Test Report: HRPG-450-3.3

450W Single Output With PFC Function

■ DESIGN VERIFY TEST

Output Function Test
Input Function Test
Protection Function Test
Control 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	VERDICT
1	RIPPLE & NOISE	V1：80 mVp-p (Max)	I/P： 230VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 63.2 mVp-p (Max)	P
2	OUTPUT VOLTAGE ADJUST RANGE	CH1： 2.8 V ~ 3.8 V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	2.618 V ~ 3.891 V/ 230 VAC 2.618 V ~ 3.891 V/ 115 VAC	P
3	OUTPUT VOLTAGE TOLERANCE	V1：2 %~ -2 % (Max)	I/P：100 VAC / 264 VAC O/P：FULL/ MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.3 %~ -0.3 %	P
4	LINE REGULATION	V1： 0.5%~ -0.5 % (Max)	I/P：100 VAC ~ 264 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	V1： 0 %~ 0 %	P
5	LOAD REGULATION	V1：1 %~ -1 % (Max)	I/P： 230 VAC O/P：FULL ~MIN LOAD Ta：25℃	V1： 0.2 %~ -0.2 %	P
6	SET UP TIME	230VAC： 1000 ms (Max) 115VAC： 2500 ms(Max)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	230VAC/ 416 ms 115VAC/ 826 ms	P
7	RISE TIME	230VAC： 100 ms (Max) 115VAC： 100 ms (Max)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	230VAC/ 18 ms 115VAC/ 15 ms	P
8	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/ 37 ms 115VAC/ 29 ms	P
9	OVER/UNDERSHOOT TEST	< ±5%	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	TEST： < 5 %	P
10	DYNAMIC LOAD	V1： 660 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).650 mVp-p (2).336 mVp-p	P

INPUT FUNCTION TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT	VERDICT
1	INPUT VOLTAGE RANGE	100VAC~264 VAC	I/P：TESTING O/P：FULL LOAD Ta：25℃ I/P： LOW-LINE-3V= 97 V HIGH-LINE+15%=300 V O/P：FULL/MIN LOAD ON： 30 Sec . OFF： 30 Sec 10MIN (AC POWER ON/OFF NO DAMAGE)	71 V~264V TEST： OK	P
2	INPUT FREQUENCY RANGE	47HZ ~63 HZ NO DAMAGE OSC	I/P： 100 VAC ~ 264 VAC O/P：FULL~MIN LOAD Ta：25℃	TEST： OK	P
3	POWER FACTOR	0.95 / 230 VAC(TYP) 0.99 / 115 VAC(TYP)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	PF= 0.9713 / 230 VAC PF= 0.9963 / 115 VAC	P
4	EFFICIENCY	80% (TYP)	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	80.134 %	P
5	INPUT CURRENT	230V/ 3.8 A (TYP) 115V/ 6.3 A (TYP)	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	I = 1.6635 A/ 230 VAC I = 3.436 A/ 115 VAC	P
6	INRUSH CURRENT	230V/ 70 A (TYP) 115V/ 35 A(TYP) COLD START	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	I = 66 A/ 230 VAC I = 33 A/ 115 VAC	P
7	LEAKAGE CURRENT	< 1.5 mA / 240 VAC	I/P： 264 VAC O/P：Min LOAD Ta：25℃	L-FG： 1.5 mA N-FG： 0.55 mA	P
8	No load power consumption	< 0.5 W	I/P： 230 VAC O/P：NO LOAD RC+&RC- SHORT Ta：25℃	0.36W	P

PROTECTION FUNCTION TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT	VERDICT
1	OVER LOAD PROTECTION	105% ~ 135 %	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：TESTING Ta：25℃	120.48 %/ 230 VAC 120.29 %/ 115 VAC Constant current limiting, recovers automatically after fault condition is removed	P
2	OVER VOLTAGE PROTECTION	CH1：3.96 V ~ 4.60 V	I/P： 230 VAC I/P： 115 VAC O/P：MIN LOAD Ta：25℃	4.18 V/ 230 VAC 4.18 V/ 115 VAC Shut down Re- power ON	P
3	OVER TEMPERATURE PROTECTION	SPEC： Shut down o/p voltage，recovers automatically after temperature goes down	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD	O.T.P. Active Shut down o/p voltage，recovers automatically after temperature goes down	P
4	SHORT PROTECTION	SHORT EVERY OUTPUT 1 HOUR NO DAMAGE	I/P： 264 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	NO DAMAGE Constant current limiting, recovers automatically after fault condition is removed	P

CONTROL FUNCTION TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT	VERDICT
1	DC OK SIGNAL	PSU turn on ： 3.3 ~ 5.6V ; PSU turn off ： 0 ~ 1V	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	PSU turn on ： 5.1575 V PSU turn off ： 0 V	P
2	REMOTE CONTROL	Rc+ / Rc- 4 ~ 10V or open = power on 0 ~ 0.8V or short = power off	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	3.562V ~ 10 V POWER ON 3.127 V ~ 0 V POWER OFF	P
3	REMOTE SENSE	>0.5V	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	➢ 0.5 V	P
4	AUX POWER	4.75V~5.25V / 0.3A Ripple：50mV	I/P： 230 VAC O/P：FULL LOAD Ta：25℃	4.924V / 0.3A Ripple： 18.2 mv	P
5	FAN ON/OFF control test	FAN ON ：20%± 10%	I/P： 230 VAC O/P：TESTING Ta：25℃	> 24 %LOAD FAN ON < 18.27 %LOAD FAN OFF	P

COMPONENT STRESS TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT	VERDICT
1	Power Transistor (D to S) or (C to E) Peak Voltage	Q3 Rated： IRFP460A 20A/500V	I/P：High-Line +3V = 267 V O/P： (1)Full Load Turn on (2) Output Short (3)Fulll load continue Ta：25℃	(1) 436 V (2) 434 V (3) 432 V	P
2	Diode Peak Voltage	Q 101 Rated： STP80NF03L-04 80A/30V Q 103Rated： STP80NF03L-04 80A/30V	I/P：High-Line +3V = 267 V O/P： (1)Full Load Turn on (2)Output Short (3)Fulll load continue Ta：25℃	(1) 13.4 V (2) 14.1 V (3) 13.3 V (1) 29 V (2) 16.4 V (3) 14.1 V	P
3	Input Capacitor Voltage	C5 Rated： 330u/400V 105℃ 30*30 HU	I/P：High-Line +3V = 267 V O/P： (1)Full Load Turn on /Off (2) Min load Turn on /Off (3)Full Load /Min load Change Ta：25℃	(1) 374.8 V (2) 380.6 V (3) 380.7 V	P
4	Control IC Voltage Test	U1 Rated： FAN4801NY 9.3V~30V	I/P：High-Line +3V = 267 V O/P： (1)Full Load Turn on /Off (2) Min load Turn on /Off (3)Full Load /Min load Change Ta：25℃	(1) 18.1 V (2) 15.5 V (3) 16.7 V	P
5	Power Transistor (D to S) or (C to E) Peak Voltage	Q 1 Rated： IRFP460A 20A/500V	I/P：High-Line +3V = 267 V O/P： (1)Full Load Turn on (2) Output Short (3)Fulll load continue Ta：25℃	(1) 492 V (2) 424 V (3) 422 V	P

■ SAFETY & E.M.C. TEST

SAFETY TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT	VERDICT
1	WITHSTAND VOLTAGE	I/P-O/P： 3 KVAC/min I/P-FG： 1.5 KVAC/min O/P-FG： 0.5 KVAC/min	I/P-O/P： 3.6 KVAC/min I/P-FG： 1.8 KVAC/min O/P-FG： 0.6 KVAC/min Ta：25℃	I/P-O/P： 6.08 mA I/P-FG： 4.95 mA O/P-FG： 3.72 mA NO DAMAGE	P
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： 11 GΩ I/P-FG： 3.61 GΩ O/P-FG： 30 GΩ NO DAMAGE	P
3	GROUNDING CONTINUITY	FG(PE) TO CHASSIS OR TRACE < 100 mΩ	40 A / 2min Ta：25℃ /70% RH	8 mΩ	P
4	APPROVAL	TUV： Certificate NO ： UL： File NO ：			N/A

E.M.C TEST

NO	TEST ITEM	SPECIFICATION	TEST CONDITION	RESULT	VERDICT
1	HARMONIC	EN61000-3-2 CLASS A CLASS D	I/P： 230 VAC/50HZ O/P：FULL LOAD Ta：25℃	PASS	P
2	CONDUCTION	EN55022 CLASS B	I/P： 230 VAC (50HZ) O/P：FULL/50% LOAD Ta：25℃	PASS Test by certified Lab	P
3	RADIATION	EN55022 CLASS B	I/P： 230 VAC (50HZ) O/P：FULL LOAD Ta：25℃	PASS Test by certified Lab	P
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	P
5	E.F.T	EN61000-4-4 INDUSTRY INPUT： 2KV	I/P： 230 VAC/50HZ O/P：FULL LOAD Ta：25℃	CRITERIA A	P
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	P
7	Test by certified Lab & Test Report Prepare				

■ RELIABILITY TEST

ENVIRONMENT TEST

<table>
<tr><th>NO</th><th>TEST ITEM</th><th>SPECIFICATION</th><th>TEST CONDITION</th><th>RESULT</th><th>VERDICT</th></tr>
<tr><td>1</td><td>TEMPERATURE RISE TEST</td><td colspan="3">MODEL：HRPG-450-5
1. ROOM AMBIENT　BURN-IN：1 HRS
I/P： 230VAC　O/P： FULL LOAD　Ta= 27.1 ℃
2. HIGH AMBIENT　BURN-IN： 4.5 HRS
I/P： 230VAC　O/P： FULL LOAD　Ta= 50 ℃
<table>
<tr><th>NO</th><th>Position</th><th>ROOM AMBIENT
Ta= 27.1 ℃</th><th>HIGH AMBIENT
Ta= 50 ℃</th></tr>
<tr><td>1</td><td>LF2</td><td>56.8℃</td><td>78.9℃</td></tr>
<tr><td>2</td><td>U1</td><td>51.1℃</td><td>71.5℃</td></tr>
<tr><td>3</td><td>L3</td><td>66.6℃</td><td>89.2℃</td></tr>
<tr><td>4</td><td>C5</td><td>53.9℃</td><td>74.5℃</td></tr>
<tr><td>5</td><td>D1</td><td>58.2℃</td><td>78.4℃</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Q1</td><td>58.8℃</td><td>80.1℃</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Q4</td><td>48.6℃</td><td>70.3℃</td></tr>
<tr><td>8</td><td>T1</td><td>78.6℃</td><td>99.4℃</td></tr>
<tr><td>9</td><td>BD1</td><td>60.4℃</td><td>81.6℃</td></tr>
<tr><td>10</td><td>TSW1</td><td>57.8℃</td><td>77.3℃</td></tr>
<tr><td>11</td><td>C18</td><td>52.9℃</td><td>73.9℃</td></tr>
<tr><td>12</td><td>C61</td><td>52.2℃</td><td>72.7℃</td></tr>
<tr><td>13</td><td>C105</td><td>53.2℃</td><td>72.7℃</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Q101</td><td>66.8℃</td><td>88.5℃</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Q104</td><td>61.7℃</td><td>83.6℃</td></tr>
<tr><td>16</td><td>L100</td><td>46.0℃</td><td>65.7℃</td></tr>
<tr><td>17</td><td>TSW2</td><td>55.6℃</td><td>76.4℃</td></tr>
<tr><td>18</td><td>C19</td><td>58.0℃</td><td>79.4℃</td></tr>
<tr><td>19</td><td>D900</td><td>45.7℃</td><td>65.5℃</td></tr>
<tr><td>20</td><td>U900</td><td>42.3℃</td><td>62.2℃</td></tr>
<tr><td>21</td><td>T900</td><td>39.8℃</td><td>58.8℃</td></tr>
<tr><td>22</td><td>C955</td><td>33.8℃</td><td>52.5℃</td></tr>
</table></td><td>P</td></tr>
<tr><td>2</td><td>OVER LOAD BURN-IN TEST</td><td>NO DAMAGE
1 HOUR (MIN)</td><td>I/P： 230 VAC
O/P： 123 % LOAD
Ta：25℃</td><td>TEST：OK</td><td>P</td></tr>
<tr><td>3</td><td>LOW TEMPERATURE
TURN ON TEST</td><td>TURN ON AFTER 2 HOUR</td><td>I/P： 264VAC/100VAC
O/P： 100 % LOAD
Ta= -35 ℃</td><td>TEST：OK</td><td>P</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 50 ℃
NO DAMAGE</td><td>I/P： 272 VAC
O/P：FULL LOAD
Ta= 50 ℃
HUMIDITY= 95 %R.H</td><td>TEST：OK</td><td>P</td></tr>
<tr><td>5</td><td>TEMPERATURE
COEFFICIENT</td><td>± 0.03 %(0~50℃)</td><td>I/P： 230 VAC
O/P：FULL LOAD</td><td>± 0.001 %(0~50℃)</td><td>P</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><td>P</td></tr>
</table>

7	THERMAL SHOCK TEST	1. Thermal shock Temperature： -30℃~ +50℃ 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	P
8	VIBRATION TEST	1 Carton & 1 Set (1) Waveform： Sine Wave (2) Frequency：10~500Hz (3) Sweep Time：10min/sweep cycle (4) Acceleration：5G (5) Test Time：60min in each axis (X.Y.Z) (6) Ta：25℃	TEST：OK	P
9	CAPACITOR LIFE CYCLE	HRPG-450-5:SUPPOSE C105 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	(1) 487645.9HRS (2) 109089.4HRS (3) 229111HRS	P
10	MTBF	Conducted by Parts Stress Analysis Prediction 1180.3K hrs min. Telcordia SR-332 (Bellcore) ; 130.5K hrs min. MIL-HDBK-217F (25℃)		P

TEST RESULT	TESTER	APPROVAL
PASS	SANFORD SU	VINCENT TSENG

2009/08/04 A50-F023