

DIN EN 3475-706

ICS 49.060

**Luft- und Raumfahrt –
Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung –
Prüfverfahren – Teil 706: UV-Laser-Markierung;
Deutsche und Englische Fassung EN 3475-706:2005**

Aerospace series –
Cables, electrical, aircraft use –
Test methods – Part 706: Laser markability;
German and English version EN 3475-706:2005

Série aérospatiale –
Câbles électriques à usage aéronautique –
Méthodes d'essais – Partie 706: Marquabilité laser UV;
Version allemande et anglaise EN 3475-706:2005

Gesamtumfang 21 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

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.

Die vorliegende Norm EN 3475-706:2005 wurde von AECMA-STAN Fachbereich Elektrotechnik unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

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
Luftfahrtverwendung – Prüfverfahren – Teil 706: UV-Laser-
Markierung

Aerospace series – Cables, electrical, aircraft use –
Test methods – Part 706: Laser markability

Série aérospatiale – Câbles électriques à usage
aéronautique – Méthodes d'essais –
Partie 706: Marquabilité laser UV

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. September 2005 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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
Einleitung.....	4
1 Anwendung	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe und Symbole	4
4 Anforderungen	6

Vorwort

Dieses Dokument (EN 3475-706:2005) wurde vom Verband der Europäischen Luft- und Raumfahrtindustrie – Standardisierung (AECMA-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 AECMA 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 April 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2006 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

UV-Laser-Leitungskennzeichnung ist das Standardverfahren für das Aufbringen von Markierungskodes auf die Oberfläche von elektrischen Leitungen oder Kabeln in der Luftfahrtindustrie. Leitungskennzeichnung mit UV-Laser wurde 1987 entwickelt, um ein sicheres, beständiges Mittel insbesondere für die Kennzeichnung dünnwandiger Isolierungen, als Alternative zur Leitungskennzeichnung durch Heißprägen, welches als ein aggressives Verfahren betrachtet wird, anzubieten.

1 Anwendung

Diese Norm legt das Prüfverfahren fest, um die Qualität der Ultraviolett-(UV-)Laser-Kennzeichnung bei Luftfahrtleitungen und -kabeln für die Verwendung in Verbindung mit UV-Laser-Leitungskennzeichnungssystemen nach TR 4543 „UV-Laser-Leitungskennzeichnungssysteme für Luftfahrtleitungen und -kabel“ und EN 3475-100 „Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrt, Verwendung — Prüfverfahren — Teil 100: Allgemeines“ sicherzustellen.

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 3838, *Luft- und Raumfahrt — Anwender-Kennzeichen auf elektrischen Leitungen für Luftfahrzeuge — Anforderungen und Prüfungen*¹⁾

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

EN 3475-705, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung — Prüfverfahren — Teil 705: Kontrastmessung*

TR 4543, *UV-Laser-Leitungskennzeichnungssysteme für Luftfahrtleitungen und -kabel*²⁾

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe und Symbole.

**3.1
Laser**
ist die Abkürzung für *Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation*. Laser stellen eine Quelle starken monochromatischen Lichts im ultravioletten, sichtbaren oder im Infrarotspektrum dar. Das „aktive“ oder lichtverstärkende Medium kann fest, flüssig oder gasförmig sein. Der Laserstrahl wird erzeugt durch Erregen des aktiven Mediums unter Verwenden einer fremden Stromquelle, welche meist elektrisch oder optisch ist.

**3.2
ultraviolett (Abkürzung UV)**
elektromagnetische Strahlung im Wellenlängenbereich von etwa 200 nm bis 400 nm

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

2) In Vorbereitung zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm.

3.3

UV-Laser

Laser der einen Stahl aus UV-Strahlung erzeugt

3.4

Fluenz

Energiedichte, gemessen in J cm^2 (Joule je cm^2) eines Einzelimpulses eines Laserstrahles, welche, für die Anwendung in diesem Dokument, an der Oberfläche der Leitungsisolierung oder des Kabelmantels bestimmt wird

3.5

Pulslänge

Zeitintervall zwischen der steigenden und der abfallenden Flanke des Impulses, bei der die Laserenergie jeweils die Hälfte beträgt; genannt FWHM — *full width half maximum*. Pulslängen werden in Nanosekunden, ns gemessen. $1 \text{ ns} = 10^{-9} \text{ s}$.

3.6

Wellenlänge

Wellenlänge wird in Nanometer, nm gemessen. $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$. $\lambda = c/f$ wobei c die Lichtgeschwindigkeit und f die Frequenz darstellen

3.7

Beschädigung

Für die Anwendung in diesem Dokument, wird Beschädigung definiert als eine nicht annehmbare Herabsetzung der mechanischen oder elektrischen Eigenschaften einer Leitungsisolierung, d. h. insbesondere eine messbare Herabsetzung der Leistungsdaten der Leitung, welche außerhalb der definierten und zulässigen Anforderungen liegen.

Fehler der Leitungsoberfläche die nur bei 10facher Vergrößerung oder mehr sichtbar sind, etwa Blasen oder Flocken, sollten nicht als Beschädigung betrachtet werden, außer wenn sie die Kennzeichnungsgüte (Kontrast, Lesbarkeit, oder andere Eigenschaften nach EN 3838) oder andere Eigenschaften der Leitungsisolierung beeinträchtigen

3.8

Nd (Neodym)

Elementarmetall, welches das aktive Lasermaterial im meist gebräuchlichen Typ des Festlasers bildet. Das Neodym wird in einem optisch transparentem festen „Host“-Material gehalten, und wird durch optische Einspeisung erregt, entweder von einer Blitzlampe oder von der optischen Ausgangsleistung eines Dioden-Lasers. Das Host-Material spielt keine unmittelbare Rolle, kann aber die Laser-Wellenlänge etwas beeinflussen. Typische Host-Materialien sind spezielle Kristalle, wie Yttrium-Aluminiumgranat (YAG) und Yttrium-Lithiumfluorid (YLF). Diese Laser werden im Allgemeinen Nd:YAG oder Nd:YLF genannt. Die häufigste Wellenlänge von Nd-Halbleiter-Lasern liegt im Infrarotbereich (IR) bei einer Wellenlänge von etwa 1 064 nm. Die IR-Ausgangswellenlänge solcher Laser kann in geeigneter Weise reduziert werden geeignet für Leitungskennzeichnung unter Anwendung von Oberwellenerzeugung (siehe 3.10).

3.9

Excimer

gasförmiger Laser, dessen Name von dem Begriff „excited dimer“ (angeregtes Dimer) herrührt. Der Laser wird gespeist durch eine gasförmige Entladung. Excimer-Laser arbeiten mit verschiedenen diskreten Wellenlängen im UV-Bereich, die gebräuchlichsten sind 193 nm, 248 nm, 308 nm und 351 nm. Die Wellenlänge hängt nur vom verwendeten Gasgemisch ab; 308 nm wird im Allgemeinen für die UV-Laser-Leitungskennzeichnung verwendet.

3.10

Oberwellenerzeugung

Anwendung von nichtlinearen optischen Prozessen um die Wellenlänge eines Lasers durch Frequenzumwandlung zu ändern. Dieses ermöglicht die Ausgangsleistung eines Infrarot-Lasers in kürzere Wellenlängen zu wandeln. Für Nd-Laser ergibt sich daraus eine Ausgangsleistung mit doppelter Frequenz bei 532 nm im grünen und eine Ausgangsleistung mit dreifacher Frequenz bei 355 nm im UV-Bereich, welche für die Leitungskennzeichnung angewendet wird.