YSHIELD STEEL GRAY

Gutachten / Expert Report 21033

EMF Test Lab Bavaria

Gutachten zur HF-Transmissionsdämpfung

Expert report on RF transmission attenuation

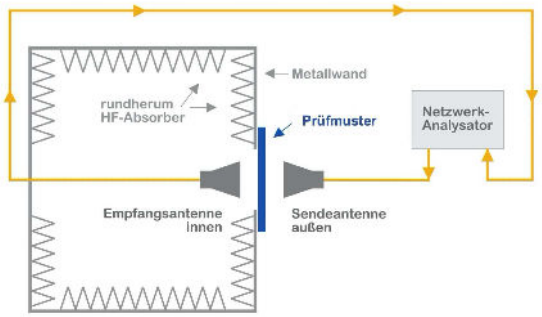
Auftraggeber / Customer: YSHIELD GmbH & Co KG, Rotthofer Str. 1, D-94099 Ruhstorf

Die Messung der HF-Transmissionsdämpfung, umgangssprachlich auch Abschirmwirkung genannt, wurde im Frequenzbereich von 600 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 600 MHz to 40 GHz.

Messverfahren und Aufbau in Anlehnung an IEEE Standard 299 ™-2006

Measuring method and setup based on IEEE Standard 299 ™-2006



Geschirmte Messkammer mit Sende- und Empfangsantenne, Netzwerkanalysator sowie Prüfmuster

Shielded test chamber with transmitting and receiving antenna, network analyzer and test sample

Prüfaufbau

Messgeräte: Vektorielle Netzwerkanalysatoren Rohde & Schwarz ZNB 20 und ZNB 40 mit einer Messdynamik bis 140 dB.
Antennen: Hornantennen mit horizontaler/vertikaler Polarisation innerhalb und ausserhalb einer Prüfkammer.

Test setup

Measuring devices: Vector Network Analyzers Rohde & Schwarz ZNB 20 and ZNB 40 with a measuring range up to 140 dB.
Antennas: Horn antennas with horizontal/vertical polarization inside and outside the test chamber.

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).

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).

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

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

Prüfmuster vom: 10. Mai 2021
Prüfdatum: 12. Mai 2021
Messergebnisse siehe nächste Seite

Test sample from: 10 May 2021
Test date: 12 May 2021
See next page for measurement results

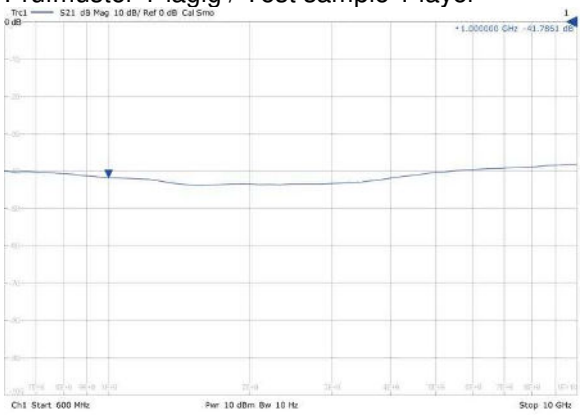
Dämpfung in dB Attenuation in dB	Dämpfungsfaktor Attenuation factor	Schirmwirkungsgrad % Shielding effectiveness %	Leistungsdurchlass % Power transmission %
10	10	90	10
20	100	99	1
30	1 000	99.9	0.1
40	10 000	99.99	0.01
50	100 000	99.999	0.001
60	1 000 000	99.9999	0.000 1

YSHIELD STEEL GRAY

HF-Transmissionsdämpfung: Skalierung
obere Linie = 0 dB
untere Linie = 100 dB

600 MHz bis / to 10 GHz

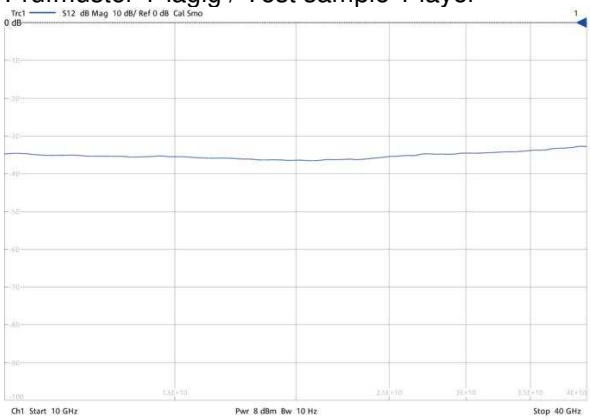
Prüfmuster 1-lagig / Test sample 1 layer



RF transmission loss: scale
Top line = 0 dB
Bottom line = 100 dB

10 GHz bis / to 40 GHz

Prüfmuster 1-lagig / Test sample 1 layer



Dr.-Ing. Dietrich Moldan
Iphofen, 12.05.2021
YSHIELD STEEL GRAY Expert report 21033 210512

YSHIELD STEEL GRAY

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	41			
700-750	LTE, 5G wide[1]	41	12,600	99.9920570	0.0079430
790-820	LTE	42	15,900	99.9936910	0.0063090
920-960	GSM, LTE	42	15,900	99.9936910	0.0063090
1450-1500	5G wide (SDL[2])	43	20,000	99.9949870	0.0050130
1800-1880	GSM, LTE	43	20,000	99.9949870	0.0050130
1880-1900	DECT	43	20,000	99.9949870	0.0050130
2110-2170	LTE, 5G wide, UMTS[3]	43	20,000	99.9949870	0.0050130
2400-2500	WLAN / WiFi 2400	43	20,000	99.9949870	0.0050130
2620-2690	LTE	43	20,000	99.9949870	0.0050130
3400-3700	5G fast[4]	43	20,000	99.9949870	0.0050130
5150-5350	WLAN / WiFi 5200	40	10,000	99.9900000	0.0100000
20 000	5G mmWave[5]	36	3,980	99.9748800	0.0251200
30 000	5G mmWave[5]	35	3,160	99.9683700	0.0316300
40 000	5G mmWave[5]	33	2,000	99.9498700	0.0501300

[1] 5G wide: 5G im Frequenzbereich unter 3 GHz, mit konventionellen Sektorantennen, kein aktives Beamforming, Bandbreiten 10 - 20 MHz; Datenraten nur mäßig höher als bei LTE
[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 2015 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 than with LTE
[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 2015

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