

# 《LED灯具的电磁兼容设计与应用》

## 图书基本信息

书名：《LED灯具的电磁兼容设计与应用》

13位ISBN编号：9787121258749

出版时间：2015-4

作者：黄敏超

页数：232

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《LED灯具的电磁兼容设计与应用》

## 内容概要

本书从电磁兼容三要素出发，结合电磁兼容法规，深入介绍了电磁兼容问题的基本原理、具体的设计方法和解决措施，并以实际案例进行佐证。本书最后介绍了两种快捷实用的电磁干扰和抗干扰解决方法：时频穿越法和递进应力法。时频穿越法借助近场探头和频谱分析仪，准确定位噪声源和传播途径，根据时域和频域下的噪声特性找到针对性的EMI解决方案；递进应力法通过递进干扰源强度的方法来确认产品受到影响的机理，然后采取有效的抗干扰措施。本书介绍的电磁兼容的设计理念和解决方案，不仅适用于LED灯具，也适用于通信电源、医疗电源、充电器、光伏逆变器、电动机驱动以及存在 $di/dt$ 和 $du/dt$ 骚扰源的应用场合。

## 书籍目录

### 第1章 LED灯具面临的挑战

- 1
- 1.1 LED灯具的兴起  
1
- 1.2 价格的挑战  
2
- 1.3 光效的挑战  
4
- 1.4 全球法规的挑战  
6
- 1.5 兼容性的挑战  
8
- 1.6 可靠性的挑战  
11
- 1.7 电磁兼容性的挑战  
14
- 1.8 小结  
16

### 第2章 电磁兼容设计基本概念

- 18
- 2.1 电磁干扰 (EMI) 和电磁抗干扰 (EMS)  
18
- 2.2 电磁干扰源  
19
  - 2.2.1 自然干扰源  
20
  - 2.2.2 人为干扰源  
21
  - 2.2.3 电磁场的基本特性  
22
  - 2.2.4 辐射天线  
24
- 2.3 传播途径  
32
  - 2.3.1 差模干扰和共模干扰  
33
  - 2.3.2 近场干扰和远场干扰  
34
- 2.4 敏感设备  
35
- 2.5 噪声的常见抑制方法  
37
  - 2.5.1 传导噪声的常见抑制方法  
37
  - 2.5.2 辐射噪声的常见抑制方法  
38
- 2.6 小结

39

## 第3章 详解LED灯具的电磁兼容法规

41

### 3.1 面对电磁兼容法规的困惑

41

#### 3.1.1 法规中的法规

41

#### 3.1.2 不同国家和地区的要求

43

#### 3.1.3 灯具和配件要求不同

45

### 3.2 国内外电磁兼容的历史背景

46

### 3.3 电磁兼容标准的框架

47

### 3.4 电磁兼容测试分类

50

### 3.5 电磁干扰 (EMI)

50

#### 3.5.1 传导骚扰测试 (EN55015)

51

#### 3.5.2 辐射骚扰测试 (EN55015)

55

#### 3.5.3 输入电流谐波测试 (EN61000-3-2)

59

#### 3.5.4 注入公共电网的骚扰电压测试 (EN61000-3-3)

63

### 3.6 电磁抗干扰 (EMS) (EN61547)

63

#### 3.6.1 静电放电 (IEC61000-4-2)

67

#### 3.6.2 射频电磁场 (IEC61000-4-3)

70

#### 3.6.3 电快速瞬变脉冲群 (IEC61000-4-4)

73

#### 3.6.4 浪涌 (雷击) (IEC61000-4-5)

77

#### 3.6.5 注入电流 (IEC61000-4-6)

80

#### 3.6.6 工频磁场 (IEC61000-4-8)

81

#### 3.6.7 电压跌落和中断 (IEC61000-4-11)

84

#### 3.6.8 电磁抗干扰测试小结

84

### 3.7 小结

86

## 第4章 输入功率因数PF的设计考虑

87

4.1 功率因数校正 ( PFC ) 的目的	87
4.2 电路解决方案	90
4.2.1 无源填谷式PFC电路	90
4.2.2 无源PFC降压恒流驱动电路 ( PFC+Buck )	93
4.2.3 无源PFC反激式恒流驱动电路	94
4.2.4 APFC降压恒流驱动电路	94
4.2.5 APFC反激式恒流驱动电路	96
4.2.6 两级功率变换的恒流驱动电路	98
4.2.7 高压分段线性恒流驱动电路	102
4.3 驱动器控制芯片的选择	104
4.4 实际应用案例	105
4.4.1 单级Buck降压非隔离驱动器	105
4.4.2 单级PFC反激式隔离恒流驱动器	106
4.4.3 多串变压器LLC隔离恒流驱动器	107
4.4.4 高压分段线性恒流驱动器	110
4.5 小结	114
第5章 EMI设计考虑	115
5.1 为何结构设计会影响EMC性能	115
5.1.1 LED灯具机械结构如何影响其EMC性能	116
5.1.2 安全法规中的传统灯具分类	119
5.1.3 灯具的接地结构	120
5.1.4 驱动器的接地结构	121
5.1.5 灯珠模块的寄生电容Cstray	122
5.2 安规电容	124
5.2.1 X电容的作用	

125	
5.2.2 X电容的分类	125
5.2.3 X电容的限制	126
5.2.4 Y电容的作用	127
5.2.5 Y电容的分类	127
5.2.6 Y电容的限制	127
5.3 驱动器工作模式	128
5.3.1 准谐振反激式变换器 ( Quasi-Resonant Flyback Converter )	129
5.3.2 电流临界连续功率因数校正变换器 ( CRM PFC Converter )	129
5.3.3 LLC谐振隔离变换电路	131
5.4 布线设计考虑	131
5.4.1 PCB布局	131
5.4.2 回路面积	135
5.4.3 VCC和VSS回路面积	137
5.4.4 回路磁场抵消	138
5.4.5 接地技术	138
5.4.6 地平面和功率平面	139
5.4.7 PCB走线的寄生参数	140
5.4.8 过孔	141
5.5 无Y电容的解决方案	143
5.6 实际应用案例	144
5.6.1 案例1：40W非隔离LED驱动器的LED三防灯	144
5.6.2 案例2：20W隔离LED驱动器的工作灯	148
5.7 电磁兼容设计面对的冲突	151
5.7.1 灯具的结构	151

5.7.2 安规的冲突	154
5.7.3 热设计的冲突	154
5.7.4 冲突的权衡	156
5.8 小结	156
第6章 雷击浪涌的设计考虑	158
6.1 应用场合与防雷要求	158
6.1.1 室内灯具的防雷	159
6.1.2 室外灯具的防雷	160
6.1.3 实际应用场合的雷击浪涌强度	161
6.2 整体电气结构、机械结构与雷击浪涌电流	163
6.3 防雷器件的选型及使用	166
6.3.1 雷击浪涌吸收器件	166
6.3.2 放电间隙	167
6.3.3 气体放电管	167
6.3.4 压敏电阻选型	168
6.3.5 智能型压敏电阻	172
6.4 雷击浪涌实际案例	174
6.5 小结	177
第7章 电磁兼容（EMC）问题的诊断和调试技巧	179
7.1 产品开发周期的主要瓶颈——电磁干扰（EMI）	179
7.2 不同频率段下的EMI诊断和解决措施	180
7.3 时频穿越法解决EMI问题	184
7.3.1 近场探头的特性及其使用方法	185
7.3.2 案例1：时频穿越法快速解决EMI问题	190
7.3.3 案例2：25W隔离型LED驱动器	

197
7.4 递进应力的雷击浪涌测试方法
203
7.4.1 法规要求的确认
205
7.4.2 测试准备
205
7.4.3 测试设备的确认
205
7.4.4 递增雷击浪涌应力测试
207
7.4.5 确认原因
208
7.4.6 解决措施
210
7.4.7 余量验证
211
7.5 小结
212
参考文献
214



# 《LED灯具的电磁兼容设计与应用》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)