

ETSI EN 300 328 V2.1.1: 2016**PRÜFBERICHT**

Für

Produktname: Pro-Serie 3D-Drucker
Markenname: RAISE 3D
Modell Nr.: Pro2,Pro2 Plus
Serienmodell: Pro1,Pro3,Pro3 Plus ,Pro4, Pro5,Pro6
Prüfberichtsnummer: C180502R02-RTW

Ausgestellt für:

Shanghai Fusion Tech Co., Ltd.
**4. Etage, Gebäude B5,1600 North Guoquan Road, Shanghai, China/
3189 Airway Avenue, Einheit F,Costa Mesa,CA92626,USA**

Ausgestellt von:

Compliance Certification Services Inc.
Kun shan Labor
**No.10 Weiye Rd., Innovationspark, Eco&Tec,
Entwicklungszone, Stadt Kunshan, Jiangsu,
TEL: 86-512-57355888
FAX: 86-512-57370818**



INHALTSVERZEICHNIS

1.	TESTERGEBNISZERTIFIZIERUNG	4
2.	TESTERGEBNISÜBERSICHT	5
3.	BESCHREIBUNG DES PRÜFLINGS (EUT)	6
4.	TESTMETHODE	7
5.	EINRICHTUNGEN UND AKKREDITIERUNGEN	8
6.	HF-AUSGANGSLEISTUNG	11
7.	MAXIMALE LEISTUNGSSPEKTRALDICHTER	15
8.	ADAPTIVITÄT	21
9.	BELEGTE KANALBANDBREITE	34
10.	UNERWÜNSCHTE EMISSIONEN DES SENDERS IM AUSSERBANDBEREICH	37
11.	UNERWÜNSCHTE EMISSIONEN DES SENDERS IM STÖRBEREICH	43
12.	STÖREMISSIONEN DES EMPFÄNGERS	57
13.	EMPFÄNGERBLOCKIERUNG	70

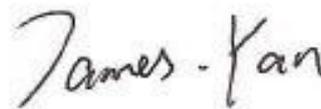
Änderungshistorie

Rev.	Ausstellungsdatum	Bericht Nr.	Betroffene Seite	Inhalt
00	26. Juni 2018	C180502R02-RTW	ALLE	N/A

1. TESTERGEBNISZERTIFIZIERUNG

Produktname:	Pro-Serie 3D-Drucker
Markenname:	RAISE 3D
Modellname:	Pro2,Pro2 Plus
Serienmodell:	Pro1,Pro3,Pro3 Plus ,Pro4, Pro5,Pro6
Geräteklasse:	Fahrbares Gerät
Antragsteller: Adresse:	Shanghai Fusion Tech Co., Ltd. 4. Etage, Gebäude B5,1600 North Guoquan Road, Shanghai, China/ 3189 Airway Avenue, Einheit F,Costa Mesa,CA92626,USA
Hersteller: Adresse:	Shanghai Fusion Tech Co., Ltd. 4. Etage, Gebäude B5,1600 North Guoquan Road, Shanghai, China/ 3189 Airway Avenue, Einheit F,Costa Mesa,CA92626,USA
Standard:	ETSI EN 300 328 (v2.1.1:2016)
Testdatum:	12. Mai,2018~22. Juni, 2018
Testergebnis:	Es entspricht dem Standard
ABWEICHUNG VOM ANWENDBAREN STANDARD	
Keine	

Das obige Gerät wurde von Compliance Certification Services Inc. auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der ETSI EN 300 328 getestet. Die Testergebnisse in diesem Bericht gelten nur für das Produkt/System, das getestet wurde. Andere ähnliche Geräte führen aufgrund von Produktionstoleranzen und Messunsicherheiten nicht unbedingt zu denselben Ergebnissen.

Jeff.FangRF
Geschäftsführer
Compliance Certification Services Inc.

James.Yan
Testingenieur
Compliance Certification Services Inc.

2. TESTERGEBNISÜBERSICHT

Testparameter	Unterabschnitt	Messung	Ergebnis Zutreffend (Ja/Nein)	Ergebnis
HF-Ausgangsleistung	4.3.2.1	EIRP(dBm) 18.25dBm	JA	Pass
Leistungsdichte	4.3.2.2	Leistungsdichte (dBm/MHz) 8.93dBm/MHz	JA	Pass
Tastverhältnis, Tx-Sequenz, Tx-Lücke	4.3.2.3	Adaptiv ohne Test	NEIN	--
Mittlere Auslastung	4.3.2.4	Adaptiv ohne Test	NEIN	--
Adaptivität	4.3.2.5	Adaptivität: Pass SCST: Pass	JA	Pass
Belegte Kanalbandbreite	4.3.2.6	17.58MHz	JA	Pass
Unerwünschte Emissionen des Senders im Außerbandbereich	4.3.2.7	-24.94dBm/MHz Begrenzung:-14.94dB	JA	Pass
Unerwünschte Emissionen des Senders im Störbereich	4.3.2.8	194.9000MHz -61.25Bm Begrenzung:-7.25dB	JA	Pass
Störemissionen des Empfängers	4.3.2.9	1057.000MHz -48.15dBm Begrenzung:-1.15dB	JA	Pass
Empfängerblockierung	4.3.2.11	Empfängerblockierung: Pass	JA	Pass

3. BESCHREIBUNG DES PRÜFLINGS (EUT)

Produktname:	Pro-Serie 3D-Drucker	
Markenname:	RAISE 3D	
Modellname:	Pro2,Pro2 Plus	
Serienmodell:	Pro1,Pro3,Pro3 Plus ,Pro4, Pro5,Pro6	
Modellabweichung:	Die Modelle Pro1, Pro2, Pro3, Pro4 und Pro5 sind Basismodelle. Sie sind niedriger als die anderen. Sie verwenden dieselben Teile und Komponenten für unterschiedliche Märkte. Bei Pro2 Plus und Pro3 Plus handelt es sich um Plus-Serie-Drucker, die auf Pro2 und Pro3 basieren. Nur die Höhe des Druckers ist unterschiedlich. Die Höhe des Pro2 beträgt 760 mm. Die Höhe des Pro2 Plus beträgt 1105 mm.	
Nennleistung :	100-240V,50/60Hz	
Frequenzbereich:	IEEE 802.11b/g: 2412MHz to 2472 MHz IEEE 802.11n HT20: 2412MHz to 2472 MHz	
Max EIRP (äquivalente isotrope Strahlungsleistung):	IEEE 802.11b:18.25dBm IEEE 802.11g:16.30dBm IEEE 802.11n HT 20: 15.21dBm	
Modulationstechnik:	IEEE 802.11b: DSSS (CCK, DQPSK, DBPSK) IEEE 802.11g: OFDM (64QAM, 16QAM, QPSK, BPSK) IEEE 802.11n HT20:OFDM (64QAM, 16QAM, QPSK, BPSK)	
Datenübertragungsrate:	IEEE 802.11b: 11, 5.5, 2, 1 Mbps IEEE 802.11g: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps IEEE 802.11n HT20: MCS7~ MCS0	
Anzahl der Kanäle:	IEEE 802.11b /g :13 Kanäle IEEE 802.11n HT20 :13 Kanäle	
Adaptiv/Nicht-Adaptiv:	Adaptives Gerät	
Antennentyp:	FPC-Antenne	
Strahlformung Funktion:	<input type="checkbox"/> Mit Strahlformung	<input checked="" type="checkbox"/> Ohne Strahlformung
Antennenspezifikation:		Gewinn(dBi)
		2.4G
	Antenne 1	4.33
	Antenne 2	4.33
Temperaturbereich:	-20-80°C	
Softwareversion:	0.9.7.1485	

Anmerkung: Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch des Prüflings (EUT).

4. TESTMETHODE

4.1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER ANGEWANDTEN NORMEN

Gemäß seinen Spezifikationen muss der Prüfling (EUT) die Anforderungen der folgenden Normen erfüllen:

ETSI EN 300 328 - Breitbandübertragungssysteme; Datenübertragungsgeräte, die im 2,4-GHz-ISM-Band

arbeiten und Breitbandmodulationstechniken verwenden: Teil 2: Harmonisierte Norm, die die

grundlegenden Anforderungen von Artikel 3.2 der Richtlinie 2014/53/EU abdeckt.

4.2. BESCHREIBUNG DER TESTMODI

Testmodus	Antenne 1	Antenne 2	Antenne 1+2
802.11b	✓	✓	x
802.11g	✓	✓	x
802.11n HT20	✓	✓	✓

Es ist eine Software programmiert, die zur Steuerung des Prüflings (EUT) verwendet wird, so dass er im kontinuierlichen Send- und Empfangsmodus bleibt.

IEEE802.11b: Kanal Niedrig und Kanal Hoch mit 11 Mbit/s Datenrate wurden für vollständige Tests ausgewählt.

IEEE802.11g: Kanal Niedrig und Kanal Hoch mit 54 Mbit/s Datenrate wurden für vollständige Tests ausgewählt.

IEEE802.11n HT 20: Kanal Niedrig und Kanal Hoch mit MCS7-Datenrate wurden für vollständige Tests ausgewählt.

Hinweis 1: Nach dem vorläufigen Scan wurden die gesamte Datenrate und die schlechteste Datenrate aufgezeichnet.

4.3. EINRICHTUNG DES PRÜFLINGS

4.3.1. BESCHREIBUNG DER UNTERSTÜTZUNGSEINHEITEN

Der Prüfling (EUT) wurde als unabhängiges Gerät zusammen mit dem folgenden erforderlichen Zubehör oder Unterstützungseinheiten getestet, um eine repräsentative Testkonfiguration zu bilden.

Nr.	Gerät	Modell Nr.	Seriennr.	FCC ID	Handelsname	Datenkabel	Netzkabel
1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Anmerkungen:

- 1) Alle Geräte/Kabel wurden in der ungünstigsten Konfiguration untergebracht, um die Emission während des Tests zu maximieren.
- 2) Die Erdung wurde gemäß den Anforderungen und Bedingungen des Herstellers für die vorgesehene Verwendung festgelegt.

5. EINRICHTUNGEN UND AKKREDITIERUNGEN

5.1. EINRICHTUNGEN

Alle zur Erfassung der Messdaten verwendeten Messeinrichtungen befinden sich in

No.10Weiye Rd., Innovationspark, Eco&Tec, Entwicklungszone, Stadt Kunshan, Jiangsu, China.

Die Standorte sind gemäß den Anforderungen von ANSI C63.4 und CISPR Publikation 22 gebaut. Alle Empfangsgeräte entsprechen CISPR Publikation 16-1, „Messgeräte und Messverfahren für Funkstörungen“.

5.2. AKKREDITIERUNGEN

Unsere Labors sind von der folgenden Akkreditierungsstelle nach ISO/IEC 17025 akkreditiert und zugelassen.

USA	A2LA
China	CNAS

Die Messeinrichtung von Labors wurde von den folgenden Zulassungsstellen genehmigt oder registriert.

Canada	Industry Canada
Japan	VCCI
Taiwan	BSMI
USA	FCC

Kopien der erteilten Akkreditierungsurkunden stehen auf unserer Website: <http://www.ccsrf.com> zum Download zur Verfügung.

5.3. LISTE DER MESSGERÄTE

Name des Geräts	Hersteller	Modell	Seriennummer	Kalibrierdatum	Fällige Kalibrierung	Anmerkung
Vektorsignal-generator	RS	SMU200A	102744	2018-2-26	2019-2-25	geleitet
Spektrum-analysator	Agilent	E4446A	MY44020154	2017-9-4	2018-9-3	geleitet
Vorverstärker	CCSRF	AMP1277	001	2017-12-27	2018-12-26	Strahlung
Verstärker	COM-POWER	PAM-840A	461332	2017-11-29	2018-11-28	Strahlung
Bilog Antenne	Schwarzbeck	VULB9160	9160-3342	2018-5-5	2019-5-4	Strahlung
Hornantenne	Schwarzbeck	BBHA9120D	266	2018-2-26	2019-2-25	Strahlung
Hornantenne	Schwarzbeck	BBHA9170	BBHA9170171	2018-2-27	2019-2-26	Strahlung
Filter	MICRO-TRONICS	BRM50701	5	N.C.R	N.C.R	Strahlung
Wechselstromquelle	EXTECH	6605	1570106	N.C.R	N.C.R	geleitet
Gleichstromquelle	AGILENT	E3632A	MY50340053	N.C.R	N.C.R	geleitet
Test-Set für Power-MIMO-Leistungsmessung	Agilent	MIMO Power 4*4	-	2018-2-26	2019-2-25	geleitet
6dB Dämpfungsglied	Mini-Circuits	NAT-6-2W	15542-1	N.C.R	N.C.R	geleitet
Temperatur-/Feuchtigkeitskammer	TERCHY	MHK-120AK	X30109	2018-5-223	2019-4-22	geleitet
Spektrum-analysator	RS	FSU26	200789	2017-7-20	2018-7-19	Strahlung
Software	Fard technology co.,ltd	EZ-EMC	1.1.1.2	N/A	N/A	geleitet
Breitband-Funkprüfgerät	R&S	CMW500	104184	2018-5-12	2019-5-11	geleitet
Software	ECIT	Eagle	2.170530_02	N/A	N/A	geleitet

Anmerkungen:

1. Jedes der oben genannten Testinstrumente wird alle 12 Monate kalibriert und die Kalibrierung kann auf NML/ROC und NIST/USA zurückgeführt werden.

5.4. MESSUNSICHERHEIT

Die folgenden relevanten Messunsicherheiten wurden im Anschluss an den ETSI Technischen Bericht, ETR 028, geschätzt und ermittelt.

Parameter	Unsicherheit
HF-Ausgangsleistung, geleitet	$\pm 1.129\text{dB}$
Belegte Kanalbandbreite	$\pm 0.355 \%$
HF-Leistungsdichte, geleitet	$\pm 2.379\text{dB}$
Unerwünschte Emissionen, geleitet	$\pm 2.406\text{dB}$
Alle Emissionen, abgestrahlt	$\pm 4.307\text{dB}$
Temperatur	$\pm 0.3\text{dB}$
Versorgungsspannungen	$\pm 0.2\%$

Diese Unsicherheiten stellen eine erweiterte Unsicherheit dar, die ungefähr bei einem Konfidenzniveau von 95% ausgedrückt wird, wobei ein Erweiterungsfaktor von $k=2$ verwendet wird.

6. HF-AUSGANGSLEISTUNG

6.1. GRENZEN

EN 300 328 Abschnitt 4.3.1.2, 4.3.2.2

FHSS:

Die maximale HF-Ausgangsleistung für adaptive Frequenzsprunggeräte muss 20 dBm oder weniger betragen.

Die maximale HF-Ausgangsleistung für nicht adaptive Frequenzsprunggeräte muss vom Hersteller angegeben werden. (Siehe Abschnitt 5.4.1 m). Die maximale HF-Ausgangsleistung für dieses Gerät muss dem vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen oder darunter liegen. Dieser deklarierte Wert muss 20 dBm oder weniger betragen.

Diese Grenze gilt für jede Kombination aus Leistungspegel und vorgesehener Antennenbaugruppe.

Anders als FHSS:

Bei adaptiven Geräten, die andere Breitbandmodulationen als FHSS verwenden, muss die maximale HF-Ausgangsleistung 20 dBm betragen.

Die maximale HF-Ausgangsleistung für nicht adaptive Geräte ist vom Hersteller anzugeben und darf 20 dBm nicht überschreiten. (Siehe Abschnitt 5.4.1 m). Für nicht adaptive Geräte, die andere Breitbandmodulationen als FHSS verwenden, muss die maximale HF-Ausgangsleistung dem vom Hersteller angegebenen Wert entsprechen oder darunter liegen.

Diese Grenze gilt für jede Kombination aus Leistungspegel und vorgesehener Antennenbaugruppe.

6.2. PRÜFGERÄTE

Siehe Liste der Messgeräte dieses Abschnitts 5.3.

6.3. TESTVERFAHREN

1. Im Abschnitt 5.4.2.1 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Testbedingungen.
2. Im Abschnitt 5.4.2.2 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Messmethode.
3. Schritte der Testmethode

Die Messungen sind sowohl unter normalen Umgebungsbedingungen als auch an den Extremen des Betriebstemperaturbereichs durchzuführen.

Das Testverfahren muss wie folgt sein:

Schritt 1:

- Verwenden Sie einen schnellen Leistungssensor, der für 2,4 GHz geeignet ist und mindestens 1 MS/s ermöglicht.
- Verwenden Sie die folgenden Einstellungen:

- Mustergeschwindigkeit 1 MS/s oder schneller.
- Die Muster müssen die RMS-Leistung des Signals darstellen.
- Messdauer: Für nicht adaptive Geräte: Entspricht dem im Abschnitt 4.3.1.3.2 oder Abschnitt 4.3.2.4.2 definierten Beobachtungszeitraum. Bei adaptiven Geräten muss die Messdauer so lang sein, dass eine Mindestanzahl von Bursts (mindestens 10) erfasst wird.

Bei adaptiven Geräten kann zur Erhöhung der Messgenauigkeit eine höhere Anzahl von Bursts verwendet werden.

Schritt 2:

- Für leitgebundene Messungen an Geräten mit einer Sendekette:
 - Schließen Sie den Leistungssensor an den Sendeanschluss an, tasten Sie das Sendesignal ab und speichern Sie die Rohdaten. Verwenden Sie diese gespeicherten Muster in allen folgenden Schritten.
- Für leitgebundene Messungen an Geräten mit mehreren Sendeketten:
 - Schließen Sie für eine synchrone Messung an allen Sendeanschlüssen einen Leistungssensor an jeden Sendeanschluss an.
 - Lösen Sie die Leistungssensoren so aus, dass sie gleichzeitig mit der Abtastung beginnen. Stellen Sie sicher, dass der Zeitunterschied zwischen den Mustern aller Sensoren weniger als 500 ns beträgt.
 - Summieren Sie für jede einzelne Probenahmestelle (Zeitbereich) die übereinstimmenden Leistungsmuster aller Anschlüsse und speichern Sie sie. Verwenden Sie diese summierten Muster als neuen gespeicherten Datensatz.

Schritt 3:

- Finden Sie die Start- und Stoppzeiten jedes Bursts in den gespeicherten Messproben.

Die Start- und Stoppzeiten sind als die Punkte definiert, an denen die Leistung mindestens 30 dB unter dem höchsten Wert der im Schritt 2 gespeicherten Muster liegt.

Bei unzureichendem Dynamikumfang muss der Wert von 30 dB möglicherweise entsprechend verringert werden.

Schritt 4:

- Berechnen Sie zwischen den Start- und Stoppzeiten jedes einzelnen Bursts die RMS-Leistung über den Burst mithilfe der folgenden Formel. Die Start- und Stopppunkte müssen enthalten sein. Speichern Sie diese Pburst-Werte sowie die Start- und Stoppzeiten für jeden Burst.

$$P_{burst} = \frac{1}{k} \sum_{n=1}^k P_{sample}(n)$$

wobei k die Gesamtzahl der Muster und n die tatsächliche Musternummer ist.

Schritt 5:

- Der höchste aller Pburst-Werte (Wert A in dBm) wird für die maximale e.i.r.p. Berechnungen verwendet werden.

Schritt 6:

- Fügen Sie die (angegebene) Antennenbaugruppengewinn G in dBi der einzelnen Antenne hinzu.
- Fügen Sie gegebenenfalls die zusätzliche Strahlformungsverstärkung Y in dB hinzu.

Dieser Bericht darf nur mit vollständiger schriftlicher Genehmigung von Compliance Certification Services Inc. reproduziert werden.

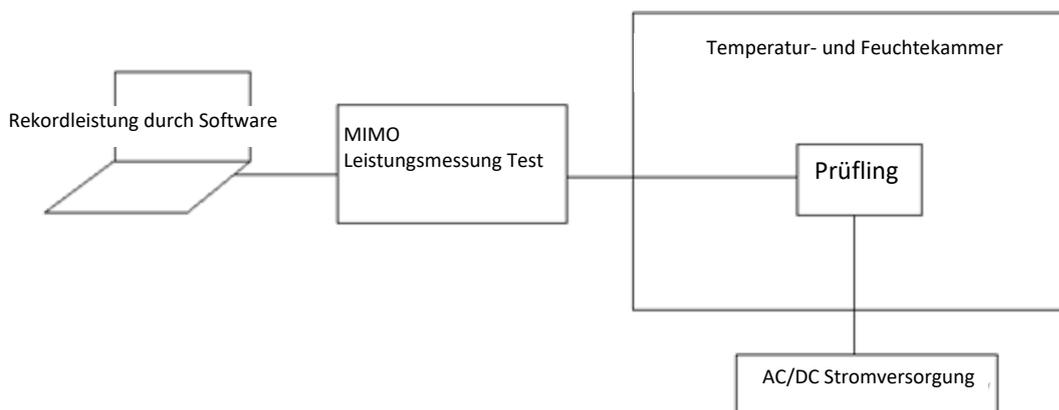
- Wenn für diese Leistungseinstellung mehr als eine Antennenbaugruppe vorgesehen ist, muss der maximale Gesamtantennengewinn (G oder G + Y) verwendet werden.
- Die HF-Ausgangsleistung (P) wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$P = A + G + Y$$

- Dieser Wert, der die im Abschnitt 4.3.1.2.3 oder Abschnitt 4.3.2.2.3 angegebenen Grenzwerte einhalten muss, ist im Prüfbericht festzuhalten.

4. TESTAUFBAU

Temperatur- und Spannungsmessung (unter normalen und extremen Testbedingungen)



6.4. TESTERGEBNISSE

Kette 1

TESTBEDINGUNG		EIRP-LEISTUNG: (dBm)		
		Ch1/2412MHz	Ch7/2442MHz	Ch13/2472MHz
802.11b				
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	17.24	17.92	17.30
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	17.55	17.90	17.56
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	17.38	17.72	17.49
802.11g				
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	15.89	15.73	16.14
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	16.11	15.70	15.86
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	16.02	15.97	16.17
802.11n HT20				
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	11.77	12.32	12.02
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	12.05	12.30	12.18
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	11.93	12.17	12.20

Kette 2

TESTBEDINGUNG		EIRP-LEISTUNG: (dBm)		
		Ch1/2412MHz	Ch7/2442MHz	Ch13/2472MHz
802.11b				
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	17.92	17.94	18.25
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	17.85	17.96	18.13
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	18.02	18.13	17.95
802.11g				
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	16.26	15.70	15.84
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	16.30	15.80	16.10
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	16.04	15.92	15.94
802.11n HT20				
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	12.19	11.79	10.91
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	12.34	11.92	11.18
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	12.05	12.13	11.06

Kette 1+Kette 2

TESTBEDINGUNG		EIRP-LEISTUNG: (dBm)		
		Ch1/2412MHz	Ch7/2442MHz	Ch13/2472MHz
802.11n HT20				
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	15.00	15.07	14.51
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	15.21	15.12	14.72
Nenntemperatur (°C)	Nennspannung (V)	15.00	15.16	14.68

7. MAXIMALE LEISTUNGSSPEKTRALDICHTEN

7.1. GRENZEN

ETSI EN 300 328 Abschnitt 4.3.2.3

Bei Geräten, die andere Breitbandmodulationen als FHSS verwenden, ist die maximale Leistungsspektraldichte auf 10 dBm pro MHz begrenzt.

7.2. PRÜFGERÄTE

Siehe Liste der Messgeräte dieses Abschnitts 5.3.

7.3. TESTVERFAHREN

1. Im Abschnitt 5.4.3.1 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Testbedingungen.
2. Im Abschnitt 5.4.3.2 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Messmethode.
3. Schritte der Testmethode

Schließen Sie den Prüfling an den Spektrumanalysator an und verwenden Sie die folgenden Einstellungen:

Option 1: Für Geräte mit kontinuierlichen und nicht kontinuierlichen Übertragungen

Der Sender muss an einen Spektrumanalysator angeschlossen sein und die im Abschnitt 4.3.2.3 definierte Leistungsspektraldichte (PSD) muss gemessen und aufgezeichnet werden.

Das Prüfverfahren ist wie folgt durchzuführen:

Schritt 1:

Schließen Sie den Prüfling an den Spektrumanalysator an und verwenden Sie die folgenden Einstellungen:

- Startfrequenz: 2 400 MHz
- Stoppfrequenz: 2 483,5 MHz
- Auflösung BW: 10 kHz
- Video-BW: 30 kHz
- Sweep-Punkte:> 8 350; Für Spektrumanalysatoren, die diese Anzahl von Sweep-Punkten nicht unterstützen, kann das Frequenzband segmentiert werden
- Detektor: Effektivwert
- Trace-Modus: Max Hold
- Sweepzeit:

Für nicht kontinuierliche Übertragungen: $2 \times \text{Kanalbelegungszeit} \times \text{Anzahl der Sweep-Punkte}$

Für kontinuierliche Übertragungen: 10 s; Die Sweepzeit kann weiter erhöht werden, bis ein Wert erreicht ist, bei dem sich die Sweepzeit nicht mehr auf den Effektivwert des Signals auswirkt.

Warten Sie bei nicht kontinuierlichen Signalen, bis sich die Messkurve stabilisiert hat.

Speichern Sie den Datensatz (Trace-Daten) in einer Datei.

Schritt 2:

Für leitgebundene Messungen an intelligenten Antennensystemen, die entweder Betriebsart 2 oder Betriebsart 3 verwenden (siehe Abschnitt 5.3.2.2), wiederholen Sie die Messung für jeden der Sendeanschlüsse. Addieren Sie für jede Probenahmestelle (Frequenzbereich) die übereinstimmenden Leistungswerte (in mW) für die verschiedenen Sendeketten und verwenden Sie diese als neuen Datensatz.

Schritt 3:

Addieren Sie die Werte für die Leistung für alle Proben in der Datei mit der folgenden Formel.

$$P_{Sum} = \sum_{n=1}^k P_{sample}(n)$$

wobei k die Gesamtzahl der Muster und n die tatsächliche Musternummer ist.

Schritt 4:

Normalisieren Sie die einzelnen Leistungswerte (in dBm), so dass die Summe der im Abschnitt 5.4.2 gemessenen HF-Ausgangsleistung (EIRP) entspricht, und speichern Sie die korrigierten Daten. Die folgenden Formeln können verwendet werden:

$$C_{Corr} = P_{Sum} - P_{e.i.r.p.}$$

$$P_{Samplecorr}(n) = P_{Sample}(n) - C_{Corr}$$

wobei n die tatsächliche Musternummer ist

Schritt 5:

Addieren Sie ausgehend von dem ersten Muster $P_{Samplecorr}(n)$ (niedrigste Frequenz) die Leistung (in mW) der folgenden Muster, die ein 1-MHz-Segment darstellen, und zeichnen Sie die Ergebnisse für Leistung und Position (d.H. Muster Nr. 1 bis Muster Nr. 100) auf. Dies ist die Leistungsspektraldichte (EIRP) für das erste 1-MHz-Segment, das aufgezeichnet werden soll.

Schritt 6:

Verschieben Sie den Startpunkt der im Schritt 5 addierten Muster um ein Muster und wiederholen Sie das Verfahren im Schritt 5 (d.H. Muster Nr. 2 bis Muster Nr. 101).

Schritt 7:

Wiederholen Sie Schritt 6 bis zum Ende des Datensatzes und zeichnen Sie die Leistungsspektraldichtewerte für jedes der 1-MHz-Segmente auf.

Von allen aufgezeichneten Ergebnissen ist der höchste Wert die maximale Leistungsspektraldichte (PSD) für den Prüfling. Dieser Wert, der die im Abschnitt 4.3.2.3.3 angegebene Grenze einhalten muss, ist im Prüfbericht festzuhalten.

Option 2: Für Geräte mit kontinuierlicher Übertragungsfähigkeit oder für Geräte, die mit einem konstanten Arbeitszyklus arbeiten (oder arbeiten können) (z. B. rahmenbasierte Geräte)

Diese Option ist für Geräte vorgesehen, die für den Betrieb in einem kontinuierlichen Sendemodus (100% Gleichstrom) oder mit einem konstanten Tastverhältnis (DC) konfiguriert werden können.

Schritt 1:

- Schließen Sie den Prüfling an den Spektrumanalysator an und verwenden Sie die folgenden Einstellungen:
- Mittenfrequenz: Die Mittenfrequenz des zu testenden Kanals
- Auflösebandbreite (RBW): 1 MHz
- Videobandbreite (VBW): 3 MHz
- Frequenzspanne: 2 × Nennbandbreite (z.B. 40 MHz für einen 20 MHz-Kanal)
- Detektormodus: Peak
- Trace-Modus: Max Hold

Schritt 2:

- Wenn die Messkurve abgeschlossen ist, ermitteln Sie den Spitzenwert der Leistungshüllkurve und zeichnen Sie die Frequenz auf.

Schritt 3:

- Nehmen Sie folgende Änderungen an den Einstellungen des Spektrumanalysators vor:

- Mittenfrequenz: Entspricht der im Schritt 2 aufgezeichneten Frequenz
- Frequenzspanne: 3 MHz
- Auflösebandbreite (RBW): 1 MHz
- Videobandbreite (VBW): 3 MHz
- Sweepzeit: 1 Minute
- Detektormodus: RMS
- Trace-Modus: Max Hold

Schritt 4:

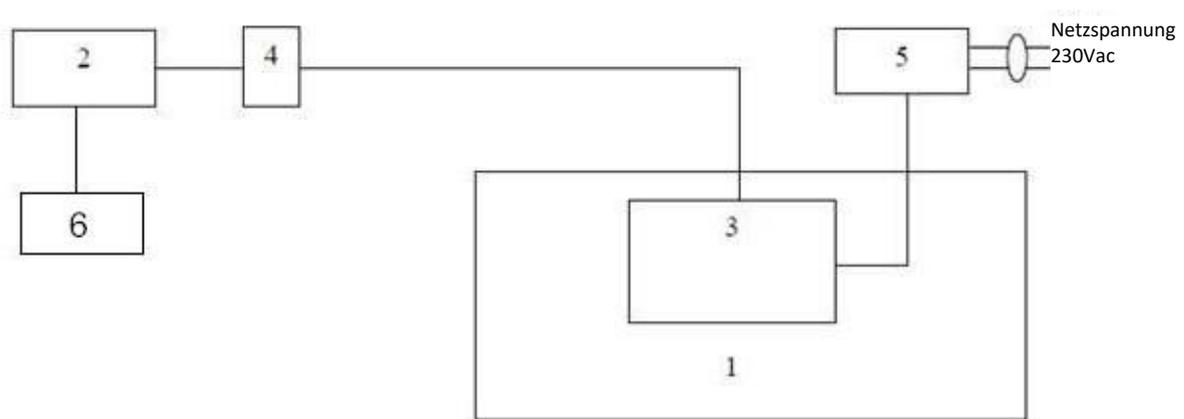
- Wenn die Messkurve abgeschlossen ist, soll die Messkurve mit der Option "Hold" oder "View" auf dem Spektrumanalysator erfasst werden.
- Ermitteln Sie den Spitzenwert der Messkurve und setzen Sie den Analysatormarker auf diesen Spitzenwert. Dieser Pegel wird als höchste mittlere Leistung (Leistungsspektraldichte) D in einem 1-MHz-Band aufgezeichnet.
- Wenn ein Spektrumanalysator mit einer Funktion zur Messung der Leistungsspektraldichte ausgestattet ist, kann diese Funktion auch zur Anzeige der Leistungsspektraldichte D in dBm / MHz verwendet werden.
- Bei leitgebundenen Messungen an intelligenten Antennensystemen, die in einem Modus mit mehreren gleichzeitig aktiven Sendeketten betrieben werden, muss die Leistungsspektraldichte jeder Sendekette separat gemessen werden, um die gesamte Leistungsspektraldichte (Wert D in dBm / MHz) für den Prüfling zu berechnen.

Schritt 5:

- Die maximale Leistungsspektraldichte (PSD) (EIRP) berechnet sich aus der oben gemessenen Leistungsspektraldichte D , dem beobachteten Tastverhältnis (DC) (siehe Abschnitt 5.4.2.2.1.3, Schritt 4), dem anwendbaren Antennenbaugruppengewinn G in dBi und gegebenenfalls der Strahlformungsverstärkung Y in dB gemäß auf die Formel unten. Dieser Wert ist im Prüfbericht festzuhalten. Wenn für diese Leistungseinstellung mehr als eine Antennenbaugruppe vorgesehen ist, ist die Verstärkung der Antennenbaugruppe mit dem höchsten Gewinn zu verwenden.

$$\text{PSD} = D + G + Y + 10 \times \log(1 / DC) \text{ (dBm / MHz)}$$

7.4. TESTAUFBAU



LEGENDE

1. Holztisch
2. Spektrumanalysator
3. Prüfling
4. DC-Block
5. Netzteil
6. Steuer-PC

7.5. TESTERGEBNISSE

Kette 1

802.11b			
KANAL	FREQUENZ	LEISTUNGSDICHTE	PASS/FAIL
1	2412	8.22	PASS
7	2442	8.93	PASS
13	2472	8.46	PASS
802.11g			
KANAL	FREQUENZ	LEISTUNGSDICHTE	PASS/FAIL
1	2412	4.63	PASS
7	2442	4.31	PASS
13	2472	4.87	PASS
802.11HT20			
KANAL	FREQUENZ	LEISTUNGSDICHTE	PASS/FAIL
1	2412	0.16	PASS
7	2442	0.85	PASS
13	2472	-0.63	PASS

Hinweis: Das Tastverhältnis wurde durch Kabelverlust ausgeglichen

Kette 2

802.11b			
KANAL	FREQUENZ	LEISTUNGSDICHTE	PASS/FAIL
1	2412	8.69	PASS
7	2442	8.86	PASS
13	2472	8.85	PASS
802.11g			
KANAL	FREQUENZ	LEISTUNGSDICHTE	PASS/FAIL
1	2412	4.24	PASS
7	2442	3.60	PASS
13	2472	3.93	PASS
802.11HT20			
KANAL	FREQUENZ	LEISTUNGSDICHTE	PASS/FAIL
1	2412	0.75	PASS
7	2442	1.16	PASS
13	2472	-0.80	PASS

Hinweis: Das Tastverhältnis wurde durch Kabelverlust ausgeglichen

Kette 1+ Kette 2

802.11HT20			
KANAL	FREQUENZ	LEISTUNGSDICHTE	PASS/FAIL
1	2412	3.48	PASS
7	2442	4.02	PASS
13	2472	2.30	PASS

Hinweis: Das Tastverhältnis wurde durch Kabelverlust ausgeglichen

8. ADAPTIVITÄT

8.1. ADAPTIVITÄTSBEGRENZUNG

ETSI EN 300 328 Abschnitt 4.3.2.6

Nicht auf LBT basierende Feststellung und Vermeidung (Detect-and-Avoid)

Geräte, die eine andere Modulation als FHSS verwenden und den nicht auf LBT basierenden Detect-and-Avoid-Mechanismus verwenden, müssen die folgenden Mindestanforderungen erfüllen:

- 1) Während des normalen Betriebs muss das Gerät das Vorhandensein eines Signals auf seinem aktuellen Betriebskanal auswerten. Wenn es festgestellt wird, dass ein Signal mit einem Pegel über der in Schritt 5 definierten Erkennungsschwelle vorliegt, wird der Kanal als "nicht verfügbar" markiert.
- 2) Der Kanal bleibt mindestens eine Sekunde lang nicht verfügbar, danach kann der Kanal erneut als "verfügbarer" Kanal betrachtet werden.
- 3) Die Gesamtzeit, während der ein Gerät auf einem bestimmten Kanal sendet, ohne die Verfügbarkeit dieses Kanals erneut zu bewerten, wird als Kanalbelegungszeit definiert.
- 4) Die Kanalbelegungszeit muss kürzer als 40 ms sein. Nach jeder solchen Sendesequenz muss eine Leerlaufzeit (keine Sendungen) von mindestens 5% der Kanalbelegungszeit mit mindestens 100 µs eingehalten werden. Danach muss der Vorgang wie in Schritt 1 wiederholt werden.
- 5) Die Erkennungsschwelle muss proportional zur Sendeleistung des Senders sein: für ein 20 dBm EIRP Sender muss der Erkennungsschwellenwert (TL) am Eingang des Empfängers bei einer Antennenbaugruppe mit 0 dBi (Empfang) gleich oder kleiner als -70 dBm / MHz sein. Dieser Schwellenwert (TL) kann für den (Empfangs-) Antennenbaugruppengewinn (G) korrigiert werden; Die Strahlformungsverstärkung (Y) wird jedoch nicht berücksichtigt. Für Leistungspegel unter 20 dBm EIRP kann der Erkennungsschwellenwert auf die folgende Formel gelockert werden

$$TL = -70 \text{ dBm/MHz} + 10 \times \log_{10} (100 \text{ mW} / P_{\text{out}}) \quad (P_{\text{out}} \text{ in mW e.i.r.p.})$$

Auf LBT basierende Feststellung und Vermeidung (Detect-and-Avoid) (Rahmenbasierte Geräte)

- 1) Vor der Übertragung muss das Gerät eine CCA-Prüfung (Clear Channel Assessment) mithilfe der Energieerkennung (Energy Detect) durchführen. Das Gerät muss den Betriebskanal für die Dauer der CCA-Beobachtungszeit beobachten, die mindestens 18 µs betragen muss. Der Kanal gilt als belegt, wenn der Energiepegel im Kanal den im Schritt 5 angegebenen Schwellenwert überschreitet. Wenn das Gerät feststellt, dass der Kanal frei ist, sendet es möglicherweise sofort. Siehe Abbildung 2 unten.
- 2) Wenn das Gerät feststellt, dass der Kanal belegt ist, darf es während der nächsten Festrahmenperiode nicht auf diesem Kanal senden.

Das Gerät darf in einen nicht adaptiven Modus wechseln und die Übertragung auf diesem Kanal fortsetzen, sofern die Anforderungen für nicht adaptive Geräte erfüllt sind. Siehe Abschnitt 4.3.2.6.1. Alternativ kann das Gerät auf diesem Kanal auch die Kurzsteuersignalübertragung fortsetzen, sofern die Anforderungen im Abschnitt 4.3.2.6.4 erfüllt sind.

3) Die Gesamtzeit, während der ein Gerät auf einem bestimmten Kanal sendet, ohne die Verfügbarkeit dieses Kanals erneut zu bewerten, wird als Kanalbelegungszeit definiert. Die Kanalbelegungszeit muss im Bereich von 1 ms bis 10 ms liegen, gefolgt von einer Leerlaufzeit von mindestens 5% der Kanalbelegungszeit, die im Gerät für die aktuelle Feststrahlperiode verwendet wird. Siehe Abbildung 2 unten.

4) Ein Gerät kann bei korrektem Empfang eines Pakets, das für dieses Gerät vorgesehen ist, die CCA überspringen und sofort (siehe auch den nächsten Abschnitt) mit der Übertragung von Verwaltungs- und Steuerrahmen fortfahren (z. B. ACK- und Block-ACK-Rahmen sind zulässig, Datenrahmen jedoch nicht erlaubt). Eine aufeinanderfolgende Abfolge solcher Übertragungen durch das Gerät ohne neue CCA darf die maximale Kanalbelegungszeit nicht überschreiten. Für das Multicasting dürfen die ACK-Übertragungen (die demselben Datenpaket zugeordnet sind) der einzelnen Geräte in einer Reihenfolge erfolgen.

5) Die Energieerkennungsschwelle für die CCA muss proportional zur Sendeleistung des Senders sein: für 20 dBm EIRP Sender muss der CCA-Schwellenwert (TL) am Eingang des Empfängers bei einer Antennenbaugruppe mit 0 dBi (Empfang) gleich oder kleiner als -70 dBm / MHz sein. Dieser Schwellenwert (TL) kann für den (Empfangs-) Antennenbaugruppengewinn (G) korrigiert werden; Die Strahlformungsverstärkung (Y) wird jedoch nicht berücksichtigt. Für Leistungspegel unter 20 dBm EIRP kann der CCA-Schwellenwert auf die folgende Formel gelockert werden: $TL = -70 \text{ dBm / MHz} + 10 \times \log_{10} (100 \text{ mW} / P_{\text{out}})$ (P_{out} in mW e.i.r.p.)

Auf LBT basierende Feststellung und Vermeidung (Detect-and-Avoid) (Lastabhängige Geräte)

1) Vor einer Übertragung oder einer Übertragungsserie muss das Gerät eine CCA-Prüfung (Clear Channel Assessment) mithilfe der Energieerkennung (Energy Detect) durchführen. Das Gerät muss den Betriebskanal für die Dauer der CCA-Beobachtungszeit beobachten, die mindestens 18 µs betragen muss. Der Kanal gilt als belegt, wenn der Energiepegel im Kanal den im Schritt 5 angegebenen Schwellenwert überschreitet. Wenn das Gerät feststellt, dass der Kanal frei ist, sendet es möglicherweise sofort.

2) Wenn das Gerät feststellt, dass der Kanal belegt ist, darf es nicht auf diesem Kanal senden (siehe auch den nächsten Abschnitt). Das Gerät muss eine erweiterte CCA-Prüfung durchführen, bei der der Kanal für eine zufällige Dauer im Bereich zwischen 18 µs und mindestens 160 µs beobachtet wird. Wenn die erweiterte CCA-Prüfung festgestellt hat, dass der Kanal nicht mehr belegt ist, setzt das Gerät die Übertragung auf diesem Kanal möglicherweise fort. Wenn die erweiterte CCA-Zeit festgestellt hat, dass der Kanal noch belegt ist, führt sie neue erweiterte CCA-Prüfungen durch, bis der Kanal nicht mehr belegt ist.

ANMERKUNG: Die Leerlaufzeit zwischen den Übertragungen wird als CCA- oder erweiterte CCA-Prüfung angesehen, da während dieser Zeit keine Übertragungen vorliegen.

Das Gerät darf in einen nicht adaptiven Modus wechseln und die Übertragung auf diesem Kanal fortsetzen, sofern die Anforderungen für nicht adaptive Geräte erfüllt sind. Alternativ kann das Gerät auf diesem Kanal auch die Kurzsteuersignalübertragung fortsetzen, sofern die Anforderungen in Abschnitt 4.3.2.6.4 erfüllt sind.

3) Die Gesamtzeit, die ein Gerät von einem HF-Kanal Gebrauch macht, wird als Kanalbelegungszeit definiert. Diese Kanalbelegungszeit muss kürzer als 13 ms sein. Danach muss das Gerät eine neue CCA durchführen, wie im Schritt 1 oben beschrieben.

4) Das Gerät kann bei korrektem Empfang eines Pakets, das für dieses Gerät bestimmt ist, die CCA überspringen und sofort (siehe auch den nächsten Abschnitt) mit der Übertragung von Verwaltungs- und Steuerrahmen fortfahren (z. B. ACK- und Block-ACK-Rahmen sind zulässig, Datenrahmen jedoch nicht erlaubt). Eine aufeinanderfolgende Abfolge solcher Übertragungen durch das Gerät ohne neue CCA darf die im Schritt 3 definierte maximale Kanalbelegungszeit nicht überschreiten.

Für das Multicasting dürfen die ACK-Übertragungen (die demselben Datenpaket zugeordnet sind) der einzelnen Geräte in einer Reihenfolge erfolgen.

5) Die Energieerkennungsschwelle für die CCA muss proportional zur Sendeleistung des Senders sein: für 20 dBm EIRP Sender muss der CCA-Schwellenwert (TL) am Eingang des Empfängers bei einer Antennenbaugruppe mit 0 dBi (Empfang) gleich oder kleiner als -70 dBm / MHz sein. Dieser Schwellenwert (TL) kann für den (Empfangs-) Antennenbaugruppengewinn (G) korrigiert werden; Die Strahlformungsverstärkung (Y) wird jedoch nicht berücksichtigt. Für Leistungspegel unter 20 dBm EIRP kann der CCA-Schwellenwert auf die folgende Formel gelockert werden: $TL = -70 \text{ dBm / MHz} + 10 \times \log_{10} (100 \text{ mW} / P_{\text{out}})$ (P_{out} in mW e.i.r.p.)

Kurzsteuersignalübertragung

Sofern implementiert, dürfen Kurzzeitsignalübertragungen von adaptiven Geräten, die andere Breitbandmodulationen als FHSS verwenden, innerhalb eines Beobachtungszeitraums von 50 ms ein maximales TxOn / (TxOn + TxOff) -Verhältnis von 10% aufweisen.

ANMERKUNG: Tastverhältnis ist im Abschnitt 4.3.2.4.2 definiert.

Tabelle 9: Unerwünschte Signalparameter

Gewünschte mittlere Signalleistung vom Begleitgerät (dBm)	Unerwünschte Signalfrequenz (MHz)	Unerwünschte CW-Signalleistung (dBm)
-30	2 395 or 2 488,5 (siehe Anmerkung 1)	-35 (siehe Anmerkung 2)
<p>ANMERKUNG 1: Die höchste Frequenz ist zum Testen von Betriebskanälen im Bereich von 2 400 MHz bis 2 442 MHz zu verwenden, während die niedrigste Frequenz zum Testen von Betriebskanälen im Bereich von 2 442 MHz bis 2 483,5 MHz zu verwenden ist. Siehe Abschnitt 5.4.6.1.</p> <p>ANMERKUNG 2: Der angegebene Pegel ist der Pegel vor der Prüfling-Antenne. Bei leitgebundenen Messungen muss dieser Pegel um das tatsächliche Antennenbaugruppengewinn korrigiert werden.</p>		

8.2. PRÜFGERÄTE

Siehe Liste der Messgeräte dieses Abschnitts 5.3.

8.3. TESTVERFAHREN

1. Im Abschnitt 5.4.6.1 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Testbedingungen.
2. Im Abschnitt 5.4.6.2 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Messmethode.
3. Schritte der Testmethode

- ◆ Adaptive Geräte, die nicht auf LBT basieren und andere Modulationen als FHSS verwenden

Bei Systemen mit mehreren Empfangsketten muss nur eine Kette (Antennenanschluss) getestet werden. Alle anderen Empfängereingänge sind abzuschließen.

Schritt 1:

- Der Prüfling muss während der Prüfung eine Verbindung zu einem Begleitgerät herstellen. Der Interferenzsignalgenerator, der unerwünschte Signalgenerator, der Spektrumanalysator, der Prüfling und das Begleitgerät sind in einem Aufbau verbunden, der dem in Abbildung 5 gezeigten Beispiel entspricht, obwohl der Interferenzsignalgenerator und der Generator für unerwünschte Signale zu diesem Zeitpunkt keine Signale rechtzeitig erzeugen. Der Spektrumanalysator wird verwendet, um die Übertragungen sowohl des Prüflings als auch des Begleitgeräts zu überwachen, und es sollte möglich sein, zwischen beiden Übertragungen zu unterscheiden. Zusätzlich wird der Spektrumanalysator verwendet, um die Übertragungen des Prüflings als Reaktion auf die störenden und unerwünschten Signale zu überwachen.
- Stellen Sie den Empfangssignalpegel (Nutzsignal vom Begleitgerät) am Prüfling auf den in Tabelle 9 definierten Wert ein (Abschnitt 4.3.2.6.2.2).

Für das Testen von unidirektionalen Geräten muss keine Verbindung mit einem Begleitgerät hergestellt werden.

- Der Analysator muss wie folgt eingestellt sein:
 - Auflösebandbreite (RBW): \geq Belegte Kanalbandbreite (wenn der Analysator diese Einstellung nicht unterstützt, ist die höchste verfügbare Einstellung zu verwenden)
 - Videobandbreite (VBW): $3 \times$ RBW (falls der Analysator diese Einstellung nicht unterstützt, ist die höchste verfügbare Einstellung zu verwenden)
 - Detektormodus: RMS
 - Mittenfrequenz: Entspricht der Mittenfrequenz des Betriebskanals
 - Spanne: 0 Hz

- Sweepzeit:> Kanalbelegungszeit des Prüflings
- Trace-Modus: Löschen / Schreiben
- Triggermodus: Video

Schritt 2:

- Konfigurieren Sie den Prüfling für normale Übertragungen mit einer ausreichend hohen Nutzlast, was zu einem minimalen Senderaktivitätsverhältnis ($TxOn / (TxOn + TxOff)$) von 0,3 führt. Wenn dies nicht möglich ist, ist der Prüfling auf die maximal mögliche Nutzlast zu konfigurieren.
- Nach dem im Abschnitt 5.4.6.2.1.5 festgelegten Verfahren ist zu überprüfen, ob der Prüfling die im Abschnitt 4.3.2.6.2.2 festgelegte maximale Kanalbelegungszeit und minimale Leerlaufzeit einhält. Bei der Messung der Leerlaufzeit des Prüflings darf die Übertragungszeit des Begleitgeräts nicht berücksichtigt werden.

Schritt 3: Hinzufügen des Störsignals

- Ein Störsignal gemäß Abschnitt B.7 wird in den aktuellen Betriebskanal des Prüflings eingespeist. Der Leistungsspektraldichtepiegel (am Eingang des Prüflings) dieses Störsignals muss der im Abschnitt 4.3.2.6.2.2, Schritt 5 festgelegten Erkennungsschwelle entsprechen.

Schritt 4: Überprüfung der Reaktion auf das Störsignal

- Mit dem Spektrumanalysator sollen die Übertragungen des Prüflings auf dem ausgewählten Betriebskanal mit dem eingespeisten Störsignal überwacht werden. Dies kann erfordern, dass der Spektrumanalysator-Sweep durch den Start des Störsignals ausgelöst wird.
- Nach dem im Abschnitt 5.4.6.2.1.5 festgelegten Verfahren sind die folgenden Punkte zu überprüfen:

i) Der Prüfling stoppt die Übertragung auf dem aktuell getesteten Betriebskanal.

Es wird davon ausgegangen, dass der Prüfling die Übertragung innerhalb eines Zeitraums stoppt, der im Abschnitt 4.3.2.6.2.2, Schritt 4 definierten maximalen Kanalbelegungszeit entspricht.

ii) Abgesehen von kurzen Steuersignalübertragungen (siehe iii) unten) dürfen auf diesem Betriebskanal während einer im Abschnitt 4.3.2.6.2.2, Schritt 2 definierten (Ruhe)-Zeit keine nachfolgenden Übertragungen erfolgen. Danach kann der Prüfling normale Übertragungen erneut für die Dauer eines Zeitraums der Kanalbelegung haben. Da das Störsignal noch vorhanden ist, muss eine weitere Ruhezeit gemäß Abschnitt 4.3.2.6.2.2, Schritt 2 einbezogen werden. Diese Sequenz wird wiederholt, solange das Störsignal vorhanden ist.

Um zu überprüfen, dass der Prüfling die normalen Übertragungen nicht wieder aufnimmt, solange das Störsignal vorhanden ist, muss die Überwachungszeit möglicherweise 60 s oder mehr betragen.

iii) Der Prüfling kann weiterhin kurze Steuersignalübertragungen auf dem Betriebskanal haben, während das Störsignal vorhanden ist. Diese Übertragungen müssen den im Abschnitt 4.3.2.6.4.2 festgelegten Grenzwerten entsprechen.

Für die Überprüfung der Kurzsteuerungssignalübertragungen müssen möglicherweise die Einstellungen des Analysators geändert werden (z. B. Sweepzeit).

iv) Alternativ kann das Gerät in einen nicht adaptiven Modus wechseln.

Schritt 5: Hinzufügen des unerwünschten Signals

- Bei vorhandenem Störsignal wird ein CW-Signal mit 100% Tastverhältnis als unerwünschtes Signal eingefügt. Die Häufigkeit und der Pegel sind in der Tabelle 9 vom Abschnitt 4.3.2.6.2.2 angegeben.
- Mit dem Spektrumanalysator sollen die Übertragungen des Prüflings auf dem ausgewählten Betriebskanal überwacht werden. Dies kann erfordern, dass der Spektrumanalysator-Sweep durch den Start des unerwünschten Signals ausgelöst wird.

- Nach dem im Abschnitt 5.4.6.2.1.5 festgelegten Verfahren sind die folgenden Punkte zu überprüfen:

i) Der Prüfling darf die normalen Übertragungen auf dem aktuellen Betriebskanal nicht wieder aufnehmen, solange sowohl die Störsignale als auch die unerwünschten Signale vorhanden sind.

Um zu überprüfen, dass der Prüfling die normalen Übertragungen nicht wieder aufnimmt, solange Störsignale und unerwünschte Signale vorhanden sind, muss die Überwachungszeit möglicherweise 60 s oder mehr betragen.

ii) Der Prüfling kann weiterhin Kurzsteuersignalübertragungen auf dem Betriebskanal haben, während Störsignale und unerwünschte Signale vorhanden sind. Diese Übertragungen müssen den im Abschnitt 4.3.2.6.4.2 festgelegten Grenzwerten entsprechen.

Für die Überprüfung der Kurzsteuerungssignalübertragungen müssen möglicherweise die Einstellungen des Analysators geändert werden (z. B. Sweepzeit).

Schritt 6: Entfernen des Störsignals und des unerwünschten Signals

- Nach Entfernen des Störsignals und des unerwünschten Signals darf der Prüfling auf diesem Kanal wieder normale Übertragungen starten. Es ist jedoch zu überprüfen, dass dies erst nach dem im Abschnitt 4.3.2.6.2.2, Schritt 2 festgelegten Zeitraum erfolgen darf.

Schritt 7:

- Die Schritte 2 bis 6 sind für jede der zu prüfenden Frequenzen zu wiederholen.
- ◆ Adaptive Geräte, die nicht auf LBT basieren und andere Modulationen als FHSS verwenden

Schritt 1:

- Der Prüfling muss während der Prüfung eine Verbindung mit einem Begleitgerät herstellen. Der Störsignalgenerator, der Generator für unerwünschte Signale, der Spektrumanalysator, der Prüfling und das Begleitgerät sind in einem Aufbau verbunden, der dem in Abbildung 5 gezeigten Beispiel entspricht, obwohl der Störsignalgenerator und der Generator für unerwünschte Signale zu diesem Zeitpunkt keine Signale rechtzeitig erzeugen. Der Spektrumanalysator wird verwendet, um die Übertragungen sowohl des Prüflings als auch des Begleitgeräts zu überwachen, und es sollte möglich sein, zwischen beiden Übertragungen zu unterscheiden. Zusätzlich wird der Spektrumanalysator verwendet, um die Übertragungen des Prüflings als Reaktion auf die störenden und unerwünschten Signale zu überwachen.

- Stellen Sie den Empfangssignalpegel (Nutzsignal vom Begleitgerät) am Prüfling auf den Wert ein, der in der Tabelle 10 (Abschnitt 4.3.2.6.3.2.2) für rahmenbasierte Geräte oder in der Tabelle 11 (Abschnitt 4.3.2.6.3.2.3) für lastbasierte Geräte definiert ist.

Für das Testen von unidirektionalen Geräten muss keine Verbindung mit einem Begleitgerät hergestellt werden.

- Der Analysator muss wie folgt eingestellt sein:

- Auflösesebandbreite (RBW): \geq Belegte Kanalbandbreite (wenn der Analysator diese Einstellung nicht unterstützt, ist die höchste verfügbare Einstellung zu verwenden)
- Videobandbreite (VBW): $3 \times$ RBW (falls der Analysator diese Einstellung nicht unterstützt, ist die höchste verfügbare Einstellung zu verwenden)
- Detektormodus: RMS
- Mittenfrequenz: Entspricht der Mittenfrequenz des Betriebskanals
- Spanne: 0 Hz
- Sweepzeit: $>$ maximale Kanalbelegungszeit

- Trace-Modus: Löschen / Schreiben

- Triggermodus: Video

- Schritt 2:

- Konfigurieren Sie den Prüfling für normale Übertragungen mit einer ausreichend hohen Nutzlast, was zu einem minimalen Senderaktivitätsverhältnis ($TxOn / (TxOn + TxOff)$) von 0,3 führt. Wenn dies nicht möglich ist, ist der Prüfling auf die maximal mögliche Nutzlast zu konfigurieren.
- Bei rahmenbasierten Geräten ist nach dem im Abschnitt 5.4.6.2.1.5 festgelegten Verfahren zu überprüfen, ob der Prüfling die im Abschnitt 4.3.2.6.3.2.2, Schritt 3 festgelegte maximale Kanalbelegungszeit und minimale Leerlaufzeit einhält. Bei der Messung der Leerlaufzeit des Prüflings wird die Sendezeit des Begleitgeräts nicht berücksichtigt.
- Bei lastabhängigen Geräten ist nach dem im Abschnitt 5.4.6.2.1.5 festgelegten Verfahren zu überprüfen, ob der Prüfling die im Abschnitt 4.3.2.6.3.2.3, Schritt 2 und Schritt 3 festgelegte maximale Kanalbelegungszeit und minimale Leerlaufzeit einhält. Bei der Messung der Leerlaufzeit des Prüflings wird die Sendezeit des Begleitgeräts nicht berücksichtigt.

Zum Testen der lastabhängigen Geräten gemäß Abschnitt 4.3.2.6.3.2.3 Absatz 1 (IEEE 802.11 TM [i.3] oder IEEE 802.15.4 TM [i.4]) gelten für die minimale Leerlaufzeit und die maximale Kanalbelegungszeit dieselben Grenzwerte wie für andere Typen von lastabhängigen Geräten (siehe Abschnitt 4.3.2.6.3.2.3, Schritt 2) und Schritt 3). Die Leerlaufzeit entspricht der im Abschnitt 4.3.2.6.3.2.3, Schritt 1 und Schritt 2 definierten CCA- oder erweiterten CCA-Zeit.

Schritt 3: Hinzufügen des Störsignals

- Ein Störsignal gemäß Abschnitt B.7 wird in den aktuellen Betriebskanal des Prüflings eingespeist. Der Leistungsspektraldichtepegel (am Eingang des Prüflings) dieses Störsignals muss der im Abschnitt 4.3.2.6.3.2.2, Schritt 5 (rahmenbasierte Geräte) oder im Abschnitt 4.3.2.6.3.2.3, Schritt 5 (lastabhängige Geräte) festgelegten Erkennungsschwelle entsprechen.

Schritt 4: Überprüfung der Reaktion auf das Störsignal

- Mit dem Spektrumanalysator sollen die Übertragungen des Prüflings auf dem ausgewählten Betriebskanal mit dem eingespeisten Störsignal überwacht werden. Dies kann erfordern, dass der Spektrumanalysator-Sweep durch den Start des Störsignals ausgelöst wird.

- Nach dem im Abschnitt 5.4.6.2.1.5 festgelegten Verfahren sind die folgenden Punkte zu überprüfen:

i) Der Prüfling stoppt die Übertragung auf dem aktuellen Betriebskanal.

Es wird davon ausgegangen, dass der Prüfling die Übertragung innerhalb eines Zeitraums stoppt, der im Abschnitt 4.3.2.6.3.2.2 (rahmenbasierte Geräte) oder Abschnitt 4.3.2.6.3.2.3 (lastabhängige Geräte) festgelegten maximalen Kanalbelegungszeit entspricht.

ii) Abgesehen von Kurzsteuersignalübertragungen dürfen keine nachfolgenden Übertragungen erfolgen, solange das Störsignal vorhanden ist.

Um zu überprüfen, dass der Prüfling die normalen Übertragungen nicht wieder aufnimmt, solange das Störsignal vorhanden ist, muss die Überwachungszeit möglicherweise 60 s oder mehr betragen.

iii) Der Prüfling kann weiterhin Kurzsteuerungssignalübertragungen auf dem Betriebskanal senden, während das Störsignal vorhanden ist. Diese Übertragungen müssen den im Abschnitt 4.3.2.6.4.2 festgelegten Grenzwerten entsprechen.

Für die Überprüfung der Kurzsteuerungssignalübertragungen müssen möglicherweise die Einstellungen des Analysators geändert werden (z. B. Sweepzeit).

iv) Alternativ kann das Gerät in einen nicht adaptiven Modus wechseln.

Schritt 5: Hinzufügen des unerwünschten Signals

- Bei vorhandenem Störsignal wird ein CW-Signal mit 100% Tastverhältnis als unerwünschtes Signal eingefügt. Die Häufigkeit und der Pegel sind in der Tabelle 10 (Abschnitt 4.3.2.6.3.2.2) für rahmenbasierte Geräte oder in der Tabelle 11 (Abschnitt 4.3.2.6.3.2.3) für lastabhängige Geräte angegeben.
- Mit dem Spektrumanalysator sollen die Übertragungen des Prüflings auf dem ausgewählten Betriebskanal überwacht werden. Dies kann erfordern, dass der Spektrumanalysator-Sweep durch den Start des unerwünschten Signals ausgelöst wird.
- Nach dem im Abschnitt 5.4.6.2.1.5 festgelegten Verfahren sind die folgenden Punkte zu überprüfen:
 - i) Der Prüfling darf die normalen Übertragungen auf dem aktuellen Betriebskanal nicht wieder aufnehmen, solange sowohl die Störsignale als auch die unerwünschten Signale vorhanden sind.

Um zu überprüfen, dass der Prüfling die normalen Übertragungen nicht wieder aufnimmt, solange Störsignale und unerwünschte Signale vorhanden sind, muss die Überwachungszeit möglicherweise 60 s oder mehr betragen.

ii) Der Prüfling kann weiterhin Kurzsteuersignalübertragungen auf dem Betriebskanal haben, während Störsignale und unerwünschte Signale vorhanden sind. Diese Übertragungen müssen den im Abschnitt 4.3.2.6.4.2 festgelegten Grenzwerten entsprechen.

Für die Überprüfung der Kurzsteuerungssignalübertragungen müssen möglicherweise die Einstellungen des Analysators geändert werden (z. B. Sweepzeit).

Schritt 6: Entfernen des Störsignals und des unerwünschten Signals

- Nach Entfernen der Störsignale und der unerwünschten Signale darf der Prüfling auf diesem Kanal erneut senden. Dies ist jedoch keine Anforderung und erfordert daher keine Prüfung.

Schritt 7:

- Die Schritte 2 bis 6 sind für jede der zu prüfenden Frequenzen zu wiederholen.
 - ◆ Allgemeines Testverfahren zur Messung der Kanal- / Frequenznutzung

Dies ist eine allgemeine Testmethode zur Bewertung von Übertragungen auf der untersuchten Betriebsfrequenz (Sprungfrequenz). Diese Prüfung wird im Rahmen der in den Abschnitten 5.4.6.2.1.2 bis 5.4.6.2.1.4 beschriebenen Verfahren durchgeführt.

Das Prüfverfahren ist wie folgt durchzuführen:

Schritt 1:

- Der Analysator muss wie folgt eingestellt sein:
 - Mittenfrequenz: Entspricht der Sprungfrequenz oder Mittenfrequenz des untersuchten Kanals.
 - Frequenzspanne: 0 Hz.
 - Auflösesebandbreite (RBW): ~ 50% der belegten Kanalbandbreite (falls der Analysator diese Einstellung nicht unterstützt, ist die höchste verfügbare Einstellung zu verwenden).
 - Videobandbreite (VBW): \geq RBW (wenn der Analysator diese Einstellung nicht unterstützt, ist die höchste verfügbare Einstellung zu verwenden).
 - Detektormodus: RMS.
 - Sweepzeit:> die Kanalbelegungszeit. Es ist zu beachten, dass, wenn die Kanalbelegungszeit nicht zusammenhängend ist (für nicht LBT-basierte Frequenzsprunggeräte), reicht die Sweepzeit aus, um den Zeitraum abzudecken, über den sich die Kanalbelegungszeit erstreckt.

- Anzahl der Sweep-Punkte: Die zeitliche Auflösung muss ausreichen, um die maximale Messunsicherheit von 5% für den zu messenden Zeitraum zu erreichen. In den meisten Fällen ist die Leerlaufperiode die kürzeste zu messende Periode und definiert damit die zeitliche Auflösung. Wenn die Kanalbelegungszeit nicht zusammenhängend ist (nicht LBT-basiertes Frequenzsprunggerät), muss keine Leerlaufzeit gemessen werden, und daher kann die Zeitauflösung erhöht werden (z. B. auf 5% der Verweilzeit), um den Zeitraum abzudecken, über den sich die Kanalbelegungszeit erstreckt, ohne dass sich eine zu hohe Anzahl von Sweep-Punkten für den Analysator ergibt.

BEISPIEL 1: Für eine Kanalbelegungszeit von 60 ms beträgt die minimale Leerlaufzeit 3 ms, daher sollte die minimale Zeitauflösung $<150 \mu\text{s}$ sein.

BEISPIEL 2: Für eine Kanalbelegungszeit von 2 ms beträgt die minimale Leerlaufperiode $100 \mu\text{s}$, daher sollte die minimale Zeitauflösung $<5 \mu\text{s}$ sein.

BEISPIEL 3: Bei einem Gerät, das den Ansatz der nicht zusammenhängenden Kanalbelegungszeit (40 ms) verwendet und 79 Sprungfrequenzen mit einer Verweilzeit von 3,75 ms verwendet, beträgt die Gesamtperiode, über die die Kanalbelegungszeit verteilt ist, 3,2 s. Bei einer Zeitauflösung von 0,1875 ms (5% der Verweilzeit) beträgt die Mindestanzahl der Sweep-Punkte ~ 17.000 .

- Trace-Modus: Löschen / Schreiben

- Trigger: Video

Bei Frequenzsprunggeräten wird angenommen, dass die Datenpunkte, die sich aus Übertragungen auf der untersuchten Sprungfrequenz ergeben, viel höhere Pegel aufweisen als Datenpunkte, die sich aus Übertragungen auf benachbarten Sprungfrequenzen ergeben. Ist eine eindeutige Bestimmung zwischen diesen Übertragungen nicht möglich, wird die RBW im Schritt 1 weiter reduziert. Zusätzlich kann ein Kanalfilter verwendet werden.

Schritt 2:

- Speichern Sie die Trace-Daten in einer Datei zur weiteren Analyse durch ein Computergerät unter Verwendung einer geeigneten Softwareanwendung oder eines entsprechenden Programms.

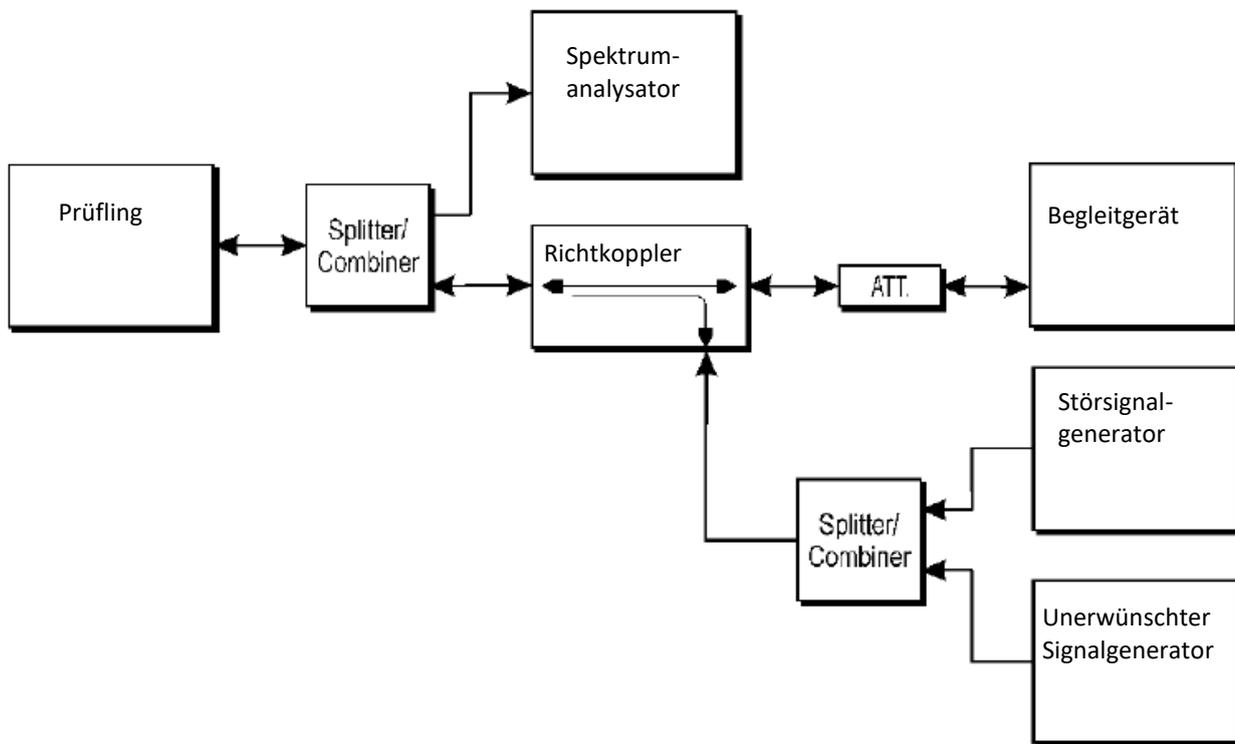
Schritt 3:

- Identifizieren Sie die Datenpunkte in Bezug auf die zu untersuchende Frequenz, indem Sie einen Schwellenwert anwenden.

- Zählen Sie die Anzahl aufeinanderfolgender Datenpunkte, die sich aus einer einzelnen Übertragung auf der zu untersuchenden Frequenz ergeben, und multiplizieren Sie diese Anzahl mit dem Zeitunterschied zwischen zwei aufeinanderfolgenden Datenpunkten. Wiederholen Sie dies für alle Übertragungen innerhalb des Messfensters.

- Zählen Sie zur Messung von Leerlauf- oder Ruhezeiten die Anzahl der aufeinanderfolgenden Datenpunkte, die als Ergebnis einer einzelnen Ausschaltperiode des Senders auf der zu untersuchenden Frequenz identifiziert wurden, und multiplizieren Sie diese Anzahl mit dem Zeitunterschied zwischen zwei aufeinanderfolgenden Datenpunkten. Wiederholen Sie diesen Vorgang für alle Ausschaltperioden des Senders innerhalb des Messfensters.

8.4. TESTAUFBAU



8.5. STÖRSCHWELLENWERT

Erkennungsschwellenwert

Die maximale EIRP-Leistung des Prüflings im b-Modus beträgt 18,25 dBm und der Antennengewinn (maximal) 4,33 dBi. Erfassungsschwellenwert = $-70 \text{ dBm} / \text{MHz} + 10 \times \log_{10} (100 \text{ mW} / P_{\text{out}})$ (P_{out} in mW e.i.r.p.)

= -68,25 dBm / MHz

Der Störsignalpegel zum Prüfling beträgt also -68,25 dBm / MHz

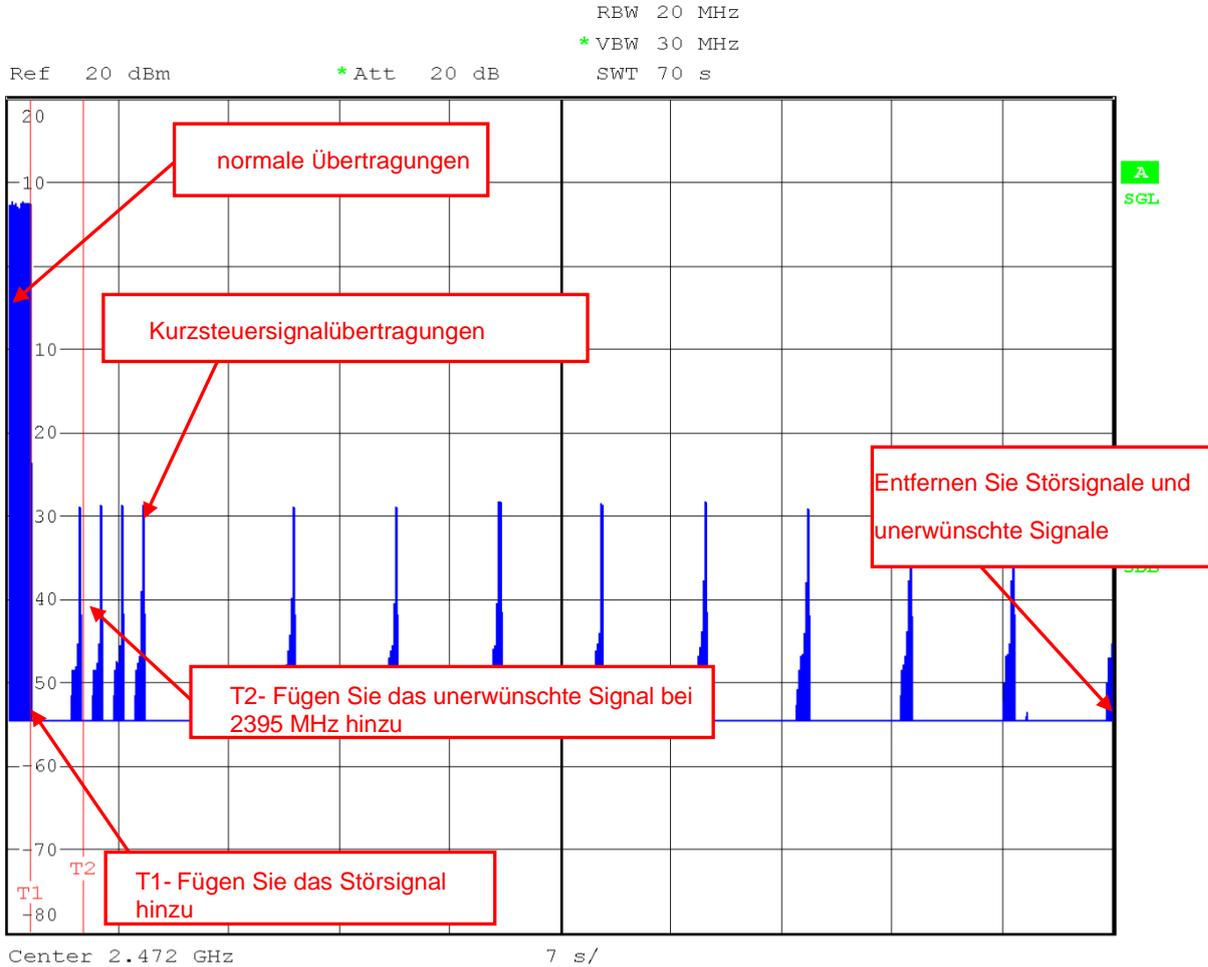
8.6. TESTERGEBNISSE DER ADAPTIVITÄT

Beschreibung:	Normaler Link	Temperatur/relative Luftfeuchtigkeit:	25°C/60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-31

Adaptivität				
Adaptivitätserkennungsschwellenwert		-68.25		
Unerwünschtes Signal (dBm)		-30.67		
Modulationsmodus	Frequenz (MHz)	Adaptivität	unerwünschtes Signal Teststatus	Kurzsteuerungs-signalübertragung (ms)
802.11b Modus	2412	Pass	Pass	0.28
802.11b Modus	2472	Pass	Pass	2.41
802.11g Modus	2412	Pass	Pass	0.00
802.11g Modus	2472	Pass	Pass	0.14
802.11an HT20 Modus	2412	Pass	Pass	0.00
802.11an HT20 Modus	2472	Pass	Pass	0.00
Grenze		N/A	N/A	5
Ergebnis		Eingehalten		

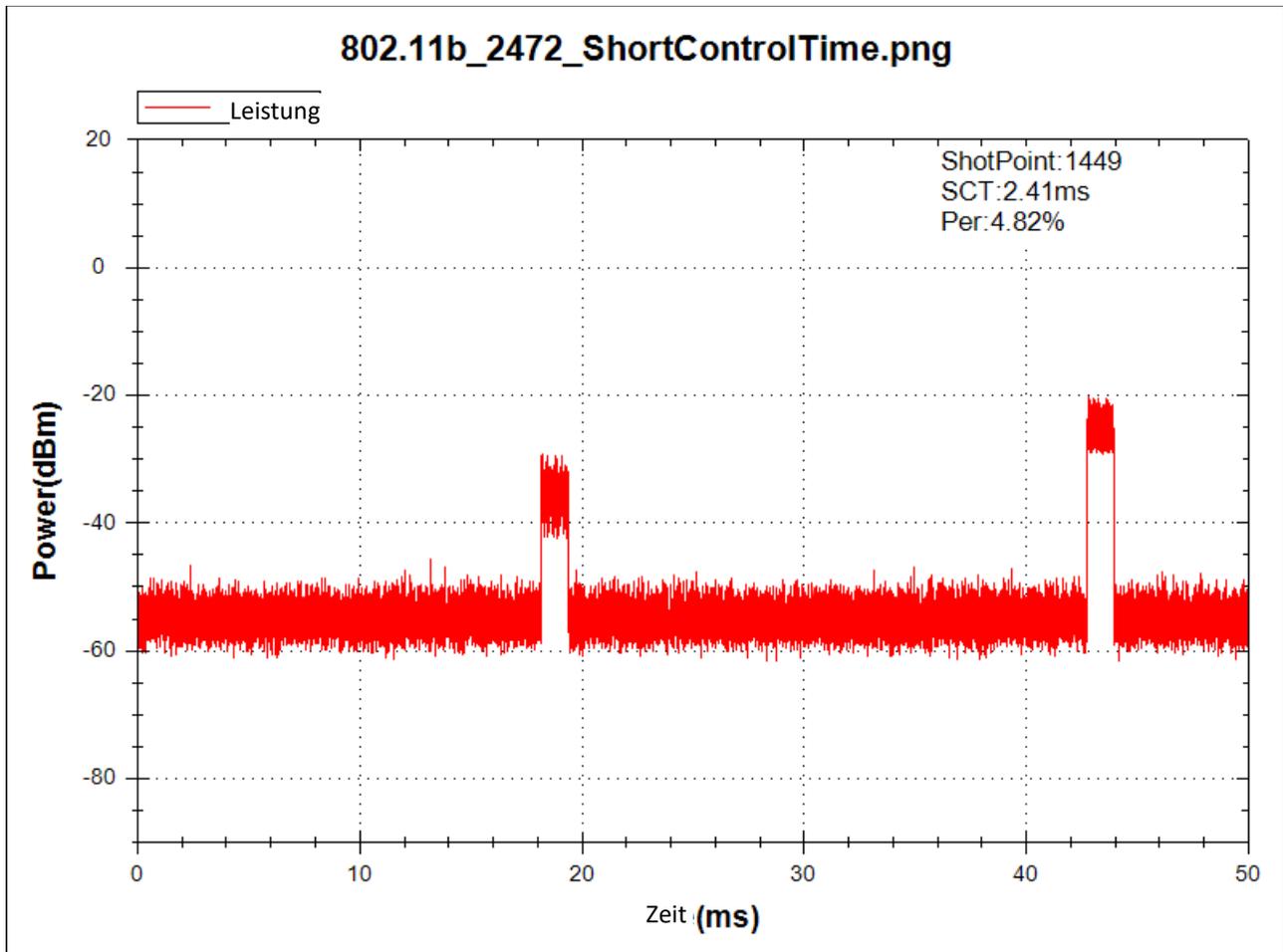
Die schlechtesten Testplots:

b Modus/CH hoch



802.11 b Modus/CH hoch:

Der SCST Tastverhältnis = $2.41\text{ms}/50\text{ms}=4.82\% < 10\%$



9. BELEGTE KANALBANDBREITE

9.1. GRENZE

ETSI EN 300 328 Abschnitt 4.3.1.8 oder 4.3.2.7

Die belegte Kanalbandbreite muss vollständig innerhalb des in der Tabelle 1 angegebenen Bandes liegen.

Zusätzlich für nicht adaptive Geräte, die andere Breitbandmodulationen als FHSS verwenden und mit EIRP von mehr als 10 dBm, muss die belegte Kanalbandbreite kleiner als 20 MHz sein.

9.2. PRÜFGERÄTE

Siehe Liste der Messgeräte dieses Abschnitts 5.3.

9.3. TESTVERFAHREN

1. Im Abschnitt 5.4.7.1 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Testbedingungen.
2. Im Abschnitt 5.4.7.2 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Messmethode.
3. Schritte der Testmethode

Schritt 1:

Schließen Sie den Prüfling an den Spektrumanalysator an und verwenden Sie die folgenden Einstellungen:

- Mittenfrequenz: Die Mittenfrequenz des zu testenden Kanals
- Auflösung BW: ~ 1% der Spanne, ohne unter 1% zu fallen
- Video-BW: 3 × RBW
- Frequenzspanne: 2 × Nennkanalbandbreite
- Detektormodus: RMS
- Trace-Modus: Max Hold
- Sweepzeit: 1 s

Schritt 2:

Warten Sie, bis sich die Messkurve stabilisiert hat.

Ermitteln Sie den Spitzenwert der Messkurve und platzieren Sie den Analysatormarker auf diesem Spitzenwert.

Schritt 3:

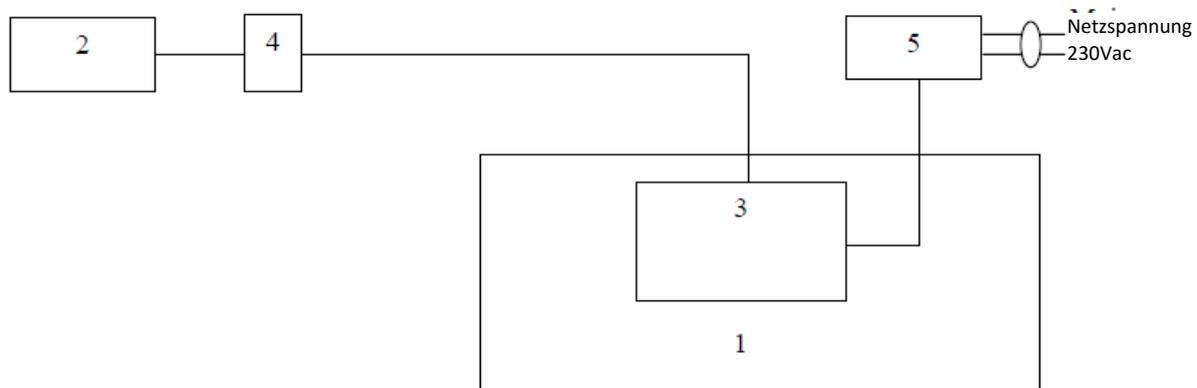
Verwenden Sie die 99% -Bandbreitenfunktion des Spektrumanalysators, um die belegte Kanalbandbreite des Prüflings zu messen.

Dieser Wert ist aufzuzeichnen.

HINWEIS: 1 Stellen Sie sicher, dass sich die Leistungshüllkurve ausreichend über dem Grundrauschen des Analysators befindet, um zu vermeiden, dass die von der Leistungshüllkurve ausgehenden Rauschsignale bei dieser Messung berücksichtigt werden.

HINWEIS: 2 Alle Einstellwerte befinden sich in der E-Z-Software. Verwenden Sie die Software, um die endgültigen Werte abzulesen.

9.4. TESTAUFBAU



LEGENDE

1. Holztisch
2. Spektrumanalysator
3. Prüfling
4. DC-Block
5. Netzteil

9.5. TESTERGEBNISSE

Keine Nichteinhaltungen wurden festgestellt

Kette 1

IEEE 802.11b

Kanal	Frequenz (MHz)	Bandbreite (MHz)
Niedrig	2412	11.03
Hoch	2472	10.94

IEEE 802.11g

Kanal	Frequenz (MHz)	Bandbreite (MHz)
Niedrig	2412	16.70
Hoch	2472	16.51

IEEE 802.11n HT20

Kanal	Frequenz (MHz)	Bandbreite (MHz)
Niedrig	2412	17.57
Hoch	2472	17.58

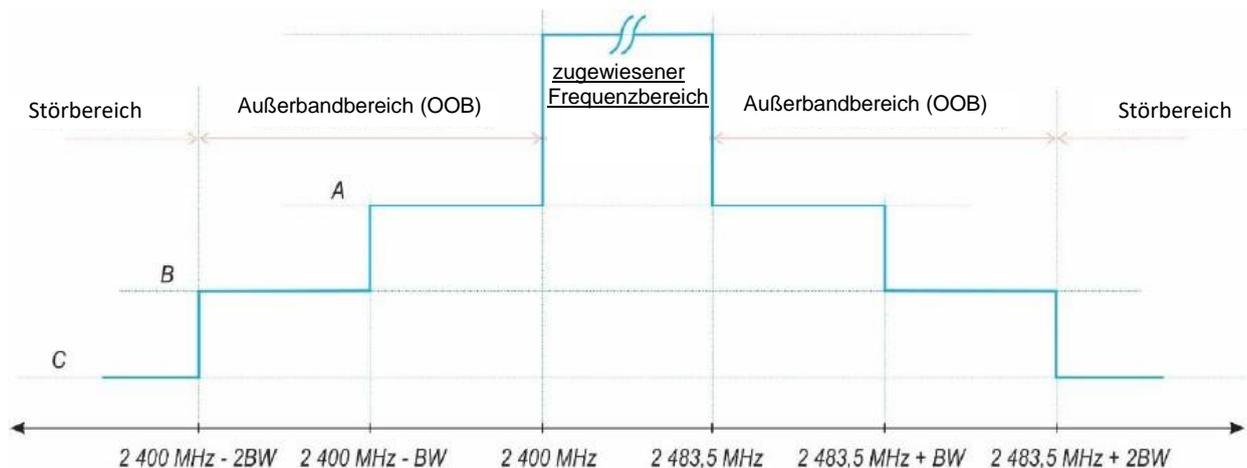
10. UNERWÜNSCHTE EMISSIONEN DES SENDERS IM AUSSERBANDBEREICH

10.1. GRENZE

ETSI EN 300 328 Abschnitt 4.3.1.9 oder 4.3.2.8

Die unerwünschten Emissionen des Senders im Außerbandbereich, jedoch außerhalb des zugewiesenen Bandes, dürfen die in der Maske im Abbildung 3 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Innerhalb des in der Tabelle 1 angegebenen Bandes werden die Außerbandemissionen durch Einhaltung der Anforderungen an die belegte Kanalbandbreite im Abschnitt 4.3.2.7 erfüllt.



A: $-10\text{ dBm/MHz e.i.r.p.}$
B: $-20\text{ dBm/MHz e.i.r.p.}$
C: Störbereichsgrenzen

BW = belegte Kanalbandbreite in MHz oder 1 MHz, je nachdem, welcher Wert größer ist

Abbildung 3: Frequenzmaske

10.2. PRÜFGERÄTE

Siehe Liste der Messgeräte dieses Abschnitts 5.3.

10.3. TESTVERFAHREN

1. Im Abschnitt 5.4.8.1 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Testbedingungen.
2. Im Abschnitt 5.4.8.2 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Messmethode.
3. Schritte der Testmethode

Schritt 1:

- Schließen Sie den Prüfling an den Spektrumanalysator an und verwenden Sie die folgenden Einstellungen:
 - Mittenfrequenz: 2 484 MHz
 - Spanne: 0 Hz
 - Auflösung BW: 1 MHz
 - Filtermodus: Kanalfilter
 - Video-BW: 3 MHz
 - Detektormodus: RMS
 - Trace-Modus: Max Hold
 - Sweep-Modus: Kontinuierlich
 - Sweep-Punkte: Sweepzeit [s] / (1 μ s) oder 5 000, je nachdem, welcher Wert größer ist
 - Triggermodus: Video-Trigger; Falls eine Videotriggerung nicht möglich ist, kann eine externe Triggerquelle verwendet werden
 - Sweepzeit:> 120% der Dauer des längsten Bursts, der während der Messung der HF-Ausgangsleistung erkannt wurde

Schritt 2 (Segment 2 483,5 MHz bis 2 483,5 MHz + BW):

- Passen Sie den Triggerpegel an, um die Übertragungen mit dem höchsten Leistungspegel auszuwählen.
- Bei Frequenzsprungeräten, die in einem normalen Sprungmodus betrieben werden, führen die verschiedenen Sprünge zu Signalbursts mit unterschiedlichen Leistungspegeln. In diesem Fall ist der Burst mit dem höchsten Leistungspegel auszuwählen.
- Stellen Sie ein Fenster (Start- und Stopp-Linien) ein, das mit dem Start und dem Ende des Bursts übereinstimmt und in dem die RMS-Leistung mit der Funktion „Time Domain Power“ gemessen werden soll.
- Wählen Sie die RMS-Leistung, die im ausgewählten Fenster gemessen werden soll, und notieren Sie sich das Ergebnis, das die RMS-Leistung in diesem 1-MHz-Segment ist (2 483,5 MHz bis 2 484,5 MHz). Vergleichen Sie diesen Wert mit dem in der Maske angegebenen Grenzwert.
- Erhöhen Sie die Mittenfrequenz in Schritten von 1 MHz und wiederholen Sie diese Messung für jedes 1-MHz-Segment im Bereich von 2 483,5 MHz bis 2 483,5 MHz + BW. Die Mittenfrequenz des letzten 1-MHz-Segments ist auf 2 483,5 MHz + BW - 0,5 MHz einzustellen (was bedeutet, dass dies teilweise mit dem vorherigen 1-MHz-Segment überlappen kann).

Schritt 3 (Segment 2 483,5 MHz + BW bis 2 483,5 MHz + 2BW):

- Ändern Sie die Mittenfrequenz des Analysators auf 2 484 MHz + BW und führen Sie die Messung für das erste 1-MHz-Segment im Bereich 2 483,5 MHz + BW bis 2 483,5 MHz + 2 BW durch. Erhöhen Sie die Mittenfrequenz in Schritten von 1 MHz und wiederholen Sie die Messungen, um den gesamten Bereich abzudecken. Die Mittenfrequenz des letzten 1-MHz-Segments ist auf 2 483,5 MHz + 2 BW - 0,5 MHz einzustellen (was bedeutet, dass dies teilweise mit dem vorherigen 1-MHz-Segment überlappen kann).

Schritt 4 (Segment 2 400 MHz - BW bis 2 400 MHz):

- Ändern Sie die Mittenfrequenz des Analysators auf 2 399,5 MHz und führen Sie die Messung für das erste 1-MHz-Segment im Bereich 2 400 MHz - BW bis 2 400 MHz durch. Verringern Sie die Mittenfrequenz in Schritten von 1 MHz und wiederholen Sie die Messungen, um den gesamten Bereich abzudecken. Die Mittenfrequenz des letzten 1-MHz-Segments ist auf 2 400 MHz - BW + 0,5 MHz einzustellen (was bedeutet, dass dies teilweise mit dem vorherigen 1-MHz-Segment überlappen kann).

Schritt 5 (Segment 2 400 MHz - 2 BW bis 2 400 MHz - BW):

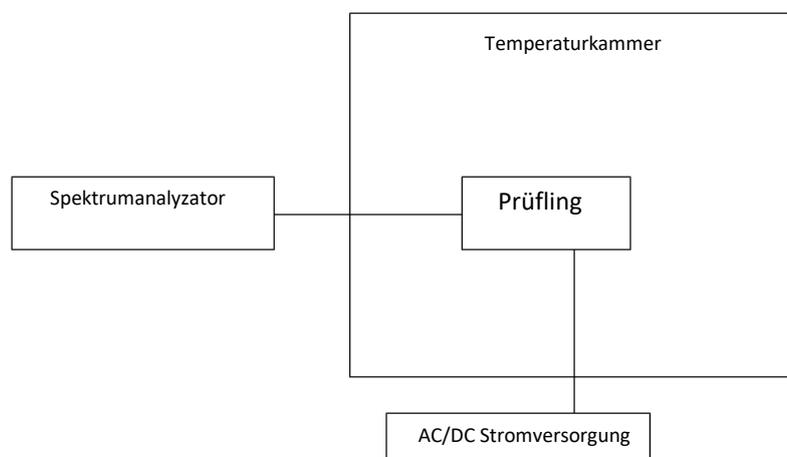
- Ändern Sie die Mittenfrequenz des Analysators auf 2 399,5 MHz - BW und führen Sie die Messung für das erste 1-MHz-Segment im Bereich von 2 400 MHz - 2 BW bis 2 400 MHz - BW durch. Verringern Sie die Mittenfrequenz in Schritten von 1 MHz und wiederholen Sie die Messungen, um den gesamten Bereich abzudecken. Die Mittenfrequenz des letzten 1-MHz-Segments ist auf 2 400 MHz - 2 BW + 0,5 MHz einzustellen (was bedeutet, dass dies teilweise mit dem vorherigen 1-MHz-Segment überlappen kann).

Schritt 6:

- Bei leitgebundenen Messungen an Geräten mit einer einzigen Sendekette wird der deklarierte Antennenbaugruppengewinn G in dBi zu den Ergebnissen für jedes der 1-MHz-Segmente addiert und mit den Grenzwerten verglichen, die durch die in Abbildung 1 oder Abbildung 3 angegebene Maske vorgegeben werden. Wenn für diese Leistungseinstellung mehr als eine Antennenbaugruppe vorgesehen ist, ist die Antenne mit dem höchsten Gewinn zu berücksichtigen.
- Bei leitgebundenen Messungen an intelligenten Antennensystemen (Geräte mit mehreren Sendeketten) müssen die Messungen für jede der aktiven Sendeketten wiederholt werden. Zu diesen Ergebnissen wird der deklarierte Antennenbaugruppengewinn G in dBi für eine einzelne Antenne addiert. Wenn für diese Leistungseinstellung mehr als eine Antennenbaugruppe vorgesehen ist, ist die Antenne mit dem höchsten Gewinn zu berücksichtigen. Der Vergleich mit den geltenden Grenzwerten erfolgt unter Verwendung einer der folgenden Optionen:
 - Option 1: Die Ergebnisse für jede der Sendeketten für die entsprechenden 1-MHz-Segmente werden addiert. Die zusätzliche Strahlformungsverstärkung Y in dB wird ebenfalls addiert, und die resultierenden Werte werden mit den Grenzwerten verglichen, die durch die in Abbildung 1 oder Abbildung 3 angegebene Maske vorgegeben werden.
 - Option 2: Die Grenzwerte der in Abbildung 1 oder Abbildung 3 angegebenen Maske werden um $10 \times \log_{10}(Ach)$ und die zusätzliche Strahlformungsverstärkung Y in dB verringert. Die Ergebnisse für jede der Sendeketten sind einzeln mit diesen reduzierten Grenzwerten zu vergleichen.
- HINWEIS: Ach bezieht sich auf die Anzahl der aktiven Sendeketten.
- Es ist zu protokollieren, ob das Gerät der in Abbildung 1 oder Abbildung 3 angegebenen Maske entspricht.

10.4. TESTAUFBAU

Temperatur- und Spannungsmessung (unter normalen und extremen Testbedingungen)



10.5. TESTERGEBNISSE

Keine Nichteinhaltungen wurden festgestellt

Kette 1:

Prüfling-Modus:	IEEE 802.11b	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-14

Frequenzbereich (MHz)	Testbedingungen (°C)	Max. Lesewerte (dBm/MHz)	Max. Messwerte (dBm/MHz)	Grenze (dBm/MHz)
2400-2BW~2400-BW	Nenntemperatur (°C)	-53.68	-49.35	-20.00
2400-BW~2400		-35.31	-30.98	-10.00
2483.5~2483.5+BW		-38.03	-33.70	-10.00
2483.5+BW~2483.5+2BW		-53.65	-49.32	-20.00

Bemerkung: 1. Max Messwerte = Max Lesewerte +Gewinn

Prüfling-Modus:	IEEE 802.11g	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-14

Frequenzbereich (MHz)	Testbedingungen (°C)	Max. Lesewerte (dBm/MHz)	Max. Messwerte (dBm/MHz)	Grenze (dBm/MHz)
2400-2BW~2400-BW	Nenntemperatur (°C)	-41.87	-37.54	-20.00
2400-BW~2400		-29.89	-25.56	-10.00
2483.5~2483.5+BW		-29.27	-24.94	-10.00
2483.5+BW~2483.5+2BW		-45.93	-41.60	-20.00

Bemerkung: 1. Max Messwerte = Max Lesewerte +Gewinn

Prüfling-Modus:	IEEE 802.11n HT20	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-14

Frequenzbereich (MHz)	Testbedingungen (°C)	Max. Lesewerte (dBm/MHz)	Max. Messwerte (dBm/MHz)	Grenze (dBm/MHz)
2400-2BW~2400-BW	Nenntemperatur (°C)	-51.88	-47.55	-23.01
2400-BW~2400		-38.30	-33.97	-13.01
2483.5~2483.5+BW		-36.25	-31.92	-13.01
2483.5+BW~2483.5+2BW		-52.75	-48.42	-23.01

Bemerkung: 1. Max Messwerte = Max Lesewerte +Gewinn

2. Die Grenzwerte der Maske in Abbildung 3 sind um $10 \times \log_{10}(A_{ch})$ und die zusätzliche Strahlformungsverstärkung Y in dB, $A_{ch} = 2$ zu verringern.

Kette 2:

Prüfling-Modus:	IEEE 802.11b	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-14

Frequenzbereich (MHz)	Testbedingungen (°C)	Max. Lesewerte (dBm/MHz)	Max. Messwerte (dBm/MHz)	Grenze (dBm/MHz)
2400-2BW~2400-BW	Nenntemperatur (°C)	-52.99	-48.66	-20.00
2400-BW~2400		-36.13	-31.80	-10.00
2483.5~2483.5+BW		-35.25	-30.92	-10.00
2483.5+BW~2483.5+2BW		-51.89	-47.56	-20.00

Bemerkung: 1. Max Messwerte = Max Lesewerte +Gewinn

Prüfling-Modus:	IEEE 802.11g	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-14

Frequenzbereich (MHz)	Testbedingungen (°C)	Max. Lesewerte (dBm/MHz)	Max. Messwerte (dBm/MHz)	Grenze (dBm/MHz)
2400-2BW~2400-BW	Nenntemperatur (°C)	-47.25	-47.56	-20.00
2400-BW~2400		-30.50	-42.92	-10.00
2483.5~2483.5+BW		-31.45	-26.17	-10.00
2483.5+BW~2483.5+2BW		-48.04	-27.12	-20.00

Bemerkung: 1. Max Messwerte = Max Lesewerte +Gewinn

Prüfling-Modus:	IEEE 802.11n HT20	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-14

Frequenzbereich (MHz)	Testbedingungen (°C)	Max. Lesewerte (dBm/MHz)	Max. Messwerte (dBm/MHz)	Grenze (dBm/MHz)
2400-2BW~2400-BW	Nenntemperatur (°C)	-52.54	-48.21	-23.01
2400-BW~2400		-38.82	-34.49	-13.01
2483.5~2483.5+BW		-35.96	-31.63	-13.01
2483.5+BW~2483.5+2BW		-55.29	-50.96	-23.01

Bemerkung: 1. Max Messwerte = Max Lesewerte +Gewinn

2. Die Grenzwerte der Maske im Abbildung 3 sind um $10 \times \log_{10}(A_{ch})$ und die zusätzliche Strahlformungsverstärkung Y in dB, $A_{ch} = 2$ zu verringern

11. UNERWÜNSCHTE EMISSIONEN DES SENDERS IM STÖRBEREICH

11.1. GRENZE

ETSI EN 300 328 Abschnitt 4.3.1.10 oder 4.3.2.9

Die unerwünschten Emissionen des Senders im Störbereich dürfen die in Tabelle 4 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 4: Sendergrenzen für Störemissionen

Frequenzbereich	Maximale Leistung	Bandbreite
30 MHz to 47 MHz	-36 dBm	100 kHz
47 MHz to 74 MHz	-54 dBm	100 kHz
74 MHz to 87,5 MHz	-36 dBm	100 kHz
87,5 MHz to 118 MHz	-54 dBm	100 kHz
118 MHz to 174 MHz	-36 dBm	100 kHz
174 MHz to 230 MHz	-54 dBm	100 kHz
230 MHz to 470 MHz	-36 dBm	100 kHz
470 MHz to 862 MHz	-54 dBm	100 kHz
862 MHz to 1 GHz	-36 dBm	100 kHz
1 GHz to 12,75 GHz	-30 dBm	1 MHz

11.2. PRUFGERÄTE

Siehe Liste der Messgeräte dieses Abschnitts 5.3.

11.3. TESTVERFAHREN

1. Im Abschnitt 5.4.9.1 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Testbedingungen.
2. Im Abschnitt 5.4.9.2 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Messmethode.
3. Schritte der Testmethode

Das Verfahren in den Schritten 1 bis 4 wird verwendet, um mögliche unerwünschte Emissionen des Prüflings zu identifizieren.

Schritt 1:

Die Empfindlichkeit des Messaufbaus sollte so sein, dass das Grundrauschen mindestens 12 dB unter den in Tabelle 4 oder Tabelle 12 angegebenen Grenzwerten liegt.

Schritt 2:

Die Emissionen im Bereich von 30 MHz bis 1 000 MHz sind anzugeben.

Spektrumanalysator-Einstellungen:

- Auflösungsbandbreite: 100 kHz

- Videobandbreite: 300 kHz
- Filtertyp: 3 dB (Gauß)
- Detektormodus: Peak
- Trace-Modus: Max Hold
- Sweep-Punkte: $\geq 19\,400$; Für Spektrumanalysatoren, die diese hohe Anzahl von Sweep-Punkten nicht unterstützen, kann das Frequenzband segmentiert werden
- Sweepzeit:

Bei nicht kontinuierlichen Übertragungen (Tastverhältnis kleiner als 100%) muss die Sweepzeit ausreichend lang sein, so dass die Messzeit für jeden 100-kHz-Frequenzschritt länger als zwei Übertragungen des Prüflings auf einem Kanal ist

Bei Frequenzsprunggeräten, die in einem normalen Betriebsmodus (Springen nicht deaktiviert) betrieben werden, muss die Sweepzeit weiter erhöht werden, um mehrere Übertragungen auf einer der Sprungfrequenzen zu erfassen

Die obige Einstellung der Sweepzeit kann bei Frequenzsprunggeräten zu langen Messzeiten führen. Um so lange Messzeiten zu vermeiden, kann ein FFT-Analysator verwendet werden

Lassen Sie die Messkurve stabilisieren. Jegliche Emissionen, die während der Sweepvorgänge festgestellt wurden und innerhalb des 6-dB-Bereichs unterhalb des geltenden Grenzwerts oder darüber liegen, sind nach dem Verfahren im Abschnitt 5.4.9.2.1.3 einzeln zu messen und mit den in Tabelle 4 oder Tabelle 12 angegebenen Grenzwerten zu vergleichen.

Schritt 3:

Die Emissionen im Bereich von 1 GHz bis 12,75 GHz sind anzugeben.

Spektrumanalysator-Einstellungen:

- Auflösungsbandbreite: 1 MHz
- Videobandbreite: 3 MHz
- Filtertyp: 3 dB (Gauß)
- Detektormodus: Peak
- Trace-Modus: Max Hold
- Sweep-Punkte: $\geq 23\,500$; Für Spektrumanalysatoren, die diese hohe Anzahl von Sweep-Punkten nicht unterstützen, kann das Frequenzband segmentiert werden
- Sweepzeit:

Bei nicht kontinuierlichen Übertragungen (Tastverhältnis kleiner als 100%) muss die Sweepzeit ausreichend lang sein, so dass die Messzeit für jeden 100-kHz-Frequenzschritt länger als zwei Übertragungen des Prüflings auf einem Kanal ist

Bei Frequenzsprungeräten, die in einem normalen Betriebsmodus (Springen nicht deaktiviert) betrieben werden, muss die Sweepzeit weiter erhöht werden, um mehrere Übertragungen auf einer der Sprungfrequenzen zu erfassen

Die obige Einstellung der Sweepzeit kann bei Frequenzsprungeräten zu langen Messzeiten führen. Um so lange Messzeiten zu vermeiden, kann ein FFT-Analysator verwendet werden

Lassen Sie die Messkurve stabilisieren. Jegliche Emissionen, die während der Sweepvorgänge festgestellt wurden und innerhalb des 6-dB-Bereichs unterhalb des geltenden Grenzwerts oder darüber liegen, sind nach dem Verfahren in Abschnitt 5.4.9.2.1.3 einzeln zu messen und mit den in Tabelle 4 oder Tabelle 12 angegebenen Grenzwerten zu vergleichen.

Frequenzsprungerät kann irgendwo innerhalb der Stördomäne einen Block (oder mehrere Blöcke) von Störemissionen erzeugen. In diesem Fall ist nur der höchste Peak jedes Emissionsblocks nach dem Verfahren im Abschnitt 5.4.9.2.1.3 zu messen.

Schritt 4:

- Bei leitgebundenen Messungen an intelligenten Antennensystemen (Geräten mit mehreren Sendeketten) müssen die Schritte 2 und 3 für jede der aktiven Sendeketten (A_{ch}) wiederholt werden. Die Grenzwerte zur Identifizierung von Emissionen während dieses Vorscans müssen um $10 \times \log_{10}(A_{ch})$ verringert werden.

Messung der beim Vorscan identifizierten Emissionen

Das Verfahren in den Schritten 1 bis 4 wird verwendet, um die einzelnen unerwünschten Emissionen, die bei den obigen Vorscanmessungen festgestellt wurden, genau zu messen. Diese Methode setzt voraus, dass der Spektrumanalysator über eine Time Domain Power-Funktion verfügt.

Schritt 1:

Die Höhe der Emissionen ist mit den folgenden Einstellungen des Spektrumanalysators zu messen:

- Messmodus: Time Domain Power
- Mittenfrequenz: Frequenz der im Vorscan identifizierten Emission
- Auflösungsbandbreite: 100 kHz (<1 GHz) / 1 MHz (> 1 GHz)
- Videobandbreite: 300 kHz (<1 GHz) / 3 MHz (> 1 GHz)
- Frequenzspanne: Nullspanne
- Sweep-Modus: Single Sweep

- Sweep-Zeit:> 120% der Dauer des längsten Bursts, der während der Messung der HF-Ausgangsleistung erkannt wurde
- Sweep-Punkte: Sweep-Zeit [μs] / (1 μs) mit maximal 30 000
- Trigger: Video (Burstsignale) oder Manuell (Dauersignale)
- Detektor: RMS

Schritt 2:

Stellen Sie ein Fenster ein, in dem die Start- und Stoppanzeigen dem Start und dem Ende des Bursts mit dem höchsten Pegel entsprechen, und zeichnen Sie den Wert der in diesem Fenster gemessenen Leistung auf. Wenn es sich bei der zu messenden Störemission um eine kontinuierliche Übertragung handelt, muss das Messfenster so eingestellt werden, dass es den Start- und Stoppzeiten des Sweeps entspricht.

Schritt 3:

Bei leitgebundenen Messungen an intelligenten Antennensystemen (Geräte mit mehreren Sendeketten) muss Schritt 2 für jede der aktiven Sendeketten (A_{ch}) wiederholt werden.

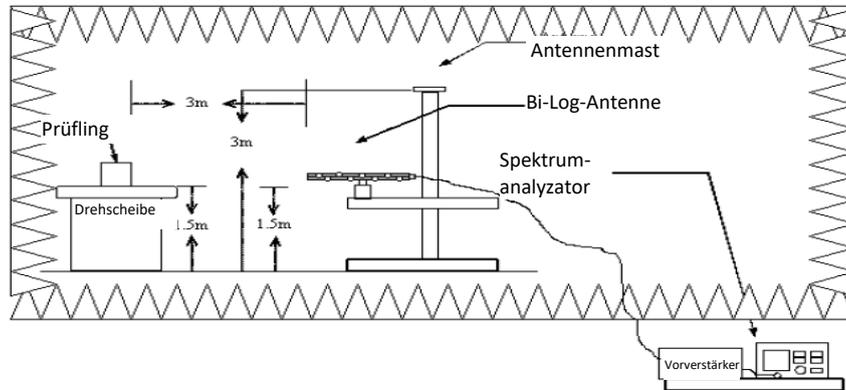
Summieren Sie die gemessene Leistung (innerhalb des beobachteten Fensters) für jede der aktiven Sendeketten.

Schritt 4:

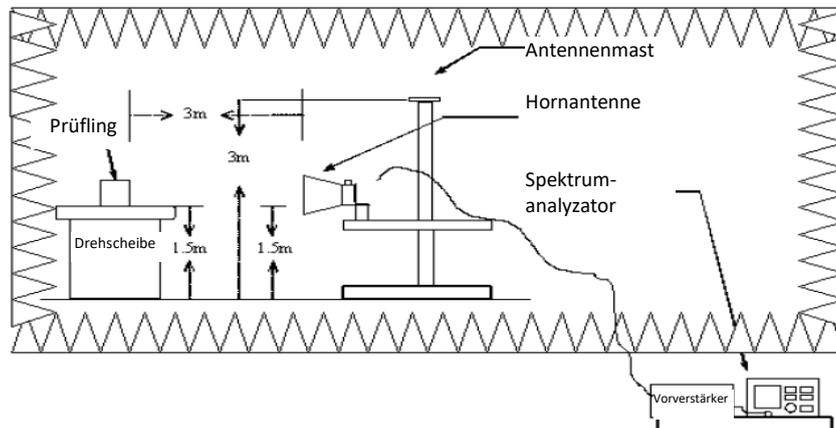
Der im Schritt 3 festgelegte Wert ist mit den in Tabelle 4 oder Tabelle 12 festgelegten Grenzwerten zu vergleichen.

11.4. TESTAUFBAU

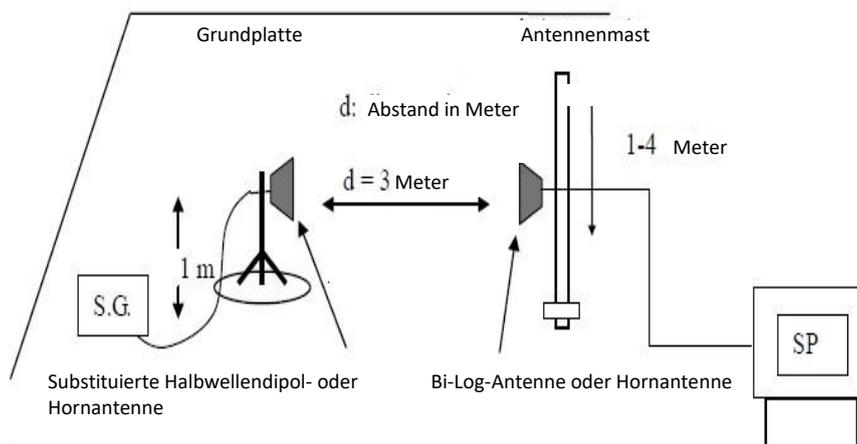
Unter 1GHz



Über 1GHz



Testaufbau für substituierte Methoden



Sie finden die Informationen zum In-situ-Testaufbau unter „Fotos der Testkonfiguration“.

11.5. TESTERGEBNISSE

Unter 1GHz

Prüfling-Modus:	IEEE802.11b / TX (CH Low)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	189.0800	-51.64	-11.33	-62.97	-54.00	-8.97	250	231
2	503.3600	-59.98	-5.87	-65.85	-54.00	-11.85	250	125

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	503.3600	-57.83	-5.84	-63.67	-54.00	-9.67	250	230
2	553.8000	-57.03	-5.12	-62.15	-54.00	-8.15	250	116

Prüfling-Modus:	IEEE802.11b / TX (CH High)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	187.1400	-50.86	-11.30	-62.16	-54.00	-8.16	250	258
2	203.6300	-51.49	-12.80	-64.29	-54.00	-10.29	250	332

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	103.7200	-52.43	-12.62	-65.05	-54.00	-11.05	250	102
2	653.7100	-58.87	-3.41	-62.28	-54.00	-8.28	250	50

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Dieser Bericht darf nur mit vollständiger schriftlicher Genehmigung von Compliance Certification Services Inc. reproduziert werden.

Prüfling-Modus:	IEEE802.11g / TX (CH Low)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	116.3300	-54.43	-9.69	-64.12	-54.00	-10.12	250	117
2	188.1100	-50.19	-11.32	-61.51	-54.00	-7.51	250	35

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	103.7200	-52.46	-12.62	-65.08	-54.00	-11.08	250	126
2	553.8000	-58.53	-5.12	-63.65	-54.00	-9.65	250	128

Prüfling-Modus:	IEEE802.11g / TX (CH High)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	503.3600	-60.48	-5.87	-66.35	-54.00	-12.35	250	207
2	704.1500	-65.24	-2.75	-67.99	-54.00	-13.99	250	124

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	553.8000	-58.03	-5.12	-63.15	-54.00	-9.15	250	208
2	704.1500	-62.03	-2.79	-64.82	-54.00	-10.82	250	332

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Prüfling-Modus:	IEEE802.11n HT20 / TX (CH Low)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	193.9300	-50.15	-11.76	-61.91	-54.00	-7.91	250	205
2	704.1500	-64.24	-2.75	-66.99	-54.00	-12.99	250	21

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	200.7200	-52.88	-12.58	-65.46	-54.00	-11.46	250	38
2	503.3600	-58.30	-5.84	-64.14	-54.00	-10.14	250	332

Prüfling-Modus:	IEEE802.11n HT20 / TX (CH High)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	117.3000	-54.13	-9.57	-63.70	-54.00	-9.70	250	129
2	194.9000	-49.39	-11.86	-61.25	-54.00	-7.25	250	230

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	197.8100	-50.85	-12.34	-63.19	-54.00	-9.19	250	221
2	553.8000	-57.03	-5.12	-62.15	-54.00	-8.15	250	37

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Über 1GHz

Prüfling-Modus:	IEEE802.11b / TX (CH Low)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4824.000	-48.33	5.54	-42.79	-30.00	-12.79	250	94
2	7444.000	-55.97	11.90	-44.07	-30.00	-14.07	250	286
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4824.000	-48.33	5.15	-43.18	-30.00	-13.18	250	110
2	7316.000	-56.33	11.05	-45.28	-30.00	-15.28	250	175
N/A								

Prüfling-Modus:	IEEE802.11b / TX (CH High)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4944.000	-50.27	5.43	-44.84	-30.00	-14.84	250	86
2	7356.000	-56.13	11.23	-44.90	-30.00	-14.90	250	295
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4944.000	-50.65	4.98	-45.67	-30.00	-15.67	250	118
2	7444.000	-55.22	11.75	-43.47	-30.00	-13.47	250	64
N/A								

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Prüfling-Modus:	IEEE802.11g / TX (CH Low)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4824.000	-47.15	5.54	-41.61	-30.00	-11.61	250	92
2	7240.000	-55.45	10.35	-45.10	-30.00	-15.10	250	43
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4824.000	-48.54	5.15	-43.39	-30.00	-13.39	250	111
2	7208.000	-54.64	10.18	-44.46	-30.00	-14.46	250	345
N/A								

Prüfling-Modus:	IEEE802.11g / TX (CH High)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4944.000	-49.75	5.43	-44.32	-30.00	-14.32	250	94
2	7300.000	-55.00	10.98	-44.02	-30.00	-14.02	250	196
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4944.000	-52.14	4.98	-47.16	-30.00	-17.16	250	45
2	7368.000	-56.26	11.28	-44.98	-30.00	-14.98	250	275
N/A								

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Prüfling-Modus:	IEEE802.11n HT20 / TX (CH Low)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4824.000	-46.94	5.54	-41.40	-30.00	-11.40	250	93
2	7224.000	-55.36	10.28	-45.08	-30.00	-15.08	250	311
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4824.000	-48.76	5.15	-43.61	-30.00	-13.61	250	113
2	7224.000	-55.98	10.18	-45.80	-30.00	-15.80	250	133
N/A								

Prüfling-Modus:	IEEE802.11n HT20 / TX (CH High)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Senden	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4836.000	-55.61	5.70	-49.91	-30.00	-19.91	250	294
2	7296.000	-56.73	10.93	-45.80	-30.00	-15.80	250	227
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	4944.000	-50.79	5.43	-45.36	-30.00	-15.36	250	98
2	7444.000	-57.10	11.90	-45.20	-30.00	-15.20	250	244
N/A								

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

12. STÖREMISSIONEN DES EMPFÄNGERS

12.1. GRENZE

Die Störemissionen des Empfängers dürfen die in Tabelle 5 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 5: Störemissionsgrenzen für Empfänger

Frequenzbereich	Maximale Leistung	Bandbreite
30 MHz to 1 GHz	-57 dBm	100 kHz
1 GHz to 12,75 GHz	-47 dBm	1 MHz

12.2. PRÜFGERÄTE

Siehe Liste der Messgeräte dieses Abschnitts 5.3.

12.3. TESTVERFAHREN

1. Im Abschnitt 5.4.10.1 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Testbedingungen.
2. Im Abschnitt 5.4.10.2 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Messmethode.
3. Schritte der Testmethode

Vorscan

Das Verfahren in den Schritten 1 bis 4 wird verwendet, um mögliche unerwünschte Emissionen des Prüflings zu identifizieren.

Schritt 1:

Die Empfindlichkeit des Spektrumanalysators sollte so gewählt werden, dass das Grundrauschen mindestens 12 dB unter den in Tabelle 5 oder Tabelle 13 angegebenen Grenzwerten liegt.

Schritt 2:

Die Emissionen im Bereich von 30 MHz bis 1 000 MHz sind anzugeben.

Spektrumanalysator-Einstellungen:

- Auflösungsbandbreite: 100 kHz
- Videobandbreite: 300 kHz
- Filtertyp: 3 dB (Gauß)
- Detektormodus: Peak
- Trace-Modus: Max Hold
- Sweep-Punkte: $\geq 19\,400$
- Sweepzeit: Auto

Warten Sie, bis sich die Messkurve stabilisiert hat. Jegliche Emissionen, die während der Sweepvorgänge festgestellt wurden und innerhalb des 6-dB-Bereichs unterhalb des geltenden Grenzwerts oder darüber liegen, sind nach dem Verfahren im Abschnitt 5.4.10.2.1.3 einzeln zu messen und mit den in Tabelle 5 oder Tabelle 13 angegebenen Grenzwerten zu vergleichen.

Schritt 3:

Die Emissionen im Bereich von 1 GHz bis 12,75 GHz sind anzugeben.

Spektrumanalysator-Einstellungen:

- Auflösungsbandbreite: 1 MHz
- Videobandbreite: 3 MHz
- Filtertyp: 3 dB (Gauß)
- Detektormodus: Peak
- Trace-Modus: Max Hold
- Sweep-Punkte: $\geq 23\,500$; Für Spektrumanalysatoren, die diese hohe Anzahl von Sweep-Punkten nicht unterstützen, kann das Frequenzband segmentiert werden
- Sweepzeit: Auto

Warten Sie, bis sich die Messkurve stabilisiert hat. Jegliche Emissionen, die während der Sweepvorgänge festgestellt werden und innerhalb des 6-dB-Bereichs unterhalb des geltenden Grenzwerts oder darüber fallen, sind nach dem Verfahren im Abschnitt 5.4.10.2.1.3 einzeln zu messen und mit den in Tabelle 5 oder Tabelle 13 angegebenen Grenzwerten zu vergleichen.

Frequenzsprunggerät kann irgendwo innerhalb des Störbereichs einen Block (oder mehrere Blöcke) von Störemissionen erzeugen. In diesem Fall ist nur der höchste Peak jedes Emissionsblocks nach dem Verfahren im Abschnitt 5.4.10.2.1.3 zu messen.

Schritt 4:

- Bei leitgebundenen Messungen an intelligenten Antennensystemen (Geräten mit mehreren Empfangsketten) müssen die Schritte 2 und 3 für jede der aktiven Empfangsketten (A_{ch}) wiederholt werden. Die Grenzwerte zur Identifizierung von Emissionen während dieses Vorscans müssen um $10 \times \log_{10}(A_{ch})$ verringert werden.

Messung der beim Vorscan identifizierten Emissionen

Das Verfahren in den Schritten 1 bis 4 wird verwendet, um die einzelnen unerwünschten Emissionen, die bei den obigen Vorscanmessungen festgestellt wurden, genau zu messen. Diese Methode setzt voraus, dass der Spektrumanalysator über eine Time Domain Power-Funktion verfügt.

Schritt 1:

Dieser Bericht darf nur mit vollständiger schriftlicher Genehmigung von Compliance Certification Services Inc.

Die Höhe der Emissionen ist mit den folgenden Einstellungen des Spektrumanalysators zu messen:

- Messmodus: Time Domain Power
- Mittenfrequenz: Frequenz der im Vorscan identifizierten Emission
- Auflösungsbandbreite: 100 kHz (<1 GHz) / 1 MHz (> 1 GHz)
- Videobandbreite: 300 kHz (<1 GHz) / 3 MHz (> 1 GHz)
- Frequenzspanne: Nullspanne
- Sweep-Modus: Single Sweep
- Sweepzeit: 30 ms
- Sweep-Punkte: $\geq 30\,000$
- Trigger: Video (für Burstsignale) oder Manuell (für Dauersignale)
- Detektor: RMS

Schritt 2:

Stellen Sie ein Fenster ein, in dem die Start- und Stoppanzeigen dem Start und dem Ende des Bursts mit dem höchsten Pegel entsprechen, und zeichnen Sie den Wert der in diesem Fenster gemessenen Leistung auf. Wenn es sich bei der zu messenden Störemission um eine kontinuierliche Übertragung handelt, muss das Messfenster auf die Start- und Stopzeiten des Sweeps eingestellt werden.

Schritt 3:

Bei leitgebundenen Messungen an intelligenten Antennensystemen (Geräten mit mehreren Empfangsketten) muss Schritt 2 für jede der aktiven Empfangsketten A_{ch} wiederholt werden.

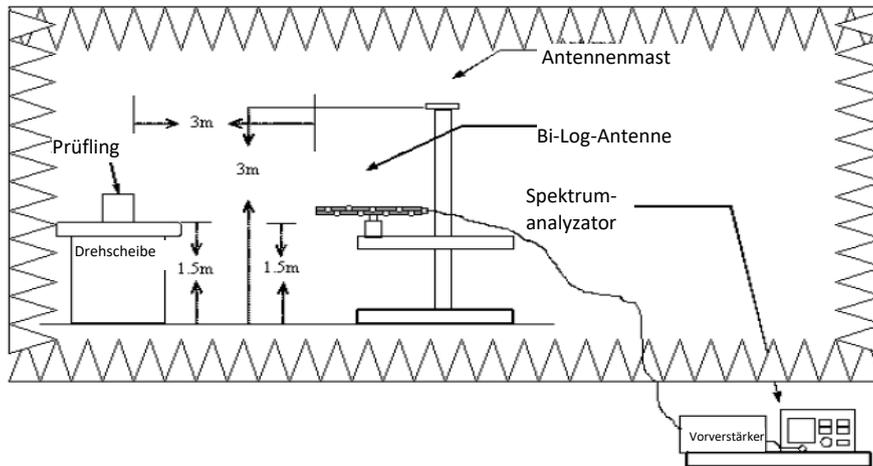
Summieren Sie die gemessene Leistung (innerhalb des beobachteten Fensters) für jede der aktiven Empfangsketten.

Schritt 4:

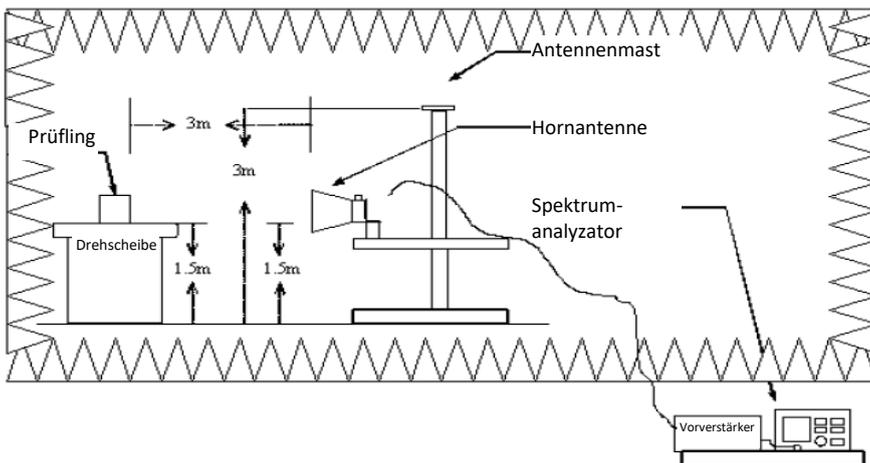
Der im Schritt 3 festgelegte Wert ist mit den in Tabelle 5 und Tabelle 13 festgelegten Grenzwerten zu vergleichen.

12.4. TESTAUFBAU

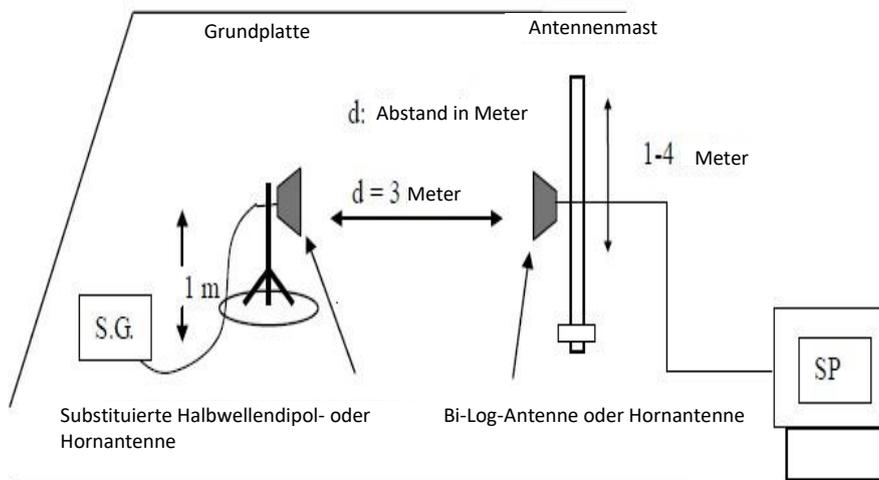
Unter 1GHz



Über 1GHz



Testaufbau für substituierte Methoden



Sie finden die Informationen zum In-situ-Testaufbau unter „Fotos der Testkonfiguration“.

12.5. TESTERGEBNISSE

Unter 1GHz

Prüfling-Modus:	IEEE802.11b / RX (CH Low)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	124.0900	-52.95	-8.76	-61.71	-57.00	-4.71	250	41
2	265.7100	-50.09	-10.59	-60.68	-57.00	-3.68	250	36

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	122.1500	-50.56	-12.01	-62.57	-57.00	-5.57	250	315
2	553.8000	-57.08	-5.12	-62.20	-57.00	-5.20	250	218

Prüfling-Modus:	IEEE802.11b / RX (CH High)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	189.0800	-52.14	-11.33	-63.47	-57.00	-6.47	250	127
2	271.5300	-50.68	-10.06	-60.74	-57.00	-3.74	250	160

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	287.0500	-53.92	-10.30	-64.22	-57.00	-7.22	250	267
2	653.7100	-60.87	-3.41	-64.28	-57.00	-7.28	250	30

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Prüfling-Modus:	IEEE802.11g / RX (CH Low)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	142.5200	-52.97	-9.70	-62.67	-57.00	-5.67	250	220
2	271.5300	-51.18	-10.06	-61.24	-57.00	-4.24	250	37

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	124.0900	-51.43	-11.94	-63.37	-57.00	-6.37	250	138
2	287.0500	-53.96	-10.30	-64.26	-57.00	-7.26	250	167

Prüfling-Modus:	IEEE802.11g / RX (CH High)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	121.1800	-53.45	-9.11	-62.56	-57.00	-5.56	250	310
2	265.7100	-50.59	-10.59	-61.18	-57.00	-4.18	250	49

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	167.7400	-53.49	-11.76	-65.25	-57.00	-8.25	250	86
2	503.3600	-57.81	-5.84	-63.65	-57.00	-6.65	250	217

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Prüfling-Modus:	IEEE802.11n HT20 / RX (CH Low)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	271.5300	-50.18	-10.06	-60.24	-57.00	-3.24	250	335
2	503.3600	-59.98	-5.87	-65.85	-57.00	-8.85	250	29

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	118.2700	-51.01	-12.14	-63.15	-57.00	-6.15	250	129
2	503.3600	-58.80	-5.84	-64.64	-57.00	-7.64	250	30

Prüfling-Modus:	IEEE802.11n HT20 / RX (CH High)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-6-20

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	272.3800	-51.07	-10.06	-61.13	-57.00	-4.13	250	260
2	503.3600	-58.33	-5.87	-64.20	-57.00	-7.20	250	37

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	118.2700	-50.01	-12.14	-62.15	-57.00	-5.15	250	159
2	503.3600	-57.30	-5.84	-63.14	-57.00	-6.14	250	37

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Über 1GHz

Prüfling-Modus:	IEEE802.11b / RX (CH Low)	Temperatur:	26°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	2113.000	-50.47	0.87	-49.60	-47.00	-2.60	162	112
2	3169.000	-56.42	4.62	-51.80	-47.00	-4.80	162	126
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	1057.000	-48.81	-0.40	-49.21	-47.00	-2.21	162	32
2	2467.000	-51.97	2.23	-49.74	-47.00	-2.74	162	154
N/A								

Prüfling-Modus:	IEEE802.11b / RX (CH High)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	1897.000	-52.09	-0.02	-52.11	-47.00	-5.11	162	341
2	2113.000	-50.25	0.87	-49.38	-47.00	-2.38	162	106
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	1057.000	-48.21	-0.40	-48.61	-47.00	-1.61	162	120
2	3169.000	-54.29	4.96	-49.33	-47.00	-2.33	162	115
N/A								

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Prüfling-Modus:	IEEE802.11g / RX (CH Low)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	1585.000	-50.04	-0.81	-50.85	-47.00	-3.85	162	3
2	2113.000	-50.74	0.87	-49.87	-47.00	-2.87	162	116
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	1057.000	-48.35	-0.40	-48.75	-47.00	-1.75	162	45
2	3169.000	-55.40	4.96	-50.44	-47.00	-3.44	162	120
N/A								

Prüfling-Modus:	IEEE802.11g / RX (CH High)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	2113.000	-50.13	0.87	-49.26	-47.00	-2.26	162	111
2	3169.000	-53.46	4.62	-48.84	-47.00	-1.84	162	149
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	1057.000	-47.75	-0.40	-48.15	-47.00	-1.15	162	117
2	3169.000	-55.02	4.96	-50.06	-47.00	-3.06	162	37
N/A								

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

Prüfling-Modus:	IEEE802.11n HT20 / RX (CH Low)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	1585.000	-49.47	-0.81	-50.28	-47.00	-3.28	162	4
2	2113.000	-50.40	0.87	-49.53	-47.00	-2.53	162	93
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	1057.000	-48.27	-0.40	-48.67	-47.00	-1.67	162	32
2	3169.000	-53.81	4.96	-48.85	-47.00	-1.85	162	121
N/A								

Prüfling-Modus:	IEEE802.11n HT20 / RX (CH High)	Temperatur:	20°C
Beschreibung:	Kontinuierliches Empfangen	Relative Luftfeuchtigkeit:	60%
Test von:	James.Yan	Testdatum:	2018-5-22

Horizontal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	2113.000	-50.79	0.87	-49.92	-47.00	-2.92	162	110
2	3169.000	-54.49	4.62	-49.87	-47.00	-2.87	162	129
N/A								

Vertikal

Nr.	Frequenz (MHz)	Lesen (dBm)	Korrekt Faktor(dB)	Ergebnis (dBm)	Grenze (dBm)	Spanne (dB)	Höhe (cm)	Grad (Grad)
1	1057.000	-48.40	-0.40	-48.80	-47.00	-1.80	162	41
2	3169.000	-54.70	4.96	-49.74	-47.00	-2.74	162	117
N/A								

Anmerkung:

- Die obigen Messungen zeigen nur bis zu 6 festgestellte oder geringere maximale Emissionen mit der Bemerkung „N/A“, wenn keine spezifischen Emissionen aus dem Prüfling erfasst werden (dh: Spanne > 20 dB vom anwendbaren Grenzwert) und angenommen wird, dass diese bereits jenseits des Grundrauschens liegen.

13. EMPFÄNGERBLOCKIERUNG

13.1. GRENZEN

Unter Beibehaltung der Mindestleistungskriterien gemäß Abschnitt 4.3.2.11.3 müssen die Sperrniveaus bei festgelegten Frequenzverschiebungen den in Tabelle 14, Tabelle 15 oder Tabelle 16 für die jeweilige Empfängerkategorie festgelegten Grenzwerten entsprechen oder höher sein.

Diese Anforderung gilt für alle Empfängerkategorien.

Empfängerkategorie		
Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mindestleistungskriterium	PER ≤ 10 %	
	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Alternative Leistungskriterien (siehe Hinweis)	
Hinweis: Der Hersteller hat angegeben, dass das Leistungskriterium für die vorgesehene Verwendung des Geräts x% beträgt		

Tabelle 14: Empfängerblockierungsparameter für Geräte der Empfängerkategorie 1

Gewünschte mittlere Signalleistung vom Begleitgerät (dBm)	Sperrsignalfrequenz (MHz)	Sperrsignalleistung (dBm) (siehe Anmerkung 2)	Typ von Sperrsignal
$P_{\min} + 6 \text{ dB}$	2 380 2 503,5	-53	CW
$P_{\min} + 6 \text{ dB}$	2 300 2 330 2 360	-47	CW
$P_{\min} + 6 \text{ dB}$	2 523,5 2 553,5 2 583,5 2 613,5 2 643,5 2 673,5	-47	CW
ANMERKUNG 1: P_{\min} ist der Mindestpegel des Nutzsignals (in dBm), der erforderlich ist, um die Mindestleistungskriterien gemäß Abschnitt 4.3.2.11.3 zu erfüllen, wenn kein Sperrsignal vorliegt. ANMERKUNG 2: Die angegebenen Pegel sind die Pegel vor der Prüfling-Antenne. Bei leitgebundenen Messungen müssen diese Pegel um das tatsächliche Antennenbaugruppengewinn korrigiert werden.			

Tabelle 15: Empfängerblockierungsparameter für Geräte der Empfängerkategorie 2

Gewünschte mittlere Signalleistung vom Begleitgerät (dBm)	Sperrsignalfrequenz (MHz)	Sperrsignalleistung (dBm) (siehe Anmerkung 2)	Typ von Sperrsignal
$P_{\min} + 6 \text{ dB}$	2 380 2 503,5	-57	CW
$P_{\min} + 6 \text{ dB}$	2 300 2 583,5	-47	CW

ANMERKUNG 1: P_{\min} ist der Mindestpegel des Nutzsignals (in dBm), der erforderlich ist, um die Mindestleistungskriterien gemäß Abschnitt 4.3.2.11.3 zu erfüllen, wenn kein Sperrsignal vorliegt.
ANMERKUNG 2: Die angegebenen Pegel sind die Pegel vor der Prüfling-Antenne. Bei leitgebundenen Messungen müssen diese Pegel um das tatsächliche Antennenbaugruppengewinn korrigiert werden.

Tabelle 16: Empfängerblockierungsparameter für Geräte der Empfängerkategorie 3

Gewünschte mittlere Signalleistung vom Begleitgerät (dBm)	Sperrsignalfrequenz (MHz)	Sperrsignalleistung (dBm) (siehe Anmerkung 2)	Typ von Sperrsignal
$P_{\min} + 12 \text{ dB}$	2 380 2 503,5	-57	CW
$P_{\min} + 12 \text{ dB}$	2 300 2 583,5	-47	CW

ANMERKUNG 1: P_{\min} ist der Mindestpegel des Nutzsignals (in dBm), der erforderlich ist, um die Mindestleistungskriterien gemäß Abschnitt 4.3.2.11.3 zu erfüllen, wenn kein Sperrsignal vorliegt.
ANMERKUNG 2: Die angegebenen Pegel sind die Pegel vor der Prüfling-Antenne. Bei leitgebundenen Messungen müssen diese Pegel um das tatsächliche Antennenbaugruppengewinn korrigiert werden.

13.2. PRÜFGERÄTE

Siehe Liste der Messgeräte dieses Abschnitts 5.3.

13.3. TESTVERFAHREN

1. Im Abschnitt 5.4.11.1 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Testbedingungen.
2. Im Abschnitt 5.4.11.2 der ETSI EN 300 328 (V2.1.1) finden Sie die Messmethode.

Messmethode	
<input checked="" type="checkbox"/> Leitungsgebundene Messung	<input type="checkbox"/> Gestrahlte Messung

Schritte der Testmethode

Schritt 1:

- Bei Geräten ohne Frequenzsprung ist der Prüfling auf den niedrigsten Betriebskanal einzustellen.

Schritt 2:

- Der Sperrsignalgenerator wird auf die erste Frequenz eingestellt, die in der entsprechenden Tabelle entsprechend der Empfängerkategorie und dem Gerätetyp definiert ist.

Schritt 3:

Bei ausgeschaltetem Sperrsignalgenerator wird mit dem im Abbildung 6 gezeigten Testaufbau eine Kommunikationsverbindung zwischen dem Prüfling und dem zugehörigen Begleitgerät hergestellt. Die Dämpfung des variablen Dämpfers ist in Schritten von 1 dB auf einen Wert zu erhöhen, bei dem die im Abschnitt 4.3.1.12.3 oder Abschnitt 4.3.2.11.3 angegebenen Mindestleistungskriterien noch erfüllt sind. Der resultierende Pegel für das Nutzsignal am Eingang des Prüflings ist P_{min} .

- Dieser Signalpegel (P_{min}) wird um den in der Tabelle angegebenen Wert erhöht, der der Empfängerkategorie und dem Gerätetyp entspricht.

Schritt 4:

- Das Sperrsignal am Prüfling wird auf den in der Tabelle angegebenen Pegel eingestellt, der der Empfängerkategorie und dem Gerätetyp entspricht. Es ist zu überprüfen und im Prüfbericht festzuhalten, dass die Leistungskriterien gemäß Abschnitt 4.3.1.12.3 oder Abschnitt 4.3.2.11.3 erfüllt sind.

Schritt 5:

- Wiederholen Sie Schritt 4 für jede verbleibende Kombination aus Frequenz und Pegel für das Sperrsignal, wie in der Tabelle angegeben, die der Empfängerkategorie und dem Gerätetyp entspricht.

Schritt 6:

- Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 5 für Geräte ohne Frequenzsprung, bei denen der Prüfling auf dem höchsten Betriebskanal arbeitet.

13.4. TESTAUFBAU

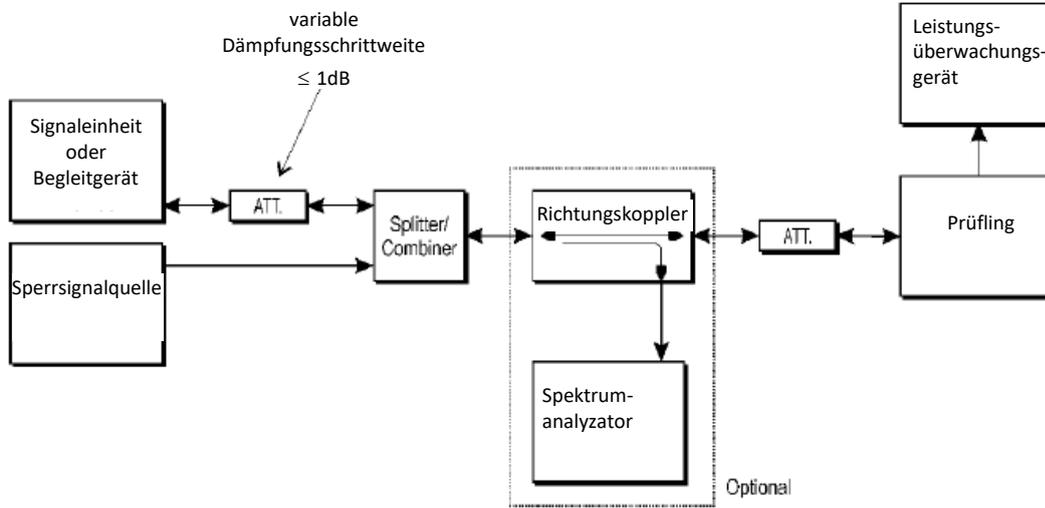


Abbildung 6: Testaufbau für Empfängerblockierung

13.5. TESTERGEBNIS

Empfangssperrleistung bei Betrieb auf dem niedrigsten Betriebskanal					
P _{min} : -96dbm			Antennengewinn(G): 4.33dbi		
Die tatsächliche Sperrsignalleistung (Anmerkung 1)			<input checked="" type="checkbox"/> Am Antennenanschluss		
			<input type="checkbox"/> Vor der Antenne		
Anmerkung 1: Für die leitungsgebundene Messungen muss der Pegel wie folgt korrekt sein: Die tatsächliche Sperrsignalleistung = Sperrsignalleistung + G					
Betriebsmodus	Kanal	Gewünschte mittlere Signalleistung vom Begleitgerät (dBm)	Sperrsignalfrequenz (MHz)	Die tatsächliche Sperrsignalleistung (dBm)	Pass/Fail
802.11b 1Mbps	1	-90	2380	-48.67	Pass
			2503.5	-48.67	Pass
			2300	-42.67	Pass
			2330	-42.67	Pass
			2360	-42.67	Pass
			2523.5	-42.67	Pass
			2553.5	-42.67	Pass
			2583.5	-42.67	Pass
			2613.5	-42.67	Pass
			2643.5	-42.67	Pass
			2673.5	-42.67	Pass

Empfangssperrleistung bei Betrieb auf dem höchsten Betriebskanal					
P _{min} : -96dbm			Antennengewinn(G): 4.33dbi		
Die tatsächliche Sperrsignalleistung (Anmerkung 1)			<input checked="" type="checkbox"/> Am Antennenanschluss		
			<input type="checkbox"/> Vor der Antenne		
Anmerkung 1: Für die leitungsgebundene Messungen muss der Pegel wie folgt korrekt sein: Die tatsächliche Sperrsignalleistung = Sperrsignalleistung +G					
Betriebsmodus	Kanal	Gewünschte mittlere Signalleistung vom Begleitgerät (dBm)	Sperrsignalfrequenz (MHz)	Die tatsächliche Sperrsignalleistung (dBm)	Pass/Fail
802.11b 1Mbps	13	-90	2380	-48.67	Pass
			2503.5	-48.67	Pass
			2300	-42.67	Pass
			2330	-42.67	Pass
			2360	-42.67	Pass
			2523.5	-42.67	Pass
			2553.5	-42.67	Pass
			2583.5	-42.67	Pass
			2613.5	-42.67	Pass
			2643.5	-42.67	Pass
			2673.5	-42.67	Pass

ENDE DES BERICHTS