

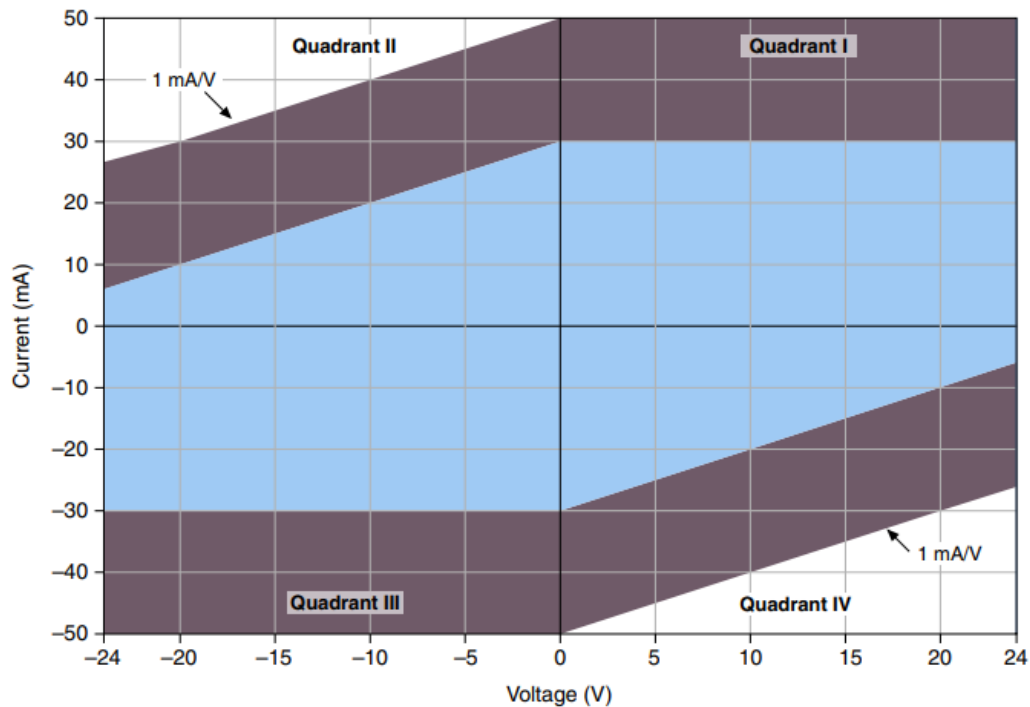
# Miniled 测试方案设计

项目名称: SLED100

## 1、对标产品: PXIE-4163



Pxie-4163 为 24 通道源表, 最大电压 24V, 最大电流 50mA。



■ Valid on any channel in chassis with slot cooling capacity  $\geq 58$  W.  
■ Valid on any channel in all other compatible chassis.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Maximum 480 mA per module.

## Voltage

**Table 2.** Voltage Programming and Measurement Accuracy/Resolution, Warranted

Range	Resolution and Noise (0.1 Hz to 10 Hz)	Accuracy (23 °C ± 5 °C) ± (% of Voltage + Offset)	Tempco <sup>3</sup> ± (% of Voltage + Offset)/°C, 0 °C to 55 °C
		T <sub>cal</sub> ± 5 °C	
24 V	200 µV	0.05% + 5 mV	0.0005% + 1 µV

## Current

**Table 3.** Current Programming and Measurement Accuracy/Resolution, Warranted

Range	Resolution and Noise (0.1 Hz to 10 Hz)	Accuracy (23 °C ± 5 °C) ± (% of Current + Offset)	Tempco <sup>4</sup> ± (% of Current + Offset)/°C, 0 °C to 55 °C
		T <sub>cal</sub> ± 5 °C	
10 µA	100 pA	0.10% + 5 nA	0.004% + 10 pA
100 µA	1 nA	0.10% + 50 nA	0.004% + 100 pA
1 mA	10 nA	0.10% + 500 nA	0.004% + 1 nA
10 mA	100 nA	0.10% + 5 µA	0.004% + 10 nA
30 mA or 50 mA <sup>5</sup>	500 nA	0.10% + 25 µA	0.004% + 50 nA

PXIE-4163 子卡约 16W，主机 1W，控制器 2W，在 48 通道的配置中，单通道价格约为 (16+16+1+2) / 48 = 7300/ch。

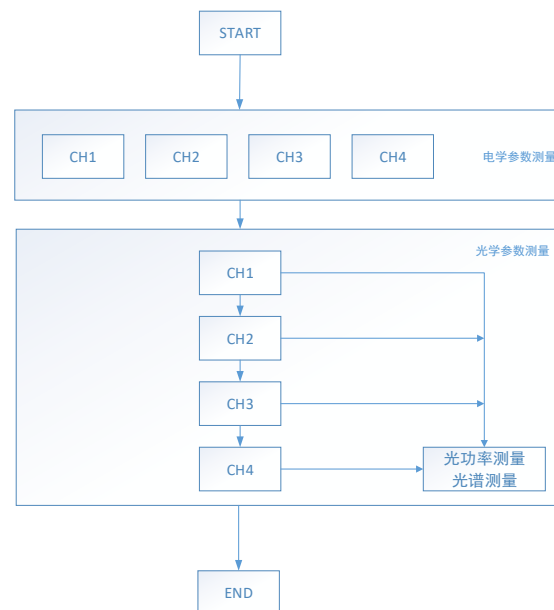
## 2、产品需求

在 LED 生产的整个测试环节中，主要包括晶圆和单芯片的测试。整个晶圆的测试系统称为点测机，将晶圆切割并按不同的性能分到不同的料片（类似光通信的蓝膜料盒）上称为分选机。点测机和分选机对于测试仪表的需求是相同的。

LED 测试参考标准：《SJ/T 11394-2009 半导体发光二极管测试方法》、《SJ/T 11399-2009 半导体发光二极管芯片测试方法》。

不同的点测机，源表通道配置往往不相同，目前比较主流的是四通道源表配置，以下就四通道配置的点测机测试过程做说明。

四通道 LED 测试机测试过程如下：主要分为电学参数测量和光学参数测量，电学参数测量时 4 通道并行测试，光学参数测量时串行测试（并行时光串扰问题严重）。



LED 主要有以下几个测试项：

(1)、VF（正向电压）测试，FIMV：一般会测两个点，第一个点为  $\mu\text{A}$  级正向电流即 LED 刚点亮时，第二个点为  $\text{mA}$  级正向电流即 LED 比较亮时；

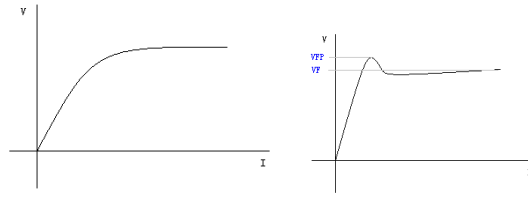
(2)、VZ（反向击穿电压）测试，FIMV：一定反向电流时，器件两端的电压；

(3)、IR（反向泄露电流）测试，FVMI：一定反向电压时，流过器件的电流，常见的使用 5~25V 间电压测试；

(4)、光功率及光谱测试，FIMV：施加一定正向电流，测量光功率及峰值波长、中心波长及半波宽；

(5)、DVF 测试，材料热缩效应测试，计算加热前后的 VF 差值，FIMV：先施加一定的正向电流  $I_1$  测量电压，然后再施加一个较大的电流  $I_2$  一定时间后，再施加一定的正向电流  $I_1$ ，计算两次  $I_1$  电流下的电压差；

(6)、VFD 测试，正向电压暂态峰值电压测试，FIMV：源表施加一定的正向电流，然后采用 2M/S 或以上的数据采集卡采集 LED 两端的电压变化，尖峰电压与正常电压的差值即为 VFD，该过冲一般在  $\mu\text{s}$  级；



以上测试项，前四种几乎所有的测试机都用，后两项测试很少用。

备注：源表要带有 **GUARD** 输出，便于低电流测试；源表要具备连接器输出与内部电路彻底断开的能力，同时增加 **ESD** 保护能力。

3、实施方案

先采用修改 S 系列源表程序的方式，将测试流程写入模拟板，由模拟板独立完成一系列的测试，确认设备测试效率及测试结果重复性。然后再设计低成本测试方案。

3.1、样机验证

将上述测试项中(1)、(2)、(3)、(4)写入模拟板中，由外部触发启动测试，测试完成后输出触发信号，采用示波器观察测试时间。

取一个 LED 样品，重复测试 50 次，观察重复性。

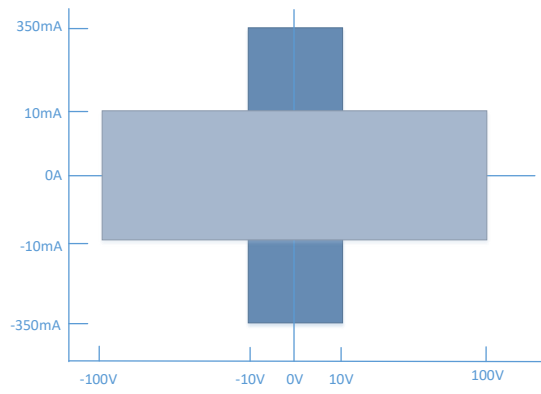
3.2、低成本方案

公司现有插卡式源表方案，由于考虑了超高速率的数据传输及触发资源的丰富性，成本较高，而本系统成本要去非常严格，整机成本必须控制在 8K 以内。

整机对外通讯口初步拟定为串口及网口，在串口满足通信速率的情况下，设备只考虑串口即可。

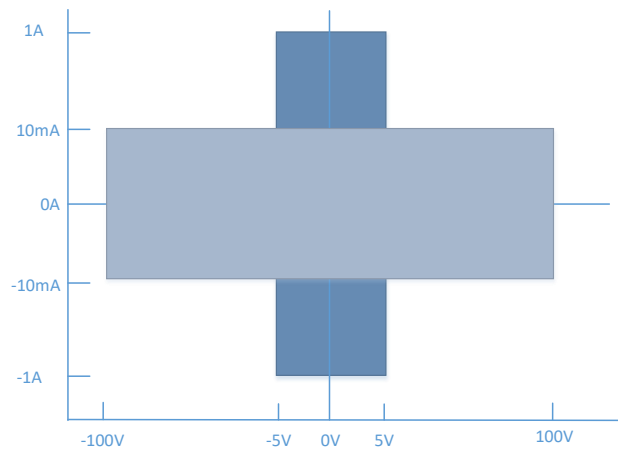
初步准备分为两种源表板卡，源表板卡 A 参数如下：

项目	参数
最大功率	3.5W
最大电压	100V
最大电流	350mA
电压量程	10V 量程：0.1%±3mV
	100V 量程：0.1%±10mV
电流量程	100nA 量程：0.1%±0.1nA
	1uA 量程：0.1%±1nA
	10uA 量程：0.1%±5nA
	100uA 量程：0.1%±50nA
	1mA 量程：0.1%±300nA
	10mA 量程：0.1%±5uA
	50mA 量程：0.1%±15uA
	350mA 量程：0.1%±50uA
FIMV 响应时间	<3ms
FVMI 响应时间	<3ms
最大扫描点数	<1000
自定义测量序列	支持



源表板卡 B 参数如下：

项目	参数
最大功率	5W
最大电压	100V
最大电流	1A
电压量程	5V 量程：0.1%±1mV
	20V 量程：0.1%±3mV
	100V 量程：0.1%±10mV
电流量程	100nA 量程：0.1%±0.1nA
	1uA 量程：0.1%±1nA
	10uA 量程：0.1%±5nA
	100uA 量程：0.1%±50nA
	1mA 量程：0.1%±300nA
	10mA 量程：0.1%±5uA
	50mA 量程：0.1%±20uA
	350mA 量程：0.1%±50uA
	1A 量程：0.1%±2mA
FIMV 响应时间	<3ms
FVMI 响应时间	<3ms
最大扫描点数	<1000
自定义测量序列	支持

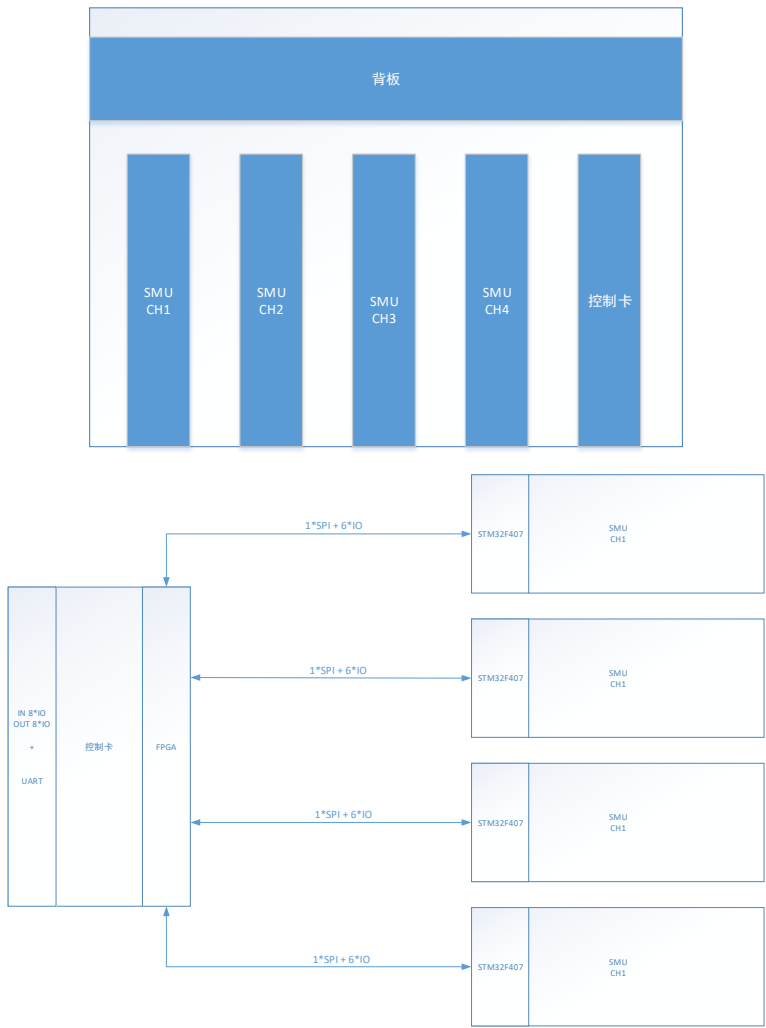


控制板卡主要实现 8\*8 开关矩阵、4 路高速电压信号采样、单路电流信号采样、输入输

出 IO 控制等，规格参数如下：

项目	参数
开关矩阵行数	8
开关矩阵列数	8
高速采集通道数	4ch
高速采集电压范围	-10V~+10V
高速采集 ADC 位数	16bit
高速采样率	4MSPS
电流测量输入接口	SMA
电流量程	1uA 量程：0.1%±1nA
	10uA 量程：0.1%±5nA
	100uA 量程：0.1%±50nA
	1mA 量程：0.1%±300nA
数字输入 IO	8
数字输出 IO	8

设备由三种卡组成，源表子卡、控制卡及背板。源表子卡继续使用现有插卡式源表方案，源表子卡主控为 407，控制板主控为 FPGA，主控与子卡间使用 SPI 通信，背板主要是连接器及各种布线。



### 3.3、时间阶段

6.1~6.23，完成样机验证；

6.28~8.28，完成低成本方案；