Test Report: HVG-100-54

100W 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	RIPPLE & NOISE	V1：200 mVp-p (Max)	I/P： 347VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 10.8 mVp-p (Max)
2	CONSTANT CURRENT REGION	27V ~ 54V	I/P： 347 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	O/P=27V ：1.78A O/P=53V ：1.78 A
3	OUTPUT VOLTAGE ADJUST RANGE	CH1：49V ~58 V	I/P： 480 VAC I/P： 347 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	47.46 V ~ 59.25 V/ 480 VAC 47.45 V ~ 59.25 V/ 347 VAC
4	OUTPUT CURRENT ADJUST RANGE	CH1 ：0.97A~1.77A	I/P： 480 VAC I/P： 347 VAC O/P：CV MODE Ta：25℃	0.814 A~ 1.972 A/ 480 VAC 0.813 A~ 1.971 A/ 347 VAC
5	OUTPUT VOLTAGE TOLERANCE	V1： 1%~ -1 % (Max)	I/P：180 VAC / 528 VAC O/P：FULL/ MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.04 %~ -0.04 %
6	LINE REGULATION	V1：0.5 %~ -0.5% (Max)	I/P：180 VAC ~ 528 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 0 %~ 0 %
7	LOAD REGULATION	V1：0.5 %~-0.5% (Max)	I/P： 347 VAC O/P：FULL ~MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.04 %~ -0.04 %
8	SET UP TIME	480VAC： 500 ms (Max) 347VAC： 500 ms(Max) 230VAC： 500 ms(Max)	I/P： 480VAC I/P： 347 VAC I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	480VAC/ 356 ms 347VAC/ 372 ms 230VAC/ 402 ms
9	RISE TIME	480 VAC： 80 ms (Max) 347VAC： 80 ms (Max) 230VAC： 80 ms (Max)	I/P： 480 VAC I/P： 347 VAC I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	480 VAC/ 40 ms 347VAC/ 30 ms 230VAC/ 30 ms
10	HOLD UP TIME	480 VAC： 30 ms (TYP) 347VAC： 30 ms (TYP)	I/P： 480 VAC I/P： 347 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	480 VAC/ 40 ms 347VAC/ 39 ms
11	OVER/UNDERSHOOT TEST	< ±5%	I/P： 347 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	TEST： <5 %

12	DYNAMIC LOAD	V1： 5400 mVp-p	I/P： 347 VAC (1).O/P：FULL /Min LOAD 90%DUTY/ 1KHZ (2).O/P：FULL /Min LOAD 50%DUTY/ 120HZ Ta：25℃	(1)288 mVp-p (2)1150 mVp-p

13 DIMMER TEST
(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℃

1	Resistance value		10K	20K	30K	40K	50K	60K	70K	80K	90K	100K	OPEN
	Output current	SHORT	0.192A	0.362A	0.536A	0.708A	0.876A	1.054A	1.206A	1.370A	1.548A	1.710A	1.845A
	%	0.000A	**10.85%**	**20.45%**	**30.28%**	**40.00%**	**49.49%**	**59.55%**	**68.14%**	**77.40%**	**87.46%**	**96.61%**	**104.24%**
2	Dimming value	**0.00%**	1V	2V	3V	4V	5V	6V	7V	8V	9V	10V	OPEN
	Output current	SHORT	0.193A	0.370A	0.545A	0.714A	0.891A	1.064A	1.240A	1.416A	1.588A	1.772A	1.845A
	%	0.000A	**10.90%**	**20.90%**	**30.79%**	**40.34%**	**50.34%**	**60.11%**	**70.06%**	**80.00%**	**89.72%**	**100.11%**	**104.24%**
3	Duty value	**0.00%**	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	OPEN
	Output current	SHORT	0.203A	0.376A	0.550A	0.724A	0.898A	1.072A	1.247A	1.422A	1.597A	1.770A	1.845A
	%	0.000A	**11.47%**	**21.24%**	**31.07%**	**40.90%**	**50.73%**	**60.56%**	**70.45%**	**80.34%**	**90.23%**	**100.00%**	**104.24%**

INPUT FUNCTION TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	INPUT VOLTAGE RANGE	180VAC~528 VAC	I/P：TESTING O/P：FULL LOAD Ta：25℃	159 V~528V
			I/P： LOW-LINE-3V=177V HIGH-LINE+3V=531 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：180VAC ~ 528 VAC O/P：FULL~MIN LOAD Ta：25℃	TEST： OK
3	POWER FACTOR	0.98 / 230 VAC(TYP) 0.98 / 277VAC(TYP) 0.97 /347 VAC(TYP) 0.93 / 480 VAC(TYP)	I/P： 230VAC I/P： 277VAC I/P： 347VAC I/P： 480VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	PF= 0.995 / 230 VAC PF= 0.993 / 277 VAC PF= 0.985 / 347VAC PF= 0.946 / 480VAC
4	EFFICIENCY	91 % (TYP)	I/P： 347 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	91.43 %
5	INPUT CURRENT	347V/ 0.38 A (TYP) 480V/ 0.28 A (TYP)	I/P： 347 VAC I/P： 480 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	I = 0.31 A/ 347 VAC I = 0.25 A/ 480 VAC
6	INRUSH CURRENT	480V/ 25 A (TYP) t_{width}=900μ s measured at 50% I_{peak}	I/P： 480VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	I = 31 A/ 480VAC T50= 378 us
7	LEAKAGE CURRENT	< 0.75 mA / 480 VAC	I/P： 480 VAC O/P：Min LOAD Ta：25℃	L-FG： 0.3 mA N-FG： 0.28 mA
8	TOTAL HARMONIC DISTORTION	Total harmonic distortion will be lower than 20% when output loading is 50% or higher at 230VAC / 277VAC / 347VAC	I/P： 230VAC I/P： 277VAC I/P： 347VAC O/P：50% LOAD Ta：25℃	THD： 12.9 THD： 14.6 THD： 16.9
		Total harmonic distortion will be lower than 20% when output loading is 75% or higher at 480VAC	I/P： 480VAC O/P：75% LOAD Ta：25℃	THD： 17.7

PROTECTION FUNCTION TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	OVER CURRENT	95% ~ 108%	I/P： 480 VAC I/P： 347 VAC O/P：TESTING Ta：25℃	105 %/ 480 VAC 105 %/ 347 VAC Constant current limiting, recovers automatically after fault condition is removed
2	OVER VOLTAGE PROTECTION	CH1：59V ~ 65 V	I/P： 480 VAC I/P： 347 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	62.82 V/ 480VAC 62.67 V/ 347 VAC Shut down o/p voltage with auto-recovery or re-power on to recovery
3	OVER TEMPERATURE PROTECTION	SPEC： NO DAMAGE	I/P： 347 VAC O/P：FULL LOAD	O.T.P. Active Shut down o/p voltage, recovers automatically after temperature goes down
4	SHORT PROTECTION	SHORT EVERY OUTPUT 1 HOUR NO DAMAGE	I/P： 528 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	NO DAMAGE Constant current limiting, 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	Q3 Rated：950V/9A	I/P：High-Line +3V = 531 V O/P： (1)Full Load Turn on (2) Output Short (3)Full load continue Ta：25℃	(1) 638 V (2) 520 V (3) 632 V
2	Diode Peak Voltage	Q101 Rated：10A/200V	I/P：High-Line +3V = 531 V O/P： (1)Full Load Turn on (2)Output Short (3)Full load continue Ta：25℃	(1) 162 V (2) 162 V (3) 160 V
3	Input Capacitor Voltage	C5 Rated： 56u/450V	I/P：High-Line +3V = 531 V O/P： (1)Full Load Turn on /Off (2) Min load Turn on /Off (3)Full Load /Min load Change Ta：25℃	(1) 420 V (2) 417 V (3) 420 V
4	Control IC Voltage Test	U1 Rated： 10.3V~22.5V	I/P：High-Line +3V = 531 V O/P： (1)Full Load Turn on /Off (2) Min load Turn on /Off (3)Full Load /Min load Change Ta：25℃	(1) 14.15 V (2) 14.150 V (3) 14.164 V
5	Power Transistor (D to S) or (C to E) Peak Voltage	Q1 Rated： 950V/9A	I/P：High-Line +3V = 531 V O/P： (1)Full Load Turn on (2) Output Short (3)Full load continue Ta：25℃	(1) 884 V (2) 880 V (3) 880 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 O/P-FG： 1.5 KVAC/min	I/P-O/P： 4 KVAC/min I/P-FG： 2.4 KVAC/min O/P-FG：1.8 KVAC/min Ta：25℃	I/P-O/P： 3.13 mA I/P-FG： 2.075 mA O/P-FG： 3.23 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	13 mΩ

E.M.C TEST

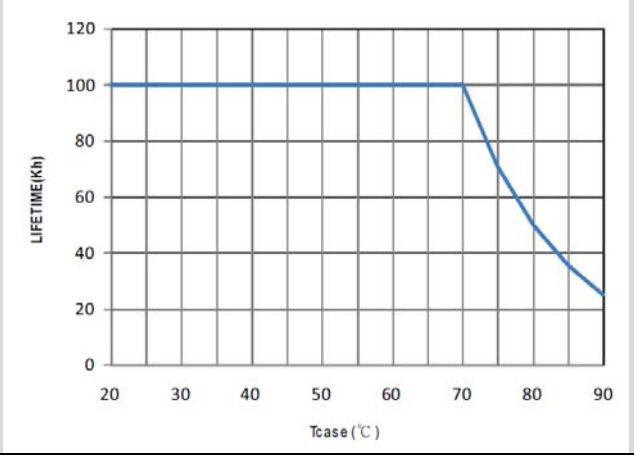
NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	HARMONIC	EN61000-3-2 CLASS C	I/P: 230VAC/60HZ O/P:100/60%ELECTRONIC LOAD O/P:100% LED LOAD Ta:25℃	PASS
2	CONDUCTION	EN55015 CLASS B	I/P: 230/347VAC (50HZ) O/P:FULL/50% LOAD Ta:25℃	PASS Test by certified Lab
3	RADIATION	EN55015 CLASS B	I/P: 230/347 VAC (50HZ) O/P:FULL LOAD Ta:25℃	PASS Test by certified Lab
4	E.S.D	EN61000-4-2 LIGHT INDUSTRY AIR:8KV / Contact:4KV	I/P:230/347 VAC/50HZ O/P:FULL LOAD Ta:25℃	CRITERIA A
5	E.F.T	EN61000-4-4 LIGHT INDUSTRY INPUT： 1KV	I/P: 230/347 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: 230/347 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：HVG-100-24
1. ROOM AMBIENT BURN-IN：1.5 HRS
I/P： 347VAC O/P： FULL LOAD Ta= 31 ℃
2. HIGH AMBIENT BURN-IN：1.5 HRS
I/P： 347VAC O/P： FULL LOAD Ta= 64.6 ℃
<table>
<tr><th>NO</th><th>Position</th><th>ROOM AMBIENT Ta= 31 ℃</th><th>HIGH AMBIENT Ta= 64.6 ℃</th></tr>
<tr><td>1</td><td>LF2</td><td>52.2°C</td><td>79.3°C</td></tr>
<tr><td>2</td><td>BD1</td><td>51.2°C</td><td>78.1°C</td></tr>
<tr><td>3</td><td>C48</td><td>52.3°C</td><td>79.5°C</td></tr>
<tr><td>4</td><td>L1</td><td>52.7°C</td><td>79.8°C</td></tr>
<tr><td>5</td><td>D2</td><td>60.0°C</td><td>90.3°C</td></tr>
<tr><td>6</td><td>C5</td><td>55.7°C</td><td>82.7°C</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Q1</td><td>54.9°C</td><td>81.9°C</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Q3</td><td>55.2°C</td><td>83.0°C</td></tr>
<tr><td>9</td><td>T3</td><td>56.4°C</td><td>84.0°C</td></tr>
<tr><td>10</td><td>T1</td><td>60.4°C</td><td>86.3°C</td></tr>
<tr><td>11</td><td>C203</td><td>57.1°C</td><td>84.0°C</td></tr>
<tr><td>12</td><td>RTH2</td><td>53.0°C</td><td>80.5°C</td></tr>
<tr><td>13</td><td>C85</td><td>53.1°C</td><td>79.9°C</td></tr>
<tr><td>14</td><td>U2</td><td>54.2°C</td><td>80.9°C</td></tr>
<tr><td>15</td><td>C103</td><td>54.1°C</td><td>81.3°C</td></tr>
<tr><td>16</td><td>C106</td><td>50.9°C</td><td>78.5°C</td></tr>
<tr><td>17</td><td>LF100</td><td>51.7°C</td><td>79.1°C</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Q101</td><td>57.8°C</td><td>85.0°C</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2</td><td>OVER LOAD BURN-IN TEST</td><td>NO DAMAGE
1 HOUR (MIN)</td><td>I/P： 347 VAC
O/P： 103 % LOAD
Ta：25℃</td><td>TEST：OK</td></tr>
<tr><td>3</td><td>LOW TEMPERATURE
TURN ON TEST</td><td>TURN ON AFTER 2 HOUR</td><td>I/P： 528VAC/200VAC
O/P： 100 % LOAD
Ta= -40 ℃</td><td>TEST：OK</td></tr>
<tr><td>4</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： 531 VAC
O/P：FULL LOAD
Ta= 60 ℃
HUMIDITY= 95 %R.H</td><td>TEST：OK</td></tr>
<tr><td>5</td><td>TEMPERATURE
COEFFICIENT</td><td>± 0.03%(0~50℃)</td><td>I/P： 347 VAC
O/P：FULL LOAD</td><td>± 0.002 %(0~50℃)</td></tr>
<tr><td>6</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>
</table>

7	THERMAL SHOCK TEST	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： 347VAC/Full Load AC ON/OFF TEST turn on 58sec；turn off 2sec	OK
8	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
9	CAPACITOR LIFE CYCLE	HVG-100-24:SUPPOSE C103 IS THE MOST CRITICAL COMPONENT (1) I/P： 347VAC O/P：FULL LOAD Ta=25 ℃ LIFE TIME (2) I/P： 347VAC O/P：FULL LOAD Ta=60 ℃ LIFE TIME (3) I/P： 347VAC O/P：75% LOAD Ta= 60 ℃ LIFE TIME (4) I/P： 347VAC O/P：50% LOAD Ta= 60 ℃ LIFE TIME	(1) 521979HRS (2) 71882HRS (3) 101724HRS (4) 137017HRS
10	MTBF	Conducted by Parts Stress Analysis Prediction 174.9K hrs min. MIL-HDBK-217F (25℃)	
11	DMTBF/Accelerated Life Test	Demonstration Mean Time Between Failure(Expected Life) : 50,000 hours @ Tcase 80℃	



RESULT	TESTER	REVIEW	APPROVAL
PASS	DANIEL GAO	SANFORD SU	VINCENT TSENG

■ 12.10.30 A50-F031