

DIN EN 3745-603**DIN**

ICS 49.090

**Luft- und Raumfahrt –
Faseroptische Leitungen für Luftfahrzeuge - Prüfverfahren –
Teil 603: Nukleare Bestrahlung;
Deutsche und Englische Fassung EN 3745-603:2008**

Aerospace series –
Fibres and cables, optical, aircraft use - Test methods –
Part 603: Nuclear radiation;
German and English version EN 3745-603:2008

Série aérospatiale –
Fibres et câbles optiques à usage aéronautique - Méthodes d'essais –
Partie 603: Rayonnement nucléaire;
Version allemande et anglaise EN 3745-603:2008

Gesamtumfang 14 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

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.

Die vorliegende Norm EN 3745-603:2008 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrotechnik, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitssauschuss NA 131-04-10 AA „LWL und LWL-Komponenten“ im DIN Normenausschuss Luft- und Raumfahrt.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. 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 dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.

ICS 49.060

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Faseroptische Leitungen für Luftfahrzeuge —
Prüfverfahren —
Teil 603: Nukleare Bestrahlung

Aerospace series —
Fibres and cables, optical, aircraft use —
Test methods —
Part 603: Nuclear radiation

Série aérospatiale —
Fibres et câbles optiques à usage aéronautique —
Méthodes d'essais —
Partie 603: Rayonnement nucléaire

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. März 2008 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 Management-Zentrum des CEN 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Vorbereiten der Prüflinge	4
4 Prüfgerät	4
5 Verfahren	5

Vorwort

Dieses Dokument (EN 3745-603:2008) 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 November 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2008 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt ein Verfahren zur Bestimmung der Auswirkungen von nuklearer Bestrahlung auf die Übertragungsfähigkeit von faseroptischen Leitungen fest.

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 Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 2591-100, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische und optische Verbindungselemente — Prüfverfahren — Teil 100: Allgemeines*

EN 3745-100, *Luft- und Raumfahrt — Faseroptische Leitungen für Luftfahrzeuge — Prüfverfahren — Teil 100: Allgemeines*

EN 3745-301, *Luft- und Raumfahrt — Faseroptische Leitungen für Luftfahrzeuge — Prüfverfahren — Teil 301: Optische Dämpfung*

3 Vorbereiten der Prüflinge

3.1 Sofern sie diesen nicht bereits ausgesetzt sind, müssen die Prüflinge Normprüfbedingungen ausgesetzt werden und unter diesen Bedingungen 24 h nach EN 3745-100 stabilisiert werden.

3.2 Falls nicht bereits in der Produktnorm enthalten, sind folgende Einzelheiten festzulegen:

- Anzahl der Prüflinge;
- Länge der zu prüfenden faseroptischen Leitungen; im Allgemeinen (500 ± 10) m bei Umgebungsstrahlung, 100 m bei gefährlicher radioaktiver Umgebung;
- maximal zulässige Änderung der optischen Dämpfung;
- Temperatur, bei der die Prüfung durchgeführt wird;
- Messintervalle;
- Art der Quelle, wenn es keine Cobalt-60-Quelle ist;
- Bestrahlungsstufe.

4 Prüfgerät

Das folgende Prüfgerät ist erforderlich:

- Lichteinkoppelsystem (LES) und Lichtdetektorsystem (LDS) nach EN 2591-100;
- ein Aufzeichnungsgerät muss eine kontinuierliche Leistungsmessung während der Bestrahlungszeit ermöglichen;
- optischer Teiler:
Ein optischer Teiler oder ein faseroptischer Koppler kann einen geringen Anteil der Eingangsleistung an einen Referenzempfänger weiterleiten. Der Referenzkanal muss dazu verwendet werden, systembedingte Veränderungen während der Dauer der Prüfung zu überwachen;

- Strahlungsquelle:
Es werden zwei Strahlungsquellen beschrieben; eine für die Umgebungsstrahlung (Verfahren A) und eine für die gefährliche radioaktive Umgebung (Verfahren B).
- *Verfahren A*: Es sollte eine Cobalt-60- oder gleichwertig ionisierende Quelle verwendet werden, die eine Dosis von 20 rad/h liefert;
- *Verfahren B*: Es sollte eine Cobalt-60- oder gleichwertig ionisierende Quelle verwendet werden, die eine gewünschte Dosis im Bereich von 5 rad/s bis 250 rad/s liefert;
- Strahlungsdosimeter:
Es sind Thermolumineszenz-LiF- oder -CaF-Kristallempfänger (TLD) anzuwenden, um die gesamte Strahlungsdosis zu messen, die von der zu prüfenden Faser aufgenommen wird;
- temperaturgeregelter Behälter:
Falls nicht anders festgelegt, muss der temperaturgeregelte Behälter in der Lage sein, die festgelegte Temperatur innerhalb von ± 2 °C beizubehalten.

5 Verfahren

5.1 Kalibrierung der Strahlungsquelle

Bevor der Prüfling (DUT) in die Prüfkammer eingebracht wird, ist die Strahlungsquelle in Hinblick auf gleichmäßige Dosis und Dosishöhe zu kalibrieren. Vier TLD sind im Bestrahlungsgebiet aufzustellen. Aus den mit Hilfe der an den verschiedenen Stellen aufgestellten TLD gemessenen Werten ist ein Mittelwert zu bilden, um die Messunsicherheit der Dosen zu verringern.

Wird eine Faserspule verwendet, sollte die Schwankung der Dosis über deren Volumen ± 10 % nicht überschreiten.

5.2 Verfahren A: Prüfung in Hinblick auf die Umgebungsstrahlung

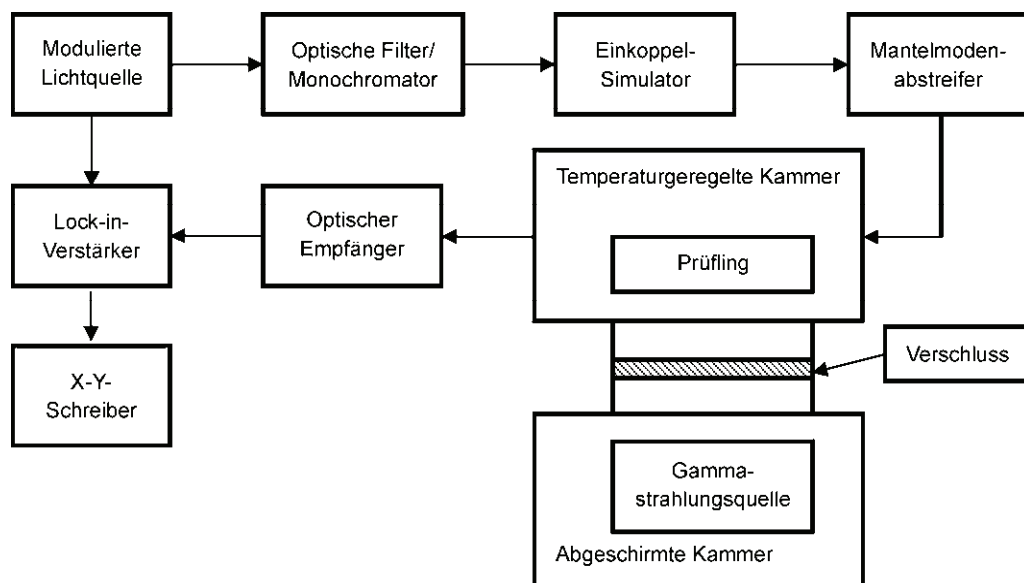


Bild 1 — Prüfaufbau

Der Prüfling ist in die Prüfkammer einzubringen und an das LES und LDS anzuschließen; es ist eine Referenzmessung der optischen Dämpfung nach EN 3745-301, Verfahren C, durchzuführen. Falls nicht anders festgelegt, ist der Prüfling einer Mindest-Gesamtdosis von mindestens 100 rad auszusetzen.

Zum Abschluss ist innerhalb von 2 h nach dem Bestrahlungsprozess eine Messung der optischen Dämpfung des Prüflings nach EN 3745-301, Verfahren C, durchzuführen.

Die Prüfung ist jeweils einmal für jede geforderte Prüftemperatur und Wellenlänge durchzuführen.

5.3 Verfahren B: Gefährliche radioaktive Umgebung

Prüfaufbau: siehe Bild 1.

Der Prüfling ist in die Prüfkammer einzubringen und an das LES und LDS anzuschließen; es ist eine Referenzmessung der optischen Dämpfung nach EN 3745-301, Verfahren C, durchzuführen. Falls nicht anders festgelegt, ist der Prüfling mindestens einer Kombination aus Dosis und Gesamtdosis, wie in Tabelle 1 festgelegt, auszusetzen.

Tabelle 1 — Gesamtdosis/Dosis-Kombinationen

Stufe	Gesamtdosis Sievert	Dosis rad/s
1	3 000	5
2	10 000	50
3	100 000	200
4	1 000 000	200

Die Dosiswerte sind nur Näherungswerte, da sich die Eigenschaften der Strahlungsquelle ändern.

Die Ausgangsleistung des Prüflings muss für die Dauer des Gammabestrahlungszyklus aufgezeichnet werden. Falls nicht anders festgelegt, muss die Leistung außerdem noch mindestens 15 min nach Abschaltung des Bestrahlungsprozesses entsprechend EN 3745-301, Verfahren C, aufgezeichnet werden.

Der Prozess ist jeweils einmal für jede geforderte Prüftemperatur und Wellenlänge durchzuführen, es ist erforderlich, für jede geforderte Temperatur einen neuen, nicht bestrahlten Prüfling zu verwenden.

5.4 Messungen und Anforderungen

Bei der Prüfung sollten die Werte für die optische Dämpfung innerhalb der festgelegten Werte liegen.

Nach Abschluss der Bestrahlung ist die folgende Prüfung durchzuführen:

- EN 3745-301, optische Dämpfung, Verfahren C; die Werte für die maximale Änderung der optischen Dämpfung müssen innerhalb der festgelegten Werte liegen.

ICS 49.060

English Version

Aerospace series —
Fibres and cables, optical, aircraft use —
Test methods —
Part 603: Nuclear radiation

Série aérospatiale —
Fibres et câbles optiques à usage aéronautique —
Méthodes d'essais —
Partie 603: Rayonnement nucléaire

Luft- und Raumfahrt —
Faseroptische Leitungen für Luftfahrzeuge —
Prüfverfahren —
Teil 603: Nukleare Bestrahlung

This European Standard was approved by CEN on 14 March 2008.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



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

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

Contents

	Page
Foreword.....	3
1 Scope	4
2 Normative references	4
3 Preparation of specimens	4
4 Apparatus	4
5 Method	5

Foreword

This document (EN 3745-603:2008) has been prepared by the Aerospace and Defence Industries Association of Europe — Standardization (ASD-STAN).

After enquiries and votes carried out in accordance with the rules of this Association, this Standard has received the approval of the National Associations and the Official Services of the member countries of ASD, prior to its presentation to CEN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by November 2008, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by November 2008.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

1 Scope

This standard specifies a method to determine the effects of nuclear radiation on the transmission capability of an optical fibre or cable.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable 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 amendments) applies.

EN 2591-100, *Aerospace series — Elements of electrical and optical connection — Test methods — Part 100: General*

EN 3745-100, *Aerospace series — Fibres and cables, optical, aircraft use — Test methods — Part 100: General*

EN 3745-301, *Aerospace series — Fibres and cables, optical, aircraft use — Test methods — Part 301: Attenuation*

3 Preparation of specimens

3.1 If not at standard test conditions, the specimens shall be subjected to standard test conditions and stabilized at these conditions for 24 h as defined in EN 3745-100.

3.2 The following details shall be specified if not already included in the product standard:

- The number of specimens;
- The length of the optical fibre/cable under test; generally (500 ± 10) m for background radiation, 100 m adverse nuclear environment;
- Maximum permissible variation in attenuation;
- The temperature at which test is carried out;
- Measurement intervals;
- Type of the source if not of Co⁶⁰;
- Severity.

4 Apparatus

Following apparatus is required:

- Light launch system (LLS) and detection systems (LDS) as defined in EN 2591-100.
- A recording unit shall permit a continuous power measurement during the exposure time.
- Optical splitter:
An optical splitter or a fibre optic coupler may divert a small portion of the input power to a reference detector. The reference path shall be used to monitor system fluctuation for the duration of the test.

- Radiation source:
Two radiation sources are described; one for background radiation (method A) and one for adverse nuclear environment (method B).
 - *Method A:* A Co^{60} or equivalent ionising source providing a rate of 20 rad/h should be used.
 - *Method B:* A Co^{60} or equivalent ionising source providing a desired dose rate ranging from 5 rad/s to 250 rad/s should be used.
- Radiation dosimeter:
Thermoluminescent LiF or CaF crystal detectors (TLDs) shall be used to measure the total radiation dose received by the specimen fibre/fibre cable.
- Temperature controlled container:
Unless otherwise specified, the temperature controlled container shall have the capability of maintaining the specified temperature to within $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$.

5 Method

5.1 Calibration of radiation source

Calibration of the radiation source for dose uniformity and level shall be made prior to placing the device under test (DOT) in the chamber. Four TLDs shall be placed in the area of exposure. The readings of the multiple TLDs at each location shall be averaged to minimise dose uncertainties.

If a fibre reel is used, the variation in dose across its volume should not exceed $\pm 10\%$.

5.2 Method A: Environmental back ground radiation test

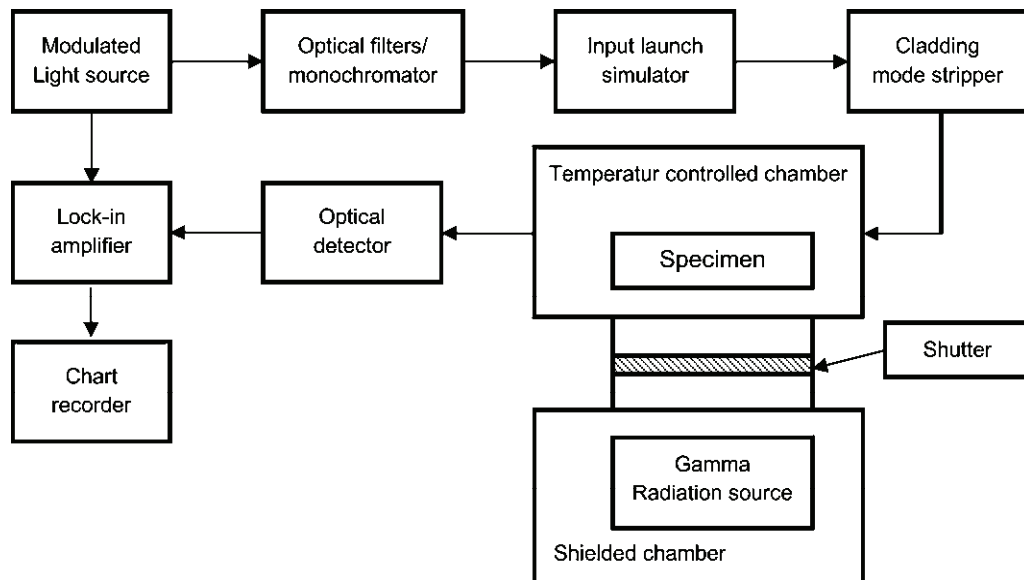


Figure 1 — Testing configuration

Place the specimen in the test chamber and connect it to the LLS and LDS and obtain a reference attenuation measurement in accordance with EN 3745-301 Method C. Unless otherwise specified, expose the specimen to a minimum total dose of at least 100 rad.

Upon completion, and within 2 h of the irradiation process, an attenuation measurement of the specimen in accordance with EN 3745-301 Method C shall be performed.

The test shall be carried out once for each requested test temperature and wavelength.

5.3 Method B: Adverse nuclear environment

Testing configuration: See Figure 1.

Place the specimen in the test chamber and connect it to the LLS and LDS and obtain a reference attenuation measurement in accordance with EN 3745-301 Method C. Unless otherwise specified, expose the specimen to at least one of the dose rate and total dose level combination specified in the Table 1.

Table 1 — Total dose/dose rate combinations

Severity	Total dose Sievert	Dose rate Rad/s
1	3 000	5
2	10 000	50
3	100 000	200
4	1 000 000	200

Dose rate levels are only approximate levels since the radiation source characteristics change.

The output power from the specimen shall be recorded for the duration of the gamma irradiation cycle. The power shall also be recorded for at least 15 min after completion of the irradiation process in accordance with EN 3745-301 Method C, if not otherwise specified.

The process shall be carried out once for each requested test temperature and wavelength, it will be necessary to use a new non-irradiated specimen for each temperature required.

5.4 Measurements and requirements

Attenuation, during the test, should be within that specified.

After completion of irradiation the following test shall then be carried out:

- EN 3745-301, Attenuation Method C, maximum change in attenuation shall be within that specified.