

DIN EN ISO 17781

ICS 75.180.01; 77.140.20

Einsprüche bis 2015-05-13

Entwurf**Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie –
Prüfverfahren für die Qualitätslenkung von Mikrostrukturen von
austenitisch/ferritisch nichtrostenden Duplexstahl; (ISO/DIS 17781:2014);
Englische Fassung prEN ISO 17781:2014**

Petroleum, petrochemical and natural gas industries –
Test methods for quality control of microstructure of austenitic/ferritic (duplex) stainless
steel; (ISO/DIS 17781:2014);
English version prEN ISO 17781:2014

Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel –
Méthodes d'essai de contrôle de la qualité de la microstructure des aciers inoxydables
(duplex) austénitiques/ferritiques; (ISO/DIS 17781:2014);
Version anglaise prEN ISO 17781:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-03-13 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an noeg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 27 Seiten

DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17781:2014) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) erarbeitet.

Für Deutschland hat hieran der Arbeitskreis NA 109-00-01-80 AK „Materialien, Korrosionsüberprüfung, Schweißen und Verbinden sowie zerstörungsfreie Prüfung“ im DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) mitgearbeitet.

Dieser Europäische Norm-Entwurf enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung von prEN ISO 17781:2014 und ISO/DIS 17781:2014.

Das Ausgabedatum des Europäischen Norm-Entwurfs stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses DIN-EN-ISO-Entwurfs noch nicht fest; der prEN ISO wird jedoch vom CMC unter der angegebenen prEN-Nummer demnächst zur CEN-Umfrage verteilt. Um der deutschen Öffentlichkeit eine möglichst lange Einspruchsfrist einzuräumen, wurde dieser Norm-Entwurf bereits vorab veröffentlicht.

Dieser Norm-Entwurf enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „°F“ die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf angewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheit dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheit anwenden.

Nicht-SI-Einheit	SI-Einheit	Umrechnung
°F	°C	°C = (5/9) (°F-32)

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 148-1	siehe	DIN EN ISO 148-1
ISO 8249	siehe	DIN EN ISO 8249
ISO 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe und Abkürzungen

Die Benummerung der folgenden Begriffe und Abkürzungen ist identisch mit der Benummerung in der englischen Fassung.

3.1 Begriffe und Abkürzungen

3.1.1

Stahlsorte 20Cr-Duplex, Gruppe A (Lean-Duplex)

ferritische/austenitische nichtrostende Stahllegierungen mit $24 \leq \text{PREN} < 28$

3.1.2

Stahlsorte 20Cr-Duplex, Gruppe B (Lean-Duplex)

ferritische/austenitische nichtrostende Stahllegierungen mit $28 \leq \text{PREN} \leq 30$

3.1.3

Stahlsorte 22Cr-Duplex (Standard-Duplex)

ferritische/austenitische nichtrostende Stahllegierungen mit $30 < \text{PREN} < 40$ und $\text{Cr} \geq 19,5 \%$ (Massenanteil)

3.1.4

Stahlsorte 25Cr-Duplex (Super-Duplex)

ferritische/austenitische nichtrostende Stahllegierungen mit $40 \leq \text{PREN} < 48$

3.1.5

Stahlsorte 27Cr-Duplex (Hyper-Duplex)

ferritische/austenitische nichtrostende Stahllegierungen mit $48 \leq \text{PREN} \leq 55$

3.1.6

Lochfraßindex

PREN

Index, der entwickelt wurde, um die Lochfraßbeständigkeit von nichtrostendem Stahl wiederzugeben und vorauszuberechnen, was auf der Grundlage der Anteile der Elemente Cr, Mo, W und N in der chemischen Zusammensetzung der Legierung geschieht

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung des vorliegenden Teils dieser Internationalen Norm sind alle in dieser Internationalen Norm angegebenen PREN-Grenzwerte als absolute Grenzwerte anzusehen, wie in ASTM E29 festgelegt. Beim absoluten Verfahren ist ein beobachteter oder berechneter Wert nicht zu runden, sondern direkt mit dem festgelegten Grenzwert zu vergleichen. Anhand dieses Vergleichs wird die Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit der Spezifikation bestimmt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Berechnung des PREN beruht auf der tatsächlichen statt der nominellen Zusammensetzung. Die nominelle Zusammensetzung wird ausschließlich für die allgemeine Klassifizierung angewendet.

$$\text{PREN} = W_{\text{Cr}} + 3,3(W_{\text{Mo}} + 0,5W_{\text{W}}) + 16W_{\text{N}}$$

Dabei ist

- W_{Cr} der Massenanteil von Chrom in der Legierung, angegeben als prozentualer Anteil an der Gesamtzusammensetzung;
- W_{Mo} der Massenanteil von Molybdän in der Legierung, angegeben als prozentualer Anteil an der Gesamtzusammensetzung;
- W_W der Massenanteil von Wolfram in der Legierung, angegeben als prozentualer Anteil an der Gesamtzusammensetzung;
- W_N der Massenanteil von Stickstoff in der Legierung, angegeben als prozentualer Anteil an der Gesamtzusammensetzung.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es gibt mehrere Varianten des PREN. Alle wurden entwickelt, um die Lochfraßbeständigkeit von korrosionsbeständigen nichtrostenden Fe/Ni/Cr/Mo-Stählen gegenüber gelösten Chloriden und Sauerstoff, z. B. in Meerwasser, wiederzugeben und vorauszuberechnen. Diese Indizes sind zwar nützlich, geben aber nicht direkt Auskunft über die Korrosionsbeständigkeit in H_2S enthaltenden Ölfeldumgebungen.

3.2 Abkürzungen

- HAZ Wärmeeinflusszone (en: heat affected zone)
- HIP heiß-isostatisches Pressen (en: hot isostatically-pressed)
- PREN Lochfraßindex (en: pitting resistance equivalent number)
- RT Raumtemperatur (en: room temperature)
- UNS einheitliches Nummerierungssystem (en: unified numbering system)

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 8249, *Schweißen — Bestimmung der Ferrit-Nummer (FN) in austenitischem und ferritisch-austenitischem (Duplex-)Schweißgut von Cr-Ni-Stählen*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

— Leerseite —

Contents

Page

Foreword.....	vii
Introduction	viii
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms, definitions and abbreviated terms	2
3.1 Terms and definitions	2
3.2 Abbreviated terms	3
4 Test methods.....	3
4.1 Microstructural examination.....	3
4.1.1 General.....	3
4.1.2 Preparation of specimen	4
4.1.3 Etching of specimens.....	4
4.1.4 Microstructural evaluation of specimens for intermetallic phases, and precipitations	6
4.2 Ferrite content measurement	8
4.2.1 Test standard and conditions.....	8
4.2.2 Acceptance criteria	8
4.2.3 Reporting	9
4.3 Charpy V-notch impact toughness test.....	9
4.3.1 Test standard and conditions.....	9
4.3.2 Acceptance criteria	10
4.3.3 Reporting	10
4.4 Corrosion test	11
4.4.1 Test standard and conditions.....	11
4.4.2 Preparation of test specimens	11
4.4.3 Acceptance criteria.....	11
4.4.4 Reporting	11
5 Sampling of test specimens	12
5.1 General.....	12
5.2 Plates, seamless tubes and pipes, and wrought fittings.....	12
5.3 Solution annealed welded pipes and fittings.....	12
5.4 Bars	13
5.5 Forgings.....	13
5.5.1 General.....	13
5.5.2 Branched forgings	13
5.5.3 Flanges and other contour shaped forgings	13
5.6 Hot isostatically-pressed (HIP) products	14
5.7 Castings.....	14
5.8 Welds in as welded condition.....	15
6 Ferritescope measurements on product.....	15
Annex A (informative) Chemical compositions of duplex stainless steels.....	17
Bibliography	18

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 17781 was prepared by Technical Committee ISO/TC 67, *Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries*.

Introduction

Duplex stainless steels have a two phase microstructure consisting of austenite and ferrite. Ideally these phases are present in equal proportions although in commercial alloys the ferrite phase volume fraction may vary between 35 % and 60 % for products in the solution annealed condition. Duplex stainless steels have roughly twice the strength of austenitic stainless steels with the same PREN value. Their resistance to localised corrosion (i.e. pitting and crevice corrosion) is similar, but the resistance of the duplex grades to chloride stress corrosion cracking is generally higher. They are characterized by high chromium (19 % to 33 %) and low nickel contents compared to austenitic stainless steels.

Duplex stainless steels are more prone than austenitic steels to precipitation of nitrides and intermetallic phases causing embrittlement and reduced corrosion resistance. The formation of intermetallic phases such as Sigma and Chi occurs in the temperature range 590 °C to 950 °C (1 100 °F to 1 750 °F) and reformation of ferrite occurs in the range 340 °C to 520 °C (650 °F to 975 °F). Exposure at these temperatures should therefore be avoided. In normal heat treatment and welding operations the risk of embrittlement is low. However, certain risks exist and consequently the thermal treatments required for manufacture and fabrication, as well as the operation conditions, must take the reaction kinetics of phase formation into account to ensure that desired corrosion resistance and mechanical properties are obtained ^{[4], [5]}.

The mechanical properties, corrosion performance and hydrogen embrittlement properties of duplex stainless steels require the control of the microstructure through application of appropriate manufacturing routes. The microstructure of fabricated equipments is sensitive to the thermal-mechanical history associated with hot working, solution annealing and with subsequent fabrication and welding.

Quality control testing should be specified to verify that components in these steel stainless grades are manufactured, heat treated and fabricated within acceptable parameters and possess the required properties for the relevant stainless steel grades.

This standard defines quality control testing methods, test conditions for the characterization of microstructure in relation to relevant properties of ferritic/austenitic stainless steels and specifies corresponding recommended acceptance criteria. The aim is to facilitate common testing requirements among the end users enabling the manufacturers to apply the same test procedures for their clients.

This standard may be used to supplement other product related standards and specifications. As such the standard should be applicable to a range of industrial users.