

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Qualifizierung von UHF-RFID-Transpondern
im Produktionsprozess

VDI 4476
Entwurf

Qualification of UHF RFID transponders at the
production process

Einsprüche bis 2013-12-31

- *vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal
<http://www.vdi.de/einspruchsportal>*
- *in Papierform an
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik
Fachbereich Technische Logistik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Formelzeichen und Abkürzungen	3
4 Produktionsprozess von RFID-Transpondern	3
4.1 Inlay-Produktion	3
4.2 Transponderetikettenproduktion	5
5 Aufbau der Testumgebung und Testdurchführung	5
5.1 Systemkomponenten	6
5.2 Aufbau	6
5.3 Messgrößen	7
6 Kennzahlen zur Qualifizierung von UHF-Transpondern	7
6.1 Qualitätskennzahl für einen Transpondertyp	8
6.2 Qualitätskennzahl für eine Transpondercharge	8
6.3 Qualitätskennzahl für einen Transponder	8
Schrifttum	10

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)
Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 6: Verpackungslogistik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie waren beteiligt:

Dr. Frank Steyer, Magdeburg

Dr. Frank Kriebel, Dresden

Winfried Dudzik, Grafenberg

Heinz-Jörg Schröder, Grafenberg

Wolfgang Lammers, Dortmund

Johann Heß, Dortmund

Philipp Bucher, Dortmund

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Die RFID(Radio-Frequency-Identification)-Technologie gewinnt in der Logistik eine immer höhere Bedeutung, wobei vor allem die UHF(Ultra-High-Frequency)-Technologie einen enormen Fortschritt vollzogen hat. Der Einsatz und die Weiterentwicklung von UHF-Transpondern stehen jedoch vor dem Grundproblem der Leistungsschwankung einzelner Transponder. Diese auftretende Toleranz ist zurückzuführen auf den anspruchsvollen Prozess des Verbindens von Transponderantenne und Chip (Bonding) sowie den produktionsbedingten Toleranzen der elektrischen Eigenschaften dieser beiden Hauptkomponenten. Es bestehen derzeit keine qualitativen Kennzahlen, Prüfverordnungen oder -verfahren zur durchgängigen Kontrolle der Qualität von UHF-Transpondern, weshalb Transponder mit schlechter Leistung („bad performance“) im Produktionsprozess nicht detektiert werden können.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Richtlinie beschreibt ein Verfahren und die relevanten Messgrößen zur fertigungsintegrierten Prüfung und Qualifizierung von UHF-Transponder sowohl für den Herstellungsprozess des Transponder-Inlays als auch für die Konvertierung des Transponder-Inlays zu Etiketten.

Derzeit werden im Herstellungsprozess des Transponders diese in der Regel 100%ig hinsichtlich der RF-Kommunikation „JA“ oder „NEIN“ geprüft. Die Einstellung der Prüfschärfe für diesen Test im Fertigungsprozess obliegt dem Hersteller.

Aus der logistischen Anwendung ergibt sich als eine Hauptanforderung an UHF-Transponder eine geringe Ansprechfeldstärke, welche eine hohe Lesereichweite ermöglicht. Weitere über die reine Identifikation hinausgehende Anwendungen wie die Lokalisierung passiver UHF-Transponder erfordern eine möglichst geringe Streubreite dieses Werts von dem Zielwert, da hierfür beispielsweise der RSSI-Wert und der Readcount ausgewertet werden. Von daher werden in der nachfolgenden Beschreibung der Qualifizierungsparameter sowohl die absoluten Messwerte als auch die Toleranzen der Messwerte berücksichtigt.

Die zur Qualifizierung der Transponder möglichen elektrischen Kennwerte werden in erheblichem Maße durch elektrische Störeinflüsse in den Umgebungsbedingungen der Fertigung beeinflusst. Zur Sicherstellung reproduzierbarer Messergebnisse, muss die Prüfeinrichtung durch die Art der Anbringung und durch Abschirmung vor elektrischen Störgrößen geschützt werden.

Für die Konvertierung (Verbindung von Transponder-Inlay mit dem Deck- und Untergrundmaterial) zu einem Transponderetikett werden Prüfverfahren für den Rolle-zu-Rolle-Fertigungsvorgang für eine Stand-alone-Anlage beschrieben.

Zur Kalibrierung der Inline-Prüfanlage sollten in regelmäßigen Abständen Prüfmuster (Transponder) in einer Hochfrequenzkammer vermessen werden.