

	DIN EN 4905	
ICS 35.040.50; 35.240.60; 49.035	Ersatz für DIN EN 4817:2012-09	
Luft- und Raumfahrt – Passive UHF-RFID für den Einsatz in der Luft; Deutsche und Englische Fassung EN 4905:2023 Aerospace series – Passive UHF RFID for airborne use; German and English version EN 4905:2023 Série aéronautique – RFID UHF passive pour une utilisation aéronautique; Version allemande et anglaise EN 4905:2023		
Gesamtumfang 57 Seiten		
DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)		

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 4905:2023) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Digitale Projekte, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Fachbereichsbeirat NA 131-04 FBR „Fachbereichsbeirat Elektrotechnik, Avionik“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wird die Norm beide Sprachfassungen enthalten.

Dieses Dokument enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit Fuß/ft, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen und die Zeitbestimmung (EinhZeitG) 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.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
ft	m	1 ft = 0,304 8 m

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 105-X12 siehe DIN EN ISO 105-X12

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 4817:2012-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich überarbeitet;
- b) normative Verweisungen überarbeitet und erweitert;
- c) Begriffe überarbeitet;
- d) Liste der Abkürzungen hinzugefügt;
- e) Tabellen 1 bis 10 hinzugefügt;
- f) Dokument strukturell überarbeitet;

g) Dokument redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 4817: 2012-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 105-X12, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil X12: Farbechtheit gegen Reiben*

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt — Passive UHF-RFID für den Einsatz in der Luft

Aerospace series —
Passive UHF RFID for airborne use

Série aérospatiale —
RFID UHF passive pour une utilisation aéroportée

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Juli 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Liste der Abkürzungen	10
5 Darstellung von RFID-Tags	10
6 Anforderungen an Tags	12
6.1 Allgemeine Anforderungen	12
6.2 Funktionsanforderungen	12
6.3 Anforderungen an die Umgebung	15
6.4 Besondere Anforderungen	22
7 Anbringen von Tags	23
8 Qualitätssicherung	23
9 Austausch	24
10 RFID-Tag-Identifizierung und -Kennzeichnung	24
11 Verpackung, Handhabung, Lagerung und Transport	26
Literaturhinweise	27

Bilder

Bild 1 — Identifizierung von RFID-Tags	24
--	----

Tabellen

Tabelle 1 — Funktionsanforderungen an Tags und Prüfverfahren	13
Tabelle 2 — Übereinstimmungsmatrix für Umgebungsbedingungen	15
Tabelle 3 — Spezifische Anforderungen und Prüfverfahren	23
Tabelle 4 — Größe des Anwenderspeichers	24
Tabelle 5 — Betriebsumgebung	24
Tabelle 6 — Werkstoff des Trägers	25
Tabelle 7 — Mindestlesereichweite	25
Tabelle 8 — Oberfläche	25
Tabelle 9 — Kennzeichnung	25
Tabelle 10 — Befestigung	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4905:2023) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat dieses Dokument die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer von ASD-STAN erhalten, bevor es CEN vorgelegt wurde.

Dieses Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 4817:2012.

Die wesentliche Änderung zwischen diesem Dokument und EN 4817:2012 besteht darin, dass dieses Dokument entwickelt wurde, passive UHF-RFID-Tag zu definieren, die unter On-Board-Bedingungen funktionieren, weltweit interoperabel sind und den Anforderungen nach ATA Spec 2000, Kapitel 9-5 entsprechen.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Zur Verbesserung

- der Ersatzteillogistik;
- eines optimierten Instandhaltungsprozesses;
- von Bauteilreparaturarbeiten oder des Austauschs von Bauteilen ausgehend vom Ablaufdatum;
- des Managementprozesses der Flugbetriebskonfiguration; und
- von Cargo-/Catering-Tätigkeiten

in der Luftfahrtindustrie ist ein leistungsfähiges Werkzeug zur Datenerfassung und -speicherung, das den Teilen für deren gesamte Lebensdauer zugewiesen wird und weltweit nutzbar ist, höchst wünschenswert.

Identifizierung mittels elektromagnetischer Wellen (RFID, en: Radio Frequency Identification) wird dabei als bester Kandidat für alle Stakeholder betrachtet: Lieferanten, Originalgerätehersteller (OEM, en: Original Equipment Manufacturers), Luftfahrzeughersteller, Luftverkehrsgesellschaften, Instandhaltung, Reparatur und Überholung (MRO, en: Maintenance, Repair and Overhaul) usw., um für die Datenerfassung genauere und schnellere Prozesse sowie Prozesse mit höherem Automatisierungsgrad zu erreichen.

Die Haupteigenschaften der RFID sind im Wesentlichen die Fähigkeit, Daten auf einem Objekt zu speichern, Daten am Ort des Geschehens auszulesen und zu hinterlegen, in der Lage zu sein, vorhandene Datenbanken aufzuzeigen und eine Verknüpfung zu diesen herzustellen, und – insbesondere bei UHF-RFID – die Fähigkeit, Daten aus einer Entfernung und im Stapelmodus zu lesen.

Das RFID-Etikett besteht aus einem integrierten Schaltkreis, der auf einem Träger mit integrierter Antenne angebracht ist und gegebenenfalls mit einer visuell lesbaren bedruckten Folie und/oder einem maschinenlesbaren 2D- oder Datenmatrix-Strichcode bedeckt ist.

Die Normung dieser RFID-Tags für die Übernahme der RFID-Technologie in der Luftfahrtindustrie bietet im Vergleich zu Papieraufzeichnungen, mit Strichcode versehenen oder klassischen visuell lesbaren Typenschildern wesentliche Vorteile für die Steuerung von Prozesskonfigurationen und für die Instandhaltung von Bauteilen für den Einsatz in der Luft.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist für neue, nach der Veröffentlichung dieses Dokumentes hergestellte Tags anwendbar.

Ziel dieses Dokumentes ist es,

- für RFID-Tag-Hersteller eine Spezifikation für die Auslegung und Herstellung passiver UHF-RFID-Tags für die Luftfahrtindustrie bereitzustellen;
- Leistungsanforderungen für UHF-RFID-Tags festzulegen, um diese nur bei Einsätzen am Boden zu lesen/zu beschreiben, während sie der globalen Flugumgebung unterliegen;
- funktions- und umweltbezogene Validierungsprüfungen festzulegen, die an passiven UHF-RFID-Tags durchzuführen sind, mit zugehörigen Kriterien für bestanden/nicht bestanden sowie damit verbundenen Prüfverfahren; und
- Funktionalitäten und den Widerstand gegenüber der Umgebung von passiven UHF-RFID-Tags für den Einsatz in der Luft zu überprüfen.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für

- das Lesegerät (die Abfrageeinrichtung – Lesegeräte). Dies wird entsprechend von einzelnen Antragstellern angemessen behandelt;
- aktive oder batteriegestützte passive (BAP) RFID-Geräte; und
- RFID-Tags, die für den Betrieb in einem Frequenzbereich außerhalb von 860 MHz bis 960 MHz ausgelegt sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 9100, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen an Organisationen der Luftfahrt, Raumfahrt und Verteidigung*

ATA Spec 2000,¹ *Chapter 9 — Automated Identification and Data Capture — Ch. 9-4 (Barcode) & 9.5 (RFID)*

ATA Spec 2000,¹ *Annex 11 — The format of user memory in EPCGlobal Class 1, Generation 2 RFID transponders*

EPCTM Radio-Frequency Identity Protocols Generation-2 UHF RFID Standard, *Specification for RFID Air Interface Protocol for Communications at 860 MHz — 960 MHz*

EUROCAE ED-14-RTCA DO 160,² *Environmental conditions and test procedures for airborne equipment*

Interoperability Test System for EPC Compliant Class-1 Generation-2 UHF RFID, *Devices — Interoperability test methodology*

1 Veröffentlicht durch: ATA National (US), International Air Transport Association of America, <https://www.airlines.org/>.

2 Veröffentlicht durch: The European Organisation for Civil Aviation Equipment, <https://www.eurocae.net/>.

ISO 105-X12,³ *Textiles — Tests for colour fastness — Part X12: Colour fastness to rubbing*

ISO/IEC 18000-6, *Information technology — Radio frequency identification for item management — Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz, General*

ISO/IEC 18000-63, *Information technology — Radio frequency identification for item management — Part 63: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz Type C*

MIL-STD-202,⁴ *Department of Defense Test Method Standard: Electronic and Electrical Component Parts*

MIL-STD-810G,⁴ *Department of Defense Test Method Standard: Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests*

FAA 14 CFR Part 45,⁵ *Aeronautics and Space — Part 45: Identification and Registration Marking*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Luftschnittstellenprotokoll

drahtloses Luftschnittstellenprotokoll, durch das RFID-Tags und Lesegeräte miteinander kommunizieren

3.2

Rückstreuung

Verfahren zur Kommunikation, bei dem ein RFID-Tag ohne eine Batterie (oder andere interne Energiequelle) Energie durch die Übertragung von einem RFID-Lesegerät empfängt und dieselbe Energie nutzt, um eine Antwort zurückzusenden

3.3

Strichcode

Verfahren zur Darstellung von Daten in einer visuellen, maschinenlesbaren Form

3.4

Chip

winziger Wafer aus einem Halbleiterwerkstoff, wie zum Beispiel Silicium, der zu einer Art integriertem Schaltkreis oder Bauteil verarbeitet wurde

3.5

elektronischer Produktcode

EPC, en: electronic product code

universeller Bezeichner, der einem bestimmten physischen Objekt eine eindeutige Identität verleiht

3 Veröffentlicht durch: ISO International Organization for Standardization, <https://www.iso.org/>.

4 Veröffentlicht durch: DoD National (US) Mil. Department of Defense, <https://www.defense.gov/>.

5 Veröffentlicht durch: FAA National (US) Federal Aviation Administration <https://www.faa.gov/>.

3.6

EPCglobal®

Initiative der GS1, um für den Electronic Product Code™ (EPC) Neuerungen einzuführen und branchenorientierte Normen zu entwickeln, um die Identifizierung mittels elektromagnetischer Wellen (RFID) zu unterstützen und die weltweite Sichtbarkeit von Gegenständen (EPCIS) in den heutigen schnelllebigen, informationsreichen Handelsnetzen zu ermöglichen

3.7

EPCglobal® Class 1 Gen 2 UHF-Tag

GS1 EPC™ Gen 2 UHF-Tag

Luftschnittstellenprotokoll, welches die physikalischen und logischen Anforderungen an ein RFID-System aus Abfrageeinrichtungen und passiven Tags festlegt, das im Ultrahochfrequenzbereich von 860 MHz bis 960 MHz arbeitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses wurde erstmals 2004 von EPCglobal veröffentlicht.

3.8

Europäisches Telekommunikationsamt

ETO, en: European Telecommunication Office

Koordinierungsstelle zwischen den Post- und Telekommunikationsorganisationen der europäischen Staaten

3.9

Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen

ETSI, en: European Telecommunications Standards Institute

unabhängige, nicht gewinnbringende Normungsorganisation in der Telekommunikationsbranche (Gerätehersteller und Netzbetreiber) in Europa

3.10

Federal Aviation Administration

Bundesluftfahrtbehörde der Vereinigten Staaten

FAA, en: federal aviation administration

Behörde, die in den Vereinigten Staaten für Verträge und Kontrollen der zivilen Luftfahrt verantwortlich ist

3.11

Federal Communications Commission

Bundeskommunikationskommission der Vereinigten Staaten

FCC, en: Federal Communications Commission

Regulierungsbehörde für die zwischenstaatliche und internationale Kommunikation mittels Rundfunk, Fernsehen, festverdrahteter Kommunikation, Satellit und Kabel in allen 50 Staaten, dem District of Columbia und US-Territorien

Anmerkung 1 zum Begriff: Als unabhängige, vom Kongress beaufsichtigte US-Regierungsbehörde ist die Kommission die Bundesbehörde, die für die Durchführung und Durchsetzung des amerikanischen Kommunikationsrechts und entsprechender Verordnungen zuständig ist.

3.12

visuell lesbar

Darstellung von Daten oder Informationen in einer von Menschen ohne Hilfsmittel lesbaren Form

3.13

Internationale Elektrotechnische Kommission

IEC, en: International Electrotechnical Commission

internationale Institution für Normung und Konformitätsbewertung für alle Bereiche der Elektrotechnik

3.14

Inlay

auf einem nichtleitenden Träger angebrachte Antenne, mit der ein RFID-Chip verbunden ist

3.15

integrierter Schaltkreis

IC, en: integrated circuit

elektronischer Schaltkreis, der auf einem kleinen Stück eines Halbleiterwerkstoffs gebildet wird und die gleiche Funktion wie ein größerer Schaltkreis erfüllt, der aus getrennten Bauelementen besteht

3.16

integriertes Typenschild

Kenntnis oder Teil-Kennzeichnung, die einen eingebetteten RFID-Chip oder ein eingebettetes RFID-Gerät enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Es darf auf gleiche Weise wie andere Kennungen und Kennzeichnungen genutzt werden.

3.17

Interoperabilität

Fähigkeit von Systemen verschiedener Hersteller, bidirektionale Datenaustauschfunktionen in einer Weise auszuführen, die es ihnen ermöglicht, wirksam zusammenzuarbeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Interoperabilität der RFID-Hardware und -Software bestimmt die Fähigkeit von RFID-Tags und Abfrageeinrichtungen, die von verschiedenen Lieferanten hergestellt wurden, untereinander austauschbar zu arbeiten.

3.18

Abfrageeinrichtung

Lese-/Schreibgerät

Sender/Empfänger, der den Inhalt von RFID-Tags in der Umgebung ausliest

3.19

Etikett

RFID-Inlay, das in einer Art von Werkstoff eingekapselt ist, welcher dieses bedeckt und schützt, wie Papier, Kunststoff, Polyethylen, Polyamid, Karton, Schaumstoff

Anmerkung 1 zum Begriff: RFID-Etiketten können mit dem für die jeweilige Anwendung erforderlichen Klebstoff hergestellt werden.

3.20

maschinenlesbar

Daten (oder Metadaten) in einem Format, das von einem Computer leicht verarbeitet werden kann

3.21

Nichtbetriebstemperatur

Temperatur, der Geräte üblicherweise ausgesetzt sind und bei der es nicht erforderlich ist, dass sie arbeiten

3.22

Betriebstemperatur

Temperatur, der Geräte üblicherweise ausgesetzt sind und bei der es erforderlich ist, dass sie arbeiten

3.23

passive Rückstreuung, im Modus Interrogator-Talks-First- (ITF)-System

Rückstreuung eines Signals zum Lesegerät aufgrund der Modulation des Reflexionskoeffizienten seiner Antenne, nachdem das Lesegerät an das Tag Dauerstrich-Hochfrequenzsignale gesendet hat

3.24

passives UHF-RFID-Tag

Tag ohne interne Energiequelle, das stattdessen mit der von einem RFID-Lesegerät gesendeten elektromagnetischen Energie versorgt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses sendet selbst keine Funkwellen.

3.25

Lesereichweite

geradlinige Entfernung zwischen einem RFID-Tag und der Antenne der RFID-Abfrageeinrichtung

3.26

Identifizierung mittels elektromagnetischer Wellen

RFID, en: radio frequency identification

Verfahren zur Fernidentifizierung unter Verwendung von Funkfrequenz-Etiketten und Lesegeräten

3.27

Radio Technical Commission for Aeronautics

RTCA

ehrenamtliche Organisation in den Vereinigten Staaten, die technische Leitlinien für die Verwendung durch staatliche Regulierungsbehörden und die Industrie entwickelt

3.28

Spezifikationskontrolldokument oder -zeichnung

SCD, en: specification control document or drawing

Dokument oder Zeichnung, das/die erstellt wurde, um wesentliche Eigenschaften des eingekauften Werkstoffs festzulegen und zu steuern, und das/die verwendet wird, um Anforderungen an die Qualifikation und Annahme von beschafften Artikeln zu beschreiben

3.29

RFID-Tag

siehe „Etikett“

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Tag könnte ein Klebeetikett, ein angebrachtes Tag oder ein eingebettetes Tag sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sofern möglich, wird die RFID-Information durch visuell lesbare Informationen ergänzt.

3.30

Fortbestandstemperatur

Umgebungstemperaturbereich, in dem ein Bauteil in einem Nichtbetriebsbereichsmodus fortbestehen und bei Betrieb entsprechend den Spezifikationen funktionieren kann

3.31

Ultrahochfrequenz

UHF

Funkfrequenzen im Bereich zwischen 300 Megahertz (MHz) und 3 Gigahertz (GHz), auch bekannt als „Dezimeterband“, da die Wellenlängen von einem Meter bis zu einem Zehntel Meter (einem Dezimeter) reichen

Anmerkung 1 zum Begriff: UHF-RFID-Frequenzen unterscheiden sich in den einzelnen Ländern je nach den im jeweiligen Land geltenden Verordnungen. Die UHF-Zuweisungen für passive RFID liegen weltweit im Frequenzband von 860 MHz bis 960 MHz.

3.32
Anwenderspeicher

anderer Speicher zur Speicherung von Daten als die eindeutige Kennung des Produkts, an dem das Tag angebracht ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist üblicherweise ein freigestelltes Merkmal.

3.33
erweiterte Tag-Identifikationsnummer

XTID, en: extended tag identifier
Speicherkonstrukt, das die Fähigkeiten eines Tags festlegt und eine Tag-Seriennummer enthalten darf und das in der GS1-EPC-Tag-Datennorm weitergehend festgelegt ist

4 **Liste der Abkürzungen**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

APU	Hilfsantrieb (en: Auxilliary Power Unit)
ATA	Air Transport Association of America
BAP	batteriegestütztes passives Tag, EN — Europäische Norm (en: Battery Assisted Passive EN – European Standard)
EASA	Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (en: European Union Aviation Safety Agency)
EPC	elektronischer Produktcode (en: Electronic Product Code)
ETO	Europäisches Telekommunikationsamt (en: European Telecommunication Office)
ETSI	Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen (en: European Telecommunications Standards Institute)
FAA	Bundesluftfahrtbehörde der Vereinigten Staaten (en: Federal Aviation Administration)
FCC	Bundeskommunikationskommission der Vereinigten Staaten (en: Federal Communications Commission)
IC	integrierter Schaltkreis (en: Integrated Circuit)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission (en: International Electrotechnical Commission)
ITF	Interrogator-Talks-First
MRO	Instandhaltung, Reparatur und Überholung (en: Maintenance, Repair and Overhaul)
OEM	Originalgerätehersteller (en: Original Equipment Manufacturer)
RF	Hochfrequenz (en: radio frequency)
RFID	Identifizierung mittels elektromagnetischer Wellen (en: Radio Frequency Identification)
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics
SCD	Spezifikationskontrolldokument oder -zeichnung (en: Specification Control Document or Drawing)
TID	Tag-Identifikationsnummer (en: Tag Identifier)
UHF	Ultrahochfrequenz (en: Ultra-High Frequency)
XTID	erweiterte Tag-Identifikationsnummer (en: eXtended Tag Identifier)

5 **Darstellung von RFID-Tags**

Das UHF-RFID-Tag besteht im Allgemeinen aus

- einem Mikrochip, der den Speicher enthält;
- einer Mikroantenne zum Empfangen und Senden;
- einem Inlay, das den Chip und dessen Antenne integriert; und
- einer Verpackung, die das Inlay schützt.

Die Antenne muss für den spezifischen Tag-Typ eindeutig sein, und muss Hochfrequenzwellen empfangen, den integrierten Schaltkreis (IC) mit Energie versorgen und anschließend die modulierte Energie zur RFID-Antenne zurückstreuen. Der integrierte Schaltkreis, auch als Chip bezeichnet, muss (ISO/IEC 18000-63 Typ C)

- vier Speicherbanken enthalten;
- Informationen verarbeiten, senden und empfangen; und
- Antikollisionsprotokolle verwenden.

Die vier Speicherbanken sind folgende und werden entsprechend ISO/IEC 18000-6 und EPC Gen 2 festgelegt:

- EPC-Speicherbank – Die EPC-Speicherbank speichert den EPC-Code oder elektronischen Produktcode;
- Reservierte Speicherbank – die reservierte Speicherbank muss mindestens das Zugangs- und das Sperr-Passwort enthalten, welche es dem Anwender ermöglichen, den Tag-Speicher zu sperren, und ein Passwort zum Betrachten oder Bearbeiten erfordern;
- TID-Speicherbank – die TID-Speicherbank enthält mindestens die Tag-Identifikationsnummer, welche eine zufällige eindeutige Nummer ist, die vom Chip-Hersteller festgelegt wird und nicht geändert werden kann. Damit das Lesegerät diese Nummer anstelle des EPC ausliest, müssen die Lesegeräteinstellungen angepasst werden;
- Anwenderspeicherbank – die Anwenderspeicherbank ist zwingend erforderlich und ihre Größe kann verschieden sein. Sie kann für vom Anwender festgelegte Daten über den betreffenden Artikel verwendet werden. Dies könnten solche Angaben sein wie der Artikeltyp, das Datum der letzten Wartung oder die Seriennummer.

Es muss sichergestellt werden, dass das Format der in diesem Bereich geschriebenen Informationen genormt ist, um jegliche Entschlüsselungsprobleme zu vermeiden.

UHF-Tags mit hoher Speicherkapazität, die an bestimmten Teilen der Luftfahrzeugbauteile angebracht sind, sollten jede Bauteilhistorie über die gesamte Lebensdauer des Bauteils speichern, um die Rückverfolgbarkeit der Teile zu verbessern und die Zykluszeit zum Lösen im Betrieb zu verringern.

ICs unterscheiden sich hauptsächlich in der Anzahl der Bits in dem jeweiligen Speicher.

Tags müssen in verschiedenen Ausführungen (Größe, Formfaktor usw.) verfügbar sein und müssen auf die jeweilige Anwendung zugeschnitten sein.

Zusätzliche Funktionen (wie in RFID-Tags enthaltene intelligente Sensoren) sind zusätzlich zur vorstehenden Beschreibung zulässig, solange sie alle anderen Anforderungen dieses Dokumentes erfüllen.

Der Strichcode und das visuell lesbare Typenschild der Teile müssen auf dem Gerät zur Verfügung stehen, jedoch nicht unbedingt auf dem Tag [3].

Es wird auf das Spezifikationskontrolldokument oder die Spezifikationskontrollzeichnung (SCD) verwiesen.

6 Anforderungen an Tags

6.1 Allgemeine Anforderungen

Das passive UHF-RFID-Tag muss:

- an Bordgeräten angebracht werden, mit Daten, die für die Identifizierung dieses in der Luft eingesetzten Teils maßgebend sind;
- mit einem externen System kommunizieren, das als „Abfrageeinrichtung“ bezeichnet wird und ortsfest oder mobil sein kann. Diese Abfrage wird durchgeführt:
 - nur während des Einsatzes am Boden, d. h. das Luftfahrzeug ist nicht in Bewegung, wobei die vorge-sehene Abfrage eines passiven RFID-Gerätes nicht durchgeführt wird, während sich das Luftfahrzeug auf einer aktiven Rollbahn oder Start- und Landebahn befindet (entsprechender Grundsatz der EASA zu passiven RFID-Geräten: Die passiven RFID-Geräte müssen für den Einsatz am Boden ausgelegt sein, in einer Luftfahrzeugs-Betriebsumgebung mit robuster Funkfrequenzstabilität);
 - in der Nähe von Triebwerken oder Hilfstriebwerken bei ausgeschalteter Triebwerksanlage;
 - in einer Werkstatt oder Reparaturwerkstatt;
- weltweit vollständig kompatibel sein, unabhängig vom Hersteller und den Regelungen des jeweiligen Lan-des, muss mit allen Arten von Abfrageeinrichtungen, die im UHF-RFID-Frequenzband arbeiten und mit ISO/IEC 18000-63 kompatibel sind (Lesegerät, Smartphone/Tabletlesegerät usw.) mit vollständig kompa-tibler Software entsprechend der Spezifikation ATA Spec 2000, funktionieren;
- um Interoperabilität sicherzustellen, darf nur die Standard-BlockPermalock-Funktion das zulässige Ver-fahren zum Sperren des Speichers für Herstellerdaten, Daten der Bauteilhistorie, das Inhaltsverzeichnis, den Header und Datenbezeichner sein. Zusätzlich zu dieser Anforderung muss der Chip das XTID-For-mat mit der „BlockPermalock Block Size“-Information unterstützen, die ermöglicht, die Mindestgröße des sperrbaren Speicherblocks beim Schreiben abzurufen.

Das Ziel von Interoperabilitätsprüfungen von Tags besteht darin, Probleme einer möglichen Nichtkompatibi-lität zu untersuchen, die durch die Verwendung von Tags verschiedener Typen von verschiedenen Herstellern unter anwendungsspezifischen Bedingungen entstehen.

Die Prüfungen müssen nach dem in Bezug genommenen Dokument „Interoperability Test System for EPC Com-pliant Class-1 Generation-2 UHF RFID, Devices – Interoperability test methodology“ durchgeführt werden.

Das passive UHF-RFID-System darf proprietäre Software oder Middleware für Funktionen nutzen, die nicht im Anwendungsbereich von ATA Spec 2000 liegen.

Darüber hinaus müssen die Tags REACH- und RoHS-zertifiziert sein.

6.2 Funktionsanforderungen

Die Funktionsanforderungen an Tags sind in der nachstehenden Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Funktionsanforderungen an Tags und Prüfverfahren

Merkmale	Anforderungen	Prüfverfahren
Tag-Lesereichweite ^a	Erwartete Mindestlesereichweite: 1,5 m bis 4,5 m auf metallenen Oberflächen (auf Metall montierte Tags) oder nichtmetallinen Oberflächen (auf Nichtmetall montierte Tags) oder Verbundstoffoberflächen zum vollständigen Auslesen der EPC-Speicherbank	GS1 EPCglobal® Tag-Leistungsparameter und Prüfverfahren Version 1.1.3, § 8.1
Schreibreichweite ^a	Die Prüfergebnisse für die Distanz müssen kommuniziert werden. Erwartete Mindestschreibreichweite: 0,5 m bis 1,5 m auf metallenen Oberflächen (auf Metall montierte Tags) oder nichtmetallinen Oberflächen (auf Nichtmetall montierte Tags) zum vollständigen Schreiben der EPC-Nummer.	GS1 EPCglobal® Tag-Leistungsparameter und Prüfverfahren Version 1.1.3, § 8.6
Betriebstemperatur	Lese-/Schreibvorgänge können in einem Temperaturbereich von -55 °C bis +85 °C bei Umgebungsdruck durchgeführt werden.	GS1 EPCglobal® Tag-Leistungsparameter und Prüfverfahren Version 1.1.3, § 8.1 und § 8.6 – Prüfungen, die bei hohen und niedrigen Temperaturen durchgeführt werden
Klasse	Muss Klasse 0 bis Klasse 2 entsprechen	GS1 EPCglobal®
HF-Protokoll	Vollständig passive Ausführung	EPC Class1 Gen 2 – ISO 8000-63
Betriebsfrequenz	Muss im Frequenzbereich von 860 MHz bis 930 MHz funktionieren	GS1 EPCglobal® Tag-Leistungsparameter und Prüfverfahren Version 1.1.3, § 8.3
Speicherkonfiguration	Muss ATA Spec 2000, Kapitel 9–5 und Anhang 11 entsprechen	ATA Spec 2000, Kapitel 9–5 und Anhang 11
Mindestmerkmale	RFID-Information und, wenn möglich oder verlangt, zusätzlicher 2D-Strichcode und visuell lesbar. Der äußere oder visuell lesbare Teil des integrierten Typenschilds muss den regulatorischen Anforderungen von 14 CFR, Teil 45 entsprechen. Die visuell lesbaren Kennzeichnungen eines integrierten Typenschilds müssen die Lebensdauer des Bauteils überdauern. Die Information zur Teilidentifikation im RFID-Tag/-chip und der Strichcode müssen zur Information des visuell lesbaren Formats passen.	14 CFR, Teil 45 ATA Spec 2000, Kapitel 9–4

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Merkmale	Anforderungen	Prüfverfahren
erwartete Lese-/Schreibzyklen des Speichers	Mindestens 20 000 Zyklen bei 25 °C. Dieser Grenzwert wurde durch den Schreibmodus festgelegt (entsprechend den Chip-Spezifikationen).	GS1 EPCglobal® aufgrund von Erfahrungen + Analyse
Tag-Qualität	Die Schwankung der Empfindlichkeit sollte bei allen Tag-Modellen innerhalb von 4 dB (±2 dB) liegen.	GS1 EPCglobal® Tag-Leistungsparameter und Prüfverfahren Version 1.1.3, § 8.1 Messung der Varianz bei 30 Tags
^a Die Mindestlese-/Schreibreichweiten sollten erreicht werden, wenn das RFID-Tag an dem an einem Bordgerät eingebauten Bauteil in der endgültigen Konfiguration angebracht ist oder an einem für die endgültige Konfiguration des Bordgerätes repräsentativen Modell.		

Die Bedingungen für die Durchführung der Prüfungen werden im Dokument GS1 EPCglobal®, § 5 bis § 7, in Bezug genommen.

Die Leistungsmerkmale von RFID-Tags müssen nach dem folgenden GS1 EPCglobal®-Dokument bestimmt werden: Tag-Leistungsparameter und Prüfverfahren, Version 1.1.3, da dieses Dokument der Branche dienen soll, indem es ein systematisches Mittel zur Beurteilung von Tags und letztlich zur Optimierung der Leistung im praktischen Einsatz bereitstellt.

Dieses Dokument enthält Leistungskennzahlen und Mittel zur Prüfung dieser Kennzahlen für ein Tag zur Identifizierung mittels elektromagnetischer Wellen (RFID) der Klasse 1, das mit dem EPCglobal® Class-1 Generation-2 UHF-RFID-Protokoll für Datenübertragungen bei 860 MHz bis 960 MHz übereinstimmt (das Protokoll).

Die Leistungsmerkmale müssen unter den im genannten Dokument festgelegten Bedingungen für Umgebung, Prüfanordnungen und Kalibrierung gemessen werden.

Die folgenden Leistungsmerkmale von Tags müssen gemessen werden, um Vergleiche von ähnlichen RFID-Tags unter strengen und einheitlichen Bezugs-Laborbedingungen zu ermöglichen.

Die Prüfung muss unter den folgenden Bedingungen durchgeführt werden:

- statisch;
- eigenständiges Tag;
- an den folgenden Rückwänden, in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall des Tags:
 - auf einem leitfähigen Träger: Aluminum AU4G: Dicke zwischen 3 mm und 5 mm, quadratische Platte mit Maßen von 300 mm × 300 mm, wobei ein Mindestabstand von 100 mm zwischen jeder Kante der Platte und dem Tag beachtet wird;
 - auf einem nicht leitfähigen Träger: Polymethylmethacrylat: Dicke zwischen 3 mm und 5 mm, quadratische Platte mit Maßen von 300 mm × 300 mm, wobei ein Mindestabstand von 100 mm zwischen jeder Kante der Platte und dem Tag beachtet wird;
 - auf beiden Trägern, sowohl leitfähig als auch nicht leitfähig.