

工业和信息化部 电子工业标准化研究院培训中心

电标培〔2024〕027号

关于举办《电磁兼容设计、测试与整改措施》系列课程暨 《电磁兼容工程师》职业技术网络专题培训班的通知

各相关单位：

电磁兼容是电子产品的一项非常重要的质量指标，电磁兼容的标准应用将是硬件工程师必须掌握的基本技术之一。参加由实践经验和教学经验丰富的专家主持的培训班，学员可以在较短时间内掌握电磁兼容的基本技术和问题的解决方法，对于缩短产品开发周期、增强产品竞争力、节省研发经费等方面具有重要意义。为了配合国家强制性产品认证管理办法的实施，帮助广大工程技术人员掌握电磁兼容的基本技术，加强各企事业单位相关人员针对产品电磁兼容国家标准的理解，更好的掌握运用 EMC 国内外标准的测试方法，帮助建立完善的 EMC 实验室流程，全面提高相关工程技术人员电磁兼容设计水平。我中心定于 3 月份线上举办《电磁兼容设计、测试与整改措施及国家标准应用》暨《电磁兼容工程师》职业技术专题培训班。具体安排如下：

一、学习内容

A 班<电磁兼容测试技术、国家新标准解析>

（一）标准概述

1、干扰三要素和设备的 EMI、EMS、EMC 特性

2、国际标准与国内标准（IEC、EN、GB、GBJ、YY 系列）

3、三 C 认证

4、标准内容与 标准分类

5、标准制定原则

6、标准规定的频率划分

（二）骚扰的辐射发射测试（9KHz~18GHz）

1、30MHz~1000MHz 的辐射发射测试

A、适用标准：GB9254 信息技术设备；GB4824 工、科、医（ISM）射频设备；GB4343.1 家用电器和电动工具；GB13837 声音和电视广播接收机；YY0505 医用电气设备；YD/T1312. 无线通信设备等等。

B、测试原理和方法，

C、场地分析：开阔场，半电波暗室

D、布置分析：转台、天线塔、高度、距离、被测物布置等，

E、设备分析：：测量接收机，天线

F、影响测量精确度的因素分析。

2、1GHz~18GHz 频率段的辐射发射测试

A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析；

F、影响测量精确度的因素分析。

3、30MHz~18GHz 的辐射发射替代法测试

A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析；

F、影响测量精确度的因素分析。

4、9KHz~30MHz 的磁场辐射发射测试

A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析；

F、影响测量精确度的因素分析。

(三)、骚扰的传导发射测试 (0.15~30MHz)

1、连续骚扰测试

A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析：

D、布置分析：E、设备分析；

F、影响测量精确度的因素分析。

2、断续骚扰喀咧声测试

A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析：

D、布置分析：E、设备分析；

F、影响测量精确度的因素分析。

(四)、连续骚扰的功率测试

A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析：

D、布置分析：E、设备分析；

F、影响测量精确度的因素分析。

(五)、谐波测试

A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析：

D、布置分析：E、设备分析；

F、影响测量精确度的因素分析。

(六)、电压波动和闪烁的测试

A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析：

D、布置分析：E、设备分析；

F、影响测量精确度的因素分析。

(七)、设备的抗扰度测试(注：以下每一项试验的叙述都将包含 1 适用标准：2 测试原理和方法，3 场地分析：4 布置分析：5 设备分析：6 影响测量精确度的因素分析。)

1、GB17626.3 辐射（射频）电磁场抗扰度试验；

- 2、GB17626.6 对射频场感应的传导骚扰抗扰度试验；
- 3、GB17626.2 静电放电（ESD）抗扰度试验；
- 4、GB17626.4 电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验；
- 5、GB17626.5 浪涌（冲击）抗扰度试验；
- 6、GB17626.11 电压暂降、短期中断和电压变化抗扰度试验；
- 7、GB17626.8 工频磁场抗扰度试验。

B 班<电磁兼容设计、诊断和整改技术>

电磁兼容设计(下列各项都通过案例进行分析)

（一）、强电设备内骚扰源的分析：

- A、模拟信号的波形和频谱；B、数字信号的波形和频谱；
- C、脉冲信号（浪涌、电快速瞬变脉冲群）的产生原因、波形和频谱。

（二）、弱电设备抗扰度的分析：

- A、模拟电路的敏感度；B、强信号的音频整流效应；
- C、数字电路的敏感度。

（三）、干扰在导线和电缆上的传导发射和接收：

- A、导线和电缆上的阻抗分析—分布电感和分布电容
- B、设备的共电源线阻抗耦合干扰及其抑制方法；
- C、设备的共地线（回流线）阻抗耦合干扰及其抑制方法；
- D、设备的地环路干扰及其抑制方法。

（四）、干扰在空间的电磁波辐射和接收：

- A、设备可以等效为磁场天线的辐射和接收；
- B、设备可以等效为电场天线的辐射和接收；
- C、近场和远场的区别；D、抑制磁场天线的电磁兼容设计方法；
- E、抑制电场天线的电磁兼容设计方法；

（五）、电缆、器件之间的近场耦合骚扰：

- A、电场（电容）耦合；B、磁场（电感）耦合；
C、抑制此种骚扰的电磁兼容设计方法；D、电缆屏蔽层的接地方法。

（六）、滤波和去耦技术：

- A、滤波器的结构和插入损耗；B、滤波器的选择和正确安装；
C、去耦电容的估计与安装。D、铁氧体磁环的特性、选择和安装；

（七）、屏蔽技术的应用：

- A、电场屏蔽、磁场屏蔽、电磁屏蔽的材料选用和频率范围；
B、孔、缝对屏蔽效能的影响；C、屏蔽机箱和元器件屏蔽的设计。

（八）、接地技术的应用：

- A、保护地、工作地、分地、浮地、如何接地。

（九）、弱电设备的电磁兼容设计：

- A、输入输出端口设计；B、电源母线的应用；
C、骚扰抑制方法和抗干扰方法的共通性和互易性。

（十）、PCB 板的 EMC 设计：

- A、板层数的选择和各层的用途；B、器件的分类和布置；
C、供电电路的设计；D、接地安排和结构；
E、各类信号线的布线准则；F、高速信号的信号完整性。

（十一）、强电设备的电磁兼容设计：

- A、电机、电磁阀、继电器等电感性负载的骚扰抑制；
B、开关电源和变流器的骚扰抑制；

（十二）、强弱电混合系统的电磁兼容设计。

- A、系统的电源供电；B、系统的接地布置；C、系统的配线。

电磁兼容干扰诊断测试和整改

（十三）、电磁兼容诊断测试的机理和方法，如何确定干扰部位：

- A、符合性测试不合格的情况；（案例）
B、系统和设备受干扰的情况。（案例）

(十四)、辐射骚扰的测试和抑制方法。

- A、射频辐射干扰形成机理分析
- B、射频连续波辐射抗扰度 (RS) 测试及相关要求
- C、射频辐射抗扰度试验失败原因分析
- D、电子产品通过射频辐射抗扰度试验的对策

(十五)、传导骚扰的测试和抑制方法。

- A、射频传导骚扰形成机理
- B、射频场感应的传导抗扰度 (CS) 测试及相关要求
- C、传导抗扰度试验失败原因分析
- D、电子产品通过传导抗扰度试验的对策

(十六)、抗脉冲群干扰的测试和抑制方法。

- A、电快速瞬变脉冲群形成机理及其影响
- B、电快速瞬变脉冲群测试及相关要求
- C、导致电快速脉冲试验失败的原因
- D、通过电快速脉冲试验的整改措施

(十七)、抗浪涌干扰的测试和抑制方法。

- A、浪涌冲击形成的机理
- B、浪涌冲击测试及相关要求
- C、导致浪涌冲击抗扰度试验失败的原因
- D、通过浪涌抗扰度试验应采取的措施

(十八)、抗静电干扰的测试和抑制方法。

- A、静电放电形成的机理及其对电子产品的危害
- B、静电放电测试及相关要求
- C、电子产品的静电放电对策及改进要点
- D、一般 ESD 对策准则

二、时间安排

A 班<电磁兼容测试技术、国家新标准解析>

2024 年 3 月 8 日-10 日（8 日线上报到） 12 日在线考试

B 班<电磁兼容设计、诊断和整改技术>

2024 年 3 月 22 日-24 日（22 日线上报到） 26 日在线考试

三、培训对象

各企事业单位 EMC 实验室负责人、技术总工、开发部门主管、质量负责人、测试经理；各 EMC 设计工程师、EMC 整改工程师、EMC 认证工程师、PCB LAYOUT 工程师、结构设计工程师、测试工程师、品管工程师，系统工程师；产品认证工程师、硬件设计人员、结构测试人员、安全工程师、可靠性设计、标准化工程师等相关人员；各大、专院校电磁兼容实验室操作人员。

四、证书颁发

考试合格者，由工业和信息化部教育与考试中心统一颁发《电磁兼容工程师》职业技术证书。

五、学习费用

培训费：3600 元/人/班（A 班或 B 班）。

六、报名须知

此次培训会务工作将由北京技考帮教育科技有限公司具体承办，请参加培训的单位认真填写报名回执表，以电话、传真及邮件的方式反馈至我单位。

联系电话：010-68699678 64102658

联系人：胡恩萍 张筱悠

七、汇款账号

单位名称：北京技考帮教育科技有限公司

开 户 行：中国民生银行股份有限公司北京万寿路支行

汇款帐号：633899165

工业和信息化部电子工业标准化研究院

培训中心

2024年1月19日

培训中心