

Test report

**Radio module [Funkeinheit]
Controller Base Board (CBB) with
Radio Extender Board (REB231FE2 v4.5.0)**

**Test plan of customer
FCC rules**

Radio test

1044-11-EE-11-PB002



SLG Prüf- und
Zertifizierungs GmbH
Burgstädter Straße 20
D – 09232 Hartmannsdorf

Test report no. [Prüfbericht- Nr.]: 1044-11-EE-11-PB002

Date [Datum]: 2011-06-09

This report consists of [Dieser Bericht besteht aus]: 89 Pages [Seiten]

Customer [Auftraggeber]	Atmel Automotive GmbH Design Center Dresden Königsbrücker Straße 61 01099 Dresden, Germany [Deutschland]	Represented by [vertreten durch] Mr. [Herr] Beyer, Sascha
Order [Auftrag]	Dated [vom]: 2011-02-22	Order no. [Auftragsnr.]: K4500287853
Aim of test [Zweck der Prüfung]	Verification of conformity to the requirements according to customer's test plan [Nachweis der Einhaltung der Anforderungen nach Prüfplan des Auftraggebers]	
	Partial tests of customer's test plan [Teilprüfungen nach Prüfplan des Auftraggebers]	
Product [Erzeugnis]	Radio module [Funkeinheit]	
Type [Typ]	Controller Base Board (CBB) with Radio Extender Board (REB231FE2 V4.5.0)	
Manufacturer [Hersteller]	dresden elektronik ingenieurtechnik GmbH Enno-Heidebroek-Straße 12 01237 Dresden, Germany [Deutschland]	
Date of test [Prüfzeitraum]	2011-02-21 - 2011-04-07	
Location of test [Prüfungsort]	Accredited EMC laboratory of the SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH Hartmannsdorf [akkreditiertes EMV-Labor der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH Hartmannsdorf]	
Test according to [Prüfung nach]	Customer's specifications / test plan 1178-08-EE, version 0.9.2; dated 2011-02-01 [Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers 1178-08-EE, Version 0.9.2; vom 2011-02-01]	
Test base [Prüfgrundlage]	CFR 47 FCC Part 15 (10-1-09 Edition)	
Test result [Prüfergebnis]	The sample tested fulfills the requirements according to customer's test plan for the above mentioned partial tests. [Der vorgestellte Prüfling erfüllt die Anforderungen nach Prüfplan des Auftraggebers für die durchgeführten Teilprüfungen.]	
Remark [Anmerkung]	The tested type REB231FE2 V4.5.0 and the type REB231FE2 V4.5.1 contain the same radio components and the same firmware. The customer has given a statement of the identical design. Therefore, the radio tests were carried out only with the type REB231FE2 V4.5.0. The radio test results are transferable to the type REB231FE2 V4.5.1. [Der geprüfte Typ REB231FE2 V4.5.0 und der Typ REB231FE2 V4.5.1 enthalten die gleichen funktechnischen Komponenten und die gleiche Firmware. Der Auftraggeber gab eine entsprechende Erklärung über die Baugleichheit ab. Aus diesem Grund wurden die Funkprüfungen nur am Typ REB231FE2 V4.5.0 durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Funkprüfungen sind auf den Typ REB231FE2 V4.5.1 übertragbar.]	

The test results refer to the tested samples only. Authorisation for the copying of details of this report must be obtained from the SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH.

[Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die in diesem Bericht genannten Prüfungsgegenstände. Die auszugsweiseervielfältigung dieses Berichtes für Dritte ist nur mit schriftlicher Genehmigung der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH gestattet.]

Revised by [geprüft]:



Svadlenka
Head of EMC laboratory [Leiter EMV-Labor]

Tested by [gemessen]:



Puder
EMC laboratory [EMV-Labor]



Details of accreditation / recognition status [Einzelheiten zu Akkreditierungen / Anerkennungen]	
 DGA-PL-205/97-02	<p>The SLG EMC laboratory is accredited by the German Association for Accreditation (DGA) [Das SLG EMV-Labor ist akkreditiert durch die DGA Deutsche Gesellschaft für Akkreditierung mbH]</p> <p>DAR registration number [DAR-Registriernummer]: DGA-PL-205/97-02</p>
 KBA-P 00030-01	<p>The SLG EMC laboratory is appointed as technical service of category A by the Federal Motor Transport Authority (KBA) [Das SLG EMV-Labor ist benannt als Technischer Dienst der Kategorie A von der Benennungsstelle des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA)]</p> <p>Registration number [Registriernummer]: KBA-P 00030-01</p>
 Bundesnetzagentur	<p>The Notified Body according to EMC directive is recognized by the Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railway [Die Benannte Stelle nach EMV-Richtlinie ist anerkannt durch die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahn (Bundesnetzagentur)]</p> <p>BNetzA registration number [Registriernummer]: BnetzA-bs EMV-07/61-13</p>
 Eisenbahn-Bundesamt	<p>The SLG EMC laboratory is recognized by the Federal Railway Authority (EBA) [Das SLG EMV-Labor ist anerkannt durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA)]</p> <p>Number of identification [Identifikationsnummer]: EBA - 28 / 08 / 05</p>
	<p>The SLG EMC laboratory is listed by the Federal Communications Commission (FCC) [Das SLG EMV-Labor ist gelistet bei der Federal Communications Commission (FCC)]</p> <p>Registration number [Registrierungsnummer]: 883849</p>
 Canada	<p>The SLG EMC laboratory is listed by the Industry Canada Certification and Engineering Bureau [Das SLG EMV-Labor ist gelistet beim Industry Canada Certification and Engineering Bureau]</p> <p>Company number [Firmennummer]: 6114A</p>



Contents [Inhalt]

1	General information [Allgemeines]	5
1.1	Report chronology [Berichtschronologie]	5
1.2	Declaration concerning the translation German / English [Erklärung zur Übersetzung Deutsch / Englisch].....	5
1.3	General test conditions [Allgemeine Prüfbedingungen]	5
2	Summary of Radio test results [Übersicht über die Funk-Prüfergebnisse].....	7
3	Description of the test sample [Angaben zum Prüfling]	8
4	Emission tests [Störaussendungsprüfungen]	13
4.1	Measurement of conducted output power [leitungsgeführte Messung der Sendeausgangsleistung]	13
4.2	Measurement of power spectral density conducted [leitungsgeführte Messung der spektralen Leistungsdichte]	19
4.3	Measurement of the spectrum bandwidth [Messung der Kanalbandbreite].....	22
4.4	Duty cycle [Tastgrad].....	25
4.5	Radiated disturbances – transmitter spurious emission [Gestrahlte Störgrößen - unerwünschte Aussendungen des Transmitters]	27
4.6	Radiated disturbances – receiver spurious emission [Gestrahlte Störgrößen - unerwünschte Aussendungen des Receivers]	78
5	List of test equipment [Messmittel und Prüfgeräte]	89



1 General information [Allgemeines]

1.1 Report chronology [Berichtschronologie]

Report / Date [Bericht / Datum]	Valid [gültig]	Version / Change [Fassung / Änderung]	Editor [Bearbeiter]
1044-11-EE-11-PB002 2011-06-09	YES [JA]	First edition [Erstausgabe]	Puder

1.2 Declaration concerning the translation German / English [Erklärung zur Übersetzung Deutsch / Englisch]

This test report was translated from German into English. In case of doubt the German version shall prevail.	Dieser Prüfbericht wurde aus dem Deutschen ins Englische übersetzt. Im Falle eines Zweifels hat die deutsche Version Vorrang.
We reserve the right to issue parts of the test report in German only, in case the customer fails to provide the relevant technical terms and descriptions in English.	Wir behalten uns das Recht vor, Teile des Prüfberichtes ausschließlich in deutscher Sprache zu verfassen, wenn der Hersteller uns die relevanten technischen Fachausdrücke und Beschreibungen nicht in englischer Sprache zur Verfügung stellt.

1.3 General test conditions [Allgemeine Prüfbedingungen]

Test base / dating of standard edition [Prüfgrundlage / Datierung der Normausgabe]	
The tests documented in this test report were performed according to the dated edition of the standards as listed on the front page and in the summary of test results under point 2.	Die im vorliegenden Prüfbericht dokumentierten Prüfungen wurden jeweils nach der im Deckblatt und in der Zusammenfassung der Prüfergebnisse unter Punkt 2 des Prüfberichtes datierten Normausgabe durchgeführt.
All standards within the protocol that are not dated refer to the dated edition of the standard as listed on the front page and in the summary of test results in sub-clause 2.	Werden in der Protokollführung für die Bestandteile der Prüfung Normangaben ohne Datierung verwendet, dann beziehen sich diese Verweise jeweils auf die Normausgabe, wie sie im Deckblatt und in der Zusammenfassung der Prüfergebnisse unter Punkt 2 genannt ist.

Environmental reference conditions [Umgebungsbedingungen]							
If not defined otherwise by the Technical Committee responsible for the generic standard and/or the product standard the climatic conditions during the tests are to be within the limits specified by the manufacturer for the operation of the EUT and the test equipment.	Wenn durch das für die Fachgrundnorm und/oder Produktnorm zuständige Technische Komitee nichts anderes festgelegt ist, müssen die klimatischen Bedingungen während der Prüfungen innerhalb jeglicher für den Betrieb des Prüflings und die Prüfeinrichtung durch den Hersteller angegebenen Grenzen liegen.						
The climatic conditions during the tests were within the following limits:	Die Klimabedingungen während der Prüfungen lagen innerhalb der folgenden Grenzen:						
<table><tr><th>Temperature [Temperatur]</th><th>Humidity [Luftfeuchte]</th><th>Atmospheric pressure [Luftdruck]</th></tr><tr><td>15 °C - 35 °C</td><td>30 % - 60 %</td><td>860 hPa - 1060 hPa</td></tr></table>		Temperature [Temperatur]	Humidity [Luftfeuchte]	Atmospheric pressure [Luftdruck]	15 °C - 35 °C	30 % - 60 %	860 hPa - 1060 hPa
Temperature [Temperatur]	Humidity [Luftfeuchte]	Atmospheric pressure [Luftdruck]					
15 °C - 35 °C	30 % - 60 %	860 hPa - 1060 hPa					
If explicitly required in the test base (basic) the climatic values are recorded and documented separately for the respective test.	Sofern dies in der Prüfgrundlage (Basic) nachdrücklich gefordert ist, werden die Klimawerte während der jeweiligen Prüfung erfasst und gesondert ausgewiesen.						



Calibration of measurement and test equipment [Kalibrierung der Mess- und Prüfmittel]

All measurement and testing equipment that has a significant influence on the accuracy of qualitative measurements and tests is subject to a periodical in-house system of calibration and servicing that is part of the quality management system of the EMC laboratory and of the SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH.

Alle Mess- und Prüfmittel, die einen entscheidenden Einfluss auf die Genauigkeit der qualitativen Messungen und Prüfungen haben, unterliegen einem Labor internen System der zyklischen Kalibrierung und Wartung, welches in das Qualitätsmanagementsystem des akkreditierten Prüflabors und der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH eingebunden ist.

Measurement uncertainties [Messunsicherheiten]

All tests are subject to measurement uncertainties. The overall measurement uncertainty of a measurement is defined as the range of which can be supposed that it contains the true value with a specified probability. This probability is 95 % for the generally specified measurement uncertainty (so-called expanded measurement uncertainty).

The limits for emission measurements and the test levels for immunity tests in the applied standards were defined taking into consideration the accuracy limits for measurement and testing equipment required by the basic standards.

All measurement and test results of the EMC laboratory of SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH fulfil the requirements for measurement uncertainties according to the standards applied.

Alle Prüfungen sind Messunsicherheiten unterworfen. Die Gesamtmessunsicherheit einer Messung ist als der Bereich definiert, von dem angenommen werden kann, dass in ihm der wahre Wert mit einer angegebenen Wahrscheinlichkeit liegt. Bei der üblichen angegebenen Messunsicherheit beträgt diese Wahrscheinlichkeit 95 % (sogenannte erweiterte Messunsicherheit).

Die Grenzwerte für Störaussendungsmessungen und Prüfschärfegrade für Störfestigkeitsprüfungen in den verwendeten Normen wurden unter Berücksichtigung der in den Grundnormen für die Mess- und Prüftechnik geforderten Genauigkeitsgrenzen festgelegt.

Die durch das EMV-Labor der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH ermittelten Mess- und Prüfergebnisse liegen innerhalb der den Normen zugrundeliegenden Messunsicherheiten.



2 Summary of Radio test results [Übersicht über die Funk-Prüfergebnisse]

Emission tests [Störaussendungsprüfungen]		
Test according to customer's test plan with reference to [Prüfung nach Kundenprüfplan mit Verweis auf]	Reference standard [Referenznorm]	Test result [Ergebnis]
Measurement of maximum peak conducted output power [leistungsgeführte Messung der maximalen Sendeausgangsleistung] FCC, CFR 47 (10-1-10 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (b)	ANSI C63.4-2003	Passed [bestanden]
Measurement of peak power spectral density [Messung der maximalen spektralen Leistungsdichte] FCC, CFR 47 (10-1-10 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (e)		Passed [bestanden]
Measurement of the spectrum bandwidth [Messung der Kanalbandbreite] FCC, CFR 47 (10-1-10 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (a)(2)		Passed [bestanden]
Measurement of transmitter spurious emission [Messung der unerwünschte Aussendungen des Transmitters] FCC, CFR 47 (10-1-10 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209 IEEE Std 802.15.4-2006		Passed [bestanden]
Measurement of radio frequency power [Messung der Sendeleistung] FCC, CFR 47 (10-1-10 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (d)		Passed [bestanden]
Measurement of receiver spurious emission [Messung der unerwünschte Aussendungen des Receivers] FCC, CFR 47 (10-1-10 Edition), Part 15 Subpart B, § 15.109		Passed [bestanden]
Remark [Anmerkung]: The tested type REB231FE2 V4.5.0 and the type REB231FE2 V4.5.1 contain the same radio components and the same firmware. Therefore, the radio tests were carried out only with the type REB231FE2 V4.5.0. The radio test results are transferable to the type REB231FE2 V4.5.1. [Der geprüfte Typ REB231FE2 V4.5.0 und der Typ REB231FE2 V4.5.1 enthalten die gleichen funktechnischen Komponenten und die gleiche Firmware. Aus diesem Grund wurden die Funkprüfungen nur am Typ REB231FE2 V4.5.0 durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Funkprüfungen sind auf den Typ REB231FE2 V4.5.1 übertragbar.]		



3 Description of the test sample [Angaben zum Prüfling]

Range of use [Verwendungszweck]	
	Defined by the customer / manufacturer [definiert durch den Auftraggeber / Hersteller]: <ul style="list-style-type: none">- Evaluation board [Evaluierungsgerät]- Radio module - device for seamless data transfer (2.4 GHz transceiver) [Funkanwendung - Gerät zur berührungslosen Datenübertragung (2.4 GHz Transceiver)]- Data transmission equipment operating in 2.4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques [Anwendung zur Datenübertragung welche im 2.4 GHz Band arbeitet und Breitbandmodulationsverfahren benutzt]- Intentional radiator according to FCC [absichtlicher Strahler nach FCC]

Data of the test samples [Prüflingsdaten]		
	Type [Typ]	Controller Base Board (CBB) with Radio Extender Board (REB231FE2 V4.5.0)
	Number [Anzahl]	1 x CBB and [und] 2 x REB231FE2

Data of the test sample REB231FE V4.5.0 – 01 [Prüflingsdaten des Prüfmusters REB231FE V4.5.0 - 01]		
	Date of delivery [Lieferdatum]	2011-02-18
	Serial number [Seriennummer]	0062.2918
	MAC [MAC Adresse]	00-04-25-FF-FF-17-58-FB

Data of the test sample REB231FE V4.5.0 – 02 [Prüflingsdaten des Prüfmusters REB231FE V4.5.0 - 02]		
	Date of delivery [Lieferdatum]	2011-03-30
	Serial number [Seriennummer]	0062.2916
	MAC [MAC Adresse]	00-04-25-FF-FF-17-58-F5

Data of the test sample CBB – 01 [Prüflingsdaten des Prüfmusters CBB - 01]		
	Date of delivery [Lieferdatum]	2011-02-18
	Serial number [Seriennummer]	0054.4707
	Software release/ file [Softwarestand / Datei]	AT86RF231_ATXMEGA256A3_REB_4_5_CBB_TX_P WR14.hex
	Remark [Bemerkungen]	Device with reduced transmission power level (max. 22 dBm at channels 11-25 and < 13 dBm at channel 26) – settings acc. FCC Part 15.247 [Gerät mit reduzierter Sendeleistung (max. 22 dBm auf den Kanälen 11-25 und < 13 dBm auf dem Kanal 26) – Einstellungen nach FCC Part 15.247]



Main data of the test samples [Prüflingsparameter]		
	Rated voltage [Nennspannung]	3.0 VDC nominal 3.6 VDC max. 2.0 VDC min.
	Dimensions in mm (WxH) [Abmessungen in mm (BxH)]	Approx. [ca.] 57 x 63 (REB231FE2), 57 x 60 (CBB)
	Weight [Gewicht]	48.3 g (REB231FE2 with CBB, without batteries) [48.3 g (REB231FE2 mit CBB, ohne Batterien)]
	Data interface [Datenschnittstelle]	PortF, PortE, PortA, USARTD0
	Type of radio equipment [Funkgerätetyp]	2.4 GHz transceiver according to IEEE802.15.4 with RF front-end module [2.4 GHz Transceiver nach IEEE802.15.4 mit RF Front-end Modul]
	RF front-end module [RF Front-end Modul]	Semiconductor SE2431L
	Number of channels [Anzahl Kanäle]	16
	Transmission frequency [Sendefrequenz]	2.405 GHz (channel 11) to [bis] 2.480 GHz (channel 26)
	Transmitter output power [Ausgangsleistung Sender]	Max. 22 dBm (variable from +4 to +22 dBm [Einstellbar von +4 bis +22 dBm])
	Duty cycle [Duty Cycle]	0 - 100%
	Broadband modulation technique [Breitbandmodulationstechnik]	DSSS
	Modulation Schemes [Modulationsschemen]	OQPSK
	Rated channel bandwidth [angenommene Kanalbandbreite]	2 MHz @ -3 dB
	Rated channel spacing [ange- nommener Kanalabstand]	5 MHz
	Antennas [Antennen]	two, internal ceramic chip antennas [zwei, interne Keramik- Chip- Antennen]
	Simultaneously transmitting on several antennas [gleichzeitiges Senden auf mehreren Antennen]	No, each antenna has to be selected individually [Nein, jede Antenne muss individuell ausgewählt werden]
	Antenna connector [Antennenanschluss]	Switched MS147 RF connector (at each antenna output) [geschalteter MS147 HF-Verbinder (an jedem Antennenausgang)]
	Extreme temperature range [Temperaturbereich]	-40 °C - +85 °C

Modes of operation [Betriebsarten]		
	OFF	
	Stand-by	TX/RX OFF [TX/ RX ausgeschaltet]
	Transmitting mode	Continuous transmitting of a test signal with the max. data rate of 2000 kbps (variable from 250 to 2000 kbps) [kontinuierliches Senden eines Testsignals mit einer maximalen Datenrate von 2000 kBit/s (Einstellbar von 250 bis 2000 kBit/s)]
	Receive mode	Continuous receiving [kontinuierliches Empfangen]



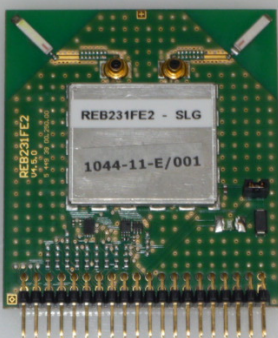
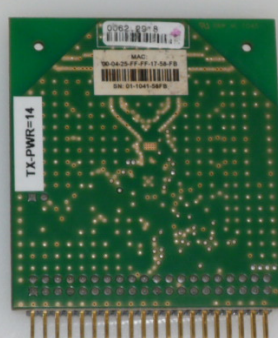
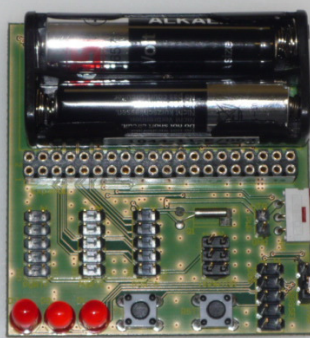
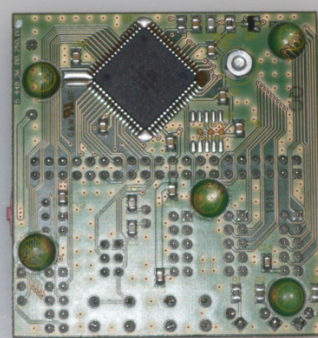
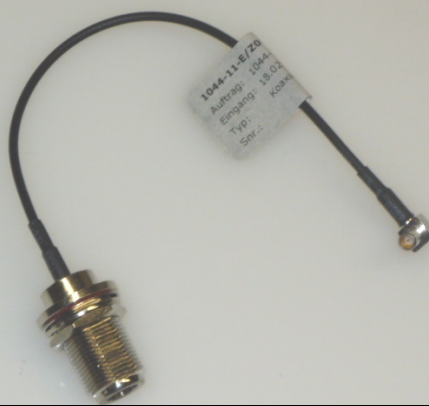
Provided documents [zur Verfügung gestellte Dokumente]			
	Description [Bezeichnung]	Number, Description [Nummer, Bezeichnung]	Dated [vom]
	Circuit diagram [Schaltplan]	ReB ControllerBaseBoard, Rev. 1	2010-03-19
		RadioExtender231FE2, Rev 1	2011-02-16
		RadioExtender231FE2, Rev 1	2011-05-10
	Layout [Layout]	ReB ControllerBaseBoard, Rev 1, TopOverlay, Nr. 5 449 36 00.250.00	2007-02-22
		ReB ControllerBaseBoard, Rev 1, BottomOverlay, Nr. 5 449 36 00.250.00	2007-02-22
		PCB 3D TOP ReB ControllerBaseBoard	2010-03-19
		PCB 3D BOTTOM ReB ControllerBaseBoard	2010-03-19
		REB231FE2 V5.4.1, Top Layer, Nr. 5 449 42 00.250.01	2011-05-10
		REB231FE2 V5.4.1, Bottom Layer, Nr. 5 449 42 00.250.01	2011-05-10
		PCB 3D Prints_Bottom_ REB231FE2	2011-05-10
		PCB 3D Prints_TOP_ REB231FE2	2011-05-10
	Parts list [Stückliste]	Bill of Materials ReB ControllerBaseBoard	2010-03-19
		Bill of Materials RadioExtender231FE2 V4.5.0	2011-02-16
		Bill of Materials_A09-1384_ REB231FE2	2011-05-10



Connections [Anschlüsse]				
	Connection [Anschluss]	Cable type [Leitungstyp]	Length [Länge]	Feature [Besonderheit]
	2 x Antenna connection [2 x Antennenanschluss]	Utiflex N - MS-147 (Only connected for conducted radio and EMC tests [nur angeschlossen bei lei- tungsgebundenen Funk- und EMV-Prüfungen])	S 20 cm	MS-147 socket jack [MS -147 Buchse] only for service by customer [nur für Service- zwecke laut Auftrags- geber]
	PortF	No cable connected [kein Kabel angeschlossen]	U -	Not connected acc. test plan of customer [nicht angeschlossen nach Prüfplan Auf- traggeber]
	PortE	No cable connected [kein Kabel angeschlossen]	U -	
	PortA	No cable connected [kein Kabel angeschlossen]	U -	
	USARTD0	No cable connected [kein Kabel angeschlossen]	U -	
	DBG	No cable connected [kein Kabel angeschlossen]	U -	
	PWR	No cable connected [kein Kabel angeschlossen]	U -	
	Remark [Anmerkung]:	S – shielded [geschirmt] U – unshielded [ungeschirmt]		

Simulators and additional equipment (not object of the test) [Simulatoren und Zusatzgeräte (nicht Gegenstand der Prüfung)]			
	Module [Baugruppe]	Type [Typ]	Manufacturer [Hersteller]
	Batteries [Batterien]	2 x 1.5 VDC AAA size	RS

View of the EUT [Prüflingsansicht]			
Figure 1:	Controller base board (CBB) with connected readio extension board (REB231FE2) [Controller Base Board (CBB) mit aufgestecktem Radio Extension Board (REB231FE2)]	Figure 2:	Controller base board (CBB) with connected readio extension board (REB231FE2) [Controller Base Board (CBB) mit aufgestecktem Radio Extension Board (REB231FE2)]

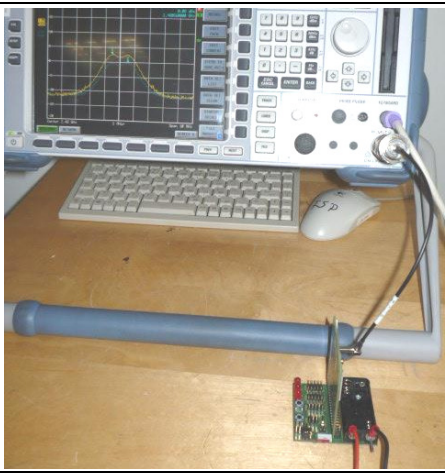
	
<p>Figure 3: Top side of radio extension board (REB231FE2) [Oberseite des Radio Extension Boards (REB231FE2)]</p>	<p>Figure 4: Bottom side of radio extension board (REB231FE2) [Unterseite des Radio Extension Boards (REB231FE2)]</p>
	
<p>Figure 5: Top side of controller base board (CBB) [Oberseite des Controller Base Board (CBB)]</p>	<p>Figure 6: Bottom side of controller base board (CBB) [Unterseite des Controller Base Board (CBB)]</p>
	
<p>Figure 7: Antenna connection line [Antennenanschlussleitung]</p>	

Interference sources, generated frequencies [Funkstörquellen, erzeugte Frequenzen]	
	- Clocked components [getaktete Baugruppen]: 3.768 kHz, 16 MHz
	- 2.4 GHz radio module [2.4 GHz Funkmodul]

4 Emission tests [Störaussendungsprüfungen]

4.1 Measurement of conducted output power [leitungsgeführte Messung der Sendeausgangsleistung]

4.1.1 Measurement of maximum peak conducted output power [leitungsgeführte Messung der maximalen Sendeausgangsleistung]

Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (b)
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (b)(3)
Version of EUT [Prüflingsversion]	- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 01 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 01 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	<div> Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät] </div> <div> Remarks [Abweichungen / Besonderheiten]: - Conducted measurement [leitungsgeführte Messung] - The test was carried out without an artificial antenna [Die Prüfung wurde ohne eine Antennennachbildung durchgeführt.] </div> <div>  </div> <div> Figure 8: Measurement set-up [Messaufbau] </div>
Operating mode [Betriebsart]	- State 04 - 06: continuous modulated carrier, selected data rate of 250 and 2000 kbps [State 04 - 06: kontinuierlich modulierter Träger, eingestellte Datenrate von 250 und 2000 kb/s]
Performance of test [Prüfdurchführung]	- Conducted measurement with peak detector, detection of maximum values via "Max Hold" function [Leitungsgeführte Messung mit Peak-Detektor, Erfassung der maximalen Messwerte mit „Max-Hold“-Funktion] - Test at mains power supply via external power supply [Prüfung bei Versorgungsspannung über externe Spannungsversorgung] - Measurement at the channels 11, 18 and 26 [Messung auf den Kanälen 11, 18 und 26]

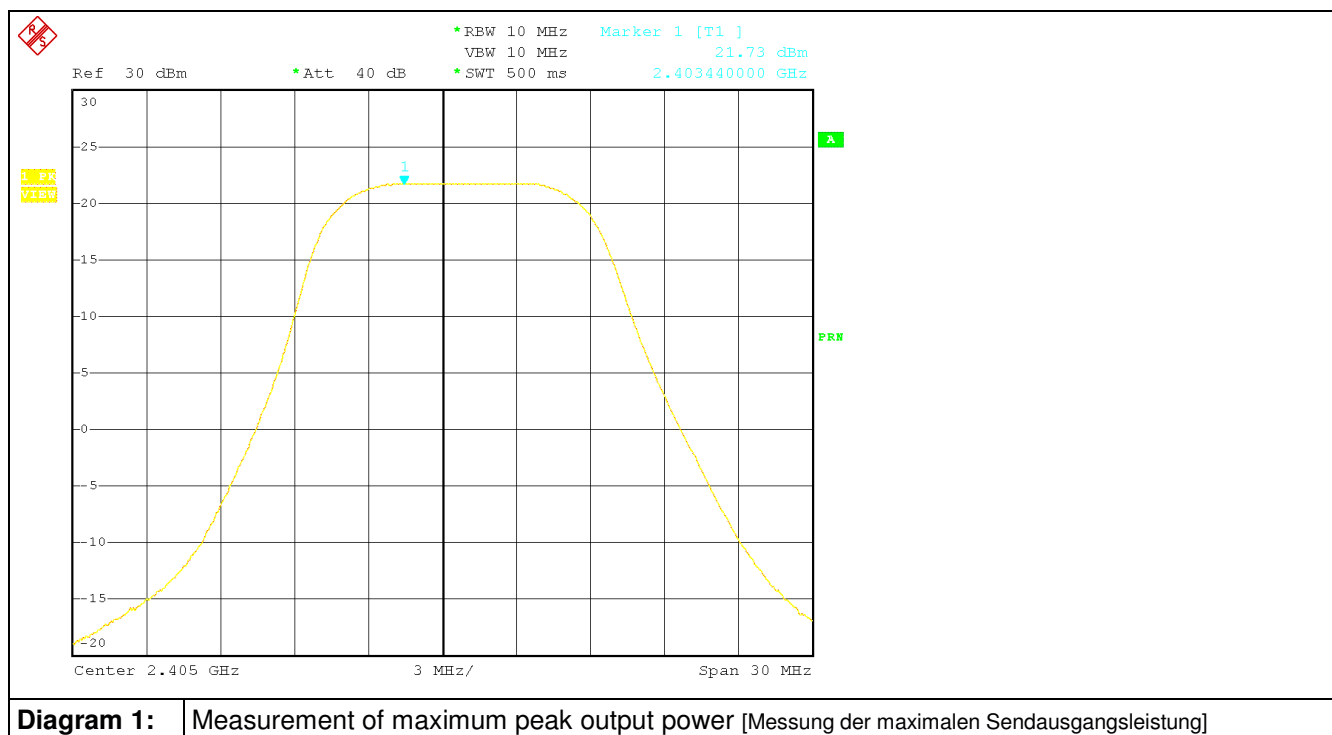


Diagram 1: Measurement of maximum peak output power [Messung der maximalen Sendausgangsleistung]

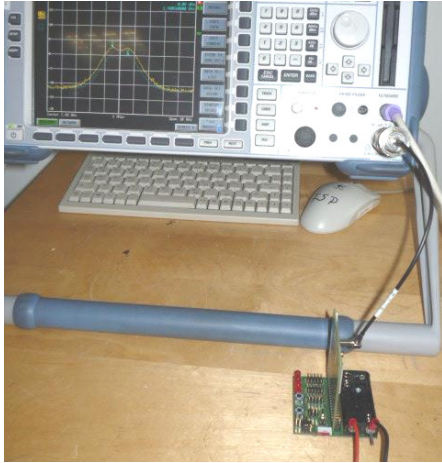
Selected data rate: 250 kbps [Voreingestellte Datenrate: 250 kb/s]	Channel [Kanal]	Measuring value [Messwert]	Antenna output [Antennenausgang]	Limit [Grenzwert]
	11 (2.405 GHz)	22.2 dBm	output [Ausgang] 0	30 dBm
	18 (2.440 GHz)	21.7 dBm		
	26 (2.480 GHz)	12.1 dBm		
	11 (2.405 GHz)	22.2 dBm	output [Ausgang] 1	
	18 (2.440 GHz)	22.2 dBm		
	26 (2.480 GHz)	11.7 dBm		
Table 1:	Measuring values (conducted) at 250 kbps [Messwerte (leitungsgeführt) bei 250 kb/s]			
Remarks [Bemerkungen]	Measurement values corrected by the cable losses of 0.5 dB [Messwerte korrigiert um die Leitungsverluste von 0.5 dB]			
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]			

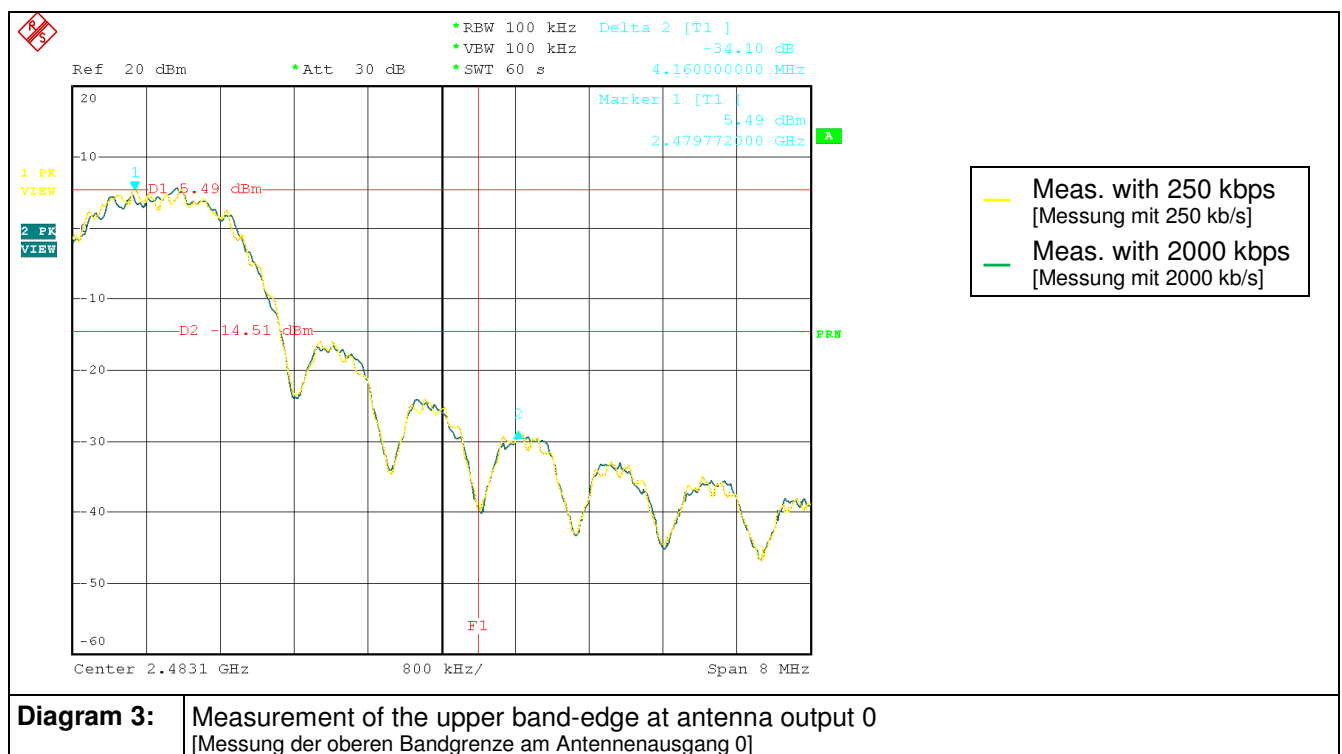
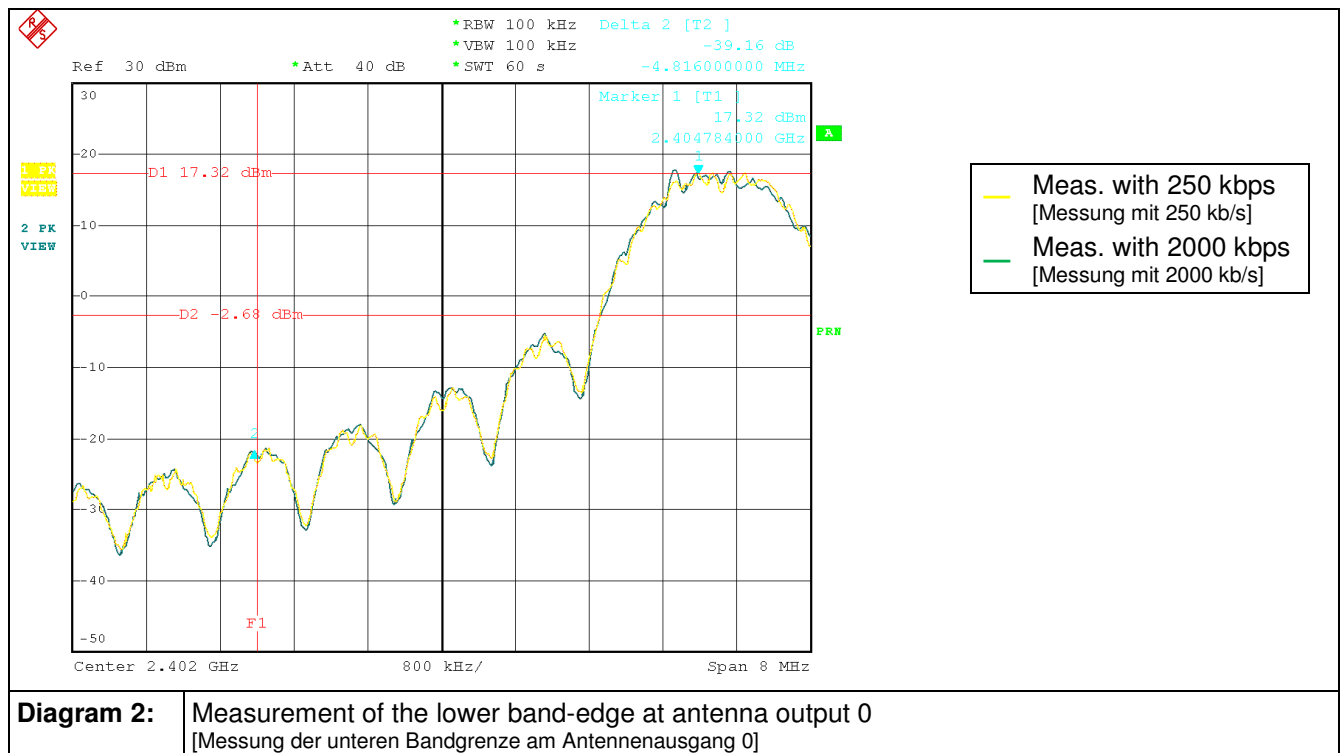
Selected data rate: 2000 kbps [Voreingestellte Datenrate: 2000 kb/s]	Channel [Kanal]	Measuring value [Messwert]	Antenna output [Antennenausgang]	Limit [Grenzwert]
	11 (2.405 GHz)	22.1 dBm	output [Ausgang] 0	30 dBm
	18 (2.440 GHz)	21.6 dBm		
	26 (2.480 GHz)	12.0 dBm		
	11 (2.405 GHz)	22.2 dBm	output [Ausgang] 1	
	18 (2.440 GHz)	22.1 dBm		
	26 (2.480 GHz)	11.6 dBm		
Table 2:	Measuring values (conducted) at 2000 kbps [Messwerte (leitungsgeführt) bei 2000 kb/s]			
Remarks [Bemerkungen]	Measurement values corrected by the cable losses of 0.5 dB [Messwerte korrigiert um die Leitungsverluste von 0.5 dB]			
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]			

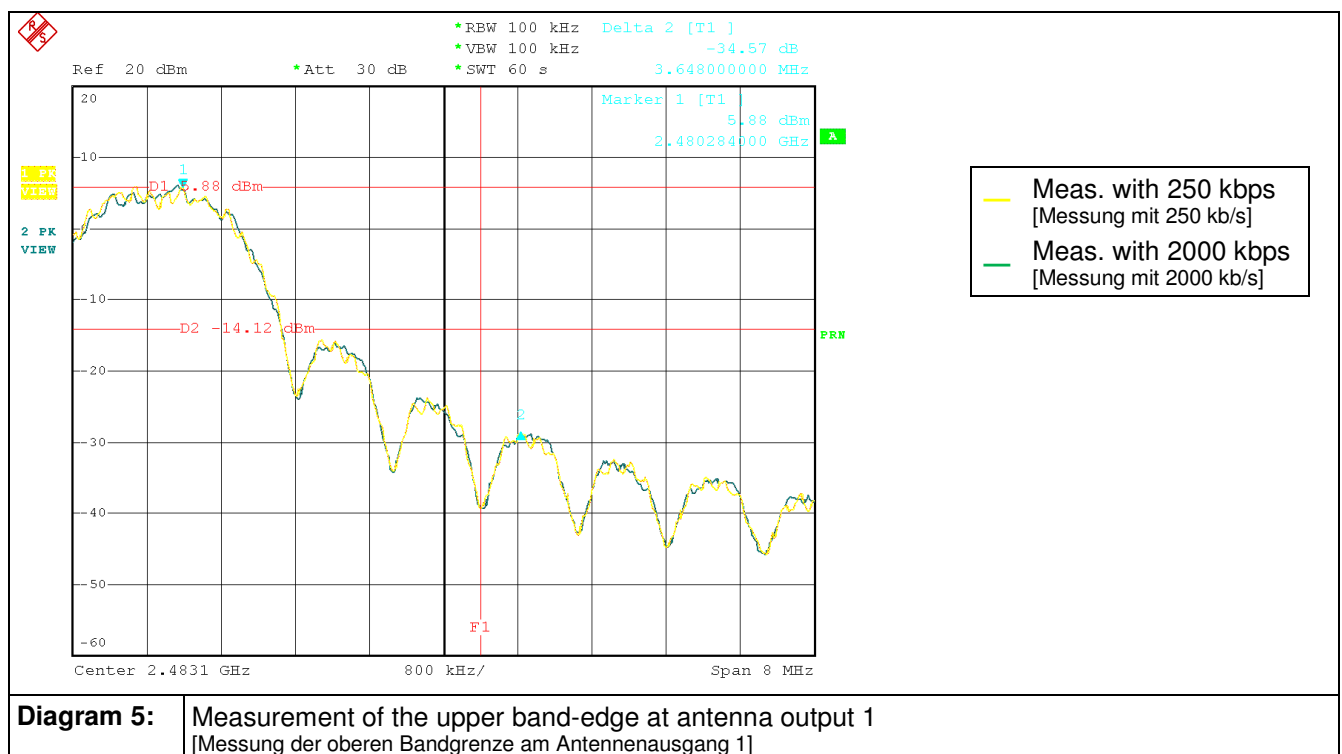
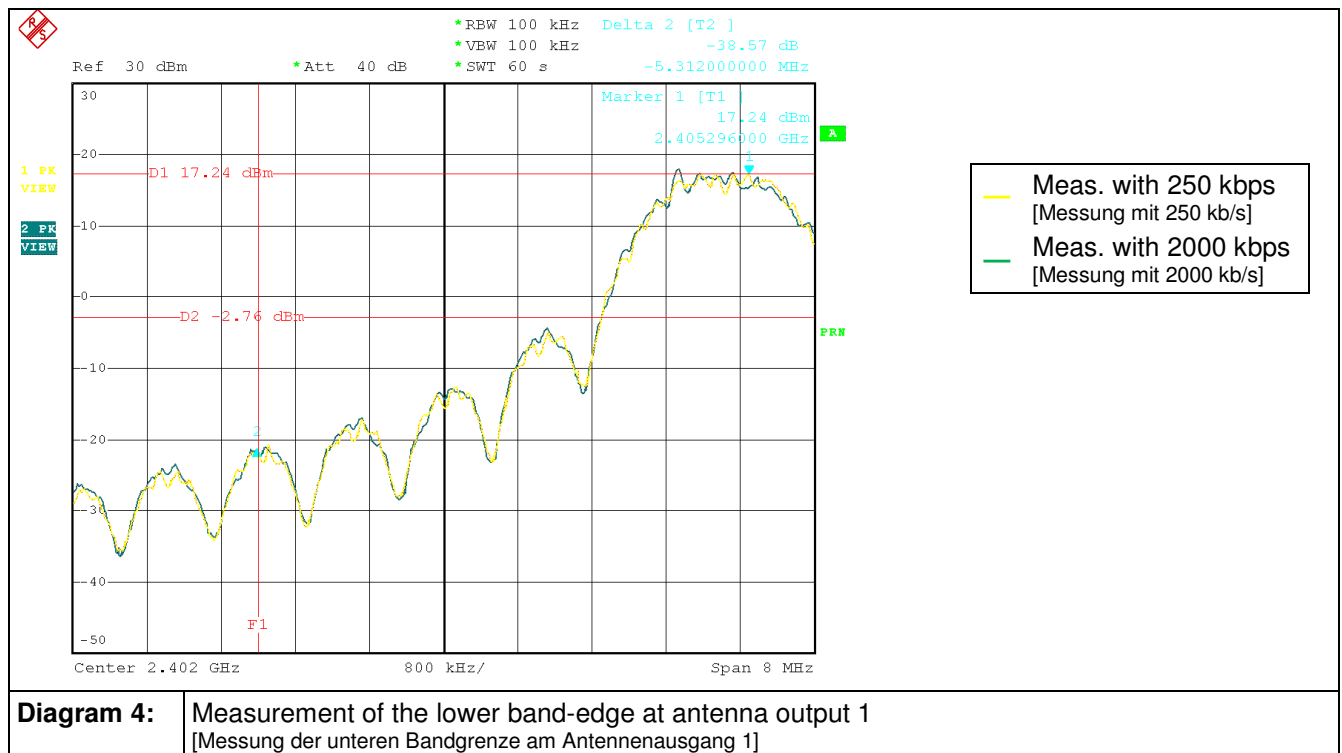
Test result [Prüfresultat]	Passed [bestanden]
-----------------------------------	--------------------



4.1.2 Measurement of band-edges [Messung der Bandgrenzen]

Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers]
	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (d)
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (d)
Version of EUT [Prüflingsversion]	<ul style="list-style-type: none">- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 02 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 02 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät]
	<p>Remarks [Abweichungen / Besonderheiten]:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conducted measurement [leitungsgeführte Messung]- The test was carried out without an artificial antenna [Die Prüfung wurde ohne eine Antennennachbildung durchgeführt.]  <p>Figure 9: Measurement set-up [Messaufbau]</p>
Operating mode [Betriebsart]	<ul style="list-style-type: none">- State 04, 06: continuous modulated carrier, selected data rate of 250 and 2000 kbps [State 04, 06: kontinuierlich modulierter Träger, eingestellte Datenrate von 250 und 2000 kb/s]
Performance of test [Prüfdurchführung]	<ul style="list-style-type: none">- Conducted measurement with peak detector, detection of maximum values via "Max Hold" function [Leitungsgeführte Messung mit Peak-Detektor, Erfassung der maximalen Messwerte mit „Max-Hold“-Funktion]
	<ul style="list-style-type: none">- Test at mains power supply via external power supply [Prüfung bei Versorgungsspannung über externe Spannungsversorgung]
	<ul style="list-style-type: none">- Measurement at the channels 11 and 26 [Messung auf den Kanälen 11 und 26]



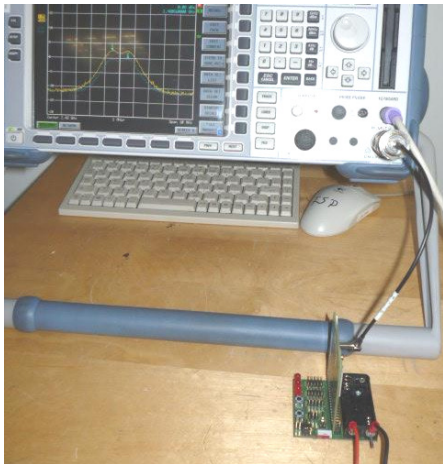




Measuring values [Messwerte]	Channel [Kanal]	Maximum measuring values outside the frequency band of 2.4000 – 2.4835 GHz [max. Messwerte außerhalb dem Frequenzband von 2.4000 – 2.4835 GHz]	Limit [Grenzwert]
	11 (2.405 GHz)	-39.2 dBc @ antenna output 0 [am Antennenausgang 0], -38.6 dBc @ antenna output 1 [am Antennenausgang 1],	-20 dBc (< 2.4000 GHz)
	26 (2.480 GHz)	-34.1 dBc @ antenna output 0 [am Antennenausgang 0], -34.6 dBc @ antenna output 1 [am Antennenausgang 1],	-20 dBc (> 2.4835 GHz)
Table 3:		Measuring values (conducted) [Messwerte (leitungsgeführt)]	
Evaluation [Bewertung]		Measuring values within the limits [Messwerte innerhalb der Grenzwerte]	
Test result [Prüfresultat]		Passed [bestanden]	

4.2 Measurement of power spectral density conducted

[leitungsführte Messung der spektralen Leistungsdichte]

Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (e)
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (e)
Version of EUT [Prüflingsversion]	- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 02 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 02 verbunden mit CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	<div> Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät] </div> <div> Remarks [Abweichungen / Besonderheiten]: - Conducted measurement [leitungsführte Messung] - The test was carried out without an artificial antenna [Die Prüfung wurde ohne eine Antennennachbildung durchgeführt.] </div> <div>  </div> <div> Figure 10: Measurement set-up [Messaufbau] </div>
Operating mode [Betriebsart]	- State 04 - 06: continuous modulated carrier, selected data rate of 250 and 2000 kbps [State 04 - 06: kontinuierlich modulierter Träger, eingestellte Datenrate von 250 und 2000 kb/s]
Performance of test [Prüfdurchführung]	- Conducted measurement with peak detector [Leitungsführte Messung mit Peak-Detektor] - Test at mains power supply via external power supply [Prüfung bei Versorgungsspannung über externe Spannungsversorgung] - Measurement at the channels 11, 18 and 26 [Messung auf den Kanälen 11, 18 und 26]

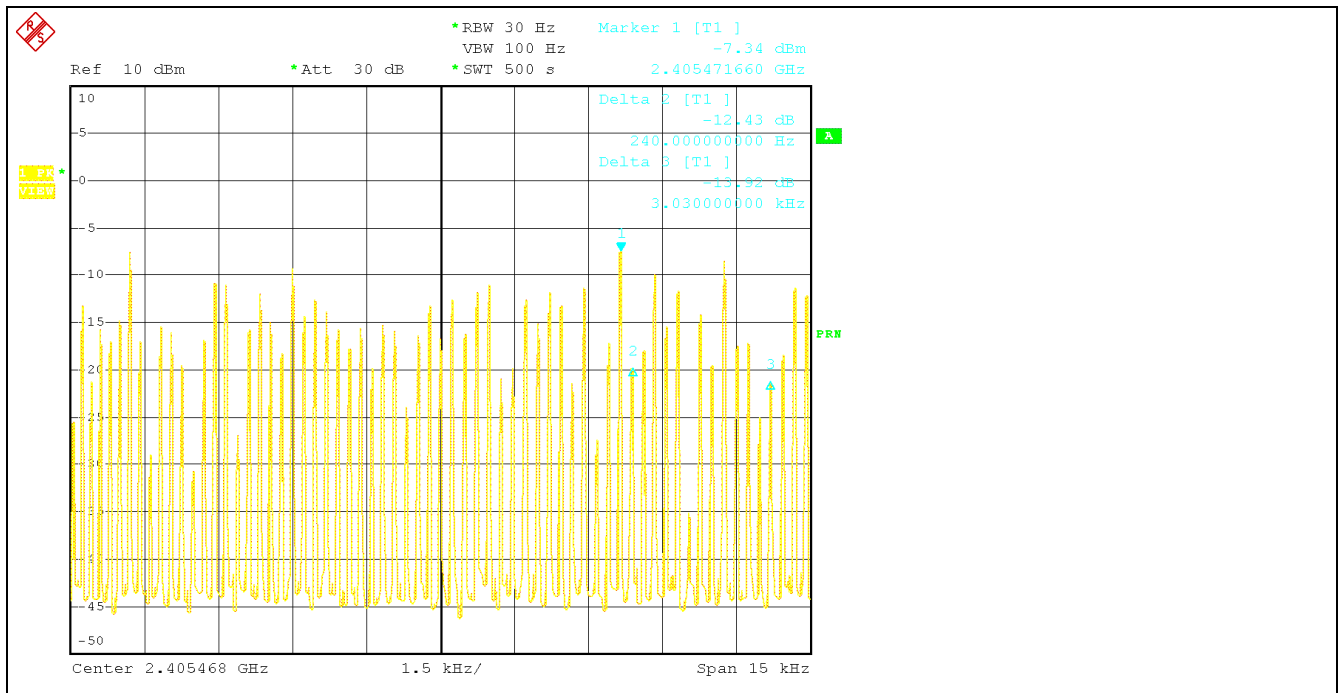


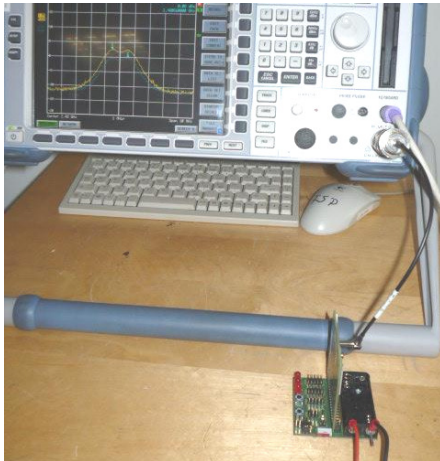
Diagram 6: Measurement of the peak power spectral density [Messung der spektralen Leistungsdichte]

Selected data rate: 250 kbps [Voreingestellte Datenrate: 250 kb/s]	Channel [Kanal]	Measuring value [Messwert]	Antenna output [Antennenausgang]	Limit [Grenzwert]
	11 (2.405 GHz)	4.3 dBm / 3 kHz *	@ antenna output 0 [Antennenausgang 0]	8 dBm / 3 kHz
	18 (2.440 GHz)	3.6 dBm / 3 kHz *		
	26 (2.480 GHz)	-9.7 dBm / 3 kHz *		
	11 (2.405 GHz)	4.3 dBm / 3 kHz *	@ antenna output 1 [Antennenausgang 1]	
	18 (2.440 GHz)	3.6 dBm / 3 kHz *		
	26 (2.480 GHz)	-9.0 dBm / 3 kHz *		
Table 4:	Measuring values (conducted) at 250 kbps [Messwerte (leitungsgeführt) bei 250 kb/s]			
Remarks [Bemerkungen]	Measurement values corrected by the cable losses of 0.5 dB [Messwerte korrigiert um die Leitungsverluste von 0.5 dB]			
	* Measurement values calculated by summing the power of spectral lines within 3 kHz [Messwerte berechnet durch Aufsummierung der Leistung der Spektrallinien innerhalb 3 kHz]			
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]			



Selected data rate: 2000 kbps [Voreingestellte Datenrate: 2000 kb/s]	Channel [Kanal]	Measuring value [Messwert]	Antenna output [Antennenausgang]	Limit [Grenzwert]
	11 (2.405 GHz)	3.5 dBm / 3 kHz *	@ antenna output 0 [Antennenausgang 0]	8 dBm / 3 kHz
	18 (2.440 GHz)	3.8 dBm / 3 kHz *		
	26 (2.480 GHz)	-8.2 dBm / 3 kHz *		
	11 (2.405 GHz)	4.3 dBm / 3 kHz *	@ antenna output 1 [Antennenausgang 1]	
	18 (2.440 GHz)	3.7 dBm / 3 kHz *		
	26 (2.480 GHz)	-8.0 dBm / 3 kHz *		
Table 5:	Measuring values (conducted) at 2000 kbps [Messwerte (leitungsgeführt) bei 2000 kb/s]			
Remarks [Bemerkungen]	Measurement values corrected by the cable losses of 0.5 dB [Messwerte korrigiert um die Leitungsverluste von 0.5 dB]			
	* Measurement values calculated by summing the power of spectral lines within 3 kHz [Messwerte berechnet durch Aufsummierung der Leistung der Spektrallinien innerhalb 3 kHz]			
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]			
Test result [Prüfresultat]	Passed [bestanden]			

4.3 Measurement of the spectrum bandwidth [Messung der Kanalbandbreite]

Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (a)(2)
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (a)(2)
Version of EUT [Prüflingsversion]	<ul style="list-style-type: none"> - Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 02 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 02 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	<div> Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät] </div> <div> Remarks [Abweichungen / Besonderheiten]: <ul style="list-style-type: none"> - Conducted measurement [leitungsgeführte Messung] - The test was carried out without an artificial antenna [Die Prüfung wurde ohne eine Antennennachbildung durchgeführt.] </div> <div>  </div> <div> Figure 11: Measurement set-up [Messaufbau] </div>
Operating mode [Betriebsart]	<ul style="list-style-type: none"> - State 04 - 06: continuous modulated carrier, selected data rate of 250 and 2000 kbps [State 04 - 06: kontinuierlich modulierter Träger, eingestellte Datenrate von 250 und 2000 kb/s]
Performance of test [Prüfdurchführung]	<ul style="list-style-type: none"> - Conducted measurement with peak detector, detection of maximum values via "Max Hold" function [Leitungsgeführte Messung mit Peak-Detektor, Erfassung der maximalen Messwerte mit „Max-Hold“-Funktion] - Test at mains power supply via external power supply [Prüfung bei Versorgungsspannung über externe Spannungsversorgung] - Measurement at the channels 11, 18 and 26 [Messung auf den Kanälen 11, 18 und 26]

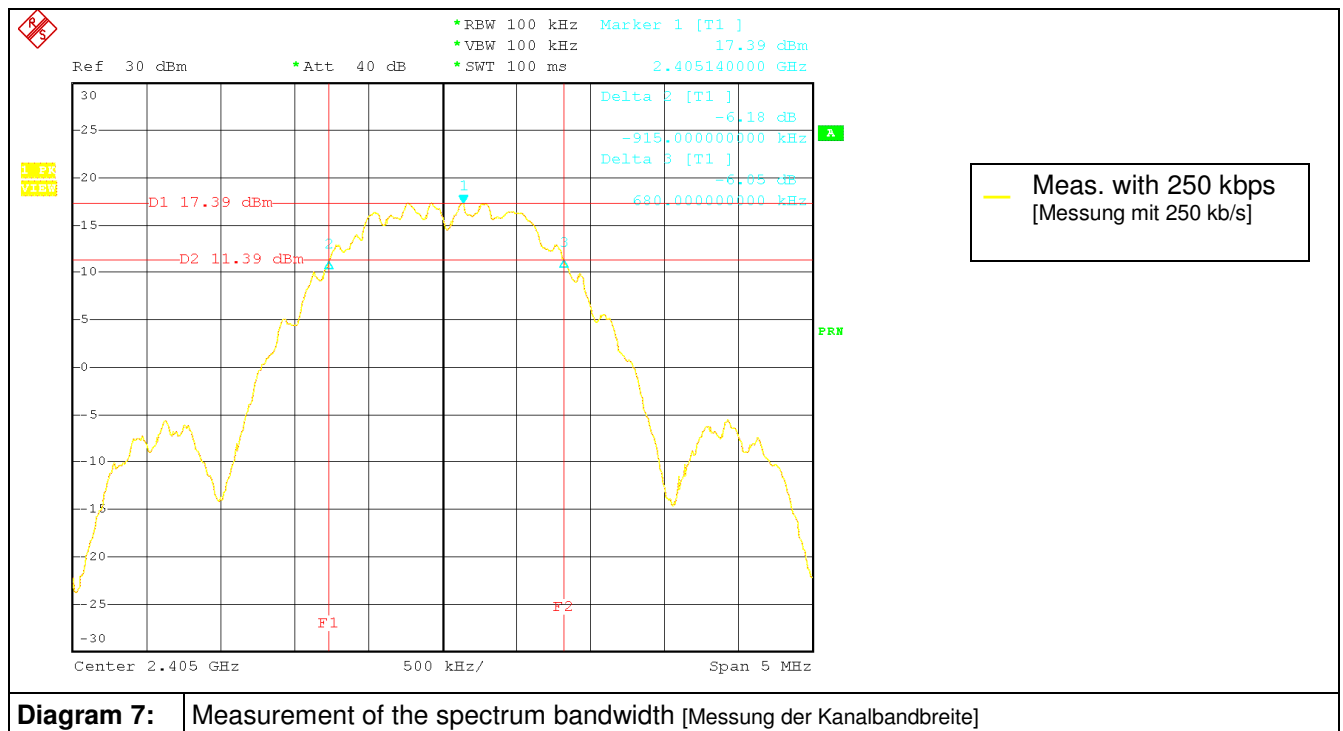


Diagram 7: Measurement of the spectrum bandwidth [Messung der Kanalbandbreite]

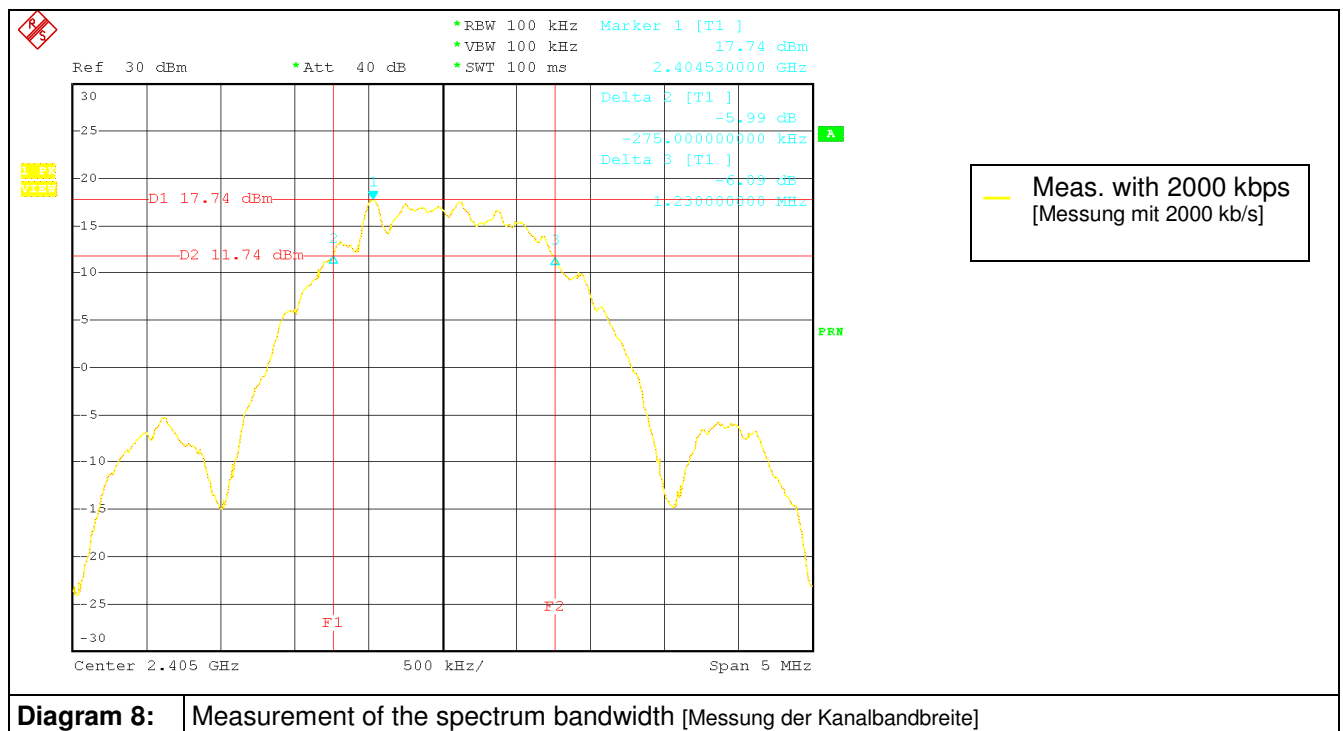


Diagram 8: Measurement of the spectrum bandwidth [Messung der Kanalbandbreite]



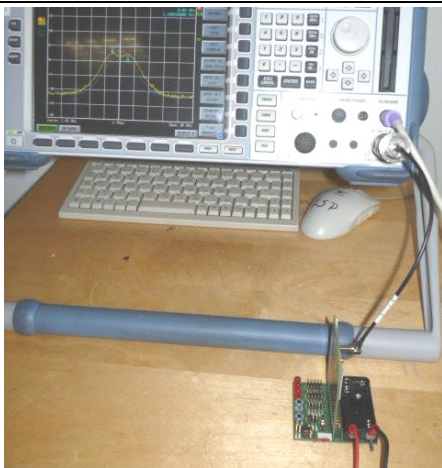
Selected data rate: 250 kbps [Voreingestellte Datenrate: 250 kb/s]	Channel [Kanal]	meas. 6 dB bandwith [gemessene 6 dB Bandbreite]	Antenna output [Antennenausgang]	Limit [Grenzwert]	
	11 (2.405 GHz)	1595 kHz	@ antenna output 0 [Antennenausgang 0]	≥ 500 kHz	
	18 (2.440 GHz)	1600 kHz			
	26 (2.480 GHz)	1630 kHz			
	11 (2.405 GHz)	1625 kHz	@ antenna output 1 [Antennenausgang 1]		
	18 (2.440 GHz)	1600 kHz			
	26 (2.480 GHz)	1630 kHz			
	Table 6:		Measuring values (conducted) at 250 kbps [Messwerte (leitungsgeführt) bei 250 kb/s]		
Evaluation [Bewertung]		Measuring values within the limits [Messwerte innerhalb der Grenzwerte]			

Selected data rate: 2000 kbps [Voreingestellte Datenrate: 2000 kb/s]	Channel [Kanal]	meas. 6 dB bandwith [gemessene 6 dB Bandbreite]	Antenna output [Antennenausgang]	Limit [Grenzwert]
	11 (2.405 GHz)	1505 kHz	@ antenna output 0 [Antennenausgang 0]	≥ 500 kHz
	18 (2.440 GHz)	1520 kHz		
	26 (2.480 GHz)	1650 kHz		
	11 (2.405 GHz)	1530 kHz	@ antenna output 1 [Antennenausgang 1]	
	18 (2.440 GHz)	1530 kHz		
	26 (2.480 GHz)	1650 kHz		
	Table 7: Measuring values (conducted) at 2000 kbps [Messwerte (leitungsgeführt) bei 2000 kb/s]			
Evaluation [Bewertung] Measuring values within the limits [Messwerte innerhalb der Grenzwerte]				

Test result [Prüfresultat]	Passed [bestanden]
-----------------------------------	--------------------



4.4 Duty cycle [Tastgrad]

Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers]
Version of EUT [Prüflingsversion]	<ul style="list-style-type: none">- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 02 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 02 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	<p>Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät]</p> <p>Remarks [Abweichungen / Besonderheiten]:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conducted measurement [leitungsgeführte Messung]- The test was carried out without an artificial antenna [Die Prüfung wurde ohne eine Antennennachbildung durchgeführt.]  <p>Figure 12: Measurement set-up [Messaufbau]</p>
Operating mode [Betriebsart]	<ul style="list-style-type: none">- State 07: burst mode, selected data rate of 250 kbps [State 07: Burst Mode, eingestellte Datenrate von 250 kb/s]
Performance of test [Prüfdurchführung]	<ul style="list-style-type: none">- Conducted measurement with peak detector [Leitungsgeführte Messung mit Peak-Detektor]- Test at mains power supply via external power supply [Prüfung bei Versorgungsspannung über externe Spannungsversorgung]- Measurement at the channel 11 [Messung auf den Kanal 11]

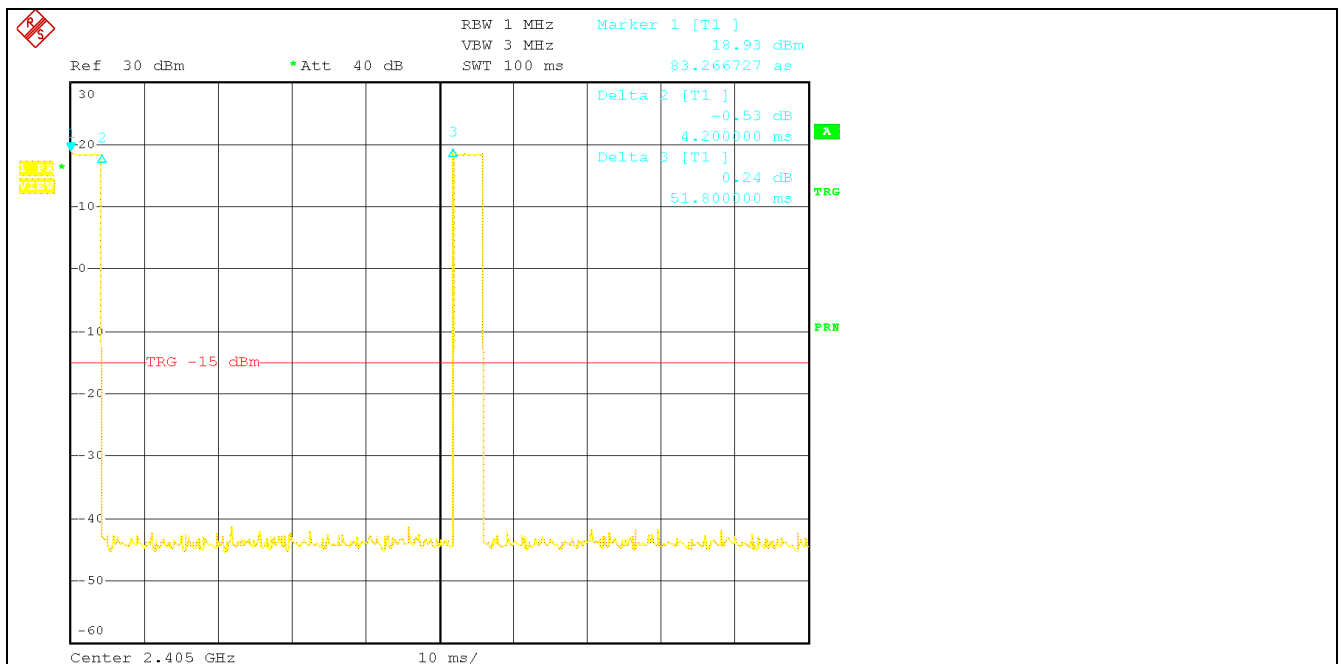


Diagram 9: Measurement of the "ON"/"OFF" period [Messung der "ON"/"OFF" Periode]


	Channel [Kanal]	Periodic phenomenon [periodische Erscheinung]	Measuring values [Messwerte]
	11 (2.405 GHz)	Burst duration [Burst Dauer]	4.2 ms
		Burst period [Burst Periode]	51.8 ms
		Duty cycle (over 100 ms) [Tastgrad (über 100 ms)]	8.4 %
Table 8:	Measuring values (conducted) at 250 kbps [Messwerte (leitungsgeführt) bei 250 kb/s]		
Evaluation [Bewertung]	The maximum duty cycle is less than 10 % over 100 ms [Der maximale Tastgrad ist innerhalb von 100 ms kleiner als 10 %]		

4.5 Radiated disturbances – transmitter spurious emission

[Gestrahlte Störgrößen - unerwünschte Aussendungen des Transmitters]

4.5.1 Radiated disturbances – spurious emission < 30 MHz

[Gestrahlte Störgrößen - unerwünschte Aussendungen < 30 MHz]

Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209
Version of EUT [Prüflingsversion]	- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 01 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 01 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät] Pre-test in fully anechoic chamber in a distance of 1 m and 3 m [Vormessung im Voll-Absorberraum mit einem Messabstand von 1 m und 3 m] 
	Figure 13: Measurement set-up [Messaufbau]
Operating mode [Betriebsart]	- State 04: continuous modulated carrier, selected data rate of 250 kbps [State 04: kontinuierlich modulierter Träger, eingestellte Datenrate von 250 kb/s]



Performance of test [Prüfdurchführung]	<ul style="list-style-type: none">- Pre-test in an anechoic chamber at a measuring distance of 1 m and 3 m with peak measurement and quasipeak evaluation (each measurement with a dwell time of 1 s, representation of results as „x“) in order to detect radiated disturbances / frequencies emitted by the EUT [Vormessung in einer Absorberhalle mit Messabstand von 1 m und 3 m mit Spitzenwertmessung und QP-Bewertung (jeweils mit einer Verweilzeit von 1 s, Darstellung der Ergebnisse als „x“) zur Ermittlung der vom Prüfling ausgehenden gestrahlten Störgrößen / Störfrequenzen]- EUT placed on rotating non-metallic table of 1.5 m height, arrangement of table in the range from 0° to 360° [Prüfling auf 1.5 m hohem nichtmetallischen Drehtisch; Ausrichtung des Drehtisch im Bereich von 0° bis 360°]- Test at mains power supply via batteries [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterien]- Final measurement with QP detector at a measuring distance of 30 m and 300 m not necessary since measured values (extrapolated with the factor of 40 dB/decade) at a measuring distance of 3 m are at least 10 dB (µA/m) below the limits for the 30 and 300 m measurement [Verzicht auf die Nachmessung mit QP-Detektor mit Messabstand von 30 und 300 m, da die Messwerte (extrapoliert mit den Faktor von 40 dB/Dekade) mit Messabstand von 3 m mindestens 10 dB (µA/m) unter den Grenzwerten für die 30 und 300 m Messung liegen]
--	---



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC part 15.209

EUT: CBB+REB231FE2 v4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,1m, Rahmen quer+lngs
Comment: state 04, 250 kbps, max power, ant #0
cw-mode
File name: 1044E507.RES
Scan Settings (2 Ranges)
----- Frequencies -----|----- Receiver Settings -----|
Start Stop Step IF BW Detector M-Time Atten Preamp
9k 150k 200Hz 200Hz PK 50ms AUTO LD ON
150k 30M 9k 9k PK 50ms AUTO LN ON
Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max
Meas Time: 1 s
Subranges: 50
Acc Margin: 36dB

Transducer No. Start Stop Name
14 9k 30M FCC209m3

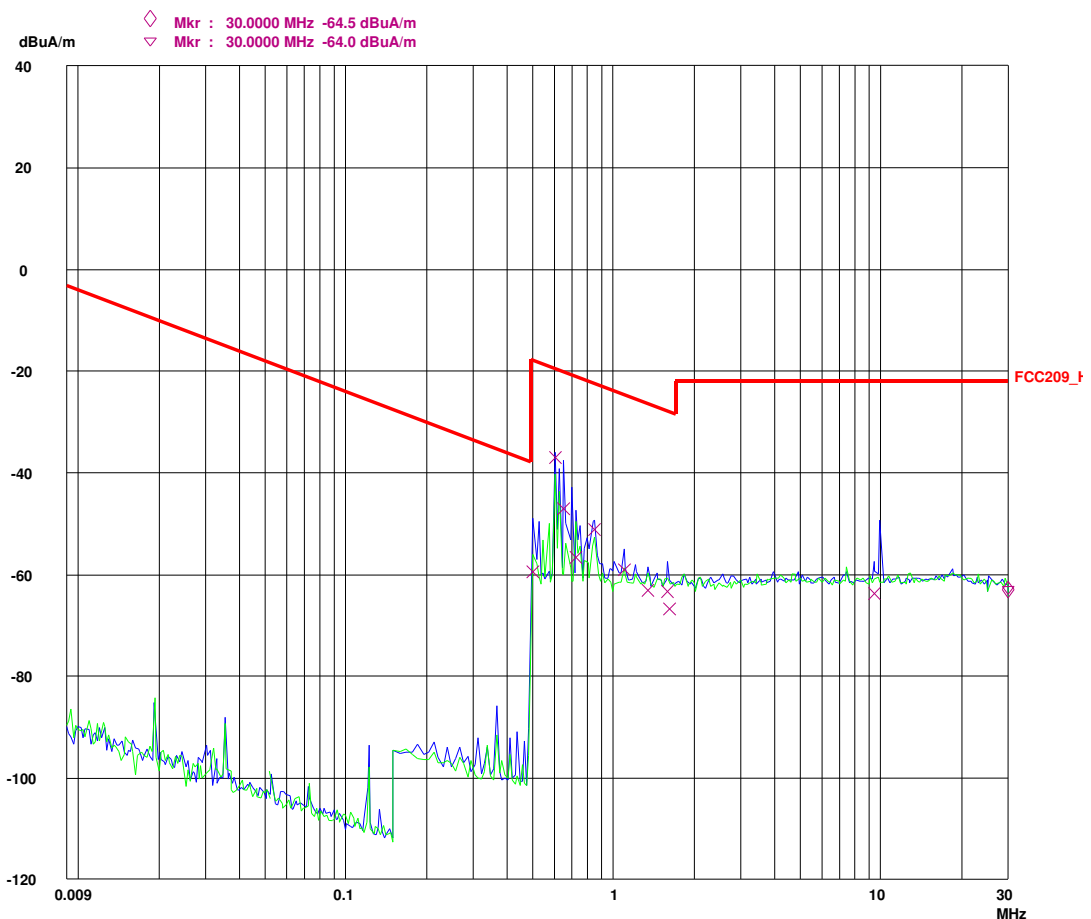


Diagram 10:	Measurement of spurious emission radiated at 1 m; 9 kHz – 30 MHz; Measurement antenna lengthwise and crosswise to measurement direction [Messung der unerwünschten Aussendungen in 1 m; 9 kHz – 30 MHz; Messantenne längs und quer zur Messrichtung]
Remark [Bemerkung]	Measurement values extrapolated with the factor of 40 dB/decade acc. §15.31 (f)(2) [Messwerte extrapoliert mit den Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2)]
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limit [Messwerte unterhalb des Grenzwertes]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC part 15.209

EUT: CBB+REB231FE2 v4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,3m, Rahmen quer+lngs
Comment: state 04, 250 kbps, max power, ant #0
cw-mode

File name: 1044E508.RES

Scan Settings (2 Ranges)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten Preamp	
9k	150k	200Hz	200Hz	PK	50ms AUTO LD	ON	
150k	30M	9k	9k	PK	50ms AUTO LN	ON	

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max

Meas Time: 1 s

Subranges: 50

Acc Margin: 36dB

Transducer No. Start Stop Name

14 9k 30M FCC209m3

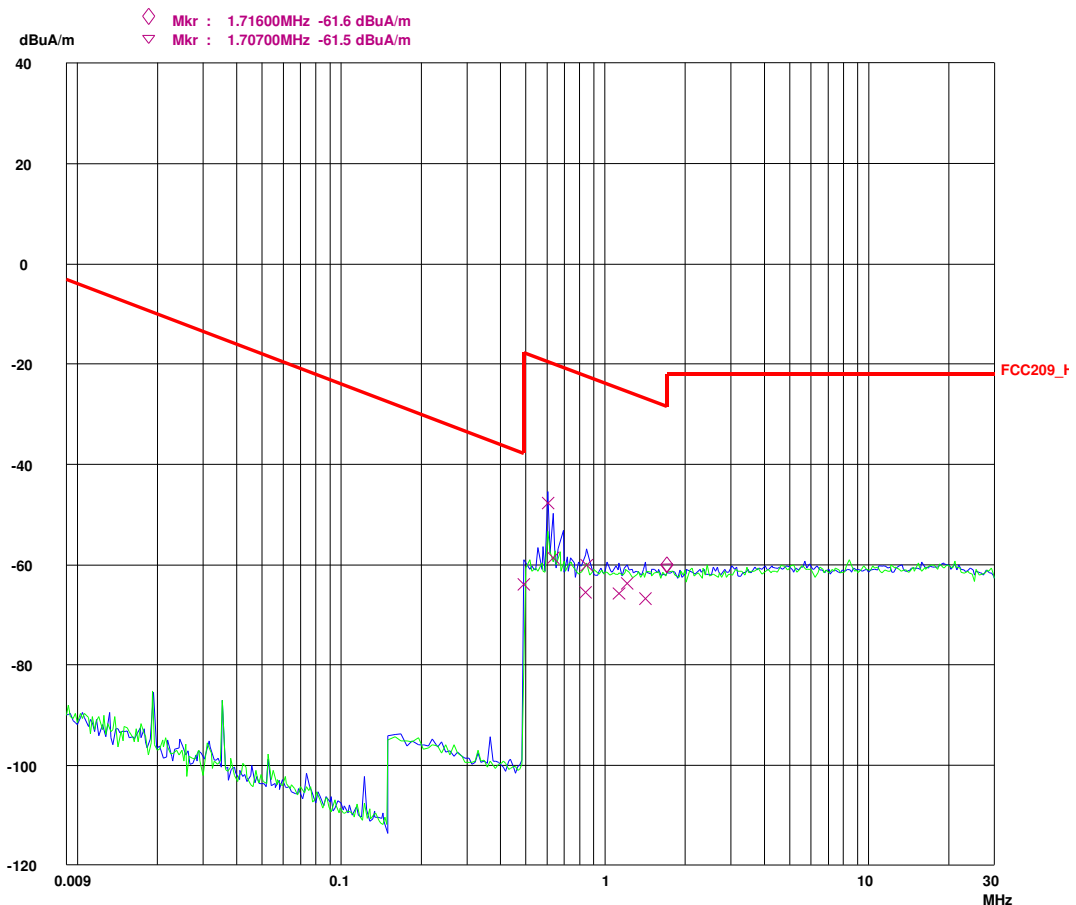


Diagram 11: Measurement of spurious emission radiated at 3 m;
9 kHz – 30 MHz; Measurement antenna lengthwise and crosswise to measurement direction
[Messung der unerwünschten Aussendungen in 3 m; 9 kHz – 30 MHz; Messantenne längs und quer zur Messrichtung]

Remark
[Bemerkung] Measurement values extrapolated with the factor of 40 dB/decade acc. §15.31 (f)(2)
[Messwerte extrapoliert mit den Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2)]


Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limit
[Messwerte unterhalb des Grenzwertes]

Test result
[Prüfresultat] Passed
[bestanden]



4.5.2 Transmitter spurious emission > 30 MHz and < 1 GHz

[Unerwünschte Aussendungen des Transmitters > 30 MHz und < 1GHz]

Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers]
	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209
Version of EUT [Prüflingsversion]	- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 01 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 01 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät]
	Pre-test in fully anechoic chamber in a distance of 3 m [Vormessung im Voll-Absorberraum mit einem Messabstand von 3 m]
	
Figure 14: Measurement set-up < 1 GHz [Messaufbau < 1 GHz]	
Operating mode [Betriebsart]	- State 04 - 06: continuous modulated carrier, selected data rate of 250 kbps [State 04 - 06: kontinuierlich modulierter Träger, eingestellte Datenrate von 250 kb/s]
Performance of test [Prüfdurchführung]	- Pre-test in an anechoic chamber at a measuring distance of 3 m with peak measurement and quasipeak evaluation (each measurement with a dwell time of 1 s, representation of results as „x“) in order to detect radiated disturbances / frequencies emitted by the EUT [Vormessung in einer Absorberhalle mit Messabstand von 3 m mit Spitzenwertmessung und QP-Bewertung (jeweils mit einer Verweilzeit von 1 s, Darstellung der Ergebnisse als „x“) zur Ermittlung der vom Prüfling ausgehenden gestrahlten Störgrößen / Störfrequenzen]
	- EUT placed on rotating non-metallic table of 1.5 m height, arrangement of table in the range from 0° to 360° [Prüfling auf 1.5 m hohem nichtmetallischen Drehtisch; Ausrichtung des Drehtisch im Bereich von 0° bis 360°]
	- Test at mains power supply via batteries [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterien]
	- Final-test at an open-area test site with metallic ground plane (in accordance with ANSI C63.4) not necessary because the EUT does not generate relevant radiated disturbances. [Abschließende Messung auf Freifeldmessplatz mit metallischer Grundfläche (in Übereinstimmung mit ANSI C63.4) nicht erforderlich da vom Prüfling keine relevanten gestrahlten Störgrößen ausgehen.]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC Part 15.209

EUT: CBB+REB231FE2 V4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert.
Comment: State 04, 250kbps, max. power, ant. #0
cw-mode

File name: 1044E501.RES

Scan Settings (1 Range)

----- Frequencies -----||----- Receiver Settings -----|

Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp
30M	1000M	50k	120k	PK	20ms	0dBLN	ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 30dB

Transducer No. Start Stop Name

21 30M 1000M bilog10m

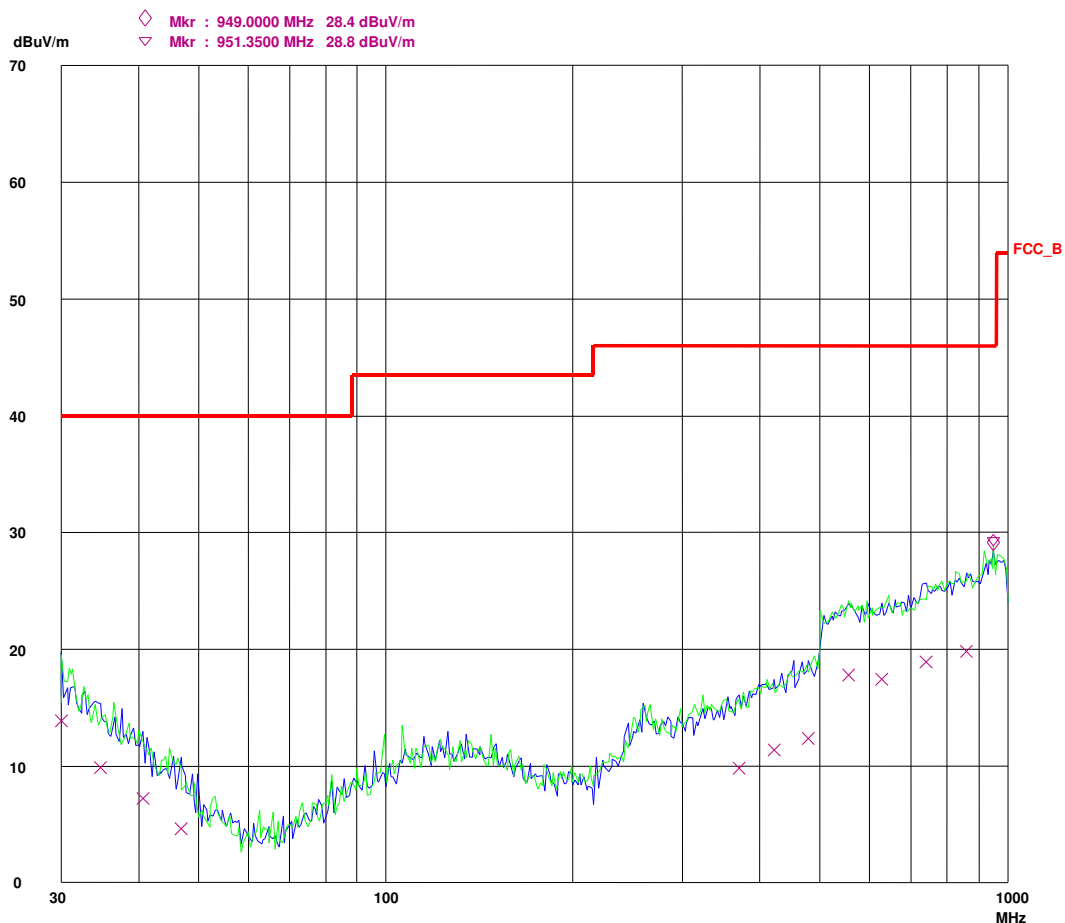


Diagram 12: Measurement of transmitter spurious emission radiated; 30 MHz – 1 GHz;
horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 11 by antenna 0
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 30 MHz – 1 GHz;
horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 11 über Antenne 0]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limit
[Messwerte unterhalb des Grenzwertes]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC Part 15.209

EUT: CBB+REB231FE2 V4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert.
Comment: State 04, 250kbps, max. power, ant. #1
cw-mode

File name: 1044E504.RES

Scan Settings (1 Range)

----- Frequencies -----||----- Receiver Settings -----|

Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp
30M	1000M	50k	120k	PK	20ms	0dBLN	ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 30dB

Transducer No. Start Stop Name

21 30M 1000M bilog10m

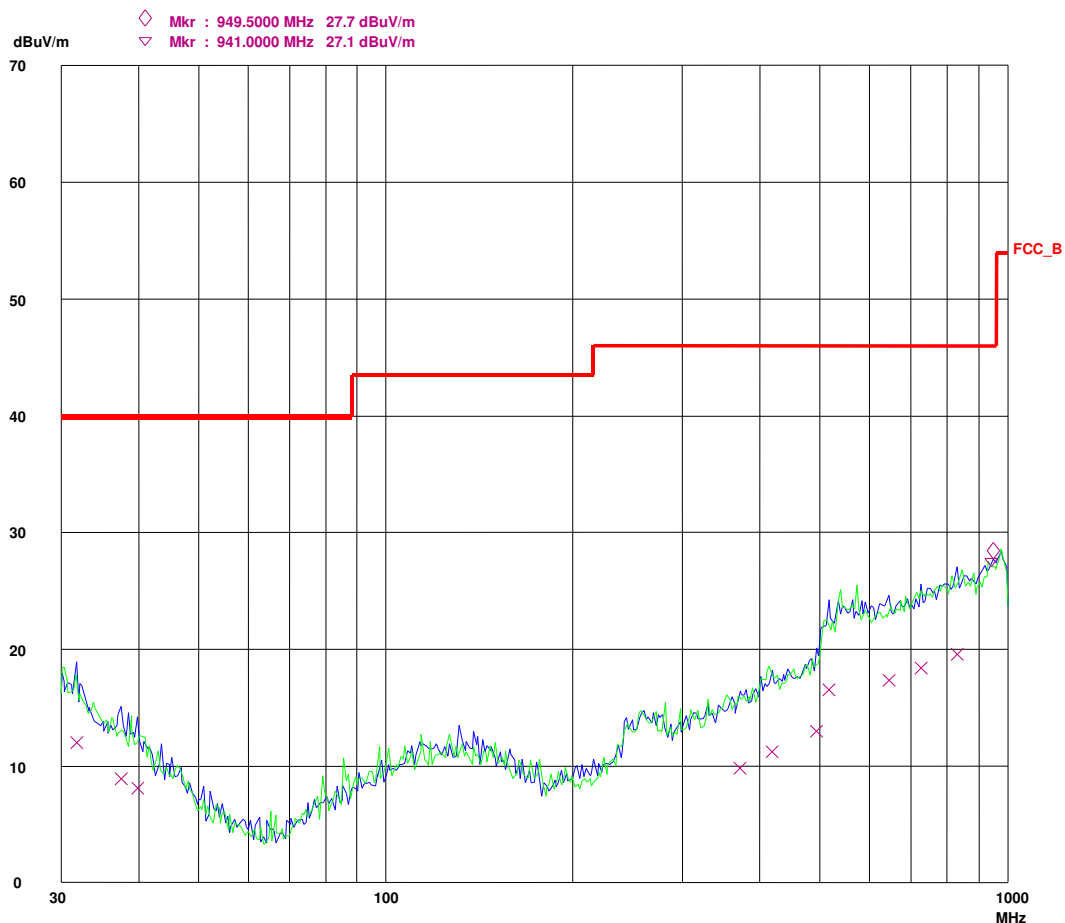


Diagram 13: Measurement of transmitter spurious emission radiated; 30 MHz – 1 GHz;
horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 11 by antenna 1
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 30 MHz – 1 GHz;
horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 11 über Antenne 1]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limit
[Messwerte unterhalb des Grenzwertes]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC Part 15.209

EUT: CBB+REB231FE2 V4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert.
Comment: State 05, 250kbps, max. power, ant. #0
cw-mode

File name: 1044E502.RES

Scan Settings (1 Range)

----- Frequencies -----||----- Receiver Settings -----|

Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp
30M	1000M	50k	120k	PK	20ms	0dBLN	ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 30dB

Transducer No. Start Stop Name

21 30M 1000M bilog10m

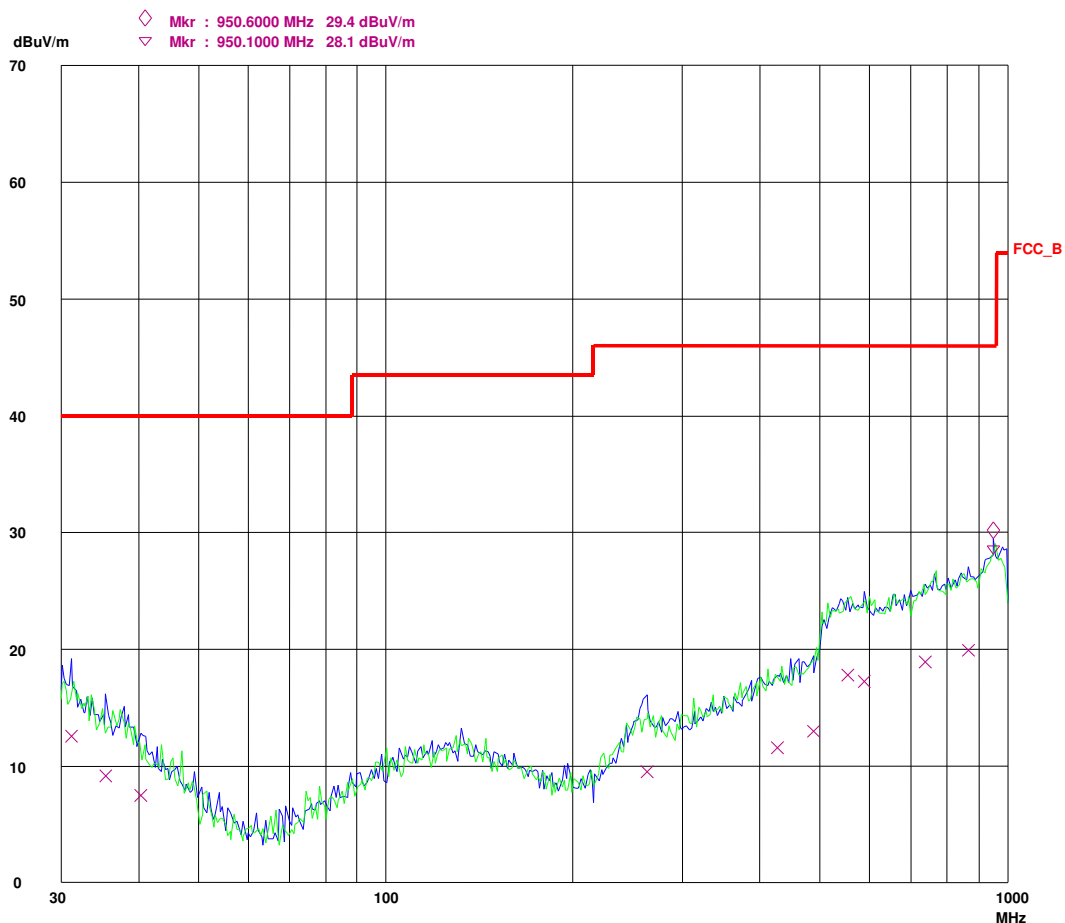


Diagram 14: Measurement of transmitter spurious emission radiated; 30 MHz – 1 GHz;
horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 18 by antenna 0
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 30 MHz – 1 GHz;
horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 18 über Antenne 0]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limit
[Messwerte unterhalb des Grenzwertes]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC Part 15.209

EUT: CBB+REB231FE2 V4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert.
Comment: State 05, 250kbps, max. power, ant. #1
cw-mode

File name: 1044E505.RES

Scan Settings (1 Range)

----- Frequencies -----			----- Receiver Settings -----				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp
30M	1000M	50k	120k	PK	20ms	0dBLN	ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 30dB

Transducer No.	Start	Stop	Name
21	30M	1000M	bilog10m

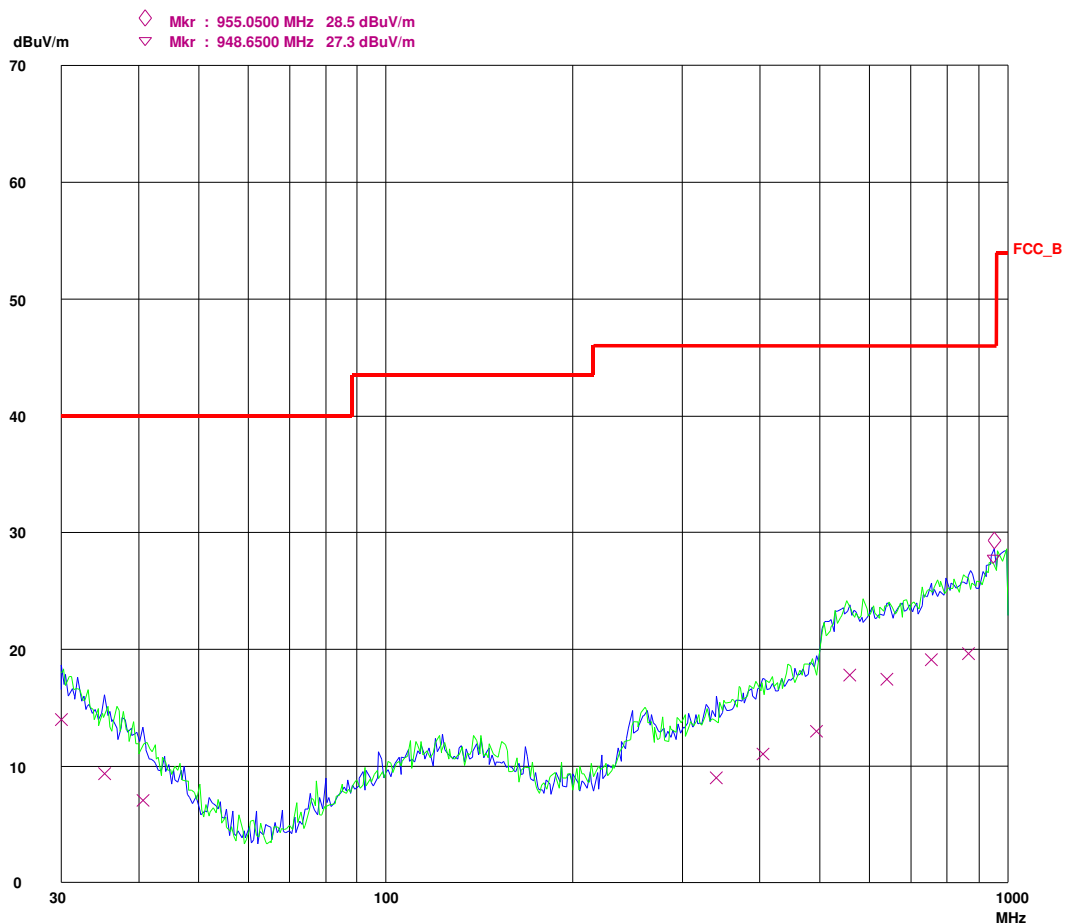


Diagram 15: Measurement of transmitter spurious emission radiated; 30 MHz – 1 GHz;
horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 18 by antenna 1
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 30 MHz – 1 GHz;
horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 18 über Antenne 1]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limit
[Messwerte unterhalb des Grenzwertes]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC Part 15.209

EUT: CBB+REB231FE2 V4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert.
Comment: State 06, 250kbps, max. power, ant. #0
cw-mode

File name: 1044E503.RES

Scan Settings (1 Range)

Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp
30M	1000M	50k	120k	PK	20ms	0dBLN	ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 30dB

Transducer No.	Start	Stop	Name
21	30M	1000M	bilog10m

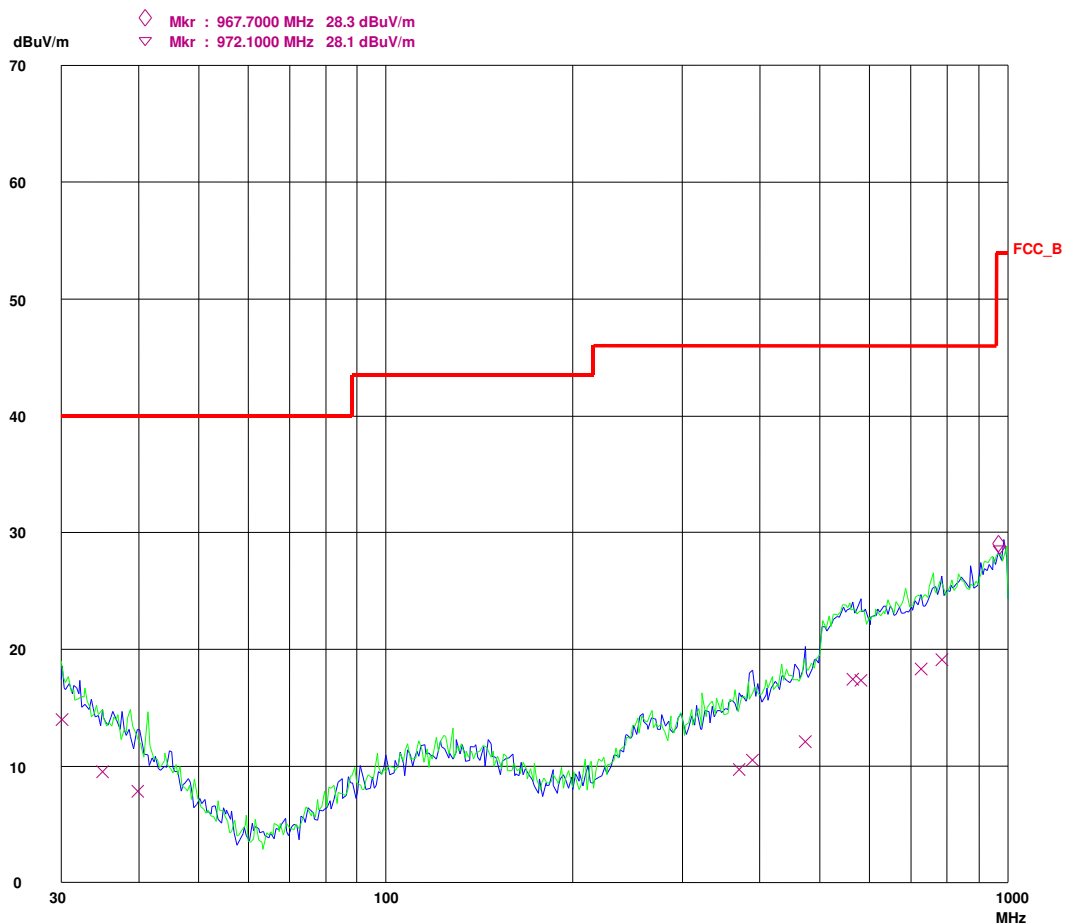


Diagram 16: Measurement of transmitter spurious emission radiated; 30 MHz – 1 GHz;
horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 26 by antenna 0
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 30 MHz – 1 GHz;
horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 26 über Antenne 0]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limit
[Messwerte unterhalb des Grenzwertes]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC Part 15.209

EUT: CBB+REB231FE2 V4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert.
Comment: State 06, 250kbps, max. power, ant. #1
cw-mode
File name: 1044E506.RES

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings			
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten Preamp
30M	1000M	50k	120k	PK	20ms	0dBLN ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 30dB

Transducer No. Start Stop Name

21 30M 1000M bilog10m

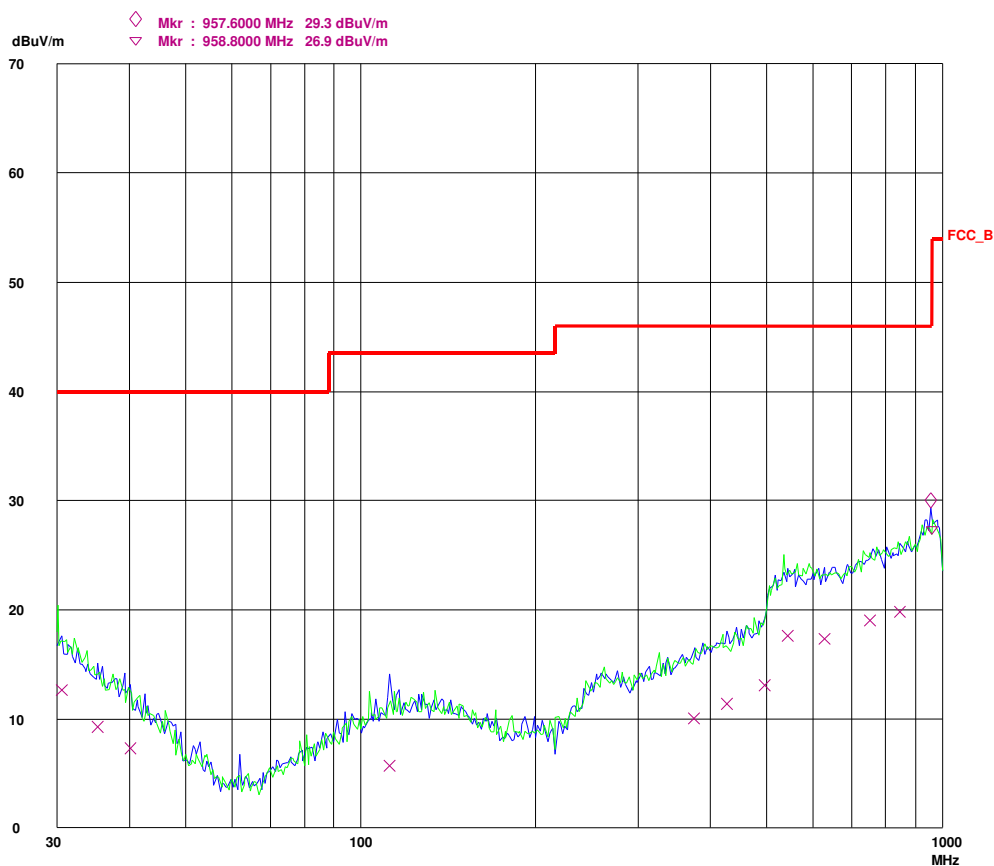

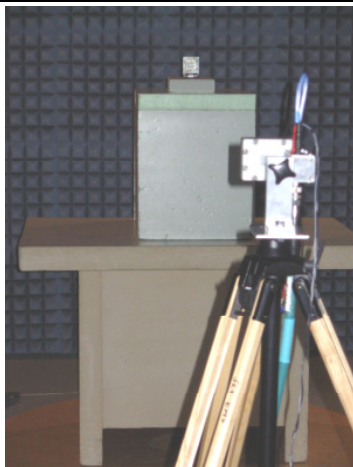


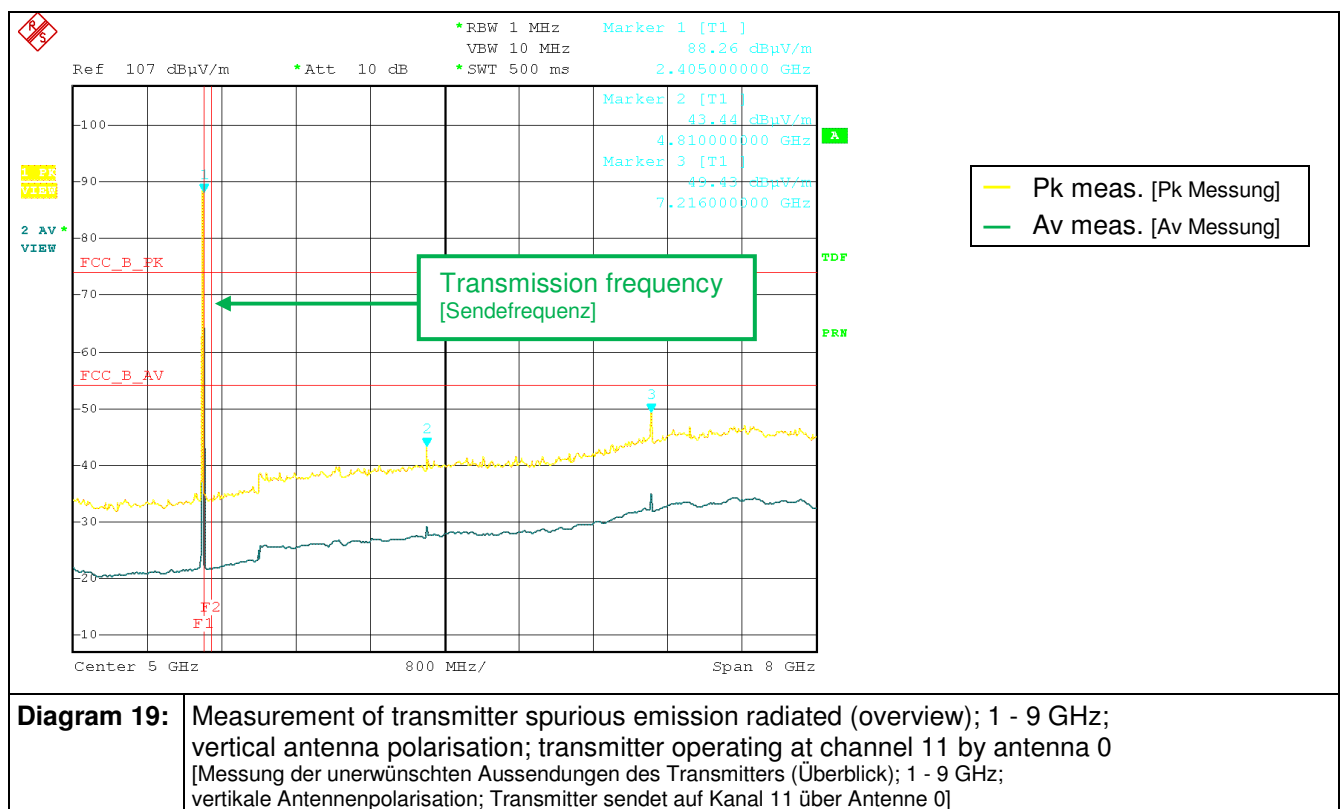
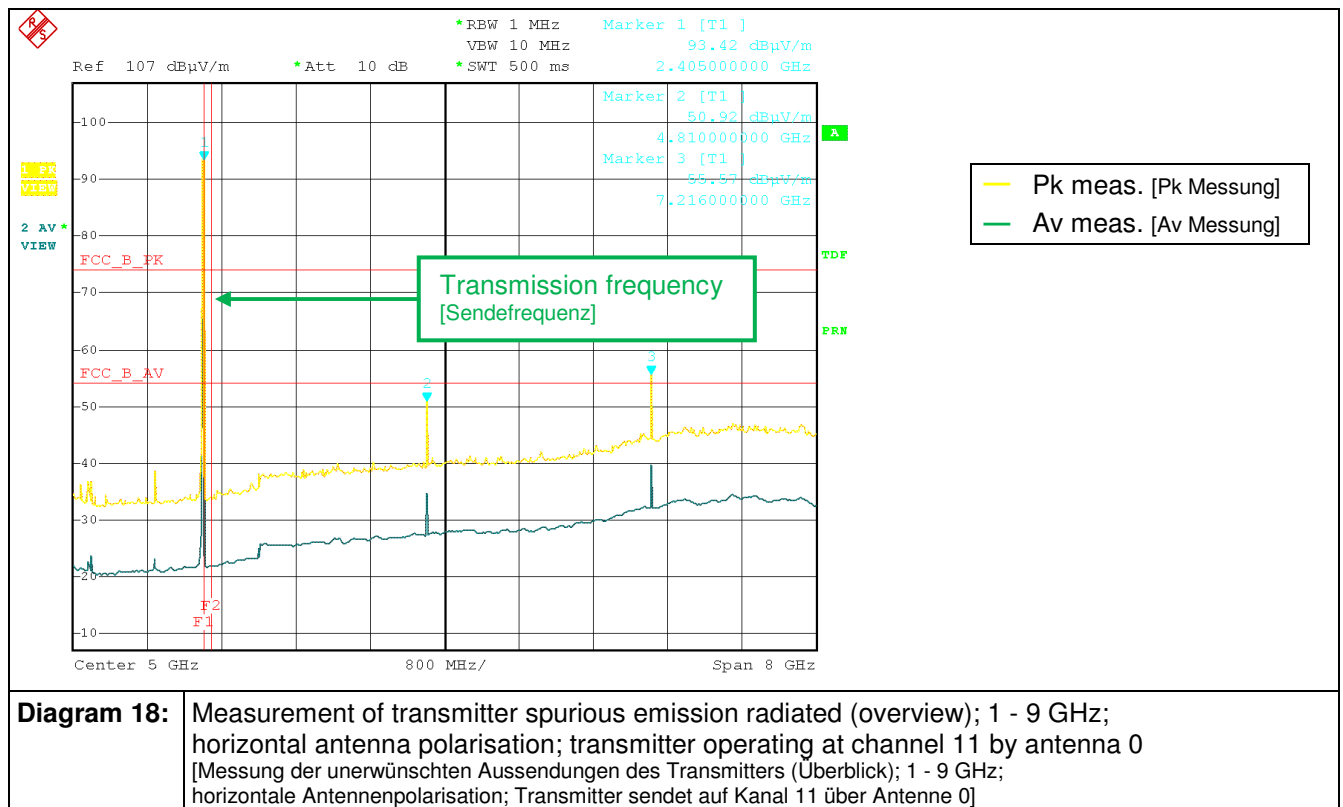
Diagram 17: Measurement of transmitter spurious emission radiated; 30 MHz – 1 GHz;
horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 26 by antenna 1
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 30 MHz – 1 GHz;
horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 26 über Antenne 1]

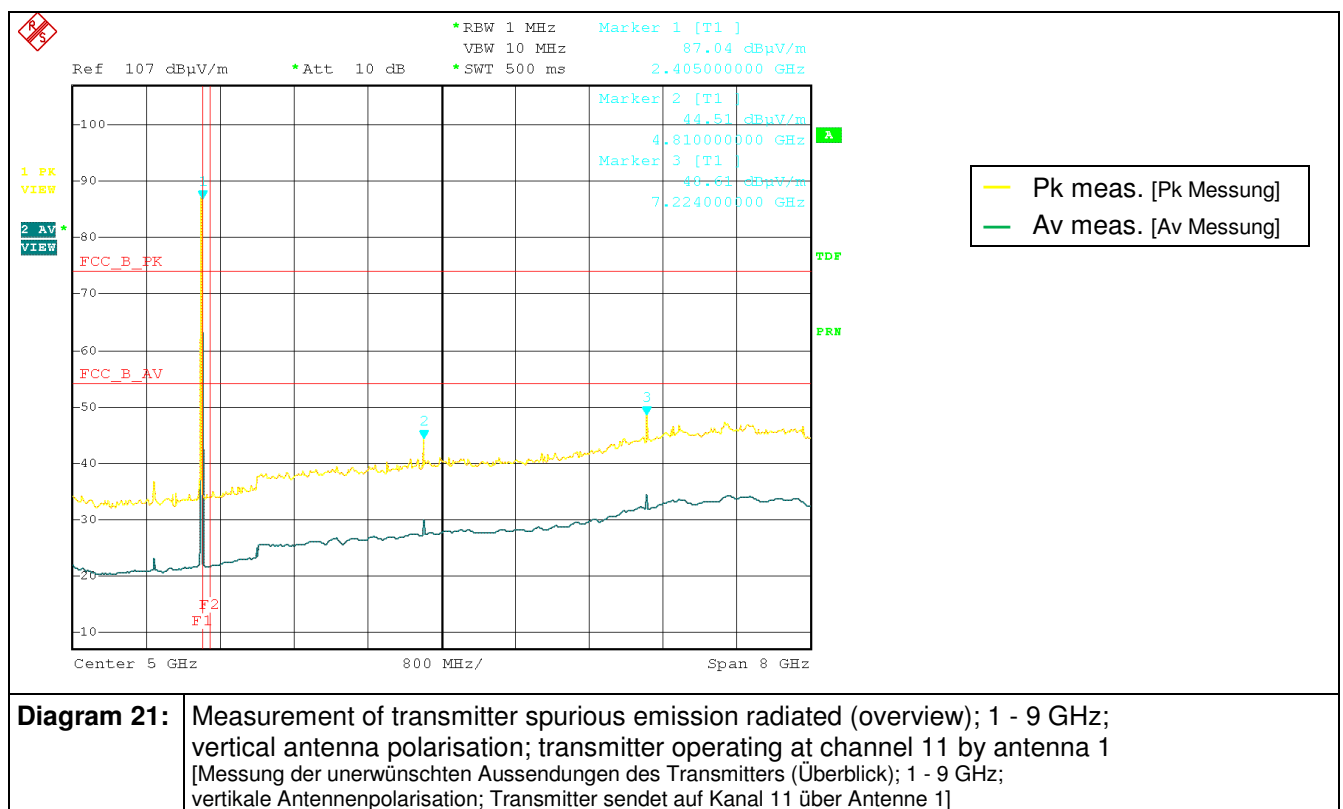
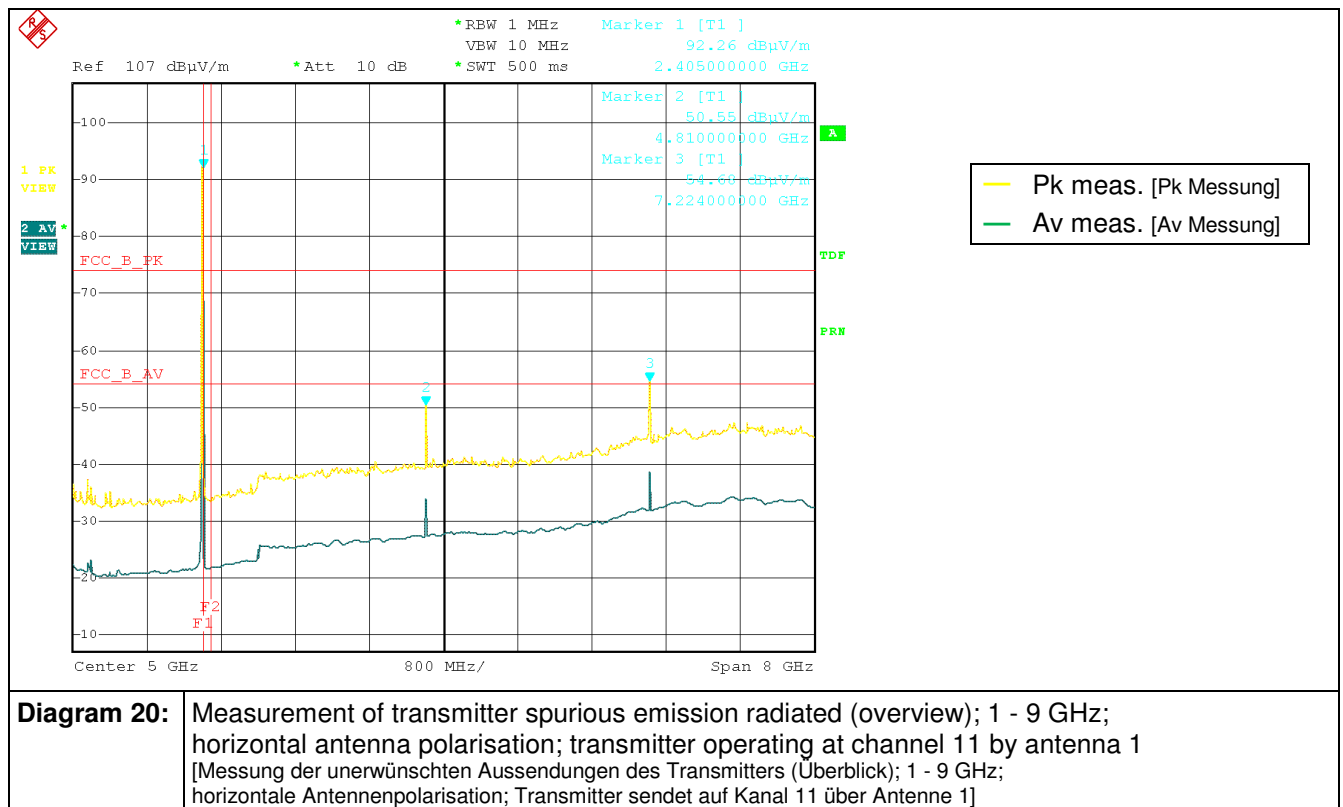
Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limit
[Messwerte unterhalb des Grenzwertes]

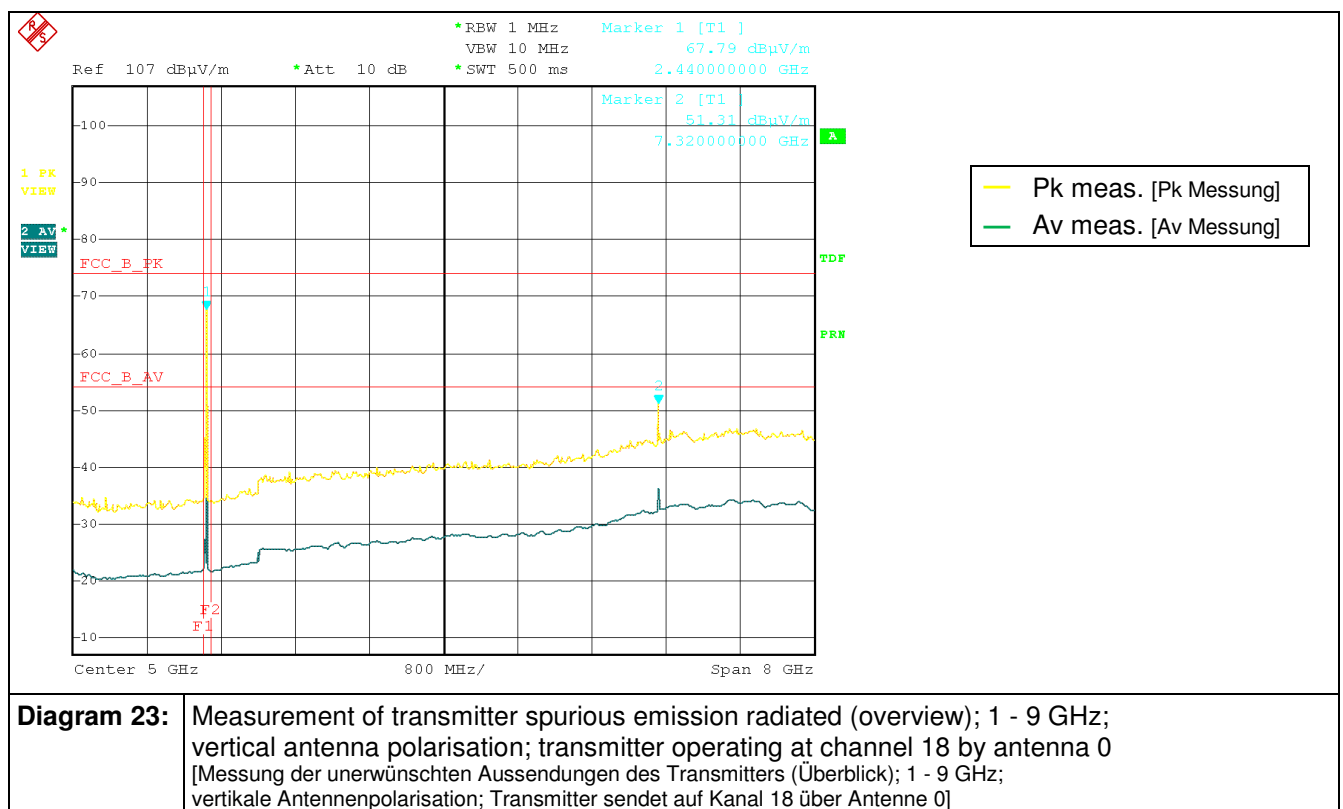
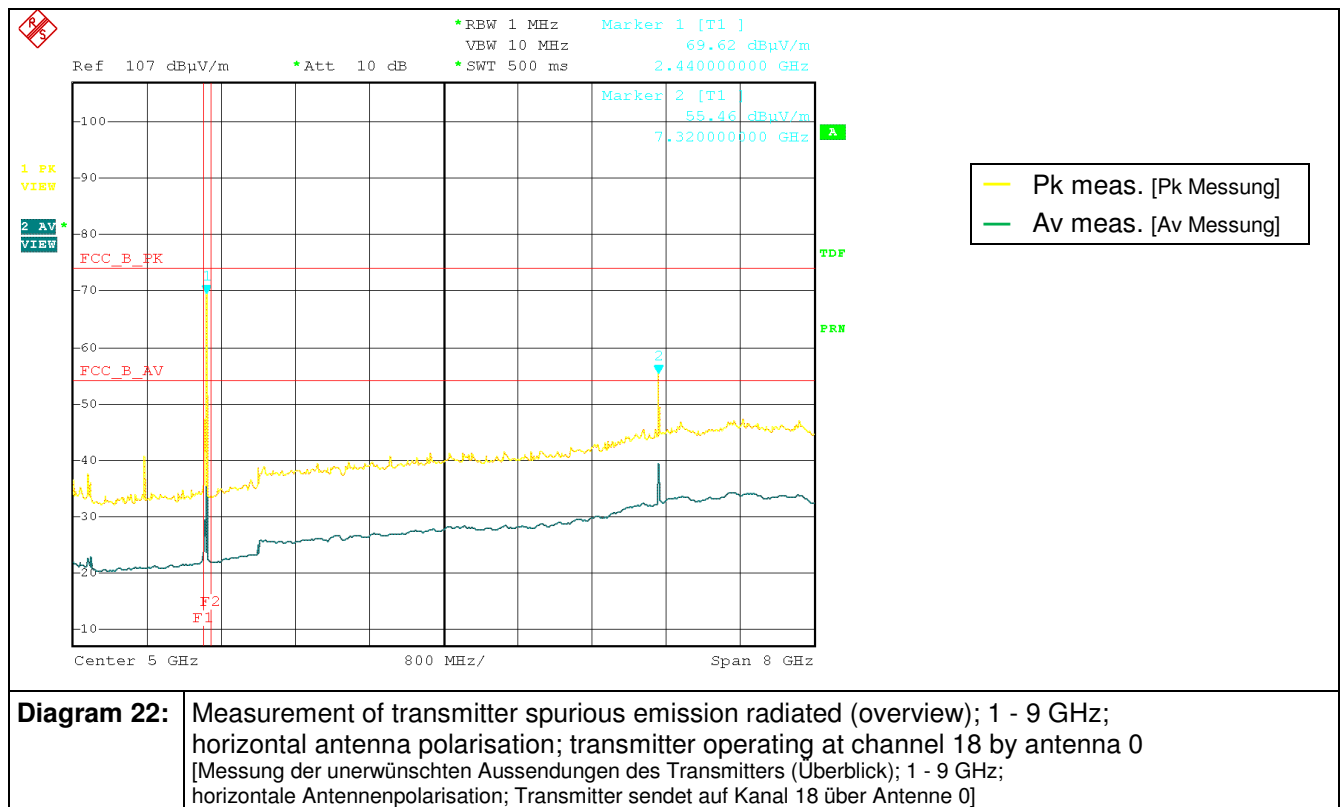
Test result
[Prüfresultat] Passed
[bestanden]

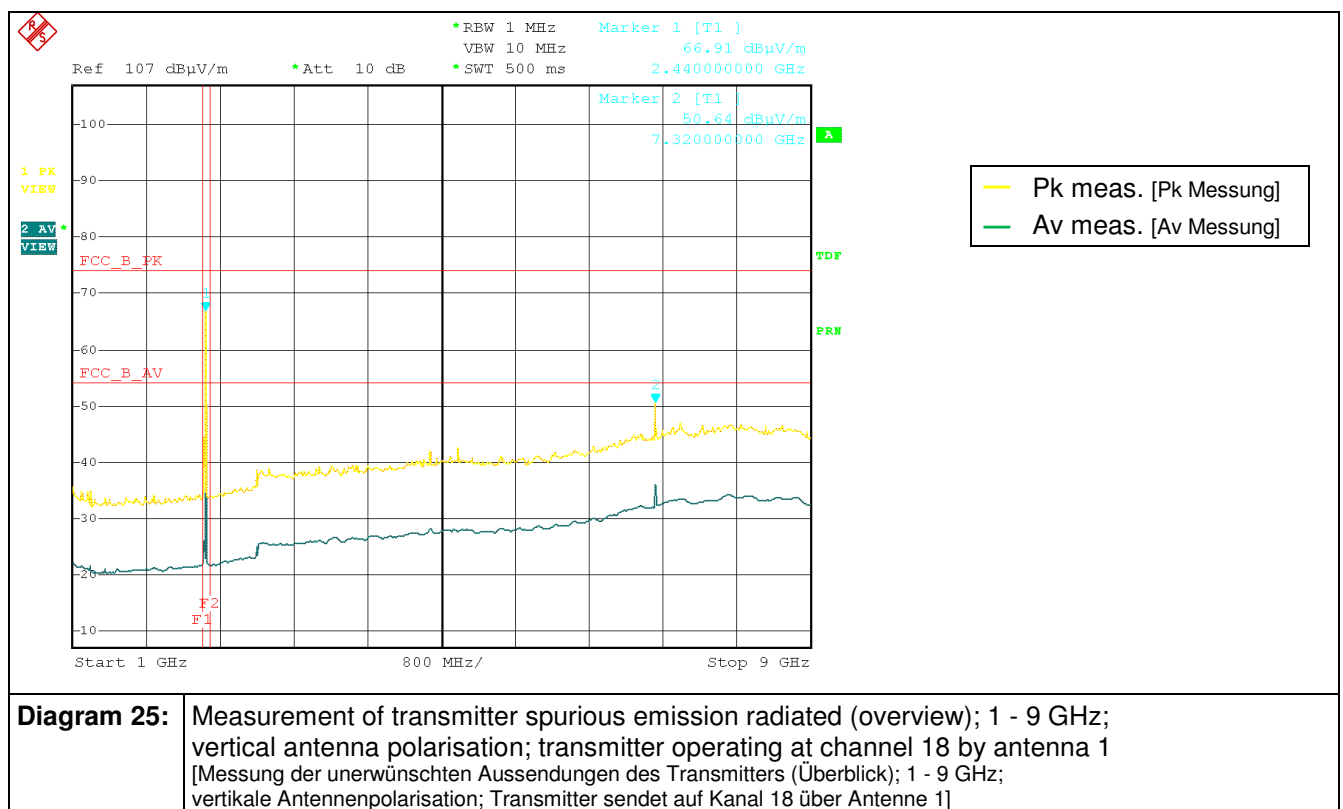
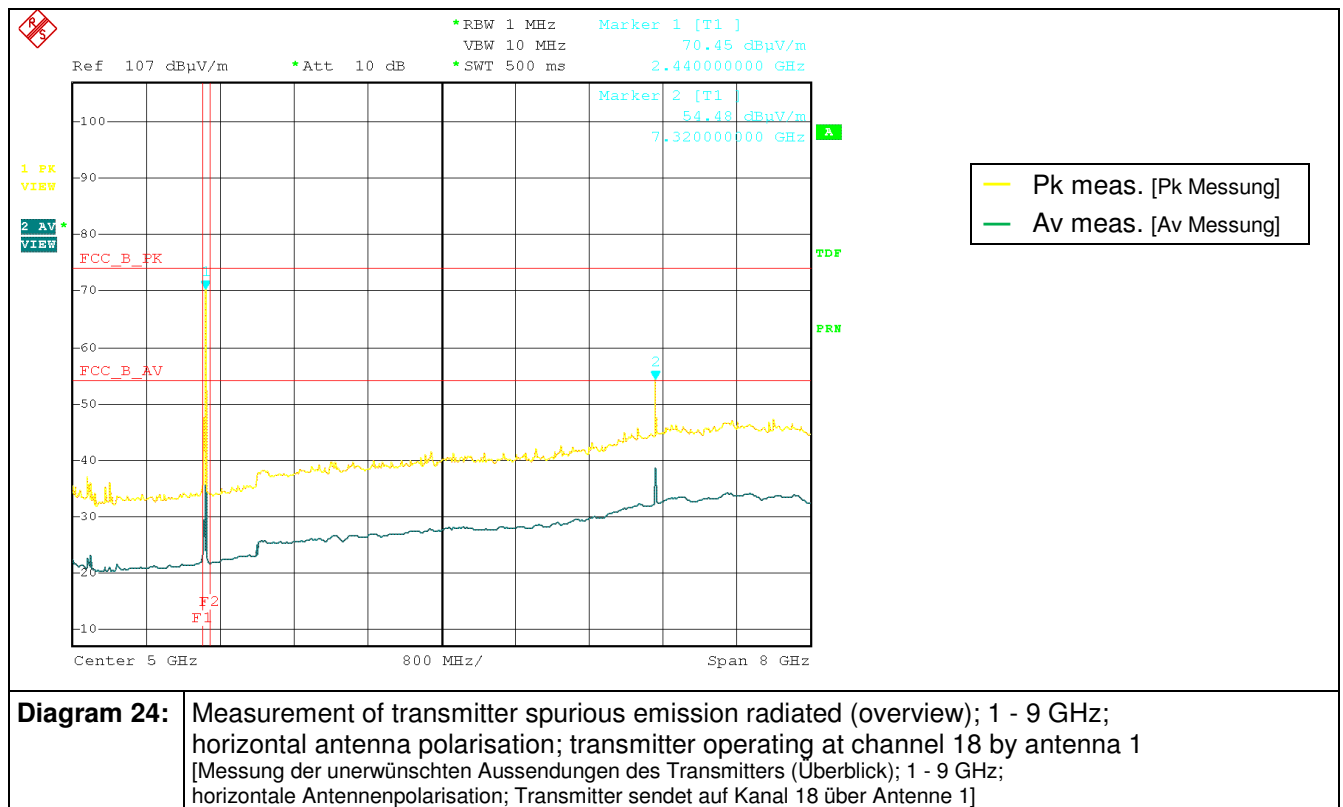
4.5.3 Transmitter spurious emission > 1 GHz (Requirements acc. § 15.209)
 [Unerwünschte Aussendungen des Transmitters > 1GHz (Anforderungen nach § 15.209)]

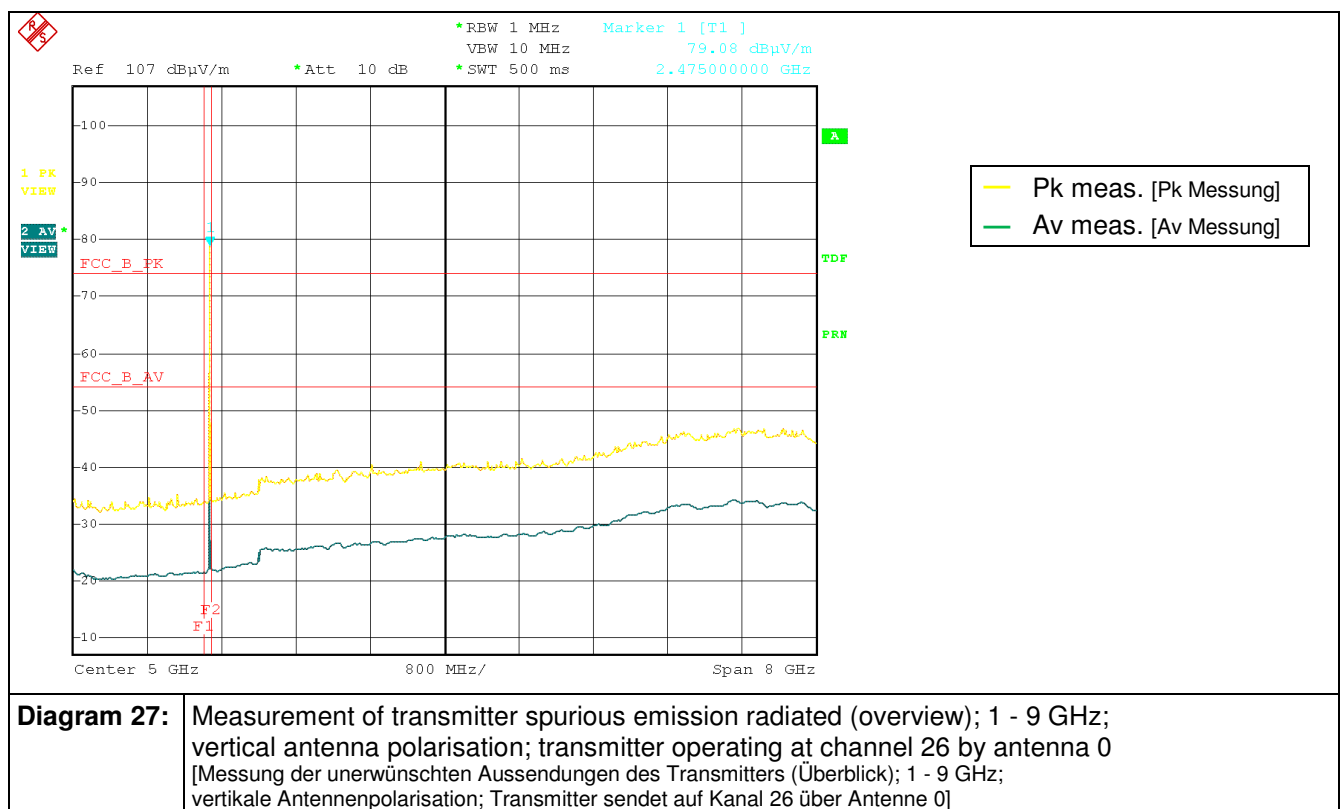
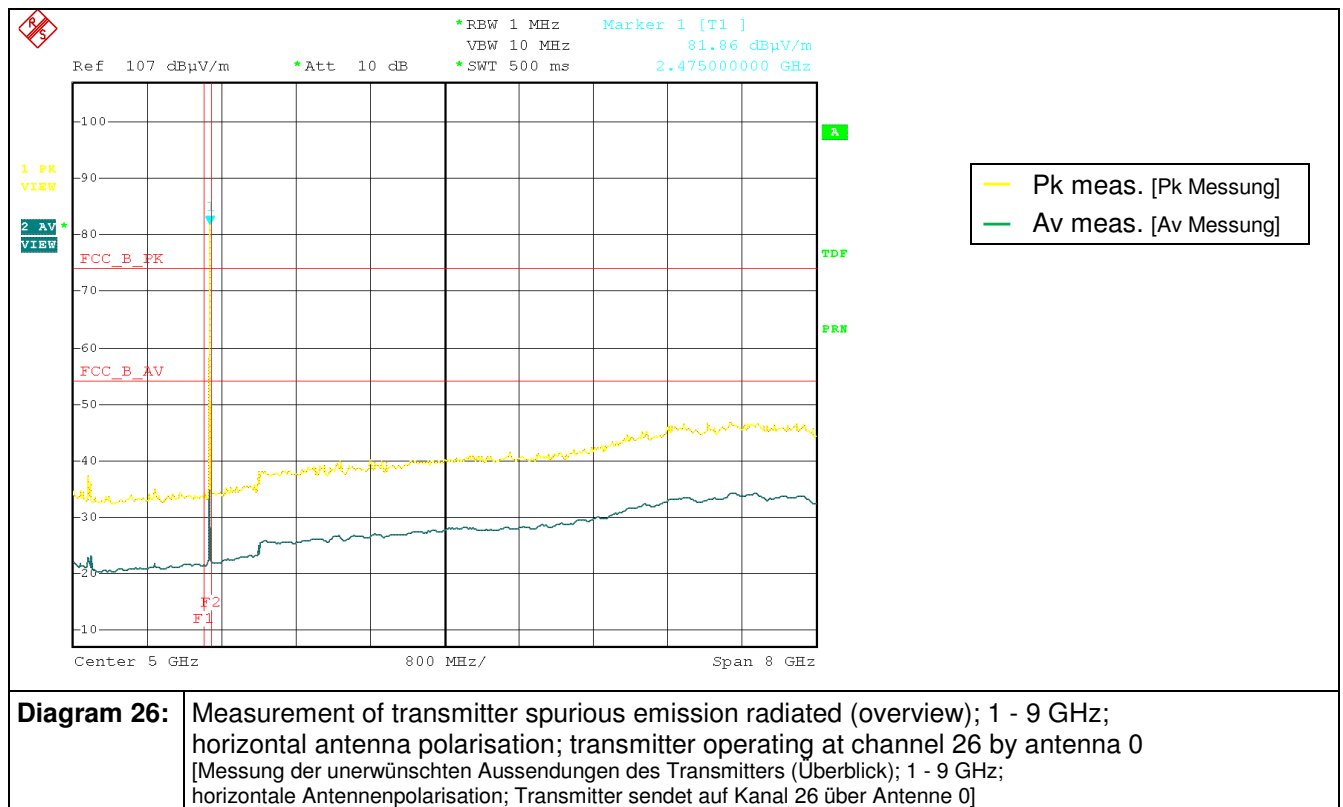
Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209		
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209		
Version of EUT [Prüflingsversion]	- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 01 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 01 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]		
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät]		
	Radiated measurement in fully anechoic chamber in a distance of 3 m [Gestrahlte messung im Voll-Absorberraum mit einem Messabstand von 3 m]		
			
Figure 15:	Measurement set-up 1 - 18 GHz [Messaufbau 1 - 18 GHz]	Figure 16:	Measurement set-up 18 - 25 GHz [Messaufbau 18 - 25 GHz]
Operating mode [Betriebsart]	- State 04 - 06: continuous modulated carrier, selected data rate of 250 kbps [State 04 - 06: kontinuierlich modulierter Träger, eingestellte Datenrate von 250 kb/s]		
Performance of test [Prüfdurchführung]	- Measurement in an anechoic chamber at a measuring distance of 3 m with peak and average detector, detection of maximum values via “Max Hold” function [Messung in einer Absorberhalle bei einem Messabstand von 3 m mit Peak- und Average- Detektor, Erfassung der maximalen Messwerte mit „Max-Hold“-Funktion]		
	- EUT placed on rotating non-metallic table of 1.5 m height, arrangement of table in the range from 0° to 360° [Prüfling auf 1.5 m hohem nichtmetallischen Drehtisch; Ausrichtung des Drehtisch im Bereich von 0° bis 360°]		
	- Test with band elimination filter (tuned of the fundamental frequency) to protect the pre-amplifier [Prüfung mit Sperrfilter (abgestimmt auf die Grundfrequenz) um den Antennenvorverstärker zu schützen]		
	- Test at mains power supply via batteries [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterien]		

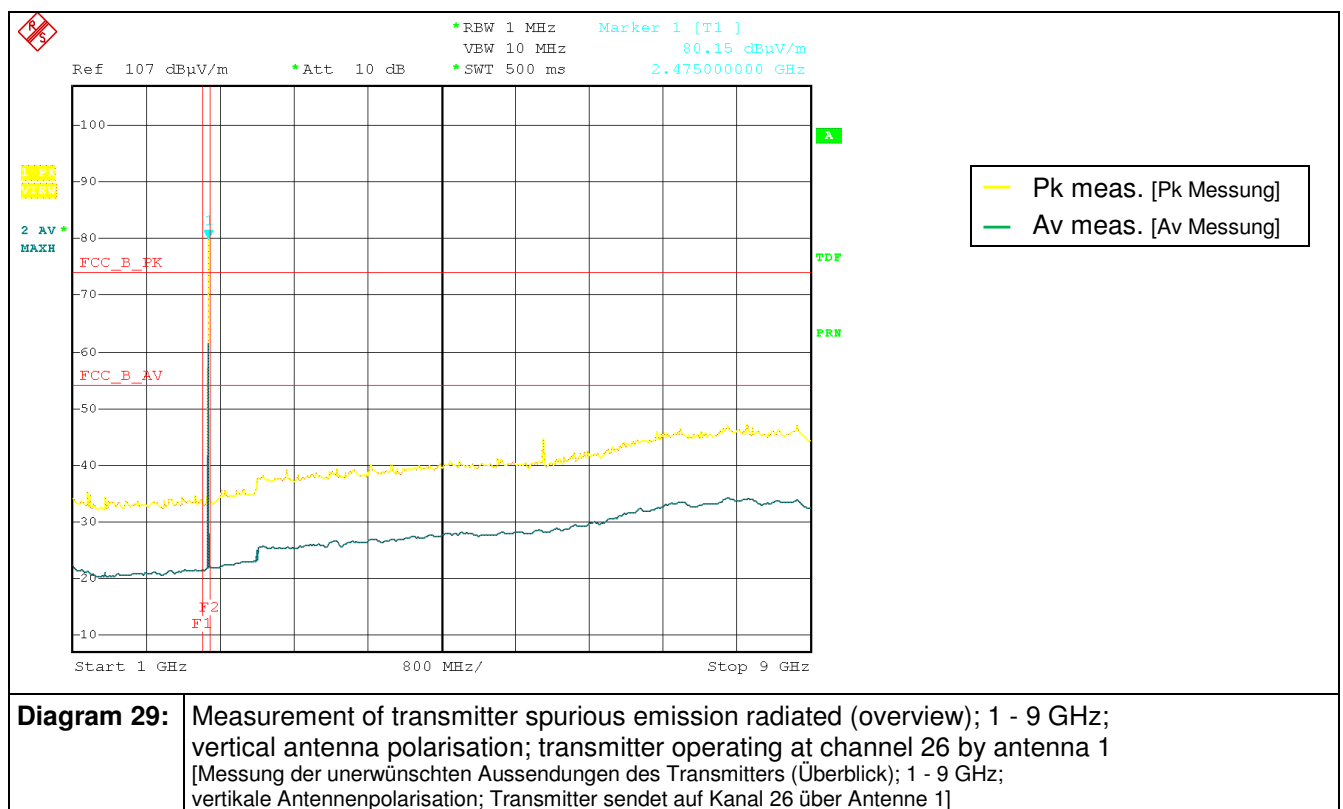
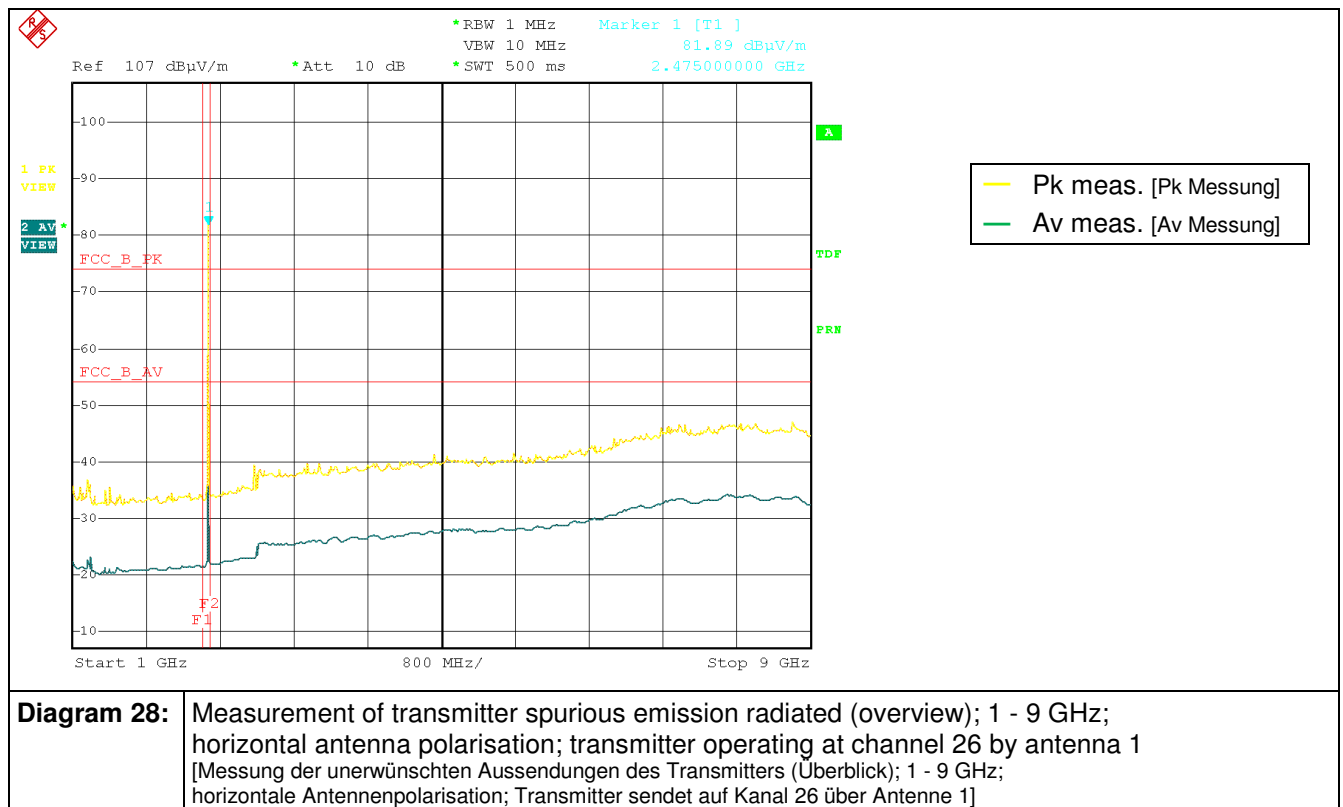


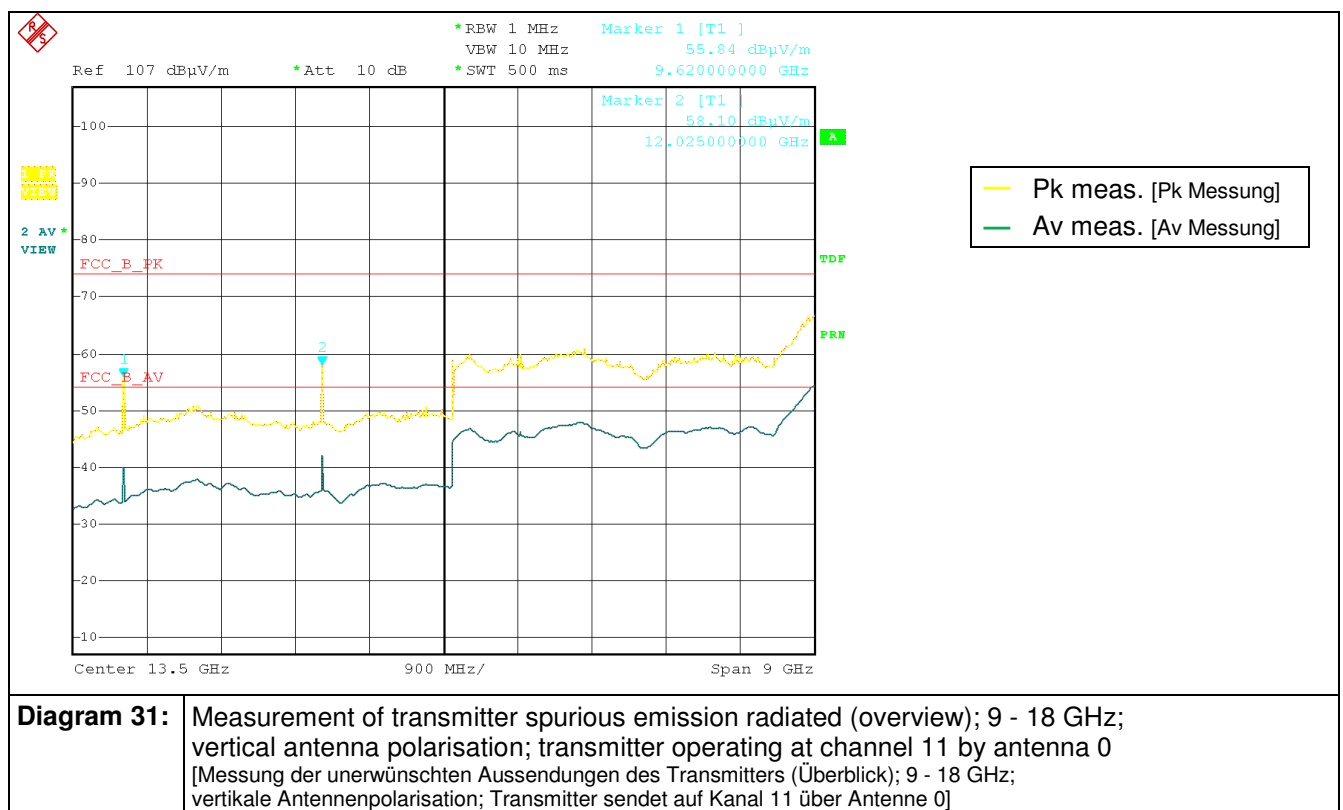
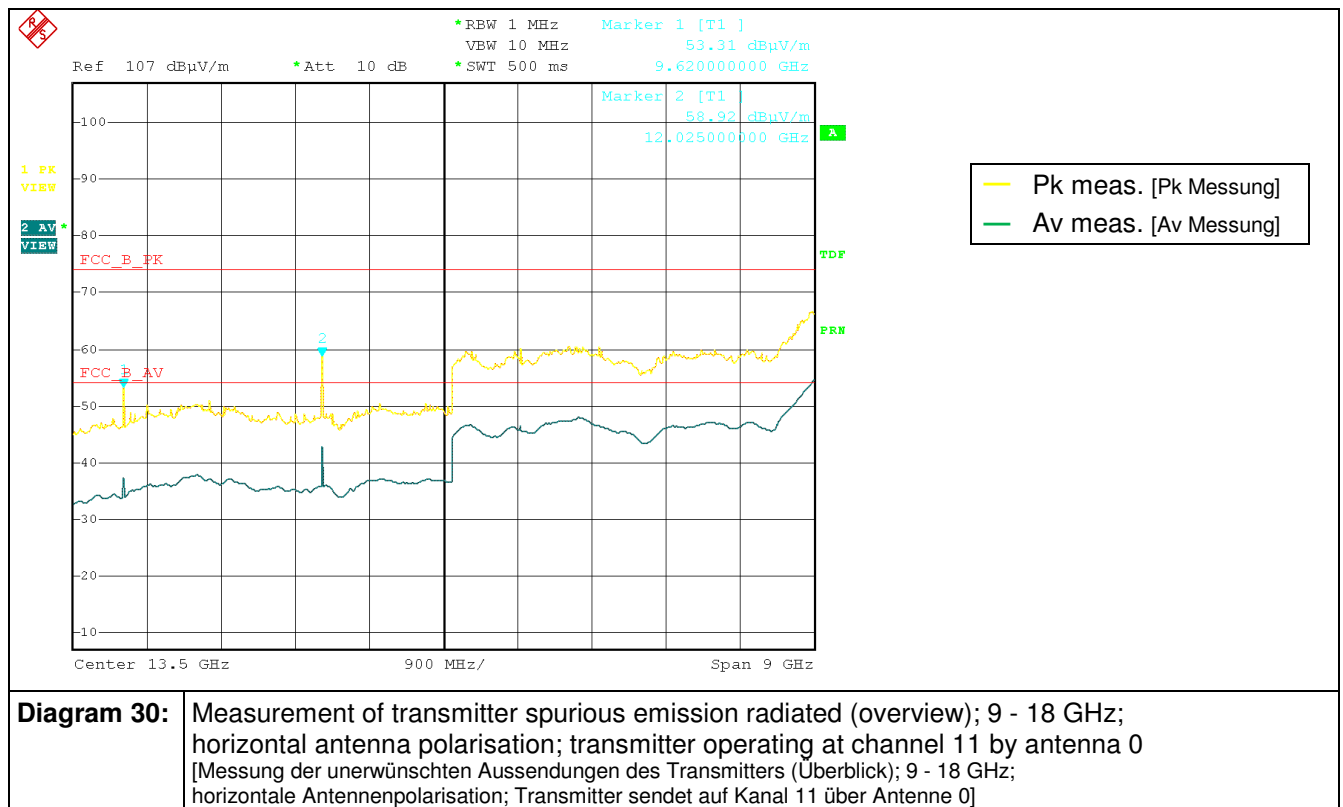


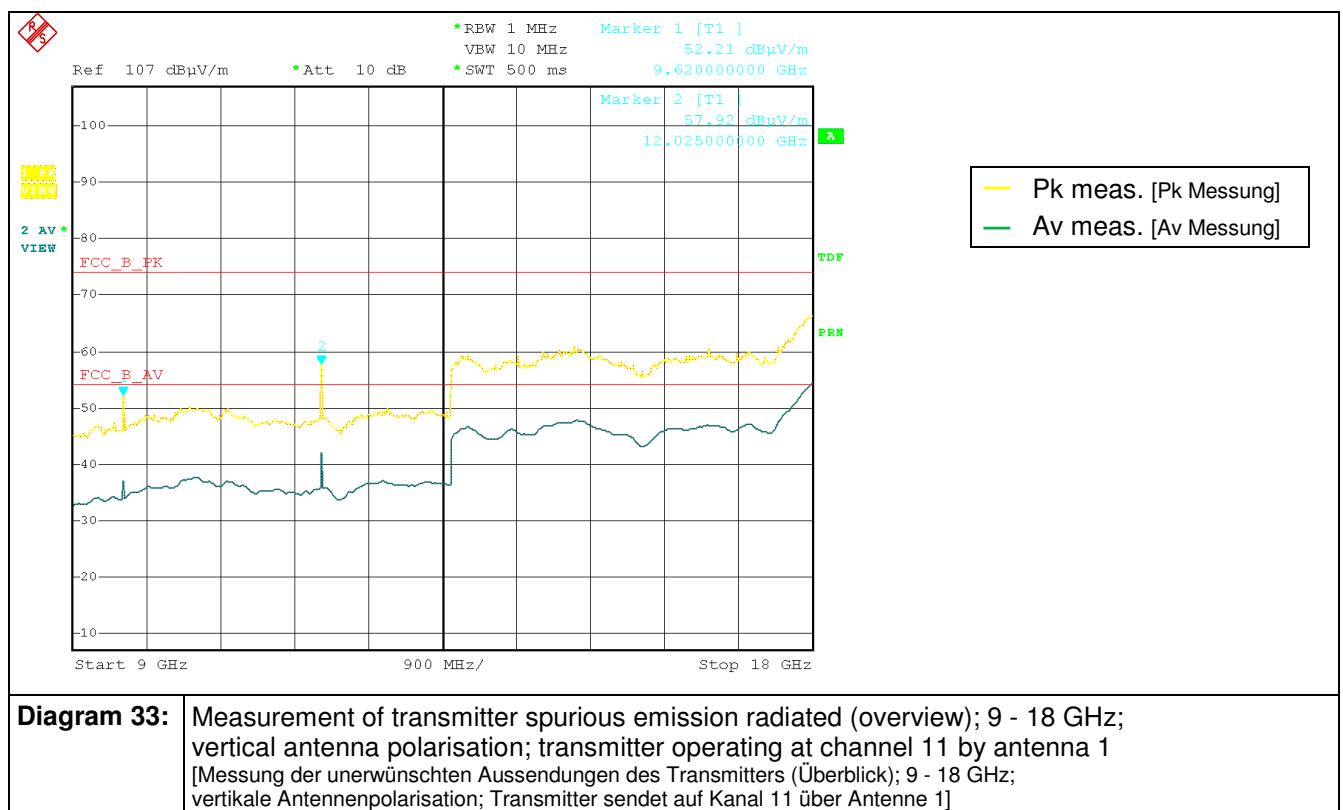
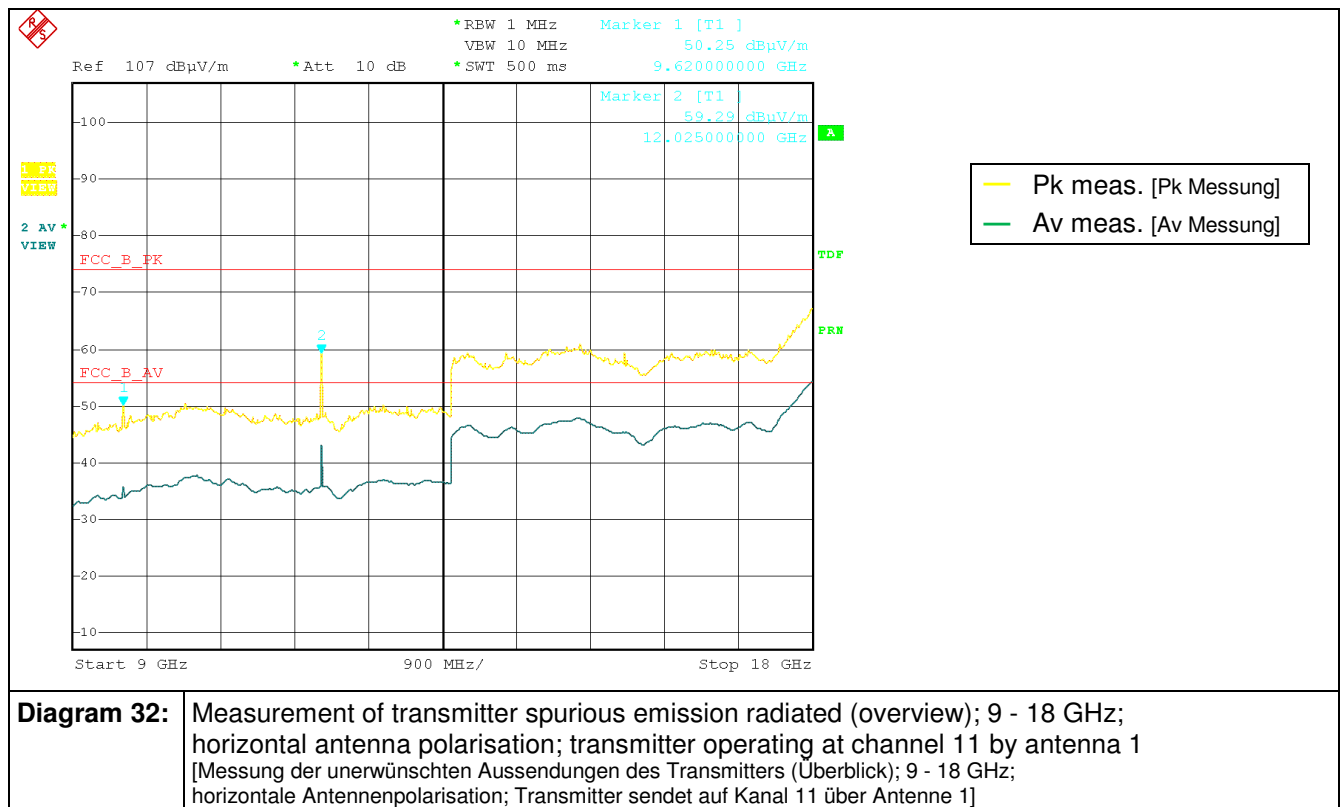


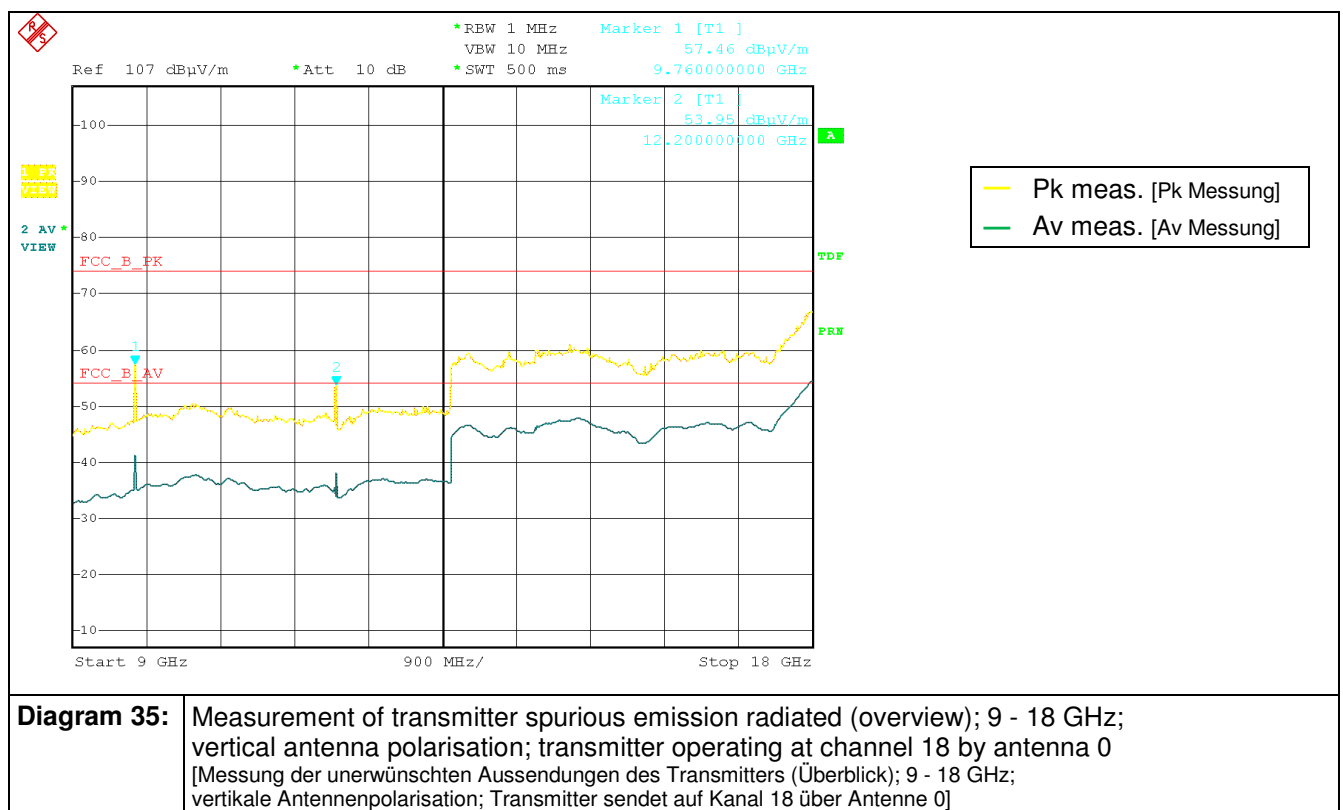
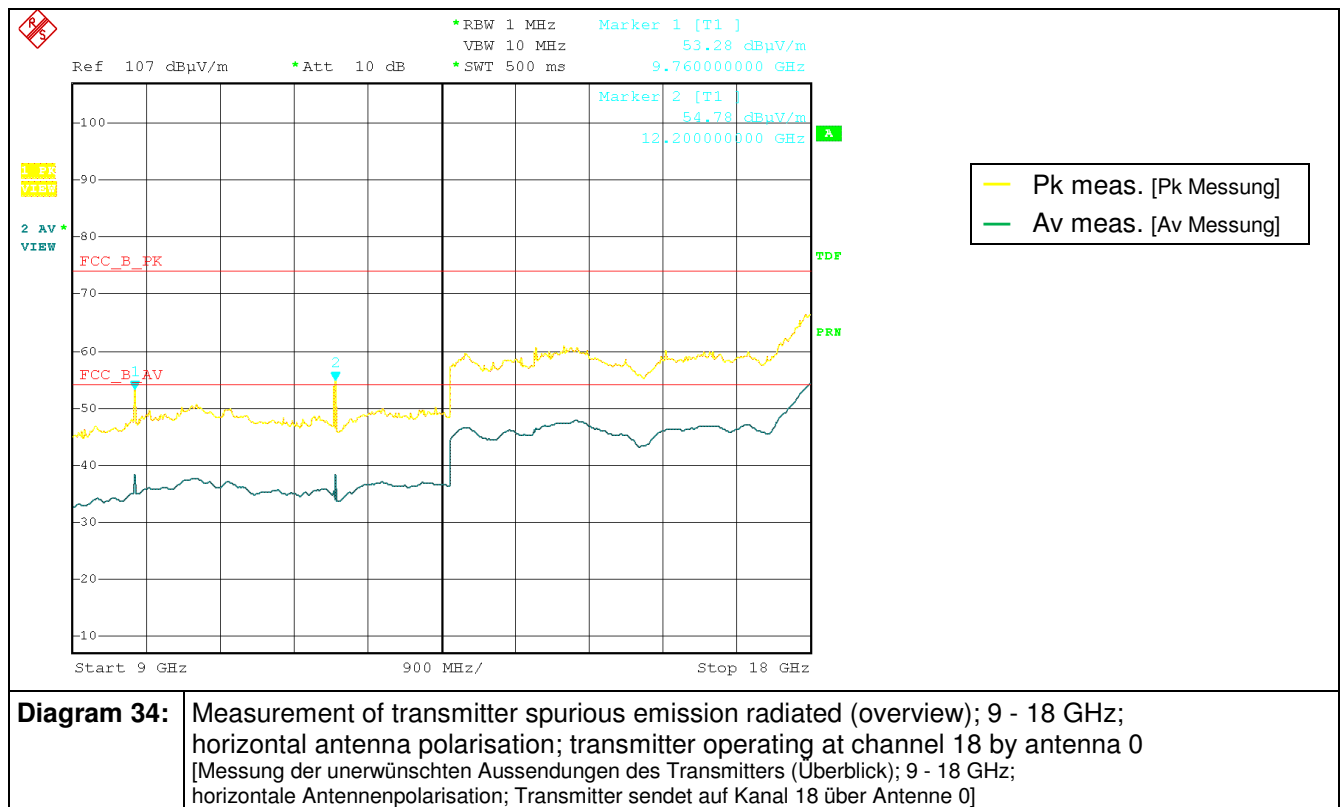


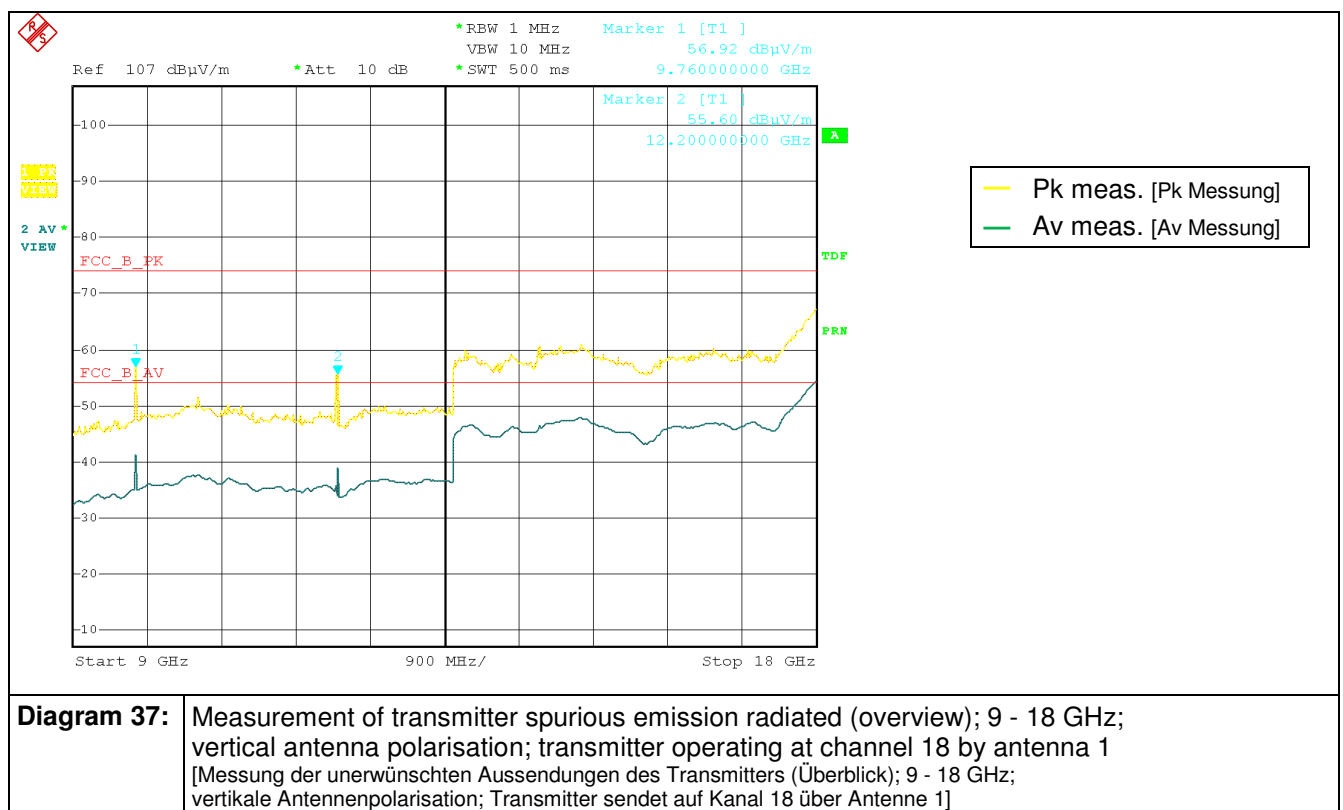
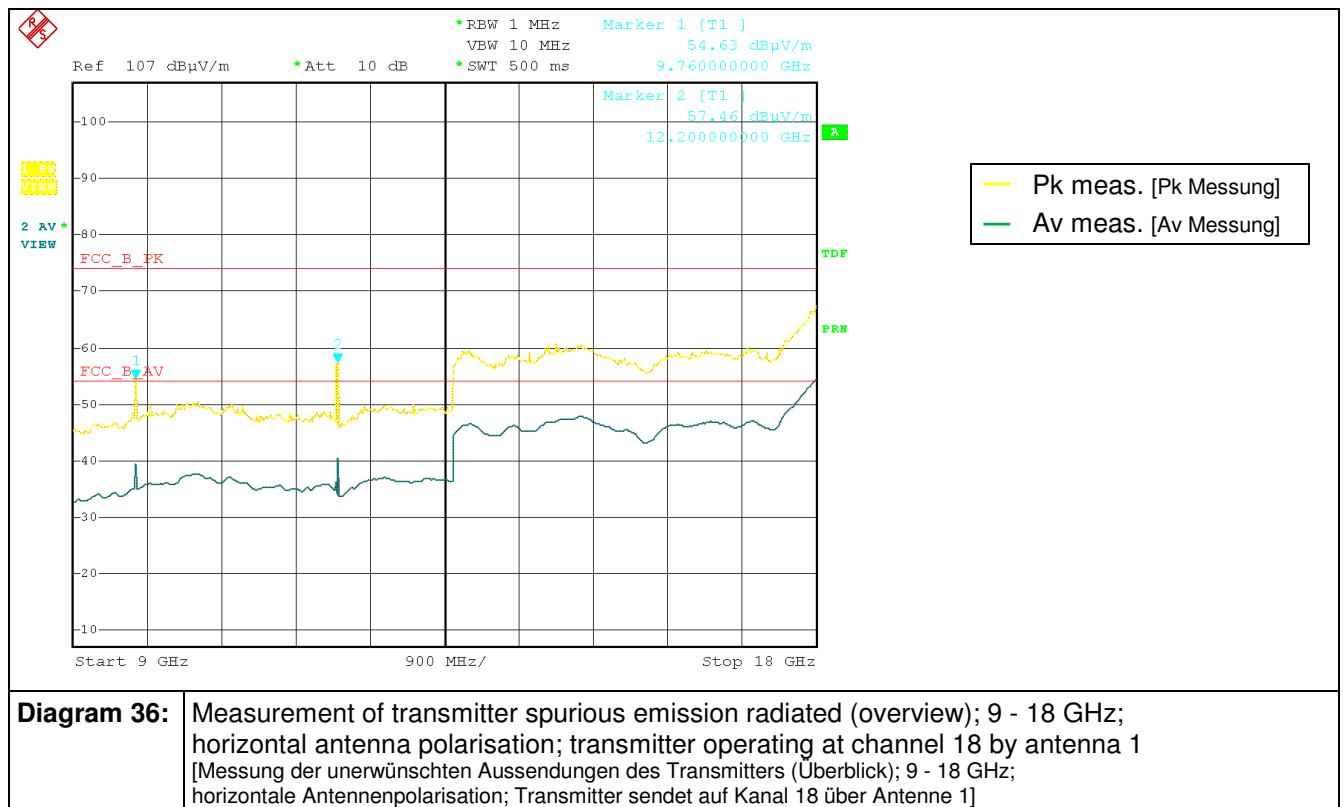


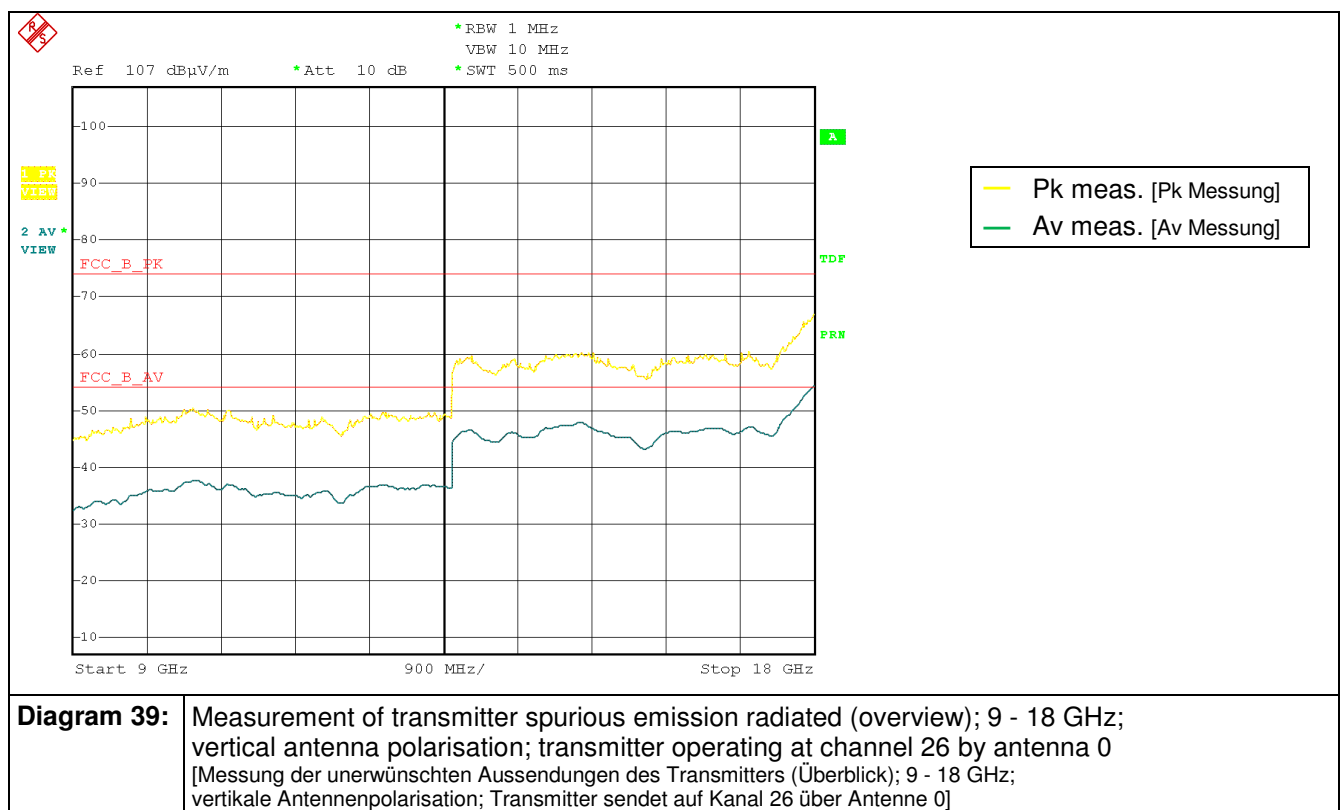
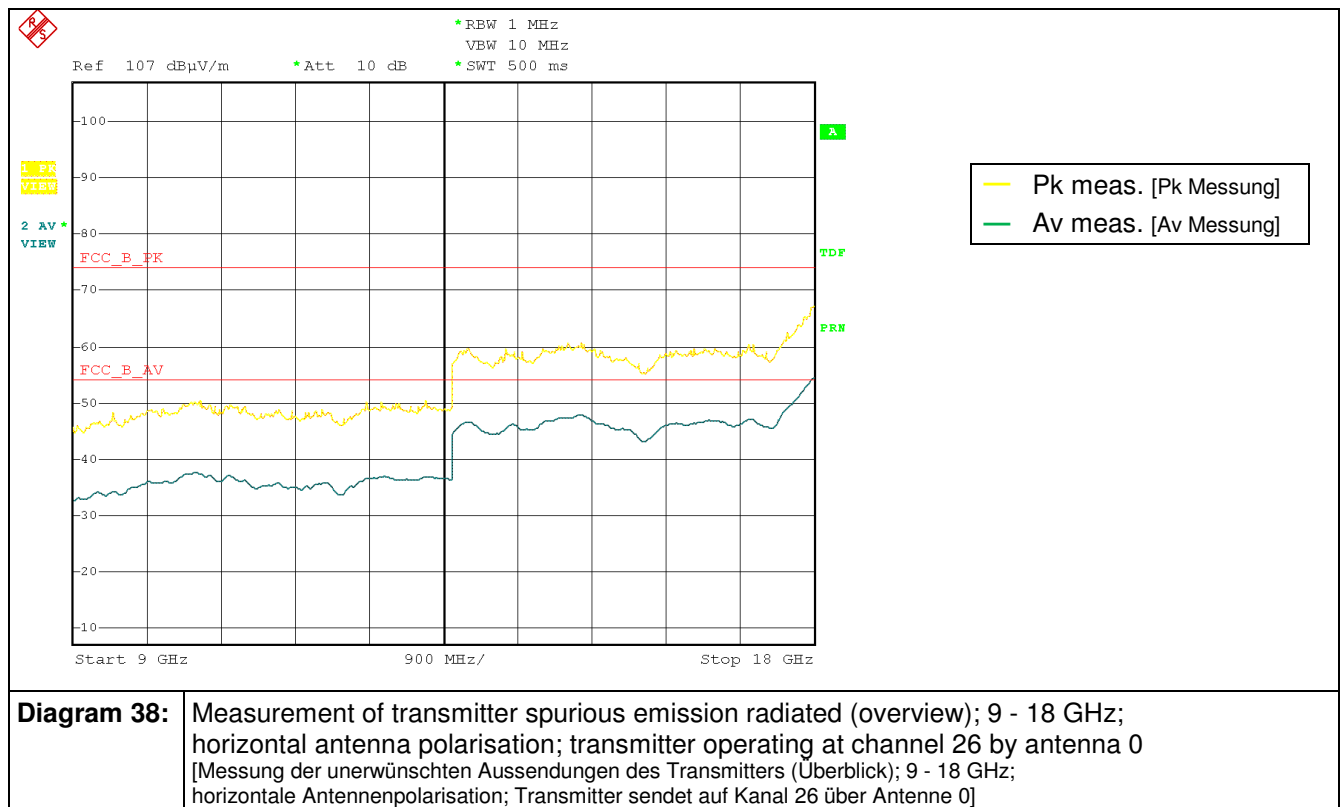


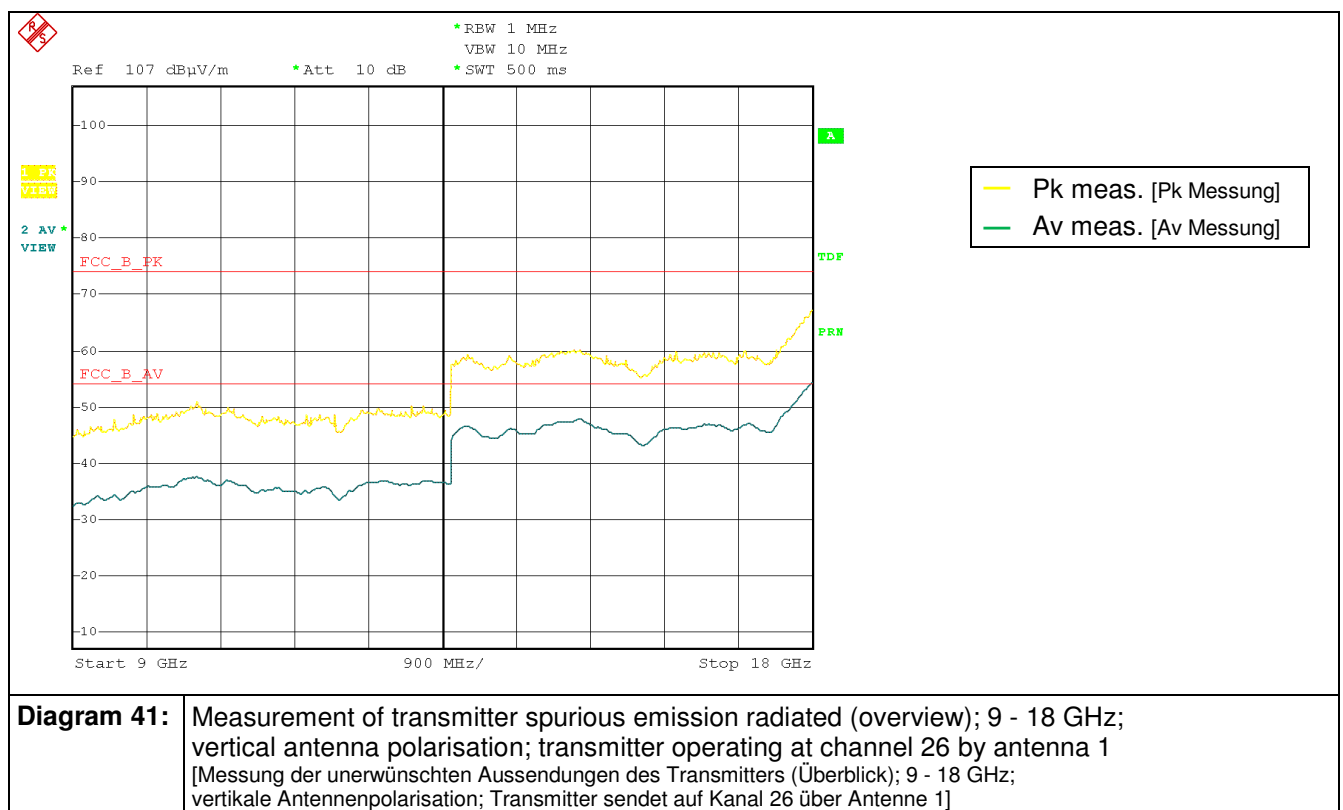
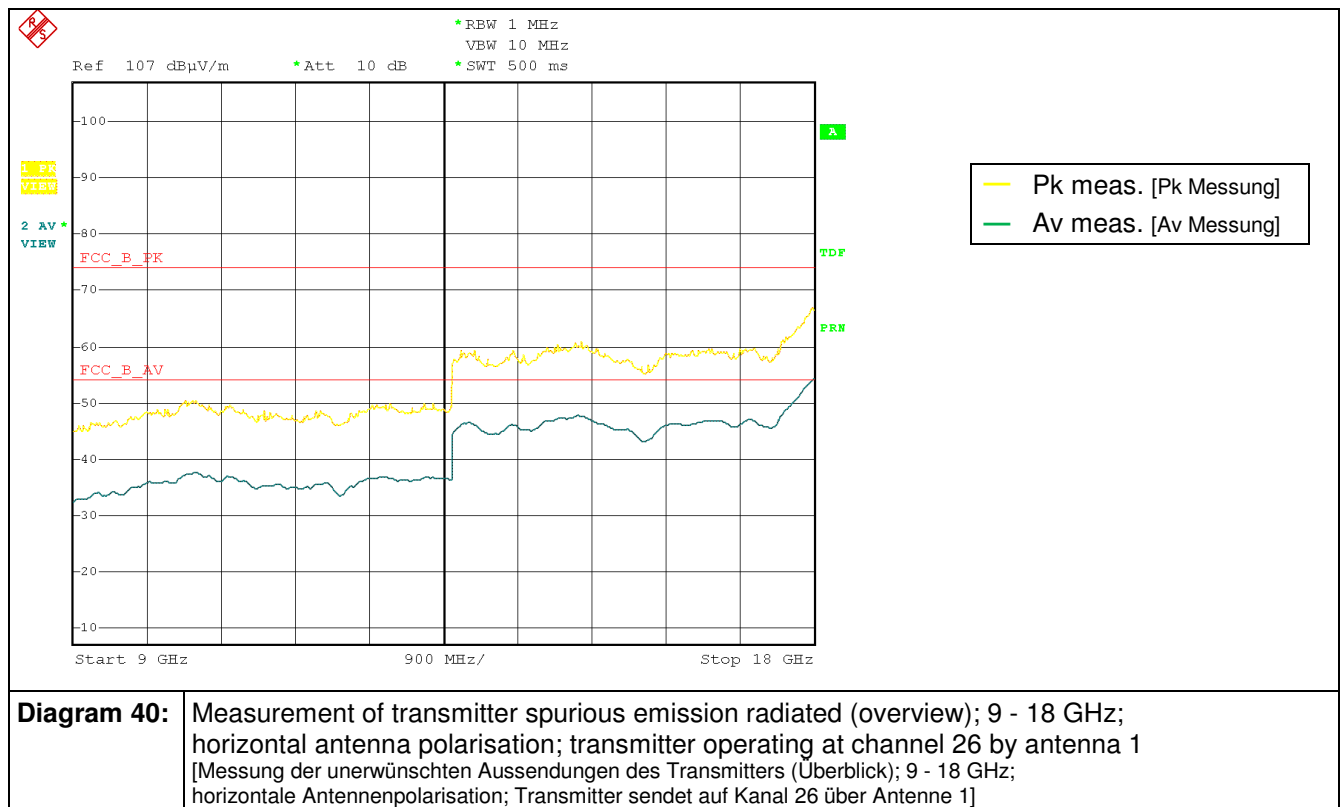


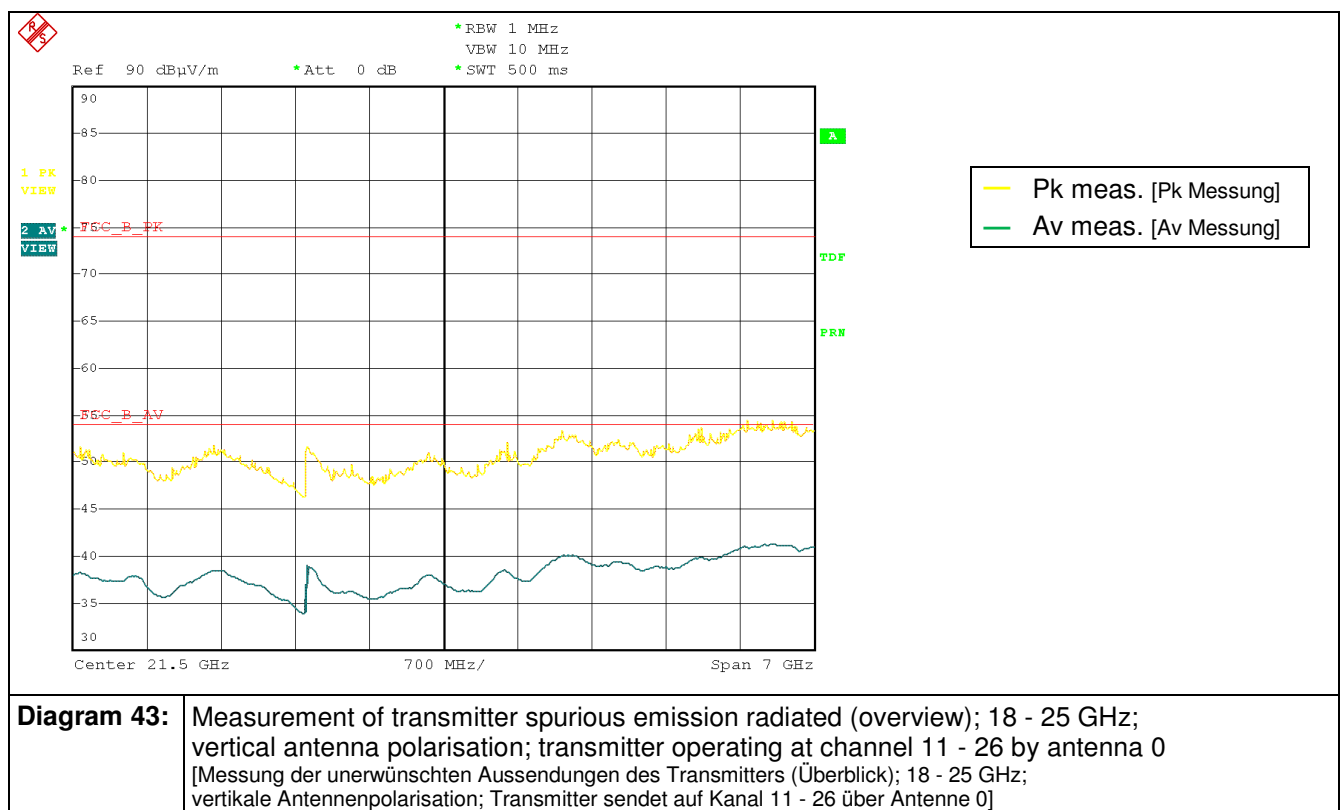
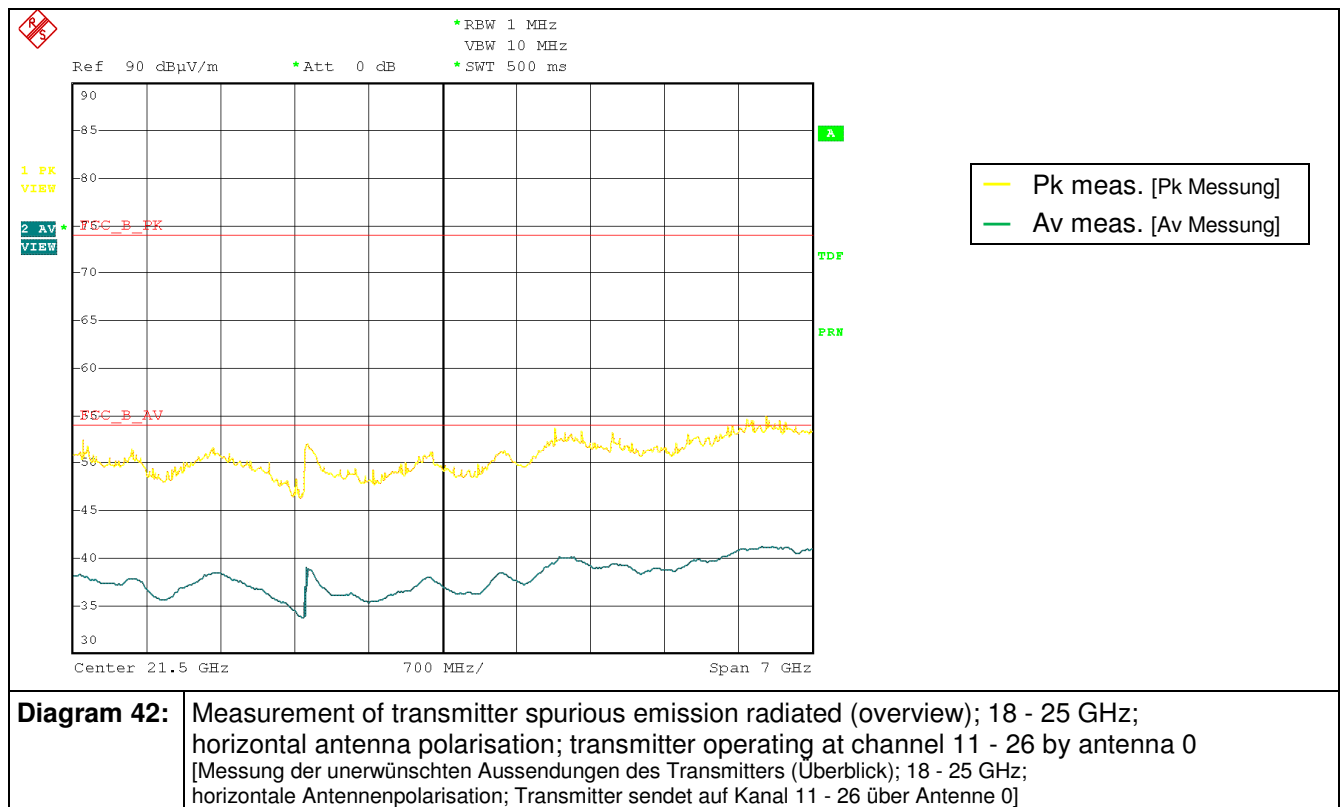


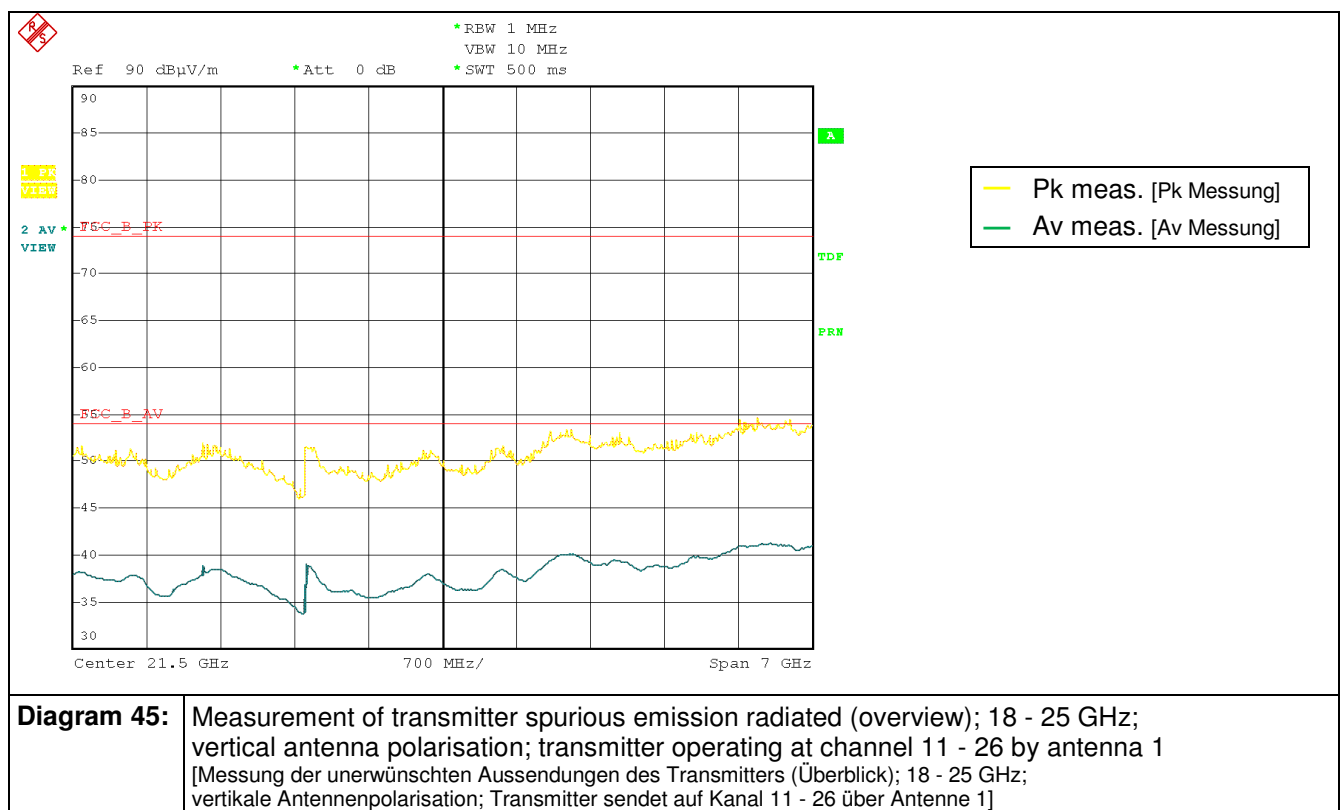
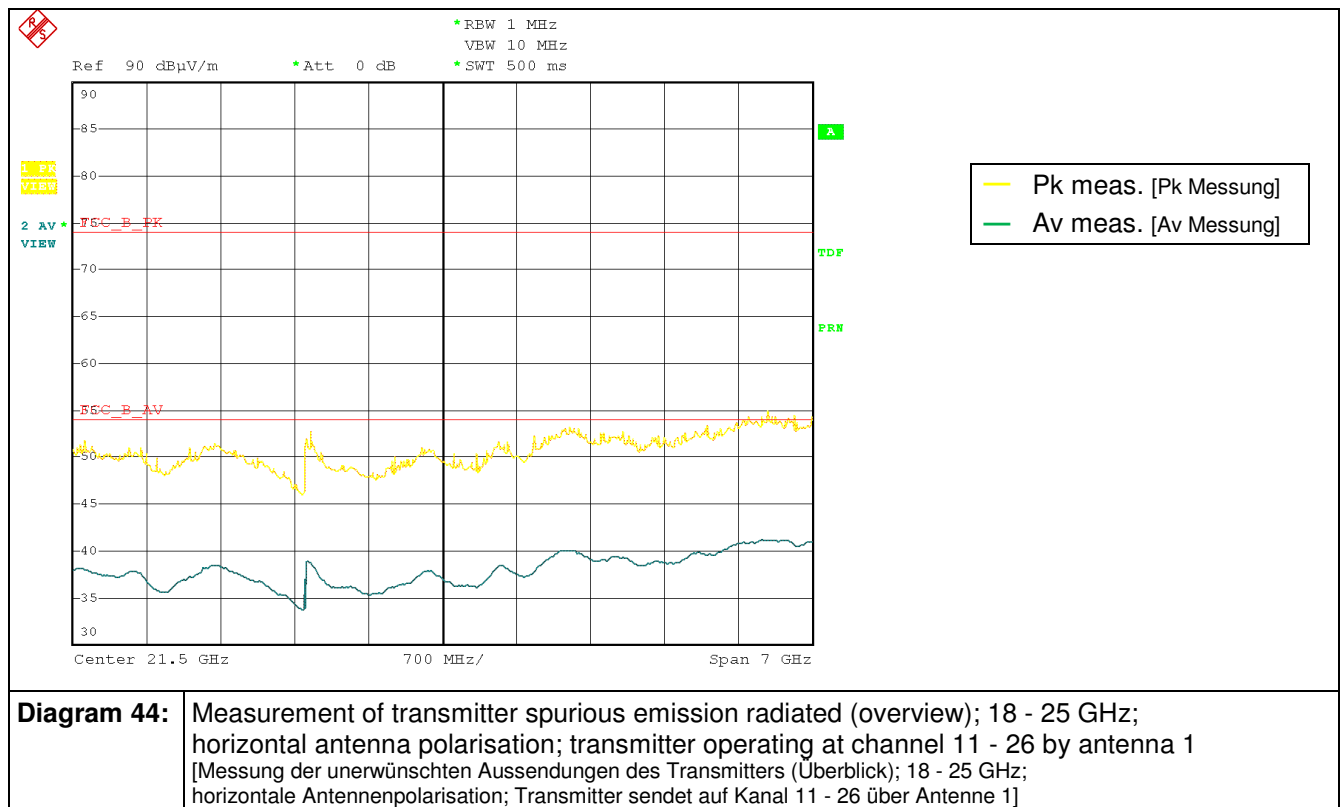


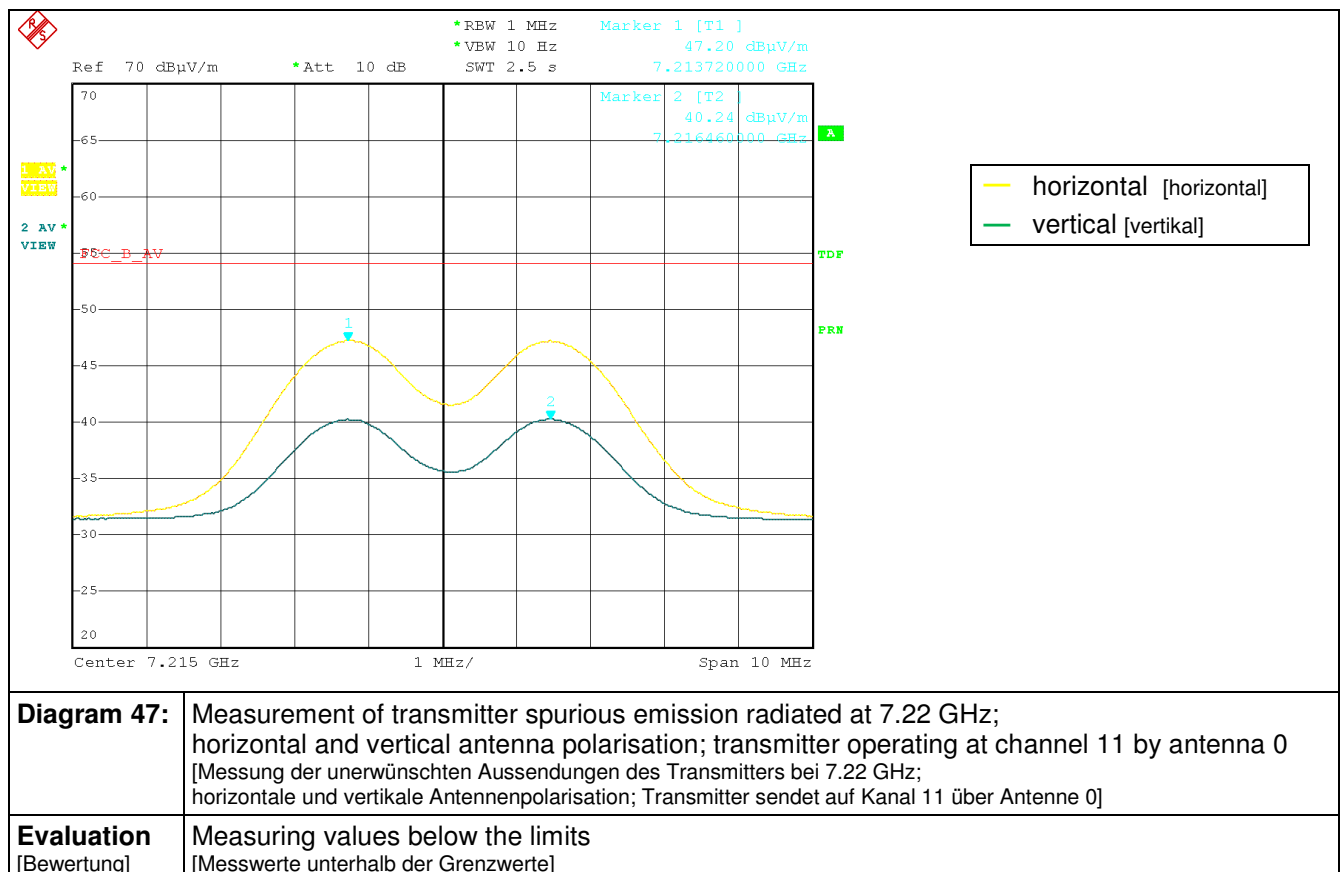
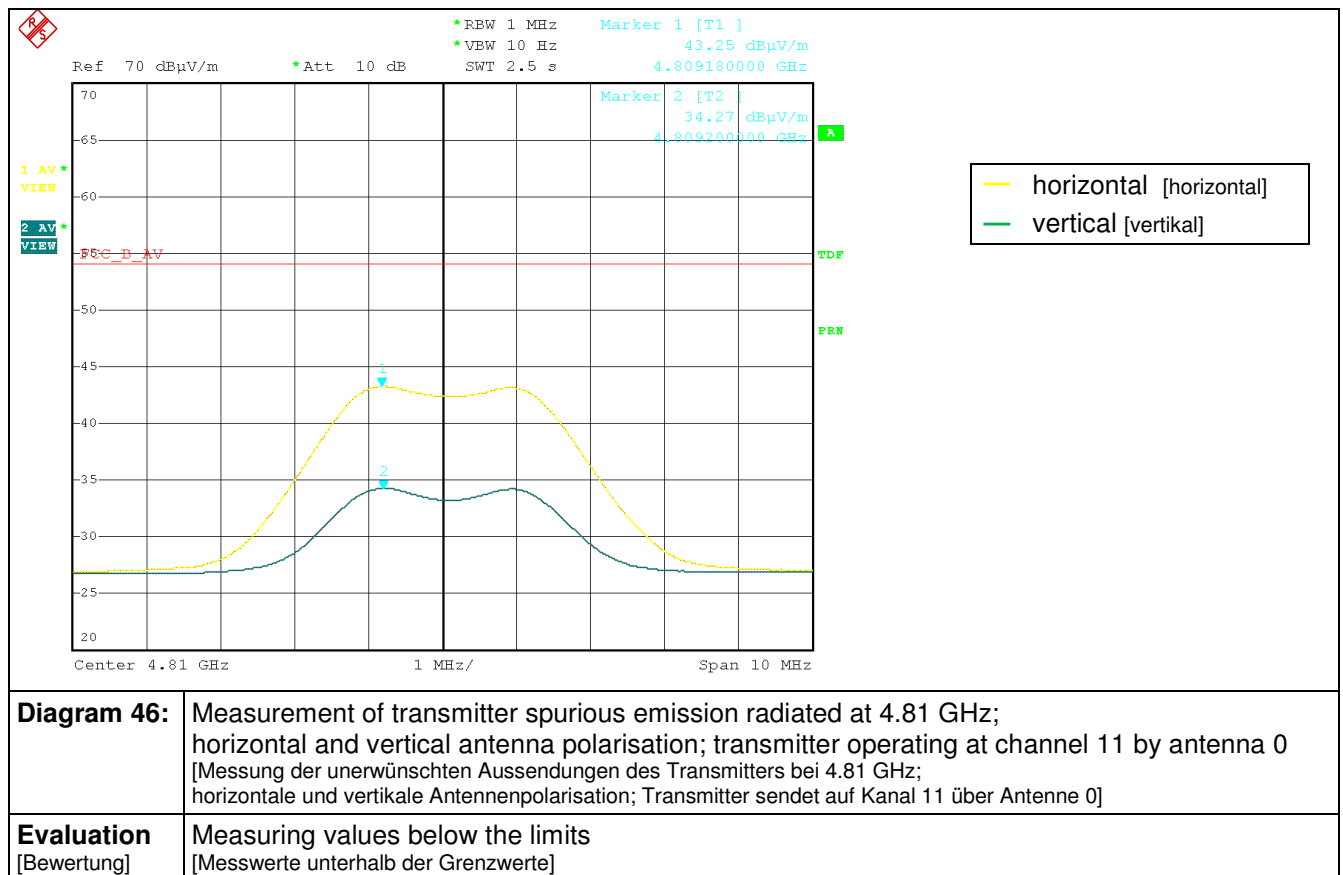


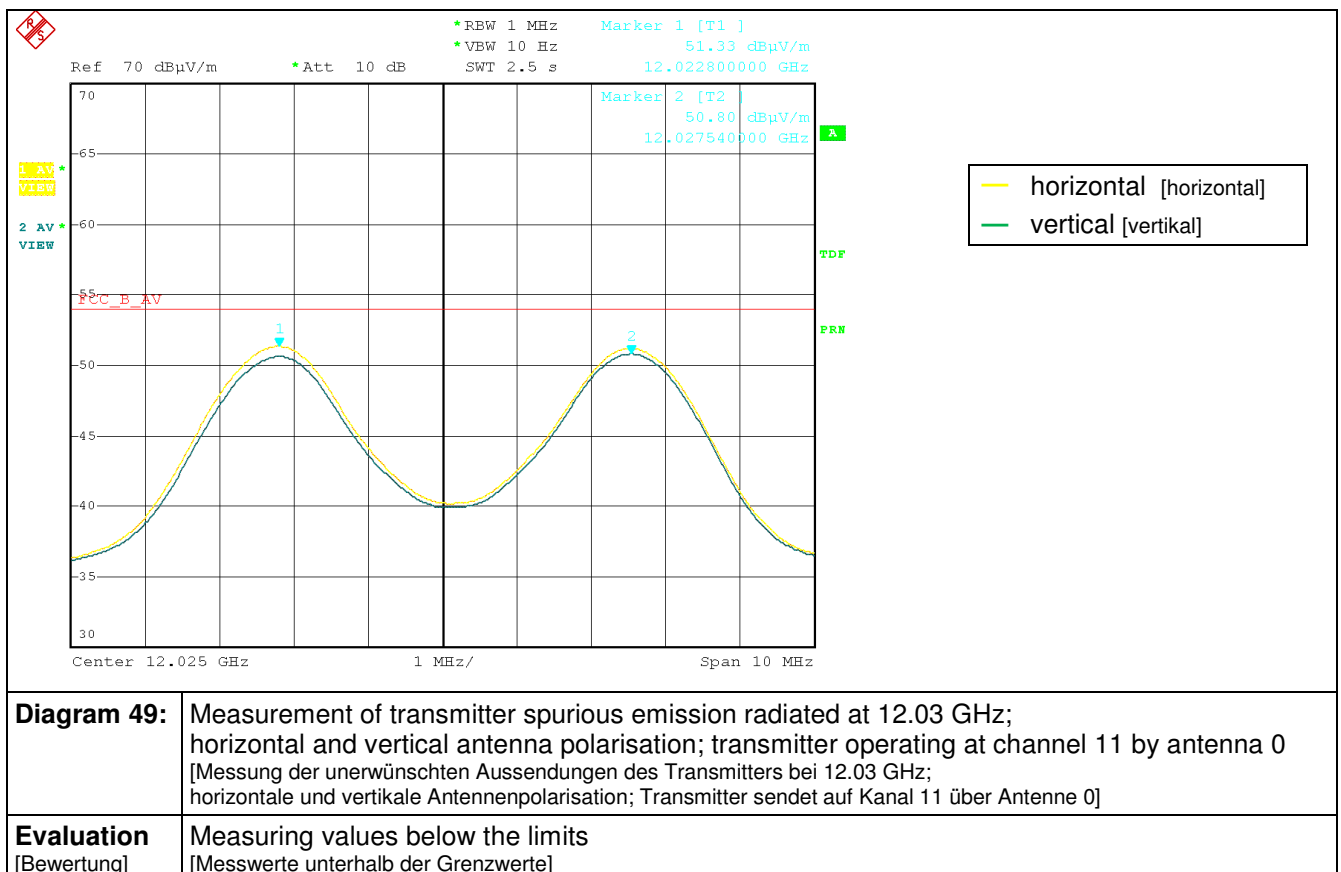
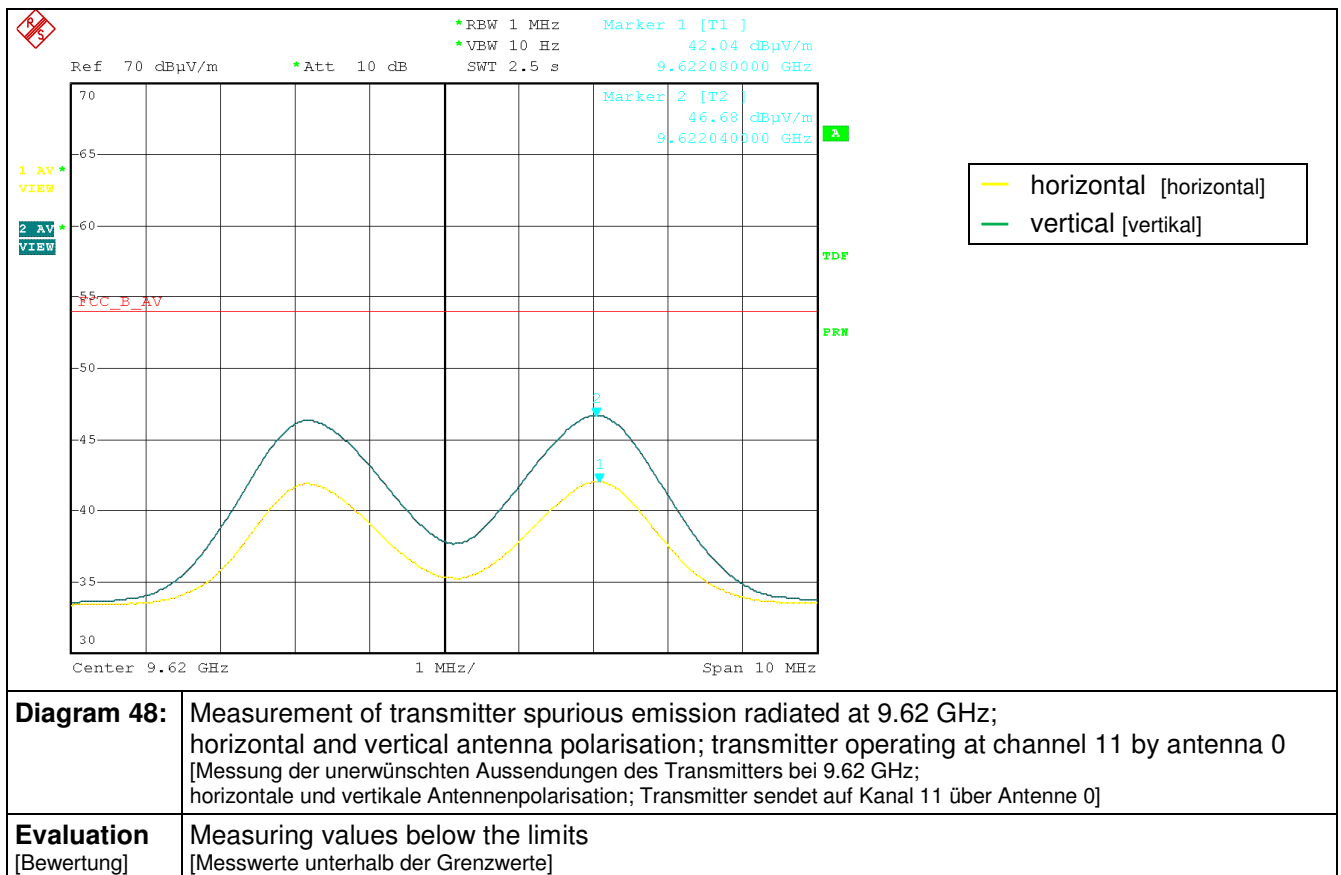


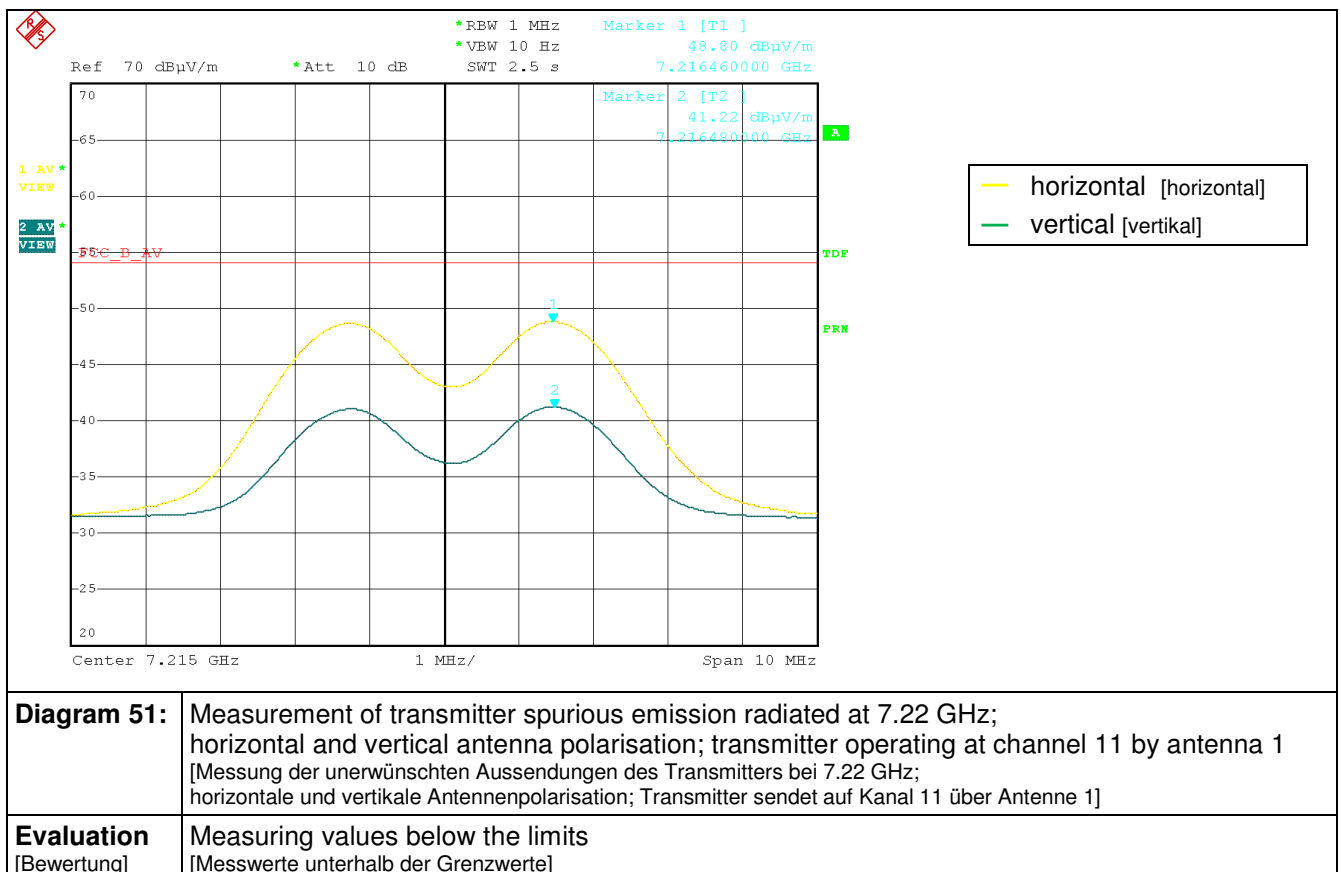
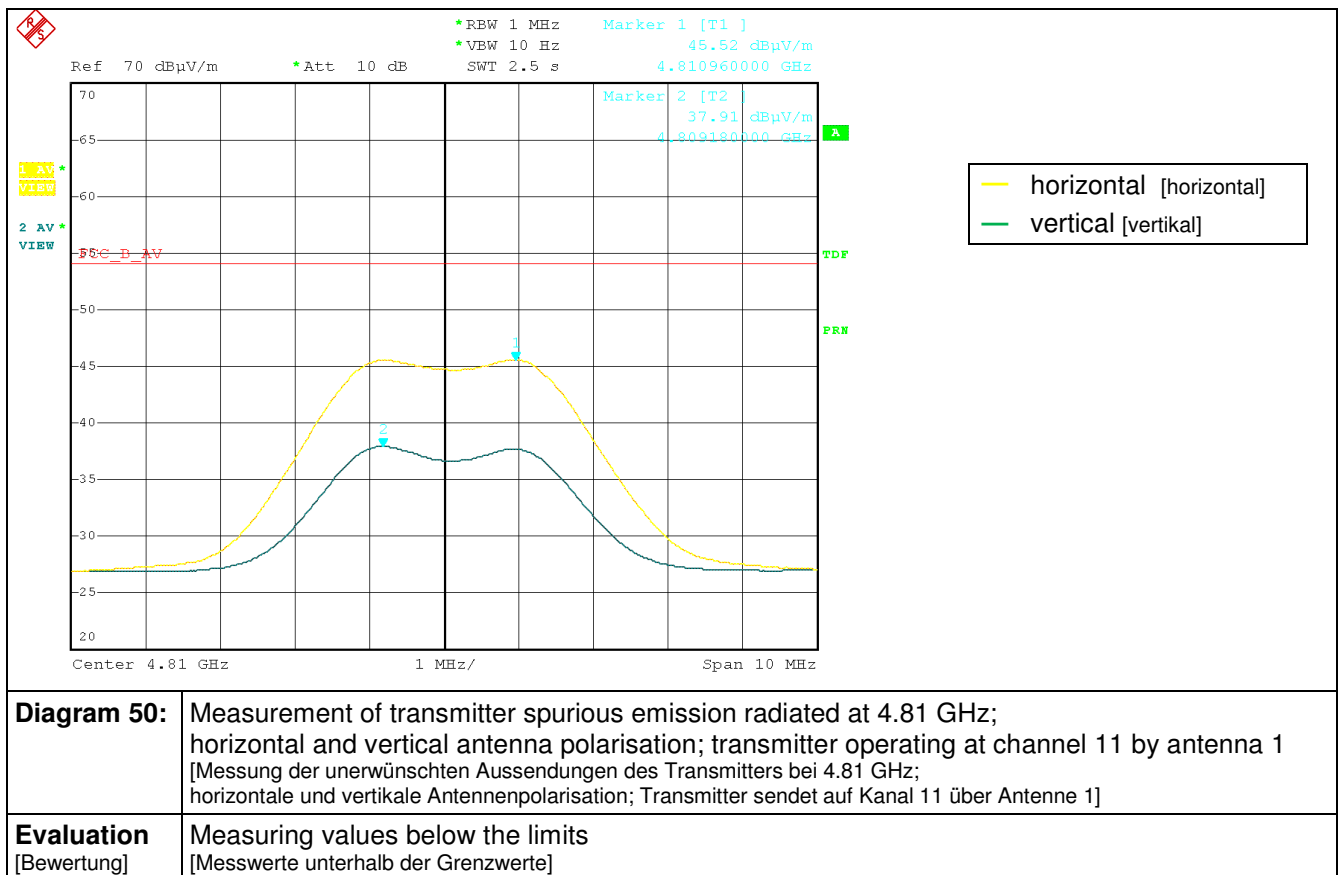


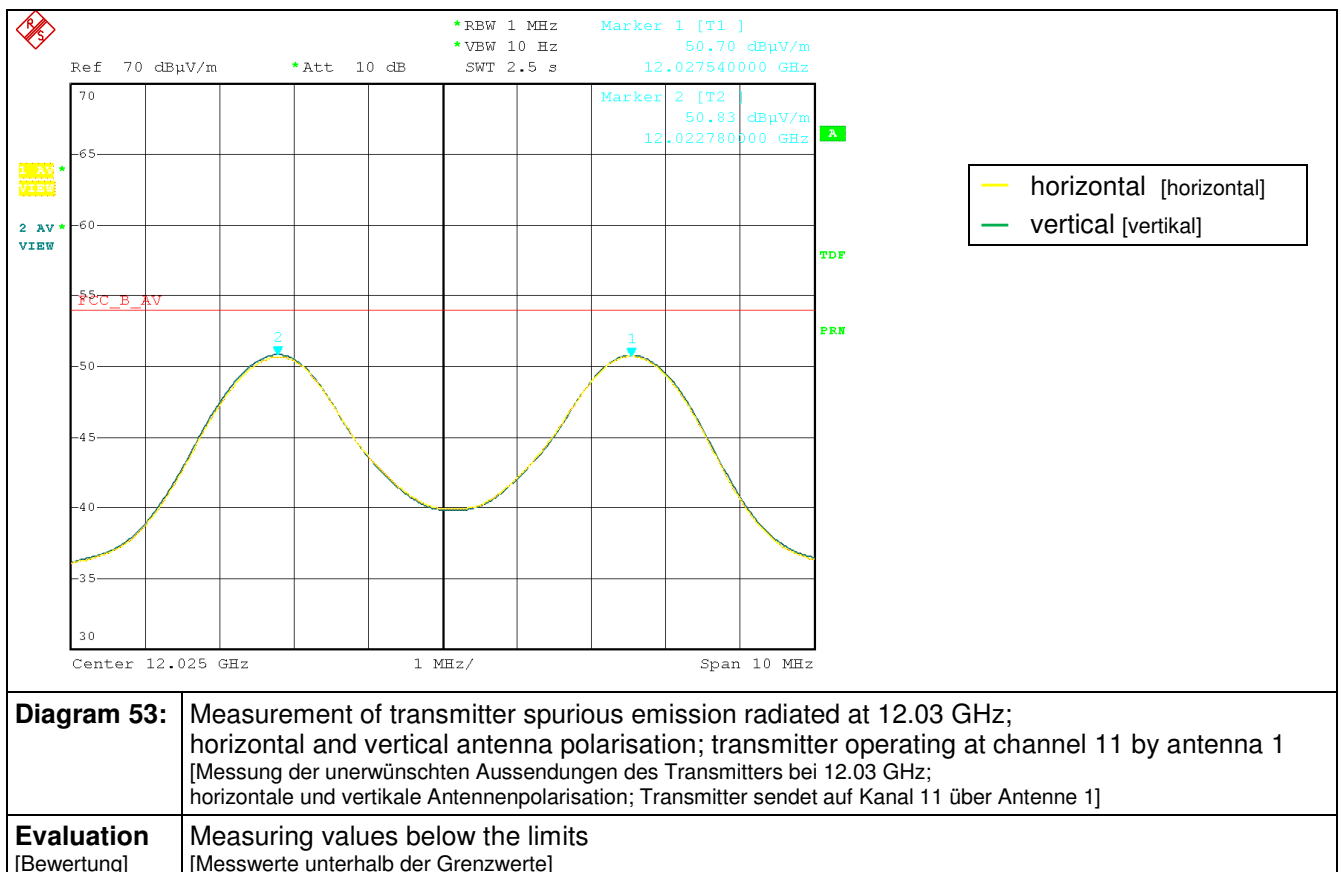
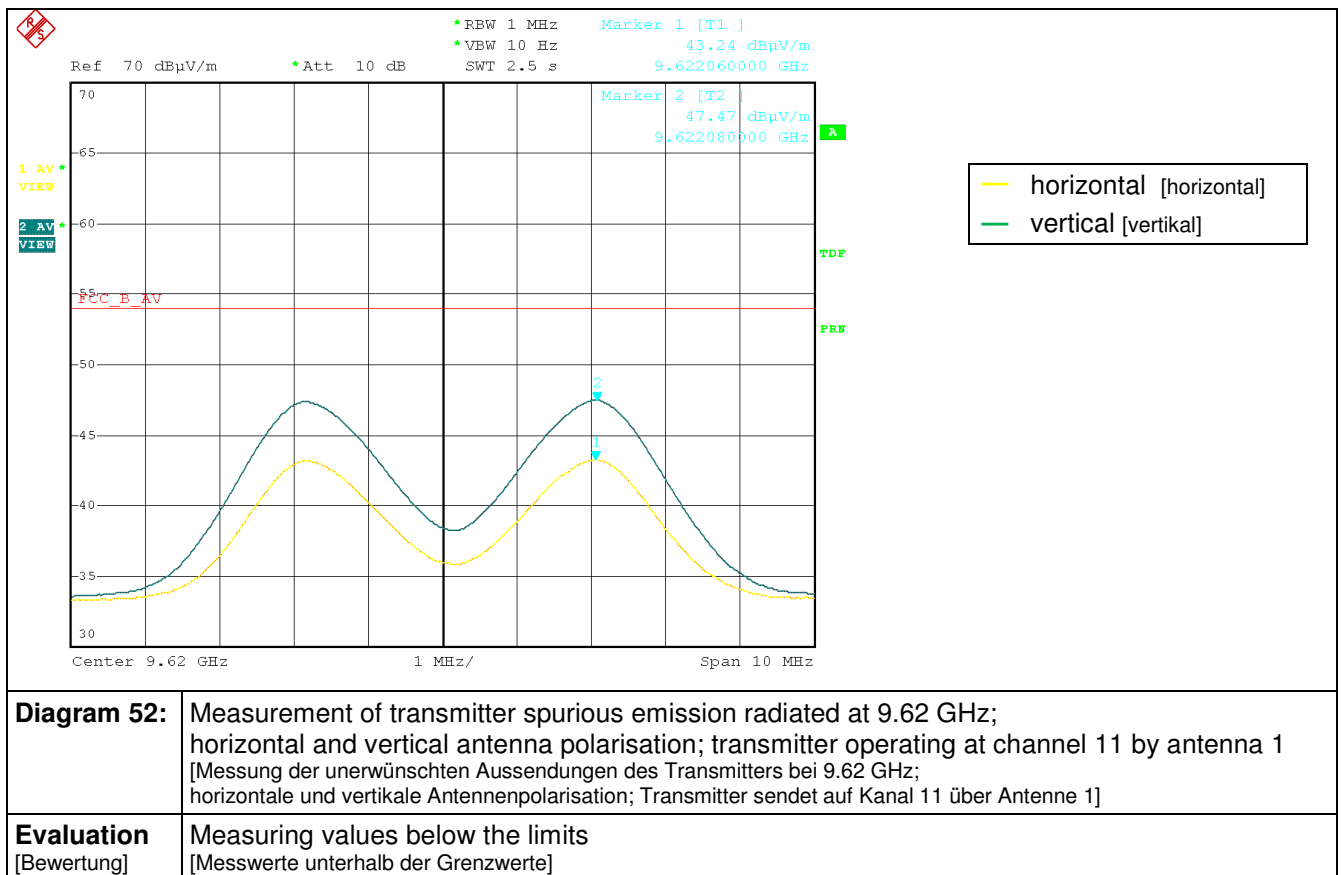












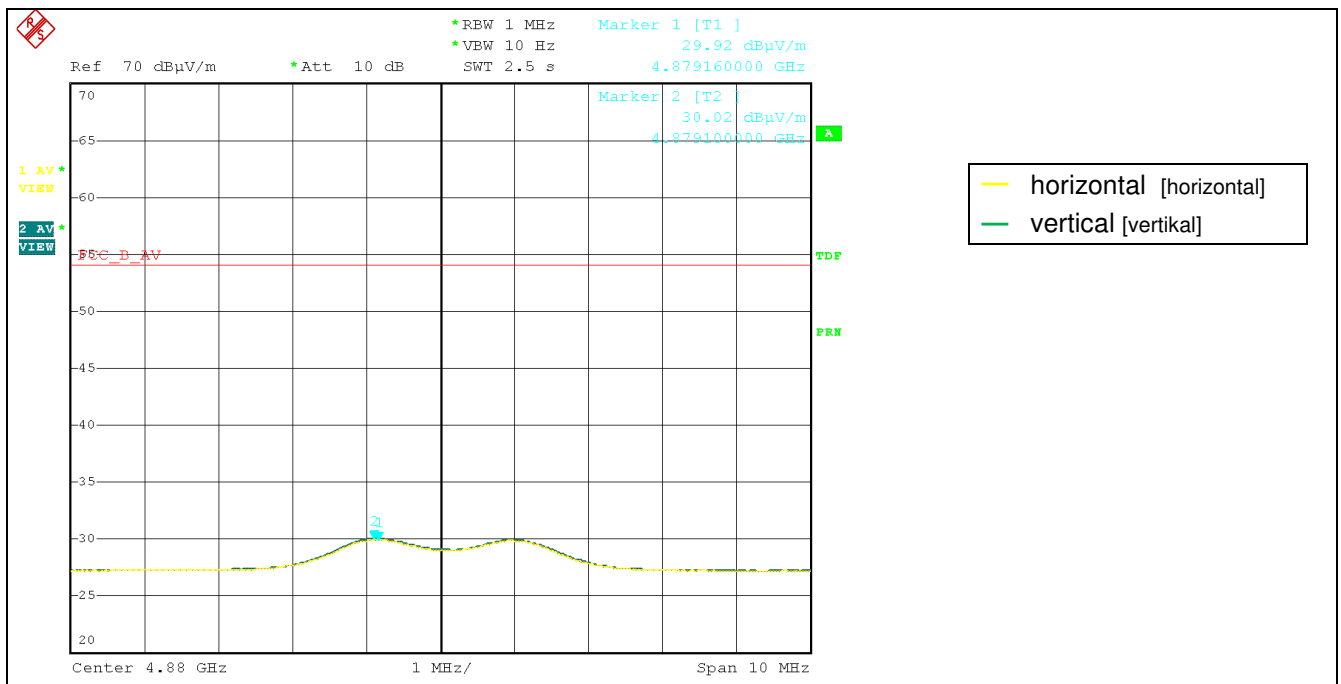


Diagram 54: Measurement of transmitter spurious emission radiated at 4.88 GHz; horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 18 by antenna 0 [Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters bei 4.88 GHz; horizontale und vertikale Antennennpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 18 über Antenne 0]

Evaluation [Bewertung] Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]

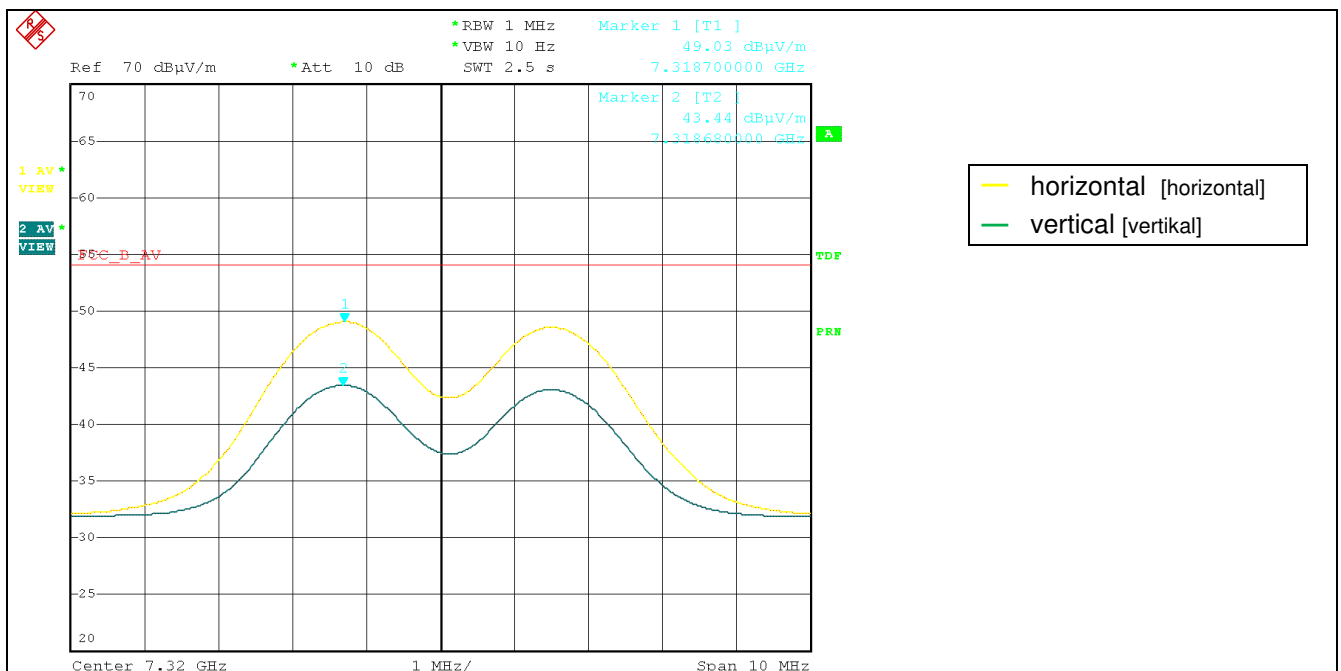


Diagram 55: Measurement of transmitter spurious emission radiated at 7.32 GHz; horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 18 by antenna 0 [Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters bei 7.32 GHz; horizontale und vertikale Antennennpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 18 über Antenne 0]

Evaluation [Bewertung] Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]

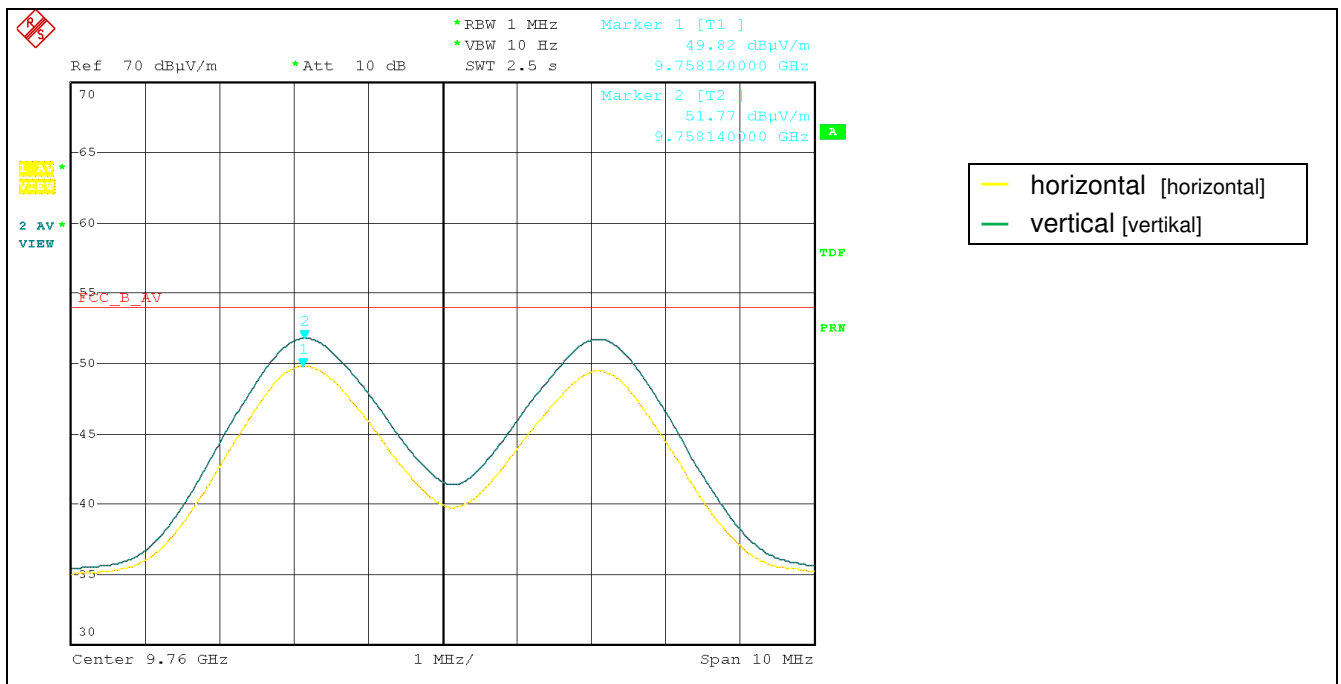


Diagram 56: Measurement of transmitter spurious emission radiated at 9.76 GHz; horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 18 by antenna 0 [Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters bei 9.76 GHz; horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 18 über Antenne 0]

Evaluation [Bewertung] Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]

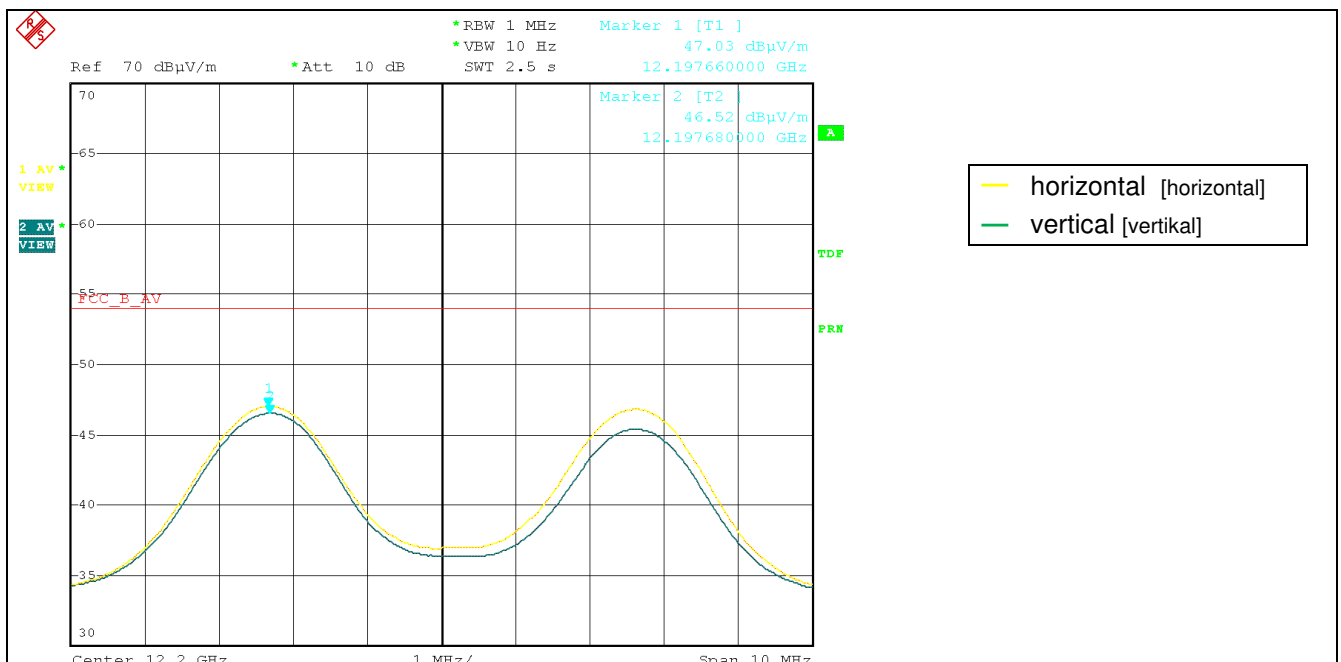


Diagram 57: Measurement of transmitter spurious emission radiated at 12.20 GHz; horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 18 by antenna 0 [Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters bei 12.20 GHz; horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 18 über Antenne 0]

Evaluation [Bewertung] Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]

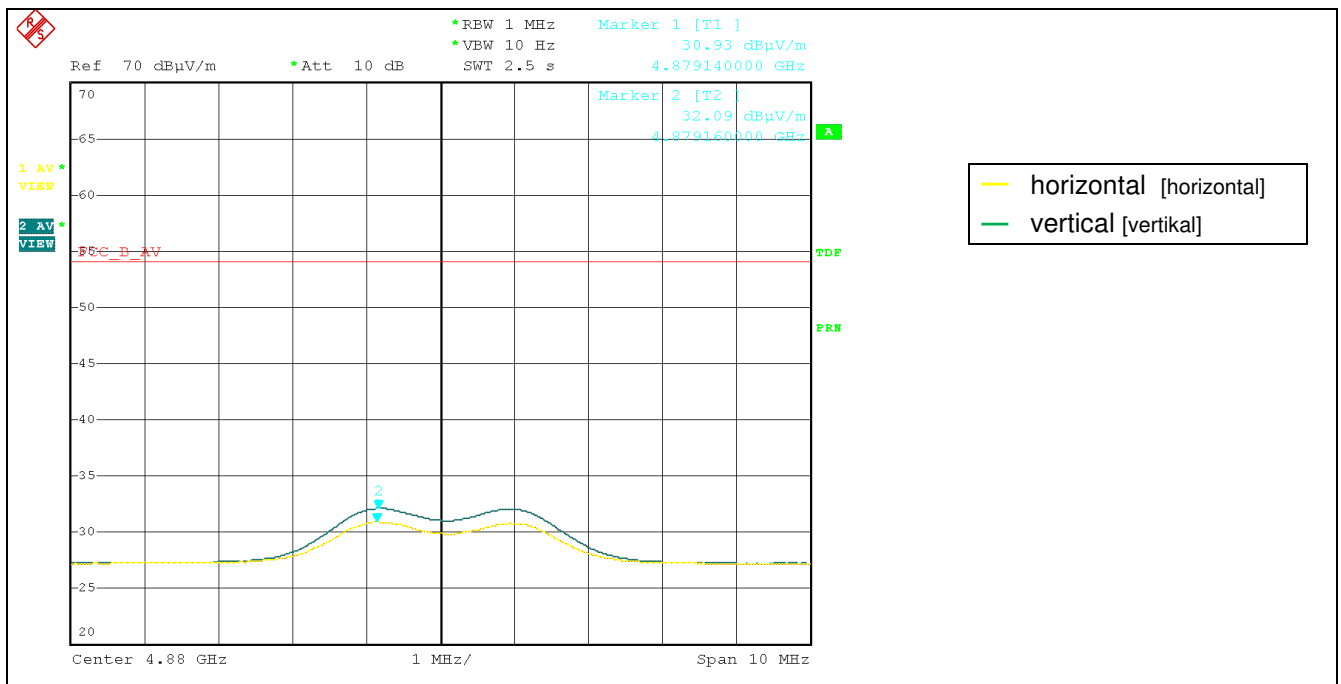


Diagram 58: Measurement of transmitter spurious emission radiated at 4.88 GHz; horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 18 by antenna 1
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters bei 4.88 GHz; horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 18 über Antenne 1]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limits
[Messwerte unterhalb der Grenzwerte]

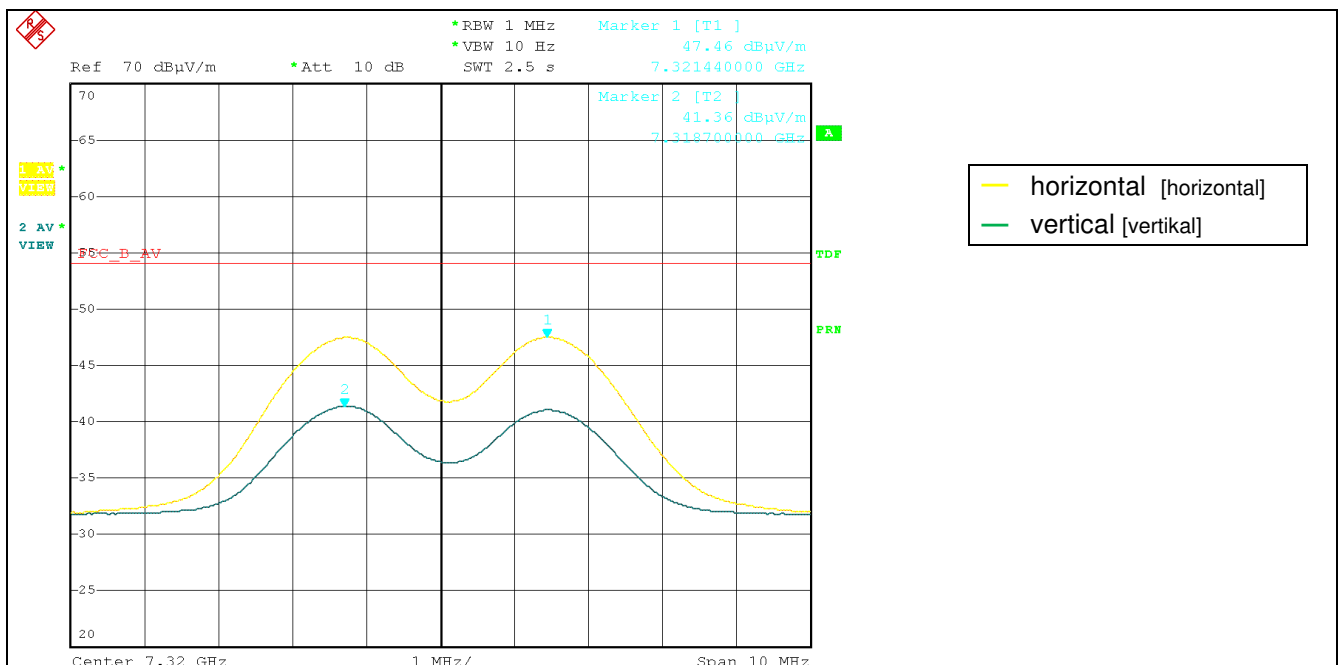
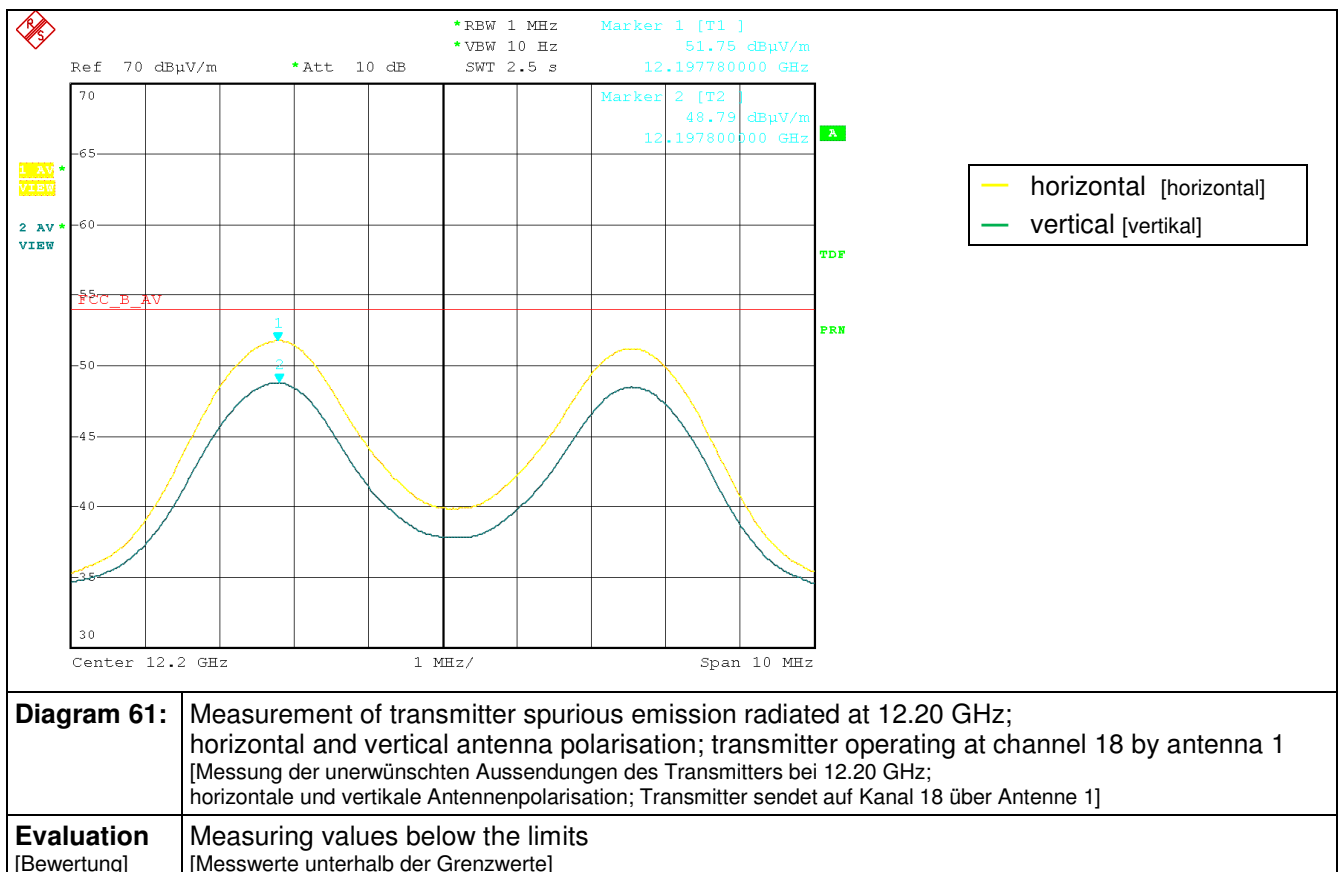
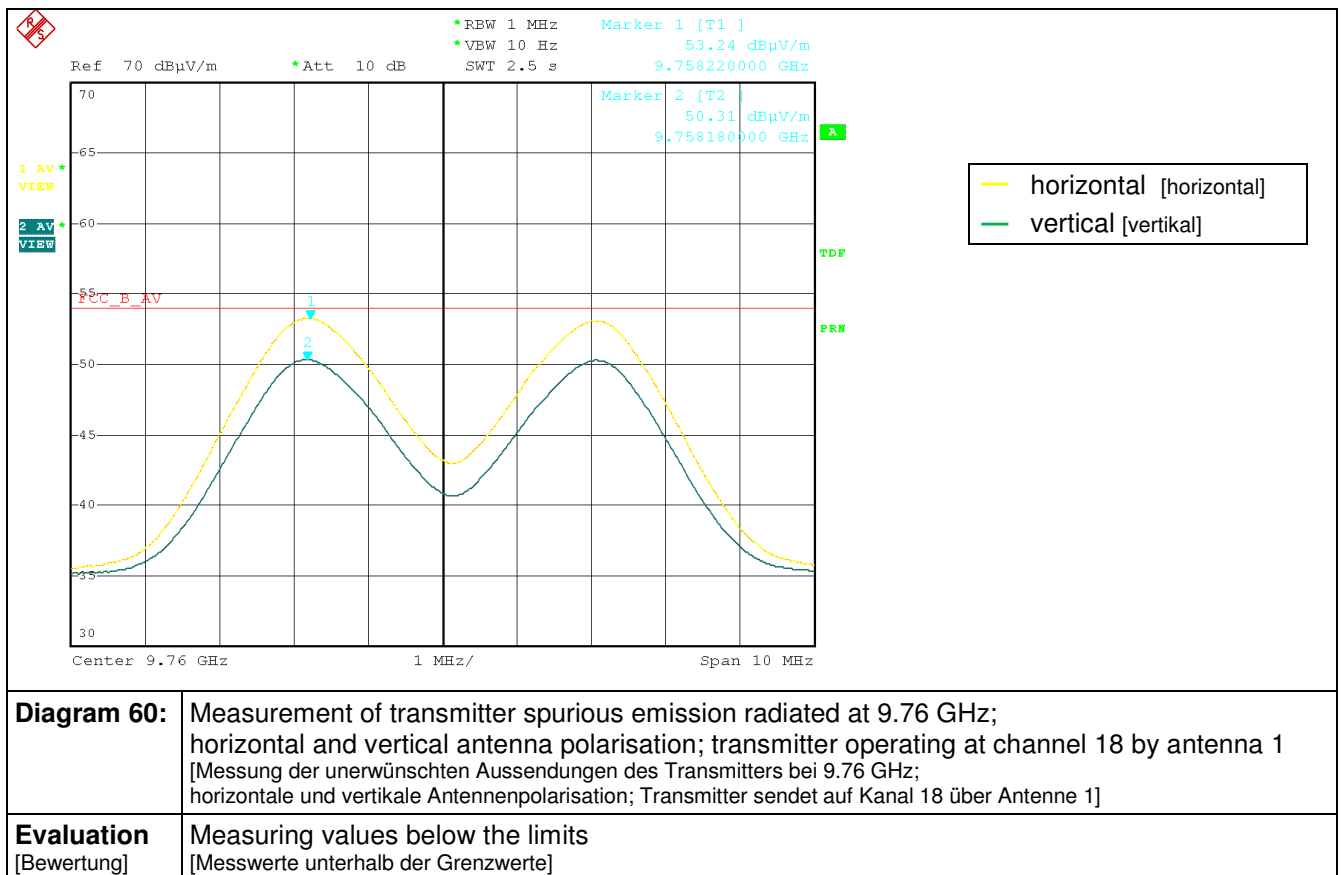


Diagram 59: Measurement of transmitter spurious emission radiated at 7.32 GHz; horizontal and vertical antenna polarisation; transmitter operating at channel 18 by antenna 1
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters bei 7.32 GHz; horizontale und vertikale Antennenpolarisation; Transmitter sendet auf Kanal 18 über Antenne 1]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limits
[Messwerte unterhalb der Grenzwerte]



Maximum measuring values in the frequency range [maximale Messwerte im Frequenzbereich]: 1 – 18 GHz							
	Channel [Kanal]	Frequency [Frequenz]	Antenna- pol. [Antennen- pol.]	Measur- ing values [Messwerte] Pk	Measur- ing values [Messwerte] AV	Limit acc.: [Grenzwert nach:] § 15.209	
	[No.]	[GHz]	[hor./ver.]	[dBµV/m]	[dBµV/m]	Pk [dBµV/m]	Av [dBµV/m]
	11	4.81	horizontal	50.9	43.3	74 *	54 *
	11	7.22	horizontal	55.6	47.2		
	11	9.62	vertical	55.8	46.7		
	11	12.03	horizontal	58.9	51.3		
	18	4.88	horizontal	-	-		
	18	7.32	horizontal	55.5	49.0		
	18	9.76	vertical	57.5	51.8		
	18	12.20	horizontal	54.8	47.0		
	26	No relevant peaks found [keine relevanten Störer gefunden]					
Table 9:	Measuring values (radiated) @ antenna output 0 [Messwerte (gestrahlt) am Antennenausgang 0]						
Remark [Bemerkung]	* Limits only applies for emissions except harmonics or harmonics contained in restricted frequency bands) [Grenzwerte nur anwendbar auf Aussendungen ausgenommen Harmonische oder Harmonische die in Frequenzbänder mit eingeschränkter Nutzung enthalten sind)]						
Evaluation [Bewertung]	All Measuring values below the limits acc. §15.209. No additional restricted band observation acc. §15.205 for out of band emissions necessary. [Alle Messwerte unter dem Grenzwert nach §15.209. Keine weitere Untersuchung bezüglich der Bänder mit eingeschränkter Nutzung nach §15.205 für die Störaussendungen erforderlich]						

Maximum measuring values in the frequency range [maximale Messwerte im Frequenzbereich]: 1 – 18 GHz							
	Channel [Kanal]	Frequency [Frequenz]	Antenna- pol. [Antennen- pol.]	Measur- ing values [Messwerte] Pk	Measur- ing values [Messwerte] AV	Limit acc.: [Grenzwert nach:] § 15.209	
	[No.]	[GHz]	[hor./ver.]	[dBµV/m]	[dBµV/m]	Pk [dBµV/m]	Av [dBµV/m]
	11	4.81	horizontal	50.6	45.5	74 *	54 *
	11	7.22	horizontal	54.6	48.8		
	11	9.62	vertical	52.2	47.5		
	11	12.03	horizontal	59.3	50.8		
	18	4.88	horizontal	-	-		
	18	7.32	horizontal	54.5	47.5		
	18	9.76	vertical	56.9	53.2		
	18	12.20	horizontal	57.5	51.8		
	26	No relevant peaks found [keine relevanten Störer gefunden]					
Table 10:	Measuring values (radiated) @ antenna output 1 [Messwerte (gestrahlt) am Antennenausgang 1]						
Remark [Bemerkung]	* Limits only applies for emissions except harmonics or harmonics contained in restricted frequency bands) [Grenzwerte nur anwendbar auf Aussendungen ausgenommen Harmonische oder Harmonische die in Frequenzbänder mit eingeschränkter Nutzung enthalten sind)]						
Evaluation [Bewertung]	All Measuring values below the limits acc. §15.209. No additional restricted band observation acc. §15.205 for out of band emissions necessary. [Alle Messwerte unter dem Grenzwert nach §15.209. Keine weitere Untersuchung bezüglich der Bänder mit eingeschränkter Nutzung nach §15.205 für die Störaussendungen erforderlichlich]						

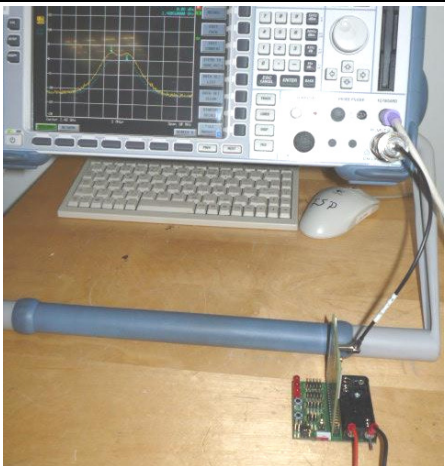

Maximum measuring values in the frequency range [maximale Messwerte im Frequenzbereich]: 18 – 24.8 GHz							
	Channel [Kanal]	Frequency [Frequenz] [GHz]	Antenna pol. [Antennen- pol.] [hor./ver.]	Measur- ing values [Messwerte] Pk [dBµV/m]	Measur- ing values [Messwerte] AV [dBµV/m]	Limit acc.: [Grenzwert nach:] § 15.209	
						Pk	Av
						[dBµV/m]	[dBµV/m]
	11	No relevant peaks found [keine relevanten Störer gefunden]				74 *	54 *
	18	No relevant peaks found [keine relevanten Störer gefunden]					
	26	No relevant peaks found [keine relevanten Störer gefunden]					
Table 11:		Measuring values (radiated) [Messwerte (gestrahlt)]					
Remark [Bemerkung]		* Limits only applies for emissions except harmonics or harmonics contained in restricted frequency bands) [Grenzwerte nur anwendbar auf Aussendungen ausgenommen Harmonische oder Harmonische die in Frequenzbänder mit eingeschränkter Nutzung enthalten sind)]					
Evaluation [Bewertung]		All Measuring values below the limits acc. §15.209. No additional restricted band observation acc. §15.205 for out of band emissions necessary. [Alle Messwerte unter dem Grenzwert nach §15.209. Keine weitere Untersuchung bezüglich der Bänder mit eingeschränkter Nutzung nach §15.205 für die Störaussendungen erforderlichlich]					

Test result [Prüfresultat]	Passed [bestanden]
-----------------------------------	--------------------



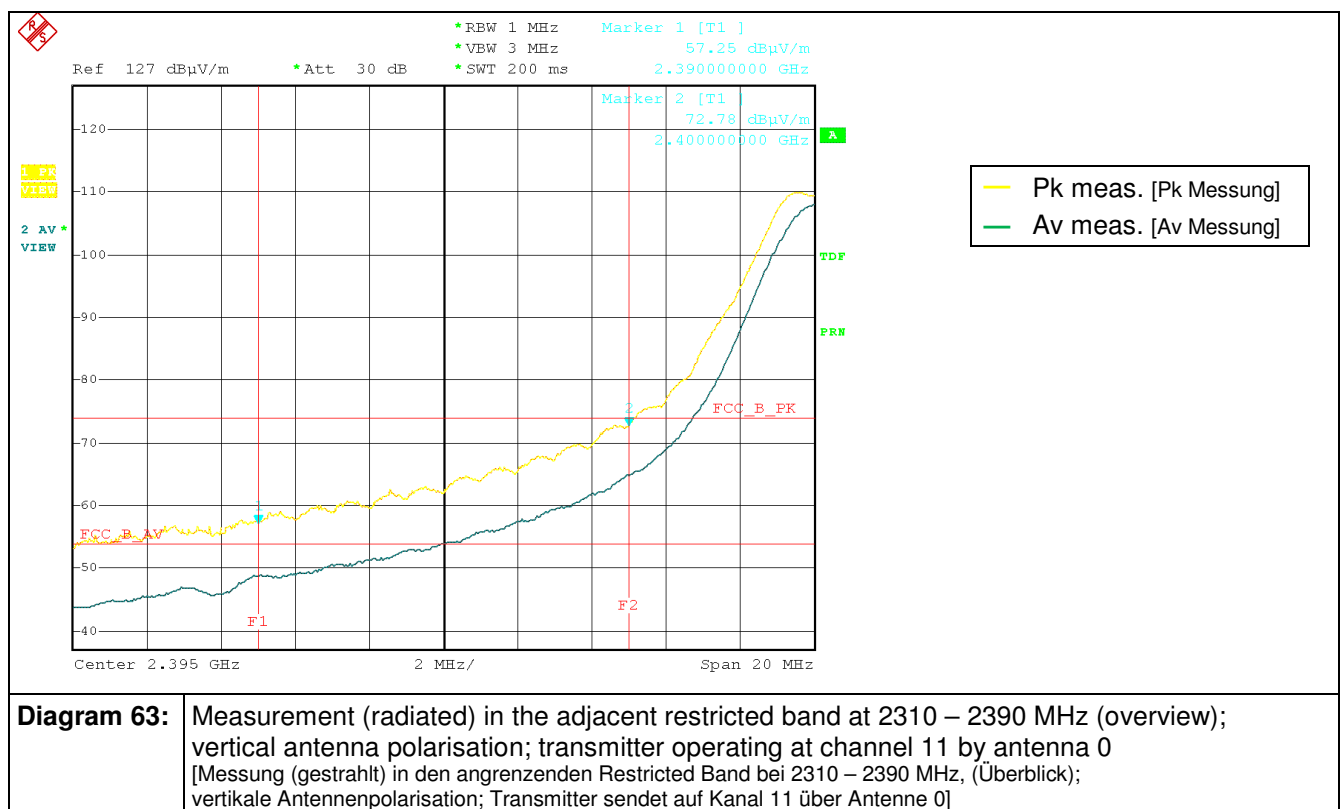
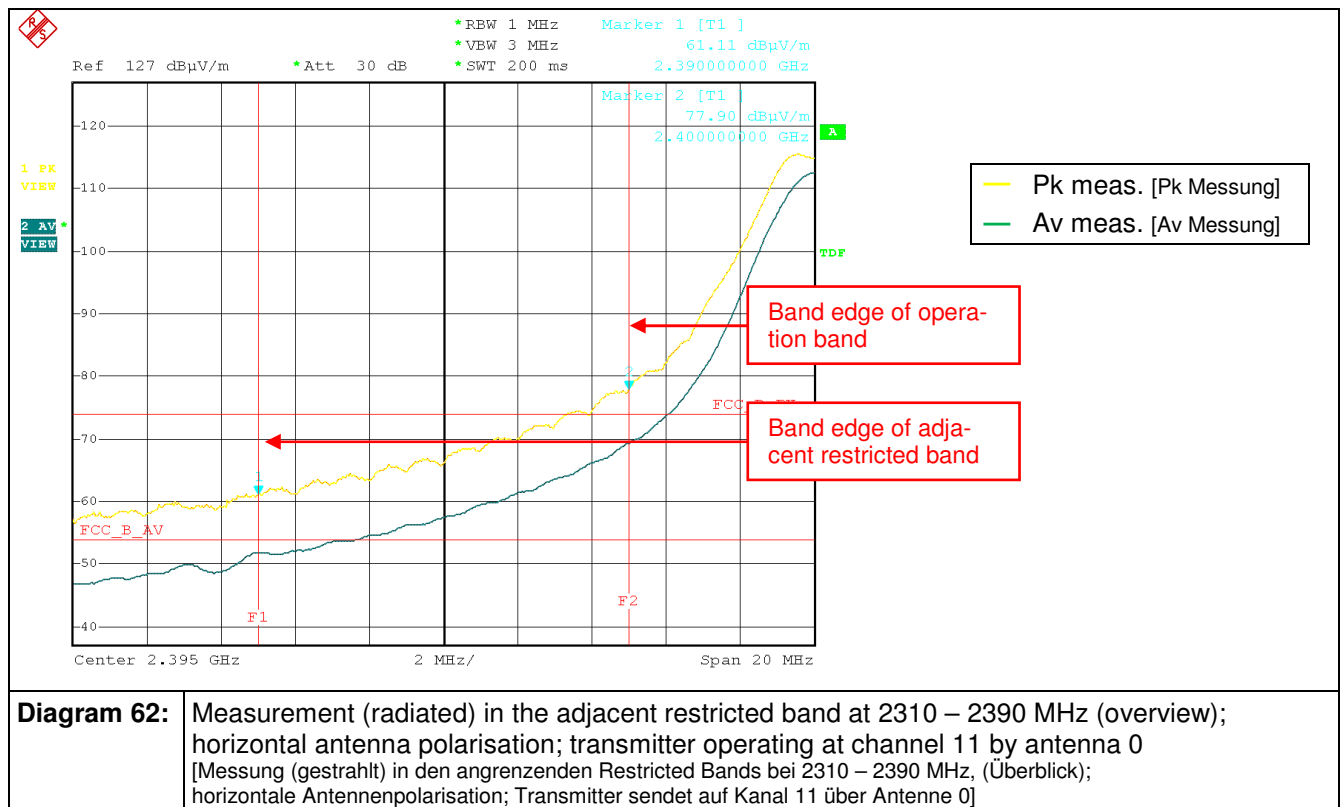
4.5.4 Restricted bands observation at the edges of specified frequency band

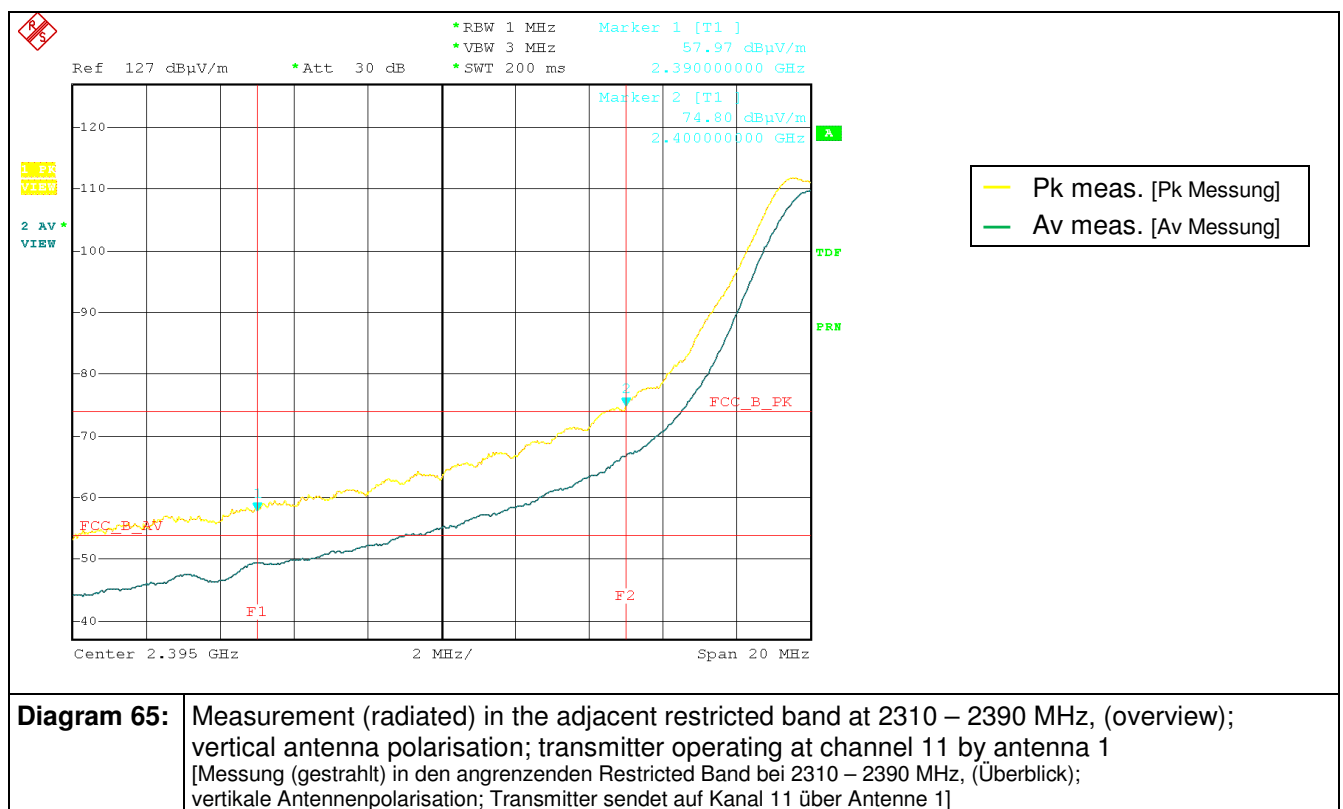
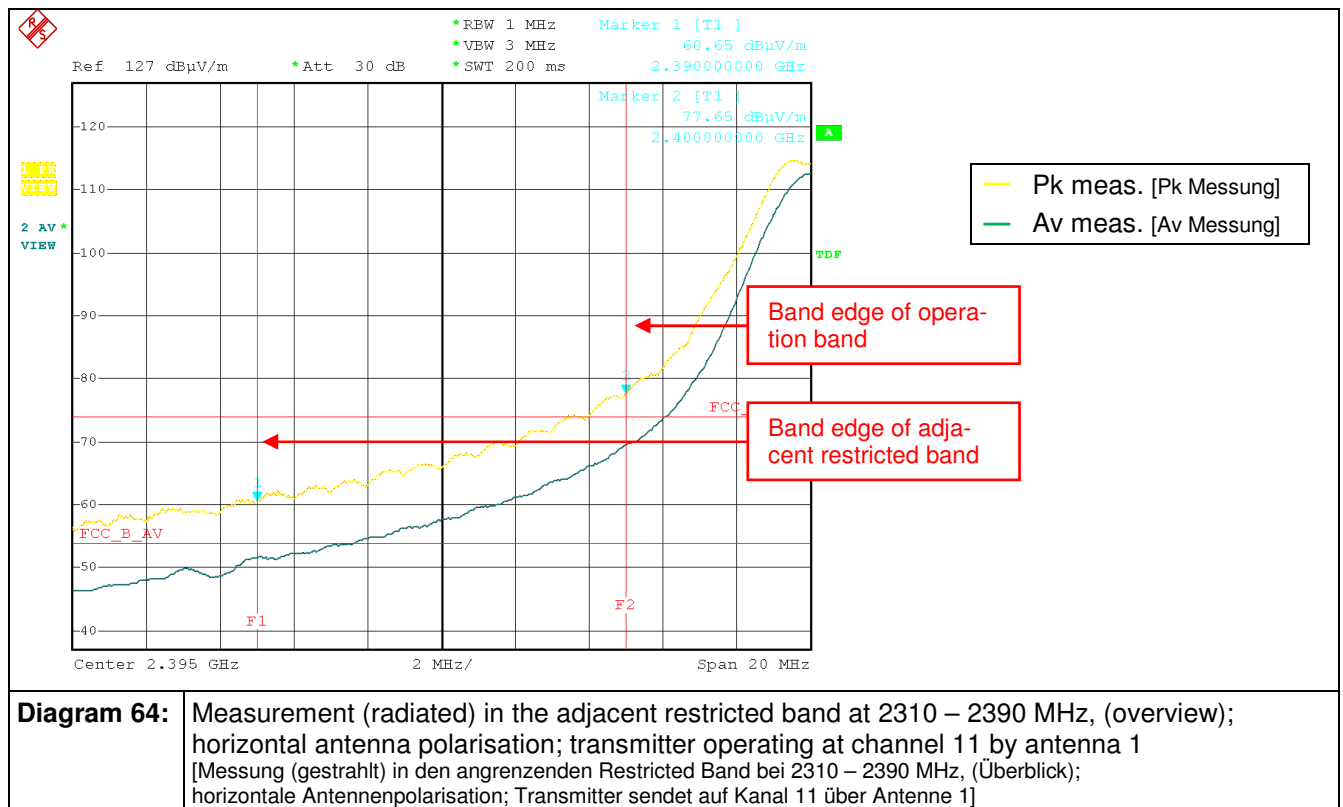
[Untersuchung der Bänder mit eingeschränkter Nutzung an den Grenzen des spezifizierten Frequenzbandes]

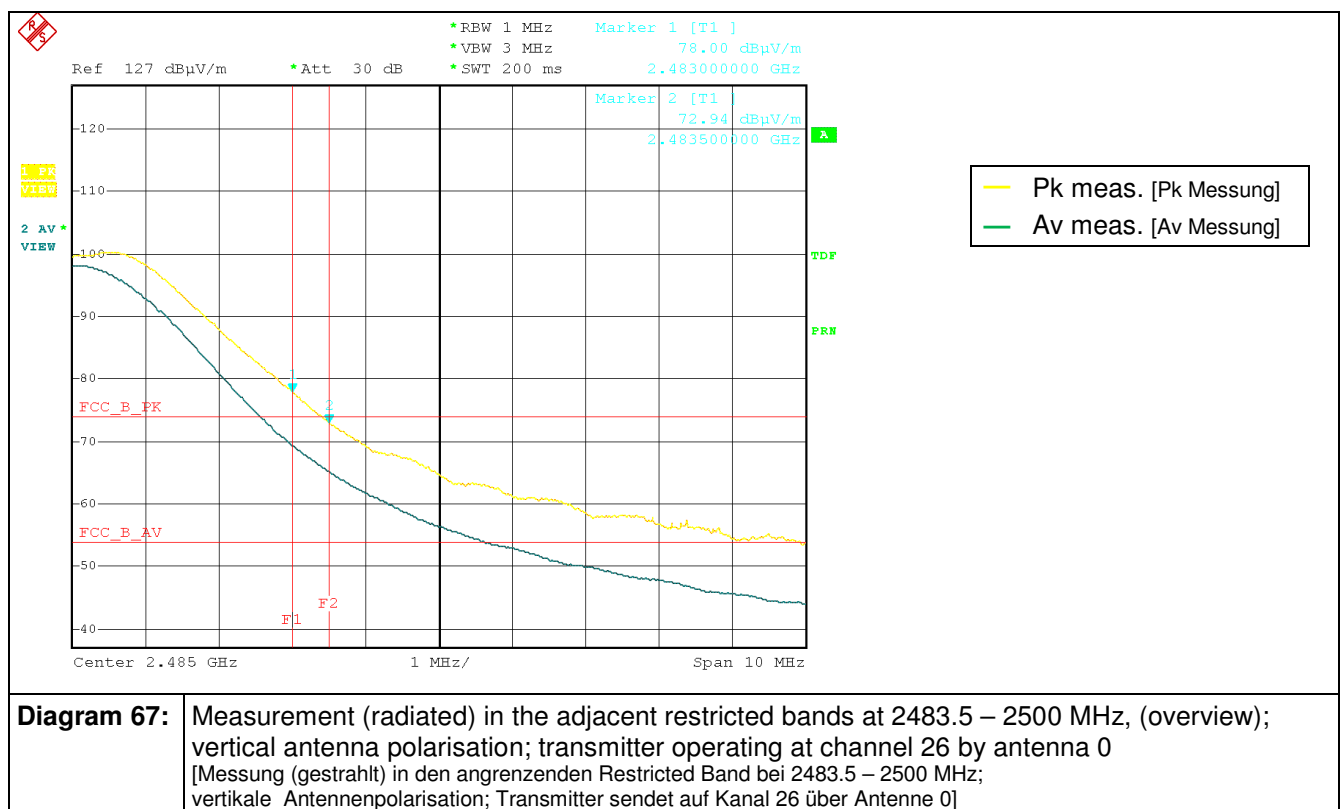
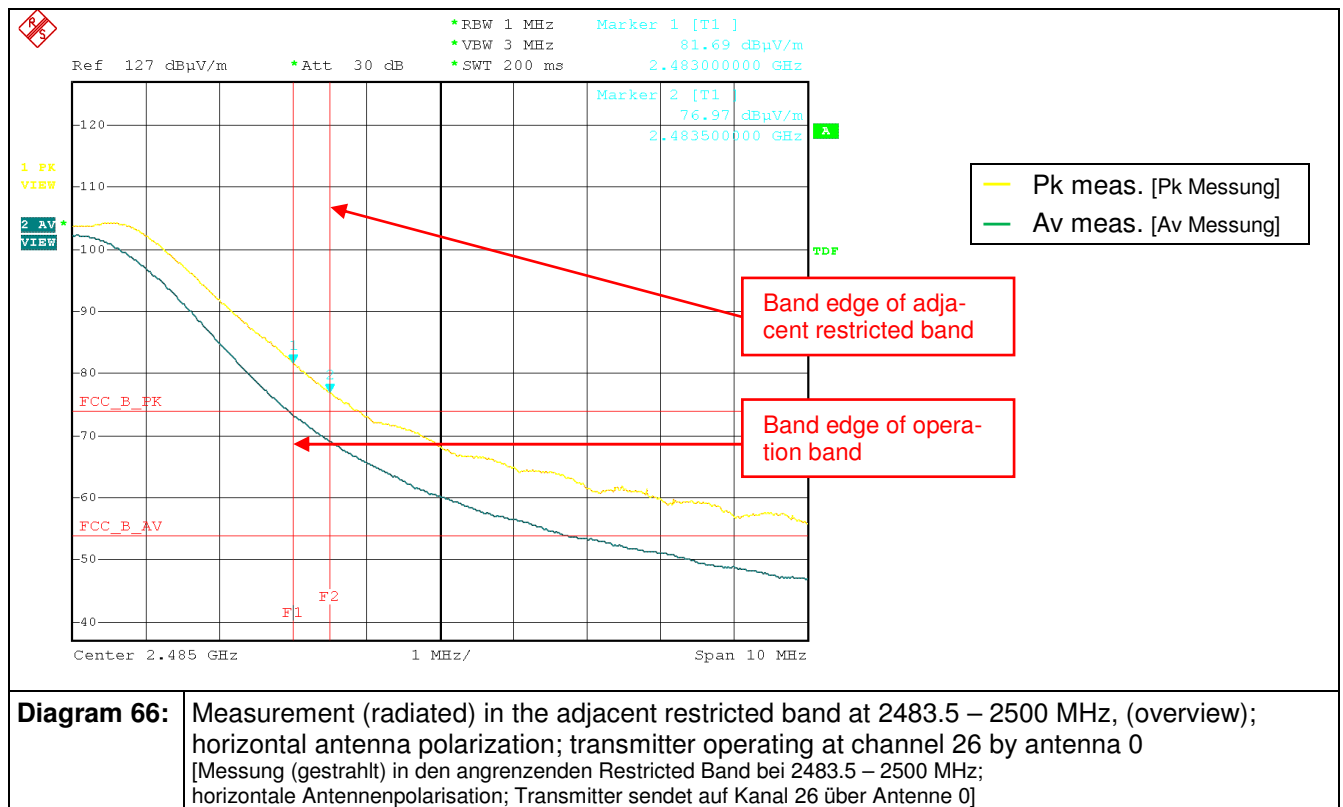
Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209 , §15.205 IEEE Std 802.15.4-2006		
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209		
Version of EUT [Prüflingsversion]	- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 01 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 01 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüflingsdaten]		
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät]		
	Remarks [Abweichungen / Besonderheiten]: - Conducted and radiated measurement [leitungsgebundene und gestrahlte Messung] - The test was carried out without an artificial antenna [Die Prüfung wurde ohne eine Antennennachbildung durchgeführt.]		
			
Figure 17:	Conducted measurement [leitungsgeführte Messung]	Figure 18:	Radiated measurement [gestrahlte Messung]
Operating mode [Betriebsart]	- State 04, 06: continuous modulated carrier, selected data rate of 250 and 2000 kbps [State 04, 06: kontinuierlich modulierter Träger, eingestellte Datenrate von 250 und 2000 kb/s]		
Performance of test (conducted measurement) [Prüfdurchführung (geleitete Messung)]	- Conducted measurement with peak detector, detection of maximum values via "Max Hold" function [Leitungsgeführte Messung mit Peak- Detektor, Erfassung der maximalen Messwerte mit „Max-Hold“-Funktion]		
	- Test at mains power supply via external power supply [Prüfung bei Versorgungsspannung über externe Spannungsversorgung]		
	- Measurement at the channel 26 [Messung auf den Kanal 26]		
	- Band edge test acc. to FCC KDB 558074 and public notice DA 00-705 released March 30, 2000 (Marker-Delta Method) [Prüfung der Bandgrenzen nach FCC „KDB 558074“ und „public notice DA 00-705 rel. March 30, 2000“ (Marker-Delta Method)]		

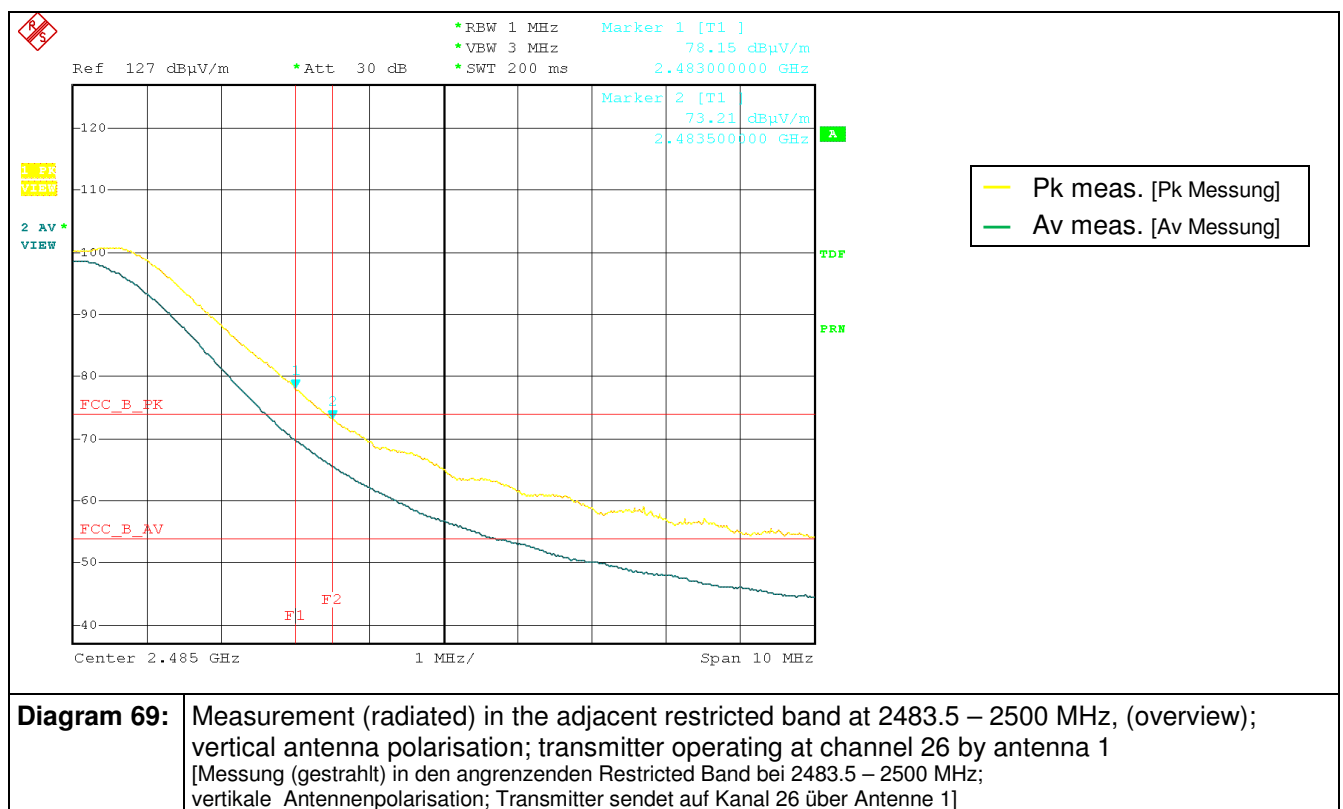
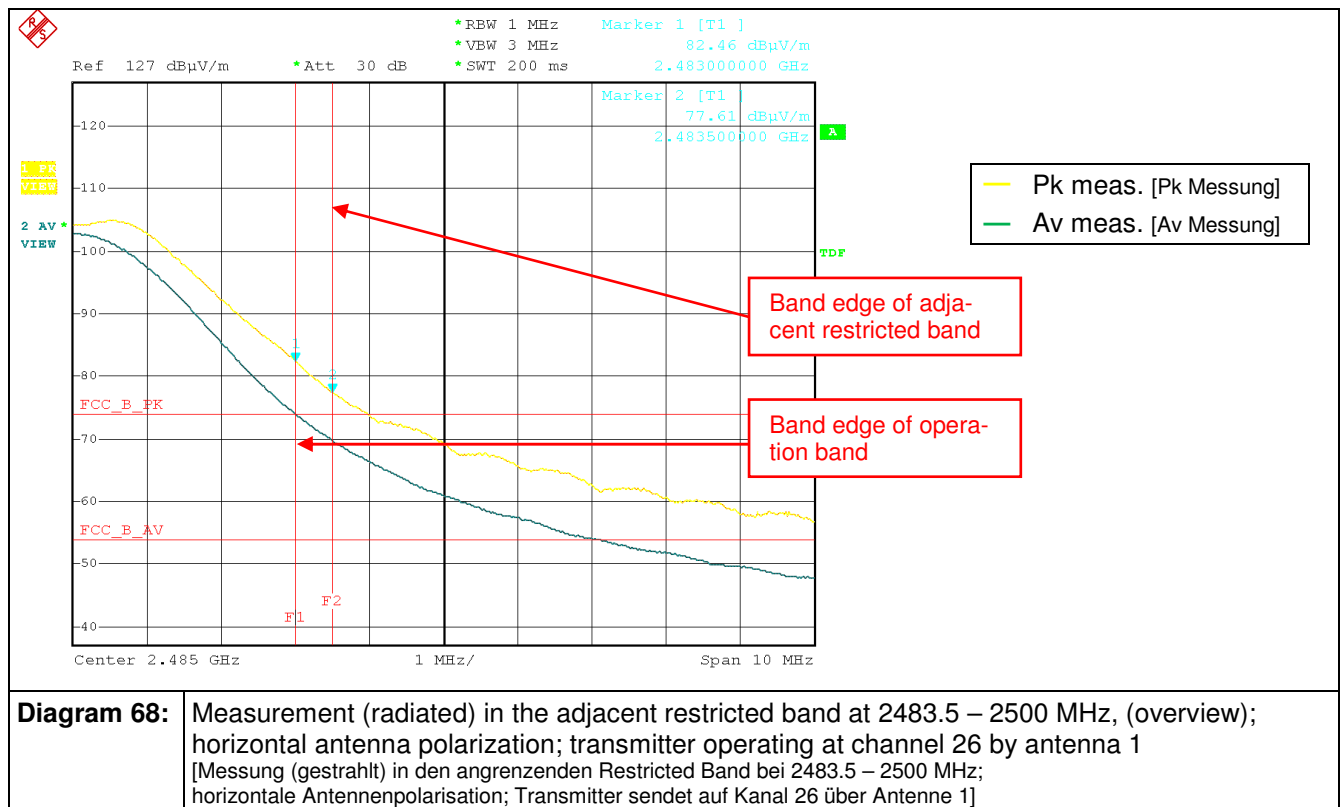


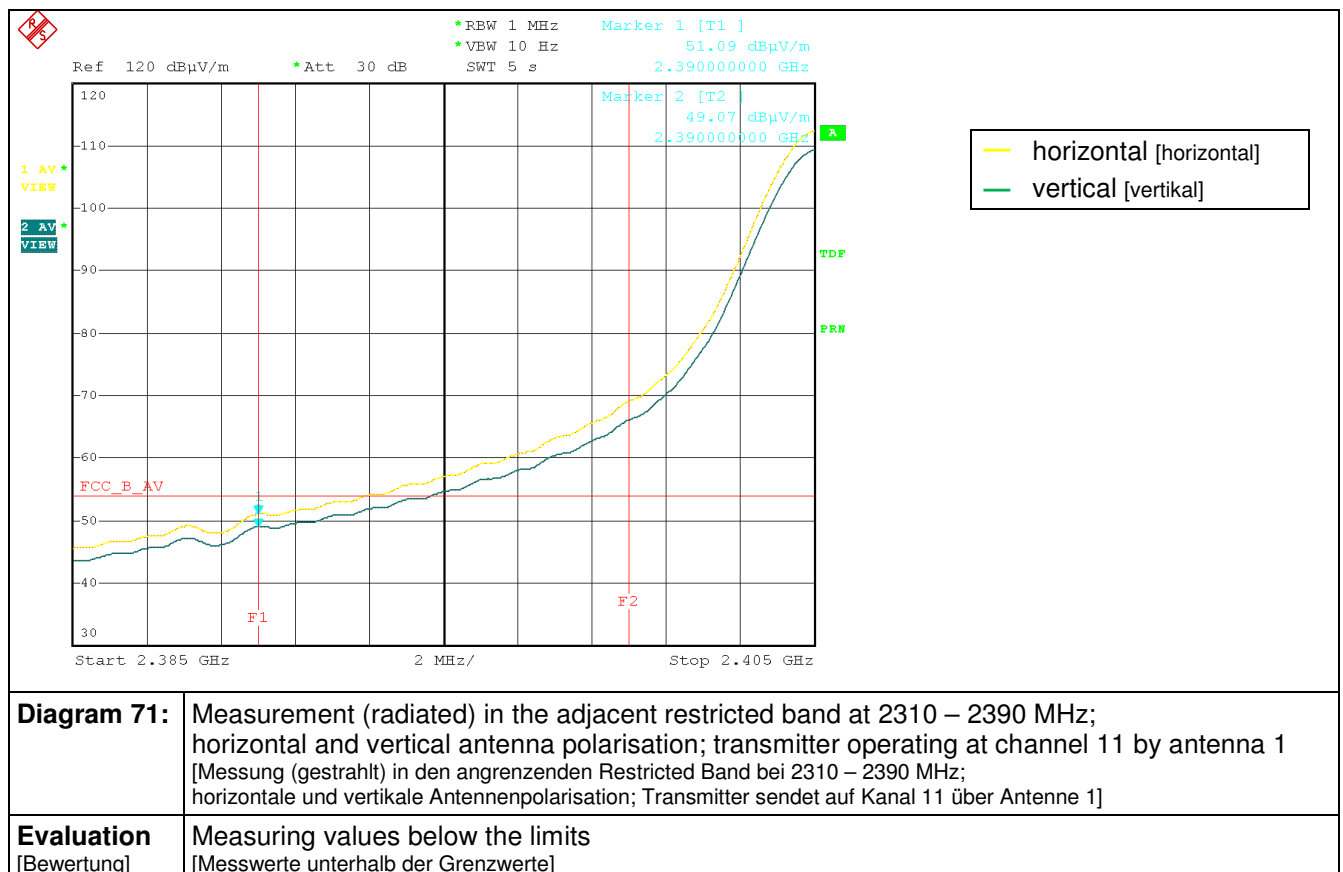
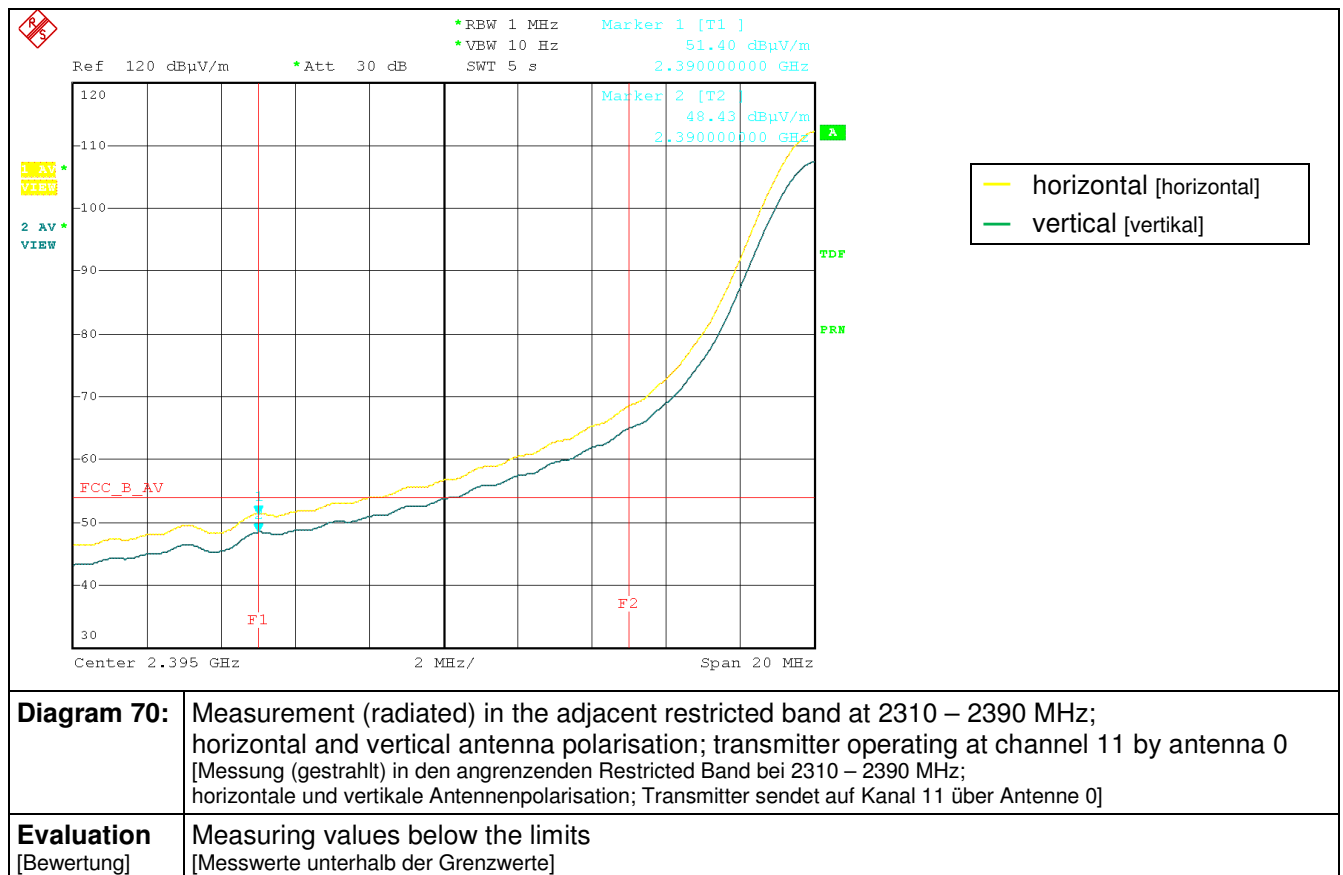
Performance of test (radiated measurement) [Prüfdurchführung (gestrahlte Messung)]	- Measurement in an anechoic chamber at a measuring distance of 3 m with peak and average detector, detection of maximum values via "Max Hold" function [Messung in einer Absorberhalle bei einem Messabstand von 3 m mit Peak- und Average- Detektor, Erfassung der maximalen Messwerte mit „Max-Hold“-Funktion]
	- EUT placed on rotating non-metallic table of 1.5 m height, arrangement of table in the range from 0° to 360° [Prüfling auf 1.5 m hohem nichtmetallischen Drehtisch; Ausrichtung des Drehtisch im Bereich von 0° bis 360°]
	- Test at mains power supply via batteries [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterien]
	- Measurement at the channels 11 and 26 [Messung auf den Kanälen 11 und 26]
	- Average values in tables 11 and 12 reduced by a correction factor acc. IEEE Std 802.15.4-2006 clause F.5.1 [Average- Werte in den Tabellen 11 und 12 reduziert mit einem Korrekturfaktor nach IEEE Std 802.15.4-2006 clause F.5.1]

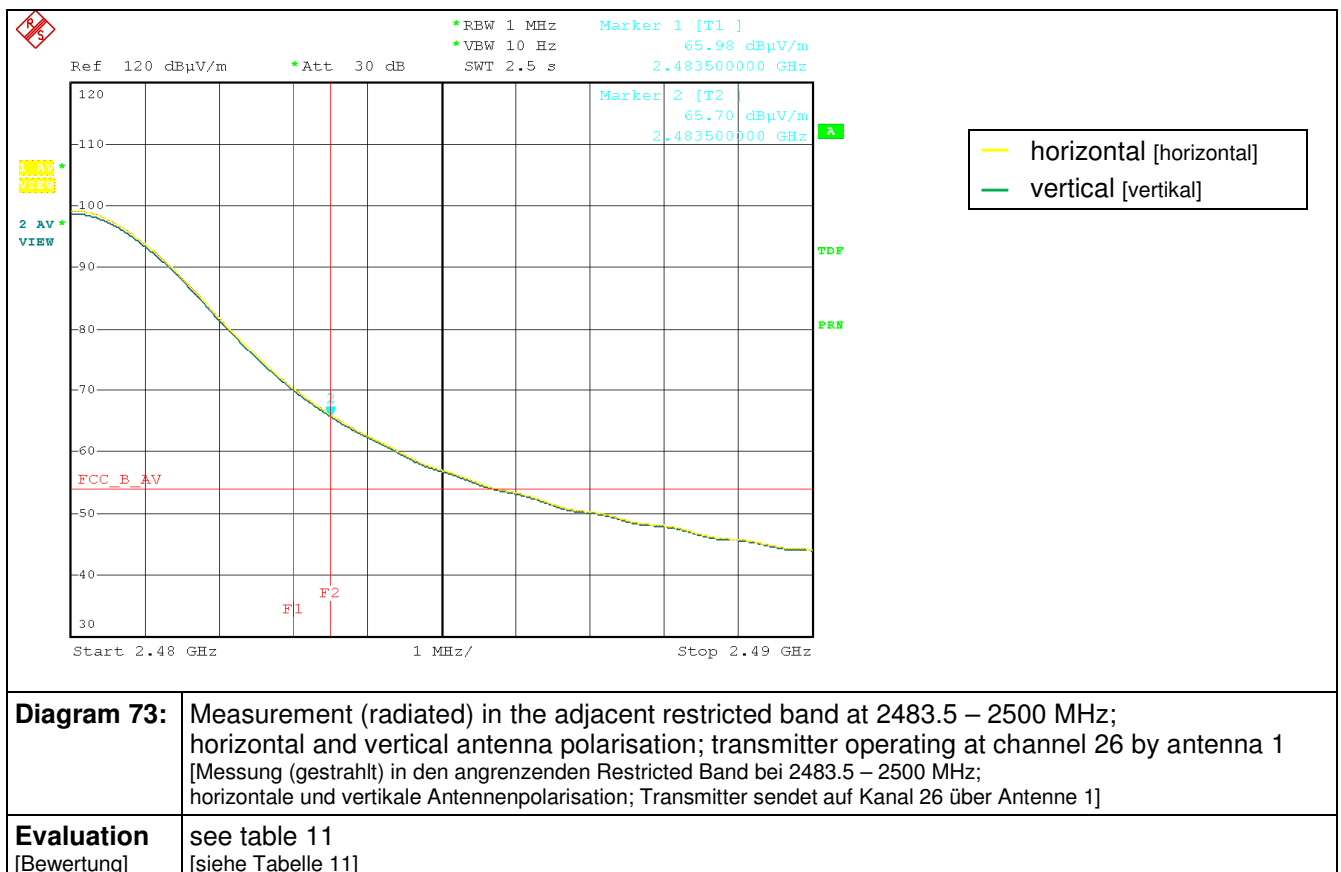
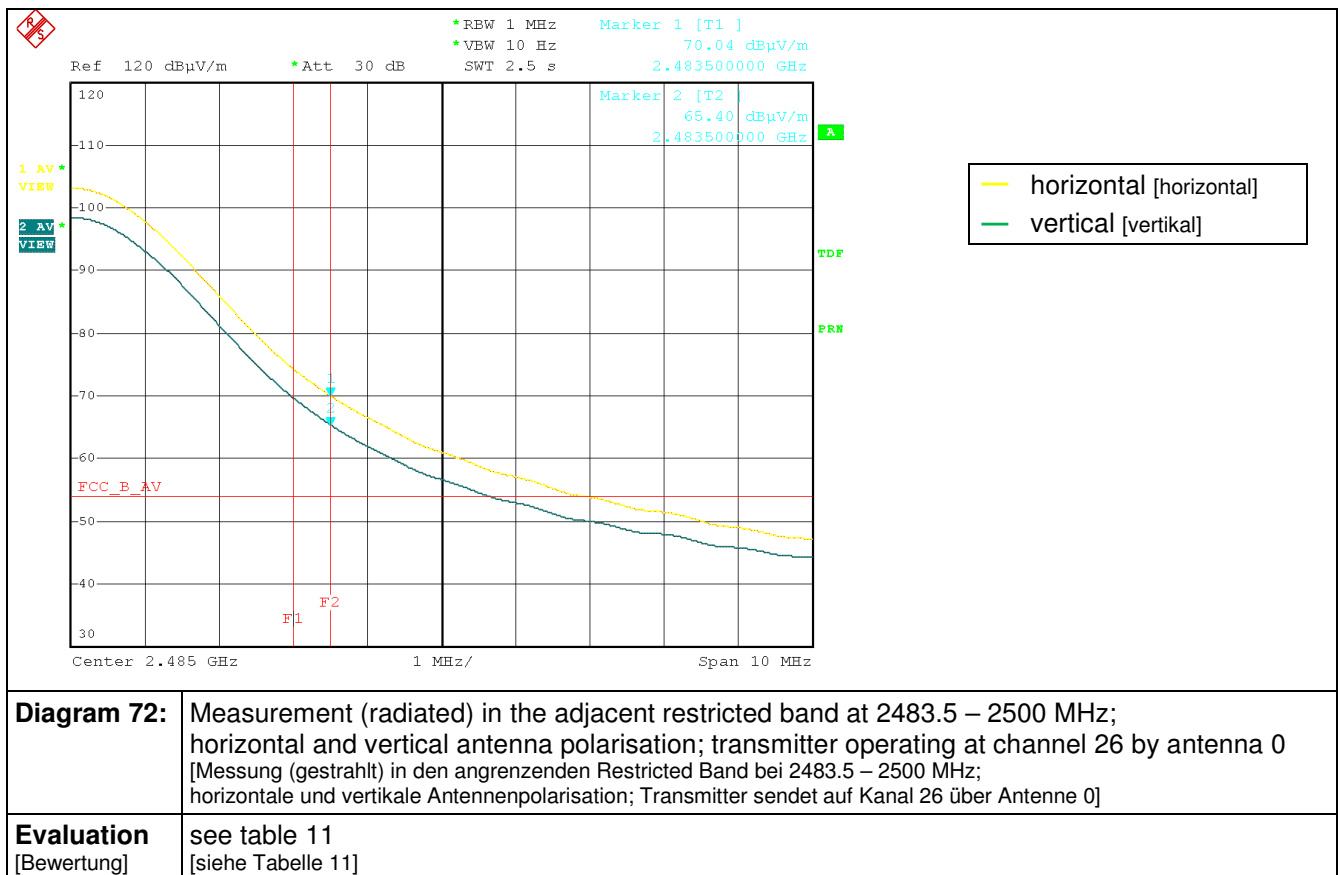


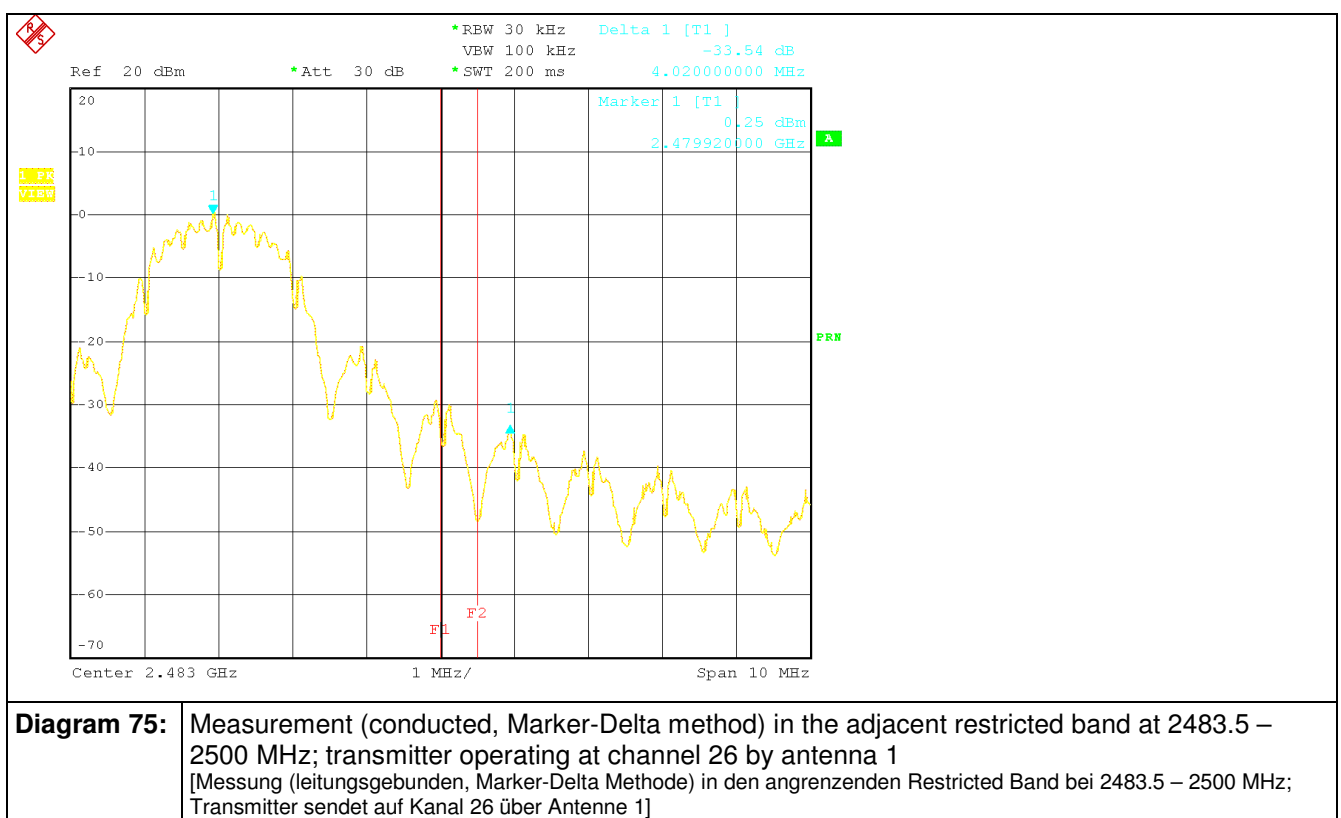
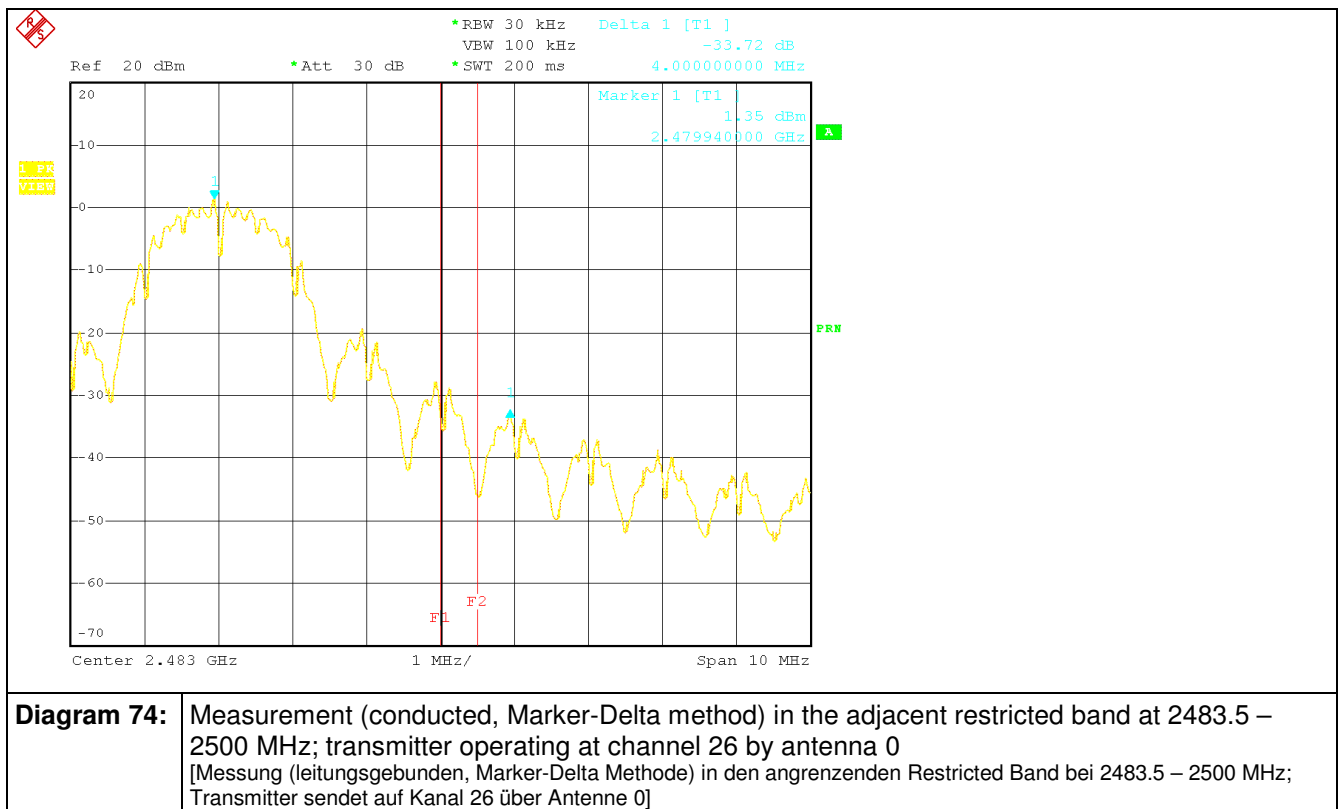








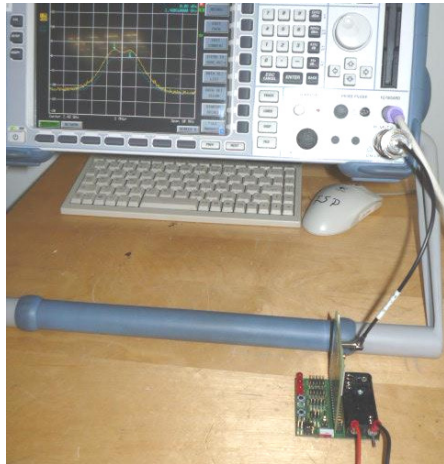




Maximum measuring values at the band edges [maximale Messwerte an der Bandgrenzen]:							
Selected data rate: 250 kbps [Voreingestellte Datenrate: 250 kb/s]	Channel [Kanal]	Frequency [Frequenz]	Antenna output [Antennen- ausgang]	Measur- ing values [Messwerte] Pk	Measur- ing values [Messwerte] AV	Limit acc.: [Grenzwert nach:] § 15.209	
						Pk	Av
	[No.]	[GHz]	[No.]	[dBµV/m]	[dBµV/m]	[dBµV/m]	[dBµV/m]
	11	2.3900	0	61.1	51.4	74	54
	11	2.3900	1	60.7	51.1	74	54
	26	2.4835	0	70.5 ⁽¹⁾	49.4 ⁽¹⁾⁽²⁾	74	54
26	2.4835	1	71.4 ⁽¹⁾	45.7 ⁽¹⁾⁽²⁾	74	54	
Remarks [Bemerkungen]	(1) Band edge test acc. to FCC KDB 558074 and public notice DA 00-705 re- leased March 30, 2000 (Marker-Delta Method) [Prüfung der Bandgrenzen nach FCC „KDB 558074“ und „public notice DA 00-705 rel. March 30, 2000“ (Marker-Delta Method)]						
	(2) Under normal operating conditions acc. to IEEE Std 802.15.4-2006, the- transmitter dwell time on one channel is below 10% (see clause 4.4), therefore average detector readings are reduced by the duty cycle correc- tion factor of 20 dB. [Unter normalen Betriebsbedingungen nach IEEE Std 802.15.4-2006 ist die Verweildauer des Senders auf einem Kanal unter 10% (siehe Punkt 4.4), deswegen sind Mittelwertdetek- tor Ergebnisse mit dem Korrekturfaktor von 20 dB reduziert.]						
Table 12:	Measuring values (radiated) at 250 kbps [Messwerte (gestrahlt) bei 250 kb/s]						
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]						

Maximum measuring values at the band edges [maximale Messwerte an der Bandgrenzen]:							
Selected data rate: 2000 kbps [Voreingestellte Datenrate: 2000 kb/s]	Channel [Kanal]	Frequency [Frequenz]	Antenna output [Antennen- ausgang]	Measur- ing values [Messwerte]	Measur- ing values [Messwerte]	Limit acc.: [Grenzwert nach:] § 15.209	
				Pk	AV	Pk	Av
	[No.]	[GHz]	[No.]	[dBµV/m]	[dBµV/m]	[dBµV/m]	[dBµV/m]
	11	2.3900	0	60.6	52.3	74	54
	26	2.4835	0	69.9 ⁽¹⁾	47.9 ⁽¹⁾⁽²⁾	74	54
Remarks [Bemerkungen]	(1) Band edge test acc. to FCC KDB 558074 and public notice DA 00-705 released March 30, 2000 (Marker-Delta Method) [Prüfung der Bandgrenzen nach FCC „KDB 558074“ und „public notice DA 00-705 rel. March 30, 2000“ (Marker-Delta Method)]						
	(2) Under normal operating conditions acc. to IEEE Std 802.15.4-2006, the-transmitter dwell time on one channel is below 10% (see clause 4.4), therefore average detector readings are reduced by the duty cycle correction factor of 20 dB. [Unter normalen Betriebsbedingungen nach IEEE Std 802.15.4-2006 ist die Verweildauer des Senders auf einem Kanal unter 10% (siehe Punkt 4.4), deswegen sind Mittelwertdetektor Ergebnisse mit dem Korrekturfaktor von 20 dB reduziert.]						
Table 13:	Measuring values (radiated) at 2000 kbps [Messwerte (gestrahlt) bei 2000 kb/s]						
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]						
Test result [Prüfresultat]	Passed [bestanden]						

4.5.5 Measurement of radio frequency power (Requirements acc. § 15.247)
[Messung der Sendeleistung (Anforderungen nach § 15.247)]

Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (d)
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.247 (d)
Version of EUT [Prüflingsversion]	- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 02 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 02 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	<p>Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät]</p> <p>Remarks [Abweichungen / Besonderheiten]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conducted measurement [leitungsgeführte Messung] - The test was carried out without an artificial antenna [Die Prüfung wurde ohne eine Antennennachbildung durchgeführt.]  <p>Figure 19: Measurement set-up [Messaufbau]</p>
Operating mode [Betriebsart]	- State 04 - 06: continuous modulated carrier, selected data rate of 250 kbps [State 04 - 06: kontinuierlich modulierter Träger, eingestellte Datenrate von 250 kb/s]
Performance of test [Prüfdurchführung]	<ul style="list-style-type: none"> - Conducted measurement with peak detector, detection of maximum values via "Max Hold" function [Leitungsgeführte Messung mit Peak-Detektor, Erfassung der maximalen Messwerte mit „Max-Hold“-Funktion] - Test at mains power supply via external power supply [Prüfung bei Versorgungsspannung über externe Spannungsversorgung] - Measurement at the channels 11, 18 and 26 [Messung auf den Kanälen 11, 18 und 26]

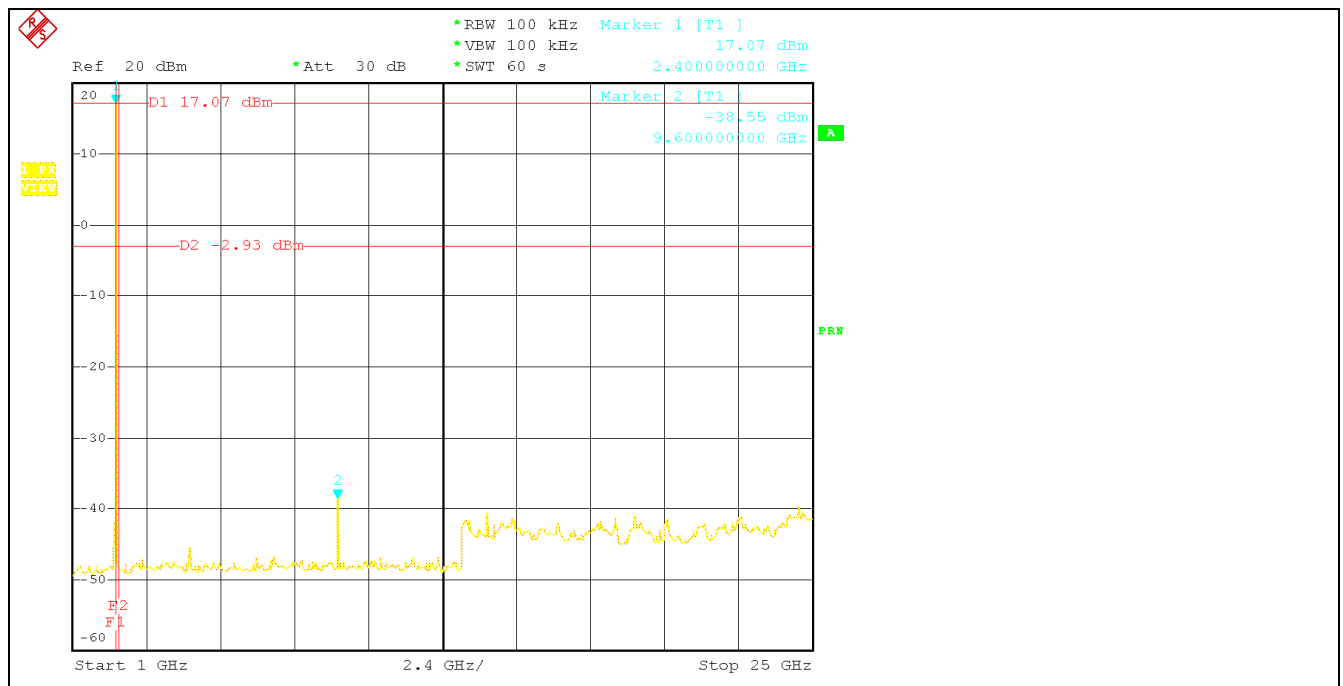


Diagram 76: Measurement (conducted) of transmitter spurious emission; 1 – 25 GHz;
transmitter operating at channel 11 by antenna output 0
[Messung (leitungsführt) der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 1 - 25 GHz;
Transmitter sendet auf Kanal 11 über Antennenausgang 0]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limits
[Messwerte unterhalb der Grenzwerte]

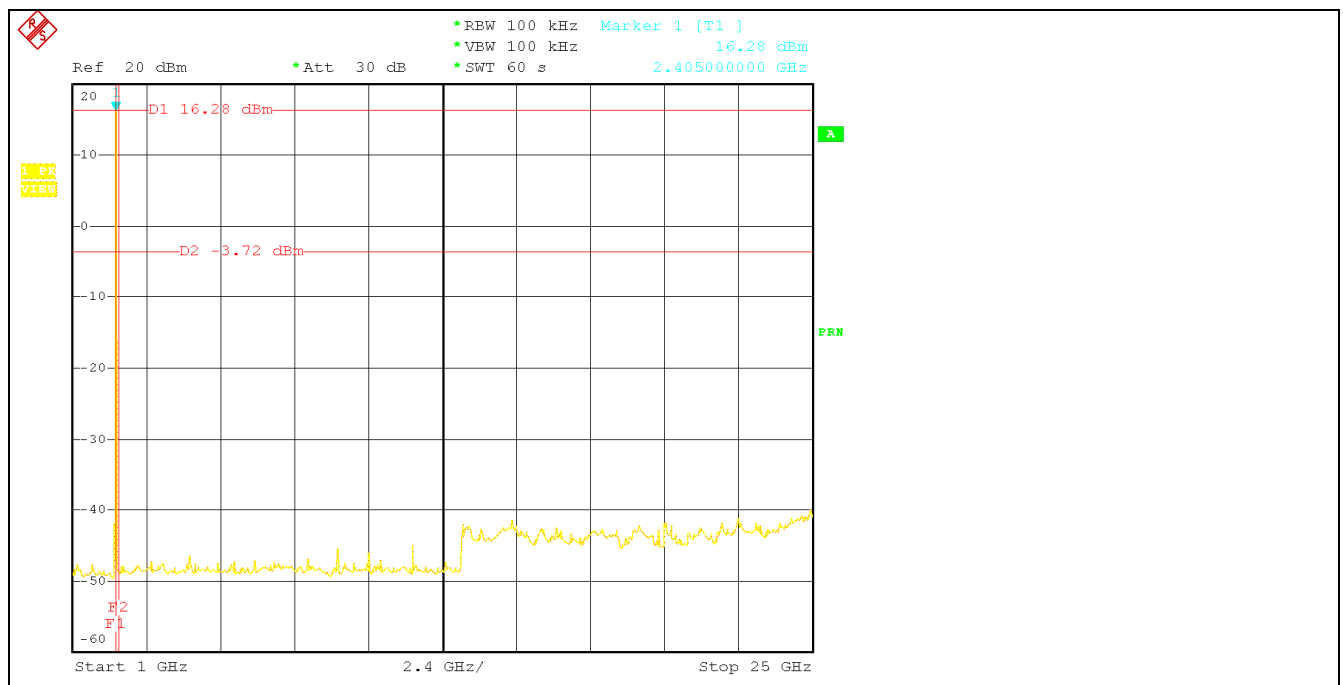
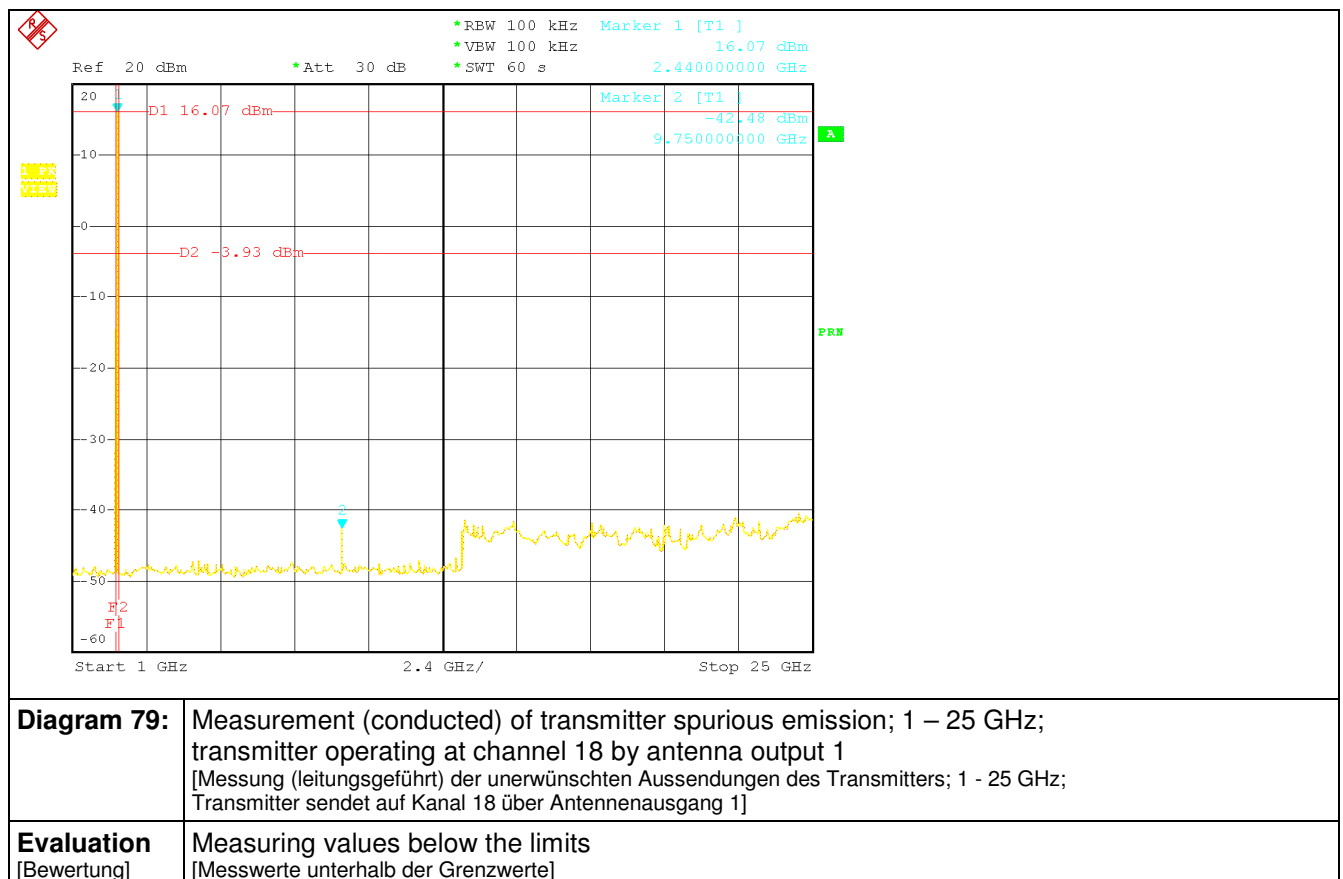
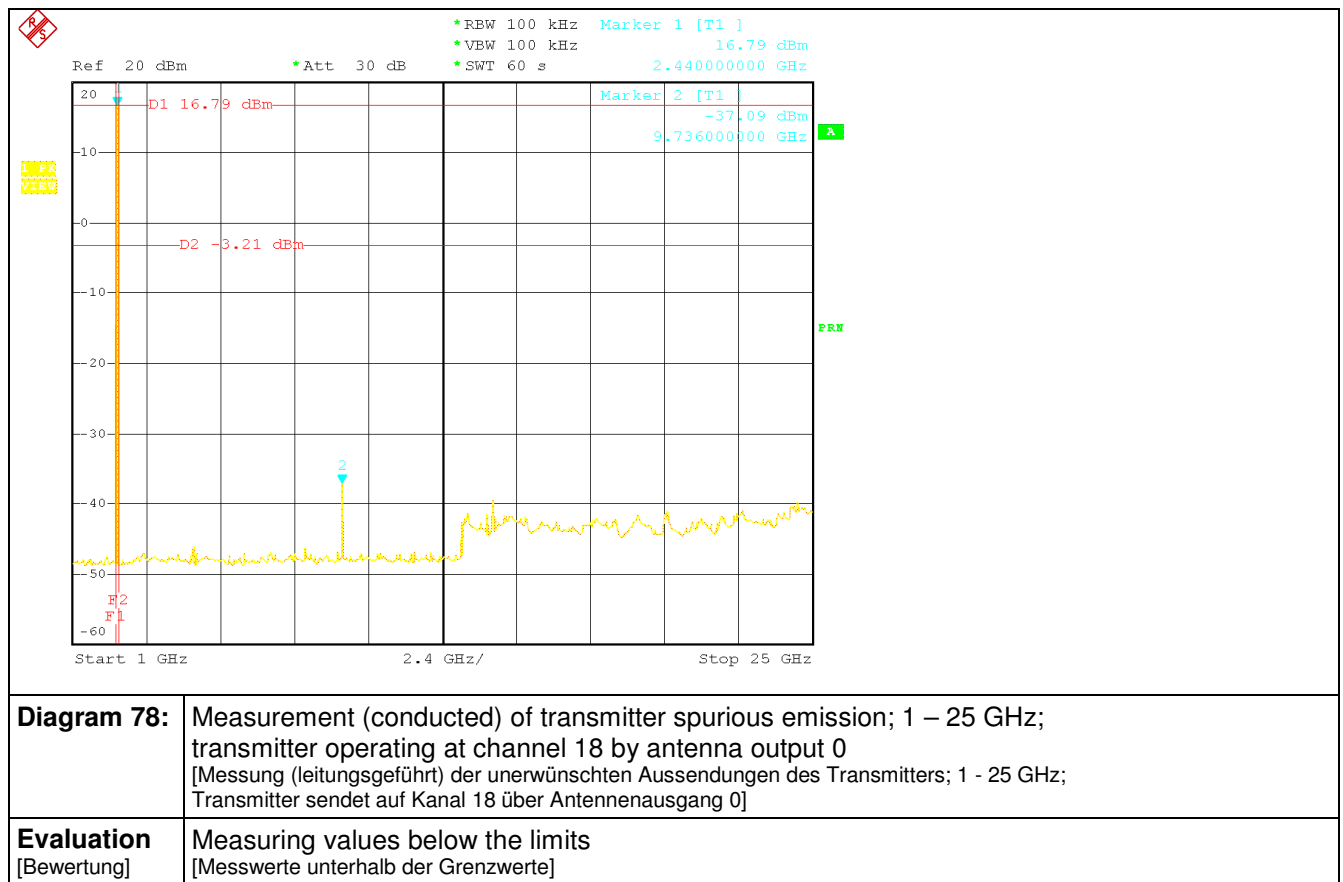


Diagram 77: Measurement (conducted) of transmitter spurious emission; 1 – 25 GHz;
transmitter operating at channel 11 by antenna output 1
[Messung (leitungsführt) der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 1 - 25 GHz;
Transmitter sendet auf Kanal 11 über Antennenausgang 1]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limits
[Messwerte unterhalb der Grenzwerte]



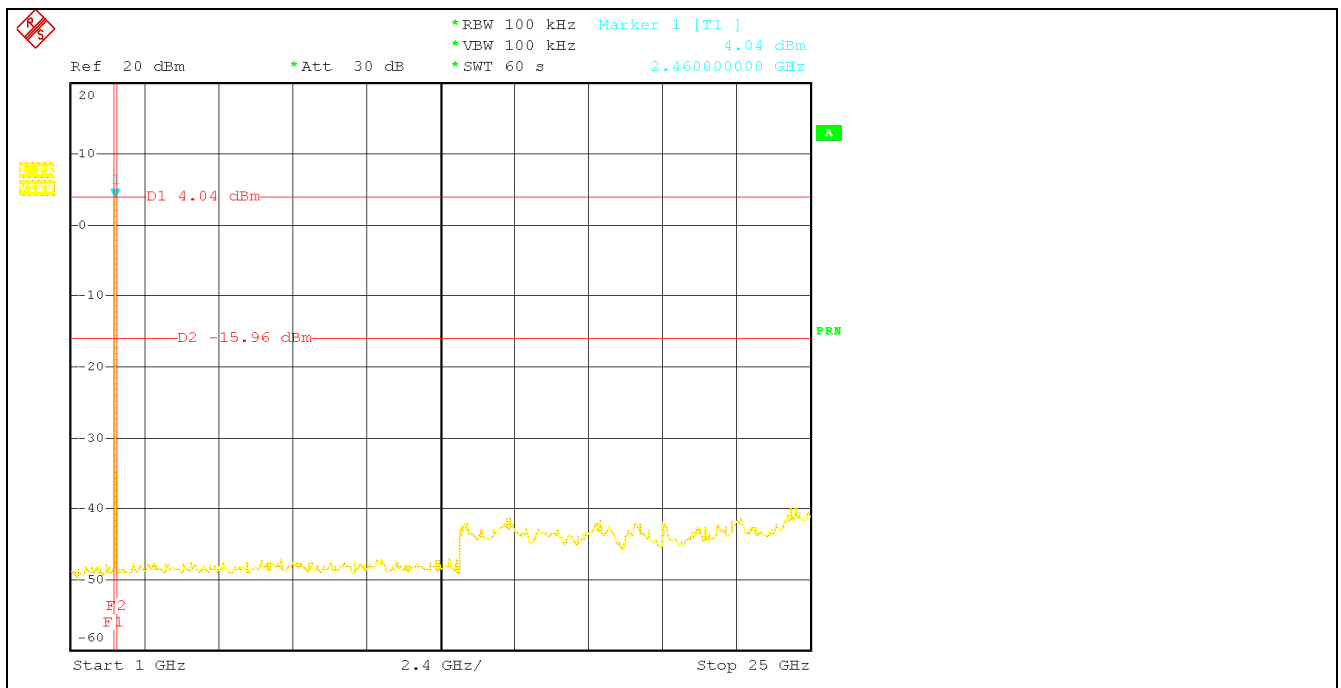


Diagram 80: Measurement (conducted) of transmitter spurious emission; 1 – 25 GHz;
transmitter operating at channel 26 by antenna output 0
[Messung (leitungsführt) der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 1 - 25 GHz;
Transmitter sendet auf Kanal 26 über Antennenausgang 0]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limits
[Messwerte unterhalb der Grenzwerte]

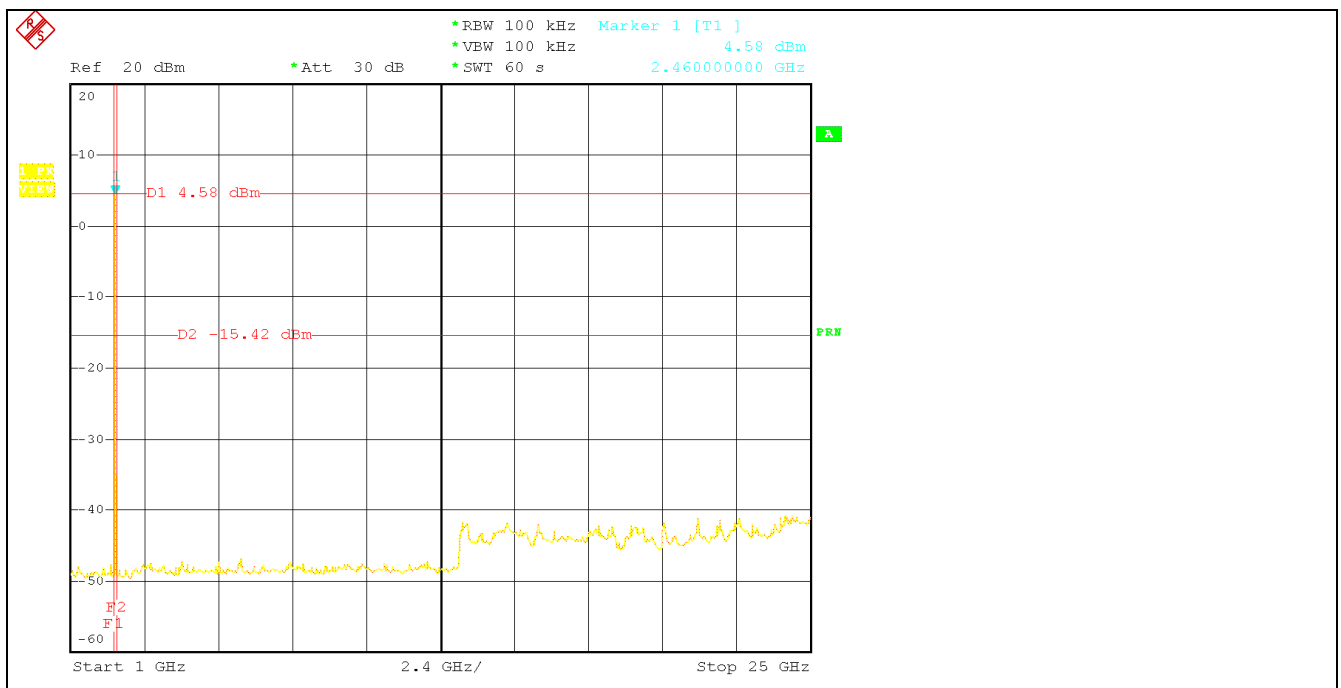


Diagram 81: Measurement (conducted) of transmitter spurious emission; 1 – 25 GHz;
transmitter operating at channel 26 by antenna output 1
[Messung (leitungsführt) der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 1 - 25 GHz;
Transmitter sendet auf Kanal 26 über Antennenausgang 1]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limits
[Messwerte unterhalb der Grenzwerte]




Maximum measuring values in the frequency range [maximale Messwerte im Frequenzbereich]: 1 – 24.8 GHz						
Measurement values at antenna output 0 [Messwerte am Antennenausgang 0]	Channel [Kanal]	Measuring values at fundamental freq. [Messwerte bei der Grundfreq.]	Frequency of harmonics [Frequenz der Harmonischen]	Measuring values [Messwerte]	Measuring values [Messwerte]	Limit acc.: [Grenzwert nach:] § 15.247(d)
	[No.]	[dBm]	[GHz]	[dBm]	[dBc]	[dBc]
	11	17.1	9.62	-38.6	-55.7	-20
	18	16.8	9.76	-37.1	-53.9	
	26	4.0	No relevant peaks found [keine relevanten Störer gefunden]			
Table 14:	Measuring values (conducted) @ antenna output 0 [Messwerte (leitungsgeführt) am Antennenausgang 0]					
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]					

Maximum measuring values in the frequency range [maximale Messwerte im Frequenzbereich]: 1 – 24.8 GHz						
Measurement values at antenna output 1 [Messwerte am Antennenausgang 1]	Channel [Kanal]	Measuring values at fundamental freq. [Messwerte bei der Grundfreq.]	Frequency of harmonics [Frequenz der Harmonischen]	Measuring values [Messwerte]	Measuring values [Messwerte]	Limit acc.: [Grenzwert nach:] § 15.247(d)
	[No.]	[dBm]	[GHz]	[dBm]	[dBc]	[dBc]
	11	16.3	No relevant peaks found! [keine relevanten Störer gefunden!]			-20
	18	16.1	9.92	-42.5	-58.6	
	26	4.6	No relevant peaks found [keine relevanten Störer gefunden]			
Table 15:		Measuring values (conducted) @ antenna output 1 [Messwerte (leitungsgeführt) am Antennenausgang 1]				
Evaluation [Bewertung]		Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]				
Test result [Prüfresultat]		Passed [bestanden]				

4.6 Radiated disturbances – receiver spurious emission

[Gestrahlte Störgrößen - unerwünschte Aussendungen des Receivers]

4.6.1 Receiver spurious emission < 1 GHz [Unerwünschte Aussendungen des Receivers < 1GHz]

Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.109
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.109
Version of EUT [Prüflingsversion]	- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 01 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 01 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät] Pre-test in fully anechoic chamber in a distance of 3 m [Vormessung im Voll-Absorberraum mit einem Messabstand von 3 m] 
	Figure 20: Measurement set-up < 1 GHz [Messaufbau < 1 GHz]
Operating mode [Betriebsart]	- State 12: continuous receiving [State 12: kontinuierlich empfangen]
Performance of test [Prüfdurchführung]	- Pre-test in an anechoic chamber at a measuring distance of 3 m with peak measurement and quasipeak evaluation (each measurement with a dwell time of 1 s, representation of results as „x“) in order to detect radiated disturbances / frequencies emitted by the EUT [Vormessung in einer Absorberrhalle mit Messabstand von 3 m mit Spitzenwertmessung und QP-Bewertung (jeweils mit einer Verweilzeit von 1 s, Darstellung der Ergebnisse als „x“) zur Ermittlung der vom Prüfling ausgehenden gestrahlten Störgrößen / Störfrequenzen] - EUT placed on rotating non-metallic table of 1.5 m height, arrangement of table in the range from 0° to 360° [Prüfling auf 1.5 m hohem nichtmetallischen Drehtisch; Ausrichtung des Drehtisch im Bereich von 0° bis 360°] - Test at mains power supply via batteries [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterien] - Final-test at an open-area test site with metallic ground plane (in accordance with ANSI C63.4) not necessary because the EUT does not generate relevant radiated disturbances. [Abschließende Messung auf Freifeldmessplatz mit metallischer Grundfläche (in Übereinstimmung mit ANSI C63.4) nicht erforderlich da vom Prüfling keine relevanten gestrahlten Störgrößen ausgehen.]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC Part 15.109

EUT: CBB+REB231FE2 V4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert.
Comment: State 12, receive, ant. #0
continuous
File name: 1044E509.RES

Scan Settings (1 Range)

----- Frequencies -----||----- Receiver Settings -----
Start Stop Step IF BW Detector M-Time Atten Preamp
30M 1000M 50k 120k PK 20ms 0dBLN ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 30dB

Transducer No. Start Stop Name
21 30M 1000M bilog10m

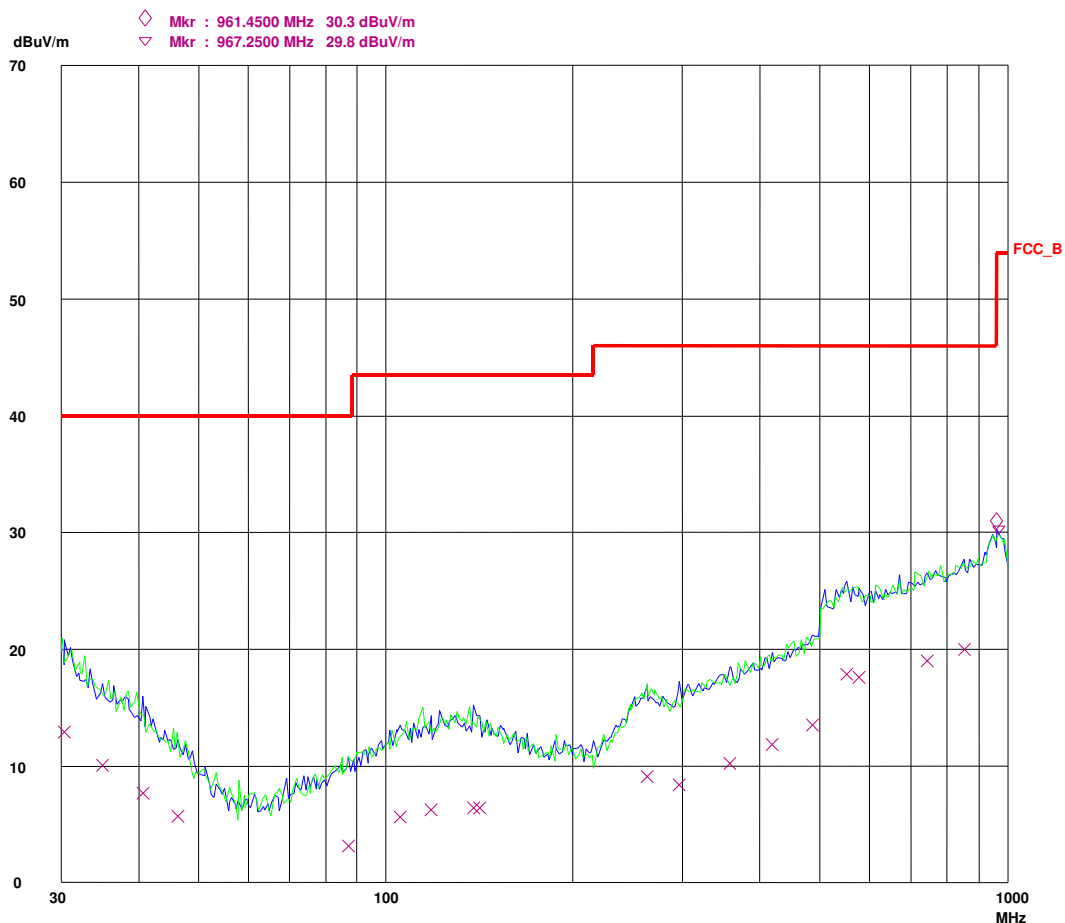


Diagram 82: Measurement of receiver spurious emission radiated; 30 MHz – 1 GHz;
horizontal antenna polarisation; receiver operating at channel 18 by antenna 0
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Receivers; 30 MHz – 1 GHz;
horizontale Antennenpolarisation; Empfänger arbeitet auf Kanal 18 über Antenne 0]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limit
[Messwerte unterhalb des Grenzwertes]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025 Radiated Emission FCC Part 15.109

EUT: CBB+REB231FE2 V4.5.0
Manuf: Atmel
Op Cond: 1044-11-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert.
Comment: State 12, receive, ant. #1
continuous

File name: 1044E510.RES

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp
30M	1000M	50k	120k	PK	20ms	0dBLN	ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 30dB

Transducer No.	Start	Stop	Name
21	30M	1000M	bilog10m

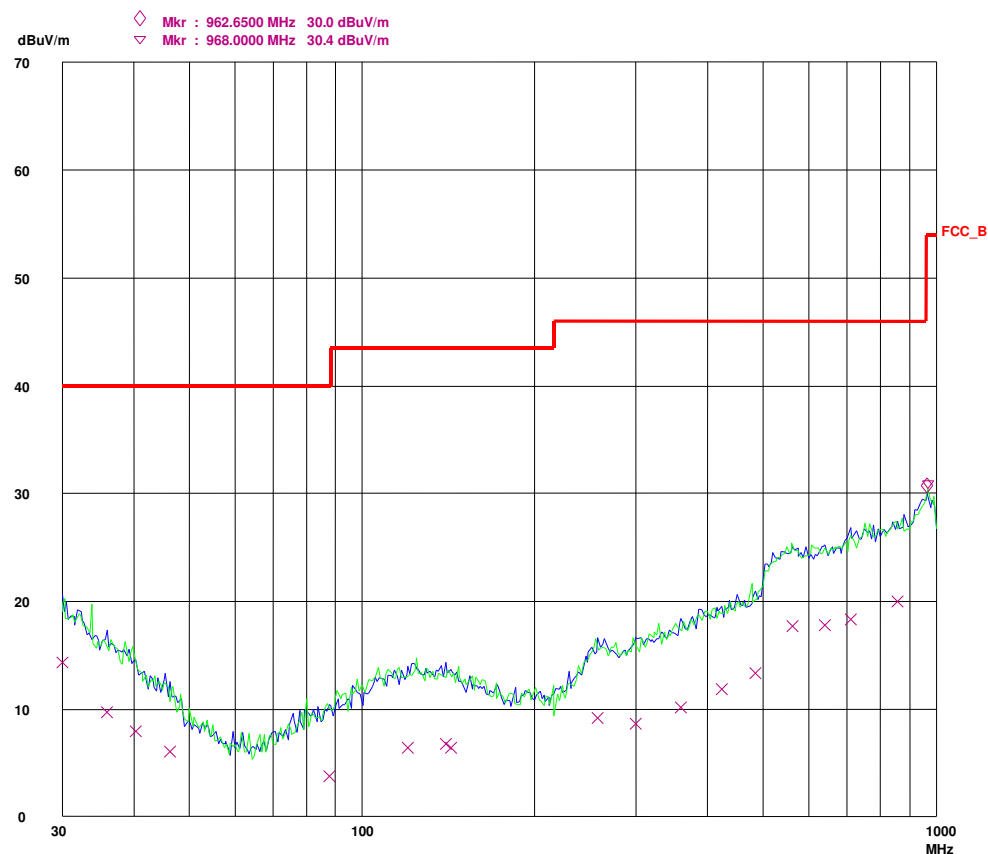

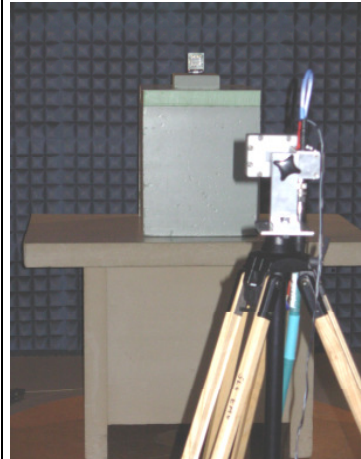


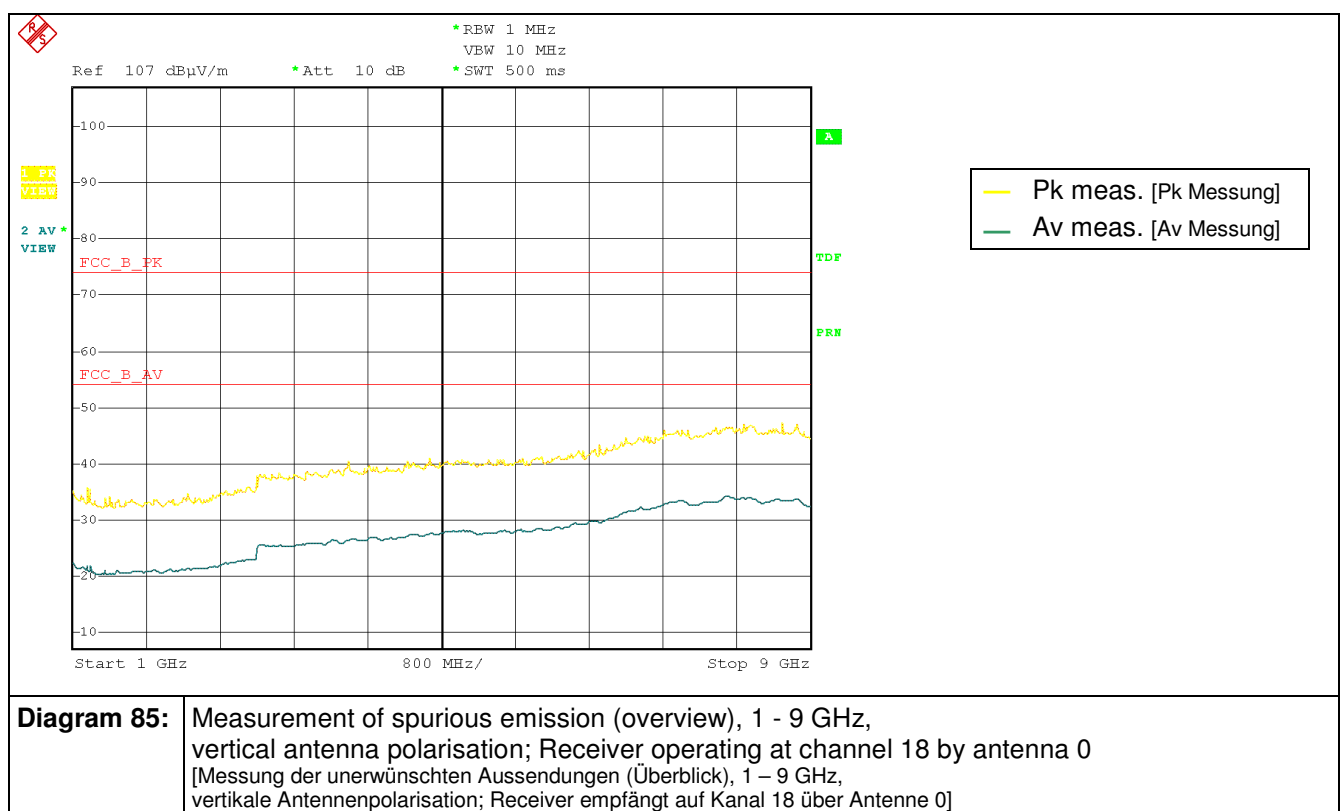
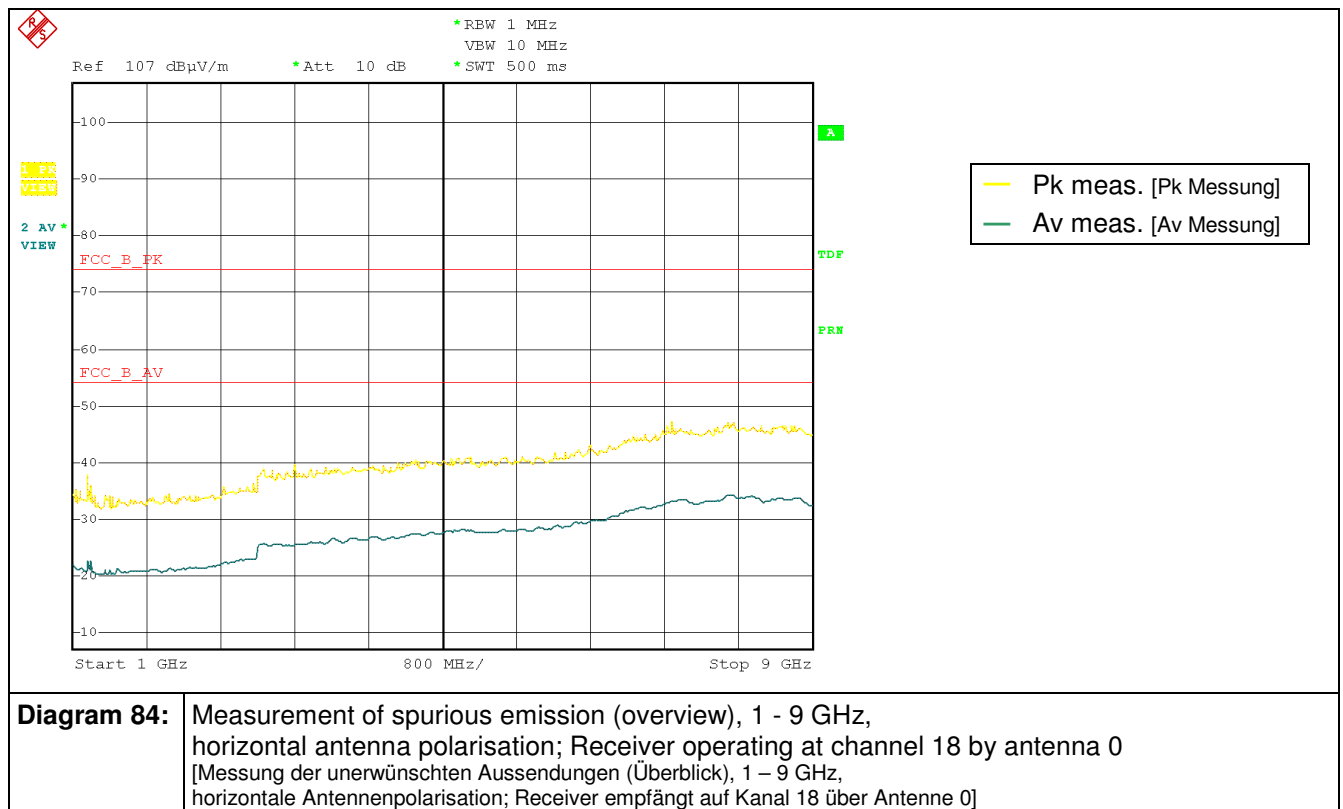
Diagram 83: Measurement of receiver spurious emission radiated; 30 MHz – 1 GHz;
vertical antenna polarisation; receiver operating at channel 18 by antenna 1
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Receivers; 30 MHz – 1 GHz;
vertikale Antennenpolarisation; Empfänger arbeitet auf Kanal 18 über Antenne 1]

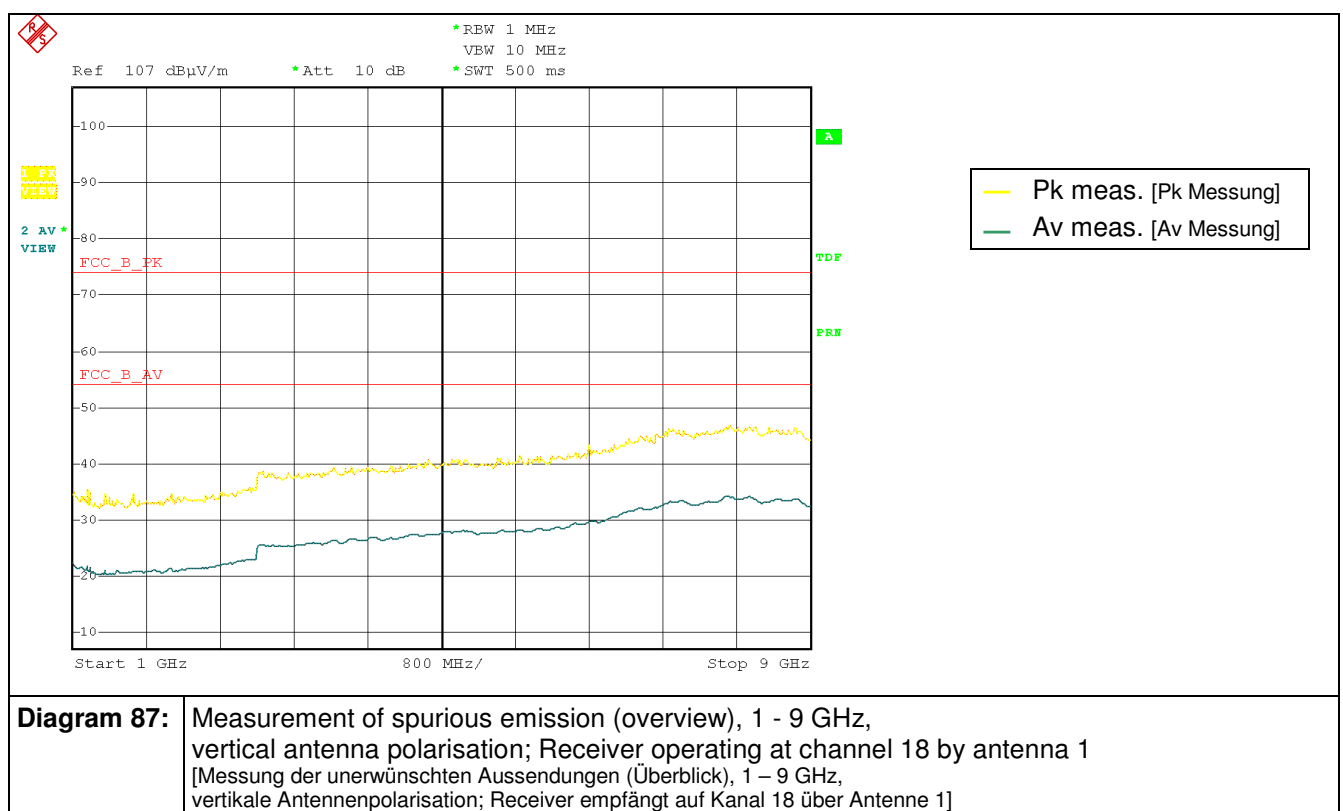
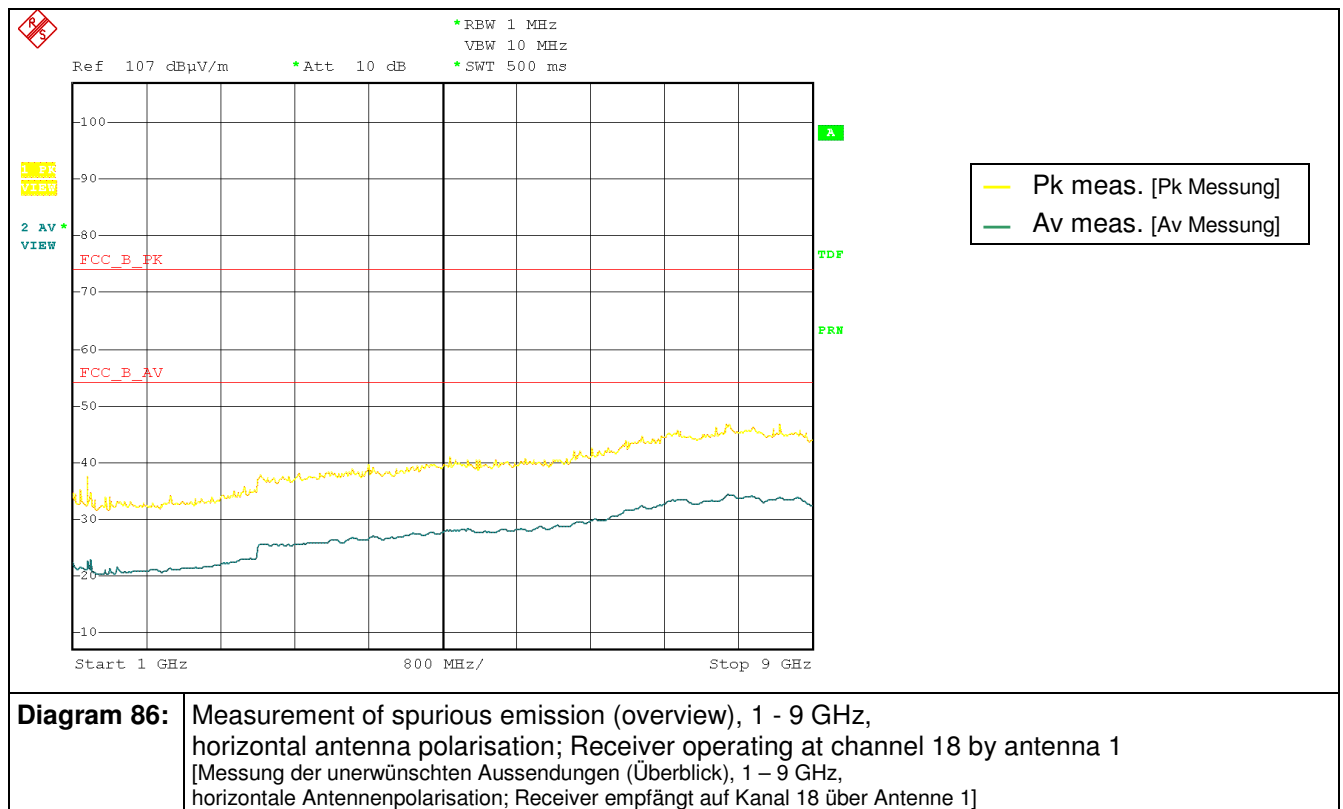
Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the limit
[Messwerte unterhalb des Grenzwertes]

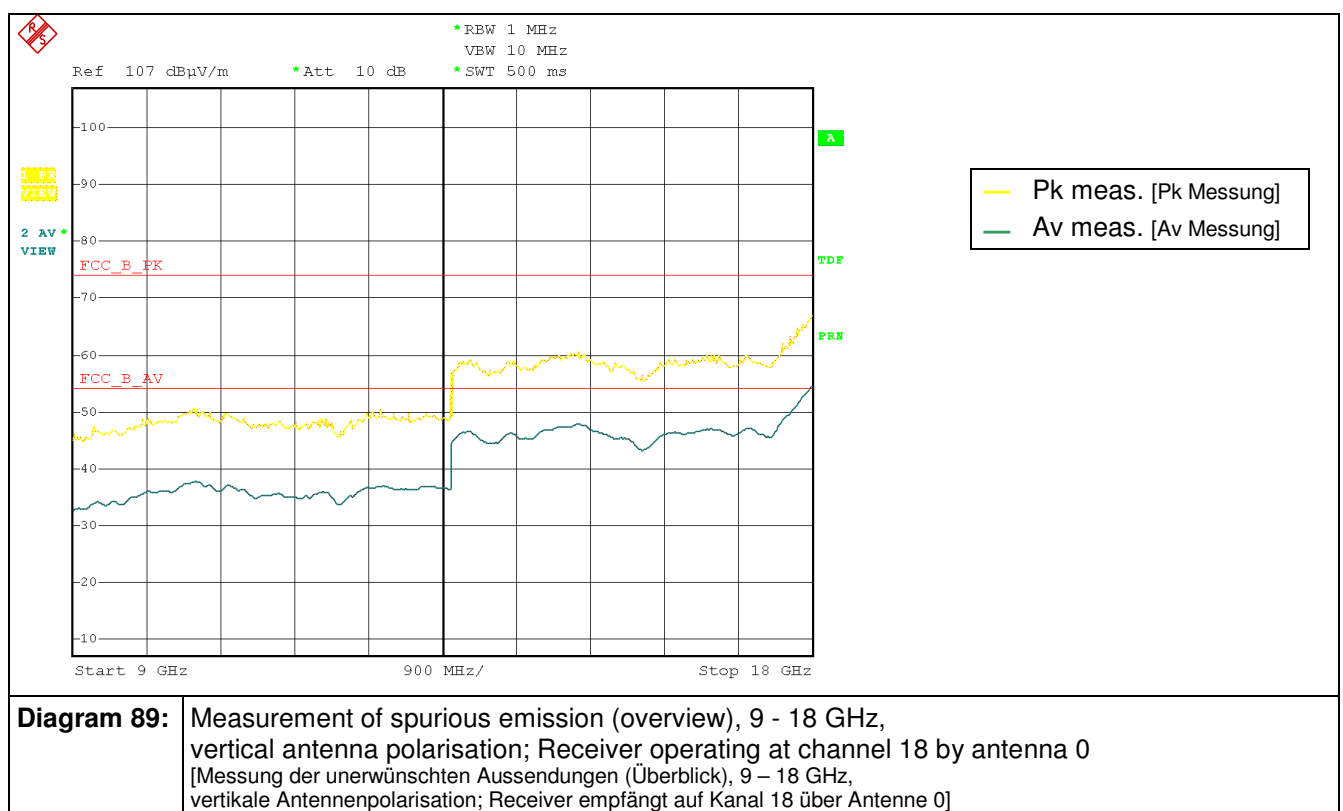
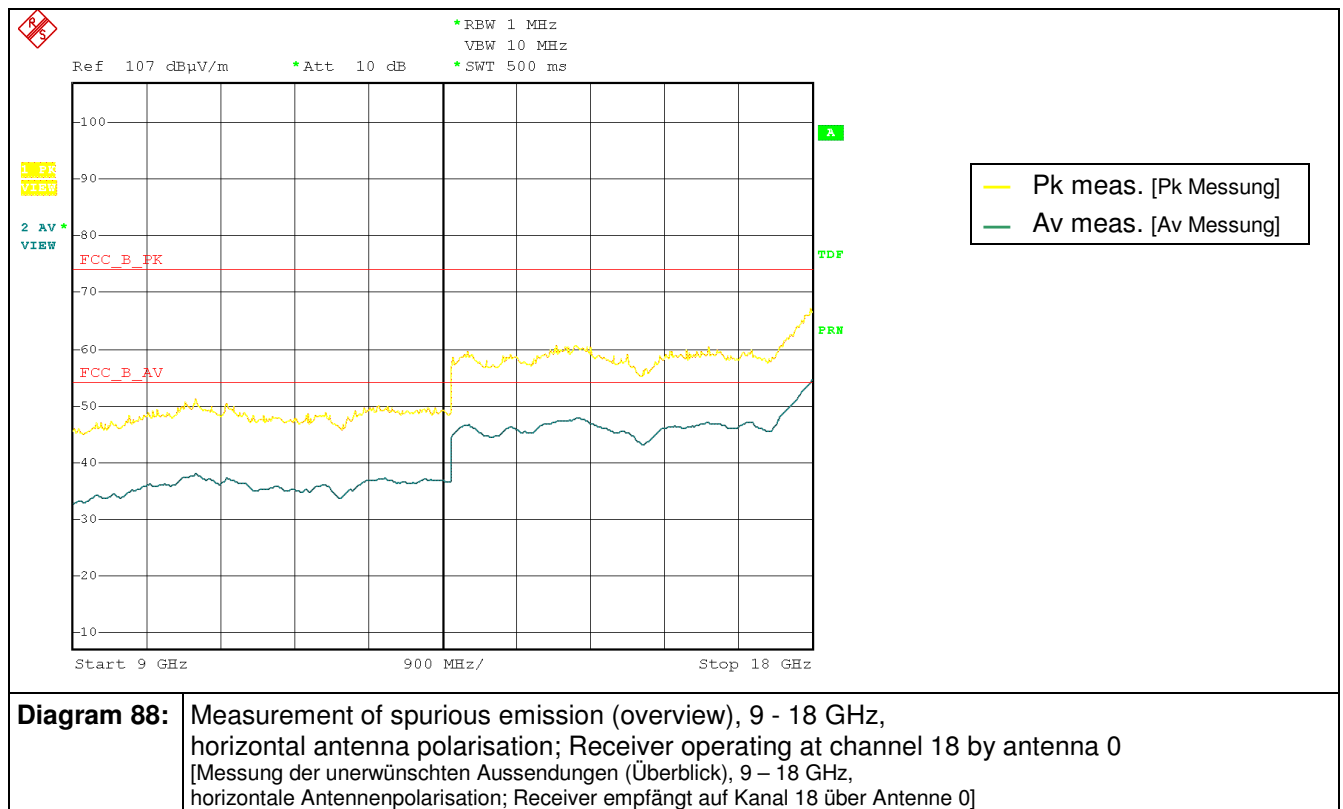
Test result
[Prüfresultat] Passed
[bestanden]

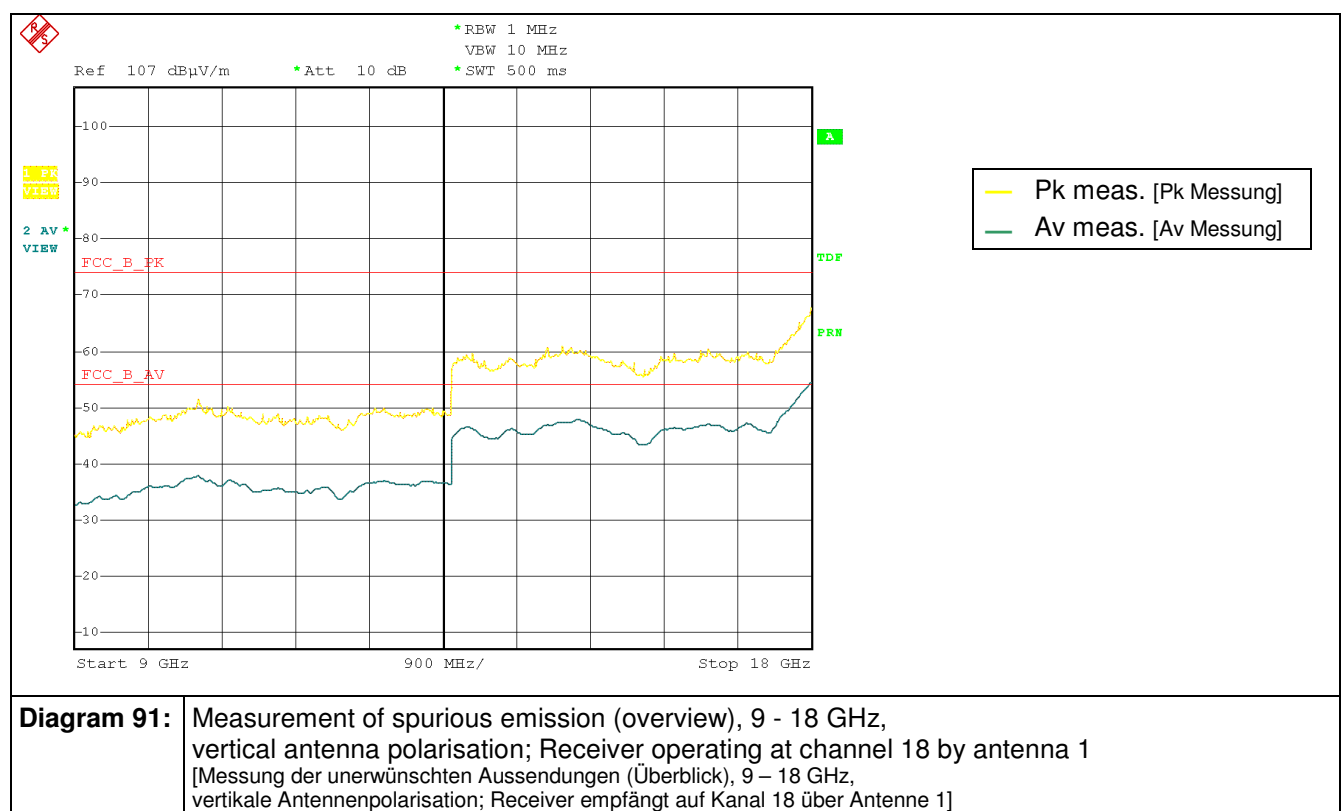
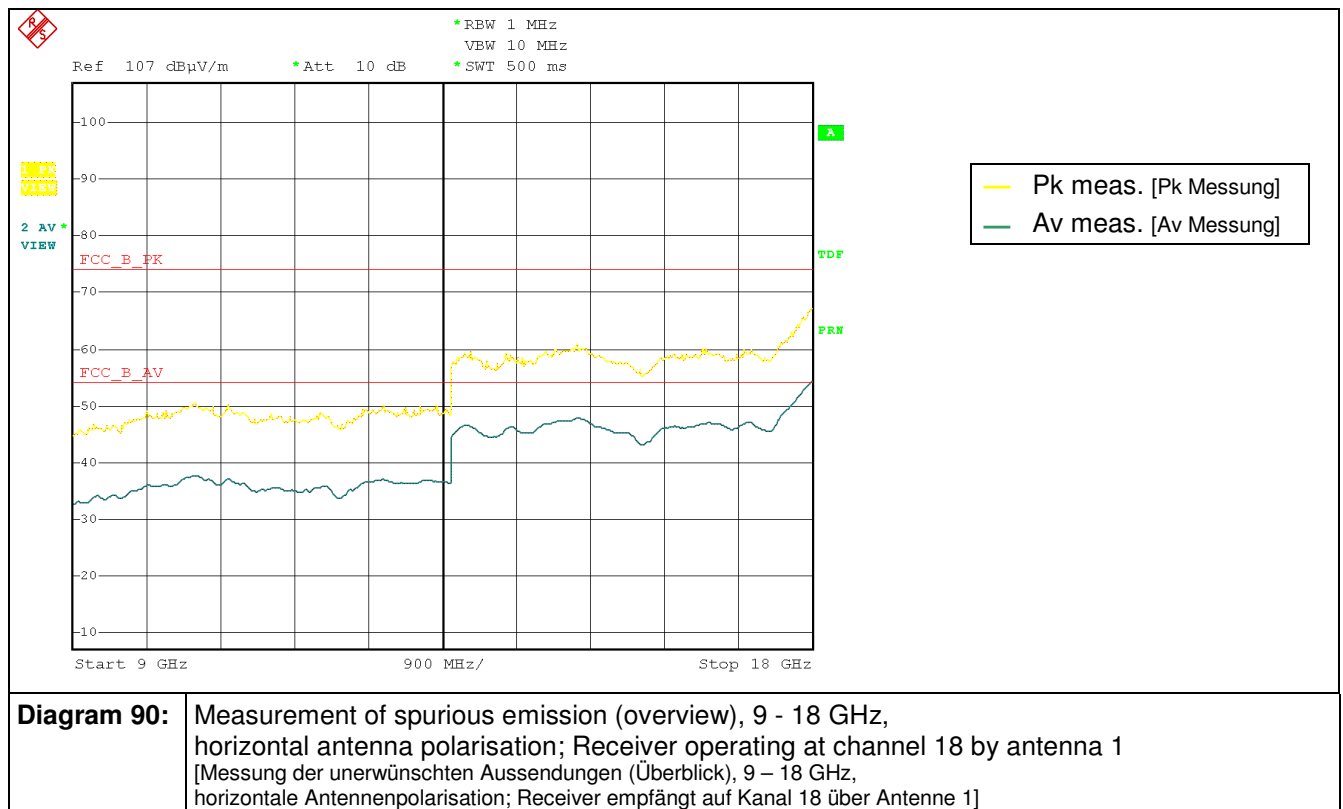
4.6.2 Receiver spurious emission > 1 GHz [Unerwünschte Aussendungen des Receiver > 1GHz]

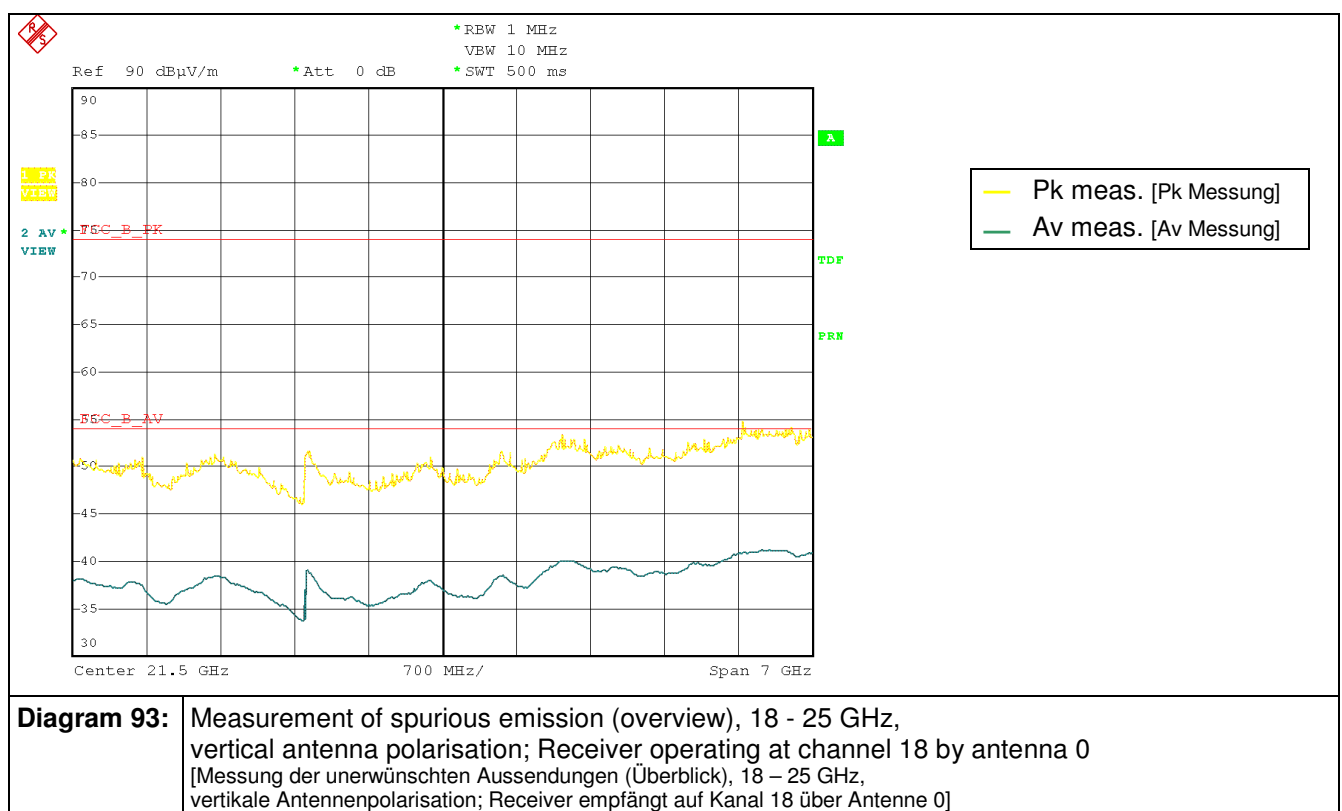
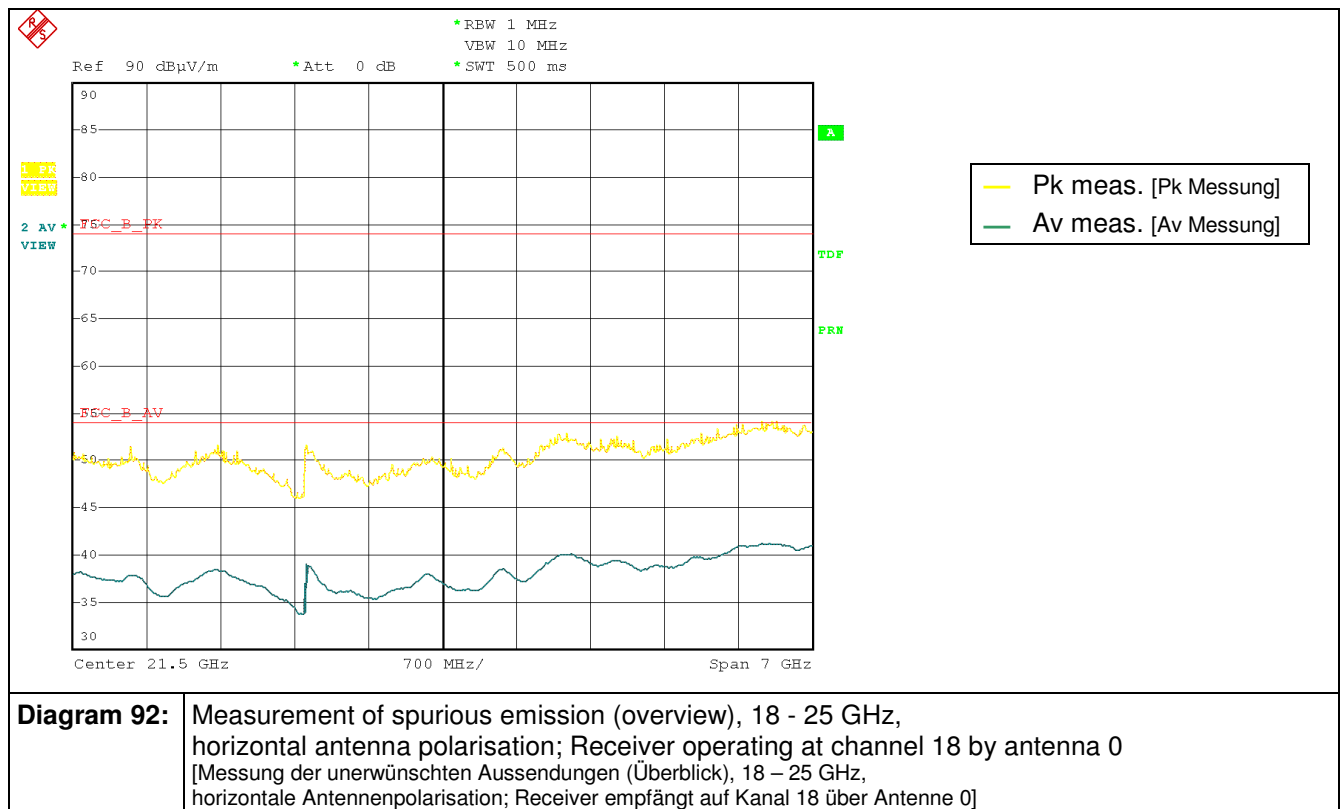
Test base [Prüfgrundlage]	Requirements acc. to customer's specifications / test plan [Anforderungen nach Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart B, § 15.109
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart B, § 15.109
Version of EUT [Prüflingsversion]	- Test sample REB231FE2 V4.5.0 – 01 connected with CBB – 01, see section 3 in this report: data of the test sample [Prüfmuster REB231FE2 V4.5.0 – 01 verbunden with CBB – 01, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: Prüfungsdaten]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät] Radiated measurement in fully anechoic chamber in a distance of 3 m [Gestrahlte Messung im Voll-Absorberaum mit einem Messabstand von 3 m]
	
Figure 21: Measurement set-up 1 - 18 GHz [Messaufbau 1 - 18 GHz]	Figure 22: Measurement set-up 18 - 25 GHz [Messaufbau 18 - 25 GHz]
Operating mode [Betriebsart]	- State 12: continuous receiving [State 12: kontinuierlich empfangen]
Performance of test [Prüfdurchführung]	- Measurement in an anechoic chamber at a measuring distance of 3 m with peak and average detector, detection of maximum values via "Max Hold" function [Messung in einer Absorberhalle bei einem Messabstand von 3 m mit Peak- und Average- Detektor, Erfassung der maximalen Messwerte mit „Max-Hold“-Funktion] - EUT placed on rotating non-metallic table of 1.5 m height, arrangement of table in the range from 0° to 360° [Prüfling auf 1.5 m hohem nichtmetallischen Drehtisch; Ausrichtung des Drehtisch im Bereich von 0° bis 360°] - Test at mains power supply via batteries [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterien]

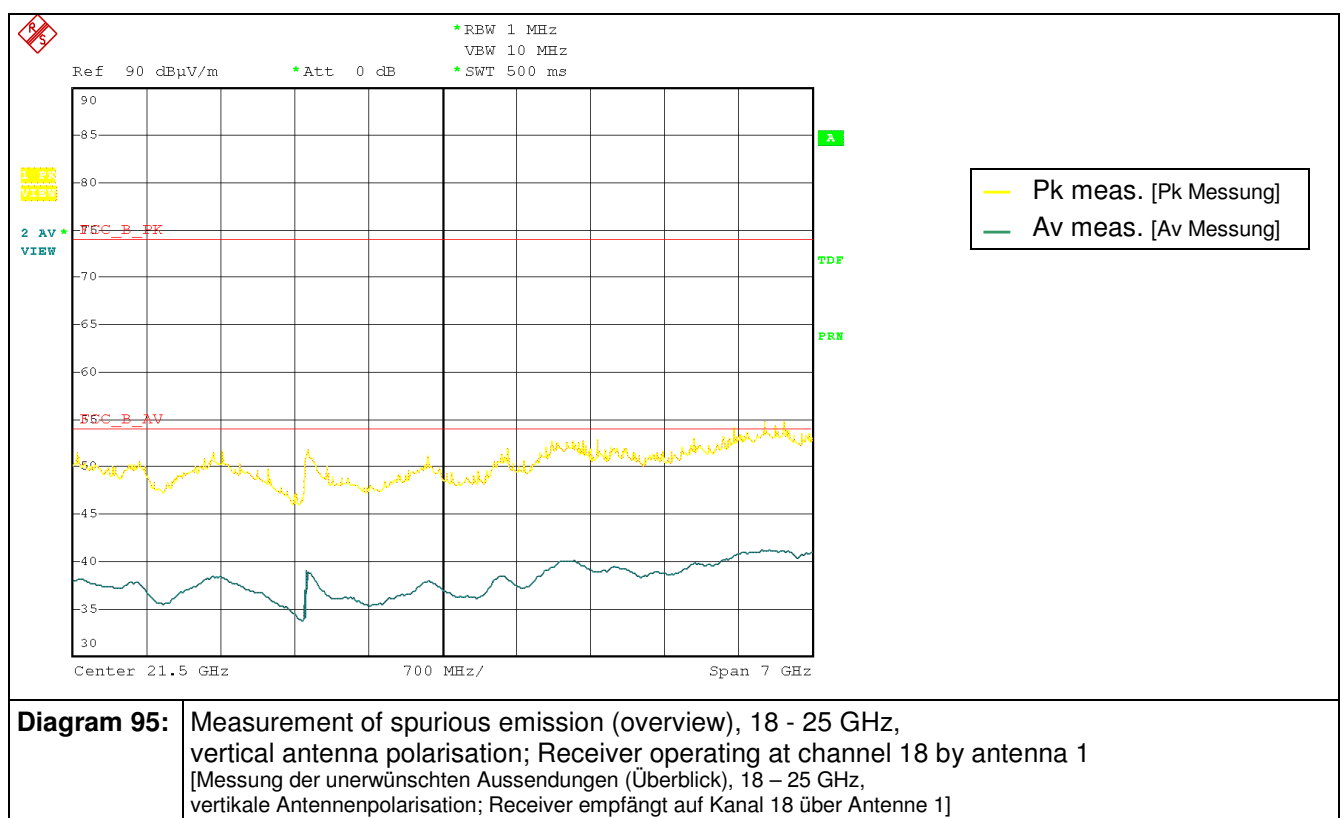
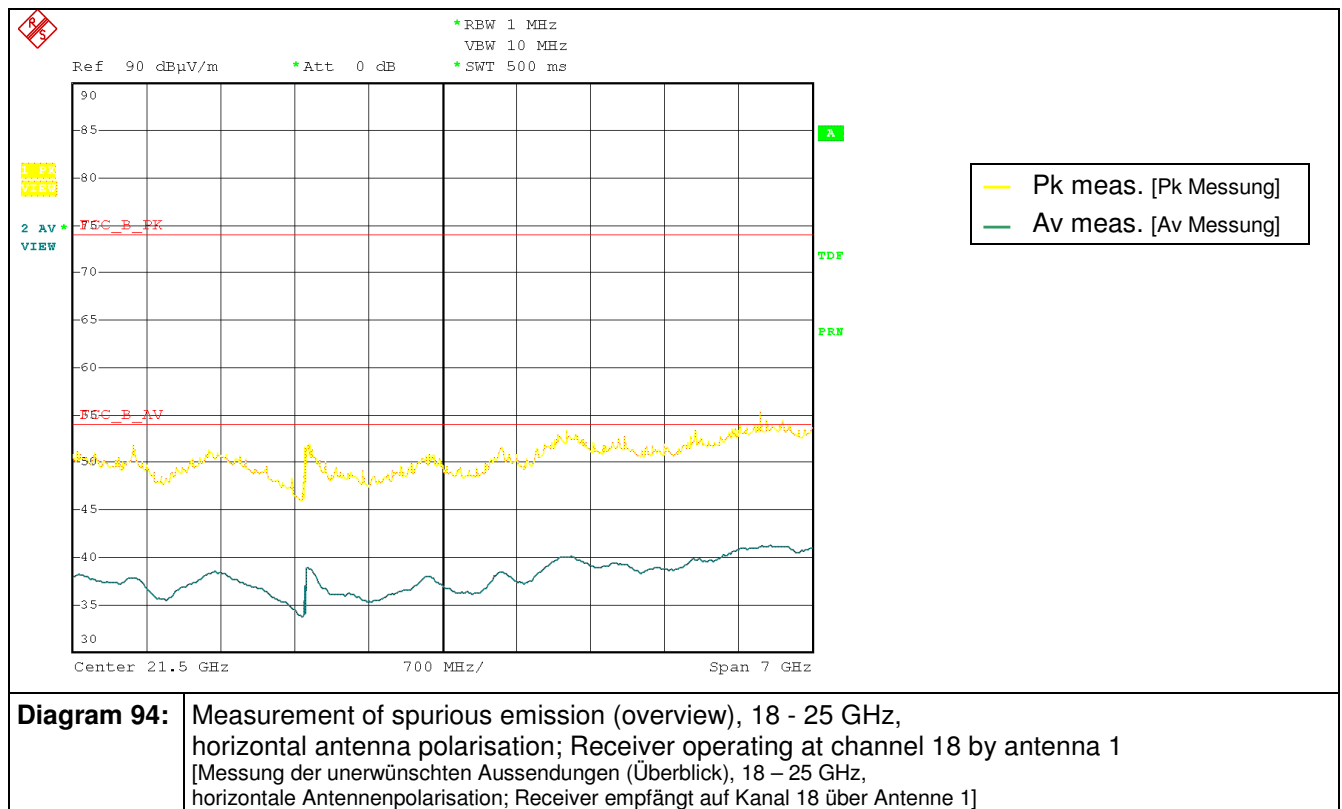












Maximum measuring values in the frequency range [maximale Messwerte im Frequenzbereich]: 1 – 24.8 GHz							
	Channel [Kanal]	Frequency [Frequenz]	Antenna pol. [Antennen- pol.]	Measur- ing values [Messwerte] Pk	Measur- ing values [Messwerte] AV	Limit acc.: [Grenzwert nach:] § 15.109	
	[No.]	[GHz]	[hor./ver.]	[dBµV/m]	[dBµV/m]	Pk [dBµV/m]	Av [dBµV/m]
	18	No relevant peaks found [keine relevanten Störer gefunden]				74	54
Table 16:	Measuring values (radiated) [Messwerte (gestrahlt)]						
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limits [Messwerte unterhalb der Grenzwerte]						
Test result [Prüfresultat]	Passed [bestanden]						



5 List of test equipment [Messmittel und Prüfgeräte]

Device [Gerät]	Type [Typ]	Inventory No. [Inv.-Nr.]	Manufacturer [Hersteller]	Date of last calibration [Datum der letzten Kalibrierung]	Date of next calibration [Datum der nächsten Kalibrierung]
-------------------	---------------	--------------------------------	------------------------------	--	---

Radiated measurements / electromagnetic field strength

[gestrahlte Messungen / Elektromagnetische Funkstörfeldstärke]

Fully anechoic chamber [Absorberraum] – Lab 2		0611	Siemens Matsushita		
Field strength antenna [Feldstärkeantenne]	CBL 6112B	0628	Chase	2010-10-12	2012-04-21
Horn antenna [Hornantenne]	BBHA 9120D	0640-1	Schwarzbeck	2010-10-26	2014-10-26
Horn antenna [Hornantenne]	BBHA 9170	1672	Schwarzbeck	2010-05-19	2012-05-19
Field strength antenna [Feldstärkeantenne]	HFH2-Z2	1610	Rohde & Schwarz	2008-02-22	2012-02-22
Band elimination filter [Sperrfilter]	2,4 GHz	6-0336	Schneider	before every using [vor jeder Nutzung]	before every using [vor jeder Nutzung]
Turntable [Drehscheibe]	DS 1500 HA	0695	INN-CO	N/A	N/A
Controller (for turntable) [Steuergerät Drehscheibe]	CO 2000	0695-01	INN-CO	N/A	N/A
Pre-amplifier [Vorverstärker]	BBV 9718	1621	Schwarzbeck	2010-10-22	2011-10-22
Pre-amplifier [Vorverstärker]	BBV 9719	1675	Schwarzbeck	2010-05-19	2012-05-19
Spectrum analyser [Spektrumanalyser]	FSP 30	0657	Rohde & Schwarz	2009-04-08	2011-06-08
EMI test receiver [EMV-Messempfänger]	ESCS 30	0624-02	Rohde & Schwarz	2011-03-30	2011-09-30

Conducted measurements

[leitungsgeführte Messungen]

Fully anechoic chamber [Absorberraum]		1636	Frankonia		
Spectrum analyser [Spektrumanalyser]	FSP 30	0657	Rohde & Schwarz	2009-04-08	2011-06-08
Power supply [Stromver- sorgungsgerät] (0 - 32 V DC / 0 - 6.4 A)	3231.1	6-0450	Statron	N/A	N/A