

Test report

Radio module (RFID-Reader)

[Funkmodul (RFID-Reader)]

UNI13-Q60-232

Test plan of customer

FCC rules

Radio test

1040-10-EE-11-PB003



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

Test report no. [Prüfbericht- Nr.]: **1040-10-EE-11-PB003**

Date [Datum]: 2011-07-21

This report consists of [Dieser Bericht besteht aus]: 36 Pages [Seiten]

Customer [Auftraggeber]	microsensys GmbH In der Hochstedter Ecke 2 99098 Erfurt, Germany [Deutschland]	Represented by [vertreten durch] Mr. [Herr] Peitsch, Peter (was present temporarily / [war zeitweise anwesend])
Order [Auftrag]	Dated [vom]: 2010-08-25	Order no. [Auftragsnr.]: D-362-10
Aim of test [Zweck der Prüfung]	Verification of conformity to the radio requirements according to customer's test plan [Nachweis der Einhaltung der Funk- Anforderungen nach Prüfplan des Auftraggebers]	
Product [Erzeugnis]	Radio module (RFID-Reader) [Funkmodul (RFID-Reader)]	
Type [Typ]	UNI13-Q60-232	
Manufacturer [Hersteller]	microsensys GmbH In der Hochstedter Ecke 2 99098 Erfurt, Germany [Deutschland]	
Date of test [Prüfzeitraum]	2011-01-14 – 2011-01-26	
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 [Lastenheft / Prüfplan des Auftraggebers]	
Test base [Prüfgrundlage]	CFR 47 FCC Part 15 (10-1-09 Edition)	
Test result [Prüfergebnis]	The sample tested fulfills the radio requirements according to test plan of customer. [Der vorgestellte Prüfling erfüllt die Funk- Anforderungen nach Prüfplan des Auftraggebers.]	

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 auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes für Dritte ist nur mit schriftlicher Genehmigung der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH gestattet.]

Revised by [geprüft]:



Cromm
EMC laboratory [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]	14
4.1	Measurement of field strength within the band 13.110 – 14.010 MHz [Messung der Feldstärke im Frequenzband 13.110 – 14.010 MHz]	14
4.2	Measurement of field strength outside of the 13.110 – 14.010 MHz band [Messung der Feldstärke außerhalb dem 13.110 – 14.010 MHz Frequenzband]	21
4.3	Measurement of frequency tolerance [Messung der Frequenzstabilität]	33
5	List of test equipment [Messmittel und Prüfgeräte]	36



1 General information [Allgemeines]

1.1 Report chronology [Berichtsschronologie]

Report / Date [Bericht / Datum]	Valid [gültig]	Version / Change [Fassung / Änderung]	Editor [Bearbeiter]
1040-10-EE-11-PB001 2011-01-31	No [NEIN]	First edition [Erstausgabe]	Puder
1040-10-EE-11-PB003 2011-07-21	YES [JA]	Second edition, remarks to the diagrams 1 - 8 were changed [Zweitausgabe, Anmerkungen zu den Diagrammen 1 - 8 wurden geändert]	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. 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.	Dieser Prüfbericht wurde aus dem Deutschen ins Englische übersetzt. Im Falle eines Zweifels hat die deutsche Version Vorrang. 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 field strength of any emissions within the band 13.110 – 14.010 MHz band [Messung der Feldstärke von Aussendungen im Frequenzband 13.110 – 14.010 MHz] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.225 (a),(b),(c)	ANSI C63.4-2003	Passed [bestanden]
	Measurement of field strength of any emissions outside of the 13.110 – 14.010 MHz band [Messung der Feldstärke von Aussendungen außerhalb dem Frequenzband 13.110 – 14.010 MHz] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.225 (d)		Passed [bestanden]
		Measurement of the frequency tolerance [Messung der Frequenzstabilität] FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.225 (e)	ANSI C63.10-2009



3 Description of the test sample [Angaben zum Prüfling]

Range of use [Verwendungszweck]	
	<p>Defined by the customer / manufacturer [definiert durch den Auftraggeber / Hersteller]:</p> <ul style="list-style-type: none">- Intentional radiator including a digital device according to FCC [absichtlicher Strahler mit digitalem Gerät nach FCC]- Device for contactless transponder identification (RFID) [Gerät zur kontaktlosen Transponderidentifikation (RFID)]- Radio equipment for portable use [Tragbare Funkanwendung]- Radio equipment which operate in the band 13.110 – 14.010 MHz [Funkanwendung welches im Band 13.110 – 14.010 MHz arbeitet]- Evaluation module [Entwicklungsmodul]- The device is only designed to be powered via battery [Das Gerät ist nur für den Batteriebetrieb vorgesehen]- Radio equipment with RS232 data interface (incorporated Class A digital device) [Funkanwendung mit RS232-Datenschnittstelle (eingebautes digitales Gerät der Klasse A)] <p>For device used in industrial environment and device of class A the following regulation is valid: [Für Geräte zur Verwendung in industrieller Umgebung und Geräte der Grenzwertklasse A gilt:]</p> <ul style="list-style-type: none">- Apparatus for which compliance with the protection requirements is not ensured in residential areas shall be accompanied by a clear indication of this restriction of use, where appropriate also on the packaging. [Bei Geräten, deren Übereinstimmung mit den Schutzanforderungen in Wohngebieten nicht gewährleistet ist, ist auf diese Nutzungsbeschränkung - gegebenenfalls auch auf der Verpackung - eindeutig hinzuweisen.]

Data of the test sample [Prüflingsdaten]		
	Type [Typ]	UNI13-Q60-232
	Number [Anzahl]	1
	Item number [Artikelnummer]	None [keine]
	Serial number [Seriennummer]	None [keine]
	Hardware release [Hardwarestand]	V13
	Date of delivery [Lieferdatum]	2010-01-14



Main data of the test sample [Prüflingsparameter]		
	Rated voltage [Nennspannung]	5.0 VDC nom. 4.75 VDC min. 5.25 VDC max. via not rechargeable battery [über nichtwiederaufladbare Batterie]
	Data interface [Datenschnittstelle]	RS232 (signal port), only service [nur für Servicezwecke]
	µC [Mikrokontroller]	PIC16F876A
	Type of radio equipment [Funkgerätetyp]	RFID- reader/ writer [RFID- Lese-/ Schreibgerät]
	Channels [Anzahl Kanäle]	1
	Transmission frequency [Sendefrequenz]	13.56 MHz
	Transmitter output power [Ausgangsleistung Sender]	Magnetic alternating field, 500 µT, not variable [Magnetisches Wechselfeld, 500 µT, nicht einstellbar]
	Duty cycle [Duty Cycle]	0-100% (dependent by software [abhängig von Software])
	Modulation Schemes [Modulationsschemen]	AM, 100% modulation depth [AM, 100 % Modulationstiefe]
	Antenna connection [Antennenanschluss]	none [keine]
	Antennas [Antennen]	One integral antenna (coil, approx. 3 µH) [(Eine interne Antenne (Spule, ca.3 µH)]

Tested modes of operation [geprüfte Betriebsarten]		
	Continuous operation [kontinuierlicher Betrieb]	Continuous transmission of a carrier signal in absence of modulation [kontinuierliches Senden eines unmodulierten Trägersignals]
		Continuous transmission of a modulated carrier (internal modulation, continuous reading of the transponder) [kontinuierliches Senden eines modulierten Trägersignals (interne Modulation, kontinuierliches Auslesen des Transponders)]

Provided documents [zur Verfügung gestellte Dokumente]			
	Description [Bezeichnung]	Title [Titel]	Dated [vom]
	Circuit diagram [Schaltplan]	UNI13 Q601.2 RF-Frontend, Rev. 3.3	2011-02-08
		UNI13 Q60 Interface, Rev. 0.7	
		UNI13 Q60 ASK-Demod., Rev. 0.5	
		UNI13 Q60 HT-Demod.,	
	Layout [Layout]	Toplayer	Not specified [keine Angabe]
		Bottomlayer	
	Parts list [Stückliste]	None [keine]	-



Connections [Anschlüsse]					
	Connection [Anschluss]	Cable type [Leitungstyp]		Length [Länge]	Feature [Besonderheit]
	USB connector (signal port) [USB- Anschluss]	-	S	-	Only service! [nur Serviceschnittstelle!] disabled [nicht aktiv]
	RS232 connector (signal port) [RS232- Anschluss]	-	S	-	Only service! [nur Serviceschnittstelle!] used for radio test: measurements with internal modulation [verwendet bei Funkprü- fung: Messungen mit in- terner Modulation]
	Remark [Anmerkung]:	S – unshielded [ungeschirmt]			

Simulators and additional equipment (not object of the test) [Simulatoren und Zusatzgeräte (nicht Gegenstand der Prüfung)]			
	Module [Baugruppe]	Type [Typ]	Manufacturer [Hersteller]
	Power adaptor (as power supply for RS232, only used for radio tests with internal modulation, the radio module is powered via battery) [Netzteil (zur Spannungsversorgung der RS232-Schittstelle, nur für Funk-Prüfungen mit interner Modulation verwendet, das Funkmodul wird über Batterie versorgt)]	PSA05E-050	PHIHONG
	Converter	USB - RS232	DIGITUS
	Laptop [Laptop]	ThinkPad 2668-CTO SLG Inv.-Nr: 10-002	Lenovo
	Transponder	SMARTRAC WHITE CONTACTLESS ISO CARD 13.56 MHz (High Frequency)	SMARTRAC TECHNOLOGY Pte. Ltd.

View of the EUT [Prüflingsansicht]

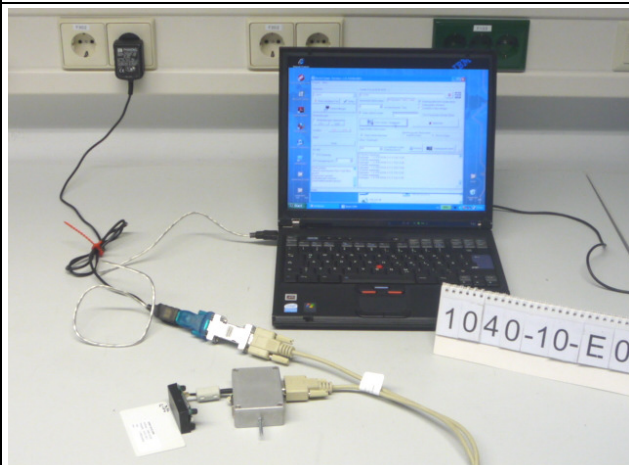


Figure 1: Total view of EUT and additional equipment
[Gesamtansicht des Prüflings und Zusatzgeräte]

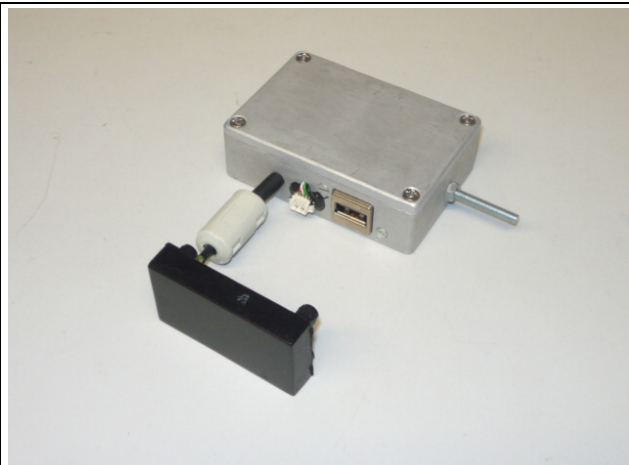


Figure 2: Plan view of EUT
[Draufsicht des Prüflings]

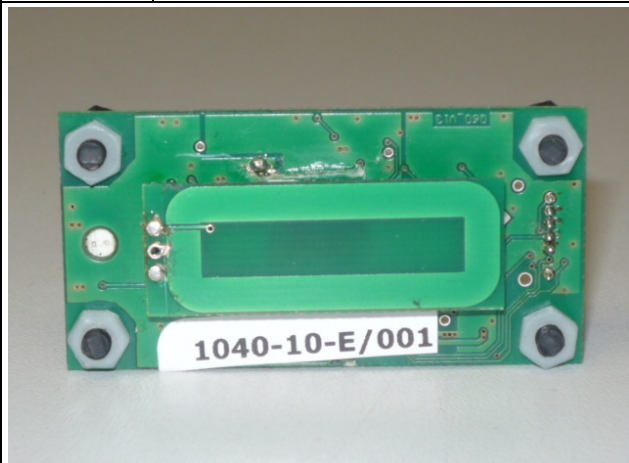
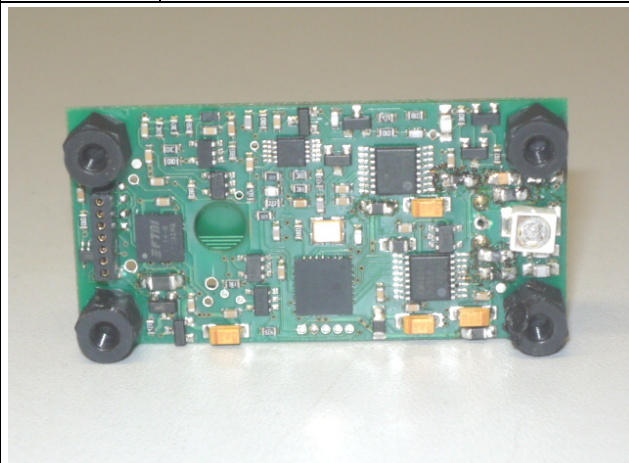


Figure 3: Interior view of RFID- reader, without case
[Innenansicht des RFID- Reader; ohne Gehäuse]



Interior view of RFID- reader, without case
[Innenansicht des RFID- Reader; ohne Gehäuse]

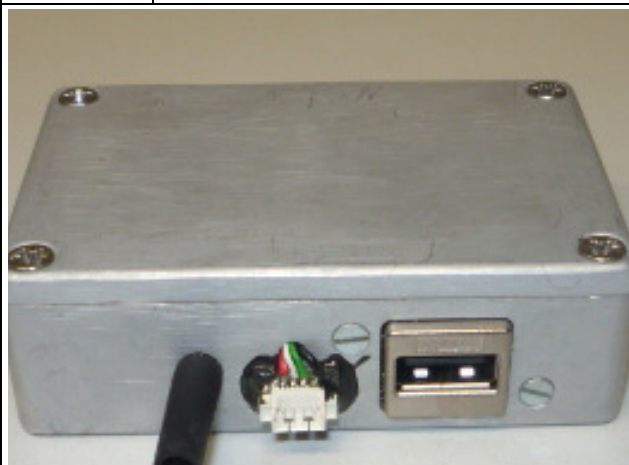


Figure 4: Detailed view of battery box with signal ports
[Detailansicht der Batteriebox mit Signalanschlüssen]



Figure 5: Detailed view of battery box with signal ports
[Detailansicht der Batteriebox mit Signalanschlüssen]

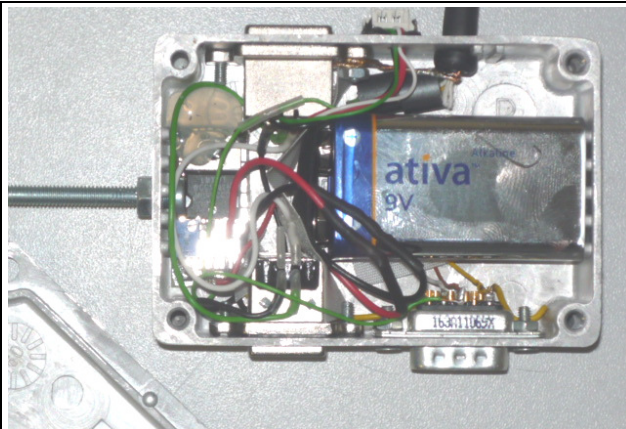


Figure 6: Interior view of battery box with signal ports
[Innenansicht der Batteriebox mit Signalanschlüssen]

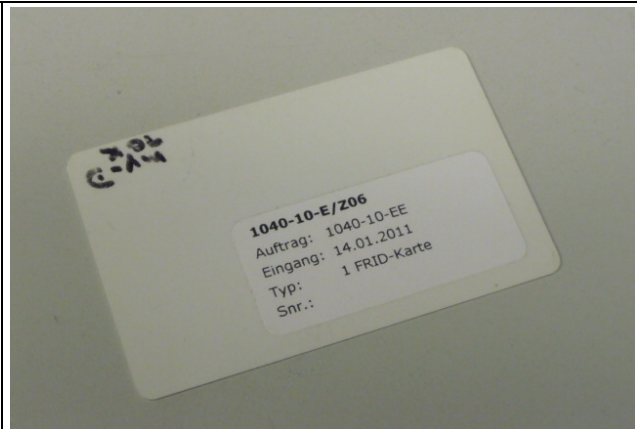


Figure 7: Transponder
[Transponder]

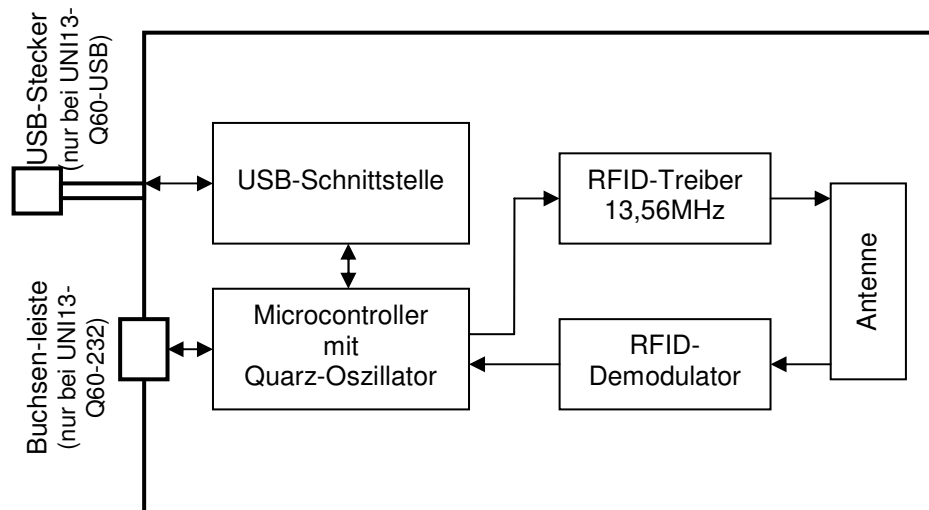


Figure 8: Block diagram [Prinzipdarstellung]

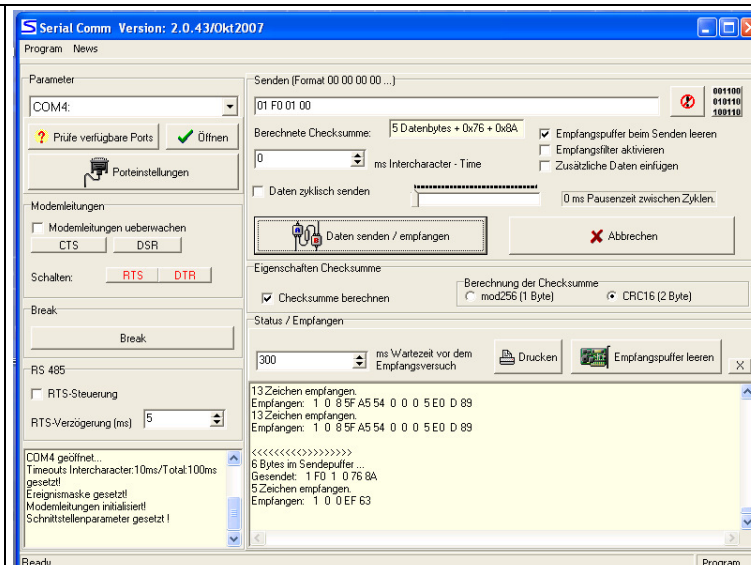


Figure 9: Test software and settings [Prüfsoftware und Einstellungen]



Settings in the test software to generate the operating mode [Einstellungen in der Prüfsoftware zur Erzeugung der Betriebsart]			
	Command [Befehl]	Transmitting of command [Senden des Befehls]	Operating mode [Betriebsart]
	Setting in the box "data": Einstellung im Feld "Daten": 01 FF 01 00	on-off [Übertragung: einmalig]	Continuous transmission of a carrier signal in absence of modulation [kontinuierliches Senden eines unmodulierten Trägersignals]
	Setting in the box "data": Einstellung im Feld "Daten": 01 20 00	cyclic [Übertragung: zyklisch]	Continuous transmission of a modulated carrier (internal modulation) [kontinuierliches Senden eines mo- dulierten Trägersignals (interne Modulation)]

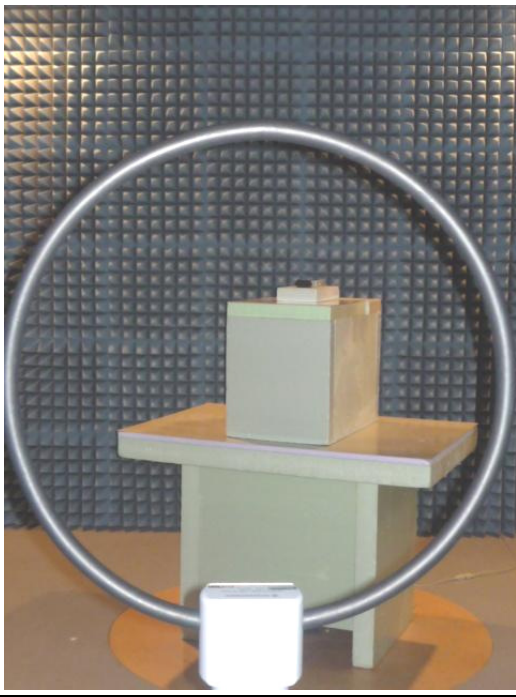
Interference sources, generated frequencies [Funkstörquellen, erzeugte Frequenzen]	
	- Clocked components [getaktete Baugruppen]
	- 13,56 MHz (transmission frequency [Sendefrequenz])
	- RS232: < 1.705 MHz
	- No further information by customer [keine weiteren Informationen vom Auftraggeber]

EMC measures [EMV-Maßnahmen]	
	- Additional cable ferrite (type Kitagawa USB-4) [zusätzlicher Kabelferrit (Typ Kitagawa USB-4)]
	- No further information by customer [keine weiteren Informationen vom Auftraggeber]

4 Emission tests [Störaussendungsprüfungen]

4.1 Measurement of field strength within the band 13.110 – 14.010 MHz

[Messung der Feldstärke im Frequenzband 13.110 – 14.010 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, § 15.225 (a),(b),(c)
Reference standard [Referenznorm]	ANSI C63.4
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.225 (a),(b),(c)
Version of EUT [Prüfling]	- Device tested with modification, see section 3 in this report: EMC measures. [Gerät wurde mit Modifikation getestet, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: EMV-Maßnahmen.]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät]
	According to requirements of reference standard [nach Anforderungen der Referenznorm]
	Remarks [Abweichungen / Besonderheiten]: - Radiated measurement [Feldgebundene Messung] - Measurement in an anechoic chamber at a measuring distance of 1 m and 3 m [Messung in einer Absorberhalle bei einem Messabstand von 1 m und 3 m] 
Figure 10: Measurement of carrier output level [Messung des Sendepegels]	
Operating mode [Betriebsart]	- Continuous transmission of a modulated carrier (internal modulation) [kontinuierliches Senden eines modulierten Trägersignals (interne Modulation)]



Performance of test [Prüfdurchführung]	- Pre-test in an anechoic chamber at a measuring distance of 1 m with peak measurement in order to detect radiated disturbances / frequencies emitted by the EUT [Vormessung in einer Absorberhalle mit Messabstand von 1 m mit Spitzenwertmessung zur Ermittlung der vom Prüfling ausgehenden gestrahlten Störgrößen / Störfrequenzen]
	- Pre measurement in maximal 25 frequency sectors with QP detector, each measurement with a dwell time of 1 s, representation of results as „x“ [Vormessung in maximal 25 Frequenzbereichen mit QP-Detektor, jeweils mit einer Verweilzeit von 1 s, Darstellung der Ergebnisse als „x“]
	- Final measurement with QP detector at a measuring distance of 30 m and 300 m not necessary since measured values at a measuring distance of 1 m and 3 m are at least 10 dB ($\mu\text{A}/\text{m}$) below the limits [Verzicht auf die Nachmessung mit QP-Detektor mit Messabstand von 30 und 300 m, da die Messwerte mit Messabstand von 1 m und 3 m mindestens 10 dB ($\mu\text{A}/\text{m}$) unter den Grenzwerten liegen]
	- 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 battery [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterie]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025
Radiated Emission FCC part 15.225

EUT: UNI13-Q60(TTL) modified
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,1m, crosswise
Comment: EUT at 20 deg.
with modulation (reading of transponder)
File name: 1040E105.RES

Scan Settings (1 Range)

Frequencies				Receiver Settings			
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp
13.11M	14.01M	4k	9k	PK	100ms	AUTO	LN ON

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

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 45dB

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

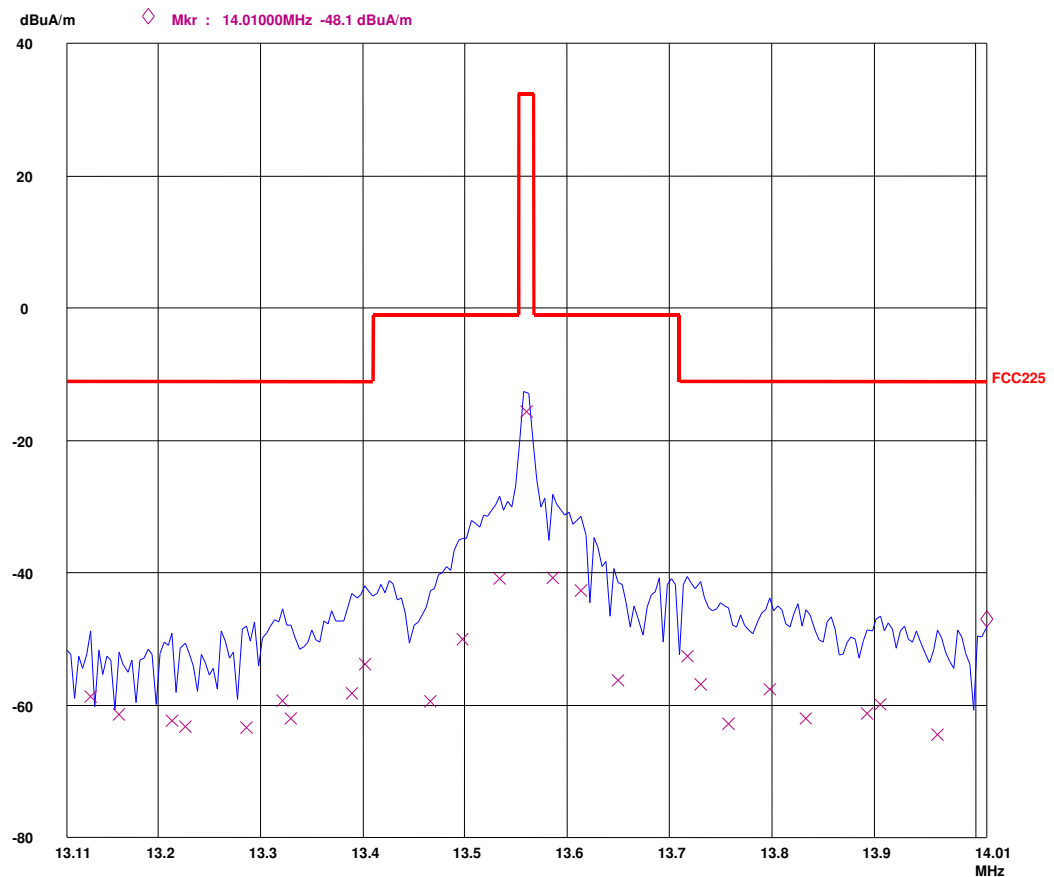


Diagram 1:	Measurement of H-field strength at 1 m; 13.110 – 14.010 MHz; Measurement antenna crosswise to measurement direction; [Messung der H-Feldstärke in 1 m; 13.110 – 14.010 MHz; Messantenne quer zur Messrichtung]
Remark [Bemerkung]	The measurement values at actual test distance are extrapolated to 30 m measuring distance with the factor of 40 dB/decade acc. to §15.31 (f)(2). The extrapolation factor is already included in the transducer of the measurement instrument. [Die Messwerte bei angewendeter Prüffentfernung sind extrapoliert zu 30 m Messentfernung mit dem Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2). Der Extrapolationsfaktor ist bereits bei der Messung im Transducer des Messgerätes enthalten.]
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the field strength emission limits acc. to § 15.225 (a) – (c) [Messwerte unterhalb der Feldstärkegrenzwerte nach § 15.225 (a) – (c)]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025
Radiated Emission FCC part 15.225

EUT: UNI13-Q60(TTL) modified
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,1m, lengthwise
Comment: EUT at 180 deg.
with modulation (reading of transponder)
File name: 1040E106.RES

Scan Settings (1 Range)
----- Frequencies -----|----- Receiver Settings -----|
Start Stop Step IF BW Detector M-Time Atten Preamp
13.11M 14.01M 4k 9k PK 100ms AUTO LN ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max
Meas Time: 1 s
Subranges: 25
Acc Margin: 45dB

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

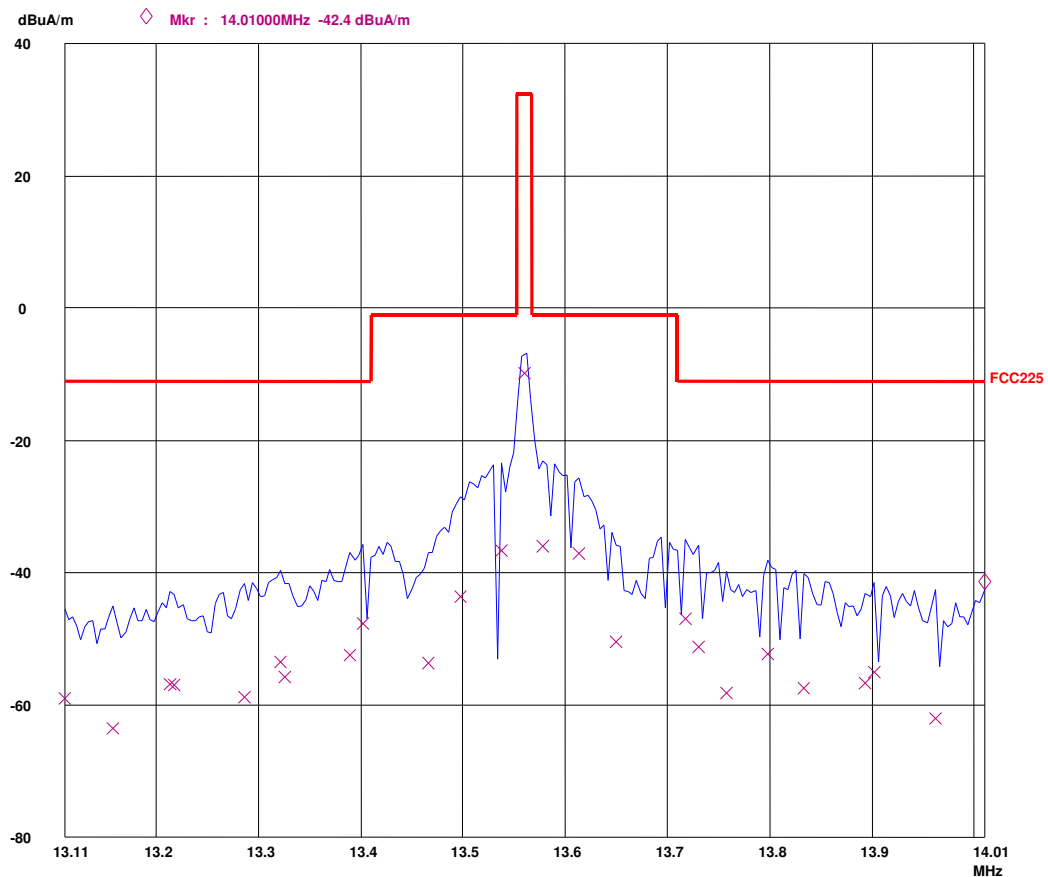


Diagram 2:	Measurement of H-field strength at 1 m; 13.110 – 14.010 MHz; Measurement antenna lengthwise to measurement direction; [Messung der H-Feldstärke in 1 m; 13.110 – 14.010 MHz; Messantenne längs zur Messrichtung]
Remark [Bemerkung]	The measurement values at actual test distance are extrapolated to 30 m measuring distance with the factor of 40 dB/decade acc. to §15.31 (f)(2). The extrapolation factor is already included in the transducer of the measurement instrument. [Die Messwerte bei angewendeter Prüffentfernung sind extrapoliert zu 30 m Messentfernung mit dem Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2). Der Extrapolationsfaktor ist bereits bei der Messung im Transducer des Messgerätes enthalten.]
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the field strength emission limits acc. to § 15.225 (a) – (c) [Messwerte unterhalb der Feldstärkegrenzwerte nach § 15.225 (a) – (c)]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025
Radiated Emission FCC part 15.225

EUT: UNI13-Q60(TTL) modified
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,3m, crosswise
Comment: EUT at 20 deg.
with modulation (reading of transponder)
File name: 1040E107.RES

Scan Settings (1 Range)
----- Frequencies -----|----- Receiver Settings -----|
Start Stop Step IF BW Detector M-Time Atten Preamp
13.11M 14.01M 4k 9k PK 100ms AUTO LN ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max
Meas Time: 1 s
Subranges: 25
Acc Margin: 45dB

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

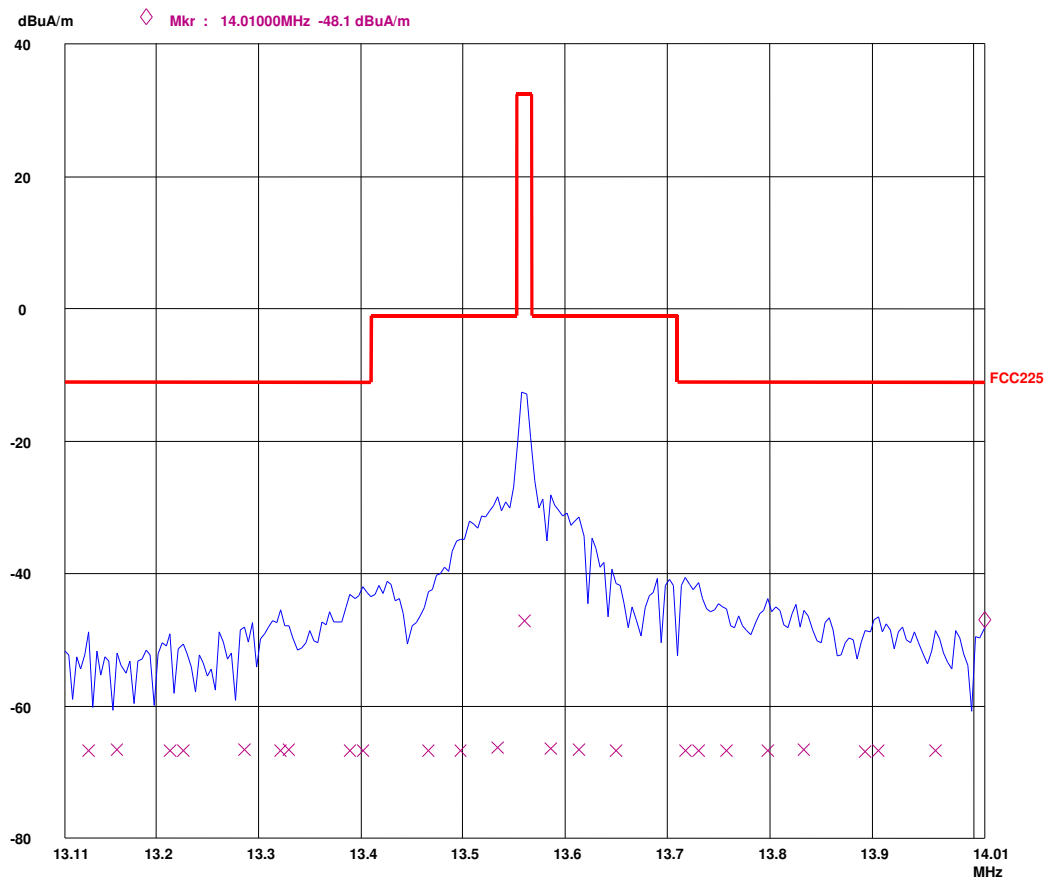


Diagram 3:	Measurement of H-field strength at 3 m; 13.110 – 14.010 MHz; Measurement antenna crosswise to measurement direction; [Messung der H-Feldstärke in 3 m; 13.110 – 14.010 MHz; Messantenne quer zur Messrichtung]
Remark [Bemerkung]	The measurement values at actual test distance are extrapolated to 30 m measuring distance with the factor of 40 dB/decade acc. to §15.31 (f)(2). The extrapolation factor is already included in the transducer of the measurement instrument. [Die Messwerte bei angewendeter Prüffentfernung sind extrapoliert zu 30 m Messentfernung mit dem Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2). Der Extrapolationsfaktor ist bereits bei der Messung im Transducer des Messgerätes enthalten.]
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the field strength emission limits acc. to § 15.225 (a) – (c) [Messwerte unterhalb der Feldstärkegrenzwerte nach § 15.225 (a) – (c)]



SLG EMC-Lab, ESCS 30, No. 025
Radiated Emission FCC part 15.225

EUT: UNI13-Q60(TTL) modified
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,3m, lengthwise
Comment: EUT at 180 deg.
with modulation (reading of transponder)
File name: 1040E108.RES

Scan Settings (1 Range)

Frequencies				Receiver Settings			
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	Preamp
13.11M	14.01M	4k	9k	PK	100ms	AUTO	LN ON

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

Meas Time: 1 s

Subranges: 25

Acc Margin: 45dB

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

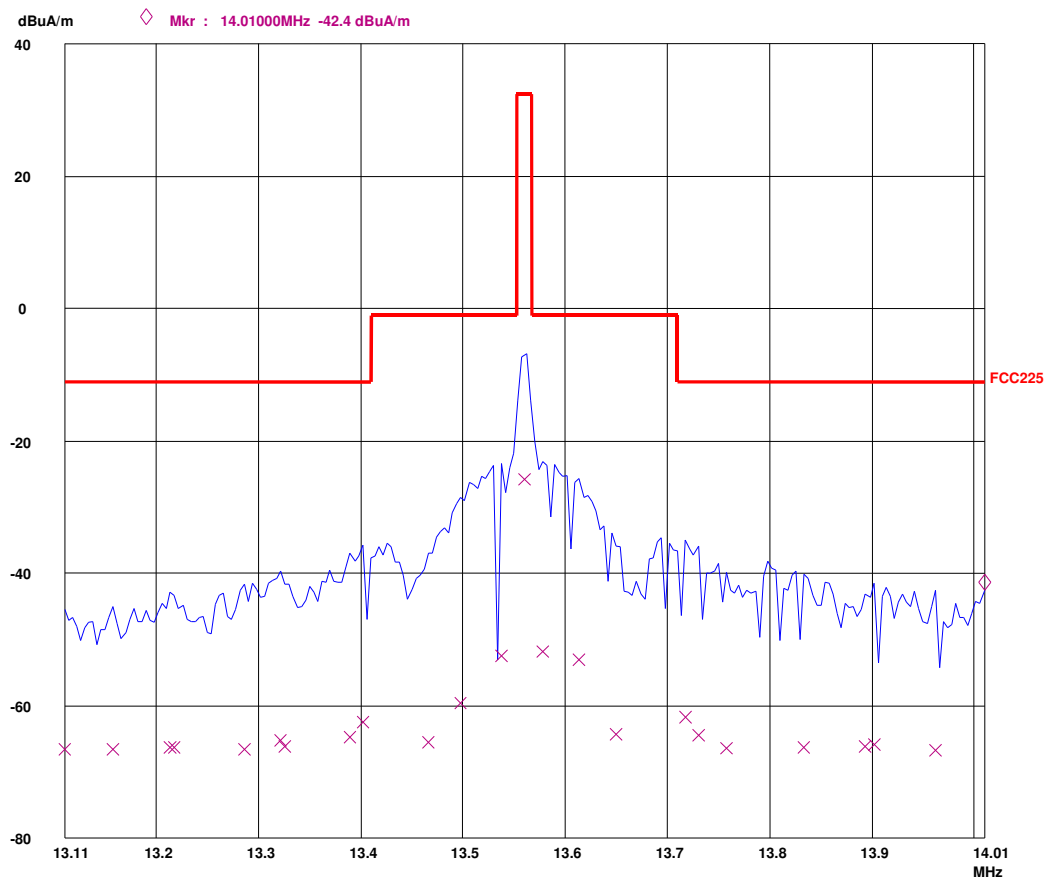


Diagram 4:	Measurement of H-field strength at 3 m; 13.110 – 14.010 MHz; Measurement antenna lengthwise to measurement direction; [Messung der H-Feldstärke in 3 m; 13.110 – 14.010 MHz; Messantenne längs zur Messrichtung]
Remark [Bemerkung]	The measurement values at actual test distance are extrapolated to 30 m measuring distance with the factor of 40 dB/decade acc. to §15.31 (f)(2). The extrapolation factor is already included in the transducer of the measurement instrument. [Die Messwerte bei angewendeter Prüffentfernung sind extrapoliert zu 30 m Messentfernung mit dem Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2). Der Extrapolationsfaktor ist bereits bei der Messung im Transducer des Messgerätes enthalten.]
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the field strength emission limits acc. to § 15.225 (a) – (c) [Messwerte unterhalb der Feldstärkegrenzwerte nach § 15.225 (a) – (c)]



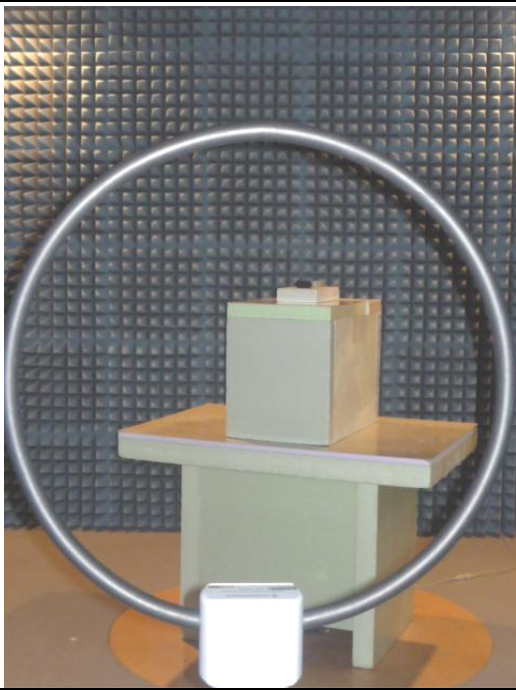
Maximum measuring values of H-field strength at 3 m measuring distance [maximale Messwerte der H-Feldstärke in 3 m Messentfernung]				
	Frequency [Frequenz]	Measuring value [Messwert] (QP) [dBµA/m]	Antenna Polarisation [Antennenpolarisation] [hor./vert.]	Limit [Grenzwert] [dBµA/m]
	13.56 MHz	-47.1 * (1.7 µV/m)	crosswise	32.5 (15848 µV/m at 30 m)
	13.56 MHz	-25.7 * (19.5 µV/m)	lengthwise	
Remark [Bemerkung]	* The measurement values at actual test distance are extrapolated to 30 m measuring distance with the factor of 40 dB/decade acc. to §15.31 (f)(2). The extrapolation factor is already included in the transducer of the measurement instrument. [Die Messwerte bei angewendeter Prüffentfernung sind extrapoliert zu 30 m Messentfernung mit dem Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2). Der Extrapolationsfaktor ist bereits bei der Messung im Transducer des Messgerätes enthalten.]			
Table 1:	Measuring values (radiated) [Messwerte (gestrahlt)]			
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the limit [Messwerte unterhalb des Grenzwertes]			
Test result [Prüfresultat]	Passed [bestanden]			

4.2 Measurement of field strength outside of the 13.110 – 14.010 MHz band

[Messung der Feldstärke außerhalb dem 13.110 – 14.010 MHz Frequenzband]

4.2.1 Radiated disturbances – spurious emission below 30 MHz

[Gestrahlte Störgrößen - unerwünschte Aussendungen unter 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, § 15.225 (d)
Reference standard [Referenznorm]	ANSI C63.4
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209 (a), § 15.205
Version of EUT [Prüfling]	- Device tested with modification, see section 3 in this report: EMC measures. [Gerät wurde mit Modifikation getestet, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: EMV-Maßnahmen.]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät] Measurement in an anechoic chamber at a measuring distance of 1 m and 3 m [Messung in einer Absorberhalle bei einem Messabstand von 1 m und 3 m] Frequency range of measurement [Frequenzbereich der Messung]: 9 kHz – 30 MHz 
	Figure 11: Measurement set-up < 30 MHz [Messaufbau < 30 MHz]
Operating mode [Betriebsart]	- Continuous transmission of a modulated carrier (internal modulation) [kontinuierliches Senden eines modulierten Trägersignals (interne Modulation)]



Performance of test [Prüfdurchführung]	- Pre-test in an anechoic chamber at a measuring distance of 1 m and 3 m with peak measurement 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 zur Ermittlung der vom Prüfling ausgehenden gestrahlten Störgrößen / Störfrequenzen]
	- Pre measurement in maximal 25 frequency sectors with QP detector, each measurement with a dwell time of 1 s, representation of results as „x“ [Vormessung in maximal 25 Frequenzbereichen mit QP-Detektor, jeweils mit einer Verweilzeit von 1 s, Darstellung der Ergebnisse als „x“]
	- Final measurement with QP detector at a measuring distance of 30 m and 300 m not necessary since measured values at a measuring distance of 1 m and 3 m are at least 10 dB ($\mu\text{A}/\text{m}$) below the limits [Verzicht auf die Nachmessung mit QP-Detektor mit Messabstand von 30 und 300 m, da die Messwerte mit Messabstand von 1 m und 3 m mindestens 10 dB ($\mu\text{A}/\text{m}$) unter den Grenzwerten liegen]
	- 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 battery [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterie]



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

EUT: UNI13-Q60(TTL) modified
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,1m, crosswise
Comment: EUT at 20 deg.
with modulation (reading of transponder)
File name: 1040E111.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

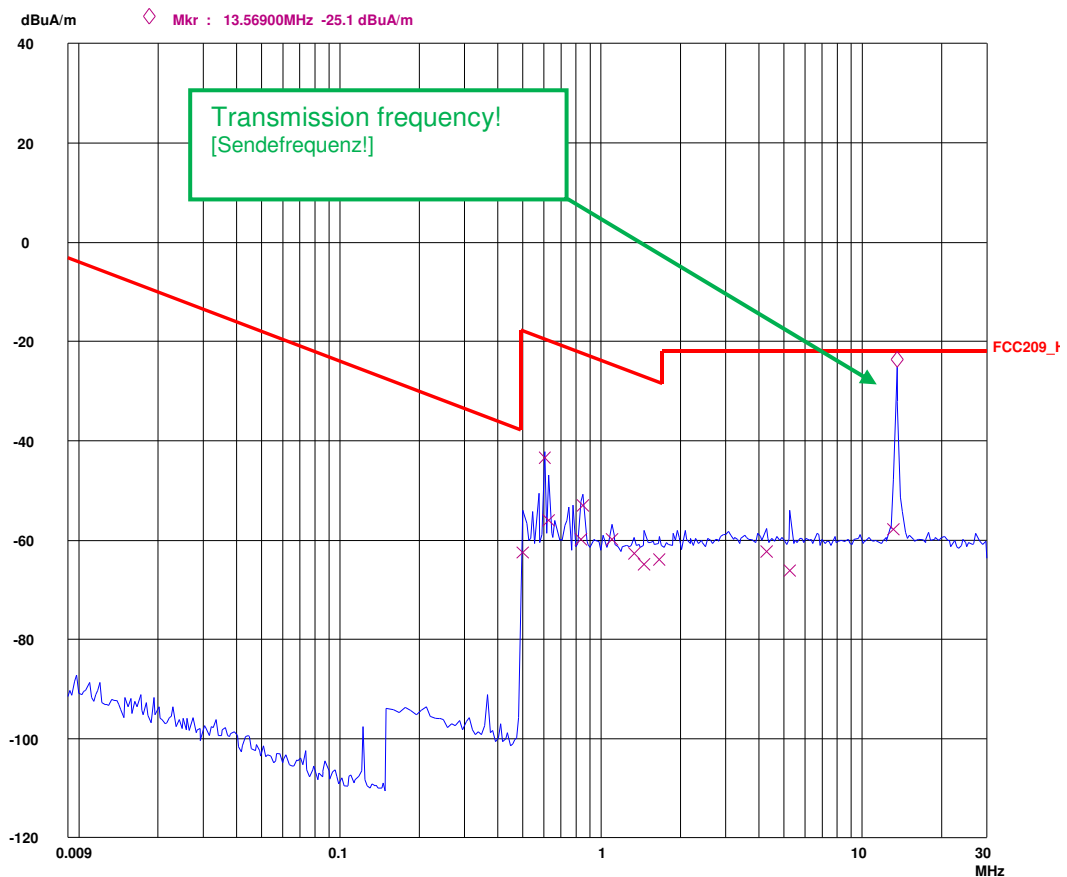


Diagram 5:	Measurement of spurious emission radiated at 1 m; 9 kHz – 30 MHz; Measurement antenna crosswise to measurement direction [Messung der unerwünschten Aussendungen in 1 m; 9 kHz – 30 MHz; Messantenne quer zur Messrichtung]
Remark [Bemerkung]	The measurement values at actual test distance are extrapolated to 30/ 300 m measuring distance with the factor of 40 dB/decade acc. to §15.31 (f)(2). The extrapolation factor is already included in the transducer of the measurement instrument. [Die Messwerte bei angewendeter Prüffentfernung sind extrapoliert zu 30/ 300 m Messentfernung mit dem Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2). Der Extrapolationsfaktor ist bereits bei der Messung im Transducer des Messgerätes enthalten.]
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the general radiated emission limits acc. to § 15.209 (a) [Messwerte unterhalb der grundlegenden Grenzwerte für die gestrahlte Störaussendung nach § 15.209 (a)]



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

EUT: UNI13-Q60(TTL) modified
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,1m, lengthwise
Comment: EUT at 180 deg.
with modulation (reading of transponder)

File name: 1040E112.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

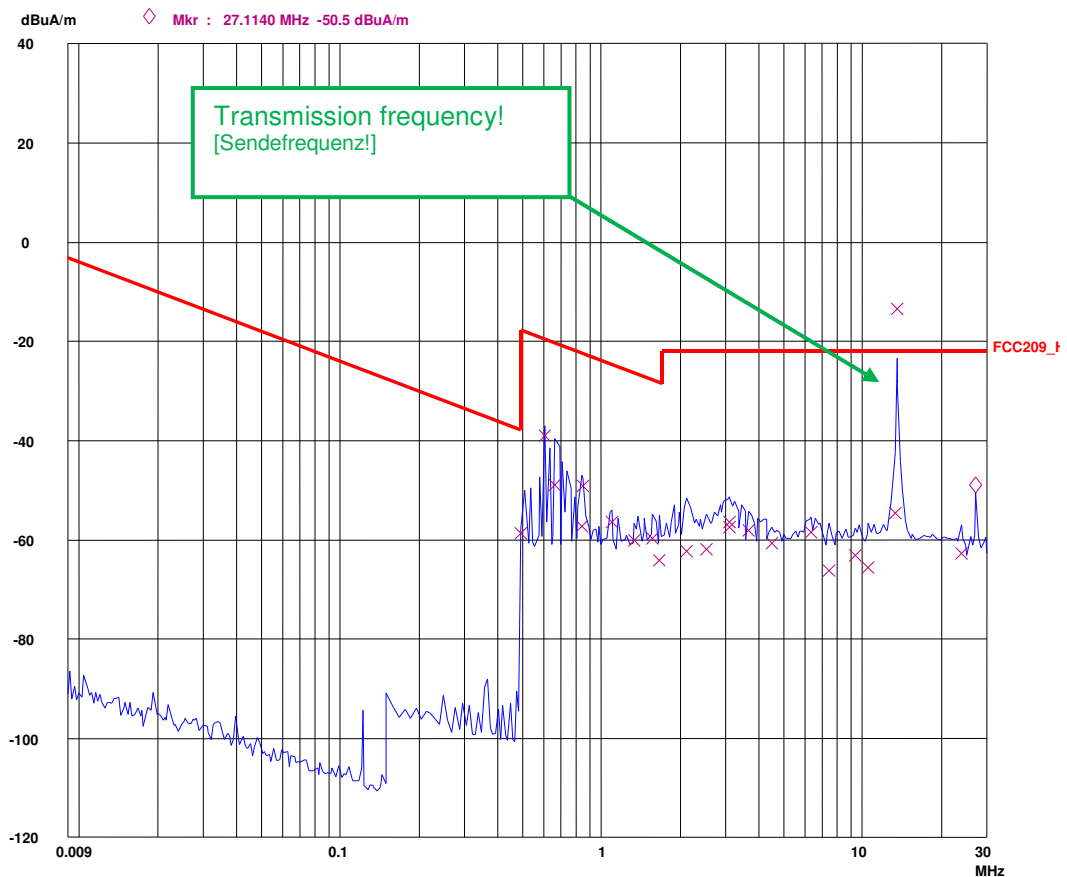


Diagram 6:	Measurement of spurious emission radiated at 1 m; 9 kHz – 30 MHz; Measurement antenna lengthwise to measurement direction [Messung der unerwünschten Aussendungen in 1 m; 9 kHz – 30 MHz; Messantenne längs zur Messrichtung]
Remark [Bemerkung]	The measurement values at actual test distance are extrapolated to 30/ 300 m measuring distance with the factor of 40 dB/decade acc. to §15.31 (f)(2). The extrapolation factor is already included in the transducer of the measurement instrument. [Die Messwerte bei angewendeter Prüffentfernung sind extrapoliert zu 30/ 300 m Messentfernung mit dem Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2). Der Extrapolationsfaktor ist bereits bei der Messung im Transducer des Messgerätes enthalten.]
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the general radiated emission limits acc. to § 15.209 (a) [Messwerte unterhalb der grundlegenden Grenzwerte für die gestrahlte Störaussendung nach § 15.209 (a)]



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

EUT: UNI13-Q60(TTL) modified
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,3m, crosswise
Comment: EUT at 20 deg.
with modulation (reading of transponder)

File name: 1040E010.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

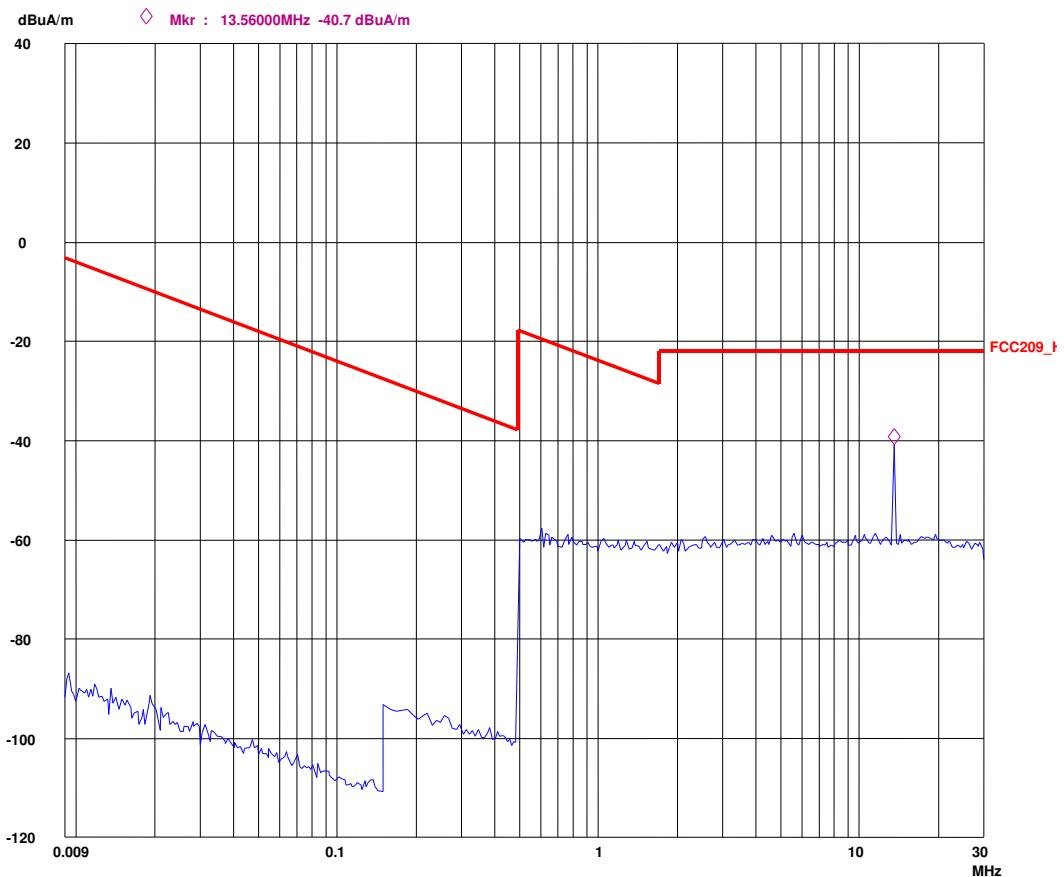


Diagram 7: Measurement of spurious emission radiated at 3 m; 9 kHz – 30 MHz;
Measurement antenna crosswise to measurement direction
[Messung der unerwünschten Aussendungen in 3 m; 9 kHz – 30 MHz; Messantenne quer zur Messrichtung]

Remark
[Bemerkung] The measurement values at actual test distance are extrapolated to 30/ 300 m measuring distance with the factor of 40 dB/decade acc. to §15.31 (f)(2). The extrapolation factor is already included in the transducer of the measurement instrument.
[Die Messwerte bei angewendeter Prüffentfernung sind extrapoliert zu 30/ 300 m Messentfernung mit dem Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2). Der Extrapolationsfaktor ist bereits bei der Messung im Transducer des Messgerätes enthalten.]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the general radiated emission limits acc. to § 15.209 (a)
[Messwerte unterhalb der grundlegenden Grenzwerte für die gestrahlte Störaussendung nach § 15.209 (a)]



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

EUT: UNI13-Q60(TTL) modified
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Loop,3m, lengthwise
Comment: EUT at 180 deg.
with modulation (reading of transponder)
1040E109.RES

File name:
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

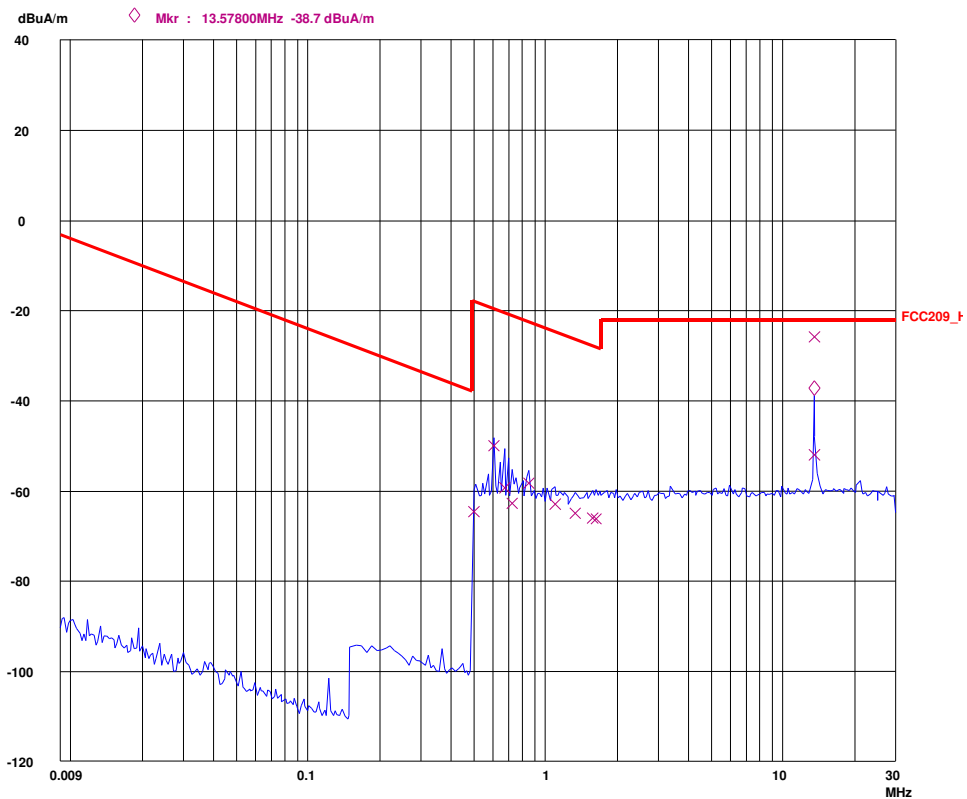
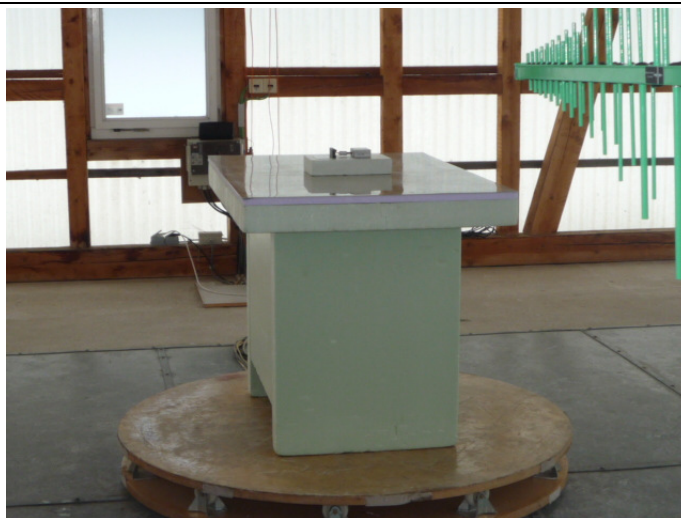


Diagram 8:	Measurement of spurious emission radiated at 3 m; 9 kHz – 30 MHz; Measurement antenna lengthwise to measurement direction [Messung der unerwünschten Aussendungen in 3 m; 9 kHz – 30 MHz; Messantenne längs zur Messrichtung]
Remark [Bemerkung]	The measurement values at actual test distance are extrapolated to 30/ 300 m measuring distance with the factor of 40 dB/decade acc. to §15.31 (f)(2). The extrapolation factor is already included in the transducer of the measurement instrument. [Die Messwerte bei angewendeter Prüferentfernung sind extrapoliert zu 30/ 300 m Messentfernung mit dem Faktor von 40 dB/Dekade nach §15.31 (f)(2). Der Extrapolationsfaktor ist bereits bei der Messung im Transducer des Messgerätes enthalten.]
Evaluation [Bewertung]	Measuring values below the general radiated emission limits acc. to § 15.209 (a) [Messwerte unterhalb der grundlegenden Grenzwerte für die gestrahlte Störaussendung nach § 15.209 (a)]
Test result [Prüfresultat]	Passed [bestanden]

4.2.2 Radiated disturbances – spurious emission above 30 MHz
[Gestrahlte Störgrößen - unerwünschte Aussendungen über 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, § 15.225 (d)
Reference standard [Referenznorm]	ANSI C63.4
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.209 (a), § 15.205
Version of EUT [Prüfling]	- Device tested with modification, see section 3 in this report: EMC measures. [Gerät wurde mit Modifikation getestet, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: EMV-Maßnahmen.]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	Application as tabletop device [Betrieb als Tischgerät]
	According to requirements of reference standard [nach Anforderungen der Referenznorm]
	Frequency range of measurement [Frequenzbereich der Messung]: 30 – 136 MHz
	
	Figure 12: Measurement set-up > 30 MHz [Messaufbau > 30 MHz]
Operating mode [Betriebsart]	- Continuous transmission of a carrier signal in absence of modulation [kontinuierliches Senden eines unmodulierten Trägersignals]



Performance of test [Prüfdurchführung]	- Pre-test in an anechoic chamber at a measuring distance of 3 m with peak measurement in order to detect radiated disturbances / frequencies emitted by the EUT [Vormessung in einer Absorberhalle mit Messabstand von 3 m mit Spitzenwertmessung zur Ermittlung der vom Prüfling ausgehenden gestrahlten Störgrößen / Störfrequenzen]
	- Final-test at an open-area test site with metallic ground plane (in accordance with ANSI C63.4) at a measuring distance of 3 m [Abschließende Messung auf Freifeldmessplatz mit metallischer Grundfläche (in Übereinstimmung mit ANSI C63.4) mit einem Messabstand von 3 m]
	- Final measurement with QP detector, each measurement with a dwell time of 1 s, representation of results as „x“ for the measurement with horizontal or as „+“ for the measurement with vertical polarisation of antenna [Abschließende Messung mit QP-Detektor, jeweils mit einer Verweilzeit von 1 s, Darstellung der Ergebnisse als „x“ für die Messung mit horizontaler oder als „+“ für die Messung mit vertikaler Antennenpolarisation]
	- EUT placed on rotating non-metallic table of 0.8 m height, arrangement of table in the range from 0° to 360° [Prüfling auf 0.8 m hohem nichtmetallischen Drehtisch; Ausrichtung des Drehtisch im Bereich von 0° bis 360°]
	- Test at mains power supply via battery [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterie]



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

EUT: UNI 13-Q60 TTL
Manuf: microsenSys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, OATS
Comment: operating, unmodulated
EUT modified, cable ferrite
File name: 1040E206.RES

Scan Settings (1 Range)
----- Frequencies ----- Receiver Settings -----
Start Stop Step IF BW Detector M-Time Atten Preamp
30M 136M 50k 120k PK 20ms 0dB LN ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max
Meas Time: 1 s
Subranges: 25
Acc Margin: 20dB

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

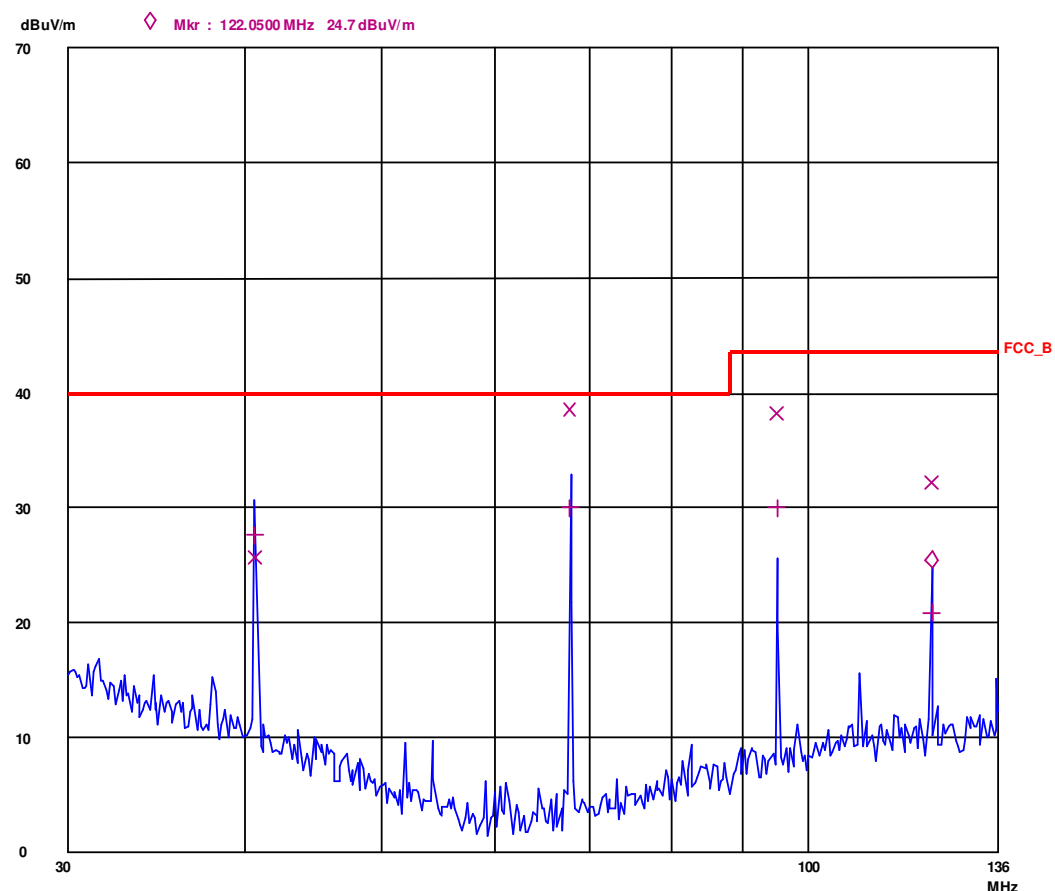


Diagram 9: Measurement of transmitter spurious emission radiated; 30 – 136 MHz;
horizontal and vertical antenna polarisation
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; 30 - 136 MHz;
horizontale und vertikale Antennenpolarisation]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the general radiated emission limits acc. § 15.209 (a)
[Messwerte unterhalb der grundlegenden Grenzwerte für die gestrahlte Störaussendung nach § 15.209 (a)]



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

EUT: UNI 13-Q60 TTL
Manuf: microsenSys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert. EUT 90 deg.
Comment: operating, unmodulated
EUT modified, cable ferrite
File name: 1040E203.RES
Scan Settings (1 Range)
----- Frequencies -----|----- Receiver Settings -----|
Start Stop Step IF BW Detector M-Time Atten Preamp
37.5M 38.25M 4k 120k PK 20ms 0dBLN ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max
Meas Time: 1 s
Subranges: 25
Acc Margin: 20dB
Transducer No. Start Stop Name
21 30M 1000M bilog10m

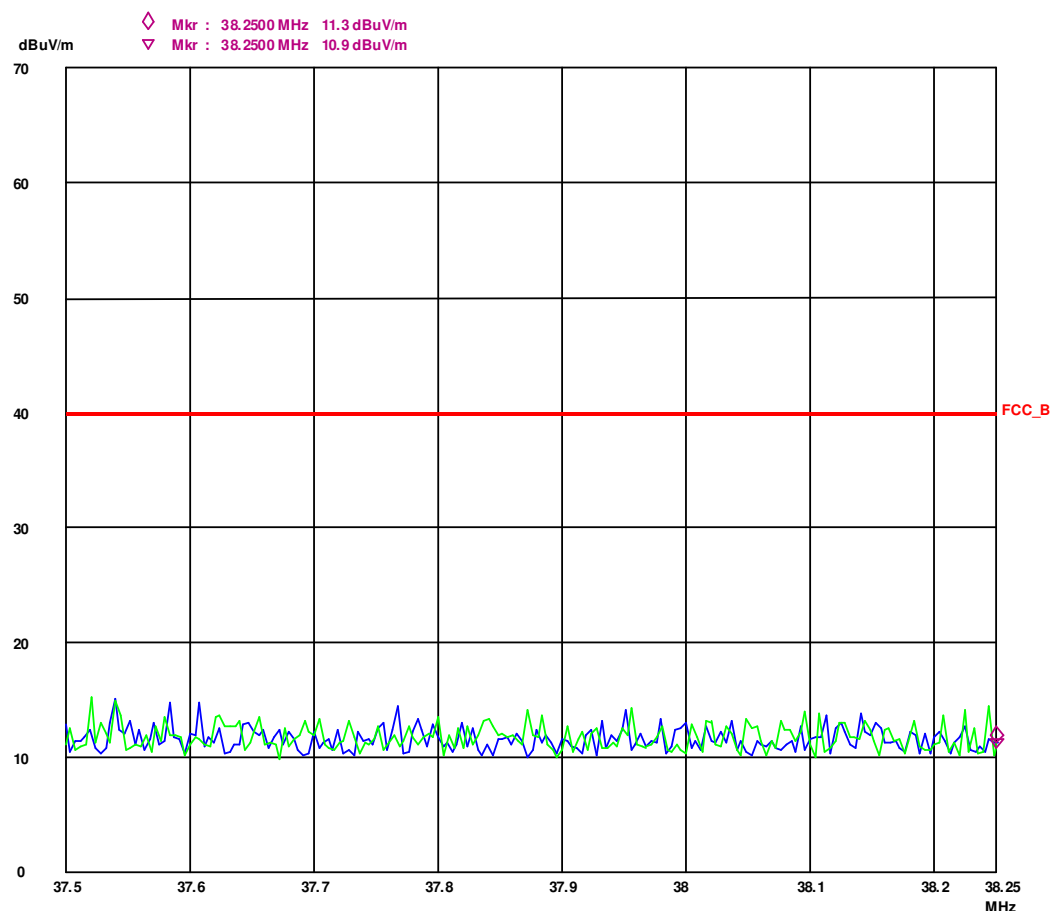


Diagram 10: Measurement of transmitter spurious emission radiated; restricted band 37.5 – 38.25 MHz; horizontal and vertical antenna polarisation
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; Band mit Einschränkungen 37.5 – 38.25 MHz; horizontale und vertikale Antennenpolarisation]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the general radiated emission limits acc. § 15.209 (a)
[Messwerte unterhalb der grundlegenden Grenzwerte für die gestrahlte Störaussendung nach § 15.209 (a)]



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

EUT: UNI 13-Q60 TTL
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, hor+vert. EUT 90 deg.
Comment: operating, unmodulated
EUT modified, cable ferrite
File name: 1040E204.RES
Scan Settings (1 R Range)
----- Frequencies -----|----- Receiver Settings -----|
Start Stop Step IF BW Detector M-Time Atten Preamp
73M 75.2M 4k 120k PK 20ms 0dBLN ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max
Meas Time: 1 s
Subranges: 25
Acc Margin: 20dB

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

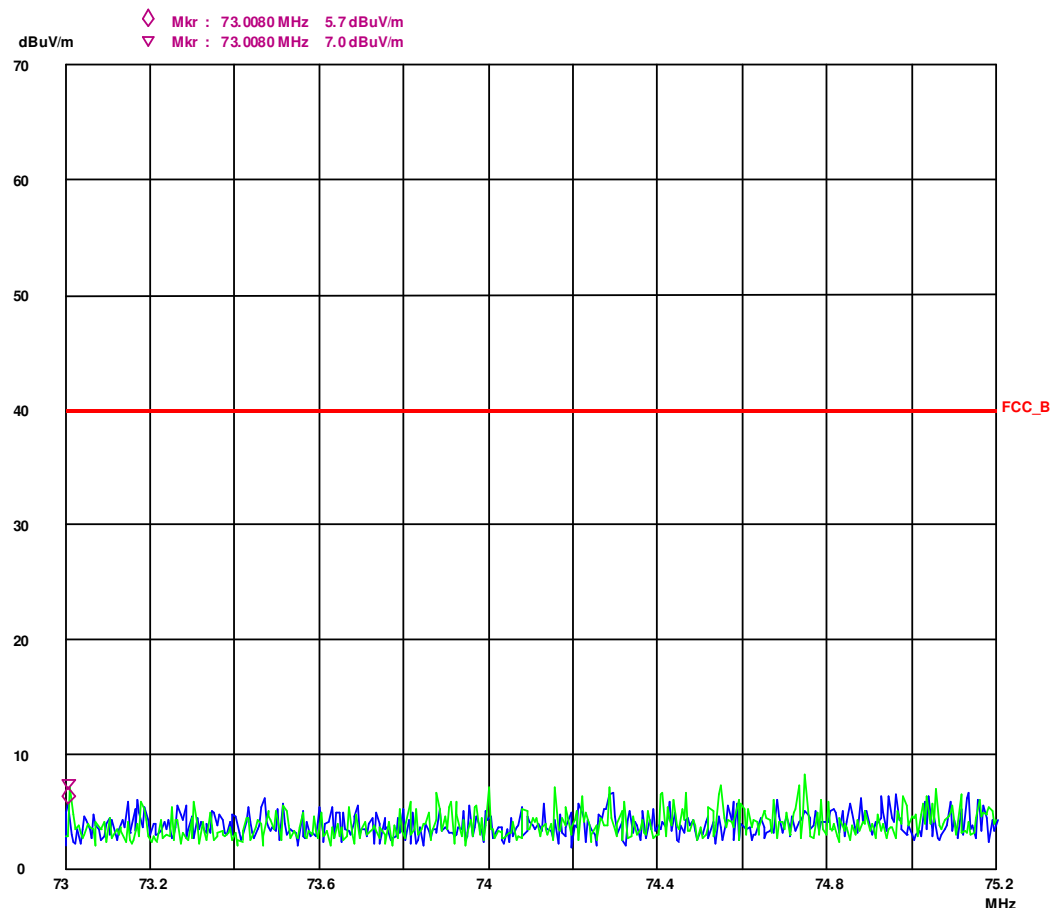


Diagram 11: Measurement of transmitter spurious emission radiated; restricted bands 73 – 74.6 MHz and 74.8 – 75.2 MHz; horizontal and vertical antenna polarisation
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; Bänder mit Einschränkungen 73 – 74.6 MHz and 74.8 – 75.2 MHz; horizontale und vertikale Antennenpolarisation]

Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the general radiated emission limits acc. § 15.209 (a)
[Messwerte unterhalb der grundlegenden Grenzwerte für die gestrahlte Störaussendung nach § 15.209 (a)]



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

EUT: UNI 13-Q60 TTL
Manuf: microsensys
Op Cond: 1040-10-EE
Operator: D.Puder
Test Spec: Bilog 3m, OATS
Comment: operating, unmodulated
EUT modified, cable ferrite
File name: 1040e207.RES

Scan Settings (1 Range)
----- Frequencies ----- | ----- Receiver Settings -----
Start Stop Step IF BW Detector M-Time Atten Preamp
108M 138M 50k 120k PK 20ms 0dBLN ON

Final Measurement: x Hor-Max / + Vert-Max
Meas Time: 1 s
Subranges: 25
Acc Margin: 20dB

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

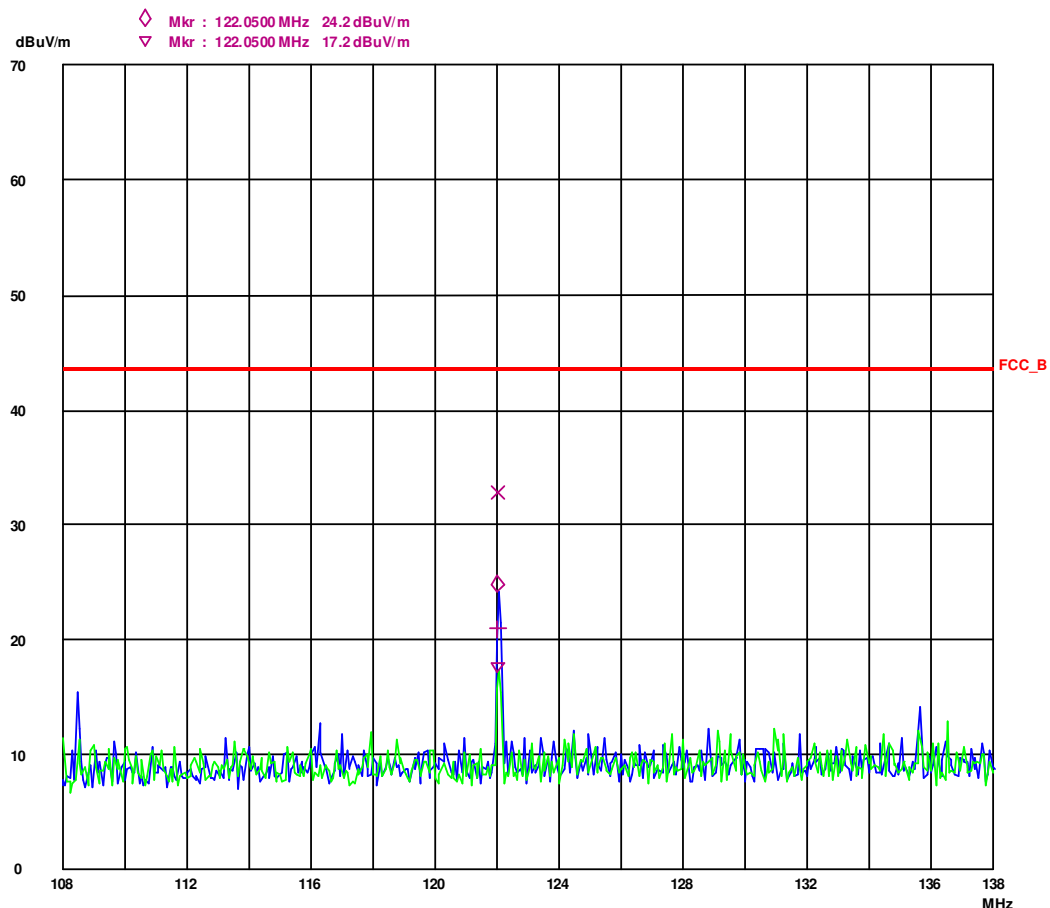


Diagram 12: Measurement of transmitter spurious emission radiated; restricted bands 108 – 121.94 MHz and 123 - 138 MHz; horizontal and vertical antenna polarisation
[Messung der unerwünschten Aussendungen des Transmitters; Bänder mit Einschränkungen 108 – 121.94 MHz and 123 - 138 MHz; horizontale und vertikale Antennenpolarisation]

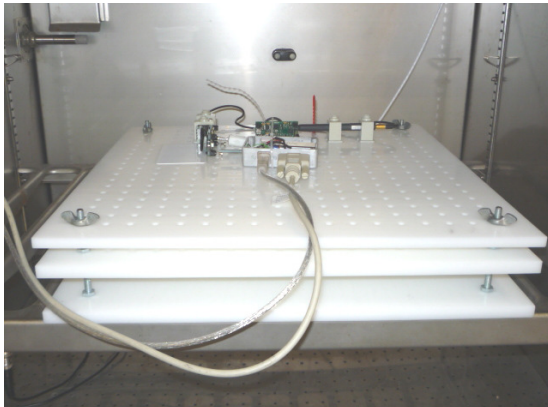
Evaluation
[Bewertung] Measuring values below the general radiated emission limits acc. § 15.209 (a)
[Messwerte unterhalb der grundlegenden Grenzwerte für die gestrahlte Störaussendung nach § 15.209 (a)]

Test result
[Prüfresultat] Passed
[bestanden]



4.3 Measurement of frequency tolerance

[Messung der Frequenzstabilität]

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, § 15.225 (e)
Reference standard [Referenznorm]	ANSI C63.10
Requirements / limits [Anforderung / Grenzwert]	FCC, CFR 47 (10-1-09 Edition), Part 15 Subpart C, § 15.225 (e)
Version of EUT [Prüfling]	- Device tested with modification, see section 3 in this report: EMC measures. [Gerät wurde mit Modifikation getestet, siehe Abschnitt 3 dieses Berichts: EMV-Maßnahmen.]
Test conditions / test set-up [Prüfbedingungen / Prüfaufbau]	According to requirements of reference standard [nach Anforderungen der Referenznorm]
	Remarks [Abweichungen / Besonderheiten]: <ul style="list-style-type: none">- The test was carried out into the climatic chamber with a coil antenna. [Die Prüfung wurde in der Klimakammer mit einer Rahmenantenne durchgeführt.]- The test was carried out in the temperature range from -20 °C to +50 °C [Die Prüfung wurde in dem Temperaturbereich von -20 °C bis +50 °C durchgeführt]
	
Figure 13: Test set up for testing into the climatic chamber [Testaufbau für Messungen in der Klimakammer]	
Operating mode [Betriebsart]	- Continuous transmission of a modulated carrier (internal modulation) [kontinuierliches Senden eines modulierten Trägersignals (interne Modulation)]
Performance of test [Prüfdurchführung]	- Measurement with peak detector, detection of maximum values via "Max Hold" function [Messung mit Peak-Detektor, Erfassung der maximalen Messwerte mit „Max-Hold“-Funktion]
	- Increase the temperature from 20 °C to 50 °C and measurement after two, five and ten minutes at the same temperature. [Anstieg der Temperatur von 20 °C auf 50 °C und Messung nach zwei, fünf und zehn Minuten bei gleicher Temperatur]
	- Decrease the temperature from 50 °C to -20 °C in 10 °C steps and measurement after two, five and ten minutes at the same temperature. [Abfall der Temperatur von 50 °C auf -20 °C in 10 °C Schritten und Messung nach zwei, fünf und zehn Minuten bei gleicher Temperatur]
	- Test at mains power supply via battery [Prüfung bei Versorgungsspannung über Batterie]



Klima EMV

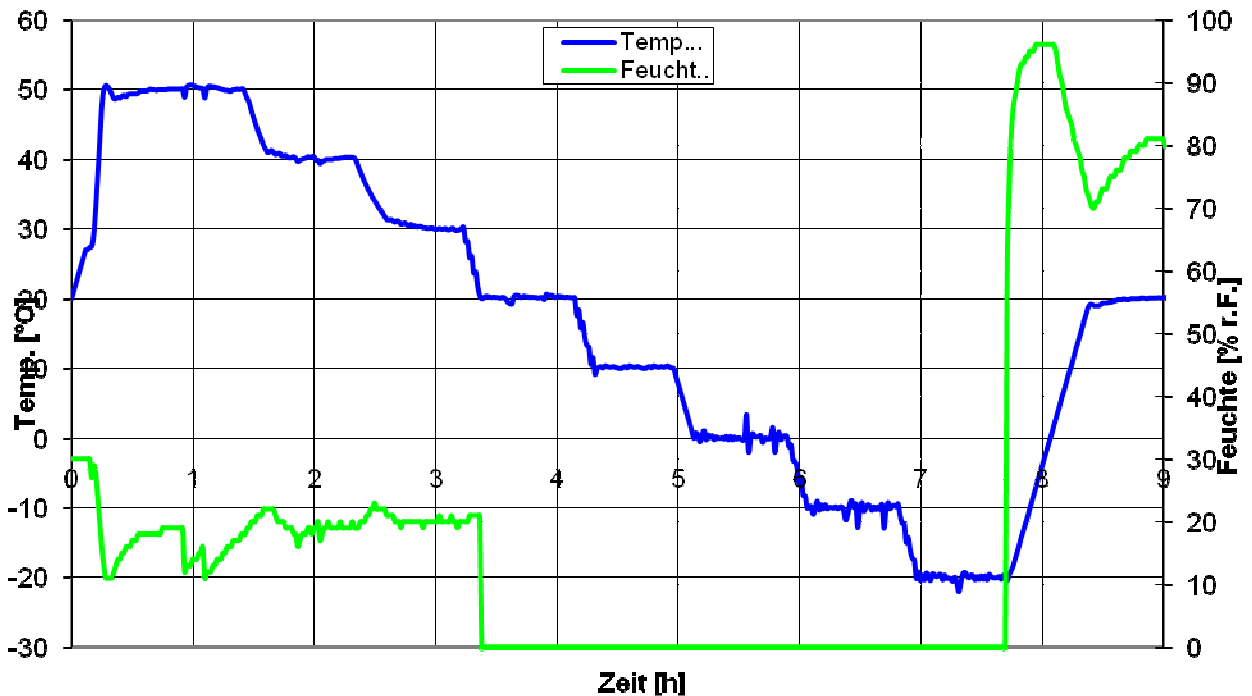
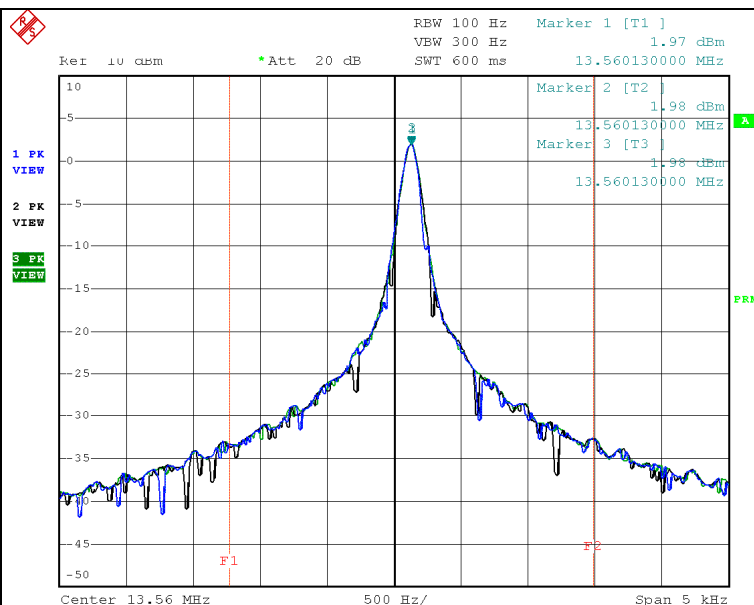


Diagram 13: Temperature / time table [Temperatur / Zeitdiagramm]



Comment: Freq. tolerance: UNI13-Q60 (TTL) modified, 20°C, 2 (T1); 5 (T2)
Comment:); 10 (T3) minutes

Diagram 14: Measurement of frequency tolerance [Messung der Frequenztoleranz]



Maximum measuring values of the total H-field strength [maximale Messwerte der absoluten H-Feldstärke]						
Test conditions [Testbedingungen]	Temperature [Temperatur]	Time after activation [Zeit nach Aktivierung]	measured frequency [gemessene Frequenz]	Variation to normal conditions [Frequenzvariation zur Normalbedingung]	Variation to normal conditions [Frequenzvariation zur Normalbedingung]	Limit [Grenzwert]
	[°C]	[min]	[kHz]	[kHz]	[%]	[%]
	+50	2	13560.05	-0.1	< 0.0001	+/- 0.01 (+/- 100 ppm)
		5	13560.05	-0.1	< 0.0001	
		10	13560.05	-0.1	< 0.0001	
	+40	2	13560.06	-0.1	< 0.0001	
		5	13560.07	-0.1	< 0.0001	
		10	13560.07	-0.1	< 0.0001	
	+30	2	13560.10	0.0	< 0.0001	
		5	13560.10	0.0	< 0.0001	
		10	13560.10	0.0	< 0.0001	
	+20	2	13560.13	0.0	< 0.0001	
		5	13560.13	0.0	< 0.0001	
		10	13560.13	-	-	
	+10	2	13560.15	0.0	< 0.0001	
		5	13560.15	0.0	< 0.0001	
		10	13560.15	0.0	< 0.0001	
	0	2	13560.17	0.0	< 0.0001	
		5	13560.17	0.0	< 0.0001	
		10	13560.17	0.0	< 0.0001	
	-10	2	13560.15	0.0	< 0.0001	
		5	13560.15	0.0	< 0.0001	
		10	13560.16	0.0	< 0.0001	
	-20	2	13560.12	0.0	< 0.0001	
		5	13560.12	0.0	< 0.0001	
		10	13560.11	0.0	< 0.0001	
Table 2:	Measuring values of radiated magnetic field [Messwerte zum gestrahlten Magnetfeld]					
Evaluation [Bewertung]	Measuring values within the limits [Messwerte innerhalb 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 emission / electromagnetic field strength

[gestrahlte Störaussendung / Elektromagnetische Funkstörfeldstärke]

Open area test site / OATS [Freifeldmessplatz]		0614	SLG		
EMI Test Receiver [EMV-Messemppfänger]	ESCS 30	0624-02	Rohde & Schwarz	2010-09-29	2011-03-29
Field strength antenna [Feldstärkeantenne]	CBL 6112B	0666	Chase	2009-08-26	2011-02-26
Antenna mast [Antennenmast]	MA 240	0632	HD	N/A	N/A
Turntable [Drehscheibe]	DS 415 HA	0636	HD	N/A	N/A
Controller (for turntable and mast) [Steuergerät Drehscheibe + Mast]	HD 100	6-0075	HD	N/A	N/A
Fully anechoic chamber [Absorberraum]		0611	Siemens Matsushita		
Field strength antenna [Feldstärkeantenne]	CBL 6112B	0628	Chase	2009-08-26	2011-03-26
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

Radiated emission / magnetic field strength

[gestrahlte Störaussendung / Magnetische Funkstörfeldstärke]

Fully anechoic chamber [Absorberraum]		0611	Siemens Matsushita		
Loop antenna [Rahmenantenne]	HFH2-Z2	1610	Rohde & Schwarz	2008-02-22	2012-02-22
EMI test receiver [EMV-Messemppfänger]	ESCS 30	0624-02	Rohde & Schwarz	2010-09-29	2011-03-29
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
Climatic chamber [Klimakammer]	KPK 400	1309	Feutron		
Spectrum analyser [Spektrumanalyser]	FSP30	0657	Rohde & Schwarz	2009-04-08	2011-04-08
Test fixture [Prüfvorrichtung]		6-0630	SLG	N/A	N/A