

ICS 33.100.20

Ersatz für
VG 95379-4:2004-09Supersedes
VG 95379-4:2004-09

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) —
Elektromagnetische Verträglichkeit von Anzünd- und Zündkreisen
mit elektrischen Anzünd- und Zündmitteln (EED) in Systemen —
Teil 4: Messeinrichtungen und Messgeräte;
Text Deutsch und Englisch**

Electromagnetic compatibility (EMC) —
Electromagnetic compatibility of firing circuits with electro-explosive
devices (EED) in systems —
Part 4: Measuring devices and measuring equipment;
Text in German and English

Compatibilité électromagnétique (CEM) —
Compatibilité électromagnétique de circuits d'allumage/d'amorçage aux dispositifs
électro-pyrotechniques (DEP) intégrés dans des systèmes —
Partie 4: Dispositifs de mesure et appareils de mesure;
Texte en allemand et anglais

Gesamtumfang 33 Seiten
Total extent 33 pages

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

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

Inhalt		Seite	Contents		Page
Vorwort		3	Foreword		3
1	Anwendungsbereich	4	1	Scope	4
2	Normative Verweisungen	5	2	Normative references	5
3	Begriffe, Symbole und Einheiten	6	3	Terms, definitions, symbols and units	6
3.1	Begriffe	6	3.1	Terms	6
3.2	Symbole	6	3.2	Symbols	6
3.3	Einheiten	6	3.3	Units	6
4	Auswahl der EMV-Messeinrichtungen, Messgeräte und Messhilfsmittel	6	4	Selection of EMC measuring devices, measuring equipment and measuring aids	6
5	Bezeichnung der Messkette	6	5	Designation of the measuring chain	6
6	Elektrische Messkette	7	6	Electric measuring chain	7
6.1	Übersicht	7	6.1	Survey	7
6.2	Mehrkanal-Messkette, thermisch, Kenn-Nr 3012	8	6.2	Multi-channel measuring chain, thermal, Id-no 3012	8
6.3	Mehrkanal-Messkette, faseroptisch, Kenn-Nr 3013	15	6.3	Multi-channel measuring chain, fibre-optic, Id-no 3013	15
6.4	Einkanal-Messkette, photometrisch, Kenn-Nr 3014	20	6.4	One-channel measuring chain, photometric, Id-no 3014	20
7	Kalibrierung der Messkette	26	7	Calibration of the measuring chain	26
7.1	Allgemeines	26	7.1	General	26
7.2	DC-Kalibrierung	26	7.2	DC Calibration	26
7.3	CW-Kalibrierung	27	7.3	CW Calibration	27
7.4	Impulskalibrierung	29	7.4	Pulse Calibration	29
Bilder			Figures		
Bild 1 — Blockschaltbild einer Mehrkanal-Messkette, thermisch		9	Figure 1 — Block diagram of a multi-channel measuring chain, thermal		9
Bild 2 — Beispiel für den mechanischen Aufbau eines instrumentierten EED, thermisch (ohne Messverstärker)		12	Figure 2 — Example of a mechanical configuration of an instrumented EED, thermal (without measurement amplifier)		12
Bild 3 — Blockschaltbild der Mehrkanal-Übertragungsstrecke		14	Figure 3 — Block diagram of the multi-channel transmission link		14
Bild 4 — Blockschaltbild einer Mehrkanal-Messkette, faseroptisch		15	Figure 4 — Block diagram of the measuring chain, fibre-optic		15
Bild 5 — Beispiel für den mechanischen Aufbau eines instrumentierten EED, faseroptisch		18	Figure 5 — Example of the mechanical configuration of an instrumented EED, fibre-optic		18
Bild 6 — Blockschaltbild des faseroptischen Thermometers		19	Figure 6 — Block diagram of the fibre-optic thermometer		19
Bild 7 — Blockschaltbild einer Einkanal-Messkette, photometrisch		20	Figure 7 — Block diagram of a one-channel measuring chain, photometric		20

Bild 8 — Beispiel für den mechanischen Aufbau eines instrumentierten EED, photometrisch	23
Bild 9 — Blockschaltbild des photometrischen Thermometers	25
Bild 10 — Beispiel für eine DC-Kalibrierung	28
Bild 11 — Vergleich der Temperaturen der Zündbrücke bei realem und inertem EED	30
Bild 12 — Prüfaufbau für Kalibrierung (Beispiel)	31
Bild 13 — Beispiel für eine Impuls-Kalibrierung	33

Tabellen

Tabelle 1 — Kennwerte der Mehrkanal-Messkette, thermisch	10
Tabelle 2 — Kennwerte des instrumentierten EED, thermisch	13
Tabelle 3 — Kennwerte der Mehrkanal-Messkette, faseroptisch	16
Tabelle 4 — Kennwerte des instrumentierten EED, faseroptisch	18
Tabelle 5 — Kennwerte des faseroptischen Thermometers	19
Tabelle 6 — Kennwerte der Einkanal-Messkette, photometrisch	21
Tabelle 7 — Kennwerte des instrumentierten EED, photometrisch	23
Tabelle 8 — Kennwerte des photometrischen Thermometers	25

Vorwort

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

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

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

VG 95379, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Elektromagnetische Verträglichkeit von Anzünd- und Zündkreisen mit elektrischen Anzünd- und Zündmitteln (EED) in Systemen* besteht aus:

Siehe VG 95372, *Übersicht*.

Figure 8 — Example of the mechanical configuration of an instrumented EED, photometric	23
Figure 9 — Block diagram of the photometric thermometer	25
Figure 10 — Example of a DC-calibration	28
Figure 11 — Comparison of wire bridge temperatures of live and inert EED	30
Figure 12 — Test setup for calibration (principle)	31
Figure 13 — Example of a impulse calibration	33

Tables

Table 1 — Characteristics of the multi-channel measuring chain, thermal	10
Table 2 — Characteristics of the instrumented EED, thermal	13
Table 3 — Characteristics of the multi-channel measuring chain, fibre-optic	16
Table 4 — Characteristics of the instrumented EED, fibre-optic	18
Table 5 — Characteristics of the fibre-optic thermometer	19
Table 6 — Characteristics of the 1-channel measuring chain, photometric	21
Table 7 — Characteristics of the instrumented EED, photometric	23
Table 8 — Characteristics of the photometric thermometer	25

Foreword

This standard has been prepared by the Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN, committee NA 140-00-20 AA, "Elektromagnetische Verträglichkeit".

The presented standard is a basic standard for EMC.

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 95379, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Electromagnetic compatibility of firing circuits with electro-explosive devices (EED) in systems* — consists of:

see VG 95372, *Overview*.

Änderungen

Gegenüber VG 95379-4:2004-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einkanal-Messkette, photometrisch, Kenn-Nr 3014 aufgenommen;
- b) Abschnitt 7.4 Impuls-Kalibrierung überarbeitet;
- c) englische Sprachfassung aufgenommen;
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

VG 95379-4: 1994-08, 2004-09

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die bei EMV-Messungen an Anzünd- und Zündkreisen mit Anzünd- und Zündmitteln (EED) in Systemen verwendeten Messeinrichtungen und Messgeräte, die im Rahmen von Messungen nach VG 95379 an Anzünd- und Zündkreisen mit EED in Systemen für die Bundeswehr durchgeführt werden.

Im Rahmen dieser Norm werden ausschließlich Brücken- und Schichtzündmittel betrachtet, bei denen die Zündung des Zündsatzes durch die Temperatur der Glühbrücke bzw. des Schichtelements erfolgt.

Zweck dieser Norm ist es, die Messeinrichtungen und Messgeräte mit Hilfe ihrer Kennwerte zu beschreiben und die an sie durch das Messverfahren gestellten technischen Mindestanforderungen aufzuführen.

Amendments

Compared with VG 95379-4:2004-09 the following amendments have been adopted:

- a) one-channel measuring chain, photometric, Id-no 3014 added;
- b) Clause 7.4 Pulse calibration revised;
- c) English version included;
- d) standard revised editorially.

Previous editions

1 Scope

This standard shall apply to measuring devices and measuring equipment used for EMC testing performed in accordance with VG 95379 at electro-explosive circuits with electro-explosive devices (EED) in systems of the German Armed Forces (Bundeswehr).

In the context of this standard only bridge-wire and layer EED are considered, at which the ignition of the fuse composition is caused by the temperature of the wire bridge or the layer element, respectively.

The purpose of this standard is to describe the measuring devices and measuring equipment by means of their characteristics and to specify the minimum technical requirements imposed by the test methods.

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).

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*

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

VG 95373-23, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten — Teil 23: Grenzwerte für Störfestigkeit gegenüber Feldern*

VG 95373-24, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten — Teil 24: Grenzwerte für Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen*

VG 95378-10, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Elektromagnetische Verträglichkeit von Anzünd- und Zündmitteln (EED) — Teil 10: Messverfahren für Empfindlichkeitsschwellen von EED*

VG 95379 (alle Teile), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Elektromagnetische Verträglichkeit von Anzünd- und Zündkreisen mit Anzünd- und Zündmitteln (EED) in Systemen*

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.

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

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

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

VG 95372, *Electromagnetic Compatibility (EMC) including Electromagnetic Pulse (EMP) and Lightning Protection — Survey*

VG 95373-23, *Electromagnetic Compatibility — Electromagnetic Compatibility of Equipment — Part 23: Limits for Immunity against Radiated Fields*

VG 95373-24, *Electromagnetic Compatibility — Electromagnetic Compatibility of Equipment — Part 24: Limits for Conducted Susceptibility*

VG 95378-10, *Electromagnetic compatibility; electromagnetic compatibility of electroexplosive devices (EED) — Part 10: Test methods for thresholds of sensitivity of EED*

VG 95379 (all parts), *Electromagnetic compatibility (EMC) — Electromagnetic compatibility of firing circuits with electro-explosive devices (EED) in systems*

3 Begriffe, Symbole und Einheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach VG 95371-2 und der folgende Begriff.

3.1.1

NO-FIRE-Energie

E_{NF}

Energiewert, bei dem maximal 0,1 % der EED auslösen bzw. mindestens 99,9 % nicht auslösen, wenn die Energie in einer Zeit zugeführt wird, die deutlich kleiner als die thermische Zeitkonstante des EED ist, d.h. $< 0,1 \tau_C$

3.2 Symbole

Nach VG 95371-1

3.3 Einheiten

Nach VG 95371-3

4 Auswahl der EMV-Messeinrichtungen, Messgeräte und Messhilfsmittel

In den Normen der Reihe VG 95379 ist angegeben, welche Messeinrichtungen, Messgeräte und Messhilfsmittel für die jeweilige Messanordnung benötigt werden.

5 Bezeichnung der Messkette

BEISPIEL

Messkette VG 95379-4-3012

In dieser Bezeichnung ist:

VG 95379-4	Normnummer
3012	Kenn-Nummer der Messkette

3 Terms, definitions, symbols and units

3.1 Terms

For the purposes of this standard, the terms and definitions according to VG 95371-2 and the following term apply.

3.1.1

NO FIRE energy

E_{NF}

energy value at which at most 0,1 % of the EED fire and at least 99,9 % do not fire, provided that the energy is supplied in a time period that is significantly smaller than the thermal time constant of the EED, that is $< 0,1 \tau_C$

3.2 Symbols

According to VG 95371-1

3.3 Units

According to VG 95371-3

4 Selection of EMC measuring devices, measuring equipment and measuring aids

The standards of the series VG 95379 specify the measuring devices, measuring equipment and measuring aids necessary for a particular test setup.

5 Designation of the measuring chain

EXAMPLE

Measuring chain VG 95379-4-3012

In this designation the elements have the following meaning:

VG 95379-4	Number of standard
3012	Identification number of the measuring chain

6 Elektrische Messkette

6.1 Übersicht

Bei der elektrischen Messkette handelt es sich um einen wesentlichen Bestandteil der Messeinrichtungen, die zur Durchführung der Messung der Elektromagnetischen Verträglichkeit von Anzünd- und Zündkreisen mit EED in Systemen erforderlich sind.

In dieser Norm werden drei Messketten zur Auswahl gestellt:

- Bei der ersten Messkette wird die Temperatur der Brücke berührungslos über einen Infrarotsensor gemessen. Die Messkette wird in dieser Norm als thermische Messkette bezeichnet.
- Bei der zweiten Messkette, die in der Norm als faseroptische Messkette bezeichnet wird, erfolgt die Temperaturmessung der Brücke über einen faseroptischen Sensor, der die Messbrücke kontaktiert.
- Bei der dritten Messkette wird die emittierende Wärmestrahlung der Brücke berührungslos (d.h. nicht kontaktierend) über eine Infrarotfaser mit angeschlossenem Infrarot-Detektor gemessen. Die Messkette wird in dieser Norm als photometrische Messkette bezeichnet. Aufgrund der langsamen, aber stetigen Offsetdrift des Detektors, ist sie in der gegenwärtigen Form nur zur Messung transients Vorgänge kurzer Dauer (ca. < 100 ms) geeignet. In diesem Zeitbereich kann die Offsetdrift der Messkette als vernachlässigbar betrachtet werden.

Die Messketten werden in der Praxis als Einkanal- und Mehrkanal-Messkette eingesetzt.

Bei Systemen mit mehreren EED erweist es sich als vorteilhaft, anstelle von mehreren Einkanal-Messketten eine Mehrkanal-Messkette zu verwenden. Eine solche Mehrkanal-Messkette hat den Vorteil eines kompakten Aufbaus mit zentraler Batterie und zentralem Sender mit nur einem Lichtwellenleiter (LWL)-Signalausgang.

Ferner kann man mit einer Mehrkanal-Messkette neben den EED-Messwerten gegebenenfalls auch andere zündkreisrelevante Daten (z.B. Funktionszeiten, Batteriespannungen) erfassen und übertragen. Falls für die Kalibrierung erforderlich, bietet es sich auch an, die Prüflingstemperatur zu messen.

6 Electric measuring chain

6.1 Survey

The electric measuring chain forms an integral part of measuring devices required for EMC testing of firing circuits with EED in systems.

In this standard three measuring chain types are described:

- One measuring chain features contactless temperature measurement using an infrared sensor. In this standard, the measuring chain is referred to as thermal.
- The second measuring chain, referred to as fibre-optic measuring chain in this standard, uses a fibre-optic sensor contacting the bridge for the measurement of bridge temperatures.
- For the third measurement chain, the thermal radiation of the bridge is determined by a non-contact measurement by means of a IR fibre with connected IR detector. In the present standard, this measurement chain is referred to as photometric measurement chain. Due to the slow but constant offset drift of the detector, current design can only be used for measuring short transients (about < 100 ms). The measurement chain offset drift can be regarded as negligible in this time range.

In practice, the measuring chains are used as single-channel and multi-channel measuring chains.

For systems with several EED, the use of a multi-channel measuring chain instead of several single-channel chains is to favour. Such a multi-channel measuring chain has the advantage of a compact design with a central battery and a central transmitter with only one fibre-optic signal output.

If necessary, in addition to EMC test values, other data relevant to the firing circuit, such as function times and battery voltages, can be recorded and transmitted with a multi-channel measuring chain. If necessary with respect to the calibration, the EUT-temperature should also be measured.

Im Folgenden werden exemplarisch die thermische und die faseroptische Messkette als Mehrkanal-Messketten und die photometrische Messkette als Einkanalmesskette behandelt.

6.2 Mehrkanal-Messkette, thermisch, Kenn-Nr 3012

6.2.1 Aufbau

Eine Mehrkanal-Messkette, thermisch besteht aus folgenden Baugruppen:

- mehrere instrumentierte EED, thermisch;
 - Mehrkanal-Sender
 - LWL
 - Mehrkanal-Empfänger
 - Periphere Geräte für Anzeige, Registrierung und Auswertung.
- } Mehrkanal-Übertragungsstrecke;

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild einer Mehrkanal-Messkette.

Die meist dezentral angeordneten instrumentierten EED werden vom zentralen Mehrkanal-Sender aus versorgt. Zur Einhaltung der Störfestigkeitsforderung gegen Felder empfiehlt es sich, die Daten- und Versorgungsleitungen, z.B. mit einem Kupferrohr, gemeinsam zu schirmen.

Im Mehrkanalsender ist eine autonome Stromversorgung erforderlich.

In the following, both the thermal and the fibre-optic measurement chain are covered as multi-channel measurement chain, whereas the photometric measurement chain is covered as a one channel measurement chain.

6.2 Multi-channel measuring chain, thermal, Id-no 3012

6.2.1 Components

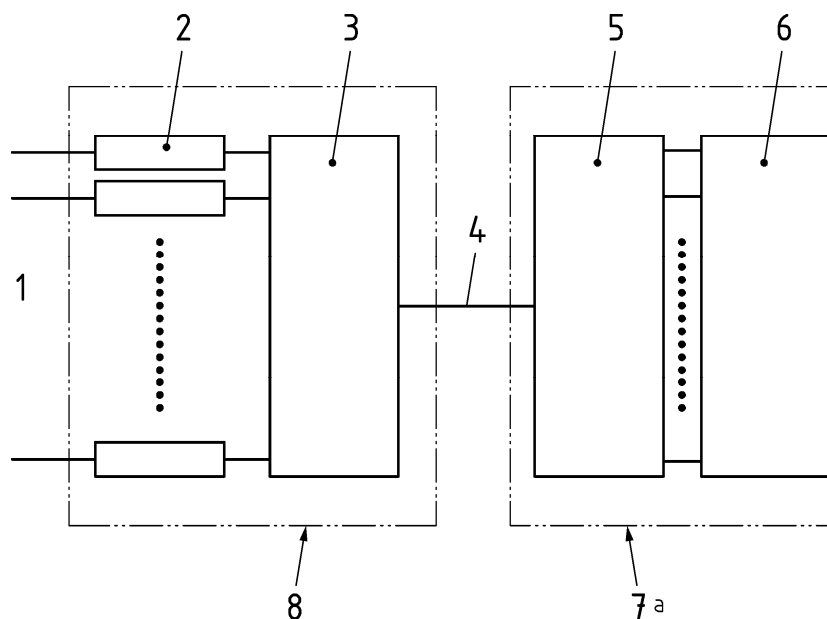
A multi-channel measuring chain (thermal) includes the following components:

- several instrumented EED, thermal;
 - Multi-channel transmitter
 - Optical fibre
 - Multi-channel receiver
 - Peripheral equipment for indicating, recording, and evaluating.
- } Multi-channel transmission link;

Figure 1 shows the block diagram of a multi-channel measuring chain.

The instrumented EED mostly arranged decentralized, are supplied by the central multi-channel transmitter. With respect to compliance with the radiated susceptibility requirement, common shielding for data and supply lines is recommended, for example, using a copper tube.

For the multi-channel transmitter, an autonomous power supply is necessary.



Legende

- 1 Schnittstelle zum Originalzündkreis
- 2 Instrumentiertes EED, thermisch
- 3 Mehrkanal-Sender
- 4 LWL
- 5 Mehrkanal-Empfänger
- 6 Anzeige-, Registrier- und Auswertegeräte
- 7 Empfangsseite
- 8 Prüflingsseite

^a vom Prüfling abgesetzt, z.B. außerhalb des geschirmten Raumes

Key

- 1 Interface to the genuine firing circuit
- 2 Instrumented EED, thermal
- 3 Multi-channel transmitter
- 4 Optical fibre
- 5 Multi-channel receiver
- 6 Devices for indicating, recording, and evaluating
- 7 Receiving side
- 8 EUT side

^a separated from EUT, e.g. outside the shielded room

Bild 1 — Blockschaftbild einer Mehrkanal-Messkette, thermisch
Figure 1 — Block diagram of a multi-channel measuring chain, thermal

6.2.2 Kennwerte der Mehrkanal-Messkette, thermisch, Kenn-Nr 3012

6.2.2 Characteristics of the multi-channel measuring chain, thermal, Id-no 3012

Tabelle 1 — Kennwerte der Mehrkanal-Messkette, thermisch
Table 1 — Characteristics of the multi-channel measuring chain, thermal

Eigenschaften Characteristic	Kennwert, Beschreibung Value, description
Messunsicherheit Measuring uncertainty	± 2 dB
Empfindlichkeit bei 30 dB unter DC-NO-FIRE Sensitivity at 30 dB below DC NO FIRE	min. 60 dB über dem Rauschpegel des Messverstärkers at least 60 dB above the noise level of the measurement amplifier
Störfestigkeit gegen Felder (Prüflingsseite) Radiated susceptibility (EUT side)	6 dB über den Beeinflussungsfeldstärken/ 3 dB über den Leistungsdichten für den jeweiligen Prüfling 6 dB above the interference field strength values/ 3 dB above the power density values for the particular test item
Störfestigkeit gegen Felder, Ströme, Spannungen (Senderseite) Radiated and conducted Susceptibility (Transmitting side)	Grenzwertklasse 3 nach VG 95373-23 und VG 95373-24 Limit class 3 according to VG 95373-23 and VG 95373-24