



Rav 1.0
2024.03.28

TBRE101 环形天线
30Hz – 100KHz
符合MIL-STD-461G RE101测量
说明书

1. 概述

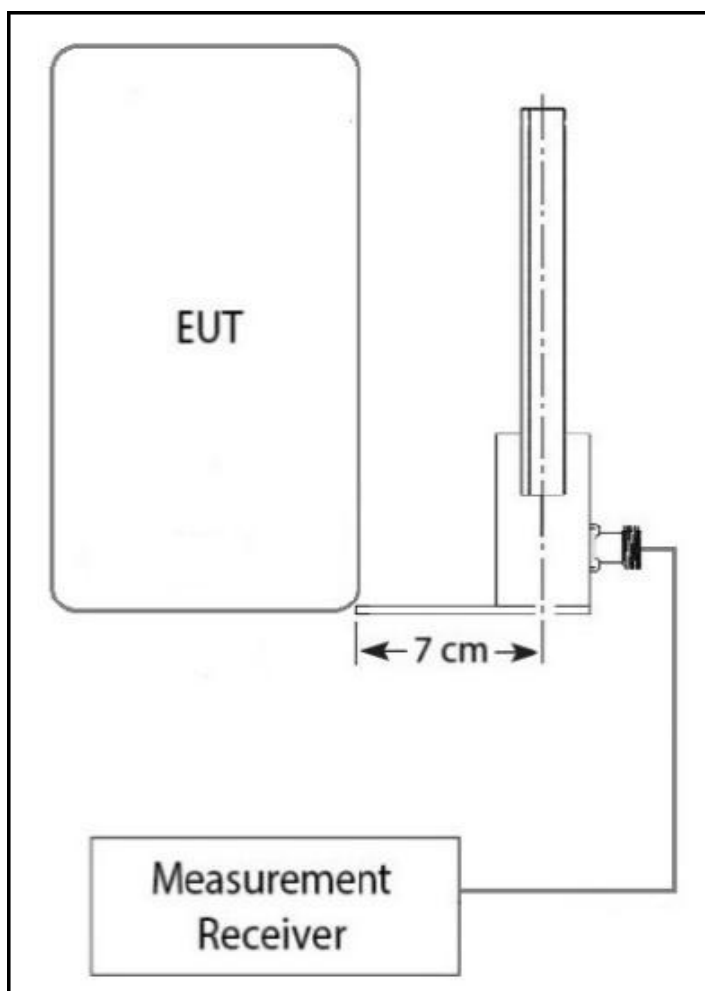
TBRE101 是一种无源接收环形天线，用于 **MIL-STD-461G RE101** 测试，以测量电子设备和子系统的辐射发射，包括国防应用中的电气电缆接口。

TBRE101 用于测量距离被测设备 (DUT) 各侧 7cm 处的低频磁场发射。测试频率范围为 30Hz 至 100 kHz。

MIL-STD-461G 的第 5.17 节规定了测试设置和测量程序。

TBRE101 由一个直径为 13.3cm 的线圈组成，线圈由 36 匝 7 股 41AWG 利兹线绕制，并置于屏蔽层内。线圈绕组的直流电阻为 10 Ohms。该环形天线接收垂直于其平面的磁场辐射，并在其输出端口产生与 B 场/H 场辐射强度成正比的电压信号。

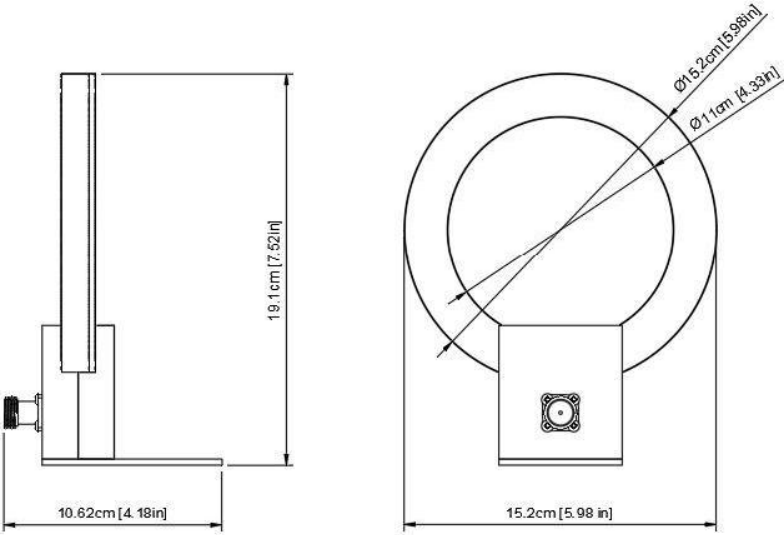
选件 TBCCP1-2K70 同轴射频电流监测探头 (传感器)，用于校准目的。其在 9 kHz 至 30MHz 频率范围内具有 0dBΩ (1V/A) 的平坦传输阻抗 (负载为 50Ω 时)。



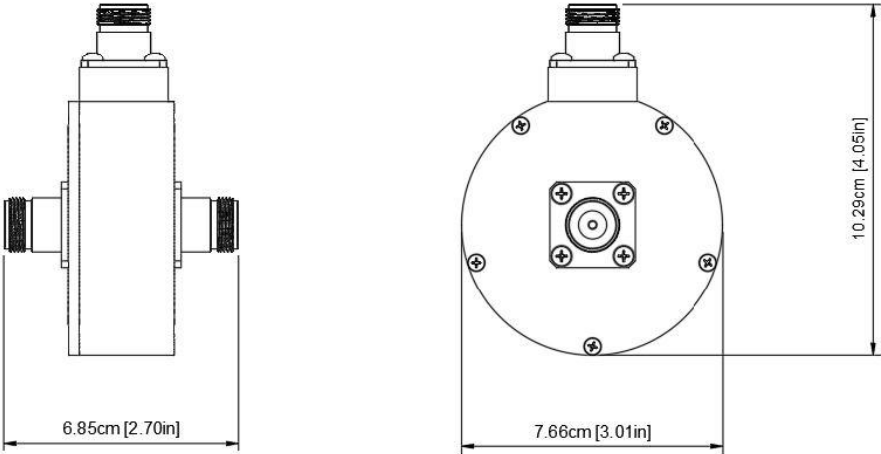
TBRE101 典型测试

2. 技术指标

天线类型	环形天线
频率范围	30Hz – 100KHz (10Hz-1MHz)
测试标准	MIL-STD-461G / RE101
环径	13.3cm
环结构	7股41 AWG利兹线绕36圈
回路线圈直流电阻	10Ω (标称)
线圈自感	385μH
标称阻抗	50Ω
接头	N型母
天线转换系数	±3dB @与MIL-STD-461G标准中RE101验证相比
尺寸	10.62 x 15.2 x 19.1 cm
重量	0.5 Kg
质保	1年
标准配置	天线、校准数据、说明书



RE101 尺寸

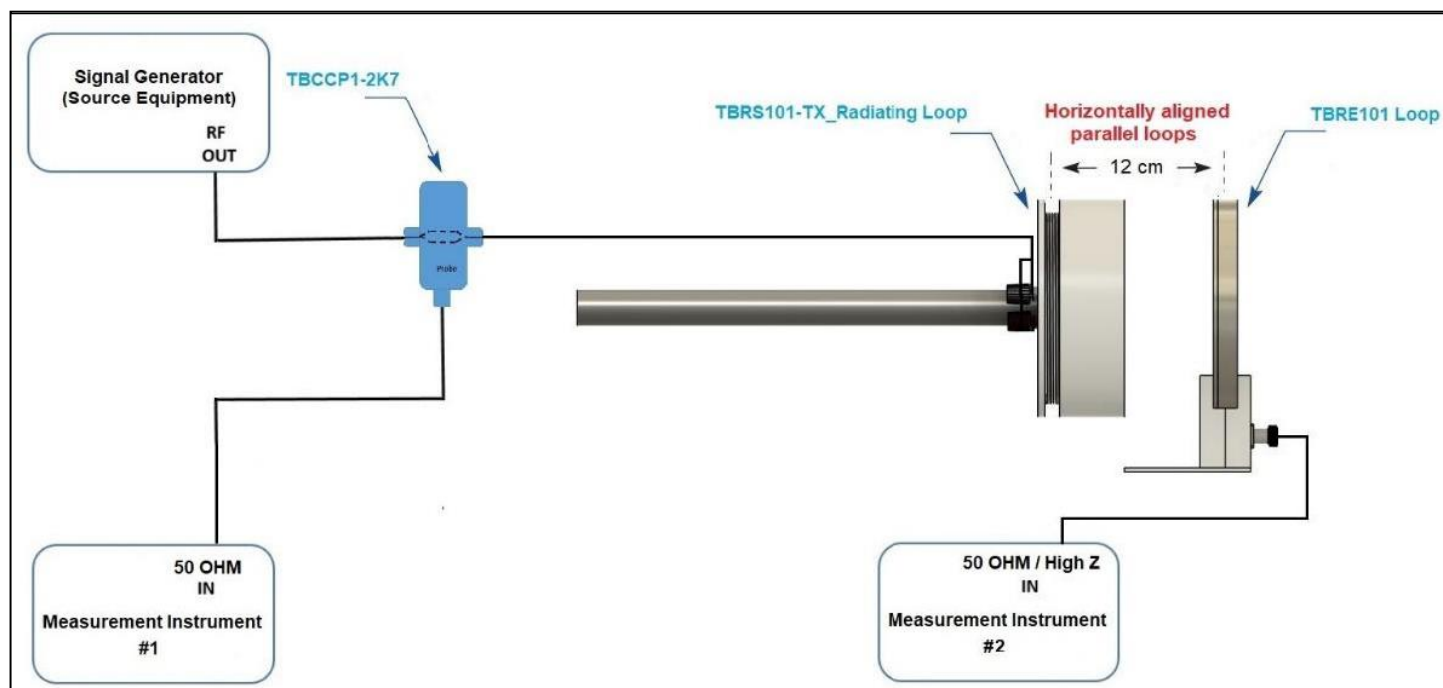


TBCCP1-2K70 尺寸

3. 天线转换系数

要确定 **TBRE101** 接收环的转换系数，需将从 **TBRS101** 辐射环在 12 厘米距离处产生的磁通量密度（以 dBpT 为单位）减去使用 50Ω/高阻抗测量仪器测得的 **TBRE101** 环的 RF 输出电压（以 dBμV 为单位）。

TBRS101 辐射环产生的磁通量密度和 **TBRE101** 环的输出电压必须作为频率的函数在 30Hz 至 100 kHz 范围内进行测量，并使用第 4 节（下节）中的 **TBRE101** 天线转换系数表。



TBRE101 典型校准设置（射频电流探头法）

转换系数以两种形式给出（dBμV 转 dBpT）和（dBμV 转 dBμA/m），前者比后者高 **1.98 dB**。如果在 30Hz 至 100kHz 频率范围内，观测到的天线转换系数与 **MIL-STD-461G RE101** 环形天线转换系数的理论值相差在 **±3 dB** 以内，则认为这些转换系数是有效的。

应用天线转换系数，可以将 **TBRE101** 输出端测得的电压（以 dBμV 为单位）分别转换为磁通量密度（以 dBpT 为单位）和磁场强度（以 dBμA/m 为单位）。磁通量密度值（以 dBpT 为单位）被视为被测设备（EUT）的辐射干扰水平，然后与 **MIL-STD-461G RE101** 的辐射发射限值进行比较。

以下是用于计算辐射干扰水平的公式：

$$\text{磁通量密度 (dBpT)} = \text{测量电压 (dBμV)} + \text{天线转换系数 (dBpT/μV)}$$

$$\text{磁场强度 (dBμA/m)} = \text{测量电压 (dBμV)} + \text{天线转换系数 (dBμA/m/μV)}$$

使用射频电流探头法对 **TBRE101** 进行典型校准的设置步骤：

设备准备：

- **TBRE101** 接收环形天线
- **TBRS101** 辐射环形天线（用于生成已知磁场）
- **TBCCP1-2K70** 射频电流探头（或其他等效探头）
- 50 欧姆阻抗的测量仪器（如频谱分析仪或接收机）
- 信号发生器（用于驱动 **TBRS101** 辐射环）
- 校准用电缆和适配器

测试设置：

- 将 **TBRS101** 辐射环放置在距离 **TBRE101** 接收环 **12 厘米** 的位置，确保两者平行对齐。
- 使用信号发生器驱动 **TBRS101** 辐射环，生成已知强度的磁场。
- 将 **TBCCP1-2K70** 射频电流探头连接到信号源与 **TBRS101** 辐射环之间，输出至频谱用于监测电流
- 将 **TBRE101** 接收环的输出连接到 **50 欧姆**测量仪器（如频谱分析仪）。

校准步骤：

- 在 **30Hz 至 100KHz** 频率范围内，逐步调整信号发生器的频率。
- 在每个频率点，记录 **TBRS101** 辐射环产生的磁通量密度（以 dBpT 为单位）。
- 同时，使用测量仪器记录 **TBRE101** 接收环的输出电压（以 dBμV 为单位）。
- 使用以下公式计算 **TBRE101** 的转换系数：

转换系数 (dBpT/μV)=磁通量密度 (dBpT)–输出电压 (dBμV)

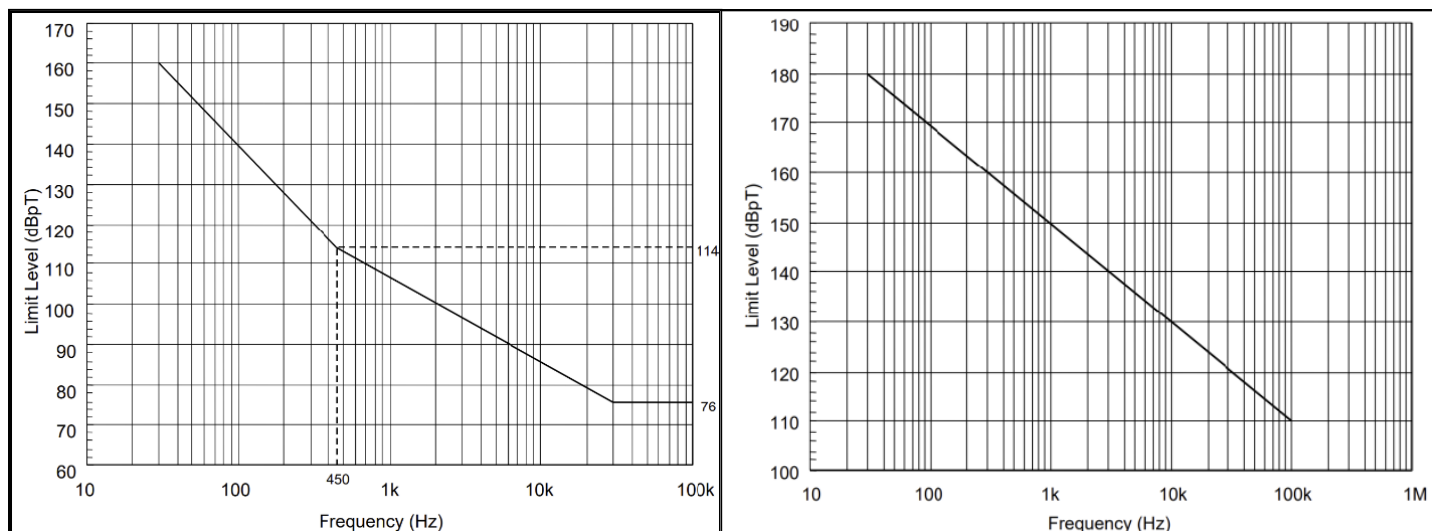
将结果与 **TBRE101 天线转换系数表**（第 4 章）中的参考值进行比较，确保校准的准确性。

注意事项：

- 确保测试环境无外部电磁干扰。
- 校准过程中，保持 **TBRS101** 和 **TBRE101** 之间的距离和相对位置恒定。
- 使用高精度仪器以确保测量结果的可靠性。

通过上述步骤，可以完成 **TBRE101** 的典型校准，确保其在 **MIL-STD-461G RE101** 测试中的准确性和可靠性。

海军和陆军应用的 RE101 限值		
频率范围	磁场限值 (dBpT)	磁场限值 (μA/m)
30Hz 至 1KHz	120	1
1KHz 至 30KHz	80 – 120	0.1 – 1
30KHz 至 100KHz	80	0.1



海军和陆军应用的 RE101 限值

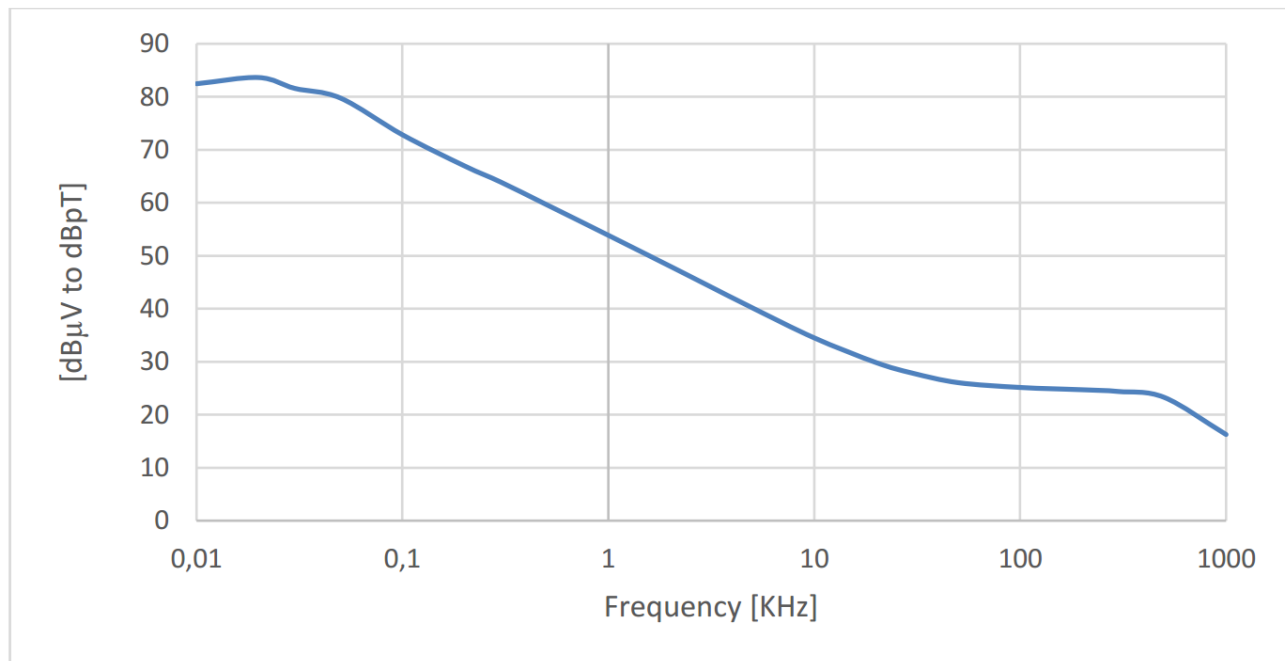
MIL-STD-461G 中规定的 **RE101** 辐射发射限值旨在控制电子设备和子系统的低频磁场发射。这些限值适用于海军和陆军应用，覆盖的频率范围为 **30Hz 至 100kHz**。

- **单位之间的转换**：1dBpT=20log10 (B) (B 以 pT 为单位) ， 1μA/m=0.01257pT
- **测量距离**：测量通常在距离被测设备 (EUT) 或其电气电缆接口 **7 厘米** 处进行
- **应用**：用于海军和陆军平台，包括舰船、潜艇、地面车辆及相关设备

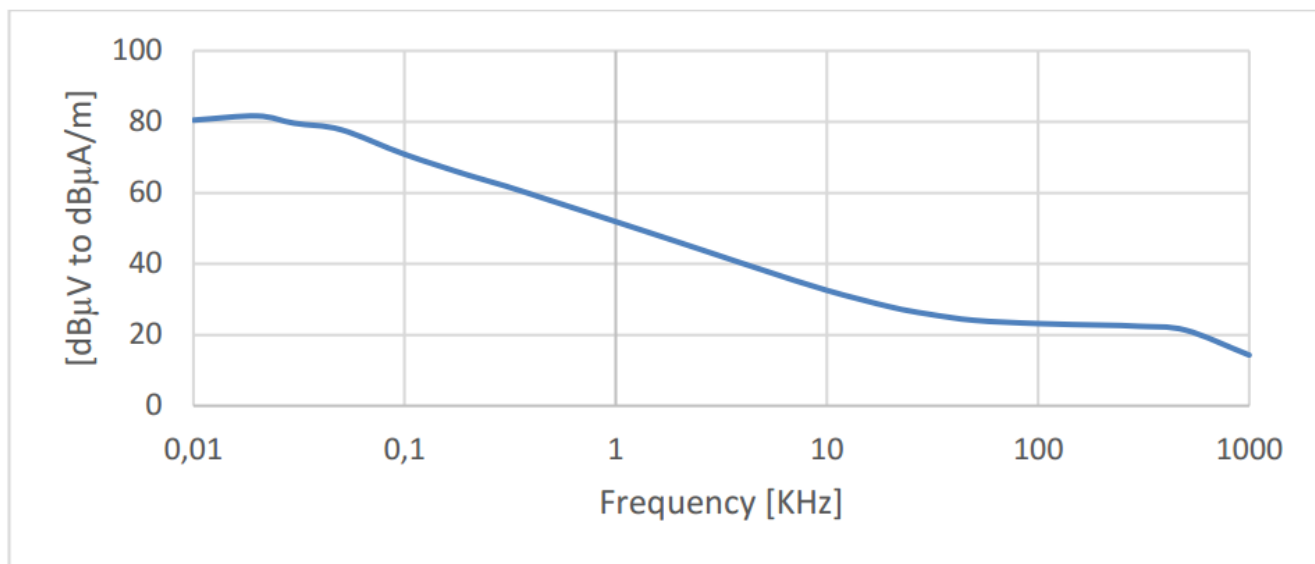
4. TBRE101 天线转换系数

Frequency	TBRE101转换	TBRE101转换	MIL-STD-461G 转换
[KHz]	[dBμV to dBpT]	[dBμV to dBμA/m]	[dBμV to dBpT]
0.01	82.45	80.47	91.6
0.02	83.62	81.64	85.7
0.03	81.58	79.60	82.1
0.05	79.75	77.77	77.7
0.1	72.82	70.84	71.7
0.2	66.95	64.97	65.6
0.3	63.91	61.93	62.2
0.5	59.66	57.68	57.7
1	53.86	51.88	51.7
2	47.99	46.01	45.7
3	44.53	42.55	42.2
5	40.17	38.19	37.8
10	34.49	32.51	32.2
20	29.83	27.85	27.4
30	27.84	25.86	25.4
50	26.05	24.07	23.9
100	25.14	23.16	23
200	24.71	22.73	22.8
300	24.38	22.40	22.7
500	23.28	21.30	22.7
1,000	16.26	14.28	22.7

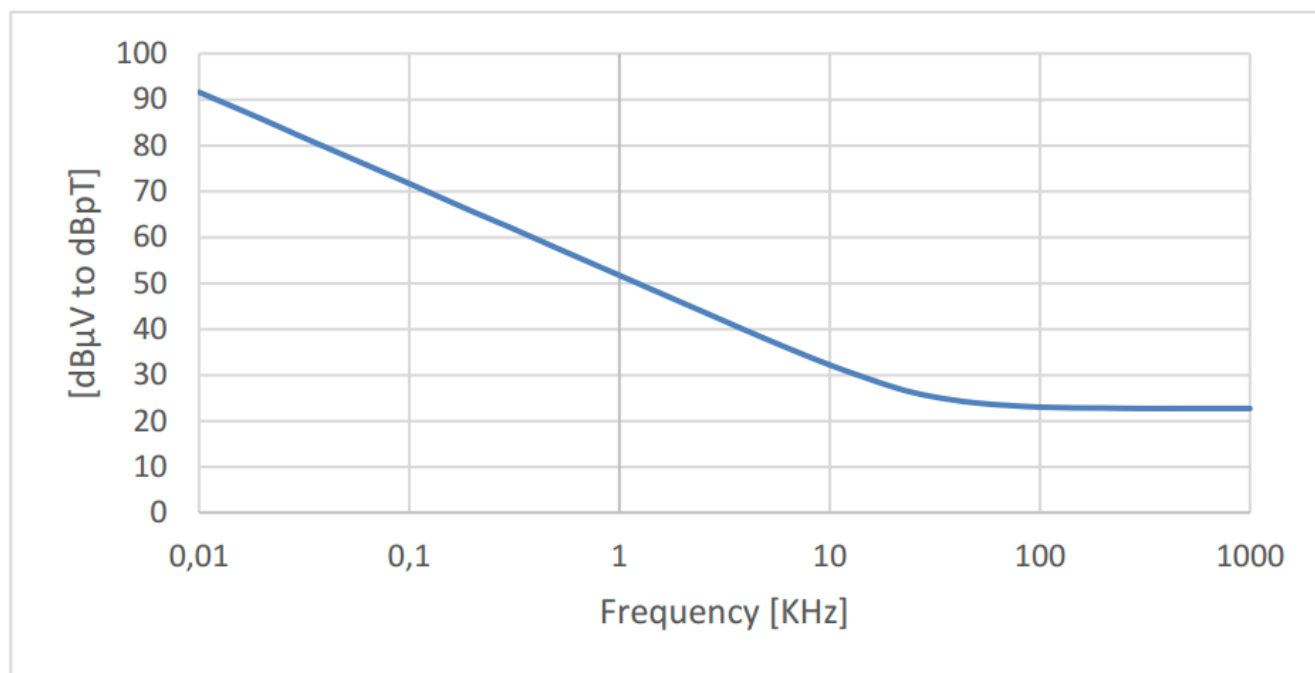
典型天线转换系数表 (50 欧姆负载阻抗)



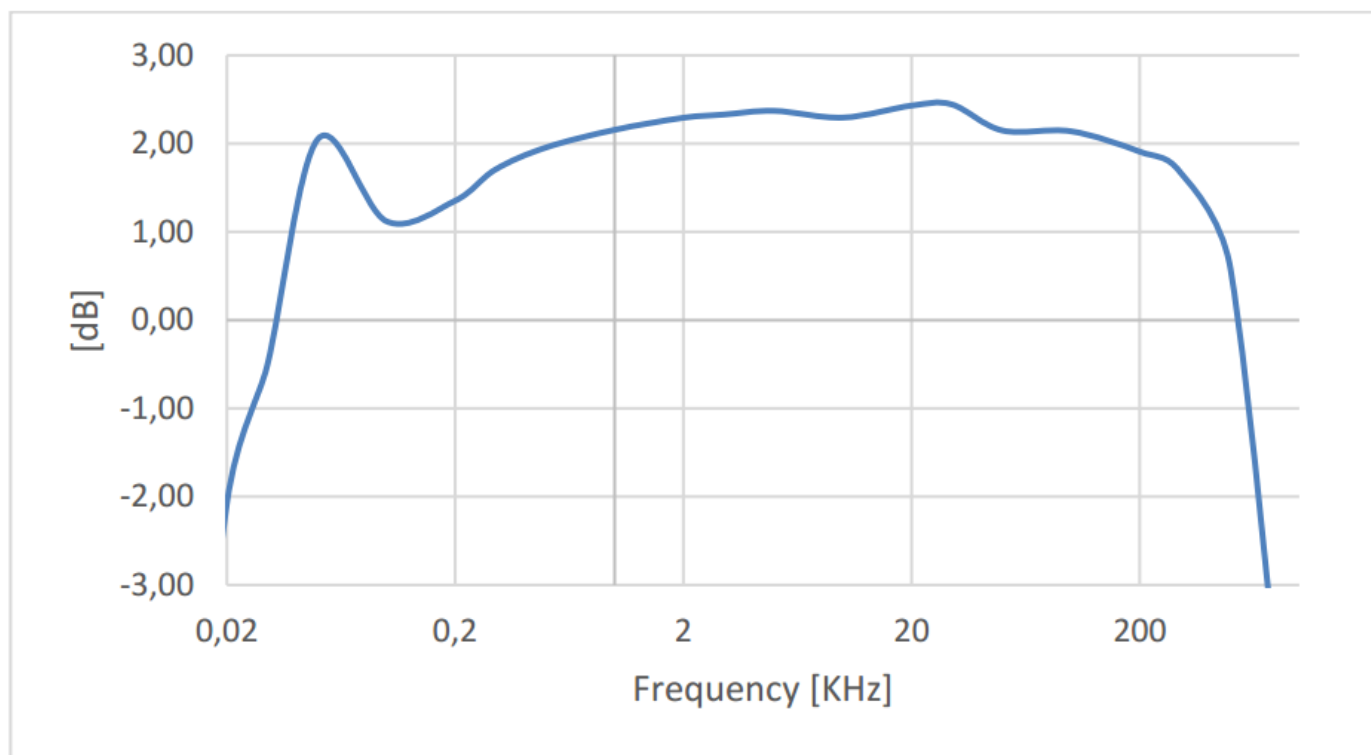
TBRE101 典型天线转换系数 (50 欧姆负载阻抗)



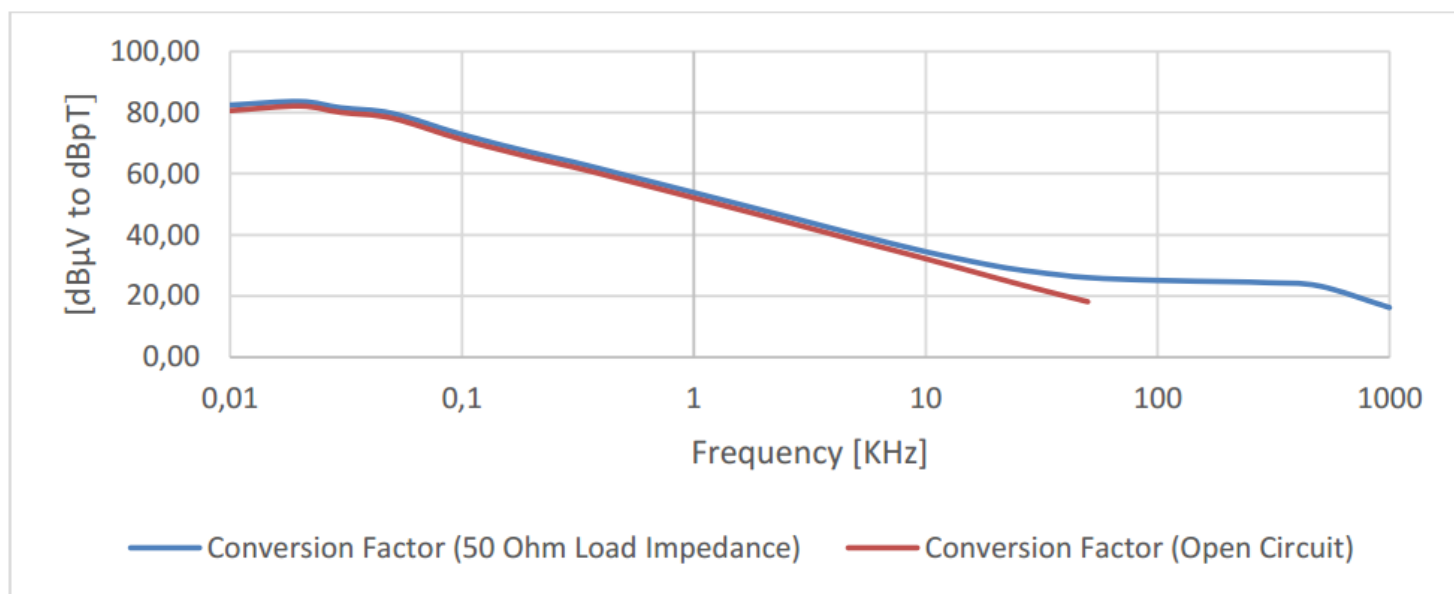
TBRE101 典型天线转换系数 (50 欧姆负载阻抗)



MIL-STD-461G RE101 环形天线转换系数 (50 欧姆负载阻抗)



与 MIL-STD-461G RE101 环形天线转换系数的偏差 (50 欧姆负载阻抗)



TBRE101 典型天线转换系数 (50 欧姆负载阻抗 vs 开路)

5. 校准

TBRE101 随附工厂校准协议。

可选的校准配件包括：**TBRS101** 辐射环及其螺纹安装杆、**TBCCP1-2K70** 同轴射频电流监测探头（传感器）、50 欧姆射频终端负载、BNC 母头转 4mm 香蕉插头以及连接电缆，这些配件可根据需要用于定期重新校准或性能验证。

测量系统完整性的校准过程在 **MIL-STD-461G** 标准的第 5.17.3.4 章中有详细描述。

6. 订货信息

型号	描述
TBRE101	环形天线、校准数据、手册、包装箱
选件	
TBR5101-TX	发射天线，用于产生30Hz至100KHz的磁场
TBCCP1-2K70	同轴射频电流监测探头用于测量注入到辐射回路的电流
TBMR-110M	1Hz-110MHz测量接收机



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.ocetest.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