

电磁辐射发射骚扰的参照标准、骚扰限值汇总

上一篇讨论了医用电气设备抗扰度试验中最难通过、最难整改的静电放电试验。而电磁辐射发射骚扰则是医用电气设备骚扰度试验中最难通过、整改最为困难的一项关键指标。本文就医用电气设备辐射发射试验的相关标准、设备分组/分类/分级、骚扰限值等进行归纳汇总。

一. 标准汇总

医用电气设备将于今年 5 月 1 日开始实施新准 YY9706.102-2021。新标准中，关于电磁辐射骚扰骚扰度试验引用国标 GB4824，有些场合也可参照国标 GB/T9254.1。上述三个标准的编号、类型和名称如图 1 所示。

| 标准编号类型 | 标准名称 |
|----------------------------|---|
| YY 9706.102-2021 医药行业标准 | 医用电气设备 第 1-2 部分： 基本安全和基本性能的通用要求 并列标准：电磁兼容 要求和实验 |
| GB 4824-2019 国家标准 | 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法 |
| GB/T 9254.1-2021 国家标准 | 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第 1 部分：发射要求 |

图 1 标准编号、类型和名称

YY 9706.102-2021 是医药行业标准，标准规定了医用电气设备的电磁兼容参数要求，包括了抗扰度和骚扰度两个方面。而骚扰度就包含电磁辐射骚扰。

GB 4824 和 GB/T 9254 都是国家标准，都是规定了电气设备的电磁辐射骚扰要求，但是针对的行业不同。

***GB 4824 针对工业、科学和医疗三大行业，

***GB/T 9254 则是针对信息技术设备、多媒体设备和接收机。

在 YY 9706.102-2021 医药行业标准中规定：

***医用电气设备电磁辐射发射骚扰参照 GB 4824；

***与医用电气设备连接的信息技术设备可按 GB/T 9254。

二. GB 4824-2019 中的设备分组/分类、骚扰限值

2.1 设备分组

1 组设备：标准范围内除 2 组设备外的其他设备。属于 1 组的常见设备有心电图、呼吸机、输液泵、监视设备、血氧计、超声诊断治疗设备、X 射线诊断治疗设备、CT 诊断设备等。属于该组种类的设备种类多。



2 组设备：包括以电磁辐射、感性和/或容性耦合形式,有意产生并使用或局部使用 9 kHz~400 GHz 频段内射频能量的,所有用于材料处理或检验/分析目的,或用于传输电磁能量的工科医射频设备。属于 2 组的常见设备有磁共振设备、透热疗法设备（短波、超短波、微波治疗设备）、热疗设备和高频手术设备等。属于该组的设备种类较少。

2.2 设备分类

按照在电磁环境中使用设备的预期用途，标准定义了两类设备，即 A 类和 B 类。

A 类设备：非居住环境和不直接连接到住宅低压供电网设施中使用的设备。A 类设备应满足 A 类限值。包含引弧或稳弧装置的弧焊设备和用于焊接的独立引弧或稳弧装置应归类为 A 类设备。

B 类设备：家用设备和直接连接到住宅低压供电网设施中使用的设备。B 类设备应满足 B 类限值。常见的医用设备中属于 B 类的很多。

2.3 限值要求

根据上述分组分类的描述，我们常见的各种医疗设备很多属于 1 组 B 类设备。而属于 2 组设备的种类较少。图 2 为 1 组 A 类设备的电磁辐射骚扰限值要求，图 3 为 1 组 B 类设备的电磁辐射骚扰限值要求。

| 频段 MHz | OATS 或 SAC | | | |
|-----------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | 10 m 测量距离 | | 3 m 测量距离 ^b | |
| | 额定功率 ≤20 kVA ^d | 额定功率 >20 kVA ^{a,d} | 额定功率 ≤20 kVA ^d | 额定功率 >20 kVA ^{a,d} |
| | 准峰值 dB(μV/m) | 准峰值 dB(μV/m) | 准峰值 dB(μV/m) | 准峰值 dB(μV/m) |
| 30~230 | 40 | 50 | 50 | 60 |
| 230~1 000 | 47 | 50 | 57 | 60 |

图 2.1 组 A 类设备的电磁辐射骚扰限值要求

| 频段 MHz | OATS 或 SAC | |
|-----------|-----------------------|-----------------------|
| | 10 m 测量距离 | 3 m 测量距离 ^a |
| | 准峰值 dB(μ V/m) | 准峰值 dB(μ V/m) |
| 30~230 | 30 | 40 |
| 230~1 000 | 37 | 47 |

图 3.1 组 B 类设备的电磁辐射骚扰限值要求

三. GB/T9254.1-2021 中的设备分级、限值要求

3.1 设备分级

标准根据两种最终使用环境定义了 A 级和 B 级设备。

标准规定在居住环境中使用的设备应符合 B 级限值。所有其他设备应符合 A 级限值。对 B 级设备的要求是为了给居住环境内的广播业务提供足够的保护。(设备符合 A 级要求,可能无法为居住环境内的广播业务提供足够的保护。)

3.2 限值要求

| 表格条款 | 频率范围 MHz | 测量 | | | A 级限值 dB(μ V/m) |
|------|-------------|----------------|---------|-------------|-------------------------|
| | | 设施 (见表 A.1) | 距离 m | 检波器类型/带宽 | |
| A2.1 | 30~230 | OATS/SAC | 10 | 准峰值/120 kHz | 40 |
| | 230~1 000 | | | | 47 |
| A2.2 | 30~230 | OATS/SAC | 3 | | 50 |
| | 230~1 000 | | | | 57 |

图 4. A 级设备辐射发射限值

| 表格条款 | 频率范围 MHz | 测量 | | | B 级限值 dB(μ V/m) |
|------|-------------|----------------|---------|-------------|-------------------------|
| | | 设施 (见表 A.1) | 距离 m | 检波器类型/带宽 | |
| A4.1 | 30~230 | OATS/SAC | 10 | 准峰值/120 kHz | 30 |
| | 230~1 000 | | | | 37 |
| A4.2 | 30~230 | OATS/SAC | 3 | | 40 |
| | 230~1 000 | | | | 47 |

图 5. B 级设备辐射发射限值

综合图 2-图 5 中数据可以看出, GB/T9254.1-2021 中的辐射发射限值要求与 GB 4824-2019 中的相关参数基本一致。