

	DIN EN 60832-2 (VDE 0682-212)	
	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.	
ICS 13.260	Entwurf Einsprüche bis 2009-05-31 Mit E DIN 60832-1 (VDE 0682-211):2009-03 vorgesehen als Ersatz für DIN EN 60832 (VDE 0682-211):1998-01 Arbeiten unter Spannung – Isolierende Stangen und auswechselbare Arbeitsköpfe – Teil 2: Auswechselbare Arbeitsköpfe (IEC 78/771/CDV:2008); Deutsche Fassung FprEN 60832-2:2008 Live working – Isolating sticks and attachable devices – Part 2: Attachable devices (IEC 78/771/CDV:2008); German version FprEN 60832-2:2008 Travaux sous tension – Perches isolantes et outils adaptables – Partie 2: Outils adaptables (CEI 78/771/CDV:2008); Version allemande FprEN 60832-2:2008 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-03-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 127 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 60832-2:2008 „Arbeiten unter Spannung – Isolierende Stangen und auswechselbare Arbeitsköpfe – Teil 2: Auswechselbare Arbeitsköpfe“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 78/771/CDV:2008 „Live working – Isolating sticks and attachable devices – Part 2: Attachable devices“ unverändert in den Entwurf FprEN 60832-2:2008 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV 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 TC 78 „Live working“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 214.5 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung; Arbeitsgeräte und starre Schutzvorrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60832 (VDE 0682-211):1998-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Aufstellung der Arbeitsköpfe (Abschnitt 5.6 „Besondere Prüfungen“) ist überarbeitet;
- b) Klarstellung zur Anwendung dieser Norm auf andere Befestigungssysteme als gezahnte/genutete Kupplungsteile;
- c) Anwendung einer Konformitätsbewertung für Produkte in/nach der Fertigung nach IEC 61318, Ed. 3, auf der Basis der Fehlereinstufung und der Einführung alternativer Bewertungsverfahren für die Fertigung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 588.1 S1	IEC 60060-1	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1)	VDE 0432-1
HD 437 S1:1984	IEC 60212:1971	DIN IEC 60212 (VDE 0308-1):1995-09	VDE 0308-1
–	IEC 60417-DB	–	–
EN 61318:2008	IEC 61318:2007	DIN EN 61318 (VDE 0682-120):2009-02	VDE 0682-120
EN 61477	IEC 61477	DIN EN 61477 (VDE 0682-130) *)	VDE 0682-130

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen*

DIN IEC 60212 (VDE 0308-1):1995-09, *Standardbedingungen für die Anwendung vor und während der Prüfung von festen Elektroisierstoffen (IEC 60212:1971); Deutsche Fassung HD 437 S1:1984*

DIN EN 61318 (VDE 0682-120):2009-02, *Arbeiten unter Spannung – Konformitätsbewertung anwendbar auf Werkzeuge, Geräte und Ausrüstungen (IEC 61318:2007); Deutsche Fassung EN 61318:2008*

DIN EN 61477 (VDE 0682-130), *Arbeiten unter Spannung – Mindestanforderungen für die Nutzung von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen*

— **Entwurf** —

E DIN EN 60832-2 (VDE 0682-212):2009-03

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Arbeiten unter Spannung –
Isolierende Stangen und auswechselbare Arbeitsköpfe –
Teil 2: Auswechselbare Arbeitsköpfe

Inhalt

	Seite
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Maße und mechanische Anforderungen	7
4.2.1 Maßliche Anforderungen	7
4.2.2 Mechanische Anforderungen	7
4.3 Mechanischer Schutz	10
4.4 Korrosionsschutz	10
4.5 Leitfähige Geräte	10
4.6 Aufschriften	10
4.7 Gebrauchsanweisung	11
5 Typprüfungen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Sichtprüfung	11
5.3 Prüfung der Maße	11
5.4 Verträglichkeitsprüfung	12
5.5 Haltbarkeit der Aufschriften	12
5.6 Besondere Prüfungen	12
5.6.1 Universaladapter und Adapter für Allesgreiferstange	12
5.6.2 Werkzeug für Leiterseilspiralen – Zugprüfung des Zapfens	14
5.6.3 Winkeldorn – Biegeprüfung	15
5.6.4 Leiterseil-Reinigungsbürste – Halbschalenförmige Bürste	15
5.6.5 Leiterseil-Reinigungsbürsten – V-förmige Bürste – Ermüdungsprüfung	17
5.6.6 Ölkanne – Funktionsprüfung des Betätigungshebels	17
5.6.7 Knarre – Reibung	18
5.6.8 Gegenhalter – Torsionsprüfung	18
5.6.9 Splintzieher	18
5.6.10 Haltegabel – Biegeprüfung	22

— Entwurf —

E DIN EN 60832-2 (VDE 0682-212):2009-03
FprEN 60832-2:2008

	Seite
5.6.11 Splintsetzer und -zieher – Biegeprüfung	22
5.6.12 Bindedrahtlöser – Biegeprüfung	24
5.6.13 Bindedrahtwickler – Zugprüfung	25
5.6.14 Drehhaken – Zugprüfung	25
5.6.15 Feststellzange	26
5.6.16 Gripzange	27
5.6.17 Einstellbare Isolatorgabel	29
5.6.18 Universalzange	31
5.6.19 Bolzenhalter	32
5.6.20 Flexibles Kupplungsteil – Torsionsprüfung	34
5.6.21 Haltevorrichtung für Zangenstrommesser	34
5.6.22 Vorrichtung zur Funkentstörung	37
5.6.23 Bügelsäge – Biegeprüfung	38
5.6.24 Spiegel	39
5.6.25 Seillehre	40
5.6.26 Funkenstreckenlehre	42
5.6.27 Arbeitsköpfe mit Gabelkopf oder Laschenkupplung – Zugprüfung	43
5.7 Gebrauchsanweisung	44
5.7.1 Typprüfung	44
5.7.2 Alternatives Verfahren für Geräte in/nach der Fertigung	44
6 Konformitätsbewertung der Geräte in der Fertigung	44
7 Änderungen	44
Anhang A (informativ) Befestigungssysteme für Stangen – Beispiele	45
Anhang B (normativ) Geeignet für Arbeiten unter Spannung; Doppeldreieck (IEC 60417–5216:2002-10)	47
Anhang C (normativ) Reihenfolge der Typprüfungen	48
Anhang D (normativ) Einstufung von Fehlern und zugehörige Prüfungen	56
Anhang E (informativ) Empfehlungen für den Gebrauch	62
Literaturhinweise	63
Bild 1 – Prüfaufbau für einen Adapter für die Allesgreiferstange – Torsion und Zug am Adapter	12
Bild 2 – Universaladapter und Adapter für die Allesgreiferstange – Torsion der Flügelschraube	13
Bild 3 – Werkzeug für Leiterseilspiralen – Zugprüfung des Zapfens	14
Bild 4 – Winkeldorn – Biegeprüfung	15
Bild 5 – Leiterseil-Reinigungsbürste – Ermüdungsprüfung an der halbschalenförmigen Ausführung	16
Bild 6 – Leiterseil-Reinigungsbürste – halbschalenförmige Bürste – Quetschprüfung	16
Bild 7 – Leiterseil-Reinigungsbürste – V-förmige Bürste – Ermüdungsprüfung	17
Bild 8 – Gegenhalter – Torsionsprüfung	18
Bild 9 – Spiralförmiger Splintzieher für Sicherungssplint – Torsionsprüfung	19
Bild 10 – Winkliger Splintzieher – Torsionsprüfung	20

	Seite
Bild 11 – Nockenförmiger Splintzieher – Biegeprüfung	21
Bild 12 – Haltegabel – Biegeprüfung	22
Bild 13a – Biegeprüfung am Splintsetzer.....	23
Bild 13b – Biegeprüfung am Splintzieher.....	23
Bild 13 – Splintsetzer und -zieher – Biegeprüfung	23
Bild 14 – Bindedrahtlöser – Biegeprüfung	24
Bild 15 – Bindedrahtwickler – Zugprüfung	25
Bild 16 – Drehhaken – Zugprüfung	26
Bild 17 – Feststellzange – Klemmvermögen	26
Bild 18 – Feststellzange – Biegeprüfung	27
Bild 19 – Gripzange – Klemmvermögen – Feststellen und Ausklinken des Handgriffs	28
Bild 20 – Einstellbare Isolatorgabel – Torsion des Befestigungssystems	29
Bild 21 – Einstellbare Isolatorgabel – Biegeprüfung.....	30
Bild 22 – Einstellbare Isolatorgabel – Prüfung der Gelenkverbindung	30
Bild 23 – Universalzange – Klemmvermögen.....	31
Bild 24 – Universalzange – Biegeprüfung.....	32
Bild 25 – Bolzenhalter – Federkraft	33
Bild 26 – Bolzenhalter – Biegeprüfung	33
Bild 27 – Haltevorrichtung für Zangenstrommesser – Torsionsprüfung	34
Bild 28 – Halter für Zangenstrommesser – Schlagprüfung.....	36
Bild 29a – Gleitstück	37
Bild 29b – Lehre für das Gleitstück – Größtmaß-Kleinstmaß	37
Bild 29 – Vorrichtung zur Funkentstörung – Prüfung des Gleitstückes	37
Bild 30 – Vorrichtung zur Funkentstörung – Biegeprüfung.....	38
Bild 31 – Bügelsäge – Anordnung für die Biegeprüfung.....	39
Bild 32 – Spiegel – Prüfung der Reibung.....	40
Bild 33 – Seillehre – Prüfung des Schiebers	41
Bild 34 – Seillehre – Verformbarkeit des Gehäuses der Lehre	41
Bild 35 – Funkenstreckenlehre – Zugprüfung.....	42
Bild 36 – Funkenstreckenlehre – Elektrische Prüfung.....	43
Bild A.1 – Erstes Beispiel.....	45
Bild A.2 – Zweites Beispiel	46
 Tabelle 1 – Mechanische Eigenschaften von Arbeitsköpfen mit Zahnkupplungen (vom Hersteller zu liefern)	8
Tabelle 2 – Mechanische Eigenschaften von Arbeitsköpfen mit Gabelkopf und Laschenkupplung	10
Tabelle C.1 – Typprüfungen von Arbeitsköpfen mit Zahnkupplung	49
Tabelle C.1 – Typprüfungen von Arbeitsköpfen mit Zahnkupplung (fortgesetzt)	50
Tabelle C.1 – Typprüfungen von Arbeitsköpfen mit Zahnkupplung (fortgesetzt)	51
Tabelle C.1 – Typprüfungen von Arbeitsköpfen mit Zahnkupplung (fortgesetzt)	52

	Seite
Tabelle C.2 – Typprüfungen von Arbeitsköpfen mit Gabelkopf und Laschenkupplung.....	54
Tabelle D.1 – Einstufung von Fehlern und zugehörige Anforderungen und Prüfungen für Arbeitsköpfe mit Zahnkupplung	57
Tabelle D.1 – Einstufung von Fehlern und zugehörige Anforderungen und Prüfungen für Arbeitsköpfe mit Zahnkupplung (fortgesetzt)	58
Tabelle D.1 – Einstufung von Fehlern und zugehörige Anforderungen und Prüfungen für Arbeitsköpfe mit Zahnkupplung (fortgesetzt)	59
Tabelle D.1 – Einstufung von Fehlern und zugehörige Anforderungen und Prüfungen für Arbeitsköpfe mit Zahnkupplung (fortgesetzt)	60
Tabelle D.2 – Einstufung von Fehlern und zugehörige Anforderungen und Prüfungen für Arbeitsköpfe mit Gabelkopf- oder Laschenkupplung.....	61

Einleitung

Jeder Anwender dieser Norm darf diese mit seinen eigenen Anforderungen ergänzen. Zum Beispiel darf der Anwender Anforderungen für den Gebrauch der isolierenden Stangen in Gleichspannungsanlagen oder für die mechanische Ausführung oder für die Vereinbarkeit und Austauschbarkeit mit bereits im Betrieb genutzten Bauteilen hinzufügen.

Diese Norm wurde unter Berücksichtigung der Anforderungen von IEC 61477 erarbeitet.

Nach dieser Norm konstruierte und hergestellte Produkte tragen zur Sicherheit der Anwender bei, wenn sie von Elektrofachkräften unter Beachtung der sicheren Arbeitsverfahren und der Gebrauchsanweisung verwendet werden.

Von dieser Norm abgedeckte Produkte können zeitweilig oder dauernd während ihrer Lebensdauer Einfluss auf die Umgebung ausüben. Diese Art der Einflüsse kann von gering bis wesentlich reichen, von kurzer oder langer Dauer sein, und weltweit, regional oder örtlich Auswirkungen haben.

Mit Ausnahme des Entsorgungshinweises in der Gebrauchsanweisung enthält diese Norm keine Anforderungen und Prüfungen für die Hersteller des Produktes oder Empfehlungen für die Anwender zur Verbesserung des Umweltverhaltens. Es sind jedoch alle mit Konstruktion, Herstellung, Verpackung, Vertrieb, Anwendung, Instandhaltung, Reparatur, Wiederverwendung, Instandsetzung und Entsorgung befassten Verantwortlichen aufgefordert, Umweltauforderungen zu berücksichtigen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60382 enthält die wesentlichen Anforderungen an Arbeitsköpfe und Adapter, die an die Kupplungsteile der isolierenden Stangen zum Arbeiten unter Spannung nach Teil 1 montiert und demontiert werden können, um Arbeiten an elektrischen Wechselspannungsanlagen auszuführen.

Teil 1 der IEC 60832 betrifft isolierende Arbeitsstangen^{N1)}.

Soweit nicht anders festgelegt, wird in diesem Teil der Norm der Begriff „Arbeitskopf“ („device“) für „aufsetzbarer Arbeitskopf“ (attachable device) verwendet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*²⁾

IEC 60212:1971, *Normal conditions to observe before and during testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 61318:2007, *Live working – Conformity evaluation applicable to tools, devices and equipment*

IEC 61477, *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61318 und die folgenden Begriffe.

3.1

Bemessungswert

Wert einer Größe, der für die vorgesehenen Betriebsbedingungen eines Bauelements, eines Geräts, einer Ausrüstung oder eines Systems für Spezifikationszwecke festgelegt wird

[IEV 151-16-08]

3.2

Gerätebauart

Geräte, welche dieselbe Bauart und denselben Verwendungszweck und dieselben Maße haben

3.3

T_N

Bemessungs-Drehmoment, vom Hersteller für ein bestimmtes Gerät für Prüfzwecke angegeben

3.4

F_{TN}

Bemessungs-Zugkraft, vom Hersteller für ein bestimmtes Gerät für Prüfzwecke angegeben

^{N1)} Nationale Fußnote: Isolierende Arbeitsstange – in Deutschland üblicher Begriff für isolierende Stangen mit daran befestigtem Arbeitskopf oder Adapter (siehe DIN EN 60743:2009-02, Abschnitt 3)

²⁾ In Überarbeitung.

3.5

F_{CN}

Bemessungs-Druckkraft, vom Hersteller für ein bestimmtes Gerät für Prüfzwecke angegeben

3.6

F_{BN}

Bemessungs-Biegekraft, vom Hersteller für ein bestimmtes Gerät für Prüfzwecke angegeben

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Alle für die Verbindung von zwei Teilen verwendeten Schrauben müssen geeignet sein und für diese Zwecke ausreichende mechanische Festigkeit hinsichtlich Zug und Scherung haben.

Arbeitsköpfe, die Zug- oder Druckkräften während des Gebrauchs ausgesetzt sind, müssen so konstruiert sein, dass sich Kräfte entlang der Stangenachse auswirken.

Die Art der Befestigung des Arbeitskopfes muss sicherstellen, dass sich der Arbeitskopf nicht zufällig lösen kann.

Das System zur Befestigung des Arbeitskopfes muss eine Einstellung des Winkels zwischen der Stangenachse und dem an der Stange befestigten Arbeitskopf in 30°-Schritten ermöglichen. Zwei Beispiele eines solchen Systems sind in Anhang A dargestellt.

4.2 Maße und mechanische Anforderungen

4.2.1 Maßliche Anforderungen

Für jede Bauart eines Arbeitskopfes nach dieser Norm muss der Hersteller die Bemessungswerte der Maße und Parameter mit direktem Bezug auf die besonderen Funktionen des Arbeitskopfes schriftlich zur Verfügung stellen.

4.2.2 Mechanische Anforderungen

Für jede Bauart eines Arbeitskopfes nach dieser Norm muss der Hersteller die Bemessungswerte zu den in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Eigenschaften schriftlich zur Verfügung stellen.

Leiterseil-Reinigungsbürsten müssen im Gebrauch niedrigen und hohen Temperaturen widerstehen.

ANMERKUNG 1 5.6.4.3 enthält eine Quetschprüfung der Bürste bei Kälte und eine bei Hitze.

ANMERKUNG 2 Im Allgemeinen sollte der Kunde mit dem Hersteller für Arbeitsköpfe, die für die Verwendung in unüblichen atmosphärischen Bedingungen (sehr hohe oder sehr niedrige Temperaturen oder relative Feuchte) vorgesehen sind, klären, ob schärfere mechanische Prüfung unter angemessenen Bedingungen erforderlich sind.

Bei folgenden Arbeitsköpfen werden nur Sichtprüfungen (siehe 5.2), Prüfungen der Maße (siehe 5.3) und Verträglichkeitsprüfungen (siehe 5.4) gefordert:

- Ösenhalter
- Isolatorhalter
- Klöppelpfannengabel
- Arbeitskopf mit Doppelzinken
- Splintsetzer
- Klöppelhalter
- Hammer
- einstellbare Sicherungszange
- Greifzange für Isolatorplatte
- Spiralhaken
- Astsäge
- Schraubendreher
- Schleifbügel

Tabelle 1 – Mechanische Eigenschaften von Arbeitsköpfen mit Zahnkupplungen (vom Hersteller zu liefern)

Eigenschaften	Adapter oder Arbeitskopf					
	Adapter für Allesgreiferstange und Universaladapter	Werkzeug für Leiterseilschrauben	Winkeldorn	Leiterseil-Reinigungsbürste	Haltegabel	Gegenhalter
T_N	X					X
F_{TN}	X					
F_{BN}			X		X	
Besondere Eigenschaften		Zugfestigkeit des Zapfens		Beständigkeit gegen Quetschen F_{CN}		

Eigenschaften	Arbeitskopf								
	Splintzieher			Splintsetzer oder Splintsetzer und -zieher	Bindedraht-löser	Bindedraht-wickler	Drehhaken	Feststell-zange	Gripzange
	spiralförmig	winklig	nocken-förmig						
T_N	X	X							X
F_{TN}						X	X		
F_{BN}			X Bemessungs- abstand für die Biegung	X	X			X	X
Besondere Eigenschaften				Bemessungs-rückstellkraft F_R				Klemm-vermögen	Klemm-vermögen
								Klemm-vermögen	Festigkeit der Gelenk- verbindung

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Eigenschaften	Adapter oder Arbeitskopf							
	Universalzange	Bolzenhalter	Flexibles Kupplungsteil	Haltevorrichtung für Zangenstrommesser	Vorrichtung zur Funkentstörung	Bügelsäge	Seillehre	Funkenstreckenlehre
T_N			X	X				
F_{TN}								X
F_{BN}	X	X			X	X		
Besondere Eigenschaften	Klemmfestigkeit						Beständigkeit gegen Verformung	

Tabelle 2 – Mechanische Eigenschaften von Arbeitsköpfen mit Gabelkopf und Laschenkupplung

Eigenschaften	Adapter oder Arbeitskopf					
	Ringöse mit Gabel	Klemme mit Lasche	Gabel-Lasche-Verbinder	Gabel-Lasche-Verlängerung	Rollenklemme mit Lasche	Spannvorrichtung mit Gabel
F_{TN}	X	X	X	X	X	X

4.3 Mechanischer Schutz

Erforderlichenfalls müssen die Enden aller Geräte in geeigneter Weise mechanisch geschützt werden, z. B. mit Hilfe einer Kappe. Metallische Geräte müssen so ausgelegt sein, dass ihre Kanten abgerundet sind, soweit dies nicht die Funktion des Arbeitskopfes beeinträchtigt.

4.4 Korrosionsschutz

Metallische Teile müssen durch Materialauswahl oder durch geeignete Oberflächenbehandlung gegen Korrosion geschützt sein.

4.5 Leitfähige Geräte

Leitfähige Geräte müssen so klein bemessen werden, wie es die Funktion zulässt, um das Kurzschlussrisiko zu verringern.

4.6 Aufschriften

Auf jedem Gerät muss Folgendes dauerhaft angegeben sein:

- Name des Herstellers oder Warenzeichen;
- Typbezeichnung;
- Jahr und (soweit möglich) Monat der Herstellung;
- Bildzeichen IEC 60417-5216:2002-10 – Geeignet zum Arbeiten unter Spannung; Doppeldreieck (siehe Anhang B);
ANMERKUNG Das genaue Verhältnis der Höhe des Dreiecks zur Grundlinie ist 1,43. Zur Vereinfachung darf dieses Verhältnis zwischen 1,4 und 1,5 sein.
- Nummer dieser IEC-Norm unmittelbar neben dem Bildzeichen (IEC 60832-2).

Aufschriften müssen dauerhaft und für eine Person mit normalem oder korrigiertem Sehvermögen ohne zusätzliche Vergrößerung deutlich sicht- und lesbar sein.

Andere Informationen, wie das Jahr der Herausgabe der Norm, deren Kenntnis an der Arbeitsstelle nicht erforderlich sind, sind dem Produkt auf andere Art mitzugeben, wie z. B. durch kodierte Information (Barcode, Mikrochip usw.) oder der Verpackung beizufügen.

4.7 Gebrauchsanweisung

Jedes Gerät ist mit einer Gebrauchsanweisung des Herstellers für die Benutzung und Pflege auszuliefern.

Diese Anweisung muss den allgemeinen Vorsorgemaßnahmen nach IEC 61477 entsprechen.

Diese Anweisung muss mindestens Empfehlungen für maximale mechanische Beanspruchung (siehe 4.2.2), Reinigung, Lagerung und Transport, Wiederholungsprüfung, mögliches Instandsetzen und Entsorgung des Gerätes enthalten.

5 Typprüfungen

5.1 Allgemeines

Die vorliegende Norm enthält Prüfungen zum Nachweis der Übereinstimmung des Produktes mit den Anforderungen des Abschnittes 4. Diese Prüfungen sind in erster Linie als Typprüfungen zur Bewertung der Konstruktion vorgesehen. Soweit zutreffend, sind in den Prüfabschnitten für Adapter und Arbeitsköpfe in/nach der Fertigung alternative Verfahren (Berechnung, Untersuchung, Prüfungen usw.) festgelegt.

Der Hersteller muss die Übereinstimmung mit dieser Norm nachweisen, indem von jeder Bauart mindestens drei Geräte die Typprüfungen nach Tabelle C.1 und C.2 bestehen.

Wenn verschiedene Bauarten nur geringe Unterschiede aufweisen, können Prüfungen, sofern sie nicht durch die unterschiedlichen Bauartmerkmale beeinflusst werden, an nur einer Bauart durchgeführt und die Ergebnisse auf die anderen Bauarten übertragen werden.

Die Prüfungen nach Tabelle C.1 und C.2 müssen in der festgelegten Reihenfolge durchgeführt werden.

Die in Abschnitt 5 geforderten Werte mechanischer Kräfte müssen mit einer Steigerungsrate zwischen 1 % und 10 % der Bemessungskraft je Sekunde erreicht werden. Die Genauigkeit der angelegten Kräfte muss $\pm 5\%$ betragen.

ANMERKUNG Wenn z. B. die vom Hersteller genannte Bemessungs-Zugkraft für eine bestimmte Bauart $F_{TN} = 100\text{ N}$ ist, beträgt die Steigerungsrate zwischen 1 N/s und 10 N/s und die am Gerät angelegte Kraft wird zwischen 95 N und 105 N sein.

Die in Abschnitt 5 festgelegten Maße müssen mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ nachgewiesen werden.

Sofern nicht anders festgelegt, beträgt die Raumtemperatur $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

Festgelegte Sichtprüfungen sind von Personen mit normalem oder korrigiertem Sehvermögen ohne zusätzliche Vergrößerung durchzuführen.

5.2 Sichtprüfung

Jedes Gerät muss einer Sichtprüfung unterzogen werden, um Herstellungsfehler zu erkennen und die einwandfreie Funktion sowie die Übereinstimmung mit den in 4.3, 4.4, und 4.6 enthaltenen Anforderungen, soweit zutreffend, festzustellen.

5.3 Prüfung der Maße

An jedem Gerät ist die Übereinstimmung der Maße mit den vom Hersteller angegebenen Bemessungswerten zu prüfen.

5.4 Verträglichkeitsprüfung

Es muss durch Befestigen eines jeden Befestigungssystems an der vorgesehenen Stange nachgewiesen werden, dass diese einwandfrei und sicher zusammenpassen.

5.5 Haltbarkeit der Aufschriften

Die Haltbarkeit der Aufschriften ist durch gründliches Reinigen der Aufschriften von mindestens 1 min mit einem wassergetränkten fusselfreien Lappen und anschließendes Reiben von mindestens 1 min mit einem anderen, mit Isopropanol ($\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$) getränkten fusselfreien Lappen zu prüfen.

ANMERKUNG 1 Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass gesetzliche Regeln und besondere Sicherheitsanweisungen für den Gebrauch dieser Chemikalien vollständig beachtet werden.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Aufschriften lesbar bleiben und die Schriftzeichen nicht verschmiert sind.

Eine Veränderung der Oberfläche der isolierenden Stange ist zulässig. Es dürfen keine Anzeichen vorhanden sein, dass der Aufkleber sich löst.

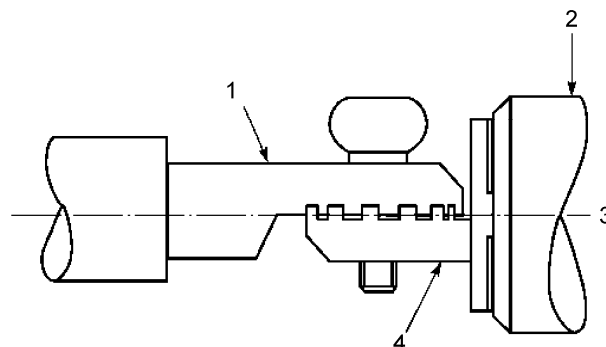
ANMERKUNG 2 Durch Spritzgießen oder durch Prägung hergestellte Aufschriften müssen nicht geprüft werden.

5.6 Besondere Prüfungen

5.6.1 Universaladapter und Adapter für Allesgreiferstange

5.6.1.1 Torsionsprüfung des Adapters

Der Adapter muss an einer Stange befestigt werden, für die er ausgelegt ist und wie in Bild 1 dargestellt, mit dem Gegenstück des Prüfaufbaus verbunden werden. Die Flügelschraube muss mit einem Drehmoment von 3 Nm angezogen werden.



Legende

- 1 Gegenstück zum Adapter
- 2 Oberes Ende der Allesgreiferstange
- 3 Zugrichtung/Achse des Drehmomentes
- 4 Adapter

Bild 1 – Prüfaufbau für einen Adapter für die Allesgreiferstange – Torsion und Zug am Adapter

Um die Achse einer Universal-Handstange oder Allesgreiferstange ist ein Drehmoment aufzubringen und stetig bis zum Wert von $1,25 T_N$ zu steigern und dann mindestens 1 min beizubehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Das Drehmoment ist in derselben Weise wie oben beschrieben mit einem Höchstwert des Drehmomentes von $2,5 T_N$ anzubringen und dann bei diesem Wert mindestens 1 min zu halten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn keine bleibende Verformung oder Bruch bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung erkennbar ist.

5.6.1.2 Zugprüfung am Adapters

Der Adapter muss an einer Stange befestigt werden, für die er ausgelegt ist und wie in Bild 1 dargestellt, mit dem Gegenstück des Prüfaufbaus verbunden werden. Die Flügelschraube muss mit einem Drehmoment von 3 Nm angezogen werden.

In der Achse einer Universal-Handstange oder zurückziehbaren Allesgreiferstange wird eine Zugkraft aufgebracht, die stetig bis auf einen Wert von $1,25 F_{TN}$ zu steigern und dann 1 min lang bei diesem Wert zu halten ist.

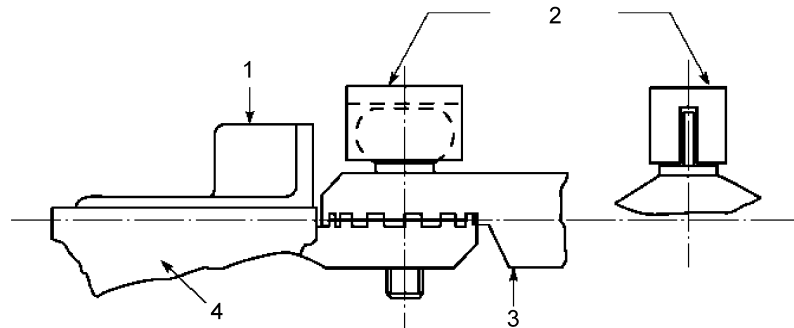
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Die Zugkraft ist in derselben Weise wie oben beschrieben mit einem Höchstwert der Zugkraft von $2,5 T_N$ anzubringen und dann bei diesem Wert mindestens 1 min zu halten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn keine bleibende Verformung oder Bruch bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung erkennbar ist.

5.6.1.3 Torsionsprüfung der Flügelschraube

Der Adapter muss am Gegenstück befestigt werden (siehe Bild 2).



Legende

- 1 Befestigter Adapter
- 2 Adapterteil am Kopf
- 3 Universales Kupplungsteil für sicheres Klemmen
- 4 Spanner

Bild 2 – Universaladapter und Adapter für die Allesgreiferstange – Torsion der Flügelschraube

Auf die Flügelschraube ist ein Drehmoment bis zu einem Wert des 1,25fachen des Bemessungs-Drehmomentes von 3 Nm aufzubringen und dann bei diesem Wert mindestens 1 min zu halten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

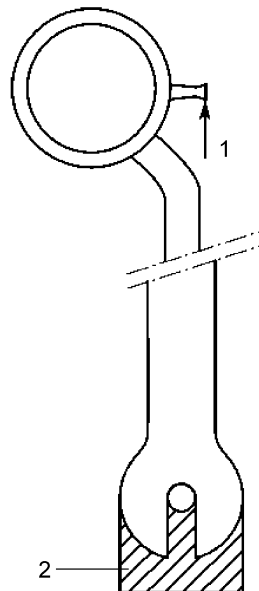
Das Drehmoment ist in derselben Weise wie oben beschrieben mit einem Höchstwert des Drehmomentes von 2,5fachen des Bemessungs-Drehmomentes von 3 Nm anzubringen und dann bei diesem Wert mindestens 1 min zu halten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn keine bleibende Verformung oder Bruch bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung erkennbar ist.

5.6.2 Werkzeug für Leiterseilspiralen – Zugprüfung des Zapfens

Das Werkzeug wird mit Hilfe seines Befestigungssystems befestigt (z. B. an einer Universal-Handstange).

Auf den Zapfen wird eine Zugkraft aufgebracht, die stetig (siehe Bild 3) bis $1,25 F_{TN}$ zu steigern und dann 1 min lang bei diesem Wert zu halten ist.



Legende

- 1 Zapfen
- 2 Haltevorrichtung

Bild 3 – Werkzeug für Leiterseilspiralen – Zugprüfung des Zapfens

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Die Zugkraft ist in derselben Weise wie oben beschrieben mit einem Höchstwert der Zugkraft von $2,5 T_N$ anzubringen und dann bei diesem Wert mindestens 1 min zu halten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn keine bleibende Verformung oder Bruch bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung erkennbar ist.

5.6.3 Winkeldorn – Biegeprüfung

Der Winkeldorn muss in die auf Bild 4 dargestellte Prüfvorrichtung eingebaut werden.

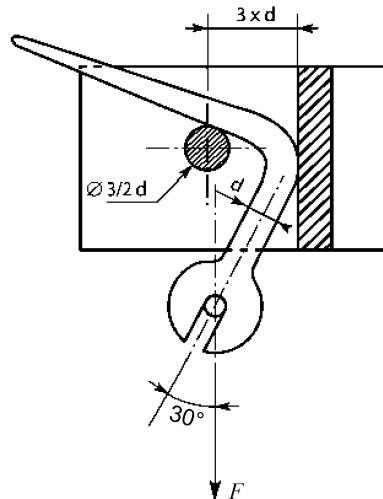


Bild 4 – Winkeldorn – Biegeprüfung

In der Achse des Befestigungssystems wird eine Biegekraft aufgebracht, die stetig bis auf $1,25 F_{BN}$ zu steigern und dann 1 min lang bei diesem Wert zu halten ist.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Die Biegekraft ist in derselben Weise wie oben beschrieben mit einem Höchstwert der Biegekraft von $2,5 F_{BN}$ anzubringen und dann bei diesem Wert mindestens 1 min zu halten.

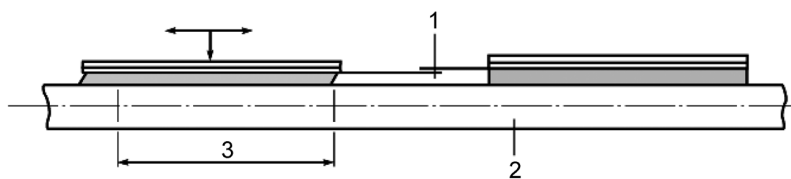
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn keine bleibende Verformung oder Bruch bei einer Sichtprüfung nach der Prüfung erkennbar ist.

5.6.4 Leiterseil-Reinigungsbürste – Halbschalenförmige Bürste

5.6.4.1 Ermüdungsprüfung

Die Bürste muss in eine Prüfvorrichtung eingebaut werden, in der sie unter festgelegtem Druck geradlinig hin- und herbewegt werden kann.

Der Druck muss so gewählt werden, dass die Borsten der Bürste auf einem Stab von 20 mm Durchmesser um 10 % ihrer Länge zusammengedrückt werden (siehe Bild 5).



Legende

- 1 Quetschung
- 2 Metallstab
- 3 Hub 100 mm

Bild 5 – Leiterseil-Reinigungsbürste – Ermüdungsprüfung an der halbschalenförmigen Ausführung

Die Bürste wird 3 000 aus Hin- und Herbewegung bestehenden Zyklen unterzogen:

- Hub: 100 mm $\pm$ 10 mm;
- Frequenz: (50 $\pm$ 2) Zyklen/min.

Die Prüfung muss zuerst mit einem Messingstab, danach mit einem Kupferstab (mit jeweils 3 000 Zyklen) durchgeführt werden.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Borsten und die Bürste weiterhin voll wirksam sein.

5.6.4.2 Prüfung der Gelenkverbindung

Der Bürstenrücken wird festgesetzt. Auf das Befestigungssystem wird eine Kraft aufgebracht und stetig gesteigert, bis es sich in Bezug auf den Bürstenrücken dreht.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Drehung bei einer Kraft zwischen 0,1 Nm und 0,15 Nm eintritt.

5.6.4.3 Quetschprüfungen

Die Konditionierung muss nach IEC 60212 erfolgen.

5.6.4.3.1 Quetschprüfung bei Kälte

Die Bürsten werden in einem Klimatisierungsraum 6 h bei -10 °C gelagert. Danach wird für die Dauer von 1 h bei 10 °C eine Quetschprüfung in der offenen Stellung (siehe Bild 6) durchgeführt, wobei eine Kraft von $2,5 F_{CN}$ auf den Bürstenrücken ausgeübt wird.

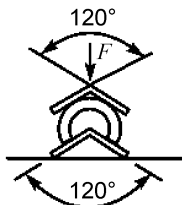


Bild 6 – Leiterseil-Reinigungsbürste – halbschalenförmige Bürste – Quetschprüfung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung keine bleibende Verformung oder Bruch bei der Sichtprüfung erkennbar ist.

5.6.4.3.2 Quetschprüfung bei Wärme

Die Bürsten werden in einem Klimatisierungsraum gelagert (4 h/55 °C/20 % relative Luftfeuchte).

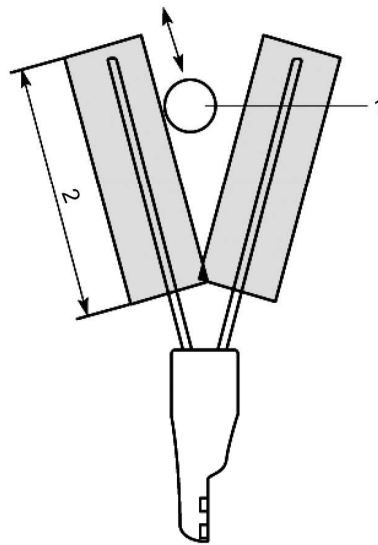
Danach wird in der offenen Stellung (siehe Bild 6) für 1 h bei 55 °C und 20 % relativer Luftfeuchte eine Kraft von $2,5 F_{CN}$ auf den Bürstenrücken ausgeübt.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung keine bleibende Verformung oder Bruch bei der Sichtprüfung erkennbar ist.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Bürste nach der Druckentlastung bei Raumtemperatur ihre ursprüngliche Form annimmt (Code M/23 °C/50 %).

5.6.5 Leiterseil-Reinigungsbürsten – V-förmige Bürste – Ermüdungsprüfung

Die Prüfung muss dieselbe sein wie bei Ermüdungsprüfung an der halbschalenförmigen Bürste und der Darstellung auf Bild 7 entsprechen.



Legende

- 1 Metallstab
- 2 Hub 100 mm

Bild 7 – Leiterseil-Reinigungsbürste – V-förmige Bürste – Ermüdungsprüfung

5.6.6 Ölkanne – Funktionsprüfung des Betätigungshebels

Der Behälter muss mit Öl gefüllt sein. Die Ölkanne muss senkrecht aufgestellt werden.

Auf das Ende des Betätigungshebels muss eine stetig ansteigende Kraft aufgebracht werden, bis ein Ölstrahl aus der Mündung austritt.

Dies muss bei einer angelegten Kraft zwischen 15 N und 50 N eintreten.

Danach wird in gleicher Weise eine Kraft von 150 N auf den Hebel aufgebracht.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung keine Verformung bei der Sichtprüfung erkennbar ist.

Danach wird der Behälter mit Hilfe des Betätigungshebels nahezu vollständig geleert und die Betätigungskraft gemessen. Die Kraft muss weiterhin im Bereich von 15 N bis 50 N liegen.

5.6.7 Knarre – Reibung

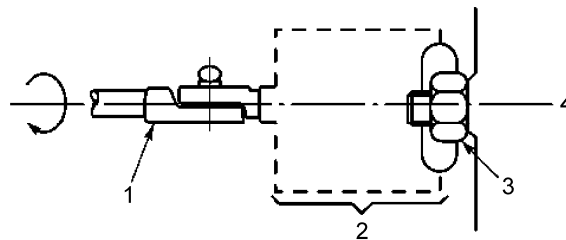
Diese Prüfung gilt nur für Geräte ohne Einstellmöglichkeit.

Der Körper der Knarre wird eingespannt. Auf das Befestigungssystem wird eine Kraft aufgebracht und stetig gesteigert, bis es ruckfrei dreht.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Drehung bei einem Drehmoment zwischen 2 Nm und 3 Nm erfolgt.

5.6.8 Gegenhalter – Torsionsprüfung

Der Gegenhalter muss auf eine Mutter aufgesetzt werden, die sich nicht drehen kann (siehe Bild 8). Das Befestigungssystem des Gegenhalters muss auf das Befestigungssystem einer Universal-Handstange aufgesetzt und dessen Befestigungsschraube mit einem Drehmoment von 10 Nm angezogen werden.



Legende

- 1 Kupplungsteil der Stange
- 2 Gegenhalter
- 3 Mutter
- 4 Vorrichtung zum Festsetzen der Mutter

Bild 8 – Gegenhalter – Torsionsprüfung

Auf das Befestigungssystem wird ein Drehmoment aufgebracht, das stetig bis auf $1,25 T_N$ zu steigern und dann 1 min lang bei diesem Wert zu halten ist.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Danach wird ein Drehmoment in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 T_N$ erneut aufgebracht und bei diesem Wert mindestens 1 min gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.9 Splintzieher

a) Spiralförmiger Splintzieher

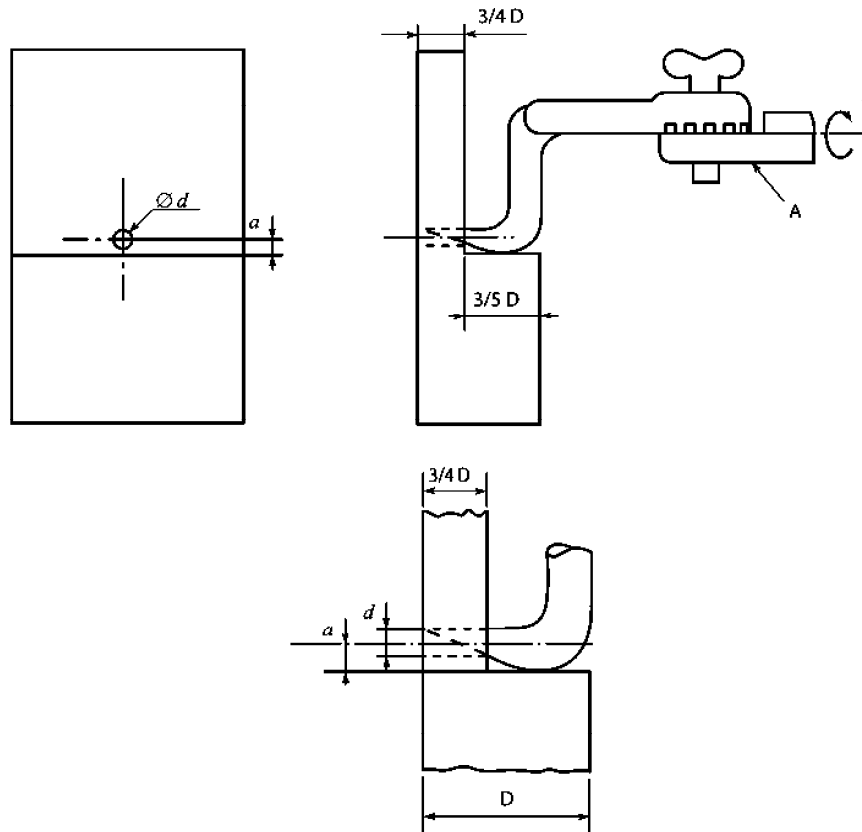
Die Spitze des Splintziehers wird in ein Loch mit dem Durchmesser d (in mm) gesteckt, das in eine Platte gebohrt wurde, die aus härterem Material ist als der Splintzieher. Unterhalb der Bohrungsachse muss eine Metallplatte im Abstand a (in mm) befestigt werden, und der Splintzieher muss sich auf dieser Unterlage abstützen (siehe Bild 9).

Mit Hilfe eines an dem Befestigungssystem angebrachten Hebels (z. B. eine Universal-Handstange) wird ein Drehmoment aufgebracht und stetig bis zu einem Wert von $1,25 T_N$ gesteigert und bei diesem Wert mindestens 1 min lang gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Danach wird ein Drehmoment in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 T_N$ aufgebracht und bei diesem Wert mindestens 1 min gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.



Legende

- A Gegenstück zum Adapter
- T Drehmoment

Bild 9 – Spiralförmiger Splintzieher für Sicherungssplint – Torsionsprüfung

b) Winkliger Splintzieher

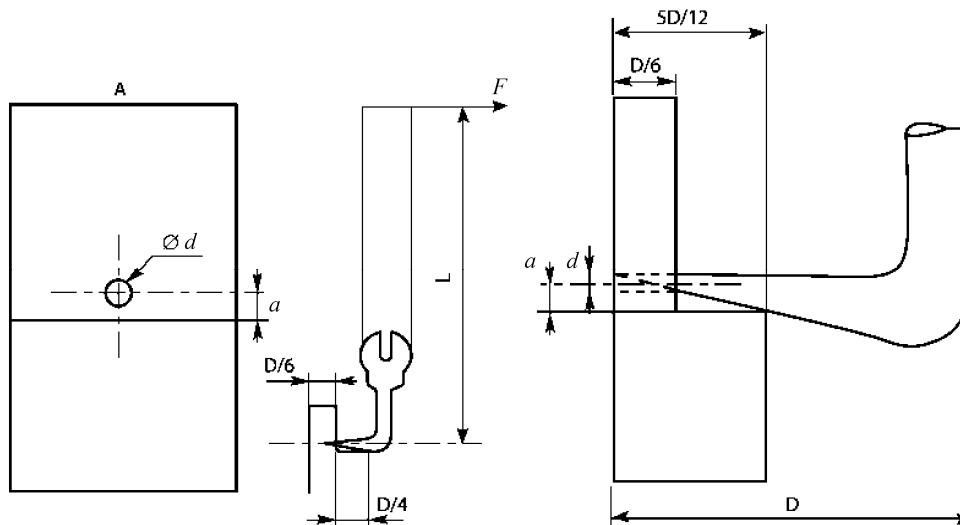
Die Spitze des Splintziehers wird in ein Loch mit dem Durchmesser d (in mm) gesteckt, das in eine 10 mm dicke Platte gebohrt wurde, die aus härterem Material ist als der Splintzieher. Unterhalb der Bohrungsachse muss eine Metallplatte im Abstand a (in mm) befestigt werden, und der Splintzieher muss sich auf dieser Unterlage abstützen (siehe Bild 10).

Mit Hilfe eines an dem Befestigungssystem angebrachten Hebels (z. B. eine Universal-Handstange) wird ein Drehmoment aufgebracht und stetig bis zu einem Wert von $1,25 T_N$ gesteigert und bei diesem Wert mindestens 1 min lang gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Danach wird ein Drehmoment in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 T_N$ erneut aufgebracht und bei diesem Wert mindestens 1 min gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.



Legende

A Teil des Prüfaufbaus

L Hebelarm 1 m

Bild 10 – Winkliger Splintzieher – Torsionsprüfung

c) Nockenförmiger Splintzieher

Biegeprüfung

„*a*“ sei der vom Hersteller festgelegte Bemessungsabstand (siehe Bild 11). Die Spitze des Splintziehers wird in ein Loch mit dem Durchmesser *d* (in mm) gesteckt, das in eine Platte gebohrt wurde, die aus härterem Material ist als der Splintzieher. Unterhalb der Bohrungsachse muss eine Metallplatte befestigt werden (siehe Bild 11). Die Nocken müssen sich auf dieser Unterlage abstützen.

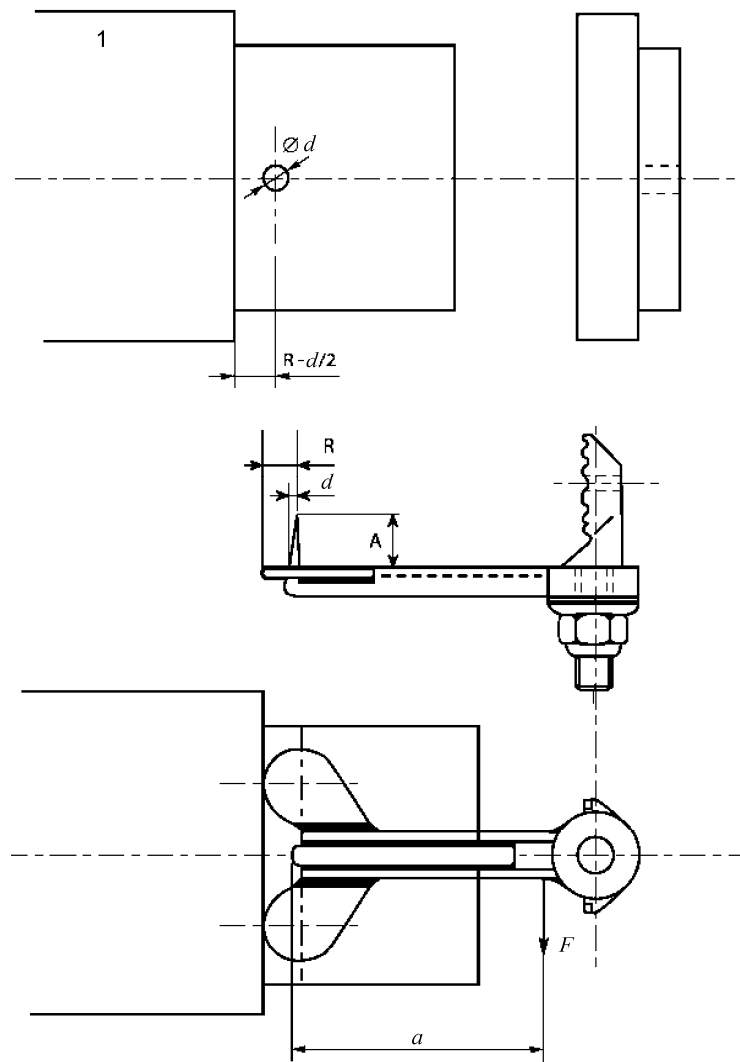
Eine Biegekraft ist im Bemessungsabstand *a* von der Spitze des Splintziehers anzubringen und stetig bis zu einem Wert von $1,25 F_{BN}$ zu steigern und bei diesem Wert mindestens 1 min zu halten.

Die Spitze des Splintziehers darf nicht aus dem Loch hervortreten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Danach wird eine Biegekraft in derselben Weise wie zuvor im Abstand *a* mit einem Höchstwert von $2,5 F_{BN}$ aufgebracht und bei diesem Wert mindestens 1 min gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.



Legende

1 Trägerplatte

Bild 11 – Nockenförmiger Splintzieher – Biegeprüfung

Reibung

Mit einer vollständigen Drehung des Befestigungssystems werden der für die Drehung des Systems erforderliche Mindestwert und der für die Aufrechterhaltung der Drehung erforderliche Höchstwert des Drehmoments ermittelt.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Drehung bei einem Drehmoment zwischen 0,5 Nm und 1,5 Nm eintritt.

d) Federnder Splintzieher

Messung der Rückstellkraft

F_R sei der vom Hersteller festgelegte Bemessungswert der Rückstellkraft der Feder. Gemessen wird die kleinste Kraft, die erforderlich ist, um das Werkzeug in seine Endstellung zu bringen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der gemessene Wert innerhalb von $F_R \pm 20\%$ ist.

Zugprüfung

Der federnde Splintzieher wird an einer Prüfvorrichtung des Befestigungssystems befestigt.

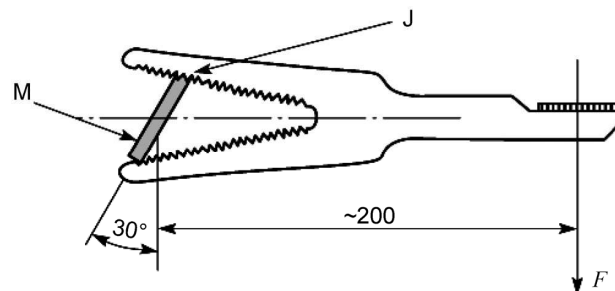
Eine Kraft von $2,5 F_{TN}$ wird mit Hilfe einer Achse mit einem Durchmesser von 8 mm an der konusförmigen Spitze des Splintziehers angebracht.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.10 Haltegabel – Biegeprüfung

Eine ebene Metallplatte muss fest angebracht werden. Die Metallplatte wird zwischen die Schenkel der Haltegabel geklemmt, wie in Bild 12 dargestellt.

Maße in Millimeter



Legende

- M Flache Metallplatte mit den Maßen 39 x 5 fest angebracht
- J Zwischen den Schenkeln geklemmt

Bild 12 – Haltegabel – Biegeprüfung

In der Achse des Befestigungssystems wird eine Biegekraft aufgebracht und stetig bis $1,25 F_{BN}$ gesteigert und dann 1 min lang bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist. Die Gabel darf nicht aufgehen oder gleiten.

Danach wird eine Biegekraft in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 F_{BN}$ angelegt und bei diesem Wert mindestens 1 min gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.11 Splintsetzer und -zieher – Biegeprüfung

Der Splintsetzer und -zieher wird auf ein starr befestigtes Befestigungssystem aufgesetzt. Die Flügelschraube muss mit einem Drehmoment von 3 Nm angezogen werden. Der Splintsetzer und -zieher wird, wie auf Bild 13a dargestellt, angeordnet.

In einem Abstand von 200 mm zur Achse des Befestigungssystems wird eine Biegekraft angebracht und stetig bis $1,25 F_{BN}$ gesteigert und mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Danach wird ein weiterer Splintsetzer und -zieher, wie auf Bild 13b dargestellt, aufgesetzt.

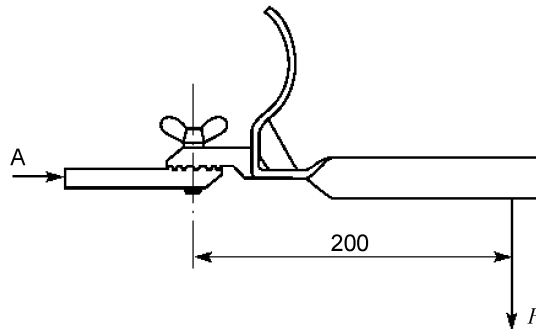


Bild 13a – Biegeprüfung am Splintsetzer

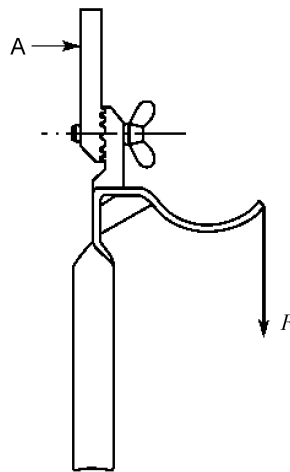


Bild 13b – Biegeprüfung am Splintzieher

Legende

A Befestigungssystem

Bild 13 – Splintsetzer und -zieher – Biegeprüfung

Am Ende des Splintzieherteils wird eine Biegekraft angelegt und stetig bis $1,25 F_{BN}$ gesteigert und mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

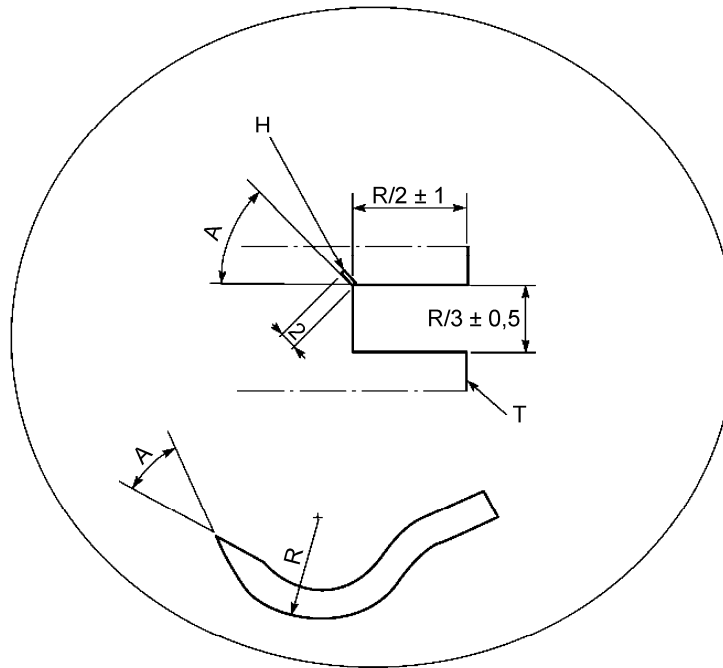
Danach wird eine Biegekraft in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 F_{BN}$ angelegt und mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

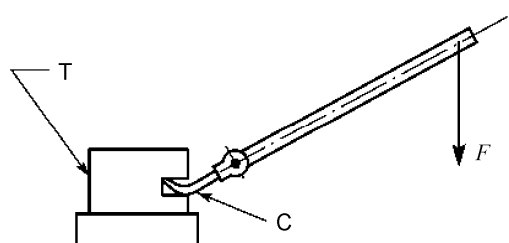
5.6.12 Bindendrahtlöser – Biegeprüfung

Der Bindendrahtlöser ist an einer Stange anzubringen, für die er ausgelegt ist, und in die Aussparung der Prüfvorrichtung einzuführen (siehe Bild 14).

Eine Biegekraft ist anzulegen (siehe Bild 14) und stetig bis $1,25 F_{BN}$ zu steigern und mindestens 1 min bei diesem Wert zu halten.



Einzelheiten der Prüfeinrichtung



Legende

- T Prüfgerät ($R/2$ mm stark) fest geklemmt
- H Kerbe, mit Bügelsäge angebracht
- C Bindendrahtlöser, in die Aussparung eingeführt

Bild 14 – Bindendrahtlöser – Biegeprüfung

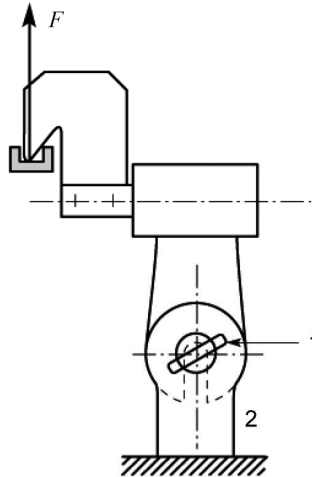
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Eine Biegekraft wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 F_{BN}$ angelegt und mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.13 Bindedrahtwickler – Zugprüfung

Nach Verbindung des Befestigungssystems des Bindedrahtwicklers mit dem Befestigungssystem der Prüfvorrichtung wird eine Zugkraft am Bindedrahtwickler angelegt (siehe Bild 15) und stetig bis $1,25 F_{TN}$ gesteigert und dann 1 min lang bei diesem Wert gehalten.



Legende

- 1 Befestigungsschraube
- 2 Befestigungssystem der Prüfvorrichtung

Bild 15 – Bindedrahtwickler – Zugprüfung

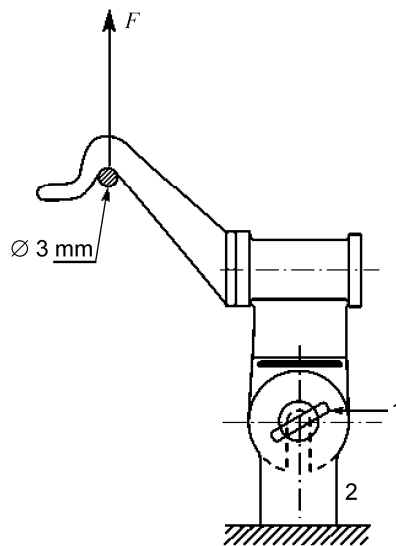
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist. Der Bindedrahtwickler muss sich ohne Einschränkung drehen.

Danach wird eine Zugkraft in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 F_{TN}$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.14 Drehhaken – Zugprüfung

Die Prüfung ist die gleiche wie bei den Bindedrahtwicklern, sie ist jedoch nach Bild 16 durchzuführen.



Legende

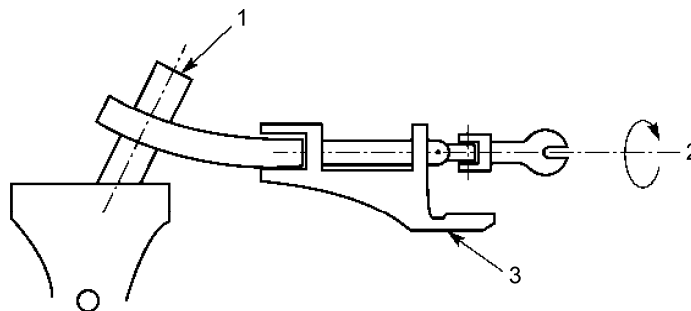
- 1 Befestigungsschraube
- 2 Befestigungssystem der Prüfvorrichtung

Bild 16 – Drehhaken – Zugprüfung

5.6.15 Feststellzange

5.6.15.1 Prüfung der Klemmfestigkeit

Ein Metallstab mit einem Durchmesser von 20 mm wird, wie auf Bild 17 dargestellt, zwischen den Backen der zu prüfenden Zange eingespannt.



Legende

- 1 Fest eingeklemmter Stab von 20 mm Durchmesser
- 2 Waagrecht ausgeübtes Drehmoment
- 3 Waagrechtetes Teil der Vorrichtung

Bild 17 – Feststellzange – Klemmvermögen

Auf das Befestigungssystem, das in die Zahnkupplung in der Längsachse der Zange greift, wird ein Drehmoment aufgebracht und stetig bis $1,25 T_N$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

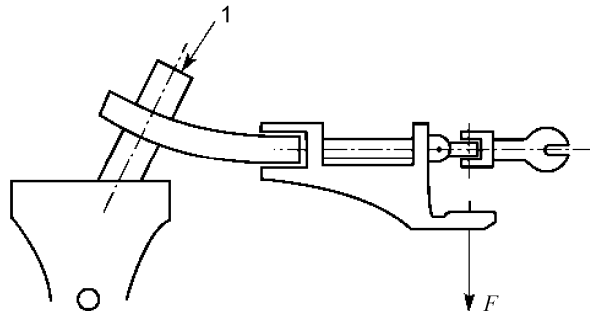
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Ein Drehmoment wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 T_N$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.15.2 Biegeprüfung

Ein Metallstab mit einem Durchmesser von 20 mm wird mit einem Drehmoment von 35 Nm zwischen den Zangenbacken geklemmt, wie in Bild 18 dargestellt.



Legende

- 1 Fest eingeklemmter Stab von 20 mm Durchmesser

Bild 18 – Feststellzange – Biegeprüfung

An das Befestigungssystem wird eine Biegekraft F angelegt und stetig bis $1,25 F_{BN}$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

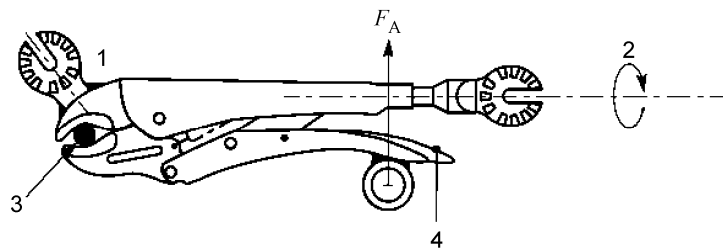
Eine Biegekraft F wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 F_{BN}$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.16 Gripzange

5.6.16.1 Klemmvermögen

Ein Metallstab mit einem Durchmesser von 20 mm wird zwischen den Zangenbacken eingespannt (siehe Bild 19).



Legende

- F_A Kraft zum Feststellen des Handgriffs
1 Gripzange
2 Achse des Drehmomentes
3 Metallstab von 20 mm Durchmesser
4 Anlegepunkt für die Kraft zum Ausklinken

Bild 19 – Gripzange – Klemmvermögen – Feststellen und Ausklinken des Handgriffs

Auf die Ringschraube der Gripzange wird ein in der Längsachse der Zange wirkendes Drehmoment aufgebracht und stetig bis $1,25 T_N$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Ein Drehmoment wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 T_N$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.16.2 Feststellen des Handgriffs

Ein Metallstab mit einem Durchmesser von 20 mm wird zwischen den Zangenbacken eingespannt (siehe Bild 19). Die Ringschraube wird mit einem Drehmoment von $0,25 T_N$ angezogen, wobei sich der Schließhebel in geöffneten Stellung befindet.

Danach wird der Schließhebel mit Hilfe einer Zwingen in Richtung des feststehenden Hebels gedrückt und so die zum Schließen erforderliche Kraft aufgebracht (siehe Bild 19). Die von dieser Zwingen ausgeübte Kraft F_A zum Schließen der Zangenbacken bis zum Feststellen (über die Nockenspitze hinweg) ist zu messen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die gemessene Kraft 200 N nicht übersteigt.

5.6.16.3 Ausklinken des Handgriffs

Nach Beendigung der Feststellprüfung wird die Zwingen wieder entfernt. Dann wird an den auf Bild 19 dargestellten Punkt eine Spreizzwingen angesetzt, um die Gripzange wieder durch Ausklinken des Schließhebels zu öffnen und die dafür nötige Kraft zu messen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die am Schließhebel für das Freigeben des Metallstabes durch die Zangenbacken gemessene Kraft unter 100 N ist.

5.6.16.4 Biegeprüfung

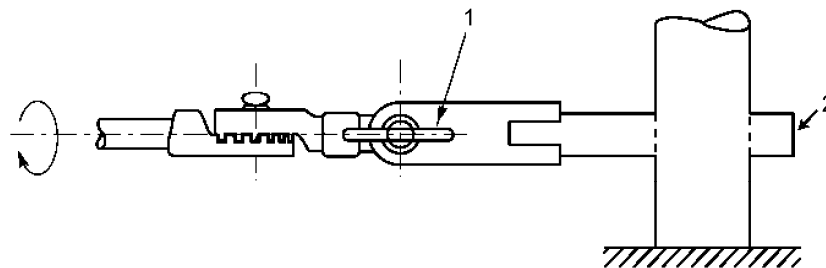
Mit der Gripzange wird wieder der Metallstab von 20 mm Durchmesser gepackt, der jetzt seinerseits mittels Drehmoment T_N an der Flügelschraube in einer festen Vorrichtung eingespannt ist, und auf den Schließhebel wird die zum Schließen der Zange erforderliche Kraft aufgebracht. Danach wird die Prüfung in gleicher Weise wie bei der in 5.6.15.2 beschriebenen Prüfung der Feststellzange durchgeführt.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.17 Einstellbare Isolatorgabel

5.6.17.1 Torsionsprüfung des Befestigungssystems

Ein Rohr mit geeignetem Durchmesser muss fest mit der Gabel gepackt werden. Das Befestigungssystem der Isolatorgabel muss mit der Gabel fluchtend an einer Stange befestigt werden, für die es ausgelegt ist. Wird die Universal-Handstange verwendet, ist die Flügelschraube mit einem Drehmoment von 10 Nm anzuziehen (siehe Bild 20).



Legende

- 1 Am Rohr festgeklemmte Flachzange
- 2 Rohr

Bild 20 – Einstellbare Isolatorgabel – Torsion des Befestigungssystems

Ein Drehmoment wird aufgebracht und stetig bis $1,25 T_N$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

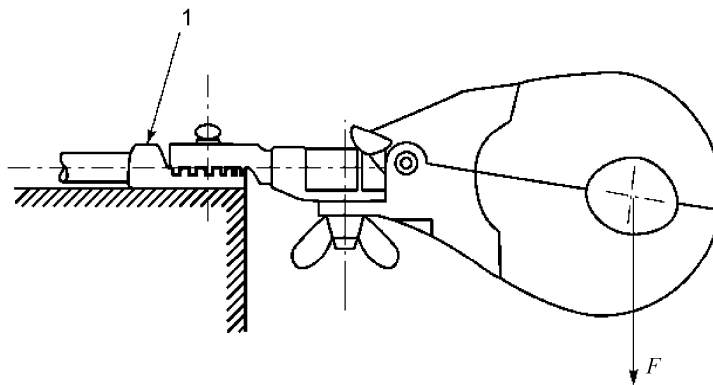
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Ein Drehmoment wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 T_N$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.17.2 Biegeprüfung

Das Befestigungssystem der Isolatorgabel ist waagrecht an einer Handstange zu befestigen, für die es ausgelegt ist (siehe Bild 21).



Legende

- 1 Befestigungssystem der Handstange, waagrecht fest eingeklemmt

Bild 21 – Einstellbare Isolatorgabel – Biegeprüfung

Eine Biegekraft F wird aufgebracht und stetig bis $1,25 F_{BN}$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

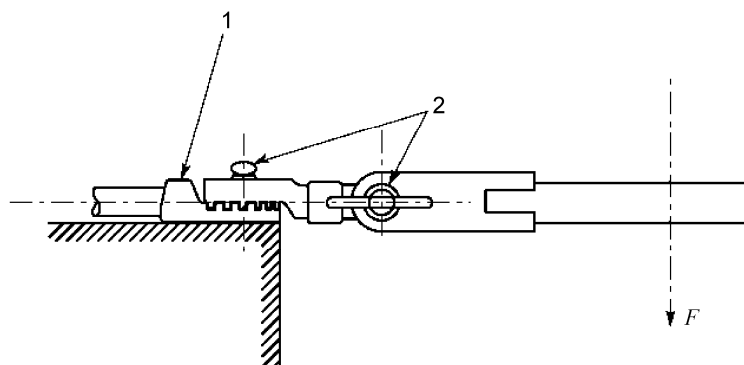
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Eine Biegekraft F wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 F_{BN}$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.17.3 Prüfung der Gelenkverbindung

Das Befestigungssystem der Isolatorgabel muss wie bei der Biegeprüfung befestigt werden (siehe Bild 22). Wird die Universal-Handstange verwendet, muss die Flügelschraube zum Festsetzen der gezahnten Gelenkverbindung mit einem Drehmoment von 10 Nm angezogen werden.



Legende

- 1 Befestigungssystem der Handstange, waagrecht fest eingeklemmt
2 Anzugmoment 10 Nm

Bild 22 – Einstellbare Isolatorgabel – Prüfung der Gelenkverbindung

In der Achse der Gabelzangenöffnung wird eine Zugkraft F aufgebracht und bei flach gehaltener Gabel stetig bis $1,25 F_{TN}$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

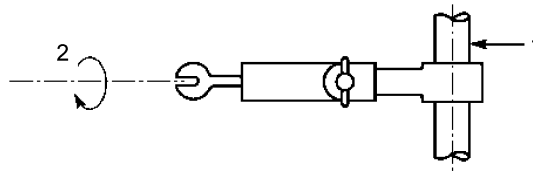
Eine Zugkraft F wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 F_{TN}$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.18 Universalzange

5.6.18.1 Klemmvermögen

Ein Metallstab mit einem Durchmesser von 20 mm wird, wie in Bild 23 dargestellt, mit einem Drehmoment von 35 Nm zwischen den Zangenbacken eingespannt.



Legende

- 1 Fest eingeklemmter Stab von 20 mm Durchmesser
- 2 Waagrecht ausgeübtes Drehmoment

Bild 23 – Universalzange – Klemmvermögen

Ein Drehmoment wird in der Längsachse der Zange am Befestigungssystem aufgebracht und stetig bis $1,25 T_N$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

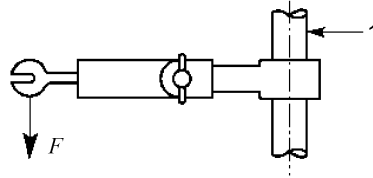
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Ein Drehmoment wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 T_N$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.18.2 Biegeprüfung

Ein Metallstab mit einem Durchmesser von 20 mm wird, wie auf Bild 24 dargestellt, mit einem Drehmoment von 35 Nm zwischen den Zangenbacken eingespannt.



Legende

1 Fest eingeklemmter Stab von 20 mm Durchmesser

Bild 24 – Universalzange – Biegeprüfung

Eine Biegekraft wird am Befestigungssystem angelegt und stetig bis $1,25 F_{BN}$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Eine Biegekraft wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 F_{BN}$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

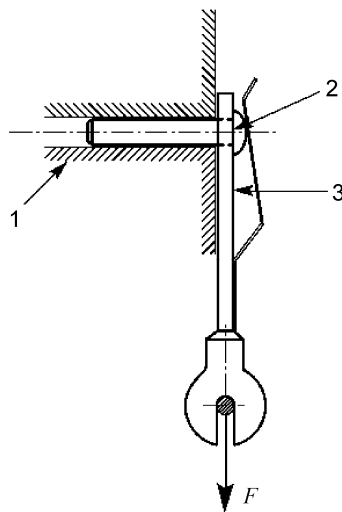
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.19 Bolzenhalter

5.6.19.1 Federkraft

Es ist ein für den zu prüfenden Bolzenhalter passender Rundkopfbolzen zu verwenden. Der Bolzen wird in die Gabel des Bolzenhalters gesteckt; er darf nur durch das Federblatt gehalten werden. Die Stellschraube darf nicht betätigt werden (siehe Bild 25). Zwischen dem auf diese Weise festgesetzten Bolzen und dem Befestigungssystem wird eine Zugkraft angelegt und stetig gesteigert, bis der Bolzen aus der Gabel gleitet.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Gleiten muss zwischen 10 N und 15 N stattfindet.



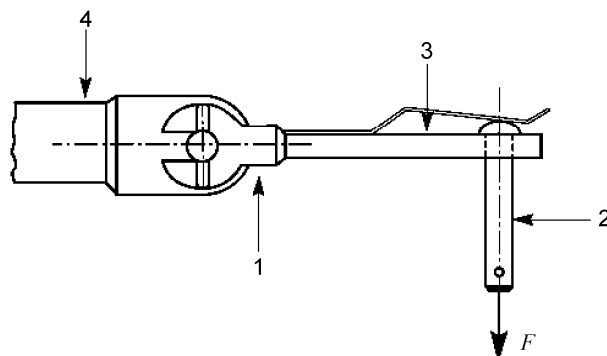
Legende

- 1 Haltevorrichtung
- 2 Bolzen mit Rundkopf
- 3 Schraube (nicht angezogen)

Bild 25 – Bolzenhalter – Federkraft

5.6.19.2 Biegeprüfung

Es ist ein für den zu prüfenden Bolzenhalter passender Bolzen mit Rundkopf zu verwenden. Der Bolzenhalter wird in waagerechter Lage befestigt; der Bolzen mit Rundkopf wird so in die Gabel des Halters gesteckt, dass er senkrecht nach unten zeigt (siehe Bild 26). Die Stellschraube darf nicht betätigt werden.



Legende

- 1 Befestigungssystem des Bolzenhalters
- 2 Bolzen mit Rundkopf
- 3 Schraube (nicht angezogen)
- 4 Handstange

Bild 26 – Bolzenhalter – Biegeprüfung

Eine Biegekraft F wird am Ende des Bolzens mit Rundkopf angelegt und stetig bis $1,25 F_{BN}$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Eine Biegekraft wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 F_{BN}$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist. Der Bolzen darf nicht aus der Gabel gleiten.

5.6.20 Flexibles Kupplungsteil – Torsionsprüfung

Ein Drehmoment wird am Befestigungssystem des flexiblen Kupplungsteils aufgebracht – hierbei ist das andere Ende festgesetzt – und stetig bis $1,25 T_N$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

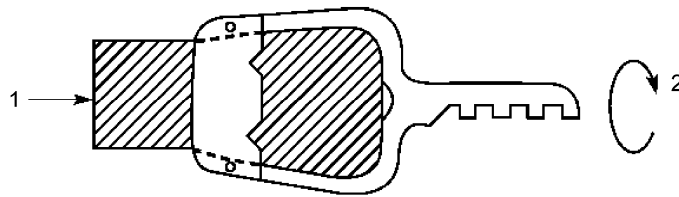
Ein Drehmoment wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 T_N$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.21 Haltevorrichtung für Zangenstrommesser

5.6.21.1 Torsionsprüfung

Die Haltevorrichtung für Zangenstrommesser muss, wie auf Bild 27 dargestellt, starr befestigt werden.



Legende

- 1 Prüfvorrichtung
- 2 Drehmoment

Bild 27 – Haltevorrichtung für Zangenstrommesser – Torsionsprüfung

Ein Drehmoment wird am Befestigungssystem aufgebracht und stetig bis $1,25 T_N$ gesteigert und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.

Ein Drehmoment wird in derselben Weise wie zuvor mit einem Höchstwert von $2,5 T_N$ angelegt und dann mindestens 1 min bei diesem Wert gehalten.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei einer Sichtprüfung keine bleibende Verformung oder Bruch erkennbar ist.

5.6.21.2 Schlagprüfung

Die Schlagprüfung muss mit dem Pendelhammer durchgeführt werden. Die Haltevorrichtung für Zangenstrommesser ist in dem starren Rahmen so zu befestigen, dass der Schlagpunkt eines jeden Schlages mit der Stelle übereinstimmt, wo die Hammerbahn die senkrechte Ebene durch die Schwingachse schneidet. Die Hammerbahn muss am Schlagpunkt die Tangentenebene an der Krümmung Hammerkopfes schneiden (siehe Bild 28). Die Masse des Hammers muss 0,5 kg und die Fallhöhe 0,5 m sein. Der Hammer muss eine Härte von mindestens 20 HRC haben.

Drei einzelne Schlagpunkte müssen auf der Haltevorrichtung für Zangenstrommesser ausgesucht werden. Es müssen Punkte ausgewählt werden, die bei einem Fall der Haltevorrichtung für Zangenstrommesser auf eine ebene Fläche wahrscheinlich zu Beschädigungen führen. Jeder Punkt wird nur einmal geprüft.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Prüfung bei der Sichtprüfung keine Beschädigung erkennbar ist.