

RFID Standards 2009

Aktuelle Normen für das Warenflussmanagement

Für den Bereich RFID Standardisierung war das vergangene Jahr 2008 ein recht bewegtes Jahr. Die bedeutendsten Neuerungen haben im Bereich der Funkvorschriften für das UHF Frequenzband stattgefunden. ETSI veröffentlichte im April des vergangenen Jahres eine Revision der europäischen Funkvorschrift EN 302 208 – „Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Radio Frequency Identification Equipment operating in the band 865 MHz to 868 MHz with power levels up to 2 W“.

EPCglobal setzte die Arbeiten an der Entwicklung eines neuen HF Standards fort. Dieser Standard trägt die Bezeichnung: „EPCTM Radio Frequency Identity Protocols, HF version 2 RFID, Protocol for Communications at 13.56 MHz“. Das Übertragungsprotokoll wird HF Systemen zukünftig ähnliche Möglichkeiten bieten, wie es die beiden Standards ISO 18000-6C bzw. EPC Class1Gen2 für UHF tun. Somit kann eine Brücke zwischen HF- und UHF-Systemen geschlossen werden. Eine Veröffentlichung des Standards ist für 2009 geplant.

Eine Vielzahl weiterer Aktivitäten war auf dem Gebiet der batteriegestützten und mit einem Sensor ausgestatteten Transpondern und Applikationen zu verzeichnen. Verschiedene Standards wurden um entsprechende Anforderungen und Spezifikationen erweitert.

ISO und nationale Standards

ISO (International Standardisation Organisation) ist eine der weltweit größten Standardisierungsorganisationen. Der Hauptsitz der Organisation befindet sich

Standards zu Luftschnittstellen		
<i>Die nachfolgende Tabelle liefert eine Übersicht zu verschiedenen Luftschnittstellenstandards. Es werden der Status der einzelnen Standards (veröffentlicht oder noch in Entwicklung), sowie der Anwendungsbereich aufgezeigt.</i>		
Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 18000-1:2008	Luftschnittstellen – Referenz-Architektur und Parameterbeschreibung
✓	ISO/IEC 18000-2:2004	Luftschnittstellen – Frequenzen unterhalb 135 kHz
✗	ISO/IEC FCD 18000-2	Luftschnittstellen – Frequenzen unterhalb 135 kHz
✓	ISO/IEC 18000-3:2008	Luftschnittstellen – 13.56 MHz
✗	ISO/IEC 18000-3/ WD Amd	Luftschnittstellen – 13.56 MHz
✓	ISO/IEC 18000-4:2008	Luftschnittstellen – 2.45 GHz
✓	ISO/IEC 18000-6:2004	Luftschnittstellen – 860-960 MHz, Typ A und B
✓	ISO/IEC 18000-6:2004/ Amd 1:2006	Luftschnittstellen – 860-960 MHz, Typ C sowie Updates zu A und B
✗	ISO/IEC FCD 18000-6	Luftschnittstellen – 860-960 MHz, Typ A, B, C
✓	ISO/IEC 18000-7:2008	Luftschnittstellen – 433 MHz
✗	ISO/IEC FCD 18000-7	Luftschnittstellen – 433 MHz
✓	ISO/IEC TR 24710:2005	Luftschnittstellen – Elementartransponder
✓	Veröffentlichte Standards	✗ Standards in Entwicklung AMD Anhang/Revision

in Genf (Schweiz). Der Schwerpunkt der Standardisierungsaktivitäten liegt im Bereich der technischen Standards. ISO Standards sind weltweit bekannt und akzeptiert. Sie verfügen über ein hohes wirtschaftliches und soziales Ansehen. Die veröffentlichten Standards werden von nahezu allen User Gruppen angewandt. ISO Standards werden mit dem Ziel veröffentlicht die Entwicklung, Herstellung und Verteilung von Gütern und Dienstleistungen effizienter und sicherer zu gestalten. Ebenfalls zielen sie darauf ab, den Handel zwischen verschiedenen Ländern einfacher und fairer zu vollziehen und Regierungen eine technische Grundlage zur Gesetzgebung zu bieten.

ISO RFID-Standards können im Wesentlichen in vier verschiedene Kategorien unterteilt werden: Luftschnittstellen, Testmethoden, Datenprotokolle und Anwendungsstandards. Für verschiedene Nutzer der RFID Technologie, wie

beispielsweise Endanwender, Systemintegratoren, Softwarehersteller, Readerhersteller und Transponderhersteller sind jeweils bestimmte Standards relevant.

Anwendung der Standards

Anwender

- Auswahl der Luftschnittstellen,
- Ggf. Auswahl der Datenprotokolle

Systemintegrator, Anwendungsprogrammierer

- Implementierung der Datenprotokolle
- Berücksichtigung der Anwendungsstandards und Einsatzempfehlungen

Readerhersteller

- Implementierung der Luftschnittstellen
- Implementierung der Datenprotokolle
- Anwendung der entsprechenden Testmethoden

Hersteller von Transponder-ICs

- Implementierung Luftschnittstellen
- Anwendung der entsprechenden Testmethoden

Eldor Walk
FEIG ELECTRONIC GmbH
www.feig.de

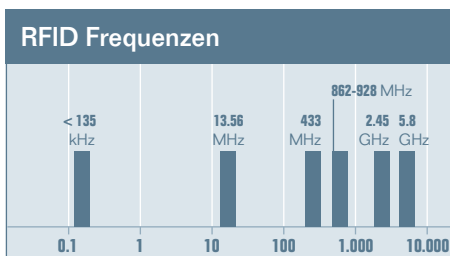
Luftschnittstellen – Referenz-Architektur und Parameterdefinition (ISO/IEC 18000-1)

Der Standard ISO/IEC 18000-1:2008 definiert Referenz-Architekturen sowie die Luftschnittstellenparameter für die verfügbaren RFID Frequenzbänder.

Während der Anwendungsbereich von 18000-1 auf die direkten Funktionen der Luftschnittstelle begrenzt ist und eine einheitliche, bewertungsfreie Beschreibung von Luftschnittstellen ermöglicht, liefern die weiteren Teile von ISO 18000 entsprechend der jeweiligen Frequenz Vorgaben zu den einzelnen Parameter.

Luftschnittstellen – Frequenzen unterhalb 135 kHz (ISO/IEC 18000-2:2004)

ISO/IEC 18000-2:2004 definiert eine Luftschnittstelle für RFID-Systeme. Spezifiziert werden die technisch relevanten Angaben für die Übertragung von Informationen zwischen Reader und Transponder. Dies beinhaltet Parameter wie Betriebsfrequenz, Bandbreite, Modulation, Datenkodierung und Datenrate. Ebenfalls werden die Kommunikationsprotokolle der Luftschnittstelle sowie die Antikollisionsmethode beschrieben.



Der Standard ISO/IEC 18000-2:2004 beschreibt zwei Ausführungen der Luftschnittstelle: Typ A (FDX) und Typ B (HDX). Die beiden Ausführungen unterscheiden sich lediglich in den physikalischen Parametern, während Antikollisionsverfahren und Protokoll identisch sind. FDX-Transponder nach Typ A werden von der Schreibleseinheit permanent mit Energie versorgt und arbeiten bei einer Betriebsfrequenz von 125 kHz. Der Datenaustausch zwischen Reader und Transponder erfolgt mit einem Full-Duplex (FDX) Übertragungsverfahren. Dies ermöglicht eine sichere und schnelle Kommunikation. Die mögliche Lesereichweite wird dadurch jedoch auf eine kurze

Distanz begrenzt. HDX-Transponder werden für die Zeit der Kommunikation vom Transponder zum Reader nicht durch den Reader mit Energie versorgt. Sie beziehen ihre Energie für diesen Zeitraum aus einem integrierten Kondensator, welcher während der Übertragung von Daten durch den Reader geladen wird. Die Übertragung von Informationen erfolgt nach einem Half-Duplex (HDX) Verfahren, wodurch größere Lesereichweiten als mit einem FDX Transponder erzielt werden können. Die Arbeitsfrequenz kann bei diesen Transpondern sowohl 125 kHz als auch 134,2 kHz betragen.

Luftschnittstellen – 13.56 MHz (ISO/IEC 18000-3:2008)

ISO/IEC 18000-3:2008 beschreibt die Luftschnittstelle für RFID Systeme mit einer Betriebsfrequenz von 13,56 MHz. Der Standard sieht zwei Betriebsarten vor. Diese Betriebsarten sind zwar untereinander nicht vollständig kompatibel, führen aber auch nicht zu einer gegenseitigen Behinderung. Mode 1 basiert auf ISO/IEC 15693 Vicinity Cards. Mode 2 beschreibt ein High Speed Interface zur Datenübertragung. Die Übertragungsraten vom Reader zum Tag beträgt 423,75 kbps, die Antwort des Tags wird zum Reader mit einer Geschwindigkeit von 105,9375 kbps übermittelt. Eine Revision des Standards wurde im September 2008 veröffentlicht. Weiterführende Arbeiten an diesem Standard sind unter der Bezeichnung ISO/IEC 18000-3:2008/WD Amd 1 zu finden.

Luftschnittstellen – 2.45 GHz (ISO/IEC 18000-4:2008)

ISO/IEC 18000-4:2008 zeigt zwei Betriebsarten für Anwendungen bei einer Frequenz von 2,45 GHz auf. Während die erste Betriebsart sich auf ein passives System bezieht, geht die zweite Möglichkeit von einem aktiven System aus. Bei einem passiven System handelt es sich um ein so genanntes „Reader Talks First“ Protokoll. Dies bedeutet jegliche Kommunikation zwischen Reader und Transponder muss durch das Lesegerät begonnen werden. Der Transponder bezieht dabei seine Energie aus dem abgestrahlten Feld des Readers. Handelt es sich um ein aktives System, so spricht man auch von einem „Tag Tags

First“-Protokoll. Hierbei kommen batteriegestützte Transponder zum Einsatz. In solchen Systemen sendet der Reader ein kontinuierliches, unmoduliertes Feld aus. Wird ein Transponder in dieses Feld bewegt, so erfolgt dadurch seine Aktivierung. Anschließend beginnt er selbstständig damit die auf ihm gespeicherten Informationen zu senden.

Luftschnittstellen – 860-960 MHz, Typen A und B (ISO/IEC 18000-6:2004)

Der Standard ISO/IEC 18000-6 enthält eine Betriebsart mit zwei Ausführungsformen. Beide Typen arbeiten nach dem Verfahren „Reader Talks First“ und verwenden die gleiche Signalübertragung vom Transponder zum Reader. Typ A benutzt Pulse Interval Encoding (PIE) für die Übertragung zum Transponder und ein adaptives ALOHA-Verfahren als Antikollisionsmethode. Typ B greift dagegen auf eine Manchester Kodierung sowie ein adaptives Binary-Tree-Verfahren zurück. Eine weitere Ausführungsform wird in ISO/IEC 18000-6 AMD1:2006 beschrieben. Der derzeit sich in der Entwicklung befindliche Standard ISO/IEC FCD 18000-6 wird die bisherige Version des Standards ersetzen und die drei verschiedenen Typen A, B und C zusammenfassen. Damit wird bei der Veröffentlichung dieses Standard auch ISO/IEC 18000-6 AMD1:2006 wegfallen.

Luftschnittstellen – 860-960 MHz, Typ C und Updates zu Typen A und B (ISO/IEC 18000-6 AMD1:2006)

Der Standard ISO/IEC 18000-6 AMD1 ist in seiner Form vollständig kompatibel zu dem bestehenden EPCglobal UHF Generation 2 Air Interface Protocol. Diese Kompatibilität ermöglicht die Verwendung der gleichen Hardware-Infrastruktur und Transponder sowohl in einer mit ISO-Standards arbeitenden Umgebung als auch in einer EPC-Umgebung. Es wird lediglich mit unterschiedlichen Datenelementen gearbeitet. Die Standards sind für den weltweiten Einsatz geeignet, da das beschriebene Frequenzband von 860-960 MHz zusammen mit der Variabilität der Übertragungsparameter die Verwendung unter verschiedenen nationalen Funkregulierungen erlaubt.

Gegenüber früheren UHF-Standards bietet die EPC Generation 2 bzw. ISO/IEC 18000-6C wesentlich höhere Erfassungsraten. Eine schnellere Erfassung von Transpondern bringt nicht nur den entsprechenden Zeitvorteil, sondern sorgt gleichzeitig auch für eine erhöhte Erfassungssicherheit indem mehrere Leseversuche gestartet werden können. Insbesondere UHF-Systemen stehen aufgrund von physikalischen Gegebenheiten zur Kommunikation zwischen Reader und Transpondern oft nur kurze, unterbrochene Zeitfenster zur Verfügung. Daher gilt, je weniger Zeit für die Kommunikation benötigt wird, umso besser sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Transpondererfassung. Die Signalübertragung ist nahezu fehler-sicher gestaltet worden. Bei anderen Übertragungsprotokollen kann es gelegentlich zu der Erkennung von „Geistertranspondern“ kommen. Diese können zufällig aufgrund von Störsignalen entstehen. Die neueren Übertragungsprotokolle von 18000-6C und EPC Gen 2 stellen strengere Anforderungen an die Übertragungen von Reader- und Transpondersignalen.

Um den Schutz der Privatsphäre zu gewährleisten und den aufkommenden Forderungen gerecht zu werden, ist in dem Protokoll ein Kill-Kommando vorgesehen, durch welches ein Transponder permanent zerstört bzw. unbrauchbar gemacht werden kann. Dies kann beispielsweise bei dem Verkauf von getaggtter Ware an einen Endkunden erfolgen. Transponder nach Gen2 bzw. 18000-6C arbeiten im Gegensatz zu früheren Systemen mit einem 32-Bit-Passwort zum Auslösen des Kill-Vorgangs. Ein nicht autorisiertes Zerstören des Transponders ist bei der Verwendung eines 32-Bit langen Passworts nahezu unmöglich.

Luftschnittstellen – 433 MHz (ISO/IEC 18000-7:2008)

ISO/IEC 18000-7 definiert eine Luftschnittstelle für ein aktives RFID-System bei einer Frequenz von 433 MHz. Der Standard ist, dafür vorgesehen Kompatibilität zu ermöglichen und Interoperabilität verschiedener auf dem Markt verfügbarer UHF Produkte zu gewährleisten. ISO/

IEC 18000-7:2008 beschreibt die Forward und Return Link Parameter, sowie technische Eigenschaften wie Frequenz, Kanalbandbreite, maximale Ausgangsleistung, Spurious Emissions, Modulation, Bitraten und Datenverschlüsselung. Darüber hinaus beschreibt der Standard das Kommunikationsprotokoll für die Luftschnittstelle. Eine Weiterentwicklung des Standards findet zur Zeit in ISO/IEC FCD 18000-7 statt.

Luftschnittstellen – Allgemein

Die im Jahr 2008 neu veröffentlichten, bzw. überarbeiteten Standards sind um Funktionen zur Unterstützung von Sensortags und batteriegestützten Transpondern ergänzt worden. Weiterhin wurden verschiedene allgemein gültige Verbesserungen vorgenommen. Um gewährleisten zu können, Standards auf dem aktuellen Stand der Technik anbieten zu können, wurden bereits für einige Teile des ISO/IEC 18000 Standards Revisionen geöffnet in denen Neuerungen eingepflegt werden können.

Luftschnittstellen – Elementartransponder (ISO/IEC TR 24710)

Der Standard ISO/IEC 18000 ermöglichen die effiziente Durchführung von einfachen wie auch komplexen Datenübertragungen. Des Weiteren werden Luftschnittstellen unter der Verwendung des vollen Leistungsumfanges von RFID-Systemen definiert. Sowohl Schreib- als auch Leseoperationen werden unterstützt.

Der technische Report ISO/IEC TR 24710 mit dem Originaltitel „Elementary tag licence plate functionality for ISO/IEC 18000 air interface definitions“ unterstützt die Implementierung von elementaren Transpondern, das heißt von Readonly- und einmalbeschreibbaren Transpondern mit einem beschränkten Datenvolumen von üblicherweise 256 Bit. Der Report definiert für die Teile 2, 3, 4, 6 und 7 von ISO/IEC 18000 Übertragungsparameter, die für die Kommunikation zwischen Reader und solch einem Elementartransponder erforderlich sind. Der Report spezifiziert keine eigene Luft-

Standards zu Testmethoden

Die folgende Tabelle liefert eine Übersicht über die derzeit gültigen Standards zu Testmethoden. Hier werden ebenfalls Informationen zum Status der einzelnen Standards, sowie deren Anwendungsbereich aufgezeigt.

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 18046:2006	Testmethoden – Leistung von RFID-Systemen
✗	ISO/IEC NP 18046-1	Testmethoden – Leistung von RFID-Systemen
✗	ISO/IEC NP 18046-2	Testmethoden – Leistung von Lesegeräten
✓	ISO/IEC 18046-3:2007	Testmethoden – Leistung von Transpondern
✓	ISO/IEC TR 18047-2:2006	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen Freq. < 135 kHz
✓	ISO/IEC TR 18047-3:2004	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 13.56 MHz
✓	ISO/IEC TR 18047-3:2004/ CD Cor 1:2007	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 13.56 MHz
✓	ISO/IEC TR 18047-4:2004/ Cor 2:2008	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 13.56 MHz
✓	ISO/IEC TR 18047-4:2004	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 2,45 GHz
✓	ISO/IEC TR 18047-6:2008	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 860-960 MHz
✓	ISO/IEC TR 18047-7:2005	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 433 MHz
✗	ISO/IEC CD TR 18047-7	Testmethoden – Konformität Luftschnittstellen 433 MHz

schnittstelle, sondern nutzt einen Subset der Protokolle von ISO/IEC 18000.

Testmethoden – Leistung von RFID-Systemen (ISO/IEC TR 18046)

ISO/IEC TR 18046:2006 enthält Testmethoden zur Messung der Leistungsparameter von Transpondern und Readern. Beschrieben werden Messmethoden zur Bestimmung der Identifikationsreichweite und Identifikationsrate, der Lesereichweite und Leserate und der Schreibreichweite und Schreibrate. Mit den derzeit in der Entwicklung befindlichen Projekten 18046-1, -2 und dem bereits fertig gestellten Part 3 werden die Testmethoden für Gesamtsysteme, Lesegeräte und Transponder in getrennte Standardwerke gegliedert. Die beschriebenen Testmethoden überprüfen nicht die Konformität mit regulatorischen Funkvorschriften.

Testmethoden – Konformität mit Luftschnittstellenstandards (ISO/IEC TR 18047 – Teile 2, 3, 4, 6 und 7)

ISO/IEC TR 18047 definiert Testmethoden zur Feststellung der Konformität von RFID-Produkten (Transpondern und Readern) mit den Spezifikationen der entsprechenden Teile von ISO/IEC 18000. Transponder werden hinsichtlich der Amplitude des Rückmodulationssignals und Reader bezüglich der erzeugten Feldstärken und des Modulationsverhalten überprüft. Außerdem werden Referenzaufbauten für Transponder und Reader definiert.

ISO/IEC TR 18047-3:2004/CD Cor 1 überarbeitet den bereits 2004 herausgegebenen Teil für RFID-Systeme im HF-Frequenzband. Die Arbeiten an Cor 1 wurden im Jahr 2007 fertig gestellt und der Standard als Ergänzung veröffentlicht. In der in 2008 veröffentlichten Cor 2 werden weitere Ergänzungen beschrieben. Ebenfalls neu in 2008 veröffentlicht wurde eine Überarbeitung von Part 6. Z. Z. laufen die Arbeiten an einer Revision von Part 7 dieses Standards. Die in diesem Standard beschriebenen Testmethoden sind ebenfalls nicht zur Überprüfung der Einhaltung von regulatorischen Vorschriften ausgelegt. Daher werden im Rahmen der Funkzulassung überprüfte Parameter hier nicht erneut berücksichtigt.

Datenprotokoll – Anwendungsinterface

ISO/IEC 15961 und ISO/IEC 15962 spezifizieren ein Datenprotokoll zum Austausch von Informationen in einem RFID-System. Um das komplette System verstehen zu können, müssen beide Standards herangezogen werden. Jeder Standard fokussiert sich auf ein bestimmtes Interface: 15961 adressiert die Datenschnittstelle zu dem Applikationssystem, während sich 15962 mit der Abbildung der Daten im Transponder sowie der Basisverarbeitung der Transponderdaten beschäftigt. 2004 ist die erste Ausgabe der Datenstandards 15961/15962 herausgegeben worden. Die zweite Ausgabe der Datenstandards wird um die folgenden Themen erweitert: Speichersegmentierung, Sicherheit und Authentifikation.

ISO/IEC 15961 beinhaltet die Spezifikationen einer Transfersyntax, sowie die Definition von Applikationskommandos und Antworten. Daten und Kommandos werden in einer standardisierten Weise beschrieben, unabhängig von der verwendeten Luftschnittstelle. Der Standard umfasst Angaben und Richtlinien zur Darstellung der Daten als Objekte. Des Wei-

teren beschreibt er die Struktur der Object Identifier, basierend auf ISO/IEC 9834. Er definiert Kommandos und Antworten zur Datenübertragung zwischen der Applikation und dem Transponder, spezifiziert die Transfer Syntax, basierend auf den Basic Encoding Rules von ISO/IEC 8825-1 und gibt eine formale Beschreibung der Bearbeitungsprozesse unter Verwendung von ASN.1, wie in ISO/IEC 8824 beschrieben. ISO/IEC 15961 kann als Referenz bei der Entwicklung von Anwendungssoftware benutzt werden.

Datentransfer zu und von Applikationen (ISO/IEC 15961-1, ISO/IEC 15961-2, ISO/IEC 15961-3, ISO/IEC 15961-4)

ISO/IEC 15961-1 definiert den Datentransfer zu und von Applikationen. Unterstützt wird dies durch geeignete Anwendungskommandos und Antworten. ISO/IEC 15961-2 spezifiziert die Registrierungsprozedur von RFID Datenelementen. Noch nicht spezifizierte Datenelemente, die für neue Anwendungen erforderlich sind, werden entsprechend der definierten Prozedur angemeldet und vergeben. Die Aufgaben der Registrierungsorganisation werden beschrieben. Dazu gehört die

Standards zu Datenprotokollen

Die bedeutendsten Standards zu Datenprotokollen sind in der folgenden Tabelle gelistet.

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 15961:2004	Datenprotokoll – Anwendungsinterface
✗	ISO/IEC FCD 15961-1	Datenprotokoll – Anwendungsinterface
✗	ISO/IEC FCD 15961-2	Datenprotokoll – Registrierung von Datenelementen
✗	ISO/IEC FCD 15961-3	Datenprotokoll – Datenelemente
✗	ISO/IEC NP 15961-4	Datenprotokoll – Batteriegestützte Transponder und Sensoren
✓	ISO/IEC 15962:2004	Datenprotokoll – Transponderinterface
✗	ISO/IEC FCD 15962	Datenprotokoll – Transponderinterface
✓	ISO/IEC 15963:2004	Datenprotokoll – Eindeutige Identifizierung
✗	ISO/IEC FCD 15963	Datenprotokoll – Eindeutige Identifizierung
✗	ISO/IEC 24791-1	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Architektur
✗	ISO/IEC 24791-2	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Datenmanagement
✗	ISO/IEC 24791-3	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Gerätemanagement
✗	ISO/IEC 24791-4	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Applikationsinterface
✗	ISO/IEC 24791-5	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Geräteinterface
✗	ISO/IEC 24791-6	Datenprotokoll – Software Infrastruktur – Sicherheit

Vergabe von Application Family Identifiers (AFIs) für bestimmte Anwendungen, sowie die Zuordnung von Datenelementen zu den Applikationen und die Registrierung von Stamm-OIDs (Object Identifier). Diese bieten einen hierarchisch organisierten Ordnungsbegriff. Dies sind weltweit eindeutige Kennungen für Objekte, welche in ISO/IEC 9834-1 normiert sind. ISO/IEC 15961-3 definiert die Datenelemente sowie die Regeln zu deren Benutzung. Part 4 des Standards beschreibt Application Interface Commands bei batteriegestützten Transpondern und Transpondern mit integriertem Sensor.

Datenprotokoll – Transponderinterface (ISO/IEC 15962:2004)

ISO/IEC 15962:2004 fokussiert sich auf die Datenverarbeitung in der Schreibleseinheit, sowie auf die Übersetzung der Anwendungskommandos und Daten in luftschnittstellenspezifische Transponderfunktionen. Der Standard umfasst Angaben zur Kodierung der Object Identifier, Datenverdichtungsregeln, Vorverarbeitung der Daten, Datenformatierung (Logical Memory Map) einschließlich der optionalen Verwendung einer Verzeichnisstruktur und eine Beschreibung eines Tagdrivers als Schnittstelle zu den Luftschnittstellenspezifikationen nach ISO/IEC 18000.

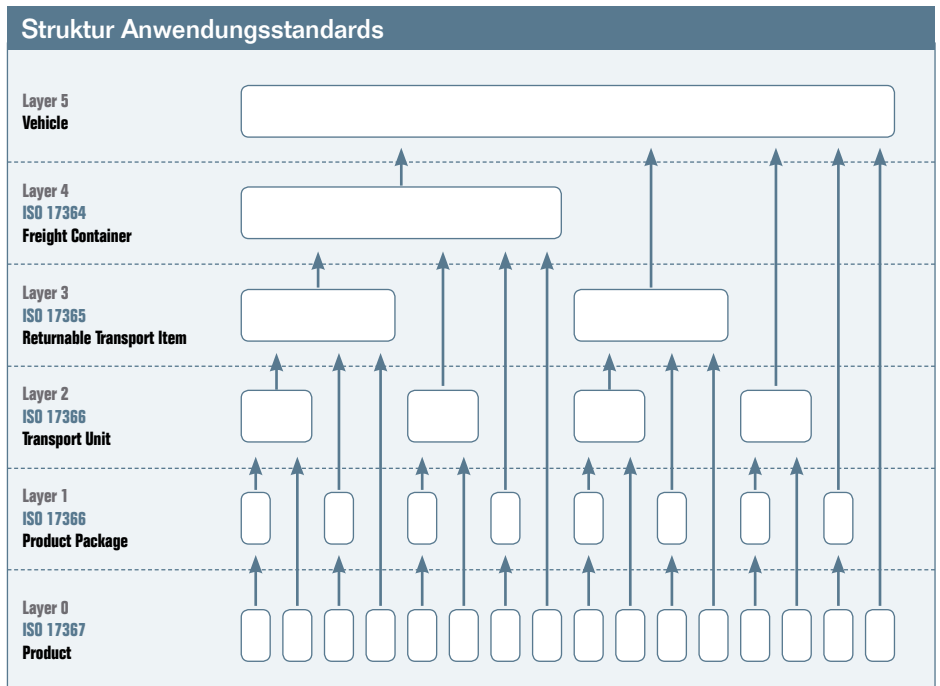
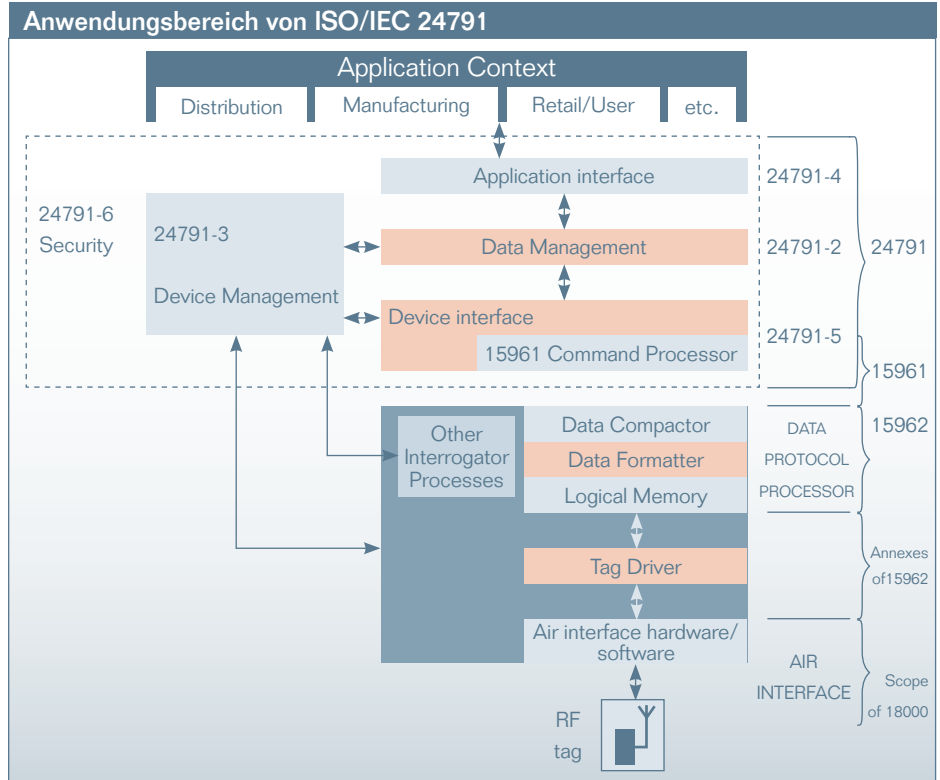
Applikationsdaten in Datenstrukturen (ISO/IEC FCD 15962)

ISO/IEC FCD 15962 beschreibt den gesamten Prozess und Methoden zur Formatierung der Applikationsdaten in Datenstrukturen, die im RFID Transponder gespeichert werden können.

Datenprotokoll – Eindeutige Kennzeichnung (ISO/IEC 15963:2004)

ISO/IEC 15963 beschreibt Kennzeichnungssysteme zur eindeutigen Identifikation von Transpondern.

Die Anwendungsbereiche für solche eindeutigen Kennzeichnungen sind die Verfolgbarkeit der Transponder während des Fertigungsprozesses, Antikollisionsmechanismen zur Erfassung mehrerer Transponder im Erfassungsbereich eines Readers und die Verfolgung der mit dem Transponder verbundenen Ware.



Datenprotokoll – Software Infrastruktur (ISO/IEC 24791, ISO/IEC 24791-1, ISO/IEC 24791-2, ISO/IEC 24791-3, ISO/IEC 24791-4, ISO/IEC 24791-5, ISO/IEC 24791-6)

Wichtiger Bestandteil eines RFID Systems ist die Software-Infrastruktur, in die der Reader eingebettet ist. In Ergänzung zu den Datenstandards 15961 und 15962 wird diese durch den mehrteiligen Standard ISO 24791 beschrieben. Es werden Anforderungen, Funktionen und Schnittstellen spezifiziert. Die einzelnen

Teile befassen sich mit den Themenfeldern Architektur, Datenmanagement, Gerätemanagement, Applikationsinterface, Geräteinterface und Sicherheit.

Einsatz der Transpondertechnologie in verschiedenen Applikationsfeldern -VDI 4472 (Blatt 1 – Allgemeiner Teil, Blatt 2 – HF-Systeme, Blatt 3 – UHF-Systeme, Blatt 4 – Kostenbewertung, Blatt 5 – Mehrweglogistik, Blatt 6 – Kühlkette, Blatt 7 – Entsorgungslogistik, Blatt 8 – Leitfaden für das

Management von RFID Projekten, Blatt 9 – Getränke Logistik, Blatt 10 – Testverfahren zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Transpondersystemen)

Die bereits fertig gestellten Teile der Richtlinie 4472 (Part1 und Part2) beschreiben den Einsatz von RFID-Systemen in der Textilindustrie. Die verschiedenen Teilnehmer der textilen Kette wie BekleidungsHersteller, Logistikdienstleister, Fördermittel- und Transportanlagenhersteller, Finisher, Veredler, Einzelhändler und Stoffproduzenten erhalten Hinweise zum Einsatz der Transpondertechnologie.

Bei der Integration von Transpondern in Bekleidungsgegenstände werden unmittelbar nach der Herstellung der Ware Informationen zum Kleidungsstück dem Transponder zugeordnet. Diese „Verheiratung“ überdauert den gesamten Produktlebenslauf. Das Konzept „Applikation von Transpondern an Bekleidungsgegenstände“ sieht vor, dass der Transponder nicht dauerhaft mit dem Bekleidungsstück verbunden ist, sondern nur für einzelne Abläufe innerhalb der textilen Kette verwendet wird. An einem bestimmten Punkt der

textilen Kette, zum Beispiel am Point of Sale, wird der Transponder wieder entfernt und kann für eine andere Ware wieder verwendet werden (Mehrwegtransponder).

Das Blatt 1 (Allgemeiner Teil) beinhaltet allgemeine Technologiebeschreibungen sowie Definitionen und dient der Einführung in die Thematik „Transpondereinsatz in der textilen Kette“. Im Blatt 2 (HF-Systeme) liegt der Fokus auf passiven hochfrequenten (13,56 MHz) RFID-Systemen und deren Einsatz in der textilen Kette. Blatt3 befindet sich Z. Z. noch in der Entwicklung und beschäftigt sich mit dem Einsatz von UHF-Systemen (860-960 MHz) in der Textilindustrie. Das sich in der Entwicklungsphase befindende Blatt 4 beschreibt Methoden zur Kostenbewertung von RFID Systemen in den verschiedenen Applikationsfeldern. Das im vergangenen Jahr veröffentlichte Blatt 5 des Standards beschreibt den Einsatz der Transpondertechnologie in der Mehrweglogistik. Die sich noch in der Entwicklung befindenden Blätter 6, 7 und 9 nehmen Bezug auf die Verwendung von RFID Systemen im Bereich der Kühlkette, der Entsorgungslogistik und der Getränke Logistik. Die in 2008 veröffentlichten Blätter 8 und 10 liefern eine Übersicht für das Management von RFID Projekten und beschreiben Testmethoden zur Bestimmung der Performance von Transpondersystemen.

Anwendungsstandards (ISO 17363 Frachtcontainer, ISO 17364 Wieder verwendbare Transporteinheiten, ISO 17365 Transporteinheiten, ISO 17366 Produktverpackungen, ISO 17367 Produkttagging)

Diese Anwendungsstandards definieren für einzelne Anwendungen bzw. Anwendungsbereiche eine bestimmte technische Implementierung, wobei aus der Vielzahl von Technologie- und Datenstandards die jeweils am besten passende Lösung ausgewählt wird. Die Anwendungsstandards verweisen auf Luftschnittstellenstandards aus ISO/IEC 18000 und die entsprechenden Datenstandards aus dem Warenflussmanagement. Betrachtet werden alle Ebenen der Lieferkette.

Anwendungsstandards

Im folgenden wird eine Auflistung verschiedener applikationsspezifischer Standards gezeigt. Dabei handelt es sich sowohl um nationale Standards als auch um internationale ISO Standards.

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	VDI 4472-1	Anwendung – Textile Kette – allgemein
✓	VDI 4472-2	Anwendung – Textile Kette – 13. 56 MHz
✗	VDI 4472-3	Anwendung – Textile Kette – UHF
✗	VDI 4472-4	Anwendung – Kostenbewertung
✓	VDI 4472-5	Anwendung – Mehrweglogistik
✗	VDI 4472-6	Anwendung – Kühlkette
✗	VDI 4472-7	Anwendung – Entsorgungslogistik
✓	VDI 4472-8	Anwendung – Leitfaden für das Management von RFID-Projekten
✗	VDI 4472-9	Anwendung – Getränke Logistik
✓	VDI 4472-10	Anwendung – Testverfahren zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Transpondersystemen (RFID)
✓	VDA 5520	Anwendung – Fahrzeug-Versand-Informationen
✓	ISO 17363:2007	Anwendung – Frachtcontainer
✗	ISO 17364	Anwendung – Wieder verwendbare Transporteinheiten
✗	ISO 17365	Anwendung – Transporteinheiten
✗	ISO 17366.2	Anwendung – Produktverpackungen
✗	ISO 17367.2	Anwendung – Produkttagging
✓	ISO 21007-1:2005	Anwendung – Gaszylinder – Allgemeines
✓	ISO 21007-2:2005	Anwendung – Gaszylinder – Nummerierungsschemata
✓	ISO/IEC TR 18001:2004	Einsatzempfehlung – Profile für Anwendungserfordernisse
✓	ISO/IEC PRF TR 24729-1	Einsatzempfehlung – RFID Label
✓	ISO/IEC PRF TR 24729-2	Einsatzempfehlung – Recycelfähigkeit von Transpondern
✗	ISO/IEC NP TR 24729-3	Einsatzempfehlung – Installation von Readern und Antennen
✗	ISO/IEC NP TR 24729-4	Einsatzempfehlung – Transponderdatensicherheit

Anwendungsstandards (ISO 21007-1:2005, ISO 21007-2:2005)

ISO 21007 beschreibt Datenstrukturen zur eindeutigen Identifikation von Gaszylinder und verwandten Objekten. Der Standard ist unabhängig von Frequenzen und Übertragungsprotokollen. Besonders berücksichtigt wurde, dass die Datenelemente in EDI-Umgebungen (EDI bedeutet Electronic Data Interchange) problemlos eingesetzt werden können.

Anwendungsempfehlung – Profile für Anwendungserfordernisse (ISO/IEC TR 18001:2004)

ISO/IEC TR 18001 beschreibt Profile für Anwendungserfordernisse, die zur Auswahl von RFID-Technologien herangezogen werden können. Der Report umfasst klassifizierte Ergebnisse von drei Markterhebungen, sowie Erläuterungen einiger Zusammenhänge hinsichtlich Reichweite und Multitag-Situationen. Des Weiteren wird Bezug genommen auf die Klassifizierung von Transpondern.

Einsatzempfehlungen (ISO/IEC TR 24729, Teil 1 Implementation Guidelines für RFID-Label, Teil 2 Implementation Guidelines zur Recycelfähigkeit von Transpondern, Teil 3 Implementation Guidelines zur Installation von Readern und Antennen, Teil 4 Transponderdatensicherheit)

Bei dem vierteiligen technischen Report ISO/IEC 24729 handelt es sich um ein erst teilweise abgeschlossenes Standardisierungsprojekt. Die Arbeiten an Teil 1 und Teil 2 sind bereits beendet und die Standards veröffentlicht. Der Report soll verschiedene Einsatzempfehlungen für RFID-Geräte zum Management des Warenflusses liefern. Der Teil ISO/IEC TR 24729-1 befasst sich mit Einsatzempfehlungen für RFID-Label. Mit ISO/IEC TR 24729-2 wurden Hinweise zur Recycelfähigkeit von Transpondern erarbeitet. ISO/IEC TR 24729-3 enthält Einsatzempfehlungen zur Installation von Readern und Antennen. Hinweise zum Thema Transponderdatensicherheit werden in Teil 4 gegeben.

Begriffe – Automatische Datenerfassung (ISO/IEC 19762-1, ISO/IEC 19762-3)

ISO/IEC 19762-1 liefert allgemeine Bezeichnungen und Definitionen aus

EPCglobal Standards		
Status	Bezeichnung	Anwendungsbereich
✓	Architectural Framework Document	Architektur
✓	UHF Class 0 Version 1	Luftschnittstellen – UHF – Readonly
✓	UHF Class 1 Version 1	Luftschnittstellen – UHF – Write once read many times
✓	HF Class 1 Version 1	Luftschnittstellen – 13.56 MHz – Write once read many times
✓	UHF Generation 2 Version 1.1.0	Luftschnittstellen – UHF Read/Write
x	HF Version 2	
✓	EPC Tag Data Specification Version 1.1 rev 1.3	Datenprotokoll – Datenablage im Transponder
✓	Reader Protocol, Version 1.1	Datenprotokoll – Anwendungsinterface
✓	Application Level Interface 1.0	Datenprotokoll – Application Programming Interface
✓	Object Naming Service 1.0.1	Datenprotokoll – Informationsnetzwerk
✓	Reader Management Version 1.0.1	Datenprotokoll – Readersteuerung
✓	Tag Data Translation 1.0	Datenprotokoll – Kodierung der Transponderdaten
✓	EPC LLRP 1.0.1	EPC Low Level Reader Protocol
x	EPC HLRP 1.0	EPC High Level Reader Protocol
✓	EPC EPCIS 1.0.1	EPC Information Services (EPCIS) Version 1.0 Specification
✓	EPC Interoperability Test Methodology v1.2.4	Anforderungen für EPC Interoperability Zertifizierung
✓	EPC Tag Performance Parameters and Test Methods V1.1.0	Tag Eigenschaften und Testmethoden
✓	EPC/RFID Label Solution – Recommendation for the Design and Use of a Standard RFID/EPC Logistic Label, including Data Backup Function	Empfehlung für das Design und die Benutzung von RFID Labeln

Standards zur Terminologie		
Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 19762-1:2008	Begriffe – Automatische Datenerfassung allgemein
✓	ISO/IEC 19762-3:2008	Begriffe – RFID

dem Bereich der automatischen Datenerfassung. Die Begriffsdefinitionen können auch bei der Kommunikation zwischen Technologieexperten und Anwendern hilfreich sein. ISO/IEC 19762-3 enthält Bezeichnungen und Definitionen zum Thema RFID im Warenflussmanagement. Erläutert werden Begriffe wie „air interface“, „alignment“ und „hop rate“.

EPCglobal Standards

EPCglobal ist eine von der Industrie getriebene Standardisierungsorganisation. Schwerpunkt der Arbeiten bilden von den Bedürfnissen der Industrie getriebene

Standards rund um den Electronic Product Code. Es werden Luftschnittstellen, Testprozeduren, Datenschnittstellen und Informationsdienste spezifiziert. Alle entwickelten und veröffentlichten Standards sind freiwillig und nicht verpflichtend.

Luftschnittstellen–UHF Read/Write (UHF Generation 2 Air Interface Standard)

Dieser moderne UHF-Standard erlaubt ein schnelles Lesen mit bis zu 600 Transpondern pro Sekunde in Europa. Ein Kill-Kommando ermöglicht die endgültige Zerstörung des Transponders und Passwörter schützen die im Transponder abgelegten Daten. Es können EPC-Codes zwischen

16 und 496 Bit abgelegt werden und optional steht ein Speicherbereich für Anwenderdaten zur Verfügung. Die Übertragungen zu den Transpondern basieren auf einem amplitudenmodulierten Pulse Interval Encoding (PIE) Verfahren. Für Übertragungen zum Reader werden eine FM0-Kodierung oder ein Miller-modulierter Subcarrier verwendet. Weitere Eigenschaften dieser Luftschnittstelle sind in Verbindung mit dem kompatiblen Standard ISO/IEC 18000-6 AMD1 beschrieben.

Luftschnittstellen – HF Version 2

Die Entwicklung eines neuen HF (13,56MHz) Standards zur berührungslosen Objektidentifikation mittels RFID Systemen steht kurz vor der Fertigstellung. Der Standard trägt den Titel „EPCTM Radio Frequency Identity Protocols, HF version 2 RFID, Protocol for Communications at 13.56 MHz“ und beschäftigt sich mit den physikalischen und logischen Anforderungen an ein passives lastmoduliertes Interrogator-talks-first (ITF) RFID Systems.

Besondere Bedeutung wird dem Standard bei sämtlichen Anwendungen zukommen, bei denen sich viele Transponder gleichzeitig im Feld befinden und möglichst schnell ausgelesen werden müssen. Typische Applikationen sind das Auslesen von Transpondern, welche auf Waren, montiert durch einen RFID Tunnel, bewegt werden oder das Auslesen von Transpondern, die sich sehr schnell durch ein Feld bewegen. Des Weiteren zeichnet sich der voraussichtlich in 2009 verfügbare Standard im Vergleich zu älteren HF Standards besonders durch die Hardware-Kompatibilität zu vorhandener Infrastruktur und die Software-Kompatibilität zu UHF Generation 2 bzw. ISO 18000-6C aus.

Bereits jetzt sind erste Reader auf dem Markt verfügbar sein, welche die neu entwickelten Möglichkeiten nutzen können. Dazu wird lediglich ein Firmware Upgrade erforderlich sein, so dass bereits vorhandene Hardware weiter genutzt werden kann. In einem auf dem neuen Standard basierenden System werden Transponder wesentlich schneller erfasst und ausgelesen, als dies zur Zeit mit Systemen nach ISO 15693 bzw. 18000-3 Mode 1 möglich

ist. Dies trägt gleichzeitig zu einer Steigerung der Zuverlässigkeit von HF-Systemen bei. Das Übertragungsprotokoll wird HF Systemen zukünftig ähnliche Möglichkeiten bieten, wie es die beiden Standards ISO 18000-6C bzw. EPC Gen2 für UHF tun. Somit entsteht eine Brücke zwischen UHF- und HF-Systemen.

Datenprotokoll – Application Programming Interface (Application Level Inter-face)

Dieser Standard enthält ein Software Application Programming Interface (API) sowie Datenspezifikationen, durch die die Anwendungsprogramme gefilterte und zusammengefasste Daten von einer Vielzahl von Readern bzw. Antennen erhalten können.

Datenprotokoll – Informationsnetzwerk (Object Naming Service)

Dieses Dokument spezifiziert die Verwendung des Domain Name System zur Lokalisierung von zusätzlichen, mit dem elektronischen Produktcode (EPC) verknüpften Daten und Services.

Datenprotokoll – Steuerung von Readern (Reader Management)

Der Standard Reader Management definiert einen Satz von Funktionen, mit denen individuelle Reader konfiguriert und überwacht werden können. Die beschriebenen Basisoperationen sind offen für zukünftige Erweiterungen. Auch herstellerspezifische Erweiterungen sind möglich.

Datenprotokoll – Datenaustausch (Reader Protocol)

Das Reader Protocol spezifiziert den Austausch von Daten und Kommandos zwischen einem Host und den verbundenen RFID-Readern. Funktionen zum Beschreiben, Lesen und Zerstören („Kill“) von Transpondern werden so beschrieben.

Datenprotokoll – Kodierung der Transponderdaten (Tag Data Translation)

Die Spezifikation Tag Data Translation beinhaltet Regeln zur Umsetzung der in dem Tag Data Standard enthaltenen Daten in ein maschinenlesbares Format. Eine eindeutige Interpretation und eine Zuordnung der verschiedenen Darstellungen der EPC-Daten (transponde-

rkodiert, binär und „pure-identity URI“) werden gegeben.

EPC LLRP 1.0.1

Das EPC Low Level Reader Protocol wurde im April 2007 veröffentlicht. Der Standard beschreibt die Kommunikationsschnittstelle zwischen Reader und Steuerungssoftware und ermöglicht eine herstellerunabhängige Kommunikation mit jedem Reader, der dieses Protokoll unterstützt.

EPC EPCIS

Der offene Standard EPCIS, EPC-Informationsservices, dient zur Verfolgung von Produkten oder logistischen Einheiten entlang der Lieferkette. Er ist eine weitere Ebene der EPC-Standardarchitektur, die auf folgenden Punkten aufbaut: Tag Data Standards (Daten auf dem Transponder). UHF Gen2 Air Luftschnittstellenprotokoll (Transponder „spricht“ mit dem Lesegerät), Reader Protokoll (Lesegerät spricht mit der Middleware) und Application Level Event (Filterung und Sammlung ausgelesener Transponderdaten).

Funkvorschriften

Funkvorschriften gelten für die Kommunikation zwischen Readern und Transpondern und haben daher wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung des Systems. Derzeit gültige Funkvorschriften werden von ETSI (European Telecommunications Standards Institute) entwickelt. ETSI ist offiziell verantwortlich für die Entwicklung von Standards im ICT (Information and Communication Technologies) Bereich in Europa. Die mehr als 700 Mitglieder der Organisation stammen aus der ganzen Welt und setzen sich aus Firmen aus verschiedenen Branchen und Sektoren zusammen. Dies können beispielsweise Hersteller, Service Provider, Forschungseinrichtungen und Endkunden sein. Auf Grund dieser Zusammensetzung sind die entwickelten Standards sehr eng an den Bedürfnissen des Marktes orientiert.

Funkparameter (ETSI EN 300 220, ETSI EN 300 330, ETSI EN 300 440)

Diese Funkvorschriften bestehen schon einige Zeit und bilden die Basis für die Zulassungen von RFID-Geräten in den

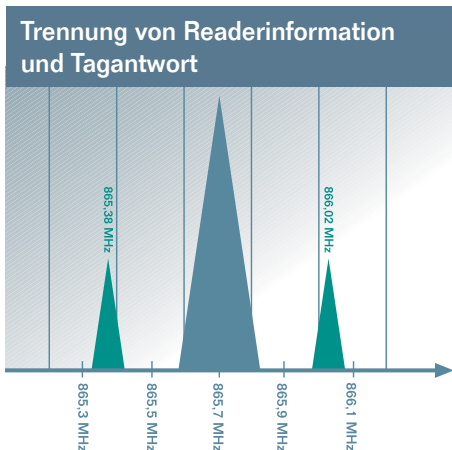
entsprechenden Frequenzbändern. Der Standard EN 300 220 beschreibt grundlegende Anforderungen für Short Range Devices im Frequenzbereich zwischen 25 MHz und 1 GHz. Gleiches zeigen die Standards EN 300 330 und EN 300 440 für das Frequenzband zwischen 9 kHz und 30 MHz, sowie zwischen 1 GHz und 40 GHz auf.

Funkparameter UHF 2 W (ETSI EN 302 208)

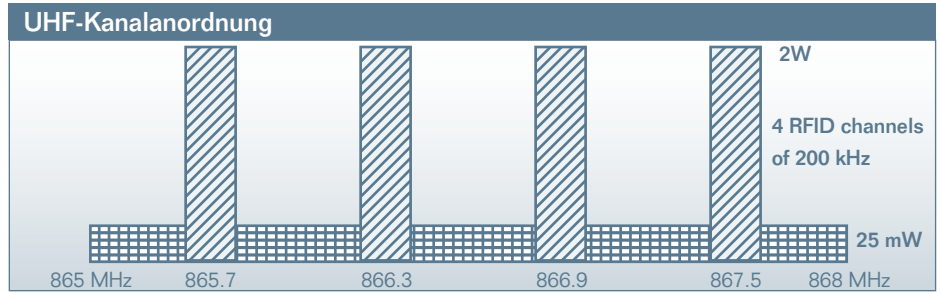
Eine Überarbeitung dieser Funkvorschrift wurde 2008 veröffentlicht und ermöglicht den Einsatz von passiven Transpondern im Frequenzbereich von 865 – 868 MHz, dem so genannten UHF-Band. Es werden die Anforderungen zur optimalen Ausnutzung der vorhandenen Frequenzen beschrieben. Beispielsweise wird eine maximale Sendeleistung von 2 W ERP (= Effective Radiated Power) spezifiziert. Damit sind in Europa Lesereichweiten möglich, die mit denen in den USA vergleichbar sind. Die Vorschrift gilt sowohl für fest installierte als auch mobile Reader. Weiterhin können sowohl interne als auch externe Antennen benutzt werden.

In der aktualisierten Version des Standards ist der zuvor notwendige Listen Before Talk Prozess eliminiert. Des Weiteren sieht der Standard einen Vierkanalplan vor. Von den vormals 15 verfügbaren Kanälen werden nur noch die Kanäle 4 (865,7 MHz), 7 (866,3 MHz), 10 (866,9 MHz) und 13 (867,5 MHz) als Übertragungskanäle genutzt.

Zwischen den einzelnen Kanälen ist ein Schutzband von 600 KHz angesiedelt. Dieses Band ist reserviert für die Tagantwort. Dadurch ist der Betrieb von mehr



Funkvorschriften in Europa		
Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ETSI EN 300 220	Funkparameter 25 MHz – 1000 MHz
✓	ETSI EN 300 330	Funkparameter 9 kHz – 30 MHz
✓	ETSI EN 300 440	Funkparameter 1 GHz – 40 GHz
✓	ETSI EN 302 208	Funkparameter 865 – 868 MHz
✓	ETSI TR 102 436	Einsatzempfehlung für UHF-Systeme
✗	ETSI TR 102 436	Einsatzempfehlung für UHF-Systeme
✓	EN 50364	Maximale Strahlenbelastung – Anforderungen
✓	EN 50357	Maximale Strahlenbelastung – Meßmethoden



als einem Reader pro Kanal im Dense Reader Mode möglich. Die Tagantwort wird durch eine Zwischenfrequenz in die benachbarten Kanäle verschoben und interferiert dadurch nicht mit den von anderen Readern ausgesendeten Informationen. Somit ist nun der Aufbau von großen UHF RFID Installationen und Systemen mit beliebig vielen Readern auf engstem Raum möglich.

Die Veröffentlichung dieses Standards ist an eine Neufassung der ERC/REC 70-03 gebunden. Ebenfalls muss noch eine Überführung der revidierten Version des Standards in nationales Recht erfolgen. Dieser Prozess ist zur Zeit in den EU Mitgliedsstaaten im Gange.

Einsatzempfehlungen für UHF-RFID-Systeme (ETSI TR 102 436)

Dieser technische Report der ETSI enthält Empfehlungen zur Installation und Einrichtung von kleineren und mittleren RFID-Systemen. Ferner werden Richtlinien zur bestmöglichen Verwendung des Spektrums, das auf Basis des Standards EN 302208 zur Verfügung steht, gegeben. Zusätzlich geht der Report auf die Benutzung von RFID-Geräten mit reduzierter Leistung ein. Handheld-Reader oder RFID-Drucker im UHF Bereich können auch auf Basis der EN 300220 betrieben werden. Weiterhin berücksichtigt das Dokument die Möglichkeiten zur

Minimierung von Interferenzen zwischen benachbarten Lesegeräten.

Maximale Strahlenbelastung (EN 50364, EN 50357)

EN 50364 definiert Grenzwerte für die maximalen Strahlenbelastung, während EN 50357 Messverfahren zu deren Überprüfung enthält. Es wird zwischen Basisgrenzwerten und abgeleiteten Grenzwerten unterschieden. Die Basisgrenzwerte beziehen sich direkt auf die thermischen Auswirkungen und werden als SAR-Einheiten in W / kg angegeben (SAR = Spezifische Absorptionsrate). Die abgeleiteten Grenzwerte sind zwar einfacher zu überprüfen, beziehen sich jedoch nur auf indirekte Effekte.

Was kann in 2009 erwartet werden?

Eine der bedeutendsten Neuerungen im Jahr 2009 wird die Veröffentlichung des neuen EPC HF Standards werden. Im Rahmen des momentan bei EPCglobal und ISO laufenden Projektes wird damit ein Standard erarbeitet, der einerseits kompatibel zu der vorhandenen Infrastruktur (ISO 15693 und ISO 18000-3) ist und gleichzeitig wesentlich verbesserte Leistungsmerkmale, insbesondere hinsichtlich der Lesegeschwindigkeit, bietet. Weiterhin können substantielle Fortschritte bei der Entwicklung der ISO-Datenstands 24791 erwartet werden.

Abo *ident*

Impressum

ident

Das führende Anwendermagazin für Automatische Datenerfassung & Identifikation
Es erscheinen 7 Ausgaben und ein Jahrbuch pro Jahr.

Offizielles Organ der AIM-D e. V.

Herausgeber:
Ident Verlag und Service GmbH
Heinrich-Heine-Str. 5, 63322 Rödermark, Germany
Tel.: +49 (0)6074 / 92 08 81, Fax: +49 (0)6074 / 93 33 4
E-Mail: vdl@ident.de, Internet: www.ident.de

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Thorsten Aha (V.i.S.d.P.)
Durchstr. 75, 44265 Dortmund, Germany
Tel.: +49 (0)231 / 72 54 60 90, Fax: +49 (0)231 / 72 54 60 91
E-Mail: aha@ident.de

Redaktion:
Tim Rösner, Prof. Dr.-Ing. Klaus Krämer
Thomas Wöhrle (freier Journalist)
Maria Meriemque-Aha (Marketing)

Verlagsleiter:
Eckhard von der Lühe
Tel.: +49 (0)6074 / 92 08 81, Fax: +49 (0)6074 / 93 33 4
E-Mail: vdl@ident.de

Anzeigenleiter:
Bernd Pohl
Tel.: +49 (0)6074 / 92 08 81, Fax: +49 (0)6074 / 93 33 4
E-Mail: pohl@ident.de

Abo-/Leserservice:
Karin von der Lühe
Tel.: +49 (0)6074 / 92 08 81, Fax: +49 (0)6074 / 93 33 4
E-Mail: vdl@ident.de

Redaktionsbeirat:
Prof. Dr.-Ing. D. Arnold, Universität Karlsruhe (TH)
Manfred Arnoldi, ADC-Distribution
Wolf-Rüdiger Hansen, Geschäftsführer AIM-D e.V.
Prof. Dr.-Ing. Rolf Jansen, IDH / VVL e.V.
Prof. Dr.-Ing. R. Jünemann
Bernhard Lenk, Datalogic Automation GmbH
Heinrich Oehlmann, Eurodata Council
Peter M. Pastors, Institut für angewandte Kybernetik und interdisziplinäre Systemforschung
Prof. Dr. Michael ten Hompel, Fraunhofer IML
Josef Vogel
Frithjof Walk, Vorstandsvorsitzender AIM-D

Herstellung: Strube OHG, Stimmerswiesen 3, 34587 Felsberg

Gestaltung/Layout/Produktion:
raum-x kommunikationsdesign GbR
Huckarder Straße 12, 44147 Dortmund, Germany
Tel.: +49 (0) 2 31/84 79 60-35, Fax: -36
E-Mail: mail@raum-x.de, www.raum-x.de

Bezugsbedingungen:
Jahresabonnement Euro 66,- (Einzelheft Euro 9,10)
Einzelheft außerhalb des Abonnements Euro 11,50 zuzüglich Versandkosten, inkl. 7% MwSt. Ausland auf Anfrage. Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls nicht 8 Wochen vor Ende des Bezugsjahres die Kündigung erfolgt ist.

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Rödermark.
© Ident Verlag & Service GmbH, Rödermark.
ident ist eine eingetragene Marke der Ident Verlag & Service GmbH.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Der Verlag gestattet die Übernahme von ident-Texten in Datenbestände, die ausschließlich für den privaten Gebrauch eines Nutzers bestimmt sind. Die Übernahme und Nutzung der Daten zu anderen Zwecken bedarf der schriftlichen Zustimmung durch die Ident Verlag & Service GmbH.

Mit Namen gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors wieder und decken sich nicht notwendigerweise mit der Auffassung der Redaktion. Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe / E-Mails – mit vollständiger Anschrift / E-Mail-Adresse – auch gekürzt zu veröffentlichen.

Die ident-Redaktion und die Ident Verlag & Service GmbH, Rödermark übernehmen trotz sorgfältiger Beschaffung und Bereitstellung keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Genauigkeit der Inhalte. Für den Fall, dass in ident unzutreffende Informationen veröffentlicht oder in Programmen oder Datenbanken Fehler enthalten sein sollten, kommt eine Haftung nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz des Verlages oder seiner Mitarbeiter in Betracht.

Alle Anbieter von Beiträgen, Fotos, Illustrationen stimmen der Nutzung in der Zeitschrift ident, im Internet und auf CD-ROM zu. Alle Rechte einschließlich der weiteren Vervielfältigung zu gewerblichen Zwecken liegen bei der Ident Verlag & Service GmbH, Rödermark. Für Unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotomaterial wird keine Haftung übernommen und können von der Redaktion nicht zurückgesandt werden.

Bestellungen beim Buch- oder Zeitschriftenhandel oder beim Verlag, ISSN 1432-3559
Erklärung gem. § 5 des hessischen Pressegesetzes:
Ident Verlag & Service GmbH, Rödermark
ISSN 1432-3559



Mit dem ABO immer im Vorteil !

1

Die ident kommt sieben mal im Jahr sowie ein Jahrbuch der Branche direkt ins Haus.

2

Sie erhalten kompetent aufbereitete Anwendungsberichte, aktuelle Fachinformationen, ausführliche Produktbeschreibungen und Branchennews aus dem gesamten Bereich der Automatischen Identifikation und Datenerfassung.

3

Die ident verbindet branchenübergreifend Informationen aus Wissenschaft, Industrie und Anwendung.

4

Ein gut strukturiertes Anbieterverzeichnis – der ident Markt – sorgt für den direkten Draht zur Branche.

Ident Verlag & Service GmbH
ident-Leserservice
Heinrich-Heine-Straße 5
D-63322 Rödermark

Tel.: +49 (0)60 74 / 92 08 81
Fax: +49 (0)60 74 / 93 33 4
E-Mail: vdl@ident.de
Internet: www.ident.de

Ident Verlag & Service GmbH
ident-Leserservice
Heinrich-Heine-Straße 5
D-63322 Rödermark

ident Abonnement

Bitte liefern Sie mir ab sofort die *ident* zum Abo-Preis von € 66,- im Jahr inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten (= 7 Ausgaben und ein Jahrbuch). Das Abo verlängert sich nur dann um ein Jahr, wenn es nicht 8 Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres gekündigt wird.

Firma

Name

Vorname

Position

Branche

E-Mail

Straße / Postfach

PLZ / Ort

Datum / 1. Unterschrift

Garantie: Diese Vereinbarung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Ident Verlag & Service GmbH widerrufen werden.
Gesehen, gelesen, unterschrieben

Datum / 2. Unterschrift

Sie zahlen erst nach Erhalt der Rechnung oder per Bankeinzug:

Kontonummer

Bankinstitut / Bankleitzahl