Test Report: HLN-60H-20

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	V1：150 mVp-p (Max)	I/P： 230VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 14.6 mVp-p (Max)
2	OUTPUT VOLTAGE ADJUST RANGE	CH1：17 V ~ 22 V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	16.586 V ~ 23.208 V/ 230 VAC 16.659 V ~ 23.209 V/ 115 VAC
3	CURRENT ADJUST RANGE	CH1：1.8A ~ 3 A	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	1.695 A~ 3.271 A/ 230 VAC 1.695 A ~ 3.271 A/ 115 VAC
4	OUTPUT VOLTAGE TOLERANCE	V1： 1 %~ -1 % (Max)	I/P：100 VAC / 305VAC O/P：FULL/ MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.41 %~ -0.41 %
5	LINE REGULATION	V1：0.5 %~ -0.5 % (Max)	I/P：100VAC ~ 305VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 0.03 %~ -0.03 %
6	LOAD REGULATION	V1： 1 %~ -1 % (Max)	I/P： 230 VAC O/P：FULL ~MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.2 %~ -0.2 %
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/ 12 ms 115VAC/ 13 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/ 75 ms 115VAC/ 37 ms
10	OVER/UNDERSHOOT TEST	< ±5%	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	TEST： <5 %
11	DYNAMIC LOAD	V1： 2000 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)210 mVp-p (2)869 mVp-p

12 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℃

1	Resistance value	10K	20K	30K	40K	50K	60K	70K	80K	90K	100K
	Output current	0.291A	0.592A	0.907A	1.206A	1.508A	1.831A	2.109A	2.409A	2.741A	3.013A
	%	**9.70%**	**19.73%**	**30.23%**	**40.20%**	**50.27%**	**61.03%**	**70.30%**	**80.30%**	**91.37%**	**100.43%**
2	Dimming value	1V	2V	3V	4V	5V	6V	7V	8V	9V	10V
	Output current	0.290A	0.594A	0.896A	1.201A	1.506A	1.810A	2.114A	2.421A	2.725A	3.020A
	%	**9.67%**	**19.80%**	**29.87%**	**40.03%**	**50.20%**	**60.33%**	**70.47%**	**80.70%**	**90.83%**	**100.67%**
3	Duty value	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
	Output current	0.369A	0.699A	1.016A	1.322A	1.616A	1.899A	2.175A	2.445A	2.716A	2.994A
	%	**12.30%**	**23.30%**	**33.87%**	**44.07%**	**53.87%**	**63.30%**	**72.50%**	**81.50%**	**90.53%**	**99.80%**

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℃	76 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 I/P： 277 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	PF= 0.968 / 230 VAC PF= 0.998 / 115 VAC PF= 0.935 / 277 VAC
4	EFFICIENCY	88.5% (TYP)	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	89.09 %
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 = 0.25 A/ 277 VAC I = 0.30 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 = 57 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： 0.22 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： 23 V ~ 30 V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	24.868 V/ 230 VAC 24.834 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) 512 V (2) 496 V (3) 488 V
2	Diode Peak Voltage	D101 Rated： 30A/100V	I/P：High-Line +3V = 308 V O/P： (1)Full Load Turn on (2)Output Short (3)Full load continue Ta：25℃	(1) 93.2 V (2) 89.2 V (3) 89.2 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) 632 V (2) 636 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) 434.47 V (2) 434.50 V (3) 434.16 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) 21.678 V (2) 20.636 V (3) 20.651 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) 688 V (2) 564 V (3) 680 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： 2.4KVAC/min O/P-FG： 1.8 KVAC/min Ta：25℃	I/P-O/P： 1.804 mA I/P-FG： 2.360 mA O/P-FG： 0.464 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：HLN-60H-15
1. ROOM AMBIENT BURN-IN： 1 HRS
I/P： 230VAC O/P： 95% LOAD Ta= 27.7℃
2. HIGH AMBIENT BURN-IN： 2 HRS
I/P： 230VAC O/P：95% LOAD Ta= 40℃
<table>
<tr><th>NO</th><th>Position</th><th>ROOM AMBIENT Ta= 27.7℃</th><th>HIGH AMBIENT Ta=40℃</th></tr>
<tr><td>1</td><td>BD1</td><td>69.5℃</td><td>81.8℃</td></tr>
<tr><td>2</td><td>LF2</td><td>59.4℃</td><td>71.1℃</td></tr>
<tr><td>3</td><td>L1</td><td>62.9℃</td><td>75.2℃</td></tr>
<tr><td>4</td><td>L3</td><td>60.3℃</td><td>72.6℃</td></tr>
<tr><td>5</td><td>C10</td><td>64.2℃</td><td>76.5℃</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Q1</td><td>70.3℃</td><td>82.6℃</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Q3</td><td>74.7℃</td><td>87.0℃</td></tr>
<tr><td>8</td><td>U1</td><td>63.6℃</td><td>75.9℃</td></tr>
<tr><td>9</td><td>RTH2</td><td>60.1℃</td><td>72.4℃</td></tr>
<tr><td>10</td><td>D2</td><td>79.2℃</td><td>91.5℃</td></tr>
<tr><td>11</td><td>C5</td><td>64.6℃</td><td>76.7℃</td></tr>
<tr><td>12</td><td>C16</td><td>62.3℃</td><td>74.6℃</td></tr>
<tr><td>13</td><td>T1</td><td>78.6℃</td><td>90.9℃</td></tr>
<tr><td>14</td><td>D101</td><td>82.6℃</td><td>94.9℃</td></tr>
<tr><td>15</td><td>C106</td><td>73.0℃</td><td>85.3℃</td></tr>
<tr><td>16</td><td>C203</td><td>59.6℃</td><td>71.9℃</td></tr>
<tr><td>17</td><td>LF100</td><td>65.6℃</td><td>77.9℃</td></tr>
<tr><td>18</td><td>C111</td><td>63.9℃</td><td>76.2℃</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 40 ℃
NO DAMAGE</td><td>I/P： 305 VAC
O/P：95% LOAD
Ta= 40 ℃
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>± 0.005 %(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℃~ +45℃
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：2G (5) Test Time：72min in each axis (X.Y.Z) (6) Ta：25℃	TEST：OK
8	CAPACITOR LIFE CYCLE	HLN-60H-15 :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=40 ℃ LIFE TIME (3) I/P： 230VAC O/P：75% LOAD Ta= 40 ℃ LIFE TIME (4) I/P： 230VAC O/P：50% LOAD Ta= 40 ℃ LIFE TIME	 (1) 122656 HRS (2) 43394 HRS (3) 101733 HRS (4) 179555 HRS
9	MTBF	MIL-HDBK-217F NOTICES2 PARTS COUNT TOTAL FAILURE RATE：338K HRS	
10	DMTBF/Accelerated Life Test	Demonstration Mean Time Between Failure(Expected Life) : 30,000 hours @ Tcase 70℃，50,000 hours @ Tcase 60℃	

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

■ 2009/08/04 A50-F023