

DIN EN 16602-70-37

ICS 49.140; 49.025.01

Einsprüche bis 2014-10-08

Entwurf**Raumfahrtproduktsicherung –
Bestimmung der Anfälligkeit von Metallen für Spannungsrisskorrosion;
Englische Fassung FprEN 16602-70-37:2014**

Space product assurance –
Determination of the susceptibility of metals to stress-corrosion cracking;
English version FprEN 16602-70-37:2014

Assurance produit des projets spatiaux –
Détermination de la susceptibilité des métaux à la fissuration par corrosion sous
contrainte;
Version anglaise FprEN 16602-70-37:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-08-08 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 nl@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 Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN, 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 38 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 16602-70-37:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/CLC/TC 5 „Raumfahrt“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wurde speziell zur Behandlung von Raumfahrtsystemen erarbeitet und hat daher Vorrang vor jeglicher Europäischer Norm, da es denselben Anwendungsbereich hat, jedoch über einen größeren Geltungsbereich (z. B. Luft- und Raumfahrt) verfügt.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-10-01 AA „Interoperabilität von Informations-, Kommunikations- und Navigationssystemen“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Nationaler Anhang NA (informativ)

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe aus anderen Normen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach ECSS-S-ST-00-01 und ECSS-Q-ST-70.

3.2 Für diese Norm spezifische Begriffe

3.2.1

plastische Zone an der Rissspitze

plastisch verformter Bereich im Werkstoff neben einer Rissspitze

3.2.2

Kriechen

aus der Kraft resultierende zeitabhängige Spannungszunahme in einem Werkstoff

3.2.3

Beschädigungstoleranz

Fähigkeit eines Werkstoffs oder einer Konstruktion, bei Vorhandensein von Fehlern Spannungen oder Lasten standzuhalten

3.2.4

Versagen

Ausfall

im Allgemeinen durch Bruch oder Zusammenfallen verursachter Zustand, der dazu führt, dass ein tragendes Bauteil seinen Zweck nicht länger erfüllen kann

3.2.5

Ermüdung

Phänomen des Versagens eines Werkstoffs, das sich aus wiederholten Spannungsschwankungen ergibt

3.2.6

Bruchzähigkeit

inhärenter Widerstand eines Werkstoffs bei Vorhandensein eines rissförmigen Fehlers

3.2.7

begrenzte Lebensdauer

Lebensdauer, innerhalb derer sämtliche Prüfstücke vor Erreichen einer zuvor festgelegten Anzahl von Zyklen versagen

3.2.8

mechanische Eigenschaften

Eigenschaften eines Werkstoffs im Zusammenhang mit der elastischen und unelastischen Reaktion bei Aufbringen einer Kraft bzw. Eigenschaften in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung

3.2.9

mechanische Prüfung

Bestimmung der mechanischen Eigenschaften

3.2.10**Rohstoff**

Werkstoff, aus dem die Prüfkörper hergestellt werden

3.2.11**Prüfkörper**

repräsentativer Anteil des Werkstoffs, der geprüft oder analysiert wird, um die mechanischen Eigenschaften zu bestimmen

3.2.12**Übergangsbereich**

zuvor festgelegte Anzahl von Spannungszyklen (typischerweise 5×10^{-6} bis 5×10^{-7} Zyklen), nach der Versagen auftritt oder nicht auftritt

3.2.13**Befestigungselement mit Gewinde**

eingezogene Klemme/Befestiger

Schraubverbindung

Bauteil bestehend aus einem zylindrischen Schraubstift mit Kopf und Metallanschlag, wobei der zylindrische Schraubstift mit einem Innengewinde versehen ist, um einen weiteren zylindrischen Stift aufzunehmen und auf diese Weise Teile in einer Baugruppe fest zusammenzuhalten

3.2.14**Wärmeeinflusszone**

WEZ

Teil des Werkstoffs in einer Schweißverbindung, dessen Mikrogefüge und physikalische Eigenschaften durch die Wärmezufuhr während des Schweißvorgangs verändert werden

3.3 Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Abkürzungen in ECSS-S-ST-00-01 und die folgenden Abkürzungen:

Abkürzung	Bedeutung
ASTM	Amerikanische Gesellschaft für Materialprüfung (en: American Society for Testing and Materials)
CEN	Europäisches Komitee für Normung (en: European Committee for Standardization)
CTOD	Rissspitzenöffnungsverschiebung (en: crack tip opening displacement)
ESDU	Datenbanken für Ingenieurwissenschaften (en: engineering sciences data unit)
WEZ (en: HAZ)	Wärmeeinflusszone (en: heat affected zone)
ISO	Internationale Organisation für Normung (en: International Organization for Standardization)
NCR	Nichtkonformitäten-/Fehler-Bericht (en: nonconformance report)
NDI	zerstörungsfreie Prüfung (en: non-destructive inspection)
RMC	Rohstoffzertifikat (en: raw material certificate)

3.4 Symbole

Symbol	Bedeutung
$C(T)$	Kompaktzugprüfkörper/CT-Prüfkörper (en: compact tension specimen)
J	J-Integral (en: J-integral)
J_{Ic}	Bruchzähigkeit für den ebenen Dehnungszustand beim J-Integral (en: J-integral plane-strain fracture toughness)
K	Spannungsintensitätsfaktor (en: stress intensity factor)
K_{Ic}	Spannungsintensität unter Bedingungen des ebenen Dehnungszustands (en: stress intensity plane-strain fracture toughness)
K_{max}	maximaler Spannungsintensitätsfaktor (en: maximum stress intensity factor)
Mode I	Öffnungsmodus der Beanspruchung (en: opening mode of loading)
R	Spannungsverhältnis (en: stress ratio)
R_{sx}	Spannungsverhältnis des Prüfkörpers (en: specimen stress ratio)
$M(T)$	Mittelzugprüfkörper/MT-Prüfkörper (en: middle tension specimen)
da/dn	Geschwindigkeit des Risswachstums (en: crack growth rate)
ΔK	Bereich des Spannungsintensitätsfaktors (en: stress intensity factor range)
ΔK_{th}	Schwelle der Ermüdungsrisssausbreitung (en: fatigue crack propagation threshold)
K_{ISCC}	kritischer Spannungsintensitätsfaktor für die Anfälligkeit gegenüber Spannungsrisskorrosion (en: threshold stress intensity factor for susceptibility to stress corrosion cracking)

— Leerseite —

April 2014

ICS 49.025.01; 49.140

English version

Space product assurance - Determination of the susceptibility of metals to stress-corrosion cracking

Assurance produit des projets spatiaux - Détermination de la susceptibilité des métaux à la fissuration par corrosion sous contrainte

Raumfahrtproduktsicherung - Bestimmung der Anfälligkeit von Metallen für Spannungsrissskorrosion

This draft European Standard is submitted to CEN members for unique acceptance procedure. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/CLC/TC 5.

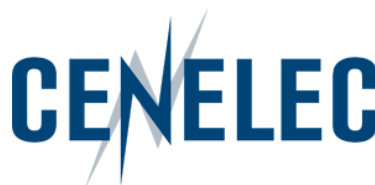
If this draft becomes a European Standard, CEN and CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN and CENELEC in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN and CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN and CENELEC members are the national standards bodies and national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Warning : This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.



CEN-CENELEC Management Centre:
Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Table of contents

Foreword	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms.....	9
3.1 Terms defined in other standards	9
3.2 Terms specific to the present standard	9
3.3 Abbreviated terms.....	10
3.4 Symbols.....	11
4 Principles	12
4.1 Overview	12
4.2 Tensile test	12
4.3 Fracture toughness test	12
4.3.1 Overview.....	12
4.3.2 Determination of fracture toughness using the K_{Ic} test method.....	12
4.3.3 Determination of fracture toughness using the J_{Ic} test method	13
4.3.4 Characterization of fracture toughness using the R-curve test method.....	13
4.3.5 Characterization of fracture toughness using the CTOD test method	13
4.4 Fatigue test.....	14
4.4.1 General	14
4.4.2 Force controlled constant amplitude axial fatigue test	14
4.4.3 Strain-controlled fatigue test.....	14
4.5 Fatigue crack propagation test.....	14
4.5.1 Stable crack growth rate.....	14
4.5.2 Crack propagation threshold	15
4.6 Fracture and fatigue test in special environment.....	15
4.7 Stress corrosion cracking test.....	15
4.7.1 Overview	15
4.7.2 Stress corrosion cracking test using smooth specimens	15

4.7.3	Stress corrosion cracking test using pre-cracked specimens	16
4.8	Creep test.....	16
4.9	Test results presentation.....	16
5	Requirements.....	17
5.1	Customer agreement.....	17
5.2	Tensile testing	17
5.2.1	General.....	17
5.2.2	Tensile testing of weldments	17
5.3	Fracture toughness test	18
5.3.1	K_{Ic} test method	18
5.3.2	J_{Ic} test method.....	18
5.3.3	R-curve test method.....	18
5.3.4	CTOD test method	18
5.4	Fatigue test.....	19
5.4.1	Force controlled constant amplitude axial fatigue test	19
5.4.2	Strain-controlled fatigue test.....	19
5.5	Fatigue crack propagation test.....	20
5.5.1	Determination of fatigue crack growth rate	20
5.5.2	Determination of a fatigue crack propagation threshold.....	20
5.6	Fracture and fatigue tests in special environments	21
5.7	Stress corrosion cracking test.....	21
5.7.1	Stress corrosion cracking test using smooth specimens	21
5.7.2	Stress corrosion cracking test using pre-cracked specimens	21
5.8	Creep test.....	21
5.9	Evaluation of test results.....	21
5.10	Storage.....	22
5.11	Reporting	22
5.12	Quality assurance	22
5.12.1	General	22
5.12.2	Calibration.....	22
5.12.3	Quality control of raw materials	23
5.12.4	Nonconformance.....	23
5.12.5	Traceability and records.....	23
Annex A	(normative) Request for mechanical testing of materials – DRD	24
Annex B	(normative) Proposal for mechanical testing of materials – DRD	26
Annex C	(normative) Report of mechanical testing of materials – DRD	28

Annex D (informative) References	31
---	-----------

Bibliography.....	32
--------------------------	-----------

Foreword

This document (FprEN 16602-70-37:2014) has been prepared by Technical Committee CEN/CLC/TC 5 "Space", the secretariat of which is held by DIN (Germany).

This document (FprEN 16602-70-37:2014) originates from ECSS-Q-ST-70-45C.

This document is currently submitted to the Unique Acceptance Procedure.

This document has been developed to cover specifically space systems and will therefore have precedence over any EN covering the same scope but with a wider domain of applicability (e.g. : aerospace).

1

Scope

This Standard specifies requirements for mechanical testing of metallic materials to be used in the fabrication of spacecraft hardware.

This Standard establishes the requirements for most relevant test methods carried out to assess the tensile, fatigue and fracture properties of metallic materials. It does not give a complete review of all the existing test methods for the evaluation of mechanical properties of metallic materials.

Furthermore, this Standard specifies requirements for the evaluation, presentation and reporting of test results.

This standard may be tailored for the specific characteristic and constraints of a space project in conformance with ECSS-S-ST-00.