

**Gutachten
 zur HF-Transmissionsdämpfung**

**Expert report
 on RF transmission attenuation**

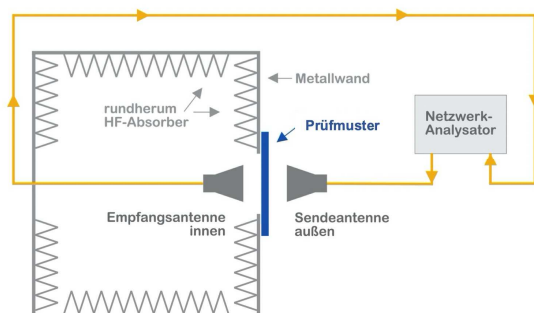
Auftraggeber / Customer: YSHIELD GmbH & Co KG, Rotthofer Str. 1, D-94099 Ruhstorf

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



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.drmodaln.de

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

Prüfmuster vom: 28. Oktober 2025
 Prüfdatum: 3. November 2025
 Messergebnisse siehe nächste Seite

Test sample from: 28 October 2025
 Test date: 3 November 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

Vorbereitung des Prüfmusters

Auftrag mit Malerwalze,
 Verbrauchsmenge: 4 m²/l

Preparation of test sample

Application with a paint roller,
 Consumption rate: 4 m²/l

HF-Transmissionsdämpfung: Skalierung

obere Linie = 0 dB
 untere Linie = 100 dB

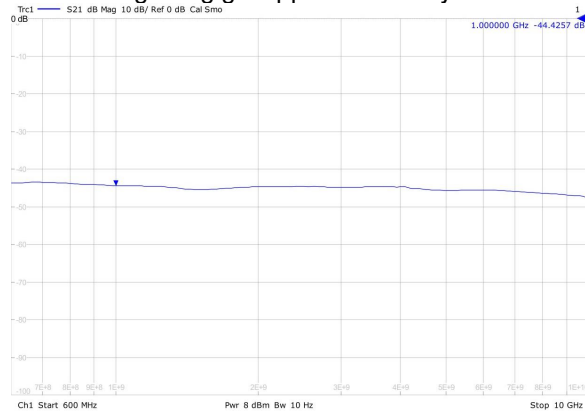
RF transmission loss: scale

Top line = 0 dB
 Bottom line = 100 dB

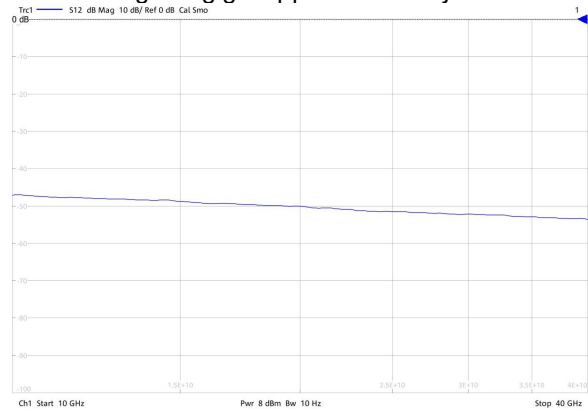
600 MHz bis / to 10 GHz

10 GHz bis / to 40 GHz

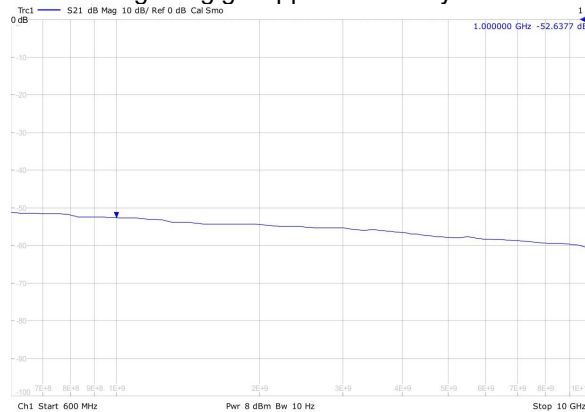
Farbauftrag 1-lagig / Application 1 layer



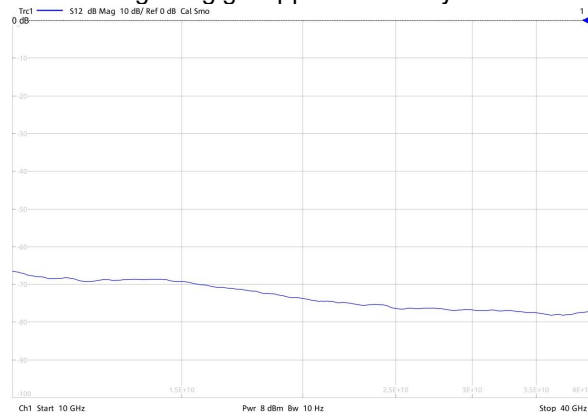
Farbauftrag 1-lagig / Application 1 layer



Farbauftrag 2-lagig / Application 2 layers



Farbauftrag 2-lagig / Application 2 layers



J. Moldan

Dr.-Ing. Dietrich Moldan
 Iphofen, 07.11.2025
 YSHIELD ECO54 4m2prol Expert report 25010 251103

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	2	1	2	1	2	1	2
470-690	DVB-T2								
700-750	LTE, 5G wide ¹	43	52	20,000	159,000	99.9949870	99.9993691	0.0050130	0.0006309
790-820	LTE	43	53	20,000	200,000	99.9949870	99.9994987	0.0050130	0.0005013
920-960	GSM, LTE	44	53	25,100	200,000	99.9960190	99.9994987	0.0039810	0.0005013
1450-1500	5G wide (SDL ²)	45	54	31,600	251,000	99.9968370	99.9996019	0.0031630	0.0003981
1800-1880	GSM, LTE	44	54	25,100	251,000	99.9960190	99.9996019	0.0039810	0.0003981
1880-1900	DECT	44	55	25,100	316,000	99.9960190	99.9996837	0.0039810	0.0003163
2110-2170	LTE, 5G wide, UMTS ³	44	55	25,100	316,000	99.9960190	99.9996837	0.0039810	0.0003163
2400-2500	WLAN / WiFi 2400	44	55	25,100	316,000	99.9960190	99.9996837	0.0039810	0.0003163
2620-2690	LTE	44	55	25,100	316,000	99.9960190	99.9996837	0.0039810	0.0003163
3400-3700	5G fast ⁴	44	56	25,100	398,000	99.9960190	99.9997488	0.0039810	0.0002512
5150-5350	WLAN / WiFi 5200	45	57	31,600	501,000	99.9968370	99.9998005	0.0031630	0.0001995
20 000	5G mmWave ⁵	50	73	100,000	20,000,000	99.9990000	99.9999950	0.0010000	0.0000050
30 000	5G mmWave ⁵	51	77	126,000	50,100,000	99.9992057	99.9999980	0.0007943	0.0000020
40 000	5G mmWave ⁵	52	77	159,000	50,100,000	99.9993691	99.9999980	0.0006309	0.0000020

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: Supplementary Down Link, 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 than with LTE

² SDL: Supplementary Down Link, if necessary, temporarily connected capacity increase in the downlink

³ UMTS: Shutdown of this mobile service has already taken place or is planned 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