



STOCKMANN PRÜF- UND QUALITÄT SZENTRUM GMBH

■ STOCKMANN Prüf- und Qualitätszentrum GmbH
Gewerbepark Kölledaer Straße ■ 99610 Leubingen



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

GETT
Gerätetechnik GmbH

Mittlerer Ring 1

D-08233 Treuen (Vogtland)

EMV – Prüfbericht

EMC Testreport

203 2 1350 12

Produkt: Tastatur
Product: Keyboard

Typ: TKS-105C-KGEH-USB
Type:

Hersteller: GETT Gerätetechnik GmbH
Manufacturer:

Serien-Nr.: Prototyp (EMV)
Serial-No.:

Eingangsdatum: 18.07.2012
Date of entry

Datum Bericht: 30.07.2012
Date of report:

Prüfer: Sauerbier, Obst
Test Engineers:

Ergebnis:
Result:

Der Prüfling erfüllt die EMV-Anforderungen der im Punkt 2. aufgelisteten Prüfgrundlagen.
The EuT fulfils the EMC requirements of the testing based listed in part 2.

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

Die in diesem Bericht dargestellten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das bzw. die aufgeführten Prüfmuster. Vervielfältigung, Weitergabe an Dritte, Bekanntmachung oder andere Nutzung dieses Dokumentes ist ohne Genehmigung nicht gestattet.

Test results relate only to the item tested and described here after. The report shall not be reproduced completely or in parts without the prior written approval of the test laboratory.

Stockmann Prüf- und Qualitätszentrum GmbH
Gewerbepark Kölledaer Straße;99610 Leubingen
Tel.: 03634 / 369121 Fax.: 03634 / 369122

Geschäftsführer
Dr.-Ing. Veit Stockmann
emv@stockmann-gmbh.de

Sparkasse Mittelthüringen
Konto 140 048 251
BLZ 820 510 00

Handelsregister
Jena HRB 104661
Ust. ID-Nr.: DE 150113572

Inhaltsverzeichnis

Table of contents

	Inhalt Content	Seite Page
1.	Allgemeine Angaben / General information	3
1.1.	Prüfungsort / Test location	3
1.2.	Auftraggeber / Customer	3
2.	Angewandte Normen und Vorschriften / Applied norms and regulations.....	3
3.	Prüfkonfiguration / Test configuration.....	4
4.	Prüfumfang und Ergebniszusammenfassung / Test scope and short report.....	5
5.	Prüfungen der Störaussendung / Tests of emission.....	6
5.1.	Prüfung der Funkstöraussendungen / Test of RFI emissions.....	7
5.1.1.	Messung der gestrahlten Funkstörungen / Measurement of radiated RFI emissions 30 MHz ... 1000 MHz.....	7
6.	Prüfung der Störfestigkeit / Test of immunity	10
6.1.	Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst) / Test of immunity against fast transients (Burst)	11
6.2.	Prüfung der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder / Test of immunity against electromagnetic fields.....	14
6.3.	Prüfung der Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladungen / Test of immunity against electrostatic discharges.....	16
7.	Mess- und Prüfeinrichtungen / Measuring and testing equipment.....	18

1. Allgemeine Angaben / General information

1.1. Prüfungsort / Test location

Stockmann
Prüf- und Qualitätszentrum GmbH
Gewerbepark Kölledaer Straße
D-99610 Leubingen

1.2. Auftraggeber / Customer

GETT Gerätetechnik GmbH
Mittlerer Ring 1
D-08233 Treuen

2. Angewandte Normen und Vorschriften / Applied norms and regulations

EN 55022:2010	Einrichtungen der Informationstechnik; Funkstöreigenschaften; Grenzwerte und Messverfahren Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement
EN 55024:2010	Einrichtungen der Informationstechnik; Störfestigkeitseigenschaften; Grenzwerte und Prüfverfahren Information technology equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement
EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Teil 6-2: Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereiche Electromagnetic compatibility (EMC); Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments

3. Prüfkonfiguration / Test configuration

Prüfling: Tastatur
EuT: Keyboard

Typ: TKS-105C-KGEH-USB
Type:

Hersteller: GETT Gerätetechnik GmbH
Manufacturer:



Länge der Anschlussleitung: ca. 2 m
Length of connecting cable: approximately 2 m

Höchste Taktfrequenz: < 108 MHz
Highest clock frequency:

Ansteuerrechner: PC Amilo, Windows 7, WordPad
Host:

4. Prüfumfang und Ergebniszusammenfassung / Test scope and short report

Prüfungen Tests	Verfahren Method	bestanden Test passed	nicht bestanden Test fail
Prüfung der Störaussendung nach EN 55022 – Klasse B Test of emissions according EN 55022 – class B			
Funkstörspannung / -strom 150 kHz ... 30 MHz RFI-Voltage / RFI-Current	EN 55022	1)	
Funkstörfeldstärke 30 MHz ... 1000 MHz Radiated emission	EN 55022	X	
Funkstörfeldstärke 1 GHz ... 6 GHz Radiated emission	EN 55022	1)	
Oberschwingungsströme: Harmonic emission:	EN 61000-3-2	1)	
Spannungsschwankungen / Flicker Voltage fluctuations and flicker	EN 61000-3-3	1)	
Prüfung der Störfestigkeit nach EN 55024 / EN 61000-6-2 Test of immunity according EN 55024 / EN 61000-6-2			
Schnelle transiente Störgrößen (Burst) Fast transients (Burst)	EN 61000-4-4	X	
HF leitungsgeführt Conducted RF common mode	EN 61000-4-6	1)	
Elektromagnetisches HF-Feld Electromagnetic RF-field	EN 61000-4-3	X	
Spannungseinbrüche und -unterbrechungen Voltage dips and short interruption	EN 61000-4-11	1)	
Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz Magnetic field with power frequencies	EN 61000-4-8	1)	
Stoßspannungen (Surge) Surge	EN 61000-4-5	1)	
Elektrostatische Entladung (ESD) Electrostatic discharge (ESD)	EN 61000-4-2	X	

Bemerkungen: 1) Diese Prüfung ist für diesen Prüfling nicht relevant
Remarks: This test is not relevant for this EuT

5. Prüfungen der Störaussendung / Tests of emission

Allgemeine Prüfbedingungen:

General test conditions:

Temperatur: 15°C ... 35°C

Temperature:

Relative Luftfeuchte: 25% ... 75%

Relative Humidity:

Luftdruck: 86 kPa ... 106 kPa

Air pressure:

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.

5.1. Prüfung der Funkstöraussendungen / Test of RFI emissions

Die Messung der Funkstöraussendungen erfolgt unter Beachtung der Vorschriften CISPR 16-1 und CISPR 16-2.

Measurement of emissions shall comply with the provisions of CISPR 16-1 and CISPR 16-2.

5.1.1. Messung der gestrahlten Funkstörungen / Measurement of radiated RFI emissions 30 MHz ... 1000 MHz

Prüfgeräte:

Test equipment:

2	3	17	18	19	52	53		
---	---	----	----	----	----	----	--	--

Siehe Liste der Mess- und Prüfgeräte

Refer to table of measuring and testing equipment

Betriebszustand während der Prüfung

Operation mode during EMI-testing

- PC Amilo, Windows7, WordPad
PC Amilo, Windows7, WordPad

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 Holztisch 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 wooden 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 Prüfkonfiguration um 360° gedreht, die Antenne horizontal und vertikal 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 horizontal and vertical antenna varies from 1 to 4 meters.

Angaben zur Messunsicherheit

Specification of measurement uncertainty

Art der Prüfung

Mode of test

Erweiterte Messunsicherheit

Expanded uncertainty

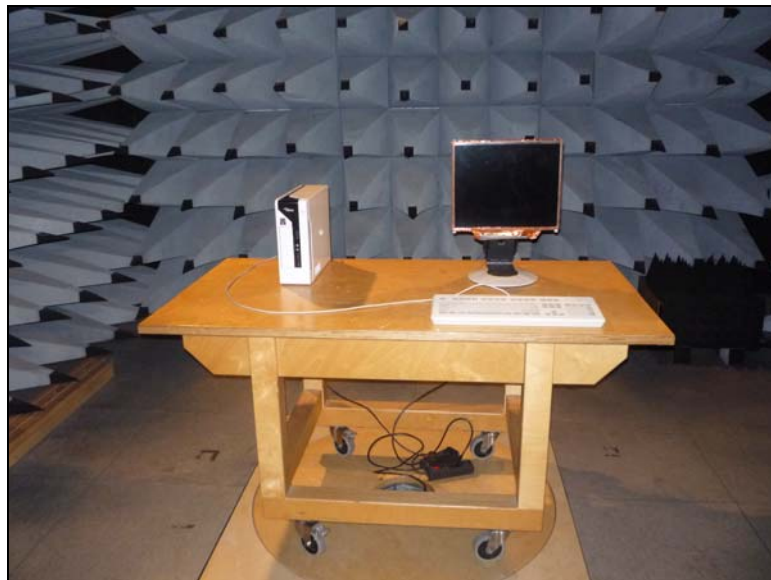
Messung der Funkstörfeldstärke Measurement of radiated emission	30 MHz ... 1 GHz	± 5,1 dB
--	------------------	----------

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

Der Prüfling hält die Grenzwerte der Funkstörfeldstärke nach EN 55022 – Klasse B ein. Messergebnisse siehe folgendes Diagramm.

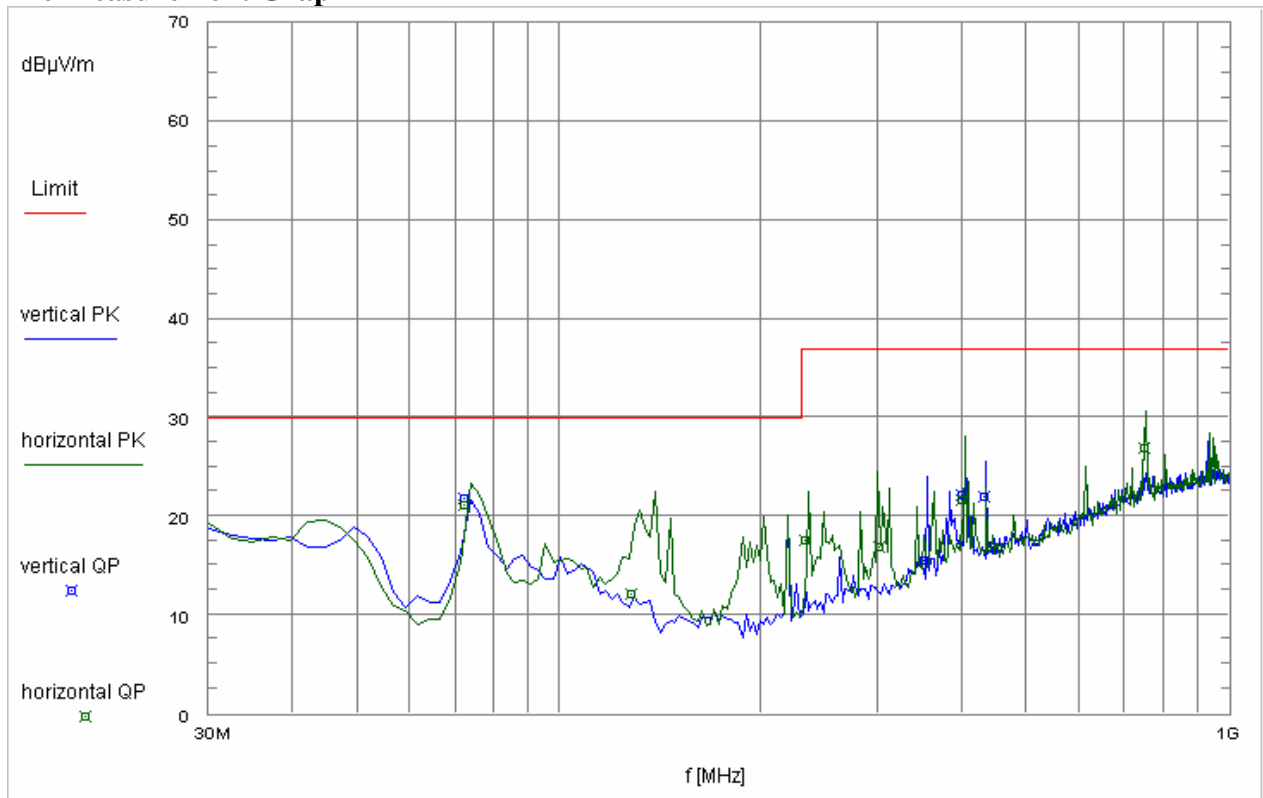
The EuT passed limits of radiated emission according EN 55022 – class B. Results of measurement refer to following diagram.

Funkstörfeldstärke
Radiated Emission

EUT: TKS-105C-KGEH-USB
 Manuf: GETT Gerätetechnik GmbH
 Op Cond: PC Amilo S3, Windows 7 , WordPad
 Operator: Sauerbier
 Test Spec: EN 55022 - class B
 Report-No: 203 2 1350 12
 Diagram-No: 1

Result File: Vertical: Q:\201-250\12PR203\2203FE01v.dat
 Horizontal: Q:\201-250\12PR203\2203FE01h.dat

Pre-measurement Graph



QP-Measurement

f [Hz]	QP Level [dBµV/m]	QP Limit [dBµV/m]	QP Delta [dB]	Height [m]	Angle [°]	Polarisation
72010000	21,82	30	8,2	1,5	285	vertical
351240000	15,58	37	21,4	1,5	0	vertical
400010000	22,15	37	14,9	1,5	225	vertical
432015000	21,93	37	15,1	1,5	330	vertical
72000000	21,16	30	8,8	1,5	360	horizontal
127895000	12,02	30	18,0	1,5	80	horizontal
233345000	17,6	37	19,4	1,5	60	horizontal
300005000	16,78	37	20,2	1,5	70	horizontal
400010000	21,55	37	15,4	1,5	270	horizontal
750020000	26,97	37	10,0	1,5	280	horizontal

6. 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 wiederherstellbar 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.

6.1. Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst) / Test of immunity against fast transients (Burst)

Prüfgeräte:

Test equipment:

23	24	51						
----	----	----	--	--	--	--	--	--

Siehe Liste der Mess- und Prüfgeräte

Refer to table of measuring and testing equipment

Prüfdurchführung / Verfahren gemäß EN 61000-4-4

Test procedure in accordance with EN 61000-4-4

- Prüfaufbau für Prüfungen im Labor
 Test arrangement for testing in laboratory
- Abstand Prüfling zur Bezugsmasse 0,1 m
 Distance EuT to ground 0.1 m
- Einkopplung:
 Coupling path:
 - Netzleitung PC direkt auf L/N/PE, sowie L/N und PE
 Mains power line of PC direct on L/N/PE, as well as L/N and PE
 - Datenleitung mit kapazitiver Koppelzange (informativ)
 Data line with capacitive coupling clamp (informative)
- Polarität der Prüfspannung:
 Polarity of test voltage: positiv und negativ
 positive and negative
- Prüfzeit:
 Test time: 6 x 10 Sekunden pro Einstellung
 6 x 10 seconds per setting

Anforderungen

Requirements

Prüflevel: Test level:	Netzleitung: Power supply line:	± 1 kV	(entsprechend EN 55024) (according EN 55024)
		± 2 kV	(entsprechend EN 61000-6-2) (according EN 61000-6-2)
	Datenleitung: Data line:	± 500 V	(entsprechend EN 55024) (according EN 55024)
		± 1 kV	(entsprechend EN 61000-6-2) (according EN 61000-6-2)

Gefordertes Bewertungskriterium: B

Required performance criteria:

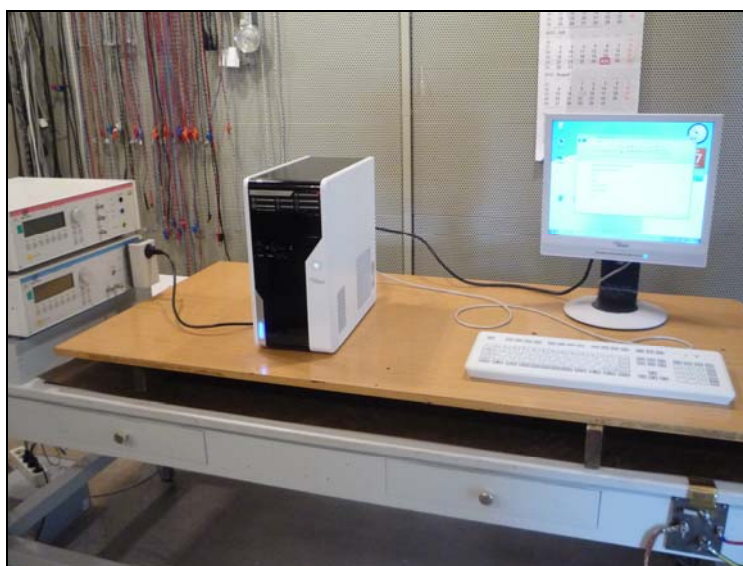
Betriebsart während der Prüfung

Required operating mode during test

PC Amilo, Windows 7, WordPad, nach Beanspruchung Kontrolle der Funktionen der Tastatur
PC Amilo, Windows 7, WordPad, after test checking functions of keyboard

Fotos Prüfaufbau

Photos test arrangement



Einkopplung Netzleitung

Coupling to mains power line



Einkopplung Datenleitung

Coupling to data line

Ergebnis

Result

Während der Beanspruchung ist die USB-Kommunikation gestört. Nach Beanspruchung stellt sich nach einigen Sekunden die Kommunikation selbstständig wieder her. (Äußerlich sichtbar durch aus/einschalten der NUM-LED.) Danach wieder normal funktionsfähig.
Entsprechend Bewertungskriterium B Prüfung bestanden.

During test is the USB communication disturbed. After test the USB communication remains after any seconds. (Externally visible through turn off / turn on the Num Lock LED), Thereafter the keyboard is normal functional again.
According performance criterion B test passed.

6.2. Prüfung der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder / Test of immunity against electromagnetic fields

Prüfgeräte:

Test equipment:

35	31	17	36	37	22	52		
----	----	----	----	----	----	----	--	--

Siehe Liste der Mess- und Prüfgeräte

Refer to table of measuring and testing equipment

Prüfdurchführung / Verfahren nach Grundnorm EN 61000-4-3

Test procedure in accordance with EN 61000-4-3

- Antennenabstand: 3 Meter
Antenna distance: 3 meter
- Polarisierung der Antenne: horizontal / vertikal
Polarisation of antenna: horizontal / vertical
- Verweilzeit: 2 Sekunden pro Schritt
Duration time: 2 seconds per step

Anforderungen

Requirements

Prüfniveau:

Test level:

Gefordert (EN 55024):

Required (EN 55024):

HF-Feldstärke (Effektivwert unmoduliert): 3 V/m (80 MHz - 1000 MHz)
RF-Field strength (RMS, continuous wave):

Modulation: 80 % AM (1 kHz)

Gefordert (EN 61000-6-2):

Required (EN 61000-6-2):

HF-Feldstärke (Effektivwert unmoduliert): 10 V/m (80 MHz - 1000 MHz)
RF-Field strength (RMS, continuous wave): 3 V/m (1400 MHz - 2000 MHz)
1 V/m (2000 MHz - 2700 MHz)

Modulation: 80 % AM (1 kHz)

Gefordertes Bewertungskriterium: A
Required performance criteria:

Eingestelltes Prüfniveau:
Adjusted test level:

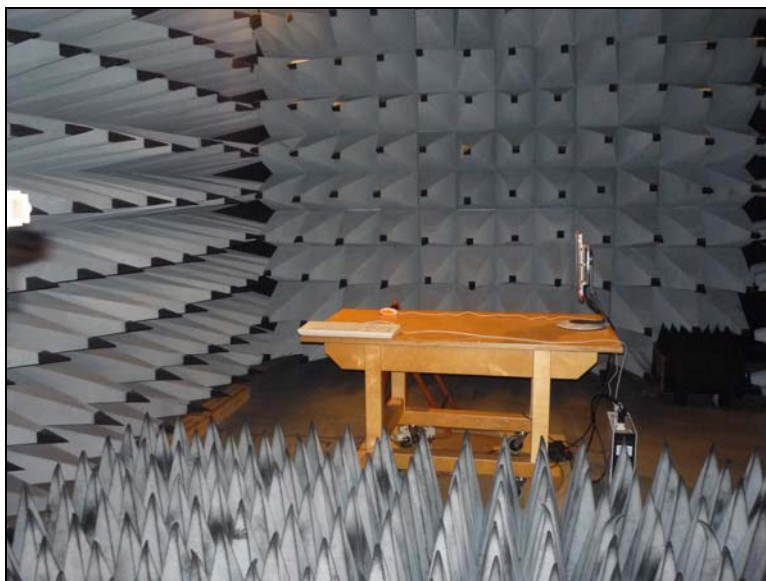
HF-Feldstärke (Effektivwert unmoduliert): 10 V/m (80 MHz ... 1000 MHz)
RF Field strength (RMS, continuous wave): 10 V/m (1400 MHz ... 2700 MHz)

Modulation: 80 % AM (1 kHz)

Betriebsart während der Beanspruchung
Operating mode during test

PC Amilo, Windows 7, WordPad, kontinuierliche Eingabe Zeichen
PC Amilo, Windows 7, WordPad, continuously input characters

Foto Prüfaufbau
Photo test arrangement



Ergebnis
Result

Auch bei dem hohen Prüflevel von 10 V/m wurde keine Beeinflussung festgestellt.
Prüfung bestanden.

Also by the high test level of 10 V/m no degradation in performance was observed.
Test passed.

6.3. Prüfung der Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladungen / Test of immunity against electrostatic discharges

Prüfgeräte:

Test equipment:

26	51							
----	----	--	--	--	--	--	--	--

Siehe Liste der Mess- und Prüfgeräte

Refer to table of measuring and testing equipment

Prüfdurchführung / Verfahren gemäß EN 61000-4-2

Test procedure in accordance with EN 61000-4-2

- **Prüfaufbau für Tischgeräte, Prüfung im Labor**
Test setup for table apparatus; application of the test in laboratory
- **Indirekte Kontaktentladung auf horizontale Koppelplatte**
Indirect contact discharge to horizontal coupling plane
 - **Vor dem Prüfling**
In front of EuT
- **Direkte Kontaktentladung auf berührbare leitfähige Oberflächen**
Contact discharge to conductive accessible parts of equipment
 - **Keine Prüfpunkte**
No test points
- **Luftentladung auf berührbare isolierende Oberflächen**
Air discharges to non-conductive accessible parts of equipment
 - **Ränder Tastenfeld**
Edge of keypad
 - **Anzeige-LED**
LED-Indicator
 - **Gehäusetrennfugen**
Parting lines of cabinet
- **Polarität der Prüfpulse:** positiv und negativ
Polarity of pulses: positive and negative
- **Anzahl der Entladungen:** 20 pro Prüfpunkt und Polarität
Number of discharges: 20 per test point and polarity

Anforderungen

Requirements

Prüflevel: Test value	Kontaktentladung: Contacted discharge	$\pm 2 \text{ kV}, \pm 4 \text{ kV}$
	Luftentladung: Air discharge	$\pm 2 \text{ kV}, \pm 4 \text{ kV}, \pm 8 \text{ kV}$

Gefordertes Bewertungskriterium **B**
Required performance criteria:

Foto Prüfaufbau
Photo test arrangement



Betriebszustand während der Prüfung
Operating mode during test

PC Amilo, Windows 7, WordPad, nach Beanspruchung Kontrolle der Funktionen der Tastatur
PC Amilo, Windows 7, WordPad, after test checking functions of keyboard

Ergebnis
Result

Keine Beeinflussung festgestellt.
Prüfung bestanden.

No degradation in performance observed.
Test passed.

7. Mess- und Prüfeinrichtungen / Measuring and testing equipment

Lfd.-Nr.: Cur-No.:	Prüfeinrichtung Test equipment	Hersteller Manufacturer	Inventar-Nr. Inventory-No.:	letzte Überpr. / Kalibrier. last revision / calibration
1	EMI Testreceiver ESHS10	Rohde & Schwarz	1012	24.12.2008
2	EMI Testreceiver ESVS30	Rohde & Schwarz	1012	24.12.2008
3	Spectrum analyser 8591E	Hewlett Packard	1017	07.01.2009
4	EMI Test Receiver ESCI 7	Rohde & Schwarz	1098	13.11.2009
5	Selective Micro Voltmeter SMV11	Messelektronik Berlin	1000	06.04.2010
6	Artificial mains network ESH3-Z5	Rohde & Schwarz	1013	27.09.2010
7	Artificial mains network NNB11	Messelektronik Berlin	1003	06.04.2010
8	Artificial mains network NNB11	Messelektronik Berlin	1002	06.04.2010
9	Artificial mains network NNB11	Messelektronik Berlin	1001	06.04.2010
10	Artificial mains network>NNLK	Schwarzbeck	1075	07.04.2010
11	4 wire T-network NTFM8132	Schwarzbeck	1006	06.04.2010
12	4 wire T-network EZ10	Rohde & Schwarz	1014	06.04.2010
13	High impedance probe TK12	Messelektronik Berlin	1005	06.04.2010
14	RFI current clamp SMZ11	Messelektronik Berlin	1027	06.04.2010

15	Absorbing clamp MDS21	Rohde & Schwarz	1011	07.04.2010
16	Measuring antenna FMA11	Messelektronik Berlin	1004	07.04.2010
17	Measuring antenna LPB-2513A	Antenna Research	1016	10.06.2011
18	Measuring antenna DP21	Messelektronik Berlin	1008	10.06.2011
19	Measuring antenna LPA1	Messelektronik Berlin	1010	10.06.2011
20				
21				
22	Antenna STLP9149	Schwarzbeck	1104	12.05.2010
23	BURST-Generator EFT500	EM-Test	1028	30.12.2008
24	Capacitive coupling clamp	Schaffner	1031	
25	ESD-Generator ESD30	EM-Test	1030	24.03.2004
26	ESD-Simulator dito	EM-Test		22.12.2008
27	SURGE-Generator VCS500	EM-Test	1029	30.12.2008
28	Signal-Generator 2031	Marconi	1019	21.07.2009
29	Power Meter NRVD	Rohde & Schwarz	1020	24.12.2008
30	RF-field measuring system HI-400	Holiday	1018	21.07.2009
31	RF Amplifier CMX3001	ifi	1021	21.07.2009
32	Optical Repeater OR03	PMM		11.09.2007

33	Electric Field Probe EP-330	PMM	1078	11.09.2007
34	Amplifier AS0825-20L	MILMEGA	1079	11.09.2007
35	Signalgenerator SM B100A	Rohde & Schwarz	1099	14.11.2009
36	Field Probe HI-6005	ETS Lindgren	1103	12.05.2010
37	Amplifier CBA 6G-030	TESEQ	1102	12.05.2010
38	Coupling and Decoupling Network ISN-T400 (15536.05)	Messelektronik Berlin	1081	07.04.2010
39	Coupling and Decoupling Network ISN-T400 (15535)	Messelektronik Berlin	1080	07.04.2010
40	Coupling and Decoupling Network ISN-T200 (15554)	Messelektronik Berlin	1082	07.04.2010
41	Coupling and Decoupling Network M3	Messelektronik Berlin	1025	07.04.2010
42	Coupling and Decoupling Network M3	Erika Fiedler		07.04.2010
43	Coupling and Decoupling Network M2	Messelektronik Berlin	1024	07.04.2010
44	Coupling and Decoupling Network AF8	Messelektronik Berlin	1023	07.04.2010
45	Coupling and Decoupling Network S25	Messelektronik Berlin	1022	07.04.2010
46	Coupling and Decoupling Network S250	Messelektronik Berlin	1083	07.04.2010
47	Coupling and Decoupling Network M5	Messelektronik Berlin	1026	07.04.2010

48	Electromagnetic Injection Clamp EM101	Lüthi	1033	11.05.2009
49	EMC Testsystem E5000PAS	Spitzenberger + Spiess	1037	23.09.2009
50	Magnetic test set MF1000	EMC-Partner		07.04.2010
51	Shielded room	Siemens		
52	Anechoic chamber	Frankonia		
53	Open Area Test Site	Stockmann		
54	Multimeter G1004.501	Mikroelektronik Erfurt	0522	04.01.2011
55	Multimeter G1004.501	Mikroelektronik Erfurt	0523	10.10.2011
56	Multimeter G1004.501	Mikroelektronik Erfurt	1051	04.01.2011
57	Multimeter Metrahit 16S	METRAWATT	0551	04.01.2011
58	Coupling netwok CDN115	Schaffner	1032	
59	Coupling and Decoupling Network M216-10	TESEQ		05.08.2011
60	Coupling and Decoupling Network M316-10	TESEQ		09.08.2011
61	Coupling and Decoupling Network S900-10	TESEQ		09.08.2011
62				
63				
64				