



SLOVENSKI STANDARD
kSIST FprEN ISO 7539-10:2014
01-september-2014

**Korozija kovin in zlitin - Ugotavljanje pokanja zaradi napetostne korozije - 10. del:
Reverzna metoda "U-upognjenci"**

Corrosion of metals and alloys - Stress corrosion testing - Part 10: Reverse U-bend method (ISO 7539-10:2013)

Korrosion der Metalle und Legierungen - Prüfung der Spannungsrisskorrosion - Teil 10: Vorbereitung und Anwendung von reversierten Bügelproben (ISO/FDIS 7539-10:2014)

Corrosion des métaux et alliages - Essais de corrosion sous contrainte - Partie 10: Méthode par pliage en U inverse (ISO 7539-10:2013)

Ta slovenski standard je istoveten z: FprEN ISO 7539-10

ICS:

77.060 Korozija kovin Corrosion of metals

kSIST FprEN ISO 7539-10:2014 de

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

SCHLUSS-ENTWURF
FprEN ISO 7539-10

Juni 2014

ICS 77.060

Deutsche Fassung

**Korrosion der Metalle und Legierungen - Prüfung der
Spannungsrisskorrosion - Teil 10: Vorbereitung und Anwendung
von reversierten Bügelproben (ISO/FDIS 7539-10:2014)**

Corrosion of metals and alloys - Stress corrosion testing -
Part 10: Reverse U-bend method (ISO 7539-10:2013)

Corrosion des métaux et alliages - Essais de corrosion sous
contrainte - Partie 10: Méthode par pliage en U inverse
(ISO 7539-10:2013)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 262 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum des CEN-CENELEC mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung	4
5 Proben	5
5.1 Allgemeines	5
5.2 Rohrförmige Materialien	5
5.3 Sonstige Produkte	6
6 Durchführung der Prüfung	6
7 Beurteilung nach dem Auslagern	7
8 Prüfbericht	7
Anhang A (informativ) Herstellung von nicht vorgespannten Halbrohr-RUB-Proben	8
Anhang B (informativ) RUB-Proben mit Messquerschnitt	10

Vorwort

Der Text von ISO 7539-10:2013 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 156 „Corrosion of metals and alloys“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als FprEN ISO 7539-10:2014 durch das Technische Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge“ übernommen, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 7539-10:2013 wurde vom CEN als FprEN ISO 7539-10:2014 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

FprEN ISO 7539-10:2014 (D)

WARNUNG — Diese Internationale Norm kann die Benutzung von Materialien, Verfahren und Geräten beinhalten, von denen Gefährdungen ausgehen können. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieser Norm, entsprechende Sicherheits- und Gesundheitsvorkehrungen zu treffen und vorschriftsmäßige Einschränkungen vor dem Gebrauch zu bestimmen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 7539 behandelt die Verfahrensweisen für Planung, Vorbereitung und Anwendung von reversiert gebogenen Bügelproben (RUB-Proben; en: Reversed U-bend) bei Prüfungen zur Ermittlung der Anfälligkeit von Metallen gegenüber Spannungsrisskorrosion. In dieser Norm werden mit der Benennung „Metall“ auch Legierungen erfasst.

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).

ISO 7539-1, *Corrosion of metals and alloys — Stress corrosion testing — Part 1: General guidance on testing procedures*

ISO 8407, *Corrosion of metals and alloys — Removal of corrosion products from corrosion test specimens*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 7539-1.

4 Kurzbeschreibung

Die Anwendung reversierter Bügelproben ermöglicht eine besonders strenge Prüfung zur Beurteilung der Anfälligkeit gegenüber Spannungsrisskorrosion. Diese Prüfung ist in erster Linie für die Anwendung auf Metalle mit hoher Korrosionsbeständigkeit vorgesehen, z. B. Nickelbasislegierungen, die im Vergleich zu anderen Verfahren, z. B. Prüfungen unter Anwendung herkömmlicher Bügelproben, den Vorteil hat, dass die Spannungsrelaxation wesentlich niedriger ist. Das Verfahren wird primär als Auswahlprüfung (Screening Test) für rohrförmige Bauteile, Bleche, Stangen und andere Produkte einschließlich geschweißter Bauteile eingesetzt. Auf Vereinbarung zwischen den Beteiligten darf das Verfahren auch als Abnahmeprüfung für das Verhalten unter Einsatzbedingungen angewendet werden.

Das Prinzip der Prüfung besteht darin, dass in ein besonders korrosionsbeständiges Metall sehr hohe Spannungen bei minimaler Spannungsrelaxation eingebracht werden, so dass die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Spannungsrisskorrosion erhöht wird.

Bei der Prüfung wird eine Metallprobe mit halbkreisförmigem Querschnitt einem Korrosionsmedium ausgesetzt, nachdem die Probe durch eine Rückbiegung (d. h. eine reversierte Biegung) in U-Form gebracht wurde und diese U-Form beibehalten wird, um sicherzustellen, dass über einen großen Teil der inneren Oberfläche der Probe Zugspannungen erzeugt werden, die größer sind als die Streckgrenze des Metalls. Die Prüfung wird durch das Vorhandensein komplexer biaxialer Spannungen beschleunigt, die möglicherweise auch unter Einsatzbedingungen auftreten können. Beim Verformen der Proben kann Kaltverfestigung in wechselnden Anteilen wirksam werden, und diese Kaltverfestigung kann die Spannungsrisskorrosionsneigung im Vergleich mit dem ursprünglichen Werkstoffzustand beeinflussen.

Die Prüfung wird üblicherweise in einem Prüflaboratorium durchgeführt, in dem die Auslagerung der Proben unter simulierten Betriebsbedingungen erfolgt.

Ein weiteres Ziel der Prüfung sind ein Vergleich und eine Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Werkstoffparameter.

Wichtige Vorteile dieses Verfahrens sind seine einfache Anwendung und seine Fähigkeit zu einer rasch durchzuführenden selektiven Überprüfung: Wenn Auswahlprüfungen an herkömmlichen Bügelproben oder C-Ring-Proben in einem Prüfmedium mit einer Temperatur von 573 K oder höher durchgeführt werden, tritt eine deutliche Spannungsrelaxation auf, was bedeutet, dass lange Prüfzeiten für eine Bewertung erforderlich sind. In den RUB-Proben ist die Spannungsrelaxation jedoch bedingt durch biaxiale Spannungen niedriger als in herkömmlichen Bügel- und C-Ring-Proben. Daher können Auswahlprüfungen unter Anwendung von RUB-Proben in relativ kurzer Zeit durchgeführt und ausgewertet werden.

Von Nachteil ist der komplizierte und größenmäßig nur sehr schwer zu erfassende Spannungszustand. Falls eine Untersuchung bei einem exakten Spannungszustand gewünscht wird, sollte ein anderes Verfahren ausgewählt werden.

Für bestimmte Metalle und bestimmte Prüfmedien können stark schwankende Prüfergebnisse selbst dann ermittelt werden, wenn nominell übereinstimmende Proben geprüft werden, und häufig sind Wiederholungen der Prüfungen notwendig.

Falls Proben aus Rohrmaterialien mit unterschiedlichen Abmessungen entnommen oder unterschiedlichen Belastungsverfahren ausgesetzt werden, können die Prüfergebnisse sogar noch unterschiedlicher ausfallen.

5 Proben

5.1 Allgemeines

RUB-Proben werden aus Teilen von Rohrmaterialien und anderen zylindrischen Hohlprodukten aus der laufenden Produktion hergestellt, die in Längsrichtung halbiert werden, oder sie werden Teilstücken von Blechen, Stangen oder anderen Produkten entnommen, die in Richtung ihrer Längsachse halbrund verformt werden. In diesem Fall sollte die Probe nach dem Formgebungsverfahren und vor Durchführung der reversierten Biegung einer Wärmebehandlung unterzogen werden, um Eigenspannungen zu beseitigen.

5.2 Rohrförmige Materialien

Für die Prüfung können Rohre unterschiedlicher Abmessungen und unterschiedliche Probengrößen angewendet werden. Zur Herstellung der Proben wird die ausgewählte Probenlänge von einem Rohr abgetrennt und dann in axialer Richtung so geteilt, dass ein Halbrohr mit halbkreisförmigem Querschnitt erhalten wird.

Die ursprüngliche Oberflächenbeschaffenheit des Rohrs muss beibehalten werden.

Während des Biegens darf die Verformung des Halbrohrs durch das Umformwerkzeug so beschränkt werden, dass der halbkreisförmige Querschnitt beibehalten wird; alternativ darf die Verformungsbeschränkung für die Seitenbereiche entfallen, wobei die Probe dann zu einer Abflachung an ihrem Scheitelpunkt neigen kann. Beide Verfahren sind anwendbar. Beim letztgenannten Verfahren werden geringere Spannungen erzeugt; von Vorteil ist jedoch, dass eine Rissbildung an den Rändern vermieden wird. Die zuerst beschriebene Probe wird in dieser Norm als „Halbrohr-RUB-Probe“ bezeichnet, die zuletzt beschriebene Probe wird als „RUB-Probe mit Messquerschnitt“ bezeichnet.

Bei der Prüfung von RUB-Proben mit Messquerschnitt (bei der die während der reversierten Biegung erzeugten Spannungen wegen der verringerten Verformungsbeschränkung niedriger sind) kann eine Vorverformung angewendet werden, um Spannungen in der gewünschten Höhe zu erreichen.

Beispiele für die Herstellung von Halbrohr-RUB-Proben werden in Anhang A gezeigt. Beispiele für die Herstellung von nicht vorverformten und von vorverformten RUB-Proben mit Messquerschnitt werden in Anhang B gezeigt.

Die abschließende Wärmebehandlung muss vor dem Biegen (und vor der Vorverformung, falls angewendet) durchgeführt werden.

Die Spannungen dürfen in einer oder in zwei Belastungsstufe(n) erzeugt werden. Bei der einstufigen Belastung ist ein Zurückfedern der Probe nach dem Biegen vor der abschließenden Belastung nicht zulässig. Bei der zweistufigen Belastung ist ein Zurückfedern der Probe nach dem Biegen vor der abschließenden erneuten Belastung erlaubt.

FprEN ISO 7539-10:2014 (D)

Wenn die Proben nach dem Biegevorgang mit Hilfe einer Spannschraube gespannt werden, sollte vorsichtig vorgegangen werden um sicherzustellen, dass eine stärkere Verformung erreicht ist als nach Abschluss des Biegeverfahrens. Der endgültige Abstand zwischen den Schenkeln der Probe an der Spannschraube muss mindestens 1 mm kleiner sein als nach Abschluss des Biegeverfahrens. Der endgültige Schenkelabstand sollte für alle Proben eines bestimmten Probensatzes gleich groß sein; eine Überbelastung sollte vermieden werden. Um übereinstimmende Abstände an allen Proben zu erreichen, sollten entsprechende Messungen mit einer Messschraube durchgeführt werden.

Der Wärmeausdehnungskoeffizient des für die Schraube verwendeten Werkstoffs sollte ungefähr ebenso groß wie (oder kleiner sein als) der Wärmeausdehnungskoeffizient der Probe. Um die Wahrscheinlichkeit des LöSENS der Schraubverbindung zu verringern, wird die Anwendung von zwei Muttern empfohlen.

5.3 Sonstige Produkte

Proben können aus sehr vielen anderen Produkten wie Stabmaterialien, Blechen und sonstigen Schmiede- oder Walzmaterialien oder geschweißten Teilen hergestellt werden. Aus den genannten Materialien müssen nach der abschließenden Wärmebehandlung Bleche hergestellt und durch Anwendung einer inneren und einer äußeren Form in eine halbkreisförmige Gestalt überführt werden. Die Probenherstellung aus Flachmaterial (Blechen, Platten) wird in den Anhängen A und B veranschaulicht.

Bei der Prüfung von Schweißverbindungen ist die Orientierung der Schweißnaht zur Probenlängsachse zu berücksichtigen und zu protokollieren. Prüfungen dürfen am Schweißgut oder an Querschnitten durchgeführt werden, die das Schweißgut und die Wärmeeinflusszone enthalten.

Die Spannungen dürfen in einer oder in zwei Belastungsstufe(n) erzeugt werden. Bei der einstufigen Belastung ist ein Zurückfedern der Probe nach dem Biegen vor der abschließenden Belastung nicht zulässig. Bei der zweistufigen Belastung ist ein Zurückfedern der Probe nach dem Biegen vor der abschließenden erneuten Belastung erlaubt.

Wenn die Proben nach dem Biegevorgang mit Hilfe einer Spannschraube gespannt werden, sollte vorsichtig vorgegangen werden um sicherzustellen, dass eine stärkere Verformung erreicht ist als nach Abschluss des Biegeverfahrens. Der endgültige Abstand zwischen den Schenkeln der Probe an der Spannschraube muss mindestens 1 mm kleiner sein als nach Abschluss des Biegeverfahrens. Der endgültige Schenkelabstand sollte für alle Proben eines bestimmten Probensatzes gleich groß sein; eine Überbelastung sollte vermieden werden. Um übereinstimmende Abstände an allen Proben zu erreichen, sollten entsprechende Messungen mit einer Messschraube durchgeführt werden.

Der Wärmeausdehnungskoeffizient des für die Schraube verwendeten Werkstoffs sollte ungefähr ebenso groß wie (oder kleiner sein als) der Wärmeausdehnungskoeffizient der Probe. Um die Wahrscheinlichkeit des LöSENS der Schraubverbindung zu verringern, wird die Anwendung von zwei Muttern empfohlen.

6 Durchführung der Prüfung

Wenn das zu untersuchende System aus mehreren Metallen besteht, kann in Abhängigkeit vom Prüfmedium eine elektrische Isolierung der Probe notwendig sein, um galvanische Effekte zu vermeiden. Bei Anwendung einer Isolierung darf sich das Isolationsmaterial bei der Prüfung nicht verformen. Keramische Isolationsmaterialien sind unter der Voraussetzung geeignet, dass sie mit den Prüfbedingungen kompatibel sind.

Vor der Prüfung müssen die Proben entfettet werden; danach sollte besonders sorgfältig mit ihnen umgegangen werden.

Die Proben sind nach dem Biegevorgang auf Risse zu untersuchen, die sich vor dem Auslagern im Prüfmedium gebildet haben könnten. Es kann vorteilhaft sein, zusätzliche Proben herzustellen, die zwar mechanisch belastet, nicht aber im Prüfmedium ausgelagert werden und die für spätere Vergleiche als Kontrollproben anzuwenden sind.

Falls für Identifizierungszwecke eine Kennzeichnung der Proben notwendig ist, sollten die in ISO 7539-1 angegebenen Verfahren angewendet werden.