

**DIN IEC 60794-1-215
(VDE 0888-100-215)**
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 33.180.10

Einsprüche bis 2019-02-07

Entwurf

**Lichtwellenleiterkabel –
Teil 1-215: Fachgrundspezifikation –
Grundlegende Prüfverfahren für Lichtwellenleiterkabel – Prüfverfahren zur
Umweltprüfung – Prüfung des äußeren Gefrierens von Kabeln,
Verfahren F15
(IEC 86A/1873/CD:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Optical Fibre Cables –
Part 1-215: Generic specification –
Basic optical cable test procedures – Environmental test methods – Cable external freezing test,
Method F15
(IEC 86A/1873/CD:2018);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-12-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 23 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Verfahren F15A – Prüfung des äußeren Gefrierens für ein verlegtes Kabel wie in nasser Erde oder Wasser.....	6
4.1 Zweck	6
4.2 Probe	6
4.3 Prüfaufbau	6
4.4 Durchführung	6
4.5 Anforderungen	7
4.6 Festzulegende Einzelheiten	7
5 Verfahren F15B – Prüfung des äußeren Gefrierens von Kabeln in einem starren Installationsrohr (Kanal).....	7
5.1 Zweck	7
5.2 Probe	7
5.3 Prüfaufbau	7
5.4 Verfahren	8
5.5 Anforderungen	9
5.6 Festzulegende Einzelheiten	9
Anhang A (informativ) Beispiel für Absorberelemente für den Eisdruck	11
Literaturhinweise.....	12
Bilder	
Bild 1 – Beispiel einer Vorrichtung nach F15B für die Prüfung des äußeren Gefrierens von Kabeln in einem starren Installationsrohr	10
Bild A.1 – Beispiel für Absorberelemente für den Eisdruck	11

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86A/1873/CD:2018 „Optical Fibre Cables – Part 1-215: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods – Cable external freezing test, Method F15“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 86A „Fibres and cables“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.6 „Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterkabel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

**Lichtwellenleiterkabel –
Teil 1-215: Fachgrundspezifikation –
Grundlegende Prüfverfahren für Lichtwellenleiterkabel – Prüfverfahren zur
Umweltprüfung – Prüfung des äußeren Gefrierens von Kabeln, Verfahren F15**

Einleitung

Diese Norm legt ein Prüfverfahren fest, um die Fähigkeit eines Kabels zu bestimmen, dem Einfluss von gefrierendem Wasser standzuhalten, welches den Mantel des Lichtwellenleiterkabels unmittelbar umgeben kann, indem alle Veränderungen des äußerlichen Erscheinungsbildes des Mantels oder der gemessenen optischen Dämpfung des Kabels beobachtet werden. Die Prüfung des äußeren Gefrierens von Kabeln in einem starren Installationsrohr (Kanal) ist ein Punkt von F15 in Vorbereitung zu IEC 6074-1-22, Ed. 2.

Diese Norm enthält das Verfahren F15 von IEC 60794-1-22, Ed. 2 als F15A: Prüfung des äußeren Gefrierens für ein verlegtes Kabel wie in nasser Erde oder Wasser. Es gibt keine technischen Änderungen in F15A.

Die Nummerierung dieser Prüfungen setzt die Nummerierungssequenz von IEC 60794-1-22, Ed. 2 fort.

Die Nummer von IEC 60794-1-215 ist eine vorläufige Nummer. Nach dem Neuaufbau von IEC 60794-1-22, Ed. 2 kann sich die Nummer ändern.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60794-1 legt Prüfverfahren für die Aufstellung einheitlicher Anforderungen fest für die umweltbezogenen Eigenschaften von

- Lichtwellenleiterkabeln zur Verwendung in Kommunikationseinrichtungen und in Einrichtungen, in denen ähnliche Verfahren angewendet werden, sowie von
- Kabeln mit einer Kombination von Lichtwellenleitern und elektrischen Leitern.

Der Begriff „Lichtwellenleiterkabel“ schließt in der gesamten Norm auch LWL-Kabelelemente, Mikrorohr-LWL-Einheiten usw. ein.

Dieser Teil legt eine Prüfnorm fest, um die Fähigkeit eines Kabels zu bestimmen, dem Einfluss von gefrierendem Wasser standzuhalten, welches den Mantel des Lichtwellenleiterkabels unmittelbar umgeben kann, indem alle Veränderungen des äußerlichen Erscheinungsbildes des Mantels oder der gemessenen optischen Dämpfung des Kabels beobachtet werden.

Verfahren F15A ist eine Prüfnorm zur Nachbildung des Gefrierens des Mediums, das ein verlegtes Kabel umgibt, wie z. B. nasse Erde oder Wasser. Verfahren F15A wurde aus Verfahren F15 in IEC 60794-1-22, Ed. 2 ohne irgendwelche technischen Änderungen übernommen.

Verfahren F15B ist eine Prüfnorm zur Nachbildung des Gefrierens des Mediums, das ein Außenkabel in einem Installationsrohr (Kanal) umgibt, das aus einem starren Werkstoff besteht, z. B. Stahl.

Als Referenzanleitung zu jeglichen Prüfverfahren und für die allgemeinen Anforderungen siehe IEC 60794-1-2.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

IEC 60793-1-40, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60794-1-1, *Optical fibre Cables – Part 1-1: Generic specification – General*

IEC 60794-1-2, *Optical fibre Cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures – General guidance*

IEC 60794-1-22, *Optical fibre Cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods*

3 Begriffe

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

Es gelten die Begriffe nach IEC 60794-1-1.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

4 Verfahren F15A – Prüfung des äußeren Gefrierens für ein verlegtes Kabel wie in nasser Erde oder Wasser

4.1 Zweck

Diese Prüfung bestimmt die Fähigkeit eines verlegten Kabels, wie in nasser Erde oder Wasser, dem Einfluss von gefrierendem Wasser standzuhalten, welches den Mantel des Lichtwellenleiterkabels unmittelbar umgeben kann, indem alle Veränderungen des äußerlichen Erscheinungsbildes des Mantels oder der gemessenen optischen Dämpfung des Kabels beobachtet werden.

ANMERKUNG Die Prüfung des äußeren Gefrierens bildet das Gefrieren des Mediums, das ein verlegtes Kabel umgibt, wie z. B. nasse Erde oder Wasser, nach. Es ist nicht erforderlich, das Gefrieren eines Kabels in einem starren Installationsrohr (Kanal) oder einer Rohrleitung nachzubilden; siehe F15B für diese Prüfung. Diese Prüfung ist von geringem Nutzen für die Bewertung von Außenkabeln, da diese die Prüfung nur selten nicht bestehen. Die Summe aller Anforderungen an Außenkabel führt dazu, dass diese widerstandsfähig genug sind, um diese Prüfung leicht zu bestehen. Für das Gefrieren von Mikrokabeln in Mikrorohren wird die Berücksichtigung von ITU-T L.108, Anhang II empfohlen (siehe [2] in den Literaturhinweisen). Diese Prüfung ist möglicherweise nützlich für die Bewertung von Kabeln, die üblicherweise nicht für die Anwendung im Freien vorgesehen sind. Anwender sind aufgefordert, auf gültige nationale Normen Bezug zu nehmen.

4.2 Probe

Eine Mindestlänge von 50 m muss lose in das zu gefrierende Wasser gewickelt werden. Der Kontakt zwischen dem Kabelring und der Wand des Wassertanks muss willkürlich sein. Eine zusätzliche, ausreichende Länge für die Durchführung der geforderten optischen Messungen und um das Kabel des Prüfaufbaus mit der Messausrüstung zu verbinden, ist bereitzustellen.

4.3 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau besteht aus einem Wassertank, der geeignet ist, die zu messende Kabelprobe, mit Wasser abgedeckt, aufzunehmen.

Das Wasser muss gewöhnliches Trinkwasser sein. Dieses Verfahren ist auf die Verwendung von Trinkwasser ausgerichtet. Andere Arten von Wasser, z. B. Meerwasser oder Ähnliches, müssen sein, wie in der Bauartspezifikation festgelegt. In solchen Fällen können in der Bauartspezifikation andere Temperaturen als die hier festgelegten gefordert werden.

Der Wassertank ist in einen Prüfaufbau einzubringen, der dafür geeignet ist, das Wasser zu gefrieren und bei der festgelegten Temperatur von $\pm 3\text{ °C}$ zu halten. Eine Klimakammer ist ein typisches Beispiel. Wahlweise darf eine Temperaturüberwachungseinrichtung verwendet werden, um die Kabeltemperatur zu überwachen. In diesem Fall muss sich die Einrichtung in unmittelbarer Nähe zu der Probe befinden.

4.4 Durchführung

- 1) Die zu messende Kabellänge ist entweder als Kabelring in den Wassertank einzubringen oder in den Tank zu wickeln. Das Kabel ist mit Wasser zu bedecken.
- 2) Eine Messung der Anfangsdämpfung ist nach der Bauartspezifikation durchzuführen.
- 3) Sofern eine Temperaturüberwachungseinrichtung verwendet wird, darf die Kammertemperatur bis auf -40 °C gesenkt werden, bis das Eis vollständig gefroren ist und die Eistemperatur -10 °C oder niedriger ist.
- 4) Die Kammertemperatur ist auf -2 °C zu erhöhen und für 1 h dort zu halten.
ANMERKUNG Dies ist die Temperatur, bei der reines Wasser die größte Volumenausdehnung als Eis erfährt.
- 5) Eine Dämpfungsmessung ist nach der Bauartspezifikation durchzuführen.
- 6) Die Kammertemperatur ist zu erhöhen, um das Eis zu schmelzen. Sofern eine Temperaturüberwachungseinrichtung verwendet wird, darf die Kammertemperatur bis auf $+65\text{ °C}$ erhöht werden, um das Schmelzen des Eises zu beschleunigen. Die hohe Temperatur ist beizubehalten, bis das Wasser $+15\text{ °C}$

erreicht hat. Dann ist die Kammertemperatur wieder auf + 23 °C zu bringen und auf dieser Temperatur zu halten, bis das Wasser (23 ± 5) °C erreicht hat.

- 7) Eine Dämpfungsmessung ist nach der Bauartspezifikation durchzuführen.
- 8) Das Kabel ist aus dem Wassertank zu entfernen und das Äußere der Messlänge auf jedwede äußerliche Beschädigung zu untersuchen.

4.5 Anforderungen

Nach der Beanspruchung dürfen keine sichtbaren Bruchstellen oder andere Öffnungen im Kabelmantel vorhanden sein. Der höchste Dämpfungsanstieg während und nach der Prüfung muss im gefrorenen Zustand und ohne Veränderung nach dem Auftauen sein wie in der Bauartspezifikation festgelegt.

4.6 Festzulegende Einzelheiten

In der Bauartspezifikation müssen folgende Einzelheiten festgelegt werden:

- a) Änderung der Dämpfung während und nach der Prüfung;
- b) jede Abweichung von den hier festgelegten Kriterien;
- c) der kleinste Biegedurchmesser.

5 Verfahren F15B – Prüfung des äußeren Gefrierens von Kabeln in einem starren Installationsrohr (Kanal)

5.1 Zweck

Diese Prüfung bestimmt die Fähigkeit eines Kabels, dem Einfluss von gefrierendem Wasser in einem starren Installationsrohr (Kanal) standzuhalten, welches den Mantel des Lichtwellenleiterkabels unmittelbar umgeben kann, indem alle Veränderungen des äußerlichen Erscheinungsbildes des Mantels oder der gemessenen optischen Dämpfung des Kabels beobachtet werden.

ANMERKUNG Diese Prüfung F15B des äußeren Gefrierens bildet das Gefrieren des Mediums nach, das ein Außenkabel in einem starren Installationsrohr (Kanal) umgibt.

5.2 Probe

Die Probenlänge muss von einer Länge sein, die für die Durchführung der festgelegten Prüfung ausreichend ist. Eine zusätzliche, ausreichende Länge für die Durchführung der geforderten optischen Messungen und um das Kabel des Prüfaufbaus mit der Messausrüstung zu verbinden, ist bereitzustellen. Die Probenlänge muss der Festlegung in der Bauartspezifikation entsprechen. Die Probe muss lose im Installationsrohr (Kanal) installiert sein.

ANMERKUNG Die übliche Länge der Probe beträgt 10 m, wenn die Messlänge L1 5 m beträgt.

5.3 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau (siehe [Bild 1](#)) muss aus dem Installationsrohr (Kanal) bestehen, das/der geeignet ist, die Messlänge der Probe (L1 nach der Bauartspezifikation, üblicherweise 5 m) aufzunehmen, und mit Wasser bedeckt ist. Das Wasser muss gewöhnliches Trinkwasser sein.

Dieses Verfahren ist auf die Verwendung von Trinkwasser ausgerichtet. Andere Arten von Wasser, z. B. Meerwasser oder Ähnliches, müssen sein, wie in der Bauartspezifikation festgelegt. In solchen Fällen kann es sein, dass die Bauartspezifikation andere Temperaturen als die hier festgelegten fordern muss. Um das Wasser ohne Wasserblockierung oder Dichtung im Installationsrohr (Kanal) zu halten, sind die Zugänge zum Installationsrohr (Kanal) in einem ausreichend großen Biegeradius ohne Veränderung der physikalischen und optischen Eigenschaften der Probe fortschreitend gekrümmt.