

ICS 43.040.10

Ersatz für
VG 96916-5:2008-06Supersedes
VG 96916-5:2008-06

**Elektrische Bordnetze für Landfahrzeuge —
Teil 5: Gleichspannungsbordnetze, Technische Spezifikation,
Anforderungen an Bordnetze und Nachweisprüfungen System und
Baugruppen;
Text Deutsch und Englisch**

Electrical systems for land vehicles —
Part 5: DC networks, technical specification, requirements for electrical systems and
compliance tests on system and component level;
Text in German and English

Systèmes d'alimentation en énergie pour véhicules —
Partie 5: Systèmes d'alimentation en courant continu, spécification technique,
exigences pour systèmes électriques et tests de conformité au niveau système et
composant;
Texte en allemand et anglais

Gesamtumfang 24 Seiten
Total extent 24 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		Contents	
	Seite		Page
Vorwort	4	Foreword	4
1 Anwendungsbereich	5	1 Scope	5
2 Normative Verweisungen	6	2 Normative references	6
3 Begriffe	6	3 Terms and definitions	6
4 Prüfungen und Anforderungen auf Systemebene	7	4 Tests and requirements on system level	7
4.1 Betriebsart	7	4.1 Operating mode	7
4.2 Regulierspannung	7	4.2 Regulated voltage	7
4.3 Messung der Restwechselspannung des Bordnetzes	8	4.3 Measurement of ripple voltage of the electrical system	8
4.4 Langsamer Abfall der Versorgungsspannung	9	4.4 Slow decrease of supply voltage (Ramp-down test)	9
4.5 Ausführung des Bordnetzes	10	4.5 Isolation from ground	10
4.5.1 Verbraucher, Sensoren, Baugruppen	10	4.5.1 Consumers, sensors, components	10
4.5.2 Verkabelung	10	4.5.2 Cabling	10
4.5.3 Energiespeicherung	10	4.5.3 Energy storage	10
4.6 Spannungsfall	10	4.6 Voltage drop	10
5 Prüfungen und Anforderungen auf Komponentenebene	11	5 Tests and requirements on component level	11
5.1 Betriebsart	11	5.1 Operating mode	11
5.2 Fahrzeugkomponenten	11	5.2 Vehicle components	11
5.2.1 DC Versorgungsspannung	11	5.2.1 DC supply voltage	11
5.2.2 Überspannung	12	5.2.2 Overvoltage	12
5.2.3 Wechselspannungsüberlagerung	12	5.2.3 Superimposed alternating voltage	12
5.2.4 Langsamer Anstieg und Abfall der Versorgungsspannung	13	5.2.4 Slow decrease and increase of supply voltage	13
5.2.5 Unterbrechungen der Versorgungsspannung	13	5.2.5 Discontinuities in supply voltage	13
5.2.5.1 Kurzzeitiger Einbruch der Versorgungsspannung	13	5.2.5.1 Momentary drop in supply voltage	13
5.2.5.2 Reset-Verhalten bei Spannungseinbruch	14	5.2.5.2 Reset behaviour at voltage drop	14
5.2.5.3 Startprofil	14	5.2.5.3 Starting profile	14
5.2.5.4 Störfestigkeit gegen Load Dump	15	5.2.5.4 Immunity to load dump	15
5.2.5.5 Störaussendung von Impulsen	15	5.2.5.5 Emission of disturbances	15
5.3 Taktische Komponenten	16	5.3 Tactical components	16
5.3.1 Allgemeines	16	5.3.1 General	16
5.3.2 DC-Versorgungsspannung	16	5.3.2 DC supply voltage	16
5.3.3 Überspannung	17	5.3.3 Overvoltage	17
5.3.4 Wechselspannungsüberlagerung	17	5.3.4 Superimposed alternating voltage	17
5.3.5 Langsamer Anstieg und Abfall der Versorgungsspannung	18	5.3.5 Slow decrease and increase of supply voltage	18

5.3.6	Unterbrechung der Versorgungsspannung	18	5.3.6	Discontinuities in supply voltage	18
5.3.6.1	Kurzzeitiger Einbruch der Versorgungsspannung	18	5.3.6.1	Momentary drop in supply voltage	18
5.3.6.2	Störfestigkeit gegen ms-Impulse	19	5.3.6.2	Immunity to ms-pulses	19
5.3.7	Störaussendung	22	5.3.7	Emission of disturbances	22
6	Nachweis der ausreichenden Dimensionierung der elektrischen Energieversorgung	23	6	Demonstrating the adequate dimensioning of the electrical power supply	23
Anhang A (normativ) Messaufbau		24	Annex A (normative) Test setup		24
Bilder			Figures		
Bild 1 — Regulierspannung in Abhängigkeit von der Batterietemperatur bei DC 24 V - Bordnetzen	7		Figure 1 — Regulated voltage as a function of battery temperature for DC 24 V electrical systems	7	
Bild 2 — Regulierspannung in Abhängigkeit von der Batterietemperatur bei DC 12 V - Bordnetzen	8		Figure 2 — Regulated voltage as a function of battery temperature for DC 12 V electrical systems	8	
Bild 3 — Störfestigkeit gegen ms-Impulse	20		Figure 3 — Immunity to ms-impulses	20	
Bild 4 — Störaussendung von ms-Impulsen	22		Figure 4 — Emission of ms-impulses	22	
Bild A.1 — Messaufbau Störfestigkeit	24		Figure A.1 — Test setup, immunity against interference	24	
Tabellen			Tables		
Tabelle 1 — Regulierspannung in Abhängigkeit von der Batterietemperatur	7		Table 1 — Regulated voltage as a function of battery temperature	7	
Tabelle 2 — Messung der Restwechselspannung	8		Table 2 — Measurement of ripple voltage	8	
Tabelle 3 — Langsamer Abfall der Versorgungsspannung	9		Table 3 — Slow decrease of supply voltage (ramp-down Test)	9	
Tabelle 4 — DC-Versorgungsspannung	11		Table 4 — DC supply voltage	11	
Tabelle 5 — Überspannung	12		Table 5 — Overvoltage	12	
Tabelle 6 — Wechselspannungsüberlagerung	12		Table 6 — Superimposed alternating voltage	12	
Tabelle 7 — Langsamer Anstieg und Abfall der Versorgungsspannung	13		Table 7 — Slow decrease and increase of supply voltage	13	
Tabelle 8 — Kurzzeitiger Einbruch der Versorgungsspannung	13		Table 8 — Momentary drop in supply voltage	13	
Tabelle 9 — Reset-Verhalten bei Spannungseinbruch	14		Table 9 — Reset behavior at voltage drop	14	
Tabelle 10 — Startprofil	14		Table 10 — Starting profile	14	
Tabelle 11 — Störfestigkeit gegen Load Dump	15		Table 11 — Immunity to load dump	15	
Tabelle 12 — DC Versorgungsspannung	16		Table 12 — DC supply voltage	16	
Tabelle 13 — Überspannung	17		Table 13 — Overvoltage	17	
Tabelle 14 — Wechselspannungsüberlagerung	17		Table 14 — Superimposed alternating voltage	17	
Tabelle 15 — Langsamer Anstieg und Abfall der Versorgungsspannung	18		Table 15 — Slow decrease and increase of supply voltage	18	
Tabelle 16 — Kurzzeitiger Einbruch der Versorgungsspannung	18		Table 16 — Momentary drop in supply voltage	18	

Tabelle 17 — Störfestigkeit gegen ms-Impulse	19	Table 17 — Immunity to ms-pulses	19
Tabelle 18 — Prüfumfang für die Prüfung der Störfestigkeit gegen ms-Impulse (DC 12 V)	21	Table 18 — Test procedure for testing the immunity to ms-pulses (DC 12 V)	21
Tabelle 19 — Prüfumfang für die Prüfung der Störfestigkeit gegen ms-Impulse (DC 12 V)	21	Table 19 — Test procedure for testing the immunity to ms-pulses (DC 12 V)	21
Tabelle 20 — Störaussendung von Impulsen	22	Table 20 — Emission of pulses	22

Vorwort

Bei der vorliegenden Norm handelt es sich um eine Prüfnorm für den Bereich Elektrische Bordnetze für Landfahrzeuge.

Diese Norm wurde von der Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN, Arbeitsausschuss NA 140-00-17-23 UA, Elektrische Bordnetze für Landfahrzeuge, erarbeitet.

VG 96916, *Elektrische Bordnetze für Landfahrzeuge* besteht aus:

- *Teil 2: Gleichspannungsbordnetze, Allgemeine Grundlagen*
- *Teil 3: Wechselspannungsbordnetze, Allgemeine Grundlagen*
- *Teil 5: Gleichspannungsbordnetze, Technische Spezifikation*
- *Teil 10: Wechselspannungsbordnetze 115/200 V, 400 Hz, 3phasig, Technische Spezifikation*

Foreword

The presented standard is a testing standard for electrical systems for land vehicles.

This standard has been prepared by Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN, committee NA 140-00-17-23 UA, Electrical systems for land vehicles.

VG 96916, *Electrical systems for land vehicles* consists of

- *Part 2: DC networks, basic requirements*
- *Part 3: AC networks, basic requirements*
- *Part 5: DC networks, technical specification*
- *Part 10: AC networks 115/200 V, 400 Hz, three-phase, technical specification*

Änderungen

Gegenüber VG 96916-5:2008-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bezüge auf ISO 16750-2:2006 ersetzt durch Bezüge auf ISO 16750-2:2012-11;
- b) 4.5 umbenannt in "Ausführung des Bordnetzes" und überarbeitet;
- c) Bilder und Anforderungen zur Load-dump-Prüfung ersetzt durch Verweis auf ISO 16750-2:2012-11;
- d) Load-Dump-Prüfung nach ISO 16750-2:2012-11 für Komponenten in DC 12 V und DC 24 V-Bordnetzen übernommen;
- e) Titel geändert;
- f) Norm redaktionell überarbeitet.

Amendments

Compared with VG 96916-5:2008-06 the following amendments have been adopted:

- a) references to ISO 16750-2:2006 replaced by references to ISO 16750-2:2012-11;
- b) 4.5 renamed to "Design of the electrical system" and revised;
- c) Figures and requirements regarding load dump test replaced by reference to ISO 16750-2:2012-11;
- d) load dump test according to ISO 16750-2:2012-11 for components in DC 12 V and DC 24 V systems adopted;
- e) titles amended;
- f) standard revised editorially.

Frühere Ausgaben

VG 96916-5:1983-07, 1994-10, 2002-02, 2008-06

Previous editions

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für elektrische Bordnetze militärischer Landfahrzeuge einschließlich taktischer Landfahrzeuge; sie gilt auch für Kabinen, Anhänger und Geschützlafetten.

Für taktische Komponenten und Teilsysteme in Fahrzeugen gelten die Prüfungen nach 5.3.

Die Nennspannung der elektrischen Anlage ist DC 24 V nach STANAG 2601 (Batterie-Nennspannung 24 V). Bei bauartbedingten Abweichungen (DC 12 V) sind die entsprechenden nationalen und internationalen Normen zu berücksichtigen.

Über diese Norm hinausgehende Anforderungen und eine Schnittstellenbeschreibung sind in den Normen VG 96957-1 und VG 96957-2 enthalten.

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) fällt nicht unter den Anwendungsbereich der Normen der Reihe VG 96916.

1 Scope

This standard applies to electrical systems for military land vehicles including tactical vehicles; it also applies to cabins, trailers and gun carriages.

For tactical components and subsystems in vehicles the tests according to 5.3 shall apply.

The rated voltage of the electrical system is DC 24 V according to STANAG 2601 (battery nominal voltage 24 V). For design inherent deviations (DC 12 V) the relevant national and international standards are to be taken into account.

Requirements exceeding those of this standard as well as an interface description are included in VG 96957-1 and VG 96957-2.

Electromagnetic compatibility (EMC) is not covered by the standards of the series VG 96916.

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).

ISO 16750-1:2006-08, *Straßenfahrzeuge — Umgebungsbedingungen und Prüfungen für elektrische und elektronische Ausrüstungen — Teil 1: Allgemeines*

ISO 16750-2:2012-11, *Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 2: Electrical loads*

STANAG 2601, *Standardization of electrical systems in tactical land vehicles*

VG 96916-2, *Elektrische Bordnetze für Landfahrzeuge — Teil 2: Gleichspannungsbordnetze, Allgemeine Grundlagen*

VG 96957-1, *Bordnetze für Kraftfahrzeuge — Teil 1: Anforderungen, Grundnorm*

VG 96957-2, *Bordnetze für Kraftfahrzeuge — Teil 2: Bauelementeauswahl und Schnittstellenbeschreibungen, Schnittstellennorm*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach VG 96916-2.

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.

ISO 16750-1:2006-08, *Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 1: General*

ISO 16750-2:2012-11, *Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 2: Electrical loads*

STANAG 2601, *Standardization of electrical systems in tactical land vehicles*

VG 96916-2, *Electrical systems for land vehicles — Part 2: DC networks, Basic requirements*

VG 96957-1, *Electrical systems for power driven vehicles — Part 1: Requirements, basic standard*

VG 96957-2, *Electrical systems for power driven vehicles — Part 2: Selection of components and interface description, interface standard*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document the terms and definitions according to VG 96916-2 apply.

4 Prüfungen und Anforderungen auf Systemebene

4.1 Betriebsart

Bei allen Systemprüfungen ist Betriebsart 1 nach VG 96916-2:2008-06 anzuwenden.

4.2 Reguliervspannung

4 Tests and requirements on system level

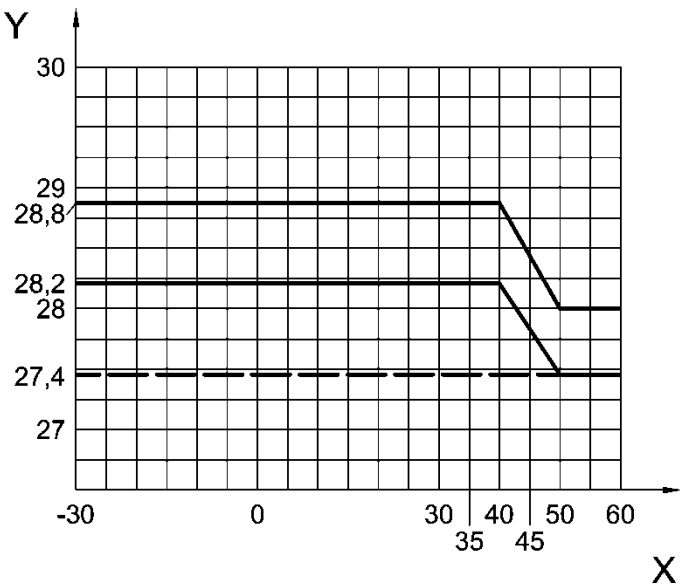
4.1 Operating mode

For any test on system level operating mode 1 according to VG 96916-2:2008-06 shall be used.

4.2 Regulated voltage

Tabelle 1 — Reguliervspannung in Abhängigkeit von der Batterietemperatur
Table 1 — Regulated voltage as a function of battery temperature

Bordnetz Nennspannung U_N Electrical system Nominal voltage U_N	Anforderung Requirement	Prüfung Test
DC 24 V	siehe Bild 1 see Figure 1	Die Reguliervspannung ist zwischen dem Regelpunkt-Plus und dem Regelpunkt-Minus zu messen. The regulated voltage is measured between control point plus and control point minus.
DC 12 V	siehe Bild 2 see Figure 2	



Legende

X Batterietemperatur (bzw. Poltemperatur) in °C
Y Reguliervspannung in V

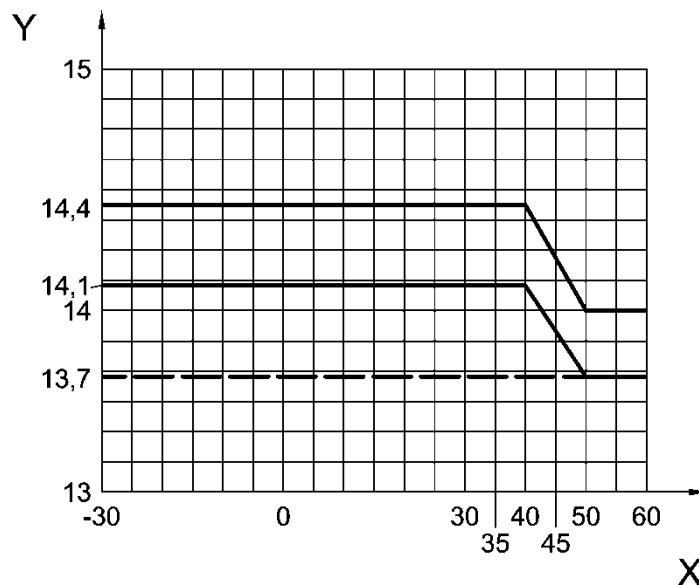
ANMERKUNG Alle Angaben gelten für Belastung ≥ 10 % Nennlast im Nenndrehzahlbereich.

Key

X Battery temperature (resp. pole temperature) in °C
Y Regulated voltage in V

NOTE Details apply to load ≥ 10 % of the nominal load in the nominal speed range

Bild 1 — Reguliervspannung in Abhängigkeit von der Batterietemperatur bei DC 24 V - Bordnetzen
Figure 1 — Regulated voltage as a function of battery temperature for DC 24 V electrical systems



Legende

X Batterietemperatur (bzw.
Poltemperatur) in °C
Y Reguliervoltage in V

Key

X Battery temperature (resp.
pole temperature) in °C
Y Regulated voltage in V

ANMERKUNG Alle Angaben gelten für Belastung
≥ 10 % Nennlast im Nenndrehzahlbereich.

NOTE Details apply to load ≥ 10 % of the nominal load
in the nominal speed range

Bild 2 — Reguliervoltage in Abhängigkeit von der Batterietemperatur bei DC 12 V - Bordnetzen
Figure 2 — Regulated voltage as a function of battery temperature for DC 12 V electrical systems

4.3 Messung der Restwechselspannung des Bordnetzes

4.3 Measurement of ripple voltage of the electrical system

Tabelle 2 — Messung der Restwechselspannung
Table 2 — Measurement of ripple voltage

Bordnetz Nennspannung U_N Electrical system Nominal voltage U_N	Anforderung Requirement	Prüfung Test
DC 24 V und / and DC 12 V	Der Gesamtlaststrom der Stromerzeugeranlage muss min. $0,8 \times I_N$ betragen. Der maximal zulässige Wert der Restwechselspannung des Bordnetzes beträgt 2,5 V Spitze-Spitze im Frequenzbereich 50 Hz bis 20 kHz. The total load current of the power supply shall be at least $0,8 \times I_N$. The maximum permissible value of the ripple voltage of the electrical system equals 2,5 V peak-to-peak in the frequency range 50 Hz to 20 kHz.	Die Restwechselspannung wird auf den Komponenten-Stromversorgungsleitungen gemessen. The ripple voltage is measured on component power supply lines.