

PHILIPS

sense and simplicity

开关照明电源（电子镇流器）的发展趋势

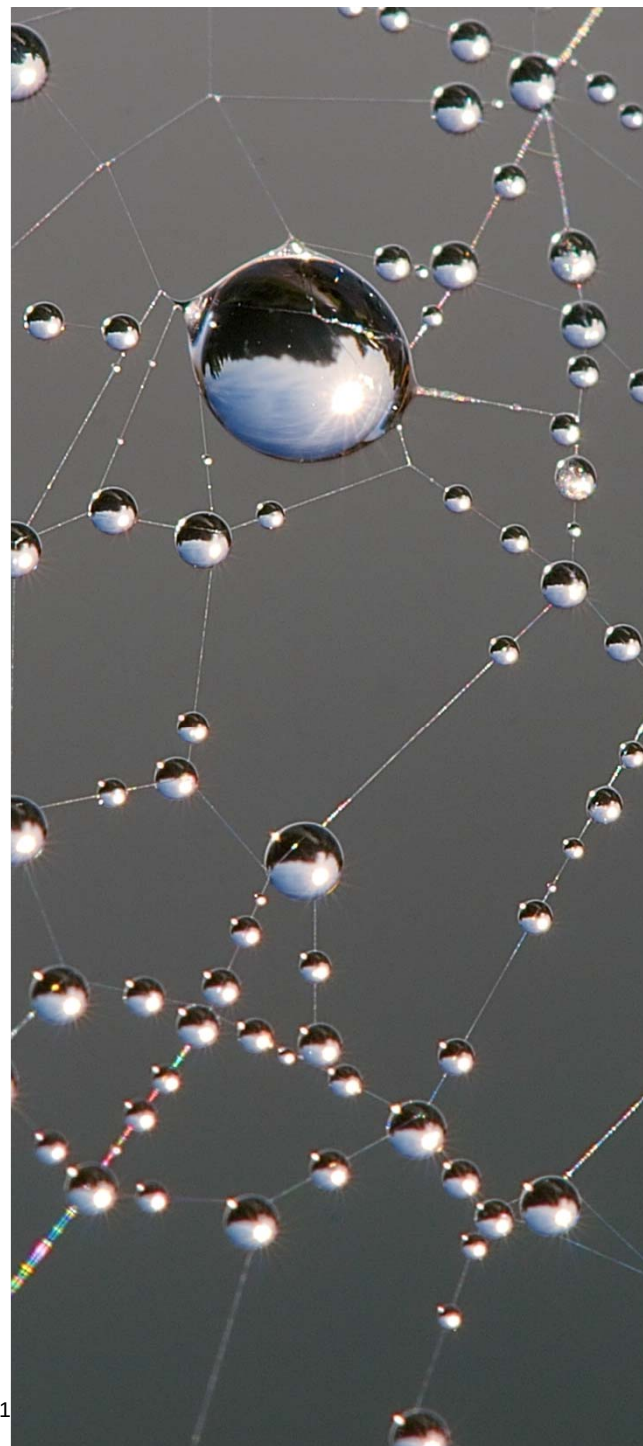
孙 骁

飞利浦照明系统和控制全球研发中心

November 06, 2011

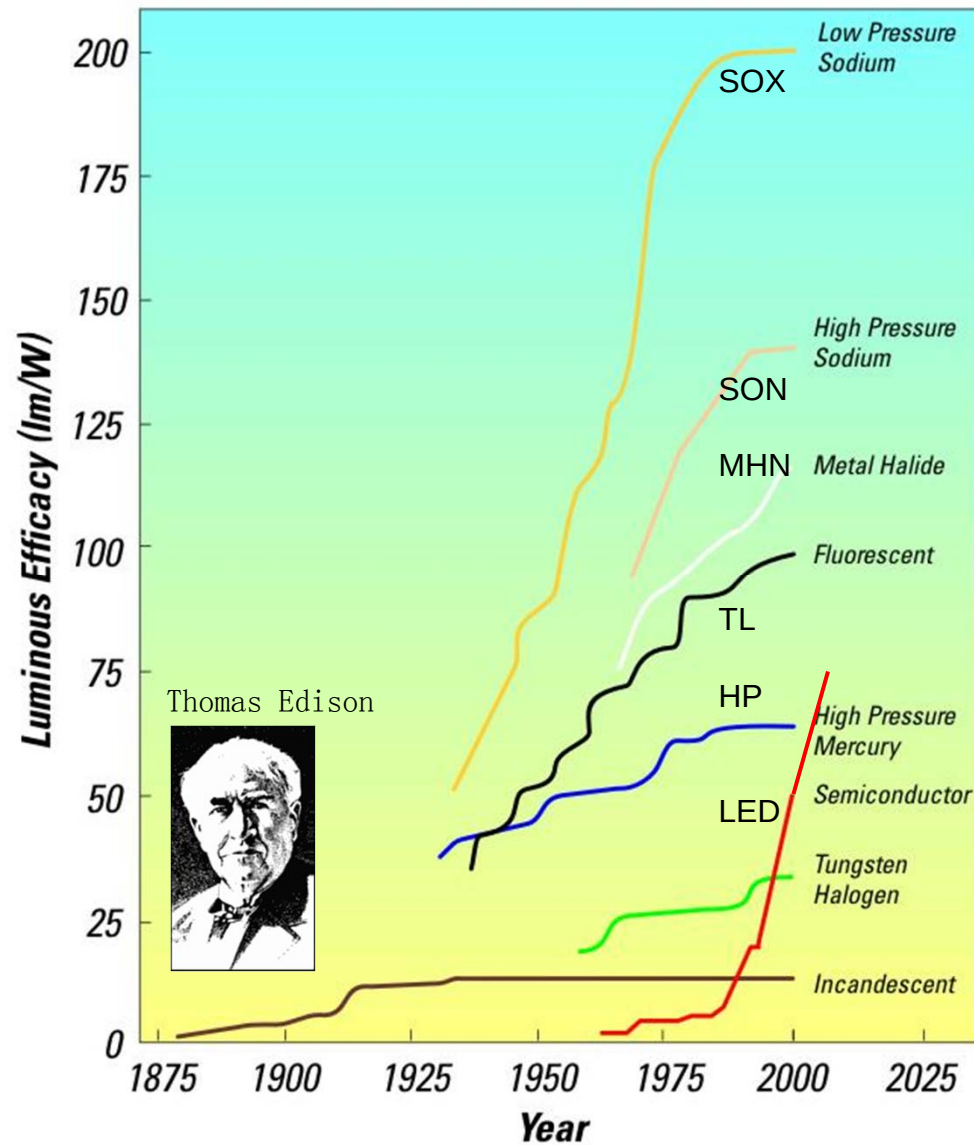
目录

- 飞利浦照明系统和控制
- 照明的发展历史概况
- 照明的新动态
- 电子镇流器的发展趋势
 - 数字化
 - 小型化
 - 智能化
 - 户外应用
- 总结



- 飞利浦照明控制和系统四个全球研发中心之一
- 280+ 员工，其中200+ 技术研发人员：包括硬件、软件、机械、光学等等
- 开发照明领域中的电子产品：镇流器和控制器
 - 产品覆盖全球五大洲
 - 应用包括：荧光灯、HID、LED、投影仪、应急照明、照明控制、太阳能照明等等

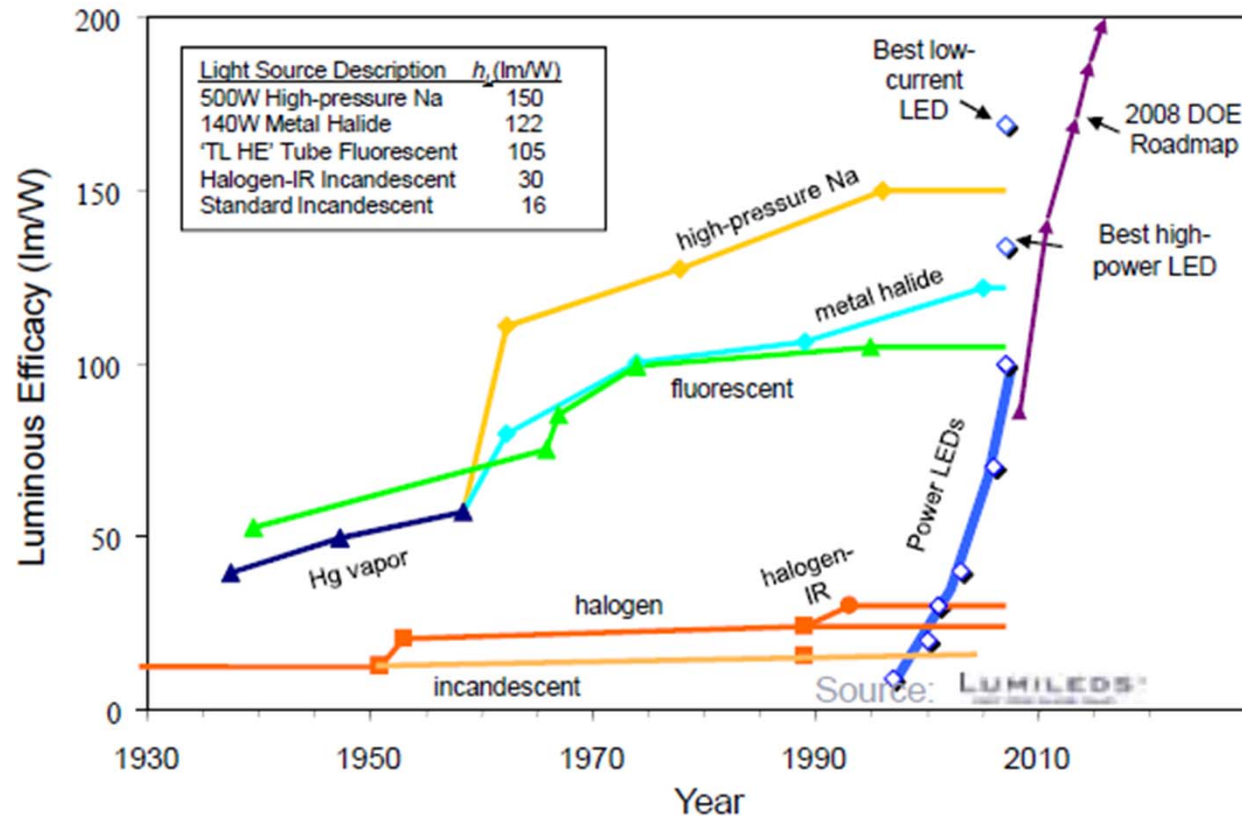




- 1931 [Low pressure Sodium \(SOX\)](#)
- 1935 [High pressure Mercury \(HP\)](#)
- 1938 [Low pressure Mercury \(TL\)](#)
- 1944 Circuit development (EM)
- 1955 [High pressure Sodium \(SON\)](#)
- 1960 Electronic circuit development
- 1980 SL-18 (Cu/Fe TL Ballast)
- 1983 SL-18 (Electronic TL Ballast)
- 1987 Philips introduces CFL-E

LED Characteristic

- Efficacy roadmap: LED vs Conventional source



- Emerging: ~130lm/W White light LED
- Expected: ~150lm/W within few years later
- LED being high efficacy compared with conventional source
- High CRI
- LED aggressive growth to replace the other light source soon

传统光源和LED镇流器的比较

	传统光源镇流器	LED镇流器
点火	脉冲或谐振点火电路	不需要
电路拓扑	Half Bridge Boost + Half Bridge	Flyback Buck Buck-boost Boost + Flyback Boost + LLC Boost + Half Bridge
输出	交流	直流
控制	开环 恒功率	恒电流
保护	短路 开路 EoL 过温	短路 开路 过温

照明领域对镇流器的新的要求

- 多样化和复杂化
- 智能化：调光、通讯和监控
- 长寿命
- 高可靠性
- 成本控制



镇流器的技术变化

- 数字化
- 小型化
- 智能化
- 户外应用



什么是数字化？

数字化就是使用**数字电路**来控制开关电路。

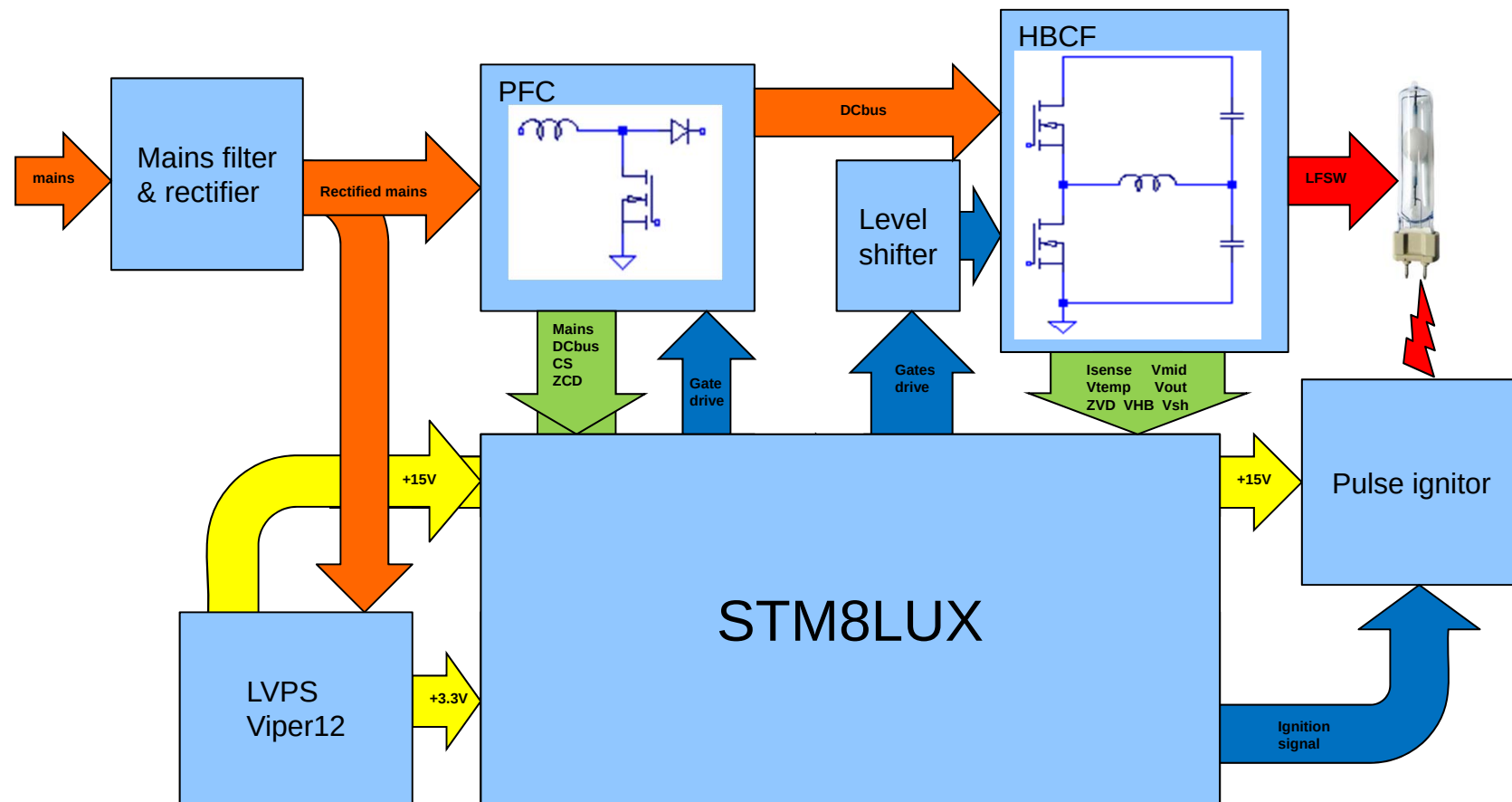
利用**0或1**构成的信号序列来表示电路工作时各个参数的状态量，利用中央处理器或逻辑门电路进行运算，控制执行部件，以实现模拟电路难以实现的复杂功能，逻辑判断和通讯能力。



为什么要数字化？

- 小型化的要求
数字化更有利于集成，能大大减少元器件的数量。
- 实现跨产品的技术平台
同一个数字控制平台既可以应用于**LED**驱动器，也可以应用于**HID**镇流器。
- 功能易拓展、产品易升级
更多的功能可以集成入软件。
- 降低产品成本
在实现同样功能的前提下，相比模拟控制而言，数字控制能减少元器件数量，降低材料成本和生产成本。

飞利浦HID镇流器的数字平台



STM8LUX 的特性:

STM8LUX是飞利浦照明和ST共同开发的专用于照明镇流器使用的单片机芯片，是飞利浦新一代的跨产品的数字平台，被应用到HID，荧光灯以及LED照明。

IC main feature:

- STM8 core@16Mhz Harvard architecture and 3-stage pipeline
- 32K bytes Flash and 1K bytes EEPROM
- 2K bytes static RAM
- Up to 12 Multi-function GPIO
- 8 Channel 10bit ADC
- 4 Channel DAC and Analog comparator
- Independent watchdog and window watchdog

Special feature:

- 6 SMEDs independent PWM programmable pulse signal generators
- DALI ballast target device interface

数字化提升了产品性能

- 更复杂的PFC算法
 - 对PF和THD进行优化
 - 均分开关频率成分以减小EMI滤波器
- 更精确的功率控制
 - 减小输出功率误差，保证光色、光通量一致
- 更智能的保护
 - 改进对灯的异常态的保护，提高灯的寿命
 - 增加对电路状态的检测，如输入电压，电解电容中点电压，以提高电路的可靠性
- 通讯功能
 - 芯片内置DALI接口

数字化降低了产品成本

- 大大减少了元器件数量
 - 从170+ 减少到100左右，减少40%
- 可以实现多个产品使用完全一样的硬件
 - 降低生产成本
 - 降低自己和客户的仓储成本
 - 例如：35W，50W和70W CDM灯可以共用一个镇流器，客户可以在安装前设定需要的功率

数字控制的讨论

- 数字控制适用于高性能的产品，以及比较多样化的产品线。能带来性能提升和成本下降，并减少产品的种类，降低产品开发和维护的成本。
- 对于性能单一的产品，数字控制比模拟控制成本高。

小型化

客户对灯具的外观有更高的要求，小型化镇流器可以给灯具设计带来更多的灵活性

对镇流器的挑战：

- 更高的效率
- 更高的集成度
- 更优化的热管理



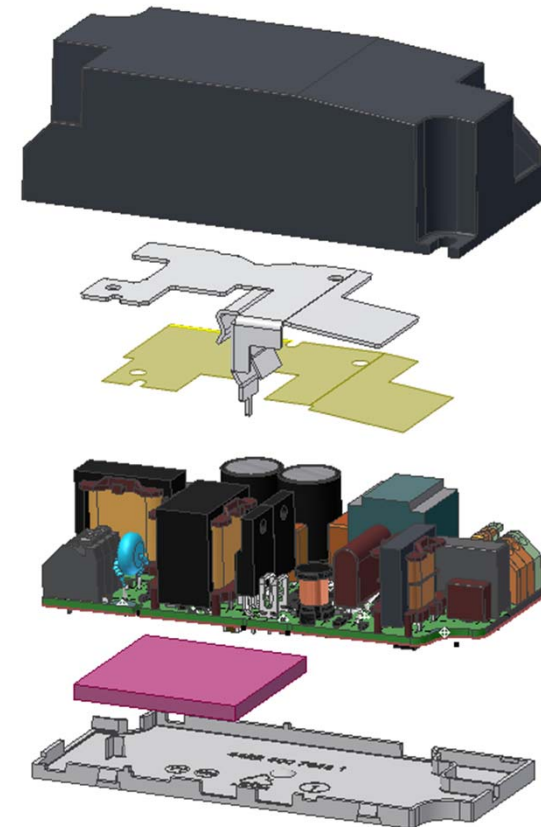
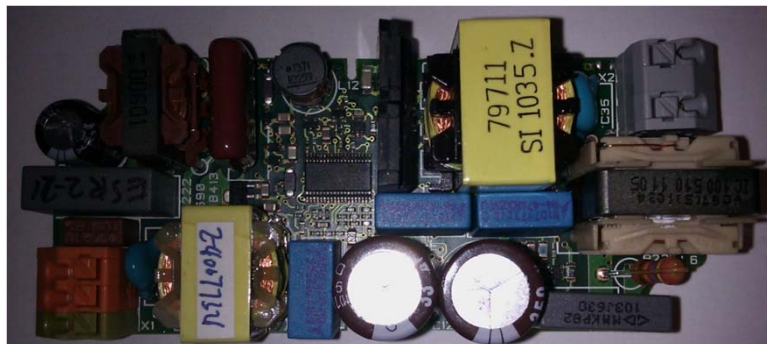
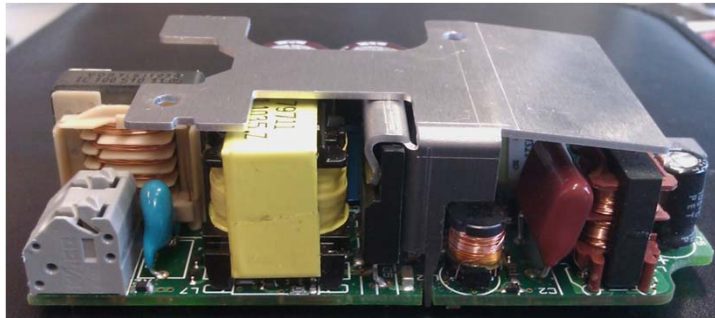
Philips Mini 50W HID 镇流器

- 全球第一款Mini尺寸的50W镇流器 97x 43x 30 mm (LxWxH)
- 运用了STM8LUX达到了更高的集成度
- 220~240V 输入，效率达到xx%
- 使用内部散热器和散热胶来实现热管理，而不是灌胶技术
- 和Philips CDM-Rm Elite Mini 50W (MR16) 构成最小的50W系统



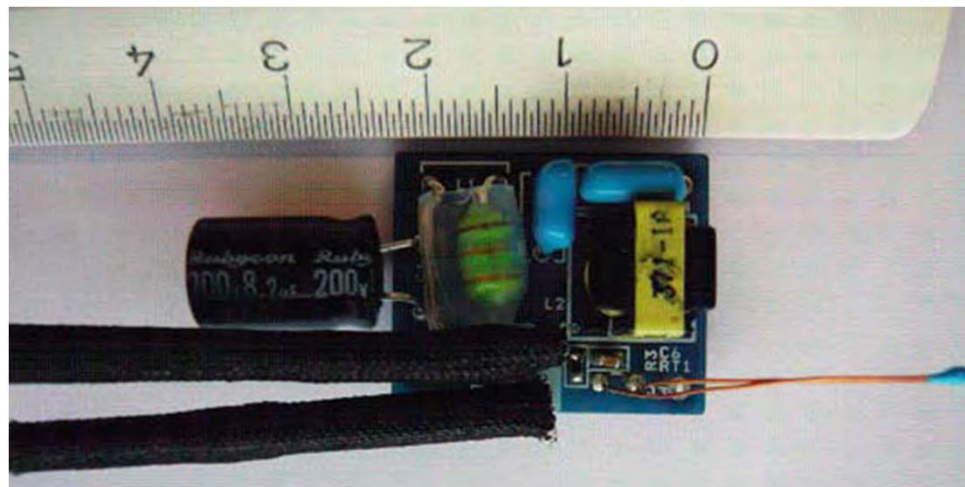
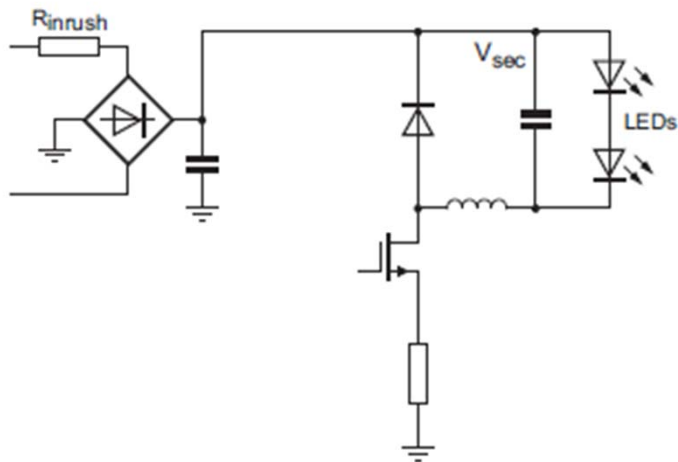
PHILIPS

Philips Mini 50W HID Ballast

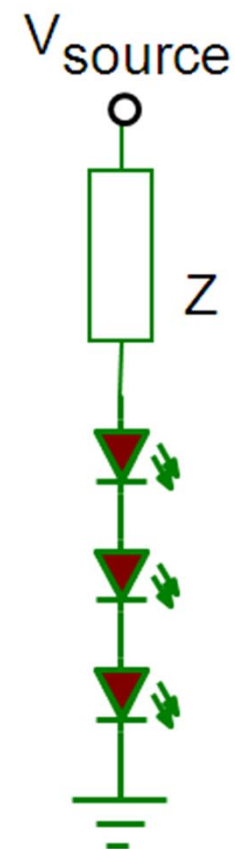
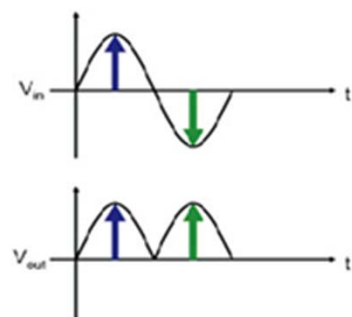
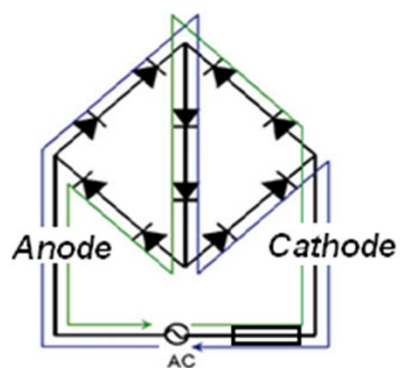


小型LED驱动器

- 驱动器和LED灯集成在一起，要求驱动器结构简单，小型化，成本低。



- 随着AC LED 和高压LED的出现，线性电源成为性价比很高的解决方案。

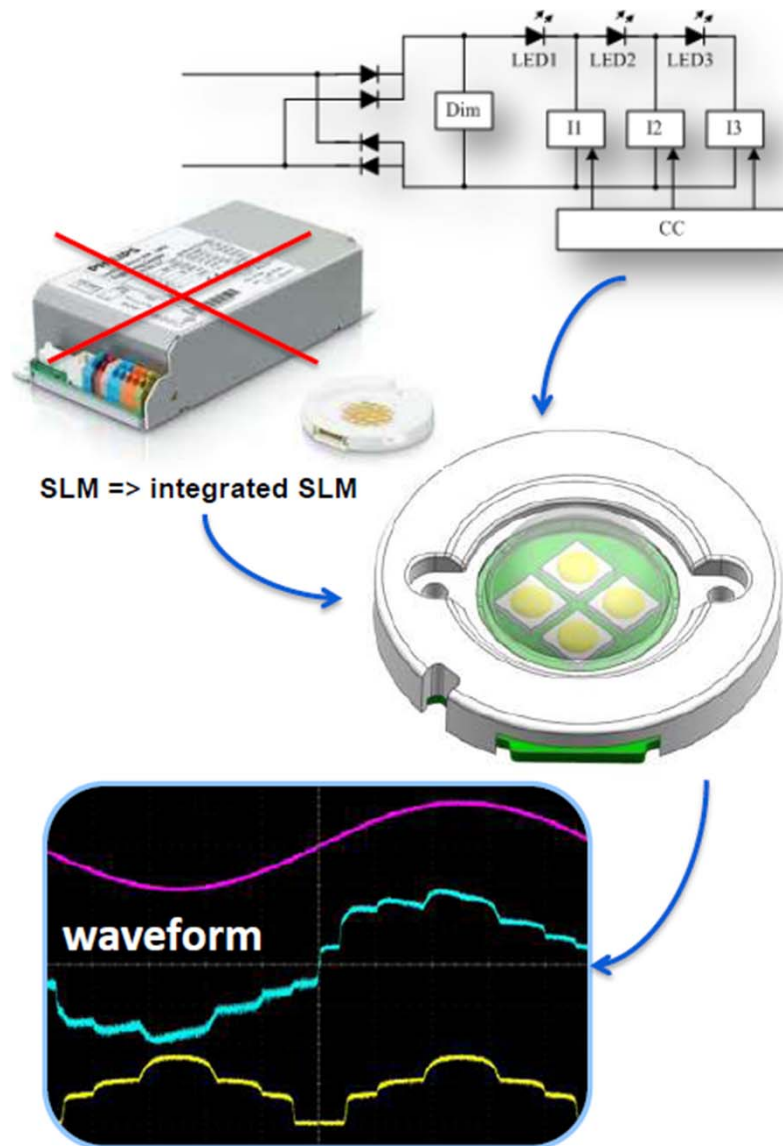


Philips SLM-TLD (Tapped Linear Driver)



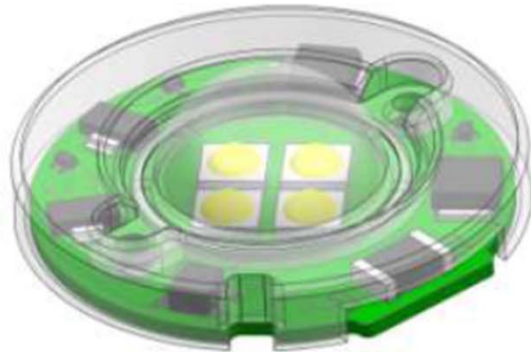
- P_mains : 21.2W
- I_mains : 90.74mA
- U_mains : 235V
- Pf : 0.996
- THDi : 9.1%
- Drive-effic. : 84%
- TE dimmable

- LmFlux : 1357 Lm
- Tc : 4954K
- Ra8 : 81
- Flicker-index:36%

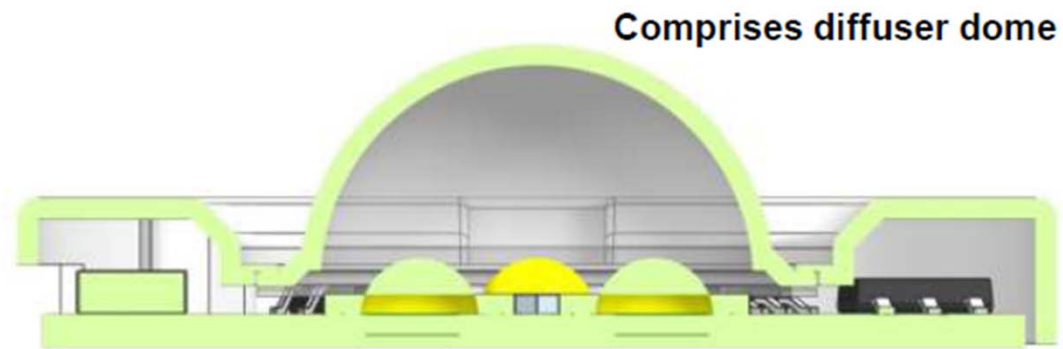


- ✓ Small form factor
 - ⇒ fits in Ø 50mm Zhaga outline
- ✓ Based on discrete components
 - ⇒ low risk (no IC needed)
 - ⇒ fast time to market
 - ⇒ low component count (25)
- ✓ Uses 4 Sirius FA6565 packages
 - ⇒ ~1100lm / 20W
 - ⇒ exploration of CoB options
- ✓ Power factor ~0.98
- ✓ EMI: OK
 - ⇒ no EMI filter needed!
- ✓ THD: 15-18%

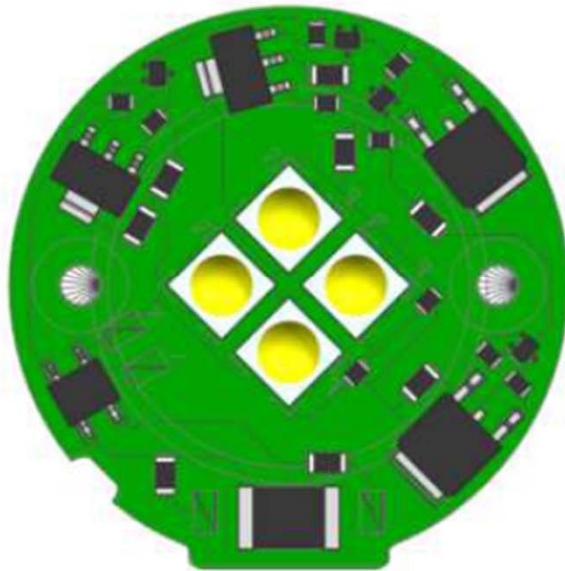
Pictures TLD Design



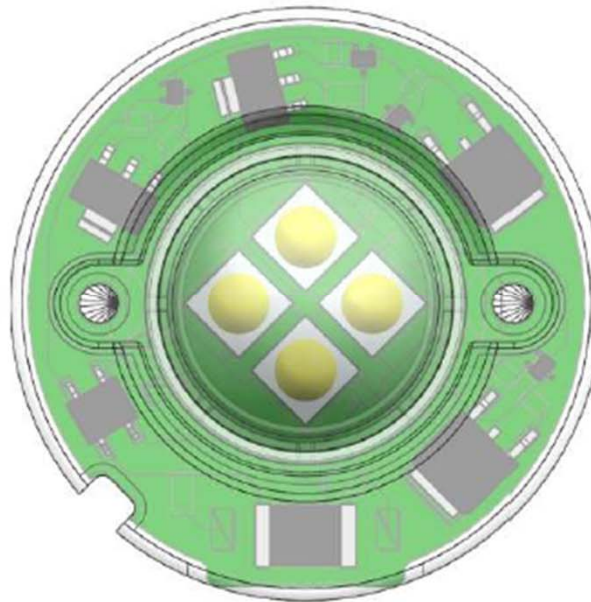
Zhaga compliant outline
Ø 50mm



Comprises diffuser dome

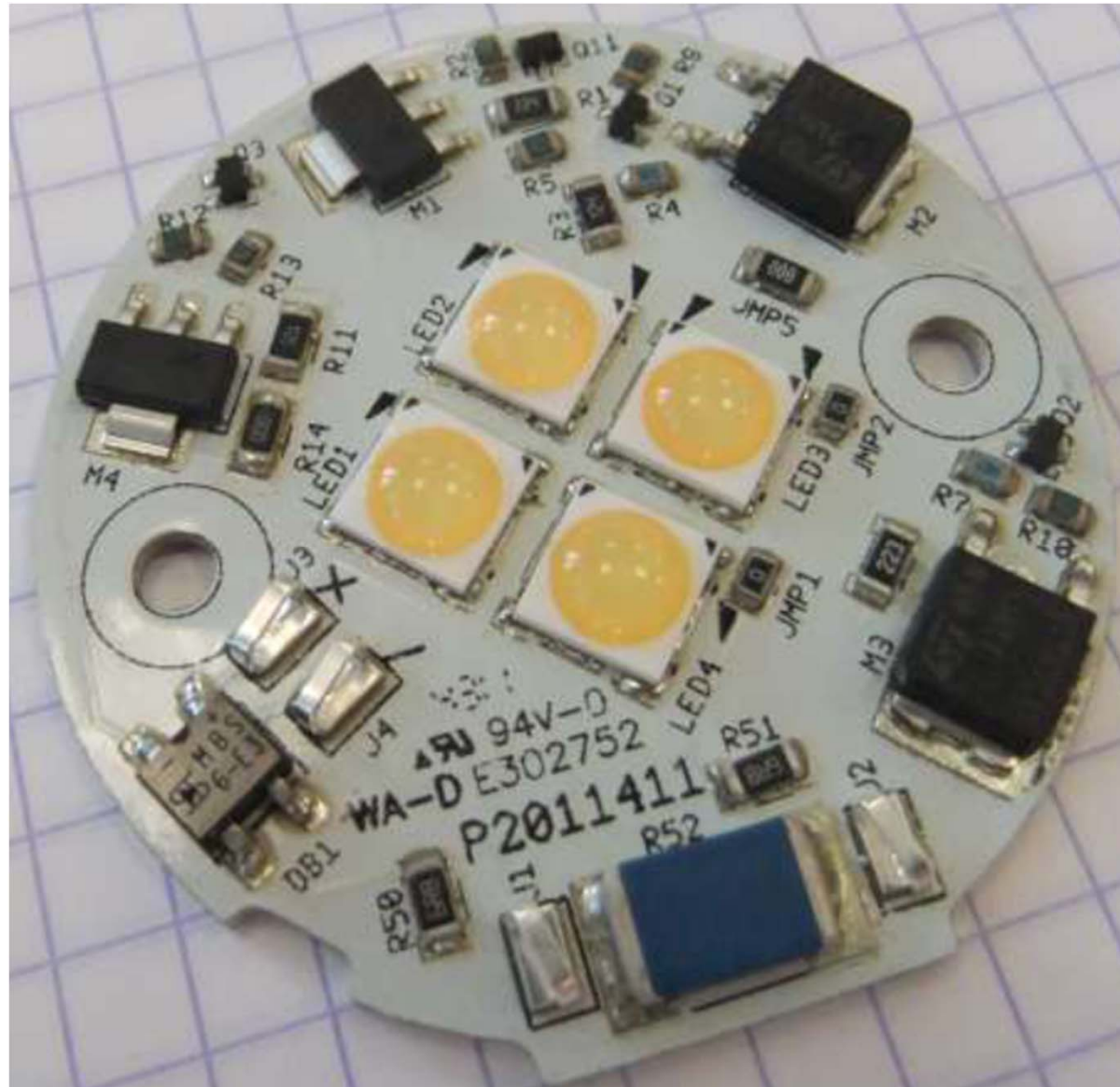


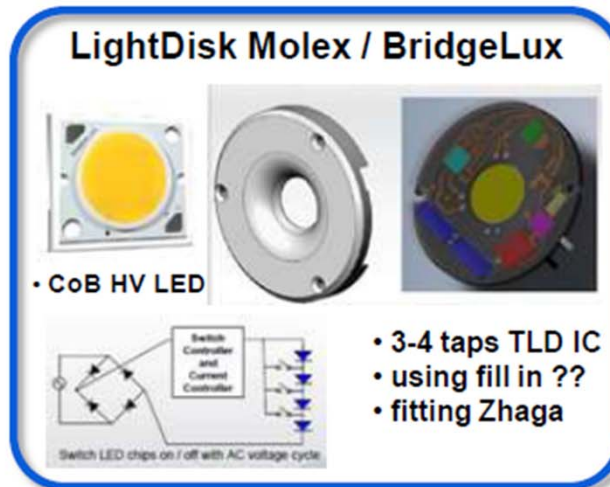
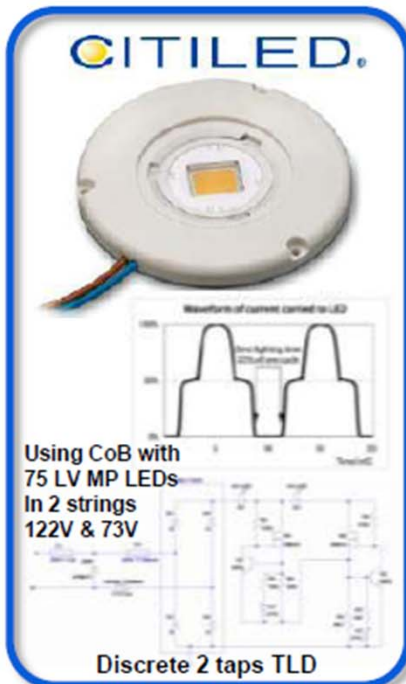
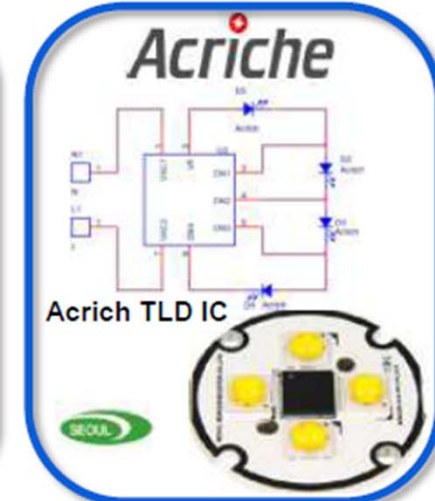
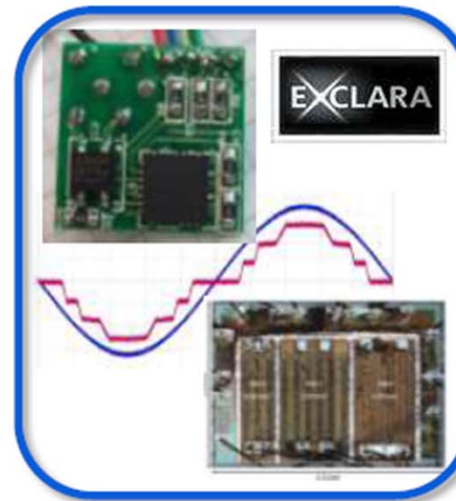
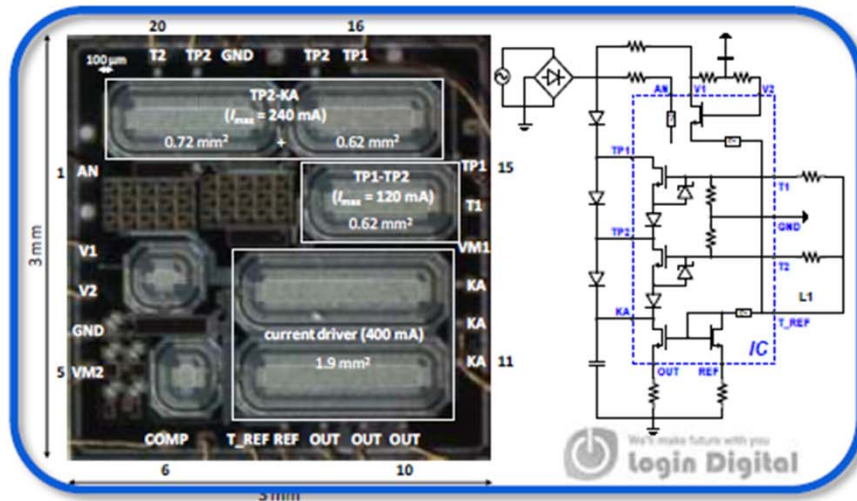
**MC-PCB with LEDs and
all driver components**



**Cover for first demo made
by rapid prototyping**







Philips opportunity: small form factor discrete TLD

智能化

- 实现照明控制智能化，提高管理水平，减少维护费用
- 可观的节能效果
- 美化环境，用灯光点亮生活
- 延长灯具寿命
- 可与其他系统联动
- 由于LED的易驱动，使得照明控制内容更加丰富



PHILIPS

多种选择

联网



独立或局域

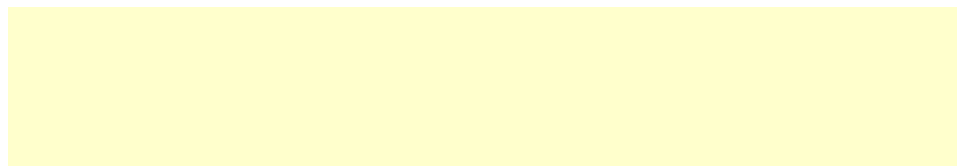


单个灯具



PHILIPS

光控制



开 关

调 光

变 色

照明控制协议

- DALI (Digital Addressable Lighting Interface)
- DMX512
- 0-10V

OccuPlus

- Installation based
- DALI, perfect controls
- Many (but usually hidden) features.
- Window corridor control
- Channels



ActiLume

- Much like the OccuPlus
- Luminaire based



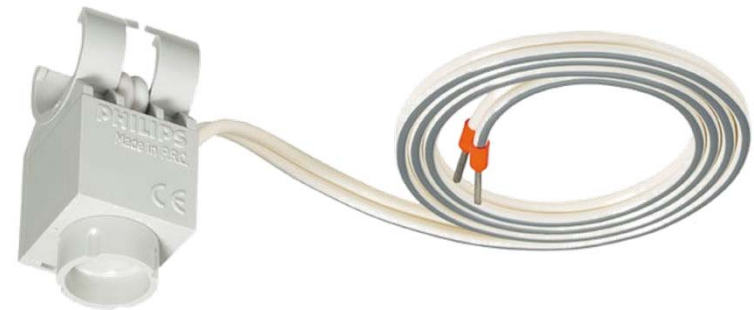
OccuSwitch

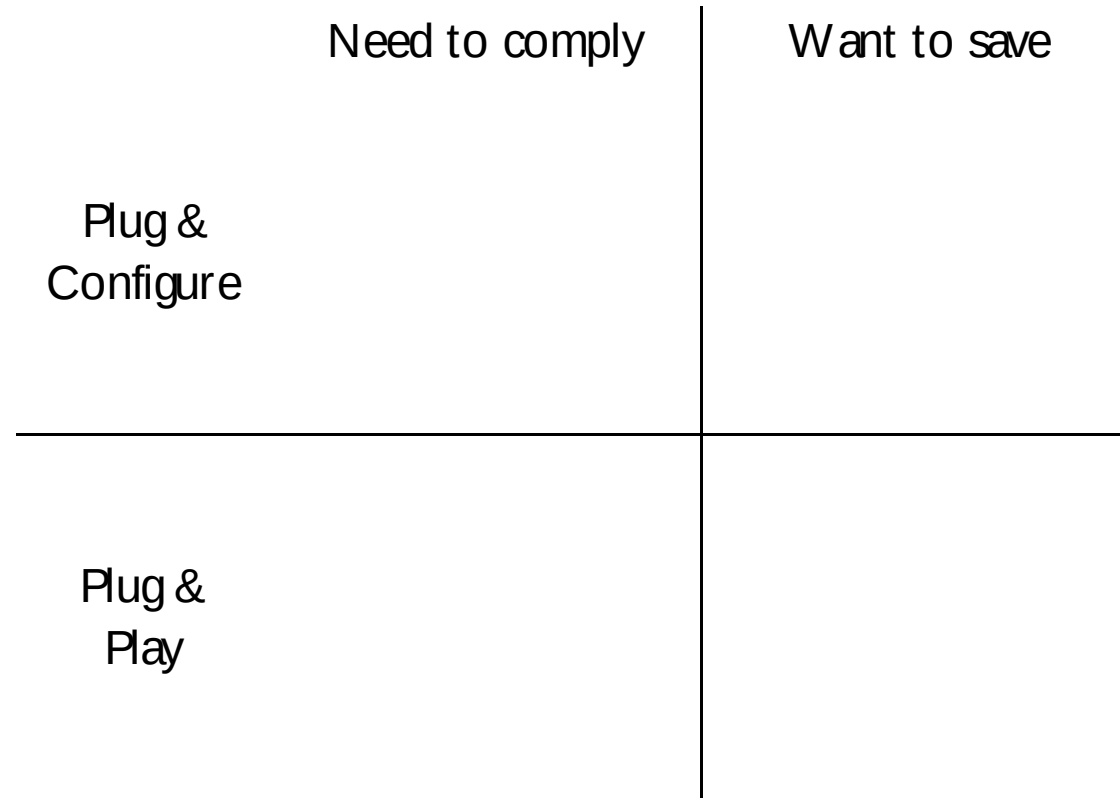
- Most successful LC product
 - Moneywise
- Occupancy control
- Any ballast/luminaire
- Office/schools
- Installation based

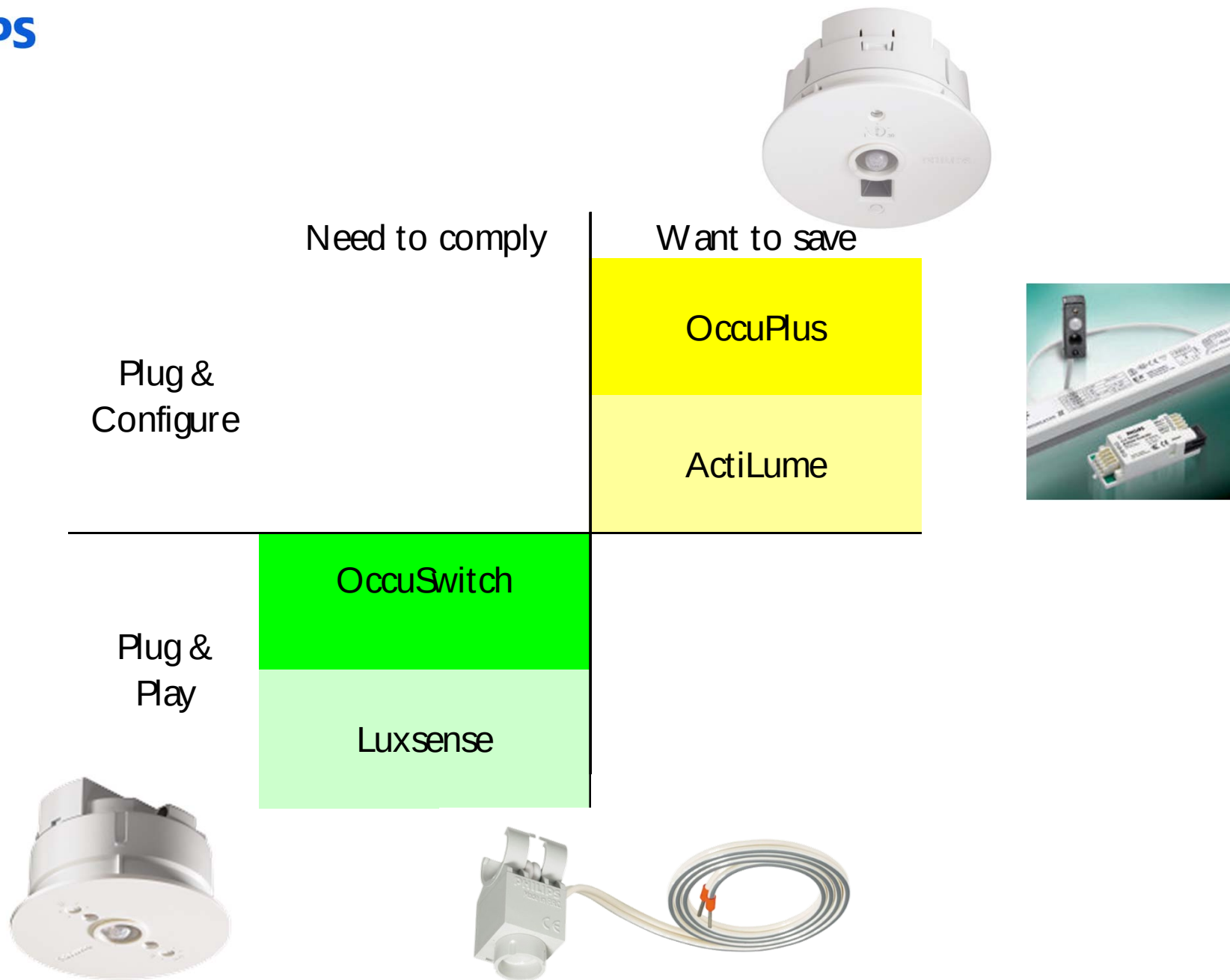


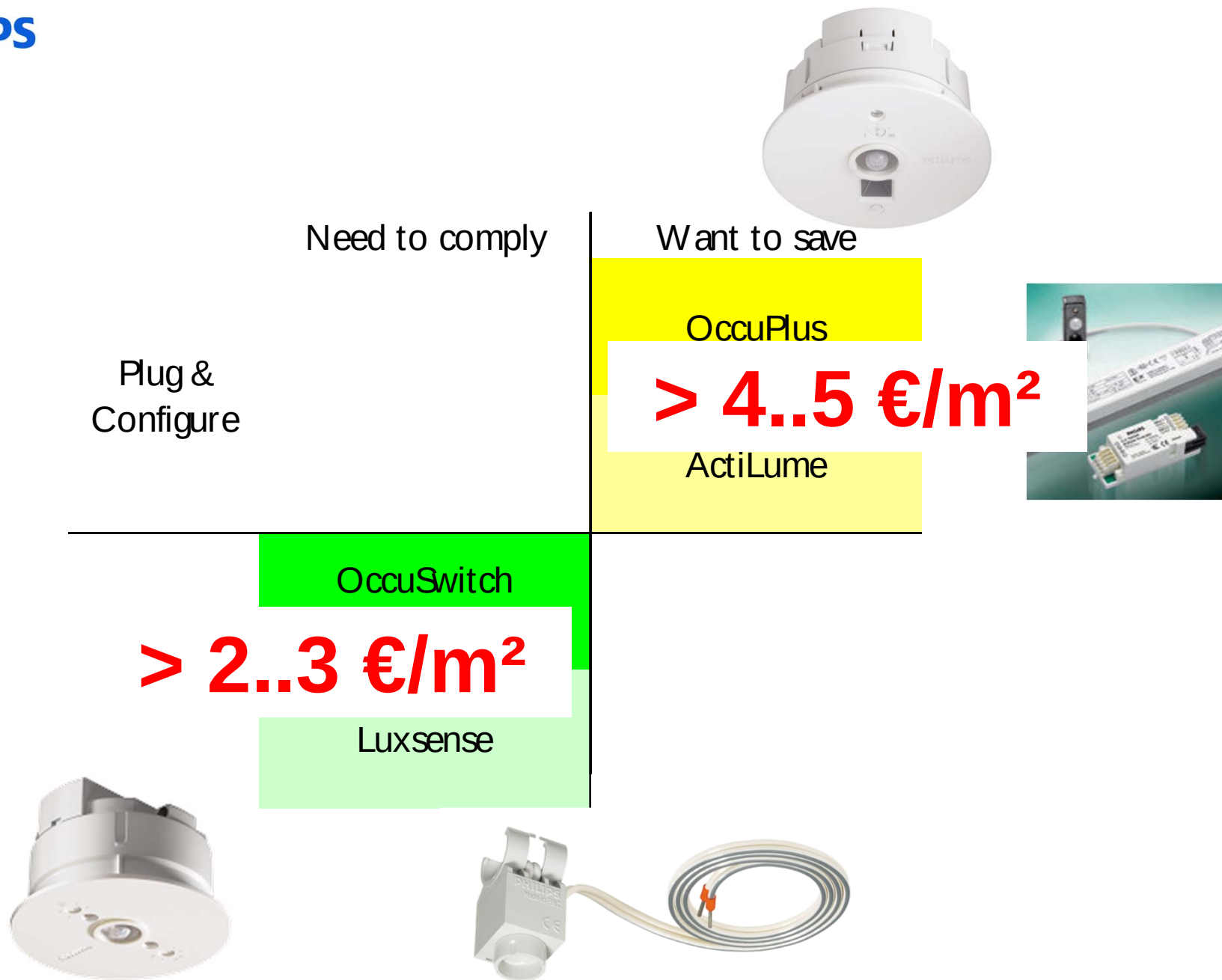
LuxSense

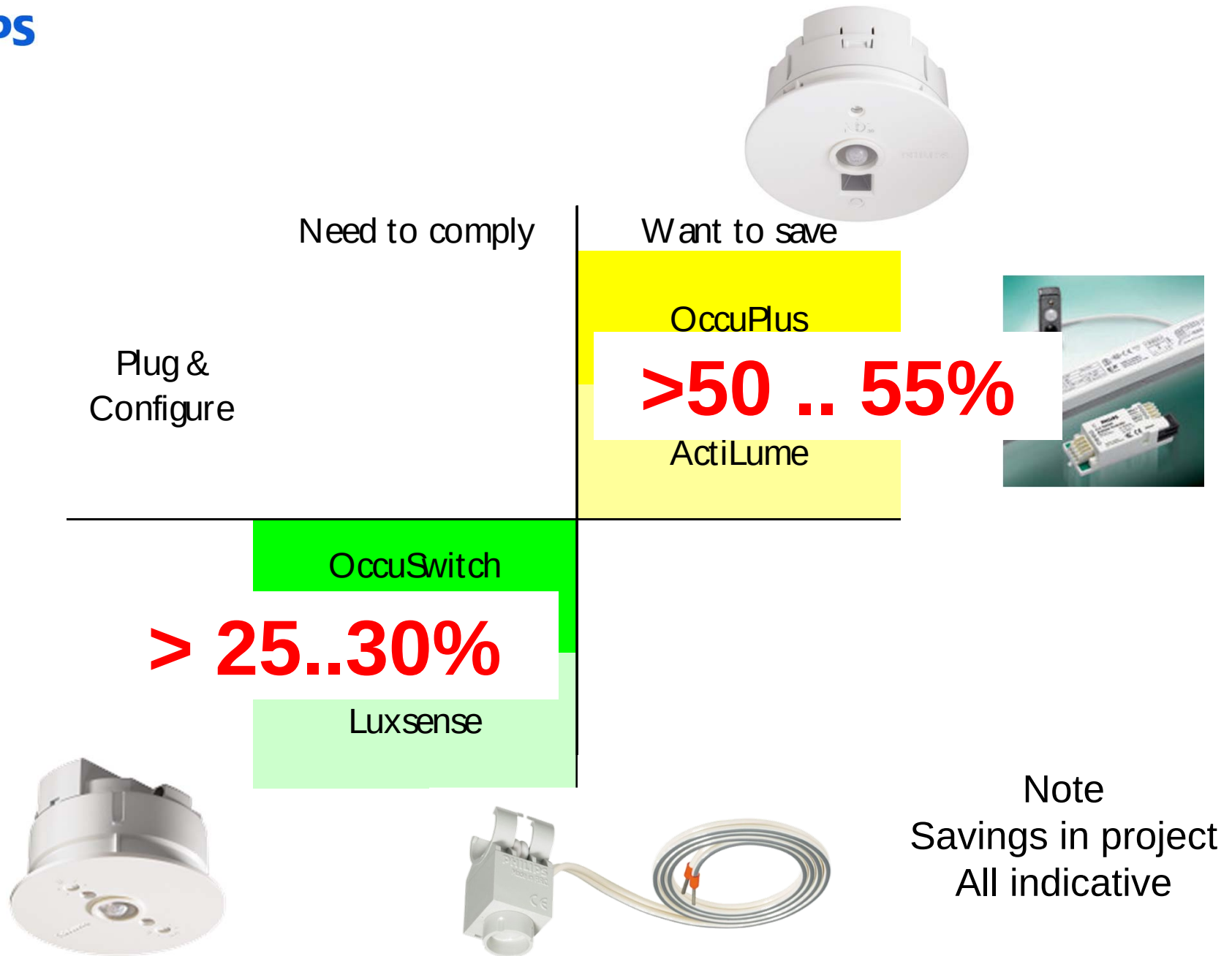
- Most successful LC product
 - Numbers
- Daylight Depending Regulation
 - Not the best way
 - But very effective

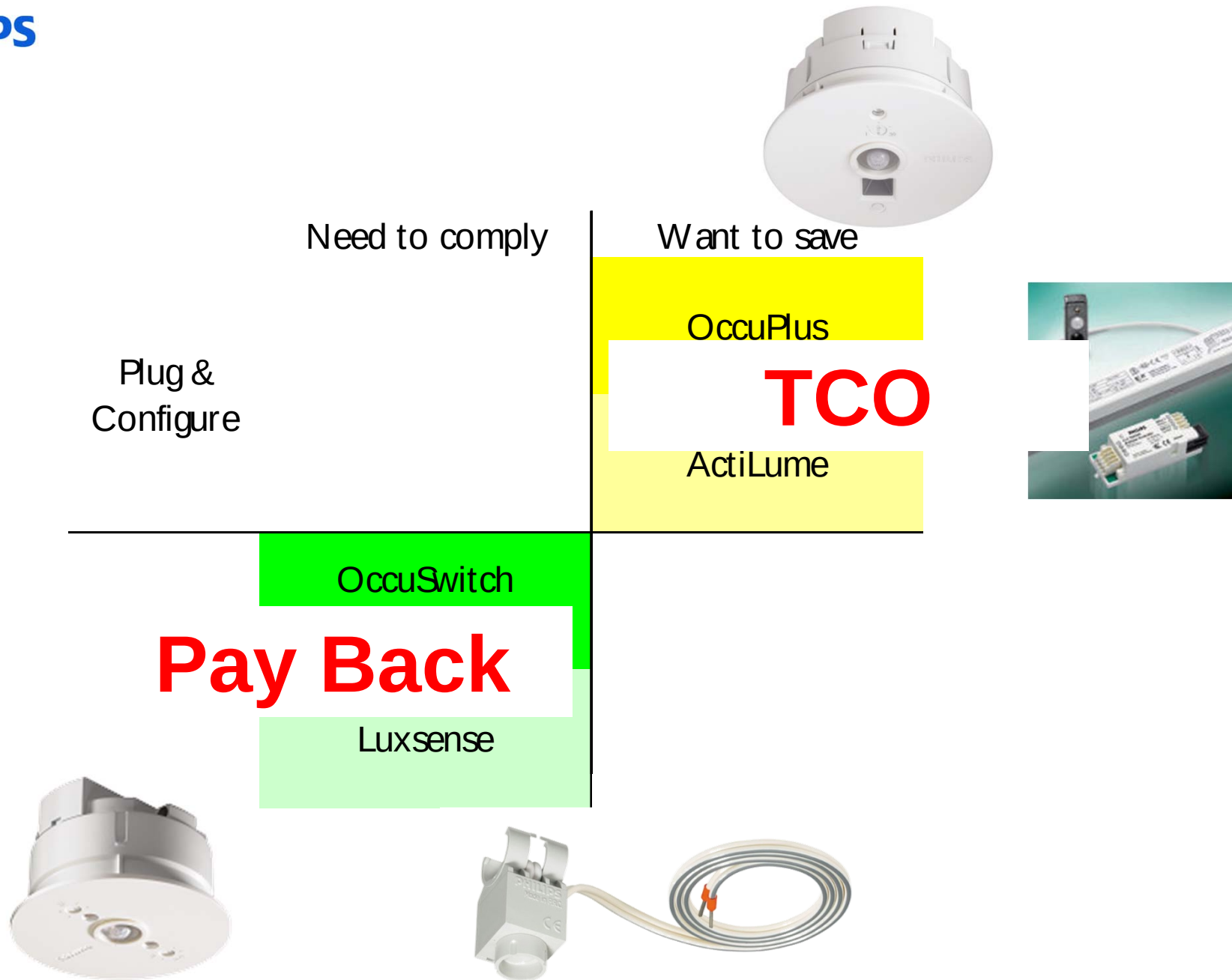












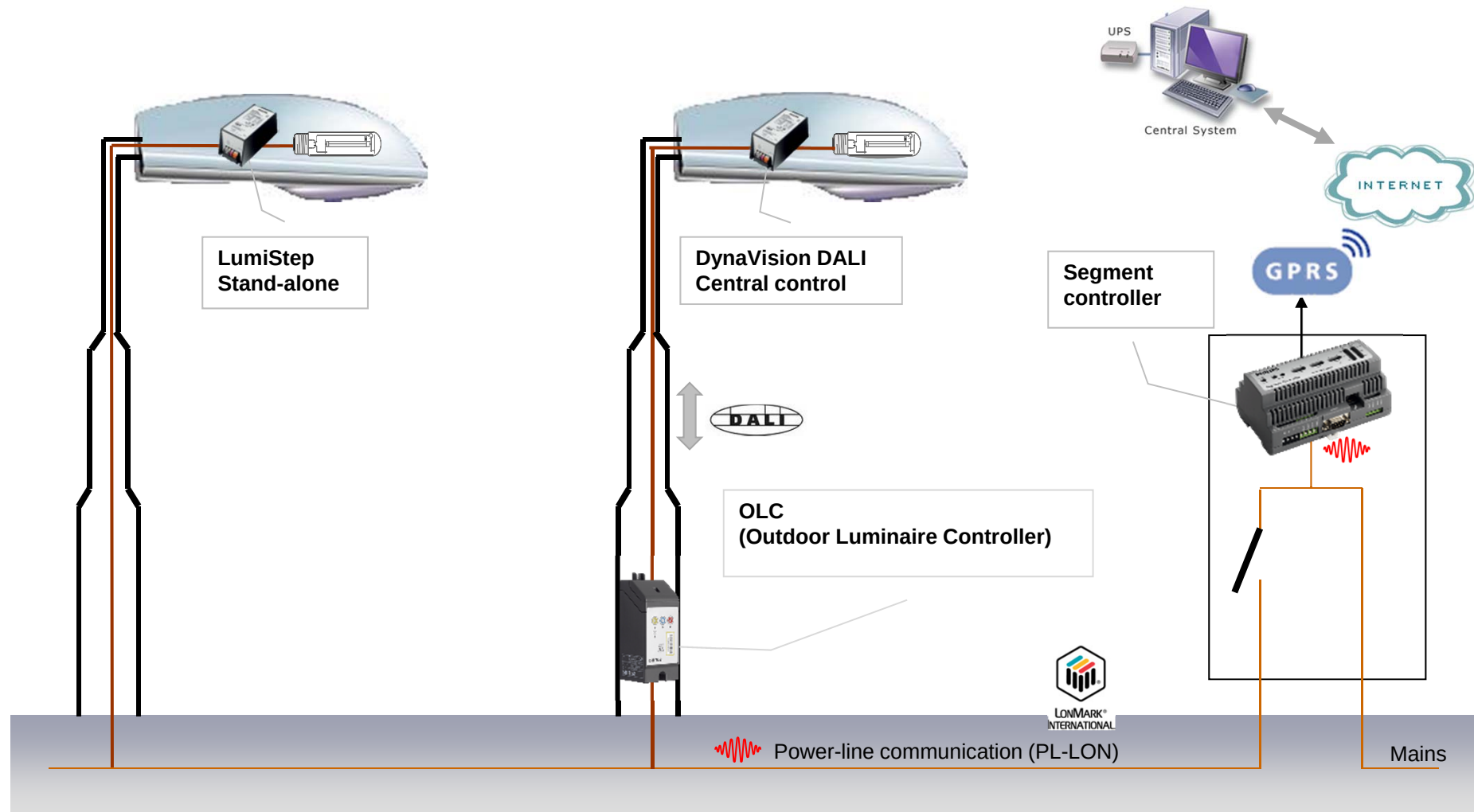


OccuSwitch LuxSense ActiLume OccuPlus

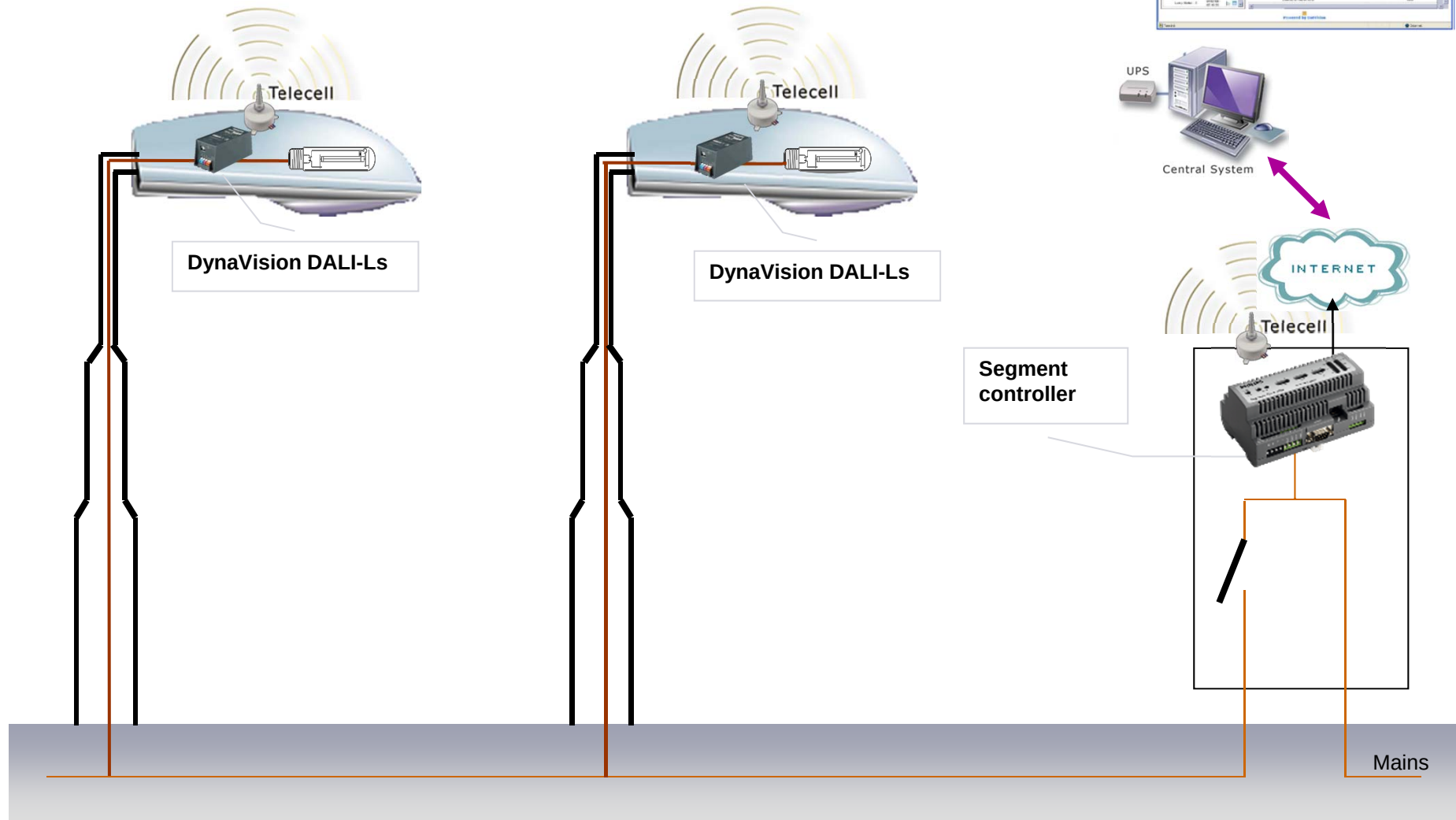
Installer based	✓			✓
Luminaire based		✓	✓	
Ballasts	ALL	1..10V	DALI	DALI
Dimming		✓	✓	✓
Occupancy control	✓		✓	✓
Daylight switching	✓		✓	✓
Daylight dimming		✓	✓	✓
Remote control	✓		✓	✓
Works with BA			✓	✓
BA control				✓
Groups			2	4
Parallel operation	✓			✓

Starsense Powerline

Telemanagement via power line communication



Starsense Wireless Telemanagement via RF communication

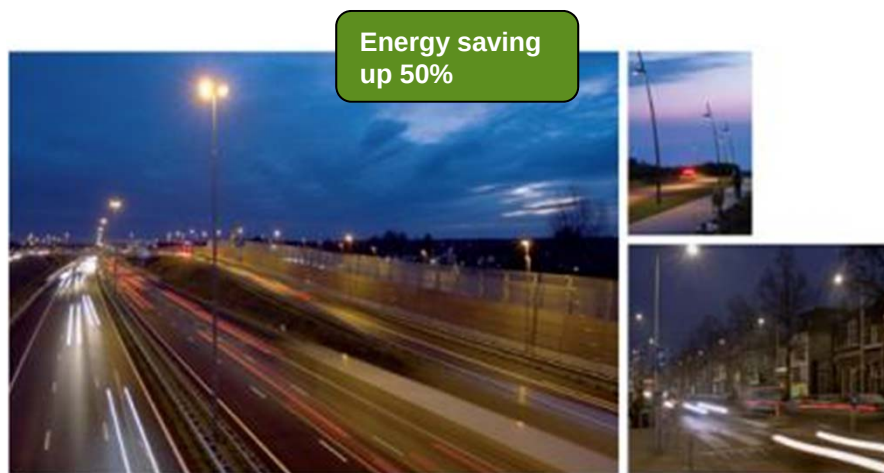


户外应用

全球应用趋势

- 白光系统

- 较低的照度（和传统的黄光系统比较）
- 安全的感觉和更好的氛围



- 调光系统

- 独立灯杆控制
- 局域控制
- 联网控制

对镇流器的挑战

可靠、可靠、可靠！

- 防雷击要求高
 - 差模 6kV
 - 共模 10kV
- 温度范围宽
 - $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- 湿度大灰尘多
 - IP等级高
- 机械振动大
- 寿命要求长
 - 大于90%存活率@6万小时



Philips CosmoPolis 系统



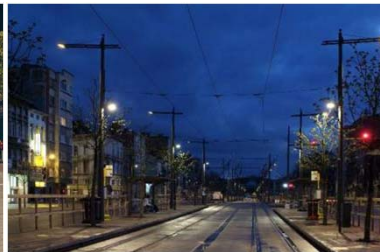
High **system energy efficacy** (>106 lm/W)

Warm and cool white light (2800K/4000K)
for residential urban lighting

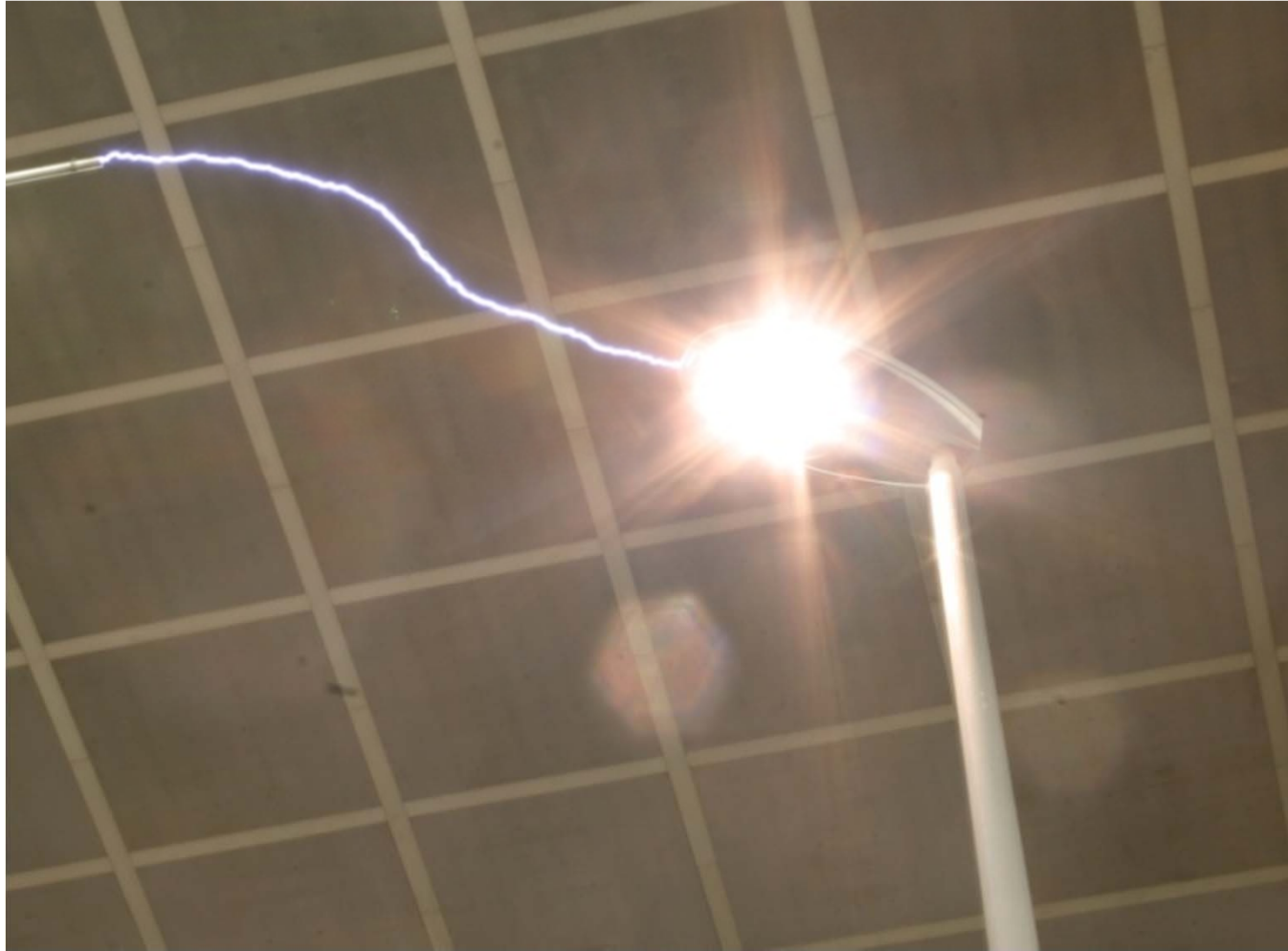
Best **optical efficiency** for greater spacing
(up to +15%) to lower investments

Long **service lifetime** lamps (4 years)

Dimmable (Standalone / Networked)



雷击测试



tested in HV laboratory in Eindhoven

总结

照明工业的发展以及LED的应用使得电子镇流器从一个配件到扮演越来越重要的角色。

给电子镇流器带来了以下的变化和挑战：

- 丰富的电路结构
- 数字控制以提高智能化和小型化
- 独立控制或联网控制
- 高集成以小型化
- 户外应用

谢谢！