



STOCKMANN PRÜF- UND QUALITÄTSZENTRUM GMBH

■ STOCKMANN Prüf- und Qualitätszentrum GmbH
Straße nach Kölleda 27 ■ D-99610 Leubingen



- EMV-Prüfungen
- Kalibrierdienst
- Längenmesstechnik
- Lehrenbau
- Flachsleiferei

EMV – Prüfbericht

089 2 0934 17

EMC Testreport

Produkt: Wireless Tastatur CK4
Product:

Hersteller: GETT Gerätetechnik GmbH
Manufacturer: Mittlerer Ring 1
08233 Treuen

Datum Bericht: 28.09.2017
Date testreport:

U. Sauerbier
Prüfingenieur
Test engineer

genehmigt:
authorized:

Dr.-Ing. Veit Stockmann
Geschäftsführer
Manager of Test Laboratory

Die in diesem Bericht dargestellten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das vorgestellte und beschriebene Prüfmuster.
Für die Richtigkeit der Angaben zum Prüfling trägt der Auftraggeber die Verantwortung.
Die auszugsweise Weitergabe oder Veröffentlichung dieses Prüfberichtes ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht gestattet.
*This test report contains the results of an exclusively testing of the presented and described test sample.
The customer is responsible for the correctness of the general data from the tested object.
The partly duplication or publishing of this test report needs the written approval of the testing laboratory.*

Inhaltsverzeichnis

Table of contents

Seite

Page

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| 1. | Ergebniszusammenfassung / Short report | 3 |
| 2. | Allgemeine Angaben / General information | 4 |
| 3. | Angewandte Normen und Vorschriften / Applied norms and regulations | 5 |
| 3.1. | Prüfung der Störaussendung / Test of emission..... | 5 |
| 3.2. | Prüfung der Störfestigkeit / Test of immunity..... | 6 |
| 4. | Prüfkonfiguration / Test configuration | 7 |
| 4.1. | Beschreibung des Prüflings / Description of EuT..... | 7 |
| 4.2. | Betriebsart / Operating conditions | 8 |
| 4.3. | Modifikationen / modifications..... | 8 |
| 5. | Allgemeine Prüfbedingungen und Messunsicherheiten / General test conditions and measurement uncertainties | 9 |
| 6. | Prüfung der Störaussendung / Test of emission | 10 |
| 30 - 1000 MHz – | Funkstörfeldstärke / Radiated emission | 10 |
| 1 - 6 GHz – | Funkstörfeldstärke / Radiated emission | 15 |
| 7. | Prüfung der Störfestigkeit / Test of immunity | 19 |
| 61000-4-2 | Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladungen / Immunity against electrostatic discharges | 20 |
| 61000-4-3 | Störfestigkeit gegen gestrahlte HF-Felder / Immunity against radiated RF fields | 23 |
| 61000-4-4 | Störfestigkeit gegen schnelle Transienten (Burst) / Test of immunity against fast transients..... | 25 |
| 8. | Mess- und Prüfeinrichtungen / Measuring and testing equipment | 27 |

1. Ergebniszusammenfassung / Short report

| Prüfung <i>Test</i> | Verfahren <i>Method</i> | bestanden <i>Test pass</i> | nicht bestanden <i>Test fail</i> | Bemerkungen <i>Remarks</i> |
|--|----------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|
| Störaussendung nach EN 55032 – Klasse B / EN 301489-1/ -17 <i>Test of emission</i> | | | | |
| Funkstörfeldstärke <i>Radiated emission</i> | 30 MHz - 1000 MHz | EN 55016-2-3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Funkstörfeldstärke <i>Radiated emission</i> | 1 GHz - 6 GHz | EN 55016-2-3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Störfestigkeit nach EN 55024 / EN 301489-1/ -17 <i>Test of immunity</i> | | | | |
| gegen elektrostatische Entladungen <i>against electrostatic discharges</i> | | EN 61000-4-2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| gegen gestrahlte HF-Felder <i>against radiated radio frequency</i> | | EN 61000-4-3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| gegen schnelle Transienten <i>against fast transients</i> | | EN 61000-4-4 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Bemerkungen:

Remarks:

2. Allgemeine Angaben / General information

| | |
|--|---|
| Auftraggeber <i>Customer</i> | GETT Gerätetechnik GmbH Mittlerer Ring 1 08233 Treuen |
| Prüfling <i>EuT</i> | Wireless Tastatur CK4 |
| Eingangsdatum <i>Date of entry</i> | 09.05.2017 |
| Hersteller <i>Manufacturer</i> | GETT Gerätetechnik GmbH Mittlerer Ring 1 08233 Treuen |
| Prüfungsort <i>Test location</i> | EMV-Testlabor STOCKMANN Prüf- und Qualitätszentrum GmbH Straße nach Köllda 27 D-99610 Leubingen |
| Zeitraum der Prüfungen <i>Date of tests:</i> | 09.05.2017 / 22.09.2017 |
| Prüfdurchführung <i>Performing tests</i> | Die Durchführung der EMV-Tests erfolgte nach Absprache mit dem Auftraggeber bzw. nach dessen Vorgabe. <i>The EMV tests were executed out in consultation with the customer or according to his specifications.</i> |

3. Angewandte Normen und Vorschriften / *Applied norms and regulations*

3.1. Prüfung der Störaussendung / *Test of emission*

Normative Anforderungen / *normative requirements*

DIN EN 55032:2013-12 + Berichtigung 2013-04

Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen
Anforderungen an die Störaussendung
(CISPR 32:2012 + Cor.1:2012 + Cor.2:2012); Deutsche Fassung EN 55032:2012

DIN EN 55032:2016-02

Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen
Anforderungen an die Störaussendung
(CISPR 32:2015); Deutsche Fassung EN 55032:2015

Final draft ETSI EN 301 489-1 V2.1.1 (2016-11)

ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services;
Part 1: Common technical requirements;
Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU and the essential requirements of article 6 of Directive 2014/30/EU

Final draft ETSI EN 301 489-1 V2.1.1 (2016-11)

ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services;
Part 1: Common technical requirements;
Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU and the essential requirements of article 6 of Directive 2014/30/EU

Angewandte Prüf- und Messverfahren / *Applied test and measurement methods:*

DIN EN 55016-2-3:2014-11

Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit
Messung der gestrahlten Störaussendung
(CISPR 16-2-3:2010 + A1:2010 + A2:2014); Deutsche Fassung EN 55016-2-3:2010 + A1:2010 + AC:2013 + A2:2014

3.2. Prüfung der Störfestigkeit /

Test of immunity

Normative Anforderungen / normative requirements

DIN EN 55024:2011-09

Einrichtungen der Informationstechnik
Störfestigkeitseigenschaften – Grenzwerte und Prüfverfahren
(CISPR 24:2010); Deutsche Fassung EN 55024:2010

DIN EN 55024:2016-05

Einrichtungen der Informationstechnik
Störfestigkeitseigenschaften – Grenzwerte und Prüfverfahren
(CISPR 24:2010 + Cor.:2011 + A1:2015); Deutsche Fassung EN 55024:2010 + A1:2015

Final draft ETSI EN 301 489-1 V2.1.1 (2016-11)

ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services;
Part 1: Common technical requirements;
Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU and the essential requirements of article 6 of Directive 2014/30/EU

Final draft ETSI EN 301 489-1 V2.1.1 (2016-11)

ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services;
Part 1: Common technical requirements;
Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU and the essential requirements of article 6 of Directive 2014/30/EU

Angewandte Prüf- und Messverfahren / Applied test and measurement methods:

DIN EN 61000-4-2:2009-12

Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
(IEC 61000-4-2:2008); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:2009

DIN EN 61000-4-3:2011-04

Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
(IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007 + A2:2010); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010






DIN EN 61000-4-4:2013-04

Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
(IEC 61000-4-4:2012); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2012

4. Prüfkonfiguration / Test configuration

4.1. Beschreibung des Prüflings / Description of EuT

Wireless Tastatur CK4

| | |
|---|---|
| <p>Frontseite / <i>frontside</i></p>  | <p>Rückseite / <i>backside</i></p>  |
| <p>Netzteil / <i>power supply</i></p>  | <p>Typenschild Netzteil <i>Name plate power supply</i></p>  |
| <p>USB Dongle</p>  | |

4.2. Betriebsart / *Operating conditions*

Störaussendung / Emission tests:

- Tastatur über Dongle verbunden
keyboard connected via dongle
- Laden über USB vom PC
charging via USB
- Laden über USB vom PC
charging via USB

Störfestigkeit / immunity tests

- Tastatur über Dongle verbunden
keyboard connected via dongle
- Laden über USB vom PC
charging via USB
- Laden über USB vom PC
charging via USB

4.3. Modifikationen / *modifications*

Es wurden keine Modifikationen durchgeführt.

No modifications were made

5. Allgemeine Prüfbedingungen und Messunsicherheiten / *General test conditions and measurement uncertainties*

Allgemeine Prüfbedingungen / *General test conditions*

| | |
|--|--------------------|
| Temperatur: <i>Temperature:</i> | 15°C ... 35°C |
| Relative Luftfeuchte: <i>Relative Humidity:</i> | 25% ... 75% |
| Luftdruck: <i>Air pressure:</i> | 86 kPa ... 106 kPa |

Messunsicherheiten / *Measurement uncertainties:*

Alle EMV-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%. (so genannte 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 „Stockmann Prüf- und Qualitätszentrum GmbH“ ermittelten Mess- und Prüfergebnisse liegen innerhalb der den EMV-Normen zugrunde liegenden Messunsicherheiten.

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

The limits of emission measurements and 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 laboratory fulfil the requirements of measurement uncertainty according to the EMC-standards applied.

6. Prüfung der Störaussendung / Test of emission

30 - 1000 MHz – Funkstörfeldstärke / Radiated emission

Prüfgeräte siehe Liste Punkt 8 / Test equipment refer to table part 8

| | | | | | | | | |
|---|---|----|----|---|----|----|----|--|
| 1 | 2 | 16 | 51 | 3 | 17 | 18 | 52 | |
|---|---|----|----|---|----|----|----|--|

Datum der Prüfung: 09.05.2017
Date of test:

Betriebszustand: siehe Punkt 4.2
Operation mode: refer part 4.2

Prüfdurchführung / Test procedure

Zu Beginn wird eine Vormessung in einer Halbabsorberkammer (SAC) durchgeführt. Die Messentfernung beträgt 3 m, die Antennenhöhe 1,5 m. Das Störspektrum des Prüflings wird im PEAK, MAX HOLD Modus getrennt für horizontale und vertikale Antennenpolarisation erfasst. Während diesen Spitzenwertmessungen wird der auf einem nichtleitenden Tisch 0,8 m über der Massebezugsfläche angeordnete Prüfling um 360° gedreht. Die so erfassten maximalen PEAK-Werte des Störspektrums werden als Ergebnisgrafik dargestellt.

Initially, a pre-scan in a semi anechoic chamber (SAC) is performed. The measuring distance is 3 m, the antenna height 1.5 m. The noise spectrum of the specimen is in PEAK, MAX HOLD mode recorded separately for horizontal and vertical antenna polarization. During these peak measurements, the EuT is placed on a non-conducted table 0.8 m above the ground plane. The EuT will rotate through 360°. The captured PEAK maximum values are shown as a result graph of the interference spectrum.

Für den Vergleich der Messergebnisse mit dem Grenzwert ist der QP-Messwert maßgebend. Auffällige Störfrequenzen werden deshalb mit einem QP-Messempfänger nachgemessen. Der maximale Pegel wird während des Drehens des Prüflings erfasst.

For compare the results with the limit are relevant the QP values. Conspicuously noise frequencies are therefore measured with a QP-measuring receiver. The maximum level is detected during the rotation of the EuT.

Werden bei diesen Messungen kritische Werte bezogen zum Grenzwert festgestellt, wird in einem weiteren Schritt eine finale Messung auf dem Freifeld (OATS, 10 m-Messentfernung) durchgeführt. Zur Ermittlung des maximalen QP-Messwertes im Freifeld wird die Prüfkfiguration um 360° gedreht, die Antenne mit horizontaler und vertikaler Polarisation in der Höhe von 1 m bis 4 m variiert.

Are critical values determined in these measurements relative to the limit, in a further step, a final measurement on the open test site (OATS, 10 m measuring distance) is performed. To determine the maximum QP-reading in the open test site the configuration is rotated by 360°, the antenna with horizontal and vertical polarisation in the height varies from 1 to 4 meters.

Messunsicherheit / Uncertainty

± 5,1 dB

Die angegebene Unsicherheit ist eine erweiterte Unsicherheit, die auf einer Standardunsicherheit multipliziert mit einem Erweiterungsfaktor von $k = 2$ basiert, was einem Vertrauensniveau von ca. 95 % bei Normalverteilung ergibt.

The specified uncertainty is an expanded uncertainty, based on a standard uncertainty multiplied with an expanded factor from $k = 2$, which make a confidence level of 95 % at standard distribution.

Foto Prüfaufbau / Photo test arrangement



Ergebnis / Result

Die geforderten Grenzwerte werden eingehalten. Siehe nachfolgende Protokolle.

The required limit values are pass. See the following protocols.

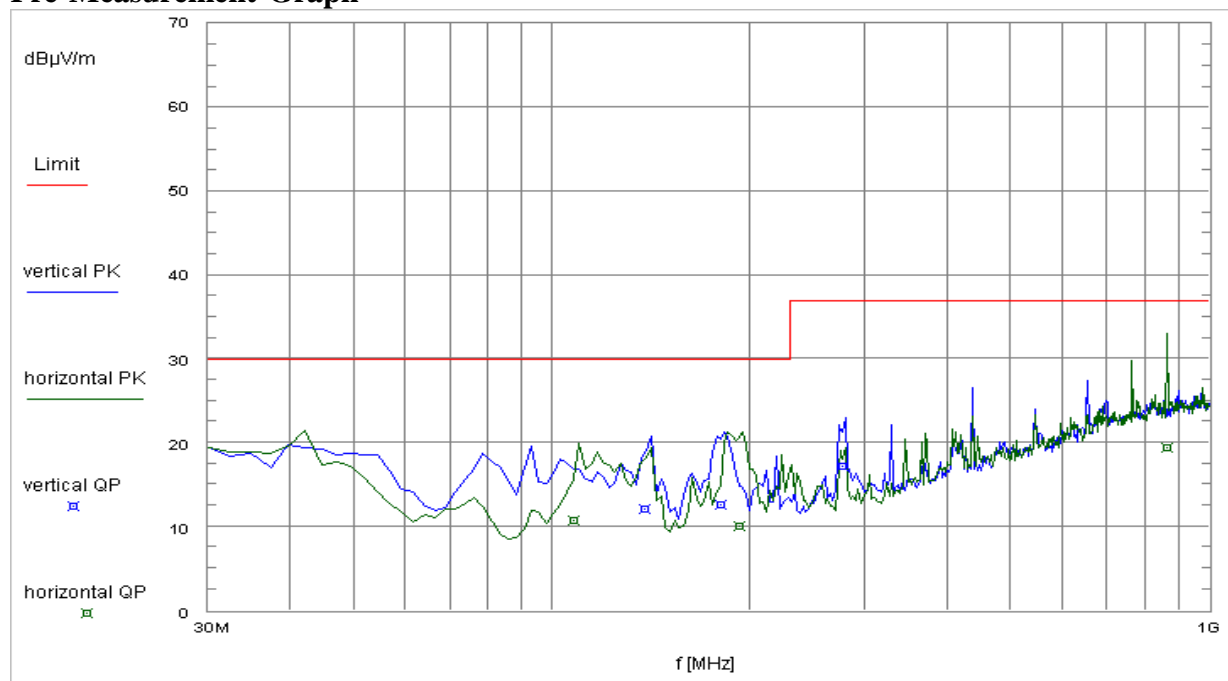
Betriebszustand: Tastatur über Dongle verbunden

operating condition: keyboard connected via dongle

30-1000 MHz - Funkstörfeldstärke / Radiated emission

Grenzwerte EN 55032 Klasse B / Limits EN 55032 classB

Pre-Measurement-Graph



QP-Measurement

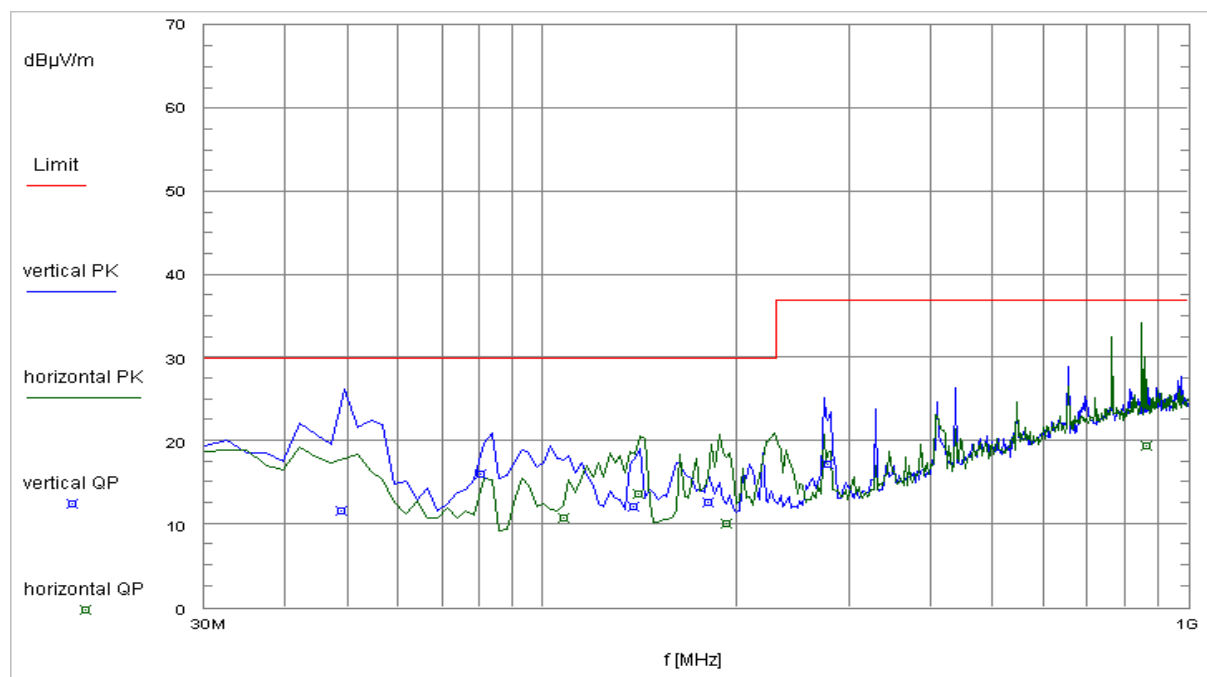
| f [Hz] | QP Level [dBµV/m] | QP Limit [dBµV/m] | QP Delta [dB] | Height [m] | Angle [°] | Polarisation |
|-----------|-------------------|-------------------|---------------|------------|-----------|--------------|
| 138340000 | 12,1 | 30 | 17.9 | 1,5 | 330 | vertical |
| 180295000 | 12,57 | 30 | 17.4 | 1,5 | 315 | vertical |
| 276815000 | 17,25 | 37 | 19.8 | 1,5 | 0 | vertical |
| 107995000 | 10,79 | 30 | 19.2 | 1,5 | 90 | horizontal |
| 192360000 | 10,08 | 30 | 19.9 | 1,5 | 275 | horizontal |
| 860000000 | 19,45 | 37 | 17.6 | 1,5 | 0 | horizontal |

Betriebszustand: Laden über USB vom PC

Operating condition: charging via USB

30-1000 MHz - Funkstörfeldstärke / Radiated emission
Grenzwerte EN 55032 Klasse B / Limits EN 55032 class B

Pre-Measurement-Graph



QP-Measurement

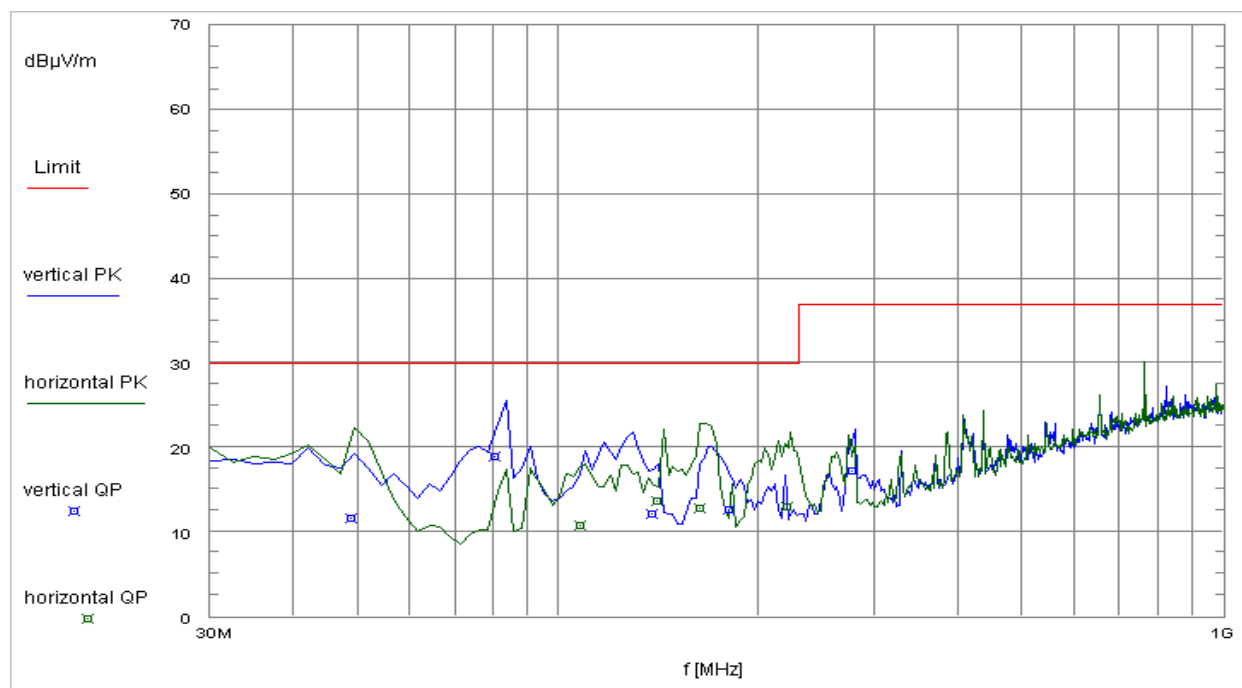
| f [Hz] | QP Level [dBµV/m] | QP Limit [dBµV/m] | QP Delta [dB] | Height [m] | Angle [°] | Polarisation |
|-----------|-------------------|-------------------|---------------|------------|-----------|--------------|
| 48690000 | 11,53 | 30 | 18.5 | 1,5 | 70 | vertical |
| 80290000 | 15,96 | 30 | 14.0 | 1,5 | 360 | vertical |
| 138340000 | 12,1 | 30 | 17.9 | 1,5 | 330 | vertical |
| 180295000 | 12,57 | 30 | 17.4 | 1,5 | 315 | vertical |
| 276815000 | 17,25 | 37 | 19.8 | 1,5 | 0 | vertical |
| 107995000 | 10,79 | 30 | 19.2 | 1,5 | 90 | horizontal |
| 140490000 | 13,67 | 30 | 16.3 | 1,5 | 0 | horizontal |
| 192360000 | 10,08 | 30 | 19.9 | 1,5 | 275 | horizontal |
| 860000000 | 19,39 | 37 | 17.6 | 1,5 | 0 | horizontal |

Betriebszustand: Laden über Netzteil

Operating condition: charging via power supply

30-1000 MHz - Funkstörfeldstärke / Radiated emission Grenzwerte EN 55032 Klasse B / Limits EN 55032 class B

Pre-Measurement-Graph



QP-Measurement

| f [Hz] | QP Level [dBµV/m] | QP Limit [dBµV/m] | QP Delta [dB] | Height [m] | Angle [°] | Polarisation |
|-----------|-------------------|-------------------|---------------|------------|-----------|--------------|
| 48690000 | 11,53 | 30 | 18.5 | 1,5 | 70 | vertical |
| 80290000 | 18,82 | 30 | 11.2 | 1,5 | 90 | vertical |
| 138340000 | 12,1 | 30 | 17.9 | 1,5 | 330 | vertical |
| 180295000 | 12,57 | 30 | 17.4 | 1,5 | 315 | vertical |
| 276815000 | 17,25 | 37 | 19.8 | 1,5 | 0 | vertical |
| 107995000 | 10,79 | 30 | 19.2 | 1,5 | 90 | horizontal |
| 140490000 | 13,67 | 30 | 16.3 | 1,5 | 0 | horizontal |
| 163120000 | 12,76 | 30 | 17.2 | 1,5 | 160 | horizontal |
| 220830000 | 12,86 | 30 | 17.1 | 1,5 | 0 | horizontal |

1 - 6 GHz – Funkstörfeldstärke / Radiated emission

Prüfgeräte siehe Liste Punkt 8 / Test equipment refer to table part 8

| | | | | | | | |
|---|----|----|--|--|--|--|--|
| 3 | 19 | 51 | | | | | |
|---|----|----|--|--|--|--|--|

Datum der Prüfung: 22.09.2017

Date of test:

Betriebszustand: siehe Punkt 4.2

Operation mode:

refer part 4.2

Messunsicherheit / Uncertainty

± 5,1 dB

Die angegebene Unsicherheit ist eine erweiterte Unsicherheit, die auf einer Standardunsicherheit multipliziert mit einem Erweiterungsfaktor von $k = 2$ basiert, was einem Vertrauensniveau von ca. 95 % bei Normalverteilung ergibt.

The specified uncertainty is an expanded uncertainty, based on a standard uncertainty multiplied with an expanded factor from $k = 2$, which make a confidence level of 95 % at standard distribution.

Prüfdurchführung / Test procedure

Die Messung der Funkstörfeldstärke erfolgt in der Absorberhalle, Messentfernung 3 m. Das Störspektrum des Prüflings wird im Analysatorbetrieb, mit PEAK-Detektor im MAXHOLD Modus getrennt für horizontale und vertikale Antennenpolarisation erfasst.

Während diesen Spitzenwertmessungen wird der Prüfling um 360° gedreht. Die so erfassten maximalen Peak-Werte des Störspektrums werden als Ergebnisgrafik dargestellt.

Radiated measurement will be made in a anechoic chamber, antenna distance 3 meter.

The interference spectrum will scanned in the analyser operating mode with PEAK-Detector for horizontal and vertical polarisation. During this peak measurement the EuT will be turned around 360°.

The scanned measuring results of peak interference spectrum are shown in the graph.

Für den Vergleich mit dem Grenzwert ist die PEAK-/ AVERAGE-Finalmessung maßgebend.

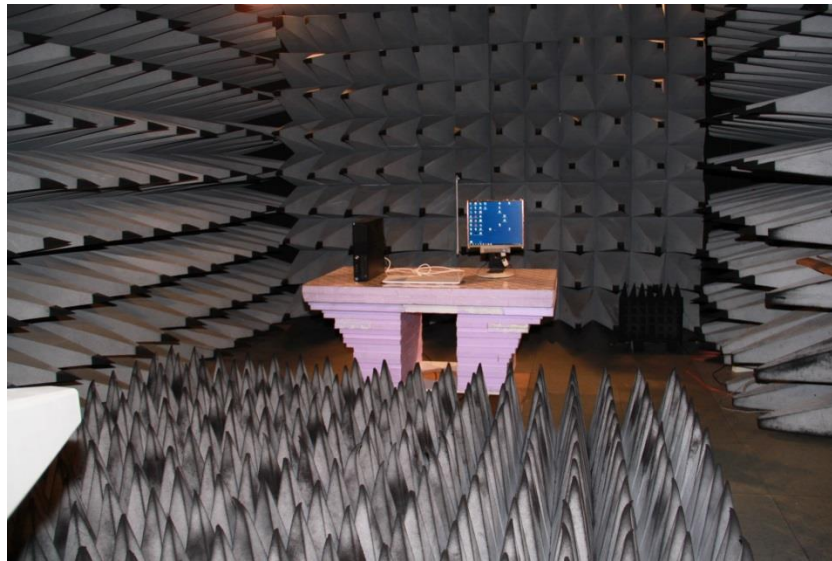
Die höchsten Aussendungen werden deshalb mit dem normgerechten PEAK-/AVERAGE-Detektor nachgemessen.

For comparing with the limits the PEAK-/AVERAGE Final measuring results are standard. The highest emissions will be measured therefore again with the norm PEAK-/AVERAGE -Detector.

Der maximale Pegel wird während des Drehens des Prüflings erfasst.

To find out the maximal level the test configuration will be turned around 360° and the antenna position varied horizontal and vertical.

Foto Prüfaufbau / Photo test arrangement



Ergebnis / Result

Die geforderten Grenzwerte werden eingehalten. Siehe nachfolgende Protokolle.
The required limit values are pass. See the following protocols.

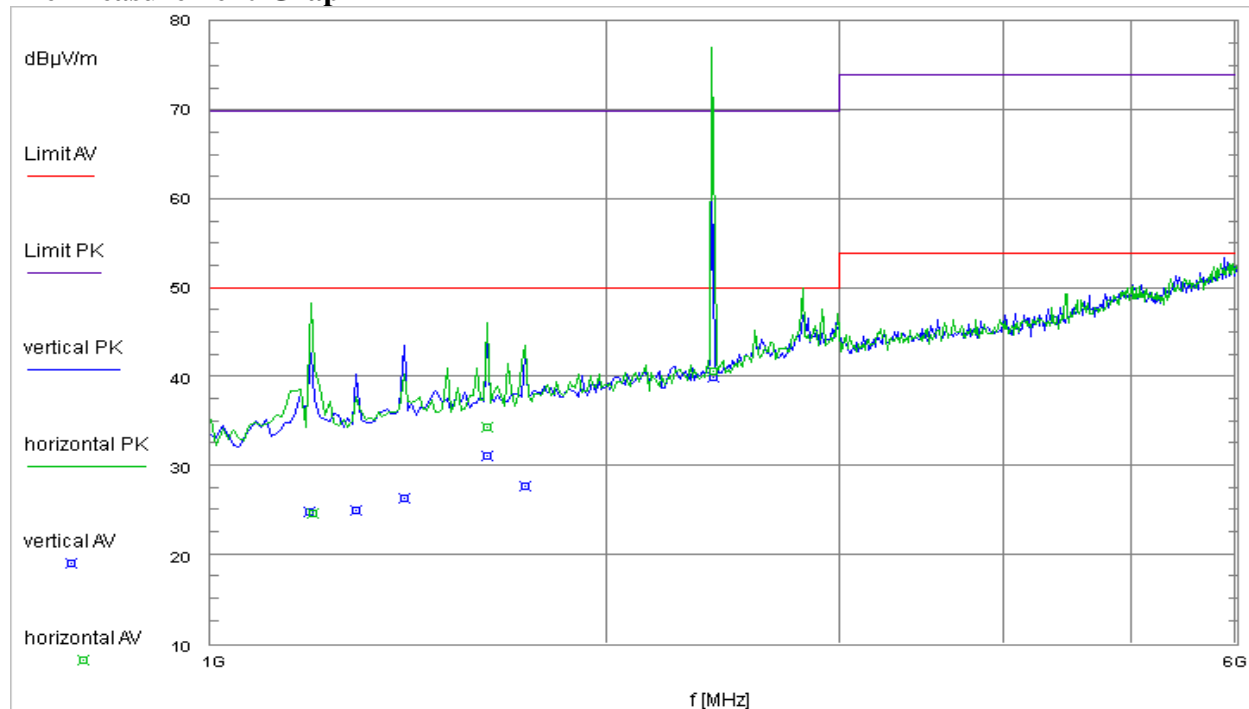
Betriebszustand: Tastatur über Dongle verbunden

operating condition: keyboard connected via dongle

1-6 GHz - Funkstörfeldstärke / Radiated emission

Grenzwerte EN 55032 Klasse B / Limits EN 55032 class B

Pre-Measurement-Graph



QP-Measurement

| Polarisation | f [Hz] | AV Level [dBµV/m] | AV Limit [dBµV/m] | AV Delta [dBµV/m] | Angle [°] | Remarks |
|--------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|---------|
| vertical | 1188390000 | 24.76 | 50 | 25.2 | 0 | |
| vertical | 1290000000 | 24.97 | 50 | 25.0 | 0 | |
| vertical | 1400000000 | 26.32 | 50 | 23.7 | 0 | |
| vertical | 1620000000 | 31.05 | 50 | 18.9 | 0 | |
| vertical | 1730000000 | 27.78 | 50 | 22.2 | 0 | |
| vertical | 2402910000 | 40.04 | 50 | 10.0 | 360 | BT |
| horizontal | 1196000000 | 24.62 | 50 | 25.4 | 0 | |
| horizontal | 1620000000 | 34.38 | 50 | 15.6 | 0 | |
| horizontal | 2403000000 | 40.58 | 50 | 9.4 | 0 | BT |

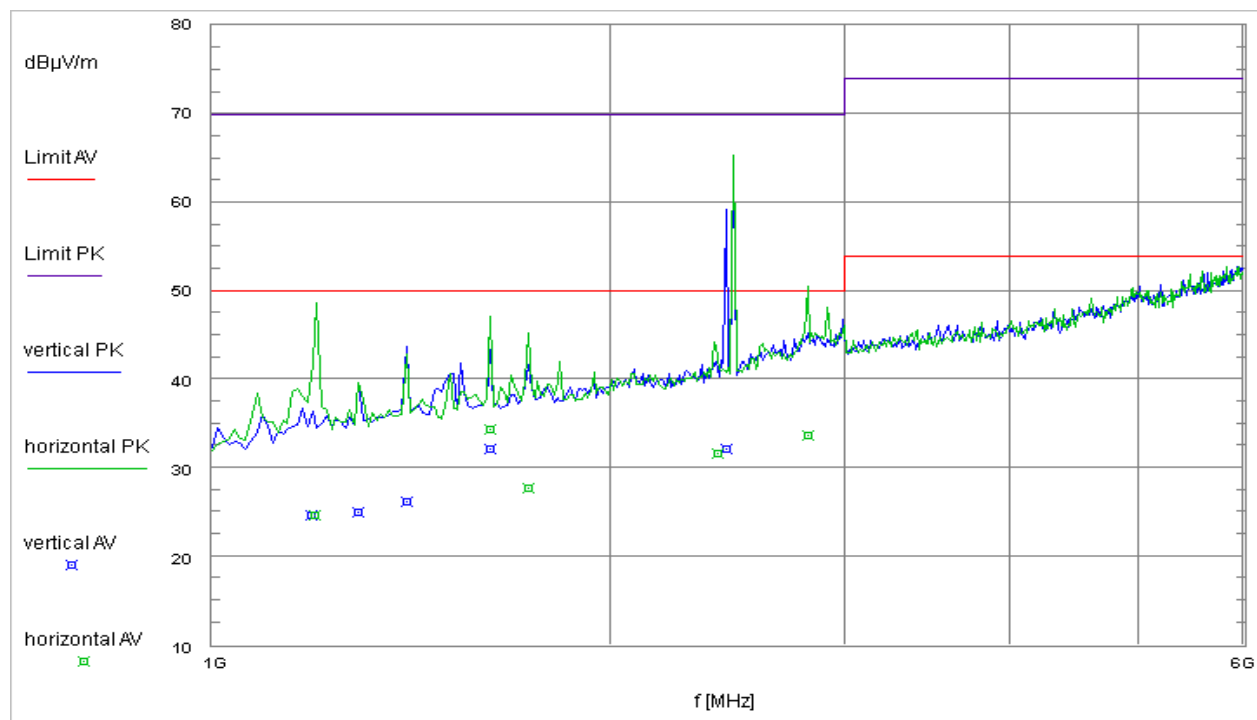
Betriebszustand: Laden über USB vom PC

Operating condition: charging via USB

1-6 GHz - Funkstörfeldstärke / Radiated emission

Grenzwerte EN 55032 Klasse B / Limits EN 55032 class B

Pre-Measurement-Graph



QP-Measurement

| Polarisation | f [Hz] | AV Level [dBµV/m] | AV Limit [dBµV/m] | AV Delta [dBµV/m] | Angle [°] | Remarks |
|--------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|---------|
| vertical | 1188390000 | 24.72 | 50 | 25.3 | 360 | |
| vertical | 1290000000 | 24.90 | 50 | 25.1 | 360 | |
| vertical | 1400000000 | 26.25 | 50 | 23.7 | 360 | |
| vertical | 1620000000 | 32.07 | 50 | 17.9 | 360 | |
| vertical | 1730000000 | 27.74 | 50 | 22.3 | 360 | |
| vertical | 2440000000 | 32.11 | 50 | 17.9 | 360 | BT |
| horizontal | 1196000000 | 24.62 | 50 | 25.4 | 0 | |
| horizontal | 1620000000 | 34.38 | 50 | 15.6 | 0 | |
| horizontal | 1730000000 | 27.74 | 50 | 22.3 | 360 | |
| horizontal | 2403000000 | 31.64 | 50 | 18.4 | 360 | BT |
| horizontal | 2810000000 | 33.68 | 50 | 16.3 | 360 | |

7. Prüfung der Störfestigkeit / *Test of immunity*

Bewertungskriterien / *Performance criteria*

Bewertungskriterium A / *Performance criterion A*

Die Einrichtung muss während der Prüfung weiterhin bestimmungsgemäß ohne Eingriff der Bedienperson arbeiten. Es darf keine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens oder Funktionsausfall unterhalb einer vom Hersteller beschriebener minimaler Betriebsqualität auftreten, wenn die Einrichtung bestimmungsgemäß benutzt wird.

The equipment shall continue to operate as intended without operator invention. No degradation of performance or loss of function is allowed below a performance level specified by the manufacturer, when the equipment is used as intended.

Bewertungskriterium B / *Performance criterion B*

Die Einrichtung muss nach der Prüfung weiterhin bestimmungsgemäß ohne Eingriff der Bedienperson arbeiten. Nach der Anwendung der Prüfstörgröße darf keine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens oder Funktionsverlust unterhalb einer vom Hersteller beschriebenen minimalen Betriebsqualität auftreten, wenn die Einrichtung bestimmungsgemäß benutzt wird. Die minimale Betriebsqualität darf durch einen zulässigen Verlust der Betriebsqualität ersetzt werden.

Während der Prüfung ist jedoch eine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens erlaubt. Nach der Prüfung ist eine Änderung der eingestellten Betriebsart oder Verlust von gespeicherten Daten nicht erlaubt.

After the test the equipment shall continue to operate as intended without operator invention. No degradation of performance or loss of function is allowed after the application of the phenomena below a performance level specified by the manufacturer, when the equipment is used as intended. The performance level may be replaced by a permissible loss of performance.

During the test, degradation of performance is allowed. However no change of actual operating state or stored data is allowed to persist after the test.

Bewertungskriterium C / *Performance criterion C*

Funktionsausfall ist erlaubt, wenn die Funktion sich selbst wieder herstellt, oder durch betätigen der Einstell- / Bedienelemente in Übereinstimmung mit den Herstelleranweisungen wieder herstellbar ist.

Funktionen und Informationen, die in nicht temporären Speichern gespeichert sind, oder durch die Versorgung mit einer Hintergrundbatterie geschützt werden, dürfen nicht verloren gehen.

Loss of function is allowed, provided the function is self-recoverable or can be restored by the operation of the controls by the user accordance with the manufactures instructions.

Functions and or information stored in non-volatile memory or protected by a battery backup shall not be lost.

61000-4-2 Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladungen / Immunity against electrostatic discharges

Prüfgeräte siehe Liste Punkt 8 / *Test equipment refer to table part 8*

| | | | | | | | |
|----|----|--|--|--|--|--|--|
| 22 | 50 | | | | | | |
|----|----|--|--|--|--|--|--|

Datum der Prüfung: 22.09.2017

Date of test:

Betriebszustand: siehe Punkt 4.2

Operation mode:

refer part 4.2

Prüfdurchführung / *Test procedure*

| | |
|--|--|
| Verfahren: <i>Procedure:</i> | EN 61000-4-2 |
| Prüfaufbau: <i>Test arrangement:</i> | Tischgeräte, Prüfung im Labor <i>table apparatus; application of the test in laboratory</i> |
| Polarität der Prüfspannung: <i>Polarity of test voltage:</i> | alternierend / positiv und negativ <i>alternating / positive and negative</i> |
| Anzahl der Entladungen: <i>Polarity of pulses:</i> | 20 pro Prüfpunkt und Polarität <i>20 per test point and polarity</i> |
| Bewertungskriterium: <i>Performance criteria:</i> | B |

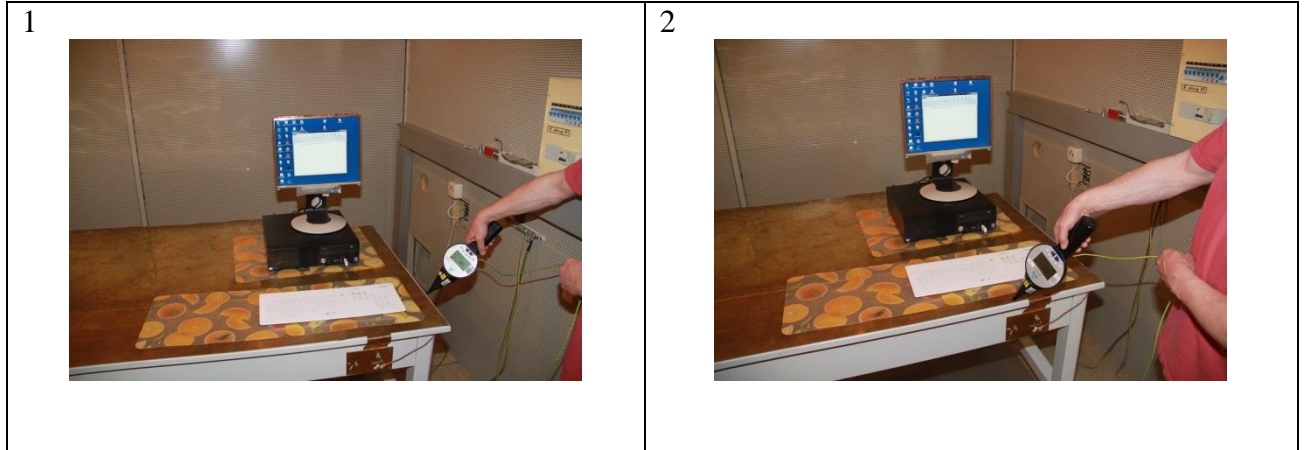
Umgebungsbedingungen während der Prüfung / *Environmental conditions during test*

| | |
|---|----------|
| Temperatur: <i>Temperature:</i> | 22°C |
| Relative Luftfeuchte: <i>Relative humidity:</i> | 50 % |
| Luftdruck: <i>Air pressure:</i> | 1012 hPa |

Indirekte Kontaktentladung / indirect Contact discharge to

| Punkte / Points | ± 2 kV | ± 4 kV | ± 6 kV | ± 8 kV |
|-----------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1-2 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

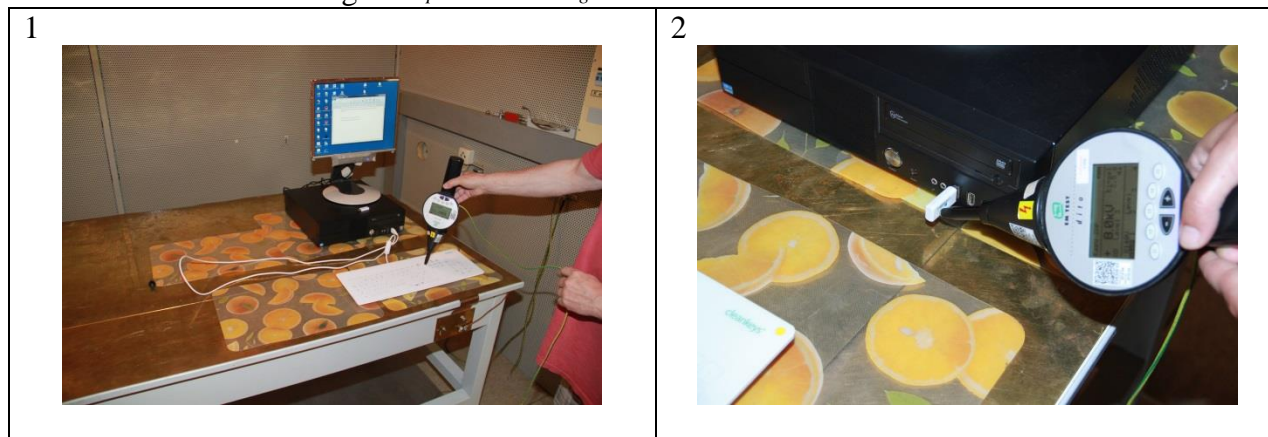
ESD-Punkte Indirekte Kontaktentladung / ESD points indirect contact discharge



Luftentladung auf berührbar isolierende Oberfläche / Air discharge to non-conductive accessible parts

| Punkte / Points | ± 2 kV | ± 4 kV | ± 8 kV | ± 15 kV |
|-----------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1-2 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ESD-Punkte Luftentladung / ESD points air discharge



Ergebnis / Result

Keine Beeinflussung der eingestellten Betriebsart. Die normativen Anforderungen werden erfüllt.

No degradation in performance. Test passed.

61000-4-3 Störfestigkeit gegen gestrahlte HF-Felder / Immunity against radiated RF fields

Prüfgeräte siehe Liste Punkt 8 / Test equipment refer to table part 8

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| 25 | 27 | 16 | 56 | 19 | 30 | 51 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|--|--|

Datum der Prüfung: 09.05.2017

Date of test:

Betriebszustand: siehe Punkt 4.2

Operation mode:

refer part 4.2

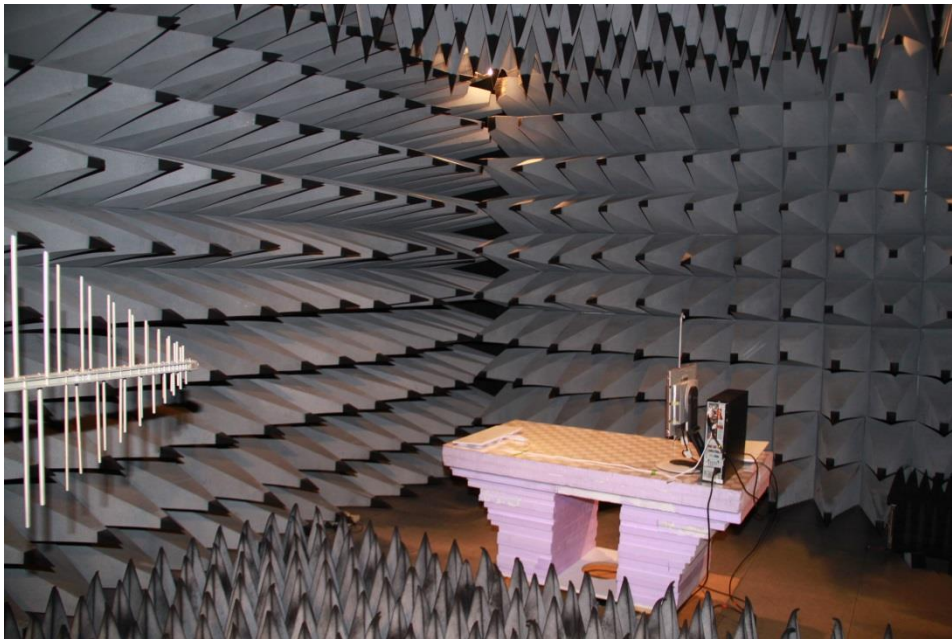
Prüfdurchführung / Test procedure

| | |
|---|---|
| Verfahren: <i>Procedure:</i> | EN 61000-4-3 |
| Prüfaufbau: <i>Test arrangement:</i> | Labor <i>Laboratory</i> |
| Frequenzbereich/Antennenabstand: <i>Frequency range/Antenna distance:</i> | 80-1000 MHz / 2,3m 1,0-6 GHz / 1,85m |
| Verweilzeit: <i>Duration time:</i> | 2 Sekunden pro Frequenzschritt <i>2 seconds per frequency step</i> |
| Polarisation: <i>Polarisation:</i> | horizontal / vertikal <i>horizontal / vertical</i> |
| Modulation: <i>modulation</i> | AM 80% 1kHz |
| Bewertungskriterium: <i>Performance criteria:</i> | A |

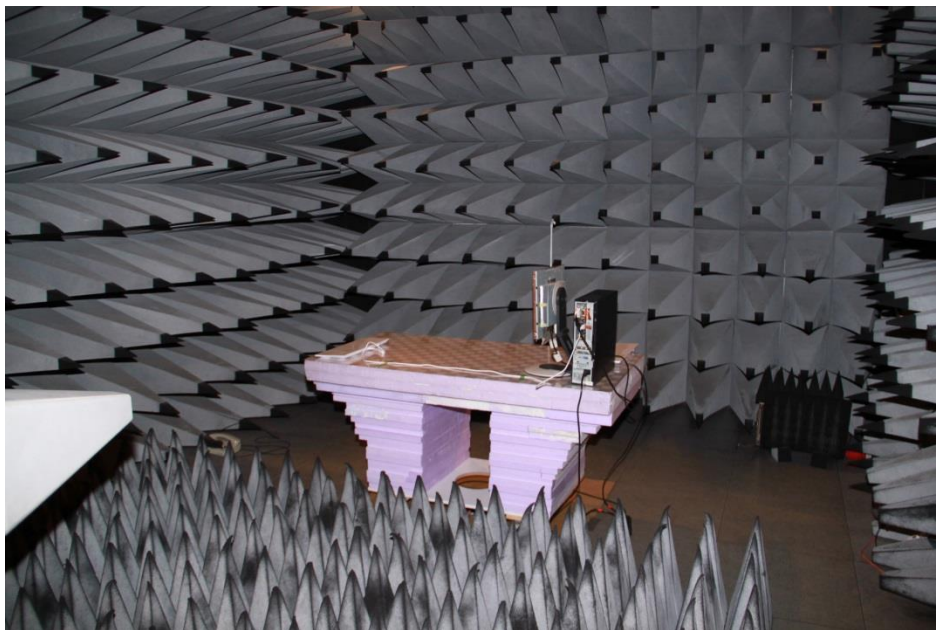
HF-Feldstärken / RF field strengths

| Frequency Range | Field Strength | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| 80-1000 MHz | 10 V/m (RMS cw) | | |
| 1,0-6,0 GHz | 3 V/m (RMS cw) | | |

Foto Prüfaufbau / Photo test arrangement



80-1000 MHz



1,0-6,0 GHz

Ergebnis / Result

Keine Beeinflussung der eingestellten Betriebsart. Die normativen Anforderungen werden erfüllt.

No influence on the set operating mode. The normative requirements are fulfilled.

61000-4-4 Störfestigkeit gegen schnelle Transienten (Burst) /
Test of immunity against fast transients

Prüfgeräte siehe Liste Punkt 8 / Test equipment refer to table part 8

| | | | | | | | |
|----|----|----|--|--|--|--|--|
| 61 | 50 | 21 | | | | | |
|----|----|----|--|--|--|--|--|

Datum der Prüfung: 09.05.2017
Date of test:

Betriebszustand: **siehe Punkt 4.2**
Operation mode: refer part 4.2

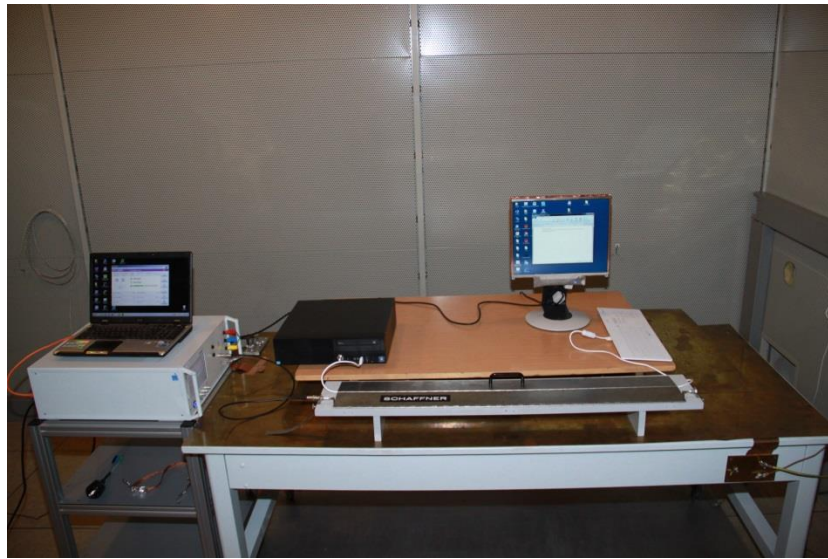
Prüfdurchführung / Test procedure

| | |
|---|--|
| Verfahren: <i>Procedure:</i> | EN 61000-4-4 |
| Prüfaufbau: <i>Test arrangement:</i> | Labor <i>laboratory</i> |
| Abstand Prüfling zur Bezugsmasse: <i>Distance EuT to groundplane:</i> | 0,1 m |
| Burstfrequenz / Burstperiode <i>burst frequency / burst period</i> | 5kHz / 15ms <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 100kHz / 0,75ms <input checked="" type="checkbox"/> |
| Polarität der Prüfspannung <i>Polarity of test voltage</i> | alternierend / positiv und negativ <i>alternating / positive and negative</i> |
| Einkopplungsdauer: <i>Test time:</i> | 6 x 10 Sekunden pro Einstellung <i>6 x 10 seconds per setting</i> |
| Bewertungskriterium: <i>Performance criteria:</i> | B |

Einkopplungen / Coupling paths

| Anforderungen <i>requirements</i> | ± 0,5 kV | ± 1 kV | ± 2 kV | ± 4kV |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Netz L/N/PE auf PC <i>mains L/N/PE to PC</i> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Datenleitung <i>data port</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Foto Prüfaufbau / Photo test arrangement



Ergebnis / Result

Keine Beeinflussung der eingestellten Betriebsart. Die normativen Anforderungen werden erfüllt.

No influence on the set operating mode. The normative requirements are fulfilled.

8. Mess- und Prüfeinrichtungen /

Measuring and testing equipment

| Lfd.-Nr. <i>Currently No.</i> | Prüfeinrichtung <i>Test equipment</i> | Hersteller <i>Manufacturer</i> | Inventar-Nr. <i>Inventory-No.</i> | letzte Überpr. / Kalibrierung <i>last revision / calibration</i> |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1 | EMI Testreceiver ESVS30 | Rohde & Schwarz | 1015 | 05.06.2015 |
| 2 | Spectrum analyser 8591E | Hewlett Packard | 1017 | 05.06.2015 |
| 3 | EMI Test Receiver ESCI 7 | Rohde & Schwarz | 1098 | 08.06.2015 |
| 4 | Selective Micro Voltmeter SMV11 | Messelektronik Berlin | 1000 | 25.01.2017 |
| 5 | Artificial mains network ESH3-Z5 | Rohde & Schwarz | 1013 | 26.01.2017 |
| 6 | Artificial mains network NNB11 | Messelektronik Berlin | 1003 | 26.01.2017 |
| 7 | Artificial mains network NNB11 | Messelektronik Berlin | 1002 | 26.01.2017 |
| 8 | Artificial mains network NNB11 | Messelektronik Berlin | 1001 | 26.01.2017 |
| 9 | Artificial mains network NNLK 8121 | Schwarzbeck | 1075 | 26.01.2017 |
| 10 | 2 wire T-network NTFM8132 | Schwarzbeck | 1006 | 02.04.2015 |
| 11 | 4 wire T-network EZ10 | Rohde & Schwarz | 1014 | 01.04.2015 |
| 12 | High impedance probe TK12 | Messelektronik Berlin | 1005 | 25.01.2017 |
| 13 | RFI current clamp SMZ11 | Messelektronik Berlin | 1027 | 25.01.2017 |
| 14 | Absorbing clamp MDS21 | Rohde & Schwarz | 1011 | 07.10.2015 |
| 15 | Measuring antenna FMA11 | Messelektronik Berlin | 1004 | 25.01.2017 |
| 16 | Measuring antenna LPB-2513 | Antenna Research | 1016 | 30.01.2015 |
| 17 | Measuring antenna DP21 | Messelektronik Berlin | 1008 | 25.04.2015 |
| 18 | Measuring antenna LPA1 | Messelektronik Berlin | 1010 | 25.04.2015 |
| 19 | Antenna STLP9149 | Schwarzbeck | 1104 | 04.09.2014 |
| 20 | BURST-Generator EFT500 | EM-Test | 1028 | 05.06.2015 |

EMV-Prüfbericht 089 2 0934 17

EMC-Testreport

Seite 28 von 30



| Lfd.-Nr. <i>Currently No.</i> | Prüfeinrichtung <i>Test equipment</i> | Hersteller <i>Manufacturer</i> | Inventar-Nr. <i>Inventory-No.</i> | letzte Überpr. / Kalibrierung <i>last revision / calibration</i> |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| 21 | Capacitive coupling clamp | Schaffner | 1031 | ----- |
| 22 | ESD-Simulator dito | EM-Test | 1105 | 03.06.2015 |
| 23 | SURGE-Generator VCS500 | EM-Test | 1029 | 05.06.2015 |
| 24 | Coupling netwok CDN115 | Schaffner | 1032 | 02.04.2015 |
| 25 | Signalgenerator SM B100A | Rohde & Schwarz | 1106 | 05.06.2015 |
| 26 | Power Meter NRVD | Rohde & Schwarz | 1020 | 03.06.2015 |
| 27 | Field Probe HI-6005 | ETS Lindgren | 1103 | 21.01.2014 |
| 28 | RF Amplifier CMX3001 | ifi | 1021 | 17.09.2014 |
| 29 | Amplifier AS0825-20L | MILMEGA | 1079 | 05.09.2014 |
| 30 | Amplifier CBA 6G-030 | TESEQ | 1102 | 04.09.2014 |
| 31 | Coupling and Decoupling Network ISN-T400 (15536.05) | Messelektronik Berlin | 1081 | 31.01.2017 |
| 32 | Coupling and Decoupling Network ISN-T400 (15535) | Messelektronik Berlin | 1080 | 31.01.2017 |
| 33 | Coupling and Decoupling Network ISN-T200 (15554) | Messelektronik Berlin | 1082 | 31.01.2017 |
| 34 | Coupling and Decoupling Network M2 | Messelektronik Berlin | 1024 | 31.01.2017 |
| 35 | Coupling and Decoupling Network M3 | Messelektronik Berlin | 1025 | 31.01.2017 |
| 36 | Coupling and Decoupling Network AF8 | Messelektronik Berlin | 1023 | 31.01.2017 |
| 37 | Coupling and Decoupling Network S25 | Messelektronik Berlin | 1022 | 31.01.2017 |
| 38 | Coupling and Decoupling Network S250 | Messelektronik Berlin | 1083 | 31.01.2017 |
| 39 | Coupling and Decoupling Network M5 | Messelektronik Berlin | 1026 | 31.01.2017 |
| 40 | Coupling and Decoupling Network M216-10 | TESEQ | 1107 | 31.01.2017 |
| 41 | Coupling and Decoupling Network M316-10 | TESEQ | 1108 | 31.01.2017 |

EMV-Prüfbericht 089 2 0934 17

EMC-Testreport

Seite 29 von 30



| Lfd.-Nr. Currently No. | Prüfeinrichtung Test equipment | Hersteller Manufacturer | Inventar-Nr. Inventory-No. | letzte Überpr. / Kalibrierung last revision / calibration |
|---------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|--|
| 42 | Coupling and Decoupling Network S900-10 | TESEQ | 1109 | 30.01.2017 |
| 43 | Electromagnetic Injection Clamp EM101 | Lüthi | 1033 | 05.06.2013 |
| 44 | EMC Testsystem E5000PAS | Spitzenberger + Spiess | 1037 | 16.06.2015 |
| 45 | Magnetic test set MF1000 | EMC-Partner | 1110 | 07.04.2015 |
| 46 | Multimeter G1004.501 | Mikroelektronik Erfurt | 522 | 23.01.2017 |
| 47 | Multimeter G1004.501 | Mikroelektronik Erfurt | 523 | 23.01.2017 |
| 48 | Multimeter G1004.501 | Mikroelektronik Erfurt | 1051 | 23.01.2017 |
| 49 | Multimeter Metrahit 16S | METRAWATT | 551 | 23.01.2017 |
| 50 | Shielded room | Siemens | ----- | ----- |
| 51 | Anechoic chamber | Frankonia | ----- | ----- |
| 52 | Open Area Test Site | STOCKMANN PQZ | ----- | ----- |
| 53 | HF-Leistungsmesskopf URV5-Z2 (10V) | Rohde & Schwarz | ----- | 05.06.2015 |
| 54 | HF-Leistungsmesskopf URV5-Z4 (100V) | Rohde & Schwarz | ----- | 05.06.2015 |
| 55 | "Van der Hoofden"-Prüfkopf mit Schutznetzwerk nach EN 62493 | STOCKMANN PQZ | ----- | 06.10.2015 |
| 56 | Amplifier LT320 | PRANA | 1102 | 02.04.2014 |
| 57 | Measuring Antenna DPA4000A | TESEQ | ----- | 30.01.2015 |
| 58 | Coupling and Decoupling Network CDNE-M2 | Schwarzbeck | ---- | 01.06.2015 |
| 59 | Coupling and Decoupling Network CDNE-M3 | Schwarzbeck | ---- | 01.06.2015 |
| 60 | Scope Corder DL850E-F-HG/M1 | Yokogawa | 1113 | 26.02.2016 |
| 61 | EMC Compact Tester AXOS 5 | HAEFELY Test AG | 1114 | 17.12.2014 |

EMV-Prüfbericht 089 2 0934 17

EMC-Testreport

Seite 30 von 30



| Lfd.-Nr. <i>Currently No.</i> | Prüfeinrichtung <i>Test equipment</i> | Hersteller <i>Manufacturer</i> | Inventar-Nr. <i>Inventory-No.</i> | letzte Überpr. / Kalibrierung <i>last revision / calibration</i> |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| 62 | 3 phases external CDN | HAEFELY Test AG | 1115 | 23.06.2014 |
| 63 | Prüfgenerator EN 61000-4-10 | STOCKMANN PQZ | ---- | 06.08.2016 |
| 64 | Coupling and Decoupling Network CDN ST08-10 | TESEQ | 1116 | 31.01.2017 |
| 65 | Coupling and Decoupling Network CDNS502A | TESEQ | 1118 | 31.01.2017 |
| 66 | Coupling and Decoupling Network CDN USB3.0 | TESEQ | 1117 | 31.01.2017 |
| 67 | 6dB Trenndämpfung Model Nr.1439-3 | Weinschel Corp. | 1119 | 31.01.2017 |
| 68 | Compact Simulator UCS 200N | EM-Test | ---- | 24.06.2016 |
| 69 | Wideband Video Amplifier M125L | RF Power Labs Inc. | 1120 | 17.05.2017 |
| | | | | |