

SCHWILLE - ELEKTRONIK
Produktions- und Vertriebs GmbH
Benzstrasse 1 A
85551 Kirchheim/ Germany

EMV Prüfbericht
EMC Testreport

Gegenstand <i>Object (EUT)</i>	Tesla Experimentier-Set zur Wasserbelebung
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Wassermatrix AG CH 6343 Rotkreuz
Typ <i>Type</i>	Tesla Experimentier-Set zur Wasserbelebung
Auftraggeber <i>Customer</i>	Wassermatrix AG CH 6343 Rotkreuz
Anforderung <i>Requirement</i>	DIN EN IEC 61000-6-1:2019-11; VDE 0839-6-1:2019-11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-1: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2016); Deutsche Fassung EN IEC 61000-6-1:2019 DIN EN IEC 61000-6-3:2022-06 VDE 0839-6-3:2022-06 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung von Geräten in Wohnbereichen (IEC 61000-6-3:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61000-6-3:2021
Prüfplan <i>Test plan</i>	Die Anforderungen wurden im Prüfplan umgesetzt und ausgeführt. <i>The requirements were implemented and carried out in the test plan.</i>
Ergebnis <i>Result</i>	Anforderungen erfüllt. Die Einzelergebnisse sind in der Prüfliste dokumentiert. <i>Requirements fulfilled. The individual results are documented in the Index.</i>
Gesamt <i>Total</i>	49 Seiten <i>pages</i>

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge und Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Laboratoriums. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Messgrößen und die Kalibrierungen sind rückführbar auf nationale Einheiten.

This test report may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Test reports without signature are not valid. This test report applies to the tested object only. The measurement and calibration is traceable to national normals.

Datum der Ausstellung
Date of issue

26.6.2023

Freigabe des Prüfbericht durch

Approval of the test report by



Manfred Schiedrich

Prüfplan
Testplan

Aufgrund der Anforderungen aus der Produkt-/ Fachgrundnorm werden folgende Verfahren angewandt.
Due to the requirements of the product / basic standard the following procedures are used.

DIN EN IEC 61000-6-1:2019-11; VDE 0839-6-1:2019-11 VDE 0839-6-1:2019-11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-1: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2016); Deutsche Fassung EN IEC 61000-6-1:2019

DIN EN IEC 61000-6-3:2022-06 VDE 0839-6-3:2022-06 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung von Geräten in Wohnbereichen (IEC 61000-6-3:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61000-6-3:2021

Die Verfahren mit Ihren Spezifikationen sind mindestens zu erfüllen. Gemäß Kundenabsprache wurden Verfahren mit erhöhten Level durchgeführt. Dies ist bei den einzelnen Prüfungen vermerkt. Bei Normen mit undatierten Verweise werden die aktuellen Prüfnormen verwendet. *The procedures with your specifications are to be met at least. According to customers request some procedures were carried out with increased level. This is noted in the individual tests. Where standards undated references the latest test standards are used.*

Störaussendung <i>Emission</i>	Anschluß <i>I/O Port</i>	Frequenzbereich <i>Frequency range</i>	Grenzwert <i>Class</i>	Grundnorm <i>Specification</i>
Tabelle 3 <i>Table 3</i>	Gehäuse <i>Housing</i>	30 MHz - 230 MHz 230 MHz - 1000 MHz	30 dB(µV/m) 10m 37 dB(µV/m) 10m	CISPR 16-1-1 Abs.4,5 CISPR 16-1-4 Abs.4.5 CISPR 16-1-4 Abs.6 CISPR 16-2-3 Abs.7.3
Tabelle 4 <i>Table 4</i>	AC	0 kHz - 2 kHz 0 Hz - 50 Hz	DIN EN 61000-3-2 DIN EN 61000-3-3	DIN EN 61000-3-2 DIN EN 61000-3-3
	AC	150 kHz - 500 kHz 500 kHz - 5 MHz 5 MHz - 30 MHz	66 dB(µV)-56 dB(µV) QP 56 dB(µV)-46 dB(µV) AV 56 dB(µV) QP 46 dB(µV) AV 60 dB(µV) QP 50 dB(µV) AV	CISPR 16-1-1 Abs.4,5 CISPR 16-1-2 Abs.4 CISPR 16-2-1 Abs.7
Störfestigkeit <i>Immunity</i>	Beschreibung <i>Description</i>	Grundnorm <i>Specification</i>	Forderung <i>Requirement</i>	Bewertungskriterium <i>Performance Criteria</i>
Tabelle 1 <i>Table 1</i>	Magn. Feld <i>Magn. Field</i>	DIN EN 61000-4-8	3 A/m	A
Gehäuse <i>Housing</i>	HF Feld <i>RF Sinus Wave</i>	DIN EN 61000-4-3	3 V/m 80 MHz - 1 GHz 3 V/m 1,4 GHz - 2 GHz 1 V/m 2 GHz - 2,7 GHz	A
	ESD	DIN EN 61000-4-2	4 kV Kontakt/ <i>Contact</i> 8 kV Luft/ <i>Air</i>	B
Tabelle 2 <i>Table 2</i>	HF Einströmung <i>Conducted Sinus Wave</i>	DIN EN 61000-4-6	3 V (150 kHz-80 MHz)	A
I/O Leitungen <i>I/O Cable</i>	Schnelle Transienten <i>BURST</i>	DIN EN 61000-4-4	500 V (5/50ns, 5kHz)	B
Tabelle 4 <i>Table 4</i>	HF Einströmung <i>Conducted Sinus Wave</i>	DIN EN 61000-4-6	3 V (150 kHz-80 MHz)	A
AC Netz <i>AC Power</i>	Spannungseinbruch <i>Voltage Dips</i>	DIN EN 61000-4-11	0 % 10 ms, 20 ms 70 % 500 ms	B B
	Unterbrechung <i>Short Interruptions</i>	DIN EN 61000-4-11	0 % 5 s	C
	Stoßspannungen <i>SURGE</i>	DIN EN 61000-4-5	1000 V <i>Line-Line</i>	B
	Schnelle Transienten <i>BURST</i>	DIN EN 61000-4-4	1 kV (5/50ns, 5kHz)	B

Prüfliste <i>Index</i>	Ergebnis <i>Result</i>	Seite <i>Page</i>
Messung der Funkstörspannung	Test bestanden	8
Measuring Conducted Voltage Emission	Test passed	8
Messung der elektrischen Funkstörfeldstärke	Test bestanden	14
Measuring Radiated E-Field Emission	Test passed	14
Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente Einstrahlung	Test bestanden	28
Susceptibility Against Radiated Fields	Test passed	28
Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente Einströmung	Test bestanden	31
Susceptibility Against Conducted Sinus Wave	Test passed	31
Prüfung der Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladungen (ESD)	Test bestanden	33
Susceptibility Against Electrostatic Discharge - Air Discharge (ESD)	Test passed	33
Prüfung der Störfestigkeit gegen transiente Störsignale (BURST)	Test bestanden	38
Susceptibility Against ns-Pulses (BURST)	Test passed	38
Prüfung der Störfestigkeit gegen kurzzeitige Spannungseinbrüche	Test bestanden	41
Immunity Against Voltage Dips and Short Interruptions	Test passed	41
Messung der Oberschwingungsströme	Test bestanden	43
Measuring Harmonic Current Emission	Test passed	43
Messung der Spannungsänderungen und Flicker	Test bestanden	45
Measuring of voltage changes and flicker	Test passed	45
Prüfung der Störfestigkeit gegen netzfrequente Magnetfelder	Test bestanden	46
Susceptibility Against Primary Power Magnetic Field	Test passed	46
Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (SURGE)	Test bestanden	48
Susceptibility Against Spike Injection (SURGE)	Test passed	48

Projekt <i>Project</i>	Datum <i>Date</i>	Verantwortlich <i>Responsible</i>	
Angebot erstellt <i>Offer created</i>	19.6.2023	Herr Schiedrich	
Auftrag erstellt <i>Contract created</i>	19.6.2023	Herr Schiedrich	
Bestellung/ Freigabe des Kunden <i>Order/ release of the customer</i>	20.6.2023		
Eingang der Prüfmuster <i>Date of Receipt of EUT</i>	19.6.2023	Herr Schiedrich	
Zustand des Prüfmusters <i>Condition of EUT</i>	Neu <i>New</i>		
Normativer Stand <i>Standardizing date</i>	19.6.2023	Herr Schiedrich	
Durchführung der Prüfung <i>Date of Measurement</i>	23.6.2023 26.6.2023	Herr Schiedrich	
Bestätigung ordnungsmäßiger Durchführung und der Ergebnisse <i>Certify the measurement/ tests and results</i>	26.6.2023		
Prüfbericht erstellt <i>Test Report created</i>	26.6.2023	Herr Schiedrich	
Umgebungsbedingungen <i>Environment</i>	Eingesetzte wesentliche Messgeräte <i>Essential Test Equipment</i>		
	Testo Druckmessgerät 511	SN. 39113672/609	
	Testo Hygrometer/Thermometer 608-H1	SN. 30119134	
	Temperatur <i>Temperature</i>	Luftdruck <i>Atm. Pressure</i>	Luftfeuchte <i>Humidity</i>
Prüfraum <i>Test Room</i>	28 °C	960 hPa	34 % td 11 °C
Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)+- 0,13 % <i>Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)</i>		0,48 mbar 0,008 % v. E.	+ - 0,9 %
Prüfmittel <i>Test Equipment</i>	15 .. 35 °C	750 .. 1060 hPa	< 75 %
Gegenstand <i>Equipment (EUT)</i>	15 .. 35 °C	750 .. 1060 hPa	< 75 %

Geräte und Anschlüsse <i>Equipment and Connection</i>	Anschluss <i>Port</i>	Leitung <i>Cable</i>	Schirmung <i>Shielded</i>	Länge <i>Length</i>
AC Netz Power Supply Bicker BET-0612M 230 V AC LN 12 V DC	X1	AC Leitung <i>cable</i>	ungeschirmt <i>unshielded</i>	2 m
DC Power Supply Bicker BET-0612M 230 V AC LN 12 V DC	X2	DC Leitung <i>cable</i>	ungeschirmt <i>unshielded</i>	2 m
Sonde	X3	Sonde Leitung <i>cable</i>	geschirmt <i>shielded</i>	1 m

Die Anordnung der Teile entspricht der späteren Installation. Keine magnetisch empfindlichen Bauteile vorhanden. Die Verkabelung erfolgt nach den Vorgaben des Kunden.

The order of the parts corresponds to the later installation. No magnetically sensitive construction units present. The cabling is carried out as specified by the customer.

Software *Software*

Version 19.6.2023

Konfiguration des Prüflings *Configuration of Equipment Under Test (EUT)*

Tischaufbau
Table Top Equipment

Versorgung *Supply*

Nom. Spannung (Un) <i>Nom. Voltage</i>	Frequenz <i>Frequency</i>	Erdung <i>Ground Bonding</i>	Nutzung <i>Source</i>
230 V	50 Hz AC	LN	Öffentliches Netz <i>Public Environment</i>

Betriebsart *Mode*

Betriebsart <i>Mode</i>	Supply	Beschreibung <i>Description</i>	Zustand <i>Condition</i>	Bewertung <i>Assessment</i>	Messung <i>Emission</i>	Test <i>Immunity</i>
1	230 V	Start <i>Init</i>	LED aus <i>LED off</i>	Kurzzeitig <i>Shortly</i>	Nein <i>No</i>	Nein <i>No</i>
2	230 V	In Betrieb <i>In Use</i>	LED an <i>LED on</i>	Langzeitig <i>Long Time</i>	Ja <i>Yes</i>	Ja <i>Yes</i>

Risikoanalyse und Bewertung
Risk analysis and assessment

Kein Medizinprodukt, kein Gendiagnostika und keine Sicherheitstechnik. Kein Produkt aus dem Markt Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz einschließlich Lebensmittelsicherheit. Elektronisches Gerät mit gedruckter Schaltung und elektronischen Bauteile. Störquelle Wandler und CPU. Anwendung nach Unterweisung und/ oder durch elektrotechnische Fachkraft. Montage- und Bedienungsanleitung beiliegend. Risiko ist bewertet und akzeptiert minimiert.

No medical device, no genetic diagnostics and security technology. No product from the market of Food, Agriculture and Consumer Protection, including food safety. An electronic device with printed circuit and electronic components. Interference source Voltage converter and CPU. Application according to instruction and / or by qualified electrician. Installation and operating instructions enclosed. Risk is minimized reviewed and accepted.

Festlegung von Bewertungskriterien
Description of Performance Criteria**Bewertungskriterium A**
Performance Criteria

Der Prüfling muss während und nach der Prüfung weiterhin bestimmungsgemäß arbeiten. Es darf keine Beeinträchtigung der Funktion bzw. des Betriebsverhaltens oder kein Funktionsausfall unterhalb einer vom Hersteller beschriebenen Betriebsqualität auftreten, wenn der Prüfling bestimmungsgemäß betrieben wird. Falls die Betriebsqualität vom Hersteller nicht angegeben ist, darf diese aus der Produktbeschreibung und den Produktunterlagen abgeleitet werden sowie aus dem, was der Benutzer bei bestimmungsgemäßem Gebrauch vernünftigerweise vom Gerät erwarten kann.

The EUT must continue to work as intended during and after the examination. There must be no impairment of the function or the operating behavior or no functional failure below an operating quality described by the manufacturer if the test object is operated as intended. If the operating quality is not specified by the manufacturer, this may be derived from the product description and the product documentation as well as from what the user can reasonably expect from the device when used as intended.

Kein bleibender Funktionsausfall durch Bauteilfehler. Der ursprünglich eingestellte Software Modus muss erhalten bleiben. *No permanent loss of function due to component failure. The initial set mode software must be maintained.*

Bewertungskriterium B
Performance Criteria

Der Prüfling muss nach der Prüfung weiterhin bestimmungsgemäß arbeiten. Es darf keine Beeinträchtigung der Funktion bzw. des Betriebsverhaltens oder kein Funktionsausfall unterhalb einer vom Hersteller beschriebenen Betriebsqualität auftreten, wenn der Prüfling bestimmungsgemäß betrieben wird. Die Betriebsqualität darf durch einen zulässigen Verlust der Betriebsqualität ersetzt werden. Während der Prüfung ist jedoch eine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens erlaubt. Eine Änderung der eingestellten Betriebsart oder von gespeicherten Daten ist jedoch nicht erlaubt. Falls die minimale Betriebsqualität oder der zulässige Verlust der Betriebsqualität vom Hersteller nicht angegeben ist, darf jede dieser beiden Angaben aus der Produktbeschreibung und den Produktunterlagen abgeleitet werden sowie aus dem, was der Benutzer bei bestimmungsgemäßem Gebrauch vernünftigerweise vom Gerät erwarten kann.

After the test, the EUT must continue to work as intended. There must be no impairment of the function or the operating behavior or no functional failure below an operating quality described by the manufacturer if the test object is operated as intended. The operational quality may be replaced by an allowable loss of operational quality. However, impairment of the operating behavior is permitted during the test. However, changing the set operating mode or saved data is not permitted. If the minimum operating quality or the permissible loss of operating quality is not specified by the manufacturer, each of these two statements may be derived from the product description and the product documentation as well as from what the user can reasonably expect from the device when used as intended can.

Der Betrieb muss fehlerfrei funktionieren. Nach dem Abklingen der Störung ist der bestimmungsgemäße Betrieb selbstständig einzunehmen. *The equipment must function error free. After fading away of the disturbance, the intended operation is to be taken up independently.*

Bewertungskriterium C
Performance Criteria

Ein zeitweiliger Funktionsausfall ist erlaubt, wenn die Funktion von selbst wiederherstellbar ist oder durch Betätigung der Einstell-/Bedienelemente wiederhergestellt werden kann. Wenn der Prüfling als Folge der in dieser Norm festgelegten Prüfungen gefährlich oder unsicher wird, dann ist anzunehmen, dass er die Prüfung nicht *bestanden hat*.

A temporary loss of function is permitted if the function can be restored by itself or can be restored by operating the setting/operating elements. If the test specimen becomes dangerous or unsafe as a result of the tests specified in this standard, then it is assumed that the test has not been passed.

Jede andere Störung. *Any other disturbance.*

Messung der Funkstörspannung
Measuring Conducted Voltage Emission

Test bestanden
Test passed

Prüfverfahren/ Test Specification

DIN EN 55016-1-2:2019-10; VDE 0876-16-1-2:2019-10 Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 1-2: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Koppeleinrichtungen zur Messung der leitungsgeführten Störaussendung (CISPR 16-1-2:2014 + A1:2017); EN 55016-1-2:2014 + A1:2018

DIN EN 55016-2-1:2019-11; VDE 0877-16-2-1:2019-11 VDE 0877-16-2-1:2019-11 Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-1: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der leitungsgeführten Störaussendung (CISPR 16-2-1:2014 + A1:2017); EN 55016-2-1:2014 + A1:2017

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ Essential Test Equipment

R & S Messempfänger/ <i>Receiver</i>	ESPC	SN. 842888/022
R & S 5-Leiter Netzwerk/ <i>Artificial Mains Network (LISN)</i>	ESH2-Z5	SN. 843285/005

Software/ Software Version 2.03d

Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)

Spannung/ Voltage 4,0 dB

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ Traceability Calibration Bestanden/ *Passed*

Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ Verification of Test Setup Bestanden/ *Passed*

Testaufbau/ Test Setup Messplatz 1/ *Test Site 1*

Grenzwertklasse/ Border Class B

Netzwerk (LISN)/ Artificial Mains Network (LISN) Asymmetric Artificial Network

Prüfdurchführung/ Test operation Betriebsart/ *Mode 2*

Prüfmerkmale/ Test Passed by Result

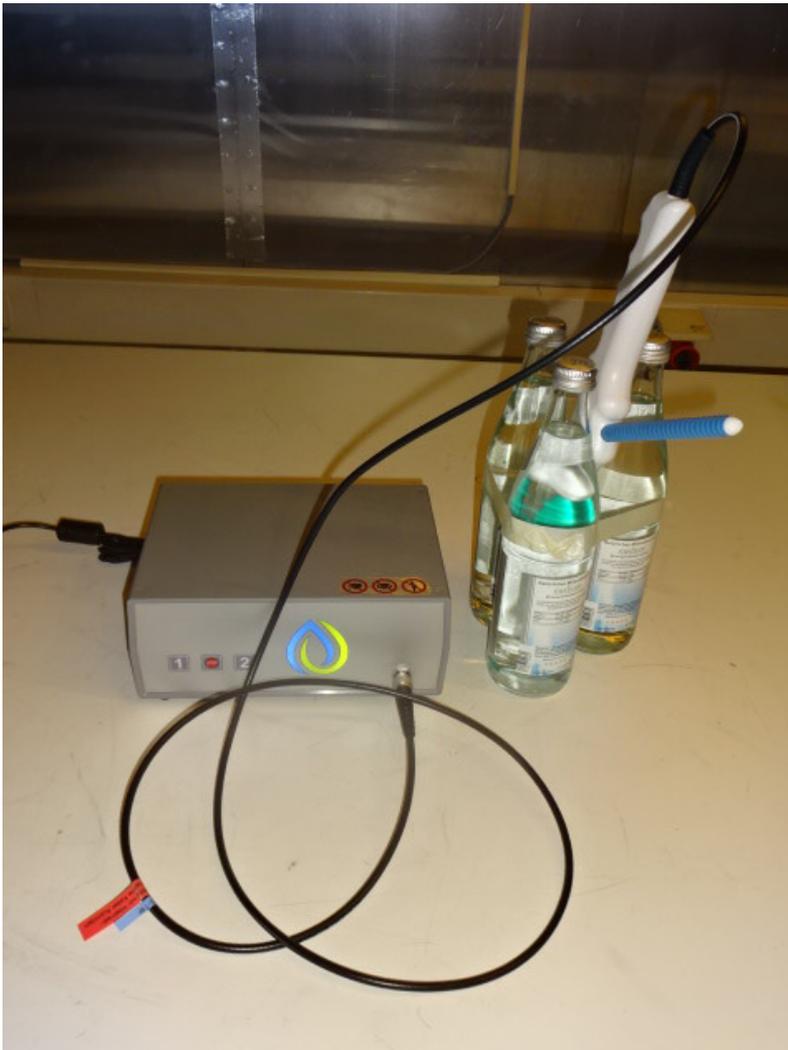
Der Prüfling muss die QP/ AV Grenzwerte unterschreiten. Die Störspannungen werden zwischen den einzelnen Leiter einzeln gemessen. Der Spitzenwert (blaue Linie) und der Mittelwert (grüne Linie) wird kontinuierlich in die Grafik eingetragen. Werte mit einen Abstand kleiner 6 dB werden nachgemessen. Die rot eingetragenen Kreuze sind die maximalen Werte der Nachmessung. Diese Werte sind auch in der Tabelle auf der Folgeseite dargestellt. Nur der Maximalwert der verschiedenen Messungen wird eingetragen. Die maximalen Werte (rote Kreuze) dürfen die Grenzwertlinie nicht überschreiten.

The EUT must not cross the QP/ AV border line. The measurement of the voltage against the earth of the different phases is carried out succesively. The peak (blue line) and the average (green line) value are recorded continuously on the graph. Values smaller 6 dB distance to border line will be checked. The crosses typed in red are the maximum results of the finalmeasuring. These results are represented also in the table on the continuation page. Only the maximum of all the values is displayed. The maximum results (red crosses) don't exceed the limiting value line.

Entscheidungsregel/ *Decision rule*

Alle Messwerte entsprechen den Spezifikationsgrenzen. Der Artikel erfüllt die Anforderungen.
All measured values comply with the specification limits. The item complies with the requirements

Aufbaufoto/ *Setup photo*



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH

STOERSPANNUNGSMESSUNG CONDUCTED VOLTAGE EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
 Manuf: Wassermatrix AG
 Op Cond:
 Operator: Manfred Schiedrich
 Test Spec: 230 V AC N
 Comment: B1

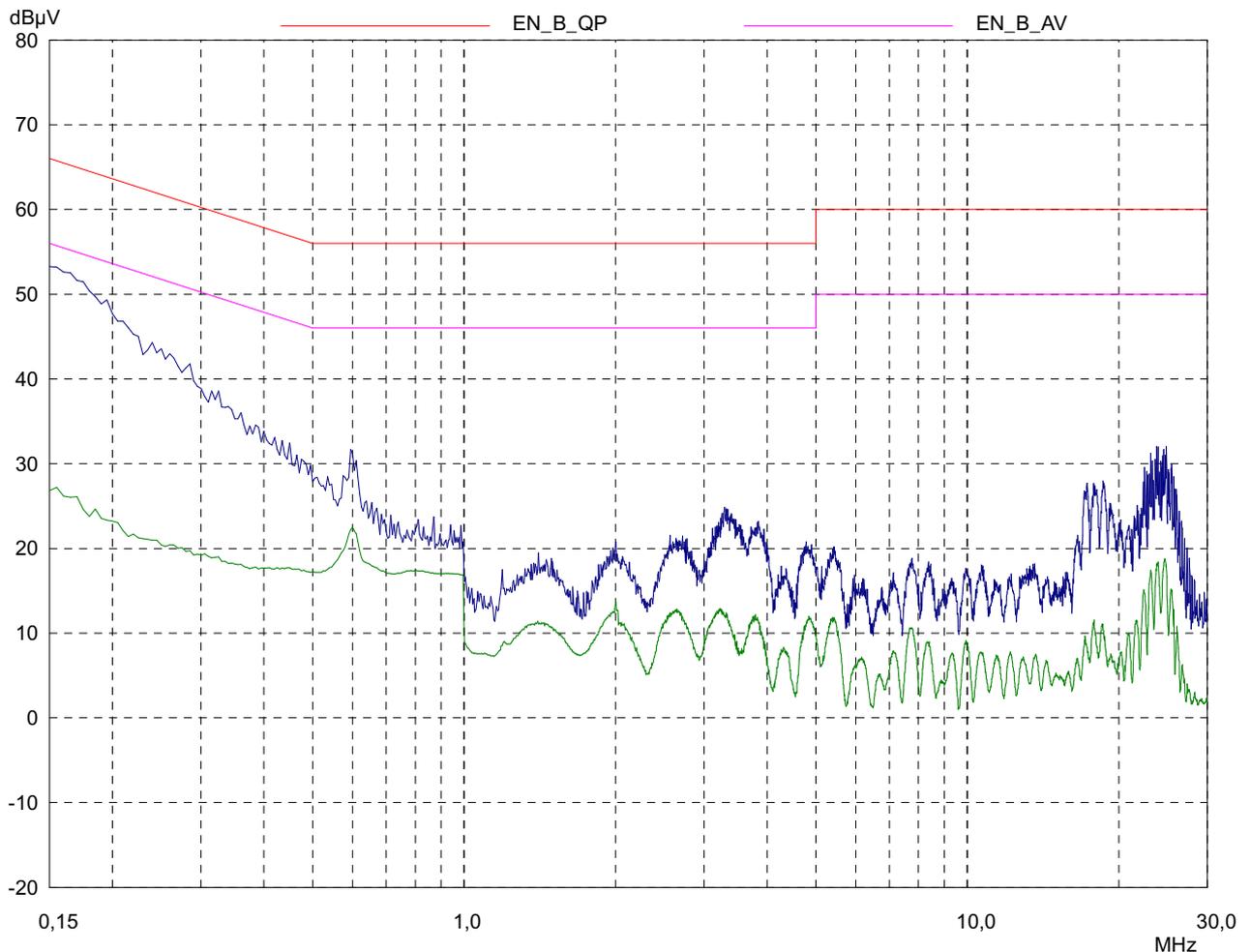
File: 2606ss1.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
150kHz	30MHz	5kHz	10kHz	PK+AV	20msec	Auto	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	13	9kHz	30MHz	ESH2_Z5+

Prescan Measurement: X PK / + AV
 Meas Time: see scan settings
 Subranges: 25
 Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH

STOERSPANNUNGSMESSUNG CONDUCTED VOLTAGE EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
 Manuf: Wassermatrix AG
 Op Cond:
 Operator: Manfred Schiedrich
 Test Spec: 230 V AC L1
 Comment: B1

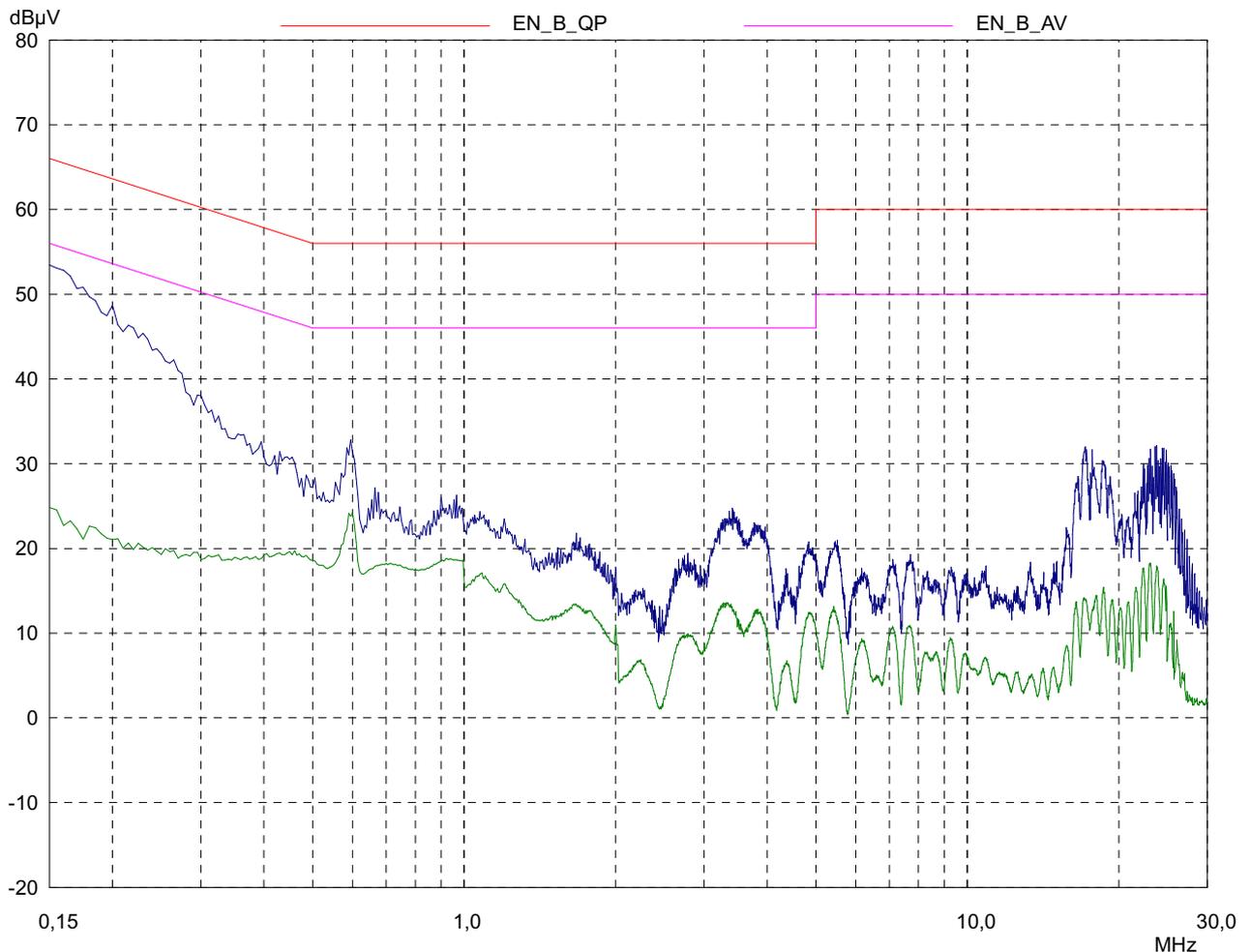
File: 2606ss2.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
150kHz	30MHz	5kHz	10kHz	PK+AV	20msec	Auto	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	13	9kHz	30MHz	ESH2_Z5+

Prescan Measurement: X PK / + AV
 Meas Time: see scan settings
 Subranges: 25
 Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH

STOERSPANNUNGSMESSUNG CONDUCTED VOLTAGE EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
 Manuf: Wassermatrix AG
 Op Cond:
 Operator: Manfred Schiedrich
 Test Spec: 230 V AC N
 Comment: B2

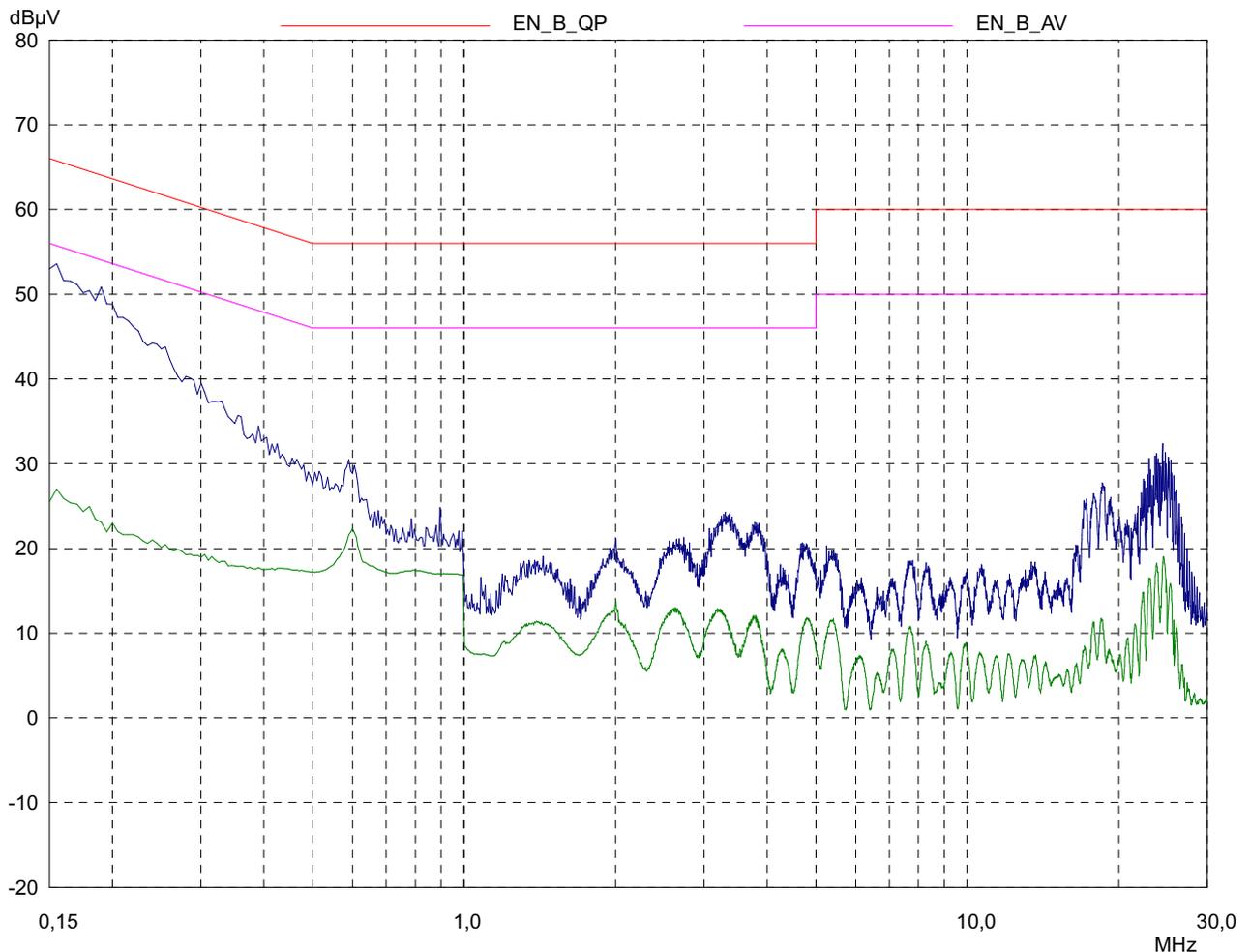
File: 2606ss3.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
150kHz	30MHz	5kHz	10kHz	PK+AV	20msec	Auto	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	13	9kHz	30MHz	ESH2_Z5+

Prescan Measurement: X PK / + AV
 Meas Time: see scan settings
 Subranges: 25
 Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH

STOERSPANNUNGSMESSUNG CONDUCTED VOLTAGE EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
 Manuf: Wassermatrix AG
 Op Cond:
 Operator: Manfred Schiedrich
 Test Spec: 230 V AC L1
 Comment: B2

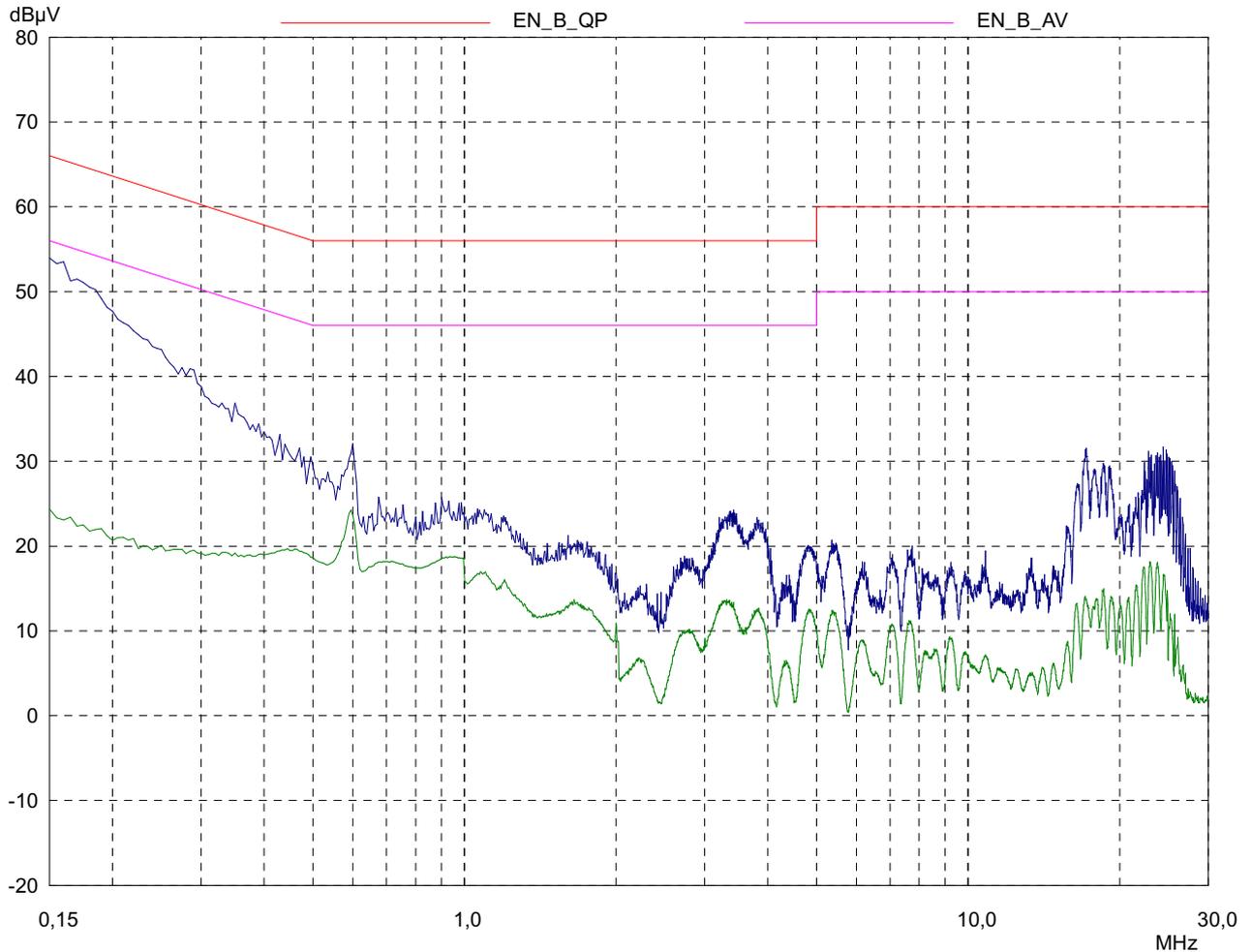
File: 2606ss4.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
150kHz	30MHz	5kHz	10kHz	PK+AV	20msec	Auto	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	13	9kHz	30MHz	ESH2_Z5+

Prescan Measurement: X PK / + AV
 Meas Time: see scan settings
 Subranges: 25
 Acc Margin: 6 dB



Messung der elektrischen Funkstörfeldstärke
Measuring Radiated E-Field Emission

Test bestanden
Test passed

Prüfverfahren/ Test Specification

DIN EN 55016-2-3:2020-11 VDE 0877-16-2-3:2020-11 Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der gestrahlten Störaussendung (CISPR 16-2-3:2016 + A1:2019); Deutsche Fassung EN 55016-2-3:2017 + A1:2019

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ Essential Test Equipment

R & S Messempfänger/ <i>Receiver</i>	ESPC	SN. 842888/022
R & S Vorverstärker/ <i>Amplifier</i>	ESV-Z3	SN. 847944/002
Chase Log.Per. Antenne/ <i>Antenna</i>	CBL 6111	SN. 1764
R & S Log.Per. Antenne/ <i>Antenna</i>	HL 050	SN. 100280

Software/ Software

Version 2.03d

Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)

UCispr > ULab Feldstärke/ *Field Strength* 5,1 dB

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ Traceability Calibration

Bestanden/ *Passed*

Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ Verification of Test Setup

Bestanden/ *Passed*

Testaufbau/ Test Setup

Prescan Compliance SINPRO Absorberhalle/ <i>Absorber Hall</i>	Messplatz 3/ <i>Test Site 3</i>
Abstand Antenne EUT/ <i>Distance Antenna EUT</i>	10 m
Polarisation/ <i>Polarisation</i>	Horizontal/ Vertikal
Antennen Höhe/ <i>Antenna High</i>	1.5 m
EUT Azimut	0°, 45°, 90°

Compliance Freifeld/ <i>Open Area Test Site (OATS)</i>	Messplatz 6/ <i>Test Site 6</i>
Abstand Antenne EUT/ <i>Distance Antenna EUT</i>	10 m
Polarisation/ <i>Polarisation</i>	Horizontal/ Vertikal
Antennen Höhe/ <i>Antenna High</i>	1 - 4 m
EUT Azimut	0°- 360°

Prüfdurchführung/ Test operation

Betriebsart/ *Mode 2*

Die Feldstärke addiert sich aus der Empfängerablesung in dB μ V und des Antennenfaktors in dB (1/m).
The field-strength is calculated by adding the receiver reading in dB μ V to the antenna factor dB (1/m).

Grenzwertklasse/ Border Class

B

Prüfmerkmale/ Test Passed by Result

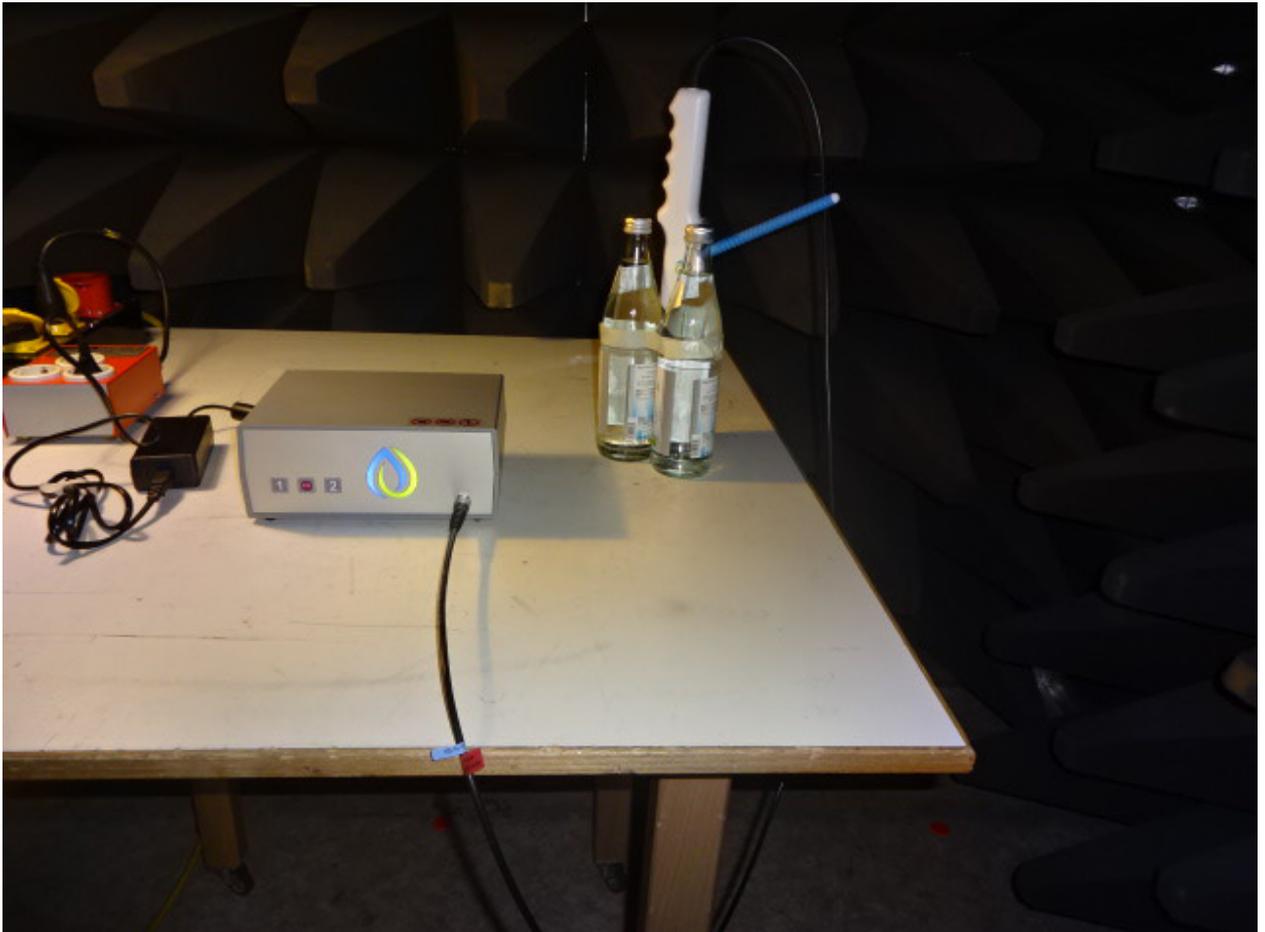
Der Prüfling muss die QP Grenzwerte unterschreiten. Die hellblaue Linie zeigt den Wert ohne Testgerät. (Grundrauschen) Aussendungsmesswerte, welche ursächlich durch Umgebungsstörungen entstanden sind, werden später gelöscht. Die dunkelblaue Linie ist eine Peak Messung mit verkürzter Messzeit. Die rot eingetragenen Kreuze sind die maximalen Werte der QP Nachmessung. Diese Werte sind auch in der Tabelle auf der Folgeseite dargestellt. Die maximalen Werte (rote Kreuze) dürfen die Grenzwertlinie nicht überschreiten. Der Prüfling muss die QP Grenzwerte unterschreiten.

The EUT must not cross the QP border line. The ice blue line shows the value without test piece of equipment. Emission values causality from environment are deleted. The deep blue line is Peak measuring with an abbreviated measurement time. The crosses typed in red are the maximum results of the QP finalmeasuring. These results are represented also in the table on the continuation page. The maximum results (red crosses) don't exceed the limiting value line.

Interne Systemgrundfrequenz < 108 MHz
Internal System Frequency

Entscheidungsregel/ Decision rule

Alle Messwerte entsprechen den Spezifikationsgrenzen. Der Artikel erfüllt die Anforderungen.
All measured values comply with the specification limits. The item complies with the requirements

Aufbaufoto/ Setup photo

SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
 Manuf: Wassermatrix AG
 Op Cond:
 Operator: Manfred Schiedrich
 Test Spec: Antenne V/ 0°/ 10 m
 Comment: B1

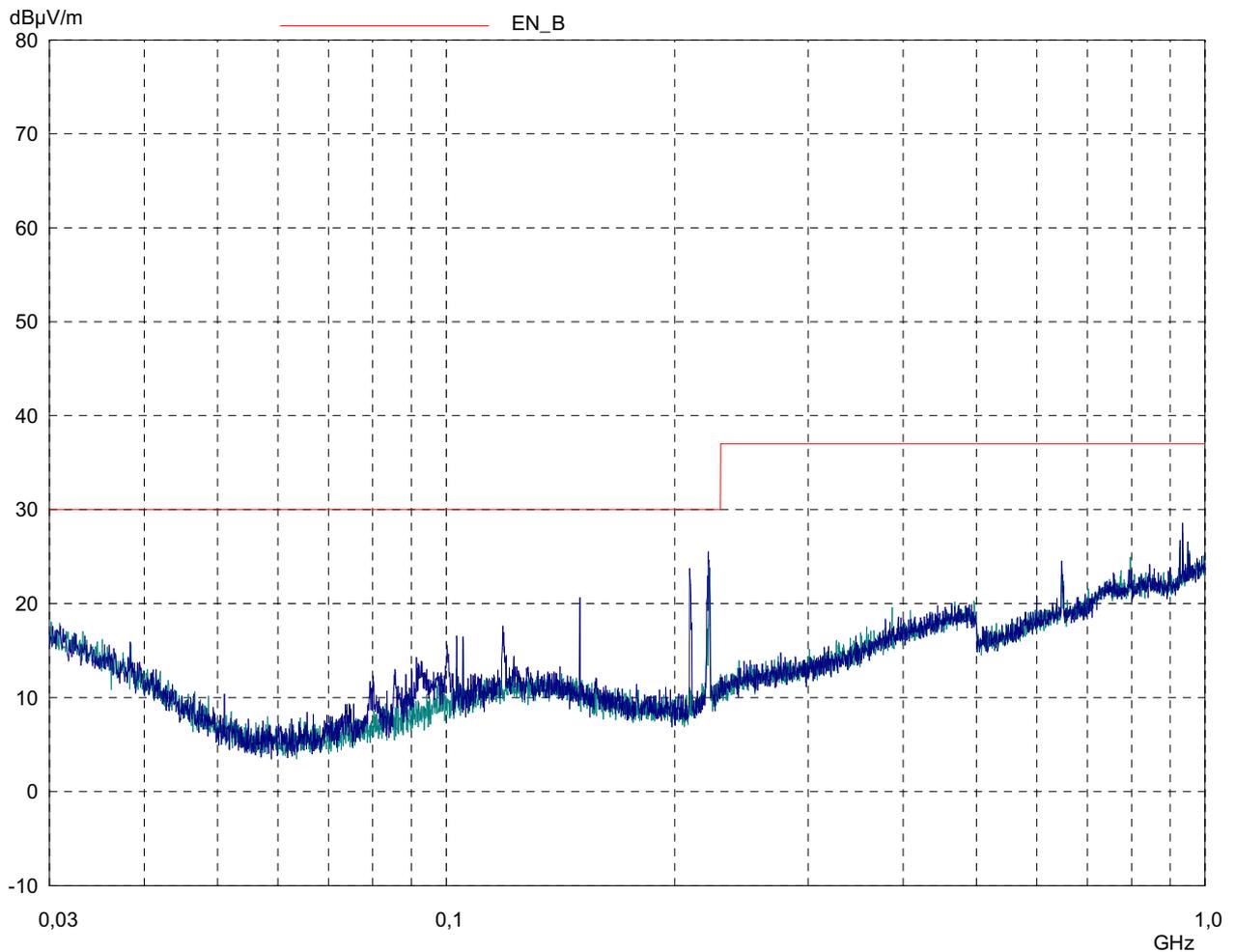
File: 2606ef1.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
 Meas Time: see scan settings
 Subranges: 25
 Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
Manuf: Wassermatrix AG
Op Cond:
Operator: Manfred Schiedrich
Test Spec: Antenne H/ 0°/ 10 m
Comment: B1

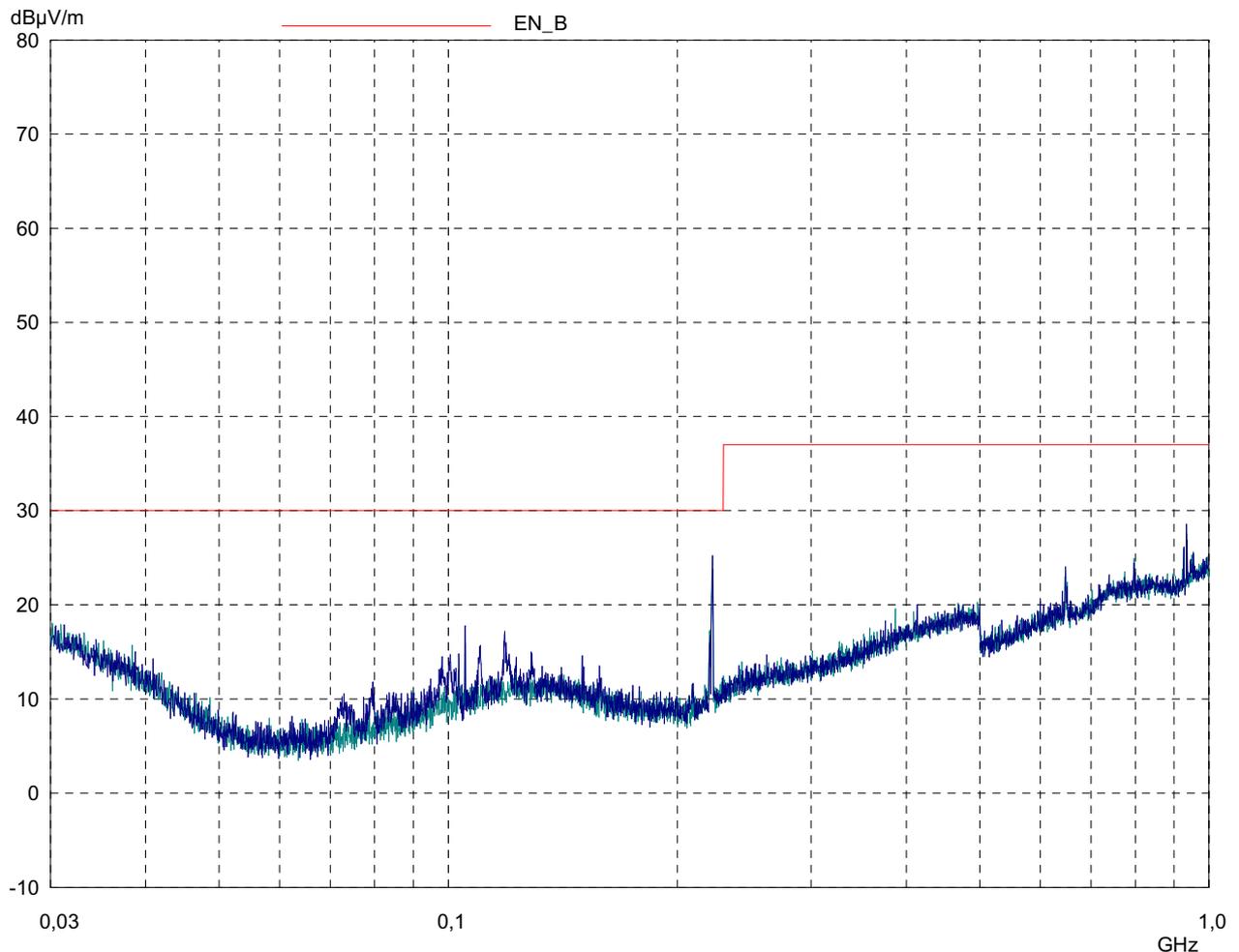
File: 2606ef2.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
Meas Time: see scan settings
Subranges: 25
Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
Manuf: Wassermatrix AG
Op Cond:
Operator: Manfred Schiedrich
Test Spec: Antenne V/ 45°/ 10 m
Comment: B1

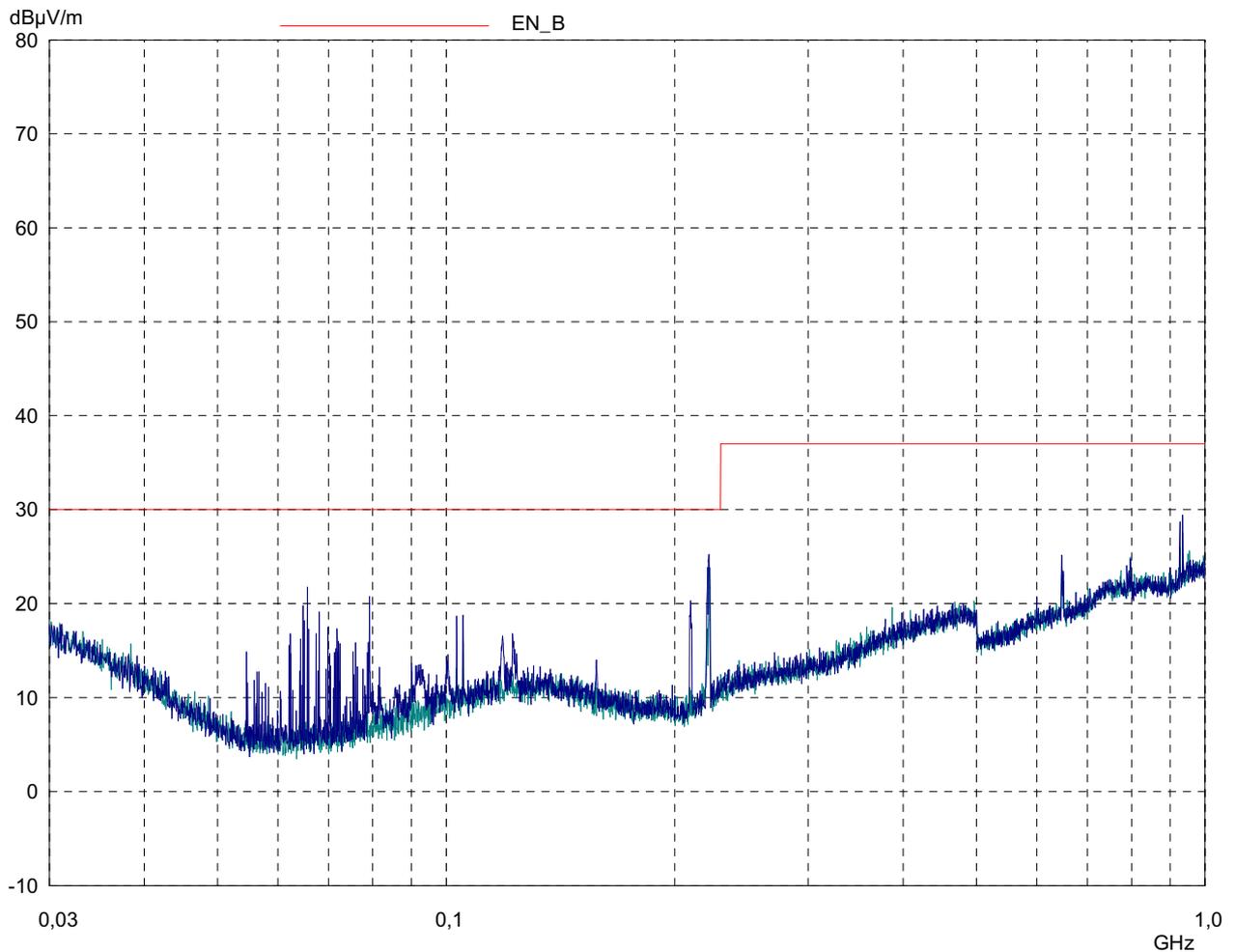
File: 2606ef3.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
Meas Time: see scan settings
Subranges: 25
Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
Manuf: Wassermatrix AG
Op Cond:
Operator: Manfred Schiedrich
Test Spec: Antenne H/ 45°/ 10 m
Comment: B1

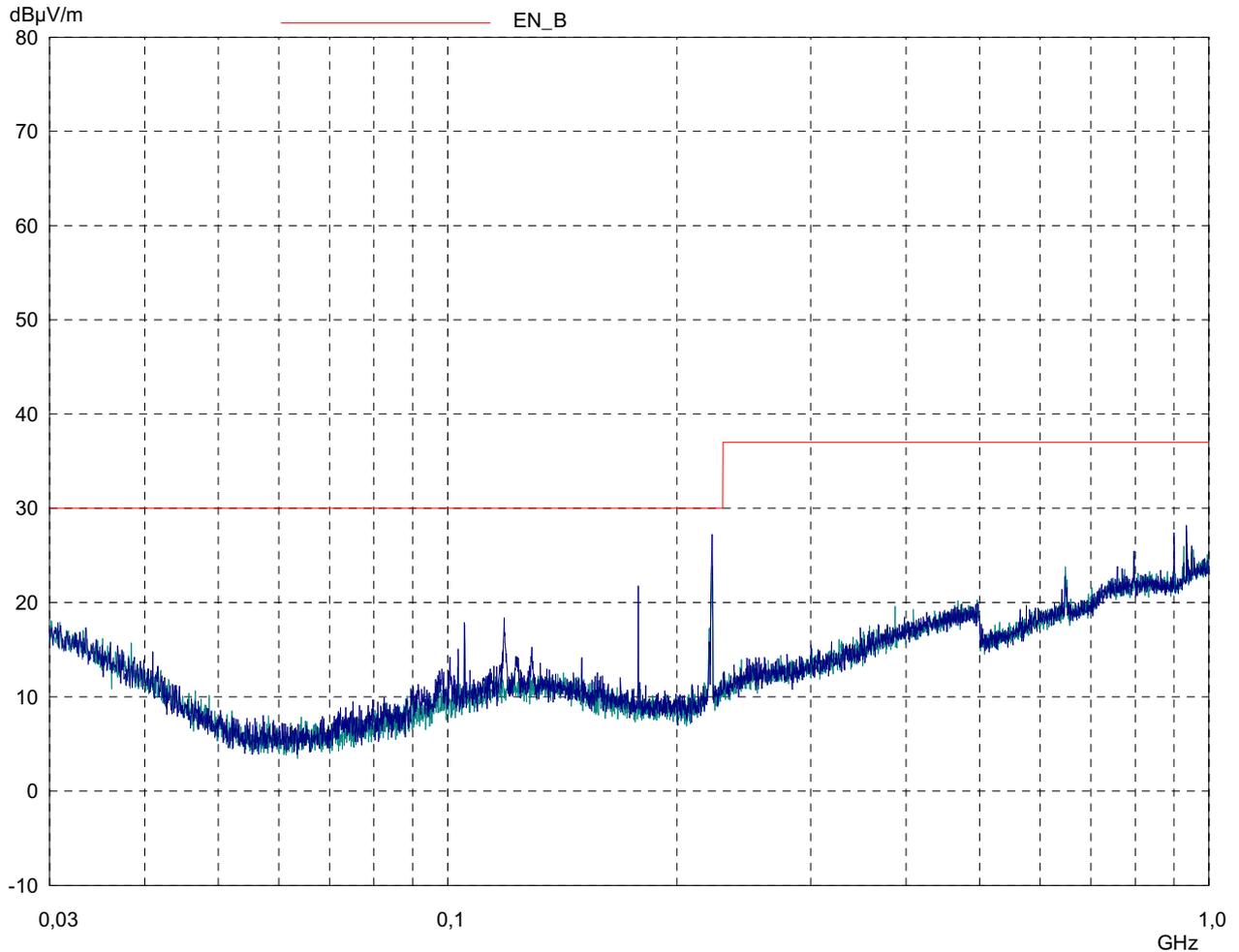
File: 2606ef4.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
Meas Time: see scan settings
Subranges: 25
Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
Manuf: Wassermatrix AG
Op Cond:
Operator: Manfred Schiedrich
Test Spec: Antenne V/ 90°/ 10 m
Comment: B1

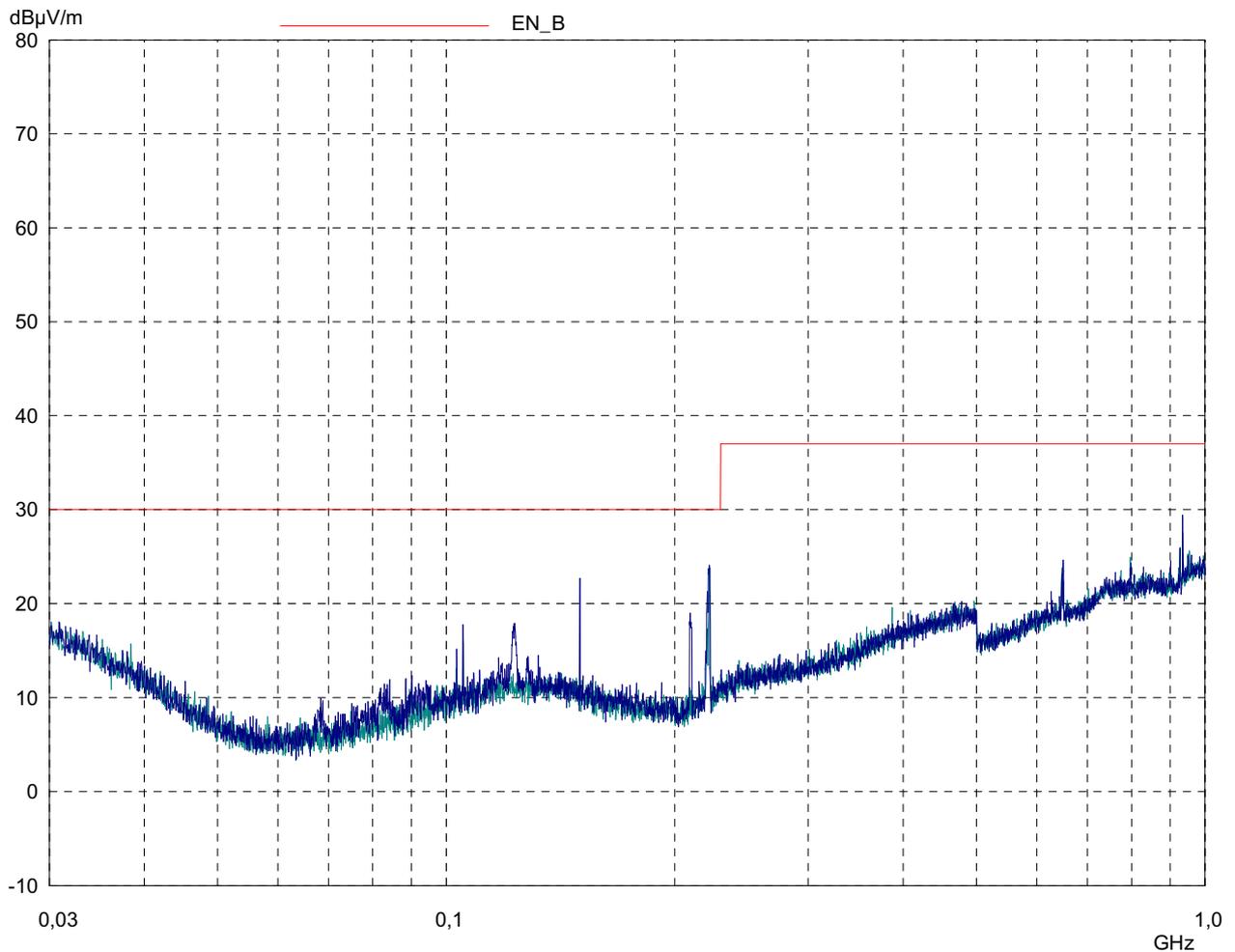
File: 2606ef5.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
Meas Time: see scan settings
Subranges: 25
Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
Manuf: Wassermatrix AG
Op Cond:
Operator: Manfred Schiedrich
Test Spec: Antenne H/ 90°/ 10 m
Comment: B1

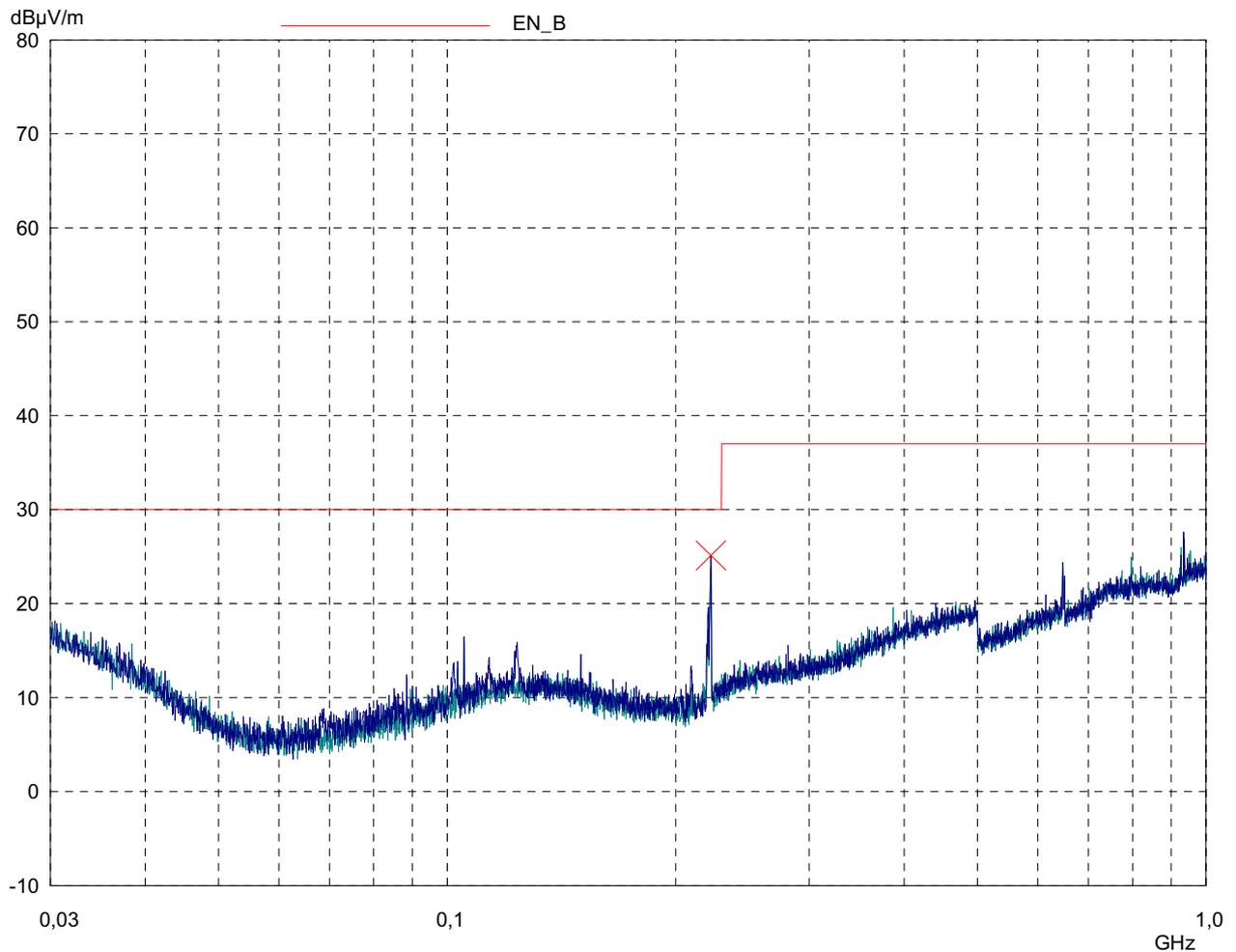
File: 2606ef6.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
Meas Time: see scan settings
Subranges: 25
Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
Manuf: Wassermatrix AG
Op Cond:
Operator: Manfred Schiedrich
Test Spec: Antenne V/ 0°/ 10 m
Comment: B2

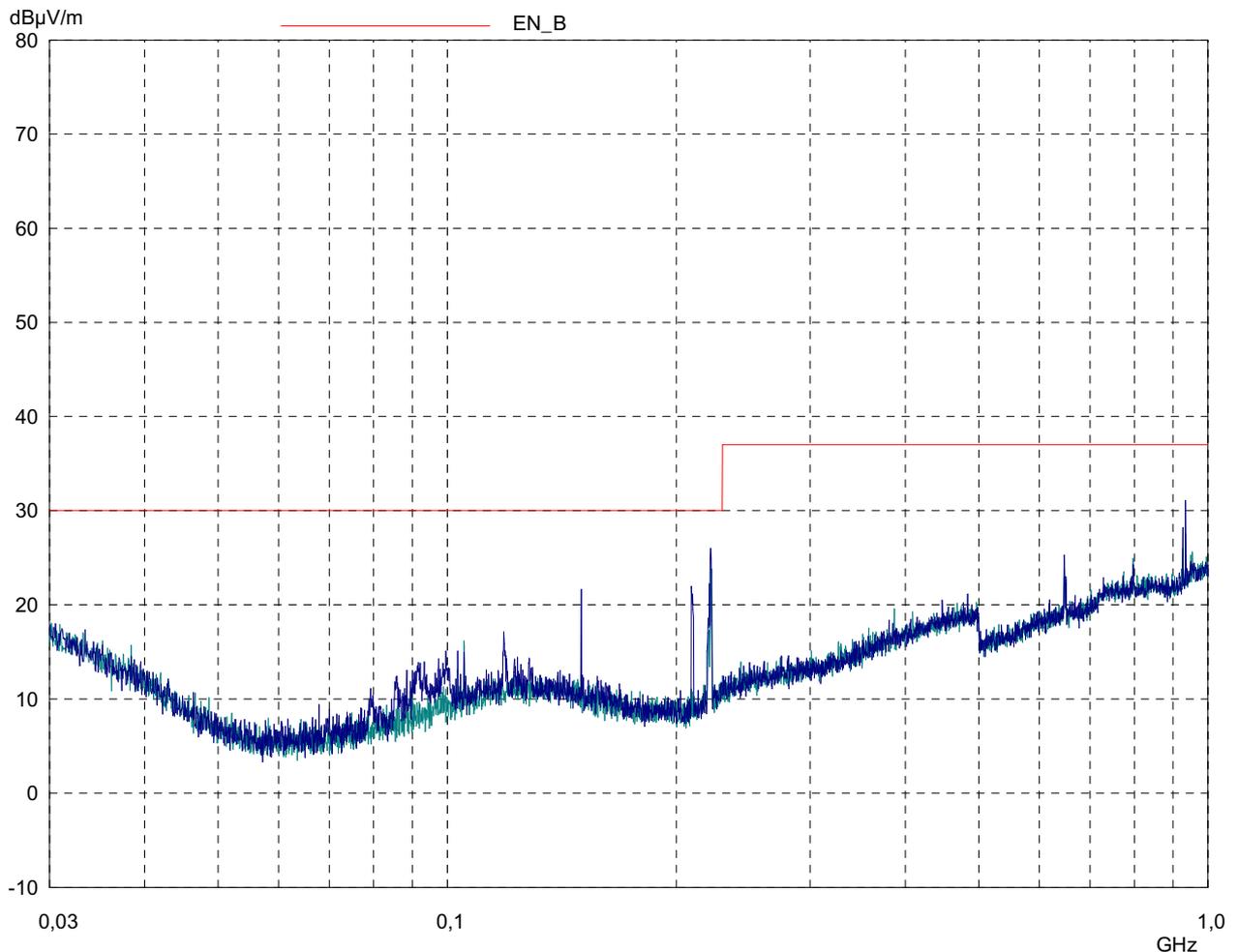
File: 2606ef7.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
Meas Time: see scan settings
Subranges: 25
Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
 Manuf: Wassermatrix AG
 Op Cond:
 Operator: Manfred Schiedrich
 Test Spec: Antenne H/ 0°/ 10 m
 Comment: B2

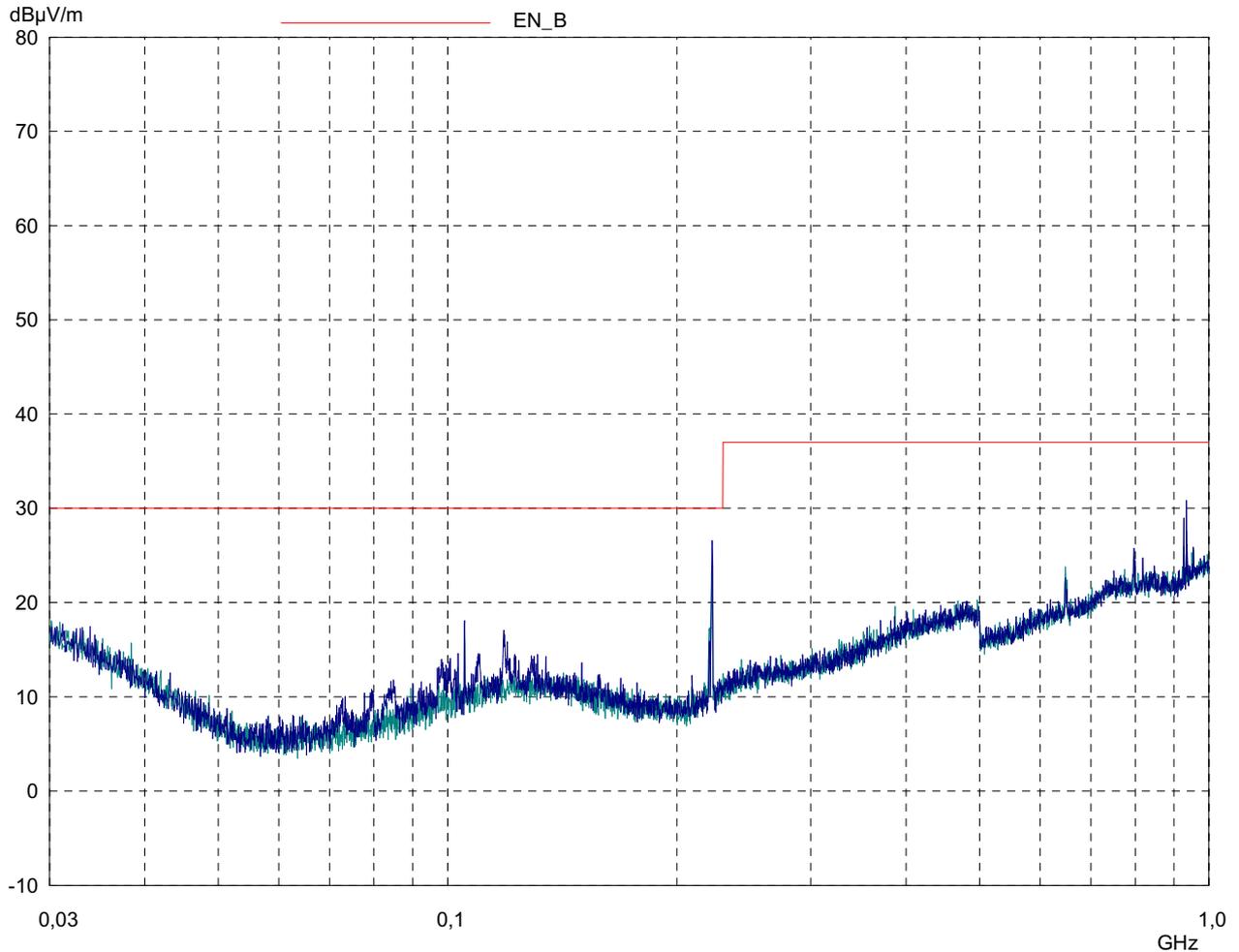
File: 2606ef8.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
 Meas Time: see scan settings
 Subranges: 25
 Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
Manuf: Wassermatrix AG
Op Cond:
Operator: Manfred Schiedrich
Test Spec: Antenne V/ 45°/ 10 m
Comment: B2

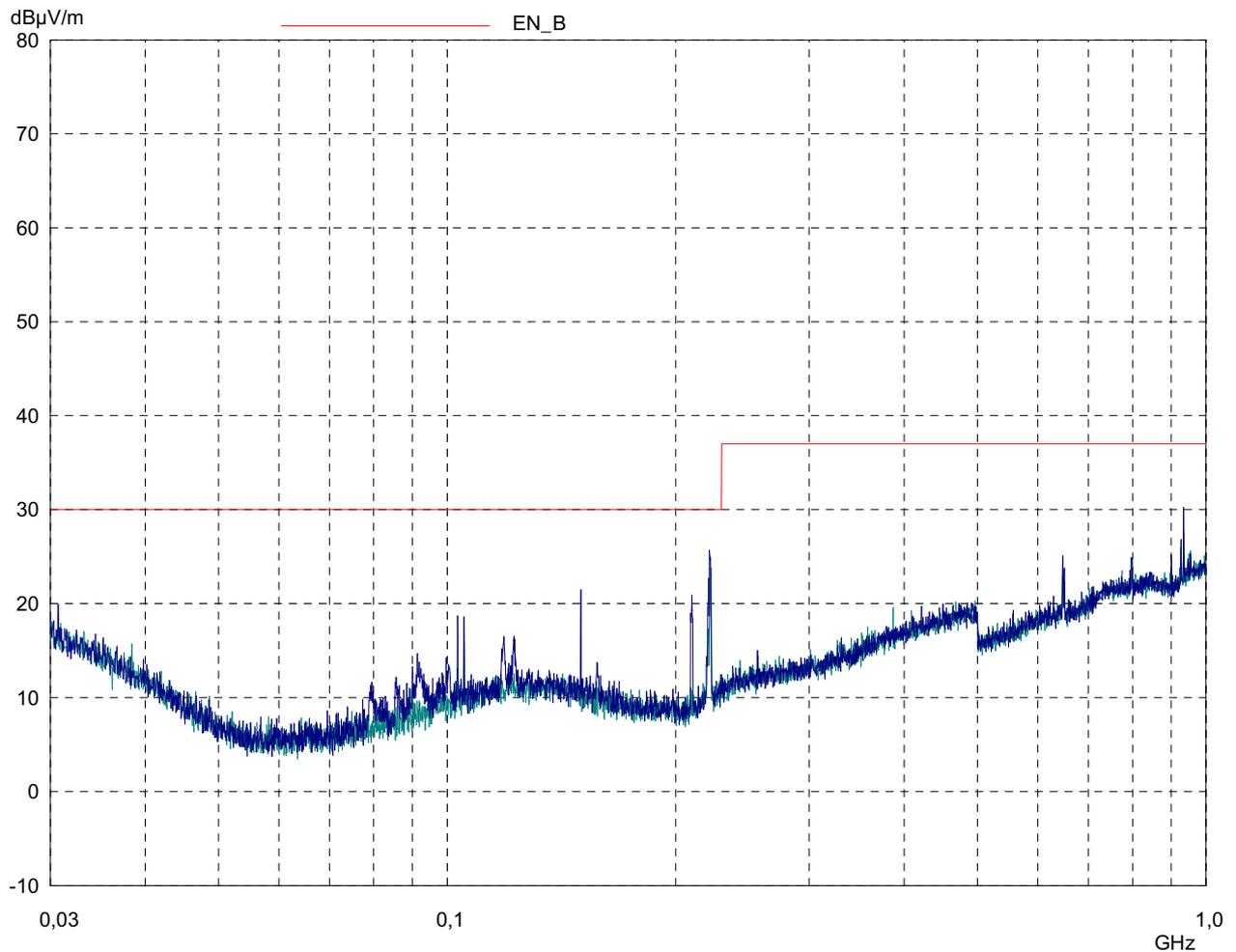
File: 2606ef9.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
Meas Time: see scan settings
Subranges: 25
Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
Manuf: Wassermatrix AG
Op Cond:
Operator: Manfred Schiedrich
Test Spec: Antenne H/ 45°/ 10 m
Comment: B2

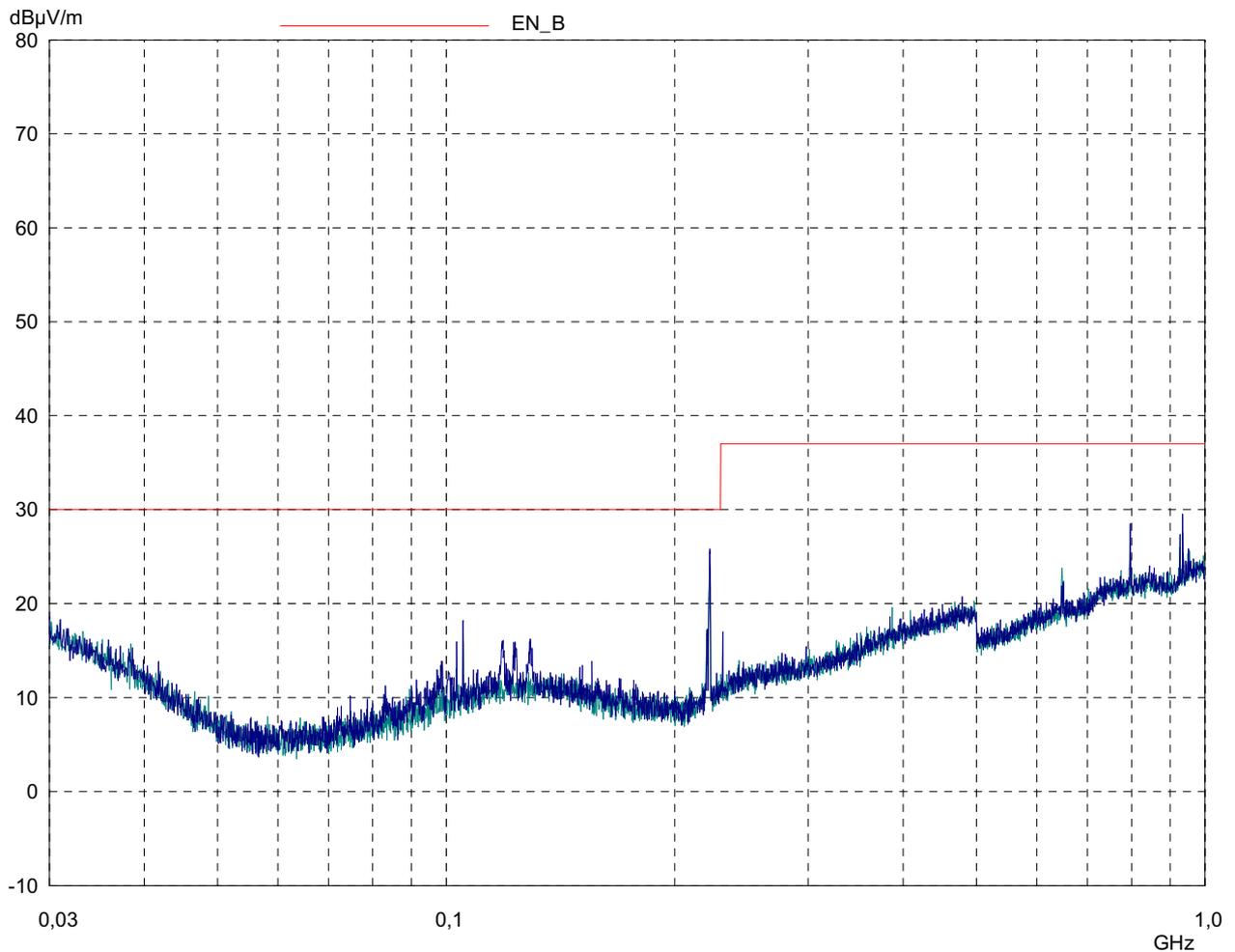
File: 2606ef10.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
Meas Time: see scan settings
Subranges: 25
Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
Manuf: Wassermatrix AG
Op Cond:
Operator: Manfred Schiedrich
Test Spec: Antenne V/ 90°/ 10 m
Comment: B2

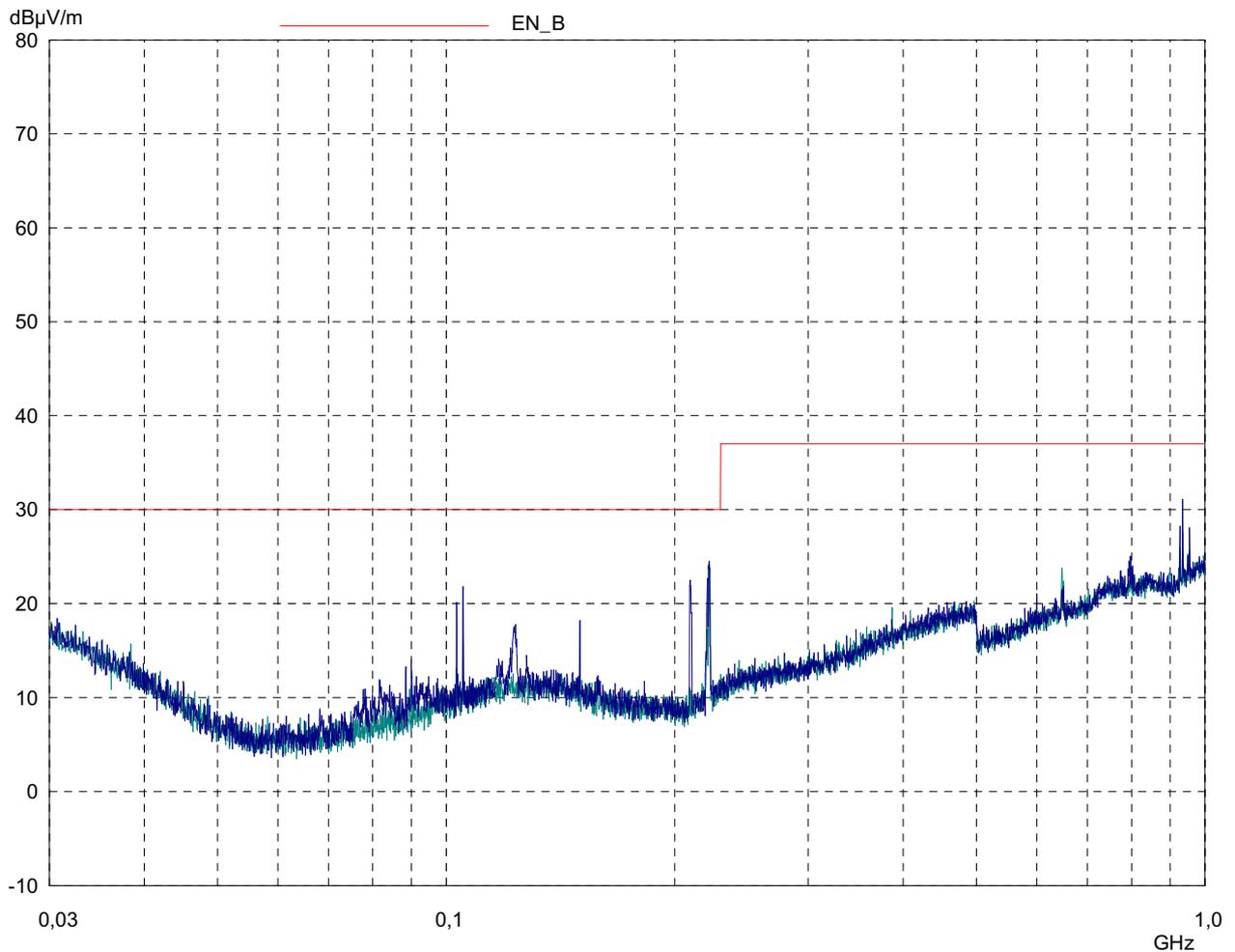
File: 2606ef11.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
Meas Time: see scan settings
Subranges: 25
Acc Margin: 6 dB



SCHWILLE ELEKTRONIK GMBH
FELDSTÄRKEMESSUNG RADIATED FIELD EMISSION

EUT: Tesla Experimentier Set
 Manuf: Wassermatrix AG
 Op Cond:
 Operator: Manfred Schiedrich
 Test Spec: Antenne H/ 90°/ 10 m
 Comment: B2

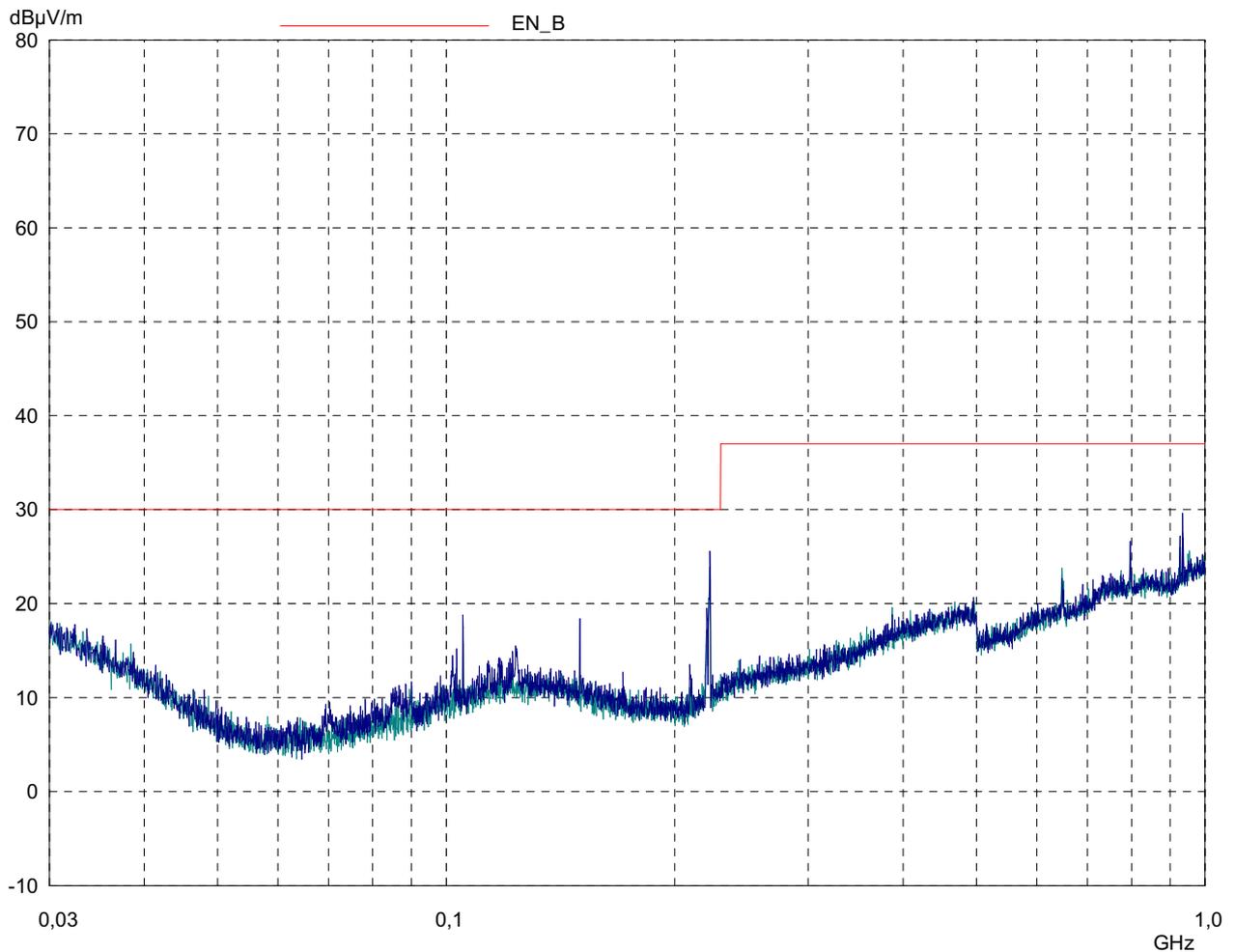
File: 2606ef12.dat : New Measurement

Scan Settings (1 Range)

Frequencies			Receiver Settings				
Start	Stop	Step	IF BW	Detector	M-Time	Atten	OpRge
30MHz	1GHz	60kHz	120kHz	PK	10msec	0 dB	60dB

Transducer	No.	Start	Stop	Name
	22	20MHz	1GHz	CBL6111+

Prescan Measurement: X PK
 Meas Time: see scan settings
 Subranges: 25
 Acc Margin: 6 dB



Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente Einstrahlung
Susceptibility Against Radiated Fields

Test bestanden
Test passed

Prüfverfahren/ Test Specification

DIN EN IEC 61000-4-3:2021-11 VDE 0847-4-3:2021-11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61000-4-3:2020

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ Essential Test Equipment

R & S Sender <i>Transmitter</i>	SMY 01	1062.5502.11	SN.	843574/006
R & S Sender <i>Transmitter</i>	SMB100B	1422.1000K02	SN.	103258
R & S Leistungsmesser <i>Power Meter</i>	NRVS	1020.1809.02	SN.	845443/006
R & S Thermal <i>Power Sensor</i>	NRV-Z51	857.9004.02	SN.	825102/024
Bonn BLWA Verstärker <i>Amplifier</i>	BLWA1050		SN.	93804
Prana HF-Verstärker <i>Amplifier</i>	N-MT 140 S		SN	2204-3128
Milmega <i>Amplifier</i>	AS0104/6		SN.	994335
Chase Log.Per. Antenne <i>Antenna</i>	CBL 6111		SN.	1764
R & S Antenne <i>Antenna</i>	HL 050	4062.4063.03	SN.	100280
Narda Fieldmeter	EMD 100		SN.	2138/01

Software/ Software

Version 2.00

Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)

Unsicherheitsbilanz des Pegeleinstellungsvorganges <i>Uncertainty balance of the level setting process</i>	1,9 dB
Unsicherheitsbilanz des Prüfvorganges <i>Uncertainty balance of the test procedure</i>	2,1 dB

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ Traceability Calibration

Bestanden/ *Passed*

Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ Verification of Test Setup

Bestanden/ *Passed*

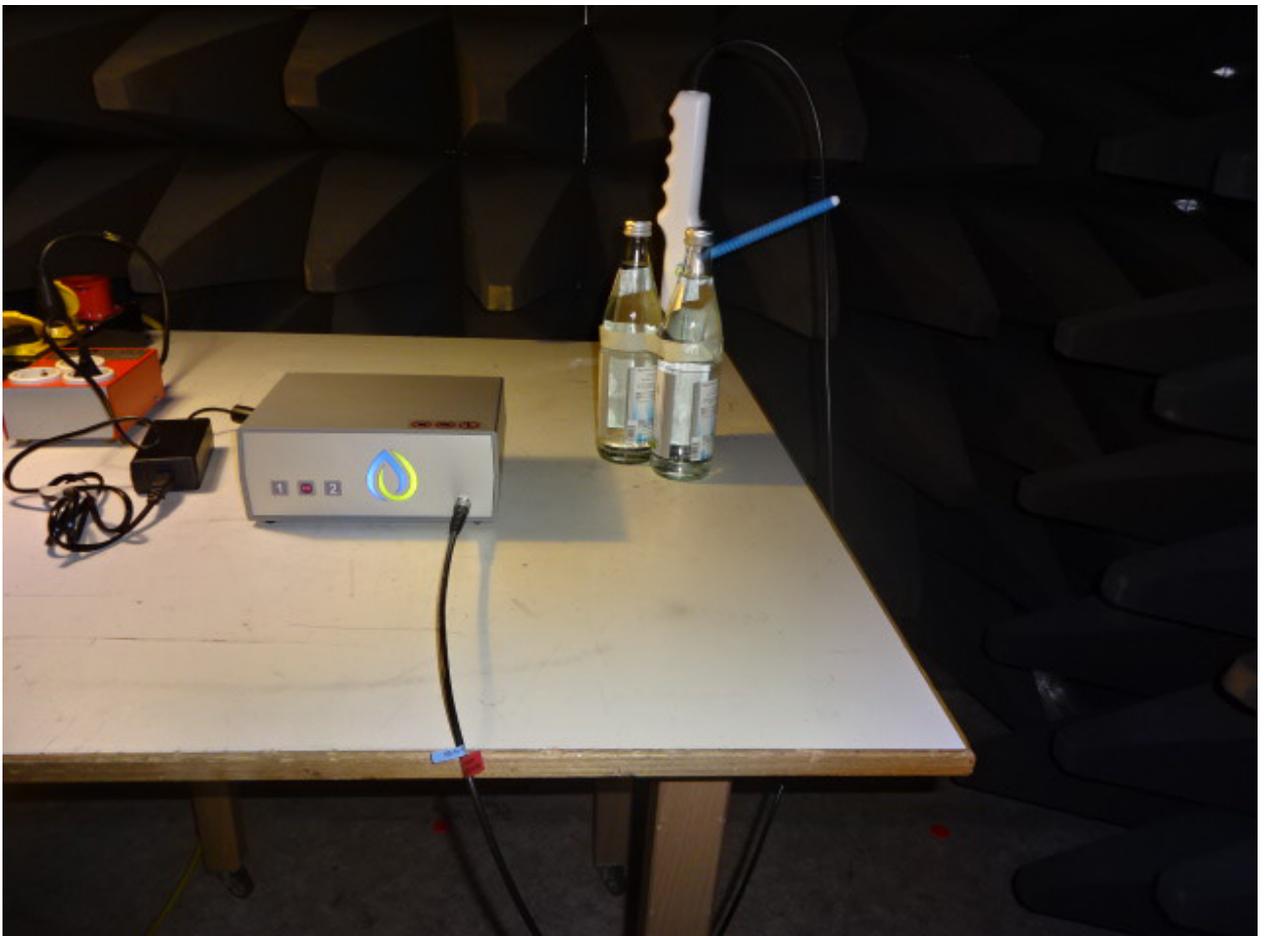
Testaufbau/ Test Setup

Messplatz 3/ *Test Site 3*

Der Prüfling ist kleiner als der homogene Bereich.
The EUT is smaller than the homogeneous area.

Feldhomogenität/ *Field homogeneity*

Feldstärke für die Kalibrierung <i>Field Strength Calibration</i>	20 V/m
Homogene Punkte Frequenz > 1 GHz <i>Homogen points Frequency > 1 GHz</i>	Punkte 2, 3, 6, 7 Points 2, 3, 6, 7
Feldbereich flexible Höhe <i>Field area flexible height</i>	0,8 m
Fünften Gitterpunkt kleinsten gleichförmigen Feldbereich <i>Fifth grid point at the smallest uniform field range</i>	Zwischen Punkte 2, 3, 6, 7 <i>Between points 2, 3, 6, 7</i>

Aufbaufoto / *Setup photo*

Prüfdurchführung **Betriebsart** **2**
Test operation **Mode**

Vorgabe per Software
Scaling by Software.

Frequenzbereich <i>Frequency Range</i>	Frequenzstep <i>Frequency step</i>	Feldstärke <i>Field Strength</i>	Abstand Antenne-EUT <i>Distance Antenna-EUT</i>	Modulation <i>Modulation</i>
80 MHz - 1 GHz	1 % 3 Sek./sec.	10 V/m	3 m	80 % AM 1 kHz
1 GHz - 6 GHz	1 % 3 Sek./sec.	10 V/m	3 m	80 % AM 1 kHz

Prüfling <i>EUT</i>	Polarisation <i>Polarisation</i>	Bewertungskriterium/ Ausfallzeit <i>Performance Criteria/ Failure Time</i>
0 °	Vertikal <i>Ver.</i>	A
0 °	Horizont <i>Hor.</i>	A
90 °	Vertikal <i>Ver.</i>	A
90 °	Horizont <i>Hor.</i>	A
180 °	Vertikal <i>Ver.</i>	A
180 °	Horizont <i>Hor.</i>	A
270 °	Vertikal <i>Ver.</i>	A
270 °	Horizont <i>Hor.</i>	A

Bemerkung --
Remark

Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente Einströmung
Susceptibility Against Conducted Sinus Wave

Test bestanden
Test passed

Prüfverfahren/ *Test Specification*

DIN EN 61000-4-6; VDE 0847-4-6:2014-08 - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:2013); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:2014

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ *Essential Test Equipment*

R & S Sender/ <i>Transmitter</i>	SMY 01	SN. 843574/006
Amplifier Verstärker/ <i>Amplifier 6dB Resistor</i>	50A220	SN. 12408
MEB Richtkoppler/ <i>Coppler</i>	RK 100	SN. 13046
MEB EM Koppelstrecke/ <i>Power Clamp</i>	KEMZ-801	SN. 12664
R & S Leistungsmesser/ <i>Power Meter</i>	NRVS	SN. 845443/006
R & S Leistungsmesskopf/ <i>Power Head</i>	URV5-Z4	SN. 844380/055

Software/ *Software*

Version 2.00

Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ *Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)*

Pegeleinstellung/ <i>Test Voltage (Tab. G.3)</i>	1,3 dB
Prüfverfahren/ <i>Test Specification (Tab. G.4)</i>	3,2 dB

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ *Traceability Calibration*

Bestanden/ *Passed*

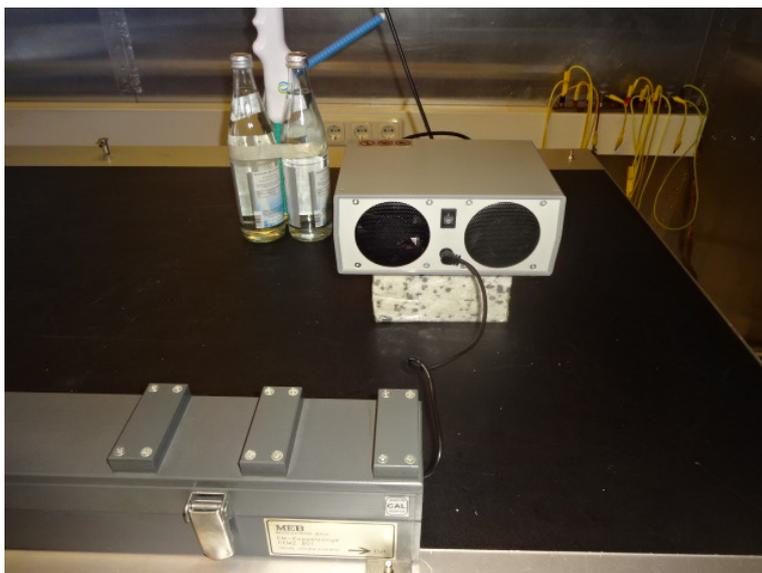
Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ *Verification of Test Setup*

Bestanden/ *Passed*

Testaufbau/ *Test Setup*

Messplatz 2/ *Test Site 2*

Aufbaufoto / *Setup photo*

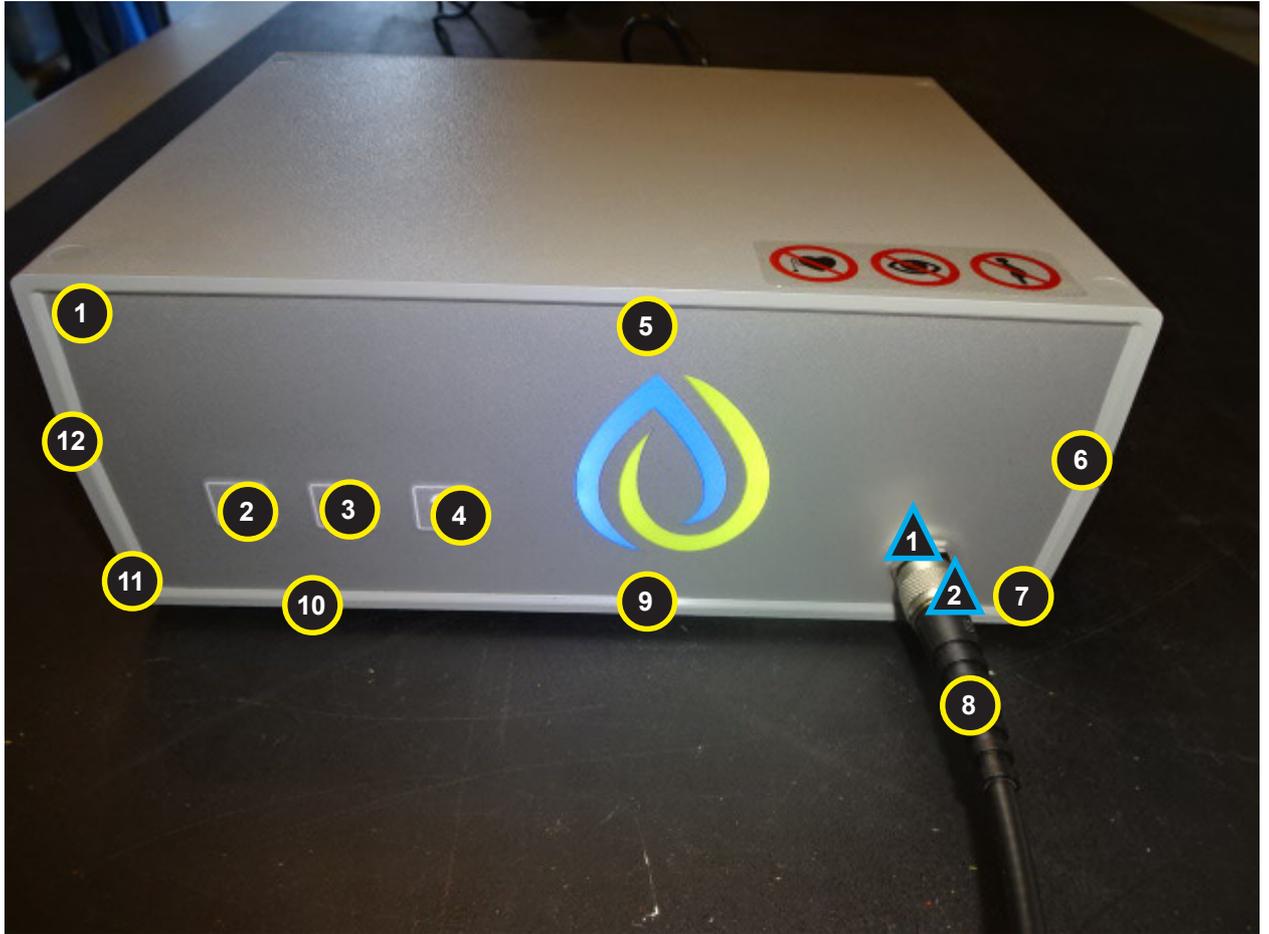


Prüfdurchführung <i>Test operation</i>	Betriebsart <i>Mode</i>	2	
Vorgabe per/ <i>Scaling</i> Prüfling/ <i>EUT</i> : Entkopplungseinrichtung/ <i>Decoupling resistor</i> integriert in Koppelzange/ <i>integrated into clamp</i> Koppelzange/ <i>Capacitive Coupling</i> : Impedanz/ <i>Impedance</i>		<i>by Software.</i> <i>Single Unit.</i> <i>50 Ohm/ 6 dB</i> <i>65 cm</i> <i>150 Ohm</i>	
Frequenzbereich <i>Frequency Range</i>	Frequenzstep <i>Frequency step</i>	Spannung (EMK) <i>Voltage (EMK)</i>	Modulation <i>Modulation</i>
150 kHz - 80 MHz	1 % 3 Sek./sec.	Uo 10 Vemk	80 % AM 1 kHz
Leitung <i>Cable</i>	Bewertungskriterium bzw. Ausfallzeit <i>Performance Criterial Failure Time</i>		
X1 AC Leitung <i>cable</i>	A		
X2 DC Leitung <i>cable</i>	A		
X3 Sonde Leitung <i>cable</i>	A		
Bemerkung <i>Remark</i>	--		

Prüfdurchführung
Test operation

Direkte Entladung
Direct discharge

Betriebsart
Mode 2



Luftentladung (Direkt)
Air discharges (Direkt)

Prüfspannung/ Charge voltage/ Bewertungskriterium/ Performance Criteria
+2kV +4kV +8kV +15kV -2kV -4kV -8kV -15kV

1		A	A	A	--	A	A	A	--
	2	A	A	A	--	A	A	A	--
3		A	A	A	--	A	A	A	--
	4	A	A	A	--	A	A	A	--
5		A	A	A	--	A	A	A	--
	6	A	A	A	--	A	A	A	--
7		A	A	A	--	A	A	A	--
	8	A	A	A	--	A	A	A	--
9		A	A	A	--	A	A	A	--
	10	A	A	A	--	A	A	A	--
11		A	A	A	--	A	A	A	--
	12	A	A	A	--	A	A	A	--

Kontaktentladung (Direkt)
Contact discharge (Direkt)

Prüfspannung/ Charge voltage/ Bewertungskriterium/ Performance Criteria
+2kV +4kV +6kV +8kV -2kV -4kV -6kV -8kV

1		--	--	A	--	--	--	A	--
	2	--	--	A	--	--	--	A	--

Prüfdurchführung
Test operation

Direkte Entladung
Direct discharge

Betriebsart
Mode

2



Luftentladung (Direkt)
Air discharges (Direkt)

Prüfspannung/ Charge voltage/ Bewertungskriterium/ Performance Criteria
+2kV +4kV +8kV +15kV -2kV -4kV -8kV -15kV

1		A	A	A	--	A	A	A	--
	2	A	A	A	--	A	A	A	--
3		A	A	A	--	A	A	A	--
	4	A	A	A	--	A	A	A	--
5		A	A	A	--	A	A	A	--
	6	A	A	A	--	A	A	A	--
7		A	A	A	--	A	A	A	--
	8	A	A	A	--	A	A	A	--
9		A	A	A	--	A	A	A	--
	10	A	A	A	--	A	A	A	--
11		A	A	A	--	A	A	A	--
	12	A	A	A	--	A	A	A	--

Kontaktentladung (Direkt)
Contact discharge (Direkt)

Prüfspannung/ Charge voltage/ Bewertungskriterium/ Performance Criteria
+2kV +4kV +6kV +8kV -2kV -4kV -6kV -8kV

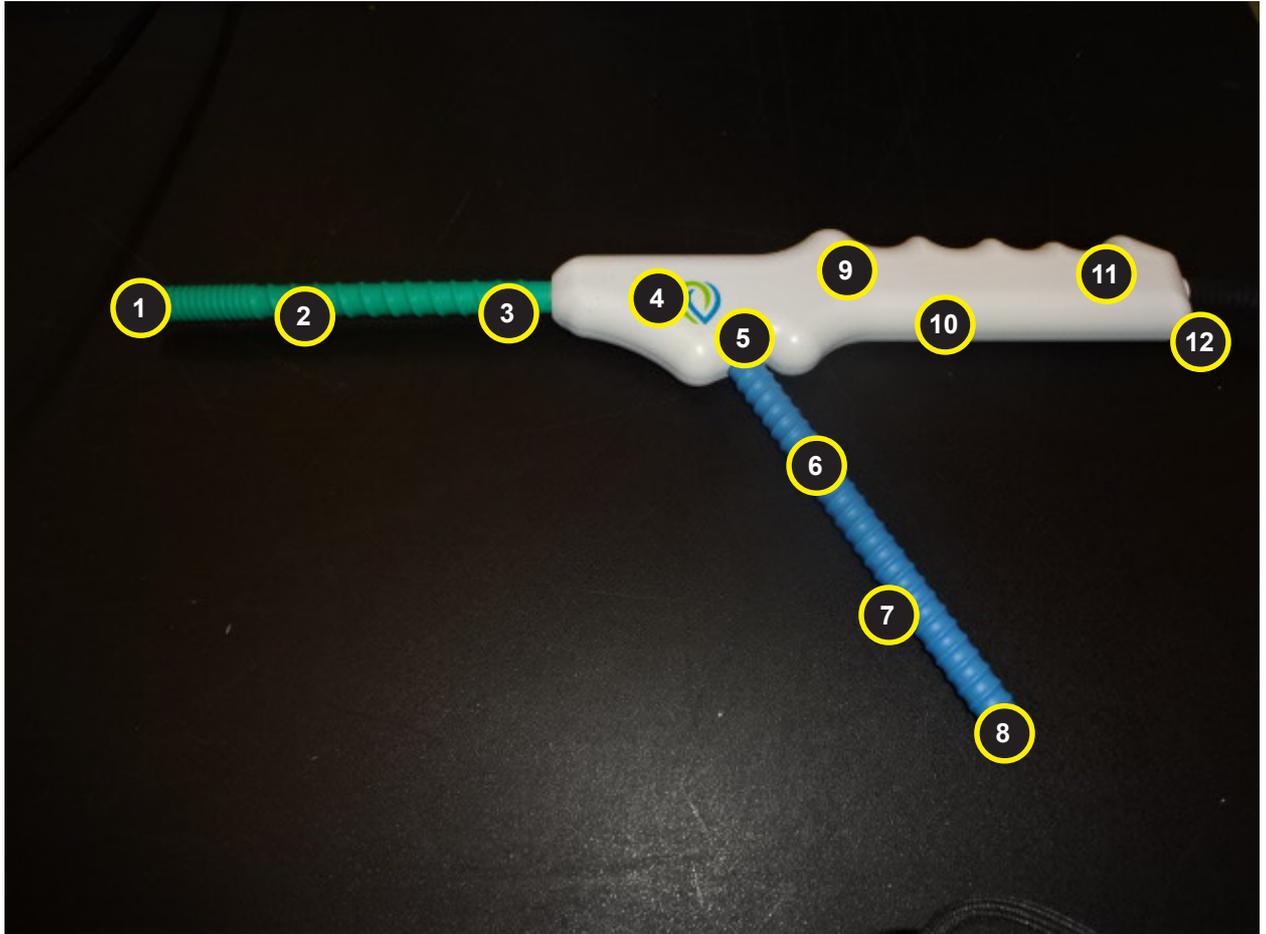
1		--	--	A	--	--	--	A	--
	2	--	--	A	--	--	--	A	--

Prüfdurchführung
Test operation

Direkte Entladung
Direct discharge

Betriebsart
Mode

2



Luftentladung (Direkt)
Air discharges (Direkt)

Prüfspannung/ Charge voltage/ Bewertungskriterium/ Performance Criteria
+2kV +4kV +8kV +15kV -2kV -4kV -8kV -15kV

	+2kV	+4kV	+8kV	+15kV	-2kV	-4kV	-8kV	-15kV
1	A	A	A	--	A	A	A	--
2	A	A	A	--	A	A	A	--
3	A	A	A	--	A	A	A	--
4	A	A	A	--	A	A	A	--
5	A	A	A	--	A	A	A	--
6	A	A	A	--	A	A	A	--
7	A	A	A	--	A	A	A	--
8	A	A	A	--	A	A	A	--
9	A	A	A	--	A	A	A	--
10	A	A	A	--	A	A	A	--
11	A	A	A	--	A	A	A	--
12	A	A	A	--	A	A	A	--

Prüfdurchführung <i>Test operation</i>	Indirekte Entladung <i>Indirect discharge</i>	Betriebsart <i>Mode</i>				2
Entladung auf Koppelplatte <i>Contact Discharge on coupling plate</i>	Prüfspannung/ <i>Charge voltage</i> +2kV +4kV +6kV +8kV	-2kV	-4kV	-6kV	-8kV	
Entladepunkt/ <i>Charge point</i>	Bewertungskriterium/ <i>Performance Criteria</i>	Ausfallzeit/ <i>Failure Time</i>				
Koppelplatte unter Prüfling HCP <i>CP under EUT</i>	-- -- A --	--	--	A	--	
Koppelplatte rechts Prüfling VCP <i>CP rightside EUT</i>	-- -- A --	--	--	A	--	
Koppelplatte vor Prüfling VCP <i>CP before EUT</i>	-- -- A --	--	--	A	--	
Koppelplatte links Prüfling VCP <i>CP leftside EUT</i>	-- -- A --	--	--	A	--	
Koppelplatte hinter Prüfling VCP <i>CP behind EUT</i>	-- -- A --	--	--	A	--	
Bemerkung <i>Remark</i>	--					

Prüfung der Störfestigkeit gegen transiente Störsignale (BURST)
Susceptibility Against ns-Pulses (BURST)**Test bestanden**
Test passed*Prüfverfahren/ Test Specification*

DIN EN 61000-4-4; VDE 0847-4-4:2013-04 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - 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

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ Essential Test Equipment

Teseq Ametek Generator NSG 3040A-IEC No 103728 SN. P2049245545

Software/ Software SysOP 1.1 SysApp 6.5.4

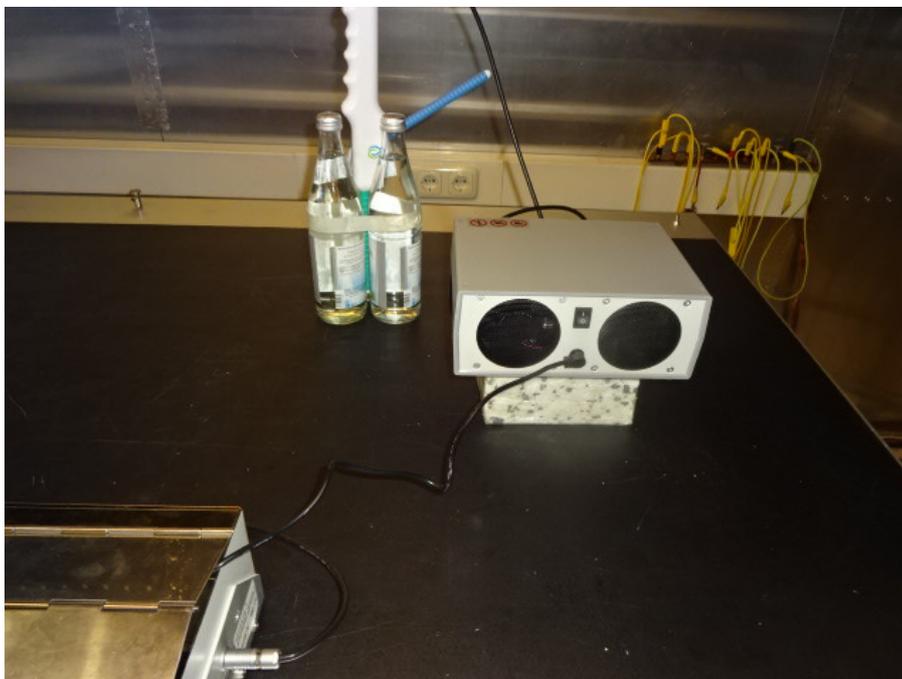
Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)

Anstiegszeit der Spannung/ *Rise Time Voltage* 6,2 %
Spitzenwert der Spannung/ *Voltage Peak* 8,7 %
Impulsdauer/ *Burst Duration* 5,9 %

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ Traceability Calibration Bestanden/ *Passed*

Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ Verification of Test Setup Bestanden/ *Passed*

Testaufbau/ Test Setup Messplatz 2/ *Test Site 2*

Aufbaufoto / Setup photo

Prüfdurchführung <i>Test operation</i>	Betriebsart <i>Mode</i>	2
Last/ Load	50 Ohm	Wiederholfrequenz/ <i>Frequency</i> 5, 2.5 kHz +- 20%
Anstiegszeit/ <i>Rise time</i>	5 ns +- 1,5 ns	Burstperiode/ <i>Period</i> 300 ms +- 60 ms
Impulsdauer/ <i>Pulse Duration</i>	50 ns +- 15 ns	Burstdauer/ <i>Burst Duration</i> 15 ms +- 3 ms
Last/ Load	1 kOhm	Wiederholfrequenz/ <i>Frequency</i> 5, 2.5 kHz +- 20%
Anstiegszeit/ <i>Rise time</i>	5 ns +- 1,5 ns	Burstperiode/ <i>Period</i> 300 ms +- 60 ms
Impulsdauer/ <i>Pulse Duration</i>	50 ns -15ns +100ns	Burstdauer/ <i>Burst Duration</i> 15 ms +- 3 ms
Dauer/ <i>Time</i>	1 Minute	Quellenimpedanz/ <i>Source Impedance</i> 50 Ohm ohms

Direkte Einkopplung
Direct coupling

Gemessene Anschlüsse <i>Measuring Ports</i>	Bewertungskriterium/ <i>Performance Criteria</i> bzw. Ausfallzeit/ <i>Failure Time</i>							
	+500V	-500V	+1kV	-1kV	+2kV	-2kV	+4kV	-4kV
Wiederholfrequenz/ <i>Frequency</i>	5 kHz	5 kHz	5 kHz	5 kHz	5 kHz	5 kHz	2,5kHz	2,5kHz
L1	A	A	A	A	A	A	--	--
N	A	A	A	A	A	A	--	--
L1, N	A	A	A	A	A	A	--	--

Einkopplung mit Koppelzange
Coupling with Clamp

Leitung <i>Cable</i>	Bewertungskriterium/ <i>Performance Criteria</i> bzw. Ausfallzeit/ <i>Failure Time</i>							
	+260V	- 260 V	+500V	-500V	+1kV	-1kV	+2kV	-2kV
X2 DC Leitung <i>cable</i>	A	A	A	A	A	A	--	--
X3 Sonde Leitung <i>cable</i>	A	A	A	A	A	A	--	--

Bemerkung
Remark --

Prüfdurchführung <i>Test operation</i>	Betriebsart <i>Mode</i>	2
Last/ Load	50 Ohm	Wiederholfrequenz/ <i>Frequency</i> 100 kHz +- 20%
Anstiegszeit/ <i>Rise time</i>	5 ns +- 1,5 ns	Burstperiode/ <i>Period</i> 300 ms +- 60 ms
Impulsdauer/ <i>Pulse Duration</i>	50 ns +- 15 ns	Burstdauer/ <i>Burst Duration</i> 0,75ms +- 0,15ms
Last/ Load	1 kOhm	Wiederholfrequenz/ <i>Frequency</i> 100 kHz +- 20%
Anstiegszeit/ <i>Rise time</i>	5 ns +- 1,5 ns	Burstperiode/ <i>Period</i> 300 ms +- 60 ms
Impulsdauer/ <i>Pulse Duration</i>	50 ns -15ns +100ns	Burstdauer/ <i>Burst Duration</i> 0,75ms +- 0,15ms
Dauer/ <i>Time</i>	1 Minute	Quellenimpedanz/ <i>Source Impedance</i> 50 Ohm ohms

Direkte Einkopplung
Direct coupling

Gemessene Anschlüsse <i>Measuring Ports</i>	Bewertungskriterium/ <i>Performance Criteria</i> bzw. Ausfallzeit/ <i>Failure Time</i>							
	+500V	-500V	+1kV	-1kV	+2kV	-2kV	+4kV	-4kV
Wiederholfrequenz/ <i>Frequency</i>	5 kHz	5 kHz	5 kHz	5 kHz	5 kHz	5 kHz	2,5kHz	2,5kHz
L1	A	A	A	A	A	A	--	--
N	A	A	A	A	A	A	--	--
L1, N	A	A	A	A	A	A	--	--

Einkopplung mit Koppelzange
Coupling with Clamp

Leitung <i>Cable</i>	Bewertungskriterium/ <i>Performance Criteria</i> bzw. Ausfallzeit/ <i>Failure Time</i>							
	+260V	- 260 V	+500V	-500V	+1kV	-1kV	+2kV	-2kV
X2 DC Leitung <i>cable</i>	A	A	A	A	A	A	--	--
X3 Sonde Leitung <i>cable</i>	A	A	A	A	A	A	--	--

Bemerkung
Remark --

Prüfung der Störfestigkeit gegen kurzzeitige Spannungseinbrüche
Immunity Against Voltage Dips and Short Interruptions

Test bestanden
Test passed

Prüfverfahren/ Test Specification

DIN EN IEC 61000-4-11:2021-10 VDE 0847-4-11:2021-10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen für Geräte mit einem Eingangsstrom bis zu und einschließlich 16 A je Leiter (IEC 61000-4-11:2020 + COR1:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61000-4-11:2020 + AC:2020

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ Essential Test Equipment

Teseq Ametek Generator NSG 3040A-IEC No 103728 SN. P2049245545

Software/ Software SysOP 1.1 SysApp 6.5.4

Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)

Phase/ <i>Phases</i>	11,6 %
Spannung/ <i>Voltage</i>	5,8 %
Anstiegszeit/Abfallzeit/ <i>Rise Time/ Downtime</i>	1,0 %

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ Traceability Calibration Bestanden/ *Passed*

Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ Verification of Test Setup Bestanden/ *Passed*

Testaufbau/ Test Setup Messplatz 5/ *Test Site 5*

Aufbaufoto / Setup photo



Prüfdurchführung <i>Test operation</i>	Betriebsart 2 <i>Mode</i>								
Impulsfolge <i>Sequence</i>	Drei Einbrüche in 10 s Intervall <i>Three Dips in 10 s intervals</i>								
Prüfpegel <i>Test levels</i>	Unterbruch in Schwingungen/ <i>Duration of power fail</i>								
	Bewertungskriterium/ <i>Performance Criteria</i> bzw. Ausfallzeit/ <i>Failure Time</i>								
	0,5	0,5	1	5	10	25	50	250	
	10ms	10ms	20ms	100ms	200ms	500ms	1s	5s	
Phase L1/ <i>Phases L1</i>	0°	180°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
80 % Ut	A	A	A	A	A	A	A	A	A
70 % Ut	A	A	A	A	A	A	A	A	A
40 % Ut	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0 % Ut	A	A	A	A	A	A	A	B	B
Bemerkung <i>Remark</i>	--								

Messung der Oberschwingungsströme
Measuring Harmonic Current Emission

Test bestanden
Test passed

Prüfverfahren/ Test Specification

DIN EN IEC 61000-3-2:2019-12; VDE 0838-2:2019-12 VDE 0838-2:2019-12
 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme
 (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2018); Deutsche Fassung EN IEC 61000-3-2:2019

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ Essential Test Equipment

Fluke 435 Power Quality Analyzer	435	SN. 11210007
Elgar AC Power Source	CW 1251M	SN. 0945A02402

Software/ Software

Version 2.09

Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)

Strom/ Current 1,5 %

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ Traceability Calibration

Bestanden/ *Passed*

Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ Verification of Test Setup

Bestanden/ *Passed*

Testaufbau/ Test Setup

Messplatz 5/ *Test Site 5*

Prüfdurchführung/ Test operation

Betriebsart/ *Mode 2*

Klassifizierung des EUT/ Classification

Klasse	A	Symmetrische dreiphasige Geräte und anderen Geräte.
<i>Class</i>		<i>Symmetrical three-phase EUTs and other EUTs</i>

Anwendungsbereich/ Application

Impedanz	Quelle Zs	+ Messvorrichtung Zm	< 0,2 Ohm
<i>Impedance</i>	<i>Source Zs</i>	<i>+ Measuring Unit Zm</i>	<i>< 0,2 Ohm</i>
Steuerprinzip	--		
<i>Steering principle</i>			

Prüfmerkmale/ Test Passed by Result

Der Prüfling muss die Grenzwerte unterschreiten. *The EUT must not cross the border line.*

Prüfergebnis/ Test Result

Test bestanden. *Test passed.*

Prüfdurchführung Test operation		Betriebsart Mode	2	
Spannung <i>Voltage</i>		230 V AC 50 Hz		
Frequenz <i>Frequency</i>		Grenzwert Klasse A <i>Limit Class A</i>		Prüfergebnis <i>Test Result</i>
2	100 Hz	1,080 A		Bestanden. Passed.
3	150 Hz	2,300 A		Bestanden. Passed.
4	200 Hz	0,430 A		Bestanden. Passed.
5	250 Hz	1,140 A		Bestanden. Passed.
6	300 Hz	0,300 A		Bestanden. Passed.
7	350 Hz	0,770 A		Bestanden. Passed.
8	400 Hz	0,230 A		Bestanden. Passed.
9	450 Hz	0,400 A		Bestanden. Passed.
10	500 Hz	0,184 A		Bestanden. Passed.
11	550 Hz	0,330 A		Bestanden. Passed.
12	600 Hz	0,153 A		Bestanden. Passed.
13	650 Hz	0,210 A		Bestanden. Passed.
14	700 Hz	0,131 A		Bestanden. Passed.
15	750 Hz	0,150 A		Bestanden. Passed.
16	800 Hz	0,115 A		Bestanden. Passed.
17	850 Hz	0,132 A		Bestanden. Passed.
18	900 Hz	0,102 A		Bestanden. Passed.
19	950 Hz	0,118 A		Bestanden. Passed.
20	1000 Hz	0,092 A		Bestanden. Passed.
21	1050 Hz	0,107 A		Bestanden. Passed.
22	1100 Hz	0,084 A		Bestanden. Passed.
23	1150 Hz	0,098 A		Bestanden. Passed.
24	1200 Hz	0,077 A		Bestanden. Passed.
25	1250 Hz	0,090 A		Bestanden. Passed.
26	1300 Hz	0,071 A		Bestanden. Passed.
27	1350 Hz	0,083 A		Bestanden. Passed.
28	1400 Hz	0,066 A		Bestanden. Passed.
29	1450 Hz	0,078 A		Bestanden. Passed.
30	1500 Hz	0,061 A		Bestanden. Passed.
31	1550 Hz	0,073 A		Bestanden. Passed.
32	1600 Hz	0,058 A		Bestanden. Passed.
33	1650 Hz	0,068 A		Bestanden. Passed.
34	1700 Hz	0,054 A		Bestanden. Passed.
35	1750 Hz	0,064 A		Bestanden. Passed.
36	1800 Hz	0,051 A		Bestanden. Passed.
37	1850 Hz	0,061 A		Bestanden. Passed.
38	1900 Hz	0,048 A		Bestanden. Passed.
39	1950 Hz	0,058 A		Bestanden. Passed.
40	2000 Hz	0,046 A		Bestanden. Passed.

Messung der Spannungsänderungen und Flicker
Measuring of voltage changes and flicker

Test bestanden
Test passed

Prüfverfahren/ Test Specification

DIN EN 61000-3-3:2020-07; VDE 0838-3:2020-07 VDE 0838-3:2020-07 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom = 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:2013 + A1:2017); Deutsche Fassung EN 61000-3-3:2013 + A1:2019

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ Essential Test Equipment

Fluke 435 Power Quality Analyzer	435	SN. 11210007
Elgar AC Power Source	CW 1251M	SN. 0945A02402

Software/ Software

Version 2.09

Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)

Strom/ <i>Current</i>	1,5 %
Spannung/ <i>Voltage</i>	9,3 %

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ Traceability Calibration

Bestanden/ *Passed*

Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ Verification of Test Setup

Bestanden/ *Passed*

Testaufbau/ Test Setup

Messplatz 5/ *Test Site 5*

Prüfdurchführung/ Test operation

Betriebsart/ *Mode 2*

Netzimpedanz <i>Internal Impedance</i>	0,40+ j 0,25 Ohm
---	------------------

Beobachtungsdauer <i>Observation period</i>	10 Min.
--	---------

Kurzzeitflickerstärke (Pst) <i>Short Time Fluctuation</i>	EUT Wert 0,03 <i>EUT Value</i>	Limit 1,0 <i>Limit</i>
--	-----------------------------------	---------------------------

Prüfmerkmale/ Test Passed by Result

Der Prüfling muss die Grenzwerte unterschreiten. *The EUT must not cross the border line.*

Prüfergebnis/ Test Result

Test bestanden. *Test passed.*

Prüfung der Störfestigkeit gegen netzfrequente Magnetfelder
Susceptibility Against Primary Power Magnetic Field**Test bestanden**
Test passedPrüfverfahren/ *Test Specification*

DIN EN 61000-4-8; VDE 0847-4-8:2010-11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen (IEC 61000-4-8:2009); Deutsche Fassung EN 61000-4-8:2010

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ *Essential Test Equipment*

Helmholzspule 1 m Quadratisch/ <i>Mag. Meascoil</i>	SINPRO	
Fluke 435 Power Quality Analyzer	435	SN. 11210007
Elgar AC Power Source	CW 1251M	SN. 0945A02402
Fluke Current Probe	80i-500s	SN. 6671

Software/ *Software*

Version 2.09

Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ *Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)*

Frequenz/ <i>Frequency</i>	9,2 %
Strom/ <i>Current</i>	5,7 %

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ *Traceability Calibration*Bestanden/ *Passed*Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ *Verification of Test Setup*Bestanden/ *Passed*Testaufbau/ *Test Setup*Messplatz 5/ *Test Site 5*

Prüfdurchführung <i>Test operation</i>	Betriebsart <i>Mode</i>	2		
Helmholzspule <i>Mag. Messcoil</i>	H x B x T/ H x W x D 1 m x 1 m x 0,80 m			
Spulenfaktor <i>Coil factor</i>	H/l	20		
Windungen <i>Loops</i>	n	17		
Prüfschärfe <i>Level</i>	Mag. Feldstärke <i>Mag. Field H</i> A/m	Mag. Flussdichte <i>Mag. Flow B</i> µT	Strom (n =1) <i>Current (n=1)</i> A	Strom (n=17) <i>Current (n=17)</i> A
1	1	1	1,2	0,1
2	3	3	3,5	0,2
3	10	10	11,5	0,5
Mag. Feldstärke <i>Mag. Field H</i>	Bewertungskriterium/ <i>Performance Criteria</i> Ausfallzeit/ <i>Failure Time</i>			
	Frequenz/ <i>Frequency</i> 50 Hz/ 60 Hz Front/ <i>Front</i> Seite/ <i>Side</i>			
1 A/m	A	A		
3 A/m	A	A		
10 A/m	A	A		
Bemerkungen <i>Remarks</i>	--			

Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (SURGE)
Susceptibility Against Spike Injection (SURGE)**Test bestanden**
Test passedPrüfverfahren/ *Test Specification*

DIN EN 61000-4-5:2019-03; VDE 0847-4-5:2019-03 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:2014 + A1:2017); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:2014 + A1:2017

Eingesetzte wesentliche Messgeräte/ *Essential Test Equipment*

Teseq Ametek Generator NSG 3040A-IEC No 103728 SN. P2049245545

Software/ *Software*

SysOP 1.1 SysApp 6.5.4

Normative erweiterte Messunsicherheit (k=2)/ *Best Measurement Capability Uncertainty (k=2)*

Anstiegszeit (TfV) der Leerlauf-Spannung	1,2 μ s
Scheitelwert (Vp) der Leerlauf-Stoßspannung	8,6 %
Dauer (Td) der Leerlauf-Stoßspannung	0,3 μ s

Rückführbare Kalibrierung vorhanden/ *Traceability Calibration*Bestanden/ *Passed*Messgeräte und Messaufbau verifiziert/ *Verification of Test Setup*Bestanden/ *Passed*Testaufbau/ *Test Setup*Messplatz 5/ *Test Site 5*Verwendung eines vorher ungeprüften Gerätes. *Using a previously untested device.*Aufbaufoto / *Setup photo*

Prüfdurchführung <i>Test operation</i>	Betriebsart <i>Mode</i>	2	
Quellenimpedanz Netz <i>Source Impedance</i>	AC/ DC sym. <i>AC/ DC unsym.</i>	2 Ohm 18 uF 2 + 10 ohms 9 uF	2 ohms 18 uF 2 + 10 ohms 9 uF
Tabelle Table 2	Last/ Load Open Circuit Short Circuit	Anstiegszeit/ Rise time 1,2 µs +- 30% 8 µs +- 20%	Impulsdauer/ Pulse Duration 50 µs +- 20% 20 µs +- 20%
Tabelle Table 3 Spannung/ Voltage	Last/ Load	Open Circuit +- 10%	Short Circuit +- 10%
Tabelle Table 4 Spannung/ Voltage Anstiegszeit/ Rise time Impulsdauer/ Pulse Duration		Open Circuit +- 10% 1,2 µs +- 30% 50 µs +- 10 µs	+- 10% 1,2 µs +- 30% 50 µs + 10 µs/ -25 µs
Tabelle Table 5 Anstiegszeit/ Rise time Impulsdauer/ Pulse Duration		Last/ Load 8 µs +- 20% 20 µs +- 20%	2,5 µs +- 30% 25 µs +- 30%
Kopplung <i>Port</i>		L1 N	

Spannung <i>Voltage</i>	Winkel <i>Phases</i>	Anzahl <i>Count</i>	Periode <i>Periode</i>	Bewertungskriterium/ Ausfallzeit <i>Performance Criteria/ Failure Time</i>
+ 500 V	0°	5	1 Puls/Min.	A
- 500 V	0°	5	1 Puls/Min.	A
+ 500 V	90°	5	1 Puls/Min.	A
- 500 V	90°	5	1 Puls/Min.	A
+ 500 V	180°	5	1 Puls/Min.	A
- 500 V	180°	5	1 Puls/Min.	A
+ 500 V	270°	5	1 Puls/Min.	A
- 500 V	270°	5	1 Puls/Min.	A
<hr/>				
+ 1000 V	0°	5	1 Puls/Min.	A
- 1000 V	0°	5	1 Puls/Min.	A
+ 1000 V	90°	5	1 Puls/Min.	A
- 1000 V	90°	5	1 Puls/Min.	A
+ 1000 V	180°	5	1 Puls/Min.	A
- 1000 V	180°	5	1 Puls/Min.	A
+ 1000 V	270°	5	1 Puls/Min.	A
- 1000 V	270°	5	1 Puls/Min.	A

Bemerkung
Remark --