DEUTSCHE NORM Oktober 2014

DIN EN 16603-32-03

DIN

ICS 49.140

Raumfahrttechnik – Strukturmodelle der finiten Elemente Methode; Englische Fassung EN 16603-32-03:2014

Space engineering – Structural finite element models; English version EN 16603-32-03:2014

Ingénierie spatiale – Modèles éléments finis pour les structures; Version anglaise EN 16603-32-03:2014

Gesamtumfang 24 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 16603-32-03:2014-10

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16603-32-03:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/CLC/TC 5 „Raumfahrt“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

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).

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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 16603-32-03:2014-10

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Begriffe, Abkürzungen und Symbole

3 Begriffe 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-E-ST-32.

3.2 Für diese Norm spezifische Begriffe

3.2.1
vorgegebener Freiheitsgrad
Freiheitsgrad mit bekanntem Wert, als Eingabe angegeben

3.2.2
Freiheitsgrade
skalare Komponenten des Lösungsvektors bei der Finite-Elemente-Methode (FE-Methode)

ANMERKUNG Beispiele für Freiheitsgrade sind Komponenten der Verschiebung (Translation) und Drehung (Rotation) sowie andere physikalische Größen wie Strahlenkrümmungsvariable oder modale Koordinaten.

3.2.3
abhängiger Freiheitsgrad
Freiheitsgrad, der mittels einer Gleichung mit mehreren Randbedingungen aus den Werten anderer Freiheitsgrade berechnet wird, als zusätzliche Modellierungseingabe vorgesehen

3.2.4
dynamische Reduktion
(auch als dynamischer Ansatz bezeichnet)
Methode zur Reduktion der Größe des FE-Modells durch Transformation der gesamten Menge von FE-Freiheitsgraden in eine Menge modularer Koordinaten und eine Teilmenge fixierter Verschiebungs- und Drehungskomponenten

ANMERKUNG Es gibt verschiedene Methoden der dynamischen Reduktion (z. B. Craig-Bampton- und MacNeal-Verfahren).

3.2.5
unabhängiger Freiheitsgrad
nicht vorgegebener, unabhängiger Freiheitsgrad

3.2.6
modale Freiheitsgrade
(auch als modale Koordinaten bezeichnet)
Freiheitsgrade, die sich auf eine Basis dynamischer Eigenmoden beziehen

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 16603-32-03:2014-10

3.2.7
Ausgangs-Transformationsmatrix
Matrix, die den reduzierten Freiheitsgrad-Vektor des Modells oder dessen Zeitableitungen vormultipliziert, um den Wert der restlichen nicht fixierten Freiheitsgrade und Ausgangsvariablen zu erhalten (z. B. Elementkraft und -spannung)

3.2.8
quantifizierbare Strukturvariable
Struktureigenschaft, die gemessen werden kann und gewählt wird, um ein Strukturverhalten zu quantifizieren

ANMERKUNG Beispiele für quantifizierbare Strukturvariablen sind: Verschiebungen, Spannungen, Eigenfrequenzen, Werkstoffeigenschaften, Elementeigenschaften, Lasten, Temperaturen.

3.2.9
Matrix der Starrkörperbewegung
Matrix, die als Spalten die Vektoren der Starrkörperverschiebungen eingetragen hat

3.2.10
Größe des FE-Modells
Anzahl aller Freiheitsgrade des FE-Modells

3.2.11
statische Reduktion
(auch als statischer Ansatz bezeichnet)
Methode zur Reduktion der Anzahl der Freiheitsgrade in einem Modell mittels einer Reduktions-Transformationsmatrix oder Matrix der Randbedingungen

ANMERKUNG Die Guyan-Reduktion ist eine weitverbreitete Methode der statischen Reduktion.

3.2.12
Strukturmodell
Darstellung eines speziellen Strukturverhaltens – durch eine gewählte Menge von quantifizierbaren Strukturvariablen beschrieben – mittels Beziehungen, die die Werte von Untermengenvariablen vorhersagen (als Ausgangsvariablen bezeichnet) in Abhängigkeit von den Restvariablen (als Eingangsgrößen bezeichnet)

3.3 Abkürzungen

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

Abkürzung	Bedeutung	
DOF	Freiheitsgrad	(en: degree of freedom)
FE	Finites Element	(en: finite element)
OTM	Ausgangs-Transformationsmatrix	(en: output transformation matrix)

3.4 Symbole

E_R Matrix für Spannungsenergie der Starrkörperbewegung

F_R Vektor für modale Restkraft der Starrkörperbewegung

K Steifigkeitsmatrix

M Massenmatrix

Φ_R Matrix der Starrkörperbewegung

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 16603-32-03:2014-10

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EN 16603-32-03

August 2014

ICS 49.140

English version

Space engineering - Structural finite element models

Ingénierie spatiale - Modèles éléments finis pour les structures

Raumfahrttechnik - Strukturmodelle der finiten Elemente Methode

This European Standard was approved by CEN on 10 February 2014.

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. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN and CENELEC member.

This European Standard exists 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.

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

© 2014 CEN/CENELEC All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members and for CENELEC Members.

Ref. No. EN 16603-32-03:2014 E

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 16603-32-03:2014-10

Table of contents

Foreword **4**

Introduction **5**

1 Scope **6**

2 Normative references **7**

3 Terms, definitions and abbreviated terms **8**

3.1 Terms from other standards 8

3.2 Terms specific to the present standards 8

3.3 Abbreviated terms 9

3.4 Symbols 10

4 General requirements **11**

4.1 Overview 11

4.2 Coordinate systems and unit system 11

4.3 Modelling requirements 12

4.4 Requirements for reduced models 12

5 Model checks **14**

5.1 General 14

5.2 Model geometry checks for non reduced models 14

5.3 Elements topology checks for non reduced models 14

5.4 Rigid body motion checks for reduced and non reduced models 15

5.4.1 Overview 15

5.4.2 Rigid body motion mass matrix 15

5.4.3 Rigid body motion strain energy and residual forces check 15

5.5 Static analysis checks for reduced and non reduced models 16

5.6 Stress free thermo-elastic deformation check for non reduced models 17

5.7 Modal analysis checks 18

5.8 Reduced model versus non reduced model consistency checks 18

6 Test – Analysis correlation **19**

6.1 Overview 19

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 16603-32-03:2014-10

6.2 Provisions 19

Bibliography 20

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 16603-32-03:2014-10

Foreword

This document (EN 16603-32-03:2014) has been prepared by Technical Committee CEN/CLC/TC 5 “Space”, the secretariat of which is held by DIN.

This standard (EN 16603-32-03:2014) originates from ECSS-E-ST-32-03C.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by February 2015, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by February 2015.

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

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

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: 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 the United Kingdom.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 16603-32-03:2014-10