



单级隔离型36W LED驱动器测试报告

———SA7527

士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知！产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！

地址：杭州市黄姑山路4号
电话：+86-0571-88210880
传真：+86-0571-88211612

邮编：310012
Http: //www.silan.com.cn
Email: silan@silan.com.cn

目 录

1. 单级隔离型 36W LED 驱动器规格.....	2
2. 单级隔离型 36W LED 驱动器原理图.....	3
3. DEMO 外观图.....	4
4. 元器件列表(BOM).....	5
5. 变压器设计参考.....	7
5.1 原副边绕组结构及尺寸大小.....	7
5.2 电感量设计及测试.....	7
5.3 原副边绕组绕制方法.....	7
6. 单级隔离型 36W LED 驱动器测试报告.....	8
6.1 测试工具列表.....	8
6.2 开机测试.....	8
6.3 关机测试.....	9
6.4 输出过压保护.....	10
6.5 LED 电流电压纹波.....	10
6.6 输出短路测试.....	11
6.7 高压输入时应力测试.....	11
6.8 输入电压及电流测试.....	12
6.9 原边 MOS 管电流测试.....	12
6.10 不同负载下的效率测试.....	13
6.10.1 输出 $V_o=34V$	13
6.10.2 输出 $V_o=32V$	13
6.10.3 输出 $V_o=36V$	13
6.11 不同负载下的效率曲线图.....	14
6.12 LED 电流线性调整率.....	15
6.13 功率因数随输入电压变化曲线.....	15
6.14 220V 输入时不同负载测试.....	16

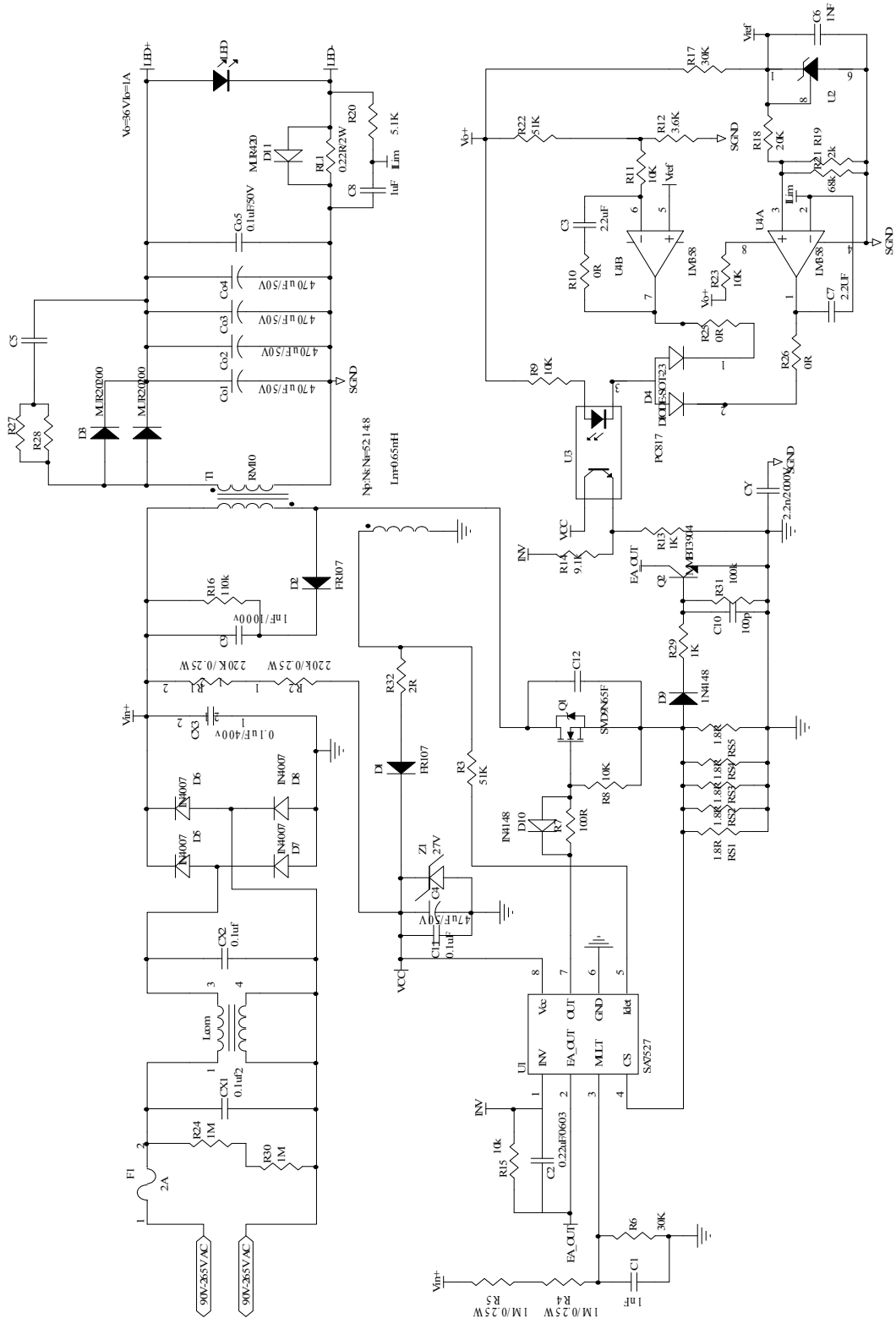
1. 单级隔离型 36W LED 驱动器规格

此开关电源专为 36W (36V*1A)LED 设计。具有很宽的输入电压范围，同时还有高效，高功率因数等特性。具体的规格说明，见表 1。

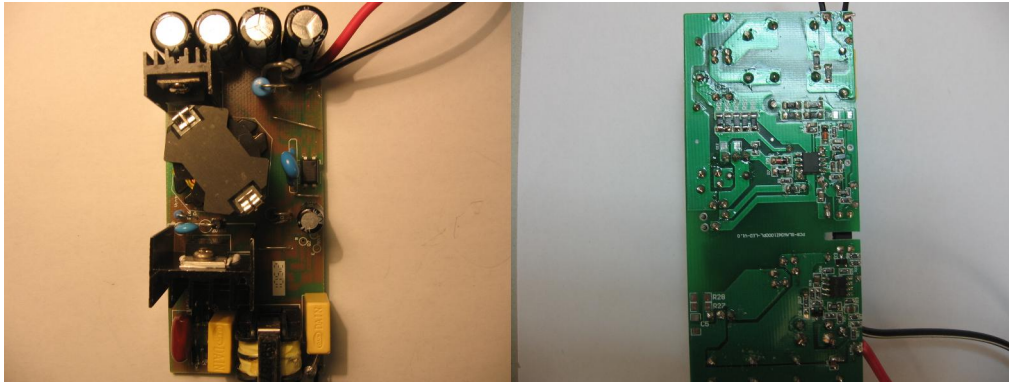
表 1 单级隔离型 36W LED 驱动器规格列表

规格描述	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入电压	V_{IN}	90	220	265	VAC	
输入电压频率	f	47	50/60	64	Hz	
输出电压	V_o		38		V	输出电压会随着 LED 的不同会略有变化
输出电流	I_o		1		A	输出恒流精度与采样电阻精度相关，最好可以采用 0.5% 的采样电阻
输出电流纹波 (峰-峰值)			80		mA	$I_o=1A, V_{in}=220VAC$
输出电压纹波 (峰-峰值)			2.5		V	$I_o=1A$
电流调整率			2%			$I_o=1A$, 输入电压全范围变化
转换效率	η	88	90		%	典型值是在 $V_{IN}=220VAC$ 下，输出满载情况
功率因数		0.9	0.95			$V_{IN}=220V$ 下满载典型值
待机损耗	P_{in}		1		W	输出空载
短路损耗	P_{in}			2	W	$V_{in}=265Vac$
开机延迟时间				1	S	输入 220Vac 上电到输出电压建立所需要时间
DEMO 尺寸			$r=92*42*27$		mm	长*宽*高

2. 单级隔离型 36W LED 驱动器原理图



3. DEMO 外观图



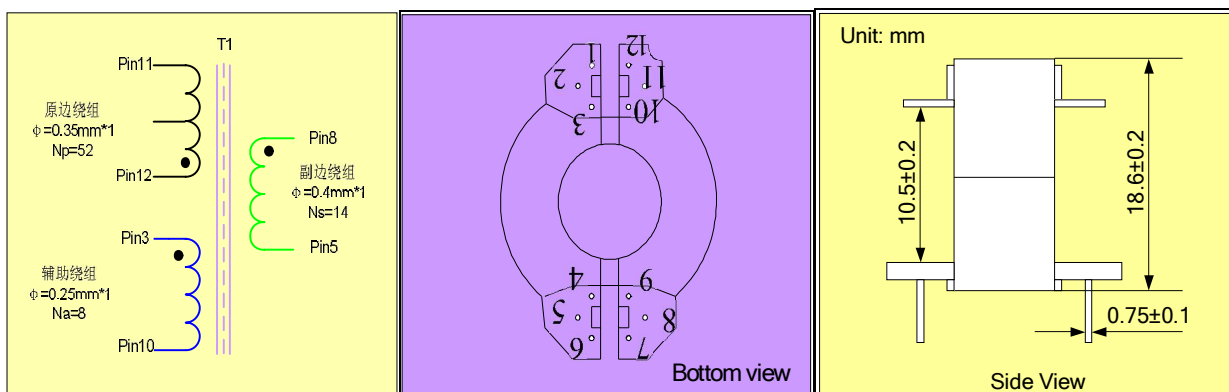
4. 元器件列表(BOM)

编号	符号	数量	描述	供应商
1	CX1 CX2	2	安规电容 0.1UF/275V	N/A
2	CX3	1	瓷片电容 0.1UF/400V	N/A
3	C1	2	贴片电阻 1NF/0603	TDK
4	C2	1	贴片电阻 0.22UF/0603	TDK
5	C3 C7	2	贴片电容 2.2UF/0805	TDK
6	C4	1	电解电容 47UF/50V	nichicon
7	C8	1	贴片电阻 0.1UF/0603	TDK
8	C9	1	瓷片电容 1NF/1KV	N/A
9	C10	1	贴片电阻 100PF/0603	TDK
10	Co1 Co2 Co3 Co4	4	电解电容 470UF/50V	nichicon
11	C11 Co5	2	贴片电容 0.1UF/0805	TDK
12	RS1 RS2 RS3 RS4 RS5	5	贴片电阻 1.8Ω/1206 +/-5%	SEI
13	RL	1	色环电阻 0.33Ω/2W +/-5%	SEI
14	R1 R2	2	贴片电阻 220KΩ/1206 +/-5%	SEI
15	R3	1	贴片电阻 51KΩ/0603 +/-5%	SEI
16	R4 R6 R24 R30	4	贴片电阻 1MΩ/1206 +/-5%	SEI
17	R7	1	贴片电阻 100Ω/1206 +/-5%	SEI
18	R8	1	贴片电阻 10kΩ/0805 +/-5%	SEI
19	R10 R25 R26	3	贴片电阻 0Ω/0603 +/-5%	SEI
20	R9 R11 R14 R15 R23	5	贴片电阻 10kΩ/0603 +/-5%	SEI
21	R12	1	贴片电阻 3.6KΩ/0603 +/-5%	SEI
22	R13 R29	2	贴片电阻 1KΩ/0603 +/-5%	SEI
23	R16	1	色环电阻 110KΩ/1W +/-5%	SEI
24	R17	1	贴片电阻 30KΩ/0603 +/-5%	SEI
25	R18	1	贴片电阻 20KΩ/0603 +/-5%	SEI
26	R19	1	贴片电阻 3.3KΩ/0603 +/-5%	SEI
27	R21	1	贴片电阻 68KΩ/0603 +/-5%	SEI
28	R20	1	贴片电阻 5.1KΩ/0603 +/-5%	SEI
29	R22	1	贴片电阻 51KΩ/0603 +/-5%	SEI
30	R31	1	贴片电阻 100KΩ/0603 +/-5%	SEI

编号	符号	数量	描述	供应商
31	R32	1	贴片电阻 2Ω/1206	SEI
32	D1 D2	2	快恢复二极管 FR107	DIODES
33	D5 D6 D7 D8	4	普通二极管 IN4007	DIODES
34	D3	1	肖特基二极管 MUR20200	ONSEMI
35	D4	1	普通二极管 BAV56 SOT-23	DIODES
36	D9 D10	2	普通二极管 IN4148 LL-34	DIODES
37	D11	1	快恢复二极管 MUR420	ONSEMI
38	Q1	1	高压 MOSFET SVD9N65F	SILAN(士兰微)
39	Q2	1	三极管 NPN MMBT3904LT1	ONSEMI
40	U1	1	IC SA7527	SILAN(士兰微)
41	U2	1	基准 TL431	TI
42	U3	1	隔离光耦 PC817	SHARP
43	U4	1	运放 LM358	TI
44	T1	1	变压器 RM10	N/A
45	Lcom	1	共模电感 20mH	N/A
46	F1	1	保险丝 2A	N/A

5. 变压器设计参考

5.1 原副边绕组结构及尺寸大小



5.2 电感量设计及测试

中心磁柱开气隙，

测试参数	测试方法
原边激磁电感量	Lm=0.65mH, 测试 PIN1 与 PIN3 之间, f=100KHz, Vrms=0.5V
原边漏感 (Lk)	Lk<15uH, 测试 PIN11 与 PIN12 之间, 副边绕组短接, f=100KHz, Vrms=0.5V

5.3 原副边绕组绕制方法

绕组	内容	起脚	圈数	落脚	胶带
原边绕组(Np)	∅ 0.35mm*1	12	26T	悬空	2
屏蔽绕组	∅ 0.17mm*2	1	26T	悬空	2
副边绕组(Ns)	∅ 0.4mm*1	8	14T	5	2
屏蔽绕组	∅ 0.17mm*2	1	26T	悬空	2
原边绕组(Np)	∅ 0.35mm*1		26T	11	2
辅助绕组(Na)	∅ 0.25mm*1	3	8	10	2

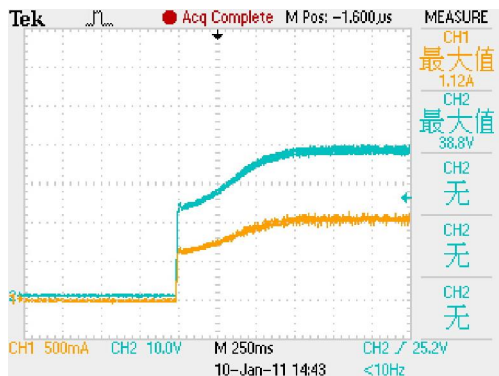
6. 单级隔离型 36W LED 驱动器测试报告

6.1 测试工具列表

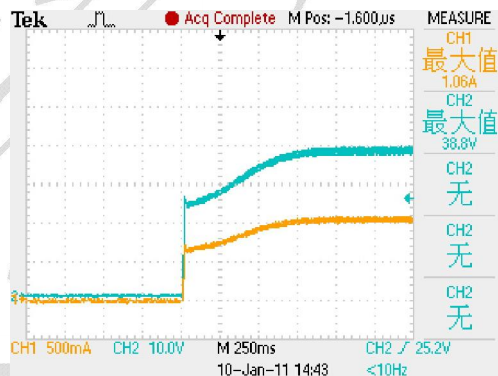
完成测试所用工具请参考下表所示。

测试工具	型号
LED 驱动器	SLAW36I1000PL-SA7527
数字示波器	TDS2024B
电流探头	TCPA300/TCP312
电子负载	PRODIGIT 3311F
万用表	MASTECH MY65
功率计	PF1202

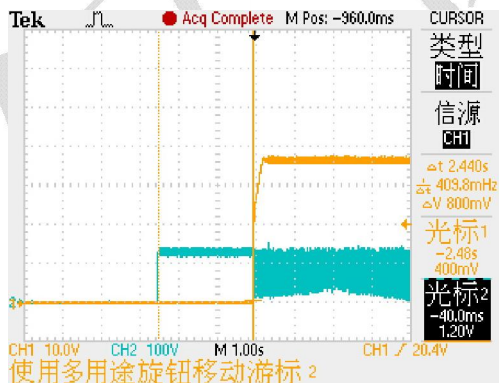
6.2 开机测试



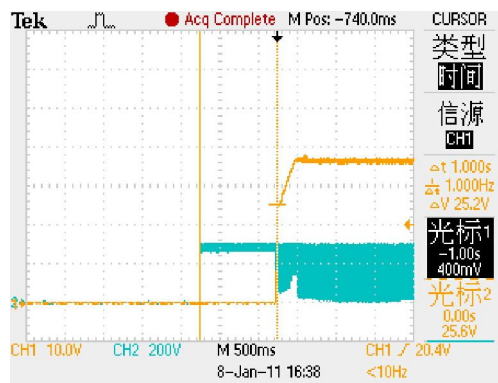
Vin=115Vac, Po=36W
通道 2: 输出电压 10V/格
通道 1: LED 驱动电流 500mA/格



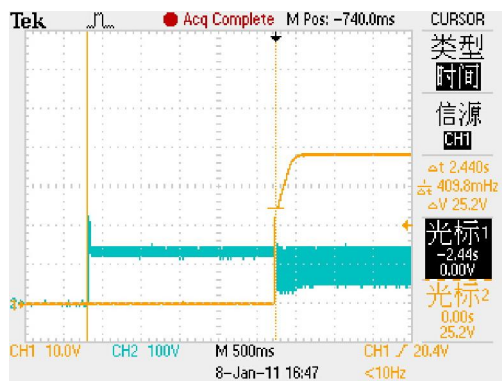
Vin=220Vac, Po=36W
通道 2: 输出电压 10V/格
通道 1: LED 驱动电流 500mA/格



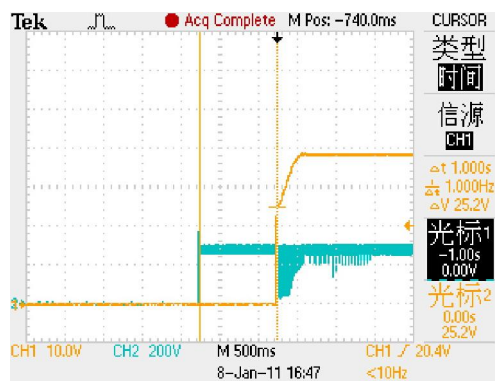
Vin=115Vac, Po=36W
通道 2: 输入电压 100V/格
通道 1: 输出电压 10V/格



Vin=220Vac, Po=36W
通道 2: 输入电压 200V/格
通道 1: 输出电压 10V/格

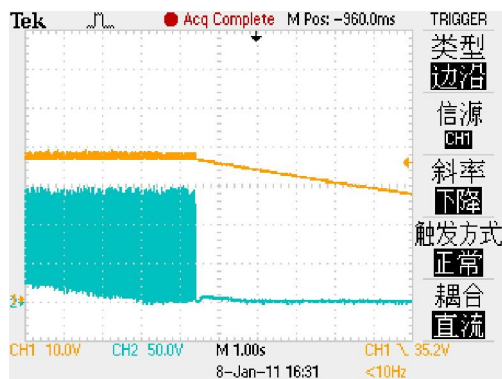


Vin=115Vac, Po=0W
通道 2: 输入电压 100V/格
通道 1: 输出电压 10V/格

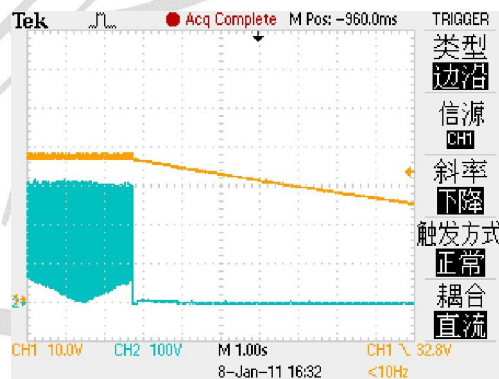


Vin=220Vac, Po=0W
通道 2: 输入电压 200V/格
通道 1: 输入电压 10V/格

6.3 关机测试



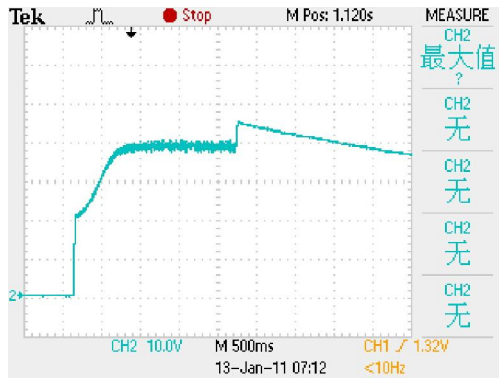
Vin=115Vac, Po=36W
通道 2: 输入电压 50V/格
通道 1: 输出电压 10V/格



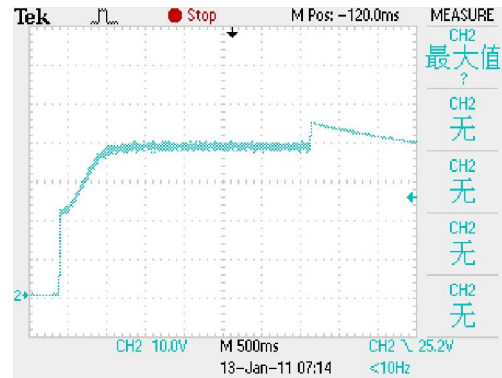
Vin=220Vac, Po=36W
通道 2: 输入电压 100V/格
通道 1: 输出电压 10V/格

满载关机时输入电压与输出电压测试。由于输出阻抗较大，输出电压放电较慢。

6.4 输出过压保护



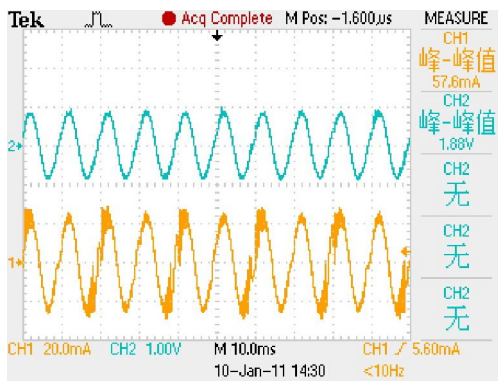
Vin=115Vac
通道 2: 输出电压 10V/格



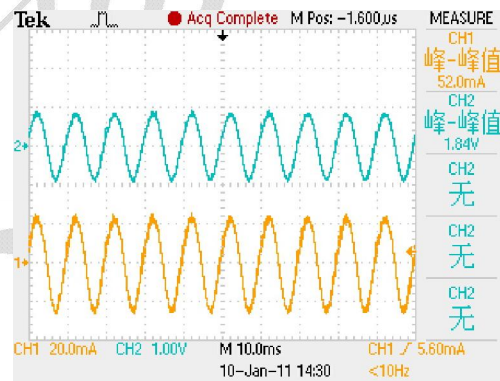
Vin=220Vac
通道 2: 输出电压 10V/格

输出满载工作切换到空载时可以触发正常的过压保护。

6.5 LED 电流电压纹波



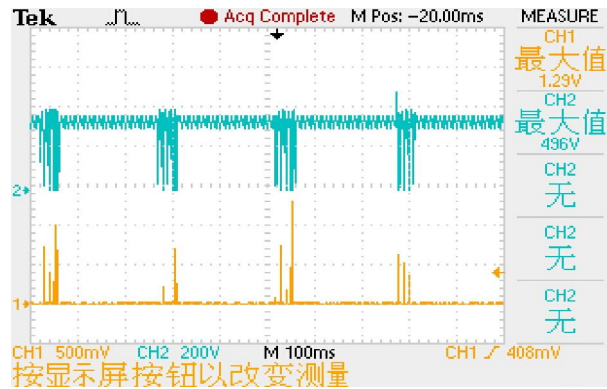
Vin=115Vac, Po=36W
通道 1: LED 电流纹波 20mA/格
通道 2: 输出电压纹波 1V/格



Vin=220Vac, Po=36W
通道 1: LED 电流纹波 20mA/格
通道 2: 输出电压纹波 1V/格

满载时输出电压及电流纹波测试。

6.6 输出短路测试



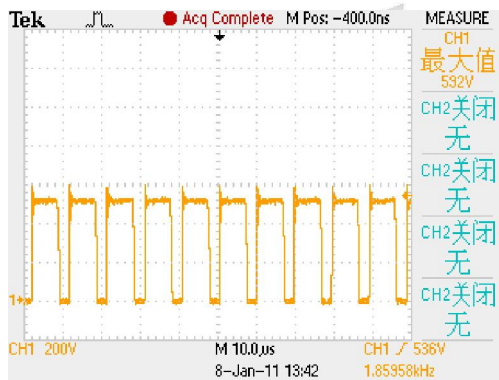
Vin=265Vac, Po=短路

通道 1: 原边采样阻电压 500mV/格

通道 4: MOS 管 Vds 电压 200V/格

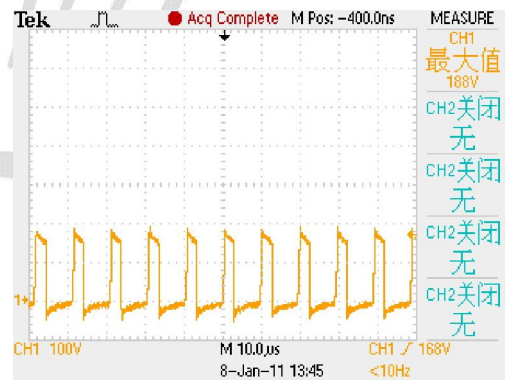
在 265VAC 输入下, 输出短路测试。最大 VDS 电压为 496V, 最大电流为 3.9AA。

6.7 高压输入时应力测试



Vin=265Vac, Po=36W

通道 4: MOS 管 Vds 电压 200V/格



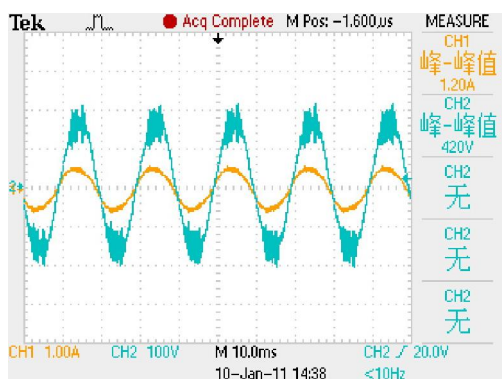
Vin=265Vac, Po=36W

通道 4: 副边二极管 Vd 电压 10V/格

对关键器件的应力测试。Vin=265VAC 下的, 原边 MOS 管漏极电压和副边整流二极管的反向电压测试。

Vds_max=592V, Vd=188V。

6.8 输入电压及电流测试

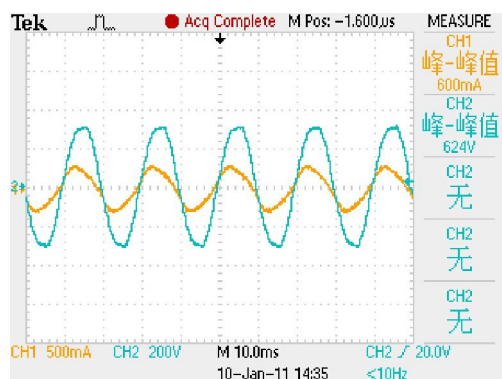


Vin=115Vac, Po=36W

通道(大): 输入电压 100V/格

通道(小): 输入电流 200mA/格

满载下输入电压与输入电流测试。

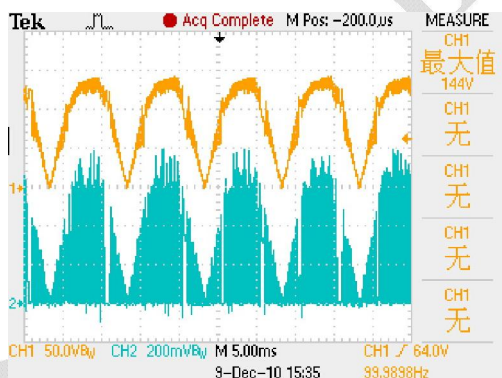


Vin=220Vac, Po=36W

通道(大): 输入电压 200V/格

通道(小): 输入电流 200mA/格

6.9 原边 MOS 管电流测试

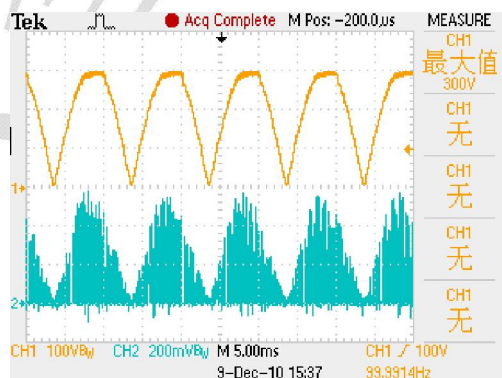


Vin=115Vac, Po=36W

通道 2: 输入电压 50V/格

通道 3: MOS 管电流 200mA/格

满载下输入电压与原边 MOS 管的电流测试



Vin=220Vac, Po=36W

通道 2: 输入电压 100V/格

通道 3: MOS 管电流 200mA/格

6.10 不同负载下的效率测试

6.10.1 输出 $V_o=34V$

V_{in}	P_{in}	V_o	I_o	P_o	Effi	PF
90	41.22	34	1.0274	34.93	84.74%	0.994
110	41.37	34	1.0273	34.93	84.43%	0.994
130	39.47	34	1.0266	34.90	88.43%	0.991
150	39.24	34	1.0264	34.90	88.93%	0.987
170	39.09	34	1.0261	34.89	89.25%	0.984
190	39.01	34	1.0257	34.87	89.40%	0.979
210	38.95	34	1.025	34.85	89.47%	0.97
230	38.9	34	1.0228	34.78	89.40%	0.958
250	38.87	34	1.0213	34.72	89.33%	0.946
265	38.79	34	1.0206	34.70	89.46%	0.936

6.10.2 输出 $V_o=32V$

V_{in}	P_{in}	V_o	I_o	P_o	Effi	PF
90	38.9	32	1.031	32.99	84.81%	0.992
110	38.95	32	1.0279	32.89	84.45%	0.994
130	37.31	32	1.0259	32.83	87.99%	0.99
150	36.8	32	1.023	32.74	88.96%	0.986
170	36.67	32	1.0228	32.73	89.25%	0.981
190	36.6	32	1.022	32.70	89.36%	0.976
210	36.56	32	1.0183	32.59	89.13%	0.956
230	36.46	32	1.018	32.58	89.35%	0.956
250	36.35	32	1.018	32.58	89.62%	0.942
265	36.43	32	1.012	32.38	88.89%	0.931

6.10.3 输出 $V_o=36V$

V_{in}	P_{in}	V_o	I_o	P_o	Effi	PF
90	43.7	36	1.0303	37.09	84.88%	0.994
110	43.99	36	1.0292	37.05	84.23%	0.996
130	41.84	36	1.0284	37.02	88.49%	0.992
150	41.53	36	1.0285	37.03	89.15%	0.989
170	41.4	36	1.0278	37.00	89.37%	0.986
190	41.29	36	1.0274	36.99	89.58%	0.981
210	41.23	36	1.0264	36.95	89.62%	0.973
230	41.13	36	1.0242	36.87	89.65%	0.963
250	41.07	36	1.0226	36.81	89.64%	0.952

265	40.98	36	1.0216	36.78	89.75%	0.942
-----	-------	----	--------	-------	--------	-------

6.11 不同负载下的效率曲线图

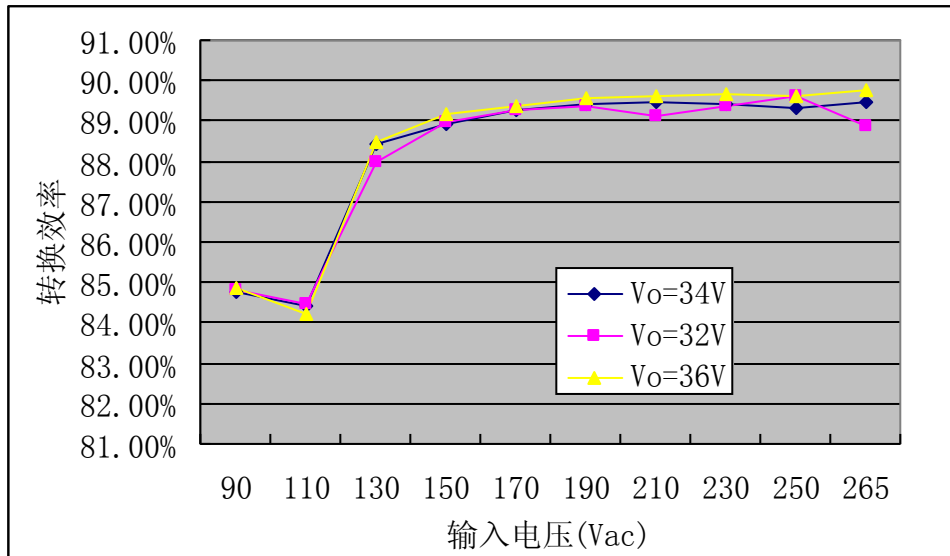


图 1 不同负载下的效率曲线图

6.12 LED 电流线性调整率

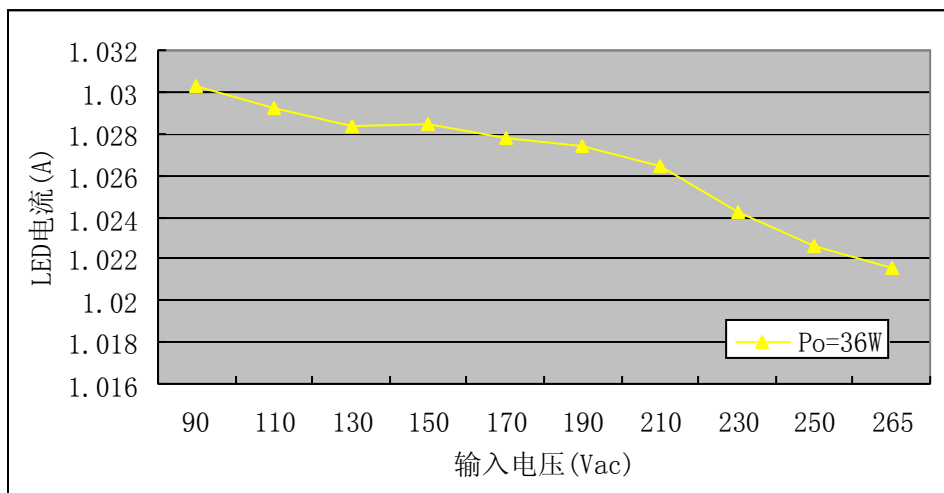


图 2 LED 驱动电流 VS 输入电压

6.13 功率因数随输入电压变化曲线

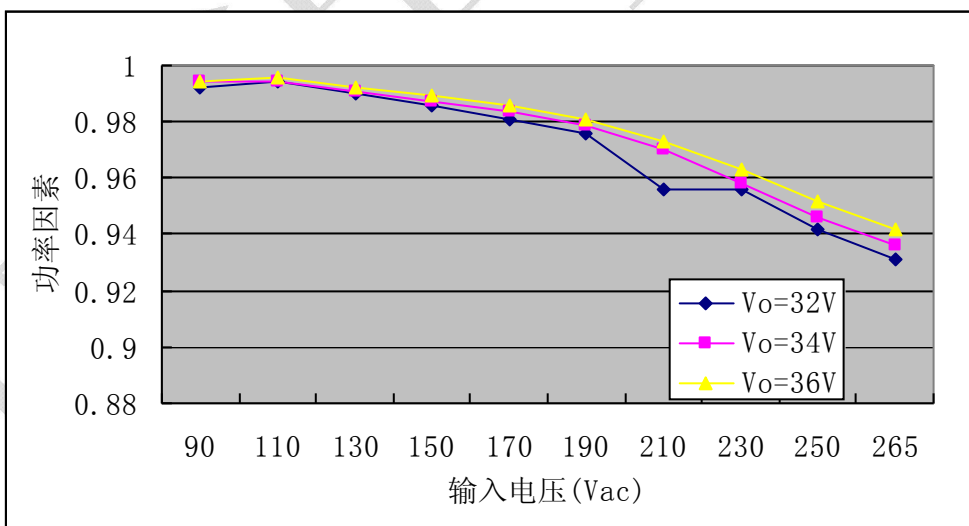


图 3 功率因数 VS 输入电压

6.14 220V 输入时不同负载测试

Vin	Pin	Vo	Io	Po	Effi	PF
220	26.67	23	1.022	23.51	88.14%	0.938
220	27.55	24	1.0167	24.40	88.57%	0.94
220	28.78	25	1.018	25.45	88.43%	0.942
220	29.83	26	1.0143	26.37	88.41%	0.946
220	30.87	27	1.0154	27.42	88.81%	0.949
220	31.95	28	1.017	28.48	89.13%	0.951
220	33.06	29	1.0181	29.52	89.31%	0.955
220	34.19	30	1.0198	30.59	89.48%	0.957
220	35.34	31	1.02	31.62	89.47%	0.959
220	36.49	32	1.021	32.67	89.54%	0.961
220	37.63	33	1.0234	33.77	89.75%	0.963
220	38.8	34	1.0242	34.82	89.75%	0.965
220	40	35	1.025	35.88	89.69%	0.967
220	41.18	36	1.0264	36.95	89.73%	0.969

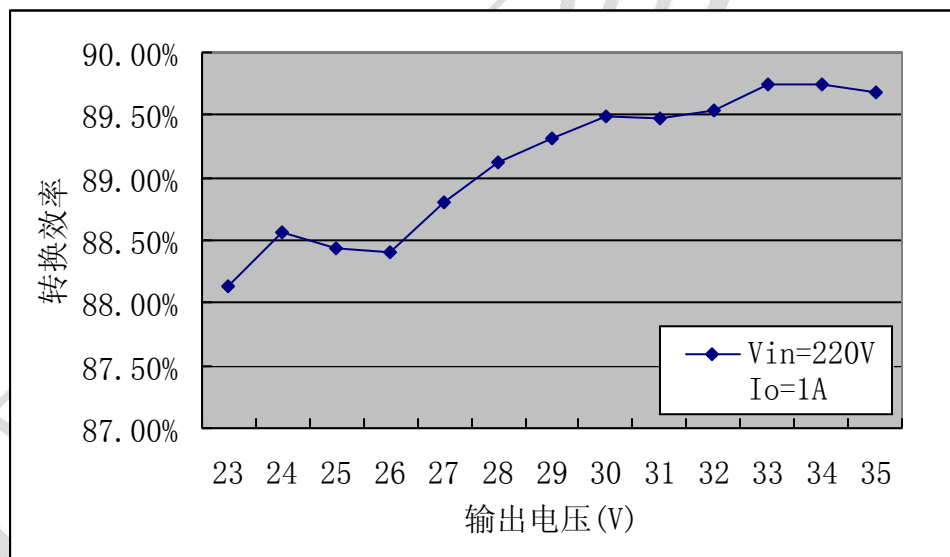


图 4 转换效率 VS 负载

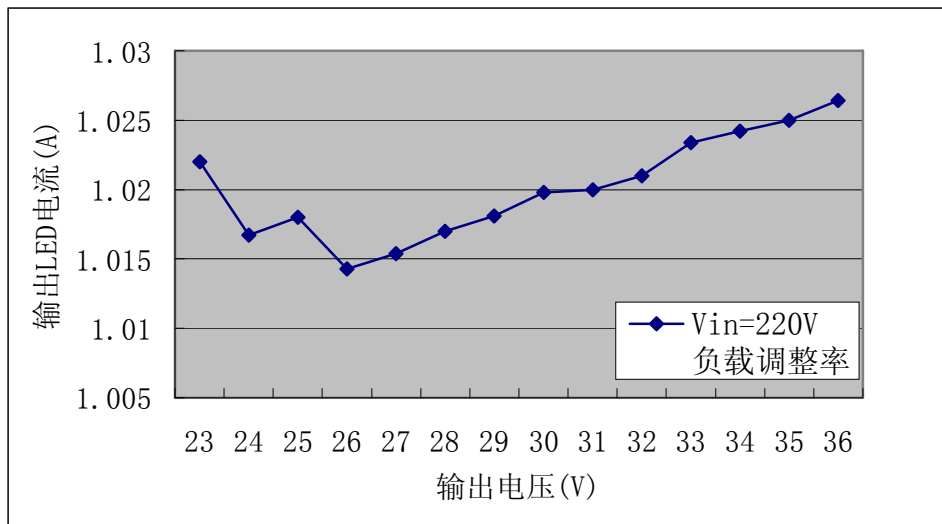


图 5 LED 驱动电流 VS 负载

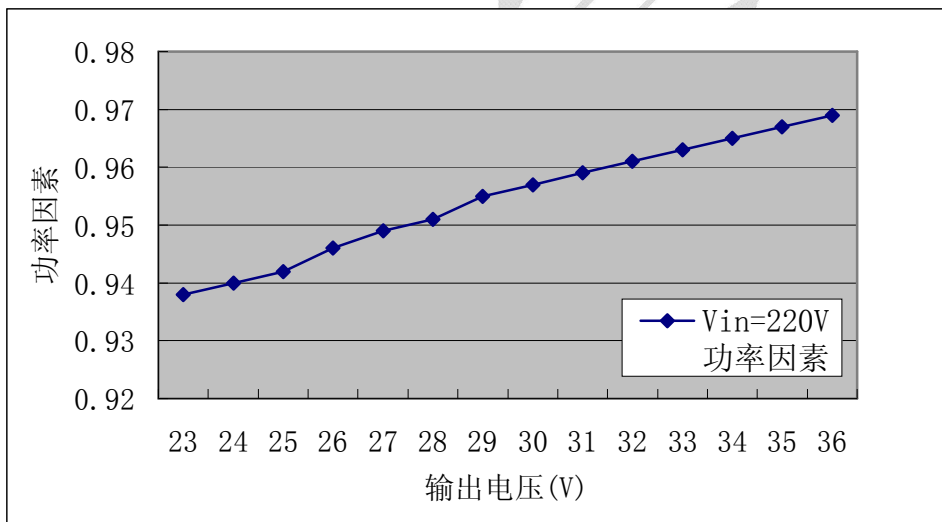


图 6 功率因数 VS 负载

全世界销售机构联系方式

中国

中国 浙江杭州 市黄姑山路 4 号

电话: 0571-88210880

传真: 0571-88212533

EMAIL: shanwei@silan.com.cn

中国 深圳 福田区天安数码城时代大厦 A 座 2003 室

电话: 0755-83476058

传真: 0755-83476329

EMAIL: liwenchao@silan.com.cn

台湾 台北市内湖区行善路 56 号 5 楼

电话: 02-8791-2482

传真: 02-8791-4431

EMAIL: ericcheng@silan.com.cn

韩国

Suwon city Paldal-Gu, Ingye-Dong 1143-3, Dongyang Paragon, Building 202, Room 1404

Tel: +82-70-7669-0257

Fax: +82-31-2371-1405

EMAIL: sian@silan.com.cn