

# 电机类/变频调速/电气传动类产品 EMI 测试方法

如何对 500A 以上工作电流的大功率的电机类/变频调速/电气传动类产品进行 EMI 测试？

如何满足民标或军标的 EMI 测试要求？



电机类产品 EMI 测试涉及到的基础标准：

GB4824

EN55011 / CISPR11

GJB461 / 462

MIL-STD-461

## 正文

对于工作电流达 500A 以上的大功率电机类/变频调速/电气传动类产品（以下简称电机类产品），其 EMC 测试要求分散于众多产品标准之中，其测试方法相对常规电工电子产品的 EMC 测试方法多有不同，本文就该类产品的 EMC 测试方法，特别是 EMI 测试方法，结合实际案例进行归纳。供该类产品的 EMC 测试人员参考。

EMC 测试方法可以笼统地分为 EMI 和 EMS 测试。对于电机类产品，由于其本身的特性，其 EMI 问题往往较为突出，各生产企业为了解决该问题做过大量的努力。而由于该产品本身就是较大的干扰源，不仅产生的干扰类型较多，而且干扰能量较大，因此，其 EMS 抗扰度的问题相对 EMI 的问题较小，本文将对电机类产品的 EMI 测试方法进行重点分析，如对 EMS 测试感兴趣，可以与千里顺风公司的工程师联系。

## 标准概况

电机类产品的测试标准繁多，如：

GB/T 14817 永磁式直流伺服电动机通用技术条件

GB/T 7344 交流伺服电动机通用技术条件

JB/T 8680 三相异步电动机技术条件

GB/T 12668 调速电气传动系统

.....

但是对于 EMC 测试，这些标准的 EMC 测试要求基本上引用相同的 EMC 基础测试标准，如：

民标：

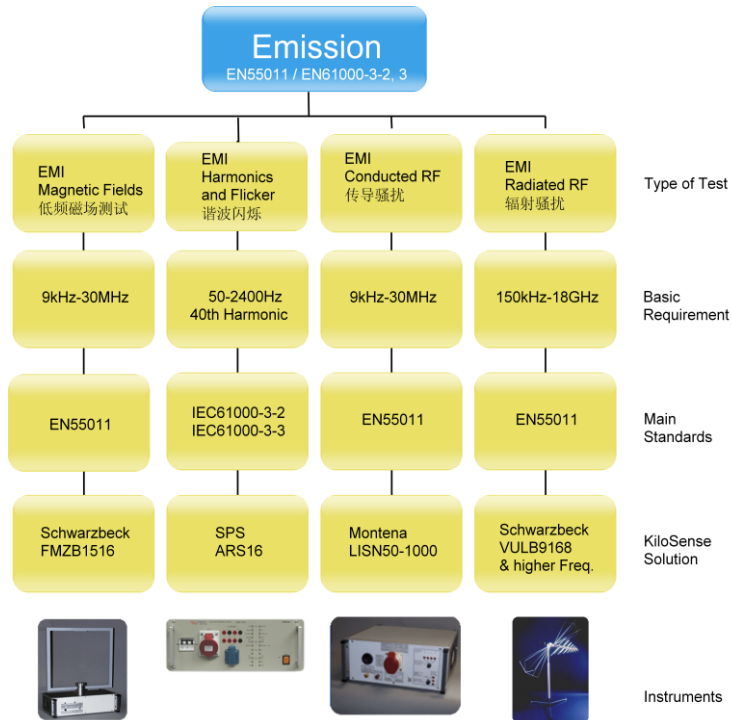
《GB4842 工业、科学和医疗（ISM）射频设备电磁骚扰特性的测试》

军标：

《GJB151A/152A 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求/测试》

## 具体测试分类

将民标中各个与电机类产品的 EMI 测试项目进行分类：



## 测试项目分析

### 传导 EMI 骚扰测试 (军标, 民标共有)

测试标准	测试频率	测试前端设备
民标	150kHz-30MHz	LISN 或电压探头
军标 (CE102)	10kHz-10MHz(100MHz)	LISN

从以上表格发现民标和军标的传导骚扰测试的前端设备不同。这是因为 LISN 和电压探头的测试最大不同在于测试精度不同。

对于某些同样的骚扰信号，两种测试设备的测试结果会有较大偏差，甚至会有 20dB 偏差的情况出现。军标的 EMI 测试项目由于其应用领域的特殊性，不允许大的误差出现，因此不允许使用电压探头测试，而只能使用 LISN 进行测试。



KiloSense 为某电机公司提供的 1000A 大功率电机类产品传导骚扰测试系统(CE102)

### 辐射 EMI 骚扰测试 (军标, 民标共有)

测试标准	测试频率	测试前端设备
民标	150kHz-18GHz	天线
军标 (RE101)	10kHz-18GHz	天线

对于民标里的 ISM 工科医类设备的测试要求, 或军标的测试要求, 辐射 EMI 测试频率涵盖范围较宽。上限甚至达到 18GHz。但是, 对于实际的电机类产品, 由于其工作频率较低, 在高频段难以产生过大的骚扰信号, 因此, 对于电机类产品, 其 EMI 测试频率到 3GHz 就足够了。



KiloSense 为某电机公司提供的 1000A 大功率电机类产品辐射骚扰测试系统 (RE102)

### 磁场辐射 EMI 骚扰测试 (军标, 民标共有)

测试标准	测试频率	测试前端设备
民标	9kHz-30MHz	磁场天线
军标 (RE102)	25Hz-100kHz	磁场天线

虽然民标和军标都有磁场 EMI 测试项目, 但是其考核的频率范围是不一样的。所对应的测试磁场测试设备也不一样。



民标磁场测试天线



军标磁场测试天线

### 电源线传导发射测试 25Hz-10kHz (军标)

测试标准	测试频率	测试前端设备
军标 (CE101)	25Hz-10kHz	电流探头

该项测试项目的频率范围较低, 已经不是常规的 EMC 测试频率范围。主要用电流探头来完成该项测试。



电源线传导发射测试 (CE101)

## 谐波闪烁测试 (民标)

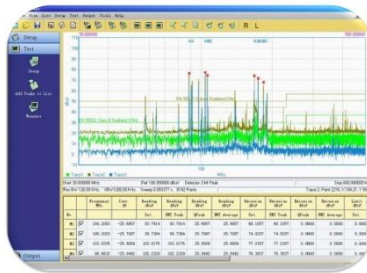
电网中的谐波，一般是由具有非线性的用电设备引起的。这些谐波会影响其他电网中的设备正常工作，并且会增加电机类产品的损耗。在电机类产品中，变频器是谐波分量最大的一种产品。国际和国内的 EMC 标准中，对产品的谐波闪烁都性能有相应的测试要求



60kW 谐波闪烁测试系统

## 测试结果及测试报告

作为每一项测试的结果，其测试数据需要能存储，并同时能自动生成报告，方便相关人员进行阅读。



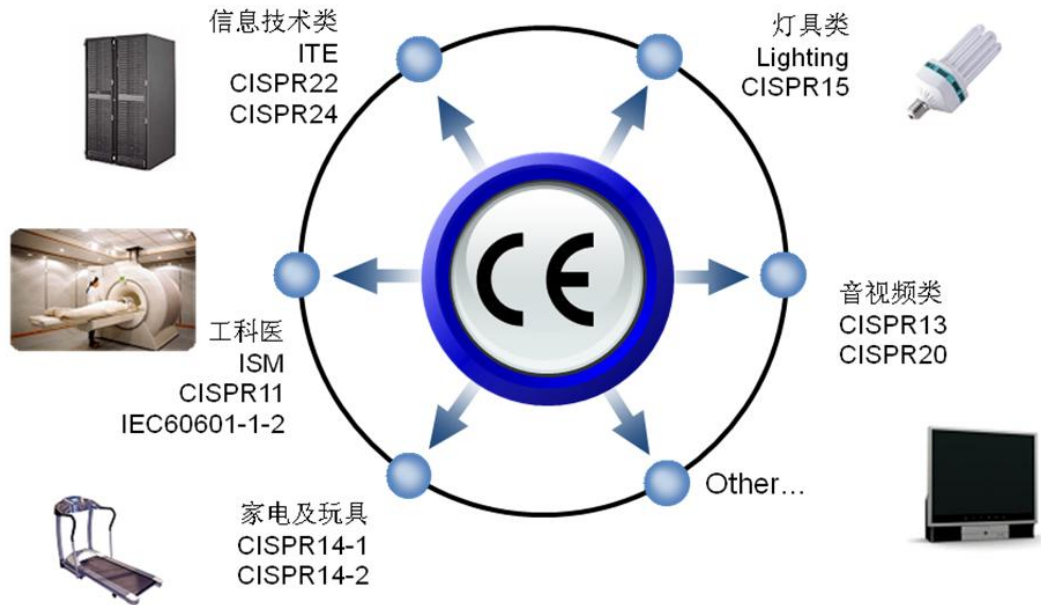
SmartEMI 测试界面

## 总结

电机类产品一般工作电流较大，其对应的 EMI 测试要求与小电流的 EUT 也有所不同。因此，在进行大工作电流产品的 EMI 测试时，要注意分清 EMI 测试标准对 EUT 的细节描述及分类，才不至于使测试结果有较大的偏差。

## 关于千里顺风公司 KiloSense :

作为多家欧美知名 EMC 公司的中国代理, 千里顺风公司能够提供全面的满足军标, 民标和汽车测试要求 EMC 测试系统。我们对标准深刻的理解能力, 丰富的系统设计经验以及成功的案例, 都为客户组建经济而全面的 EMC 测试系统提供了可靠的保证。



千里顺风公司能提供的不同领域的测试系统  
(汽车和军标系统请直接和我们联系)