# Test Report: GC220A24

220W 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 | VERDICT |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | DC VOLTAGE (Typ.) | 27.2V | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：NO LOAD<br>Ta：25℃ | 27.24V /230V<br>27.24V /115V | P |
| 2 | CONTINUOS OUTPUT CURRENT (Typ.) | 8A | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | 7.964A /230V<br>7.963A /115V | P |
| 3 | LED INDICATOR | Charging(CC) : RED<br>Floating charging(CV) : GREEN | I/P： 230 VAC<br>O/P：setting<br>Ta：25℃ | > 0.686A,LED :RED<br>< 0.629A,LED :GREEN | P |

## INPUT FUNCTION TEST

| NO | TEST ITEM | SPECIFICATION | TEST CONDITION | RESULT | VERDICT |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | INPUT VOLTAGE RANGE | 90VAC~264 VAC | I/P：TESTING<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | 74.93V~264V | P |
| | | | I/P：<br>LOW-LINE-3V= 87 V<br>HIGH-LINE+15%=300 V<br>O/P：FULL/MIN LOAD<br>ON： 30 Sec . OFF： 30 Sec 10MIN<br>( AC POWER ON/OFF NO DAMAGE ) | TEST： OK | |
| 2 | INPUT FREQUENCY RANGE | 47HZ ~63 HZ<br>NO DAMAGE OSC | I/P：90 VAC ~ 264 VAC<br>O/P：FULL~MIN LOAD<br>Ta：25℃ | TEST： OK | P |
| 3 | POWER FACTOR | 0.90 / 230 VAC(TYP)<br>0.98 / 115 VAC(TYP) | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | PF= 0.9025 / 230 VAC<br>PF= 0.9905 / 115 VAC | P |
| 4 | EFFICIENCY | 92.5 % (TYP) | I/P： 230 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | 93.657 % | P |
| 5 | INPUT CURRENT | 230V/ 2 A (TYP)<br>115V/ 4 A (TYP) | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | I = 1.0019 A/ 230 VAC<br>I = 1.868 A/ 115 VAC | P |
| 6 | INRUSH CURRENT | 230V/ 120 A (TYP)<br>COLD START | I/P： 230 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | I = 111 A/ 230 VAC | P |
| 7 | LEAKAGE CURRENT | < 1.5 mA / 240 VAC | I/P： 264 VAC<br>O/P：Min LOAD<br>Ta：25℃ | L-FG： 0.005 mA<br>N-FG： 0.005 mA | P |

## PROTECTION FUNCTION TEST

| NO | TEST ITEM | SPECIFICATION | TEST CONDITION | RESULT | VERDICT |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | OVER LOAD PROTECTION | 90 %~ 110 % | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：TESTING<br>Ta：25℃ | 100.11 %/ 230 VAC<br>100.15 %/ 115 VAC<br>Constant Current Limiting | P |
| 2 | OVER VOLTAGE PROTECTION | CH1： 28.56V~ 36.72 V | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：MIN LOAD<br>Ta：25℃ | 30.8 V/ 230 VAC<br>30.8 V/ 115 VAC<br>Shut down Re- power ON | P |
| 3 | OVER TEMPERATURE PROTECTION | SPEC：<br>TSW1： 95 ± 10℃ O.T.P.<br>NO DAMAGE | I/P： 230 VAC<br>O/P：FULL LOAD | O.T.P. Active<br>Shut down o/p voltage，recovers automatically after temperature goes down | P |
| 4 | SHORT PROTECTION | SHORT EVERY OUTPUT<br>1 HOUR NO DAMAGE | I/P： 264 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | NO DAMAGE<br>Hiccup mode | P |
| 5 | NO LOAD POWER CONSUMPTION | ＜1W | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：MIN LOAD<br>Ta：25℃ | 0.64 W/ 230 VAC<br>0.77 W/ 115 VAC | P |

## COMPONENT STRESS TEST

| NO | TEST ITEM | SPECIFICATION | TEST CONDITION | RESULT | VERDICT |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Power Transistor<br>( D to S) or (C to E) Peak Voltage | Q 6 Rated：<br>STF16NM50N 15A/550V | I/P：High-Line +3V = 267 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on<br>(2) Output Short<br>(3)Full load continue<br>Ta：25℃ | (1) 426 V<br>(2) 440 V<br>(3) 412 V | P |
| 2 | Diode Peak Voltage | Q101 Rated：<br>IRFB3607PBF 80A/75V | I/P：High-Line +3V = 267 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on<br>(2)Output Short<br>(3)Full load continue<br>Ta：25℃ | (1) 75 V<br>(2) 72 V<br>(3) 64 V | P |
| 3 | Input Capacitor Voltage | C 5 Rated：<br>220u/450V 105℃ 30*30 HU | I/P：High-Line +3V = 267 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on /Off<br>(2) Min load Turn on /Off<br>(3)Full Load /Min load Change<br>Ta：25℃ | (1) 397 V<br>(2) 414 V<br>(3) 417 V | P |
| 4 | Control IC Voltage Test | U 1 Rated：<br>NCP1605DR2G 10V~20V | I/P：High-Line +3V = 267 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on /Off<br>(2) Min load Turn on /Off<br>(3)Full Load /Min load Change<br>Ta：25℃ | (1) 13.52 V<br>(2) 13.53 V<br>(3) 13.53 V | P |
| 5 | Power Transistor<br>( D to S) or (C to E) Peak Voltage | Q1 Rated：<br>STF16NM50N 15A/550V | I/P：High-Line +3V = 267 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on<br>(2) Output Short<br>(3)Full load continue<br>Ta：25℃ | (1) 438 V<br>(2) 428 V<br>(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-O/P： 3.6 KVAC/min<br>Ta：25℃ | I/P-O/P： 9.76 mA<br>NO DAMAGE | P |
| 2 | ISOLATION RESISTANCE | I/P-O/P：500VDC>100MΩ | I/P-O/P： 500 VDC<br>Ta：25℃/70%RH | I/P-O/P： 9999 GΩ<br>NO DAMAGE | P |
| 3 | APPROVAL | TUV： Certificate NO ：<br>UL： File NO ：E329126 | | | P |

### E.M.C TEST

| NO | TEST ITEM | SPECIFICATION | TEST CONDITION | RESULT | VERDICT |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HARMONIC | EN61000-3-2,-3<br>CLASS A<br>CLASS D | I/P：220 /230/240VAC/50HZ<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | PASS | P |
| 2 | CONDUCTION | EN55022<br>CLASS B | I/P： 230 VAC (50HZ)<br>O/P：FULL/50% LOAD<br>Ta：25℃ | PASS<br>Test by certified Lab | P |
| 3 | RADIATION | EN55022<br>CLASS B | I/P： 230 VAC (50HZ)<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | PASS<br>Test by certified Lab | P |
| 4 | E.S.D | EN61000-4-2<br>LIGHT INDUSTRY<br>AIR：8KV / Contact：4KV | I/P： 230 VAC/50HZ<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | CRITERIA A | P |
| 5 | E.F.T | EN61000-4-4<br>LIGHT INDUSTRY<br>INPUT： 1KV | I/P： 230 VAC/50HZ<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | CRITERIA A | P |
| 6 | SURGE | IEC61000-4-5<br>LIGHT INDUSTRY<br>L-N ：1KV | I/P： 230 VAC/50HZ<br>O/P：FULL LOAD<br>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：GC220A24<br>1. ROOM AMBIENT　BURN-IN：14 HRS<br>I/P： 230VAC　O/P： FULL LOAD　Ta= 28.8 ℃<br>2. HIGH AMBIENT　BURN-IN：15.5 HRS<br>I/P： 230VAC　O/P： FULL LOAD　Ta=55.3 ℃
<table>
<tr><th>NO</th><th>Position</th><th>P/N</th><th>ROOM AMBIENT Ta=28.8 ℃</th><th>HIGH AMBIENT Ta=55.3 ℃</th></tr>
<tr><td>1</td><td>LF2</td><td>TR890</td><td>64.0℃</td><td>84.4℃</td></tr>
<tr><td>2</td><td>BD1</td><td>BD 10A/800V　US10KB80R</td><td>65.4℃</td><td>85.8℃</td></tr>
<tr><td>3</td><td>L2</td><td>TR892</td><td>66.4℃</td><td>86.4℃</td></tr>
<tr><td>4</td><td>C11</td><td>225/450V 10% P=15 MMX</td><td>66.3℃</td><td>96.6℃</td></tr>
<tr><td>5</td><td>L1</td><td>TF1925</td><td>69.1℃</td><td>88.8℃</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Q2</td><td>STF16NM50N 15A/550V</td><td>65.3℃</td><td>85.7℃</td></tr>
<tr><td>7</td><td>D2</td><td>BYT79X-600 15A/600V</td><td>66.5℃</td><td>86.6℃</td></tr>
<tr><td>8</td><td>C5</td><td>220u/450V 105℃ 30*30 HU</td><td>66.2℃</td><td>85.5℃</td></tr>
<tr><td>9</td><td>U1</td><td>PWM NCP1605DR2G</td><td>64.7℃</td><td>84.8℃</td></tr>
<tr><td>10</td><td>TSW1</td><td>ST-22W-R2 95℃</td><td>60.5℃</td><td>80.9℃</td></tr>
<tr><td>11</td><td>C902</td><td>220u/25V UL7Kh 8*11.5 KY</td><td>65.0℃</td><td>84.3℃</td></tr>
<tr><td>12</td><td>C906</td><td>330u/25V UL7Kh 10*12.5 KY</td><td>65.9℃</td><td>84.8℃</td></tr>
<tr><td>13</td><td>U900</td><td>L6599AD SO-16N</td><td>65.5℃</td><td>85.3℃</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Q5</td><td>STF16NM50N 15A/550V</td><td>65.6℃</td><td>85.7℃</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Q101</td><td>IRFB3607PBF 80A/75V TO220</td><td>67.1℃</td><td>86.3℃</td></tr>
<tr><td>16</td><td>C101</td><td>1000u/35V L10Kh 12.5*25 KY</td><td>66.6℃</td><td>85.0℃</td></tr>
<tr><td>17</td><td>LF101</td><td>TR891</td><td>68.1℃</td><td>87.1℃</td></tr>
<tr><td>18</td><td>C113</td><td>1000u/35V L10Kh KY</td><td>59.4℃</td><td>79.3℃</td></tr>
<tr><td>19</td><td>RTH2</td><td>NTC 330KΩ 1%</td><td>62.0℃</td><td>82.0℃</td></tr>
<tr><td>20</td><td>C202</td><td>100u/35V L5Kh 6.3*11 KY</td><td>67.0℃</td><td>85.3℃</td></tr>
<tr><td>21</td><td>T1</td><td>TF1977</td><td>68.2℃</td><td>85.7℃</td></tr>
<tr><td>22</td><td>case</td><td></td><td>47.5℃</td><td>73.8℃</td></tr>
</table></td><td>P</td></tr>
<tr><td>2</td><td>OVER LOAD BURN-IN TEST</td><td>NO DAMAGE<br>1 HOUR ( MIN )</td><td>I/P： 230 VAC<br>O/P：O/P SHORT TEST<br>Ta：25℃</td><td>TEST：OK</td><td>P</td></tr>
<tr><td>3</td><td>LOW TEMPERATURE<br>TURN ON TEST</td><td>TURN ON AFTER　2　HOUR</td><td>I/P： 264VAC/100VAC<br>O/P：CV=26V<br>Ta= -15 ℃</td><td>TEST：OK</td><td>P</td></tr>
<tr><td>4</td><td>HIGH HUMIDITY<br>HIGH TEMPERATURE<br>HIGH VOLTAGE<br>TURN ON TEST</td><td>AFTER 12　HOURS<br>IN CHAMBER ON<br>CONTROL 50 ℃<br>NO DAMAGE</td><td>I/P： 272 VAC<br>O/P：CV=26V<br>Ta= 50 ℃<br>HUMIDITY=　95 %R.H</td><td>TEST：OK</td><td>P</td></tr>
<tr><td>5</td><td>TEMPERATURE<br>COEFFICIENT</td><td>± 0.03 %(0~50℃)</td><td>I/P： 230 VAC<br>O/P：FULL LOAD</td><td>± 0.01 %(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℃<br>2. Temperature change rate ：25℃ / MIN<br>3. Dwell time low and high temperature ： 30 MIN/EACH<br>4. Total test cycle：5 CYCLE<br>5. Input/Output condition： STATIC</td><td>OK</td><td>P</td></tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | THERMAL SHOCK TEST | 1. Thermal shock Temperature： -15℃~ +55℃<br>2. Temperature change rate ：25℃ / MIN<br>3. Dwell time low and high temperature ： 30 MIN/EACH<br>4. Total test cycle：10 CYCLE<br>5. Input/Output condition： 230VAC/Full Load | OK | P |
| 8 | VIBRATION TEST | 1 Carton & 1 Set<br>(1) Waveform： Sine Wave<br>(2) Frequency：10~500Hz<br>(3) Sweep Time：12min/sweep cycle<br>(4) Acceleration：2G<br>(5) Test Time：60min in each axis (X.Y.Z)<br>(6) Ta：25℃ | TEST：OK | P |
| 9 | CAPACITOR<br>LIFE CYCLE | GC220A24:SUPPOSE C101 IS THE MOST CRITICAL COMPONENT<br>(1) I/P： 230VAC O/P：FULL LOAD Ta=25℃ LIFE TIME<br>(2) I/P： 230VAC O/P：FULL LOAD Ta=50℃ LIFE TIME | (1) 211377.6 HRS<br>(2) 57040.2 HRS | P |
| 10 | MTBF | MIL-HDBK-217F NOTICES2 PARTS COUNT<br>TOTAL FAILURE RATE： 190K HRS | | P |

| DATE | SAMPLE | TEST RESULT | TESTER | APPROVAL |
|---|---|---|---|---|
| 2009/7/9 | RD SAMPLE | PASS | SANFORD SU | VINCENT TSENG |
| 2009/8/31 | PRODUCT SAMPLE W0907E54 | PASS | SANFORD SU | VINCENT TSENG |
| 2009/12/15 | PRODUCT SAMPLE W0911D19 | PASS | SANFORD SU | VINCENT TSENG |

2003/12/12 A50-F023