DEUTSCHE NORM **Entwurf** September 2014

DIN EN 16603-60-30

ICS 49.140 Einsprüche bis 2014-10-15

Entwurf

Raumfahrttechnik – Anforderungen an Satelliten-AOCS; Englische Fassung FprEN 16603-60-30:2014

Space engineering – Satellite AOCS requirements; English version FprEN 16603-60-30:2014

Ingénierie spatiale – Exigences pour le système de contrôle d'attitude et d'orbite d'un satellite; Version anglaise FprEN 16603-60-30:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-08-15 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 DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL), 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 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 16603-60-30:2014) 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).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe aus anderen Normen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ECSS-ST-00-01, ECSS-E-ST-10 und ECSS-E-ST-60-10.

Insbesondere die nachstehenden Begriffe werden nach den in ECSS-E-ST-60-10 aufgeführten Definitionen in der vorliegenden Norm verwendet:

— absoluter Wissensfehler (AKE),

— absoluter Leistungsfehler (APE),

— relativer Wissensfehler (RKE),

— relativer Leistungsfehler (RPE),

— Robustheit.

3.2 Begriffe zur vorliegenden Norm

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Definitionen sind spezifisch für die vorliegende Norm und zum Verständnis der Anforderungen anzuwenden. Es dürfen jedoch während der Entwicklung raumfahrtbezogener Programme auch andere Bezeichnungen oder Definitionen verwendet werden.

3.2.1
System zur Fluglage- und Bahnregelung
AOCS
Funktionskette eines Satelliten, die Sensoren zur Erfassung von Fluglage und -bahn, die Beurteilung der Fluglage und Lenkung, Algorithmen und Auslöser zur Regelung von Fluglage und -bahn umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein AOCS kann eine Funktion zur Flugbahnbeurteilung, normalerweise als „Navigation“ bezeichnet, einschließen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das AOCS kann in Abhängigkeit von der Architektur des Satelliten zusätzliche Einheiten wie z. B. einen AOCS-eigenen Computer und AOCS-Anwendungssoftware umfassen.

3.2.2
AOCS-Betriebsart
Zustand des AOCS, für das ein eigener Satz an Geräten und Algorithmen verwendet wird, um die betrieblichen Ziele und Anforderungen zu erfüllen

3.2.3
funktionaler AOCS-Simulator
rein numerischer Simulator, der genutzt wird, um Design, Algorithmen, Parameter und Leistungen des AOCS zu verifizieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Der funktionale AOCS-Simulator kann eine Zusammenstellung einheitlicher numerischer Simulatoren sein, wenn die vollständige Durchführung der Verifikation sichergestellt ist.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

3.2.4
Avionik-Prüfeinrichtung
Anlage zur Validierung der Luftfahrtelektronik und ihrer Bestandteile

Anmerkung 1 zum Begriff: Inhalt und Definition von Avionik können sich von Programm zu Programm unterscheiden. Avionik umfasst jedoch wenigstens den bordeigenen Plattform-Computer sowie die Plattform-Software, die Datenverarbeitungsfunktionen, die AOCS-Sensoren und AOCS-Auslöser.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Anlage umfasst numerische Modelle und/oder echte Hardware, die repräsentativ für Flugeinheiten sind. Die Avionik-Prüfeinrichtung wird verwendet, um das AOCS-Verhalten, einschließlich der Hardware-Software-Schnittstellen, unter Echtzeit-Bedingungen zu validieren.

3.2.5
AOCS End-to-end-Prüfung
Prüfungen, die für die Validierung eines vollständigen AOCS-Regelkreises im Satelliten, einschließlich sämtlicher echter Bestandteile wie z. B. Hardware, Software und elektrische Leitungen, ausgelegt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: End-to-end-Prüfungen können in offenen oder geschlossenen Regelkreisen durchgeführt werden.

3.2.6
Flugmechanik
FD
Funktionalitäten, die am Boden zur Unterstützung des AOCS/GNC an Bord ausgeführt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele umfassen die Berechnung von Flugbahn-Manövern, Lenkung, die Erstellung einer AOCS/GNC und TC sowie Ephemeriden.

3.2.7
Lenkungsnavigation und Regelung
GNC
Funktionen, die für die gezielte Berechnung von Fluglage und Bahn sowie für die Ermittlung und Regelung von Fluglage und Bahn verantwortlich sind

Anmerkung 1 zum Begriff: gegenüber AOCS: Der Begriff AOCS wird allgemein verwendet, wenn die Lenkung der Flugbahn nicht an Bord ausgeführt wird, was bei Standard-LEO, MEO und GEO-Missionen der Fall ist. GNC wird allgemein für das Segment an Bord verwendet, wenn die Satellitenposition durch einen geschlossenen Regelkreis kontrolliert wird, z. B. im Falle eines Rendezvous oder eines Formationsflugs. GNC kann gleichfalls für die Gesamtfunktion verwendet werden, die zwischen bordeigenen und Bodensystemen aufgeteilt ist.

3.2.8
Sensitivitätsanalyse
Identifizierung der Parameter, die die AOCS-Leistung beeinflussen und Bewertung ihres Einzelbeitrags zu dieser Leistung

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausschließlich die Parameter mit dominanten Beiträgen sind von Bedeutung. Diese Beträge können umfassen:

— Rauschen, systematische Messabweichung und Falschausrichtung bei AOCS-Sensoren und Auslöser;
— Masseeigenschaften des Satelliten;
— Konfigurationsvarianten des Satelliten z. B. die Stellung der Solarzellenfläche, Konfiguration der Sensoren und Auslöser;
— Messunterbrechungen;
— Umgebungsbedingungen;
— externe und interne Störungen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die AOCS-Leistung kann z. B. in Folgendem bestehen:

— Weisungsgenauigkeit;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

— Manöver-Laufzeit;
— Treibstoffverbrauch.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es ist das Ziel, eine Reihenfolge entsprechend dem Ausmaß des Beitrags zu bekommen, was durch Analyse, Simulation oder Prüfen erreicht werden kann.

3.2.9
Analyse des ungünstigen Falls
deterministische Analyse zur Festlegung eines Satzes von Parametern, Störungen und Anfangsbedingungen, die, wenn sie mittels einiger vorgegebener Werte innerhalb ihres Nennbetriebsbereichs kombiniert werden, eine Situation oder ein Szenario des ungünstigsten Falls für die Evaluierung der AOCS-Leistung festlegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Parameterschwankungen und Störungen sind so, wie bei der Sensitivitätsanalyse festgelegt, und deren Auswahl kann auf einer Sensitivitätsanalyse beruhen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Anfangsbedingungen können z. B. sein:

— Winkelgeschwindigkeiten;
— Anfangsdrehimpuls;
— Positionen von Sonne, Erde oder Planeten;
— Parameter der Umlaufbahn.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Szenarien des ungünstigen Falls sind abhängig von der berücksichtigen AOCS-Leistung.

3.2.10
Beruhigungsphase
Phase, die einem Fluglage-Manöver oder einem möglichen Manöver zur Berichtigung der Flugbahn, während der die vollständige Fluglage-Leistung noch nicht erreicht wurde, folgt

3.3 Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen wurden im Rahmen dieser Norm festgelegt und verwendet:

Abkürzung	Bedeutung
AOCS	System zur Lage- und Bahnregelung (en: attitude and orbit control system)
AKE	absoluter Wissensfehler (en: absolute knowledge error)
APE	absoluter Leistungsfehler (en: absolute performance error)
ATB	Avionik-Prüfeinrichtung (en: avionics test bench)
CDR	kritisches Design-Review (en: critical design review)
CoM	Masseschwerpunkt (en: centre of mass)
DDF	Designdefinitionsakte (en: design definition file)
DJF	Designbegründungsakte (en: design justification file)
DRD	Dokumenten-Anforderungsdefinition (en: document requirements definition)
ECEF	erdbezogenes erdzentriertes System (en: Earth centred Earth frame)
EM	Engineering-Modell (en: engineering model)
FDIR	Ausfallerkennung, Isolierung und Wiederherstellung (en: failure detection, isolation and recovery)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

Abkürzung	Bedeutung
FD	Flugmechanik (en: flight dynamics)
FM	Flugmodell (en: flight model)
FMECA	Fehlerart-, auswirkungs- und -kritizitätsanalyse (en: failure mode, effects and criticality analysis)
GEO	geostationäre Umlaufbahn (en: geostationary orbit)
GNC	Lenkungsnavigation und Kontrolle (en: guidance navigation and control)
GNSS	Satellitensystem zur globalen Navigation (en: global navigation satellite system)
H/W	Hardware (en: hardware)
I/F	Schnittstelle (en: interface)
ICD	Schnittstellenkontroll-Dokument (en: interface control document)
LEO	niedrige Erdumlaufbahn (en: low Earth orbit)
LEOP	erste Phase einer Satellitenmission (en: launch and early orbit phase)
MCI	Masse, Masseschwerpunkt und Massenträgheit (en: mass, CoM and inertia)
MEO	mittlere Erdumlaufbahn (en: medium Earth orbit)
MRD	Dokument zu den Missionsanforderungen (en: mission requirements document)
P/L	Nutzlast (en: payload)
PDR	vorläufiges Design-Review (en: preliminary design review)
PRD	Dokument zu den Projektanforderungen (en: project requirements document)
QR	Qualifikations-Review (en: qualification review)
RKE	relativer Wissensfehler (en: relative knowledge error)
RPE	relativer Leistungsfehler (en: relative performance error)
S/C	Raumfahrzeug, Weltraumfahrzeug (en: spacecraft)
S/W	Software (en: software)
SRD	Dokument zu den Systemanforderungen (en: system requirements document)
SSUM	Raumsegmenthandbuch (en: space segment user manual)
TBD	festzulegen (en: to be defined)
TBS	zu spezifizieren (en: to be specified)
TC	Fernsteuerung (en: telecommand)
TM	Telemetrie (en: telemetry)
UM	Handbuch (en: user manual)
VCD	Verifikationskontroll-Dokument (en: verification control document)
VP	Verifikationsplan (en: verification plan)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

EUROPEAN STANDARD — *Entwurf* — **FINAL DRAFT**
NORME EUROPÉENNE **FprEN 16603-60-30**
EUROPÄISCHE NORM

May 2014

ICS 49.140

English version

Space engineering - Satellite AOCS requirements

Ingénierie spatiale - Exigences pour le système de contrôle d'attitude et d'orbite d'un satellite

Raumfahrttechnik - Anforderungen an Satelliten-AOCS

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

© 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. FprEN 16603-60-30:2014 E

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

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 Standard 8

3.3 Abbreviated terms 11

3.4 Nomenclature 12

4 Principles **13**

4.1 Purpose and applicability 13

4.2 Tailoring 13

4.3 Relation between AOCS level and higher level requirements 14

5 Requirements **15**

5.1 Functional and FDIR requirements 15

5.1.1 General functional requirements 15

5.1.2 Fault management requirements 20

5.1.3 Propulsion related functional requirements 21

5.2 Operational requirements 22

5.2.1 Requirements for ground telecommand 22

5.2.2 Requirements for telemetry 24

5.2.3 Requirements for autonomous operations 25

5.2.4 Requirement for calibration operations 25

5.2.5 Requirements related to the satellite database 26

5.3 Performance requirements 26

5.3.1 Flight domain 26

5.3.2 Normal mode 26

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

5.3.3 Orbit knowledge and control....29
5.3.4 Attitude agility....31
5.3.5 Performances outages....31
5.3.6 Acquisition and safe mode....32
5.3.7 Performance budgets....32
5.4 Verification requirements....33
5.4.1 Scope....33
5.4.2 Overview....33
5.4.3 Verification facilities....34
5.4.4 AOCS design and performance verification....36
5.4.5 AOCS hardware/software verification....37
5.4.6 Verification at satellite level....37
5.4.7 AOCS-ground interface verification....38
5.4.8 In-flight verification....38
5.5 Documentation requirements....39
5.5.1 Overview....39
5.5.2 Required documentation....39

Annex A (normative) **Design Definition File (DDF) for AOCS - DRD....40**

Annex B (normative) **Design Justification File (DJF) for AOCS-DRD....42**

Annex C (normative) **AOCS Algorithms and Functional Description - DRD....44**

Annex D (normative) **Verification Plan (VP) for AOCS - DRD....46**

Annex E (normative) **User Manual (UM) for AOCS - DRD....48**

Annex F (informative) **AOCS Documentation delivery by Phase....50**

Bibliography....51

Tables

Table F-1 : Typical AOCS documentation....50

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

Foreword

This document (FprEN 16603-60-30:2014) has been prepared by Technical Committee CEN/CLC/TC 5 "Space", the secretariat of which is held by DIN (Germany).

This document (FprEN 16603-60-30:2014) originates from Error! Unknown document property name..

This document is currently submitted to the Unique Acceptance Procedure.

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

Introduction

The Attitude and Orbit Control System (AOCS) requirements for the development of space programmes are typically part of the Project Requirements Document. The level of completeness and the level of detail vary very much from project to project.

This Standard provides a baseline for the AOCS requirements which are used in the specification and the validation process.

The Standard is intended to be used for each programme as an input for writing the Project Requirements Document. It includes all subjects related to AOCS:

- Functional and FDIR requirements
- Operational requirements
- Performance requirements
- Verification requirements
- Documentation requirements

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

1 Scope

This Standard specifies a baseline for the attitude and orbit control system requirements to be used in the Project Requirements Document for space applications.

Project requirements documents are included in business agreements, which are agreed between the parties and binding them, at any level of space programmes, as described in ECSS-S-ST-00.

This Standard deals with the attitude and orbit control systems developed as part of a satellite space project. The classical attitude and orbit control systems considered here include the following functions:

- Attitude estimation
- Attitude guidance
- Attitude control
- Orbit control
- Orbit estimation, called Navigation in this document, can be part of the function for missions which explicitly require this function
- Acquisition and maintenance of a safe attitude in emergency cases and return to nominal mission upon command

The present Standard does not cover missions that include the following functions:

- Real-time on-board trajectory guidance and control
- Real-time on-board relative position estimation and control

Example of such missions are rendezvous, formation flying, launch vehicles and interplanetary vehicles.

Although the present document does not cover the above mentioned types of mission, it can be used as a reference document for them.

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

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

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 16603-10	ECSS-E-ST-10	Space engineering - System engineering general requirements
EN 16603-10-03	ECSS-E-ST-10-03	Space engineering - Testing
EN 16603-60-10	ECSS-E-ST-60-10	Space engineering - Control performances
EN 16603-70-11	ECSS-E-ST-70-11	Space engineering - Space segment operability

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

3 Terms definitions and abbreviated terms

3.1 Terms from other standards

For the purpose of this Standard, the terms and definitions from ECSS-ST-00-01, ECSS-E-ST-10 and ECSS-E-ST-60-10 apply.

In particular, the following terms are used in the present Standard, with the definition given in the ECSS-E-ST-60-10:

- Absolute knowledge error (AKE)
- Absolute performance error (APE)
- Relative knowledge error (RKE)
- Relative performance error (RPE)
- Robustness

3.2 Terms specific to the present Standard

The definitions given in this clause are specific to the present Standard and are applicable for the understanding of the requirements. Other names or definitions may be used however during the development of space programmes.

3.2.1 attitude and orbit control system (AOCS)

functional chain of a satellite which encompasses attitude and orbit sensors, attitude estimation and guidance, attitude and orbit control algorithms, attitude and orbit control actuators

NOTE 1 The AOCS can include an orbit estimation function usually called Navigation.

NOTE 2 The AOCS can include additional items such as AOCS dedicated computer and AOCS application software, depending on satellite architecture.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

3.2.2 AOCS mode

state of the AOCS for which a dedicated set of equipment and algorithms is used to fulfil operational objectives and requirements

3.2.3 AOCS functional simulator

fully numerical simulator used to verify the AOCS design, algorithms, parameters and performances

NOTE The AOCS functional simulator can be a collection of unitary numerical simulators, provided that a full coverage of the verification is ensured.

3.2.4 avionics test bench

facility dedicated to the validation of the avionics and its constituents

NOTE 1 The avionics content and definition can vary from one programme to another. It includes as a minimum the platform on-board computer and platform software, the Data Handling functions, the AOCS sensors and actuators.

NOTE 2 This facility includes numerical models and/or real hardware representative of flight units. The avionics test bench is used to validate the AOCS behaviour in real-time conditions, including hardware-software interfaces.

3.2.5 AOCS end-to-end tests

tests defined to validate complete AOCS loops on the satellite, including all the real components such as hardware, software and wiring

NOTE End-to-end tests can be performed in open loop or closed loop.

3.2.6 flight dynamics (FD)

functionalities performed on ground in support of on-board AOCS/GNC

NOTE Examples include orbit manoeuvres computation, guidance, AOCS/GNC TC generation and ephemerides.

3.2.7 guidance navigation and control functions (GNC)

functions in charge of targeted orbit and attitude computation, attitude and orbit determination, attitude and orbit control

NOTE GNC versus AOCS: the term AOCS is commonly used when the orbit guidance is not performed on board, which is the case for standard LEO, MEO and GEO missions. GNC is commonly used for the on-board segment, when the satellite position is controlled in closed loop, for instance in case of rendezvous

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

and formation flying. The GNC term can be also used for the whole function, distributed between on-board and ground systems.

3.2.8 sensitivity analysis

identification of the parameters which impact the AOCS performance, and assessment of their individual contribution to this performance

NOTE 1 Only the dominating contributors are of interest. These contributors can include:

- Noise, bias and misalignment, for the AOCS sensors and actuators
- Satellite mass properties
- Satellite configuration variation, e.g. solar array position, sensors and actuators configuration
- Measurements outages
- Environmental conditions
- External and internal disturbances

NOTE 2 The AOCS performance can be for instance:

- Pointing accuracy
- Duration of a manoeuvre
- Fuel consumption

NOTE 3 The objective is to have an order of magnitude of the contribution, and this can be achieved by analysis, simulation or test.

3.2.9 worst case analysis

deterministic analysis to identify a set of parameters, disturbances and initial conditions, which, when combined at some given values within their nominal operational range, define a worst case situation or scenario for the evaluation of AOCS performances

NOTE 1 The parameter variations and disturbances are as defined for the sensitivity analysis, and their selection can rely on a sensitivity analysis.

NOTE 2 The initial conditions can be for instance:

- Angular rates
- Initial angular momentum
- Sun, Earth or planetary positions
- Orbit parameters

NOTE 3 The worst case scenarios depend on the considered AOCS performance.

3.2.10 tranquilization phase

phase following an attitude manoeuvre, or possibly an orbit correction manoeuvre, during which the full attitude performance is not yet achieved

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

3.3 Abbreviated terms

The following abbreviated terms are defined and used within this document:

Abbreviation	Meaning
AOCS	attitude and orbit control system
AKE	absolute knowledge error
APE	absolute performance error
ATB	avionics test bench
CDR	critical design review
CoM	centre of mass
DDF	design definition file
DJF	design justification file
DRD	document requirements definition
ECEF	Earth centred Earth frame
EM	engineering model
FDIR	failure detection, isolation and recovery
FD	flight dynamics
FM	flight model
FMECA	failure mode, effects and criticality analysis
GEO	geostationary orbit
GNC	guidance navigation and control
GNSS	global navigation satellite system
H/W	hardware
I/F	interface
ICD	interface control document
LEO	low Earth orbit
LEOP	launch and early orbit phase
MCI	mass, CoM and inertia
MEO	medium Earth orbit
MRD	mission requirements document
P/L	payload
PDR	preliminary design review
PRD	project requirements document
QR	qualification review
RKE	relative knowledge error
RPE	relative performance error
S/C	spacecraft

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09

Abbreviation	Meaning
S/W	software
SRD	system requirements document
SSUM	space segment user manual
TBD	to be defined
TBS	to be specified
TC	telecommand
TM	telemetry
UM	user manual
VCD	verification control document
VP	verification plan

3.4 Nomenclature

The following nomenclature applies throughout this document:

a. The word "shall" is used in this Standard to express requirements. All the requirements are expressed with the word "shall".

b. The word "should" is used in this Standard to express recommendations. All the recommendations are expressed with the word "should".

NOTE It is expected that, during tailoring, all the recommendations in this document are either converted into requirements or tailored out.

c. The words "may" and "need not" are used in this Standard to express positive and negative permissions, respectively. All the positive permissions are expressed with the word "may". All the negative permissions are expressed with the words "need not".

d. The word "can" is used in this Standard to express capabilities or possibilities, and therefore, if not accompanied by one of the previous words, it implies descriptive text.

NOTE In ECSS "may" and "can" have completely different meanings: "may" is normative (permission), and "can" is descriptive.

e. The present and past tenses are used in this Standard to express statements of fact, and therefore they imply descriptive text.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 16603-60-30:2014-09