

ICS 33.100.20

Ersatz für
VG 96903-77:2005-09Supersedes
VG 96903-77:2005-09

**Schutz gegen Nuklear-Elektromagnetischen Impuls (NEMP)
und Blitzschlag —
Prüfverfahren, Prüfeinrichtungen und Grenzwerte —
Teil 77: Prüfung von kombinierten Schutzeinrichtungen (KSE)
gegen Blitzstörgrößen (Verfahren LF 77);
Text Deutsch und Englisch**

Nuclear electromagnetic pulse (NEMP) and lightning protection —
Test methods, test equipment and limits —
Part 77: Testing of combined protective devices (KSE)
for immunity to lightning interference (Test method LF 77);
Text in German and English

Immunité à l'impulsion électromagnétique nucléaire (IEMN) à haute altitude
et contre la foudre —
Méthodes d'essai, moyens d'essai et limites —
Partie 77: Méthodes d'essai pour les dispositifs de protection pour domaines
d'application multiples contre les perturbations de la foudre (Méthode d'essai LF 77);
Texte en allemand et anglais

Gesamtumfang 42 Seiten
Total extent 42 pages

DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE)

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

	Seite		Page
Vorwort	6	Foreword	6
1 Anwendungsbereich	7	1 Scope	7
2 Normative Verweisungen	9	2 Normative references	9
3 Begriffe	10	3 Terms and definitions	10
4 Allgemeine Anforderungen und Bezeichnung des Prüfverfahrens	10	4 General requirements and identification of test method	10
4.1 Allgemeine Anforderungen	10	4.1 General requirements	10
4.2 Bezeichnung des Prüfverfahrens	12	4.2 Identification of test method	12
5 Prüfparameter	12	5 Test parameters	12
5.1 Allgemeines	12	5.1 General	12
5.2 Prüfparameter zur Simulation der Störgrößen auf Eingangsleitungen/-kabeln der KSE in Blitz-Schutzzone 0_A	12	5.2 Test parameters for the simulation of interference to KSE input lines/cables in lightning protection zone 0_A	12
5.3 Prüfparameter zur Simulation der Störgrößen auf Eingangsleitungen/-kabeln der KSE aus Blitz-Schutzzone 0_B	15	5.3 Test parameters for the simulation of interference to KSE input lines/cables in lightning protection zone 0_B	15
5.4 Prüfparameter zur Simulation der Störgrößen auf Ausgangsleitungen/-kabeln der KSE in Blitz-Schutzzone 1 und Blitz-Schutzzone 2	16	5.4 Test parameters for the simulation of interference to KSE output lines/cables in lightning protection zone 1 and lightning protection zone 2	16
5.5 Kennwerte für die Prüfung des Folgestrom-Löschverhaltens von KSE mit Anschlüssen für Wechselstromversorgungsleitungen/-kabel	17	5.5 Parameters for the testing of the follow current elimination capability of KSE equipped with terminals for AC power lines/cables	17
5.6 Kennwerte für die Prüfung des Folgestrom-Löschverhaltens von KSE mit Anschlüssen für Gleichstromversorgungsleitungen/-kabel	18	5.6 Parameters for the testing of the follow current elimination capability of KSE with terminals for DC power lines/cables	18
6 Prüfanordnungen	19	6 Test setups	19
6.1 Prüfanordnungen zum Nachweis der Prüfparameter zur Simulation der Störgrößen	19	6.1 Test setups for the verification of interference simulation parameters	19
6.2 Prüfanordnungen zur Einkopplung der Störgrößen auf Anschlussleitungen/-kabel der KSE	20	6.2 Test setups for the coupling of interference to KSE terminal lines/cables	20
6.3 Prüfanordnungen zum Nachweis der Prüfanforderungen	29	6.3 Test setups for the verification of test requirements	29

7	Durchführung der Prüfungen	31	7	Conduct of tests	31
7.1	Allgemeines	31	7.1	General	31
7.2	Simulation der Störgrößen auf Eingangsleitungen/-kabeln der KSE in Blitz-Schutzzone 0 _A	31	7.2	Simulation of interference to KSE input lines/cables in lightning protection zone 0 _A	31
7.3	Simulation der Störgrößen auf Eingangsleitungen/-kabeln der KSE in Blitz-Schutzzone 0 _R	34	7.3	Simulation of interference to KSE input lines/cables in lightning protection zone 0 _R	34
7.4	Simulation der Störgrößen auf Ausgangsleitungen/-kabeln der KSE in Blitz-Schutzzone 1 und 2	35	7.4	Simulation of interference to KSE output lines/cables in lightning protection zone 1 and 2	35
7.5	Prüfung des Folgestrom-Löschverhaltens von KSE mit Anschlüssen für Wechselstromversorgungsleitungen/-kabel	35	7.5	Testing of the follow current elimination capability of KSE equipped with AC power line terminals	35
7.6	Prüfung des Folgestrom-Löschverhaltens von KSE mit Anschlüssen für Gleichstromversorgungsleitungen/-kabel	37	7.6	Testing of the follow current elimination capability of KSE equipped with DC power line terminals	37
7.7	Funktionsprüfungen	37	7.7	Performance verification tests	37
8	Erfassung, Verarbeitung und Auswertung der Prüfergebnisse	38	8	Recording, processing and evaluation of test results	38
9	Messunsicherheitsbetrachtung	41	9	Measurement uncertainty consideration	41
10	Dokumentation	41	10	Documentation	41
	Literaturhinweise	42		Bibliography	42
	Bilder			Figures	
	Bild 1 — Beispiel für die Aufgliederung eines Systems in Blitz-Schutzonen	11		Figure 1 — Example of the partitioning of a system into lightning protection zones	11
	Bild 2 — Beispiel einer Prüfanordnung zur Simulation des energiereichen Anteils des Blitzstromes an einer KSE mit Anschlüssen für ungeschirmte Leitungen/Kabel und Anschlüssen für geschirmte Energieversorgungsleitungen (Einspeisung auf das Aderbündel)	21		Figure 2 — Typical test setup for the simulation of the high-energy component of a lightning stroke current applied to a KSE with terminals for unshielded lines/cables and terminals for shielded power supply lines (injection into wire bundle)	21
	Bild 3 — Beispiel einer Prüfanordnung zur Simulation der Störgrößen auf ungeschirmten Leitungen/Kabeln	22		Figure 3 — Typical test set-up for the simulation of interference on unshielded lines/cables	22
	Bild 4 — Beispiel einer Prüfanordnung zur Simulation des energiereichen Anteils des Blitzstromes an einer KSE mit Anschlüssen für geschirmte Leitungen/Kabel (Einspeisung auf den Schirm)	23		Figure 4 — Typical test set-up for the simulation of the high-energy component of a lightning stroke current applied to an KSE with terminals for shielded lines/cables (injection in shield)	23

Bild 5 — Beispiel einer Prüfanordnung zur Simulation des energiereichen Anteils des Blitzstromes an einer KSE mit Anschlüssen für geschirmte Leitungen/Kabel (Einspeisung auf einzelne Adern)	24	Figure 5 — Typical test set-up for the simulation of the high-energy component of a lightning stroke current applied to an KSE with terminals for shielded lines/cables (injection in single wires)	24
Bild 6 — Beispiel einer Prüfanordnung zur Simulation des Langzeitstromes an einer KSE	25	Figure 6 — Typical test set-up for the simulation of a long stroke current applied to an KSE	25
Bild 7 — Beispiel einer Prüfanordnung zur Simulation der Störgrößen auf den Ausgangsadrern der KSE in Blitz-Schutzzone 1 und Blitz-Schutzzone 2	26	Figure 7 — Typical test set-up for the simulation of interference coupled to KSE output wires in lightning protection zone 1 and lightning protection zone 2	26
Bild 8 — Prüfanordnung zur Prüfung des Folgestromlöschverhaltens von KSE mit Anschlüssen für Wechselstromversorgungsleitungen/-kabel	27	Figure 8 — Setup for the testing of the follow current elimination capability of KSE equipped with AC power line terminals	27
Bild 9 — Prüfanordnung zur Prüfung des Folgestromlöschverhaltens von KSE mit Anschlüssen für Gleichstromversorgungsleitungen/-kabel	28	Figure 9 — Setup for the testing of the follow current elimination capability of KSE equipped with DC power line terminals	28
Bild 10 — Anordnung zur Messung des betriebsfrequenten Ableitstromes	30	Figure 10 — Setup for the measurement of the operating-frequency discharge current	30
Bild 11 — Prüfung des Folgestrom-Löschverhaltens von KSE, Prüfprogramm	35	Figure 11 — Testing of follow current elimination capability of KSE, test procedure	35
Tabellen		Tables	
Tabelle 1 — Prüfparameter zur Simulation des energiereichen Anteils des Blitzstromes (Blitz-Schutzzone 0_A) mit der Impulsform 10/350 µs nach VG 95371-10 (Anforderung für Aderbündel ungeschirmter Leitungen/Kabel und Aderbündel geschirmter Energieversorgungsleitungen)	13	Table 1 — Test parameters for the simulation of the high-energy component of a lightning stroke current (lightning protection zone 0_A) with the pulse waveform 10/350 µs as defined in VG 95371-10 (requirement for wire bundles of unshielded lines/cables, shields of shielded lines/cables and wire bundles of shielded power supply lines)	13
Tabelle 2 — Prüfparameter zur Simulation des energiereichen Anteils des Blitzstromes (Blitz-Schutzzone 0_A) bei KSE mit Anschlüssen für geschirmte Leitungen/Kabel (Anforderung für einzelne Adern geschirmter Leitungen/Kabel)	13	Table 2 — Test parameters for the simulation of the high-energy component of a lightning stroke current (lightning protection zone 0_A) applied to KSE with terminals for shielded lines/cables (requirement for single wires of shielded lines/cables)	13

Tabelle 3 — Prüfparameter zur Simulation des energiereichen Anteils des Blitzstromes (Blitz-Schutzzone 0_A) mit der Impulsform 10/350 µs bei KSE mit Anschlüssen für ungeschirmte Leitungen/Kabel (Anforderung für einzelne Adern ungeschirmter Leitungen/Kabel und Aderbündel geschirmter Energieversorgungsleitungen)	14	Table 3 — Test parameters for the simulation of the high-energy component of a lightning stroke current (lightning protection zone 0_A) with the pulse waveform 10/350 µs applied to KSE with terminals for unshielded lines/cables (requirement for single wires of unshielded lines/cables and wire bundles of shielded power lines)	14
Tabelle 4 — Prüfparameter zur Simulation des Blitzlangzeitstromes (Blitz-Schutzzone 0_A)	14	Table 4 — Test parameters for the simulation of the lightning long stroke current (lightning protection zone 0_A)	14
Tabelle 5 — Prüfparameter zur Simulation der Störgrößen in Blitz-Schutzzone 0_B	15	Table 5 — Test parameters for the simulation of interference in lightning protection zone 0_B	15
Tabelle 6 — Prüfparameter zur Simulation der Störgrößen in Blitz-Schutzzone 1	16	Table 6 — Test parameters for the simulation of interference in lightning protective zone 1	16
Tabelle 7 — Unbeeinflusster Kurzschlussstrom für die Prüfung des Folgestrom-Löschverhaltens von KSE mit Anschlüssen für Wechselstromversorgungsleitungen/-kabel	17	Table 7 — Prospective short-circuit current for the testing of follow current elimination capability of KSE with terminals for AC power lines/cables	17
Tabelle 8 — Unbeeinflusster Kurzschlussstrom für die Prüfung des Folgestrom-Löschverhaltens von KSE mit Anschlüssen für Gleichstromversorgungsleitungen/-kabel	18	Table 8 — Prospective short-circuit current for testing of the follow current elimination capability of KSE with terminals for power lines/cables	18
Tabelle 9 — Zuordnung der Prüfparameter und Prüfanordnungen zu den Prüfobjekten (Blitz-Schutzzone 0_A)	32	Table 9 — Allocation of test parameters and test setups to the EUT (protection zone 0_A)	32
Tabelle 10 — Maximal zulässige Schutzpegel bei KSE mit Anschlüssen für Stromversorgungsleitungen/-kabel	40	Table 10 — Maximum protection levels admissible for KSE equipped with power line terminals	40
Tabelle 11 — Maximal zulässige Schutzpegel bei KSE mit Anschlüssen für Fernmelde-, Daten-, Signal- und Steuerleitungen/-kabel	40	Table 11 — Maximum protection levels admissible for KSE equipped with terminals for communication, data, signal and control lines/cables	40

Vorwort

Diese Norm wurde von der DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE), Arbeitsausschuss NA 140-00-19 AA „Schutz gegen den Nuklear Elektromagnetischen Impuls (NEMP) und Blitz“, erarbeitet.

Bei der vorliegenden Norm handelt es sich um eine Prüfnorm für den Bereich Schutz gegen den Nuklear Elektromagnetischen Impuls (NEMP) und Blitz.

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.

Diese Norm ist auch anerkannt von:

- armasuisse
3003 BERN
SCHWEIZ

VG 96903, *Schutz gegen den Nuklear-Elektromagnetischen Impuls (NEMP) und Blitzschlag — Prüfverfahren, Prüfeinrichtungen und Grenzwerte* besteht aus:

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

Änderungen

Gegenüber VG 96903-77:2005-09 wurden folgende Änderungen durchgeführt:

- a) Titel geändert;
- b) englische Sprachfassung aufgenommen;
- c) Abschnitte *Prüfparameter, Prüfanordnungen und Durchführung der Prüfungen* überarbeitet;
- d) Abschnitte *Messunsicherheitsbetrachtung und Dokumentation* ergänzt;
- e) Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

VG 96903-77: 1994-06, 2001-05, 2005-09

Foreword

This standard has been prepared by the DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE), committee NA 140-00-19 AA „Schutz gegen den Nuklear Elektromagnetischen Impuls (NEMP) und Blitz“.

The presented standard is a testing standard for Nuclear electromagnetic pulse (NEMP) and lightning protection.

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.

This standard is also accepted by:

- armasuisse
3003 BERNE
SWITZERLAND

VG 96903, *Nuclear electromagnetic pulse (NEMP) and lightning protection — Test methods, test equipment and limits* consists of:

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

Amendments

This standard differs from VG 96903-77:2005-09 as follows:

- a) title amended;
- b) English version has been included;
- c) Clauses *test parameters, test setups and conduct of tests* revised;
- d) Clauses *measurement uncertainty considerations and documentation* included;
- e) standard has been revised editorially.

Previous editions

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen zum Schutz gegen die Wirkungen eines Blitzschlages auf kombinierte Schutzeinrichtungen für Stromversorgungs- und Signalleitungen/-kabel der Bundeswehr fest.

Eine kombinierte Schutzeinrichtung (KSE) im Sinne dieser Norm ist eine Anordnung mehrerer, fest miteinander verdrahteter Komponenten (z. B. SPD, Trenntransformatoren), die eine Schutzwirkung gegenüber Blitzbedrohung entfalten und als funktionale Einheit eingerüstet werden.

ANMERKUNG Mit einer kombinierten Schutzeinrichtung können gleichzeitig auch weitere Anforderungen (z. B. EMV, elektrische Sicherheit, NEMP-Schutz) abgedeckt werden.

Ein Beispiel für eine kombinierte Schutzeinrichtung ist ein Netzanschaltkasten mit Blitzschutzfunktion.

Das Schutzziel ist die Reduktion der Blitz-Störgrößen von Blitz-Schutzzone 0 auf 1 oder höher.

Das Verfahren nach dieser Norm dient zum Nachweis der geforderten Schutzwirkung und der Zerstörfestigkeit von KSE.

Ziel ist es, einen Standard für die KSE zu erreichen. Damit ist jedoch nicht unbedingt auch der Schutz des Systems gegen Blitzschlag sichergestellt.

Die Prüfung nach dieser Norm deckt die Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen ab. Da jedoch bei diesen Geräten im Regelfall keine Anforderungen an die Störfestigkeit gegen gestrahlte Impulsstörgrößen gestellt werden, müssen beim Betrieb solcher Geräte in militärischen Systemen gegebenenfalls zusätzliche Schirmungsmaßnahmen vorgesehen werden.

1 Scope

This standard specifies requirements for lightning protection of combined protective devices of the Bundeswehr (German Armed Forces) for power and signal lines/cables.

In the sense of this standard a combined protective device is an array of several, hard-wire components (e.g. SPD, isolating transformers) which have a protective effect against lightning threats and which are integrated as functional unit.

NOTE By a combined protective device further requirements (e.g. EMC, electrical safety, NEMP protection) can simultaneously be covered.

An example of a combined protective device is a mains connection unit with lightning protective function.

The aim of protection is the reduction of lightning disturbances from lightning protection zone 0 to 1 or higher.

The method defined in this standard shall be used to verify the protection effectiveness and the immunity to destruction of KSE.

The aim is to establish a performance standard for KSE. However, this does not automatically guarantee lightning protection of the system.

The test according to this standard covers the immunity against conducted interferences. However, since demands on immunity against radiated pulse-shaped interferences are usually not made, additional shielding measures could be necessary when using such equipment in military systems.

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 60947-1 (VDE 0660-100):2015-09, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2007 + A1:2010 + A2:2014); Deutsche Fassung EN 60947-1:2007 + A1:2011 + A2:2014*

DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2007-10, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-1:2007*

DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1), *Blitzschutz — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2), *Blitzschutz — Teil 2: Risiko-Management*

DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3), *Blitzschutz — Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen*

DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4), *Blitzschutz — Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen*

DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534), *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 5-53: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Trennen, Schalten und Steuern — Abschnitt 534: Überspannung-Schutzrichtungen*

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

VG 95371-10, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einschließlich Schutz gegen den Elektromagnetischen Impuls (EMP) und Blitz — Allgemeine Grundlagen — Teil 10: Bedrohungsdaten für NEMP und Blitz*

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 60947-1 (VDE 0660-100):2015-09, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules (IEC 60947-1:2007 + A1:2010 + A2:2014); German version EN 60947-1:2007 + A1:2011 + A2:2014*

DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2007-10, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-1: Generic standards — Immunity for residential, commercial and light-industrial environments (IEC 61000-6-1:2005); German version EN 61000-6-1:2007*

DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1), *Protection against Lightning — Part 1: General principles*

DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2), *Protection against lightning — Part 2: Risk management*

DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3), *Protection against lightning — Part 3: Physical damage to structures and life hazard*

DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4), *Protection against lightning — Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534), *Low-voltage electrical installations — Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment — Isolation, switching and control — Clause 534: Devices for protection against overvoltages*

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

VG 95371-10, *Electromagnetic compatibility (EMC) including electromagnetic pulse (EMP) and lightning protection — Fundamentals — Part 10: Threat levels for NEMP and lightning*

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

VG 96903-1, *Schutz gegen den Nuklear-Elektromagnetischen Impuls (NEMP) und Blitzschlag — Prüfverfahren, Prüfeinrichtungen und Grenzwerte — Teil 1: Allgemeines*

VG 96903-76, *Schutz gegen den Nuklear-Elektromagnetischen Impuls (NEMP) und Blitzschlag — Prüfverfahren, Prüfeinrichtungen und Grenzwerte — Teil 76: Prüfung mit Direkteinspeisung eines Spannungsimpulses 1,2/50 µs und eines Stromimpulses 8/20 µs (Verfahren LF 76)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach VG 95371-2, nach Normen der Reihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305) und die folgenden Begriffe:

3.1 unbeeinflusster Kurzschlussstrom einer Spannungsquelle

I_p

Strom, der an einem bestimmten Punkt in einem Stromkreis fließen würde, wenn der Stromkreis an diesem Punkt durch eine Verbindung mit vernachlässigbarer Impedanz kurzgeschlossen wird

[QUELLE:

DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11):2013-04, 3.1.38]

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

VG 96903-1, *Nuclear electromagnetic pulse (NEMP) and lightning protection — Test methods, test equipment and limiting values — Part 1: Fundamentals*

VG 96903-76, *Nuclear electromagnetic pulse (NEMP) and lightning protection — Test methods, test equipment and limits — Part 76: Direct injection of a 1,2/50 µs voltage pulse and an 8/20 µs current pulse (Test method LF 76)*

3 Terms and definitions

For the application of this document the terms and definitions given in VG 95371-2 and the standards of the series DIN EN 62305 (VDE 0185-305) as well as the following terms and definitions shall apply:

3.1 prospective short-circuit current of a voltage source

I_p

current which would flow at a given location in a circuit if it were short-circuited at that location by a link of negligible impedance

[SOURCE:

DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11):2013-04, 3.1.38]

3.2

höchste Dauerspannung

U_c

höchster Effektivwert der Wechselspannung oder die höchste Gleichspannung, die dauernd an den Schutzpfaden der KSE angelegt werden darf

[QUELLE:

DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11):2013-04, 3.1.11, modifiziert – Begriff SPD durch Begriff KSE ersetzt]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die höchste Dauerspannung ist gleich der Bemessungsspannung.

3.3

Einschwingspannung

wiederkehrende Spannung in dem Zeitabschnitt, in dem sie einen ausgeprägten Einschwingcharakter aufweist

[QUELLE:

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2015-09, 2.5.34]

4 Allgemeine Anforderungen und Bezeichnung des Prüfverfahrens

4.1 Allgemeine Anforderungen

Wie weit diese Norm im Einzelnen anzuwenden ist, 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 gilt.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Schutzeinrichtung an der Einführungsstelle der elektrischen Leitungen/Kabel befindet (zwischen den Blitz-Schutzzonen 0_A bzw. 0_B und 1 oder höher nach Bild 1) und dass mindestens die Hälfte der vorgesehenen Adern angeschlossen ist.

3.2

maximum continuous operating voltage

U_c

maximum r.m.s. value of the alternating voltage or the maximum d.c. voltage which may be applied continuously to the production paths of KSE

[SOURCE:

DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11):2013-04, 3.1.11, modified – term SPD replaced by term KSE]

Note 1 to the term: The maximum continuous operating voltage is equal to the rated voltage.

3.3

transient recovery voltage

recovery voltage during the time in which it has a significant transient character

[SOURCE:

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2015-09, 2.5.34]

4 General requirements and identification of test method

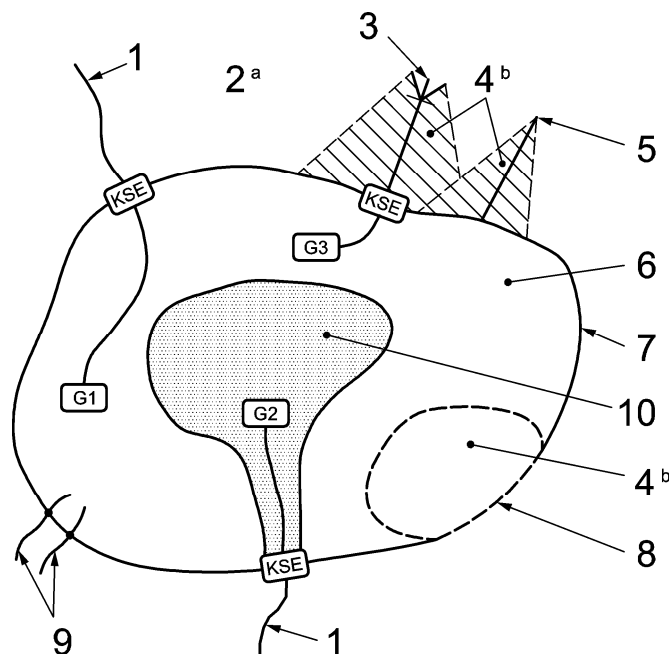
4.1 General requirements

The EMC test plan belonging to each system specifies to which extent this standard applies. The EMC test plan is part of the management procedures according to VG 95374-4.

In which extent procedures from other standards apply is given 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 decides which document applies.

It is assumed that the KSE is provided at the point of entry of electrical lines into the system, i.e. at the interface between lightning protection zones 0_A or 0_B respectively and lightning protection zone 1 or higher according to Figure 1. It is also assumed also that at least 50 % of the assigned wires are connected.



Legende

- 1 Leitung/Kabel
- 2 Blitz-Schutzzone 0_A
- 3 Antenne
- 4 Blitz-Schutzzone 0_B
- 5 Blitzfangeinrichtung, Mast
- 6 Blitz-Schutzzone 1
- 7 Schirm
- 8 Öffnung (z. B. Fenster)
- 9 Nichtelektrische Versorgungsleitungen, z. B. Wasserleitung
- 10 Blitz-Schutzzone 2

KSE Kombinierte Schutzeinrichtungen

G1 bis G3 Geräte, fortlaufend nummeriert

^a Alte Bezeichnung: Blitz-Schutzzone "0".

^b Alte Bezeichnung: Blitz-Schutzzone "0/E". Innerhalb dieser Zone ist ein direkter Blitzeinschlag ausgeschlossen. Die Feldkomponenten sind zu berücksichtigen.

Key

- 1 Line/cable
- 2 Lightning protection zone 0_A
- 3 Antenna
- 4 Lightning protection zone 0_B
- 5 Air-termination rod, pole
- 6 Lightning protection zone 1
- 7 Shield
- 8 Opening (e. g. window)
- 9 Non-electrical supply lines, e.g. water pipe
- 10 Lightning protection zone 2

KSE Combined protective device

G1 to G3 Unit of equipment, consecutively numbered

^a Former designation: Lightning protection zone "0".

^b Former designation: Lightning protection zone "0/E". Within this zone, a direct lightning stroke can be excluded. The field components have to be taken into account.

Bild 1 — Beispiel für die Aufgliederung eines Systems in Blitz-Schutzzonen
Figure 1 — Example of the partitioning of a system into lightning protection zones

4.2 Bezeichnung des Prüfverfahrens

Prüfverfahren VG 96903-77 LF 77

5 Prüfparameter

5.1 Allgemeines

Bei Forderungen zum Schutz gegen die Wirkungen eines Blitzschlages wird die Bedrohung am Eingang und am Ausgang der KSE durch die Prüfparameter nach 5.2 bis 5.6 nachgebildet.

5.2 Prüfparameter zur Simulation der Störgrößen auf Eingangsleitungen/-kabeln der KSE in Blitz-Schutzzone 0_A

Die Prüfung erfolgt mit den Prüfparametern nach den Tabellen 1 bis 4. Bei der Festlegung der maximalen Stromstärken wurde davon ausgegangen, dass bei einem Blitzschlag eine Stromaufteilung stattfindet und dass 50 % des Blitzstromes zur KSE fließen.

Bei KSE mit Anschlüssen für geschirmte Leitungen/Kabel muss zusätzlich zu der Prüfung mit dem energiereichen Anteil des Blitzstromes nach Tabelle 1 eine Einzeladerprüfung mit einem Hybrid-Generator nach VG 96903-76 durchgeführt werden.

Bei KSE mit Anschlüssen für geschirmte Energieversorgungsleitungen erfolgt ferner eine Prüfung mit dem energiereichen Anteil des Blitzstromes nach Tabelle 1 auf das Aderbündel.

Die durchzuführenden Prüfungen sind in Tabelle 9 zusammengestellt.

Bei KSE mit Anschlüssen für ungeschirmte Leitungen/Kabel erfolgt zusätzlich eine Einzeladerprüfung nach Tabelle 3.

4.2 Identification of test method

Test procedure VG 96903-77 LF77

5 Test parameters

5.1 General

For lightning protection requirements, the threat to the KSE input and output terminals is simulated with the test parameters according to 5.2 to 5.6.

5.2 Test parameters for the simulation of interference to KSE input lines/cables in lightning protective zone 0_A

The test is performed using the test parameters specified in Tables 1 to 4. When the maximum current intensities were defined, it was assumed that the current of a lightning stroke is split up, with 50 % of the current flowing through the KSE.

KSE with terminals for shielded lines/cables shall – in addition to being tested by applying the high-energy component of the lightning stroke current in accordance with Table 1 – be subjected to a single-wire test using a hybrid generator according to VG 96903-76.

In case of KSE with terminals for shielded power supply lines, the high energy component of the lightning stroke current according to Table 1 shall additionally be applied to the wire bundle.

The tests to be carried out are given in Table 9.

KSE with terminals for unshielded lines/cables shall additionally be subjected to a single-wire test in accordance with Table 3.

Tabelle 1 — Prüfparameter zur Simulation des energiereichen Anteils des Blitzstromes (Blitz-Schutzzone 0_A) mit der Impulsform 10/350 µs nach VG 95371-10 (Anforderung für Aderbündel ungeschirmter Leitungen/Kabel, Schirme geschirmter Leitungen/Kabel und Aderbündel geschirmter Energieversorgungsleitungen)

Table 1 — Test parameters for the simulation of the high-energy component of a lightning stroke current (lightning protection zone 0_A) with the pulse waveform 10/350 µs as defined in VG 95371-10 (requirement for wire bundles of unshielded lines/cables, shields of shielded lines/cables and wire bundles of shielded power supply lines)

	Anforderung für Aderbündel/ Schirme Requirement for wire bundles/ shields		Einheit Unit	Grenz- abweichung Limiting deviation
	hoch severe	normal moderate		
$i_{\max}$	100	50	kA	± 10%
Q_{St}	50	25	As	± 20%
W/R	2,5	0,63	MJ/Ω	± 35%

Tabelle 2 — Prüfparameter zur Simulation des energiereichen Anteils des Blitzstromes (Blitz-Schutzzone 0_A) bei KSE mit Anschlüssen für geschirmte Leitungen/Kabel (Anforderung für einzelne Adern geschirmter Leitungen/Kabel)

Table 2 — Test parameters for the simulation of the high energy component of a lightning stroke current (lightning protection zone 0_A) applied to KSE with terminals for shielded lines/cables (requirement for single wires of shielded lines/cables)

		Anforderung für einzelne Adern geschirmter Leitungen/Kabel in Blitz- Schutzzone 0 _A Requirement for single wires of shielded lines/cables in lightning protection zone 0 _A		Einheit Unit	Grenz- abweichung Limiting deviation
		hoch severe	normal moderate		
Leerlaufspannung $\hat{u}_0$ Open-circuit voltage $\hat{u}_0$		10	5	kV	± 10 %
Kurzschlussstrom $\hat{i}_k$ Short-circuit current $\hat{i}_k$		5	2,5	kA	± 10 %
Impuls- form T_1/T_2 für Pulse wave- form T_1/T_2 for	Leerlauf- spannung Open-circuit voltage	1,2/50		µs	nach according to VG 96903-76
	Kurzschluss- strom Short- circuit current	8/20		µs	