Test Report: HLP-60H-30

60W Single Output Switching Power Supply

■ 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： 230VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 17.4 mVp-p (Max)
2	OUTPUT VOLTAGE ADJUST RANGE	CH1：27 V ~ 33 V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	26.155 V ~ 33.950 V/ 230 VAC 26.166 V ~ 33.950 V/ 115 VAC
3	CURRENT ADJUST RANGE	CH1：1.2A ~ 2A	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	1.082 A~ 2.171 A/ 230 VAC 1.082 A ~ 2.169 A/ 115 VAC
4	OUTPUT VOLTAGE TOLERANCE	V1： 1 %~ -1 % (Max)	I/P：100 VAC / 305VAC O/P：FULL/ MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.44 %~ -0.44 %
5	LINE REGULATION	V1：0.5 %~ -0.5 % (Max)	I/P：100VAC ~ 305VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 0.09 %~ -0.09 %
6	LOAD REGULATION	V1： 0.5 %~ -0.5 % (Max)	I/P： 230 VAC O/P：FULL ~MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.31 %~ -0.31 %
7	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
8	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/ 17 ms 115VAC/ 16 ms
9	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/ 38 ms
10	OVER/UNDERSHOOT TEST	< ±5%	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	TEST： <5 %
11	DYNAMIC LOAD	V1： 3000 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)244 mVp-p (2)1069 mVp-p

12 DIMMER TEST

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
	Output current	0.185A	0.389A	0.600A	0.806A	1.011A	1.219A	1.419A	1.622A	1.846A	2.013A
	%	**9.25%**	**19.45%**	**30.00%**	**40.30%**	**50.55%**	**60.95%**	**70.95%**	**81.10%**	**92.30%**	**100.65%**
2	Dimming value	1V	2V	3V	4V	5V	6V	7V	8V	9V	10V
	Output current	0.184A	0.390A	0.596A	0.802A	1.008A	1.215A	1.422A	1.628A	1.833A	2.015A
	%	**9.20%**	**19.50%**	**29.80%**	**40.10%**	**50.40%**	**60.75%**	**71.10%**	**81.40%**	**91.65%**	**100.75%**
3	Duty value	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
	Output current	0.238A	0.466A	0.677A	0.883A	1.079A	1.269A	1.453A	1.634A	1.814A	1.999A
	%	**11.90%**	**23.30%**	**33.85%**	**44.15%**	**53.95%**	**63.45%**	**72.65%**	**81.70%**	**90.70%**	**99.95%**

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℃	75 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= 0.967 / 230 VAC PF= 0.998 / 115 VAC PF= 0.9349 / 277 VAC
4	EFFICIENCY	90% (TYP)	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	90.35 %
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 = 0.20 A/ 277 VAC I = 0.29 A/ 230 VAC I = 0.58 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

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： 35 V ~ 43 V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	37.202 V/ 230 VAC 37.129 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

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) 510 V (2) 492 V (3) 496 V
2	Diode Peak Voltage	D101 Rated： 30A/150V	I/P：High-Line +3V = 308 V O/P： (1)Full Load Turn on (2)Output Short (3)Full load continue Ta：25℃	(1) 138 V (2) 137 V (3) 135 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) 636 V (2) 640 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) 430.91` V (2) 434.60 V (3) 434.17 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) 21.820 V (2) 21.561 V (3) 21.553 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) 672 V (2) 628 V (3) 688 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： 1.5 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： 1.890 mA I/P-FG： 2.262 mA O/P-FG： 0.479 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 A CLASS C	I/P: 230VAC/50HZ O/P:100/90/80/70/60% ECTRONICLOAD O/P:100%LED LOAD Ta:25℃	PASS
2	CONDUCTION	EN55022 EN55015 CLASS B	I/P: 230 VAC (50HZ) O/P:FULL/60% LOAD Ta:25℃	PASS Test by certified Lab
3	RADIATION	EN55022 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：HLP-60H-24
1. ROOM AMBIENT BURN-IN： 14 HRS
I/P： 230VAC O/P： 95% LOAD Ta= 27.6℃
2. HIGH AMBIENT BURN-IN： 2.5 HRS
I/P： 230VAC O/P：95% LOAD Ta= 56.4℃
<table>
<tr><th>NO</th><th>Position</th><th>ROOM AMBIENT Ta=27.6℃</th><th>HIGH AMBIENT Ta=56.4℃</th></tr>
<tr><td>1</td><td>BD1</td><td>60.4℃</td><td>87.0℃</td></tr>
<tr><td>2</td><td>LF2</td><td>50.0℃</td><td>74.6℃</td></tr>
<tr><td>3</td><td>L1</td><td>51.9℃</td><td>76.5℃</td></tr>
<tr><td>4</td><td>C10</td><td>53.3℃</td><td>79.5℃</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Q1</td><td>60.6℃</td><td>88.0℃</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Q3</td><td>65.7℃</td><td>93.4℃</td></tr>
<tr><td>7</td><td>U1</td><td>56.6℃</td><td>82.3℃</td></tr>
<tr><td>8</td><td>RTH2</td><td>47.5℃</td><td>72.6℃</td></tr>
<tr><td>9</td><td>C5</td><td>49.0℃</td><td>73.8℃</td></tr>
<tr><td>10</td><td>T1</td><td>70.9℃</td><td>97.9℃</td></tr>
<tr><td>11</td><td>D101</td><td>74.5℃</td><td>102.1℃</td></tr>
<tr><td>12</td><td>C106</td><td>59.8℃</td><td>85.9℃</td></tr>
<tr><td>13</td><td>LF100</td><td>51.0℃</td><td>76.9℃</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 50 ℃
NO DAMAGE</td><td>I/P： 305 VAC
O/P：95% LOAD
Ta= 50 ℃
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>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 colspan="2">OK</td></tr>
<tr><td>6</td><td>THERMAL SHOCK TEST</td><td>1. Thermal shock Temperature： -45℃~ +55℃
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 colspan="2">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：2G (5) Test Time：72min in each axis (X.Y.Z) (6) Ta：25℃	TEST：OK
8	CAPACITOR LIFE CYCLE	HLP-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=50 ℃ LIFE TIME (3) I/P： 230VAC O/P：75% LOAD Ta= 50 ℃ LIFE TIME (4) I/P： 230VAC O/P：50% LOAD Ta= 50 ℃ LIFE TIME	 (1) 218249 HRS (2) 93036 HRS (3) 131569 HRS (4) 205060 HRS
9	MTBF	MIL-HDBK-217F NOTICES2 PARTS COUNT TOTAL FAILURE RATE：288.5K HRS	
10	DMTBF/Accelerated Life Test	Demonstration Mean Time Between Failure(Expected Life) : 30,000 hours @ TA 50℃	

DATE	SAMPLE	TEST RESULT	TESTER	APPROVAL
2011/5/3	PRODUCT SAMPLE	PASS	SANFORD SU	VINCENT TSENG

■ 2009/08/04 A50-F023