Test Report: HLG-60H-54

60W Constant Voltage + Constant Current LED Driver

■ DESIGN VERIFY TEST

Output Function Test
Input Function Test
Protection Function Test
Component Stress Test

■ SAFETY & E.M.C. TEST

Safety Test
E.M.C. Test

■ RELIABILITY TEST

ENVIRONMENT TEST

■ DESIGN VERIFY TEST

OUTPUT FUNCTION TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	CONSTANT CURRENT REGION	32.4V~54V	I/P： 230VAC O/P：CV=32.4V~53V Ta：25℃	TEST : OK
2	RIPPLE & NOISE	V1：300 mVp-p (Max)	I/P： 230VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 18 mVp-p (Max)
3	OUTPUT VOLTAGE ADJUST RANGE	CH1：49 V ~ 58 V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	47.35 V ~ 60 V/ 230 VAC 47.35 V ~ 60 V/ 115 VAC
4	CURRENT ADJUST RANGE	CH1：0.69A ~ 1.15A	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	0.505 A~ 1.208 A/ 230 VAC 0.505 A ~ 1.208 A/ 115 VAC
5	OUTPUT VOLTAGE TOLERANCE	V1： 1 %~ -1 % (Max)	I/P：100 VAC / 305VAC O/P：FULL/ MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.14 %~ -0.14 %
6	LINE REGULATION	V1：0.5 %~ -0.5 % (Max)	I/P：100VAC ~ 305VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 0.03 %~ -0.03 %
7	LOAD REGULATION	V1： 0.5 %~ -0.5 % (Max)	I/P： 230 VAC O/P：FULL ~MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.14 %~ -0.14 %
8	SET UP TIME	230VAC： 500 ms (Max) 115VAC： 500 ms(Max)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	230VAC/ 356 ms 115VAC/ 303 ms
9	RISE TIME	230VAC： 80 ms (Max) 115VAC： 80 ms (Max)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	230VAC/ 32 ms 115VAC/ 32 ms
10	HOLD UP TIME	230VAC： 16 ms (TYP) 115VAC： 16 ms (TYP)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	230VAC/ 76 ms 115VAC/ 40 ms
11	OVER/UNDERSHOOT TEST	< ±5%	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	TEST： <5 %
12	DYNAMIC LOAD	V1： 5400 mVp-p	I/P： 230 VAC (1).O/P：FULL /Min LOAD 90%DUTY/ 1KHZ (2).O/P：FULL /Min LOAD 50%DUTY/ 120HZ Ta：25℃	(1)121 mVp-p (2)494 mVp-p

13 DIMMER TEST (for B-type only)

SPEC:

*Reference resistance value for output current adjustment (Typical)

Resistance value	10K	20K	30K	40K	50K	60K	70K	80K	90K	100K
Output current	**10%**	**20%**	**30%**	**40%**	**50%**	**60%**	**70%**	**80%**	**90%**	**100%**

*1 ~ 10V dimming function for output current adjustment (Typical)

Dimming value	1V	2V	3V	4V	5V	6V	7V	8V	9V	10V
Output current	**10%**	**20%**	**30%**	**40%**	**50%**	**60%**	**70%**	**80%**	**90%**	**100%**

*10V PWM signal for output current adjustment (Typical)

Duty value	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Output current	**10%**	**20%**	**30%**	**40%**	**50%**	**60%**	**70%**	**80%**	**90%**	**100%**

TEST RESULT: I/P： 230 VAC ;Ta：25℃

	Resistance value	10K	20K	30K	40K	50K	60K	70K	80K	90K	100K
1	Output current	0.116A	0.231A	0.348A	0.463A	0.577A	0.693A	0.800A	0.910A	1.031A	1.140A
	%	**10.09%**	**20.09%**	**30.26%**	**40.26%**	**50.17%**	**60.26%**	**69.57%**	**79.13%**	**89.65%**	**99.13%**
2	Dimming value	1V	2V	3V	4V	5V	6V	7V	8V	9V	10V
	Output current	0.116A	0.233A	0.351A	0.469A	0.587A	0.704A	0.822A	0.939A	1.058A	1.152A
	%	**10.09%**	**20.26%**	**30.52%**	**40.78%**	**51.04%**	**61.22%**	**71.48%**	**81.65%**	**92.00%**	**100.17%**
3	Duty value	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
	Output current	0.143A	0.226A	0.386A	0.502A	0.614A	0.723A	0.829A	0.935A	1.040A	1.147A
	%	**12.43%**	**19.65%**	**33.57%**	**43.65%**	**53.39%**	**62.87%**	**72.09%**	**81.30%**	**90.43%**	**99.74%**

INPUT FUNCTION TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	INPUT VOLTAGE RANGE	90VAC~305 VAC	I/P：TESTING O/P：FULL LOAD Ta：25℃	74.6 V~305V
			I/P： LOW-LINE-3V= 87 V HIGH-LINE+10V=315 V O/P：FULL/MIN LOAD ON： 30 Sec . OFF： 30 Sec 10MIN (AC POWER ON/OFF NO DAMAGE)	TEST： OK
2	INPUT FREQUENCY RANGE	47HZ ~63 HZ NO DAMAGE	I/P： 90 VAC ~ 305 VAC O/P：FULL~MIN LOAD Ta：25℃	TEST： OK
3	POWER FACTOR	0.95 / 230 VAC(TYP) 0.98 / 115 VAC(TYP) 0.92 / 277 VAC(TYP)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	PF= 0.971 / 230 VAC PF= 0.998 / 115 VAC PF= 0.93640 / 277 VAC
4	EFFICIENCY	90.5 % (TYP)	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	90.77 %
5	INPUT CURRENT	277V/ 0.3 A (TYP) 230V/ 0.32 A (TYP) 115V/ 0.64 A (TYP)	I/P： 277 VAC I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	I = 0.260 A/ 277 VAC I = 0.305 A/ 230 VAC I = 0.59 A/ 115 VAC
6	INRUSH CURRENT	230V/ 55 A (TYP) COLD START	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	I = 54 A/ 230 VAC
7	LEAKAGE CURRENT	< 0.75 mA / 277 VAC	I/P： 277 VAC O/P：Min LOAD Ta：25℃	L-FG： 0.22 mA N-FG： 0.20 mA
8	TOTAL HARMONIC DISTORTION	THD< 20% when output loading≧ 60% at 115VAC/230VAC input and output loading ≧ 75% at 277VAC input	I/P： 115 VAC I/P： 230 VAC O/P：60% LOAD I/P： 277 VAC O/P：75%LOAD Ta：25℃	THD： 6.9 /115VAC THD： 15.88 /230VAC THD： 17.37 /277VAC

PROTECTION FUNCTION TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	OVER LOAD PROTECTION	95 % ~ 108 %	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：TESTING Ta：25℃	105 %/ 230 VAC 105 %/ 115 VAC Constant current limiting, recovers automatically after fault condition is removed
2	OVER VOLTAGE PROTECTION	CH1： 59 V ~ 68V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	63.3 V/ 230 VAC 63.3 V/ 115 VAC Shut down o/p voltage, re-power on to recover
3	OVER TEMPERATURE PROTECTION	NO DAMAGE	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD	O.T.P. Active Shut down o/p voltage, re-power on to recover
4	SHORT PROTECTION	SHORT EVERY OUTPUT 1 HOUR NO DAMAGE	I/P： 305 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	NO DAMAGE Hiccup mode, recovers automatically after fault condition is removed

COMPONENT STRESS TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	Power Transistor (D to S) or (C to E) Peak Voltage	Q 1 Rated： 10A/600V	I/P：High-Line +3V = 308 V O/P： (1)Full Load Turn on (2) Output Short (3)Full load continue Ta：25℃	(1) 496 V (2) 492 V (3) 490 V
2	Diode Peak Voltage	D101 Rated： 20A/300V	I/P：High-Line +3V = 308 V O/P： (1)Full Load Turn on (2)Output Short (3)Full load continue Ta：25℃	(1) 228 V (2) 213 V (3) 226 V
3	Clamp Diode Peak Voltage	D2 Rated： 2A/800V	I/P：High-Line +3V = 308 V O/P： (1) Dynamic Load 90%Duty/1KHz (2)Full load continue Ta：25℃	(1) 644 V (2) 648 V
4	Input Capacitor Voltage	C 5 Rated： 47u/450V	I/P：High-Line +3V = 308 V O/P： (1)Full Load Turn on /Off (2) Min load Turn on /Off (3)Full Load /Min load Change Ta：25℃	(1) 436.68 V (2) 435.50 V (3) 434.89 V
5	Control IC Voltage Test	U1 Rated： 11V~30V	I/P：High-Line +3V = 308 V O/P： (1)Full Load Turn on /Off (2) Min load Turn on /Off (3)Full Load /Min load Change Ta：25℃	(1) 21.259 V (2) 21.060 V (3) 21.066 V
6	Power Transistor (D to S) or (C to E) Peak Voltage	Q3 Rated： 10A/700V	I/P：High-Line +3V = 308 V O/P： (1)Full Load Turn on (2) Output Short (3)Full load continue Ta：25℃	(1) 692 V (2) 592 V (3) 690 V

■ SAFETY & E.M.C. TEST

SAFETY TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	WITHSTAND VOLTAGE	I/P-O/P： 3.75 KVAC/min I/P-FG： 2 KVAC/min<4.5mA O/P-FG： 1.5KVAC/min	I/P-O/P： 4 KVAC/min I/P-FG： 2.4 KVAC/min O/P-FG：1.8KVAC/min Ta：25℃	I/P-O/P： 2.596 mA I/P-FG： 2.434 mA O/P-FG： 0.532 mA NO DAMAGE
2	ISOLATION RESISTANCE	I/P-O/P：500VDC>100MΩ I/P-FG： 500VDC>100MΩ O/P-FG：500VDC>100MΩ	I/P-O/P： 500 VDC I/P-FG： 500 VDC O/P-FG： 500 VDC Ta：25℃/70%RH	I/P-O/P： 30 GΩ I/P-FG： 30 GΩ O/P-FG： 30 GΩ NO DAMAGE
3	GROUNDING CONTINUITY	FG(PE) TO CHASSIS OR TRACE < 100 mΩ	40 A / 2min Ta：25℃ / 70%RH	9 mΩ

E.M.C TEST

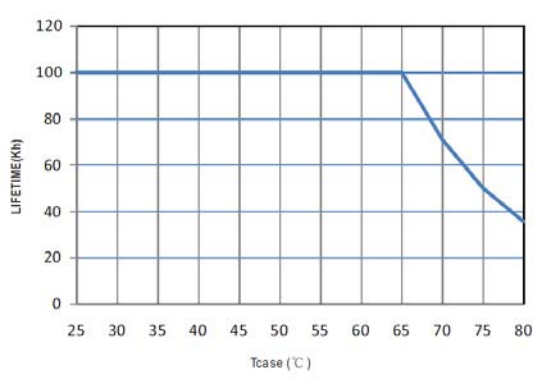
NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	HARMONIC	EN61000-3-2 CLASS C	I/P: 230VA50HZ O/P:100% ECTRONIC LOAD O/P:100/%LED LOAD Ta:25℃	PASS
2	CONDUCTION	EN55015 CLASS B	I/P: 230 VAC (50HZ) O/P:FULL LOAD Ta:25℃	PASS Test by certified Lab
3	RADIATION	EN55015 CLASS B	I/P: 230 VAC (50HZ) O/P:FULL LOAD Ta:25℃	PASS Test by certified Lab
4	E.S.D	EN61000-4-2 INDUSTRY AIR:8KV / Contact:4KV	I/P: 230 VAC/50HZ O/P:FULL LOAD Ta:25℃	CRITERIA A
5	E.F.T	EN61000-4-4 INDUSTRY INPUT: 2KV	I/P: 230 VAC/50HZ O/P:FULL LOAD Ta:25℃	CRITERIA A
6	SURGE	IEC61000-4-5 INDUSTRY L-N :2KV L,N-PE:4KV	I/P: 230 VAC/50HZ O/P:FULL LOAD Ta:25℃	CRITERIA A

■ RELIABILITY TEST

ENVIRONMENT TEST

<table>
<tr><th>NO</th><th>TEST ITEM</th><th>SPECIFICATION</th><th>TEST CONDITION</th><th>RESULT</th></tr>
<tr><td>1</td><td>TEMPERATURE RISE TEST</td><td colspan="3">MODEL：HLG-60H-24
1. ROOM AMBIENT BURN-IN：1.5 HRS
I/P： 230VAC O/P： 95% LOAD Ta= 28 ℃
2. HIGH AMBIENT BURN-IN：1 HRS
I/P： 230VAC O/P：95% LOAD Ta= 68.5 ℃
<table>
<tr><th>NO</th><th>Position</th><th>ROOM AMBIENT Ta= 28 ℃</th><th>HIGH AMBIENT Ta=68.5℃</th></tr>
<tr><td>1</td><td>BD1</td><td>49.4℃</td><td>85.5℃</td></tr>
<tr><td>2</td><td>LF2</td><td>48.2℃</td><td>84.5℃</td></tr>
<tr><td>3</td><td>L1</td><td>49.0℃</td><td>85.4℃</td></tr>
<tr><td>4</td><td>L3</td><td>48.6℃</td><td>85.1℃</td></tr>
<tr><td>5</td><td>C10</td><td>47.9℃</td><td>84.4℃</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Q1</td><td>50.6℃</td><td>87.3℃</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Q3</td><td>58.1℃</td><td>97.2℃</td></tr>
<tr><td>8</td><td>U1</td><td>50.8℃</td><td>87.6℃</td></tr>
<tr><td>9</td><td>RTH2</td><td>47.9℃</td><td>83.9℃</td></tr>
<tr><td>10</td><td>D2</td><td>56.8℃</td><td>95.5℃</td></tr>
<tr><td>11</td><td>C5</td><td>49.2℃</td><td>85.3℃</td></tr>
<tr><td>12</td><td>C16</td><td>48.9℃</td><td>85.0℃</td></tr>
<tr><td>13</td><td>T1</td><td>56.6℃</td><td>93.5℃</td></tr>
<tr><td>14</td><td>D101</td><td>54.7℃</td><td>91.4℃</td></tr>
<tr><td>15</td><td>C106</td><td>52.4℃</td><td>89.1℃</td></tr>
<tr><td>16</td><td>C203</td><td>47.6℃</td><td>84.0℃</td></tr>
<tr><td>17</td><td>LF100</td><td>49.1℃</td><td>86.0℃</td></tr>
<tr><td>18</td><td>C111</td><td>48.7℃</td><td>85.7℃</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2</td><td>LOW TEMPERATURE
TURN ON TEST</td><td>TURN ON AFTER 2 HOUR</td><td>I/P： 305VAC/100VAC
O/P： 95% LOAD
Ta= -40℃/-25</td><td>TEST：OK</td></tr>
<tr><td>3</td><td>HIGH HUMIDITY
HIGH TEMPERATURE
HIGH VOLTAGE
TURN ON TEST</td><td>AFTER 12 HOURS
IN CHAMBER ON
CONTROL 60 ℃
NO DAMAGE</td><td>I/P： 305 VAC
O/P：95% LOAD
Ta= 60 ℃
HUMIDITY= 95 %R.H</td><td>TEST：OK</td></tr>
<tr><td>4</td><td>TEMPERATURE
COEFFICIENT</td><td>± 0.03 %(0~50℃)</td><td>I/P： 230 VAC
O/P：95% LOAD</td><td>± 0.006 %(0~50℃)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>STORAGE TEMPERATURE TEST</td><td colspan="2">1. Thermal shock Temperature： -45℃~ +90℃
2. Temperature change rate ：25℃ / MIN
3. Dwell time low and high temperature ： 30 MIN/EACH
4. Total test cycle：5 CYCLE
5. Input/Output condition： STATIC</td><td>OK</td></tr>
<tr><td>6</td><td>THERMAL SHOCK TEST</td><td colspan="2">1. Thermal shock Temperature： -45℃~ +65℃
2. Temperature change rate ：25℃ / MIN
3. Dwell time low and high temperature ： 30 MIN/EACH
4. Total test cycle：10 CYCLE
5. Input/Output condition： 230VAC/Full Load AC ON/OFF TEST
turn on 58sec；turn off 2sec</td><td>OK</td></tr>
</table>

7	VIBRATION TEST	1 Carton & 1 Set (1) Waveform： Sine Wave (2) Frequency：10~500Hz (3) Sweep Time：12min/sweep cycle (4) Acceleration：5G (5) Test Time：72min in each axis (X.Y.Z) (6) Ta：25℃	TEST：OK
8	CAPACITOR LIFE CYCLE	HLG-60H-24 :SUPPOSE C106 IS THE MOST CRITICAL COMPONENT (1) I/P： 230VAC O/P：FULL LOAD Ta=25 ℃ LIFE TIME (2) I/P： 230VAC O/P：FULL LOAD Ta=60 ℃ LIFE TIME (3) I/P： 230VAC O/P：75% LOAD Ta= 60 ℃ LIFE TIME (4) I/P： 230VAC O/P：50% LOAD Ta= 60 ℃ LIFE TIME	(1) 425374 HRS (2) 42555 HRS (3) 75886 HRS (4) 99715 HRS
9	MTBF	Conducted by Parts Stress Analysis Prediction 1132K hrs min. Telcordia SR-332 (Bellcore) ; 338K hrs min. MIL-HDBK-217F (25℃)	
10	DMTBF/Accelerated Life Test	Demonstration Mean Time Between Failure(Expected Life) : 62,000 hours @ Tcase 70℃	



TEST RESULT	TESTER	REVIEW	APPROVAL
PASS	DANIEL GAO	SANFORD SU	VINCENT TSENG

■ 2009/08/04 A50-F023