

ICS 33.100.20

Ersatz für
VG 96907-2:2007-09Supersedes
VG 96907-2:2007-09

**Schutz gegen den Nuklear-Elektromagnetischen Impuls (NEMP)
und Blitzschlag —
Konstruktionsmaßnahmen und Schutzeinrichtungen —
Teil 2: Besonderheiten für verschiedene Anwendungen;
Text Deutsch und Englisch**

Nuclear electromagnetic pulse (NEMP) and lightning protection —
Design guidelines and protective devices —
Part 2: Peculiarities for different applications;
Text in German and English

Immunité à l'impulsion électromagnétique nucléaire (IEMN) et contre la foudre —
Mesures de construction et moyens de protection —
Partie 2: Particularités pour applications différentes;
Texte en allemand et anglais

Gesamtumfang 22 Seiten
Total extent 22 pages

Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Inhalt		Contents	
	Seite		Page
Vorwort	3	Foreword	3
1 Anwendungsbereich	4	1 Scope	4
2 Normative Verweisungen	4	2 Normative references	4
3 Begriffe	6	3 Terms and definitions	6
3.1 Transportables System	6	3.1 Transportable system	6
3.2 Mobiles System	6	3.2 Mobile system	6
3.3 Masse	6	3.3 Ground	6
4 Gebäude	7	4 Structures	7
5 Mobile und transportable Systeme (Land)	9	5 Mobile and transportable systems (Ground-based)	9
5.1 Allgemeines	9	5.1 General	9
5.2 Mobile Systeme (Land)	9	5.2 Mobile systems (Ground-based)	9
5.3 Transportable Systeme (Land)	10	5.3 Transportable systems (Ground based)	10
6 Luftfahrzeuge und Flugkörper	11	6 Aircraft and missiles	11
7 Schiffe und Boote	11	7 Ships and boats	11
7.1 Allgemeine Festlegungen	11	7.1 General requirements	11
7.2 Äußerer Blitzschutz	11	7.2 External lightning protection	11
7.3 Schirmung	13	7.3 Shielding	13
7.4 Leitungsschutz	14	7.4 Overvoltage protection	14
8 Munition	14	8 Ammunition	14
8.1 Allgemeine Festlegungen	14	8.1 General requirements	14
8.2 Äußerer Blitzschutz	15	8.2 External lightning protection	15
8.3 Schirmung	15	8.3 Shielding	15
8.4 Überspannungs-Schutzeinrichtungen	15	8.4 Surge protection devices	15
8.5 Filterung/galvanische Trennung	15	8.5 Filtering / isolation	15
8.6 Verkabelung, Massung, Potentialausgleich	15	8.6 Cabling, bonding, equipotential bonding	15
9 Schutz von Antennen und Antennenanlagen	16	9 Protection of antennas and antenna systems	16
9.1 Allgemeines	16	9.1 General	16
9.2 Schutz einer Antenne ohne Radom gegen direkten Blitzeinschlag	17	9.2 Protection of an antenna without radome against a direct lightning stroke	17
9.3 Schutz einer Antenne mit Radom gegen direkten Blitzeinschlag	18	9.3 Protection of an antenna with radome against a direct lightning stroke	18
9.4 Schutz von Antennen-Eingängen von Sende-/Empfangsanlagen	19	9.4 Protection of antenna inputs of transmitting / receiving antenna systems	19
Literaturhinweise	21	Bibliography	21

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung einer Abschirmung aus Bewehrungsstahl mit Öffnungen (Öffnungen siehe VG 95375-4)	8
Bild 2 — Schirmdämpfungsmaß einer Abschirmung aus Bewehrungsstahl gegen magnetische Felder	9
Bild 3 — Beispiel für die Erdung eines Systems bestehend aus mehreren Einrichtungen	10
Bild 4 — Überspannungsschutz von Munition	16
Bild 5 — Beispiel für die Positionierung einer Antenne in der Blitzschutzzone 0_B	17
Bild 6 — Beispiel für den Schutz eines Radoms gegen direkten Blitzschlag	18
Bild 7 — Beispiel für eine HF-dichte, koaxiale Durchführung mit Überspannungsgasableiter	20
Bild 8 — Beispiel für den nachträglichen Einbau einer Luftfunkenstrecke an eine HF-Stabantenne	20
Bild 9 — Beispiel für einen $\lambda/4$-Kurzschluss als Schutzelement	21

Figures

Figure 1 — Schematic representation of a reinforcement steel shield with openings (for openings, refer to VG 95375-4)	8
Figure 2 — Shielding effectiveness of a reinforcement steel against magnetic fields	9
Figure 3 — Earthing of a system consisting of several facilities (principle)	10
Figure 4 — Overvoltage protection of ammunition	16
Figure 5 — Antenna positioning within lightning protection zone 0_B (principle)	17
Figure 6 — Protection of a radome against a direct lightning stroke (principle)	18
Figure 7 — Coaxial feed-through suitable for rf equipped with an gas surge arrester	20
Figure 8 — rf-rod an antenna subsequently equipped with an air spark gap (principle)	20
Figure 9 — $\lambda/4$-short-circuit acting as protective element (principle)	21

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

Vorwort

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

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

Eine Übersicht über die VG-Normen für EMV und zum Schutz gegen den NEMP und Blitz ist in VG 95372 enthalten.

VG 96907, *Schutz gegen den Nuklear-Elektromagnetischen Impuls (NEMP) und Blitzschlag — Konstruktionsmaßnahmen und Schutzeinrichtungen* besteht aus:

- Teil 1: Allgemeines;
- Teil 2: Besonderheiten für verschiedene Anwendungen.

Foreword

This standard has been prepared by the Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN, committee NA 140-00-19 AA „Nuclear electromagnetic pulse (NEMP) and lightning“.

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

VG 95372 contains a survey of the VG-Standards for EMC and NEMP/Lightning Protection.

VG 96907, *Nuclear electromagnetic pulse (NEMP) and lightning protection — Design guidelines and protective devices* consists of:

- Part 1: Fundamentals;
- Part 2: Peculiarities for different applications.

Änderungen

Gegenüber VG 96907-2:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) 8.6 (Massung, Potentialausgleich) und 8.7 (Verkabelung) wurden überarbeitet und zusammengefasst;
- b) die Bezüge auf andere Normen wurden auf den neuesten Stand gebracht;
- c) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

VG 96907-2:1986-12; 2000-06; 2007-09

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt bei der Planung und bei der Erstellung von Systemen und Geräten im Gesamtbereich der Bundeswehr.

Sie legt Konstruktionsmaßnahmen und Schutz-einrichtungen fest in Ergänzung zu den Festle-gungen der VG 96907-1, den Normen der Reihe VG 95375 und VG 95376 sowie den zivilen Normen für den Blitzschutz und den Schutz gegen den elektromagnetischen Blitzimpuls (Normen der Reihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305)). Die Norm soll helfen, die nach der Wirkungsanalyse in VG 95374-2 erforderlichen Schutzmaßnahmen zu verwirklichen. Dabei wird vorausgesetzt, dass die notwendigen Maßnahmen für die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ebenfalls berücksichtigt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verwei-sungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokumentes (einschließlich aller Änderungen).

BV 120¹⁾, *EMV und Schutz gegen (N)EMP und Blitzschlag*

1) Bezugsquelle:
Obtainable from:
Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung
Konrad-Adenauer-Ufer 2-6
56073 Koblenz

Amendments

Compared to VG 96907-2:2007-09 the following amendments have been adopted:

- a) 8.6 (bonding, equipotential bonding) and 8.7 (Cabling) have been revised and combined;
- b) the references to other standards have been updated;
- c) the standard has been revised editorially.

Superseded editions

1 Scope

This standard shall apply to systems and equipment to be planned and developed for the German Armed Forces.

It defines design measures and protective devices for NEMP and lightning protection in addition to the requirements specified in VG 96907-1, the standards of the series VG 95375 and VG 96376, and the civil standards for the protection against lightning and lightning electromagnetic pulse (standards of the series DIN EN 62305 (VDE 0185-305)) The standard shall assist with realizing required protective measures resulting from an impact analysis according to VG 95374-2. In doing so, it is assumed that the measures necessary to ensure electromagnetic compatibility (EMC) have already been taken into account.

2 Normative References

The following referenced documents are indis-pensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amend-ments) applies.

BV 120¹⁾, *EMV und Schutz gegen (N)EMP und Blitzschlag*

BV 3000-1²⁾, Elektrische Anlagen auf Überwasserkampfschiffen, Planung und allgemeine Richtlinien

BV 3000-2²⁾, E-Anlagen, Planung und allgemeine Richtlinien für Uboote

DIN EN 62305 (VDE 0185-305) (alle Teile), Blitzschutz

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

VG 95371-2: 2010-12, 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

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

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 95375 (alle Teile), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Grundlagen und Maßnahmen für die Entwicklung von Systemen

VG 95376 (alle Teile), Elektromagnetische Verträglichkeit — Grundlagen und Maßnahmen für die Entwicklung und Konstruktion von Geräten

VG 96907-1, Schutz gegen den Nuklear-Elektromagnetischen Impuls (NEMP) und Blitzschlag — Konstruktionsmaßnahmen und Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeines

VG 96953 (alle Teile), Erdungsmaterial

ZDv 34/220 ²⁾, Sicherungstechnische Forderungen an Anlagen und Einrichtungen für den Umgang mit Munition

BV 3000-1²⁾, Elektrische Anlagen auf Überwasserkampfschiffen, Planung und allgemeine Richtlinien

BV 3000-2²⁾, E-Anlagen, Planung und allgemeine Richtlinien für Uboote

DIN EN 62305 (VDE 0185) (all Parts), Protection against lightning

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

VG 95371-2: 2010-12, Electromagnetic compatibility (EMC) including electromagnetic pulse (EMP) and lightning protection — Fundamentals — Part 2: Terms

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

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

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

VG 95375 (all Parts), Electromagnetic compatibility — Fundamentals and measures for the development of systems

VG 95376 (all Parts), Electromagnetic compatibility — Fundamentals and measures for development and design of equipment

VG 96907-1, Nuclear electromagnetic pulse (NEMP) and lightning protection — Design guidelines and protective devices — Part 1: Fundamentals

VG 96953 (all Parts), Earthing arrangements

ZDv 34/220 ²⁾, Sicherungstechnische Forderungen an Anlagen und Einrichtungen für den Umgang mit Munition

²⁾ siehe Seite 4

²⁾ see page 4

3 Begriffe

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

3.1

Transportables System

System, das während eines Transports außer Betrieb ist. Während des Betriebs gilt es als ortsfest, weil es höchstens begrenzt bewegt wird.

3.2

Mobiles System

System, das dazu bestimmt ist, während der Bewegung oder während des Haltens an beliebigen Orten betrieben zu werden.

3.3

Masse

Gesamtheit der untereinander elektrisch leitend verbundenen Metallteile einer elektrischen Einrichtung, die für den betrachteten Frequenzbereich den Ausgleich unterschiedlicher Potentiale bewirkt und ein Bezugspotential bildet.

ANMERKUNG Der betrachtete Frequenzbereich umfasst sowohl die funktionsbedingten als auch die umweltbedingten Frequenzen. Dieser Frequenzbereich und die räumliche Ausdehnung der elektrischen Einrichtung bestimmen den erreichbaren Potentialausgleich und damit die Wirksamkeit der Masse. Die Masse deckt nicht immer die sicherheitstechnischen Belange des Potentialausgleichs ab.

[VG 95371-2:2010-12, 2.1.45]

ANMERKUNG Der betrachtete Frequenzbereich ist dabei 0 Hz bis 200 MHz (für Bedrohungsklasse normal nach VG 95371-10) bzw. 0 Hz bis 400 MHz (für Bedrohungsklasse hoch).

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the definitions according to VG 95371-2, the standards of the series DIN EN 62305 (VDE 0185-305) and the following definitions apply.

3.1

Transportable system

System which is out of operation while being transported. During operation it is considered to be stationary since it is transported only on a limited scale.

3.2

Mobile system

System intended to be operated while in motion or during halts at unspecified points.

3.3

Ground

The whole of the conductively interconnected metal parts of an electrical device equalizing the different potentials for the frequency range considered and forming a reference potential.

NOTE The frequency range considered includes the functional as well as the environmental frequencies. This frequency range and the physical size of the electrical device determine the achievable equalization of potentials and thus the effectiveness of the ground. The ground does not always satisfy the safety requirements of potential equalization.

[VG 95371-2:2010-12, 2.1.45]

NOTE The frequency range considered shall be 0 Hz to 200 MHz (for threat class moderate according to VG 95371-10) and 0 Hz to 400 MHz (for threat class severe).

4 Gebäude

Für den Blitzschutz baulicher Anlagen sind die Maßnahmen nach den Normen der Reihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305) anzuwenden.

Der Blitzschutz baulicher Anlagen setzt sich aus dem äußeren und dem inneren Blitzschutz zusammen.

Zum äußeren Blitzschutz gehören Fangeinrichtungen, Ableitungen und Erdungsanlagen.

Zum inneren Blitzschutz gehören der Blitzschutz-Potentialausgleich einschließlich des Leitungsschutzes und die Sicherstellung des Trennungsabstandes.

Zum Schutz von elektrischen und elektronischen Geräten müssen die Maßnahmen des Gebäudeblitzschutzes um zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen den elektromagnetischen Blitzimpuls (LEMP) und NEMP ergänzt werden.

Diese zusätzlichen Schutzmaßnahmen sind:

- Einteilung von NEMP- und Blitzschutzzonen mit abgestuften Gefährdungen;
- Definition von Gebäude-, Raum- und Geräteschirmungen;
- zusätzliche Leitungsschutzmaßnahmen.

Elektromagnetische Schirme für Gebäude und Räume können aus durchgehenden Metallumhüllungen oder durch Nutzung der baustatischen Bewehrung gebildet werden.

Bei durchgehenden Metallumhüllungen (Schirmwanddicke bei Kupfer 0,3 mm bis 0,5 mm, bei Stahl 3 mm bis 5 mm) liegt die erreichbare Schirmdämpfung für 100 kHz bis 100 MHz über 60 dB. Die Schirmwanddicke spielt nur bei Frequenzen unter 300 kHz eine Rolle.

Fallweise ist zu prüfen, ob die Unterteilung in verschiedene Schutzzonen mit unterschiedlichen Schutzpegeln in Frage kommt. Der Schirm zwischen zwei Schutzzonen kann gebildet werden durch

- zusätzliche vollständige Verkleidung mit leitendem Werkstoff (Fe, Cu, Al) entsprechender Dicke (siehe VG 95376-4);
- Ausnutzung der Bewehrung in den Stahlbetonstrukturen für die Schirmung (siehe Bild 1),
- Einbettung in Boden. Hierdurch wird eine zusätzliche Schirmdämpfung erreicht.

4 Structures

For lightning protection of structures the measures according to DIN EN 62305 (VDE 0185-305) shall be implemented.

The protection of structures comprises internal and external lightning protection.

External lightning protection includes air termination, down conductors, and earthing systems.

Internal lightning protection includes equipotential bonding including overvoltage protection and separation.

For protection of electrical and electronical equipment, measures for the protection against the lightning electromagnetic pulse shall be added to the protective measures for structures.

These additional protective measures are :

- categorization into lightning protective zones with graduated threat levels;
- specification of structure, room, and equipment shielding;
- additional protective measures for lines and cables.

Electromagnetic shields for structures and rooms can be formed from continuous metal covers or using existing reinforcement.

For continuous metal shields (thickness for copper 0,3 mm to 0,5 mm, and for steel 3 mm to 5 mm), achievable shielding attenuation values exceed 60 dB in the frequency range from 100 kHz to 100 MHz. The thickness of the shield is relevant only at frequencies below 300 kHz.

In any case, it shall be considered whether the categorization into different lightning protective zones is possible. Shielding between two lightning protective zones can be achieved by

- providing an additional complete conductive cover (Fe, Cu, Al) of adequate thickness (refer to VG 95376-4);
- using the inherent shielding of concrete walls reinforced with steel bars (refer to Figure 1);
- burying the facility to be protected. By this measure, an additional shielding attenuation is achieved.