

恒流防水调光驱动器
MML系列 尾缀MP(1-10V/10V PWM/Rx+1-10V接口编程)



特点

- 隔离型1-10V/10V PWM/Rx调光接口
- 通过1-10V(DIM)接口可以实现驱动器的电流编程配置
- 高功率因数，高效率，低谐波
- 调光柔和且任意亮度无频闪，符合ErP能效认证无频闪标准
- 采用HPC专利技术，任意调光等级下，灯具之间的亮度一致
- 适用于 -20-60 °C 的环境下工作
- 铝金属外壳设计
- 待机功耗<0.5W，符合ErP能效认证的待机功率要求
- IP65防水等级设计，适用于户内安装使用
- 符合CE,ENEC,UKCA,RCM,CCC,EL等认证
- 常规使用下寿命可达100,000小时
- 5年保固

接口

- 1-10V 3合1 隔离调光接口(1-10V/10 PWM/Rx)

功能

- 支持中央应急(直流输入下正常调光)
- 支持独立式应急
- 1-10V接口编程(EasySet)
- 多重保护
(输出短路保护，输出空载保护，输出过载保护)

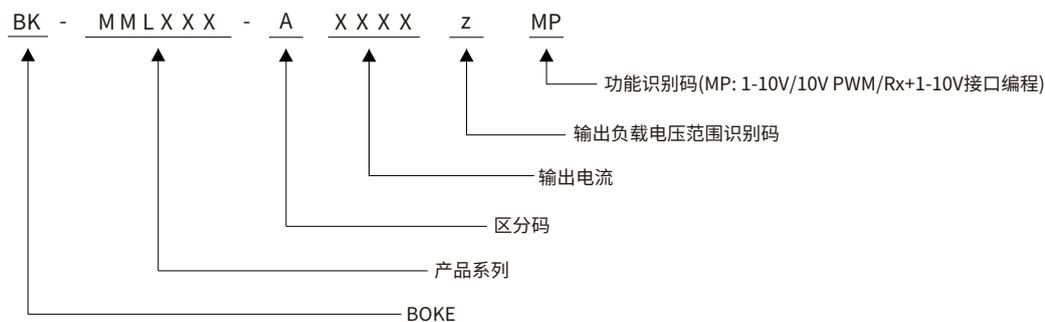
适用灯具

- 适用于投光灯，工矿灯，泛光灯，庭院灯等室内或潮湿环境的灯具
- 适用于轨道交通领域线条灯等照明灯具

适用场合

- LED工业照明
- LED轨道交通照明
- LED地铁站照明

MML系列型号编码规则



功能清单

型号	尾缀	有线调光	高级功能	设备配置
		1-10V	AOC	1-10V接口
BK-MML022-A BK-MML040-A	MP	√	√	√

型号清单

型号	输入电压	输出功率	输出电压	输出电流	尺寸	认证
BK-MML022-AxxxxAMP	200-240VAC/DC	23.1W MAX.	24-38/42VDC	0.15-0.6A	L137*W43.5*H34mm	CE,ENEC,UKCA,RCM,CCC,EL
BK-MML040-AxxxxAMP	200-240VAC/DC	42W MAX.	24-38/40/42VDC	0.5-1.1A	L143*W56*H34mm	CE,ENEC,UKCA,RCM,CCC,EL

技术参数

产品型号	BK-MML022-A0550AMP	BK-MML022-A0600AMP	
输出参数			
恒定方式	恒流	恒流	
额定输出电流范围	0.15-0.55A	0.6A	
额定输出电压范围	24-42VDC	24-38VDC	
额定输出功率	23.1W Max	22.8W Max	
电流调节方式	DIM编程	DIM编程	
电流低频纹波	±1%	±1%	
电流精度	±1%	±1%	
线性调整率	±1%	±1%	
负载调整率	±1%	±1%	
空载输出电压	60VDC		
无频闪性能(典型值)	闪烁百分比(IEEE 1789)=0.638%, 闪烁指数(IEEE 1789)=0.000, Pst LM = 0.013, SVM = 0.004 ,(以上参数以面板灯测试所得)		
输入参数			
额定工作电压范围	200-240VAC 200-240VDC		
极限电压范围	180-264VAC 200-264VDC		
抗短时高压能力	<380 V AC		
输入电流	<0.14A (额定工作电压输入)		
工作频率	0/50/60Hz		
功率因数/相移因数	PF: 0.97, DF: 0.97, 详见后面的电气曲线图		
总谐波失真	7.5%, 详见后面的电气曲线图		
转换效率(Max)	86%, 详见后面的电气曲线图		
开机浪涌电流	7.175A peak, 138us duration(50% Ipeak), 详见后面的描述		
启动/切换/关闭时间	<0.5s(AC开灯), <0.5s(DC开灯), <0.3s(AC/DC切换), <0.5s(关灯)		
开关寿命	> 50,000次		
功率消耗	满载(Pin):27.2W, 空载(Pno): N/A, 待机(Psb) : <0.5W, 网络待机(Pnet) : N/A		
安全			
耐压	I/P-O/P:3750VAC(LED,DIM端口需短接),I/P-FG:1750VAC,O/P-FG:500VAC ,I/P-DIM: 1500V AC ,O/P-DIM: 1500V AC.		
雷击	L-N:2KV,L-FG/N-FG:4KV(性能等级:A)		
泄漏电流	0.38mA (230V AC & 满载)		
绝缘阻抗	I/P-O/P:100MΩ/500Vdc/25°C/70% RH		
控制接口			
DALI调光接口	N/A		
pushDIM调光接口	N/A		
1-10V 3in1调光接口	电压范围: DC0-10V, 接口电流消耗:<1mA		
辅助供电	N/A		
调光范围	(1-4)%-100% (额定输出电流范围内最小电流6mA)		
调光驱动方式	AM(调幅调光)		
应急支持			
中央式应急照明系统	支持(直流输入下正常调光)		
独立式应急照明系统	支持		
环境&寿命			
工作温度	Ta=-20-60°C		
外壳温度	Tc=80°C		
工作湿度	5-85% RH, 无冷凝		
储存温度/湿度	-40-80°C, 5-85% RH, 无冷凝		
IP等级	IP65		
MTBF	500,000H,MIL-HDBK-217F(25°C)		
使用寿命	常规使用条件下可达100,000小时, 详见后面的描述		
耐振动	10 ~ 500Hz, 5G 12分钟/周期, X、Y、Z轴各72分钟		
噪声	<25dB(30cm, 正常工作)		
环保	RoHS		
认证和标准			
认证	CE,ENEC,UKCA,RCM,CCC,EL		
安全	EN61347-1, EN61347-2-13, EN62384		
EMC	En55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2,3,4,5,6,8,11, EN61547		
DALI-2	N/A		
EL	兼容 IEC 61347-2- 13附件J部分, 兼容EN 60598-2-22应急照明灯具标准, 兼容EN 50172中央电池系统应用		
RF	N/A		

备注

1.如未特别说明, 所有规格参数均在输入为230VAC、满载、25°C环境温度下进行量测。

技术参数

产品型号	BK-MML040-A1000AMP	BK-MML040-A1050AMP	BK-MML040-A1100AMP
输出参数			
恒定方式	恒流	恒流	恒流
额定输出电流范围	0.5-1A	1.05A	1.1A
额定输出电压范围	24-42VDC	24-40VDC	24-38VDC
额定输出功率	42W Max	42W Max	41.8W Max
电流调节方式	DIM编程	DIM编程	DIM编程
电流低频纹波	±1%	±1%	±1%
电流精度	±1%	±1%	±1%
线性调整率	±1%	±1%	±1%
负载调整率	±1%	±1%	±1%
空载输出电压	60VDC		
无频闪性能(典型值)	闪烁百分比(IEEE 1789)=0.279%, 闪烁指数(IEEE 1789)=0.000, Pst LM = 0.037, SVM = 0.004 ,(以上参数以面板灯测试所得)		
输入参数			
额定工作电压范围	200-240VAC 200-240VDC		
极限电压范围	180-264VAC 200-264VDC		
抗短时高压能力	<380 V AC		
输入电流	<0.24A (额定工作电压输入)		
工作频率	0/50/60Hz		
功率因数/相移因数	PF: 0.98,DF: 0.98, 详见后面的电气曲线图		
总谐波失真	7% , 详见后面的电气曲线图		
转换效率(Max)	87%, 详见后面的电气曲线图		
开机浪涌电流	7.56A peak ,182us duration(50 % Ipeak), 详见后面的描述		
启动/切换/关闭时间	<0.5s(AC开灯),<0.5s(DC开灯),<0.3s(AC/DC切换),<0.5s(关灯)		
开关寿命	> 50,000次		
功率消耗	满载(Pin):48.5W, 空载(Pno): N/A, 待机(Psb) : <0.5W, 网络待机(Pnet) : N/A		
安全			
耐压	I/P-O/P:3750VAC(LED,DIM端口需短接),I/P-FG:1750VAC,O/P-FG:500VAC ,I/P-DIM: 1500V AC ,O/P-DIM: 1500V AC.		
雷击	L-N:2KV,L-FG/N-FG:4KV(性能等级:A)		
泄漏电流	0.36mA (230V AC & 满载)		
绝缘阻抗	I/P-O/P:100MΩ/500Vdc/25°C/70% RH		
控制接口			
DALI调光接口	N/A		
pushDIM调光接口	N/A		
1-10V 3in1调光接口	电压范围: DC0-10V, 接口电流消耗:<1mA		
辅助供电	N/A		
调光范围	(1-2)%-100% (额定输出电流范围内最小电流10mA)		
调光驱动方式	AM(调幅调光)		
应急支持			
中央式应急照明系统	支持(直流输入下正常调光)		
独立式应急照明系统	支持		
环境&寿命			
工作温度	Ta=-20-60°C		
外壳温度	Tc=80°C		
工作湿度	5-85% RH, 无冷凝		
储存温度/湿度	-40-80°C, 5-85% RH, 无冷凝		
IP等级	IP65		
MTBF	500,000H,MIL-HDBK-217F(25°C)		
使用寿命	常规使用条件下可达100,000小时, 详见后面的描述		
耐振动	10 ~ 500Hz, 5G 12分钟/周期, X、Y、Z轴各72分钟		
噪声	<25dB(30cm, 正常工作)		
环保	RoHS		
认证和标准			
认证	CE,ENEC,UKCA,RCM,CCC,EL		
安全	EN61347-1, EN61347-2-13, EN62384		
EMC	En55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2,3,4,5,6,8,11, EN61547		
DALI-2	N/A		
EL	兼容 IEC 61347-2- 13附件J部分, 兼容EN 60598-2-22应急照明灯具标准, 兼容EN 50172中央电池系统应用		
RF	N/A		

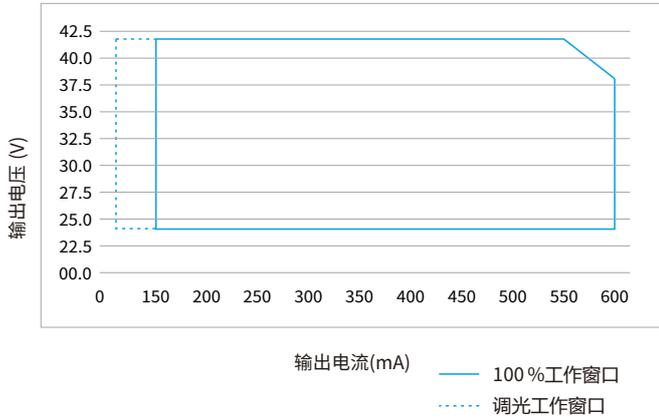
备注

1.如未特别说明, 所有规格参数均在输入为230VAC、满载、25°C环境温度下进行量测。

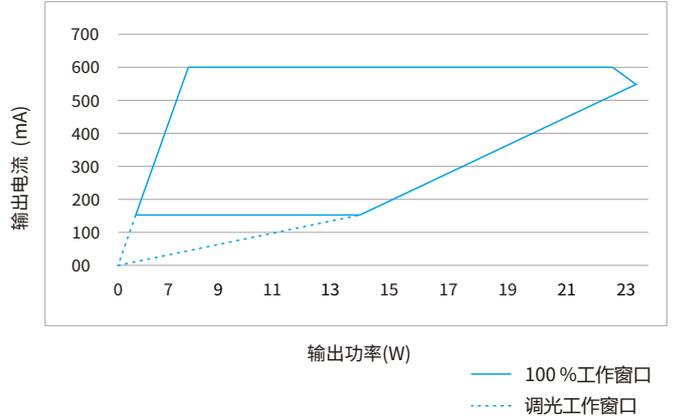
电气曲线图

BK-MML022-AxxxxAMP

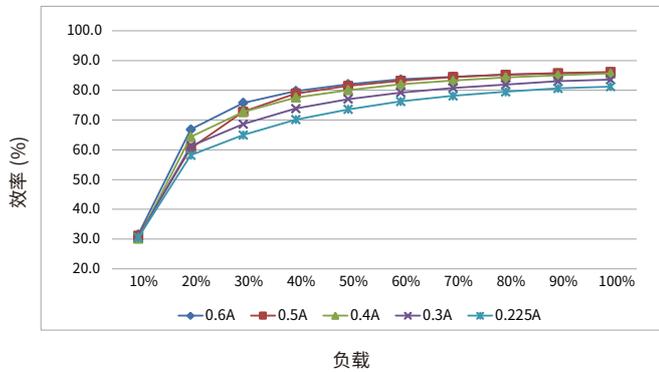
工作窗口



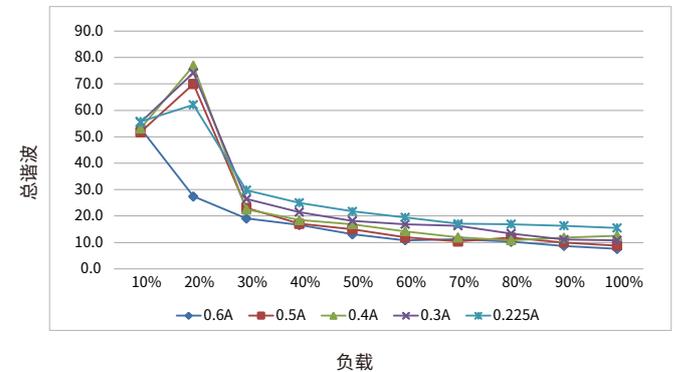
工作窗口



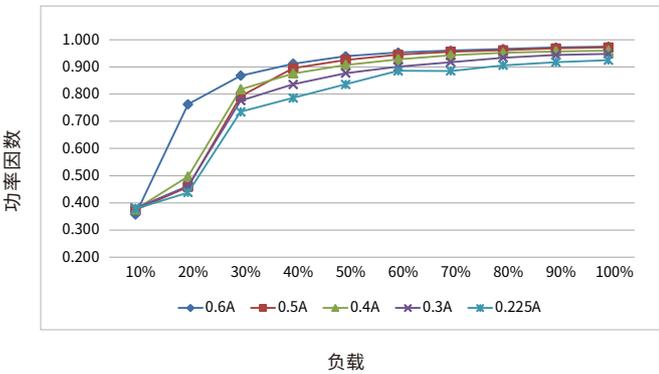
效率 vs. 负载



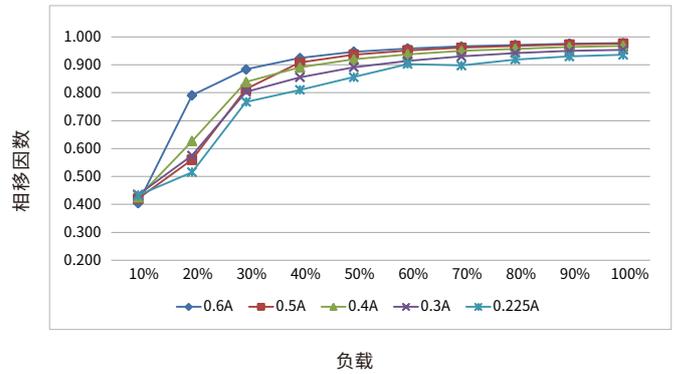
总谐波 vs. 负载



功率因数 vs. 负载

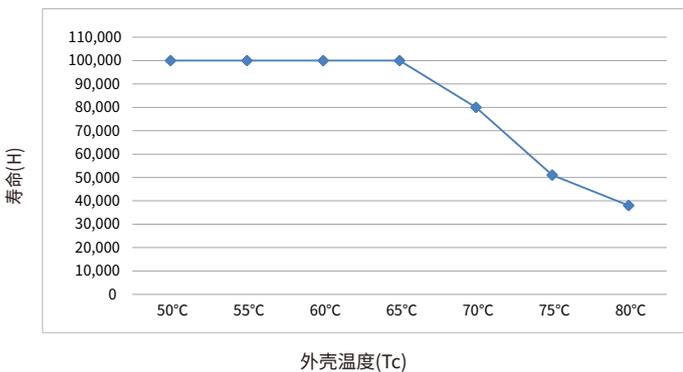


相移因数 vs. 负载



使用寿命

寿命 vs. 外壳温度

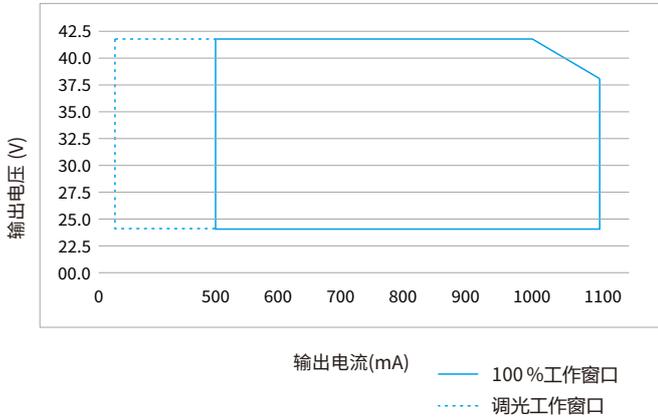


- LED驱动器的设计寿命如上图所示(基于90%的存活率的条件下)。
- Tc温度与Ta温度的相对关系也取决于灯具的设计。

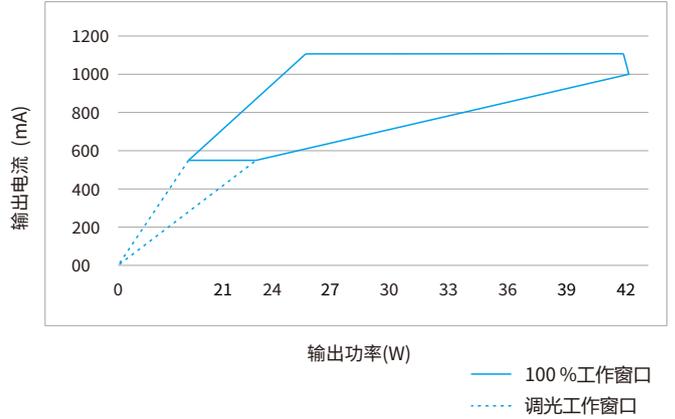
电气曲线图

BK-MML040-AxxxxAMP

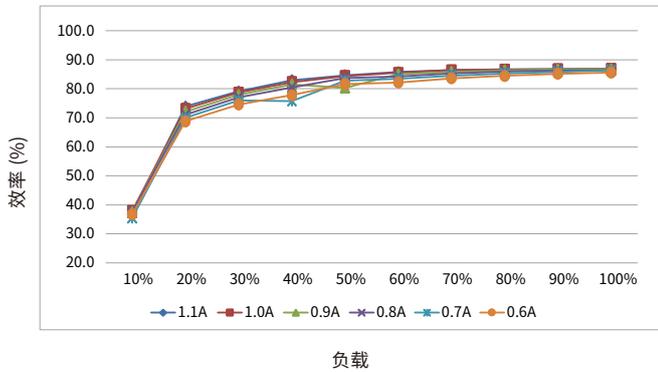
工作窗口



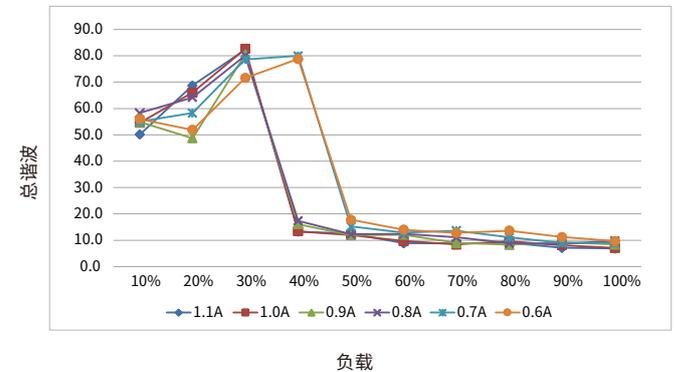
工作窗口



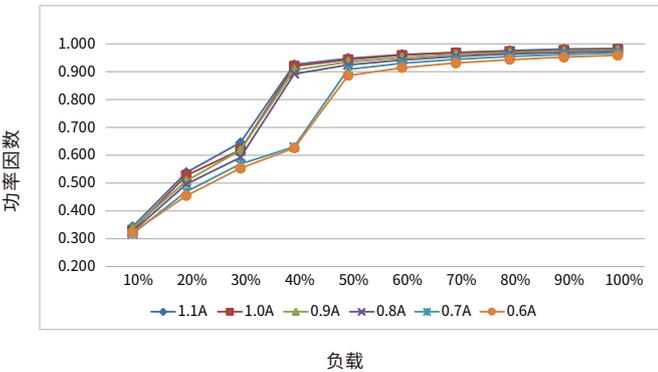
效率 vs. 负载



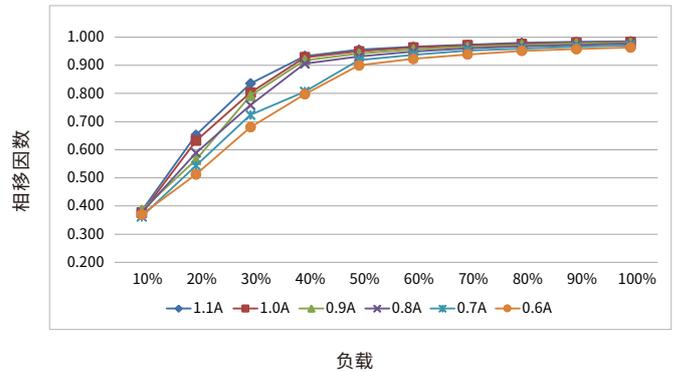
总谐波 vs. 负载



功率因数 vs. 负载

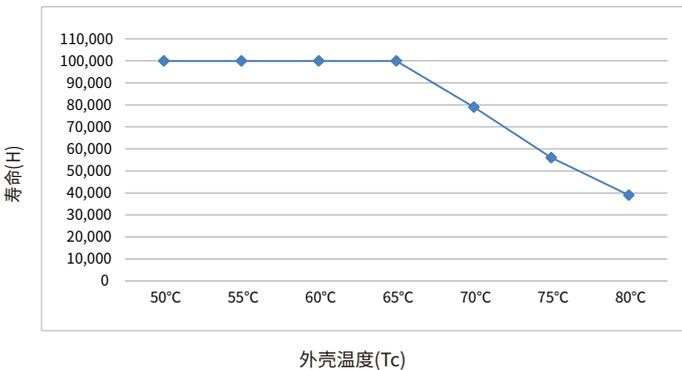


相移因数 vs. 负载



使用寿命

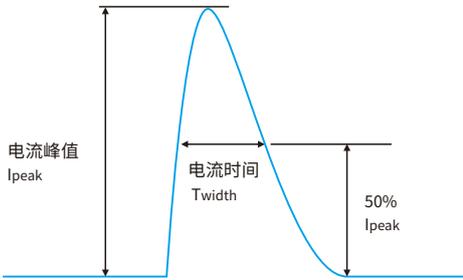
寿命 vs. 外壳温度



- LED驱动器的设计寿命如上图所示(基于90%的存活率的条件下)。
- Tc温度与Ta温度的相对关系也取决于灯具的设计。

浪涌电流&对应的MCB下挂载的数量

型号	电流峰值 I _{peak}	电流时间 T _{width}	条件	MCB挂载的最大数量/台														
				B10	B13	B16	B20	B25	C10	C13	C16	C20	C25	D10	D13	D16	D20	D25
BK-MML022-A	7.175A	138us	AC 230V,满载, 冷启动,Ta≤30°C, MCB无并排安装	56	73	90	112	141	56	73	90	112	141	56	73	90	112	141
BK-MML040-A	7.56A	182us		37	48	59	74	92	37	48	58	74	92	37	48	59	74	92



备注:

- 表格中不同MCB下挂载的驱动器数量是最大的值, 安装时请勿超过这个数量。
- 使用ABB品牌的S200系列微型断路器(MCB)的参数作为计算参考。
- 不同品牌和型号的微型断路器, 驱动器的挂载数量会稍微差异。
- 当MCB的安装环境温度超过30°C或多个MCB并排安装时, 挂载的驱动器数量会降低, 需要重新进行计算。
- 电工通常考虑将B型MCB用于家用照明, 将C型MCB用于商业照明。

功能

输出短路保护

- 输出短路, 不会损坏驱动器。
- 移除短路故障点后, 驱动器将自动恢复输出。

输出空载保护

- 输出空载, 不会损坏驱动器。
- 需要连入LED负载时, 请先关闭驱动器的供电后再接入。

输出过载保护

- 如果LED灯串电压超出驱动器输出电压范围, 驱动器将关闭LED输出。
- 重新启动LED驱动器后, 输出将再次被激活。

驱动器重启方式

- 可以通过两种方式重启设备:
- 通过AC端口: 断开驱动器的AC, 然后重新上电。
- 通过调光接口:
- 1-10V调光接口: 先将调光器的输出电压调节到0.9V及以下, 然后调节1V及以上。

可调输出电流(AOC)

- 驱动器的输出电流可以在一定范围内调整, 可以通过EasySet配置软件设定。

编程配置(EasySet)

- 使用BOKE EasySet编程套件并通过驱动器的1-10V接口实现驱动器的编程配置。
- 请参阅本文档“设备编程”部分。
- 更多有关EasySet编程套件信息, 可访问www.bokedriver.com.cn。

电路之间绝缘等级

绝缘等级	输入	输出	外壳	DIM
输入	-	双重绝缘	基本绝缘	基本绝缘
输出	双重绝缘	-	基本绝缘	基本绝缘
外壳	基本绝缘	基本绝缘	-	基本绝缘

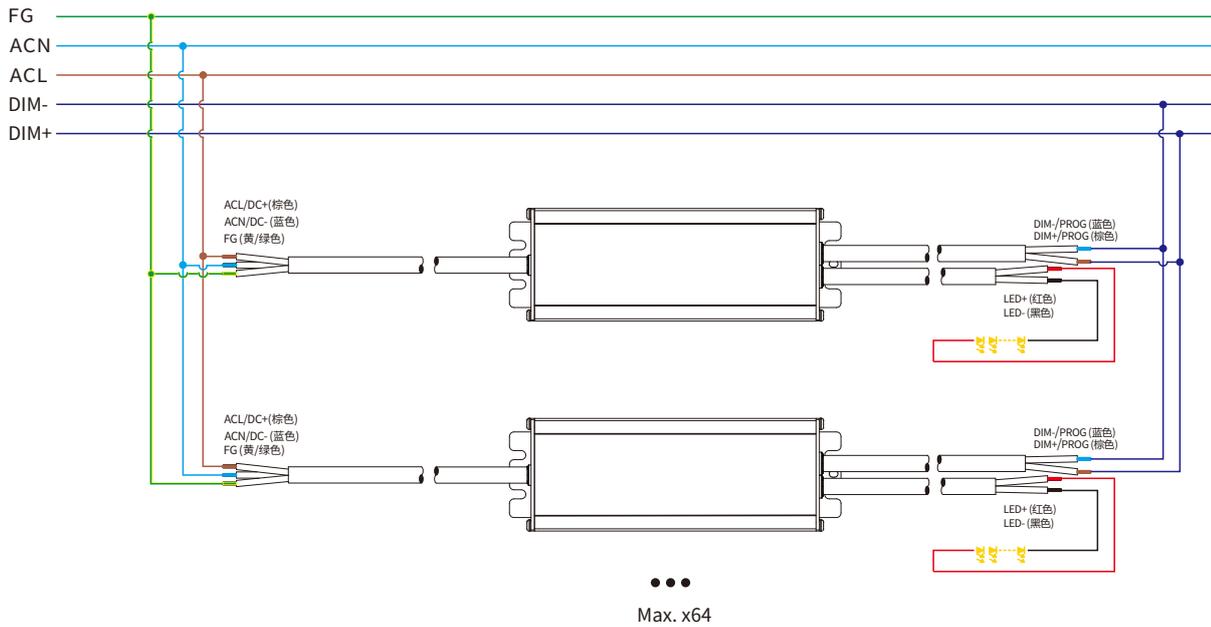
产品主标签

<p>INPUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ACL/DC+ (Brown) <input type="radio"/> ACN/DC- (Blue) <input type="radio"/> (Green/Yellow) 	<p>BOKE Dimmable Constant Current LED Driver MODEL: BK-MML022-A0600AMP</p>	<p>OUTPUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> DIM-/PROG (Blue) <input type="radio"/> DIM+/PROG (Brown) <input type="radio"/> LED+ (Red) <input type="radio"/> LED- (Black)
<p>INPUT: 200-240V \approx 0/50/60Hz 0.14A Max. 0/1...10VDC PWM signal R0...100KΩ</p> <p>OUTPUT: 24-42V \approx 0.15-0.6A 23.1W 60VDC Max. IP65 EasySet</p> <p>For LED Modules use only M M EL FLICKER FREE</p> <p>MADE IN CHINA tc: 80°C ta: 60°C • tc</p> <p style="text-align: center;"> </p>		

<p>INPUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ACL/DC+ (Brown) <input type="radio"/> ACN/DC- (Blue) <input type="radio"/> (Green/Yellow) 	<p>BOKE Dimmable Constant Current LED Driver MODEL: BK-MML040-A1100AMP</p>	<p>OUTPUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> DIM-/PROG (Blue) <input type="radio"/> DIM+/PROG (Brown) <input type="radio"/> LED+ (Red) <input type="radio"/> LED- (Black)
<p>INPUT: 200-240V \approx 0/50/60Hz 0.24A Max. 0/1...10VDC PWM signal R0...100KΩ</p> <p>OUTPUT: 24-42V \approx 0.5-1.1A 42W 60VDC Max. IP65 EasySet</p> <p>For LED Modules use only M M EL FLICKER FREE</p> <p>MADE IN CHINA tc: 80°C ta: 60°C • tc</p> <p style="text-align: center;"> </p>		

1-10V/10V PWM 调光应用

接线图

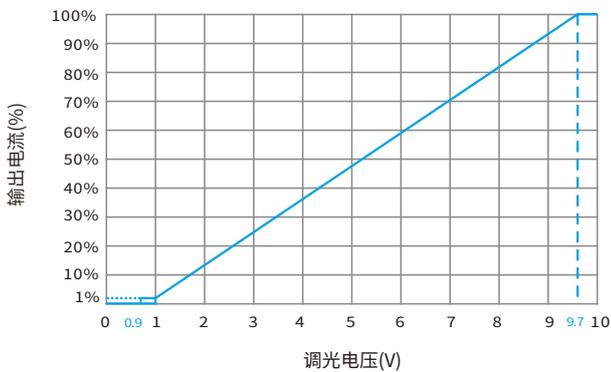


说明

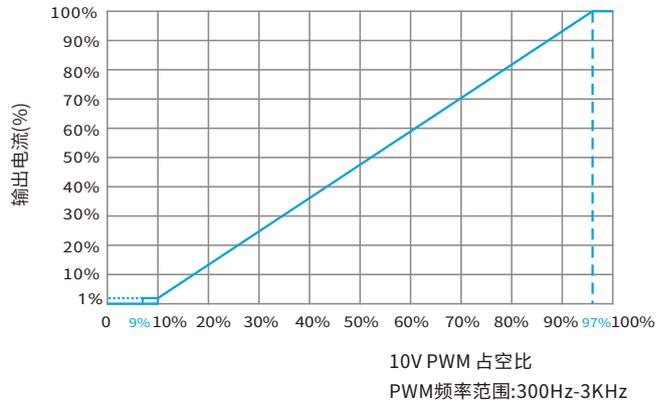
- 调光接口特征：0.9V及以下关闭，1V最暗，10V最亮，1-10V为调光范围。
- 调光接口区分正负极，DIM+为正极，DIM-为负极，请勿接反。
- 调光接口不支持高于15V的电压接入，否则会导致内部的器件损坏。
- 调光接口悬空时驱动器输出最大电流，当接口短路时输出关闭。
- 需要多台同步调光时，每个驱动器的调光接口的正极并接在一起，负极并接在一起。
- 支持无源调光器接入，支持隔离型的有源调光器接入，不支持非隔离有源的调光器接入。
- 一般情况下，推荐驱动器挂载数量不要超过30台，布线的长度不要超过100米。
- 调光线的线粗推荐不低于18AWG以下或0.75mm²以上的线材。
- 调光线不要和高压或干扰源一起布线，如果无法避免，请使用屏蔽线。
- 推荐先进行样品测试，测试确认后才进行批量采购。
- 如果需要0-10V调光特征的驱动器，请联系BOKE。

调光曲线

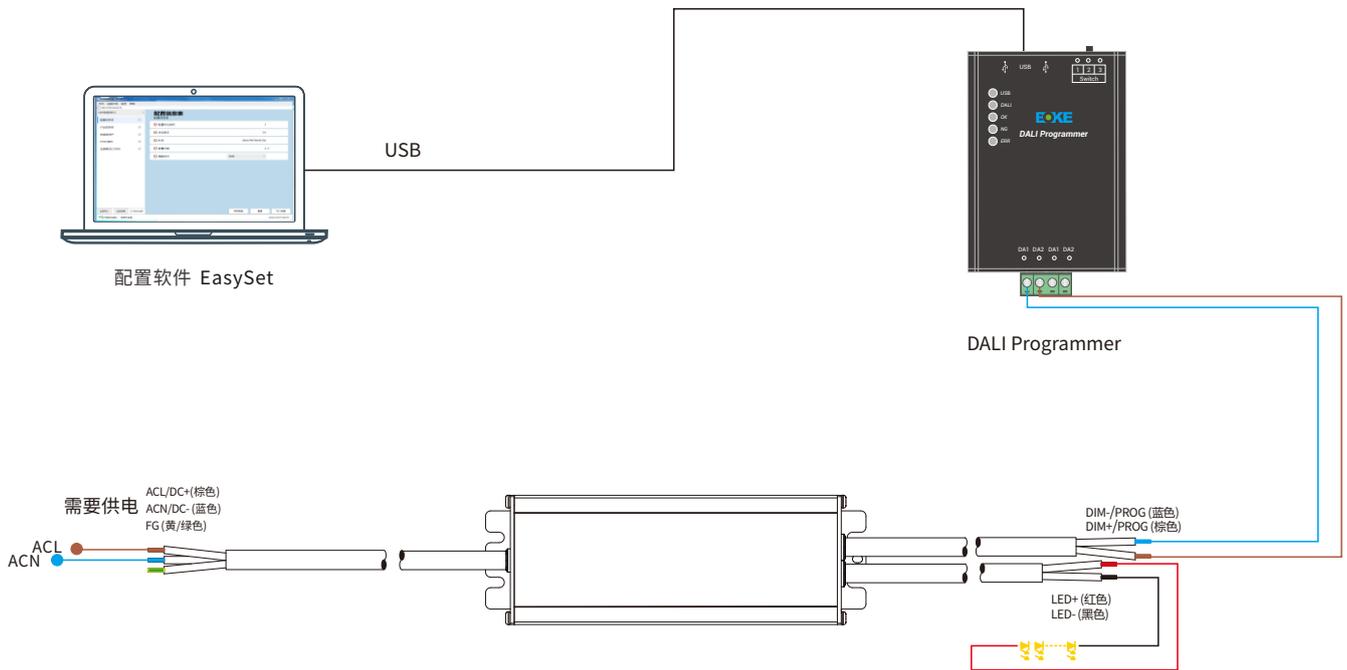
1-10V调光 调光曲线图



10V PWM调光 调光曲线图



设备编程示意图



软件下载(PC端)



注:PC端支持 Windows 7/Windows 10/Windows 11 32位/64位

配置工具和软件

类型	名称	品牌	名称	最低版本
工具	DALI接口配置工具	BOKE	BK-CS01-SDL	V1.0.0
软件	PC配置软件	BOKE	BOKE EasySet	V1.0.0

读取和参数配置

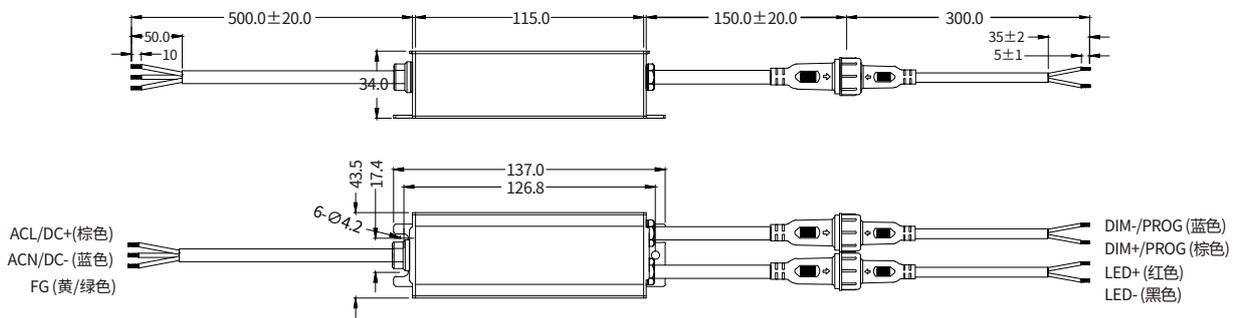
编程项目	出厂设置	参数配置	读/写
产品信息	-	否	只读
可调输出电流(AOC)	激活	是	读/写
热拔插保护功能(HPP)	激活	是	读/写

安装

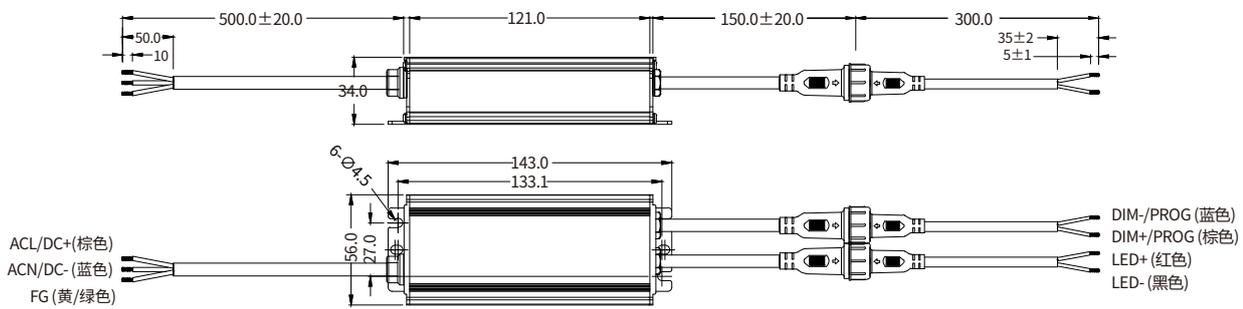
机械尺寸

单位:mm

MML022-A



MML040-A



输入线材

功能定义	颜色	线材规格
ACL/ACN/FG	棕色, 蓝色, 黄/绿色	1.0mm ² *3; H05RN-F; 500V; 橡胶线; 外皮黑色内包棕、蓝、黄/绿三芯线

调光线材

功能定义	颜色	线材规格
DIM-/PROG, DIM+/PROG	蓝色, 棕色	0.75mm ² *2; H05RN-F; 500V; 橡胶线; 外皮黑色内包蓝、棕两芯线

输出线材

功能定义	颜色	线材规格
LED-/LED+	黑色, 红色	0.75mm ² *2; H05RN-F; 500V; 橡胶线; 外皮黑色内包红、黑两芯线

安装注意事项

热拔插

- 由于残余输出电压 > 0V, 因此不支持热插拔。
- 如果连接了LED负载, 则须重启设备以激活输出。
- 重启可以通过重新给驱动器上电或通过调光接口 (DALI) 执行开关命令 (动作) 来实现。

布线指导

- 所有连接必须保持尽可能短, 以确保良好的EMI行为。
- 电源线应与LED驱动器及其他引线分开放置 (理想情况下5 - 10厘米的距离)。
- 最大输出线长度为2米。
- 不正确的布线会损坏LED模块。

安装螺丝规格和扭矩

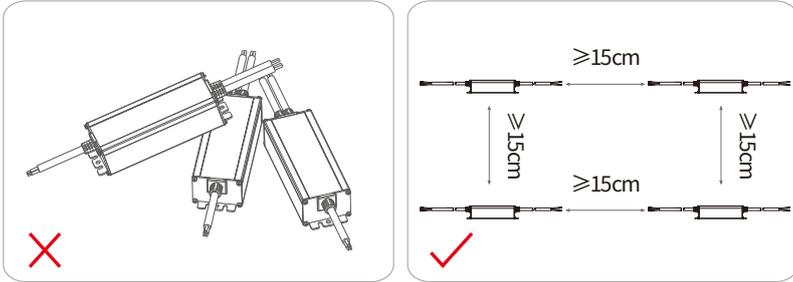
- 锁螺钉的最大扭矩: 0.5 Nm/M4

更换LED灯模组

1. 关闭230V输入
2. 移除LED灯模组
3. 等待5s
4. 连接新的LED模块

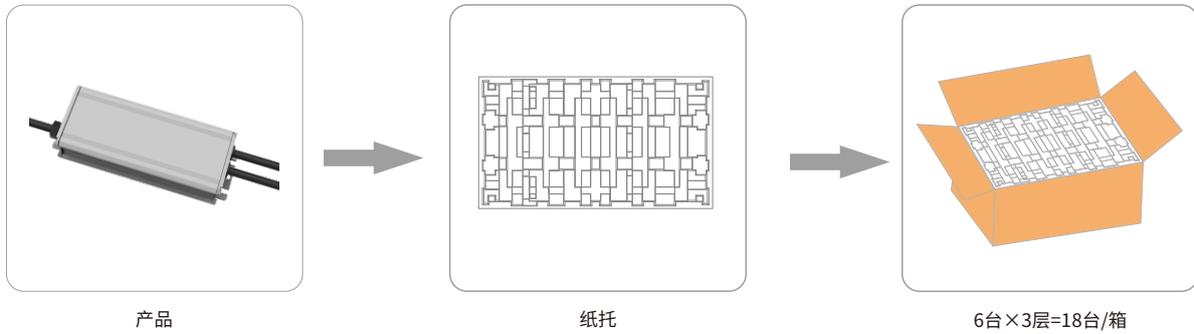
安装要求

- 驱动器应安装在干燥，无酸，无油，无脂的环境中。
- 驱动器应安装环境温度在任何时候都不能超过Ta的值。
- 驱动器安装表面温度应低于40°C。
- 驱动器离发热体(如灯具散热器)应该保持一定的距离。



请勿将产品堆叠摆放，产品与产品间隔距离应 $\geq 15\text{cm}$ ，避免影响产品散热和使用寿命。

产品包装



型号	产品尺寸	重量/台	包装盒尺寸	外箱尺寸	包装/箱	净量/箱	毛量/箱
MML022-A	L137*W43.5*H34mm	380g	L520*W295*H62mm	L530*W310*H230mm	18台	6.84kg	8.81kg
MML040-A	L143*W56*H34mm	495g	L520*W295*H62mm	L530*W310*H230mm	18台	8.91kg	10.9kg

附加信息

1. 产品使用寿命和MTBF仅供参考，并不代表为质保声明。
2. 想获取更多的信息请发送电子邮件至 info@bokedriver.com。