YSHIELD M2A

Gutachten / Expert Report 25005

EMF Test Lab Bavaria

Gutachten zur HF-Transmissionsdämpfung

Expert report on RF transmission attenuation

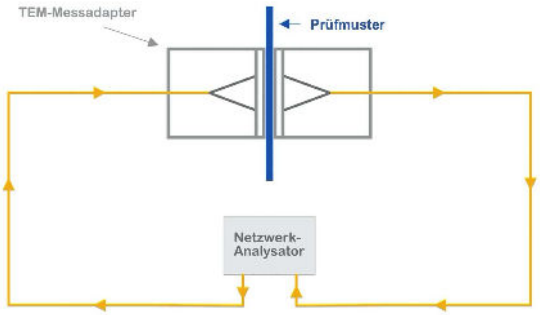
Auftraggeber / Customer: YSHIELD GmbH & Co KG, Rotthofer Str. 1, D-94099 Ruhstorf

Die Messung der HF-Transmissionsdämpfung, umgangssprachlich auch Abschirmwirkung genannt, wurde im Frequenzbereich von 10 MHz bis 40 GHz durchgeführt.

The measurement of RF transmission attenuation, also commonly known as shielding effectiveness, was carried out in the frequency range from 10 MHz to 40 GHz.

Messverfahren und Aufbau in Anlehnung an ASTM D4935-10

Measuring method and setup based on ASTM D4935-10



TEM-Messadapter mit Netzwerkanalysator und Prüfmuster.

TEM measuring adapter with network analyzer and test sample.

Prüfaufbau

Messgeräte: Vektorieller Netzwerkanalysatoren Rohde & Schwarz ZNB 40 mit einer Messdynamik bis 140 dB.
Antennen: TEM-Zellen mit radialer Polarisation.

Es wird die Strahlungsdichte gemessen, die das Prüfmuster durchdringt und ins Verhältnis zur Strahlungsdichte vor dem Prüfmuster gesetzt. Die **Transmissionsdämpfung** kann in dB, als absoluter Faktor, als Schirmwirkungsgrad in % oder als Leistungsdurchlass in % angegeben werden (siehe nachfolgende Tabelle).

Mehr dazu siehe: *Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen: Baustoffe und Abschirmmaterialien* von Peter Pauli und Dietrich Moldan; www.drmoldan.de

Prüfmuster vom: 1. April 2025
Prüfdatum: 4. April 2025
Messergebnisse siehe nächste Seite

Test setup

Measuring devices: Vector Network Analyzer Rohde & Schwarz ZNB 40 with a measuring range up to 140 dB.
Antennas: TEM cells with radial polarization.

The power density that penetrates the test sample is measured and put in relation to the power density in front of the test sample. The **transmission attenuation** can be specified in dB, as absolute attenuation factor, as shielding effectiveness in % or power throughput in % (see table below).

For more information: *Reducing Radio-frequency Radiation in the Built Environment: Building and Shielding Materials* by Peter Pauli and Dietrich Moldan; www.drmoldan.de

Test sample from: 1 April 2025
Test date: 4 April 2025
See next page for measurement results

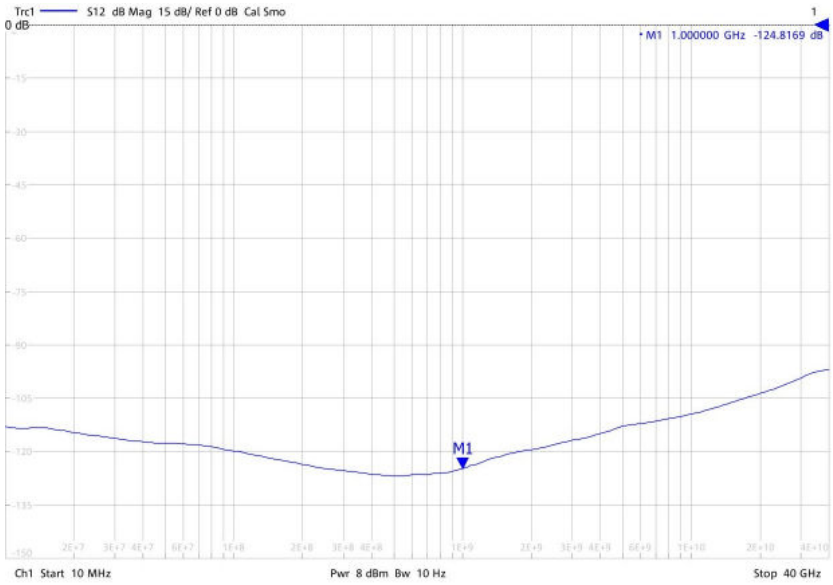
Dämpfung in dB Attenuation in dB	Dämpfungsfaktor Attenuation factor	Schirmwirkungsgrad % Shielding effectiveness %	Leistungsdurchlass % Power transmission %
10	10	90	10
20	100	99	1
30	1 000	99.9	0.1
40	10 000	99.99	0.01
50	100 000	99.999	0.001
60	1 000 000	99.9999	0.000 1

HF-Transmissionsdämpfung: Skalierung
obere Linie = 0 dB
untere Linie = 150 dB

RF transmission loss: scale
Top line = 0 dB
Bottom line = 150 dB

10 MHz bis / to 40 GHz

Prüfmuster 1-lagig / Test sample 1 layer



Die Kurve stellt gleichzeitig bis 1 GHz die Systemgrenze des Messaubaus dar.
The curve also represents the system limit of the measurement setup up to 1 GHz.

Dr.-Ing. Dietrich Moldan
Iphofen, 14.04.2025
YSHIELD M2A Expert report 25005 250414

Übersicht mit Frequenzbereichen, Funkdiensten und Dämpfungen / Overview with frequency ranges, radio services and attenuation					
Frequenz-bereich MHz	**Funkdienst**	**Dämpfung**	**Dämpfungsfaktor**	**Schirmwirkungsgrad**	**Leistungsdurchlass**
Frequency range MHz	**Radio service**	**Attenuation**	**Attenuation factor**	**Shielding effectiveness**	**Power transmission**
ca. / approx.		**dB**		**%**	**%**
	Lagen / Layers >>>>>	**1**	**1**	**1**	**1**
470-690	DVB-T2		1	0,00000000000	100,00000000000
700-750	LTE, 5G wide[1]	127	3.160.000.000.000	99,99999999997	0,00000000003
790-820	LTE	126	3.160.000.000.000	99,99999999997	0,00000000003
920-960	GSM, LTE	125	3.160.000.000.000	99,99999999997	0,00000000003
1450-1500	5G wide (SDL[2])	121	1.260.000.000.000	99,99999999992	0,00000000008
1800-1880	GSM, LTE	120	1.000.000.000.000	99,99999999990	0,00000000010
1880-1900	DECT	120	1.000.000.000.000	99,99999999990	0,00000000010
2110-2170	LTE, 5G wide, UMTS[3]	120	1.000.000.000.000	99,99999999990	0,00000000010
2400-2500	WLAN / WiFi 2400	116	398.000.000.000	99,99999999975	0,00000000025
2620-2690	LTE	115	316.000.000.000	99,99999999968	0,00000000032
3400-3700	5G fast[4]	114	251.000.000.000	99,99999999960	0,00000000040
5150-5350	WLAN / WiFi 5200	112	159.000.000.000	99,99999999937	0,00000000063
20 000	5G mmWave[5]	103	20.000.000.000	99,99999999499	0,00000000501
30 000	5G mmWave[5]	98	6.310.000.000	99,99999998415	0,00000001585
40 000	5G mmWave[5]	96	3.980.000.000	99,99999997488	0,00000002512

[1] 5G wide: 5G im Frequenzbereich unter 3 GHz, mit konventionellen Sektorantennen, kein aktives Beamforming, Bandbreiten 10 - 20 MHz; Datenraten nur mäßig höher als
[2] SDL: **S**upplementary **D**own **L**ink, bedarfsweise temporär zugeschaltete Kapazitätserhöhung im Downlink
[3] UMTS: Abschaltung dieses Mobilfunkdienstes ist bereits erfolgt bzw. in Kürze geplant
[4] 5G fast: 5G im Frequenzbereich über 3 GHz, mit mMIMO-Antennen (massive MIMO), aktives Beamforming, Bandbreiten bis 100 MHz; sehr hohe Datenraten möglich
[5] 5G mmWave: Millimeterwellen, Bandbreiten bis 400 MHz; sehr hohe Datenraten möglich; Breitenanwendung ca. ab 2025 zu erwarten

[1] 5G wide: 5G in the frequency range below 3 GHz, with conventional sector antennas, no active beamforming, bandwidths 10 - 20 MHz; Data rates only moderately higher t
[2] SDL: **S**upplementary **D**own **L**ink, if necessary, temporarily connected capacity increase in the downlink
[3] UMTS: Shutdown of this mobile service has already taken place or is planed shortly
[4] 5G fast: 5G in the frequency range above 3 GHz, with mMIMO antennas (massive MIMO), active beamforming, bandwidths up to 100 MHz; very high data rates possible
[5] 5G mmWave: Millimeter waves, bandwidths up to 400 MHz; very high data rates possible; Widespread use is expected from around 2025

EMF Test Lab Bavaria Seit 2002 / Since 2002
Dr. Dietrich Moldan . Am Henkelsee 13 . D-97346 Iphofen ++49 / (0) 93 23 / 87 08 - 10
www.drmoldan.de . info@drmoldan.de