

DIN EN 3475-602

ICS 49.060

**Luft- und Raumfahrt –
Elektrische Leitungen für Luftfahrzeuge – Prüfverfahren –
Teil 602: Giftigkeit;
Deutsche und Englische Fassung EN 3475-602:2007**

Aerospace series –
Cables, electrical, aircraft use – Test methods –
Part 602: Toxicity;
German and English version EN 3475-602:2007

Série aérospatiale –
Câbles électriques à usage aéronautique – Méthodes d'essais –
Partie 602: Toxicité;
Version allemande et anglaise EN 3475-602:2007

Gesamtumfang 33 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.

Dieses Dokument (EN 3475-602:2007) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrotechnik, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-04-02 AA „Elektrische Leitungen“ 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

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Elektrische Leitungen für Luftfahrzeuge —
Prüfverfahren —
Teil 602: Giftigkeit

Aerospace series —
Cables, electrical, aircraft use —
Test methods —
Part 602: Toxicity

Série aérospatiale —
Câbles électriques à usage aéronautique —
Méthodes d'essais —
Partie 602: Toxicité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Juni 2007 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 Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung	5
5 Vorbereitung für die Analyse.....	5
5.1 Allgemeines.....	5
5.2 Sonden für die Gasprobenahme	6
5.3 Gasprobenahmesystem für nicht reaktive Gase	6
5.4 Gasprobenahme für reaktive Gase	8
5.5 Überprüfen der Probenahmesysteme.....	9
6 Analytische Chemie.....	9
6.1 Kolorimetrisches Messverfahren	9
6.2 Potentiometrisches Messverfahren (Nasschemische Analyse) zur Bestimmung der Halogenide F ⁻ , Cl ⁻	10
7 Anforderungen	12
8 Bericht.....	12

Vorwort

Dieses Dokument (EN 3475-602:2007) 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 Februar 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 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

Dieses Prüfverfahren soll zur Bestimmung der Konzentration von bestimmten Rauchgaskomponenten angewendet werden, die von Isolierwerkstoffen von Leitungen freigegeben wurden.

Dieses Prüfverfahren sollte zur Messung und Beschreibung der Eigenschaften von Isolierwerkstoffen von Leitungen angewendet werden, die unter kontrollierten Laborbedingungen Wärme und Beflammung ausgesetzt sind.

Diese Norm sollte zur Messung und Beschreibung der Eigenschaften von Erzeugnissen angewendet werden, die unter kontrollierten Laborbedingungen Wärme und Beflammung ausgesetzt sind; sie sollte nicht für die Beschreibung oder Bewertung der Brandgefahr oder des Brandrisikos von Werkstoffen, Erzeugnissen oder Baugruppen bei realen Brandsituationen angewendet werden. Diese Prüfergebnisse können jedoch möglicherweise als Elemente einer Bewertung des Brandrisikos verwendet werden, die alle Faktoren berücksichtigt, die eine Bewertung der Brandgefahr einer bestimmten Endanwendung nachhaltig beeinflussen.

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 3475-601, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrzeuge — Prüfverfahren — Teil 601: Rauchdichte*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

ppm

Teile je Million, Konzentration

3.2

Kolorimetrie

Analyseverfahren mittels Farbvergleich

3.3

Potentiometrie

Bestimmung der Ionenkonzentration durch elektrochemische Messungen

3.4

in situ

vor Ort (in diesem Fall in der NBS-Kammer)

3.5

Halogenide

Gruppe der Chloride, Fluoride, Bromide und Iodide

Sie sind stark elektrophil und deshalb sehr reaktiv.

3.6

Absorptionsmittel

Flüssigkeit, die zum Aufnehmen von Gaskomponenten geeignet ist

3.7

Impingerflasche

spezieller Glasbehälter für die Absorptionslösung

3.8

Prüfröhrchen

Glasrohr, gefüllt mit einem speziellen Reagens zur quantitativen Bestimmung einer bestimmten Gaskomponente

3.9

Molarität

Konzentration einer Lösung, angegeben in mol (gr/relative Molekülmasse) des gelösten Stoffes je Liter Lösung

3.10

ISA

Ionenstärkeinsteller

3.11

NTP

Normaltemperatur und -druck

3.12

NBS

amerikanisches Normungsinstitut (National Bureau of Standards), Washington

4 Kurzbeschreibung

Das Rauchgas, das unter den Bedingungen der Rauchdichteprüfung nach EN 3475-601 entsteht, ist einer Analyse in Abhängigkeit von den zu untersuchenden Gaskomponenten zu unterziehen.

Die Konzentration der nicht reaktiven Gaskomponenten wird mit Hilfe des kolometrischen Verfahrens bestimmt. In diesem Fall werden Prüfröhrchen verwendet, die mit einem Reagens in fester Form gefüllt sind; ist eine bestimmte Gaskomponente vorhanden, verfärbt sich die anzeigende Schicht durch chemische Reaktionen. Die Länge des Farbwechsels ist ein Maß für die Konzentration.

Die Konzentration der reaktiven Gase wird durch Potentiometrie bestimmt; in diesem Fall werden die elektrochemischen Potentiale, die nach dem Erstellen einer Kalibrierkurve in ppm-Konzentrationen umgerechnet werden können, mit ionenselektiven Elektroden in Verbindung mit einer speziellen Referenzelektrode gemessen.

5 Vorbereitung für die Analyse

5.1 Allgemeines

Die vertikal in einer geschlossenen Prüfkammer angeordneten Prüflinge werden nach EN 3475-601 durch Wärmestrahlung allein oder in Kombination mit Beflammung chemisch zersetzt.

Die entstehenden Rauchmengen werden entsprechend diesem Prüfverfahren optisch gemessen. Diesbezüglich wird eine Gasprobe zu einem Zeitpunkt entnommen, der in einem Versuchsplan festgelegt werden muss. Die durch thermische Zersetzung gebildeten Zersetzungsgase werden qualitativ und quantitativ mit Hilfe des in dieser Norm beschriebenen Analyseverfahrens bestimmt.

5.2 Sonden für die Gasprobenahme

Die Gasprobenahme erfolgt mit Hilfe von drei Sonden (Innendurchmesser 6 mm bis 8 mm), die in die geometrische Mitte der Kammer hineinreichen.

Aufgrund des reaktiven Verhaltens der Halogenide müssen widerstandsfähige Werkstoffe für die Sonden (wie z. B. Polypropylen oder PTFE) verwendet werden. Die Sonden sind gasundurchlässig mit den Rohrverschraubungen zur Gasprobenahme an der oberen Seite der Prüfkammer zu verbinden. Nicht verwendete Anschlüsse sind zu verschließen. Eine der in die Kammer eingesetzten Sonden ist mit einer Gummidichtung zu versehen, um das Prüfröhrchen für die kolometrische „In-situ“-Messung zu befestigen.

5.3 Gasprobenahmesystem für nicht reaktive Gase

5.3.1 Allgemeines

In den Bildern 1 und 2 sind die grundlegenden Aufbauten für zulässige Gasprobenahmesysteme dargestellt.

5.3.2 Rohrleitungssystem für den Gasbeutel

Zwischen der Gasprobenahmestelle an der Kammer und der Stelle für das Auffangen der Gase muss ein Rohrleitungssystem mit einer maximalen Länge von 3 m eingebaut werden. Wenn das Gasrohrleitungssystem nicht erwärmt werden kann, muss eine Wärmedämmung der Rohrleitungen vorgesehen werden, um die Bildung von Kondensaten zu vermeiden. Die Rohrleitungen müssen eine Innenweite von 6 mm bis 8 mm haben. Es müssen Kunststoffschläuche oder -schlauchleitungen verwendet werden; in Abhängigkeit von der Eignung können auch Polyethylen-, Butadien- oder Siliconkautschukarten verwendet werden. PTFE ist für besondere Anforderungen bezüglich der Korrosionsbeständigkeit bei Temperaturbeanspruchung empfehlenswert.

Das der Kammer gegenüberliegende Ende der Gasleitung ist mit einem Absperrhahn zu versehen.

5.3.3 Auffangen von Gasen

Kunststoffbeutel mit einem Fassungsvermögen von 10 l bis 15 l und einer hohen mechanischen und chemischen Beständigkeit sind für das Auffangen der zu analysierenden nicht reaktiven Gaskomponenten zu verwenden. Polyvinylidenfluorid mit einer geringen Gasdiffusion und Wasserdampfdurchlässigkeit wird als Werkstoff für die Kunststoffbeutel empfohlen, damit eine Änderung der Gaszusammensetzung durch Diffusion vernachlässigbar ist:

Gasdurchlässigkeit von	O ₂	max. 20 cm ³ /m ² je 24 h bei NTP
	N ₂	max. 6 cm ³ /m ² je 24 h bei NTP
	CO ₂	max. 140 cm ³ /m ² je 24 h bei NTP
	Wasserdampf	max. 13 g/m ² je 24 h

Außerdem müssen die Beutel mit einem Absperrhahn versehen werden.

5.3.4 Auffangen des Gases

Es gibt zwei anerkannte Verfahren zum Auffangen des Gases, das Auffangen mit Hilfe von Vakuum- oder Saugpumpe.

Vakuumverfahren:

Ein Vakuumbehälter mit einem Fassungsvermögen von mindestens 15 l wird zum Auffangen der zu analysierenden Gaskomponenten im vorstehend genannten Kunststoffbeutel empfohlen.

Der Behälter sollte für 5 l mehr als das Volumen des Beutels ausgelegt sein. Der Evakuierungsdruck ist mit einem Vakuummeter zu überwachen.

Der Vakuumbehälter ist mit einem Lüftungsventil und einer Verbindung für die Vakuumpumpe zu versehen.

Die Abdeckung des Behälters aus einem mindestens 10 mm dicken Acrylglas ist mit einer Bohrung zu versehen, in die eine Schnellkupplung gasundurchlässig eingebaut werden muss, um den Gasbeutel auf der einen Seite mit der Gasleitung auf der anderen Seite zu verbinden.

Eine Vakuumpumpe ist zu verwenden, die im Behälter ein Vakuum herstellen und einen Gasbeutel entsprechend innerhalb von 20 s füllen kann.

Durchführung:

Das Absperrventil an der Kammer muss geschlossen werden. Der Gasbeutel ist über die Schnellkupplung mit dem Gasprobenahmesystem zu verbinden, während sicherzustellen ist, dass das Absperrventil am Gasbeutel geöffnet ist. Der Behälter ist mit einer Abdeckung zu verschließen.

Die Vakuumpumpe ist einzuschalten und die folgenden Bauteile sind zu evakuieren:

- Gasleitung;
- Gasbeutel;
- Vakuumbehälter.

Bei der Probenahme werden der Absperrhahn an der Prüfkammer (1) und der Absperrhahn am Vakuumbehälter (2) geöffnet. Die anderen Absperrventile sind noch geschlossen. Nach dem Füllen des Gasbeutels sind beide Absperrhähne (1) und (2) in der Versorgungsleitung zu schließen. Danach wird der Vakuumbehälter über das Lüftungsventil (5) gelüftet; die Pumpe wird ausgeschaltet. Der Absperrhahn am Beutel wird geschlossen und der gefüllte Beutel wird von der Schnellkupplung getrennt und ist unmittelbar danach zu analysieren.

Saugpumpenverfahren:

Das folgende Verfahren kann auch als Alternative zum Vakuumverfahren zum Füllen des Kunststoffbeutels angewendet werden. Der Geräteaufbau bis zur Saugpumpe entspricht 5.3.2. Am Ein- und Auslass der Pumpe muss ein Verteiler eingebaut werden, wie in Bild 2 dargestellt.

Der Verteiler wird zum Lüften des Gasbeutels und zum Spülen der Gasleitung verwendet.

Die Saugpumpe ist zu verwenden, die einen Gasbeutel entsprechend innerhalb von 20 s füllen kann.

Durchführung:

Das Absperrventil (1) an der Kammer muss geschlossen werden. Der Gasbeutel ist an die Kupplung (8) vor dem Verteiler der Pumpe anzuschließen. Die Absperrventile (2) und (4) müssen geöffnet werden. Das Absperrventil am Gasbeutel muss geöffnet werden. Die Saugpumpe ist einzuschalten und der Gasbeutel zu evakuieren. Das Absperrventil am Gasbeutel und das Absperrventil (2) müssen geschlossen und die Pumpe ausgeschaltet werden. Das Absperrventil (3) wird geöffnet und das Absperrventil (4) geschlossen. Der geschlossene Gasbeutel ist an die Kupplung (6) am Auslass der Pumpe anzuschließen; das Absperrventil am Gasbeutel muss geöffnet werden. Während der Probenahme muss das Absperrventil (1) an der Prüfkammer geöffnet werden. Die Saugpumpe ist einzuschalten. Frühestens nach 30 s wird das Absperrventil (3)

geschlossen und das Absperrventil (4) vor dem Gasbeutel geöffnet. Nach dem Füllen des Gasbeutels sind das Absperrventil (4), das Gasbeutelventil und das Absperrventil der Kammer (1) zu schließen. Die Saugpumpe muss ausgeschaltet werden. Der gefüllte Beutel wird von der Saugpumpe getrennt und der Inhalt unmittelbar danach analysiert.

5.4 Gasprobenahme für reaktive Gase

5.4.1 „In situ“-Messungen für die kolorimetrische Bestimmung von Chlorwasserstoff (HCl) und Fluorwasserstoff (HF)

Die Proben zur Messung des Fluorwasserstoffs und des Chlorwasserstoffs mit kolorimetrischen Prüfröhrchen sind mit Hilfe einer Saugpumpe direkt aus der Prüfkammer zu nehmen.

Die Ansaugleistung der Pumpe unter Belastung muss den durch den Prüfröhrchen-Hersteller festgelegten Werten entsprechen. Eine Gasleitung aus dem Werkstoff und mit dem Durchmesser, die in 5.3.2 empfohlen werden, verbindet die Sonde mit der Saugpumpe. Ein Absperrventil sowie ein Durchflussmessgerät zum Regeln des Durchflusses sind vor der Saugpumpe einzubauen. Der grundlegende Aufbau ist in Bild 3 dargestellt.

Durchführung:

Vor Beginn der Prüfung werden beide Enden des Prüfröhrchens mit einem Röhrchenöffner abgebrochen und mit dem Pfeil in Richtung Pumpe in die Sonde eingesetzt.

Der Ansaugvolumenstrom an der Saugpumpe wird entsprechend den Festlegungen des Prüfröhrchen-Herstellers ausgewählt und geprüft. Eine bestimmte Menge der zu prüfenden Gasprobe, die durch den Hersteller festgelegt wurde, wird nun mit dem eingestellten Ansaugvolumenstrom durch das Prüfröhrchen gesaugt. Ist ein bestimmtes Gas vorhanden, führt das zu einer sofortigen Verfärbung. Die in den entsprechenden Gebrauchsanleitungen angegebenen Querempfindlichkeiten sind zu beachten.

5.4.2 „In-situ“-Messung für die potentiometrische Bestimmung von Fluorwasserstoff (HF), Bromwasserstoff (HBr) und Chlorwasserstoff (HCl)

Der Geräteaufbau muss Bild 3 entsprechen.

Die Proben zur Messung der Halogenide mit Hilfe einer Absorptionslösung sind der Prüfkammer direkt mit Hilfe einer Saugpumpe zu entnehmen. Die Ansaugleistung der Pumpe sollte 2 000 cm³/min nicht überschreiten.

Eine Gasleitung aus dem Werkstoff und mit dem Durchmesser, die in 5.2.3 empfohlen werden, verbindet die Sonde mit der Saugpumpe. Ein Absperrventil muss an der der Kammer gegenüberliegenden Seite angebracht werden. Eine Waschflasche zum Reinigen der Gase, ein Dosierventil und ein Durchflussmessgerät zur Überwachung und Korrektur des Durchflusses sind in das Leitungssystem zur Pumpe einzubauen.

Eine Impingerflasche nach Bild 4 wird mit 20 ml einer 0,5-molaren Natriumacetatlösung, deren Wert mit einer 10%igen Säure (15 cm³ 98%ige Essigsäure je Liter) auf 6 eingestellt wurde, gefüllt. Vor Beginn der Prüfung ist die Impingerflasche in der Kammer so anzubringen und auszurichten, dass die Öffnung der Gaszuleitung für die Probe in die Mitte der Kammer hineinreicht. Es muss sichergestellt sein, dass der Absperrhahn während der Prüfung geschlossen ist.

Für die Probenahme ist die Saugpumpe einzuschalten und das Absperrventil an der Kammer zu öffnen. 1 000 cm³ des zu prüfenden Rauchgases werden mit einer Fließgeschwindigkeit von maximal 1 800 cm³/min durch das Sammelröhrchen geleitet.