

**DIN EN 61897
(VDE 0212-3)**
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 29.240.20

Einsprüche bis 2016-06-08

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61897
(VDE 0212-3):1999-08

Entwurf
**Freileitungen –
Anforderungen und Prüfungen für Schwingungsdämpfer
(IEC 11/240/CD:2015)**

Overhead lines –
Requirements and tests for Aeolian vibration dampers
(IEC 11/240/CD:2015)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-04-08 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 des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 48 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten	4
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Allgemeine Anforderungen	8
4.1 Konstruktion.....	8
4.2 Werkstoffe	8
4.3 Masse, Maße und Toleranzen.....	9
4.4 Korrosionsschutz	9
4.5 Herstellung, Beschaffenheit und Oberflächenbeschaffenheit	9
4.6 Kennzeichnung.....	9
4.7 Montageanleitungen	9
5 Qualitätsmanagement	9
6 Einteilung der Prüfungen	9
6.1 Typprüfungen	9
6.1.1 Allgemeines	9
6.1.2 Anwendung.....	9
6.2 Stichprobenprüfungen	10
6.2.1 Allgemeines	10
6.2.2 Anwendung.....	10
6.2.3 Probenentnahme, Annahmekriterien.....	10
6.3 Stückprüfungen	10
6.3.1 Allgemeines	10
Anwendung und Annahmekriterien.....	10
6.4 Tabelle der anzuwendenden Prüfungen	11
7 Prüfverfahren	11
7.1 Sichtprüfung	11
7.2 Nachweis der Maße, Werkstoffe und Masse.....	12
7.3 Korrosionsschutzprüfungen.....	12
7.3.1 Feuerverzinkte Bauteile (Dämpfertragseile ausgenommen).....	12
7.3.2 Feuerverzinkte Dämpfertragseile	12
7.4 Zerstörungsfreie Prüfungen.....	12
7.5 Klemmen-Rutschprüfung.....	13

7.6	Prüfung von Schrauben mit Abreißkopf	14
7.7	Schrauben-Andrehprüfung	14
7.8	Befestigung der Gewichte am Dämpfertragseil	14
7.9	Klemmenbefestigung am Dämpfertragseil	14
7.10	Teilentladungs- und Funkstörspannungs-(RIV-)Prüfungen	15
7.11	Prüfungen der Dämpferleistungsfähigkeit.....	15
7.11.1	Varianten der Leistungsfähigkeitsprüfung.....	15
7.11.2	Dämpferkennlinienprüfung	15
7.11.3	Bewertung der Dämpferwirksamkeit	17
7.12	Prüfung der Dämpfer-Dauerschwingfestigkeit	19
7.12.1	Prüfverfahren	19
7.12.2	Frequenzänderungsverfahren.....	20
7.12.3	Resonanzfrequenzverfahren.....	20
7.12.4	Annahmekriterien	20
7.12.5	Prüfverfahren – spiralförmiger Dämpfer.....	20
Anhang A (normativ) Technische Mindestanforderungen, die zwischen Käufer und Lieferanten zu vereinbaren sind.....		22
Anhang B (informativ) Beispiele für Grafiken, die relevant für die Dämpferkennlinienprüfung sind		23
Anhang C (normativ) Kurve der Windeingangsleistung		24
Literaturhinweise		26
Bilder		
Bild 1 – Prüfstand für Laboratoriumsprüfung der Dämpferwirkung (siehe 7.11.3.2).....		21
Bild B.1 – Beispiele für Grafiken, die relevant für die Dämpferkennlinienprüfung sind (Dämpfer mit zwei Resonanzfrequenzen).....		23
Bild C.1 – Kurve der Windeingangsleistung		24
Tabellen		
Tabelle 1 – Prüfungen an Dämpfern		11
Tabelle 2 – Annahmekriterien.....		16

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 11/240/CD:2015 „Overhead lines – Requirements and tests for Aeolian vibration dampers“ (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 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 11 „Overhead lines“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die 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 prEN nur 2 Monate 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 K 421 „Freileitungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61897 (VDE 0212-3):1999-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Anwendung auf Schwingungsdämpfer für Hochtemperaturleiter wurde ergänzt;
- b) bei der Prüfung der Dämpferleistungsfähigkeit wurde die Laboratoriumsprüfung überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, 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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-466:1990	a	–
–	IEC 60888:1987	–	–
EN 61284:1997	IEC 61284:1997	DIN EN 61284 (VDE 0212-1):1998-05	VDE 0212-1
EN ISO 1461:2009	ISO 1461:2009	DIN EN ISO 1461:2009-10	–
–	ISO 2859-1:1999 + Cor. 1:2001 + A1:2011	DIN ISO 2859-1:2014-08	–
–	ISO 2859-2:1985	DIN ISO 2859-2:1993-04	–
–	ISO 3951 ersetzt durch:	DIN ISO 3951 ersetzt durch:	–
–	a) ISO 3951-1:2005 ersetzt durch:	a) DIN ISO 3951-1:2008-03 ersetzt durch:	–
–	ISO 3951-1:2013	DIN ISO 3951-1 ^b	–
–	b) ISO 3951-2	–	–
EN ISO 9000:2005 ersetzt durch:	ISO 9000:2005 ersetzt durch:	DIN EN ISO 9000:2005-12 ersetzt durch:	–
EN ISO 9000:2015	ISO 9000:2015	DIN EN ISO 9000:2015-11	–
EN ISO:2008 + AC:2009 ersetzt durch:	ISO 9001:2008 + Cor. 1:2009 ersetzt durch:	DIN EN ISO 9001:2008-12 + Ber. 1:2009-12 ersetzt durch	–
EN ISO 9001:2015	ISO 9001:2015	DIN EN ISO 9001:2015-11	–
EN ISO 9004:2009	ISO 9004:2009	DIN EN ISO 9004:2009-12	–
a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			
b In Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61284 (VDE 0212-1):1998-05, *Freileitungen – Anforderungen und Prüfungen für Armaturen* (IEC 61284:1997); Deutsche Fassung EN 61284:1997

DIN EN ISO 1461:2009-10, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen* (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2009

DIN EN ISO 9000:2015-11, *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe* (ISO 9000:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9000:2015

E DIN EN 61897 (VDE 0212-3):2016-05

DIN EN ISO 9001:2015-11, *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9001:2015*

DIN EN ISO 9004:2009-12, *Leiten und Lenken für den nachhaltigen Erfolg einer Organisation – Ein Qualitätsmanagementansatz (ISO 9004:2009); Dreisprachige Fassung EN ISO 9004:2009*

DIN ISO 2859-1:2014-08, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen – (ISO 2859-1:1999 + Cor. 1:2001 + Amd.1:2011); Text in Deutsch und Englisch*

DIN ISO 2859-2:1993-04, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung); Nach der zurückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einzelner Lose anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten; Identisch mit ISO 2859-2:1985*

DIN ISO 3951-1 (in Vorbereitung), *Verfahren für die Stichprobenprüfung anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung) – Teil 1: Spezifikation für Einfach-Stichprobenanweisungen für losweise Prüfung, geordnet nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) für ein einfaches Qualitätsmerkmal und einfache AQL (ISO 3951-1:2013); Text Deutsch und Englisch*

Freileitungen – Anforderungen und Prüfungen für Schwingungsdämpfer

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Schwingungsdämpfer, vorgesehen für Einfachleiter, Erdseile oder Bündelleiter, bei denen Dämpfer direkt an jedem Teilleiter befestigt sind.

Der Käufer kann Teil(e) dieser Norm bei der Festlegung von Anforderungen für Kabel, die sich von den zuvor genannten unterscheiden, übernehmen (z. B. Lichtwellenleitererdseile (en: optical ground wires (OPGW)), volldielektrische selbsttragende Lichtwellenleiter-Kabel (en: all-dielectric self-supporting optical cables (ADSS))).

In einigen Fällen werden die Prüfverfahren und Prüfwerte der Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferanten überlassen und werden im Kaufvertrag festgelegt.

Im Anhang A sind alle technischen Mindestanforderungen aufgelistet, die zwischen Käufer und Lieferanten zu vereinbaren sind.

In dieser Norm wird das Wort „Leiter“ sowohl bei Prüfungen von Dämpfern für Leiterseile als auch für Erdseile verwendet.

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).

IEC 60050-466:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 466: Overhead lines*

IEC 61284:1997, *Overhead lines – Requirements and tests for fittings*

IEC 60888:1987, *Zinc-coated steel wires for stranded conductors*

ISO 1461:2009, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods*

ISO 2859-1:1999, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 2859-2:1985, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 2: Sampling plans indexed by limiting quality level (LQ) for isolated lot inspection*

ISO 3951-1:2005, *Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent nonconforming*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach Internationalem Elektrotechnischen Wörterbuch (IEV), insbesondere nach IEC 60050-466 und die folgenden Begriffe.

3.1

Schwingungsdämpfer, Typ Stockbridge

Vorrichtung, bestehend aus einem Stahlseil mit je einem Gewicht an jedem Ende und einer Schraubklemme, die sich an einen Leiter zum Zwecke der Dämpfung winderregter Schwingungen befestigen lässt

3.2

spiralförmiger Schwingungsdämpfer

Vorrichtung, bestehend aus einem spiralförmigen Kunststoff um den Leiter zum Zwecke der Dämpfung winderregter Schwingungen. Er kommt häufig in Verbindung mit Erdseilen, Lichtwellenleitererdseilen und voll-dielektrischen selbsttragenden Lichtwellenleiter-Kabeln zum Einsatz

3.3

Elastomer-Schwingungsdämpfer

Vorrichtung, bestehend aus Hängelasten, die mit Elastomer-Gelenken und einer Schraubklemme oder einer spiralförmigen Stangenbefestigung verbunden sind und sich an einen Leiter zum Zwecke der Dämpfung winderregter Schwingungen befestigen lassen

3.4

Hochtemperaturleiter

HTC

Leiter, die so konzipiert sind, dass sie eine maximale Betriebstemperatur von über 100 °C haben

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Konstruktion

Der Dämpfer muss so konstruiert sein, dass

- er winderregte Schwingungen dämpft;
- er mechanische Belastungen aushält, die während der Installation, Instandhaltung und bei festgelegten Betriebsbedingungen auftreten;
- er unter festgelegten Betriebsbedingungen eine Beschädigung des Leiters verhindert;
- er demontiert und erneut montiert werden kann, ohne dass dabei der Leiter beschädigt wird;
- er unter allen Betriebsbedingungen frei von unzulässigen Teilentladungs- und Funkstörspannungspegeln ist;
- er für eine sichere und einfache Montage geeignet ist. Die Klemmenausführung muss alle Teile zusammenhalten, wenn sie zur Befestigung am Leiter geöffnet wird. Außerdem muss die Klemmenausführung so sein, dass der Dämpfer während der Installation am Leiter angehängt werden kann, bevor die Klemme festgedreht wird;
- sichergestellt ist, dass sich einzelne Bauelemente während des Betriebes nicht lockern können;
- seine Funktion über den gesamten Betriebstemperaturbereich erhalten bleibt;
- hörbare Geräusche vermieden werden;
- Wasseransammlung vermieden wird.

ANMERKUNG Weitere wünschenswerte Kenngrößen, die zwar für die Grundfunktionen des Dämpfers nicht wesentlich sind, die aber von Vorteil sein können, sind folgende:

- Prüfung der korrekten Montage vom Boden aus;
- einfaches Montieren und Demontieren auch bei unter Spannung stehenden Leitungen.

Im Falle von Schwingungsdämpfern gilt für Leiter oder Erdseile, die Lichtwellenleiter-elemente enthalten (oder wenn ein Lichtwellenleiterkabel außen um ein Erdseil gewickelt ist), dass die möglichen Einflüsse des Dämpfers auf die Lichtwellenleiter-elemente in Betracht gezogen werden.

4.2 Werkstoffe

Die Werkstoffe müssen den Anforderungen nach IEC 61284 entsprechen.

4.3 Masse, Maße und Toleranzen

Die Dämpfermasse sowie die wesentlichen Maße, einschließlich angemessener Toleranzen, müssen in den Vertragszeichnungen dargestellt sein.

4.4 Korrosionsschutz

Zusätzlich zu den anwendbaren Anforderungen nach IEC 61284 muss das Dämpfertragseil (einschließlich Endflächen, falls zutreffend) korrosionsgeschützt sein, z. B. nach IEC 60888 für feuerverzinkte Stahldrähte.

4.5 Herstellung, Beschaffenheit und Oberflächenbeschaffenheit

Die Dämpfer müssen fehlerfrei sein und keine Unregelmäßigkeiten aufweisen; alle äußeren Oberflächen müssen glatt und die Kanten und Ecken gut gerundet sein.

4.6 Kennzeichnung

Die Anforderungen nach IEC 61284 zur Kennzeichnung von Armaturen müssen auf alle Klemmenbaugruppen angewendet werden, einschließlich solcher, bei denen Schrauben mit Abreißköpfen verwendet werden. Auf spiralförmigen Dämpfern sollte sich die Kennzeichnung auf der Kunststoffstange befinden.

4.7 Montageanleitungen

Der Lieferant muss eine klare und vollständige Beschreibung des empfohlenen Montageverfahrens liefern, einschließlich der Anordnungspunkte im Spannungsfeld.

5 Qualitätsmanagement

Für den Qualitätsnachweis der Schwingungsdämpfer während der Fertigung kann ein Qualitätsmanagementprogramm zwischen Käufer und Lieferanten vereinbart werden, das die Anforderungen dieser Norm berücksichtigt.

Detaillierte Informationen über die Anwendung des Qualitätsmanagements sind in ISO 9000:2005 [1], ISO 9001:2009 [2], ISO 9004:2009 [3]¹⁾ enthalten.

Es wird empfohlen, die Prüfvorrichtungen, die zum Nachweis der Übereinstimmung mit dieser Norm verwendet werden, regelmäßig zu warten und zu kalibrieren, und zwar in Einklang mit einer jeweils zutreffenden Qualitätsnorm.

6 Einteilung der Prüfungen

6.1 Typprüfungen

6.1.1 Allgemeines

Typprüfungen sind vorgesehen, um die Konstruktionskenngrößen nachzuweisen. Sie werden üblicherweise nur einmal durchgeführt und nur dann wiederholt, wenn die Konstruktion oder der Werkstoff der Dämpferbauteile geändert wird. Die Ergebnisse von Typprüfungen werden als Nachweis der Übereinstimmung mit den Konstruktionsanforderungen aufgezeichnet.

6.1.2 Anwendung

Dämpfer müssen den Typprüfungen nach Tabelle 1 unterzogen werden.

¹⁾ Zahlen in eckigen Klammern: siehe Literaturhinweise.

Jede Typprüfung muss, sofern nicht anders festgelegt, an drei Dämpfern des gleichen Typs durchgeführt werden, die in allen wesentlichen Punkten mit den Dämpfern übereinstimmen, die nach Vertrag dem Käufer zu liefern sind.

Alle Prüflinge müssen die Prüfungen bestehen.

Die Dämpfer, die in Prüfungen eingesetzt werden, bei denen keine Beschädigung der Prüflinge oder ihrer Bauteile auftritt, dürfen in nachfolgenden Prüfungen verwendet werden.

6.2 Stichprobenprüfungen

6.2.1 Allgemeines

Stichprobenprüfungen sind zum Nachweis der Leistungsfähigkeit der Dämpfer gemäß Spezifikation vorgesehen. Zusätzlich dienen sie dem Nachweis der Qualität der Werkstoffe und der Verarbeitung.

6.2.2 Anwendung

Die Dämpfer müssen den Stichprobenprüfungen nach Tabelle 1 unterzogen werden.

Die zu prüfenden Stichproben müssen zufällig aus dem zur Annahme angebotenen Los ausgewählt werden. Der Käufer hat das Recht, die Auswahl zu treffen.

Die Dämpfer, die in Prüfungen eingesetzt werden, bei denen keine Beschädigung der Prüflinge oder ihrer Bauteile auftritt, dürfen in nachfolgenden Prüfungen verwendet werden.

6.2.3 Probenentnahme, Annahmekriterien

Der Plan der Probenentnahme nach ISO 2859-1 und ISO 2859-2 (Attributprüfung) und ISO 3951 (Variablenprüfung) sowie die detaillierten Verfahren (Prüfstufe, AQL, Einfach-, Doppel- oder Mehrfach-Probenentnahme usw.) müssen zwischen Käufer und Lieferanten für die einzelnen unterschiedlichen Attribute oder Variablen vereinbart werden.

ANMERKUNG Die Variablen-Stichprobenprüfung ist ein Stichproben-Annahmeverfahren, das anstelle der Attributprüfung angewendet wird, wenn es geeignet ist, die zu berücksichtigenden Kenngrößen im kontinuierlichen Maßstab zu messen. Im Fall der Versagenskraftprüfungen und ähnlicher kostenintensiver Prüfungen steht eine bessere Unterscheidung zwischen der Annahmequalität und der objektiven Qualität zur Verfügung, wenn bei derselben Stichprobengröße die Annahmeprüfung mit der Variablenprüfung anstelle der Attributprüfung durchgeführt wird.

Der Zweck des Stichprobenentnahmeverfahrens kann bei der Wahl zwischen einem Variablen- und Attributprüfplan ebenfalls wichtig sein. Ein Käufer darf beispielsweise einen Attributprüfplan zur Annahmestichprobenprüfung auswählen, um sicherzustellen, dass Teile in einem Lieferlos innerhalb einer Maßtoleranz liegen; der Hersteller darf Messungen nach einem Variablen-Stichprobenplan an denselben Maßen durchführen, weil er sich mit allmählichen Tendenzen oder Änderungen befasst, die seine Fähigkeiten beeinflussen können, Lieferlose auszuliefern, die der AQL entsprechen.

6.3 Stückprüfungen

6.3.1 Allgemeines

Stückprüfungen sind vorgesehen, um die Übereinstimmung von Schwingungsdämpfern mit besonderen Anforderungen zu prüfen, und sie sind an jedem Schwingungsdämpfer durchzuführen. Die Prüfungen dürfen die Dämpfer nicht beschädigen.

Anwendung und Annahmekriterien

Der Stückprüfung dürfen ganze Losgrößen der Schwingungsdämpfer unterzogen werden. Alle Schwingungsdämpfer, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind auszusondern.

6.4 Tabelle der anzuwendenden Prüfungen

In der nachstehenden Tabelle 1 werden die Prüfungen aufgeführt, die durchgeführt werden müssen. Sie sind in der Tabelle mit einem "X" gekennzeichnet.

Der Käufer kann jedoch zusätzliche Prüfungen festlegen, die in der Tabelle enthalten und mit einem „O“ gekennzeichnet sind.

Prüflinge oder Einzelteile davon, die während der Prüfung beschädigt werden, müssen von der Lieferung zum Käufer ausgeschlossen werden.

Tabelle 1 – Prüfungen an Dämpfern

Abschnitt	Prüfung	Typ- prüfung	Stichproben- prüfung	Stück- prüfung
7.1	Sichtprüfung	X	X	O
7.2	Nachweis der Maße, Werkstoffe und Masse	X	X	
7.3	Korrosionsschutzprüfungen	X	X	
7.4	Zerstörungsfreie Prüfungen	O	O	O
7.5	Klemmen-Rutschprüfung	X	O	
7.6	Prüfung von Schrauben mit Abreißkopf	X	X	
7.7	Schrauben-Andrehprüfung	X	X	
7.8	Befestigung der Gewichte am Dämpfertragseil	X	X	
7.9	Klemmenbefestigung am Dämpfertragseil	X	X	
7.10	Teilentladungs- und Funkstörspannungs-(RIV-) Prüfungen ¹⁾	X		
7.11	Prüfungen der Dämpferleistungsfähigkeit			
7.11.2	Dämpferkennlinienprüfung	X	O	
7.11.3	Bewertung der Dämpferwirksamkeit	X		
7.12	Prüfung der Dämpfer-Dauerschwingfestigkeit	X		
¹⁾ Gilt nicht für Erdseildämpfer.				
ANMERKUNG Der Lieferant sollte im Qualitätssicherungsplan des Angebots oder in einem anderen Angebotsdokument angeben, welche Prüfungen bereits abgeschlossen sind (d. h. welche Typprüfungen) und welche Prüfungen (Stichproben- oder Stückprüfungen) im Angebot enthalten sind, die dann vom Käufer zu bestätigen oder zu ändern sind.				

7 Prüfverfahren

7.1 Sichtprüfung

Typprüfungen müssen die Sichtprüfung einschließen, um die Übereinstimmung der Dämpfer in allen wesentlichen Aspekten mit den Herstellungs- oder Vertragszeichnungen festzustellen. Abweichungen von den Zeichnungen müssen der Zustimmung des Käufers unterliegen und müssen in geeigneter Weise in einer Zustimmungserklärung dokumentiert werden.

Stichprobenprüfungen und, falls verlangt, Stückprüfungen müssen die Sichtprüfung einschließen, um die Übereinstimmung von Herstellungsverfahren, Form, Beschichtung und Oberflächenausführung des Dämpfers mit den Vertragszeichnungen sicherzustellen. Besondere Beachtung muss den vorgeschriebenen Kennzeichnungen und der Qualität der Oberflächen, die mit dem Leiter in Kontakt kommen, entgegengebracht werden. Das Stichprobenprüfverfahren und die Annahmekriterien müssen zwischen Käufer und Lieferanten vereinbart werden.

Bei Dämpfern, die einer Teilentladungstypprüfung unterzogen werden, muss die Stichprobenprüfung einen Vergleich der Form und Oberflächenausführung mit einem der Prüflinge der Teilentladungstypprüfung enthalten, wenn dies vom Käufer festgelegt wurde.

7.2 Nachweis der Maße, Werkstoffe und Masse

Typ- und Stichprobenprüfungen müssen die Prüfung der Maße einschließen, um sicherzustellen, dass die Dämpfer innerhalb der in den Vertragszeichnungen festgelegten Maßtoleranzen liegen. Der Käufer darf verlangen, der Messung der ausgewählten Maße beizuwohnen, oder die Dokumentation des Lieferanten, falls diese zur Verfügung steht, prüfen.

Typ- und Stichprobenprüfungen müssen auch die Prüfung der Werkstoffe enthalten, um sicherzustellen, dass sie den Vertragszeichnungen und -dokumenten entsprechen. Die Prüfung muss üblicherweise vom Käufer durch Prüfung der Dokumentation des Lieferanten, die sich auf Werkstoffspezifikationen, Übereinstimmungszertifikate oder andere Qualitätsdokumentationen beziehen, durchgeführt werden.

Die Gesamtmasse des vollständigen Dämpfers mit allen seinen Bauteilen muss mit der Masse übereinstimmen, die auf der Vertragszeichnung angegeben ist (im Rahmen gegebener Toleranzen).

7.3 Korrosionsschutzprüfungen

7.3.1 Feuerverzinkte Bauteile (Dämpfertragseile ausgenommen)

Feuerverzinkte Bauteile, mit Ausnahme von Dämpfertragseilen, müssen nach den in ISO 1461 festgelegten Anforderungen geprüft werden.

Die Schichtdicken müssen den in den Tabellen 2 und 3 festgelegten Werten entsprechen, wenn nicht zwischen Käufer und Lieferanten anders vereinbart. Für den Zweck dieser Norm müssen allerdings die Tabellen 2 und 3 von ISO 1461 für folgende Kategorien angewendet werden (nicht die Kategorien, die in ISO 1461 spezifiziert sind).

Tabelle 2: Schichtdicke an allen Stichproben, ausgenommen

- Unterlegscheiben;
- Gewindeteile;
- geschleuderte Kleinteile (signifikanter Oberflächenbereich $< 1\,000\text{ mm}^2$).

Tabelle 3: Schichtdicke auf

- Unterlegscheiben;
- Gewindeteilen;
- geschleuderten Kleinteilen (signifikanter Oberflächenbereich $< 1\,000\text{ mm}^2$).

7.3.2 Feuerverzinkte Dämpfertragseile

Feuerverzinkte Dämpfertragseile müssen nach den in IEC 60888 festgelegten Anforderungen geprüft werden.

7.4 Zerstörungsfreie Prüfungen

Der Käufer muss die entsprechenden Prüfverfahren (nach ISO oder andere) und Annahmekriterien festlegen oder diesen zustimmen. Beispiele für zerstörungsfreie Prüfungen sind folgende:

- magnetische Prüfung;
- Wirbelstromprüfung;
- Röntgenprüfung;
- Ultraschallprüfung;

- Belastung mit Prüfkraft;
- Farbeindringprüfung;
- Härteprüfung.

7.5 Klemmen-Rutschprüfung

Die Prüfung muss mit dem Leiter durchgeführt werden, für den die Klemme vorgesehen ist. Der Leiter muss „neuwertig“ sein, d. h. er darf weder minderwertig noch beschädigt sein. Die freie Mindestlänge des Prüfleiters zwischen seinen Endarmaturen muss 2 m betragen. Der Leiter muss mit 20 % seiner Bemessungszugfestigkeit gespannt sein. Es sind Vorkehrungen zu treffen, damit ein Aufkorben des Leiters verhindert wird.

Die Klemme muss für jede Prüfung entsprechend den Anleitungen des Lieferanten an einem anderen Teil des Leiters montiert sein. Im Fall von Schrauben mit Abreißkopf muss das Montagedrehmoment dem Nennwert abzüglich der Toleranz entsprechen, wie sie zwischen Käufer und Lieferanten (siehe 7.7) vereinbart wurde.

ANMERKUNG Zwischen Käufer und Lieferanten können andere Leiter oder Leiterlängen oder Leiterzüge vereinbart werden.

Mit einer geeigneten Vorrichtung muss an den Dämpfer koaxial zum Leiter eine Kraft angelegt werden. Die Kraft muss schrittweise erhöht werden (nicht mehr als 100 N/s), bis die in der nachstehenden Tabelle abgebildete Kraft erreicht wird. Diese Kraft muss für eine Dauer von 60 s konstant gehalten werden. Anschließend muss die Kraft schrittweise erhöht werden, bis ein Rutschen der Klemme erfolgt. Die Rutschkraft ist aufzuzeichnen.

Für die Rutschprüfung in Bezug auf Hochtemperaturleiter (HTC) und unter Verwendung von Dämpfern vom Typ Stockbridge und Elastomer-Dämpfern sind die Parameter mit denen für Standardleiter identisch. Nach Montage der Klemme bei Raumtemperatur muss der Leiter bis zu der maximalen dauerhaften Betriebstemperatur, die vom Hersteller des Leiters festgelegt wurde, elektrisch erwärmt werden und für eine Dauer von 0,5 h aufrechterhalten werden. Die Zugkraft muss konstant bei 20 % der Bemessungszugfestigkeit, die für den verwendeten Leiter gilt, liegen. Dann muss die Rutschprüfung, wie oben beschrieben, durchgeführt werden.

Es ist von einem Rutschen der Klemme auszugehen, wenn eine Rutschstrecke von 1 mm für Schraubklemmen und 2,5 mm für spiralförmige Anbringungen gemessen wird.

Kraftkriterien (für genormte Leiter und Hochtemperaturleiter)

Dämpfer	Durchmesser des Leiters	Anbringung	Festgelegte Mindestkraft/maximales Rutschen	
			(kN)	Bewegung (mm)
Stockbridge oder Elastomer	< 19 mm	Schraubung	1,25	1,0
Stockbridge oder Elastomer	> 19 mm	Schraubung	2,5	1,0
Stockbridge oder Elastomer	alle	spiralförmig	1,00	2,5
Spiralförmiger Dämpfer ²⁾	alle	spiralförmig	0,1	2,5

- Annahmekriterien

Vor oder bei Ablauf der 60 s, in denen die festgelegte Mindestkraft eingewirkt hat, darf mit Bezug auf den Leiter keine größere Klemmenbewegung als in der vorstehenden Tabelle zu verzeichnen sein. Eine Abflachung an den Außendrähten des Leiters ist zulässig. Werden armierte Stäbe unter der Klemme verwendet, wird das Rutschen des armierten Stabes im Verhältnis zum Leiter als Rutschen definiert.

²⁾ Nur für genormte Leiter.

7.6 Prüfung von Schrauben mit Abreißkopf

Schrauben mit Abreißkopf müssen, wenn sie verwendet werden, geprüft werden indem ein zunehmendes Drehmoment so lange auf das Abreißteil der Schrauben einwirkt, bis es wegbricht. Die Prüfung sollte bei einer Temperatur von $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ durchgeführt werden. Das Abreiß-Drehmoment ist aufzuzeichnen. Das Abreiß-Drehmoment muss im Rahmen der Toleranz liegen, die zwischen Käufer und Lieferanten vereinbart wurde. Ist keine Toleranz festgelegt, so wird eine Toleranz von $\pm 10\%$ verwendet.

7.7 Schrauben-Andrehprüfung

Für die Prüfung wird die Klemme auf einer Länge des Leiters angebracht, für den der Dämpfer vorgesehen ist. Wenn der Dämpfer für zwei oder mehr unterschiedliche Leiterquerschnitte oder -typen vorgesehen ist, dann muss die Klemme auf jedem Leiter geprüft werden, es sei denn, der Käufer stimmt der Prüfung an nur einem Leiter zu.

Die Schrauben oder Muttern sind mit einem um 10% über dem festgelegten Montagedrehmoment liegenden Moment anzudrehen. Bei Klemmen mit Schrauben mit Abreißkopf muss vor der Prüfung der Abreißanteil des Schraubenkopfes entfernt worden sein, und sie müssen mit dem festgelegten Drehmomentwert zuzüglich der vereinbarten Toleranz festgedreht werden. Die Gewindeverbindung muss bei beliebig vielen aufeinanderfolgenden Montage- oder Demontagevorgängen funktionsfähig bleiben und kein Bauteil der Klemme darf beschädigt sein. Innerhalb der Klemme darf keine unzulässige Beschädigung des Leiters auftreten. Eine unzulässige Beschädigung muss zwischen Käufer und Lieferanten vereinbart sein.

Zum Schluss muss das Drehmoment auf das Zweifache des festgelegten Montagedrehmomentes erhöht werden, oder auf den vom Schraubenhersteller empfohlenen Drehmoment-Höchstwert, je nachdem, welcher Wert der niedrigere ist.

Diese Erhöhung darf keinen Bruch der Gewindeteile oder anderer Bauteile zur Folge haben.

7.8 Befestigung der Gewichte am Dämpfertragseil

An einem montierten Dämpfer ist zwischen den Gewichten coaxial zum Dämpfertragseil eine Zugkraft anzulegen. Die Kraft muss schrittweise erhöht werden (Höchstwert 100 N/s), bis 5 kN (festgelegte kleinste Rutschkraft) erreicht sind. Diese Belastung muss für eine Dauer von 60 s konstant gehalten werden.

Anschließend muss die Kraft langsam erhöht werden, bis ein Gewicht vom Dämpfertragseil abgezogen ist. Die während dieses Vorgangs erreichte Höchstkraft ist lediglich für Informationszwecke aufzuzeichnen.

– Annahmekriterien

Zwischen jedem Gewicht und dem Dämpfertragseil darf am oder vor Ende der Krafteinwirkung von 5 kN über 60 s keine größere Bewegung als 1 mm auftreten.

ANMERKUNG Es kann erforderlich sein, vor der Messung des Abstands zwischen den Gewichten die Kraft auf null zu reduzieren, d. h. wenn die elastische Dehnung des Dämpfertragseils zu einer sichtbaren Bewegung der Gewichte entlang des Dämpfertragseils führt.

7.9 Klemmenbefestigung am Dämpfertragseil

Zwischen dem Dämpfertragseil und dem Klemmenkörper ist coaxial zum Dämpfertragseil eine Zugkraft anzulegen. Die Kraft muss schrittweise erhöht werden (Höchstwert 100 N/s), bis $1,5\text{ kN}$ (festgelegte kleinste Rutschkraft) erreicht sind. Diese Belastung muss für eine Dauer von 60 s konstant gehalten werden.

Anschließend muss die Kraft langsam erhöht werden, bis die Klemme vom Dämpfertragseil abgezogen ist. Die während dieses Vorgangs erreichte Höchstkraft ist lediglich für Informationszwecke aufzuzeichnen.

– Annahmekriterien

An oder vor dem Ende der Lasteinwirkung von 1,5 kN über 60 s darf relativ zum Dämpfertragseil keine größere Bewegung der Klemme als 1 mm auftreten.

7.10 Teilentladungs- und Funkstörspannungs-(RIV-)Prüfungen

Die Prüfungen müssen nach Abschnitt 14 von IEC 61284 durchgeführt werden.

7.11 Prüfungen der Dämpferleistungsfähigkeit

7.11.1 Varianten der Leistungsfähigkeitsprüfung

Es sind zwei Varianten der Leistungsfähigkeitsprüfung in Verbindung mit ihren zugehörigen Annahmekriterien festgelegt. Der Käufer muss die anzuwendende Variante festlegen oder vereinbaren.

a) Variante A

Während der Typ- und Stichprobenprüfungen wird die Dämpferkennlinienprüfung (siehe 7.11.2) ausgeführt, und die Ergebnisse werden mit den Annahmekriterien verglichen.

ANMERKUNG Diese Variante erfordert keine Bewertung der Dämpferwirkung (siehe 7.11.3), da diese bei der Festlegung der unteren und oberen Grenzwerte bereits berücksichtigt wurde.

b) Variante B

Während der Typprüfungen wird zuerst die Dämpferkennlinienprüfung (siehe 7.11.2) an drei Exemplaren durchgeführt.

Die Dämpferwirkung der Typprüfungsexemplare wird dann mit einem der drei Verfahren geprüft, wie sie in 7.11.3 (Bewertung der Dämpferwirkung) beschrieben sind. Wenn die drei Typprüfungsexemplare die Annahmekriterien in 7.11.3 erfüllen, können ihre Kennlinien als Referenz für die zukünftige Bewertung von Dämpfern gleichen Typs, z. B. bei Stichprobenprüfungen, verwendet werden.

Während der Stichprobenprüfungen muss die Dämpferkennlinienprüfung (siehe 7.11.2) durchgeführt werden, und die Ergebnisse sind mit den während der Typprüfungen erhaltenen Kennlinien zu vergleichen (siehe Tabelle 2: Annahmekriterien in 7.11.2).

7.11.2 Dämpferkennlinienprüfung

7.11.2.1 Nur Stockbridge- oder Elastomer-Dämpfer

Der Dämpfer muss mit seiner Klemme an einen Schwingerreger befestigt werden, der durch einen Sinus-generator gesteuert wird; dessen Ausgangssignal muss in Frequenz und Amplitude veränderbar sein. Wenn zwischen Käufer und Lieferanten kein engerer Frequenzbereich vereinbart ist, muss ein Frequenzbereich von $0,18/d$ bis $1,4/d$ - wobei d der Leiterdurchmesser in m ist - abgedeckt werden. Jeder automatisch erzeugte Frequenzvorschub, der 0,2 Dekaden/min bei logarithmischem Frequenzvorschub und 0,5 Hz/s bei linearem Frequenzvorschub nicht übersteigt, kann angewandt werden. Alternativ kann der Frequenzbereich schrittweise abgedeckt werden (maximale Schritte von 0,5 Hz unterhalb von 10 Hz, von 1 Hz zwischen 10 Hz und 100 Hz und von 2 Hz oberhalb von 100 Hz), wobei die Stabilität der Werte bei jeder Frequenz zu prüfen ist. Die Klemmengeschwindigkeit muss bei 0,1 m/s (einseitiger Scheitelwert) konstant gehalten werden.

ANMERKUNG Während der Prüfung mit Frequenzen unter 5 Hz können Schwierigkeiten auftreten, da die Schwingungen des Schwingerregers nicht genau sinusförmig sein können.

Eine logarithmische Frequenzänderungsrate von 0,2 Dekaden/min bedeutet, dass nach 1 min die Frequenz das $10^{0,2}$ -fache der Anfangsfrequenz und das Zehnfache der Anfangsfrequenz nach 5 min beträgt.

Die Prüfungsergebnisse müssen als Diagramme der folgenden Größen gegenüber der Frequenz dargestellt sein:

- Dämpferimpedanz Z_v (Verhältnis zwischen Kraft und Geschwindigkeit an der Dämpferklemme);