

DIN EN 16602-70-02

ICS 49.140

Einsprüche bis 2014-03-17
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14091:2003-06

Entwurf

**Raumfahrtproduktsicherung –
Thermo-Vakuum-Ausgasungstest für die Auswahl von
Raumfahrtmaterialien;
Englische Fassung FprEN 16602-70-02:2013**

Space product assurance –

Thermal vacuum outgassing test for the screening of space materials;
English version FprEN 16602-70-02:2013

Assurance produit des projets spatiaux –

Essai de dégazage sous vide thermique pour sélection des matériaux d'un projet spatial;
Version anglaise FprEN 16602-70-02:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-01-17 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 48 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 16602-70-02:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 5 „Raumfahrt“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wird DIN EN 14091:2003-06 ersetzen.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14091:2003-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm-Nummer geändert;
- b) keinerlei Änderungen des Textes.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe aus anderen Normen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Definitionen nach ECSS-S-ST-00-01 und ECSS-Q-ST-70.

3.2 Für diese Norm spezifische Begriffe

3.2.1

Ausheizen

Aktivität, bei der die Temperatur eines Bauteils erhöht wird, um die Ausgasgeschwindigkeit zu erhöhen mit dem Zweck, den Anteil molekularer Verunreinigungen innerhalb des Bauteils zu verringern

ANMERKUNG Das Ausheizen erfolgt üblicherweise im Vakuum, darf aber auch in einer kontrollierten Atmosphäre durchgeführt werden.

3.2.2

Reinraum

Raum, in dem die Konzentration von Schwebstoffen kontrolliert wird, und der so konstruiert und genutzt wird, um das Eindringen, das Entstehen und das Zurückhalten von Teilchen im Rauminnern zu minimieren, und in dem andere relevante Parameter, wie z. B. Temperatur, Feuchtigkeit sowie Druck, nach Bedarf gesteuert werden

[ISO14644-6]

3.2.3

gesammelte flüchtige, kondensierbare Bestandteile (CVCM)

Menge der aus einer Probe ausgegasten Materie, die an einem Kollektor kondensiert, der für eine festgelegte Zeit bei einer festgelegten Temperatur gehalten wird

ANMERKUNG Die CVCM werden in Prozent der Ausgangsmasse der Probe angegeben und werden aus der kondensierten Masse berechnet, die aus der Massedifferenz der Kollektorplatte vor und nach dem Test bestimmt wird.

3.2.4

Ausgasen

Freisetzen gasförmiger Phasen aus einer Probe unter Hochvakuumbedingungen

3.2.5

Quarzmikrowaage (QCM)

Gerät zur Messung kleiner Mengen einer Masse, die auf einem Quarzkristall abgeschieden wird, unter Verwendung der Eigenschaften eines Schwingquarzes

3.2.6

verbleibender Masseverlust (RML)

totaler Masseverlust der Probe selbst, ohne das absorbierte Wasser

ANMERKUNG 1 Folgende Gleichung gilt: $RML = TML - WVR$.

ANMERKUNG 2 Der Begriff RML wird eingeführt, weil Wasser nicht immer als kritische Verunreinigung bei Raumfahrtwerkstoffen angesehen wird.

3.2.7**Haftwert**

Wahrscheinlichkeit, dass ein Molekül, das mit einer Oberfläche kollidiert, auf dieser Oberfläche bleibt, bevor die thermale Wiederverdampfung des Moleküls eintritt

3.2.8**totaler Masseverlust (TML)**

totaler Masseverlust des Werkstoffs, das aus einer Probe ausgast, die für eine festgelegte Zeit bei einer festgelegten konstanten Temperatur und einem festgelegten konstanten Druck gehalten wird

ANMERKUNG Der TML wird aus der Masse der Probe, die vor und nach dem Test bestimmt wird, berechnet und wird als prozentualer Anteil der Ausgangsmasse der Probe angegeben.

3.2.9**aufgenommener Wasserdampf (WVR)**

Masse des Wasserdampfes, der von der Probe nach der wahlweisen Rekonditionierung aufgenommen wurde

ANMERKUNG Der WVR wird aus den Differenzen der Probenmasse berechnet, die nach dem Test für den TML und für die CVCM und erneut nach der Exposition unter atmosphärischen Bedingungen und bei 65 % relativer Luftfeuchte bei Raumtemperatur von $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ bestimmt wird.

1.1 Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Abkürzungen nach ECSS-S-ST-00-01 und die folgenden Abkürzungen.

Abkürzung	Bedeutung	
CVCM	Gesammelte kondensierbare flüchtige Bestandteile	(en: collected volatile condensable material)
EOL	Ende der Lebensdauer	(en: end-of-life)
IR	Infrarot	(en: infrared)
MIC	Werkstoffidentifikationskarte Werkstoff-Datenblatt	(en: materials identification card)
PTFE	Polytetrafluorethylen	(en: polytetrafluorethylene)
QCM	Quarzkristall-Mikrowaage	(en: quartz crystal microbalance)
RH	Relative Luftfeuchte	(en: relative humidity)
RML	Masseverlust ohne Wasser	(en: recovered mass loss)
RT	Raumtemperatur	(en: room temperature)
TML	Gesamtmassenverlust	(en: total mass loss)
VCM	flüchtiges kondensierbares Material	(en: volatile condensable material)
WVR	Aufgenommener Wasserdampf	(en: water vapour regained)

September 2013

ICS 49.025.01; 49.140

Will supersede EN 14091:2002

English version

Space product assurance - Thermal vacuum outgassing test for the screening of space materials

Assurance produit des projets spatiaux - Essai de dégazage sous vide thermique pour sélection des matériaux d'un projet spatial

Raumfahrtproduktsicherung - Thermal-Vakuum-Ausgastest für die Auswahl von Raumfahrtmaterialien

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.

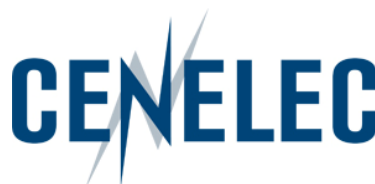
If this draft becomes a European Standard, CEN and CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

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	4
Introduction.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms.....	8
3.1 Terms defined in other standards	8
3.2 Terms specific to the present standard	8
3.3 Abbreviated terms.....	9
4 Test overview.....	11
4.1 Test process description	11
4.2 Acceptance limits.....	14
5 Requirements.....	15
5.1 General requirements	15
5.2 Preparatory conditions.....	15
5.2.1 Hazards, health and safety precautions	15
5.2.2 Material samples	16
5.2.3 Facilities.....	18
5.2.4 Equipment.....	18
5.3 Test procedure	20
5.3.1 General requirements	20
5.3.2 Test process for general spacecraft application	20
5.4 Reporting of test data	23
5.5 Acceptance limits.....	24
5.5.1 General requirements	24
5.5.2 Acceptance limits for a retest of the material	24
5.5.3 Acceptance limits for application of a material.....	25
5.6 Quality assurance	27
5.6.1 Data	27
5.6.2 Calibration.....	27

5.7	Audit of the Micro-VCM test apparatus	27
5.7.1	General	27
5.7.2	Initial audit of the system (acceptance)	28
5.7.3	Annual regular review (maintenance) of the system	29
5.7.4	Special review	30
Annex A	(normative) Materials identification card (MIC) - DRD	31
Annex B	(normative) Micro-VCM worksheet - DRD	34
Annex C	(normative) Micro-VCM datasheet - DRD	37
Annex D	(normative) Thermal vacuum outgassing test report - DRD	40
Annex E	(normative) Certificate of conformity for Micro-VCM - DRD	42
Bibliography		44

Figures

Figure 4-1:	Flow chart of preparation and initial measurements	11
Figure 4-2:	Flow chart of test process	12
Figure 4-3:	Parameters for sample	13
Figure 4-4:	Parameters for collector plate	13
Figure 5-1:	Micro-VCM equipment	20
Figure A-1 :	Example of filled MIC	33
Figure B-1 :	Example of filled in Micro-VCM worksheet	36
Figure C-1 :	Example of filled in Micro-VCM datasheet	39
Figure E-1 :	Example of a certificate of conformity for Micro-VCM	43

Tables

Table B-1 :	Outgassing screening properties	35
-------------	---------------------------------------	----

Foreword

This document (FprEN 16602-70-02:2013) has been prepared by Technical Committee CEN/CLC/TC 5 "Space", the secretariat of which is held by DIN (Germany).

This document (FprEN 16602-70-02:2013) originates from ECSS-Q-ST-70-02C.

This document is currently submitted to the Unique Acceptance Procedure.

This document will supersede EN 14091:2002.

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).

Introduction

The kinetics of an outgassing process is influenced by vacuum and temperature conditions.

The method described in this Standard gives reliable data for material screening use exclusively. The nominal temperature for the screening test, as described in this standard is 125 °C. Results from the nominal screening test can be used for the screening of materials that have an operational temperature below 50 °C, especially if they are exposed for an extended period of time (in the order of weeks and above).

1

Scope

This Standard describes a thermal vacuum test to determine the outgassing screening properties of materials proposed for use in the fabrication of spacecraft and associated equipment, for vacuum facilities used for flight hardware tests and for certain launcher hardware.

This Standard covers the following:

- critical design parameters of the test system;
- critical test parameters such as temperature, time, pressure;
- material sample preparation;
- conditioning parameters for samples and collector plates;
- presentation of the test data;
- acceptance criteria;
- certification of test systems and their operators by audits and round robin tests.

The test described in this Standard is applicable for all unmanned spacecraft, launchers, payloads, experiments. The test is also valid for external hardware of inhabited space systems and for hardware to be used in terrestrial vacuum test facilities.

The outgassing and condensation acceptance criteria for a material depend upon the application and location of the material and can be more severe than the standard requirements as given in clause 5.5.3.1.

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

2

Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this ECSS Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revision of any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this ECSS Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the more recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the publication referred to applies.

EN reference	Reference in text	Title
EN 16601-00-01	ECSS-S-ST-00-01	ECSS system – Glossary of terms
EN 16602-10	ECSS-Q-ST-10	Space product assurance – Product assurance management
EN 16602-10-09	ECSS-Q-ST-10-09	Space product assurance – Nonconformance control system

Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms defined in other standards

For the purpose of this Standard, the terms and definitions from ECSS-S-ST-00-01 and ECSS-Q-ST-70 apply.

3.2 Terms specific to the present standard

3.2.1 bakeout

activity of increasing the temperature of hardware to accelerate its outgassing rates with the intent of reducing the content of molecular contaminants within the hardware

NOTE Bakeout is usually performed in a vacuum environment but may be done in a controlled atmosphere.

3.2.2 cleanroom

room in which the concentration of airborne particles is controlled, and which is constructed and used in a manner to minimize the introduction, generation, and retention of particles inside the room, and in which other relevant parameters, e.g. temperature, humidity, and pressure, are controlled as necessary
[ISO 14644-6]

3.2.3 collected volatile condensable material (CVCM)

quantity of outgassed matter from a test specimen that condenses on a collector maintained at a specific temperature for a specific time

NOTE CVCM is expressed as a percentage of the initial specimen mass and is calculated from the condensate mass determined from the difference in mass of the collector plate before and after the test.

3.2.4 outgassing

release of gaseous species from a specimen under high vacuum conditions

3.2.5 quartz crystal microbalance (QCM)

device for measuring small quantities of mass deposited on a quartz crystal using the properties of a crystal oscillator

3.2.6 recovered mass loss (RML)

total mass loss of the specimen itself without the absorbed water

NOTE 1 The following equation holds:
 $RML = TML - WVR$.

NOTE 2 The RML is introduced because water is not always seen as a critical contaminant in spacecraft materials.

3.2.7 sticking coefficient

probability that a molecule, colliding with a surface, stays on that surface before thermal re-evaporation of that molecule occurs

3.2.8 total mass loss (TML)

total mass loss of material outgassed from a specimen that is maintained at a specific constant temperature and operating pressure for a specified time

NOTE TML is calculated from the mass of the specimen as measured before and after the test and is expressed as a percentage of the initial specimen mass.

3.2.9 water vapour regained (WVR)

mass of the water vapour regained by the specimen after the optional reconditioning step

NOTE WVR is calculated from the differences in the specimen mass determined after the test for TML and CVCM and again after exposure to atmospheric conditions and 65 % relative humidity at room temperature (22 ± 3 °C).

3.3 Abbreviated terms

For the purpose of this Standard, the abbreviated terms from ECSS-S-ST-00-01 and the following apply:

Abbreviation	Meaning
CVCM	collected volatile condensable material
EOL	end-of-life
IR	infrared
MIC	materials identification card
PTFE	polytetrafluorethylene
QCM	quartz crystal microbalance
RH	relative humidity

RML	recovered mass loss
RT	room temperature
TML	total mass loss
VCM	volatile condensable material
WVR	water vapour regained

4

Test overview

4.1 Test process description

Figure 4-1 and Figure 4-2 are included as a guide to the test procedures. The sequence for the test is given in the flow chart (Figure 4-2).

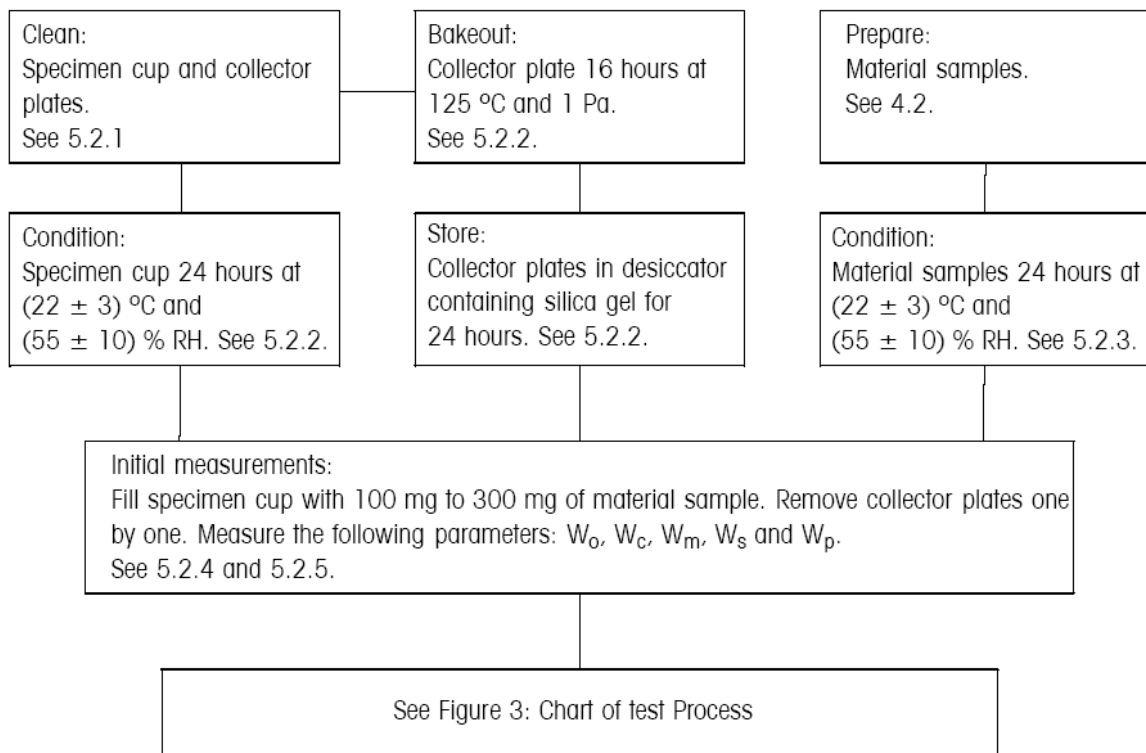


Figure 4-1: Flow chart of preparation and initial measurements