
5	Prüfverfahren	9	5	Test procedures	9
5.1	Störfestigkeit von Stromversorgungsleitungen gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 30 Hz bis 100 kHz, Prüfverfahren LF 01 G	9	5.1	Conducted susceptibility of power lines in the frequency range of 30 Hz to 100 kHz, test procedure LF 01 G	9
5.2	Störfestigkeit gegen Mikrosekunden-Impulse an den Anschlüssen für Stromversorgungsleitungen, Prüfverfahren LF 03 G	18	5.2	Conducted susceptibility to micro-second impulses at power supply line terminals, test procedure LF 03 G	18
5.3	Störfestigkeit gegen Nanosekunden-Impulse (Burst) an den Anschlüssen für Leitungen und Schirme, Prüfverfahren LF 04 G	27	5.3	Conducted susceptibility to nano-second impulses (Burst) at terminals of lines and shields, test procedure LF 04 G	27
5.4	Störfestigkeit gegen Entladungen statischer Elektrizität, Prüfverfahren LF 05 G	32	5.4	Susceptibility to electrostatic discharge, test procedure LF 05 G	32
5.5	Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 10 kHz bis 400 MHz, Prüfverfahren LF 07 G	38	5.5	Conducted susceptibility in the frequency range of 10 kHz to 400 MHz, test procedure LF 07 G	38

Bilder

Bild 1 — Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 30 Hz bis 100 kHz, Stromversorgungsleitungen, Prüfaufbau für Kalibrierung 14

Bild 2 — Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 30 Hz bis 100 kHz, Stromversorgungsleitungen, Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette und den Nachweis der Störfestigkeit, Gleichstrom oder einphasiger Wechselstrom (Beispiel) 15

Bild 3 — Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 30 Hz bis 100 kHz, Stromversorgungsleitungen, Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette und den Nachweis der Störfestigkeit, dreiphasige Stromversorgung ohne Neutralleiter (Beispiel) 16

Bild 4 — Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 30 Hz bis 100 kHz, Stromversorgungsleitungen, Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette und den Nachweis der Störfestigkeit, dreiphasige Stromversorgung mit Neutralleiter (Beispiel) 17

Bild 5 — Störfestigkeit gegen Mikrosekundenimpulse, Stromversorgungsleitungen, Prüfaufbau für Kalibrierung 22

Bild 6 — Störfestigkeit gegen Mikrosekundenpulse, Stromversorgungsleitungen, Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette und den Nachweis der Störfestigkeit, Gleichstrom oder einphasiger Wechselstrom (Beispiel) 23

Bild 7 — Störfestigkeit gegen Mikrosekundenpulse, Stromversorgungsleitungen, Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette und den Nachweis der Störfestigkeit, dreiphasige Stromversorgung ohne Neutralleiter (Beispiel) 24

Figures

Figure 1 — Conducted susceptibility in the frequency range 30 Hz to 100 kHz, test setup for calibration 14

Figure 2 — Conducted susceptibility in the frequency range of 30 Hz to 100 kHz, power lines, test setup for functional check of measurement chain and verification of immunity, DC- or single phase AC-power (principle) 15

Figure 3 — Conducted susceptibility in the frequency range of 30 Hz to 100 kHz, power lines, test setup for functional check of measurement chain and verification of immunity, three phase power without neutral conductor (principle) 16

Figure 4 — Conducted susceptibility in the frequency range of 30 Hz to 100 kHz, power lines, test setup for functional check of measurement chain and verification of immunity, three phase power with neutral conductor (principle) 17

Figure 5 — Conducted susceptibility to micro-second pulses, power lines, test setup for calibration 22

Figure 6 — Conducted susceptibility to micro-second pulses, power lines, test setup for functional check of measurement chain and verification of immunity, DC- or single phase AC-power (principle) 23

Figure 7 — Conducted susceptibility to micro-second pulses, power lines, test setup for functional check of measurement chain and verification of immunity, three phase power without neutral conductor (principle) 24

Bild 8 — Störfestigkeit gegen Mikrosekundenpulse, Stromversorgungsleitungen, Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette und den Nachweis der Störfestigkeit, dreiphasige Stromversorgung mit Neutralleiter (Beispiel)	25	Figure 8 — Conducted susceptibility to micro-second pulses, power lines, test setup for functional check of measurement chain and verification of immunity, three phase power with neutral conductor (principle)	25
Bild 9 — Störfestigkeit gegen Mikrosekundenpulse, Stromversorgungsleitungen, Alternativer Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette und den Nachweis der Störfestigkeit, Gleichstrom (Beispiel)	26	Figure 9 — Conducted susceptibility to micro-second pulses, power lines, alternative test setup for functional check of measurement chain and verification of immunity, DC-power line (principle)	26
Bild 10 — Störfestigkeit gegen Nano-sekunden-Impulse (Burst), Leitungen und Schirme, Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette	30	Figure 10 — Conducted susceptibility to nano-second impulses (burst), lines and shields, test setup for functional check of measurement chain	30
Bild 11 — Störfestigkeit gegen Nano-sekunden-Impulse (Burst), Leitungen und Schirme, Nachweis der Störfestigkeit	31	Figure 11 — Conducted susceptibility to nano-second impulses (burst), lines and shields, verification of immunity	31
Bild 12 — Störfestigkeit gegen Entladungen statischer Elektrizität, Prüfaufbau für Funktionsprüfung der Messkette	36	Figure 12 — Susceptibility to electrostatic discharge, test setup for functional check of measurement chain	36
Bild 13 — Störfestigkeit gegen Entladungen statischer Elektrizität, Prüfaufbau zum Nachweis der Störfestigkeit	37	Figure 13 — Susceptibility to electrostatic discharge, Test setup for verification of immunity	37
Bild 14 — Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich 10 kHz bis 400 MHz, Prüfaufbau für Kalibrierung	44	Figure 14 — Conducted susceptibility in the frequency range 10 kHz to 400 MHz, test setup for calibration	44
Bild 15 — Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich 10 kHz bis 400 MHz, Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette	45	Figure 15 — Conducted susceptibility in the frequency range 10 kHz to 400 MHz, test setup for functional check of measurement chain	45
Bild 16 — Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich 10 kHz bis 400 MHz, Nachweis der Störfestigkeit (Beispiel)	46	Figure 16 — Conducted susceptibility in the frequency range 10 kHz to 400 MHz, verification of immunity (principle)	46
Tabellen		Tables	
Tabelle 1 — Durchführung der Prüfung bei einer dreiphasigen Stromversorgung ohne Neutralleiter	12	Table 1 — Performing of measurement for three phase power without neutral conductor	12
Tabelle 2 — Durchführung der Prüfung bei einer dreiphasigen Stromversorgung mit Neutralleiter	12	Table 2 — Performing of measurement for three phase power with neutral conductor	12

Vorwort

Diese Norm wurde von der DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE), Arbeitsausschuss NA 140-00-20 AA „Elektromagnetische Verträglichkeit“, erarbeitet.

Bei der vorliegenden Norm handelt es sich um eine Prüfnorm für den Bereich Elektromagnetische Verträglichkeit.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

VG 95373, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten* besteht aus:

siehe VG 95372, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einschließlich Schutz gegen den Elektromagnetischen Impuls (EMP) und Blitz — Übersicht*

Änderungen

Gegenüber VG 95373-14:2008-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Anweisungen der Verfahren LF 01 G, LF 04 G und LF 05 G geändert;
- c) Bilder 1 und 7 bis 9 hinzugefügt;
- d) graphische Darstellung des Verfahrens LF 04 G überarbeitet (Bilder 10 und 11);
- e) graphische Darstellung des Verfahrens LF 05 G überarbeitet (Bilder 12 und 13);
- f) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

VG 95373-14: 1978-10, 1982-11, 1998-07, 2008-11

Foreword

This standard has been prepared by the DIN- Normenstelle Elektrotechnik, committee NA 140-00-20 AA „Elektromagnetische Verträglichkeit“.

The presented standard is a testing standard for Electromagnetic compatibility.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. DIN shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

VG 95373, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Electromagnetic compatibility of equipment* consists of:

see VG 95372, *Electromagnetic compatibility (EMC) including electromagnetic pulse (EMP) and lightning protection — Overview*

Amendments

This standard differs from VG 95373-14:2008-11 as follows:

- a) normative references updated;
- b) instructions of procedures LF 01 G, LF 04 G und LF 05 G revised;
- c) Figures 1 and 7 to 9 added;
- d) graphical presentation of procedure LF 04 G revised (Figures 10 and 11);
- e) graphical presentation of procedure LF 05 G revised (Figures 12 and 13);
- f) standard editorially revised.

Superseded editions

VG 95373-14: 1978-10, 1982-11, 1998-07, 2008-11

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Prüfverfahren für die Prüfung der Störfestigkeit von Geräten gegen leitungsgeführte Störgrößen fest.

Diese Norm gilt für neu zu entwickelnde, neu zu beschaffende sowie beizustellende Geräte für die Bundeswehr.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2009-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität*

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2013-04, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2012); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2012*

IEV 161, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch — Kapitel 161: Elektromagnetische Verträglichkeit*

VG 95371-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einschließlich Schutz gegen den Elektromagnetischen Impuls (EMP) und Blitz — Allgemeine Grundlagen — Teil 1: Schaltzeichen, Auswahl*

VG 95371-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einschließlich Schutz gegen den Elektromagnetischen Impuls (EMP) und Blitz — Allgemeine Grundlagen — Teil 2: Begriffe*

VG 95371-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einschließlich Schutz gegen den Elektromagnetischen Impuls (EMP) und Blitz — Allgemeine Grundlagen — Teil 3: Einheiten*

1 Scope

This standard specifies test procedures intended for testing conducted susceptibility of equipment.

This standard applies to equipment to be newly developed, to be newly procured or to be contributed for the German Armed Forces.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2009-12, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-2: Testing and measurement techniques — Electrostatic discharge immunity test*

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2013-04, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-4: Testing and measurement techniques — Electrical fast transient/burst immunity test (IEC 61000-4-4:2012); German version EN 61000-4-4:2012*

IEV 161, *International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

VG 95371-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) including electromagnetic pulse (EMP) and lightning protection — Fundamentals — Part 1: Circuit symbols, selection*

VG 95371-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) including electromagnetic pulse (EMP) and lightning protection — Fundamentals — Part 2: Terms*

VG 95371-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) including electromagnetic pulse (EMP) and lightning protection — Fundamentals — Part 3: Units*

VG 95373-1:2016-05, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten — Teil 1: Grundlagen*

VG 95373-1:2016-05, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Electromagnetic compatibility of equipment — Part 1: Fundamentals*

VG 95373-24:2016-05, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten — Teil 24: Grenzwerte für Störfestigkeit gegen leitungsführte Störgrößen*

VG 95373-24:2016-05, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Electromagnetic compatibility of equipment — Part 24: Limits for conducted susceptibility*

VG 95374-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einschließlich Schutz gegen den Elektromagnetischen Impuls (EMP) und Blitz — Programm und Verfahren — Teil 2: Programm für Systeme und Geräte*

VG 95374-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) including electromagnetic pulse (EMP) and lightning protection — Program and procedures — Part 2: Program for systems and equipment*

VG 95374-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einschließlich Schutz gegen den Elektromagnetischen Impuls (EMP) und Blitz — Programm und Verfahren — Teil 4: Verfahren für Systeme und Geräte*

VG 95374-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) including electromagnetic pulse (EMP) and lightning protection — Program and procedures — Part 4: Procedures for systems and equipment*

3 Begriffe, Abkürzungen, Bezeichnung der Prüfverfahren, Symbole und Einheiten

3 Terms, definitions, abbreviations, designation of test procedures, symbols and units

3.1 Begriffe

3.1 Terms and definitions

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 161, VG 95371-2 und VG 95373-1.

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC Chapter 161, VG 95371-2 and VG 95373-1 apply.

3.2 Abkürzungen

3.2 Abbreviations

Nach VG 95373-1

According to VG 95373-1

3.3 Bezeichnung der Prüfverfahren

3.3 Designation of test procedures

Nach VG 95373-1

According to VG 95373-1

3.4 Symbole

3.4 Symbols

Nach VG 95371-1

According to VG 95371-1

3.5 Einheiten

3.5 Units

Nach VG 95371-3

According to VG 95371-3

4 Allgemeine Anforderungen

Wie weit diese Norm im Einzelnen anzuwenden ist (z. B. Frequenzbereich) ist in dem zu jedem System gehörenden EMV-Prüfplan festgelegt. Der EMV-Prüfplan ist Teil der Verfahren nach VG 95374-4.

In wieweit Verfahren anderer Normen anzuwenden sind, ist im Programm für Systeme und Geräte nach VG 95374-2 festgelegt.

Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen dieser Norm und anderen, vom Auftraggeber geforderten Dokumenten, entscheidet der Auftraggeber, welches Dokument anzuwenden ist.

Die in dieser Norm enthaltenen Prüfverfahren dienen zum Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte, die in VG 95373-24 oder in der anzuwendenden Projektspezifikation festgelegt sind bzw. mit dem Auftraggeber vereinbart wurden.

Die Prüfverfahren müssen an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst und mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.

Über die in VG 95373-1 festgelegten Prüfbedingungen hinaus müssen die nachstehend aufgeführten Bedingungen eingehalten werden:

- a) Die Funktion der Geräte muss bei allen vorgesehenen Betriebsarten und -zuständen sichergestellt sein.
- b) Es sind die Betriebsarten und -zustände einzustellen, bei denen die größten Störbeeinflussungen auftreten können.
- c) Der Frequenzbereich, in dem geprüft wird, die Grenzwerte und die zulässigen Ausnahmen hiervon müssen im EMV-Prüfplan festgelegt sein.
- d) Die Einkopplung der Störgrößen sollte möglichst nah am Prüfling erfolgen. In Einzelfällen kann es hierfür erforderlich sein, den Stromversorgungsanschluss zu modifizieren.

4 General requirements

The extent to which this standard is to be applied in detail (e.g. frequency range) is laid down in the EMC test plan belonging to each system. The EMC test plan is part of the management procedures according to VG 95374-4.

In which extent procedures from other standards are to be applied is laid down in the program for systems and equipment according to VG 95374-2.

In the event of disagreement between this standard and other documents required by the customer, the customer shall decide which document shall apply.

The test procedures according to this standard are used to determine compliance with the test limits specified in VG 95373-24, in the applicable project specification or otherwise, agreed with the customer.

The test procedures shall be adapted to each application and agreed with the customer.

In addition to the test conditions specified in VG 95373-1 the following conditions shall be observed:

- a) Regular function of the equipment shall be ensured for all foreseen operation modes and conditions.
- b) The operation modes and conditions in which the highest disturbance effects arise are to be set.
- c) The frequency range to be tested, the limits and the permissible exceptions shall be laid down in the EMC test plan.
- d) Coupling of disturbing quantities should be as close to the EUT as possible. In exceptional cases the power supply terminal may have to be modified.

5 Prüfverfahren

5.1 Störfestigkeit von Stromversorgungsleitungen gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 30 Hz bis 100 kHz, Prüfverfahren LF 01 G

5.1.1 Zweck

Mit diesem Prüfverfahren wird nachgewiesen, dass der jeweilige Prüfling störfest ist gegenüber die in seine Wechselstrom- und Gleichstromversorgungsleitungen eingekoppelten Störgrößen.

5.1.2 Prüfeinrichtungen

Folgende Prüfeinrichtungen sind zu verwenden:

- a) Prüfgenerator;
- b) Leistungsverstärker;
- c) Oszilloskop oder frequenzselektives Spannungsmessgerät;
- d) Differentialtastkopf;
- e) Transformator zur Einkopplung der Prüfstörgrößen;
- f) Kondensator, $C = 10 \mu\text{F}$;
- g) Widerstand, $R = 0,5 \Omega$;
- h) LISN;
- i) Stromwandlerzange.

Die Impedanz am Ausgang des Transformators zur Einkopplung der Störgrößen muss $0,5 \Omega$ mit Grenabweichungen von $\pm 20 \%$ betragen.

5.1.3 Prüfaufbau

5.1.3.1 Allgemeines zum Prüfaufbau

Der Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit ist nach VG 95373-1:2016-05, 4.8 herzustellen. Kann der Prüfling nicht mit der festgelegten LISN betrieben werden, so darf diese entfernt oder durch einen anderen Typ ersetzt werden. Signalleitungen und Bündel sind mit den betriebsmäßigen Abschlussimpedanzen abzuschließen.

5.1.3.2 Prüfaufbau für Kalibrierung

Der Prüfaufbau ist nach Bild 1 herzustellen.

5 Test procedures

5.1 Conducted susceptibility of power lines in the frequency range of 30 Hz to 100 kHz, test procedure LF 01 G

5.1.1 Purpose

This test procedure is intended for verifying immunity of the EUT to disturbing quantities coupled into its AC and DC input power lines.

5.1.2 Test equipment

The following test equipment shall be used:

- a) test generator;
- b) power amplifier;
- c) oscilloscope or frequency-selective voltmeter;
- d) differential mode voltage probe;
- e) transformer for coupling of test disturbances;
- f) capacitor, $C = 10 \mu\text{F}$;
- g) resistor, $R = 0,5 \Omega$;
- h) LISN;
- i) current transformer probe.

The impedance at the output of the coupling transformer shall be $0,5 \Omega$ with limiting deviations of $\pm 20 \%$.

5.1.3 Test setup

5.1.3.1 General for test setup

Configure the test setup for the verification of immunity according to VG 95373-1:2016-05, 4.8. If the EUT cannot be operated with the specified LISN, the LISN may be removed or replaced by another LISN type. Operational terminating impedances at the EUT output shall be used for signal lines or bundles.

5.1.3.2 Test setup for calibration

Configure the test set up according to Figure 1.

5.1.3.3 Prüfaufbau für die Funktionsprüfung der Messkette

Gleichstrom- oder einphasige Wechselstromversorgung:

Der Prüfaufbau ist nach Bild 2 herzustellen.

Dreiphasige Stromversorgung ohne Neutralleiter:

Der Prüfaufbau ist nach Bild 3 herzustellen.

Dreiphasige Stromversorgung mit Neutralleiter:

Der Prüfaufbau ist nach Bild 4 herzustellen.

5.1.3.4 Prüfaufbau zum Nachweis der Störfestigkeit

Gleichstrom- oder einphasige Wechselstromversorgung:

Der Prüfaufbau ist nach Bild 2 herzustellen.

Dreiphasige Stromversorgung ohne Neutralleiter:

Der Prüfaufbau ist nach Bild 3 herzustellen.

Dreiphasige Stromversorgung mit Neutralleiter:

Der Prüfaufbau ist nach Bild 4 herzustellen.

5.1.4 Durchführung der Prüfung

5.1.4.1 Allgemeines zur Durchführung

Die Prüfung ist durchzuführen, wie in 5.1.4.2 bis 5.1.4.5 beschrieben.

Die Prüfung ist im Frequenzbereich von 30 Hz bis 100 kHz durchzuführen. Bei der Prüfung von Wechselstromversorgungsleitungen gilt als Startfrequenz die doppelte Netzfrequenz.

Der Personenschutz ist sicherzustellen.

5.1.3.3 Test setup for functional check of measurement chain

DC or single phase AC power:

Configure the test setup as shown in Figure 2.

Three phase power without neutral conductor:

Configure the test setup as shown in Figure 3.

Three phase power with neutral conductor:

Configure the test setup as shown in Figure 4.

5.1.3.4 Test setup for verification of immunity

DC or single phase AC power:

Configure the test setup as shown in Figure 2.

Three phase power without neutral conductor:

Configure the test setup as shown in Figure 3.

Three phase power with neutral conductor:

Configure the test setup as shown in Figure 4.

5.1.4 Measurement

5.1.4.1 General for measurement

Perform the measurement as described in 5.1.4.2 to 5.1.4.5.

Testing shall be performed in the frequency range of 30 Hz to 100 kHz. For the test of power supply lines testing shall be started at twice the supply frequency.

Safety regulations have to be ensured.

5.1.4.2 Kalibrierung des Prüfaufbaus

Unter Verwendung des Prüfaufbaus nach Bild 1 sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

- Der Prüfgenerator ist auf die Startfrequenz einzustellen.
- Der Generatorausgangspegel ist so weit zu erhöhen, bis am Prüf Widerstand die maximal zulässige Leistung nach VG 95373-24 erreicht ist.
- Der zur Erzeugung der Leistung nach b) erforderliche Generatorausgangspegel ist aufzuzeichnen.
- Die Arbeitsschritte b) und c) sind für den geforderten Frequenzbereich durchzuführen.

5.1.4.3 Funktionsprüfung der Messkette

Unter Verwendung des Prüfaufbaus nach 5.1.3.3 sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

- Der Prüfgenerator ist auf die Startfrequenz einzustellen.
- Der geforderte Spannungspegel ist einzustellen. Hierbei ist sicherzustellen, dass der nach 5.1.4.2 ermittelte Generatorausgangspegel nicht überschritten wird.
- Es ist zu überprüfen, dass ein Prüfstrom fließt.
- Die Arbeitsschritte b) und c) sind bei einer mittleren und der höchsten Prüffrequenz zu wiederholen.

5.1.4.4 Überprüfung des Störpegels der Umgebung

Nicht zutreffend

5.1.4.5 Nachweis der Störfestigkeit

Unter Verwendung des Prüfaufbaus nach 5.1.3.4 sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

- Der Prüfgenerator ist auf die Startfrequenz einzustellen.

5.1.4.2 Setup calibration

Perform the following steps using the test setup according to Figure 1:

- Set the signal generator to the start frequency.
- Increase the generator output level until the maximum permissible power according to VG 95373-24 is reached at the test resistor.
- Record the generator output level for generating the power according to b).
- Perform steps b) and c) for required frequency range.

5.1.4.3 Functional check of measurement chain

Perform the following procedures, using the setup according to 5.1.3.3:

- Set the signal generator to the start frequency.
- Apply the required voltage level. In doing so, ensure that the generator output level determined according to 5.1.4.2 is not exceeded.
- Verify that a test current flows.
- Repeat steps b) and c) both at a middle and the highest test frequency.

5.1.4.4 Environmental check

Not applicable

5.1.4.5 Verification of immunity

Perform the following procedures, using the setup according to 5.1.3.4:

- Set the signal generator to the start frequency.

- 100

For three phase power without neutral conductor, measurement shall be performed according to Table 1.

For three phase power with neutral conductor, measurement shall be made according to Table 2.

Table 1 — Performing of measurement for three phase power without neutral conductor

Kopplungstransformator in Leiter Coupling transformer in conductor	Spannungsmessung von Voltage measurement from
L1	Leiter L1 zu Leiter L2 conductor L1 to conductor L2
L2	Leiter L2 zu Leiter L3 conductor L2 to conductor L3
L3	Leiter L3 zu Leiter L1 conductor L3 to conductor L1

Table 2 — Performing of measurement for three phase power with neutral conductor

Kopplungstransformator in Leiter Coupling transformer in conductor	Spannungsmessung von Voltage measurement from
L1	Leiter L1 zu Neutralleiter conductor L1 to neutral
L2	Leiter L2 zu Neutralleiter conductor L2 to neutral
L3	Leiter L3 zu Neutralleiter conductor L3 to neutral

5.1.5 Messunsicherheitsbetrachtung

Die Messunsicherheit ist nach einem anerkannten Verfahren (z. B. nach ISO/IEC Guide 98-3) zu bestimmen.

5.1.6 Dokumentation

Die Daten sind folgendermaßen darzustellen:

- a) In jeder graphischen Darstellung ist der geltende Grenzwert darzustellen.
- b) Der bei dem Nachweis der Störfestigkeit mit dem Differenzastkopf gemessene Prüfspannungspegel am Prüfling ist in einem Diagramm in der Form Amplitude über der Frequenz zu dokumentieren.
- c) Der während der Kalibrierung ermittelte Generatorausgangspegel ist in einem Diagramm in der Form Amplitude über der Frequenz zu dokumentieren.
- d) Der bei dem Nachweis der Störfestigkeit ermittelte Generatorausgangspegel ist in einem Diagramm in der Form Amplitude über der Frequenz zu dokumentieren.
- e) Eventuell festgestellte Störschwellen und die dazugehörigen Frequenzen sind zu dokumentieren.
- f) Die Ergebnisse der Funktionsprüfung der Messkette sind zu dokumentieren.
- g) Die Bestimmung der Messunsicherheit der Messergebnisse ist zu dokumentieren.

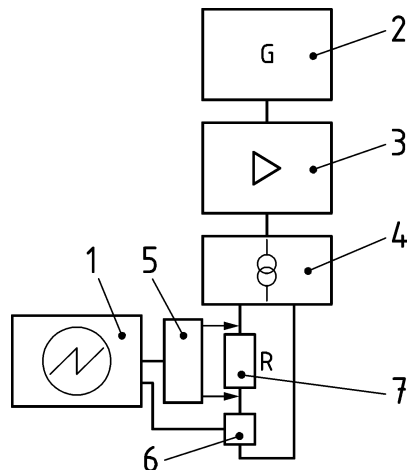
5.1.5 Measurement uncertainty consideration

The measurement uncertainty shall be determined according to an approved procedure (e. g. ISO/IEC Guide 98-3).

5.1.6 Documentation

Data shall be presented as follows:

- a) Depict the limit to be applied in each graphic.
- b) The voltage level measured with the differential mode voltage probe determined during verification of immunity shall be documented in an amplitude-frequency diagram.
- c) The generator output level determined during setup calibration shall be documented in an amplitude-frequency diagram.
- d) The generator output level determined during verification of immunity shall be documented in an amplitude-frequency diagram.
- e) Any susceptibility threshold determined, along with their associated frequencies, shall be documented.
- f) The results of the functional check of the measurement chain shall be documented.
- g) The determination of the measurement uncertainty for the test results shall be documented.



Legende

- 1 Oszilloskop oder frequenzselektives Spannungsmessgerät
- 2 Prüfgenerator
- 3 Leistungsverstärker
- 4 Transformator zur Einkopplung der Prüfstörgrößen
- 5 Differentialtastkopf
- 6 Stromwandlerzange zur Überwachung
- 7 Prüfwiderstand, $R = 0,5 \Omega$

Key

- 1 Oscilloscope or frequency-selective voltmeter
- 2 Generator
- 3 Power amplifier
- 4 Transformer for coupling of test disturbances
- 5 Differential mode voltage probe
- 6 Current monitoring probe
- 7 Test resistor, $R = 0,5 \Omega$

Bild 1— Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 30 Hz bis 100 kHz, Stromversorgungsleitungen, Prüfaufbau für Kalibrierung

Figure 1 — Conducted susceptibility in the frequency range 30 Hz to 100 kHz, test setup for calibration