Test Report: HEP-320-54

320W 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	V1：350 mVp-p (Max)	I/P： 230VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 31 mVp-p (Max)
2	OUTPUT VOLTAGE ADJUST RANGE	CH1： 49 V ~ 58 V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	47.97 V ~ 59.07 V/ 230 VAC 47.98 V ~ 59.08 V/ 115 VAC
3	OUTPUT CURRENT ADJUST RANGE	CH1： 2.97A ~ 5.95A	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	2.334 A~ 6.621 A/ 230 VAC 2.336 A~ 6.620 A/ 115 VAC
4	OUTPUT VOLTAGE TOLERANCE	V1： 1 %~ -1 % (Max)	I/P：100 VAC / 305 VAC O/P：FULL/ MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.08 %~ -0.08 %
5	LINE REGULATION	V1：0.5 %~ -0.5 % (Max)	I/P：100 VAC ~ 305 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 0 %~ 0 %
6	LOAD REGULATION	V1： 0.5 %~ -0.5 % (Max)	I/P： 230 VAC O/P：FULL ~MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.08 %~ -0.08 %
7	SET UP TIME	230VAC： 500 ms (Max) 115VAC： 2500 ms(Max)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	230VAC/ 384 ms 115VAC/ 780 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/ 33 ms 115VAC/ 34 ms
9	HOLD UP TIME	230VAC： 15 ms (TYP) 115VAC： 15 ms (TYP)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	230VAC/ 27 ms 115VAC/ 26 ms
10	OVER/UNDERSHOOT TEST	< ±5%	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	TEST： <1.48 %
11	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)220 mVp-p (2)1495 mVp-p

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℃	59 V~305V
			I/P： LOW-LINE-3V= 87 V HIGH-LINE+10V=315V 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：100VAC ~ 305 VAC O/P：FULL~MIN LOAD Ta：25℃	TEST： OK
3	POWER FACTOR	0.95/ 230 VAC FULL LOAD (TYP) 0.98/ 115 VAC FULL LOAD (TYP) 0.94/ 277 VAC FULL LOAD (TYP)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC I/P： 277 VAC O/P： FULL LOAD Ta：25℃	PF=0.975 /230V/100%LOAD PF=0.998 /115V/100%LOAD PF=0.95 / 277V/100%LOAD
4	EFFICIENCY	95 % (TYP)	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	95.161 %
5	INPUT CURRENT	277V/ 1.45 A (TYP) 230V/ 1.65 A (TYP) 115V/ 3.5 A (TYP)	I/P： 277 VAC I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	I = 1.248 A/ 277VAC I = 1.4692 A/ 230 VAC I = 3.026 A/ 115 VAC
6	INRUSH CURRENT	230V/ 70 A (TYP)	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	I = 68 A/ 230 VAC
7	LEAKAGE CURRENT	< 0.75 mA / 277VAC	I/P： 305 VAC O/P：Min LOAD Ta：25℃	L-FG： 0.2 mA N-FG： 0.2 mA

PROTECTION FUNCTION TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	OVER LOAD PROTECTION	105 % ~ 125 %	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：TESTING Ta：25℃	115%/ 230 VAC 115%/ 115 VAC Hiccup Mode
2	OVER VOLTAGE PROTECTION	CH1： 59 ~ 65V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	61.27/230VAC 61.32/115 VAC Shut down and latch off 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 and latch off 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

COMPONENT STRESS TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	Power Transistor (D to S) or (C to E) Peak Voltage	Q5 Rated： 20A/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) 480 V (2) 464 V (3) 476 V
2	Diode Peak Voltage	Q101 Rated： 50A/150V Q102 Rated： 50A/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) 136 V (2) 44 V (3) 134 V (1) 138 V (2) 117 V (3) 137 V
3	Input Capacitor Voltage	C5 Rated： 220u/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) 426.84 V (2) 438.22 V (3) 435.19 V
4	Control IC Voltage Test	U900 Rated： 8.85V~16V	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) 13.665 V (2) 13.633 V (3) 13.653 V
5	P.F.C Transistor (D to S) or (C to E) Peak Voltage	Q 1 Rated： 20A/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) 592 V (2) 572 V (3) 588 V

■ SAFETY & E.M.C. TEST

SAFETY TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	WITHSTAND VOLTAGE	I/P-O/P： 3.75KVAC/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： 2.505 mA I/P-FG： 2.005 mA O/P-FG： 1.615 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	20 mΩ

E.M.C TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT
1	HARMONIC	EN61000-3-2 CLASS A	I/P:230 / 50HZ O/P:100% LOAD Ta:25℃	PASS
2	CONDUCTION	EN55022; CLASS B	I/P： 230 VAC (50HZ) O/P：FULL/50% LOAD Ta：25℃	PASS Test by certified Lab
3	RADIATION	EN55022 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 ：3KV L,N-PE：6KV	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：HEP-320-24
1. ROOM AMBIENT BURN-IN：13 HRS
I/P： 230VAC O/P： FULL LOAD Ta=30.6 ℃
2. HIGH AMBIENT BURN-IN：16.5 HRS
I/P： 230VAC O/P： FULL LOAD Ta=67.8 ℃
<table>
<tr><th>NO</th><th>Position</th><th>ROOM AMBIENT Ta= 30.6 ℃</th><th>HIGH AMBIENT Ta=67.8 ℃</th></tr>
<tr><td>1</td><td>LF1</td><td>60.3℃</td><td>91.5℃</td></tr>
<tr><td>2</td><td>L2</td><td>64.9℃</td><td>95.7℃</td></tr>
<tr><td>3</td><td>C11</td><td>66.8℃</td><td>97.7℃</td></tr>
<tr><td>4</td><td>BD1</td><td>67.0℃</td><td>97.9℃</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Q1</td><td>66.7℃</td><td>97.3℃</td></tr>
<tr><td>6</td><td>C5</td><td>66.1℃</td><td>96.5℃</td></tr>
<tr><td>7</td><td>L1</td><td>68.5℃</td><td>98.5℃</td></tr>
<tr><td>8</td><td>D2</td><td>67.7℃</td><td>98.5℃</td></tr>
<tr><td>9</td><td>C13</td><td>65.9℃</td><td>96.7℃</td></tr>
<tr><td>10</td><td>C902</td><td>65.5℃</td><td>96.4℃</td></tr>
<tr><td>11</td><td>C40</td><td>67.0℃</td><td>97.6℃</td></tr>
<tr><td>12</td><td>D3</td><td>70.7℃</td><td>100.9℃</td></tr>
<tr><td>13</td><td>D41</td><td>65.4℃</td><td>95.8℃</td></tr>
<tr><td>14</td><td>C906</td><td>63.6℃</td><td>94.7℃</td></tr>
<tr><td>15</td><td>C205</td><td>64.7℃</td><td>96.2℃</td></tr>
<tr><td>16</td><td>T1</td><td>68.8℃</td><td>100.7℃</td></tr>
<tr><td>17</td><td>C102</td><td>62.3℃</td><td>94.1℃</td></tr>
<tr><td>18</td><td>C106</td><td>62.6℃</td><td>94.5℃</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Q101</td><td>65.2℃</td><td>96.5℃</td></tr>
<tr><td>20</td><td>C104</td><td>61.6℃</td><td>93.2℃</td></tr>
<tr><td>21</td><td>U900</td><td>62.7℃</td><td>93.8℃</td></tr>
<tr><td>22</td><td>RTH2</td><td>62.4℃</td><td>93.8℃</td></tr>
<tr><td>23</td><td>LF100</td><td>62.5℃</td><td>94.8℃</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： 100 % LOAD
Ta= -55 ℃</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：FULL 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：FULL LOAD</td><td>± 0.003 %(0~50℃)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>STORAGE TEMPERATURE TEST</td><td colspan="2">1. Thermal shock Temperature： -60℃~ +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>

6	THERMAL SHOCK TEST	1. Thermal shock Temperature： -60℃~ +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	OK
7	VIBRATION TEST	1 Carton & 1 Set (1) Waveform： Sine Wave (2) Frequency：20~500Hz (3) Sweep Time：12min/sweep cycle (4) Acceleration：10G (5) Test Time：72min in each axis (X.Y.Z) (6) Ta：25℃	TEST：OK
8	CAPACITOR LIFE CYCLE	HEP-320-24: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) 410656HRS (2) 52474HRS (3) 84303HRS (4) 117008HRS
9	MTBF	Conducted by Parts Stress Analysis Prediction 154.2K hrs min. MIL-HDBK-217F (25℃)	
10	DMTBF/Accelerated Life Test	Demonstration Mean Time Between Failure(Expected Life) : 55,000 hours @ Tcase 75℃	

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

2009/08/04 A50-F023

■