

DIN EN 6049-008



ICS 49.060

Ersatz für
DIN EN 6049-008:2013-03

**Luft- und Raumfahrt –
Elektrische Leitungen, Installation –
Schutzschläuche aus Meta-Aramidfasern –
Teil 008: Selbstverschließender Schutzschlauch, geschirmt (EMI), mit
Nickel-Kupfer-Geflecht, flexibel, nachträglich montierbar,
Betriebstemperatur -55 °C bis 200 °C – Produktnorm;
Deutsche und Englische Fassung EN 6049-008:2017**

Aerospace series –
Electrical cables, installation –
Protection sleeve in meta-aramid fibres –
Part 008: Self-wrapping shielded (EMI) protective sleeve with nickel copper braid, flexible post
installation operating temperature from -55 °C to 200 °C – Product standard;
German and English version EN 6049-008:2017

Série aéronautique –
Câbles électriques, installation –
Gaine de protection en fibres méta-aramides –
Partie 008: Gaine de protection blindée (EMI) autofermable avec tresse en cuivre nickelé,
souple après montage température d'utilisation -55 °C à 200 °C – Norme de produit;
Version allemande et anglaise EN 6049-008:2017

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 6049-008:2017) 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 131-04-08 AA „Installationskomponenten“ 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 Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Diese Europäische Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „in (inch)“, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
in (inch)	mm	1 inch = 25,4 mm

Änderungen

Gegenüber DIN EN 6049-008:2013-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) Bild 1 und Legende wurden geändert;
- c) in 4.3.3 entfiel die Angabe der Breite der Markierungslinie auf dem Schlauch;
- d) in Tabelle 6 entfiel der Test zur Kontrastmessung nach EN 3475-705;
- e) in Abschnitt 7 wurden die Testgruppen um zusätzliche Tests erweitert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 6049-008: 2013-03

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Elektrische Leitungen, Installation —
Schutzschläuche aus Meta-Aramidfasern —
Teil 008: Selbstverschließender Schutzschlauch, geschirmt
(EMI), mit Nickel-Kupfer-Geflecht, flexibel, nachträglich
montierbar, Betriebstemperatur -55 °C bis 200 °C -
Produktnorm

Aerospace series —
Electrical cables, installation —
Protection sleeve in meta-aramid fibres —
Part 008: Self-wrapping shielded (EMI) protective
sleeve with nickel copper braid, flexible post
installation operating temperature from -55 °C to
200 °C -
Product standard

Série aérospatiale —
Câbles électriques, installation —
Gaine de protection en fibres méta-aramides —
Partie 008: Gaine de protection blindée (EMI)
autofermable avec tresse en cuivre nickelé, souple
après montage température d'utilisation -55 °C à
200 °C - Norme de produit

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. September 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 Begriffe	5
4 Anforderungen	5
5 Prüfverfahren	8
6 Bezeichnung	12
7 Kennzeichnung	12
Literaturhinweise	13

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 6049-008:2017) 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 Europäische 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 Mai 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 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 6049-008:2013.

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 die Eigenschaften von nachträglich montierbaren Schutzschläuchen, flexibel, selbstverschließend, geschirmt (EMI), mit einer Außenschicht aus Meta-Aramidfasern und einer Innenschicht aus Nickel-Kupfer-Geflecht sowie einer wasserabweisenden Schutzwirkung zur Anwendung in der Luft- und Raumfahrt für elektrische Leitungen und Leitungsbündel fest.

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 2591-214, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische und optische Verbindungselemente — Prüfverfahren — Teil 214: Blitzschlag, Strom- und Spannungsimpuls*

EN 2591-305, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische und optische Verbindungselemente — Prüfverfahren — Teil 305: Schnelle Temperaturwechsel*

EN 2591-307, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische und optische Verbindungselemente — Prüfverfahren — Teil 307: Salznebel*

EN 2825, *Luft- und Raumfahrt — Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen — Bestimmung der Rauchdichte*

EN 2826, *Luft- und Raumfahrt — Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen — Bestimmung der Rauchgaskomponenten*

EN 3475-301, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrt, Verwendung — Prüfverfahren — Teil 301: Leiterwiderstand*

EN 3844-1, *Luft- und Raumfahrt — Entflammbarkeit nichtmetallischer Werkstoffe — Teil 1: Kleinbrenner-Prüfung, senkrecht — Bestimmung der senkrechten Flammenausbreitung*

EN 6049-001, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen, Installation — Schutzschläuche aus Meta-Aramidfasern — Teil 001: Technische Lieferbedingungen*

EN 6059 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen, Installation — Schutzschläuche — Prüfverfahren*

IEC 62153-4-3, *Metallic communication cable test methods — Part 4-3: Electromagnetic compatibility (EMC) — Surface transfer impedance — Triaxial method¹⁾*

ASTM B355, *Standard Specification for Nickel-Coated Soft or Annealed Copper Wire²⁾*

ASTM D1000, *Standard Test Methods for Pressure-Sensitive Adhesive-Coated Tapes Used for Electrical and Electronic Applications²⁾*

1) Veröffentlicht von: IEC International Commission Electrotechnique Internationale. <http://www.iec.ch/>

2) Veröffentlicht von: ASTM National (US) American Society for Testing and Materials. <http://www.astm.org/>

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 6049-001 und die folgenden Begriffe.

3.1

nach Alterung

Alterung ist als die Wirkung der in Abschnitt 5 aufgeführten Umweltprüfung(en) auf die Leistung des Produkts am Ende einer Gruppe von Qualifikationsprüfungen zu verstehen

3.2

Überlappungswinkel

Überlappungswinkel des Schutzschlauchs für den höchsten Durchmesser des Leitungsbündels

4 Anforderungen

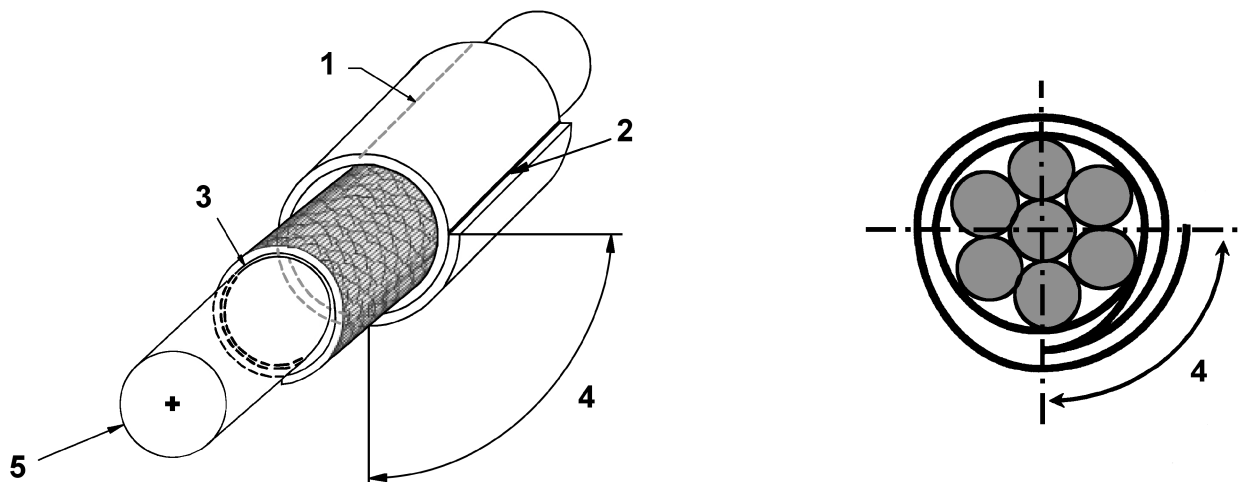
4.1 Zusammensetzung

Ein textiler und metallischer, sich öffnen lassender, selbstverschließender Schlauch besteht aus zwei Schichten:

- Außenschicht: Mischgewebe aus strukturiertem Endlos Garn aus Meta-Aramid und Polyphylensulfid (PPS)-Monofilament. Ein spezifisches Merkmal vermeidet übermäßiges Auffasern der Schutzschläuche nach dem Kaltschneiden.
- Innenschicht: flaches Metallgeflecht aus Nickel-Kupfer-Drähten nach ASTM B355 Class 27 mit optionalem Klebeband aus Polytetrafluorethylen (PTFE) nach ASTM D1000.

4.2 Maße und Masse des Schutzschlauchs

Siehe Bild 1, Tabelle 1 und Tabelle 2.



Legende

- 1 Blaue Markierung (zur Kennzeichnung der EMI-Abschirmung)
- 2 Elfenbeinfarbene Markierung (zeigt den Mindestabdeckungsgrad)
- 3 PTFE-Schicht (optional)
- 4 Abdeckungswinkel
- 5 Dorndurchmesser

Bild 1 — Konfiguration

Tabelle 1 — Maße und Masse (ohne Schicht aus PTFE-Klebeband)

Größen- kode	Überlappungswinkel, gemessen auf einem Dorn (Dorndurchmesser = max. Bündeldurchmesser)		Wand- dicke	Zu schützende Durchmesser	Lieferlänge	Höchst- masse
	min.	max.				
06	65°	130°	2,35	1 bis 6	50	79
11			1,60	6 bis 11		92
14				11 bis 14	25	116
17				14 bis 17		149
23	70°	110°		17 bis 23		175
30				23 bis 30		235
38				30 bis 38		305

Tabelle 2 — Maße und Masse (mit Schicht aus PTFE-Klebeband)

Größen- kode	Überlappungswinkel, gemessen auf einem Dorn (Dorndurchmesser = max. Bündeldurchmesser)		Wand- dicke	Zu schützende Durchmesser	Lieferlänge	Höchst- masse	
	min.	max.					
06	65°	130°	2,44	1 bis 6	50	86	
11			1,69	6 bis 11		102	
14				11 bis 14	25	132	
17				14 bis 17		165	
23	70°	110°		17 bis 23		196	
30				23 bis 30		262	
38				30 bis 38		339	

4.3 Farbe, Werkstoffe und Markierungslinie

4.3.1 Farbe

Nach Tabelle 3.

Tabelle 3 — Farbe

Farbkode	Farbe
5	Olivgrün

4.3.2 Werkstoffe

Außenschicht: Werkstoffe müssen Multifilamentfasern aus Meta-Aramid und PPS-Monofile sein und den in dieser Europäischen Norm festgelegten Anforderungen entsprechen.

Innenschicht: Der Werkstoff muss ein flaches Nickel-Kupfer-Geflecht sein. Die Geflechtsträhte müssen ASTM B355 Class 27 entsprechen.

4.3.3 Markierungslinie

Der Schlauch wird mit einer blauen Markierungslinie entlang seiner gesamten Länge geliefert, um die Schirmung zu kennzeichnen. Die blaue Markierungslinie muss bei Installation an einem Kabelbaum des Mindest- oder Höchstdurchmessers nach Tabelle 1 oder Tabelle 2 sichtbar bleiben.

4.3.4 PTFE-Klebeband

Der Schutzschlauch kann mit einem PTFE-Klebeband nach ASTM D1000 zur elektrischen Isolierung zwischen den Leitungen und dem flachen Metallgeflecht geliefert werden; siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 — Bezeichnungskode PTFE-Klebeband

Kode für Band	Lieferform
P	Mit PTFE-Klebeband
W	Ohne PTFE-Klebeband

4.3.5 Temperaturbereich

Die Betriebstemperatur der Schutzschläuche muss von -55 °C bis 200 °C reichen.

4.4 Elektrische Eigenschaften von Schutzeinrichtungen gegen elektromagnetische Gefahren

4.4.1 Anforderungen an elektrischen Widerstand

Nach Tabelle 5.

Tabelle 5 — Anforderungen an elektrischen Widerstand

Größenkode	Gleichstromwiderstand R_o max. (mΩ/m)		Elektrische Impedanz $\leq 10\text{ KHz}$ $Z_{t(10\text{ kHz})}$ max. (mΩ/m)	
	Vor Alterung	Nach Alterung	Vor Alterung	Nach Alterung
06	4,2	4,7	5,2	5,7
11	3,7	4,2	4,7	5,2
14	3,5	3,7	4,2	4,7
17	2,7	3,2	3,7	4,2
23	2,2	2,7	3,2	3,7
30	2	2,2	2,7	3,2
38	1,8	2	2,2	2,7