



Rav 1.0  
2020.05.08

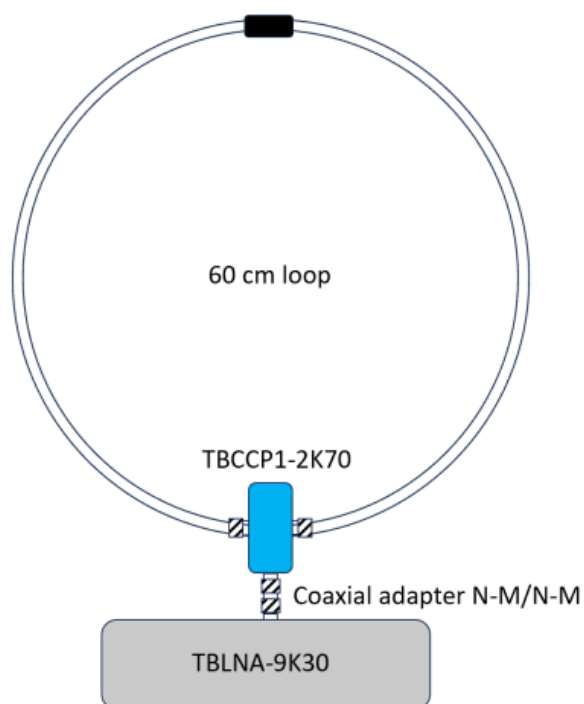
# TBLNA-9K30 环形天线前置放大器

## 9KHz – 30MHz

## 1. 概述

TBLNA-9K30 是 TBMA6-P 的前置放大器，用于扩展无源环形天线的动态范围。

该前置放大器专为 TBMA6-P 设计，但也可与任何适用于 9 kHz–30 MHz 频率范围的无源环形天线配合使用。前置放大器配备了一个可充电电池组，可容纳 12 节标准 AA 镍氢电池。TBLNA-9K30 底部设有  $\frac{1}{4}$ " 螺纹，可连接标准三脚架。



**TBMA56-P环形天线搭配TBLNA-9K30前置放大器**

### 应用：

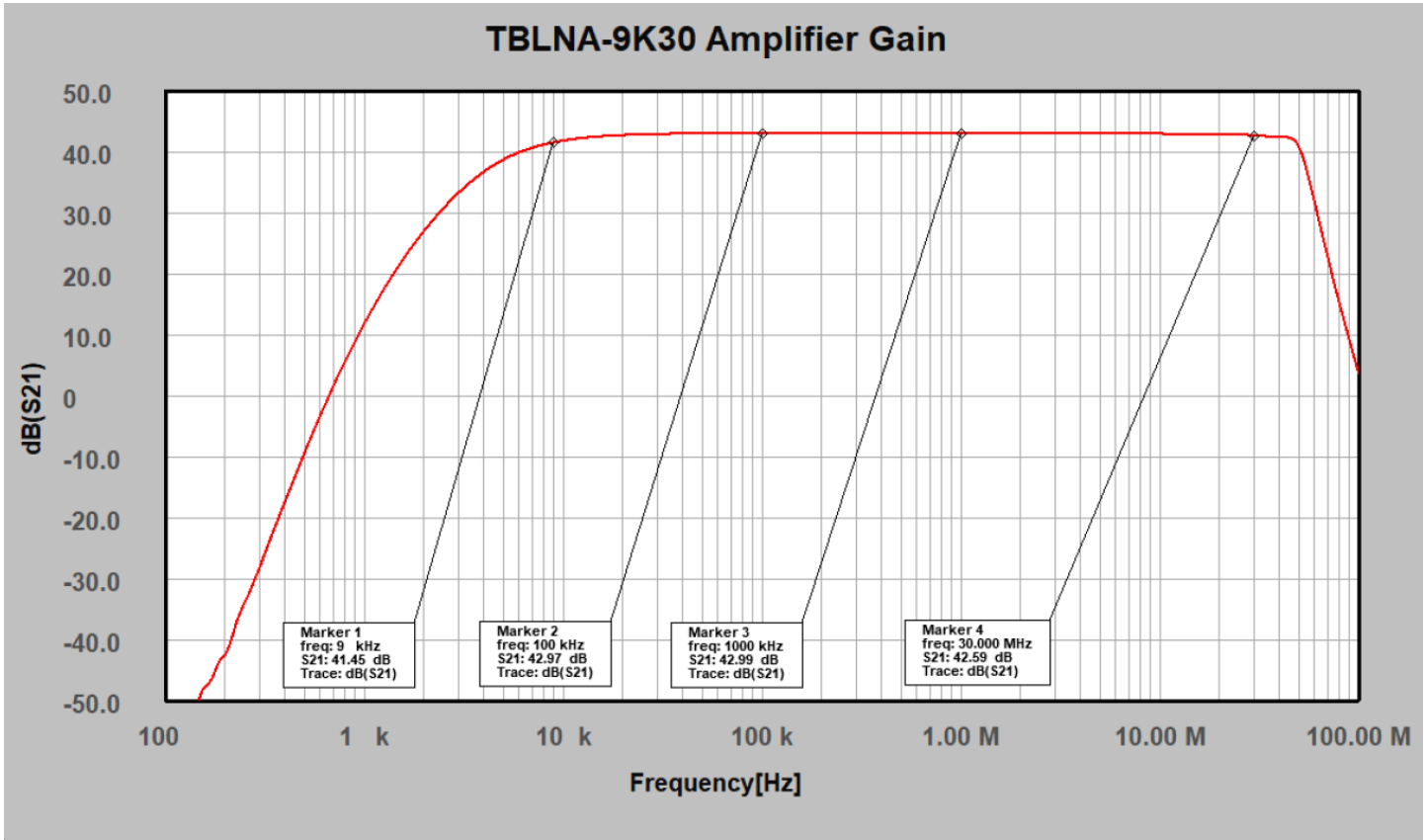
通用增益模块

射频驱动放大器

2. 技术指标

频率范围	9K-30M
增益	43dB 典型值
输出回波损耗	< -20dB@9kHz-30MHz 典型值
P1dBout (1dB压缩点功率输出)	1nV / √Hz,典型值
IP3out (三阶截点输出功率)	+15dBm
连接器类型	N
电源 / 功耗	12节 AA镍氢电池@充电器Mascot 2116、120mA
工作时间	约10H （取决电池）
指示灯	电源开启、低电量、饱和状态
尺寸	180mm @直径 ， 52mm@高度
重量	1.7Kg
螺口	1/4螺纹

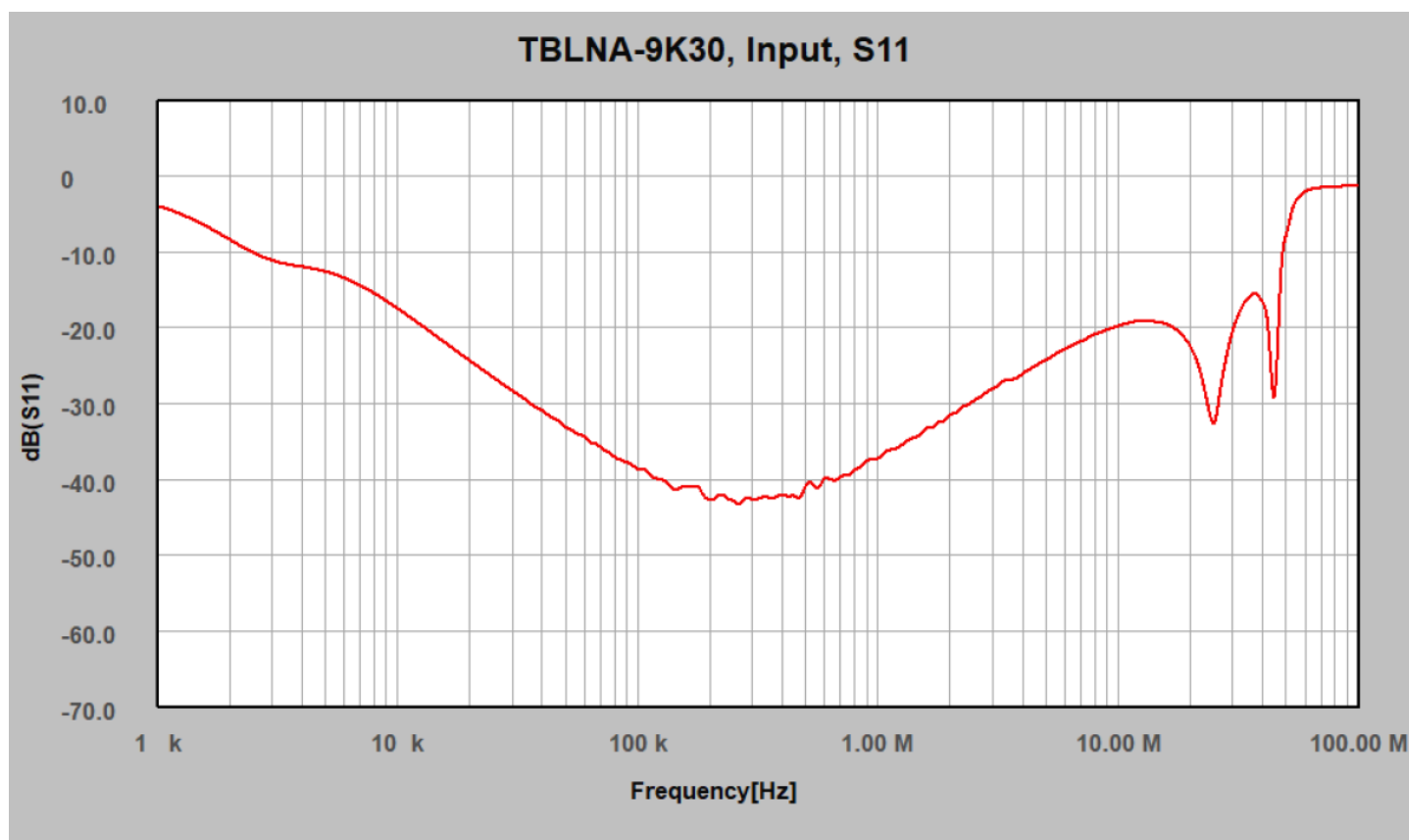
3. 测试图表



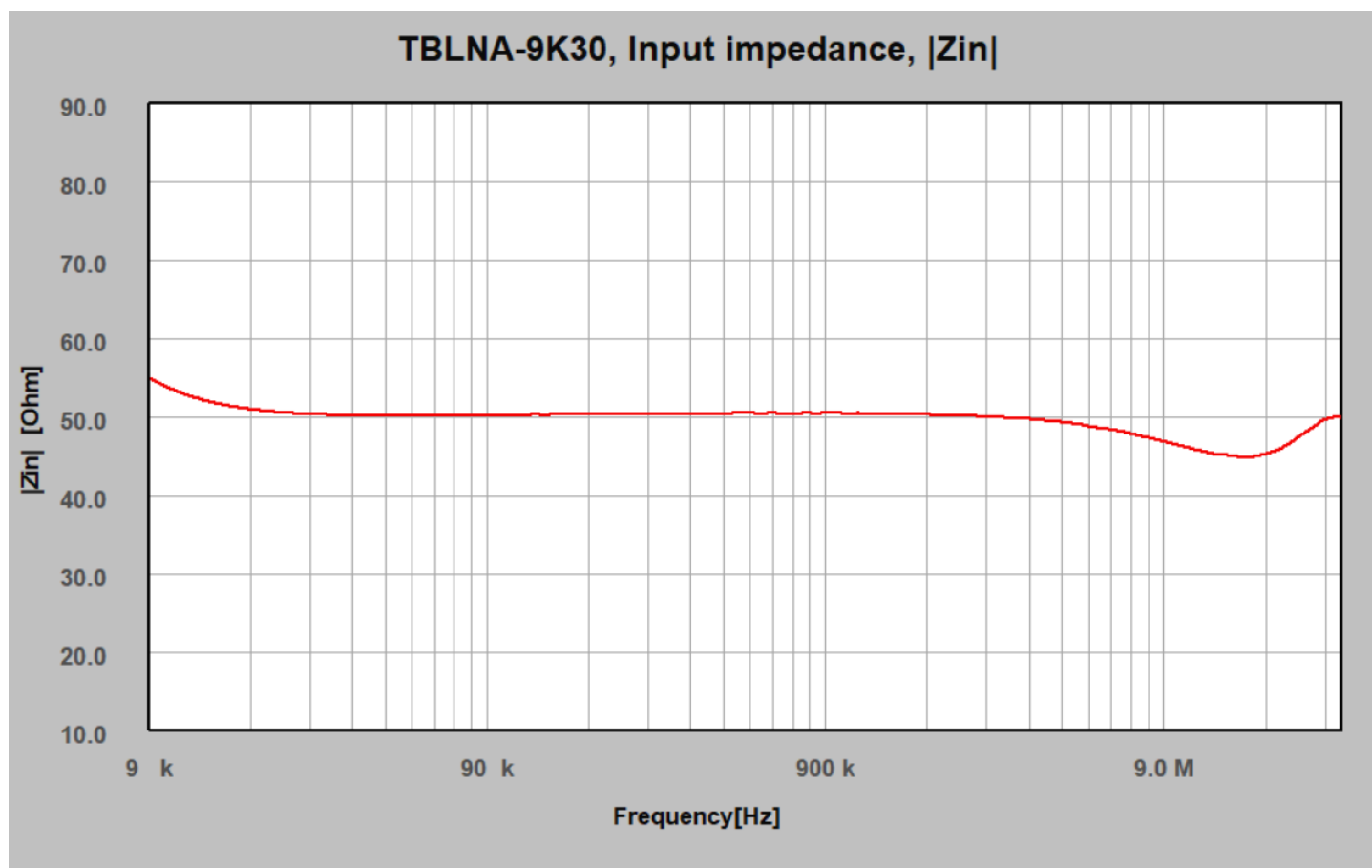
TBLNA-9K30 前置放大器增益; 100 Hz – 100 MHz

Frequency [MHz]	Gain [dB]	Frequency [MHz]	Gain [dB]	Frequency [MHz]	Gain [dB]
0,0001	-53,47	0,1	42,97	14	42,81
0,0002	-42,58	0,11	42,96	15	42,80
0,0003	-28,03	0,12	42,97	16	42,79
0,0004	-17,41	0,13	42,97	17	42,78
0,0005	-9,57	0,14	42,98	18	42,78
0,0006	-3,41	0,15	42,97	19	42,77
0,0007	1,49	0,2	42,98	20	42,76
0,0008	5,50	0,3	42,99	21	42,75
0,0009	8,84	0,4	42,98	22	42,75
0,001	11,68	0,5	42,99	23	42,73
0,002	26,91	0,6	42,99	24	42,72
0,003	33,24	0,7	42,99	25	42,70
0,004	36,63	0,8	42,99	26	42,69
0,005	38,59	0,9	42,99	27	42,67
0,006	39,78	1	42,99	28	42,65
0,007	40,56	2	42,99	29	42,62
0,008	41,08	3	42,97	30	42,59
0,009	41,45	4	42,96	35	42,40
0,01	41,72	5	42,95	40	42,29
0,02	42,64	6	42,94	45	42,18
0,03	42,82	7	42,91	50	40,74
0,04	42,89	8	42,90	55	36,71
0,05	42,92	9	42,88	60	31,73
0,06	42,94	10	42,86	70	22,63
0,07	42,95	11	42,85	80	15,14
0,08	42,96	12	42,83	90	8,92
0,09	42,96	13	42,82	100	3,54

TBLNA-9K30 前置放大器增益; 100 Hz – 100 MHz

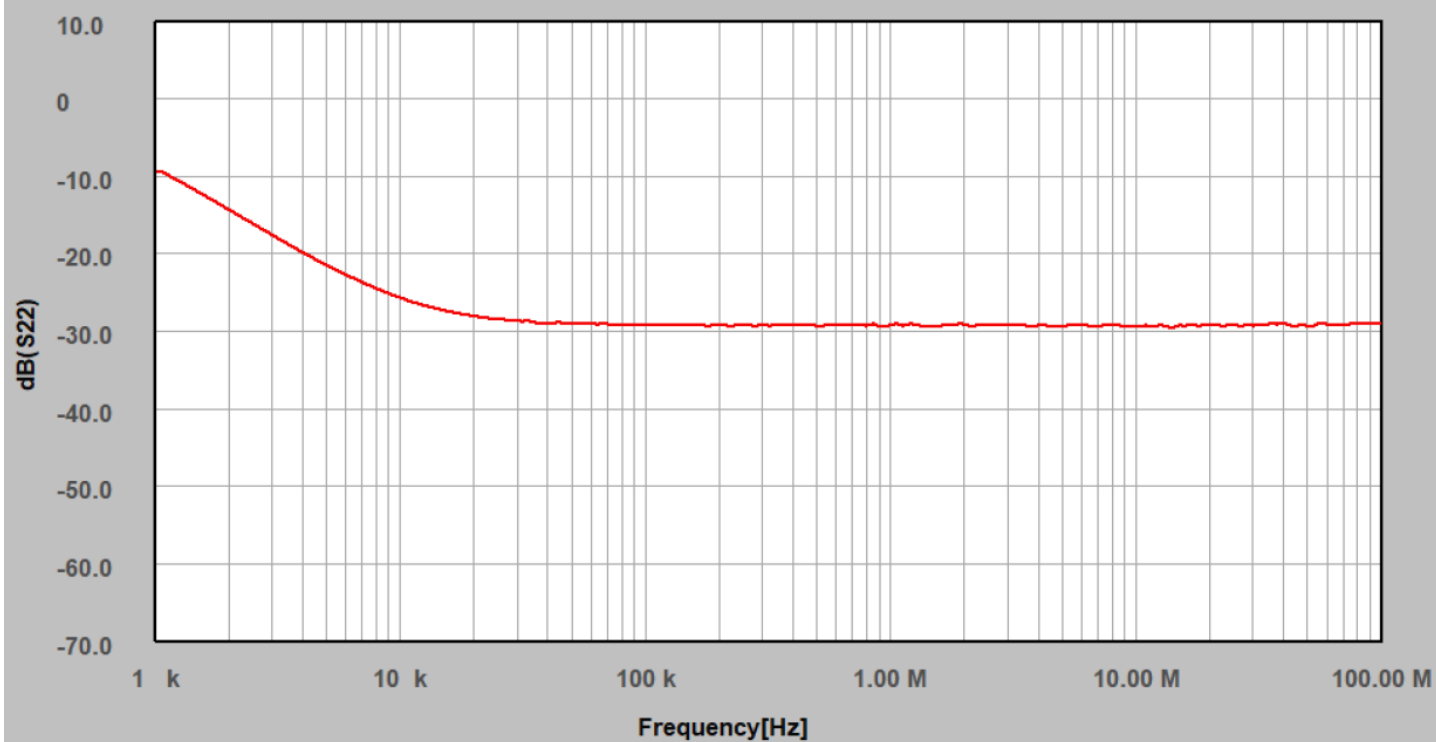


TBLNA-9K30 输入回波损耗 1kHz – 100 MHz



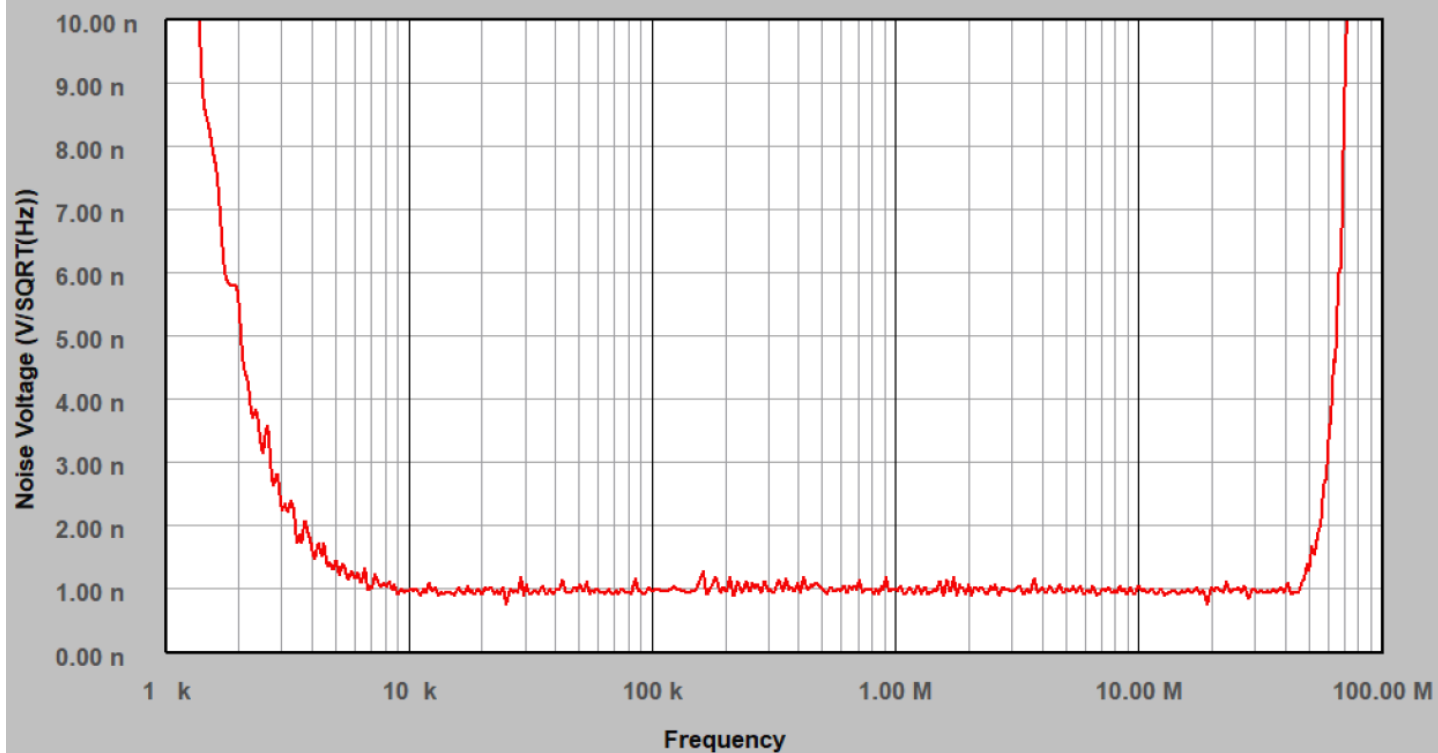
TBLNA-9K30 输入阻抗 9kHz – 30 MHz

**TBLNA-9K30, Output, S22**



**TBLNA-9K30 输出回波损耗 1kHz – 100 MHz**

**TBLNA-9K30 Noise Voltage Spectral Density**



**TBLNA-9K30 噪音电压 1kHz – 100 MHz**

## 4. 天线系数

连接到天线的频谱分析仪或测量接收器通常会以dBm或dBμV为单位显示测量的功率或电压。

天线系数AF是一个与天线和频率相关的参数，用于将测量的电压转换为相应的电场或磁场强度。

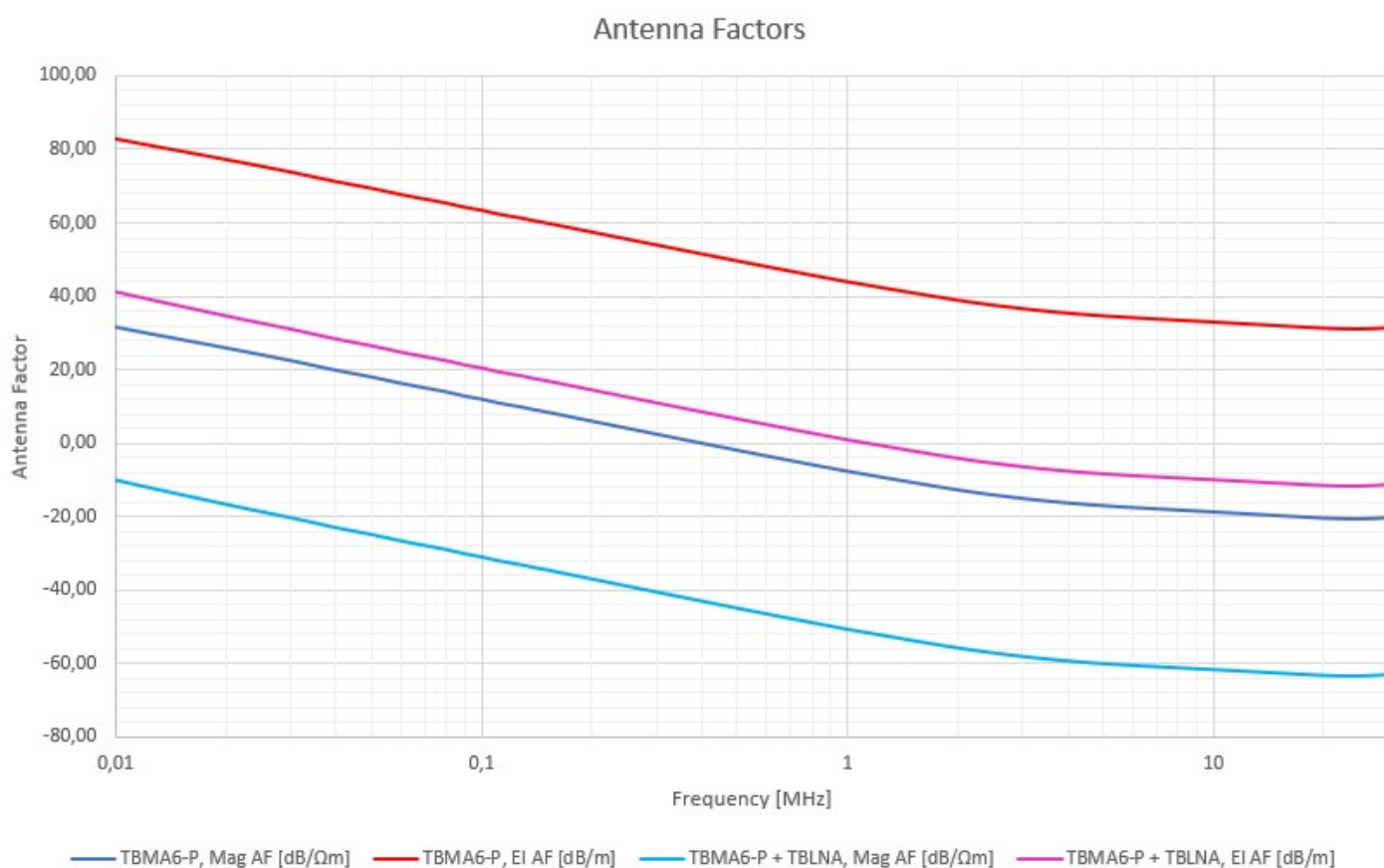
对于磁场强度：

$$H[\text{dB}\mu\text{A/m}] = V[\text{dB}\mu\text{V}] + AF_H[\text{dB}/\Omega\text{m}] - \text{Gain}_{\text{TBLNA}}$$

其中，AF<sub>H</sub>是无源环形天线的磁场天线系数，单位为[dB/Ωm]或[dBS/m]，Gain<sub>TBLNA</sub>是前置放大器的增益。

在远场中，自由空间阻抗  $Z_0 = 377\Omega$  将电场强度与磁场强度联系起来。

$$AF_E[\text{dB/m}] = AF_H[\text{dB}/\Omega\text{m}] + Z_0[\text{dB}\Omega], \text{ 其中 } Z_0[\text{dB}\Omega] = 51.5 \text{ dB}\Omega$$



天线系数：TBMA6-P及TBMA6-P搭配TBLNA-9K30，9kHz–30MHz，典型数据

## 5. 天线系数表

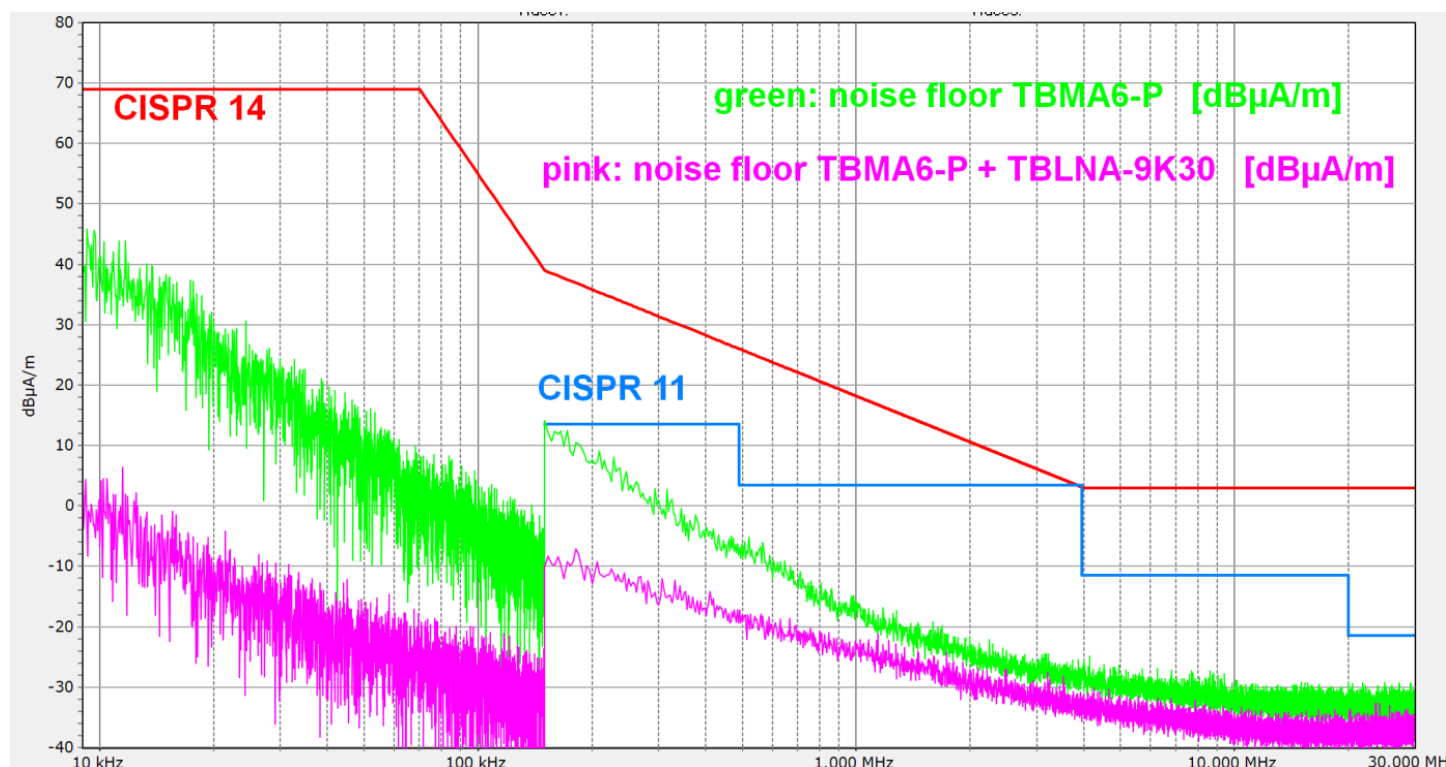
Frequency [MHz]	Magnetic field antenna factor TBMA6-P [dB/Ωm]	Electric field antenna factor TBMA6-P [dB/m]	Magnetic field antenna factor TBMA6-P + TBLNA-9K30 [dB/Ωm]	Electric field antenna factor TBMA6-P + TBLNA-9K30 [dB/m]	Uncertainty [dB]
0,009	32,93	84,45	-8,51	43,01	±1,50
0,010	31,54	83,06	-10,18	41,34	±1,50
0,020	25,87	77,39	-16,77	34,75	±1,50
0,030	22,44	73,96	-20,37	31,15	±1,50
0,040	19,80	71,32	-23,09	28,43	±1,50
0,050	17,97	69,49	-24,95	26,57	±1,50
0,060	16,27	67,79	-26,67	24,85	±1,50
0,070	15,00	66,52	-27,95	23,57	±1,50
0,080	13,93	65,45	-29,03	22,49	±1,50
0,090	12,75	64,27	-30,21	21,31	±1,50
0,100	11,94	63,46	-31,03	20,49	±1,50
0,110	10,98	62,50	-31,98	19,54	±1,50
0,120	10,30	61,82	-32,67	18,85	±1,50
0,130	9,69	61,21	-33,28	18,24	±1,50
0,140	8,99	60,51	-33,98	17,54	±1,50
0,150	8,46	59,98	-34,51	17,01	±1,50
0,200	5,96	57,48	-37,03	14,49	±1,50
0,300	2,44	53,96	-40,55	10,97	±1,50
0,400	-0,05	51,48	-43,03	8,49	±1,50
0,500	-1,96	49,56	-44,95	6,57	±1,50
0,600	-3,49	48,03	-46,48	5,04	±1,50
0,700	-4,77	46,75	-47,77	3,75	±1,50
0,800	-5,88	45,64	-48,87	2,65	±1,50
0,900	-6,83	44,70	-49,81	1,71	±1,50
1,000	-7,68	43,84	-50,67	0,85	±1,50
2,000	-12,73	38,79	-55,72	-4,20	±1,50
3,000	-15,04	36,48	-58,01	-6,49	±1,50
4,000	-16,29	35,23	-59,25	-7,73	±1,50
5,000	-17,04	34,48	-59,99	-8,47	±1,50
6,000	-17,53	34,00	-60,46	-8,94	±1,50
7,000	-17,90	33,62	-60,81	-9,29	±1,50
8,000	-18,22	33,31	-61,11	-9,59	±1,50
9,000	-18,49	33,03	-61,37	-9,85	±1,50
10,000	-18,74	32,78	-61,60	-10,08	±1,50
11,000	-18,97	32,55	-61,82	-10,30	±1,50
12,000	-19,18	32,34	-62,01	-10,49	±1,50
13,000	-19,38	32,14	-62,20	-10,68	±1,50
14,000	-19,56	31,96	-62,37	-10,85	±1,50
15,000	-19,73	31,79	-62,54	-11,02	±1,50
16,000	-19,89	31,63	-62,68	-11,16	±1,50
17,000	-20,04	31,48	-62,82	-11,30	±1,50
18,000	-20,17	31,35	-62,95	-11,43	±1,50
19,000	-20,30	31,22	-63,07	-11,55	±1,50
20,000	-20,40	31,12	-63,16	-11,64	±1,50
21,000	-20,48	31,04	-63,23	-11,71	±1,50
22,000	-20,55	30,97	-63,30	-11,78	±1,50
23,000	-20,59	30,93	-63,32	-11,80	±1,50
24,000	-20,61	30,91	-63,33	-11,81	±1,50
25,000	-20,63	30,89	-63,33	-11,81	±1,50
26,000	-20,59	30,93	-63,28	-11,76	±1,50
27,000	-20,56	30,97	-63,22	-11,70	±1,50
28,000	-20,49	31,03	-63,14	-11,62	±1,50
29,000	-20,42	31,10	-63,05	-11,53	±1,50
30,000	-20,33	31,19	-62,92	-11,40	±1,50

TBMA6P+TBLNA-9K30 天线系数, 9KHz-30MHz

## 6. 灵敏度

辐射噪声测量设置的灵敏度取决于所用频谱分析仪或测量接收器的本底噪声。通过应用天线系数, 可以得到与磁场相关的最终噪声底限。根据CISPR16标准, 该噪声底限必须比适用标准的发射限值至少低 6 dB。





上图中的绿色曲线展示了由低成本频谱分析仪和TBMA6-P环形天线组成的测量装置的磁场噪声底限。

上图中的粉色曲线展示了由低成本频谱分析仪、TBMA6-P环形天线以及TBLNA9K30前置放大器组成的测量装置的磁场噪声底限。

**频谱仪型号：** Siglent SSA3021X-Plus

**内部衰减器：** 0 dB； **内部前置放大器：** 开启

**频率范围与分辨率带宽（RBW）：**

- 9 kHz-150 kHz: 200 Hz RBW
- 150 kHz-30 MHz: 9 kHz RBW
- **检测器：** 峰值检测器
- **扫描时间：** 根据 CISPR 16 规范

**红色限值线：** CISPR 14 标准中 9 kHz – 30 MHz 的磁场强度限值

**蓝色限值线：** CISPR 11 标准中 A 类、第 1 组、现场测量的限值

这些限值线代表了 9 kHz 至 30 MHz 范围内所有 CISPR 标准中最严格的限值。

## 7. 订货信息

型号	描述
TBLNA-9K30	前置放大器、2116充电器、N型线缆、没有电池
可选设备	

TBMA6-P	环形天线
TBMR-110M	EMI接收机
TBTP1	碳纤维三脚架
TBTP3	木质三脚架
NM-NM/125/RG223	N型接头、RG223线缆、1.25m
NM-NM/300/RG142	N型接头、RG142线缆、3m
NM-NM/500/RG223	N型接头、RG223线缆、5m



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