# Test Report: HLG-40H-36

40W Constant Voltage + Constant Current LED Driver

## ■ 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 | CONSTANT CURRENT REGION | 18V~30V | I/P： 230VAC<br>O/P：CV=18V~29V<br>Ta：25℃ | TEST : OK |
| 2 | RIPPLE & NOISE | V1：200 mVp-p (Max ) | I/P： 230VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | V1： 18.4 mVp-p (Max ) |
| 3 | OUTPUT VOLTAGE ADJUST RANGE | CH1：33 V ~ 40 V | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：MIN LOAD<br>Ta：25℃ | 32.135 V ~ 41.053 V/ 230 VAC<br>32.135 V ~ 41.055 V/ 115 VAC |
| 4 | CURRENT ADJUST RANGE | CH1：0.67A ~ 1.12A | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：MIN LOAD<br>Ta：25℃ | 0.610 A~ 1.257 A/ 230 VAC<br>0.610 A ~ 1.257 A/ 115 VAC |
| 5 | OUTPUT VOLTAGE TOLERANCE | V1： 1 %~ -1 % (Max) | I/P：100 VAC / 305VAC<br>O/P：FULL/ MIN LOAD<br>Ta：25℃ | V1： 0.1 %~ -0.1 % |
| 6 | LINE REGULATION | V1：0.5 %~ -0.5 % (Max) | I/P：100VAC ~ 305VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | V1： 0.05 %~ -0.05 % |
| 7 | LOAD REGULATION | V1： 0.5 %~ -0.5 % (Max) | I/P： 230 VAC<br>O/P：FULL ~MIN LOAD<br>Ta：25℃ | V1： 0.1 %~ -0.1 % |
| 8 | SET UP TIME | 230VAC： 500 ms (Max)<br>115VAC： 500 ms(Max) | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | 230VAC/ 356 ms<br>115VAC/ 303 ms |
| 9 | RISE TIME | 230VAC： 80 ms (Max)<br>115VAC： 80 ms (Max) | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | 230VAC/ 29 ms<br>115VAC/ 29 ms |
| 10 | HOLD UP TIME | 230VAC： 16 ms (TYP)<br>115VAC： 16 ms (TYP) | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | 230VAC/ 72 ms<br>115VAC/ 37 ms |
| 11 | OVER/UNDERSHOOT TEST | < ±5% | I/P： 230 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | TEST： <5 % |
| 12 | DYNAMIC LOAD | V1： 3600 mVp-p | I/P： 230 VAC<br>(1).O/P：FULL /Min LOAD 90%DUTY/ 1KHZ<br>(2).O/P：FULL /Min LOAD 50%DUTY/ 120HZ<br>Ta：25℃ | (1)124 mVp-p<br>(2)845 mVp-p |

**13** 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 | 0.100A | 0.216A | 0.333A | 0.448A | 0.565A | 0.678A | 0.793A | 0.897A | 1.027A | 1.123A |
| | % | **8.94%** | **19.24%** | **29.71%** | **40.01%** | **50.46%** | **60.49%** | **70.80%** | **80.06%** | **91.71%** | **100.25%** |
| 2 | Dimming value | 1V | 2V | 3V | 4V | 5V | 6V | 7V | 8V | 9V | 10V |
| | Output current | 0.099A | 0.214A | 0.328A | 0.447A | 0.563A | 0.678A | 0.787A | 0.904A | 1.019A | 1.120A |
| | % | **8.83%** | **19.14%** | **29.27%** | **39.87%** | **50.30%** | **60.54%** | **70.29%** | **80.71%** | **90.96%** | **99.99%** |
| 3 | Duty value | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% |
| | Output current | 0.129A | 0.254A | 0.375A | 0.491A | 0.602A | 0.708A | 0.812A | 0.914A | 1.016A | 1.124A |
| | % | **11.52%** | **22.68%** | **33.48%** | **43.84%** | **53.75%** | **63.21%** | **72.50%** | **81.61%** | **90.71%** | **100.36%** |

## INPUT FUNCTION TEST

| NO | TEST ITEM | SPECIFICATION | TEST CONDITION | RESULT |
|---|---|---|---|---|
| 1 | INPUT VOLTAGE RANGE | 90VAC~305 VAC | I/P：TESTING<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | 72.6 V~305V |
| | | | I/P：<br>LOW-LINE-3V= 87 V<br>HIGH-LINE+15%=305 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 | I/P： 90 VAC ~ 305 VAC<br>O/P：FULL~MIN LOAD<br>Ta：25℃ | TEST： OK |
| 3 | POWER FACTOR | 0.95 / 230 VAC(TYP)<br>0.98 / 115 VAC(TYP)<br>0.92 / 277VAC(TYP) | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>I/P： 277 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | PF= 0.971 / 230 VAC<br>PF= 0.996 / 115 VAC<br>PF= 0.936 / 277VAC |
| 4 | EFFICIENCY | 88.5 % (TYP) | I/P： 230 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | 88.86 % |
| 5 | INPUT CURRENT | 277V/ 0.23 A (TYP)<br>230V/ 0.24 A (TYP)<br>115V/ 0.43 A (TYP) | I/P： 277 VAC<br>I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | I = 0.175 A/ 277 VAC<br>I = 0.206 A/ 230 VAC<br>I = 0.4 A/ 115 VAC |
| 6 | INRUSH CURRENT | 230V/ 50 A (TYP)<br>COLD START | I/P： 230 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | I = 48 A/ 230 VAC |
| 7 | LEAKAGE CURRENT | < 0.75 mA / 277 VAC | I/P： 277 VAC<br>O/P：Min LOAD<br>Ta：25℃ | L-FG： 0.22 mA<br>N-FG： 0.20 mA |
| 8 | TOTAL HARMONIC DISTORTION | THD< 20% when output loading≧ 60% at 115VAC/230VAC input and output loading ≧ 75% at 277VAC input | I/P： 115 VAC<br>I/P： 230 VAC<br>O/P：60% LOAD<br>I/P： 277 VAC<br>O/P：75%LOAD<br>Ta：25℃ | THD： 8.4 /115VAC<br>THD： 16.57 /230VAC<br>THD： 17.82 /277VAC |

## PROTECTION FUNCTION TEST

| NO | TEST ITEM | SPECIFICATION | TEST CONDITION | RESULT |
|---|---|---|---|---|
| 1 | OVER LOAD PROTECTION | 95 % ~ 108 % | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：TESTING<br>Ta：25℃ | 105 %/ 230 VAC<br>105 %/ 115 VAC<br>Constant current limiting, recovers automatically after fault condition is removed |
| 2 | OVER VOLTAGE PROTECTION | CH1： 41 V ~ 49 V | I/P： 230 VAC<br>I/P： 115 VAC<br>O/P：MIN LOAD<br>Ta：25℃ | 44.441V/ 230 VAC<br>44.279 V/ 115 VAC<br>Shut down o/p voltage, re-power on to recover |
| 3 | OVER TEMPERATURE PROTECTION | NO DAMAGE | I/P： 230 VAC<br>O/P：FULL LOAD | O.T.P. Active<br>Shut down o/p voltage, re-power on to recover |
| 4 | SHORT PROTECTION | SHORT EVERY OUTPUT<br>1 HOUR NO DAMAGE | I/P： 305 VAC<br>O/P：FULL LOAD<br>Ta：25℃ | NO DAMAGE<br>Hiccup mode, recovers automatically after fault condition is removed |

## COMPONENT STRESS TEST

| NO | TEST ITEM | SPECIFICATION | TEST CONDITION | RESULT |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Power Transistor<br>( D to S) or (C to E) Peak Voltage | Q 1 Rated：<br>10A/600V | I/P：High-Line +3V = 308 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on<br>(2) Output Short<br>(3)Full load continue<br>Ta：25℃ | (1) 530 V<br>(2) 456 V<br>(3) 456 V |
| 2 | Diode Peak Voltage | D101 Rated：<br>20A/200V | I/P：High-Line +3V = 308 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on<br>(2)Output Short<br>(3)Full load continue<br>Ta：25℃ | (1) 169 V<br>(2) 176 V<br>(3) 154 V |
| 3 | Clamp Diode Peak Voltage | D2 Rated：<br>2A/800V | I/P：High-Line +3V = 308 V<br>O/P： (1) Dynamic Load<br>90%Duty/1KHz<br>(2)Full load continue<br>Ta：25℃ | (1) 597 V<br>(2) 600 V |
| 4 | Input Capacitor Voltage | C 5 Rated：<br>33u/450V | I/P：High-Line +3V = 308 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on /Off<br>(2) Min load Turn on /Off<br>(3)Full Load /Min load<br>Change<br>Ta：25℃ | (1) 428.99 V<br>(2) 431.62 V<br>(3) 431.77 V |
| 5 | Control IC Voltage Test | U1 Rated：<br>11V~30V | I/P：High-Line +3V = 308 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on /Off<br>(2) Min load Turn on /Off<br>(3)Full Load /Min load<br>Change<br>Ta：25℃ | (1) 21.442 V<br>(2) 21.443 V<br>(3) 21.450 V |
| 6 | Power Transistor<br>( D to S) or (C to E) Peak Voltage | Q3 Rated：<br>7.5A/700V | I/P：High-Line +3V = 308 V<br>O/P： (1)Full Load Turn on<br>(2) Output Short<br>(3)Full load continue<br>Ta：25℃ | (1) 648 V<br>(2) 564 V<br>(3) 636 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<br>I/P-FG： 2KVAC/min<4.5mA<br>O/P-FG： 1.5KVAC/min | I/P-O/P： 4 KVAC/min<br>I/P-FG： 2.4 KVAC/min<br>O/P-FG：1.8 KVAC/min<br>Ta：25℃ | I/P-O/P： 1.798 mA<br>I/P-FG： 2.343 mA<br>O/P-FG： 0.461 mA<br>NO DAMAGE |
| 2 | ISOLATION RESISTANCE | I/P-O/P：500VDC>100MΩ<br>I/P-FG： 500VDC>100MΩ<br>O/P-FG：500VDC>100MΩ | I/P-O/P： 500 VDC<br>I/P-FG： 500 VDC<br>O/P-FG： 500 VDC<br>Ta：25℃/70%RH | I/P-O/P： 30 GΩ<br>I/P-FG： 9.47 GΩ<br>O/P-FG： 30 GΩ<br>NO DAMAGE |
| 3 | GROUNDING CONTINUITY | FG(PE) TO CHASSIS<br>OR TRACE < 100 mΩ | 40 A / 2min<br>Ta：25℃ / 70%RH | 18 mΩ |

## E.M.C TEST

| NO | TEST ITEM | SPECIFICATION | TEST CONDITION | RESULT |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HARMONIC | EN61000-3-2<br>CLASS C | I/P: 230VA50HZ<br>O/P:100%<br>ECTRONIC LOAD<br>O/P:100%LED LOAD<br>Ta:25℃ | PASS |
| 2 | CONDUCTION | EN55015<br>CLASS B | I/P: 230 VAC (50HZ)<br>O/P:FULL LOAD<br>Ta:25℃ | PASS<br>Test by certified Lab |
| 3 | RADIATION | EN55015<br>CLASS B | I/P: 230 VAC (50HZ)<br>O/P:FULL LOAD<br>Ta:25℃ | PASS<br>Test by certified Lab |
| 4 | E.S.D | EN61000-4-2<br>INDUSTRY<br>AIR:8KV / Contact:4KV | I/P: 230 VAC/50HZ<br>O/P:FULL LOAD<br>Ta:25℃ | CRITERIA A |
| 5 | E.F.T | EN61000-4-4<br>INDUSTRY<br>INPUT: 2KV | I/P: 230 VAC/50HZ<br>O/P:FULL LOAD<br>Ta:25℃ | CRITERIA A |
| 6 | SURGE | IEC61000-4-5<br>INDUSTRY<br>L-N :2KV<br>L,N-PE:4KV | I/P: 230 VAC/50HZ<br>O/P:FULL LOAD<br>Ta:25℃ | CRITERIA A |
| 7 | Test by certified Lab ＆ Test Report Prepare.<br>Any contradictions of the test results, please refer to the latest EMC test report. | | | |

## ■ 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：HLG-40H-24<br>1. ROOM AMBIENT BURN-IN：2.5 HRS<br>I/P： 230VAC O/P： 95% LOAD Ta= 28.4 ℃<br>2. HIGH AMBIENT BURN-IN：23.5 HRS<br>I/P： 230VAC O/P：95% LOAD Ta= 68 ℃
<table>
<tr><th>NO</th><th>Position</th><th>ROOM AMBIENT<br>Ta= 25.1 ℃</th><th>HIGH AMBIENT<br>Ta= 63.8 ℃</th></tr>
<tr><td>1</td><td>LF2</td><td>43.3℃</td><td>79.7℃</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Q1</td><td>45.2℃</td><td>81.5℃</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Q3</td><td>50.2℃</td><td>86.8℃</td></tr>
<tr><td>4</td><td>U1</td><td>47.6℃</td><td>84.2℃</td></tr>
<tr><td>5</td><td>RTH2</td><td>43.2℃</td><td>79.4℃</td></tr>
<tr><td>6</td><td>D2</td><td>49.8℃</td><td>86.7℃</td></tr>
<tr><td>7</td><td>C5</td><td>43.8℃</td><td>80.1℃</td></tr>
<tr><td>8</td><td>C16</td><td>43.7℃</td><td>79.7℃</td></tr>
<tr><td>9</td><td>T1</td><td>49.7℃</td><td>85.5℃</td></tr>
<tr><td>10</td><td>D101</td><td>50.3℃</td><td>86.4℃</td></tr>
<tr><td>11</td><td>C106</td><td>45.4℃</td><td>81.4℃</td></tr>
<tr><td>12</td><td>LF100</td><td>44.7℃</td><td>80.8℃</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2</td><td>LOW TEMPERATURE<br>TURN ON TEST</td><td>TURN ON AFTER 2 HOUR</td><td>I/P： 305VAC/100VAC<br>O/P： 95% LOAD<br>Ta= -40℃/-25℃</td><td>TEST：OK</td></tr>
<tr><td>3</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 60 ℃<br>NO DAMAGE</td><td>I/P： 305 VAC<br>O/P：95% LOAD<br>Ta= 60 ℃<br>HUMIDITY= 95 %R.H</td><td>TEST：OK</td></tr>
<tr><td>4</td><td>TEMPERATURE<br>COEFFICIENT</td><td>±0.03 %(0~50℃)</td><td>I/P： 230 VAC<br>O/P：95% LOAD</td><td>±0.001 %(0~50℃)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>STORAGE TEMPERATURE TEST</td><td>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 colspan="2">OK</td></tr>
<tr><td>6</td><td>THERMAL SHOCK TEST</td><td>1. Thermal shock Temperature： -40℃~ +65℃<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 AC ON/OFF TEST<br>turn on 58sec；turn off 2sec</td><td colspan="2">OK</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | 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：5G<br>(5) Test Time：72min in each axis (X.Y.Z)<br>(6) Ta：25℃ | TEST：OK |
| 8 | CAPACITOR<br>LIFE CYCLE | HLG-40H-24 :SUPPOSE C106 IS THE MOST CRITICAL COMPONENT<br>(1) I/P： 230VAC O/P：FULL LOAD Tc=75 ℃ LIFE TIME<br>(2) I/P： 230VAC O/P：75% LOAD Tc= 75 ℃ LIFE TIME<br>(3) I/P： 230VAC O/P：50% LOAD Tc= 75 ℃ LIFE TIME | (1) 63954 HRS<br>(2) 69511 HRS<br>(3) 71789 HRS |
| 9 | MTBF | Conducted by Parts Stress Analysis Prediction<br>1131.9K hrs min. Telcordia SR-332 (Bellcore) ; 336.5K hrs min. MIL-HDBK-217F (25℃) | |
| 10 | Ongoing Reliability Test | I/P：230VAC O/P：FULL LOAD TA=50℃<br>Demonstration Mean Time Between Failure : 62,000 hours | |

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

■ 2009/08/04 A50-F023