



TEKBOX
DIGITAL SOLUTIONS

powered by ...


ALLDAQ

Tekbox TBMA1

Bikonische Messantenne



More Infos: www.alldaq.com/tekbox | Email: info@alldaq.com
Sales hotline: +49 (0)89/894 222 74 | We like to help you!

30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne

1 Vorstellung

Die TBMA1 ist eine kleine, leichte, breitbandige, bikonische Breitband-Messantenne. Mit ihrem moderaten Preis zielt sie auf EMV-Prüfungen vor der Einhaltung der EMV-Vorschriften und die Erzeugung definierter Feldstärken ab. Sie ist von 30 MHz bis 1 GHz charakterisiert und hat ein Richtdiagramm, das einem Dipol ähnelt.



2 Überblick

Die TBMA1 wird in einem Gehäuse aus massivem Buchenholz zusammen mit einem Stativ mit "Pistolengriff" geliefert. Ein Standardgewinde $\frac{1}{4}$ " macht es einfach, sie an die meisten Standardstative anzuschließen.

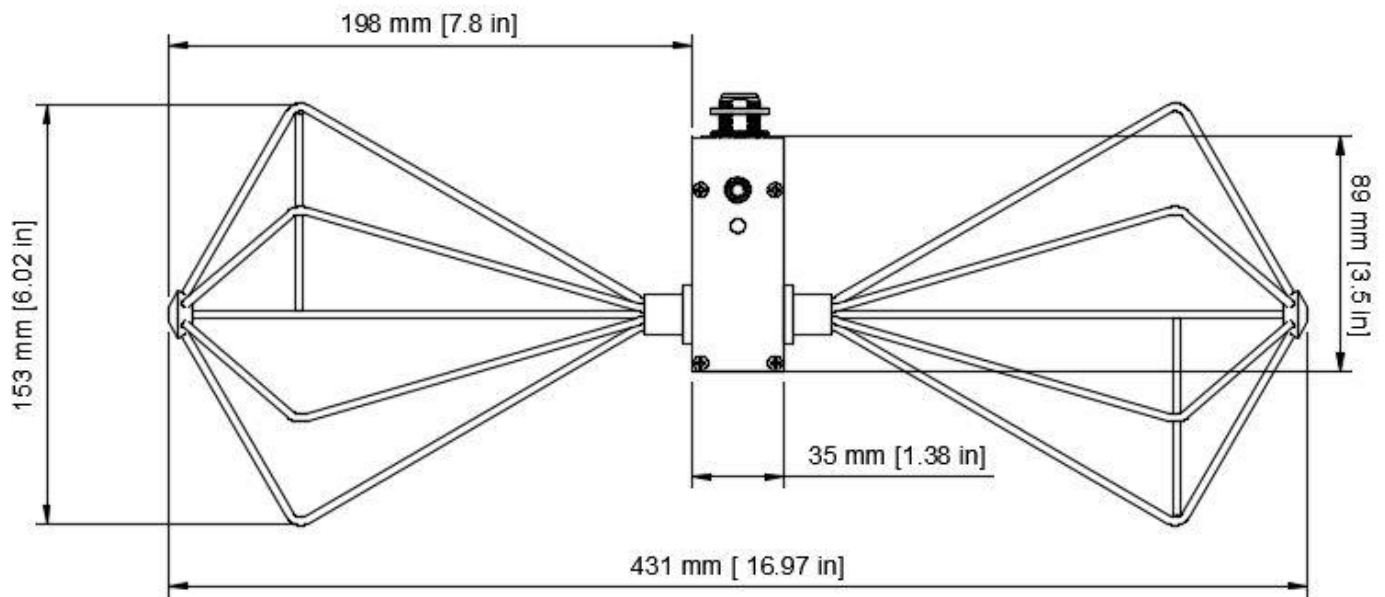
Die Elemente sind korrosionsbeständig und konstruktiv gegen Verdrehung gesichert. Sie werden über einen Breitband-Balun mit einer Belastbarkeit von 2 W gespeist. Darüber hinaus sind sie gegen den Aufbau statischer Aufladung geschützt.



30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne

3 Technische Daten

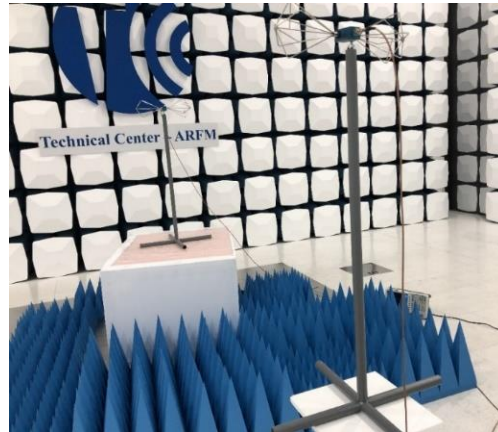
- Typ: passiv bikonisch
- Frequenzbereich: 30 MHz - 1000MHz
- Nominale Impedanz: 50 Ω
- Maximale kontinuierliche HF-Eingangsleistung: 2 W
- Verbinder: Buchse Typ N
- Anpassung: 1:2-Transformator + 1:1-Balun
- Isotrope Verstärkung: -42,15 ... 1,78 dBi
- Antennenfaktor: 16,30 ... 41,91 dB/m
- Stehwellenverhältnis der Spannung (VSWR) Max < 2,8
- Länge: 430 mm (17 ") Spitze-zu-Spitze
- Durchmesser: 160 mm (6,3 ")
- Tiefe: 163 mm (6,4 ") einschließlich Gehäuse
- Gewicht: 0,46 kg (1,01 lbs)
- Stativadapter-Gewindegröße: ¼"



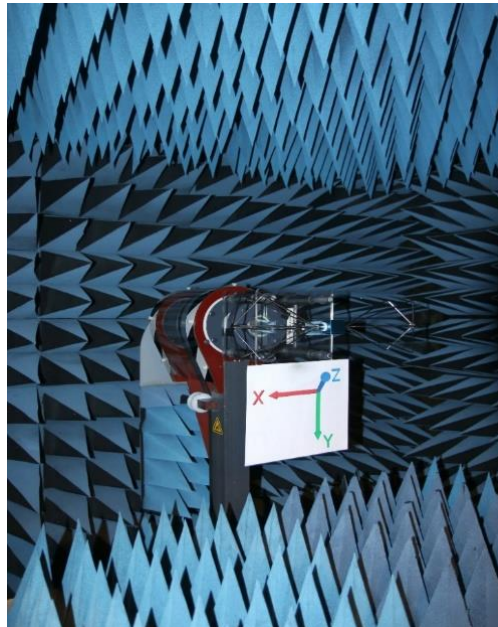
30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne

4 TBMA1 Antenna Charakterisierung

Die TBMA1 wurde mit Standardkalibrierungstechniken charakterisiert, und die Ergebnisse sind in den Tabellen unten dokumentiert.



TBMA1 Charakterisierungseinrichtung in einer 10 m langen Abschirmkammer (SAC)



TBMA1 Charakterisierungsaufbau innerhalb eines Antennen-Testraumes



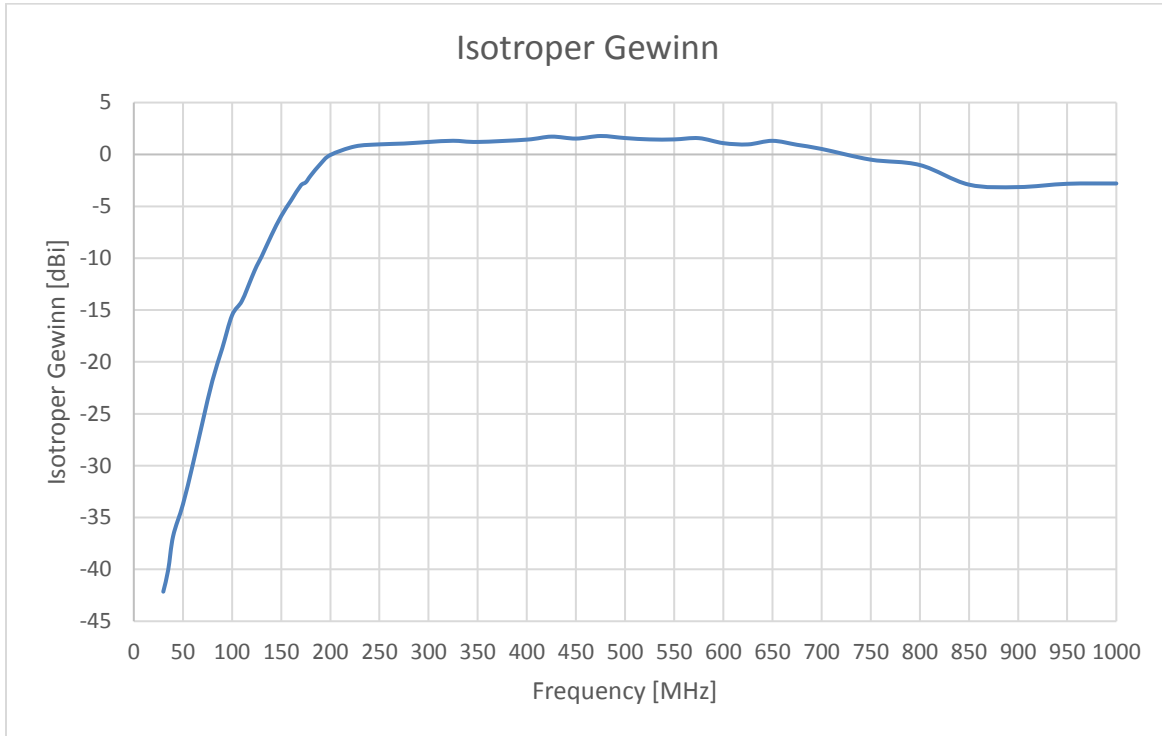
30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne

4.1 Gain & Antenna Factor über Frequenz

Frequenz	Wellenlänge	Verstärkung (Isotropisch)	Verstärkung (Dipole)	Antennen Faktor
MHz	m	dBi	dBd	dB/m
20.00	15.00	-46.76	-48.91	43.00
25.00	12.00	-44.36	-46.51	42.54
27.00	11.11	-43.46	-45.61	42.31
30.00	10.00	-42.15	-44.30	41.91
35.00	8.57	-40.06	-42.21	41.16
40.00	7.50	-36.80	-38.95	39.06
50.00	6.00	-33.74	-35.89	37.94
60.00	5.00	-29.90	-32.05	35.69
70.00	4.29	-25.79	-27.94	32.92
80.00	3.75	-21.81	-23.96	30.09
90.00	3.33	-18.69	-20.84	28.00
100.00	3.00	-15.51	-17.66	25.73
110.00	2.73	-14.13	-16.28	25.18
120.00	2.50	-11.87	-14.02	23.67
125.00	2.40	-10.77	-12.92	22.93
130.00	2.31	-9.86	-12.01	22.35
140.00	2.14	-7.81	-9.96	20.95
150.00	2.00	-5.94	-8.09	19.69
160.00	1.88	-4.45	-6.60	18.75
170.00	1.76	-2.98	-5.13	17.81
175.00	1.71	-2.69	-4.84	17.77
180.00	1.67	-2.04	-4.19	17.37
190.00	1.58	-0.91	-3.06	16.71
200.00	1.50	-0.06	-2.21	16.30
225.00	1.33	0.77	-1.38	16.49
250.00	1.20	0.97	-1.18	17.21
275.00	1.09	1.05	-1.10	17.96
300.00	1.00	1.20	-0.95	18.56
325.00	0.92	1.32	-0.83	19.14
350.00	0.86	1.21	-0.94	19.90
400.00	0.75	1.43	-0.72	20.83
425.00	0.71	1.72	-0.43	21.07
450.00	0.67	1.53	-0.62	21.76
475.00	0.63	1.78	-0.37	21.98
500.00	0.60	1.58	-0.57	22.62
525.00	0.57	1.45	-0.70	23.17
550.00	0.55	1.45	-0.70	23.58
575.00	0.52	1.57	-0.58	23.84
600.00	0.50	1.09	-1.06	24.69
625.00	0.48	0.97	-1.18	25.17
650.00	0.46	1.31	-0.84	25.17
675.00	0.44	0.93	-1.22	25.88
700.00	0.43	0.53	-1.62	26.59
750.00	0.40	-0.50	-2.65	28.22
800.00	0.38	-1.02	-3.17	29.30
850.00	0.35	-2.91	-5.06	31.72
900.00	0.33	-3.15	-5.30	32.45
950.00	0.32	-2.83	-4.98	32.60
1000.00	0.30	-2.80	-4.95	33.02



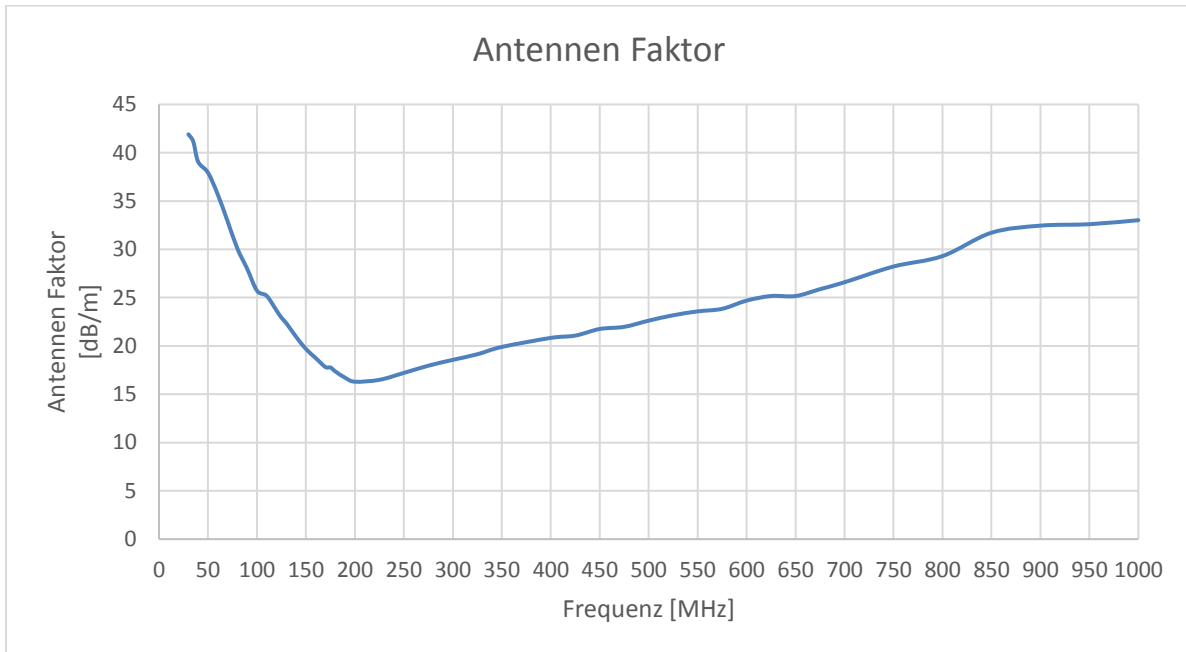
30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne



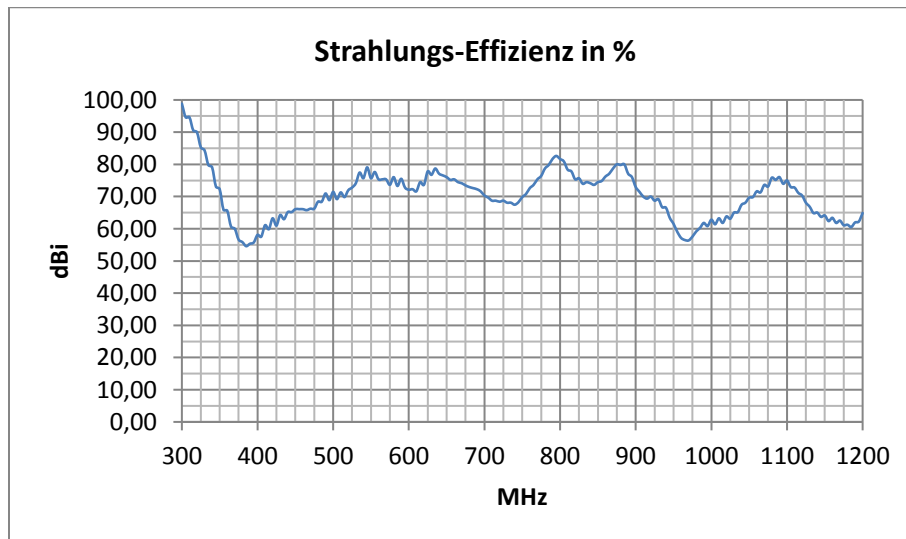
30 MHz...1 GHz , Isotroper Gewinn der TBMA1



30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne

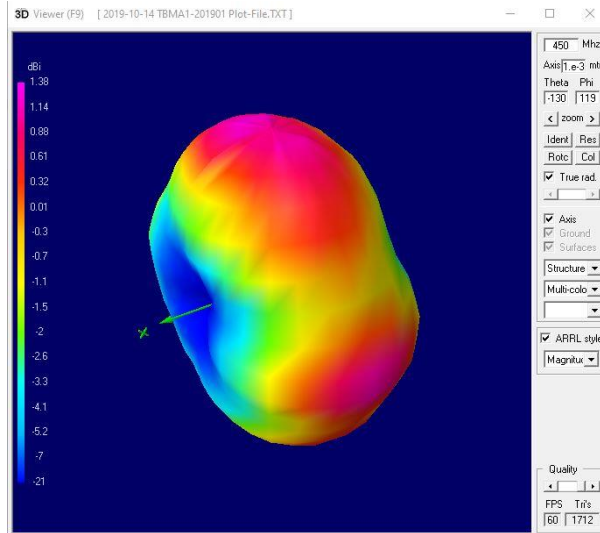
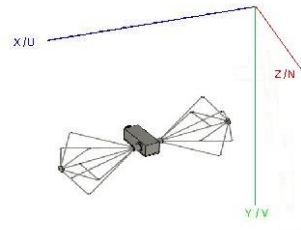


30 MHz...1 GHz , Antennen Faktor der TBMA1



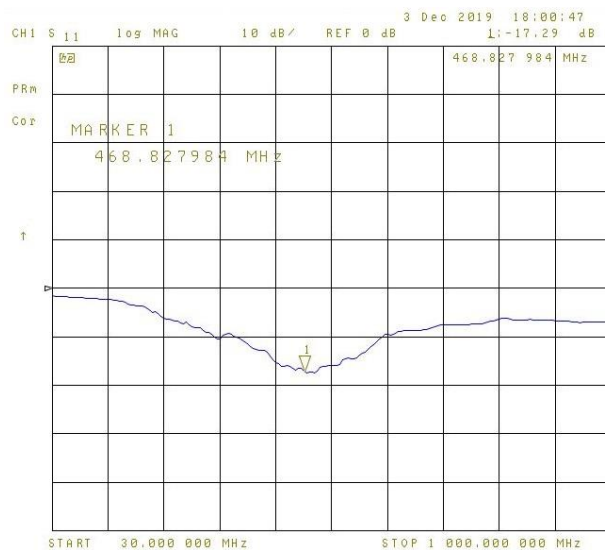
300MHz...1200MHz , TBMA1 Strahlungs-Effizienz

30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne

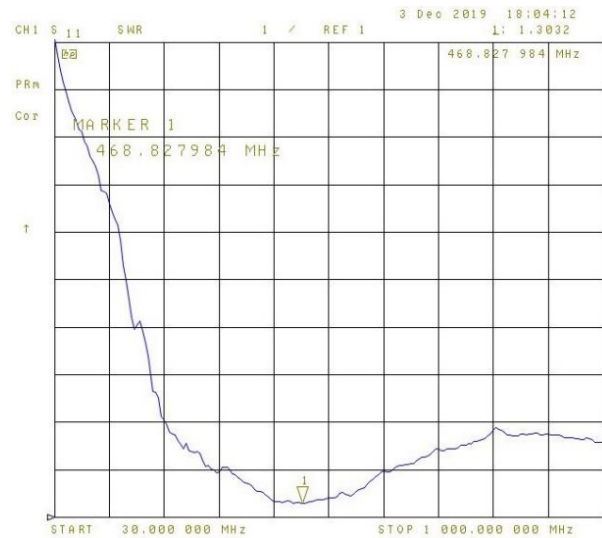


Strahlungsdiagramm der TBMA1 bei 450 MHz

4.2 TBMA1 Return Loss / VSWR

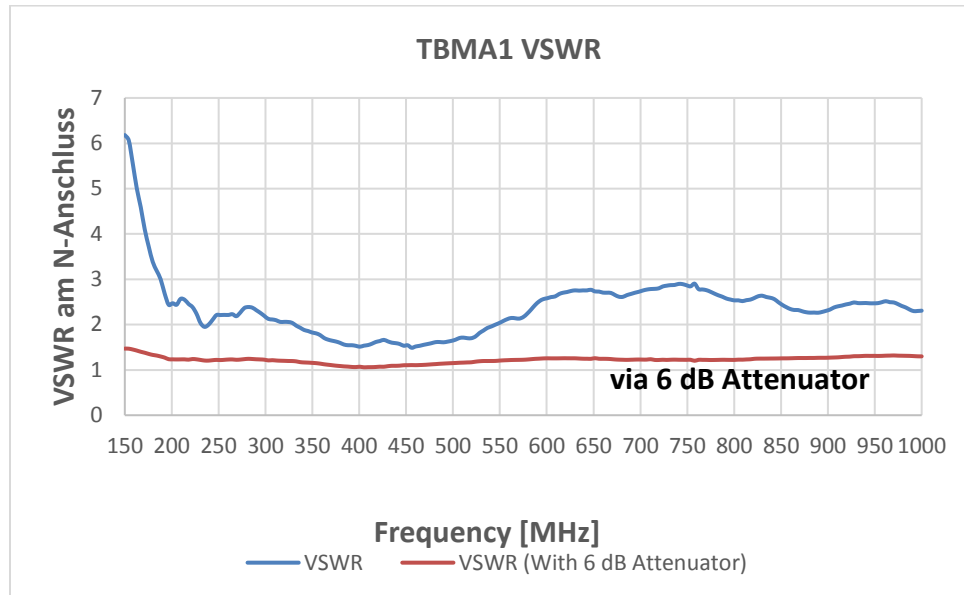


TBMA1, S11, 30 MHz...1 GHz



TBMA1, VSWR, 30 MHz...1 GHz

30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne



VSWR ohne/ mit 6 dB Abschwächer

Symmetrie: Bei Frequenzen unter 60 MHz wird der TBMA1 leicht asymmetrisch. Dies ist bei horizontaler Ausrichtung nicht relevant. Wenn Sie die Antenne in vertikaler Ausrichtung verwenden, positionieren Sie die Antenne so, dass der eingravierte Text auf dem Gehäuse umgekehrt / auf dem Kopf stehend ausgerichtet ist.

5 Application

Die TBMA1 wurde mit dem Ziel entwickelt, vor der Einhaltung der EMV-Vorschriften Messungen der abgestrahlten Störungen durchzuführen.

Um die TBMA1 optimal nutzen zu können, müssen einige Details beachtet werden:

Der TBMA1 enthält keine Filter am Ausgangsport. Folglich können Signale mit hoher Amplitude, die am HF-Ausgang auftreten, insbesondere bei Verwendung externer Vorverstärker, den Spektrumanalysator übersteuern, und die daraus resultierende Intermodulation führt zu Messfehlern. In Umgebungen mit hohem Umgebungsrauschen kann die Verwendung geeigneter Filter von Vorteil sein.

Der von der Antenne in einer nicht abgeschirmten Umgebung aufgenommene Umgebungsrauschpegel kann in Verbindung mit dem Grundrauschpegel des Analysators bereits die Strahlungsemissionsgrenzen bestimmter CISPR-Normen überschreiten, selbst wenn kein Meßobjekt vorhanden ist. Folglich kann es sehr schwierig sein, Umgebungsrauschen und abgestrahltes Rauschen vom Meßobjekt in einer ungeschirmten Umgebung zu unterscheiden. Selbst das EIN/AUS-Schalten des Prüflings zur Identifizierung des vom Prüfling abgestrahlten Rauschens ist angesichts der dynamischen Eigenschaften heutiger Umgebungslärmquellen oft keine Lösung.

30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne

Ein geeignetes Verfahren ist zunächst die Messung des vom Meßobjekt abgestrahlten Rauschens in einer TEM-Zelle, die in einem abgeschirmten Zelt oder einer abgeschirmten Tasche untergebracht ist. Dadurch erhält man einen hervorragenden Überblick über das abgestrahlte Rauschspektrum des Prüflings. Sie können die stärksten Emissionen des Prüflings leicht identifizieren und anschließend auf einem Freifeldmessplatz (OATS) mit der Messantenne erneut messen. Sie brauchen sich dann nicht mit dem gesamten Umgebungsspektrum zu verwirren. Stellen Sie einfach nacheinander die Mittenfrequenz des Analysators auf die kritischen Emissionsfrequenzen des DUT ein. Wählen Sie einen Bereich, der so schmal wie möglich ist, um nur auf die Frequenz des untersuchten DUT zu zoomen. Falls das Grundrauschen immer noch zu hoch ist, können Sie geeignete externe Bandpassfilter verwenden, die Auflösebandbreite des Analysators verringern oder die Antenne näher an das Meßobjekt heranrücken, bis Sie die Meßobjektstörung eindeutig identifizieren und ihren Pegel messen können. Solange Sie Ihre Antenne im Fernfeld halten, können Sie leicht von der tatsächlichen Messentfernung auf den äquivalenten Pegel in 3 m oder 10 m Entfernung umrechnen.

Falls die Störstrahlung des DUT den Grenzwert des Standards überschreitet, bringen Sie das DUT zurück in Ihr Labor und verwenden Sie Nahfeldsonden, um den Ursprung der Störstrahlung auf Ihrem DUT-PCBA zu lokalisieren. Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um die Emissionen Ihres Produkts zu reduzieren. Verfolgen Sie die Auswirkungen der Modifikationen durch TEM-Zell-Messungen, bis die in der TEM-Zelle gemessene relative Verbesserung mit der relativen Verbesserung übereinstimmt, die erforderlich ist, um die Fernfeld-Grenzwerte gemäß der entsprechenden Norm einzuhalten.

Führen Sie dann eine weitere OATS-Messung des Prüflings durch, um zu validieren, ob die abgestrahlten Emissionen des Prüflings bei der Messung mit einer Antenne innerhalb der Grenzwerte liegen.

Verwenden Sie die folgende Formel zur Umrechnung des Messergebnisses von der tatsächlichen Messentfernung auf die in der entsprechenden Norm angegebene Entfernung:

$$P_s = P_m + 20 \log D_m / D_s \text{ [dBm]}$$

wobei D_m der tatsächliche Messabstand und D_s der in der entsprechenden Norm angegebene Abstand ist.

P_m die in der tatsächlichen Messentfernung gemessene HF-Leistung ist.

P_s ist die berechnete äquivalente HF-Leistung in dem in der entsprechenden Norm angegebenen Abstand.

Alternativ kann die Umrechnungstabelle unten verwendet werden:

Conversion 1 m to 3 m	subtract 9.5 dB
Conversion 1 m to 10 m	subtract 20 dB
Conversion 2 m to 3 m	subtract 3.5 dB
Conversion 2 m to 10 m	subtract 14 dB
Conversion 3 m to 10 m	subtract 10.5 dB

Bei der Anwendung der obigen Umrechnungen ist jedoch zu beachten, dass sich die Messantenne auch bei dem in den Normen festgelegten Aufbau nicht über den gesamten Frequenzbereich im Fernfeld befindet. Dies wäre angesichts der Größenbeschränkungen von schalltoten Räumen physikalisch unmöglich.

30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Nahfeld- und Fernfeldabstände von TBMA1 in Abhängigkeit von der Frequenz. Als Beispiel, unter der Annahme eines tatsächlichen Messabstands von 1 m, würden die obigen Umrechnungen bei Frequenzen über 350 MHz gültig werden.

Frequency	Wavelength	Reactive Near Field Region	Radiative Near Field Region	Transition Zone	Far Field region
MHz	m	m	m	m	m
20.00	15.00	<2.39	2.39 – 15.00	15.00 – 30.00	>30.00
25.00	12.00	<1.91	1.91 – 12.00	12.00 – 24.00	>24.00
27.00	11.11	<1.77	1.77 – 11.11	11.11 – 22.22	>22.22
30.00	10.00	<1.59	1.59 – 10.00	10.00 – 20.00	>20.00
35.00	8.57	<1.36	1.36 – 8.57	8.57 – 17.14	>17.14
40.00	7.50	<1.19	1.19 – 7.50	7.50 – 15.00	>15.00
50.00	6.00	<0.95	0.95 – 6.00	6.00 – 12.00	>12.00
60.00	5.00	<0.80	0.80 – 5.00	5.00 – 10.00	>10.00
70.00	4.29	<0.68	0.68 – 4.29	4.29 – 8.58	>8.58
80.00	3.75	<0.60	0.60 – 3.75	3.75 – 7.5	>7.5
90.00	3.33	<0.53	0.53 – 3.33	3.33 – 6.66	>6.66
100.00	3.00	<0.48	0.48 – 3.00	3.00 – 6.00	>6.00
110.00	2.73	<0.43	0.43 – 2.73	2.73 – 5.46	>5.46
120.00	2.50	<0.40	0.40 – 2.50	2.50 – 5.00	>5.00
125.00	2.40	<0.38	0.38 – 2.40	2.40 – 4.80	>4.80
130.00	2.31	<0.37	0.37 – 2.31	2.31 – 4.62	>4.62
140.00	2.14	<0.34	0.34 – 2.14	2.14 – 4.28	>4.28
150.00	2.00	<0.32	0.32 – 2.00	2.00 – 4.00	>4.00
160.00	1.88	<0.30	0.30 – 1.88	1.88 – 3.76	>3.76
170.00	1.76	<0.28	0.28 – 1.76	1.76 – 3.52	>3.52
175.00	1.71	<0.27	0.27 – 1.71	1.71 – 3.42	>3.42
180.00	1.67	<0.27	0.27 – 1.67	1.67 – 3.34	>3.34
190.00	1.58	<0.25	0.25 – 1.58	1.58 – 3.16	>3.16
200.00	1.50	<0.24	0.24 – 1.50	1.50 – 3.00	>3.00
225.00	1.33	<0.21	0.21 – 1.33	1.33 – 2.66	>2.66
250.00	1.20	<0.19	0.19 – 1.20	1.20 – 2.40	>2.40
275.00	1.09	<0.17	0.17 – 1.09	1.09 – 2.18	>2.18
300.00	1.00	<0.16	0.16 – 1.00	1.00 – 2.00	>2.00
325.00	0.92	<0.15	0.15 – 0.92	0.92 – 1.84	>1.84
350.00	0.86	<0.14	0.14 – 0.43	0.43 – 0.86	>0.86
400.00	0.75	<0.12	0.12 – 0.49	0.49 – 0.75	>0.75
425.00	0.71	<0.11	0.11 – 0.52	0.52 – 0.71	>0.71
450.00	0.67	<0.11	0.11 – 0.55	0.55 – 0.67	>0.67
475.00	0.63	<0.10	0.10 – 0.59	0.59 – 0.63	>0.63
500.00	0.60	<0.10	0.10 – 0.60	0.60 – 0.62	>0.62
525.00	0.57	<0.09	0.09 – 0.57	0.57 – 0.65	>0.65
550.00	0.55	<0.09	0.09 – 0.55	0.55 – 0.67	>0.67
575.00	0.52	<0.08	0.08 – 0.52	0.52 – 0.71	>0.71
600.00	0.50	<0.08	0.08 – 0.50	0.50 – 0.74	>0.74
625.00	0.48	<0.08	0.08 – 0.48	0.48 – 0.77	>0.77
650.00	0.46	<0.07	0.07 – 0.46	0.46 – 0.81	>0.81
675.00	0.44	<0.07	0.07 – 0.44	0.44 – 0.84	>0.84
700.00	0.43	<0.07	0.07 – 0.43	0.43 – 0.86	>0.86
750.00	0.40	<0.06	0.06 – 0.40	0.40 – 0.93	>0.93
800.00	0.38	<0.06	0.06 – 0.38	0.38 – 0.98	>0.98
850.00	0.35	<0.06	0.06 – 0.35	0.35 – 1.06	>1.06
900.00	0.33	<0.05	0.05 – 0.33	0.33 – 1.12	>1.12
950.00	0.32	<0.05	0.05 – 0.32	0.32 – 1.16	>1.16
1000.00	0.30	<0.05	0.05 – 0.30	0.30 – 1.24	>1.24

30MHz – 1 GHz Bikonische Messantenne

Beachten Sie, dass die Diskontinuität in der obigen Tabelle zwischen 325 MHz und 350 MHz von der Anwendung zweier Modelle herrührt. Das erste Modell gilt für Antennen, die physikalisch kürzer als die Hälfte der Wellenlänge sind, und das zweite Modell gilt für Antennen, die physikalisch länger als die Hälfte der Wellenlänge sind. Es ist offensichtlich, dass die Formeln für die beiden Modelle nicht nahtlos ineinander übergehen.

Teilenummer	Beschreibung
TBMA1	30 MHz – 1 GHz biconical measurement antenna, mini tripod, wooden box

6 History

Version	Date	Author	Changes
V1.0 DE	18.09.2020	Stacey	German translation of document
V1.0	13.1.2020	Mayerhofer	Creation of the document
V1.1	17.1.2020	Gharachorloo	Updated in chapter 3
V1.2	17.6.2020	Mayerhofer	Chapter 3: information on matching Chapter 4: information on symmetry