

**Isolierende schaumgefüllte Rohre und massive Stäbe
zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen**
(IEC 60855:1985, modifiziert)
Deutsche Fassung EN 60855:1996

DIN
EN 60855

ICS 13.260

Ersatz für
DIN 48698-1:1990-04

Deskriptoren: Elektrotechnik, Arbeiten unter Spannung, Isolierrohr, Massivstab

Insulating foam-filled tubes and solid rods for live working
(IEC 60855:1985, modified);
German version EN 60855:1996

Tubes isolants remplis de mousse et tiges isolantes pleines pour travaux
sous tension
(CEI 60855:1985, modifiée);
Version allemande EN 60855:1996

Die Europäische Norm EN 60855:1996 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 60855:1996 "Isolierende schaumgefüllte Rohre und massive Stäbe zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen", in die die Internationale Norm IEC 60855:1985 "Insulating foam-filled tubes and solid rods for live working" mit gemeinsamen Abänderungen übernommen worden ist. Die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen wurden eingearbeitet und sind am linken Seitenrand mit einer senkrechten Linie gekennzeichnet.

Norm-Inhalt war im Kurzverfahren DIN-Mitteilungen Heft 6.97 veröffentlicht.

Die Internationale Norm wurde vom TC 78 "Live working" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und verabschiedet.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 214.4 "Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung; Prüfgeräte und Isolierstangen" der DKE zuständig.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050 (151):1978	DIN 40200:1981-10 DIN IEC 60050-151:1983-12	–
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1):1994-06	VDE 0432 Teil 1
HD 437 S1:1984	IEC 60212:1971	DIN IEC 60212 (VDE 0308 Teil 1):1995-09	VDE 0308 Teil 1
–	IEC 60410:1973	–	–
EN 60743:1996	IEC 60743:1983	DIN EN 60743:1996-05	–
Normen der Reihe EN ISO 9000	Normen der Reihe ISO 9000	Normen der Reihe DIN ISO 9000	–

Fortsetzung Seite 2
und 18 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Änderungen

Gegenüber DIN 48698-1:1990-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Bei der Umwandlung des HD 496 S1 in die EN 60855 wurden die vom CENELEC/TC 78 erarbeiteten gemeinsamen Abänderungen eingearbeitet. Diese sind durch seitliche Striche gekennzeichnet.

Frühere Ausgaben

DIN 48698-1: 1990-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 40200

Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten; Begriffe

DIN EN 60743

Terminologie für Geräte und Ausrüstungen zum Arbeiten unter Spannung (IEC 60743:1983 + A1:1995);

Deutsche Fassung EN 60743:1996

DIN IEC 60050-151

Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 151: Elektrische und magnetische Bauelemente und Geräte

DIN IEC 60060-1

(VDE 0432 Teil 1)

Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990);

Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991

DIN IEC 60212

(VDE 0308 Teil 1)

Standardbedingungen für die Anwendung vor und während der Prüfung von festen Elektroisolierstoffen (IEC 60212:1971);

Deutsche Fassung HD 437 S1:1984

Normen der Reihe

DIN ISO 9000

Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungsnormen

Deskriptoren: Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen, isolierendes schaumgefülltes Rohr, isolierender massiver Stab, Fabrikation, Merkmal, Prüfung

Deutsche Fassung

**Isolierende schaumgefüllte Rohre und massive Stäbe
zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen
(IEC 60855:1985, modifiziert)**

Insulating foam-filled tubes and solid rods for live working
(IEC 60855:1985, modified)

Tubes isolants remplis de mousse et tiges isolantes
pleines pour travaux sous tension (CEI 60855:1985,
modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1996-03-05 angenommen.

Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Einführung	3	10 Mechanische Alterungsprüfung	7
HAUPTABSCHNITT 1: ALLGEMEINES	3	10.1 Biegeprüfung	7
1 Anwendungsbereich	3	10.2 Elektrische Prüfung	7
2 Begriffe	3	HAUPTABSCHNITT 4: STÜCKPRÜFUNGEN UND STICHPROBENPRÜFUNGEN	8
2.1 Typprüfung	3	11 Stückprüfungen	8
2.2 Stückprüfung	3	12 Stichprobenprüfungen	8
2.3 Stichprobenprüfung	3	13 Ergänzende, nicht angegebene Prüfungen	8
2.4 Abnahmeprüfung	3	HAUPTABSCHNITT 5: SPEZIELLE BESTIMMUNGEN	8
2.5 Andere Begriffe	3	14 Aufschriften	8
HAUPTABSCHNITT 2: TECHNISCHE MERKMALE ..	3	15 Veränderungen	8
3 Werkstoffe	3	16 Abnahmeprüfungen	8
3.1 Isolierende Rohre und isolierende Stäbe	3	17 Qualitätssicherungsplan	8
3.2 Inneres von isolierenden schaumgefüllten Rohren	3	Anhang A (normativ) Elektrische Prüfungen vor und nach Befeuchtung	9
4 Durchmesser von Rohren und Stäben	3	Anhang B (normativ) Elektrische Prüfung unter Regen	13
HAUPTABSCHNITT 3: TYPPRÜFUNGEN	4	Anhang C (normativ) Mechanische Prüfungen	13
5 Allgemeines	4	Anhang D (normativ) Stückprüfungen	16
6 Sichtprüfung und Prüfung der Maße	4	Anhang ZA (normativ) Stichprobenverfahren	17
6.1 Sichtprüfung	4	Anhang ZB (informativ) Abnahmeprüfungen	18
6.2 Prüfung der Maße	4	Anhang ZC (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	18
7 Fuchsinprüfung (Diese Prüfung wird nicht für massive Stäbe angewendet.)	4		
8 Elektrische Prüfungen	4		
8.1 Elektrische Prüfungen vor und nach Befeuchtung	4		
8.2 Elektrische Prüfung unter Regen	5		
9 Mechanische Prüfungen	6		
9.1 Biegeprüfung	6		
9.2 Torsionsprüfung	6		
9.3 Quetschprüfung für Rohre	6		

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60855:1985, ausgearbeitet von dem IEC/TC 78 "Tools for live working", wurde von CENELEC am 1987-12-02 als HD 496 S1 angenommen.

Dieses Harmonisierungsdokument, zusammen mit von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 78 "Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung" ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen, wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1996-03-05 als EN 60855 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung (dop): 1997-03-01 einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, (dow): 1997-03-01 zurückgezogen werden müssen

Für Erzeugnisse, die vor 1997-03-01 dem HD 496 S1:1988 entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 2002-03-01 noch weiter angewendet werden.

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

Anhänge, die als "informativ" bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A bis D und ZA und ZC normativ, und Anhang ZB ist informativ.

Die Anhänge ZA, ZB und ZC wurden von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60855:1985 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen.

Isolierende schaumgefüllte Rohre und massive Stäbe zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen

Einführung

Eine Festlegung von Prüfungen zum Nachweis der elektrischen und mechanischen Qualität von isolierenden Rohren und Stäben ist zum Teil abhängig von deren Aufbau.

Die hier vorliegende Norm gilt für schaumgefüllte Rohre und massive Stäbe, wie sie gegenwärtig verfügbar sind. Sie soll mögliche zukünftige Entwicklungen nicht hemmen – weder von Rohren, die innen, noch von Rohren und massiven Stäben, die außen auf andere Weise geschützt werden.

Lösungsvorschläge mit abweichendem Konzept erfordern unter Umständen Überarbeitung der Prüfungen, damit diese auf die vorgelegte neue Lösung angewendet werden können.

HAUPTABSCHNITT 1: ALLGEMEINES

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für isolierende schaumgefüllte Rohre und massive Stäbe aus synthetischem Material als Teile für Geräte und Ausrüstungen, die zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen mit Spannungen über 1 kV bestimmt sind.

Gesonderte spezielle technische Normen regeln Prüf-einzelheiten für Armaturen und Befestigungsteile an diese Stangen, für Arbeitsköpfe und komplette Geräte.

2 Begriffe

Die folgenden Begriffe sind nach IEC 60050 (151) "International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices" definiert.

2.1 Typprüfung

Prüfung an einem oder mehreren Geräten/Bauteilen, die unter gewissen Annahmen ausgeführt werden zum Nachweis, daß bestimmte Festlegungen eingehalten werden (IEV 151-04-15).

2.2 Stückprüfung

Prüfung an jedem einzelnen Gerät/Bauteil während oder nach der Fabrikation zum Nachweis, daß es bestimmten Anforderungen genügt (IEV 151-04-16).

2.3 Stichprobenprüfung

Prüfung an einer gewissen Anzahl von willkürlich dem Los entnommenen Geräten/Bauteilen (IEV 151-04-17).

2.4 Abnahmeprüfung

Vertragsmäßig festgelegte Prüfung zum Nachweis, daß das Gerät oder die Einrichtung gewissen vom Anwender angegebenen Bedingungen genügt (IEV 151-04-20).

2.5 Andere Begriffe

Hinsichtlich der Definitionen allgemeiner Ausdrücke in dieser Norm soll auf das Internationale Elektrotechnische Wörterbuch (IEC 60050) Bezug genommen werden oder auf spezielle Definitionen in IEC 60743 "Terminology for tools and equipment to be used in live working".

HAUPTABSCHNITT 2: TECHNISCHE MERKMALE

3 Werkstoffe

3.1 Isolierende Rohre und isolierende Stäbe

Isolierende Rohre und Stäbe müssen aus synthetischen Werkstoffen hergestellt werden, welche mit Mineral- und Kunstfasern verstärkt werden können. Die Farbe muß durch den Anwender festgelegt werden.

3.2 Inneres von isolierenden schaumgefüllten Rohren

Die Schaumfüllung muß mit der Wand des isolierenden Rohres fest verbunden sein; weder der Schaum noch der Verbund dürfen während der folgenden Prüfungen an Qualität verlieren, mit Ausnahme der Prüfungen, die zur Zerstörung der Teile führen.

4 Durchmesser von Rohren und Stäben

Die Durchmesser müssen innerhalb der zulässigen Abweichung der Tabelle 1 liegen.

Eine Durchmesserdivergenz auf einer Gebrauchslänge soll kleiner als 1 mm sein.

Tabelle 1: Festgelegte Durchmesser

Gegenstand	Außendurchmesser mm	Grenzabmaße mm
Stäbe	10	± 1
	15	± 1
Rohre	32	± 1
	39	$\pm 1,1$
	51	$\pm 1,2$
	64	$\pm 1,3$
	77	$\pm 1,5$

Festlegungen für andere Durchmesser werden in einem Nachtrag zur vorliegenden Norm herausgegeben.

HAUPTABSCHNITT 3: TYPPRÜFUNGEN

5 Allgemeines

Zur Prüfung sind vom Hersteller bereitzustellen:

- 10 Längen von 3,0 m für Rohre,
- 10 Längen von 2,5 m für Stäbe,

welche beim Anwender oder in seinem Auftrag verwahrt werden.

Nach Sichtprüfung und Prüfung der Maße (nach Abschnitt 6) aller Prüflinge werden diese in 3 Partien geteilt, von denen die Stücke zum Durchlaufen der verschiedenen Prüfungen entsprechend Tabelle 2 (3 Stücke je Prüfung) beliebig entnommen werden.

Jede Prüfung ist durchzuführen an einem Prüfstück, welches jedem der drei, vier oder fünf Rohr-/Stablängen aus der für diese Prüfung bestimmten Partie entnommen wird. Besteht eines der Prüfstücke eine der in vorstehender Tabelle erwähnten Prüfungen nicht, gilt die gesamte Typprüfung als nicht bestanden.

Nach bestandener Prüfung werden die Referenzprüfstücke mit dem Anwender-Kennzeichen versehen. Jeweils ein Prüfstück verwahrt der Hersteller und ein Prüfstück der Anwender zu Kontrollzwecken.

Nur die Rohre und Stäbe, welche die hier spezifizierten Prüfungen bestehen, dürfen als übereinstimmend mit dieser Norm gekennzeichnet werden.

6 Sichtprüfung und Prüfung der Maße

Diese Prüfungen werden an allen Prüfstücken durchgeführt, um sicherzustellen, daß die allgemeinen Anforderungen erfüllt werden und daß die Maße mit den Festlegungen übereinstimmen.

6.1 Sichtprüfung

Die Prüfstücke werden besichtigt, um Fehler bei der Herstellung festzustellen (z. B. offensichtlich fehlerhafte Bindung zwischen Faser und Harz, Luftblasen, Fremdkörper oder Fremdpartikel).

6.2 Prüfung der Maße

Es ist zu prüfen, ob die in Abschnitt 4 geforderten Maße eingehalten werden.

7 Fuchsinprüfung

(Diese Prüfung wird nicht für massive Stäbe angewendet.)

Fünf Prüfstücke, 100 mm lang, die von Rohren aus Partie Nr 3 abgeschnitten sind, werden vollständig in einen Behälter mit 0,1 % Fuchsinlösung in destilliertem Wasser gelegt, und das Ganze wird in einer Vakuumkammer auf weniger als 6500 Pa evakuiert. Die Prüfstücke verbleiben für 1 h in der Farblösung unter Vakuum.

Um Fuchsin ausbreitung während des Schneidens von den Enden der Prüfstücke fernzuhalten, werden die Prüfstücke 24 h lang in Umgebungsluft getrocknet.

Nach dem Trocknen werden die Prüfstücke an jedem Ende um 10 mm gekürzt.

Die so erhaltenen neuen Prüfstücke werden dann längs gespalten. Sie müssen frei von jeder Fuchsin eindringung sein.

8 Elektrische Prüfungen

Diese Prüfungen werden durchgeführt zum Nachweis der Widerstandsfähigkeit der Rohre und Stäbe gegen:

- elektrische Beanspruchung vor Befeuchtung (8.1.2);
- elektrische Beanspruchung nach Befeuchtung (8.1.3).

8.1 Elektrische Prüfungen vor und nach Befeuchtung

8.1.1 Allgemeine Prüfbedingungen

Vor der elektrischen Prüfung wird jedes Prüfstück mit einer Lösung aus Trifluortrichlorethylen ($\text{CF}_3\text{CFCFCl}_2$) ¹⁾ vorbereitend gereinigt und dann in Luft 15 min getrocknet.

¹⁾ Nationale Anmerkung: Trifluortrichlorethylen wird durch Äthylalkohol ersetzt.

Tabelle 2: Anzahl erforderlicher Längen für Prüfungen von isolierenden Rohren und Stäben

Prüfungen	Abschnitt	Rohre			Stäbe		
		1	2	3	1	2	3
Sichtprüfung und Prüfung der Maße	6	3 je 3 m	4 je 3 m	3 je 3 m	3 je 2,5 m	4 je 2,5 m	3 je 2,5 m
Farbeindringung	7			5 je 0,1 m			
Elektrische Prüfungen	8.1	3 je 0,3 m			3 je 0,3 m		
Elektrische Prüfung unter Regen	8.2		3 je 1,2 m			3 je 1,2 m	
Biegeprüfung	9.1	3 je 2,5 m			3 je 2 m		
Torsionsprüfung	9.2		3 je 1,2 m			3 je 1,2 m	
Quetschprüfung	9.3		3 je 0,3 m ¹⁾				
Mechanische Alterungsprüfung	10			3 je 2,5 m			3 je 2 m
Referenzprüfstücke	5		2 je 1 m ²⁾			2 je 1 m ²⁾	

¹⁾ Nach 9.3 ist die Länge eines jeden Prüfstückes 3 × Nenndurchmesser.

²⁾ Diese zwei Prüfstücke sollen, ohne eine Prüfung zu durchlaufen, zurückgehalten werden, so daß sie gegebenenfalls als Referenzprüfstücke dienen können.