

DIN EN 3475-604



ICS 49.060

Ersatz für
DIN EN 3475-604:2011-02

**Luft- und Raumfahrt –
Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung –
Prüfverfahren –
Teil 604: Lichtbogenfestigkeit, trocken;
Deutsche und Englische Fassung EN 3475-604:2018**

Aerospace series –
Cables, electrical, aircraft use –
Test methods –
Part 604: Resistance to dry arc propagation;
German and English version EN 3475-604:2018

Série aéronautique –
Câbles électriques à usage aéronautique –
Méthodes d'essais –
Partie 604: Résistance à l'amorçage et à la propagation d'arc électrique, essai à sec;
Version allemande et anglaise EN 3475-604:2018

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) 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 ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 3475-604:2018) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrik, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-04-02 AA „Elektrische Leitungen“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokumentes die Englische Fassung hinzugefügt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 3475-604:2011-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 4 wurden die Kabelbinder durch Bindeband ersetzt;
- b) in 5.1 und Tabelle 3 wurde der Schutzschalter mit D2 spezifiziert;
- c) in 6.2 entfielen die Nummerierungen von Unterabschnitten;
- d) die bisherige Tabelle 1 zu den voraussichtlichen Fehlerströmen wurde durch zwei Tabellen, jeweils für ein 115-V-Wechselspannung-Netz und ein 230-V-Wechselspannung-Netz, ersetzt, die bisherige Tabelle 2 umnummeriert und Verweisungen auf die Tabellen entsprechend geändert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 3475-604: 2002-12, 2011-02

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung —
Prüfverfahren —
Teil 604: Lichtbogenfestigkeit, trocken

Aerospace series —
Cables, electrical, aircraft use —
Test methods —
Part 604: Resistance to dry arc propagation

Série aéronautique —
Câbles électriques à usage aéronautique —
Méthodes d'essais —
Partie 604: Résistance à l'amorçage et à la propagation
d'arc électrique, essai à sec

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 28. August 2017 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Anforderungen an die Prüflinge	5
4 Herstellung der Prüflinge	5
5 Geräte	6
6 Verfahren	10
7 Anforderungen	12

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 3475-604:2018) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2018 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 3475-604:2010.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt ein Verfahren zur Beurteilung des Verhaltens der Isolierung einer Leitung gegenüber einem elektrischen Lichtbogen fest, der durch zwei (2) stromführende Leitungen erzeugt und aufrechterhalten wird, die gegen eine Klinge reiben.

Diese Europäische Norm ist in Verbindung mit EN 3475-100 anzuwenden.

Der Hauptzweck dieser Prüfung besteht darin,

- auf geregelte Weise andauernde Fehlereffekte zu erzeugen, die repräsentativ sind für solche, die im Betrieb auftreten können, wenn ein typisches Leitungsbündel durch Abrieb beschädigt wird, so dass sowohl zwischen den Leitungen als auch zwischen den Leitungen und der leitenden Struktur Lichtbogen entstehen, und
- zu untersuchen, ob die Isolierung zur Kriechwegbildung neigt, d. h. den Lichtbogen bis zur elektrischen Spannungsquelle auszubreiten.

Diese Prüfung, die ursprünglich für das 115-V-Wechselspannung-Netz festgelegt war, schlägt auch Bedingungen für das 230-V-Wechselspannung-Netz vor. Wenn nicht anders in der Produktnorm festgelegt, sind nur die 115-V-Wechselspannung-Bedingungen einzuhalten.

Sechs (6) voraussichtliche Fehlerstromwerte wurden für die betreffenden Leitungsgrößen (siehe Abschnitt 7) festgelegt. Es ist im Allgemeinen vereinbart, dass größere Größen nicht bewertet zu werden brauchen, da der Kurzschluss effekt bei niedrigen Leitungsimpedanzen dominierend wird.

Sofern nicht anders in den technischen Normen/Produktnormen festgelegt, sind Leitungen der Größen 002, 006 und 020 zu bewerten.

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).

EN 2350, *Luft- und Raumfahrt — Schutzschalter — Technische Lieferbedingungen*

EN 2702, *Luft- und Raumfahrt — Aluminiumlegierung AL-P6061 — T6 oder T62 — Gezogene oder stranggepresste Stangen und Profile — a oder D ≤ 200 mm*

EN 3197, *Luft- und Raumfahrt — Konstruktion und Installation elektrischer und optischer Verkabelung in Luftfahrzeugen*

EN 3475-100, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung — Prüfverfahren — Teil 100: Allgemeines*

EN 3475-302, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung — Prüfverfahren — Teil 302: Spannungsfestigkeit*

A-A-52083, *Tape, lacing and tying, glass*¹⁾

1) Herausgegeben durch: Department of Defense Industrial Supply Center, ATTN: DISC-BBEE, 700 Robbins Avenue, Philadelphia, PA 19111-5096 – USA.

3 Anforderungen an die Prüflinge

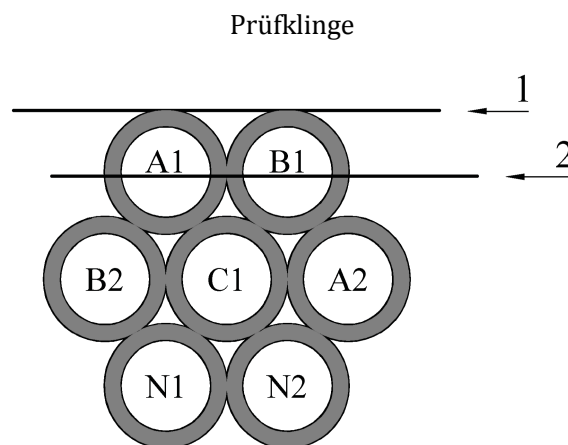
Die zu prüfenden Leitungen müssen in ihrer Herkunft rückverfolgbar sein und die in der Produktnorm festgelegte Hochspannungsfestigkeitsprüfung bestanden haben.

4 Herstellung der Prüflinge

4.1 Aus einem Stück Leitung sind hintereinander sieben (7) einzelne Abschnitte von etwa 0,5 m Länge abzuschneiden und an beiden Enden für den elektrischen Anschluss abzuisolieren. Jeder Leitungsabschnitt ist mit einem sauberen, mit Propan-2-ol (Isopropylalkohol) getränkten Tuch zu reinigen.

4.2 Die sieben (7) Leitungen sind wie folgt zu bündeln:

- Sechs Leitungen sind in einer kreisförmigen Konfiguration um eine anzuordnen, wie in Bild 1 dargestellt.
- Es ist sicherzustellen, dass alle Leitungen gerade und geometrisch parallel sind und so mit Bindeband zusammengehalten werden, dass sie zumindest über eine durchgehende Länge von 75 mm um den Mittelpunkt des Bündels dauerhaft miteinander in Berührung sind. Das wird als Prüfbereich bezeichnet.
- Die Bindebänder sind in einem Abstand von 15 mm bis 20 mm innerhalb des Prüfbereichs anzubringen. Als Leitungsbindermaterial ist PTFE-Glasbindeband nach A-A-52083, Typ IV, Finish D, Größe 3, zu verwenden.
- Die Leitungen sind, wie in Bild 1 dargestellt, so zu nummerieren, dass die mit der Klinge in Berührung stehenden Leitungen die Nummern A1 und B1 erhalten.



Legende

- | | |
|-------|---------------------|
| 1 | Ausgangsposition |
| 2 | Endposition |
| A1-A2 | Phase A |
| B1-B2 | Phase B |
| C1-C2 | Phase C |
| N1-N2 | Nullleiter, geerdet |

Bild 1 — Konfiguration des Prüflings

5 Geräte

5.1 Elektrische Geräte

Die sieben (7) Leitungen der Probe sind in einem Stromkreis nach Bild 2 anzuschließen. Dieser Stromkreis muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Bereitstellung einstellbarer Werte von voraussichtlichen Fehlerströmen für die fünf Leitungen A, B und C sowie eine elektrische Rückführung für die beiden N-Leitungen.
- b) Dreiphasen-Spannungsquelle 115/200 V 400 Hz (115-V-Wechselspannung-Netz) oder 230/400 V 400 Hz (230-V-Wechselspannung-Netz) in Sternschaltung (Y) aus einem geeigneten Drehstromgenerator, der in der Lage ist, den maximalen voraussichtlichen Fehlerstrom nach Tabelle 1 (115-V-Wechselspannung-Netz) oder Tabelle 2 (230-V-Wechselspannung-Netz) für eine zumindest für die Schutzschaltfunktion ausreichende Zeit aufrechtzuhalten. Der Generator muss in jedem Fall so ausgelegt sein, dass er diese voraussichtlichen Fehlerströme liefern kann.
- c) Die 115-V-Wechselspannung- oder 230-V-Wechselspannung-Schutzschalter (D2) müssen einpolig sein und den Werten nach Tabelle 3 entsprechen.

Ihre Auslösecharakteristik muss mit EN 2350 oder den Anforderungen der Produktnorm übereinstimmen.

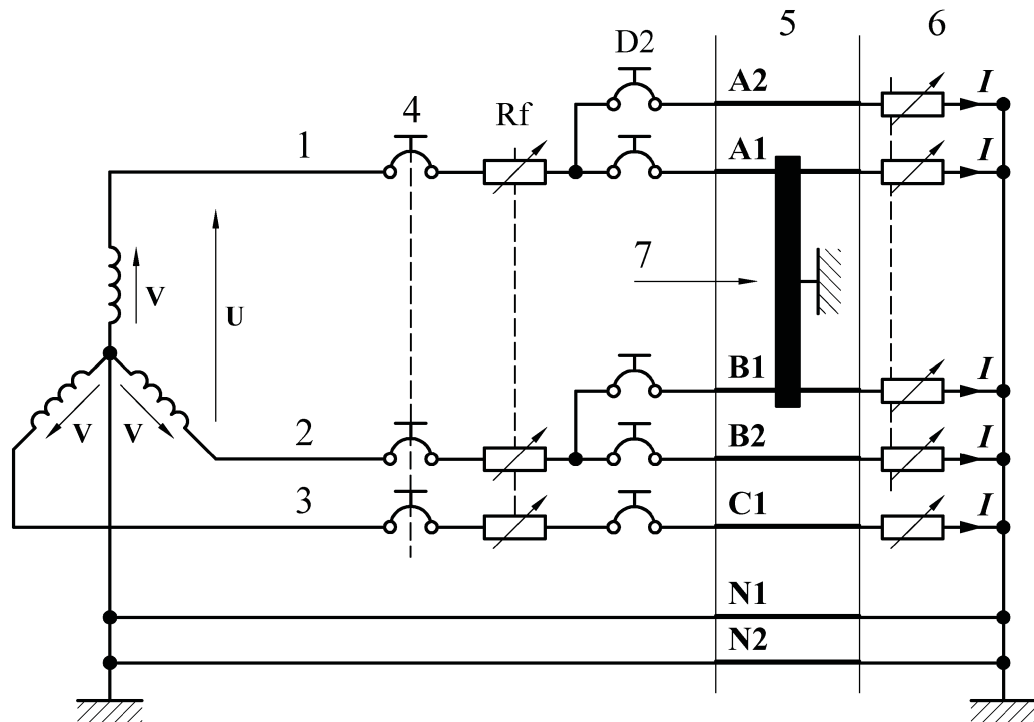
ANMERKUNG 1 Der Verweis auf die verwendeten Schutzschalter muss dokumentiert werden.

ANMERKUNG 2 In Sonderfällen können andere Nennströme von thermischen Schutzschaltern entsprechend den Richtlinien des Luftfahrzeugherstellers zur Anwendung kommen.

- d) Die Spannungsquelle muss angemessen geschützt sein und muss so eingerichtet werden, dass keine Kombination von Prüfkreisvorgängen diesen Schutz aktiviert.
- e) Die Lastwiderstände müssen induktionsfrei sein und eine angemessene Nennleistung haben. Es ist darauf zu achten, die gesamte Laborverdrahtung so anzuordnen, dass induktive Effekte auf ein praktikables Mindestmaß begrenzt werden. Die Zuleitungen müssen so kurz wie möglich sein.
- f) Die Leitungen A, B und C müssen an der Einführung in den geerdeten Sternpunkt an Anzeigergeräte und Stromkreisunterbrechungsdetektoren angeschlossen sein. Diese Geräte müssen den Dauerstrom auf höchstens 10 % des Schutzschalter-Nennstroms begrenzen.
- g) Wird während der Prüfung eine Stromkreisunterbrechung festgestellt, muss über die automatische Abschaltvorrichtung nach einer Verzögerung von 10 s die Klinge vom Prüfling entfernt und die Spannungsversorgung abgeschaltet werden. Stromkreisunterbrechung bedeutet in diesem Fall entweder eine Bruchstelle im Prüfling oder ein Auslösen des thermischen Schutzschalters.

ANMERKUNG 3 Wird die automatische Abschaltvorrichtung nicht verwendet, wird der Bruch im Prüfling durch Lampen angezeigt, die mit dem Regelwiderstand R_g in Reihe geschaltet sind.

- h) Ein Hochleistungs-Masseverbinder muss zwischen der Klinge der Prüfvorrichtung und dem elektrischen Nullpunkt des Generators angeschlossen werden.
- i) Geeignete Mess-, Aufzeichnungs- und Schaltgeräte sind entsprechend laborüblicher Praxis zu installieren.
- j) Ein Regelwiderstand R_g stellt den Strom (I) im Stromkreis auf einen Wert von 10 % des Schutzschalterstroms ein.



Legende

- 1 Phase A
- 2 Phase B
- 3 Phase C
- 4 Netzschutz
- 5 zu prüfendes Leitungsbündel
- 6 Anzeigegeräte (Lampe) + Rg
- 7 Prüfklinge

Bild 2 — Prüfschaltplan

5.2 Prüfgerät

Es ist ein Prüfaufbau, wie in den Bildern 3a, 3b und 3c schematisch dargestellt, herzustellen, der mindestens Folgendes umfasst:

- a) leichtes, frei schwenkbares Prüfgestell, um die Klinge in einem Winkel von 90° zum Prüfling zu halten und eine geregelte Kraft auf den Prüfling auszuüben;

ANMERKUNG Im Allgemeinen müssen die einzelnen Leitungen des Prüflings durch Montage mit einem Mittenabstand von 50 mm nahe beieinander gehalten werden.

- b) elektrische Anschlüsse zum schnellen Anschließen der Prüflinge in den Prüfkreis nach Bild 2;
- c) Aluminiumklinge nach Werkstoffnorm T6061-T6 (EN 2702) und Bild 3c;
- d) Hubmechanismus für eine Mindesthubbewegung von 15 mm bei einer Frequenz von (8 ± 2) Hz;
- e) Klingenhalter, der auf die Klinge eine nach unten gerichtete Kraft von $(2,5 \pm 0,1)$ N ausübt;
- f) mechanischer Anschlag zur Begrenzung des Absenkens der Klinge mit einer Fehlergrenze von 0,2 mm, gemessen am Berührungspunkt;