

	Freileitungen Anforderungen und Prüfungen für Feldabstandhalter (IEC 61854:1998) Deutsche Fassung EN 61854:1998	DIN EN 61854
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0212 Teil 2
Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 61854 ICS 29.240.20 Overhead lines – Requirements and tests for spacers (IEC 61854:1998); German version EN 61854:1998 Lignes aériennes – Exigences et essais applicables aux entretoises (CEI 61854:1998); Version allemande EN 61854:1998 Die Europäische Norm EN 61854:1998 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61854 wurde am 1998-10-01 angenommen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 11/113/CD (VDE 0212 Teil 58):1996-11. Fortsetzung Seite 2 und 3 und 33 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das Unterkomitee 421.2 „Klemmen, Armaturen und Geräteanschlüsse für Freileitungen und Schaltanlagen über 1 kV“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 61854:1998, die die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 61854:1998 beinhaltet.

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.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050(466):1990	–	–
–	IEC 60888:1987	–	–
EN 61284:1997	IEC 61284:1997	DIN EN 61284 (VDE 0212 Teil 1):1998-05	VDE 0212 Teil 1
–	ISO 34-1:1994	DIN 53507:1983-03 DIN 53515:1990-01	–
–	ISO 34-2:1996	–	–
–	ISO 37:1994	DIN 53504:1994-05	–
–	ISO 188:1982	–	–
–	ISO 812:1991	DIN 53546:1980-06	–
–	ISO 815:1991	–	–
EN ISO 868:1997	ISO 868:1985	DIN EN ISO 868:1998-01	–
–	ISO 1183:1987	DIN 53479:1976-07	–
–	ISO 1431-1:1989	DIN 53509-1:1990-05	–
–	ISO 1461:.... ¹⁾	–	–
–	ISO 1817:1985	DIN 53521:1987-11	–
–	ISO 2781:1988	DIN 53479:1976-07	–
–	ISO 2859-1:1989	DIN ISO 2859-1:1993-04	–
–	ISO 2859-2:1985	DIN ISO 2859-2:1993-04	–
–	ISO 2921:1982	–	–
–	ISO 3417:1991	DIN 53529-4:1991-04	–
–	ISO 3951:1989	DIN ISO 3951:1992-08	–
–	ISO 4649:1985	DIN 53516:1987-06	–
–	ISO 4662:1986	DIN 53512:1988-12	–
1) Veröffentlichung in Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 53479	Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren – Bestimmung der Dichte
DIN 53504	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und Spannungswerten im Zugversuch
DIN 53507	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung des Weiterreißwiderstandes von Elastomeren – Streifenprobe
DIN 53509-1	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung der Beständigkeit gegen Reißbildung unter Ozoneinwirkung – Statische Beanspruchung
DIN 53512	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung der Rückprall-Elastizität
DIN 53515	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren und von Kunststoff-Folien – Weiterreißversuch mit der Winkelprobe nach Graves mit Einschnitt
DIN 53516	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung des Abriebs
DIN 53521	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung des Verhaltens gegen Flüssigkeiten, Dämpfe und Gase
DIN 53529-4	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Vulkametrie – Bestimmung des Vernetzungsverhaltens mit einem Vulkameter mit Rotor
DIN 53546	Prüfung von Elastomeren – Bestimmung der Kältesprödigkeitstemperatur bei Schlagbeanspruchung
DIN EN 61284 (VDE 0212 Teil 1)	Freileitungen – Anforderungen und Prüfungen für Armaturen (IEC 61284:1997); Deutsche Fassung EN 61284:1997
DIN EN ISO 868	Kunststoffe und Hartgummi – Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:1985); Deutsche Fassung EN ISO 868:1997
DIN ISO 2859-1	Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1:1989
DIN ISO 2859-2	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	Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung); Identisch mit ISO 3951:1989

– Leerseite –

ICS 29.240.20

Deskriptoren: Freileitung, Bündelleiter, Feldabstandhalter, Begriff, Anforderung, Konstruktion, Prüfung, Sichtprüfung, Maßprüfung, zerstörungsfreie Prüfung, mechanische Prüfung, elektrische Prüfung, Einteilung, Qualitätsmanagement, Schutz gegen Korrosion, Elastomer, Ozonbeständigkeitsprüfung

Deutsche Fassung

Freileitungen
Anforderungen und Prüfungen für Feldabstandhalter
(IEC 61854:1998)

Overhead lines –
Requirements and tests for spacers
(IEC 61854:1998)

Lignes aériennes –
Exigences et essais applicables aux entretoises
(CEI 61854:1998)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1998-10-01 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, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 11/141/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61854, ausgearbeitet von dem IEC/TC 11 „Overhead lines“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-10-01 als EN 61854 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung
einer identischen nationalen Norm (dop): 1999-07-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung
entgegenstehender nationaler Normen (dow): 2001-07-01

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 und ZA normativ und die Anhänge B, C und D informativ. Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61854:1998 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Allgemeine Anforderungen	5
4.1 Konstruktion	5
4.2 Werkstoffe	5
4.2.1 Allgemeines	5
4.2.2 Nichtmetallische Werkstoffe	5
4.3 Masse, Maße und Toleranzen	6
4.4 Korrosionsschutz	6
4.5 Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitung	6
4.6 Kennzeichnung	6
4.7 Montageanleitungen	6
5 Qualitätsmanagement	6
6 Einteilung der Prüfungen	6
6.1 Typprüfungen	6
6.1.1 Allgemeines	6
6.1.2 Anwendung	6
6.2 Stichprobenprüfungen	6
6.2.1 Allgemeines	6
6.2.2 Anwendung	7
6.2.3 Probenentnahme, Annahmekriterien	7
6.3 Stückprüfungen	7
6.3.1 Allgemeines	7
6.3.2 Anwendung und Annahmekriterien	7
6.4 Tabelle der anzuwendenden Prüfungen	7

7	Prüfverfahren	9
7.1	Sichtprüfung	9
7.2	Nachweis der Maße, Werkstoffe und Masse	9
7.3	Korrosionsschutzprüfung	9
7.3.1	Feuerverzinkte Teile (verzinkte Stahldrähte ausgenommen)	9
7.3.2	Eisenteile, die mit anderen Verfahren als Feuerverzinkung korrosionsgeschützt sind	9
7.3.3	Verzinkte Stahldrähte	9
7.3.4	Durch nichtmetallische Bauteile verursachte Korrosion	9
7.4	Zerstörungsfreie Prüfungen	10
7.5	Mechanische Prüfungen	10
7.5.1	Klemmen-Rutschprüfungen	10
7.5.1.1	Rutschprüfung in Längsrichtung	10
7.5.1.2	Verdrehungs-Rutschprüfung	11
7.5.2	Prüfung von Schrauben mit Abreißkopf	11
7.5.3	Schrauben-Andrehprüfung	11
7.5.4	Nachbildung einer Kurzschlußstromprüfung, Druck- und Zugprüfung	12
7.5.4.1	Nachbildung einer Kurzschlußstromprüfung	12
7.5.4.2	Druck- und Zugprüfung	12
7.5.5	Bestimmung der Elastizitäts- und Dämpfungseigenschaften	12
7.5.6	Flexibilitätsprüfungen	15
7.5.7	Prüfungen der Dauerschwingfestigkeit	15
7.5.7.1	Allgemeines	15
7.5.7.2	Teilfeldschwingungen	15
7.5.7.3	Wirbelerregte Schwingung	16
7.6	Prüfungen zur Kennzeichnung von Elastomeren	16
7.6.1	Allgemeines	16
7.6.2	Prüfungen	16
7.6.3	Ozonbeständigkeitsprüfung	17
7.6.3.1	Anwendungsbereich	17
7.6.3.2	Prüfverfahren	17
7.6.3.3	Annahmekriterien	18
7.7	Elektrische Prüfungen	18
7.7.1	Teilentladungs- und Funkstörspannungs-(RIV-)Prüfungen	18
7.7.2	Prüfung des elektrischen Widerstandes	18
7.8	Nachweis des Schwingungsverhaltens des Bündel/Feldabstandhaltersystems	18
Anhang A	(normativ) Technische Mindestanforderungen, die zwischen Käufer und Lieferant zu vereinbaren sind	26
Anhang B	(informativ) Druckkräfte bei der Nachbildung der Kurzschlußstromprüfung	27
Anhang C	(informativ) Bestimmung der Elastizitäts- und Dämpfungseigenschaften, Steifigkeits-Dämpfungsverfahren	28
Anhang D	(informativ) Nachweis des Schwingungsverhaltens des Bündel/Feldabstandhaltersystems	30
Anhang ZA	(normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen	33
Literaturhinweise		32
Bilder		19
Tabelle 1	Prüfungen an Feldabstandhaltern	8
Tabelle 2	Prüfungen an Elastomeren	16

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Feldabstandhalter für Bündelleiter in Freileitungen. Sie umfaßt starre, flexible und dämpfende Feldabstandhalter.

Sie gilt nicht für Phasenabstandhalter, ringförmige Feldabstandhalter (hoop spacer) und Abstandhalter in Stromschlaufen (bonding spacer).

ANMERKUNG: Die vorliegende Norm wurde erarbeitet, um die derzeit in der Praxis am meisten verwendeten Feldabstandhalter für Leitungen zu erfassen. Es kann andere Feldabstandhalter geben, für welche die in dieser Norm festgelegten besonderen Prüfungen nicht anwendbar sind.

In vielen Fällen sind die Prüfverfahren und Prüfwerte einer Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferant überlassen und müssen im Kaufvertrag festgelegt sein. Der Käufer kann die vorgesehenen Betriebsbedingungen am besten bewerten, diese sollten die Grundlage für die Festlegung des Prüfschwierigkeitsgrades sein.

In [Anhang A](#) sind die technischen Mindestanforderungen, die zwischen Käufer und Lieferant zu vereinbaren sind, aufgelistet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(466):1990	<i>International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 466: Overhead lines</i>
IEC 60888:1987	<i>Zinc-coated steel wires for stranded conductors</i>
IEC 61284:1997	<i>Overhead lines – Requirements and tests for fittings</i>
ISO 34-1:1994	<i>Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tear strength – Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces</i>
ISO 34-2:1996	<i>Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tear strength – Part 2: Small (Delft) test pieces</i>
ISO 37:1994	<i>Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties</i>
ISO 188:1982	<i>Rubber, vulcanized – Accelerated ageing or heat-resistance tests</i>
ISO 812:1991	<i>Rubber, vulcanized – Determination of low temperature brittleness</i>
ISO 815:1991	<i>Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of compression set at ambient, elevated or low temperatures</i>
ISO 868:1985	<i>Plastics and ebonite – Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)</i>
ISO 1183:1987	<i>Plastics – Methods for determining the density and relative density of non-cellular plastics</i>
ISO 1431-1:1989	<i>Rubber, vulcanized or thermoplastic – Resistance to ozone cracking – Part 1: Static strain test</i>
ISO 1461:....*)	<i>Hot dip galvanized coatings on fabricated ferrous products – Specifications</i>
ISO 1817:1985	<i>Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids</i>
ISO 2781:1988	<i>Rubber, vulcanized – Determination of density</i>
ISO 2859-1:1989	<i>Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection</i>
ISO 2859-2:1985	<i>Sampling procedures for inspection by attributes – Part 2: Sampling plans indexed by limiting quality level (LQ) for isolated lot inspection</i>
ISO 2921:1982	<i>Rubber, vulcanized – Determination of low temperature characteristics – Temperature-retraction procedure (TR test)</i>
ISO 3417:1991	<i>Rubber – Measurement of vulcanization characteristics with the oscillating disc cure-meter</i>
ISO 3951:1989	<i>Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent nonconforming</i>
ISO 4649:1985	<i>Rubber – Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device</i>
ISO 4662:1986	<i>Rubber – Determination of rebound resilience of vulcanizates</i>

*) Veröffentlichung in Vorbereitung.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die Begriffe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuches (IEV), insbesondere die von IEC 60050(466). Die darin nicht enthaltenen oder abweichenden Begriffe sind im folgenden aufgeführt.

3.1 Starrer Feldabstandhalter

Feldabstandhalter, der an der Einbaustelle des Feldabstandhalters keine relative Bewegung zwischen den Teileitern zuläßt.

3.2 Flexibler Feldabstandhalter

Feldabstandhalter, der an der Einbaustelle des Feldabstandhalters relative Bewegungen zwischen den Teileitern zuläßt.

3.3 Feldabstandhaltersystem

Gesamtheit der Feldabstandhalter und die entsprechende Verteilung im Spannungsfeld.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Konstruktion

Der Feldabstandhalter muß so konstruiert sein, daß

- bei allen Betriebsbedingungen, außer wenn Kurzschlußströme fließen, der Teileiterabstand (an der Befestigungsstelle des Feldabstandhalters) in festgelegten Grenzwerten erhalten bleibt;
- in Teilfeldern zwischen Feldabstandhaltern die körperliche Berührung der Teileiter verhindert wird, außer wenn Kurzschlußströme fließen, während dieser Zeit wird die Möglichkeit einer Berührung unter der Voraussetzung akzeptiert, daß der festgelegte Abstand unmittelbar nach der Störung wiederhergestellt wird;
- er mechanischen Belastungen standhält, die während der Installation, Instandhaltung und im Betrieb (einschließlich Kurzschlußbedingungen) auf den Feldabstandhalter einwirken, ohne daß irgendein Bauelement ausfällt oder eine unzulässige bleibende Verformung eintritt;
- unter festgelegten Betriebsbedingungen Beschädigungen des Teileiters verhindert werden;
- er unter festgelegten Betriebsbedingungen keine unzulässigen Teilentladungs- oder Funk-Störspannungspegel annimmt;
- er für sichere und einfache Installation geeignet ist. Wenn zum Befestigen des Leiters eine Schraubklemmenausführung geöffnet ist, müssen auch dann alle Teile zusammengehalten werden;
- sichergestellt ist, daß sich einzelne Bauelemente während des Betriebes nicht lockern können;
- er von den Teileitern abgenommen und wieder auf ihnen angebracht werden kann, ohne dabei den Feldabstandhalter oder die Teileiter zu beschädigen;
- seine Funktion über den gesamten Betriebstemperaturbereich erhalten bleibt;
- hörbare Geräusche vermieden werden.

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

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

4.2 Werkstoffe

4.2.1 Allgemeines

Feldabstandhalter müssen aus für den Einsatzzweck geeigneten Werkstoffen hergestellt sein. Wenn keine zusätzlichen Anforderungen angegeben sind, muß der Werkstoff den Anforderungen nach IEC 61284 entsprechen.

4.2.2 Nichtmetallische Werkstoffe

Zusätzlich zu den Anforderungen nach IEC 61284 muß die Leitfähigkeit der verschiedenen nichtmetallischen Bauteile bei bestimmungsgemäßer Installation so sein, daß

- Potentialdifferenzen zwischen metallischen Bauteilen keine Schäden durch Entladung verursachen;
- ein Stromfluß zwischen Teileitern die Werkstoffe der Feldabstandhalter nicht beeinträchtigt.

4.3 Masse, Maße und Toleranzen

Die Masse sowie die wesentlichen Maße des Feldabstandhalters einschließlich der Toleranzen müssen in den Vertragszeichnungen angegeben sein.

ANMERKUNG: Die für die Masse und Maße angewendeten Toleranzen sollten sicherstellen, daß die Feldabstandhalter ihren festgelegten mechanischen und elektrischen Anforderungen genügen.

4.4 Korrosionsschutz

Ergänzend zu den anwendbaren Anforderungen nach IEC 61284 müssen Stahldrähte gegen Korrosion nach IEC 60888 geschützt sein.

4.5 Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitung

Die Feldabstandhalter müssen frei von Fehlern und Unregelmäßigkeiten sein. Alle äußeren Oberflächen der Feldabstandhalter 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.

Falls erforderlich, müssen auch Hinweise für die richtige Anordnung der Feldabstandhalter-Oberseite vorgesehen werden (zum Beispiel: nach oben zeigende Pfeile).

4.7 Montageanleitungen

Der Lieferant muß eine klare und vollständige Beschreibung des Montageverfahrens liefern sowie, falls gefordert, die Anordnungspunkte für die Feldabstandhalter im Spannungsfeld.

Spezialwerkzeuge müssen vom Lieferanten bezogen werden können.

5 Qualitätsmanagement

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

Die im folgenden aufgeführten ISO-Normen informieren über die Anwendung des Qualitätsmanagements ISO 9000-1[1]; ISO 9001[2]; ISO 9002[3]; ISO 9003[4] und ISO 9004-1[5]*).

Es wird empfohlen, die Prüfvorrichtungen, die zum Nachweis der Übereinstimmung mit dieser Norm verwendet werden, regelmäßig zu warten und zu kalibrieren. Dazu ist eine jeweils zutreffende Qualitätsnorm heranzuziehen.

6 Einteilung der Prüfungen

6.1 Typprüfungen

6.1.1 Allgemeines

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

6.1.2 Anwendung

Feldabstandhalter müssen den Typprüfungen nach Tabelle 1 unterworfen werden. Jede Typprüfung muß an 3 Prüflingen gleichen Typs, die in allen wesentlichen Punkten mit den Feldabstandhaltern übereinstimmen, die nach Vertrag dem Käufer geliefert werden, durchgeführt werden. Alle Prüflinge müssen die Prüfungen bestehen.

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

ANMERKUNG: Als Prüfling für eine Typprüfung kann sowohl ein kompletter Feldabstandhalter als auch ein Teil des Feldabstandhalters herangezogen werden, wenn das für die Prüfung zweckmäßig ist.

6.2 Stichprobenprüfungen

6.2.1 Allgemeines

Stichprobenprüfungen sind zum Nachweis der Einhaltung der Funktionsvorgaben aus der Typprüfung vorgesehen. Zusätzlich dienen sie dem Nachweis der Qualität der Werkstoffe und der Verarbeitung.

*) Die Zahlen in rechteckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

6.2.2 Anwendung

Feldabstandhalter müssen den Stichprobenprüfungen nach [Tabelle 1](#) unterworfen 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 Feldabstandhalter, die in Prüfungen eingesetzt werden, bei denen keine Beschädigung der Prüflinge oder ihrer Bauteile auftritt, dürfen in nachfolgenden Prüfungen verwendet werden.

ANMERKUNG: Als Prüfling für eine Stichprobenprüfung kann sowohl ein kompletter Feldabstandhalter als auch ein Teil des Feldabstandhalters herangezogen werden, wenn das für die Prüfung zweckmäßig ist.

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 Lieferant 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 geeigneter 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 wirklichen Qualität zur Verfügung, wenn bei derselben Stichprobengröße die Annahmeprüfung mit der Variablenprüfung anstelle mit 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 Feldabstandhaltern mit spezifischen Anforderungen nachzuweisen. Sie sind an jedem Feldabstandhalter durchzuführen. Die Prüfungen dürfen die Feldabstandhalter nicht beschädigen.

6.3.2 Anwendung und Annahmekriterien

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

6.4 Tabelle der anzuwendenden Prüfungen

Die folgende [Tabelle 1](#) zeigt die Prüfungen, die durchgeführt werden müssen. Sie sind in der Tabelle mit einem „X“ gekennzeichnet.

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

Prüflinge oder Einzelteile davon, die während der Prüfungen beschädigt wurden, müssen von der Lieferung ausgeschlossen werden.

Tabelle 1: Prüfungen an Feldabstandhaltern

Abschnitt	Prüfung	Dämpfender Feldabstandhalter			Flexibler Feldabstandhalter			Starrer Feldabstandhalter		
		Typprü- fung	Stichpro- benprü- fung	Stück- prüfung	Typprü- fung	Stichpro- benprü- fung	Stück- prüfung	Typprü- fung	Stichpro- benprü- fung	Stück- prüfung
7.1	Sichtprüfung	X	X	O	X	X	O	X	X	O
7.2	Nachweis der Maße, Werkstoffe und Masse	X	X	O	X	X	O	X	X	O
7.3	Korrosionsschutzprüfungen	X ¹⁾	X ¹⁾		X ¹⁾	X ¹⁾		X ¹⁾	X ¹⁾	
7.4	Zerstörungsfreie Prüfungen	O	O	O	O	O	O	O	O	O
7.5	Mechanische Prüfungen									
7.5.1	– Klemmen-Rutschprüfung	X	O		X	O		X	O	
7.5.2	– Prüfung von Schrauben mit Abreißkopf	X	X		X	X		X	X	
7.5.3	– Schrauben-Andrehprüfung	X	X		X	X		X	X	
7.5.4	– Nachbildung einer Kurzschlußstromprüfung, Druck- und Zugprüfung	X	O		X	O		X	O	
7.5.5	– Bestimmung der Elastizitäts- und Dämpfungseigenschaften	X	O		O	O				
7.5.6	– Flexibilitätprüfungen	X			X	O				
7.5.7	– Prüfungen der Dauerschwingfestigkeit	X			O					
7.6	Prüfungen zur Kennzeichnung von Elastomeren	X	O		X ¹⁾	O ¹⁾				
7.7	Elektrische Prüfungen									
7.7.1	– Teilentladungs- und Funkstörspannungs- (RIV-)Prüfungen	X			X			X		
7.7.2	– Prüfung des elektrischen Widerstandes	X	O		X ¹⁾	O ¹⁾		O ¹⁾		
7.8	Nachweis des Schwingungsverhaltens am Bündel/Feldabstandhaltersystem									
D.2	– Wirbelerregte Schwingung	O			O ²⁾					
D.3	– Teilfeldschwingung	O			O					
1) Falls anwendbar.										
2) Bei Anwendung in Verbindung mit Schwingungsdämpfern.										
ANMERKUNG: Der Lieferant sollte im Qualitätsmanagementplan des Angebots oder einem anderen Angebotsdokument angeben, welche Prüfung bereits abgeschlossen ist (d. h. welche Typprüfung) und welche Prüfungen (Stichproben- oder Stückprüfung) im Angebot enthalten sind, die dann vom Auftraggeber zu bestätigen oder zu ändern sind.										