



TBMA2 双锥天线

30M - 300MHz

说明书

1. 概述

TBMA2 是一款双锥测量天线，用于 EMC 辐射发射测试并产生场强，符合 FCC、CISPR、SAE、RTCA-DO-160、Mil STD-461 等相关测量标准。物美价廉又不失高性能，是任何实验室内部进行一致性测试的绝佳选择。

它的特征是从 30 MHz 到 300MHz，并具有类似于偶极子的方向图。



2. 简述

TBMA2 带有一个 1/4 螺母，用于安装天线支架。建议使用非导电三脚架

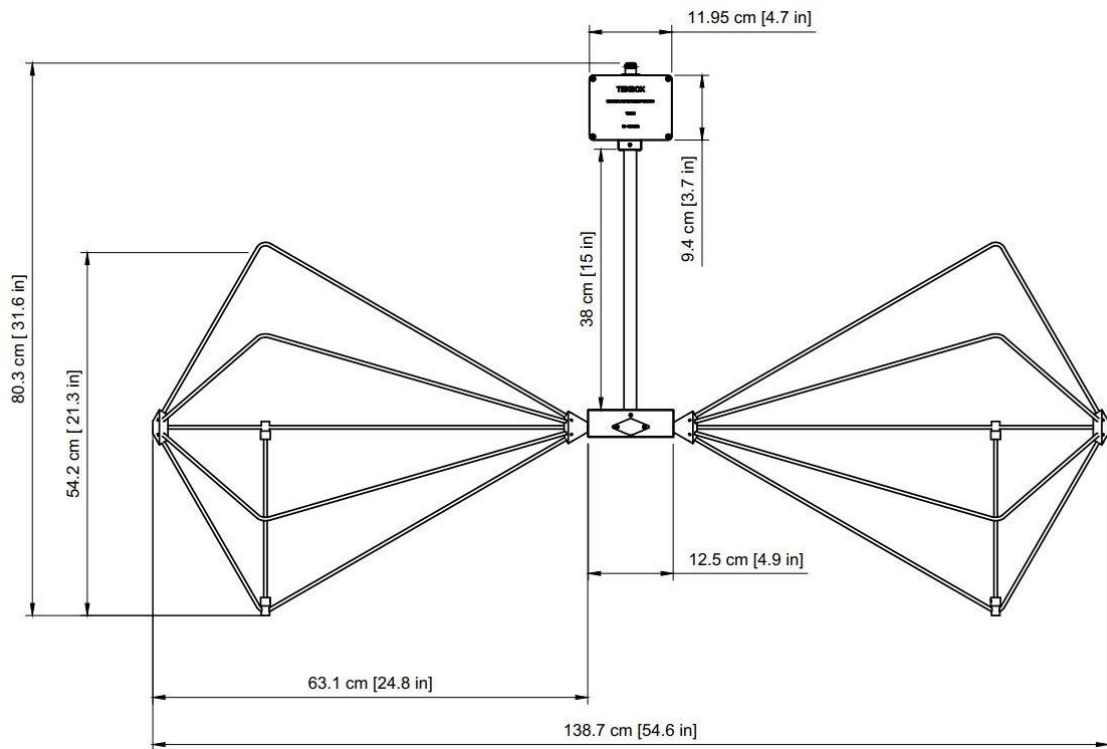
TBMA2 辐射结构由不锈钢零件制成，可避免避免随时间推移老化的缺点，同时老化与使用铝制焊接设计有关。TBMA2 辐射结构采用非焊接平头螺钉固定方式，这也使得组装/拆卸变得简单，更有利于天线的运输与存储。

TBMA2 通过 1:4 巴伦转换器，最大输入功能 100W.

3. 技术指标

频率范围	30MHz – 300MHz
标称阻抗	50Ω
巴伦	1:4 @ 平衡-不平衡转换器
最大输入功率	100W @ 连续
接头	N型母
各向同性增益	-12.51 0.55 dBi
天线系数	10.826.3 dB/m

驻波比 (VSWR)	1.05....38.05
测试标准	FCC、CISPR、SAE、RTCA-DO-160、Mil STD-461
长度	138.7 cm @ 端对端
宽度	54.2 cm
高度	80.3 cm
重量	1.28 Kg @天线、 0.96 Kg @支架
固定接口	1/4 螺口
质保	1年
标准配置	天线、说明书、线缆、转接头



TBMA2 天线尺寸

4. 天线特性

TBMA2 双锥天线已由 Seibersdorf（一家天线校准机构）实验室根据 SAE-ARP-958 标准进行了校准，该实验室是经认可的天线和现场探头校准机构。天线的特性记录在以下表格和绘图中。Seibersdorf 实验室的测试报告和 Excel 格式的参数也可以从我们的网站下载。

TBMA2 双锥天线出厂前，都在我们的 OATS（开阔试验场）进行测试，天线系数与 Seibersdorf 实验室中的测试报告误差在 $\pm 1.5\text{dB}$ 范围内。

4.1 增益和天线因子与频率

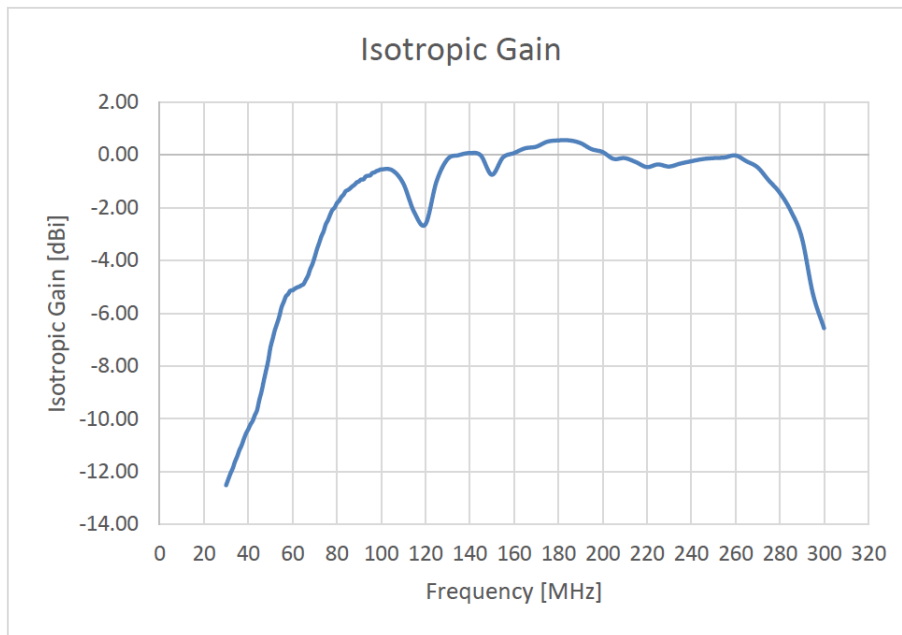
频率 (MHz)	波长 (m)	增益 (各向同性) dBi	增益 (偶极子) dBd	天线系数 (dB/m)
30	10.0	-12.51	-14.70	12.27
31	9.7	-12.28	-14.40	12.32
32	9.4	-12.06	-14.20	12.38
33	9.1	-11.87	-14.00	12.46
34	8.8	-11.62	-13.80	12.47
35	8.6	-11.42	-13.60	12.52
36	8.3	-11.18	-13.30	12.53
37	8.1	-11.00	-13.20	12.58
38	7.9	-10.76	-12.90	12.58
39	7.7	-10.55	-12.70	12.59
40	7.5	-10.39	-12.50	12.65
41	7.3	-10.21	-12.40	12.69
42	7.1	-10.07	-2.20	12.76
43	7.0	-9.85	-12.00	12.74
44	6.8	-9.66	-11.80	12.75
45	6.7	-9.28	-11.40	12.57
46	6.5	-8.96	-11.10	12.44
47	6.4	-8.56	-10.70	12.22
48	6.2	-8.18	-10.30	12.02
49	6.1	-7.80	-10.00	11.83
50	6.0	-7.30	-9.50	11.50
51	5.9	-6.97	-9.10	11.34
52	5.8	-6.64	-8.80	11.18
53	5.7	-6.39	-8.50	1.09
54	5.6	-6.12	-8.30	10.99
55	5.5	-5.78	-7.90	10.80
56	5.4	-5.57	-7.70	10.75
57	5.3	-5.36	-7.50	10.69
58	5.2	-5.27	-7.40	10.76
59	5.1	-5.14	-7.30	10.78
60	5.0	-5.13	-7.30	10.92
61	4.9	-5.07	-7.20	10.99

62	4.8	-5.02	-7.20	11.08
63	4.8	-4.99	-7.10	11.20
64	4.7	-4.94	-7.10	11.28
65	4.6	-4.89	-7.00	11.37
66	4.5	-4.73	-6.90	11.34
67	4.5	-4.57	-6.70	11.31
68	4.4	-4.32	-6.50	11.19
69	4.3	-4.13	-6.30	11.13
70	4.3	-3.87	-6.00	10.99
71	4.2	-3.58	-5.70	10.83
72	4.2	-3.34	-5.50	10.70
73	4.1	-3.09	-5.20	10.57
74	4.1	-2.90	-5.10	10.51
75	4.0	-2.63	-4.80	10.35
76	3.9	-2.47	-4.60	10.30
77	3.9	-2.26	-4.40	10.21
78	3.8	-2.08	-4.20	10.14
79	3.8	-2.00	-4.20	10.18
80	3.7	-1.83	-4.00	10.11
81	3.7	-1.74	-3.90	10.14
82	3.7	-1.60	-3.80	10.10
83	3.6	-1.51	-3.70	10.12
84	3.6	-1.37	-3.50	10.08
85	3.5	-1.33	-3.50	10.14
86	3.5	-1.27	-3.40	10.18
87	3.4	-1.19	-3.30	10.20
88	3.4	-1.13	-3.30	10.24
89	3.4	-1.04	-3.20	10.25
90	3.3	-1.00	-3.20	10.30
91	3.3	-0.93	-3.10	10.33
92	3.3	-0.93	-3.10	10.42
93	3.2	-0.82	-3.00	10.41
94	3.2	-0.79	-2.90	10.47
95	3.2	-0.78	-2.90	10.55
96	3.1	-0.69	-2.80	10.56

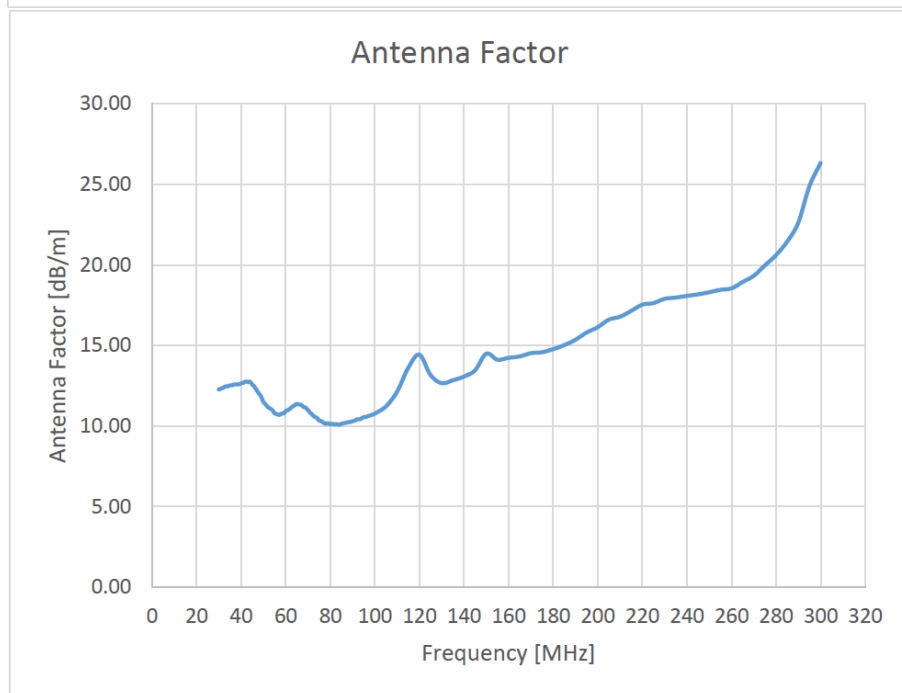
97	3.1	-0.66	-2.80	10.62
98	3.1	-0.61	-2.80	10.66
99	3.0	-0.58	-2.70	10.71
100	3.0	-0.55	-2.70	10.77
105	2.9	-0.58	-2.70	11.22
110	2.7	-1.08	-3.20	12.13
115	2.6	-2.18	-4.30	13.61
120	2.5	-2.63	-4.80	14.43
125	2.4	-1.01	-3.20	13.17
130	2.3	-0.16	-2.30	12.66
135	2.2	-0.01	-2.20	12.84
140	2.1	0.07	-2.10	13.07
145	2.1	-0.02	-2.20	13.46
150	2.0	-0.75	-2.90	14.49
155	1.9	-0.10	-2.30	14.12
160	1.9	0.07	-2.10	14.23
165	1.8	0.25	-1.90	14.32
170	1.8	0.31	-1.80	14.52
175	1.7	0.50	-1.70	14.58
180	1.7	0.55	-1.60	14.77
185	1.6	0.55	-1.60	15.02
190	1.6	0.45	-1.70	15.35
195	1.5	0.22	-1.90	15.80
200	1.5	0.11	-2.00	16.13
205	1.5	-0.15	-2.30	16.60
210	1.4	-0.12	-2.30	16.78
215	1.4	-0.27	-2.40	17.14
220	1.4	-0.46	-2.60	17.53
225	1.3	-0.36	-2.50	17.63
230	1.3	-0.44	-2.60	17.89
235	1.3	-0.33	-2.50	17.97
240	1.2	-0.24	-2.40	18.07
245	1.2	-0.16	-2.30	18.17
250	1.2	-0.12	-2.30	18.30
255	1.2	-0.10	-2.30	18.45

260	1.2	-0.02	-2.20	18.54
265	1.1	-0.24	-2.40	18.93
270	1.1	-0.47	-2.60	19.32
275	1.1	-0.96	-3.10	19.96
280	1.1	-1.43	-3.60	20.60
285	1.1	-2.12	-4.30	21.44
290	1.0	-3.14	-5.30	22.61
295	1.0	-5.26	-7.40	24.87
300	1.0	-6.56	-8.70	26.32

天线增益

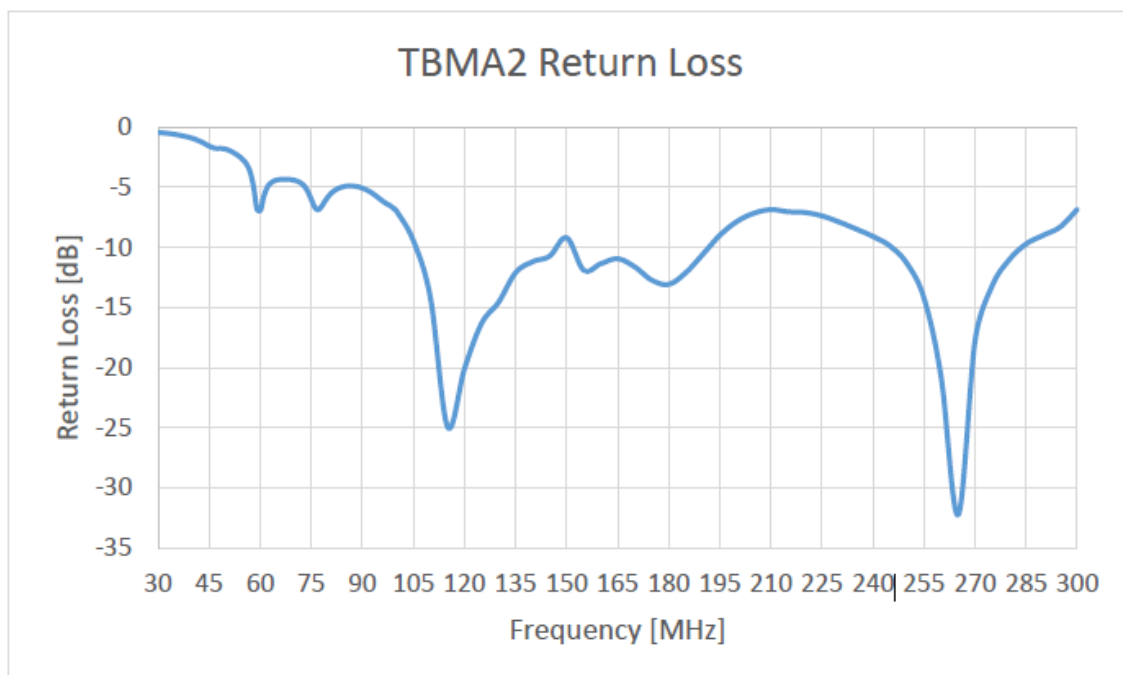


天线系数

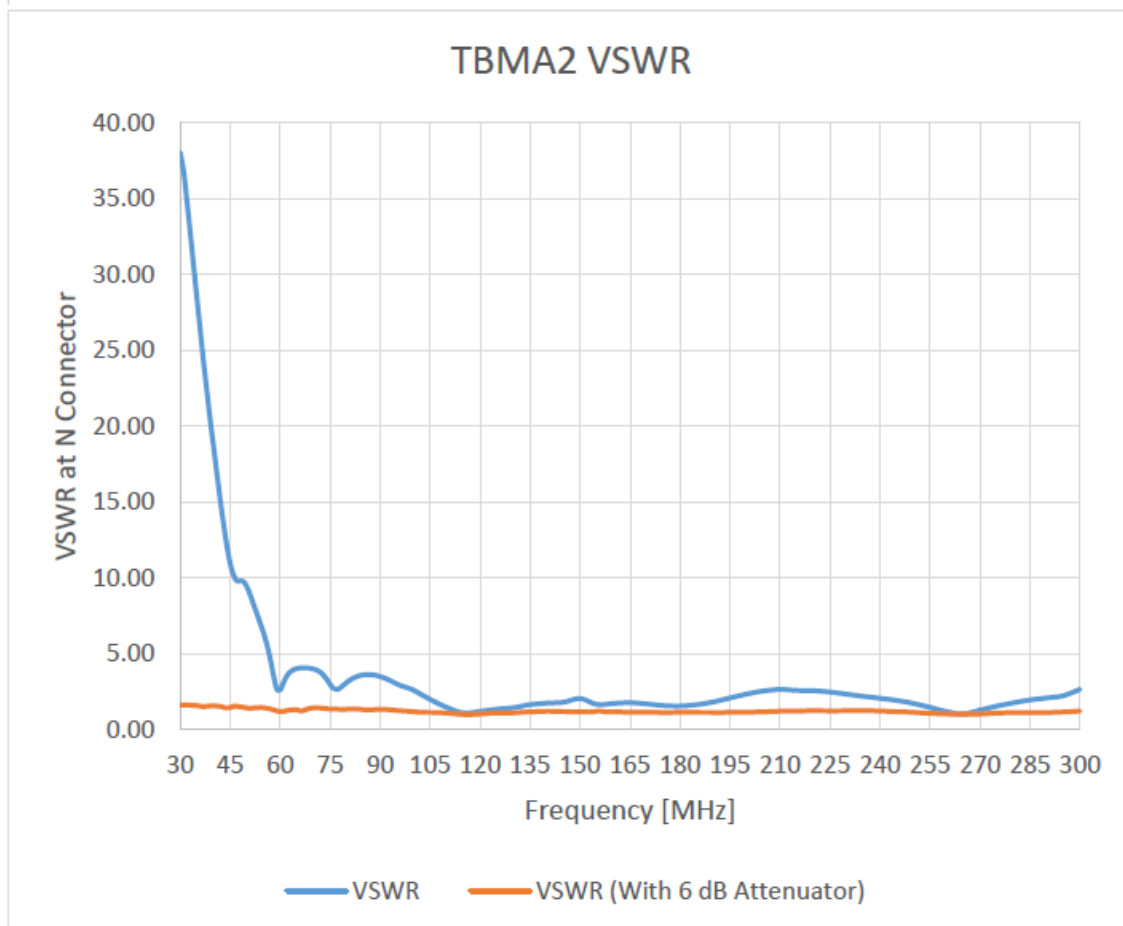


4.2 天线回波损耗/VSWR

回波损耗



VSWR



5. 应用 (辐射骚扰测量)

TBMA2是针对EMC辐射骚扰测量而设计的，为了最佳利用TBMA2，需要考虑一些细节：

TBMA2在输出端口不含任何过滤器，因此，出现的高振幅信号在射频输出端，特别是使用外部前置放大器时，可能会使频谱分析仪过载，由此产生的互调会引起测量误差。在高噪音环境下水平，使用

合适的过滤器是有利的。

即使没有DUT，天线在非屏蔽环境中拾取的环境噪声电平与分析仪的基本噪声电平相结合，可能已经超过了某些 CISPR 标准的辐射发射限值。因此，在未屏蔽的环境中，可能很难区分环境噪声和DUT辐射噪声。

考虑到当下环境噪声源的动态特性，即使打开/关闭DUT以识别来自DUT的辐射噪声也可能不是解决方案。

一个合适的测量是首先在屏蔽帐篷或带有屏蔽的TEM小室中测量DUT的辐射噪声，这将很好的描述DUT的发射噪声频谱。您可以轻松识别DUT的最强发射，然后在开阔试验场地 (OATS) 中使用测量天线重新测量。只需将分析仪的中心频率——设置为DUT的临界发射频率。选择一个尽可能窄的跨度，以便仅在所测量的DUT杂散频率处进行缩放。如果基本噪声仍然过高，您可以使用合适的外部带通滤波器，降低分析仪的分辨率带宽或将天线移近DUT，直到您可以清楚地识别DUT杂散并测量其电平。只要您将天线保持在远场，您就可以轻松地将实际测量距离转换为3m或10m距离的等效水平。

如果DUT杂散超出标准限制，请将其带回实验室并使用近场探头定位DUT PCBA上杂散的来源。采取适当措施减少产品的排放。通过TEM小室测量跟踪修改的效果，直到TEM小室中测量的相对改进与根据相关标准满足远场限制所需的相对改进相匹配。

然后对DUT进行另一次OATS测量，以验证DUT的辐射发射在使用天线测量时是否在限制范围内。

使用以下公式将测量结果从实际测量距离转换为相关标准规定的距离：

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

公式中， D_m 为实际测量距离， D_s 为 相关标准中规定的距离

P_m 为实际测量距离内测得的射频功率

P_s 为相关标准规定的距离内计算出的等效射频功率

或者使用下面的转换表：

换算 1m – 3m	减去 9.5 dB
换算 1m – 10m	减去 20 dB
换算 2m – 3m	减去 3.5 dB

换算 2m – 10m	减去 14 dB
换算 3m – 10m	减去 10.5 dB

当应用上述转换时，请注意，即使在标准中规定的设置，测量天线也不在频率范围内。实际上考虑屏蔽房尺寸，这是不可能的。

下表概述了TBMA2的近场和远场距离，具体取决于频率。例如，假设实际测量距离为10 m，上述转换将在 60 MHz 至 120 MHz 之间有效。

频率	波长	近场区域	近场区域	过渡区	远场区域
MHz	m	m	m	m	m
30	10.00	<1.59	1.59 – 10.00	10.00 – 20.00	>20.00
35	8.60	<1.37	1.37 – 8.60	8.60 – 17.20	>17.20
40	7.50	<1.19	1.19 – 7.50	7.50 – 15.00	>15.00
45	6.70	<1.07	1.07 – 6.70	6.70 – 13.40	>13.40
50	6.00	<0.95	0.95 – 6.00	6.00 – 12.00	>12.00
55	5.50	<0.87	0.87 – 5.50	5.50 – 11.00	>11.00
60	5.00	<0.79	0.79 – 5.00	5.00 – 10.00	>10.00
65	4.60	<0.73	0.73 – 4.60	4.60 – 9.20	>9.20
70	4.30	<0.68	0.68 – 4.30	4.30 – 8.60	>8.60
75	4.00	<0.64	0.64 – 4.00	4.00 – 8.00	>8.0
80	3.70	<0.59	0.59 – 3.70	3.70 – 7.40	>7.40
85	3.50	<0.56	0.56 – 3.50	3.50– 7.00	>7.00
90	3.30	<0.52	0.52 – 3.30	3.30 – 6.60	>6.60
95	3.20	<0.51	0.51 – 3.20	3.20 – 6.40	>6.40
100	3.00	<0.48	0.48 – 3.00	3.00 – 6.00	>6.00
105	2.90	<0.46	0.46 – 2.90	2.90 – 5.80	>5.80
110	2.70	<0.43	0.43-1.54	1.54-8.95	>8.95
115	2.60	<0.41	0.41-1.57	1.57-9.30	>9.30

120	2.50	<0.40	0.40-1.61	1.61-9.67	>9.67
125	2.40	<0.38	0.38-1.64	1.64-10.07	>10.07
130	2.30	<0.37	0.37-1.67	1.67-10.51	>10.51
135	2.20	<0.35	0.35-1.71	1.71-10.99	>10.99
140	2.10	<0.33	0.33-1.75	1.75-11.51	>11.51
145	2.10	<0.33	0.33-1.75	1.75-11.51	>11.51
150	2.00	<0.32	0.32-1.80	1.80-12.09	>12.09
155	1.90	<0.30	0.30-1.84	1.84-12.72	>12.72
160	1.90	<0.30	0.30-1.84	1.84-12.72	>12.72
165	1.80	<0.29	0.29-1.80	1.80-13.43	>13.43
170	1.80	<0.29	0.29-1.80	1.80-13.43	>13.43
175	1.70	<0.27	0.27-1.70	1.70-14.22	>14.22
180	1.70	<0.27	0.27-1.70	1.70-14.22	>14.22
185	1.60	<0.25	0.25-1.60	1.60-15.11	>15.11
190	1.60	<0.25	0.25-1.60	1.60-15.11	>15.11
195	1.50	<0.24	0.24-1.50	1.50-16.12	>16.12
200	1.50	<0.24	0.24-1.50	1.50-16.12	>16.12
205	1.50	<0.24	0.24-1.50	1.50-16.12	>16.12
210	1.40	<0.22	0.22-1.40	1.40-17.27	>17.27
215	1.40	<0.22	0.22-1.40	1.40-17.27	>17.27
220	1.40	<0.22	0.22-1.40	1.40-17.27	>17.27
225	1.30	<0.21	0.21-1.30	1.30-18.60	>18.60
230	1.30	<0.21	0.21-1.30	1.30-18.60	>18.60
235	1.30	<0.21	0.21-1.30	1.30-18.60	>18.60
240	1.20	<0.19	0.21-1.20	1.20-20.15	>20.15
245	1.20	<0.19	0.19-1.20	1.20-20.15	>20.15

250	1.20	<0.19	0.19-1.20	1.20-20.15	>20.15
255	1.20	<0.19	0.19-1.20	1.20-20.15	>20.15
260	1.20	<0.19	0.19-1.20	1.20-20.15	>20.15
265	1.10	<0.18	0.18-1.10	1.10-21.98	>21.98
270	1.10	<0.18	0.18-1.10	1.10-21.98	>21.98
275	1.10	<0.18	0.18-1.10	1.10-21.98	>21.98
280	1.10	<0.18	0.18-1.10	1.10-21.98	>21.98
285	1.10	<0.18	0.16-1.00	1.10-21.98	>21.98
290	1.00	<0.16	0.16-1.00	1.00-24.17	>24.17
295	1.00	<0.16	0.16-1.00	1.00-24.17	>24.17
300	1.00	<0.16	0.16-1.00	1.00-24.17	>24.17

请注意，上表中 105 MHz 和 110 MHz 之间的不连续性源于应用了两个模型。第一个模型适用于物理上短于一半波长的天线，第二个模型适用于物理上长于一半波长的天线。显然，这两个模型的公式不能平滑地相互转换。

6. 订货信息

型号	描述
TBMA2	30MHz-300MHz 双锥测量天线、1/4螺纹塑料件

Poletech

深圳市国测电子有限公司

深圳市龙华新区梅龙路粤通综合楼E208

电话：0755-85261178 E-mail:ocetest@126.com URL:www.octest.com

实时频谱仪 EMC/EMI电磁兼容测试 通用基础测试 音视频测试 电力测试 天线 电磁辐射测量 核辐射测量 辐射防护
求实创新 探索未知 服务未来