

Luft- und Raumfahrt
Anforderungen und Prüfverfahren
für Schaltgeräte

DIN
EN 2349

Einsprüche bis 15. Okt. 1995

ICS 49.060

Anwendungswarnvermerk
auf Seite 2 beachten!

Aerospace series –
Requirements and test procedures for switching devices

Série aérospatiale –
Exigences et méthodes d'essais des appareils de commutation

Nationales Vorwort

Die Europäische Vereinigung der Hersteller von Luft- und Raumfahrtgerät (AECMA) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde AECMA Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Der Norminhalt der von dem AECMA-Komitee C 2 unter Mitwirkung deutscher Experten ausgearbeiteten AECMA-Vornorm prEN 2349, Ausgabe April 1995 wird hiermit der deutschen Öffentlichkeit als europäischer Norm-Entwurf zur Stellungnahme vorgestellt.

Entsprechend Beschluß 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats der Normenstelle Luftfahrt sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde in diesem nationalen Norm-Entwurf der deutschen Übersetzung die Englische Fassung hinzugefügt.

Wird eine EN im CEN-Abstimmungsverfahren angenommen, sind alle CEN-Mitglieder zur Übernahme verpflichtet. Diese Übernahme in das Deutsche Normenwerk ist auch dann zwingend, wenn Deutschland mit Nein gestimmt hat.

Gegenüber der AECMA-Vornorm wurde der deutsche Titel auf dem Deckblatt dieser DIN EN entsprechend der national gebräuchlichen Terminologie präzisiert.

Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2678 siehe DIN 65092

ISO 2859-1 siehe DIN ISO 2859-1 Berichtigung 1 und DIN ISO 2859-1

IEC 68-2-17 siehe DIN IEC 68-2-17 und
E DIN IEC 68-2-17/A1

Fortsetzung Seite 2
und 44 Seiten prEN

Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

239 01_1



Documents

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweis in nationalen Zusätzen

DIN IEC 68-2-17

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfgruppe Q: Dichtheit; Identisch mit IEC 68-2-17 : 1978

DIN IEC 68-2-17/A1

Umweltprüfungen – Prüfgruppe Q: Dichtheit; Änderung zur Prüfung Qk: Nachweis von Spürgas mit Massenspektrometer; Änderung 1

DIN ISO 2859-1

Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1 : 1989

DIN ISO 2859-1 Berichtigung 1

Berichtigungen zu DIN ISO 2859 Teil 1/04.93; ISO 2859-1 : 1989/Cor. 1 : 1993

DIN 65092

Luft- und Raumfahrt – Prüfung von Luftfahrzeug-Ausrüstung unter Umweltbedingungen – Prüfung des Isolationswiderstandes und der Spannungsfestigkeit von elektrischen Geräten; Identisch mit ISO 2678 : 1985

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an die Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Kamekestraße 8, 50672 Köln.

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

ENTWURF
prEN 2349

Ausgabe P 1

April 1995

ICS 49.060

Deskriptoren:

Luft- und Raumfahrt
Anforderungen und Prüfverfahren für Schaltelemente

Aerospace series —
Requirements and test procedures
for switching devices

Série aérospatiale —
Exigences et méthodes d'essais
des appareils de commutation

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Definitionen	4
4 Eigenschaften	4
5 Spezifikationen und Prüfverfahren	6
6 Qualifikation	39
7 Nachprüfungen	42
8 Losabnahme	42
9 Periodische Prüfungen zur Aufrecht- erhaltung der Qualifikation	44

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen und Prüfverfahren für Schaltgeräte zur Verwendung in Bordnetzen von Luftfahrzeugen nach EN 2282 fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

ISO 2669

Environmental tests for aircraft equipment –
Part 3.2: Steady state acceleration

ISO 2678

Environmental tests for aircraft equipment –
Insulation resistance and high voltage tests for
electrical equipment

ISO 2859-1

Sampling procedures for inspection by
attributes – Part 1: Sampling plans indexed by
acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot
inspection

ISO 7137 : 1987

Aircraft – Environmental conditions and test
procedures for airborne equipment – Endorsement
of publications EUROCAE/ED-14B and RTCA/DO-
160B (revisions of EUROCAE/ED 14A and
RTCA/DO-160A)

IEC 68-2-17

Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q:
Sealing

Contents list

	Page
1 Scope	2
2 Normative references	2
3 Definitions	4
4 Characteristics	4
5 Specifications and test procedures	6
6 Qualification	39
7 Verification tests	42
8 Batch acceptance	42
9 Periodic tests to maintain qualification ...	44

1 Scope

This standard specifies the requirements and test procedures of switching devices for use in aircraft electrical systems to EN 2282.

2 Normative references

This European Standard incorporates, by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references, the latest edition of the publication referred to applies.

ISO 2669

Environmental tests for aircraft equipment –
Part 3.2: Steady state acceleration

ISO 2678

Environmental tests for aircraft equipment –
Insulation resistance and high voltage tests for
electrical equipment

ISO 2859-1

Sampling procedures for inspection by
attributes – Part 1: Sampling plans indexed by
acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot
inspection

ISO 7137 : 1987

Aircraft – Environmental conditions and test
procedures for airborne equipment – Endorsement
of publications EUROCAE/ED-14B and RTCA/DO-
160B (revisions of EUROCAE/ED 14A and
RTCA/DO-160A)

IEC 68-2-17

Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q:
Sealing

- EN 2242
Luft- und Raumfahrt – Prüfung von Werkzeugen für das Crimpen von elektrischen Leitungen mit Leitern nach EN 2083 und EN 2346¹⁾
- EN 2282
Luft- und Raumfahrt – Eigenschaften der elektrischen Stromversorgung von Luftfahrzeugen
- EN 2591
Luft- und Raumfahrt – Elektrische und optische Verbindungselemente – Prüfverfahren – Allgemeines
- EN 2591-303
Luft- und Raumfahrt – Elektrische und optische Verbindungselemente – Prüfverfahren – Teil 303: Kälte, niedriger Luftdruck und feuchte Wärme¹⁾
- EN 2591-315
Luft- und Raumfahrt – Elektrische und optische Verbindungselemente – Prüfverfahren – Teil 315: Beständigkeit gegen Flüssigkeiten¹⁾
- EN 2591-409
Luft- und Raumfahrt – Elektrische und optische Verbindungselemente – Prüfverfahren – Teil 409: Festsitzen des Kontaktes im Kontakteinsatz¹⁾
- EN 2591-412
Luft- und Raumfahrt – Elektrische und optische Verbindungselemente – Prüfverfahren – Teil 412: Steck- und Ziehkräfte der Kontakte im Kontakteinsatz¹⁾
- EN 2591-415
Luft- und Raumfahrt – Elektrische und optische Verbindungselemente – Prüfverfahren – Teil 415: Beschädigung durch Prüfdorn¹⁾
- EN 2591-417
Luft- und Raumfahrt – Elektrische und optische Verbindungselemente – Prüfverfahren – Teil 417: Zugfestigkeit (Crimpverbindung)¹⁾
- EN 2591-418
Luft- und Raumfahrt – Elektrische und optische Verbindungselemente – Prüfverfahren – Teil 418: Steck- und Ziehkraft der Lehre in der Kontaktbuchse¹⁾
- EN 3042
Luft- und Raumfahrt – Qualitätssicherung – EN-Erzeugnisse der Luft- und Raumfahrt – Qualifikationsverfahren
- EN 3155-001
Luft- und Raumfahrt – Elektrische Kontakte zur Verwendung in elektrischen Verbindungselementen – Teil 001: Technische Lieferbedingungen¹⁾
- EN 4232
Luft- und Raumfahrt – Schaltschütze – Anschlußfestigkeit²⁾

- EN 2242
Aerospace series – Control of tools used for crimping of electric cables with conductors defined by EN 2083 and EN 2346¹⁾
- EN 2282
Aerospace series – Characteristics of aircraft electrical supplies
- EN 2591
Aerospace series – Elements of electrical and optical connection – Test methods – General
- EN 2591-303
Aerospace series – Elements of electrical and optical connection – Test methods – Part 303: Cold/low pressure and damp heat¹⁾
- EN 2591-315
Aerospace series – Elements of electrical and optical connection – Test methods – Part 315: Fluid resistance¹⁾
- EN 2591-409
Aerospace series – Elements of electrical and optical connection – Test methods – Part 409: Contact retention in insert¹⁾
- EN 2591-412
Aerospace series – Elements of electrical and optical connection – Test methods – Part 412: Contact insertion and extraction forces¹⁾
- EN 2591-415
Aerospace series – Elements of electrical and optical connection – Test methods – Part 415: Test probe damage (female contact)¹⁾
- EN 2591-417
Aerospace series – Elements of electrical and optical connection – Test methods – Part 417: Tensile strength (crimped connection)¹⁾
- EN 2591-418
Aerospace series – Elements of electrical and optical connection – Test methods – Part 418: Gauge insertion and extraction forces in a female contact¹⁾
- EN 3042
Aerospace series – Quality assurance – EN aerospace products – Qualification procedure
- EN 3155-001
Aerospace series – Electrical contacts used in elements of connection – Part 001: Technical specification¹⁾
- EN 4232
Aerospace series – Contactors – Terminal strength²⁾

¹⁾ Veröffentlicht als AECMA-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm

²⁾ In Vorbereitung zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm

¹⁾ Published as AECMA Prestandard at the date of publication of this standard

²⁾ In preparation at the date of publication of this standard

3 Definitionen

Im Sinne dieser Norm gelten folgende Definitionen:

Schaltgeräte: Relais mit Steckfassungen und/oder Schaltschütze.

Die Schaltgeräte sind für die angegebene Nennspannung ausgelegt. Alle Prüfspannungen beziehen sich auf die angegebene Nennspannung.

Die Schaltgeräte sind für den angegebenen Nennstrom, bezogen auf die ohmsche Last, ausgelegt.

Angaben über Ströme und Spannungen: Sofern nicht anders angegeben, sind alle Angaben der Wechselstromgrößen Effektivwerte.

Ein trockener Schaltkreis ist eine beliebige Kombination von Lasten bis zu 10 mA, 50 mV.

4 Eigenschaften

4.1 Aufbau

4.1.1 Metallteile

Alle für den Bau der Schaltgeräte verwendeten Metallteile müssen korrosionsbeständig oder korrosionsgeschützt sein. In direktem Kontakt miteinander stehende ungleiche Metalle müssen gegen elektrochemische Korrosion geschützt sein.

4.1.2 Isolierstoffe

Die verwendeten Isolierstoffe müssen nichtentflammbar oder selbstverlöschend sein, sie dürfen keine schädlichen oder explosiven Dämpfe entwickeln, die eine Explosion verursachen könnten.

Außerdem müssen die Isolierstoffe widerstandsfähig gegen Schimmelpilzbefall sein.

Isolierstoffe und Schutzschichten, die brechen, springen oder absplittern könnten, dürfen nicht verwendet werden.

4.1.3 Kriechstrecken

Die Kriechstrecken zwischen den voneinander isolierten spannungsführenden Teilen müssen so sein, daß Funkenüberschlag oder andere Schäden, die durch die Anwendung oder aus den Umweltbedingungen entstehen, nicht auftreten.

3 Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions apply:

Switching devices: relays with plug-socket holders and/or contactors.

The switching devices are designed for the rated voltage specified. All test voltages are related to the rated voltage specified.

The switching devices are designed for the rated current specified, related to a resistive load.

Data relating to currents and voltages: unless otherwise stated, all data on a.c. values are effective values.

A no load circuit is any combination of loads up to 10 mA, 50 mV.

4 Characteristics

4.1 Construction

4.1.1 Metal parts

All metal parts used in the construction of switching components shall be resistant to or protected against corrosion. Dissimilar metals which are in direct contact shall be protected against electrochemical corrosion.

4.1.2 Insulants

Insulants shall be of non-inflammable or self-extinguishing materials and shall not emit any noxious or explosive vapours which could cause an explosion.

In addition, the insulating materials shall be resistant to mould.

Insulating materials and protective coatings which may possibly break, crack or splinter shall not be used.

4.1.3 Leakage current paths

The leakage paths between live parts which are insulated from each other shall be such that no arcing or other damage arising from the application or from environmental conditions can occur.

4.1.4 Befestigung

Die Befestigung der Schaltgeräte muß der Produktnorm entsprechen.

4.2 Beschreibung

4.2.1 Funktion

Die Schaltgeräte müssen für Nennspannungen nach EN 2282 ausgelegt sein.

Sie müssen so konstruiert sein, daß sie während ihrer gesamten Lebensdauer die in den Produktnormen beschriebenen Kontaktbelastungen ohne Ausfall schalten.

Die geforderten Umweltbedingungen dürfen keinesfalls eine Beeinträchtigung oder Minderung der Leistung der Schaltgeräte bewirken.

In den Produktnormen muß angegeben sein, daß Schaltgeräte mit Umschaltkontakten zum Umschalten von Lasten von voneinander unabhängigen Wechselstromnetzen geeignet sind.

4.2.2 Elektrische Anschlüsse

4.2.2.1 Relais und Schaltschütze

Konstruktion, Form und Oberflächeneigenschaften der Stiftkontakte müssen den Anforderungen der Produktnorm entsprechen.

4.2.2.2 Steckfassungen

Konstruktion, Form und Funktion der Buchse müssen den Anforderungen der Produktnorm entsprechen.

Die Steckfassung muß mit einer geeigneten Haltevorrichtung versehen sein, die den Sitz und die Halterung des Buchsenkontaktes sicherstellt. Der Buchsenkontakt muß so konstruiert sein, daß die elektrischen Anschlüsse entsprechend den Festlegungen der Produktnorm hergestellt werden können.

Die Kontaktverbindungen von Relais und Steckfassungen müssen den elektrischen und mechanischen Anforderungen der Produktnormen entsprechen.

4.2.2.3 Masseverbindungen

Die Befestigung der Schaltgeräte muß eine einwandfreie galvanische Verbindung zum Gehäuse des Schaltgerätes aufweisen.

4.1.4 Mounting

Mounting of the switching devices shall conform to the product standard.

4.2 Description

4.2.1 Function

The switching devices shall be designed for rated voltages to EN 2282.

They shall be designed in such a way that they will switch the contact loads described in the product standards without failure throughout their service life.

The environmental conditions required shall in no way lead to impairment or reduction of the performance of the switching device.

The product standards shall state that switching devices with changeover contacts are suitable for changing over the loads of unrelated a.c. circuits.

4.2.2 Electrical connections

4.2.2.1 Relays and contactors

The construction, form and surface characteristics of the contact pins shall comply with the requirements of the product standard.

4.2.2.2 Plug-socket holders

The construction, form and function of the socket shall comply with the requirements of the product standard.

The plug-socket holder shall be provided with a suitable holding device to ensure fit and retention of the socket contact. The socket contact shall be designed so that the electric wiring specified in the product standards can be connected.

The contact connections of relays and plug-socket holders shall comply with the electrical and mechanical requirements of the product standards.

4.2.2.3 Earth connections

Mounting of the switching devices shall provide a perfect physical connection with the housing of the switching device.

4.2.2.4 Typbezeichnung

Nach Produktnorm.

4.2.2.4 Type designation

See product standard.

5 Anforderungen und Prüfverfahren

5.1 Allgemeine Anforderungen

Die Schaltgeräte müssen den Anforderungen der Produktnorm entsprechen.

Relais mit Steckfassungen sind als Einheit anzusehen.

5 Requirements and test procedures

5.1 General requirements

The switching device shall meet the requirements of the product standard.

Relays with plug-socket holders shall be regarded as a unit.

5.1.1 Übliche Umweltbedingungen für die Prüfungen

Umgebungstemperatur: $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ (sofern nicht anders angegeben)

Druck: 84 kPa bis 106 kPa

Relative Luftfeuchte: 45 % bis 75 %

5.1.1 Normal environmental conditions for tests

Ambient temperature: $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ (unless otherwise specified)

Pressure: 84 kPa to 106 kPa

Relative humidity: 45 % to 75 %

5.1.2 Elektrische Leitungen

5.1.2.1 Relais mit Steckfassungen

Für Qualifikationsprüfungen ist wie in den Produktnormen vorgeschrieben zu verdrahten.

5.1.2 Electric wiring

5.1.2.1 Relays with plug-socket holders

For qualification testing the wiring specified in the product standards shall be used.

5.1.2.2 Schaltschütze

Für Qualifikationsprüfungen ist die für die vorgeschriebenen Kontaktbelastungen geeignete Verdrahtung vorzunehmen.

5.1.2.2 Contactors

For qualification testing, wiring suitable for the contact loads specified shall be used.

5.1.3 Buchsen

Die Buchsenkontakte müssen EN 3155-001 entsprechen.

5.1.3 Sockets

Sockets contacts shall be in accordance with EN 3155-001.

5.2 Funktionsmerkmale

5.2.1 Sichtprüfung

Eine Sichtprüfung ist durchzuführen, um sicherzustellen, daß Werkstoffe, Konstruktion, Aufbau, Kennzeichnung und Verarbeitung den Festlegungen entsprechen. Die Sichtprüfung ist nur mit normalem menschlichem Auge durchzuführen.

5.2 Functional characteristics

5.2.1 Visual inspection

Visual inspection shall be carried out to ensure that the materials, construction, make-up, marking and finishing comply with the specifications. The visual inspection shall be carried out with the naked eye only.

5.2.2 Maße

Es sind Prüfungen durchzuführen, um sicherzustellen, daß die Maße und die Masse den Anforderungen der Produktnorm entsprechen.

5.2.3 Festigkeit der Anschlüsse

5.2.3.1 Relais mit Steckfassung

Stiftkontakte

Prüfverfahren

Die Stiftkontakte sind mit einer Kraft entsprechend der Produktnorm in axialer Richtung in bezug auf den Anschlußstift zu prüfen, und zwar für eine Dauer von 15 s bis 30 s.

Prüfkriterien

Es dürfen keine Anzeichen einer Lockerung oder eines Bruchs der Stifte, einer Rißbildung oder eines Abplatzens des Isolierstoffes oder irgendwelche anderen Schäden erkennbar sein, die die Arbeitsweise des Relais innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte beeinträchtigen würden.

Nachprüfung: A (nach Tabelle 6)

5.2.3.2 Halterung der Buchse im Einsatz

Prüfverfahren

Die Prüfung ist nach EN 2591-409 durchzuführen.

Vorbelastungen nach Tabelle 1.

5.2.2 Dimensions

Tests shall be carried out to ensure that dimensions and weight conform to the requirements of the product standard.

5.2.3 Strength of connections

5.2.3.1 Relays with plug-socket holder

Contact pins

Test procedure

The contact pins shall be tested with a force in compliance with the product standard in the axial direction related to the connector pin, for a period of 15 s to 30 s.

Test criteria

No sign of loosening, breakage of the pins, crack formation or splitting of the insulating material nor any other damage shall be visible which would impair the function of the relay within the limit values prescribed.

Verification test: A (see table 6)

5.2.3.2 Retention of socket in insert

Test procedure

The test shall be carried out in accordance with EN 2591-409.

For preloads see table 1.

Tabelle 1
(Table 1)

Buchsengröße (Socket size)	Vorbelastung (Preload) N	Prüfkraft (Test load) N ±0,5
20	13,5 ± 0,5	90
16		110
12		135

Prüfkriterien

Die Lageveränderung der Buchse darf während und/oder nach Einwirken der Kraft nicht größer als 0,3 mm sein. Es dürfen keine Anzeichen von Beschädigung sichtbar sein.

Test criteria

The change in position of the socket during and/or after the application of the force shall not be greater than 0,3 mm. There shall be no visible sign of damage.

5.2.3.3 Festigkeit der Befestigungsbolzen

Prüfverfahren

Relais und Steckfassung sind mit dem in der Produktnorm festgelegten Drehmoment an der Montageplatte zu befestigen.

Prüfkriterien

Die Steckfassung muß das 1,5fache des in der Produktnorm angegebenen Wertes aushalten.

Es darf keine Beschädigung der Steckfassung oder des Relais auftreten.

5.2.3.3 Strength of attachment bolts

Test procedure

The relay and plug-socket holder shall be attached to the mounting plate at the torque specified in the product standard.

Test criteria

The plug-socket holder shall withstand one and a half time the torque value specified in the product standard.

There shall be no damage to the plug-socket holder or the relay.

5.2.3.4 Steck- und Ziehkkräfte der Kontakte

Prüfverfahren

Die Prüfung ist nach EN 2591-412 durchzuführen.

Einsetz- und Lösewerkzeuge nach Produktnorm.

Siehe Tabelle 2.

5.2.3.4 Contact insertion and extraction forces

Test procedure

The test shall be carried out in accordance with EN 2591-412.

For insertion and extraction tools see product standard.

See table 2.

Tabelle 2
(Table 2)

Buchsen­größe (Socket size)	Leitungs­größe (Wire size)	Steckkraft (Insertion force)	Ziehkraft (Extraction force)
AWG ¹⁾	AWG ¹⁾	N max.	N max.
20	16	66	45
16			
12	12		
¹⁾ AWG: Nächstliegende Größe nach amerikanischer Drahtlehre		¹⁾ AWG: Closest American Wire Gage	

Prüfkriterien

Die in Tabelle 2 angegebenen Werte dürfen nicht überschritten werden.

Test criteria

The values shown in table 2 shall not be exceeded.

5.2.3.5 Kontaktfederung und Überdehnschutz

Prüfverfahren

Die Prüfung ist nach EN 2591-415 durchzuführen.

Siehe Tabelle 3.

5.2.3.5 Contact flexibility and resistance to elongation

Test procedure

The test shall be carried out in accordance with EN 2591-415.

See table 3.

Tabelle 3
(Table 3)

Buchsen- größe (Socket size) AWG ¹⁾	Steckkraft (Insertion force) N max.	Ziehkraft (Extraction force) N max.	Prüfdorn- durchmesser (Test pin diameter) mm ± 0,01	Biege- moment (Bending moment) N · cm
20	5,1	0,20	1,02	5,7
16	8,5	0,60	1,59	5,7
12	8,5	0,85	2,39	22,7
¹⁾ AWG: Nächstliegende Größe nach amerika- nischer Drahtlehre		¹⁾ AWG: Closest American Wire Gage		

Prüfkriterien

Nachprüfungen sind nach EN 2591-418 durchzuführen.

5.2.3.5 Crimpen der Buchse

Prüfverfahren

Die Anschlußleitungen sind mit einem Werkzeug entsprechend der Produktnorm auf die Buchsen zu crimpen.

Die Prüfung ist nach EN 2591-417 durchzuführen.

Prüfkriterien

Die Prüfung der Zugfestigkeit ist nach EN 2242 durchzuführen.

5.2.3.6 Schaltschütz

Prüfverfahren

Die Prüfung ist nach EN 4232 durchzuführen.

Anziehdrehmoment: Nach Produktnorm.

Prüfkriterien

Die Anschlußbolzen dürfen sich nicht lockern, und die Durchführung darf nicht beschädigt werden.

5.3 Mechanische Prüfungen

Bei bistabilen Schaltgeräten ist die Spulenspannung nach Ansteuerung abzuschalten.

Prüfbedingungen nach Produktnorm.

Die Prüfungen sind zu je einer Hälfte in beiden Schaltstellungen durchzuführen.

Test criteria

Verification tests shall be carried out in accordance with EN 2591-418.

5.2.3.5 Crimping of socket

Test procedure

The connecting wires shall be crimped on the sockets using a tool as specified in the product standard.

The test shall be carried out in accordance with EN 2591-417.

Test criteria

The test for tensile strength shall be carried out in accordance with EN 2242.

5.2.3.6 Contactor

Test procedure

The test shall be carried out to EN 4232.

Tightening torque: see product standard.

Test criteria

The contact bolts shall not loosen and the lead-through shall not be damaged.

5.3 Mechanical tests

For bistable switching devices the coil voltage shall be switched off after selection.

For test conditions, see product standard.

Half the tests shall be carried out in each of the switching positions.

5.3.1 Schwingung, sinusförmig

Art der Befestigung

Das Schaltgerät ist starr auf dem Rütteltisch zu befestigen, so daß die erzeugten Schwingungen ohne Dämpfungs- oder Resonanzwirkung direkt auf den Prüfling übertragen werden können.

Die elektrischen Anschlüsse sind nach 5.1 zu verdrahten. Die Befestigung der Leitungen am Rütteltisch muß möglichst nahe am elektrischen Anschlußpunkt erfolgen.

Prüfverfahren

Das Schaltgerät ist der Schwingungsprüfung nach ISO 7137 zu unterziehen.

Prüfbedingungen nach Produktnorm.

Prüfkriterien

Das Drehmoment der Anschlüsse und Befestigungen darf 80 % des Nennwertes nicht unterschreiten.

Kein Öffnen geschlossener Kontakte länger als 10 μ s.

Kein Schließen geöffneter Kontakte länger als 1 μ s.

Nachprüfungen: B, C, D, F, G, J und K (nach Tabelle 6).

5.3.2 Schwingung, nichtsinusförmig

Art der Befestigung

Das Schaltgerät ist starr auf dem Rütteltisch zu befestigen, so daß die erzeugten Schwingungen ohne Dämpfungs- und Resonanzwirkung direkt auf den Prüfling übertragen werden können.

Die elektrischen Anschlüsse sind nach 5.1 zu verdrahten. Die Befestigung der Leitungen am Rütteltisch muß möglichst nahe am elektrischen Anschlußpunkt erfolgen.

Prüfverfahren

Das Schaltgerät ist der Schwingungsprüfung nach ISO 7137 zu unterziehen.

Prüfbedingungen nach Produktnorm.

Prüfkriterien

Das Drehmoment der Anschlüsse und Befestigungen darf 80 % des Nennwertes nicht unterschreiten.

5.3.1 Vibration, sinusoidal

Mounting method

Mounting of the switching device on the vibrator table shall be rigid, so that the vibrations produced can be transmitted directly to the test sample without absorption or resonance.

The electrical connections shall be wired in accordance with 5.1. The wires shall be secured to the vibrator as close as possible to the point of electrical connection.

Test procedure

The switching device shall be subjected to a vibration test to ISO 7137.

For test conditions, see product standard.

Test criteria

The torque for the connections and attachments shall not be less than 80 % of the rated value.

No opening of closed contacts for longer than 10 μ s.

No closing of open contacts for longer than 1 μ s.

Verification tests: B, C, D, F, G, J and K (see table 6).

5.3.2 Vibration, non-sinusoidal

Mounting method

Mounting of the switching device on the vibrator table shall be rigid so that the vibrations produced are transmitted directly to the test sample without absorption or resonance.

The electrical connections shall be wired in accordance with 5.1. The wires shall be secured to the vibrator as close as possible to the point of electrical connection.

Test procedure

The switching device shall be subjected to a vibration test to ISO 7137.

For test conditions, see product standard.

Test criteria

The torque for the connections and attachments shall not be less than 80 % of the rated value.

Kein Öffnen geschlossener Kontakte länger als 10 μ s.

Kein Schließen geöffneter Kontakte länger als 1 μ s.

Nachprüfungen: B, C, D, F, G, J und K (nach Tabelle 6).

5.3.3 Stöße

Art der Befestigung

Das Schaltgerät ist starr am Fallschlitten zu befestigen, so daß die erzeugten Stöße ohne Dämpfungs- und Resonanzwirkung direkt auf den Prüfling übertragen werden können.

Die elektrischen Anschlüsse sind nach 5.1 zu verdrahten. Die Befestigung der Leitungen am Fallschlitten muß möglichst nahe am elektrischen Anschlußpunkt erfolgen.

Prüfverfahren

Das Schaltgerät ist der Stoßprüfung nach ISO 7137 zu unterziehen.

Prüfbedingungen nach Produktnorm.

Prüfkriterien

Das Drehmoment der Anschlüsse und Befestigungen darf 80 % des Nennwertes nicht unterschreiten.

Kein Öffnen geschlossener Kontakte länger als 10 μ s.

Kein Schließen geöffneter Kontakte länger als 1 μ s.

Nachprüfungen: B, C, D, F, G, J und K (nach Tabelle 6).

5.3.4 Beschleunigung

Art der Befestigung

Das Schaltgerät ist starr an der Haltevorrichtung zu befestigen, so daß die erzeugte Beschleunigung ohne Dämpfungs- und Resonanzwirkung direkt auf den Prüfling übertragen werden kann.

Die elektrischen Anschlüsse sind nach 5.1 zu verdrahten. Die Befestigung der Leitungen am Beschleunigungstisch muß möglichst nahe am elektrischen Anschlußpunkt erfolgen.

Prüfverfahren

Das Schaltgerät ist der Beschleunigungsprüfung nach ISO 2669 zu unterziehen.

Prüfbedingungen nach Produktnorm.

No opening of closed contacts for longer than 10 μ s.

No closing of open contacts for longer than 1 μ s.

Verification test: B, C, D, F, G, J and K (see table 6).

5.3.3 Shock

Mounting method

Mounting of the switching device on the drop slide shall be rigid, so that the shock produced can be transmitted directly to the test sample without absorption or resonance.

The electrical connections shall be wired in accordance with 5.1. The wires shall be secured to the drop slide as close as possible to the point of electrical connection.

Test procedure

The switching device shall be subjected to a shock test to ISO 7137.

For test conditions, see product standard.

Test criteria

The torque for the connections and attachments shall not be less than 80 % of the rated value.

No opening of closed contacts for longer than 10 μ s.

No closing of open contacts for longer than 1 μ s.

Verification tests: B, C, D, F, G, J and K (see table 6).

5.3.4 Acceleration

Mounting method

Mounting of the switching device on the holder shall be rigid, so that the acceleration produced can be transmitted directly to the test sample without absorption or resonance.

The electrical connections shall be wired in accordance with 5.1. The wires shall be secured to the accelerator as close as possible to the point of electrical connection.

Test procedure

The switching device shall be subjected to an acceleration test according to ISO 2669.

For test conditions, see product standard.

Prüfkriterien

Kein Öffnen geschlossener Kontakte länger als 10 μ s.

Kein Schließen geöffneter Kontakte länger als 1 μ s.

Nachprüfungen: B, C, D, F, G, J (nach Tabelle 6).

5.4 Klima- und Umweltprüfungen

5.4.1 Temperaturwechsel

Art der Befestigung

Die elektrischen Anschlüsse sind nach 5.1 zu verdrahten.

Prüfverfahren

Das Schaltgerät ist der Temperaturwechselprüfung nach ISO 7137 zu unterziehen.

Dauer der Prüfung: 48 h.

Prüfkriterien

Das Schaltgerät darf keine Anzeichen von Überhitzung oder Verformung aufweisen.

Nachprüfungen: A (5.2.1), B, C, D, F und G (nach Tabelle 6).

5.4.2 Salzsprühnebel

Art der Befestigung

Die elektrischen Anschlüsse sind nach 5.1 zu verdrahten.

Prüfverfahren

Das Schaltgerät ist der Salzsprühnebelprüfung nach ISO 7137 zu unterziehen.

Prüfkriterien

Es dürfen keine sichtbaren Schäden oder Korrosion auftreten, und es dürfen auch keine Anzeichen auf Eindringen von Salz sichtbar sein, die die Funktion des Schaltgerätes oder der Buchsen beeinträchtigen könnten.

Nachprüfung: A (5.2.1) (nach Tabelle 6).

Test criteria

No opening of closed contacts for longer than 10 μ s.

No closing of open contacts for longer than 1 μ s.

Verification tests: B, C, D, F, G, J (see table 6).

5.4 Climatic and environmental tests

5.4.1 Temperature change

Mounting method

The electrical connections shall be wired in accordance with 5.1.

Test procedure

The switching device shall be subjected to a temperature change test to ISO 7137.

Duration of test: 48 h

Test criteria

The switching device shall show no signs of overheating or distortion.

Verification tests: A (5.2.1), B, C, D, F and G (see table 6).

5.4.2 Salt spray

Mounting method

The electrical connections shall be wired in accordance with 5.1.

Test procedure

The switching device shall be subjected to a salt spray test to ISO 7137.

Test criteria

No visible damage or corrosion shall occur and no signs of salt penetration which could impair the function of the switching device or sockets shall be visible.

Verification test: A (5.2.1) (see table 6)