
Deskriptoren:	Anforderung, Baugruppe, Elektrik, Elektronik, Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV, Komponenten, Kraftfahrzeug, LV 50, Prüfbedingung	Mit GS 95002-1 und GS 95002-4 Ersatz für GS 95002:2010-06
Descriptors:	Assembly, Component, Electric, Electronic, EMC, Electromagnetic compatibility, LV 50, Motor vehicles, Requirement, Test condition	With GS 95002-1 and GS 95002-4 replacement for GS 95002: 2010-06

Kraftfahrzeuge

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Anforderungen und Prüfungen an Komponenten bis 60 V
Nennspannung

Motor vehicles

Electromagnetic Compatibility (EMC)

Requirements and tests on components up to 60 V nominal voltage

**Ausdrucke unterliegen nicht dem Änderungsdienst.
Print-outs are not subject to the change service.**

Fortsetzung Seite 2 bis 40
Continued on pages 2 to 40

BMW AG Normung: 80788 München



In case of dispute the german wording shall be valid.

Inhalt	Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Allgemeines	5
3.1 Abkürzungen	5
3.2 Formelzeichen, Einheiten	5
4 Emissionsmessungen	6
4.1 Standardprüfbedingungen	6
4.2 HF-Emissionen – Messungen an der Netznachbildung (AN)	6
4.3 HF-Emissionen – Messung mit Antennen (RE)	8
4.4 HF-Emissionen – Kapazitive Spannungsmessung (CV)	10
4.5 HF-Emissionen – Messung mit der Stromzange (CP)	16
4.6 HF-Emissionen – Messung mit der Stripline (SL)	17
4.7 Transiente Emissionen auf Versorgungsleitungen (CTE)	19
4.8 Flankensteilheit getakteter Signale (SR)	20
5 Störfestigkeitsprüfungen	23
5.1 Standardprüfbedingungen	23
5.2 HF-Störfestigkeit – Stromeinspeisung (BCI)	24
5.3 HF-Störfestigkeit – Einstrahlung mit der Antenne (ALSE)	26
5.4 HF-Störfestigkeit – Striplinemethode (STR)	28
5.5 HF-Störfestigkeit – Stromeinspeisung (BCICL)	30
5.6 Störfestigkeit gegen Magnetfelder (LFM)	31
5.7 Transienten auf Versorgungsleitungen (TSUP)	32
5.8 Transienten auf Leitungen außer Versorgungsleitungen (TOL)	34
5.9 Elektrostatische Entladung – Handling Test (ESDH)	35
5.10 Elektrostatische Entladung (Powered Up) – Direkte Entladung (ESDD)	36
5.11 Elektrostatische Entladung (Powered Up) – Indirekte Entladung (ESDI)	37
Anhang A. (normativ)	
Übersicht der abgestimmten Prüfungen	38
Anhang B. (informativ)	
Aufteilung des GS 95002	40

Contents	Page
1 Scope of application and purpose	3
2 Normative references	3
3 General	5
3.1 Abbreviations	5
3.2 Symbols, units	5
4 Emission measurements	5
4.1 Standard test conditions	6
4.2 RF-emissions – Measurements at the artificial network (AN)	6
4.3 RF-emissions – Measurement with antennas (RE)	8
4.4 RF-emissions – Capacitive voltage measurement (CV)	10
4.5 RF-Emissions – Measurement with the current probe (CP)	16
4.6 RF-Emissions – Measurement with the stripline (SL)	17
4.7 Transient emissions on supply cables (CTE)	19
4.8 Slew rate clocked signal (SR)	20
5 Immunity tests	22
5.1 Standard test conditions	23
5.2 RF-immunity to interference – Bulk current injection (BCI)	24
5.3 RF-immunity to interference – Using antenna (ALSE)	26
5.4 RF-immunity to interference – Stripline method (STR)	28
5.5 RF-immunity to interference – Bulk current injection (BCICL)	30
5.6 Immunity to interference against magnetic fields (LFM)	31
5.7 Transients on supply lines (TSUP)	32
5.8 Transients on lines except for supply lines (TOL)	34
5.9 Electrostatic discharge – Handling Test (ESDH)	35
5.10 Electrostatic discharge (Powered Up) – direct discharge (ESDD)	36
5.11 Electrostatic discharge (Powered Up) – indirect discharge (ESDI)	37
Annex A. (normative)	
Overview of agreed tests	38
Annex B. (informative)	
? of GS 95002	40

Vorwort

Dieser Group Standard wurde mit den verantwortlichen Bereichen der BMW Group abgestimmt.

Diese Norm basiert in der vorliegenden Fassung auf der LV 50:2012-05, welche von Vertretern der Automobilhersteller AUDI AG, BMW AG, Daimler AG, Porsche AG und Volkswagen Aktiengesellschaft erarbeitet wurde.

Aufgrund des Umfangs und der ergänzenden Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit wurde der GS 95002 neu strukturiert und in sechs Teile aufgeteilt. Die Aufteilung ist in Anhang B. ersichtlich.

Für die in der Norm zitierten nationalen Normen wird in der folgenden Tabelle auf die entsprechenden internationalen Normen hingewiesen:

Nationale Normen <i>National standards</i>	Internationale Normen <i>International standards</i>
DIN EN 55016-1-1	CISPR 16-1-1
DIN EN 55025	CISPR 25

Änderungen

Gegenüber der GS 95002:2010-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- GS 95002 wurde in Teil 1, 2 und 4 aufgeteilt.
- Die Norm wurde komplett überarbeitet.

Frühere Ausgaben

GS 95002: 2001-10, 2004-10, 2010-06

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm dient der Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit von elektrischen und elektronischen Fahrzeugkomponenten.

Sie legt EMV-Anforderungen für Bauteile, Komponenten und Systeme fest. Dazu werden Prüfverfahren, Prüfpegel, Grenzwerte und die Durchführung der Prüfungen definiert.

Abweichungen der in dieser Norm enthaltenen Vorgaben sind mit der EMV-Fachstelle der BMW Group abzustimmen und durch diese zu genehmigen.

Für pyrotechnische Komponenten sind gesonderte Anforderungen festgelegt, und nicht Gegenstand dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm nimmt Bezug auf andere, nachstehend aufgeführte Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text gekennzeichnet. Es gilt jeweils die unten genannte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN EN 55016-1-1 Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit; Teil 1-1: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit; Messgeräte

DIN EN 55025 Fahrzeuge, Boote und von Verbrennungsmotoren angetriebene Geräte; Funkstöreigenschaften; Grenzwerte und Messverfahren für den Schutz von an Bord befindlichen Empfängern

Foreword

This Group Standard has been coordinated with the responsible departments of the BMW Group.

The present issue of this standard is based on LV 50:2012-05 which has been prepared by representatives of automobile manufacturers AUDI AG, BMW AG, Daimler AG, Porsche AG and Volkswagen Aktiengesellschaft.

Due to the scope and the supplemented requirements on EMC the GS 95002 was restructured and partitioned into 6 parts. The partitioning can be seen in Annex B.

For the national standards quoted in the subject standard, the following table refers to the corresponding international standards:

Amendments

The following amendments have been made to GS 95002: 2010-06:

- GS 95002 has been splitted in part 1, 2 and 4.
- The Standard was completely revised.

Previous editions

1 Scope of application and purpose

This standard serves to ensure the electro magnetic compatibility of electrical and electronical vehicle devices.

It defines EMC requirements for components, devices and systems. Therefore, test methods, test levels, limits and test procedures are defined.

Deviations from the specifications of this standard shall be agreed with and approved by the EMC department of the BMW Group.

For pyrotechnical components special requirements are defined, that are not part of this document.

2 Normative references

This standard refers to other publications listed hereafter. These normative references are marked at the appropriate places in the text. The respective edition of the publication mentioned below is applicable.

DIN EN 55016-1-1 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods; Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus; Measuring apparatus

DIN EN 55025 Vehicles, boats and internal combustion engines; Radio disturbance characteristics; Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers

ECE-R 10	Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit	ECE-R 10	Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to electromagnetic compatibility
GS 95024-1	Elektrische und elektronische Komponenten in Kraftfahrzeugen; Allgemeine Anforderungen	GS 95024-1	Electrical and electronic components in motor vehicles; General requirements
ISO 7637-1 + AMD 1	Straßenfahrzeuge; Elektrische Störungen durch Leitung und Kopplung; Teil 1: Definitionen und Allgemeines	ISO 7637-1 + AMD 1	Road vehicles; Electrical disturbances from conduction and coupling; Part 1: Definitions and general considerations
ISO 7637-2	Straßenfahrzeuge; Elektrische, leitungsgeführte und gekoppelte Störungen; Teil 2: Elektrische, leitungsgeführte Störungen auf Versorgungsleitungen	ISO 7637-2	Road vehicles; Electrical disturbances from conduction and coupling; Part 2: Electrical transient conduction along supply lines
ISO 7637-3	Straßenfahrzeuge; Elektrische, leitungsgeführte und gekoppelte Störungen; Teil 3: Elektrische Störungen durch kapazitiv und induktiv gekoppelte Störungen auf andere als Versorgungsleitungen	ISO 7637-3	Road vehicles; Electrical disturbances from conduction and coupling; Part 3: Electrical transient transmission by capacitive and inductive coupling via lines other than supply lines
ISO 10605	Straßenfahrzeuge; Prüfverfahren für elektrische Störungen durch elektrostatische Entladung	ISO 10605	Road vehicles; Test methods for electrical disturbances from electrostatic discharge
ISO 11452-1 + AMD 1	Straßenfahrzeuge; Komponentenprüfverfahren für elektrische Störungen durch schmalbandige gestrahlte elektromagnetische Energie; Teil 1: Allgemeines und Definitionen	ISO 11452-1 + AMD 1	Road vehicles; Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy; Part 1: General principle and terminology
ISO 11452-2	Straßenfahrzeuge; Komponentenprüfverfahren für elektrische Störungen durch schmalbandige gestrahlte elektromagnetische Energie; Teil 2: ?	ISO 11452-2	Road vehicles; Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy; Part 2: Absorber-lined shielded enclosure
ISO 11452-4	Straßenfahrzeuge; Komponentenprüfungen; Methoden für die Bestimmung elektrischer Störungen durch kurzweilige elektromagnetische Energieabstrahlungen; Teil 4: Methode zur Anregung des Kabelbaumes	ISO 11452-4	Road vehicles; Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy; Part 4: Harness excitation methods
ISO 11452-5	Straßenfahrzeuge; Komponentenprüfverfahren für elektrische Störungen durch schmalbandige gestrahlte elektromagnetische Energie; Teil 5: Streifenleitung	ISO 11452-5	Road vehicles; Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy; Part 5: Stipline
ISO 11452-8	Straßenfahrzeuge; Komponentenprüfungen; Methoden für die Bestimmung elektrischer Störungen durch kurzweilige elektromagnetische Energieabstrahlungen; Teil 8: Störfestigkeit gegenüber magnetischen Feldern	ISO 11452-8	Road vehicles; Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy; Part 8: Immunity to magnetic fields

3 Allgemeines

Diese Norm ist ab Erscheinungsdatum für Neuteile gültig. Werden an bestehenden Bauteilen, Komponenten und Systemen Änderungen bzw. Neufreigaben vorgenommen, gelten diese als Neuteile. Es ist dann die aktuellste Fassung der Norm anzuwenden.

3.1 Abkürzungen

Tabelle 1 Abkürzungen

Abkürz./ Abbrev.	Bedeutung	Meaning
AM	Amplitudenmodulation	Amplitude modulation
AV ¹⁾	Linearer Mittelwertdetektor	Linear average detector
BW	ZF-Messbandbreite des Messempfängers	IF-measuring bandwidth of the measuring receiver
CW	Continuous wave	Continuous wave
EUT	Zu prüfendes System	Equipment under test
FFT	schnelle Fourier Transformation	Fast Fourier Transformation
FPSC	Funktionszustands-klassifizierung	Function Performance Status Classification

1) nach DIN EN 55016-1-1

3 General

With publication, the present version of this standard is valid for new parts. If changes on existing components, devices and systems are carried out and/or new releases are issued, these parts are considered to be new parts. In this case the present version shall be applied.

3.1 Abbreviations

Table 1 Abbreviations

Abkürz./ Abbrev.	Bedeutung	Meaning
HF/RF	Hochfrequenz	Radio frequency
HCP	Horizontale Koppelplatte	Horizontal Coupling Plane
IBK	Industriebaukasten	Industrial modular construction kit
PK ¹⁾	Spitzenwertdetektor	Peak value detector
PM	Pulsmodulation	Pulse modulation
QP ¹⁾	Quasispitzenwert-detektor	Quasi-peak value detector
ZF/IF	Zwischenfrequenz	Intermediate frequency

1) as per DIN EN 55016-1-1

3.2 Formelzeichen, Einheiten

Tabelle 2 Formelzeichen, Einheiten

Einheit, Formel- zeichen/ Unit, Symbol	Bedeutung	Meaning
A	Ampere	Ampere
dB	Dezibel	Decibel
Hz	Hertz	Hertz

3.2 Symbols, units

Table 2 Symbols, units

Einheit, Formel- zeichen/ Unit, Symbol	Bedeutung	Meaning
m	Meter	Meter
s	Sekunde	Second

4 Emissionsmessungen

4.1 Standardprüfbedingungen

Es ist darauf zu achten, dass der Prüfling bei der Störemissionsprüfung die maximale Störleistung aussendet, die bei im Lastenheft definierten Betriebszuständen auftreten können.

Die maximalen Frequenzschrittweiten und minimalen Messzeiten sind in Tabelle 3 angegeben. Gegebenenfalls ist die Messzeit ausreichend zu verlängern, um die Störcharakteristik des Prüflings zu erfassen (dies ist ebenfalls bei FFT-Messungen zu berücksichtigen).

Tabelle 3 Maximale Frequenzschrittweiten und minimale Messzeiten

BW	PK		QP		AV	
	Schrittweite Step size	Messzeit Measuring time	Schrittweite Step size	Messzeit Measuring time	Schrittweite Step size	Messzeit Measuring time
	max.	min.	max.	min.	max.	min.
kHz		ms		ms		ms
9/10	$\leq 0,5 \times BW$	50	$\leq 5 \times BW$	1000	$\leq 0,5 \times BW$	50
120	$\leq 0,5 \times BW$	5	$\leq 5 \times BW$	1000	$\leq 0,5 \times BW$	5
1000	$\leq 0,5 \times BW$	50	-	-	$\leq 0,5 \times BW$	50

Schnelle Emissionsmessverfahren unter Verwendung der schnellen Fourier-Transformation (FFT) dürfen zur Verringerung der Messzeit eingesetzt werden. Es muss gezeigt werden, dass die implementierten Detektoren und Messbandbreiten den Anforderungen der DIN EN 55016-1-1 genügen. Bei der Verifikation der Detektoranzeige von Pulssignalen mit unterschiedlicher Pulswiederholrate (z. B. DIN EN 55016-1-1 für den QP-Detektor) ist ein erhöhter Anzeigewert für Pulswiederholraten unter 20 Hz zulässig.

Die Nutzung des linearen Mittelwertdetektors ohne Berücksichtigung der Zeitkonstante des Anzeigeinstruments ist ebenfalls zulässig.

Für Komponentennmessungen ist in allen Frequenzbereichen die Grenzwertklasse 5 einzuhalten.

Abweichungen sind mit der EMV-Fachstelle der BMW Group abzustimmen und durch diese zu genehmigen.

4.2 HF-Emissionen - Messungen an der Netznachbildung (AN)

Die HF-Emissionen auf Versorgungsleitungen müssen nach DIN EN 55025 gemessen werden.

4.2.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in DIN EN 55025 beschrieben.

4.2.2 Prüfbedingungen

Die Standardprüfbedingungen nach Abschnitt 4.1 sind anzuwenden.

Falls der Prüfling mehrere Spannungsversorgungen besitzt, ist an jeder Spannungsversorgung einzeln zu messen.

4 Emission measurements

4.1 Standard test conditions

Care shall be taken that the EUT emits maximum interfering power during emission test. Therefore operating modes shall be used which are defined in the requirements specification.

The maximum frequency step size and minimum measuring times are listed in Table 3. If required the measuring time shall be extended respectively to detect the interfering characteristics of the EUT (this shall also be taken into account at FFT measurements).

Table 3 Maximum frequency step size and minimum measuring times

Fast emission measurement processes, using the fast Fourier transformation (FFT), may be used to reduce the measuring time. It shall be illustrated that the implemented detectors and measuring bandwidth comply with the DIN EN 55016-1-1. For the verification of the displayed detector values of pulsed signals with different pulse repetition rate (e. g. DIN EN 55016-1-1 for the QP detector) an increased displayed value for the pulse repetition rates less than 20 Hz is permissible.

The use of the linear average detector without taking into account the time constant of the indication instrument is also permissible.

For component measurements limit class 5 shall be applied for the whole frequency range.

Any deviations shall be agreed and approved by the EMC department of the BMW Group.

4.2 RF-emissions - Measurements at the artificial network (AN)

The RF emissions on the supply line shall be measured in compliance with DIN EN 55025.

4.2.1 Test setup

The test setup is described in DIN EN 55025.

4.2.2 Test conditions

The standard test conditions according to Subsection 4.1 shall be applied.

If the EUT has multiple voltage supplies, each individual voltage supply shall be measured separately.

Prüfung Test Nr. / No.	Dienst oder Band Service or band	Frequenz Frequency	PK				QP				AV			
			Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW
		MHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz
			dB(µV)				dB(µV)				dB(µV)			
Basisgrenzwerte / Basic limit values														
B1	-	0,15 bis/to 0,52	107 – 59,51 x lg(<i>f</i> /0,15) ¹⁾			9/10	-		-	97 – 59,51 x lg(<i>f</i> /0,15) ¹⁾			9/10	
B2	-	0,52 bis/to 30	75			9/10	-		-	65			9/10	
B3	-	30 bis/to 108	65			120	-		-	55			120	
Rundfunk / Broadcasting														
1	LW	0,15 bis/to 0,28	-			-	77	67	57	9/10	70	60	50	9/10
2	MW	0,52 bis/to 1,73	-			-	57	49	41	9/10	50	42	34	9/10
3	KW 75m	3,85 bis/to 4,0	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
4	KW 49m	5,8 bis/to 6,3	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
5	KW 41m	7,1 bis/to 7,6	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
6	KW 31m	9,3 bis/to 10,0	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
7	KW 25m	11,5 bis/to 12,1	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
8	KW 22m / NFC	13,5 bis/to 13,9	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
9	KW 19m	15,0 bis/to 15,8	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
10	KW 16m	17,4 bis/to 17,9	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
11	KW 15m	18,9 bis/to 19,1	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
12	KW 13m	21,4 bis/to 21,9	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
13	KW 11m	25,6 bis/to 26,1	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10
14	UKW	76 bis/to 108	-			-	31	25	19	120	24	18	12	120
Rundfunk - Digital / Broadcasting - Digital														
18 ²⁾	TV I	54 bis/to 88	60	54	48	1000	-		-	45	39	33	1000	
19	TV II	90 bis/to 108	55	49	43	1000	-		-	40	34	28	1000	
Mobile und sonstige Dienste / Mobile and other services														
22	125 kHz	0,1 bis/to 0,15	93	83	73	9/10	-		-	-			-	
23 ³⁾	CB-Funk	26,5 bis/to 29,7	75	69	63	9/10	-		-	63	53	43	9/10	
24	4m/BOS	84,015 bis/to 87,255	53	47	41	120	-		-	20	14	8	9/10	
1) In die Formeln ist die Frequenz <i>f</i> in MHz einzusetzen, "lg" bezeichnet den Logarithmus zur Basis 10.														
2) Anforderung Daimler, Anforderung entfällt für Audi, BMW, Porsche und VW.														
3) Hauptanwendungsbereich sind schwere Nutzfahrzeuge.														
1) Insert the frequency <i>f</i> in MHz in the formula, "lg" describes the logarithm based on 10.														
2) Request by Daimler, request omitted for Audi, BMW, Porsche and VW.														
3) Main application is heavy duty vehicles.														

4.3 HF-Emissionen - Messung mit Antennen (RE)

Die abgestrahlten HF-Emissionen sind mit Antennen nach DIN EN 55025 zu messen. In Abweichung zu DIN EN 55025 dürfen alternativ HF-Emissionsmessungen auch in einer Absorberhalle inklusive Fußbodenabsorbern durchgeführt werden.

4.3.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in DIN EN 55025 beschrieben.

4.3.2 Prüfbedingungen

Die Standardprüfbedingungen nach Abschnitt 4.1 sind anzuwenden.

4.3.3 Anforderungen

Die Emissionen müssen alle für die jeweiligen Bänder in Tabelle 5 festgelegten Grenzwerte einhalten.

Tabelle 5 Messempfängereinstellungen und Grenzwerte (RE)

Prüfung Test Nr. / No.	Dienst oder Band Service or band	Frequenz Frequency	PK			QP				AV						
			Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW		
		MHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz		
			dB(µV)/m				dB(µV)/m				dB(µV)/m					
Basisgrenzwerte / Basic limit values																
B4	-	0,15 bis/to 30	62			9/10		-		-		52		9/10		
B5	-	30 bis/to 75	62 - 25,13 x lg(f/30) ¹⁾			120		-		-		52 - 25,13 x lg(f/30) ¹⁾		120		
B6	-	75 bis/to 400	52 + 15,13 x lg(f/75) ¹⁾			120		-		-		42 + 25,13 x lg(f/75) ¹⁾		120		
B7	-	400 bis/to 1000	63			120		-		-		53		120		
Rundfunk / Broadcasting																
1	LW	0,15 bis/to 0,28	-			-		48	38	28	9/10		41	31	21	9/10
2	MW	0,52 bis/to 1,73	-			-		41	33	25	9/10		34	26	18	9/10
3	KW 75m	3,85 bis/to 4,0	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
4	KW 49m	5,8 bis/to 6,3	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
5	KW 41m	7,1 bis/to 7,6	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
6	KW 31m	9,3 bis/to 10,0	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
7	KW 25m	11,5 bis/to 12,1	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
8	KW 22m / NFC	13,5 bis/to 13,9	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
9	KW 19m	15,0 bis/to 15,8	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
10	KW 16m	17,4 bis/to 17,9	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
11	KW 15m	18,9 bis/to 19,1	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
12	KW 13m	21,4 bis/to 21,9	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
13	KW 11m	25,6 bis/to 26,1	-			-		37	31	25	9/10		30	24	18	9/10
14	UKW	76 bis/to 108	-			-		31	25	19	120		24	18	12	120
(fortgesetzt) / (continued)																

4.3 RF-emissions - Measurement with antennas (RE)

The radiated RF emissions shall be measured with antennas per DIN EN 55025. Deviating from DIN EN 55025 alternatively RF emission measurements may also be performed in a fully anechoic chamber.

4.3.1 Test setup

The test setup is described in DIN EN 55025.

4.3.2 Test conditions

The standard test conditions according to Subsection 4.1 shall be applied.

4.3.3 Requirements

The emissions shall comply with the determined limits for all respective bands as listed in Table 5.

Table 5 Measuring receiver settings and limits (RE)

Prüfung Test Nr. / No.	Dienst oder Band Service or band	Frequenz Frequency	PK				QP				AV			
			Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW
		MHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz
			dB(µV)				dB(µV)				dB(µV)			
Rundfunk - Digital / <i>Broadcasting - Digital</i>														
15	DAB	174 bis/to 241	44	38	32	1000	-		-		34	28	22	1000
16	DAB (L-Band)	1452 bis/to 1492	57	51	45	1000	-		-		47	41	35	1000
17	SDARS	2320 bis/to 2345	68	62	56	1000	-		-		58	52	46	1000
18 ²⁾	TV I	54 bis/to 88	50	44	38	1000	-		-		35	29	23	1000
19	TV II	90 bis/to 108	49	43	37	1000	-		-		34	28	22	1000
20	TV III	170 bis/to 230	49	43	37	1000	-		-		34	28	22	1000
21	TV IV/V	470 bis/to 806	56	50	44	1000	-		-		41	35	29	1000
Mobile und sonstige Dienste / <i>Mobile and other services</i>														
22	125 kHz	0,1 bis/to 0,15	61	51	41	9/10	-		-		-		-	
23 ³⁾	CB-Funk	26,5 bis/to 29,7	60	54	48	9/10	-		-		40	34	28	9/10
24	4m/BOS	84,015 bis/to 87,255	47	41	35	120	-		-		14	8	2	9/10
25	2m/Taxi	146 bis/to 164	47	41	35	120	-		-		14	8	2	9/10
26	2m/BOS	167,56 bis/to 169,38	47	41	35	120	-		-		14	8	2	9/10
27	2m/BOS	172,16 bis/to 173,98	47	41	35	120	-		-		14	8	2	9/10
28	SRD	313 bis/to 317	46	40	34	9/10	-		-		26	20	14	9/10
29	Bündelfunk <i>Trunked</i>	390 bis/to 400	51	45	39	120	-		-		31	25	19	120
30	Bündelfunk <i>Trunked</i>	406 bis/to 410	51	45	39	120	-		-		31	25	19	120
31	Bündelfunk <i>Trunked</i>	420 bis/to 430	51	45	39	120	-		-		31	25	19	120
32	SRD	433 bis/to 435	46	40	39	9/10	-		-		26	20	14	9/10
33	Bündelfunk <i>Trunked</i>	460 bis/to 470	51	45	39	120	-		-		31	25	19	120
34	LTE	791 bis/to 821	61	55	49	1000	-		-		41	35	29	1000
35	PDC, D-AMPS	851 bis/to 894	63	57	51	120	-		-		43	37	31	120
36	SRD	868 bis/to 876	52	46	40	9/10	-		-		32	26	20	9/10
37	GSM-900	925 bis/to 960	63	57	51	120	-		-		43	37	31	120
38	LTE	1447 bis/to 1463	67	61	55	1000	-		-		47	41	35	1000
39 ²⁾	PDC	1477 bis/to 1501	63	57	51	120	-		-		43	37	31	120
40	LTE	1495 bis/to 1510	67	61	55	1000	-		-		47	41	35	1000
41	LTE	1525 bis/to 1529	67	61	55	1000	-		-		47	41	35	1000
42	GPS	1568 bis/to 1583	-			-	-		-		32	26	20	9/10
43	GSM-1800	1805 bis/to 1880	63	57	51	120	-		-		43	37	31	120
(fortgesetzt) / (continued)														

Tabelle 5 (abgeschlossen)

Table 5 (concluded)

Prüfung Test Nr. / No.	Dienst oder Band Service or band	Frequenz Frequency	PK				QP				AV			
			Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW
		MHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz
			dB(μV)				dB(μV)				dB(μV)			
44	UMTS/LTE	1845 bis/to 1990	67	61	55	1000	-			-	47	41	35	1000
45	GSM-1900	1930 bis/to 1990	63	57	51	120	-			-	43	37	31	120
46	UMTS	2010 bis/to 2025	67	61	55	1000	-			-	47	41	35	1000
47	UMTS, WCDMA	2110 bis/to 2170	67	61	55	1000	-			-	47	41	35	1000
48	LTE	2180 bis/to 2200	67	61	55	1000	-			-	47	41	35	1000
49	LTE	2300 bis/to 2400	67	61	55	1000	-			-	58	52	46	1000
50	Bluetooth, WLAN	2402 bis/to 2497	78	72	66	1000	-			-	58	52	46	1000
51	LTE	2496 bis/to 2690	78	72	66	1000	-			-	58	52	46	1000
1) In die Formeln ist die Frequenz <i>f</i> in MHz einzusetzen, "lg" bezeichnet den Logarithmus zur Basis 10. 2) Anforderung Daimler, Anforderung entfällt für Audi, BMW, Porsche und VW. 3) Hauptanwendungsbereich sind schwere Nutzfahrzeuge.						1) Insert the frequency <i>f</i> in MHz in the formula, "lg" describes the logarithm based on 10. 2) Request by Daimler, request omitted for Audi, BMW, Porsche and VW. 3) Main application range is heavy duty vehicles.								

4.4 HF-Emissionen - Kapazitive Spannungsmessung (CV)

Die HF-Emissionen sind auf allen Leitungen mit einer kapazitiven Koppelleinrichtung unter Verwendung eines AM-Antennenimpedanzwandlers (z.B. nach DIN EN 55025) zu messen.

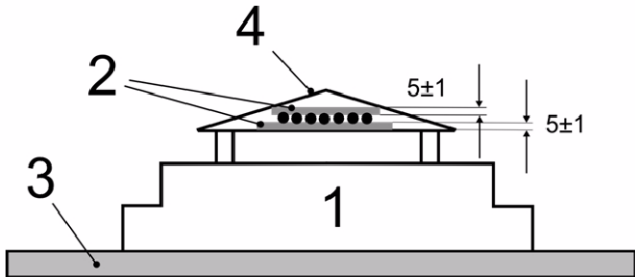
Diese Prüfung ist optional.

4.4.1 Prüfaufbau

Die Prüfung ist in einem geschirmten Raum durchzuführen.

Es ist eine kapazitive Koppelzange (CCC) nach ISO 7637-3 zu verwenden. Die Leitungen sind zwischen zwei (5 ± 1) mm hohen Distanzstreifen aus nicht leitenden Material mit niedriger relativer Permittivität ($\epsilon_r \leq 1,4$) zu platzieren (siehe Bild 1).

Maße in mm



- 1 Kapazitive Koppelzange nach ISO 7637-3
- 2 Distanzstreifen mit niedriger relativer Permittivität ($\epsilon_r \leq 1,4$)
- 3 Masseplatte
- 4 Septum

Bild 1 Koppelzange (CCC) nach ISO 7637-3 mit Distanzstreifen (CV)

4.4 RF-emissions - Capacitive voltage measurement (CV)

The RF emissions shall be measured on all lines with a capacitive coupling unit using an AM antenna impedance converter (e.g. per DIN EN 55025).

This test is optional.

4.4.1 Test setup

The test shall be conducted in an anechoic chamber.

A capacity coupling clamp (CCC) according to ISO 7637-3 shall be used. The lines shall be positioned between two spacer strips with a height of (5 ± 1) mm made of non-conductive material with low relative permittivity ($\epsilon_r \leq 1,4$) (see Figure 1).

Dimensions in mm

- 1 Capacitive coupling clamp per ISO 7637-3
- 2 Spacer strip with low relative permittivity ($\epsilon_r \leq 1,4$)
- 3 Ground plane
- 4 Septum

Figure 1 Coupling clamp (CCC) per ISO 7637-3 with spacer strip (CV)

Die Ausgangsimpedanz des AM-Antennenimpedanzwandlers muss 50 Ω betragen. Eine optionale kapazitive Belastung des Eingangs des AM-Antennenimpedanzwandlers durch einen Kondensator gegen Masse und/oder einen Kondensator in Serie zur Anpassung an die Empfindlichkeit des verwendeten Antennenimpedanzverstärkers ist zulässig (typische Werte zwischen 1 pF und 3 nF).

Der AM-Antennenimpedanzwandler ist mit dem Messpunkt der Koppereinrichtung über eine möglichst kurze Leitung zu verbinden.

Es ist eine Messung der Systemeinfügedämpfung des Prüfaufbaus nach Abschnitt 4.4.1.1 durchzuführen. Die Anforderungen nach Abschnitt 4.4.1.2 sind einzuhalten.

Die gemessene Systemeinfügedämpfung einschließlich aller Kabeldämpfungen ist bei den Messungen als Korrekturfaktor zu berücksichtigen (alle Größen in dB):

$$U = U_{mess} + A_{Kabel} + A_{CCC}$$

Der Prüfaufbau ist in Bild 2 dargestellt.

Die Anforderungen an die Messausrüstung (Masseplatte, Spannungsversorgung, Netznachbildung, Lastnachbildung) nach DIN EN 55025 sind zu erfüllen.

Der Prüfling muss auf einer nicht leitenden Unterlage mit niedriger relativer Permittivität ($\epsilon_r \leq 1,4$) (50 ± 5) mm über der Masseplatte angeordnet werden. Das Gehäuse des Prüflings darf nicht mit der Masseplatte verbunden werden, es sei denn, dass die Nachbildung der tatsächlichen Anordnung im Fahrzeug vorgesehen ist. Der Prüfling muss mindestens 100 mm von der Kante der Masseplatte entfernt sein. Der Prüfaufbau muss die tatsächliche Anordnung im Fahrzeug nachbilden und muss festlegen, ob eine ferne oder lokale Masse verwendet wird sowie die Verwendung isolierender Abstandshalter und die elektrische Verbindung des Prüflinggehäuses mit der Masseplatte.

Der Prüfkabelbaum muss eine Länge von (1700 + 300/ - 0) mm haben (oder wie im Prüfplan vereinbart) und auf einer nicht leitenden Unterlage mit niedriger relativer Permittivität ($\epsilon_r \leq 1,4$) (50 ± 5) mm über der Masseplatte angeordnet werden. Die Leitungen im Prüfkabelbaum, die nicht in der Koppereinrichtung liegen, müssen näherungsweise parallel und benachbart sein und einen Mindestabstand von 200 mm zum Septum der Koppereinrichtung einhalten, es sei denn, im Prüfplan ist etwas anderes festgelegt. Die zu messenden Leitungen sind in der Koppereinrichtung flach nebeneinander zu legen und zu fixieren. Alternativ kann ein Flachbandkabel in der Koppereinrichtung mit beidseitigen Buchsenfeldern verwendet werden. Der Deckel der Koppereinrichtung ist zu schließen.

The output impedance of the AM antenna impedance converter shall be 50 Ω . An optional capacitive load at the input of the AM antenna impedance converter by a capacitor to ground and/or in series to match the sensitivity of the antenna impedance converter used, is allowed (typical value 1 pF and 3 nF).

The AM antenna impedance converter shall connected with the measuring point of the coupling unit. The connecting cables shall be as short as possible.

A measurement of the system insertion loss of the test setup shall be carried out in compliance with Subsection 4.4.1.1. The requirements in Subsection 4.4.1.2 shall be fulfilled.

The measured insertion loss including all cable losses shall be taken into account at the measurements as a correction factor (all units in dB):

The test setup is illustrated in Figure 2.

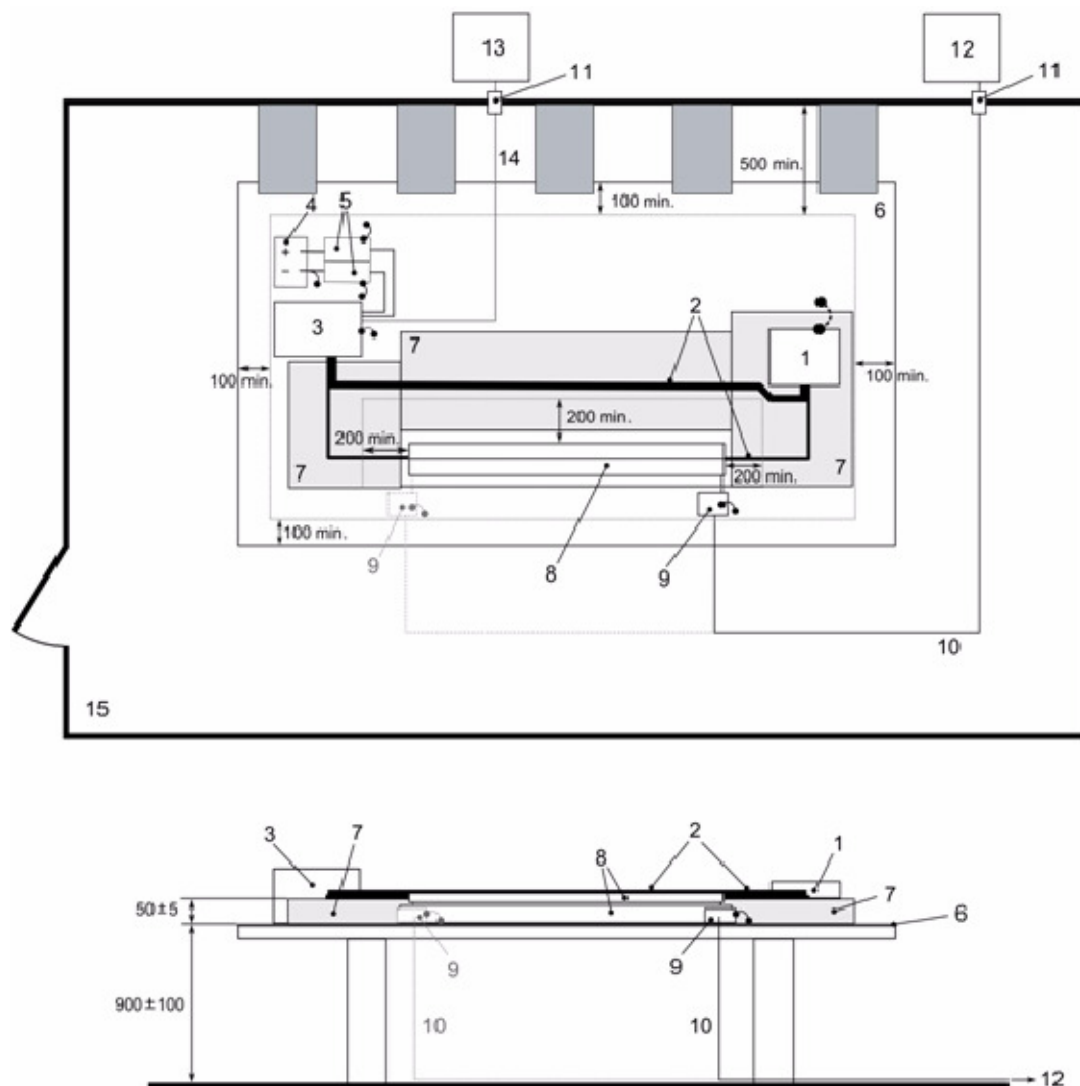
The requirements for the measuring equipment (ground plane, voltage supply, artificial network, load simulation) per DIN EN 55025 shall be fulfilled.

The EUT shall be placed on a non-conductive pad with low relative permittivity ($\epsilon_r \leq 1,4$) (50 ± 5) mm above the ground plane. The housing of the EUT shall not be connected with the ground plane, unless a simulation of the real layout in the vehicle is intended. The EUT shall be located at least 100 mm from the edge of the ground plane. The test setup shall simulate the real layout in the vehicle and shall determine if a remote or local ground is used as well as the use of insulating spacers and the electrical connection of the EUT housing with the ground plane.

The test harness shall have a length of (1700 + 300/ - 0) mm (or as agreed in the test plan) and shall be placed on a non-conductive pad with low relative permittivity ($\epsilon_r \leq 1,4$) (50 ± 5) mm above the ground plane. The cables of the test harness, not located in the coupling unit shall be approximately parallel and neighboring and shall have a minimum distance of 200 mm to the septum of the coupling unit, unless otherwise is specified in the test plan. The cables to be measured shall be positioned next to each other in the coupling unit and shall be fixed. Alternatively a ribbon cable can be used in the coupling unit with double sided jack panels. The cover of the coupling unit shall be closed.

Maße in mm

Dimensions in mm



- 1 Prüfling (lokal mit Masse verbunden, falls im Prüfplan festgelegt)
- 2 Prüfkabelbaum
- 3 Lastnachbildung
- 4 Spannungsversorgung
- 5 Netznachbildung (AN)
- 6 Masseplatte (mit dem geschirmten Raum elektrisch verbunden)
- 7 Unterlage mit niedriger relativer Permittivität ($\epsilon_r \leq 1,4$)
- 8 Koppeleinrichtung (CCC)
- 9 AM-Antennenimpedanzwandler (Position siehe Abschnitt 4.4.2)
- 10 Hochwertiges Koaxialkabel
- 11 Durchführungsanschluss
- 12 Messempfänger
- 13 Anregungs- und Überwachungssystem
- 14 Lichtwellenleiter
- 15 Geschirmter Raum

Bild 2 Prüfaufbau CCC (CV)

- 1 EUT (locally connected with ground, if determined in test plan)
- 2 Test harness
- 3 Load simulation
- 4 Voltage supply
- 5 Artificial network (AN)
- 6 Ground plane (electrically connected with the shielded room)
- 7 Pad with low relative permittivity ($\epsilon_r \leq 1,4$)
- 8 coupling unit (CCC)
- 9 AM antenna impedance converter (position see Subsection 4.4.2)
- 10 High-quality coax cable
- 11 Bulkhead connector
- 12 Measuring receiver
- 13 Stimulation and monitoring system
- 14 Fiber optics
- 15 Shielded room

Figure 2 Test setup CCC (CV)

4.4.1.1 Systemeinfügedämpfung

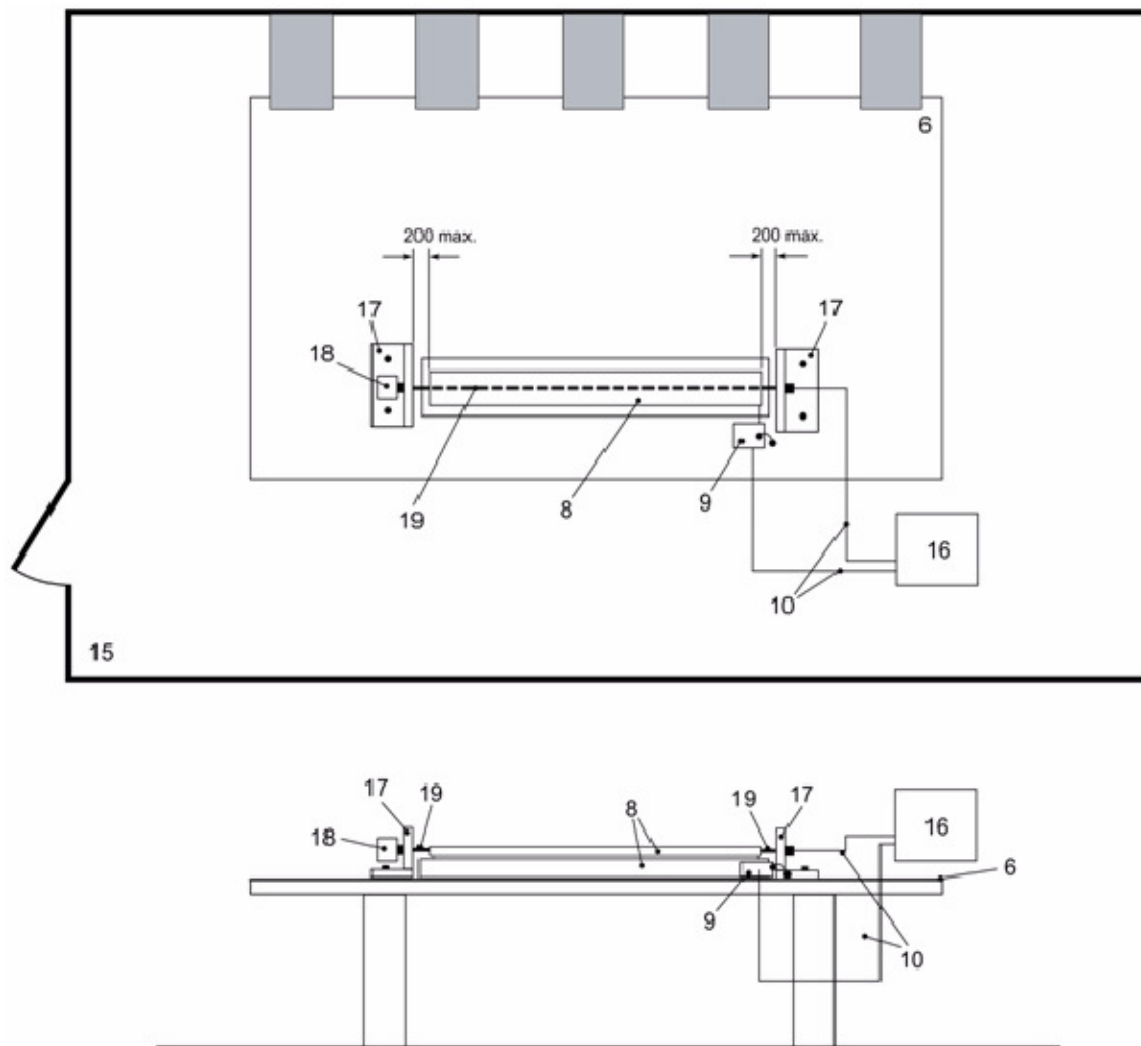
Die Systemeinfügedämpfung des Prüfaufbaus ist nach Bild 3 zu messen.

Maße in mm

4.4.1.1 System insertion loss

The system insertion loss of the test setup shall be measured in compliance with Figure 3.

Dimensions in mm



- 6 Masseplatte (mit dem geschirmten Raum elektrisch verbunden)
- 8 Koppeleinrichtung (CCC)
- 9 AM-Antennenimpedanzwandler (Position siehe Abschnitt 4.4.1.1)
- 10 Hochwertiges Koaxialkabel
- 15 Geschirmter Raum
- 16 Messgerät
- 17 Referenzkabeladapter
- 18 Koaxialer 50 Ω Abschlusswiderstand
- 19 Referenzkabel

Bild 3 Messung der Systemeinfügedämpfung CCC (CV)

Zur Messung der Systemeinfügedämpfung kann ein Netzwerkanalysator (skalar oder vektoriell), ein Messempfänger mit eingebautem Tracking-Generator oder ein Messempfänger und ein separater 50 Ω -Signalgenerator verwendet werden.

- 6 Ground plane (electrically connected with shielded room)
- 8 Coupling unit (CCC)
- 9 AM antenna impedance converter (position see Subsection 4.4.1.1)
- 10 High-quality coax cable
- 15 Shielded room
- 16 Measuring equipment
- 17 Reference cable adapter
- 18 Coaxial 50 Ω terminating resistor
- 19 Reference cable

Figure 3 Measuring of system insertion loss CCC (CV)

To measure the system insertion loss a network analyzer (scalar or vectorial), a measuring receiver with internal tracking generator or a test receiver and a separate 50 Ω signal generator can be used.

Es ist ein Referenzkabel mit einem Leiter und Dielektrikum mit folgenden technischen Daten zu verwenden:

- Innenleiterdurchmesser: 0,48 mm
- Außendurchmesser: 1,48 mm
- Material des Dielektrikums: PE

ANMERKUNG Die technischen Daten der Referenzleitung sind die Daten des Innenleiters und des Dielektrikums von RG174. Durch Entfernen des äußeren Kabelmantels und des Außenleiters lässt sich aus RG174 ein Referenzkabel präparieren.

Die Referenzkabeladapter müssen stabile Metallwinkel mit einer coaxialen Einbaubuchse (z.B. N, BNC, SMA) sein. Sie müssen auf die Masseplatte geschraubt oder mit einer Schraubzwinge auf diese gepresst werden, um eine niederohmige Verbindung zu gewährleisten. Die Innenleiter der coaxialen Einbaubuchsen müssen auf Höhe der Leitungen im Septum der kapazitiven Koppereinrichtung montiert werden.

Die kapazitive Koppereinrichtung und der AM-Antennenimpedanzwandler sind genauso wie im Prüfaufbau zu platzieren und zu befestigen. Die Messung der Systemeinfügedämpfung muss inklusive der optionalen Kondensatoren zur Empfindlichkeitsreduktion durchgeführt werden.

Die Abstände zwischen Referenzkabeladaptern und Septum der kapazitiven Koppereinrichtung dürfen 200 mm nicht übersteigen.

Die Länge des Referenzkabels ist so zu wählen, dass diese gerade im Septum liegt, vorzugsweise leicht gespannt.

Die Einspeisung des Signals erfolgt auf der Prüflingsseite über den Referenzkabeladapter in das Referenzkabel.

Zur Ermittlung der Systemeinfügedämpfung muss das Ausgangssignal auf der Prüflingsseite der kapazitiven Koppelzange gemessen werden.

ANMERKUNG Die Systemeinfügedämpfung wird als Nah- und Fernfeld gemessen.

Die Systemeinfügedämpfung in dB ergibt sich aus

$$A_{CCC} = -20 \times \log_{10}(S_{21})$$

Durch Zwischenschalten eines 50 Ω-HF-Verstärkers zwischen Netzwerkanalysator bzw. Tracking- oder Signal-Generator und den Referenzkabeladapter ist das Übersteuerungsverhalten des Messsystems (AM-Antennenimpedanzwandler) zu untersuchen. Um den 1dB-Kompressionspunkt bei mindestens 15 V nachweisen zu können, ist das einzuspeisende Signal in die Referenzleitung mit einem 50 Ω-HF-Verstärker mit mindestens 10 W Nennleistung zu verstärken.

4.4.1.2 Technische Anforderungen an den Prüfaufbau

Das Eigenrauschen des Aufbaus korrigiert durch die Systemeinfügedämpfung muss mindestens 6 dB unter den nachzuweisenden Grenzwerten liegen.

Bei einem sinusförmigen Signal auf dem Referenzkabel von 15 V Amplitude darf der 1dB-Kompressionspunkt nicht überschritten werden.

ANMERKUNG Durch Verwendung geeigneter optionaler Kondensatoren gegen Masse und/oder in Serie am Eingang des AM-Antennenimpedanzwandlers (typische Werte zwischen 1 pF und 3 nF), lässt sich der Dynamikbereich des verwendeten Antennenimpedanzwandlers optimal ausnutzen.

A reference cable with a conductor and dielectric medium with following technical data shall be used:

- Diameter of inner conductor: 0.48 mm
- Diameter of outer conductor: 1.48 mm
- Material of dielectric medium: PE

NOTE The technical data of the reference cable are the data of the inner conductor and of the dielectric medium of RG174. With removing the outer cable coating and the outer conductor, a reference cable can be prepared out of a RG174 cable.

The reference cable adapter shall be stable metal brackets with a coaxial panel jack (e.g. N, BNC, SMA). They shall be screwed onto the ground plane or pressed onto the ground plane with a screw clamp to ensure a low resistance connection. The inner conductor of the coaxial panel jacks shall be mounted to the height of the cables in the septum of the capacitive coupling unit.

The capacitive coupling unit and the AM antenna impedance converter shall be positioned and attached as in the test setup. The measurement of the system insertion loss shall be made including the optional capacitors to reduce sensitivity.

The distance between the reference cable adapters and the septum of the capacitive coupling unit shall not exceed 200 mm.

The length of the reference cable shall be selected to ensure that it is positioned straight in the septum, preferably slightly strained.

The signal shall be injected on the side where the EUT is placed via the reference cable adapter into the reference cable.

To determine the system insertion loss the output signal shall be measured at the side of the coupling clamp where the EUT is placed.

NOTE The system insertion loss will be measured as near-end crosstalk.

The system insertion loss in dB results from

With interconnecting a 50 Ω-RF-amplifier between the network analyzer and/or tracking or signal generator and the reference cable adapter the overmodulation of the measuring system shall be analyzed. To prove that the 1 dB compression point has a value of at least 15 V a 50 Ω-RF-amplifier with a nominal output power of at least 10 W shall be used, to amplify the signal injected into the reference cable.

4.4.1.2 Technical requirements regarding the test setup

The inherent noise of the setup corrected by the system insertion loss shall be at least 6 dB below the limit values to be proven.

At a sinusoidal signal on the reference cable with an amplitude of 15 V, the 1dB compression point shall not be exceeded.

NOTE With the use of suitable optional capacitors against ground and/or in series at the input of the AM antenna impedance converter (typical values between 1 pF and 3 nF) the dynamic range of the used antenna impedance converter can be utilized ideally.

4.4.2 Prüfbedingungen

Die Standardprüfbedingungen nach Abschnitt 4.1 sind anzuwenden.

Hat ein Prüfling mehr als 20 Leitungen, so sind diese in Gruppen mit jeweils bis zu 20 Leitungen aufzuteilen. Die Stromversorgungsleitungen des Prüflings sind möglichst in einer Gruppe zusammenzufassen. Die Leitungsaufteilung in Gruppen ist im Prüfplan festzulegen. Jede Gruppe ist einzeln zu prüfen.

Die Gruppe(n), die die Stromversorgungsleitungen enthält (enthalten), ist (sind) in zwei Konfigurationen zu messen:

- Alle Leitungen der Gruppe außer den Versorgungsleitungen des Prüflings sind in die kapazitive Koppeleinrichtung zu legen.
- Alle Leitungen der Gruppe einschließlich der Versorgungsleitungen des Prüflings sind in die kapazitive Koppeleinrichtung zu legen.

Es sind zwei Messungen erforderlich: Einmal auf der Seite des Prüflings und einmal auf der Seite der Peripherie und Lastnachbildung.

ANMERKUNG Grund hierfür sind die Unterschiede zwischen Nahnebensprechen und Fernnebensprechen.

Beide Messungen müssen die Grenzwerte nach Abschnitt 4.4.3 einhalten.

4.4.3 Anforderungen

Die Emissionen müssen alle für die jeweiligen Bänder in Tabelle 6 festgelegten Grenzwerte einhalten.

Tabelle 6 Messempfängereinstellungen und Grenzwerte

Prüfung Test Nr. / No.	Dienst oder Band Service or band	Frequenz Frequency	PK			QP				AV																			
			Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW															
		MHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz															
														dB(μV)								dB(μV)							
Basisgrenzwerte / <i>Basic limit values</i>																													
B1	-	0,15 bis/to 0,52	107 - 59,51 x lg(f/0,15) ¹⁾			9/10	-				-	97 - 59,51 x lg(f/0,15) ¹⁾				9/10													
B2	-	0,52 bis/to 30	75			9/10	-				-	65				9/10													
Rundfunk / <i>Broadcasting</i>																													
1	LW	0,15 bis/to 0,28	-			-	77	67	57	9/10	70	60	50	9/10															
2	MW	0,52 bis/to 1,73	-			-	57	49	41	9/10	50	42	34	9/10															
3	KW 75m	3,85 bis/to 4,0	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
4	KW 49m	5,8 bis/to 6,3	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
5	KW 41m	7,1 bis/to 7,6	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
6	KW 31m	9,3 bis/to 10,0	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
7	KW 25m	11,5 bis/to 12,1	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
8	KW 22m / NFC	13,5 bis/to 13,9	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
9	KW 19m	15,0 bis/to 15,8	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
10	KW 16m	17,4 bis/to 17,9	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
11	KW 15m	18,9 bis/to 19,1	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
12	KW 13m	21,4 bis/to 21,9	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
13	KW 11m	25,6 bis/to 26,1	-			-	52	46	40	9/10	45	39	33	9/10															
Mobile und sonstige Dienste / <i>Mobile and other services</i>																													
22	125 kHz	0,1 bis/to 0,15	93	83	73	9/10	-				-	-				-													
23 ²⁾	CB-Funk	26,5 bis/to 29,7	75	69	63	9/10	-				-	63	53	43	9/10														
1) In die Formeln ist die Frequenz f in MHz einzusetzen, "lg" bezeichnet den Logarithmus zur Basis 10.																													
2) Hauptanwendungsbereich sind schwere Nutzfahrzeuge.																													
1) Insert the frequency f in MHz in the formula, "lg" describes the logarithm based on 10.																													
2) Main application range is heavy duty vehicles.																													

4.4.2 Test conditions

The standard test conditions according to Subsection 4.1 shall be applied.

If an EUT has more than 20 cables, then these cables shall be divided into groups of 20 cables each. The power supply lines of the EUT shall be grouped together, if possible. The division in groups shall be determined in the test plan. Each group shall be tested individually.

The group(s) containing the power supply cables shall to be tested in two configurations

- All cables of the group, except the power supply lines of the EUT, shall be placed in the capacitive coupling unit.
- All cables of the group, including the power supply lines of the EUT, shall be placed in the capacitive coupling unit.

Two measurements are required: One on the side of the EUT and one on the side of the peripheral devices and load simulation.

NOTE The reason therefor is the difference between near-end crosstalk and far-end crosstalk.

Both measurements shall comply with the limits determined in Subsection 4.4.3.

4.4.3 Requirements

The emissions shall comply with the determined limits for all respective bands as listed in Table 6.

Table 6 Measuring receiver settings and limits (CV)

4.5 HF-Emissionen - Messung mit der Stromzange (CP)

Die HF-Ströme sind auf allen Leitungen außer den Versorgungsleitungen nach DIN EN 55025 zu messen.

4.5.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in DIN EN 55025 beschrieben.

4.5.2 Prüfbedingungen

Die Standardprüfbedingungen nach Abschnitt 4.1 sind anzuwenden.

Alle Anschlussleitungen außer den Versorgungsleitungen sind in die Stromzange zu legen.

4.5.3 Anforderungen

Die Emissionen müssen alle für die jeweiligen Bänder in Tabelle 7 festgelegten Grenzwerte einhalten.

Tabelle 7 Messempfängereinstellungen und Grenzwerte (CP)

4.5 RF-Emissions - Measurement with the current probe (CP)

The RF currents shall be measured on all cables except the supply lines in compliance with DIN EN 55025.

4.5.1 Test setup

The test setup is described in DIN EN 55025.

4.5.2 Test conditions

The standard test conditions according to Subsection 4.1 shall be applied.

All connecting cables except the supply lines shall be placed in the current probe.

4.5.3 Requirements

The emissions shall comply with the determined limits for all respective bands as listed in Table 7.

Table 7 Measuring receiver settings and limits (CP)

Prüfung Test Nr. / No.	Dienst oder Band Service or band	Frequenz Frequency	PK				QP				AV			
			Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW
		MHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz
			dB(µA)				dB(µA)				dB(µA)			
Basisgrenzwerte / Basic limit values														
B11	-	30 bis/to 108	28			120	-		-	18			120	
Rundfunk / Broadcasting														
14	UKW	76 bis/to 108	-			-	-3	-9	-15	120	-10	-16	-22	120
Rundfunk - Digital / Broadcasting - Digital														
18 1)	TV I	54 bis/to 88	26	20	14	1000	-		-	11	5	-1	1000	
19	TV II	90 bis/to 108	21	16	9	1000	-		-	6	0	-6	1000	
Mobile und sonstige Dienste / Mobile and other services														
24	4m/BOS	84,015 bis/to 87,255	19	13	7	120	-		-	-14	-20	-26	9/10	
1) Anforderung Daimler, Anforderung entfällt für Audi, BMW, Porsche und VW.						1) Request by Daimler, request omitted for Audi, BMW, Porsche and VW.								

4.6 HF-Emissionen - Messung mit der Stripline (SL)

Die HF-Emissionen sind mit der Stripline nach DIN EN 55025 zu messen.

4.6.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in DIN EN 55025 beschrieben.

Abweichend von der Leitungslänge nach DIN EN 55025, darf auch eine Leitungslänge von (1500 ± 100) mm parallel zum Septum verwendet werden. Dies ist mit der EMV-Fachstelle zu vereinbaren und im Prüfplan zu dokumentieren.

4.6.2 Prüfbedingungen

Die Standardprüfbedingungen nach Abschnitt 4.1 sind anzuwenden.

4.6.3 Anforderungen

Die Emissionen müssen alle für die jeweiligen Bänder in Tabelle 8 festgelegten Grenzwerte einhalten.

Tabelle 8 Messempfängereinstellungen und Grenzwerte (SL)

4.6 RF-Emissions - Measurement with the stripline (SL)

The RF-emissions shall be measured with the stripline in compliance with DIN EN 55025.

4.6.1 Test setup

The test setup is described in DIN EN 55025.

Deviating from DIN EN 55025 a cable length of (1500 ± 100) mm parallel to the septum may be used. This shall be agreed with the EMC department and documented in the test plan.

4.6.2 Test conditions

The standard test conditions according to Subsection 4.1 shall be applied.

4.6.3 Requirements

The emissions shall comply with the determined limits for all respective bands as listed in Table 8.

Table 8 Measuring receiver settings and limits (SL)

Prüfung Test Nr. / No.	Dienst oder Band Service or band	Frequenz Frequency	PK				QP				AV					
			Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW		
		MHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz		
			dB(μV)				dB(μV)				dB(μV)					
Basisgrenzwerte / Basic limit values																
B14	-	0,15 bis/to 30	61			9/10			-			51			9/10	
B15	-	30 bis/to 960	71			120			-			61			120	
Rundfunk / Broadcasting																
1	LW	0,15 bis/to 0,28	-			-			51	41	31	9/10	44	34	24	9/10
2	MW	0,52 bis/to 1,73	-			-			44	36	28	9/10	37	29	21	9/10
3	KW 75m	3,85 bis/to 4,0	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
4	KW 49m	5,8 bis/to 6,3	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
5	KW 41m	7,1 bis/to 7,6	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
6	KW 31m	9,3 bis/to 10,0	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
7	KW 25m	11,5 bis/to 12,1	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
8	KW 22m / NFC	13,5 bis/to 13,9	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
9	KW 19m	15,0 bis/to 15,8	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
10	KW 16m	17,4 bis/to 17,9	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
11	KW 15m	18,9 bis/to 19,1	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
12	KW 13m	21,4 bis/to 21,9	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
13	KW 11m	25,6 bis/to 26,1	-			-			40	34	28	9/10	33	27	21	9/10
14	UKW	76 bis/to 108	-			-			25	19	13	120	18	12	6	120
Rundfunk Digital / Broadcasting Digital																
15	DAB	174 bis/to 241	38	32	26	1000	-			-			28	22	16	1000
18 ¹⁾	TV I	54 bis/to 88	48	42	36	1000	-			-			33	27	21	1000
19	TV II	90 bis/to 108	43	37	31	1000	-			-			28	22	16	1000
20	TV III	170 bis/to 230	43	37	31	1000	-			-			28	22	16	1000
21	TV IV/V	470 bis/to 806	43	37	31	1000	-			-			28	22	16	1000
(fortgesetzt) / (continued)																

(fortgesetzt) / (continued)

Tabelle 8 (abgeschlossen)

Table 8 (concluded)

Prüfung Test Nr. / No.	Dienst oder Band Service or band	Frequenz Frequency	PK				QP				AV			
			Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW	Grenzwert Klasse Limit class			BW
		MHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz	3	4	5	kHz
			dB(μV)				dB(μV)				dB(μV)			
Mobile und sonstige Dienste / Mobile and other services														
22	125 kHz	0,1 bis/to 0,15	64	54	44	9/10	-		-		-			-
23 ²⁾	CB-Funk	26,5 bis/to 29,7	63	57	51	9/10	-		-		43	37	31	9/10
24	4m/BOS	84,015 bis/to 87,255	41	35	29	120	-		-		8	2	-4	9/10
25	2m/Taxi	147 bis/to 164	41	35	29	120	-		-		8	2	-4	9/10
26	2m/BOS	167,56 bis/to 169,38	41	35	29	120	-		-		8	2	-4	9/10
27	2m/BOS	172,16 bis/to 173,98	41	35	29	120	-		-		8	2	-4	9/10
28	SRD	313 bis/to 317	27	21	15	9/10	-		-		7	1	-5	9/10
29	Bündelfunk Trunked	390 bis/to 400	38	32	26	120	-		-		18	12	6	120
30	Bündelfunk Trunked	406 bis/to 410	38	32	26	120	-		-		18	12	6	120
31	Bündelfunk Trunked	420 bis/to 430	38	32	26	120	-		-		18	12	6	120
32	SRD	433 bis/to 435	27	21	15	9/10	-		-		7	1	-5	9/10
33	Bündelfunk Trunked	460 bis/to 470	38	32	26	120	-		-		18	12	6	120
34	LTE	791 bis/to 821	48	42	36	1000	-		-		28	22	16	1000
35	PDC, D-AMPS	851 bis/to 894	44	38	32	120	-		-		24	18	12	120
36	SRD	868 bis/to 876	33	27	21	9/10	-		-		13	7	1	9/10
37	GSM-900	925 bis/to 960	44	38	32	120	-		-		24	18	12	120
1) Anforderung Daimler, Anforderung entfällt für Audi, BMW, Porsche und VW.						1) Request by Daimler, request omitted for Audi, BMW, Porsche and VW.								
2) Hauptanwendungsbereich sind schwere Nutzfahrzeuge.						2) Main application range is heavy duty vehicles.								

4.7 Transiente Emissionen auf Versorgungsleitungen (CTE)

Die transienten Emissionen auf Versorgungsleitungen sind mit dem Prüfaufbau für schnelle Pulse nach ISO 7637-2 zu messen.

4.7.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 7637-2 beschrieben.

4.7.2 Prüfbedingungen

Zu messen sind die transienten Emissionen bei folgenden Schaltereignissen des Prüflings:

- Einschalten,
- Ausschalten,
- Schalten von angeschlossenen Aktoren.

4.7.3 Anforderungen

Die gemessenen transienten Spannungen dürfen in Abhängigkeit von Bordnetzspannung und Pulsdauer (10% / 10% Amplitude) die Grenzwerte nach Tabelle 9 nicht überschreiten.

Für Systeme mit einer Bordnetzspannung von 12 V, müssen Transienten, die größer sind als 20 V und eine längere Pulsdauer als 2 ms haben, durch die EMV Fachstelle der BMW Group genehmigt werden.

Für Systeme mit einer Bordnetzspannung von 24 V, müssen Transienten, die größer sind als 40 V und eine längere Pulsdauer als 2 ms haben, durch die EMV Fachstelle der BMW Group genehmigt werden.

4.7 Transient emissions on supply lines (CTE)

The transient emissions on the supply lines shall be measured with the test setup for fast pulses according to ISO 7637-2.

4.7.1 Test setup

The test setup is described in ISO 7637-2.

4.7.2 Test conditions

The transient emissions shall be measured at the following switching operations of the EUT:

- switch on,
- switch off,
- switching of connected actuators.

4.7.3 Requirements

The measured transient voltages may not exceed the limits according to Table 8 depending on the on-board electrical system voltage and pulse duration (10% / 10% amplitude).

For systems with a supply voltage of 12 V transients, greater than then 20 V with a puls duration longer then 2 ms shall be approved by the EMC department of the BMW Group.

For systems with a supply voltage of 24 V transients, greater than then 40 V with a puls duration longer then 2 ms shall be approved by the EMC department of the BMW Group.

Tabelle 9 Grenzwerte (CTE)

Table 9 Limits (CTE)

Bordnetzspannung <i>Vehicle electric system voltage</i>	Pulsdauer <i>Pulse duration</i>	Grenzwert <i>Limit</i>
V	ms	V
12	< 1	+ 100 / -150
12	≥ 1	+ 75 / -80
24	alle Pulse / <i>all pulses</i>	+ 80 / -150
48	< 1	+ 100 / -150
48	≥ 1	+ 75 / -80

4.8 Flankensteilheit getakteter Signale (SR)

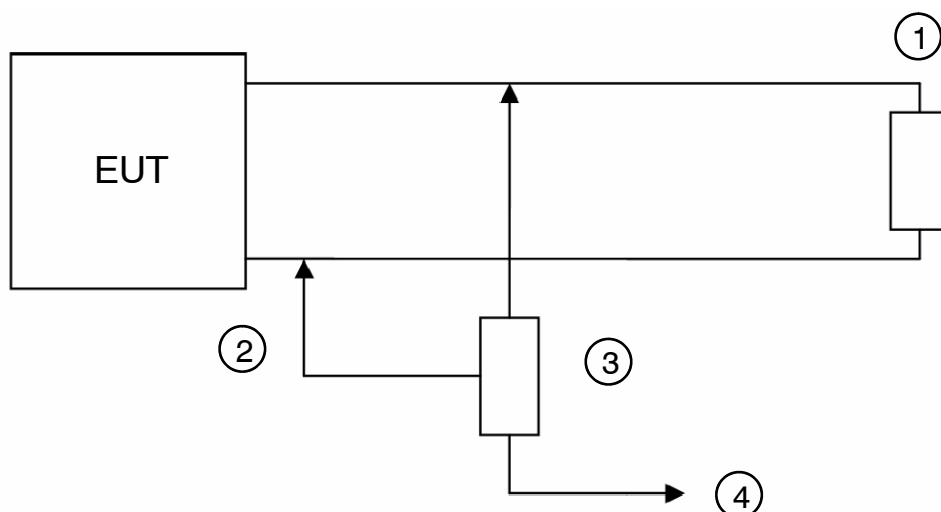
Die Flankensteilheit getakteter Signale ist mit einem Oszilloskop zu messen.

4.8.1 Prüfaufbau

Für diese Prüfung reicht ein einfacher Laboraufbau aus. Ein geschirmter Raum ist nicht erforderlich. Die Spannungs- und Stromverläufe sind mit einem Oszilloskop mit einer Mindestbandbreite von 200 MHz und einer Samplingrate von mindestens 1 GS/s zu messen und daraus die Flankensteilheiten zu ermitteln.

4.8.1.1 Spannungsmessung

Der Spannungsverlauf ist direkt an den Pins des Prüflings (Ausgang der ansteuernden Einheit) mit einem Tastkopf (Spannungsteilerverhältnis 10:1) gegen den zugehörigen Massepin zu messen (siehe Bild 4). Die Bandbreite des Tastkopfs muss mindestens 200 MHz betragen.



- 1 Verbraucher
- 2 Masse
- 3 Tastkopf 10:1
- 4 Oszilloskop

Bild 4 Prüfaufbau Spannungsmessung

4.8.1.2 Strommessung

Der Stromverlauf ist in der Stromrückleitung des Verbrauchers nahe am Prüfling zu messen.

Bei Lastströmen bis zu 2 A soll ein Mess-Shunt verwendet werden (siehe Bild 5). Shunt-Widerstände sind induktionsarm auszuführen. Ihre Impedanz soll kleiner als 1 % der Impedanz des Verbrauchers sein.

Bei Lastströmen größer als 2 A soll eine Stromzange verwendet werden (siehe Bild 6). Die Stromzange soll mindestens im Frequenzbereich von DC bis 10 MHz spezifiziert sein.

4.8 Slew rate clocked signal (SR)

The slew rate of clocked signals shall be measured with an oscilloscope.

4.8.1 Test setup

For this test a laboratory setup is sufficient. A shielded room is not required. For the calculation of the slew rate the voltage and current profiles shall be measured with an oscilloscope with a minimum bandwidth of 200 MHz and a sampling rate of at least 1 GS/s.

4.8.1.1 Voltage measurement

The voltage profile shall be measured directly at the pins of the EUT (output of actuating unit) against the respective ground pin (see Figure 4) with a probe (voltage ratio 10:1). The bandwidth of the probe shall be at least 200 MHz.

- 1 Consumer
- 2 Ground
- 3 Probe 10:1
- 4 Oscilloscope

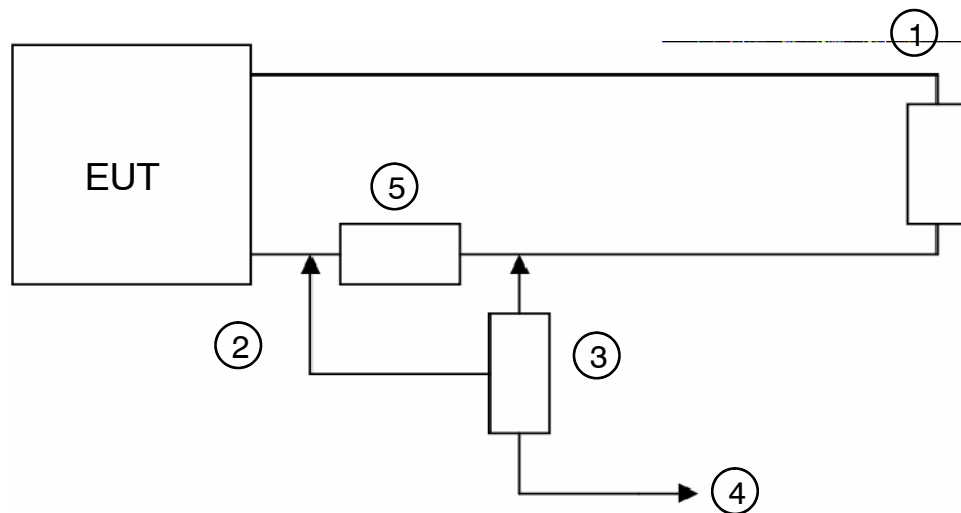
Figure 4 Test setup voltage measurement

4.8.1.2 Current measurement

The current profile shall be measured in the current return conductor of the consumer close to the EUT.

A shunt should be used for load currents up to 2 A (see Figure 5). Shunt resistances shall be laid out with low inductance. Their impedance shall be smaller than 1 % of the consumer impedance.

A current probe should be used for load currents greater than 2 A (see Figure 6). The current probe shall be specified at least in the frequency range from DC to 10 MHz.

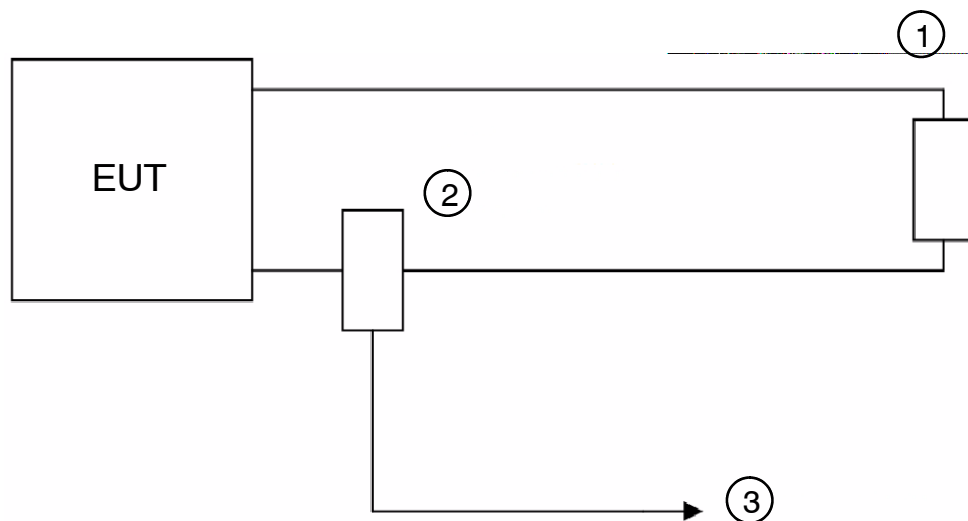


- 1 Verbraucher
- 2 Masse
- 3 Tastkopf 1:1, 10:1
- 4 Oszilloskop
- 5 Shunt

Bild 5 Prüfaufbauten Strommessung mit Shunt. $I \leq 2 \text{ A}$

- 1 Consumer
- 2 Ground
- 3 Probe 1:1, 10:1
- 4 Oscilloscope
- 5 Shunt

Figure 5 Test setup current measurement with shunt. $I \leq 2 \text{ A}$



- 1 Verbraucher
- 2 Strommesszange
- 3 Oszilloskop

Bild 6 Prüfaufbauten Stromzangenmessung. $I > 2 \text{ A}$

- 1 Consumer
- 2 Current probe
- 3 Oscilloscope

Figure 6 Test setup current probe measurement. $I > 2 \text{ A}$

4.8.2 Prüfbedingungen

Zu messen sind die Spannungs- und Stromverläufe aller Pins des Prüflings. Zur Bestimmung der Flankensteilheiten müssen die 20 %- und 80 %-Punkte der ansteigenden bzw. abfallenden Flanken der Spannungs- und Stromverläufe benutzt werden.

4.8.2 Test conditions

The voltage and current profiles of all pins of the EUT shall be measured. To determine the slew rates the 20 % and 80 % points of the rising and/or falling edges of the voltage and current profiles shall be used.

4.8.3 Anforderungen

Bei Überschreiten der Grenzwerte nach Tabelle 10 ist vom Lieferanten ein Funkentstörkonzept vorzulegen und der Nachweis zu erbringen, dass die Komponentenanforderungen der Emissionsverfahren eingehalten werden können. Alle Maßnahmen erfordern die Zustimmung der EMV-Fachstelle der BMW Group.

4.8.4 Requirements

If the limits as per Table 10 are exceeded, the supplier shall provide a noise-suppression concept and prove that the component requirements of the emission processes will be met. All actions require the agreement of the EMC department of the BMW Group.

Tabelle 10 Grenzwerte der Flankensteilheiten dU/dt und dI/dt

Table 10 Limits of slew rates dU/dt and dI/dt

	Flankensteilheit Spannung dU/dt <i>Slew rate</i> Voltage dU/dt	Flankensteilheit Strom dI/dt <i>Slew rate</i> Current dI/dt
	V/ μ s	mA/ μ s
Grenzwert / Limit	10	100

5 Störfestigkeitsprüfungen

5.1 Standardprüfbedingungen

Der Betriebszustand des Prüflings ist so zu wählen, dass alle relevanten Funktionen geprüft werden. Können nicht alle Funktionen in einem Betriebszustand geprüft werden, ist die Prüfung in mehreren Durchläufen durchzuführen.

Die minimale Verweildauer beträgt 2 Sekunden. Wenn der Prüfling langsamer auf Störungen reagiert, muss die Verweildauer entsprechend verlängert werden.

Die maximalen Frequenzschritte sind in Tabelle 11 bzw. Tabelle 12 festgelegt. Die Prüfungen können entweder mit logarithmischen oder linearen Frequenzschritten durchgeführt werden. Wenn der Prüfling schmalbandiger beeinflussbar ist, als es durch die maximalen Frequenzschritte abgedeckt wird, so sind die Frequenzschritte entsprechend zu verkleinern.

Tabelle 11 Maximale Frequenzschritte (logarithmisch)

Frequenzbereich <i>Frequency range</i>	Logarithmische Frequenzschritte <i>Logarithmical frequency steps</i>
MHz	%
0 (DC)	Ein einziger Schritt <i>One single step</i>
0,000015 bis/to 0,03	10
0,1 bis/to 1	10
1 bis/to 10	4
10 bis/to 100	2
100 bis/to 1000	1
1000 bis/to 3000	0,5

Tabelle 12 Maximale Frequenzschritte (linear)

Frequenzbereich <i>Frequency range</i>	Lineare Frequenzschritte <i>Linear frequency steps</i>
Mhz	MHz
0 (DC)	Ein einziger Schritt <i>One single step</i>
0,000015 bis/to 0,00015	0,000005
0,00015 bis/to 0,0015	0,00005
0,0015 bis/to 0,015	0,0005
0,015 bis/to 0,03	0,005
0,1 bis/to 1	0,03
1 bis/to 200	1
200 bis/to 400	2
400 bis/to 1000	5
1000 bis/to 3000	10

Prüflingseffekte, die beim geforderten Prüfpegel beobachtet werden, müssen auf ihre Fehlerschwelle untersucht werden. Effekte, Frequenz, Fehlerschwelle und der Status der Funktion müssen im Prüfbericht dokumentiert werden.

5 Immunity tests

5.1 Standard test conditions

For the EUT an applicable operating mode shall be selected to test all relevant functions. If not all functions in an operating mode can be tested, the tests shall be performed in multiple cycles.

The minimum dwell time is 2 seconds. If the EUT responds slower to interferences, the dwell time shall be expanded respectively.

The maximum frequency steps are determined in Table 11 and/or Table 12. The tests may either be performed with logarithmical or linear frequency steps. If the EUT can be influenced in a smaller band, than covered by the maximum frequency steps, the frequency steps shall be reduced respectively.

Table 11 Maximum frequency steps (logarithmical)

Table 12 Maximum frequency steps (linear)

EUT effects, identified at the requested test level, shall be analyzed with regard to their error threshold. Effects, frequency, threshold level and status of function shall be documented in the test report.

5.2 HF-Störfestigkeit - Stromeinspeisung (BCI)

Die HF-Störfestigkeit gegen induzierte HF-Ströme in den Leitungssatz ist mit der BCI-Substitutionsmethode nach ISO 11452-4 zu prüfen.

5.2.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 11452-4 beschrieben.

5.2.2 Prüfbedingungen

Die Standardprüfbedingungen nach Abschnitt 5.1 sind anzuwenden. Falls nicht anders vereinbart, sind die Prüfungen im Common Mode (Masseleitung in der Zange) und Differential Mode (Masseleitung außerhalb der Zange) durchzuführen.

5.2.3 Anforderungen

Die Modulationen und die Prüfpegel sind in Tabelle 13 festgelegt. Bild 7 zeigt die Prüfpegel über der Frequenz.

Tabelle 13 Modulationen und Prüfpegel (BCI)

5.2 RF-immunity to interference - Bulk current injection (BCI)

The RF immunity to interference against induced RF currents into the test harness shall be tested with the BCI substitution method as per ISO 11452-4.

5.2.1 Test setup

The test setup is described in ISO 11452-4.

5.2.2 Test conditions

The standard test conditions according to Subsection 5.1 shall be applied. If not agreed otherwise, the tests shall be performed in common mode (ground line in the current probe) and differential mode (ground line outside of current probe).

5.2.3 Requirements

The modulation and the test levels are determined in Table 13. Figure 7 shows the test levels depending on the frequency.

Table 13 Modulations and test levels (BCI)

Frequenzbereich <i>Frequency range</i>	Prüfstrom <i>Test current</i>	Modulationen <i>Modulations</i>
MHz	dB(µA)	-
0,1 bis/to 2,38	90	CW und / <i>and</i> AM (1 kHz, 80 %)
2,38 bis/to 15	106-20 lg (15/ <i>f</i>)	
15 bis/to 30	106	
30 bis/to 54	106	
54 bis/to 65	100-10 lg (<i>f</i> /88)	
65 bis/to 88	106	
88 bis/to 140	100-10 lg (<i>f</i> /88)	
140 bis/to 174	106-10 lg (<i>f</i> /88)	
174 bis/to 380	97	
380 bis/to 400	106-10 lg (<i>f</i> /88)	
In die Formeln ist die Frequenz <i>f</i> in MHz einzusetzen, "lg" bezeichnet den Logarithmus zur Basis 10.		Insert the frequency <i>f</i> in MHz in the formula, "lg" describes the logarithm based on 10.

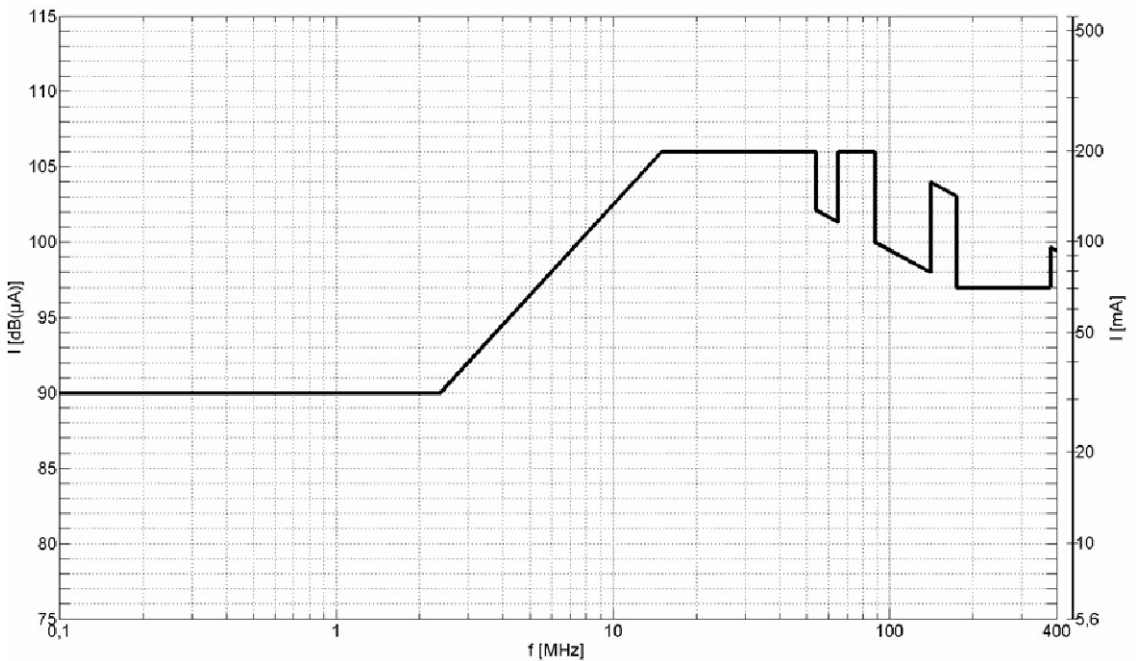


Bild 7 Prüfpegel in Abhängigkeit der Frequenz (BCI)

Figure 7 Test levels depending on frequency (BCI)

Tabelle 14 legt die FPSC für die Bewertung von Funktionsstörungen des Prüflings fest. Bild 8 stellt die FPSC grafisch dar.

Table 14 determines the FPSC for the evaluation of malfunctions of the EUT. Figure 8 illustrates FPSC.

Tabelle 14 FPSC (BCI)

Table 14 FPSC (BCI)

Prüfschärfe <i>Immunity test level</i>	Frequenzbereich <i>Frequency range</i>	Kategorie 1 <i>Category 1</i>	Kategorie 2 <i>Category 2</i>	Kategorie 3 <i>Category 3</i>
	MHz	dB(μA)	dB(μA)	dB(μA)
L2	0,1 bis/to 2,38	90	90	nicht spezifiziert <i>not specified</i>
	2,38 bis/to 15	106-20 lg (15/f)	106-20 lg (15/f)	
	15 bis/to 88	106	106	
	88 bis/to 400	106-10 lg (f/88) ¹⁾	106-10 lg (f/88) ¹⁾	
L1	0,1 bis/to 2,38	82	86	90
	2,38 bis/to 15	98-20 lg (15/f)	102-20 lg (15/f)	106-20 lg (15/f)
	15 bis/to 88	98	102	106
	88 bis/to 400	98-10 lg (f/88)	102-10 lg (f/88) ¹⁾	106-10 lg (f/88) ¹⁾

In die Formeln ist die Frequenz f in MHz einzusetzen, "lg" bezeichnet den Logarithmus zur Basis 10.
1) Die angegebenen Zahlenwerte sind Maximalwerte. Geprüft wird nur bis zum maximalen Prüfpegel.

Insert the frequency f in MHz in the formula, "lg" describes the logarithm based on 10.
1) The indicated values are maximum values. Tests should only be performed up to the maximum test level.

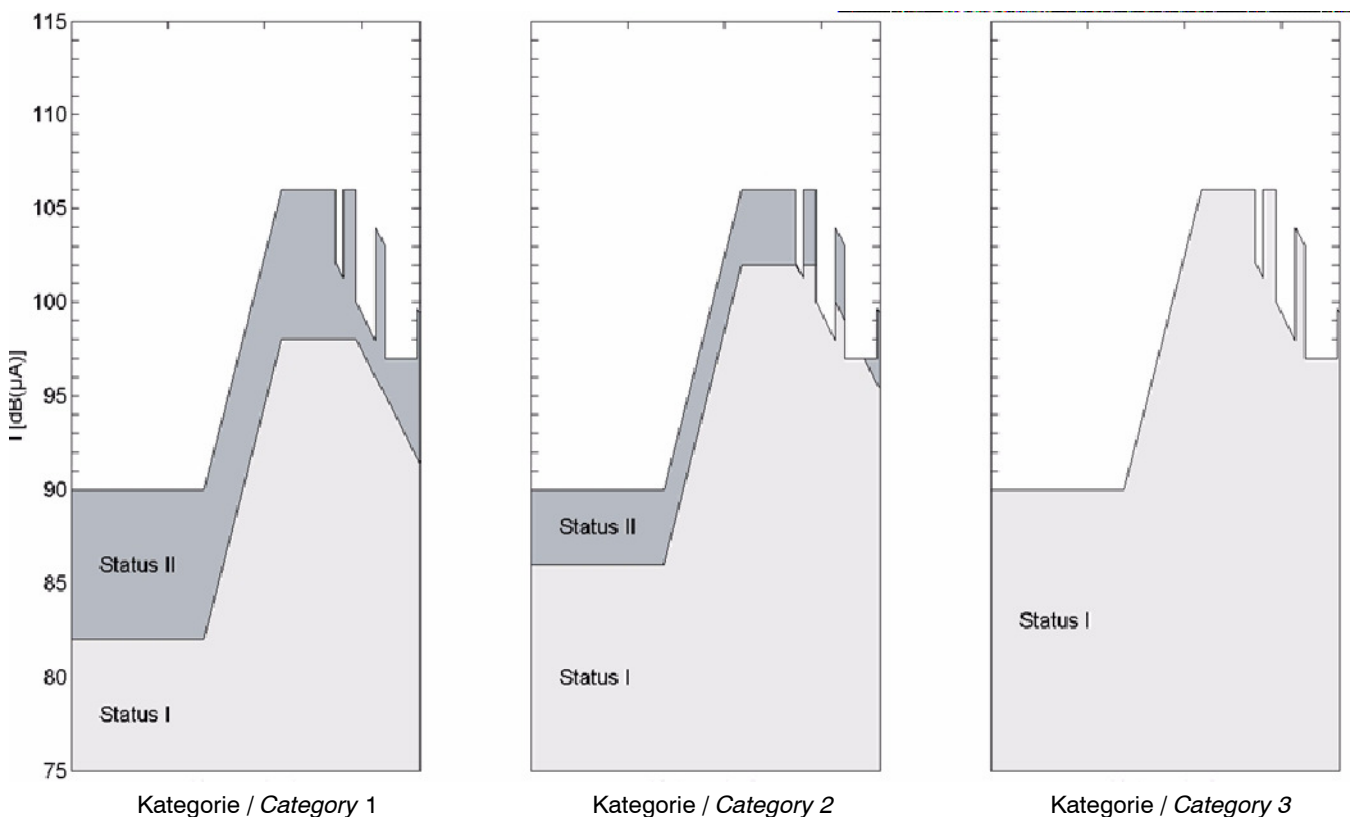


Bild 8 FPSC (BCI)

Figure 8 FPSC (BCI)

5.3 HF-Störfestigkeit - Einstrahlung mit der Antenne (ALSE)

Die HF-Störfestigkeit gegen HF-Felder ist nach ISO 11452-2 zu prüfen.

5.3.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 11452-2 beschrieben.

5.3.2 Prüfbedingungen

Die Standardprüfbedingungen nach Abschnitt 5.1 sind anzuwenden.

5.3.3 Anforderungen

Die Modulationen und die Prüfpegel sind in Tabelle 15 festgelegt. Bild 9 zeigt die Prüfpegel in Abhängigkeit der Frequenz.

Tabelle 15 Modulationen und Prüfpegel (ALSE)

5.3 RF-immunity to interference - Using antennas (ALSE)

The RF-immunity to interference against RF fields shall be tested in compliance with ISO 11452-2.

5.3.1 Test setup

The test setup is described in ISO 11452-2.

5.3.2 Test conditions

The standard test conditions according to Subsection 5.1 shall be applied.

5.3.3 Requirements

The modulation and the test levels are determined in Table 15. Figure 9 shows the test levels depending on the frequency.

Table 15 Modulations and test levels (ALSE)

Frequenzbereich Frequency range	Prüfpegel Test level	Polarisation ¹⁾ Polarization ¹⁾	Modulationen Modulations
MHz	V/m	-	-
200 bis/to 380	70	V + H	CW und / and AM (1 kHz, 80 %)
380 bis/to 460	140		CW und / and AM (1 kHz, 80 %)
460 bis/to 806	70		CW und / and AM (1 kHz, 80 %)
806 bis/to 915	140		CW und PM (577 µs Dauer, 217 Hz Wiederholrate) CW and PM (577 µs duration, 217 Hz repetition rate)
915 bis/to 1200	70		CW
1200 bis/to 1400	140		CW und PM (3 µs Dauer, 300 Hz Wiederholrate) CW and PM (3 µs duration, 300 Hz repetition rate)
1400 bis/to 1710	70		CW
1710 bis/to 1910	140		CW und PM (577 µs Dauer, 217 Hz Wiederholrate) CW and PM (577 µs duration, 217 Hz repetition rate)
1910 bis/to 2700	70		CW
2700 bis/to 3000	140		CW und PM (3 µs Dauer, 300 Hz Wiederholrate) CW and PM (3 µs duration, 300 Hz repetition rate)
V = vertikale Polarisation; H = horizontale Polarisation			V = vertical polarization; H = horizontal polarization

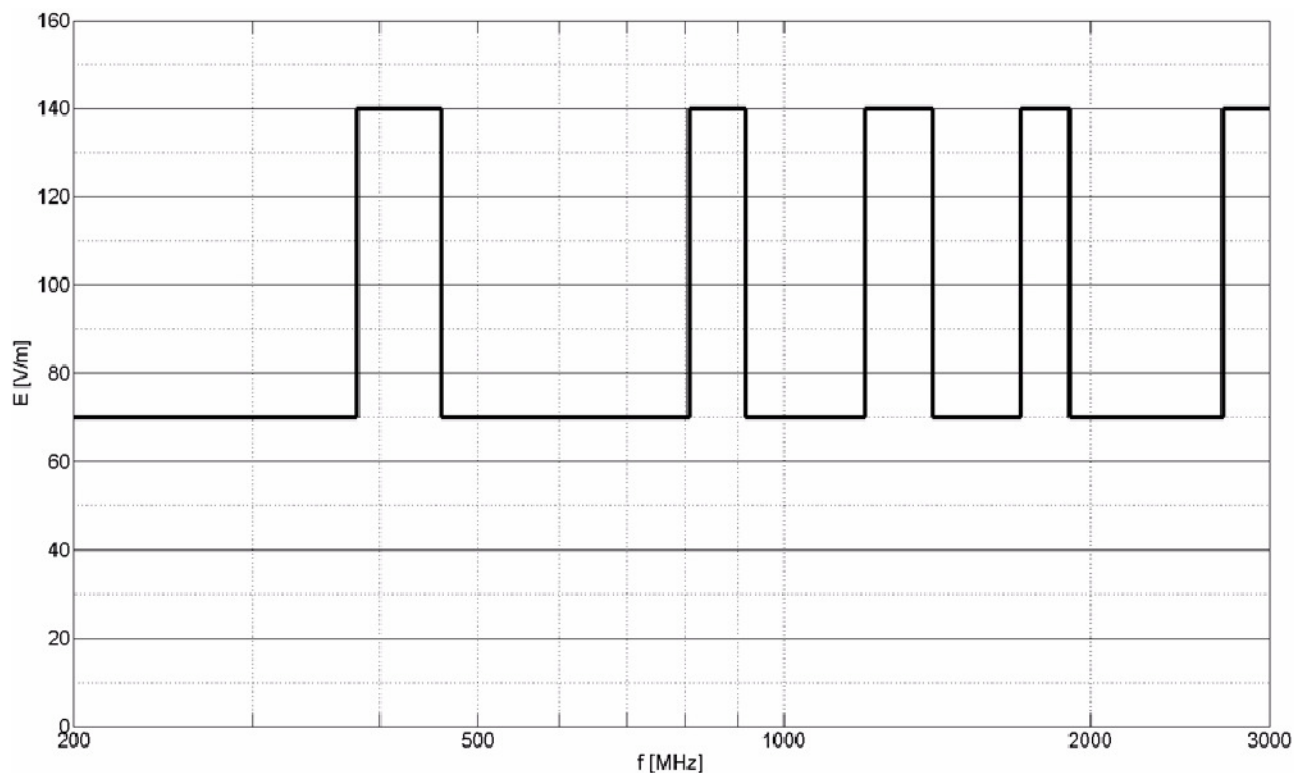


Bild 9 Prüfpegel in Abhängigkeit der Frequenz (ALSE)

Figure 9 Test levels depending on the frequency (ALSE)

Tabelle 16 legt die FPSC für die Bewertung von Funktionsstörungen des Prüflings fest. Bild 10 stellt die FPSC grafisch dar.

Table 16 determines the FPSC for the evaluation of malfunctions of the EUT. Figure 10 shows the FPSC.

Tabelle 16 FPSC (ALSE)

Table 16 FPSC (ALSE)

Prüfschärfe <i>Immunity test level</i>	Kategorie 1 <i>Category 1</i>	Kategorie 2 <i>Category 2</i>	Kategorie 3 <i>Category 3</i>
	V/m	V/m	V/m
L2	140 ¹⁾	140 ¹⁾	nicht spezifiziert / <i>not specified</i>
L1	60	100 ¹⁾	140 ¹⁾
1) Die angegebenen Zahlenwerte sind Maximalwerte. Geprüft wird nur bis zum maximalen Prüfpegel.		1) The indicated values are maximum values. Tests should only be performed up to the maximum test level.	

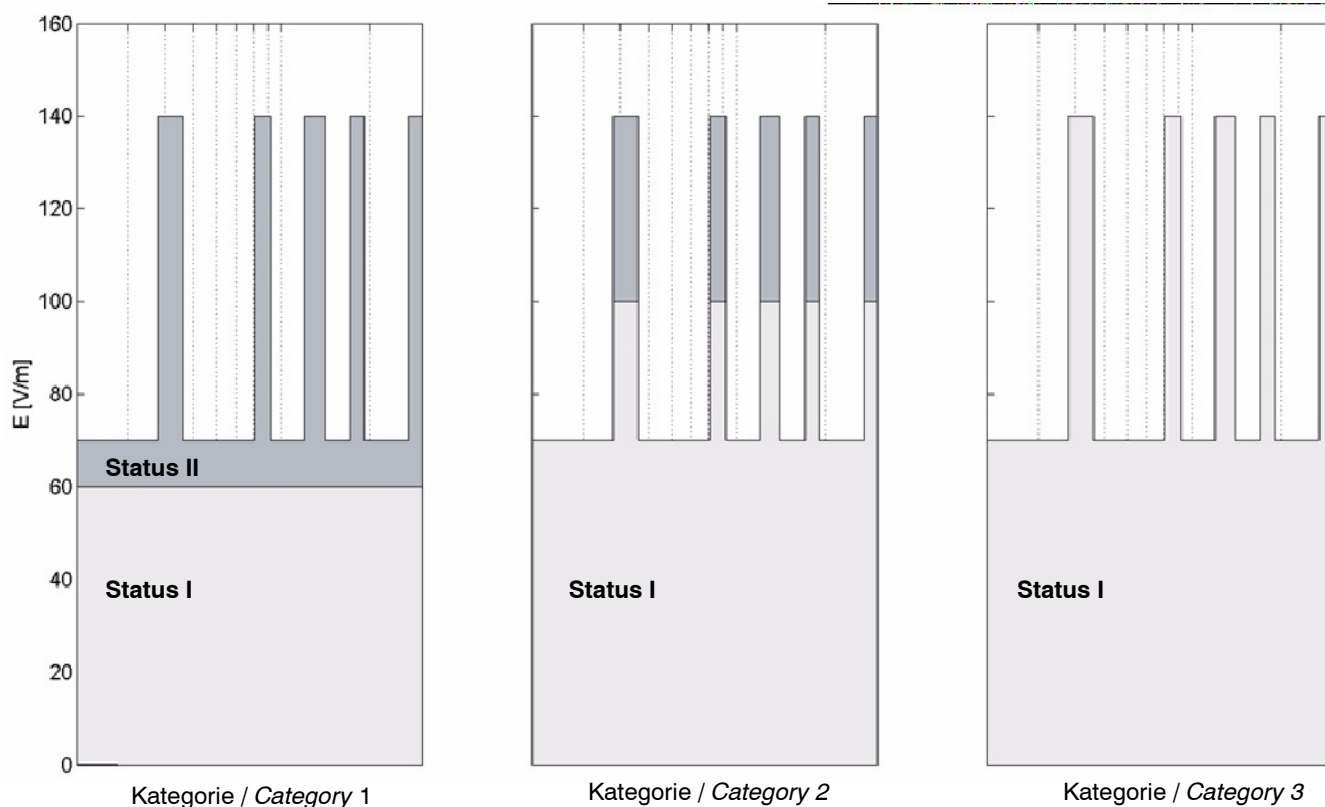


Bild 10 FPSC (ALSE)

Figure 10 FPSC (ALSE)

5.4 HF-Störfestigkeit - Striplinemethode (STR)

Die Anforderungen gelten für einen Wellenwiderstand von 90 Ω.

Die HF-Störfestigkeit gegen HF-Felder ist nach ISO 11452-5 zu prüfen.

5.4.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 11452-5 beschrieben.

Abweichend von der Leitungslänge nach DIN EN 55025, darf auch eine Leitungslänge von (1500 ± 100) mm parallel zum Septum verwendet werden. Dies ist mit der EMV-Fachstelle der BMW Group zu vereinbaren und im Prüfplan zu dokumentieren.

5.4.2 Prüfbedingungen

Die Standardprüfbedingungen nach Abschnitt 5.1 sind anzuwenden.

5.4.3 Anforderungen

Die Modulationen und die Prüfpegel sind in Tabelle 17 festgelegt. Bild 11 zeigt die Prüfpegel über der Frequenz.

5.4 RF-immunity to interference - Stripline method (STR)

The requirements are only valid for a line impedance of 90 Ω.

The RF-immunity to interference against RF fields shall be tested in compliance with ISO 11452-5.

5.4.1 Test setup

The test setup is described in ISO 11452-5.

Deviating from DIN EN 55025 a cable length of (1500 ± 100) mm parallel to the septum may be used. This shall be agreed with the EMC department of the BMW Group and documented in the test plan.

5.4.2 Test conditions

The standard test conditions according to Subsection 5.1 shall be applied.

5.4.3 Requirements

The modulation and the test levels are determined in Table 17. Figure 11 shows the test levels depending on the frequency.

Tabelle 17 Modulationen und Prüfpegel (BCI)

Table 17 Modulations and test levels (STR)

Frequenzbereich <i>Frequency range</i>	Prüfpegel <i>Test level</i>	Modulationen <i>Modulations</i>
MHz	V/m	-
1 bis/to 30	280	CW und / and AM (1 kHz, 80 %)
30 bis/to 54	280	
54 bis/to 65	140	
65 bis/to 88	280	
88 bis/to 140	140	
140 bis/to 174	280	
174 bis/to 380	140	
380 bis/to 460	280	
460 bis/to 806	140	CW und PM (577 μ s Dauer, 217 Hz Wiederholrate) <i>CW and PM (577 μs duration, 217 Hz repetition rate)</i>
806 bis/to 915	280	
915 bis/to 1000	140	CW

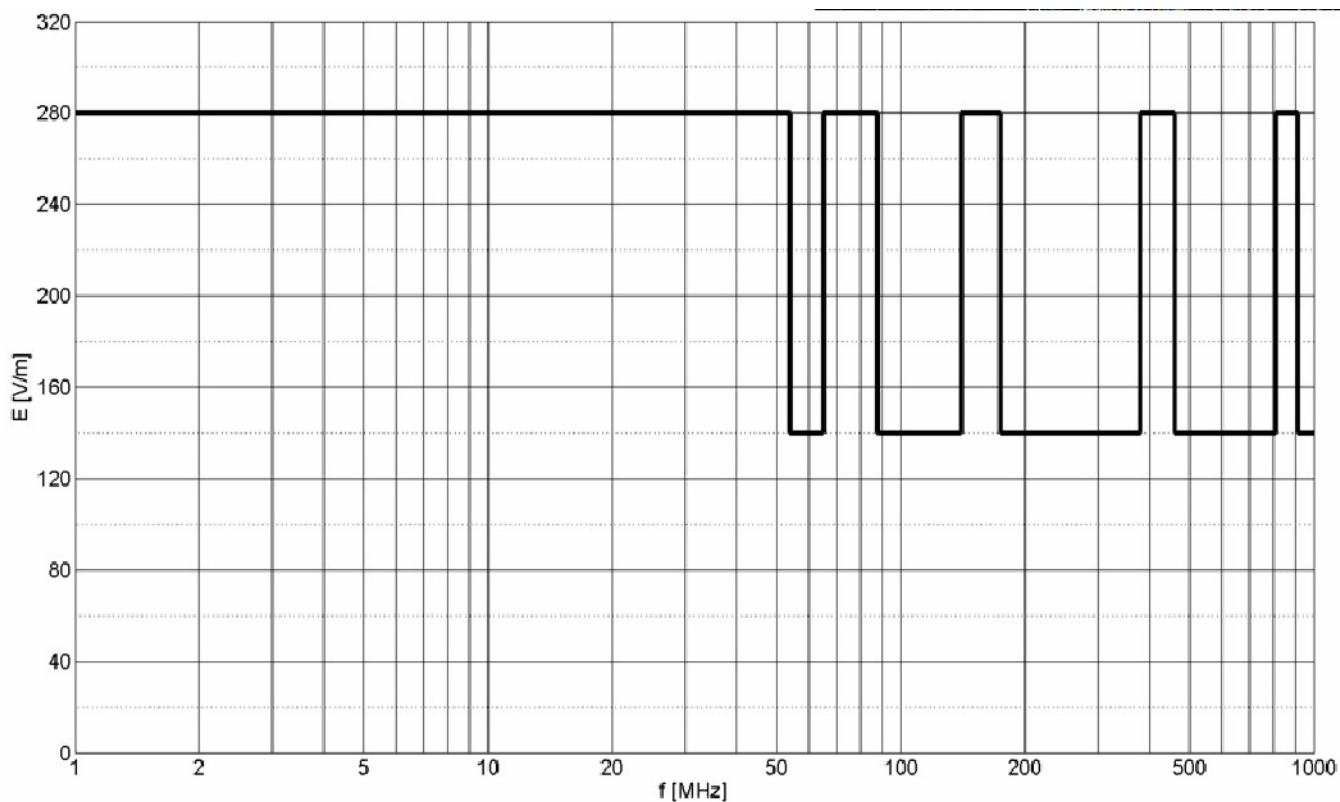


Bild 11 Prüfpegel in Abhängigkeit der Frequenz (STR)

Figure 11 Test levels depending on the frequency (STR)

Tabelle 18 legt die FPSC für die Bewertung von Funktionsstörungen des Prüflings fest. Bild 12 stellt die FPSC grafisch dar.

Table 18 determines the FPSC for the evaluation of malfunctions of the EUT. Figure 12 shows the FPSC.

Tabelle 18 FPSC (STR)

Table 18 FPSC (STR)

Prüfschärfe <i>Immunity test level</i>	Kategorie 1 <i>Category 1</i>	Kategorie 2 <i>Category 2</i>	Kategorie 3 <i>Category 3</i>
	V/m	V/m	V/m
L2	280 ¹⁾	280 ¹⁾	nicht spezifiziert <i>not specified</i>
L1	120	200 ¹⁾	280 ¹⁾

1) Die angegebenen Zahlenwerte sind Maximalwerte. Geprüft wird nur bis zum maximalen Prüfpegel.

1) The indicated values are maximum values. Tests should only be performed up to the maximum test level.

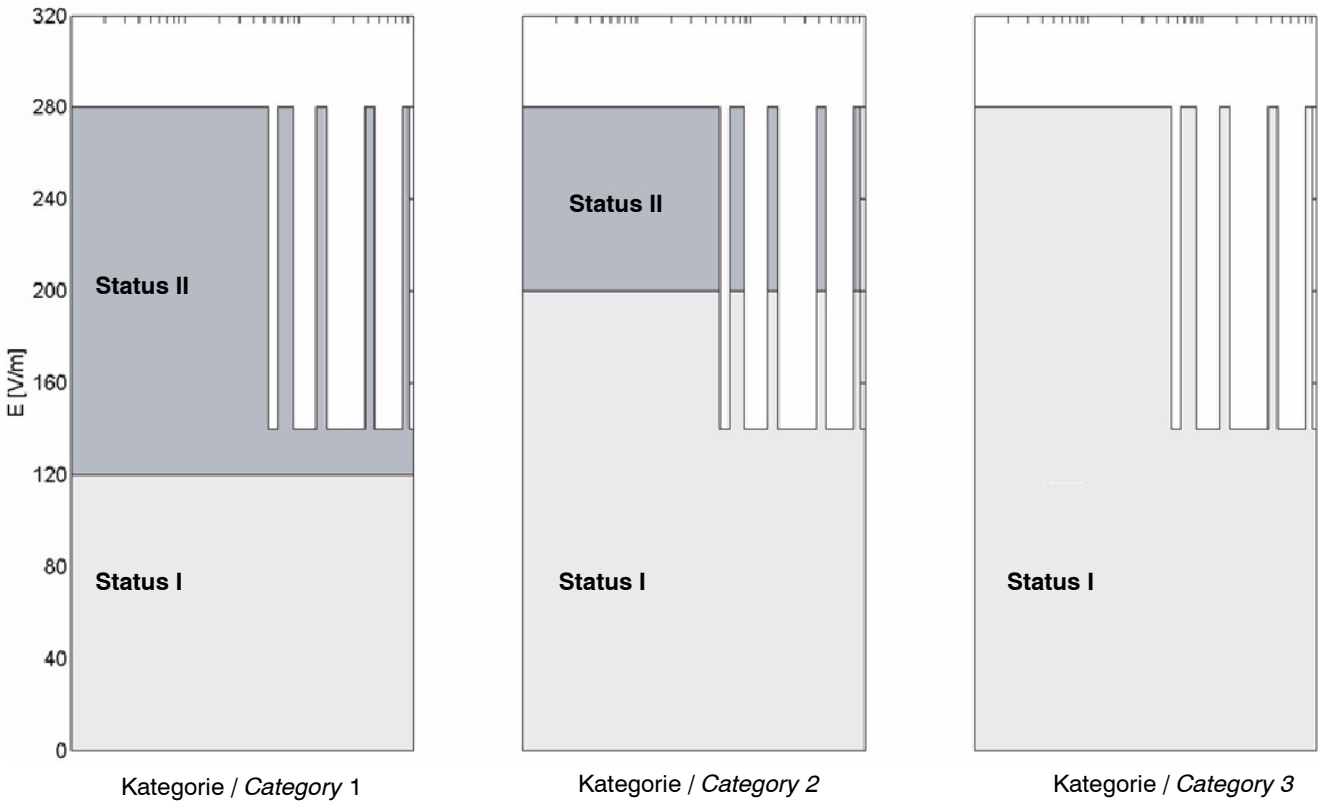


Bild 12 FPSC (STR)

Figure 12 FPSC (STR)

5.5 HF-Störfestigkeit - Stromeinspeisung (BCICL)

Die HF-Störfestigkeit gegen induzierte HF-Ströme in den Leitungssatz ist mit der Closed-Loop-Methode nach ISO 11452-4 zu prüfen.
Diese Prüfung ist optional.

5.5.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 11452-4 beschrieben.

5.5.2 Prüfbedingungen

Siehe Abschnitt 5.2.2.

5.5.3 Anforderungen

Siehe Abschnitt 5.2.3.

5.5 RF-immunity to interference - Bulk current injection (BCICL)

The RF immunity to interference against induced RF currents into the test harness shall be tested with the closed loop method as per ISO 11452-4.
This test is optional.

5.5.1 Test setup

The test setup is described in ISO 11452-4.

5.5.2 Test conditions

See Subsection 5.2.2.

5.5.3 Requirements

See Subsection 5.2.3.

5.6 Störfestigkeit gegen Magnetfelder (LFM)

Die Störfestigkeit gegen Magnetfelder ist nach ISO 11452-8 zu prüfen. Diese Prüfung ist nur für Prüflinge durchzuführen, die magnetisch sensitive Bauteile (wie z. B. Hall-Sensoren, magnetisch-induktive Sensoren) enthalten. Ob die Prüfung im Einzelfall entfallen kann, legt die EMV-Fachabteilung der BMW Group fest.

5.6.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 11452-8 beschrieben.

5.6.2 Prüfbedingungen

Die Standardprüfbedingungen nach Abschnitt 5.1 sind anzuwenden.

5.6.3 Anforderungen

Die Modulationen und die Prüfpegel sind in Tabelle 19 festgelegt. Bild 13 zeigt die Prüfpegel über der Frequenz.

Tabelle 19 Modulationen und Prüfpegel (LFM)

Frequenzbereich <i>Frequency range</i>	Feldstärke <i>Field strength</i>	Modulationen <i>Modulations</i>
kHz	A/m	-
0 (DC)	1000	DC
0,015 bis/to 0,06 ¹⁾	1000	CW
0,06 bis/to 6	60 / f	CW
6 bis/to 30	10	CW
f ist die Frequenz in kHz. Der DC-Punkt ist nicht in Bild 13 dargestellt.		f is the frequency in kHz. the DC point is not illustrated in Figure 13.
1) 16 2/3 Hz, 50 Hz und 60 Hz sind zwingend zu prüfen.		1) 16 2/3 Hz, 50 Hz and 60 Hz are to be tested compulsory.

5.6 Immunity to magnetic fields (LFM)

The RF-immunity to interference against magnetic fields shall be tested in compliance with ISO 11452-8. This test shall only be performed with EUT's which contain magnetical sensitive components (e. g. Hall-Effect sensors, magnetic-inductive sensor). The EMC department of the BMW Group decides individually whether the test shall be performed.

5.6.1 Test setup

The test setup is described in ISO 11452-8.

5.6.2 Test conditions

The standard test conditions according to Subsection 5.1 shall be applied.

5.6.3 Requirements

The modulation and the test levels are determined in Table 19. Figure 13 shows the test levels depending on the frequency.

Table 19 Modulations and test levels (LFM)

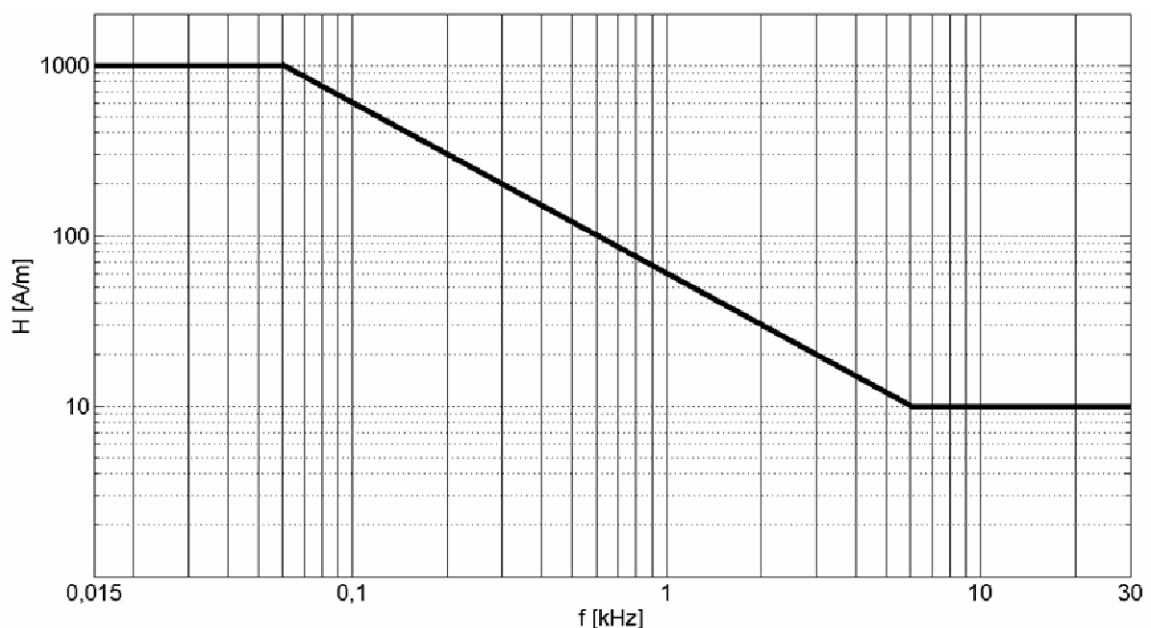


Bild 13 Prüfpegel in Abhängigkeit der Frequenz (LFM)

Figure 13 Test levels depending on frequency (LFM)

Es dürfen keinerlei Funktionsbeeinträchtigungen oder Effekte des Prüflings beobachtet werden. Alle Funktionen des Prüflings müssen im Status I bleiben.

No reduction in functionality or effects of the EUT shall be observed. All functions of the EUT shall remain in status I.

5.7 Transienten auf Versorgungsleitungen (TSUP)

Die Störfestigkeit gegen transiente Pulse auf Versorgungsleitungen ist nach ISO 7637-2 zu prüfen.

5.7.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 7637-2 beschrieben.

5.7.2 Prüfbedingungen

Die Prüfpulse 1, 1b, 1c und 2a sind 500 Mal anzuwenden, die Prüfpulse 3a und 3b sind für jeweils 10 Minuten zu beaufschlagen.

5.7.2.1 Prüfpulse

Die Prüfpulse 1, 2a, 3a und 3b sind in ISO 7637-2 beschrieben. Abweichend zu ISO7637-2 ist beim Puls 2a ein Innenwiderstand von 4 Ohm (statt 2 Ohm) zu wählen. Prüfpuls 1b ist in Bild 14 dargestellt. Tabelle 20 zeigt die zugehörigen Parameter.

Die Prüfpegel sind in Tabelle 21 festgelegt.

Tabelle 20 Parameter des Prüfpulses 1b

Parameter		12 V System	24 V System	48 V System
U_A	V	13,5	27	13,5
t_r	μ s	1 (0 / -0,5)	3 (0 / -1,5)	1 (0 / -0,5)
t_d	ms	2	1	2
t_1	s	5	5	5
R_i	Ω	10	50	10

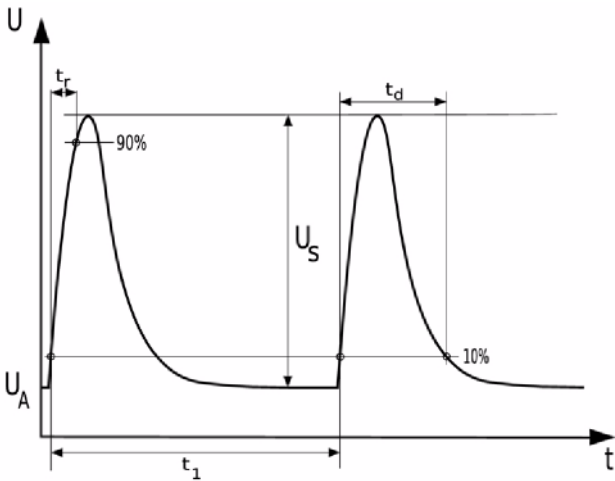


Bild 14 Testpuls 1b

5.7 Transients on supply lines (TSUP)

The immunity to interference against transient pulses on the supply lines shall be tested in compliance with ISO 7637-2.

5.7.1 Test setup

The test setup is described in ISO 7637-2.

5.7.2 Test conditions

The test pulses 1, 1b, 1c and 2a shall be applied 500 times, the test pulse 3a and 3b shall be applied each 10 minutes.

5.7.3 Test pulses

The test pulses 1, 2a, 3a and 3b are described in ISO 7637-2. Deviating to ISO7637-2 at pulse 2a an internal resistance of 4 Ohm (instead of 2 Ohm) shall be selected. Test pulse 1b is shown in Figure 14. Table 20 shows the respective parameters.

The test levels are determined in Table 21.

Table 20 Parameter of test pulse 1b

5.7.3 Anforderungen

Die Prüfpegel sind in Tabelle 21 festgelegt.

Tabelle 21 Prüfpegel (TSUP)

Puls Nr. <i>Pulse no.</i>	Prüfpegel U_S <i>Test levels U_S</i>		
	V		
	12 V System	24 V System	48 V System
1	-100	-600	-100
1b	30	50	30
2a	75	100	75
3a	-150	-200	-150
3b	100	200	100

5.7.4 Requirements

The test levels are determined in Table 21.

Table 21 Test levels (TSUP)

Tabelle 22 legt die FPSC für die Bewertung von Funktionsstörungen des Prüflings fest.

Table 22 determines the FPSC for the evaluation of malfunctions of the EUT.

Tabelle 22 FPSC (TSUP)

Puls Nr. <i>Pulse no.</i>	Kategorie 1 <i>Category 1</i>	Kategorie 2 und 3 <i>Category 2 and 3</i>
1	Status II	Status II
1b	Status II	Status I
2a	Status II	Status I
3a	Status II	Status I
3b	Status II	Status I

Table 22 FPSC (TSUP)

Verfügt die zu prüfende Komponente über mehrere Spannungsversorgungen, so muss die Prüfung nacheinander für alle Spannungsversorgungen einzeln sowie zusätzlich für alle parallel geschaltet durchgeführt werden. An den nicht beaufschlagten Spannungsversorgungsanschlüssen ist während der Prüfungen die CTE-Prüfung nach Abschnitt 4.7 durchzuführen und die Grenzwerte nach Tabelle 9 sind einzuhalten.

If the component to be tested has several voltage supplies, then the test shall be performed on every single supply line separately. In addition, the test shall be performed together on all supply lines at the same time. At the voltage supply connections which were not tested at the single test, the CTE test according to Subsection 4.7 and the limits according to Table 9 shall be applied.

5.8 Transienten auf Leitungen außer Versorgungsleitungen (TOL)

Die Störfestigkeit gegen transiente Pulse auf Leitungen außer den Versorgungsleitungen ist mit der kapazitiven Koppelzange nach ISO 7637-3 (CCC-Methode) und mit der Stromzange (BCI) nach ISO 7637-3 (ICC-Methode) zu prüfen.

5.8.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau der CCC- und ICC-Methode ist in ISO 7637-3 beschrieben.

5.8.2 Prüfbedingungen

Alle Prüfpulse sind für jeweils 5 Minuten zu beaufschlagen.

5.8.2.1 Prüfpulse

Die Prüfpulse Fast a (CCC), Fast b (CCC), ICC slow + und ICC slow - sind in ISO 7637-3 beschrieben.

5.8.3 Anforderungen

Die Prüfpegel sind in Tabelle 23 festgelegt.

Tabelle 23 Prüfpegel (TOL)

Puls Nr. Pulse no.	Prüfpegel U_S Test levels U_S		
	V		
	12 V System	24 V System	48 V System
Fast a (CCC)	-75	-80	-75
Fast b (CCC)	60	80	60
ICC slow +	6	10	6
ICC slow -	-6	-10	-6

Tabelle 24 legt die FPSC für die Bewertung von Funktionsstörungen des Prüflings fest.

Tabelle 24 FPSC (TOL)

Puls Nr. Pulse no.	Kategorie 1 Category 1	Kategorie 2 und 3 Category 2 and 3
Fast a (CCC)	Status II	Status I
Fast b (CCC)	Status II	Status I
ICC slow +	Status II	Status I
ICC slow -	Status II	Status I

5.8 Transients on lines except for supply lines (TOL)

The immunity to interference against transient pulses on lines, except for supply lines, shall be tested with the capacitive coupling clamp per ISO 7637-3 (CCC method) and with the bulk current injection (BCI) per ISO 7637-3 (ICC-method).

5.8.1 Test setup

The test setup of the CCC and ICC method is described in ISO 7637-3.

5.8.2 Test conditions

All testing pulses shall be applied for each 5 minutes.

5.8.2.1 Test pulses

The test pulses Fast a (CCC), Fast b (CCC), ICC slow + and ICC slow - are described in ISO 7637-3.

5.8.3 Requirements

The test levels are determined in Table 23.

Table 23 Test levels (TOL)

Table 24 determines the FPSC for the evaluation of malfunctions of the EUT.

Table 24 FPSC (TOL)

5.9 Elektrostatische Entladung - Handling Test (ESDH)

Die Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladungen während des Handling ist nach ISO 10605 zu prüfen.

5.9.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 10605 in beschrieben.

Der Prüfling ist direkt auf die HCP zu legen. Eine ableitfähige Matte darf nicht verwendet werden.

5.9.2 Prüfbedingungen

Es muss ein Entladenetzwerk mit 150 pF und 330 Ω verwendet werden.

Der Prüfling muss an allen Entladepunkten und bei allen Prüfspannungen mit positiver und negativer Polarität mit der jeweils in Tabelle 25 angegebenen Anzahl an Entladungen geprüft werden.

5.9.3 Anforderungen

Die Prüfpegel sind in Tabelle 25 festgelegt. Es sind drei Muster zu prüfen.

Tabelle 25 Prüfpegel (ESDH)

Entladeart <i>Type of discharge</i>	Pins	Gehäuse <i>Housing</i>	
		Entladepunkte Kunststoff <i>Discharge points plastic material</i>	Entladepunkte Metall <i>Discharge points metal</i>
Luftentladung <i>Air discharge method</i>	-	je 10 Entladungen mit ± 4 kV, ± 8 kV und ± 15 kV <i>each 10 discharges with ± 4 kV, ± 8 kV and ± 15 kV</i>	je 10 Entladungen mit ± 15 kV ¹⁾ <i>each 10 discharges with ± 15 kV ¹⁾</i>
Kontaktentladung <i>Contact discharge method</i>	je 3 Entladungen mit ± 2 kV, ± 4 kV und ± 6 kV <i>each 3 discharges with ± 2 kV, ± 4 kV and ± 6 kV</i>	-	je 5 Entladungen mit ± 4 kV und ± 8 kV <i>each 5 discharges with ± 4 kV and ± 8 kV</i>
1) Zusätzlich zur Absicherung der Überschlagsfestigkeit (z.B. isolierte metallische Oberflächen).		1) In addition to flashover resistance (e.g. insulated metallic surfaces).	

Die Prüflinge dürfen nicht beschädigt werden. Nach der Prüfung müssen die Prüflinge wie spezifiziert funktionieren. Gespeicherte Daten dürfen weder verändert noch gelöscht worden sein. Das Einhalten der Busruhe der Prüflinge ist im Rahmen der Funktionsprüfung zu überprüfen.

5.9 Electrostatic discharge - Handling Test (ESDH)

The immunity to interference against electrostatic discharge shall be tested in compliance with ISO 10605.

5.9.1 Test setup

The test setup is described in ISO 10605.

The EUT shall be positioned directly on the HCP. A conductive mat shall not be used.

5.9.2 Test conditions

A discharge network with 150 pF and 330 Ω shall be used.

The EUT shall be tested at all discharge points and at all testing voltages with positive and negative polarity with the number of discharges indicated in Table 25.

5.9.3 Requirements

The testing levels are determined in Table 25. Three samples shall be tested.

Table 25 Testing level (ESDH)

The EUT shall not be damaged. After the test the EUT shall operate as specified. Stored data shall neither be modified nor deleted. Compliance of bus sleep mode of the EUT shall be checked within the function test.

5.10 Elektrostatische Entladung (Powered Up) - Direkte Entladung (ESDD)

Die Störfestigkeit gegen direkte elektrostatische Entladungen während des Betriebs des Prüflings ist nach ISO 10605 zu prüfen.

Diese Prüfung kann in Abstimmung mit der EMV-Fachabteilung der BMW Group auf kundenzugängliche Teile (einschließlich Sicherungen usw.) beschränkt werden.

5.10.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 10605 beschrieben.

5.10.2 Prüfbedingungen

Es muss ein Entladenetzwerk mit 330 pF und 330 Ω verwendet werden.

Der Prüfling muss an allen Entladepunkten und bei allen Prüfspannungen mit positiver und negativer Polarität mit der jeweils in Tabelle 26 angegebenen Anzahl an Entladungen geprüft werden.

5.10.3 Anforderungen

Die Prüfpegel sind in Tabelle 26 festgelegt. Ein Muster ist zu prüfen.

Tabelle 26 Prüfpegel (ESDD)

Entladeart <i>Type of discharge</i>	Gehäuse, Peripherie, Schalter, Displays <i>Housing, peripheral devices, switches, displays</i>	
	Entladepunkte Kunststoff <i>Discharge points plastics</i>	Entladepunkte Metall <i>Discharge points metall</i>
Luftentladung <i>Air discharge method</i>	je 10 Entladungen mit ± 4 kV, ± 8 kV und ± 15 kV <i>each 10 discharges with ± 4 kV, ± 8 kV and ± 15 kV</i>	je 10 Entladungen mit ± 15 kV ¹⁾ <i>each 10 discharges with ± 15 kV ¹⁾</i>
Kontaktentladung <i>Contact discharge method</i>	-	je 10 Entladungen mit ± 4 kV und ± 8 kV <i>each 10 discharges with ± 4 kV and ± 8 kV</i>
1) Zusätzlich zur Absicherung der Überschlagsfestigkeit (z. B. isolierte metallische Oberflächen).		

Tabellen 27 und 28 legen die FPSC fest.

Tabelle 27 FPSC Luftentladung (ESDD)

Prüfschärfe <i>Immunity test level</i>	Kategorie 1 <i>Category 1</i>	Kategorie 2 <i>Category 2</i>	Kategorie 3 <i>Category 3</i>
	kV	kV	kV
L2	± 15	± 15	nicht spezifiziert <i>not specified</i>
L1	± 4	± 8	± 15

Tabelle 28 FPSC Kontaktentladung (ESDD)

Prüfschärfe <i>Immunity test level</i>	Kategorie 1 <i>Category 1</i>	Kategorie 2 <i>Category 2</i>	Kategorie 3 <i>Category 3</i>
	kV	kV	kV
L2	± 8	± 8	nicht spezifiziert <i>not specified</i>
L1	± 4	± 4	± 8

5.10 Electrostatic discharge (Powered Up) - Direct discharge (ESDD)

The immunity to interference against direct electrostatic discharge during operation shall be tested in compliance with ISO 10605.

This test may in agreement with the EMC department of the BMW Group be limited to customer-accessible parts (incl. fuses etc.).

5.10.1 Test setup

The test setup is described in ISO 10605.

5.10.2 Test conditions

A discharge network with 330 pF and 330 Ω shall be used.

The EUT shall be tested at all discharge points and at all testing voltages with positive and negative polarity with the number of discharges determined Table 26.

5.10.3 Requirements

The test levels are determined in Table 26. One sample shall be tested.

Table 26 Test levels (ESDD)

Table 27 and 28 determine the FPSC.

Table 27 FPSC air discharge method (ESDD)

Table 28 FPSC air discharge method (ESDD)

5.11 Elektrostatische Entladung (Powered Up) - Indirekte Entladung (ESDI)

Die Störfestigkeit gegen indirekte elektrostatische Entladungen während des Betriebs des Prüflings ist nach ISO 10605 zu prüfen.

5.11.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau ist in ISO 10605 beschrieben.

5.11.2 Prüfbedingungen

Es muss ein Entladenetzwerk mit 330 pF und 330 Ω verwendet werden.

Es muss an allen Entladeinseln und bei allen Prüfspannungen mit positiver und negativer Polarität mit der jeweils in Tabelle 29 angegebenen Anzahl an Entladungen geprüft werden.

Besteht der Leitungssatz des Prüflings aus mehr als 40 Einzelleitungen, so ist die Prüfung zusätzlich mit um 180° gedrehtem Leitungssatz durchzuführen (Drehung um die Längsachse).

5.11.3 Anforderungen

Die Prüfpegel sind in Tabelle 29 festgelegt. Ein Muster ist zu prüfen.

Tabelle 29 Prüfpegel (ESDI)

Entladeart <i>Type of discharge</i>	Entladeinseln <i>Discharge islands</i>
Kontaktentladung <i>Air discharge method</i>	-
Luftentladung <i>Contact discharge method</i>	je 10 Entladungen mit ± 4 kV, ± 8 kV und ± 15 kV <i>each 10 discharges with ± 4 kV, ± 8 kV and ± 15 kV</i>

Tabelle 30 legt die FPSC fest.

Tabelle 30 FPSC Luftentladung (ESDI)

Prüfschärfe <i>Immunity test level</i>	Kategorie 1 <i>Category 1</i>	Kategorie 2 <i>Category 2</i>	Kategorie 3 <i>Category 3</i>
	kV	kV	kV
L2	± 15	± 15	nicht spezifiziert <i>not specified</i>
L1	± 4	± 8	± 15

5.11 Electrostatic discharge (Powered Up) - indirect discharge (ESDI)

The immunity to interference against indirect electrostatic discharge during operation of the EUT shall be tested in compliance with ISO 10605.

5.11.1 Test setup

The test setup is described in ISO 10605.

5.11.2 Test conditions

A discharge network with 330 pF and 330 Ω shall be used.

The EUT shall be tested at all discharge islands and at all test voltages with positive and negative polarity with the number of discharges indicated in Table 29.

If the cable kit of the EUT consist of more than 40 individual conductors the test shall also be conducted with a cable kit turned by 180° (turn around the longitudinal axis).

5.11.3 Requirements

The testing levels are determined in Table 29. One sample shall be tested.

Table 29 Testing level (ESDI)

Table 30 determines the FPSC.

Table 30 FPSC contact discharge method (ESDI)

Anhang A. (normativ)

Übersicht der abgestimmten Prüfungen

Tabelle A.1 Emissionsprüfungen

[illegible]

Annex A. (normative)

Overview of agreed tests

Table A.1 Emissions tests

Anhang B. (informativ)

Aufteilung des GS 95002

- GS 95002-1 Kraftfahrzeuge; Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
- GS 95002-2 Kraftfahrzeuge; Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Anforderungen und Prüfungen an Komponenten bis 60 V Nennspannung
- GS 95002-3 (in Vorbereitung) Kraftfahrzeuge; Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Anforderungen und Prüfungen an Komponenten > 60 V Nennspannung
- GS 95002-4 Kraftfahrzeuge; Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Anforderungen und Prüfungen Gesamtfahrzeug
- GS 95002-5 Kraftfahrzeuge; Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Anforderungen und Prüfungen im Frequenzbereich 9 kHz bis 30 MHz
- GS 95002-6 (in Vorbereitung) Kraftfahrzeuge; Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Anforderungen und Prüfungen am Fahrzeug nach ICNIRP

Annex B. (informative)

Partitioning of GS 95002

- GS 95002-1 Motor vehicles; Electromagnetic Compatibility (EMC); General requirements and tests
- GS 95002-2 Motor vehicles; Electromagnetic Compatibility (EMC); Requirements and tests on components up to 60 V nominal voltage
- GS 95002-3 (in preparation) Motor vehicles; Electromagnetic Compatibility (EMC); Requirements and tests on components > 60 V nominal voltage
- GS 95002-4 Motor vehicles; Electromagnetic Compatibility (EMC); Requirements and tests total vehicle
- GS 95002-5 Motor vehicles; Electromagnetic Compatibility (EMC); Requirements and tests within the frequency range 9 kHz to 30 MHz
- GS 95002-6 (in preparation) Motor vehicles; Electromagnetic Compatibility (EMC); Requirements and tests for vehicles according to ICNIRP