

Gutachten

Auftraggeber: *Ernstbrunner Kalktechnik GmbH*
Mistelbacher Strasse 70 - 80
A-2115 Ernstbrunn

Messobjekte: Faradayus Schutz-Putz-Programm

Auftrag: Ermittlung der Schirmdämpfung gegen elektromagnetische Wellen
im Frequenzbereich von 200 MHz bis 10 GHz.

Prüfungsgrundlage: MIL-Standard 285, IEEE STD 299-1997

Datum d. Messungen: 27.10.2005

Umfang: 4 Seiten Text und 8 Anlagen mit 16 Messprotokollen

Resultat: Die Messungen haben gezeigt, dass die Schirmdämpfung der untersuchten Produkte unabhängig von der Polarisation der einfallenden elektromagnetischen Welle ist. Abhängig vom Aufbau zeigen sie verschiedenen Schirmdämpfungswerte.

Für eine schnelle Übersicht zeigt die untenstehende Tabelle die Schirmdämpfungswerte der acht Prüfmuster für die 3 wichtigsten Mobilfunkfrequenzen:

Bei 900 MHz (GSM900), bei 1800 MHz (GSM 1800) und bei 2000 MHz (UMTS).

Muster	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
900 MHz	25 dB	43 dB	39 dB	18 dB	14 dB	15 dB	21 dB	18 dB
1800 MHz	25 dB	46 dB	39 dB	17 dB	14 dB	14 dB	18 dB	15 dB
2000 MHz	26 dB	43 dB	38 dB	18 dB	14 dB	14 dB	18 dB	15 dB

Detaillierte Werte bei den anderen Frequenzen zwischen 200 MHz und 10 GHz sind aus den acht Anlagen entnehmbar. Die Bedeutung der dB-Werte wird auf Seite 2 erläutert.

1. Vorbemerkungen

Um die Wirksamkeit der Produkte bei der Abschirmung von elektromagnetischen Wellen zu ermitteln, wurden die unter Ziff. 2 beschriebenen Messungen durchgeführt.

Zur Interpretation der Messkurven ist es hilfreich, untenstehende Umrechnungstabelle zu verwenden:

Dabei wurde die Schirmwirkung, d.h. die Dämpfung *der Elektromagnetischen Welle* durch das Messobjekt in **Dezibel (= dB)** ermittelt. (Siehe Messkurven)

Dieser dB-Wert gibt an, wie stark der Pegel der Welle abgeschwächt wurde, während sie den Schirm durchlaufen hat.

Nebenstehende Tabelle ermöglicht die Umrechnung dieser logarithmischen Werte in Prozentwerte, wobei in der Regel - wie hier in dieser Tabelle - die durch den Schirm hindurchdringende Leistungs- bzw. Strahlungsdichte zur Bewertung der Schirmwirkung herangezogen wird.

Umrechnung der Dämpfung von dB in %			
dB	Durchlass in %	dB	Durchlass in %
0	100,00		
1	81,00	21	0,78
2	62,80	22	0,63
3	50,00	23	0,50
4	40,00	24	0,39
5	31,60	25	0,31
6	25,00	26	0,25
7	20,00	27	0,20
8	16,00	28	0,18
9	12,50	29	0,12
10	10,00	30	0,10
11	7,90	31	0,08
12	6,25	32	0,06
13	5,00	33	0,05
14	4,00	34	0,04
15	3,13	35	0,03
16	2,50	36	0,02
17	2,00	37	0,02
18	1,56	38	0,02
19	1,20	39	0,02
20	1,00	40	0,01
		50	0,001

Die Berechnung der Schirmdämpfung in dB aus der Leistung P_1 bzw. Feldstärke E_1 vor dem Schirm und P_2 bzw. E_2 hinter dem Schirm geschieht mit folgender Gleichung:

$$a_{Schirm} = 10 \log \frac{P_2}{P_1} = 20 \cdot \log \frac{E_2}{E_1}$$

3. Messergebnisse

In den 8 Anlagen sind die Messungen im Frequenzbereich von 200 MHz bis 2,2 GHz jeweils in der oberen Messkurve dargestellt. Die Resultate für den Frequenzbereich 1 GHz bis 10GHz findet man in der unteren Messkurve.

Die Messungen haben gezeigt, dass die Schirmdämpfung der untersuchten Produkte unabhängig von der Polarisation der einfallenden elektromagnetischen Welle ist. Abhängig vom Aufbau zeigen sie verschiedenen Schirmdämpfungswerte.

Für eine schnelle Übersicht zeigt die untenstehende Tabelle die Schirmdämpfungswerte der acht Prüfmuster für die 3 wichtigsten Mobilfunkfrequenzen, für die heute die Nachfrage nach schirmenden Produkten am größten ist:

Bei 900 MHz (GSM900 oder D-Netz), bei 1800 MHz (GSM 1800 oder E-Netz) und bei 2000 MHz (UMTS). Auch aktuell sind Frequenzen bei 2,45 GHz, bei denen im WLAN- und Bluetooth-System Daten auf kürzere und mittlere Entfernungen übertragen werden. Für diese Frequenz kann man zunächst die Werte von 2000 MHz annehmen bzw. aktuelle Werte aus den beiliegenden Messkurven entnehmen.

Muster	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
900 MHz	25 dB	43 dB	39 dB	18 dB	14 dB	15 dB	21 dB	18 dB
1800 MHz	25 dB	46 dB	39 dB	17 dB	14 dB	14 dB	18 dB	15 dB
2000 MHz	26 dB	43 dB	38 dB	18 dB	14 dB	14 dB	18 dB	15 dB

Weitere detaillierte Werte bei allen anderen Frequenzen zwischen 200 MHz und 10 GHz sind aus den 16 Messkurven in den acht Anlagen entnehmbar.

Die Bedeutung der dB-Werte wird in der Tabelle auf Seite 2 erläutert. Daraus kann man z.B. entnehmen, dass bei einer Schirmdämpfung von 26 dB, wie beim Muster 1 bei 2000 MHz gemessen, 99,75% der eintreffenden Leistung abgeschirmt werden und nur 0,25% durch den Putz hindurchdringen. Dies entspricht im allgemeinen Baubereich schon einer sehr guten Abschirmung.

Beispielsweise werden bei 43 dB (s. Muster 2 bei 2000 MHz) sogar 99,995 % abgeschirmt und nur 0,005% der eintreffenden Leistung hindurchgelassen. Diese Werte können in der Bautechnik als „ausgezeichnet“ eingestuft werden.

Neubiberg, 14.11.2005



Prof. Dipl.-Ing. P. Pauli