

**PH50A280-\***

**RELIABILITY DATA**

**信頼性データ**

## INDEX

|  | PAGE |
|--|------|
| 1 . MTBF計算値 Calculated Values of MTBF .....                          | R-1  |
| 2 . 部品デイレートイング Components Derating .....                             | R-3  |
| 3 . 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise $\Delta T$ List ..... | R-5  |
| 4 . アブノーマル試験 Abnormal Test .....                                     | R-7  |
| 5 . 振動試験 Vibration Test .....  | R-9  |
| 6 . 衝撃試験 Shock Test .....  | R-10 |
| 7 . ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test .....                            | R-12 |
| 8 . はんだ耐熱性試験 Resistance to Soldering Heat Test .....                 | R-13 |
| 9 . 熱衝撃試験 Thermal Shock Test .....                                   | R-14 |
| 10 . 高温貯蔵試験 High Temperature Storage Test .....                      | R-16 |
| 11 . 低温貯蔵試験 Low Temperature Storage Test .....                       | R-18 |
| 12 . 高温加湿通電試験 High Temperature and High Humidity Bias Test .....     | R-20 |
| 13 . 高温連続通電試験 High Temperature Bias Test .....                       | R-22 |

※ 試験結果は、代表データであります。全ての製品はほぼ同等な特性を示します。  
従いまして、以下の結果は参考値とお考え願います。

Test results are typical data. Nevertheless the following results are considered to be  
reference data because all units have nearly the same characteristics.

## 1. MTBF計算値 Calculated Values of MTBF

MODEL : PH50A280-5, PH50A280-48

### (1) 算出方法 Calculating Method

Telcordiaの部品ストレス解析法(\*1)で算出されています。

故障率 $\lambda_{SS}$ は、それぞれの部品ごとに電気ストレスと動作温度によって計算されます。

Calculated based on parts stress reliability projection of Telcordia (\*1).

Individual failure rate  $\lambda_{SS}$  is calculated by the electric stress and temperature rise of the each device.

\*1: Telcordia (Bellcore) "Reliability Prediction Procedure for Electronic Equipment"  
(Document number TR-332, Issue5)

<算出式>

$$MTBF = \frac{1}{\lambda_{equip}} = \frac{1}{\pi_E \sum_{i=1}^m N_i \cdot \lambda_{SSi}} \times 10^9 \quad \text{時間 (hours)}$$

$$\lambda_{SSi} = \lambda_{Gi} \cdot \pi_{Qi} \cdot \pi_{Si} \cdot \pi_{Ti}$$

- $\lambda_{equip}$  : 全機器故障率 (FITs) Total Equipment failure rate (FITs = Failures in  $10^9$  hours)
- $\lambda_{Gi}$  :  $i$  番目の部品に対する基礎故障率 Generic failure rate for the  $i$  th device
- $\pi_{Qi}$  :  $i$  番目の部品に対する品質ファクタ Quality factor for the  $i$  th device
- $\pi_{Si}$  :  $i$  番目の部品に対するストレスファクタ Stress factor for the  $i$  th device
- $\pi_{Ti}$  :  $i$  番目の部品に対する温度ファクタ Temperature factor for the  $i$  th device
- $m$  : 異なる部品の数 Number of different device types
- $N_i$  :  $i$  番目の部品の個数 Quantity of  $i$  th device type
- $\pi_E$  : 機器の環境ファクタ Equipment environmental factor

(2) MTBF値 MTBF Values

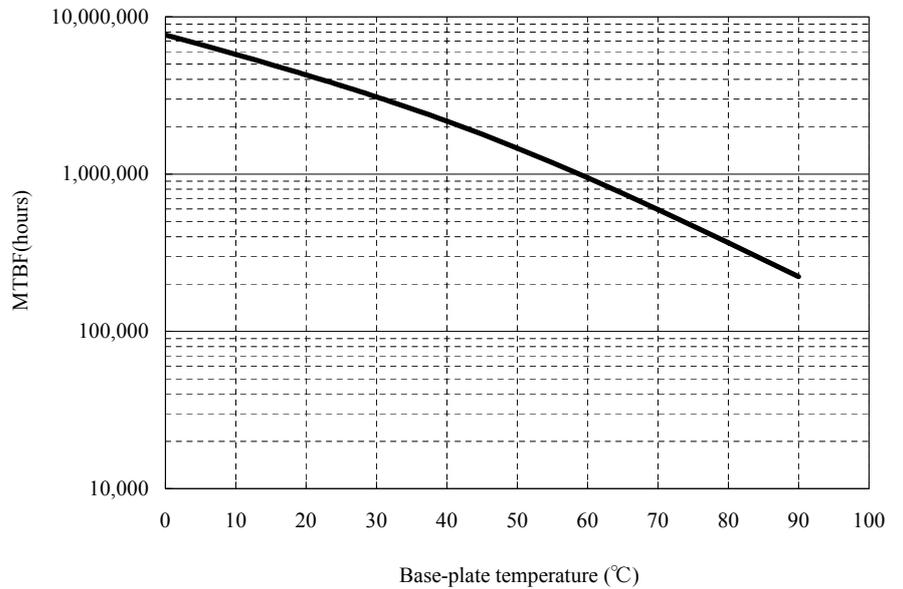
(2)-1 PH50A280-5

条件 Conditions

- ・ 入力電圧 : 280VDC  
Input Voltage
- ・ 出力電流 : 10A (100%)  
Output Current
- ・ 環境ファクタ : GB (Ground, Benign)  
Environment Factor

| Baseplate temperature | MTBF                     |
|-----------------------|--------------------------|
| 25°C                  | <b>3,644,198 (hours)</b> |
| 40°C                  | <b>2,167,023 (hours)</b> |
| 80°C                  | <b>365,597 (hours)</b>   |
| 100°C                 | <b>135,452 (hours)</b>   |

MTBF vs. Base-plate temperature



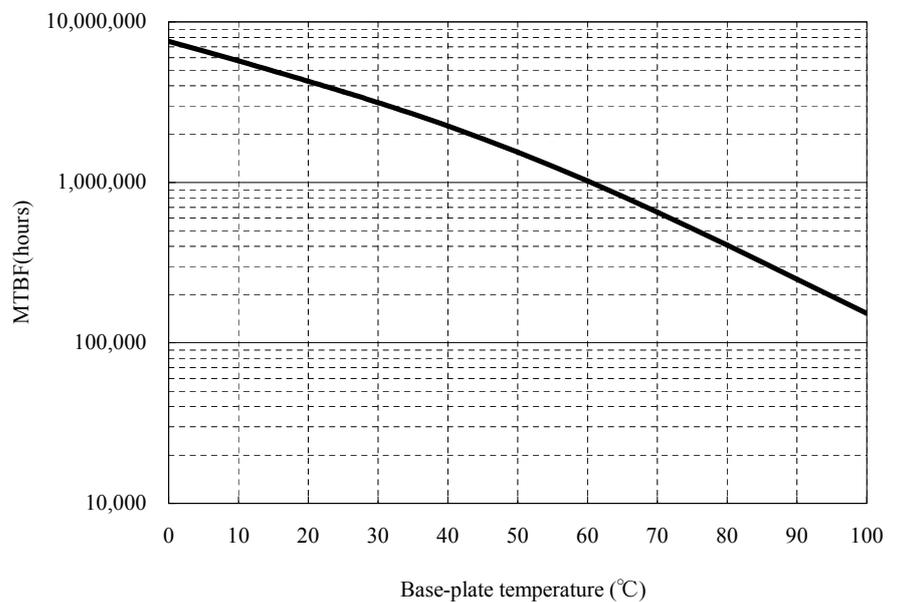
(2)-2 PH50A280-48

条件 Conditions

- ・ 入力電圧 : 280VDC  
Input Voltage
- ・ 出力電流 : 1.1A (100%)  
Output Current
- ・ 環境ファクタ : GB (Ground, Benign)  
Environment Factor

| Baseplate temperature | MTBF                     |
|-----------------------|--------------------------|
| 25°C                  | <b>3,674,227 (hours)</b> |
| 40°C                  | <b>2,243,359 (hours)</b> |
| 80°C                  | <b>406,841 (hours)</b>   |
| 100°C                 | <b>152,683 (hours)</b>   |

MTBF vs. Base-plate temperature



## 2. 部品ディレーティング Components Derating

MODEL : PH50A280-5, PH50A280-48

### (1) 算出方法 Calculating Method

#### (a) 測定条件 Measuring Conditions

- ・入力電圧 : 280VDC  
Input Voltage
- ・出力電流 : 5V 10A (100%)  
Output Current 48V 1.1A(100%)
- ・取付方法 : 標準取付 (放熱器有)  
Mounting Method Standard Mounting Method (with Heatsink)
- ・ベースプレート温度 : 100°C  
Baseplate Temperature

#### (b) 半導体 Semiconductors

ケース温度、消費電力および熱抵抗より使用状態の接合点温度を求め、最大定格との比較を行いました。

The maximum rating temperature is compared with junction temperature which is calculated based on case temperature, power dissipation and thermal impedance.

#### (c) IC、抵抗、コンデンサー等 IC, Resistors, Capacitors, etc.

周囲温度、使用状態、消費電力など、個々の値は設計基準内に入っています。

Ambient temperature, operating condition, power dissipation, etc are within derating criteria.

#### (d) 熱抵抗算出方法 Calculating Method of Thermal Impedance

$$\theta_{j-c} = \frac{T_{j(\max)} - T_c}{P_{c(\max)}} \quad \theta_{j-a} = \frac{T_{j(\max)} - T_a}{P_{c(\max)}} \quad \theta_{j-l} = \frac{T_{j(\max)} - T_l}{P_{c(\max)}}$$

$T_c$  : ディレーティングの始まるケース温度 一般に25°C  
Case Temperature at Start Point of Derating ; 25°C in General

$T_a$  : ディレーティングの始まる周囲温度 一般に25°C  
Ambient Temperature at Start Point of Derating ; 25°C in General

$T_l$  : ディレーティングの始まるリード温度 一般に25°C  
Lead Temperature at Start Point of Derating ; 25°C in General

$P_{c(\max)}$  : 最大コレクタ(チャネル)損失  
( $P_{ch(\max)}$ ) Maximum Collector(Channel) Dissipation

$T_{j(\max)}$  : 最大接合点温度  
( $T_{ch(\max)}$ ) Maximum Junction(Channel) Temperature

$\theta_{j-c}$  : 接合点からケースまでの熱抵抗  
( $\theta_{ch-c}$ ) Thermal Impedance between Junction(Channel) and Case

$\theta_{j-a}$  : 接合点から周囲までの熱抵抗  
( $\theta_{ch-a}$ ) Thermal Impedance between Junction(Channel) and Air

$\theta_{j-l}$  : 接合点からリードまでの熱抵抗  
( $\theta_{ch-l}$ ) Thermal Impedance between Junction(Channel) and Lead

## (2) 部品ディレーティング表 Components Derating List

## (2)-1 PH50A280-5

| 部品番号<br>Location No. | 部品名<br>Part Name | 最大定格<br>MAX Rating | 使用状態<br>Actual Rating | ディレーティング率<br>Derating Factor |
|----------------------|------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|
| Q3                   | CHIP TRANSISTER  | Tch(max): 150.0°C  | Tch: 114.1°C          | 76.0%                        |
| Q4                   | CHIP TRANSISTER  | Tch(max): 150.0°C  | Tch: 107.3°C          | 71.5%                        |
| Q101                 | CHIP MOS FET     | Tch(max): 150.0°C  | Tch: 112.1°C          | 74.8%                        |
| Q102                 | CHIP MOS FET     | Tch(max): 150.0°C  | Tch: 111.0°C          | 74.0%                        |
| Q152                 | CHIP DIODE       | Tj(max): 150.0°C   | Tj: 105.3°C           | 70.2%                        |
| D151                 | CHIP DIODE       | Tj(max): 175.0°C   | Tj: 111.7°C           | 63.8%                        |
| D5                   | CHIP DIODE       | Tj(max): 150.0°C   | Tj: 110.4°C           | 73.6%                        |
| D6                   | CHIP DIODE       | Tj(max): 150.0°C   | Tj: 109.2°C           | 72.8%                        |
| A1                   | CHIP IC          | Tj(max): 150.0°C   | Tj: 109.6°C           | 73.1%                        |
| PC2                  | CHIP COUPLER     | Tj(max): 125.0°C   | Tj: 102.0°C           | 81.6%                        |

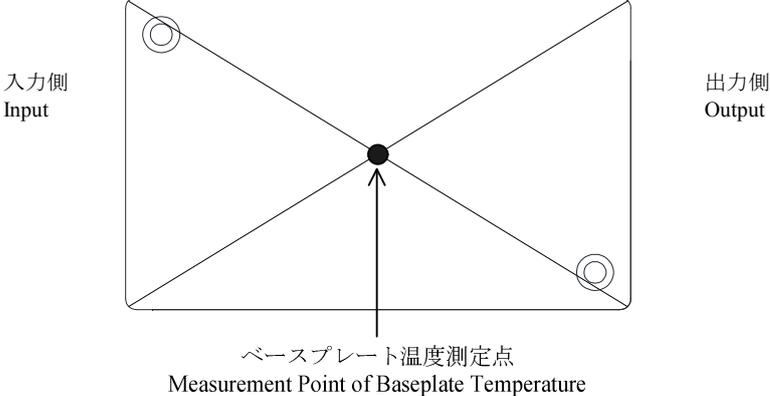
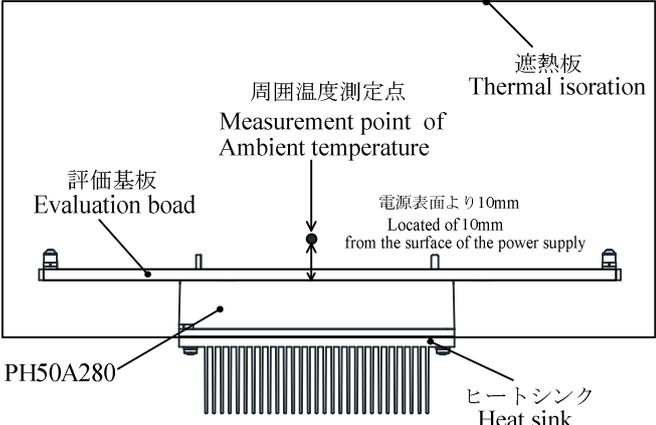
## (2)-2 PH50A280-48

| 部品番号<br>Location No. | 部品名<br>Part Name | 最大定格<br>MAX Rating | 使用状態<br>Actual Rating | ディレーティング率<br>Derating Factor |
|----------------------|------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|
| Q3                   | CHIP TRANSISTER  | Tch(max): 150.0°C  | Tch: 113.1°C          | 75.4%                        |
| Q4                   | CHIP TRANSISTER  | Tch(max): 150.0°C  | Tch: 107.6°C          | 71.7%                        |
| Q101                 | CHIP MOS FET     | Tch(max): 150.0°C  | Tch: 113.2°C          | 75.5%                        |
| Q102                 | CHIP MOS FET     | Tch(max): 150.0°C  | Tch: 114.6°C          | 76.4%                        |
| D151                 | CHIP DIODE       | Tj(max): 150.0°C   | Tj: 118.2°C           | 78.8%                        |
| D152                 | CHIP DIODE       | Tj(max): 150.0°C   | Tj: 111.0°C           | 74.0%                        |
| D5                   | CHIP DIODE       | Tj(max): 150.0°C   | Tj: 108.2°C           | 72.1%                        |
| D6                   | CHIP DIODE       | Tj(max): 150.0°C   | Tj: 108.7°C           | 72.4%                        |
| A1                   | CHIP IC          | Tj(max): 150.0°C   | Tj: 106.4°C           | 70.9%                        |
| PC2                  | CHIP COUPLER     | Tj(max): 125.0°C   | Tj: 102.0°C           | 81.6%                        |

3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise  $\Delta T$  List

MODEL : PH50A280-5, PH50A280-48

(1) 測定条件 Measuring Conditions

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <p>測定方法<br/>Measurement Method</p>         | <p>ベースプレート温度測定方法<br/>Baseplate Temperature Measurement Method</p>  <p>ベースプレート温度測定点<br/>Measurement Point of Baseplate Temperature</p> <p>周囲温度測定方法<br/>Ambient Temperature Measurement Method</p>  |                   |
| <p>入力電圧<br/>Input Voltage</p>              | <p>280VDC</p>   |                   |
| <p>出力電圧<br/>Output Voltage</p>             | <p>5VDC</p>   | <p>48VDC</p>      |
| <p>出力電流<br/>Output Current</p>             | <p>10A (100%)</p>   | <p>1.1A(100%)</p> |
| <p>ベースプレート温度<br/>Baseplate Temperature</p> | <p>100°C</p>  |                   |
| <p>周囲温度<br/>Ambient Temperature</p>        | <p>85°C</p>   |                   |

$\Delta T_{C-P}$  : 周囲温度85°Cにおいてベースプレート温度が100°Cとなる放熱条件とし、その時のベースプレート温度を基準とした各部品の $\Delta T$ (ベースプレートと部品との温度差)を表したもの。  
Temperature difference between a case of each component and baseplate, fitted power supply with heatsink to be maintained 100°C (baseplate temperature) at 85°C (ambient temperature).

(2) 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise  $\Delta T$  List

## (2)-1 PH50A280-5

| 部品番号<br>Location No. | 部品名<br>Part Name | 温度上昇値 $\Delta T_{C-P}$<br>Temperature Rise ( $^{\circ}C$ ) |
|----------------------|------------------|--|
| Q3                   | CHIP TRANSISTER  | 8.4  |
| Q4                   | CHIP TRANSISTER  | 4.6  |
| Q101                 | CHIP MOS FET     | 1  |
| Q102                 | CHIP MOS FET     | 4.1  |
| D151                 | CHIP DIODE       | 3.8  |
| Q151                 | CHIP DIODE       | 3.4  |
| D5                   | CHIP DIODE       | 8.6  |
| D6                   | CHIP DIODE       | 8  |
| A1                   | CHIP IC          | 8.4  |
| PC2                  | CHIP COUPLER     | 0  |

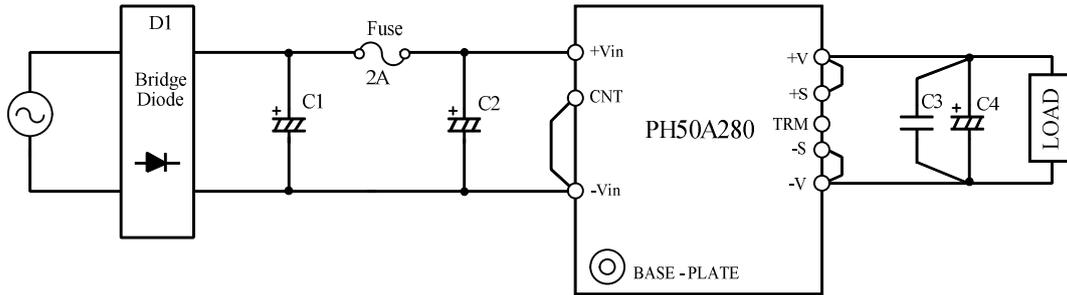
## (2)-2 PH50A280-48

| 部品番号<br>Location No. | 部品名<br>Part Name | 温度上昇値 $\Delta T_{C-P}$<br>Temperature Rise ( $^{\circ}C$ ) |
|----------------------|------------------|--|
| Q3                   | CHIP TRANSISTER  | 7.4  |
| Q4                   | CHIP TRANSISTER  | 4.9  |
| Q101                 | CHIP MOS FET     | 2.1  |
| Q102                 | CHIP MOS FET     | 7.9  |
| D151                 | CHIP DIODE       | 1.9  |
| D152                 | CHIP DIODE       | 1.8  |
| D5                   | CHIP DIODE       | 6.4  |
| D6                   | CHIP DIODE       | 7.5  |
| A1                   | CHIP IC          | 5.2  |
| PC2                  | CHIP COUPLER     | 0  |

4. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : PH50A280-48

(1) 試験条件及び回路 Test Condition and Circuit



- 入力電圧 : 425VDC
- 出力電流 : 1.1A(100%)
- Input Voltage
- Output Current
- ベースプレート温度 : 25°C
- ブリッジダイオード (D1) : PGH758A (日本インター)
- Bridge Diode (NIHON INTER)
- 電解コンデンサ (C1) : 450V 8000μF
- 電解コンデンサ (C2) : 450V 470μF
- Electrolytic Cap.
- Electrolytic Cap.
- セラミックコンデンサ (C3) : 100V 2.2μF
- 電解コンデンサ (C4) : 50V 220μF × 2series
- Ceramic Cap.
- Electrolytic Cap.

(2) 試験結果 (Test Results)

(2)-1 PH50A280-48

| No. | 試験箇所<br>Test Point    |                       | 試験モード<br>Test Mode    |                  | 試験結果 Test Results |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   | 備考<br>Note |   |                                |                                |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
|     | 部品<br>Location<br>No. | 試験端子<br>Test Terminal | S<br>H<br>O<br>R<br>T | O<br>P<br>E<br>N | Fi:Fire           | So:Smoke      | Bu:Burst     | Se:Smell     | Re:Red Hot |   |   |   |   |   |   |   |            |   |                                |                                |
|     |                       |                       |                       |                  | Da:Damaged        | Fu:Fuse Blown | NO:No Output | NC:No Change | Ot:Others  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |            | 8 | 9                              | 10                             |
| 1   | Q101                  | G-D                   | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   | ● | ● |   |   |   | ● |            | ● | Da:SH101,A1,Q101,Z1,Z2,Q1,R41  |                                |
| 2   |                       | D-S                   | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   | ● | ● |   |   |   | ● |            | ● | Da:SH101,A1,Q101,R41           |                                |
| 3   |                       | G-S                   | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   |            | ● |                                |                                |
| 4   |                       | G                     |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   |            | ● |                                |                                |
| 5   |                       | D                     |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   |            | ● |                                |                                |
| 6   |                       | S                     |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   |            | ● |                                |                                |
| 7   | Q102                  | G-D                   | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   | ● | ● |   |   |   | ● |            | ● | Da:Q102,SH101,Q101,Z1,Z2,Q1,A2 |                                |
| 8   |                       | D-S                   | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   | ● | ● |   |   |   | ● |            | ● | Da:Q102,SH101,Q101,Z1,Z2,Q1    |                                |
| 9   |                       | G-S                   | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   | ●          |   |                                |                                |
| 10  |                       | G                     |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   |   | ● |   |   |   |   | ●          |   | ●                              | Da:Q102,SH101,Q101,Z1,Z2,Q1,A2 |
| 11  |                       | D                     |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   | ●          |   |                                |                                |
| 12  |                       | S                     |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   | ●          |   |                                |                                |
| 13  | D151                  | A-K                   | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   | ● |            |   |                                |                                |
| 14  |                       | K                     |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   | ● | ● |   |   |   | ● |            | ● | Da:Q102,SH101,D152             |                                |
| 15  |                       | A1                    |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   | ●          |   | ●                              | Efficiency Down                |
| 16  | A2                    |                       | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   | ●          |   | ●                              | Efficiency Down                |
| 17  | D152                  | A-K                   | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   | ● |            |   |                                |                                |
| 18  |                       | K                     |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   | ● | ● |   |   |   | ● |            | ● | Da:Q102,SH101                  |                                |
| 19  |                       | A1                    |                       | ●                |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   | ●          |   | ●                              | Efficiency Down                |
| 20  | A2                    |                       | ●                     |                  |                   |               |              |              |            |   |   |   |   |   |   |   | ●          |   | ●                              | Efficiency Down                |

| No. | 試験箇所<br>Test Point |     | 試験<br>モード<br>Test<br>Mode    |                  | 試験結果 Test Results |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        |  | 備考<br>Note                    |
|-----|--------------------|-----|------------------------------|------------------|-------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|-------------|--------------|-------------------|------------------------|--|-------------------------------|
|     |                    |     |                              |                  | Fi:Fire           |              |               | So:Smoke     |              |              | Bu:Burst                |             |              | Se:Smell          |                        | Re:Red Hot                             |                               |
|     | Location<br>No.    |     | 試験<br>端子<br>Test<br>Terminal |                  | Da:Damaged        |              | Fu:Fuse Blown |              |              | NO:No Output |                         |             | NC:No Change |                   | Ot:Others              |  |                               |
|     |                    |     |                              | 1                | 2                 | 3            | 4             | 5            | 6            | 7            | 8                       | 9           | 10           | 11                | 12                     |  |                               |
|     |                    |     | S<br>H<br>O<br>R<br>T        | O<br>P<br>E<br>N | 発<br>火<br>Fi      | 発<br>煙<br>So | 破<br>裂<br>Bu  | 異<br>臭<br>Se | 発<br>熱<br>Re | 破<br>損<br>Da | ヒ<br>ュー<br>ズ<br>断<br>Fu | O<br>V<br>P | O<br>C<br>P  | 出<br>力<br>断<br>NO | 変<br>化<br>な<br>し<br>NC | そ<br>の<br>他<br>Ot                      |                               |
| 21  | A1                 | 1-2 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             | ●            |                   |                        |  |                               |
| 22  |                    | 2-3 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      | Vo down                       |
| 23  |                    | 3-4 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 24  |                    | 5-6 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              | ●            | ●                       |             |              | ●                 |                        | ●                                      | Da:Q102,A1,C4,R7,R8,R23,SH101 |
| 25  |                    | 6-7 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 26  |                    | 7-8 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 27  |                    | 1   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              | ●                 |                        |  |                               |
| 28  |                    | 2   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             | ●            |                   |                        |  |                               |
| 29  |                    | 3   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 30  |                    | 4   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              | ●                 |                        |  |                               |
| 31  |                    | 5   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              | ●                 |                        |  |                               |
| 32  |                    | 6   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              | ●                 |                        |  |                               |
| 33  |                    | 7   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 34  |                    | 8   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 35  |                    | L1  |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 36  |                    |     |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   | ●                      |  |                               |
| 37  | L151               |     | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             | ●            |                   |                        |  |                               |
| 38  |                    |     | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             | ●            |                   | ●                      | Da:Q102,R7,R8,A1,SH101                 |                               |
| 39  | T101               | 1-2 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             | ●            |                   | ●                      | Da:Q1,Q4,Q101,D1,D7,Z1,Z2,Z6,A1,A2,R35 |                               |
| 40  |                    | 2-3 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             | ●            |                   |                        |  |                               |
| 41  |                    | 3-4 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              | ●                 |                        | ●                                      | Da:A1,R7,R8,SH101             |
| 42  |                    | 4-5 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             | ●            |                   |                        |  |                               |
| 43  |                    | 6-7 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 44  |                    | 7-8 | ●                            |                  |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 45  |                    | 1   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 46  |                    | 2   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              | ●                 |                        |  |                               |
| 47  |                    | 3   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              | ●                 |                        |  |                               |
| 48  |                    | 4   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      | Efficiency Down               |
| 49  |                    | 5   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      | Efficiency Down               |
| 50  |                    | 6   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              | ●                 |                        | ●                                      | Da:Q102,R7,R8,A1,SH101        |
| 51  |                    | 7   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              |                   |                        | ●                                      |                               |
| 52  |                    | 8   |                              | ●                |                   |              |               |              |              |              |                         |             |              | ●                 |                        | ●                                      | Da:Q102,R7,R8,A1,SH101        |

## 5. 振動試験 Vibration Test

MODEL : PH50A280-48 (COMMON PH150A280)

### (1) 振動試験種類 Vibration Test Class

掃引振動数耐久試験 Frequency Variable Endurance Test

### (2) 使用振動試験装置 Equipment Used

東菱科技 試験装置 ES-30-370  
DONGLING TECH Test Equipment

### (3) 供試品台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

PH150A280-48 : 3台 (unit)

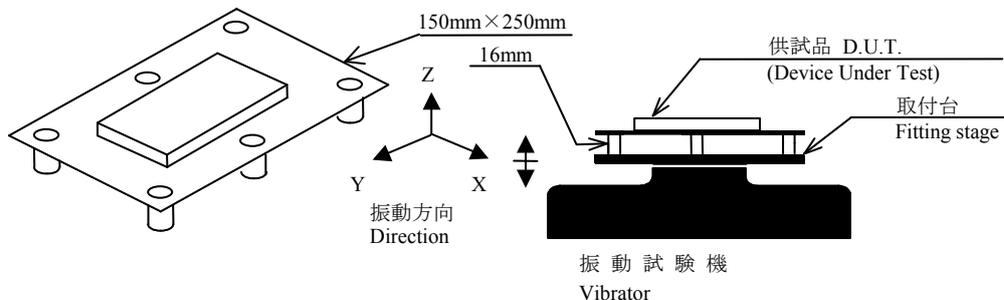
### (4) 試験条件 Test Conditions

- ・ 周波数範囲 : 10~55Hz  
Sweep Frequency
- ・ 掃引時間 : 1 分間  
Sweep Time 1 min.
- ・ 振幅 : 0.825mm (一定)  
Amplitude 0.825mm (constant)
- ・ 振幅方向 : X, Y, Z  
Directions
- ・ 試験時間 : 各方向1 時間  
Test Time : 1 hour each

### (5) 試験方法 Test Method

供試品を基板に取付け(M3ビスで4箇所固定)、それを取付台に固定する。

Fix the D.U.T. on the circuit board ( fitting by four M3-tapped-holes) and fit it on the fitting-stage.



### (6) 試験結果 Test Results

合格 OK

#### ・ 試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC 出力電流 : 3.2A(100%) ベースプレート温度 : 25°C

Input Voltage Output Current Baseplate Temperature

| 測定確認項目<br>Check Item | 出力電圧 (V)<br>Output Voltage | リップル電圧 (mVp-p)<br>Ripple Voltage | 機構・実装状態<br>D.U.T. State |
|----------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 試験前<br>Before Test   | 47.745                     | 86                               | —————                   |
| 試験後<br>After Test    | 47.743                     | 85                               | 異常無し OK                 |

## 6. 衝撃試験 Shock Test

**MODEL : PH50A280-48 (COMMON PH150A280)**

### (1) 使用衝撃試験装置 Equipment Used

東菱科技 試験装置 ES-30-370  
DONGLING TECH Test Equipment

### (2) 供試品台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

PH150A280-48 : 3 台 (unit)

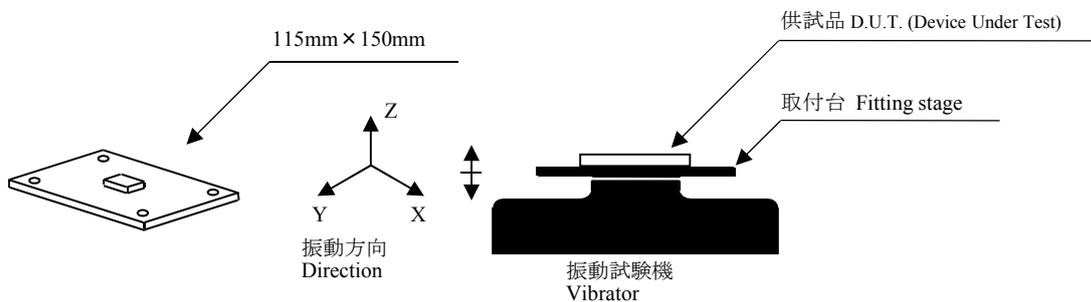
### (3) 試験条件 Test Conditions

|                       |                         |                         |  |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| ・ 加速度<br>Acceleration | : 196.1m/s <sup>2</sup> | ・ 振幅方向<br>Directions    | : X, Y, Z                                      |
| ・ 試験時間<br>Test Time   | : 11 msec               | ・ 回数<br>Number of Times | : +、- 方向に各3回<br>3 times each for +,- direction |

### (4) 試験方法 Test Method

供試品を基板に取付け(M3ビスで2箇所固定)、それを取付台に固定する。

Fix the D.U.T. on the circuit board ( fitting by two M3-tapped-holes) and fit it on the fitting-stage.



## (5) 試験結果 Test Results

合格 OK

・試験条件 Test Conditions  
 入力電圧：48 V  
 Input Voltage

出力電流：3.2A  
 Output Current

電源周囲温度：25℃  
 Ambient Temperature

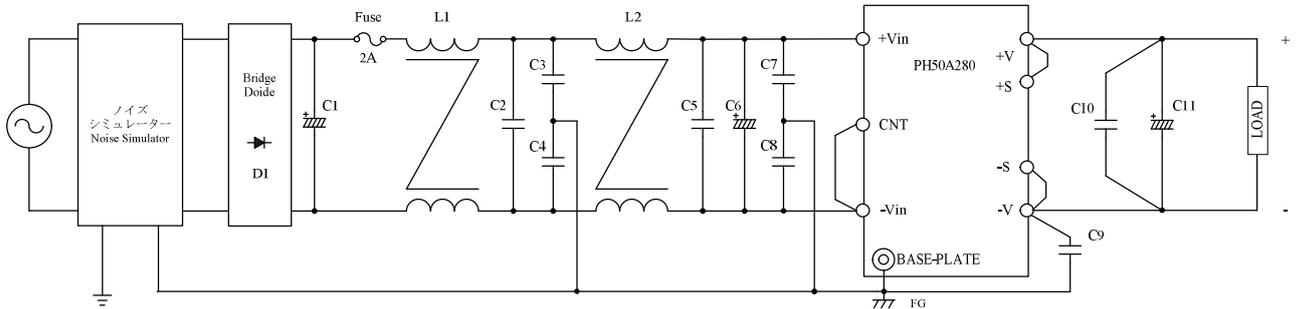
## PH150A280-48

| 測定確認項目<br>Check Item     |       | No.1              |                      | No.2                  |                      | No.3                  |                      |
|--------------------------|-------|-------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                          |       | 試験前<br>BeforeTest | 試験後<br>After<br>Test | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test |
| 出力電圧<br>Output Voltage   | V     | 47.745            | 47.743               | 47.821                | 47.822               | 47.812                | 47.814               |
| リップル電圧<br>Ripple Voltage | mVp-p | 86.0              | 85.0                 | 81.0                  | 83.0                 | 80.0                  | 81.0                 |
| 入力変動<br>Line Regulation  | mV    | 6.7               | 6.0                  | 6.1                   | 6.7                  | 2.3                   | 4.8                  |
| 負荷変動<br>Load Regulation  | mV    | 15.0              | 14.9                 | 12.3                  | 10.8                 | 12.6                  | 13.3                 |
| 外観<br>Appearance         | —     | 異常なし<br>OK        | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |

7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : PH50A280

(1) 試験回路及び測定器 Test Circuit and Equipment



- ・ノイズ シミュレーター Noise Simulator : INS-400L (ノイズ研究所株式会社) (Noise Laboratory Co.,LTD)
- ・ブリッジダイオード (D1) Bridge Diode : D35BA60 (SHINDENGEN)
- ・電解コンデンサ (C1) Electrolytic Cap. : 450V 560 $\mu$ F
- ・チョークコイル (L1) Choke coil : 0.6mH
- ・チョークコイル (L2) Choke coil : 3.0mH
- ・フィルムコンデンサ (C2,C5) Film Cap. : 250VAC 1.5 $\mu$ F
- ・セラミックコンデンサ (C3,C4) Ceramic Cap. : 250VAC 470pF
- ・電解コンデンサ (C6) Electrolytic Cap. : 450V 22 $\mu$ F
- ・セラミックコンデンサ (C7,C8) Ceramic Cap. : 250VAC 6800pF
- ・セラミックコンデンサ (C9) Ceramic Cap. : 630V 22000pF
- ・セラミックコンデンサ (C10) Ceramic Cap. : 100V 2.2 $\mu$ F
- ・電解コンデンサ (C11) Electrolytic Cap. : 5V : 10V 2200 $\mu$ F  
12V : 25V 560 $\mu$ F  
24V : 50V 220 $\mu$ F  
48V : 50V 220 $\mu$ F  $\times$  2series

(2) 試験条件 Test Conditions

- ・入力電圧 Input Voltage : 280VDC
- ・出力電圧 Output Voltage : 定格 Rated
- ・出力電流 Output Current : PH50A280-5 10A(100%)  
PH50A280-12 4.2A(100%)  
PH50A280-24 2.1A(100%)  
PH50A280-48 1.1A(100%)
- ・ベースプレート温度 Baseplate Temperature : 25 $^{\circ}$ C
- ・パルス幅 Pulse Width : 50ns $\sim$ 1000ns
- ・ノイズ電圧 Noise Level : 0V  $\sim$  2kV
- ・位相 Phase shift : 0 $^{\circ}$   $\sim$  360 $^{\circ}$
- ・極性 Polarity : +, -
- ・印加モード Mode : ノーマル、コモン Normal, Common
- ・トリガ選択 Trigger Select : Line

(3) 供試品台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

PH50A280-5 1台 (unit) PH50A280-12 1台 (unit)  
PH50A280-24 1台 (unit) PH50A280-48 1台 (unit)

(4) 判定条件 Acceptable Conditions

- 1.破壊しない事 Not to be damaged
- 2.出力がダウンしない事 No output shut down
- 3.その他異常のない事 No other abnormalities

(5) 試験結果 Test Result

|             |       |
|-------------|-------|
| PH50A280-5  | 合格 OK |
| PH50A280-12 | 合格 OK |
| PH50A280-24 | 合格 OK |
| PH50A280-48 | 合格 OK |

## 8. はんだ耐熱性試験 Resistance to Soldering Heat Test

MODEL : PH50A280-48 (COMMON PH150A280)

## (1) 使用装置 Machine Used

自動はんだ付け装置 : TLC-350XIV (セイテック)  
Automatic Dip Soldering Machine (SEITEC)

## (2) 供試体台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

PH150A280-48 : 1台 (unit)

## (3) 試験条件 Test Conditions

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| ・ 溶融はんだ温度 : 260°C         | ・ 予備加熱温度 : 120°C            |
| Dip Soldering Temperature | Pre-heating Temperature     |
| ・ 浸漬保持時間 : 10 秒間          | ・ 予備加熱時間 : 60 秒間            |
| Dip Time 10 seconds       | Pre-heating Time 60 seconds |

## (4) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試体を基板にのせ、自動はんだ付装置でフラックス浸漬、予備加熱、はんだ付を行う。常温常湿下に1時間放置し、出力に異常がない事を確認する。

Check if there is no abnormal output before test. Then fix the D.U.T. on a circuit board, transfer to flux-dipping, preheat and solder in the automatic dip soldering machine. Leave it for 1 hour at the room temperature, then check if there is no abnormal output.

## (5) 試験結果 Test Results

|                        |                   |                       |  |
|------------------------|-------------------|-----------------------|--|
| ・ 試験条件 Test Conditions |                   |                       |  |
| 入力電圧 : 280VDC          | 出力電流 : 3.2A(100%) | ベースプレート温度 : 25°C      |  |
| Input Voltage          | Output Current    | Baseplate Temperature |  |

|                              |       | PH150A280-48          |                      |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|
| 測定確認項目<br>Check Item         |       | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test |
| 出力電圧<br>Output Voltage       | V     | 47.593                | 47.599               |
| リップル電圧<br>Ripple Voltage     | mVp-p | 114.0                 | 116.0                |
| 入力変動<br>Line Regulation      | mV    | 9.0                   | 8.0                  |
| 負荷変動<br>Load Regulation      | mV    | 11.3                  | 12.2                 |
| 絶縁抵抗<br>Isolation Resistance | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 耐電圧<br>Withstand Voltage     | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 外観<br>Appearance             | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |

**9. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test****MODEL : PH50A280-5 (COMMON PH100A280)****(1) 使用計測器 Equipment Used**

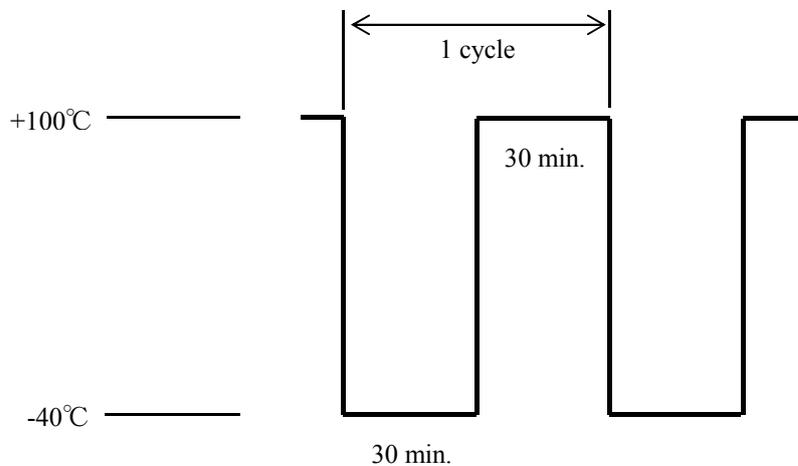
THERMAL SHOCK CHAMBER TSA-101S-W (ESPEC CORP.)

**(2) 供試体台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)**

PH100A280-5 : 10 台 (units)

**(3) 試験条件 Test Conditions**

- ・ 電源周囲温度 :  $-40^{\circ}\text{C}$   $\longleftrightarrow$   $+100^{\circ}\text{C}$   
Ambient Temperature
- ・ 試験時間 : 30 min.  $\longleftrightarrow$  30 min.  
Test Time



- ・ 試験サイクル : 100、200サイクル  
Test Cycles 100, 200 cycles
- ・ 非動作  
Not Operating

**(4) 試験方法 Test Method**

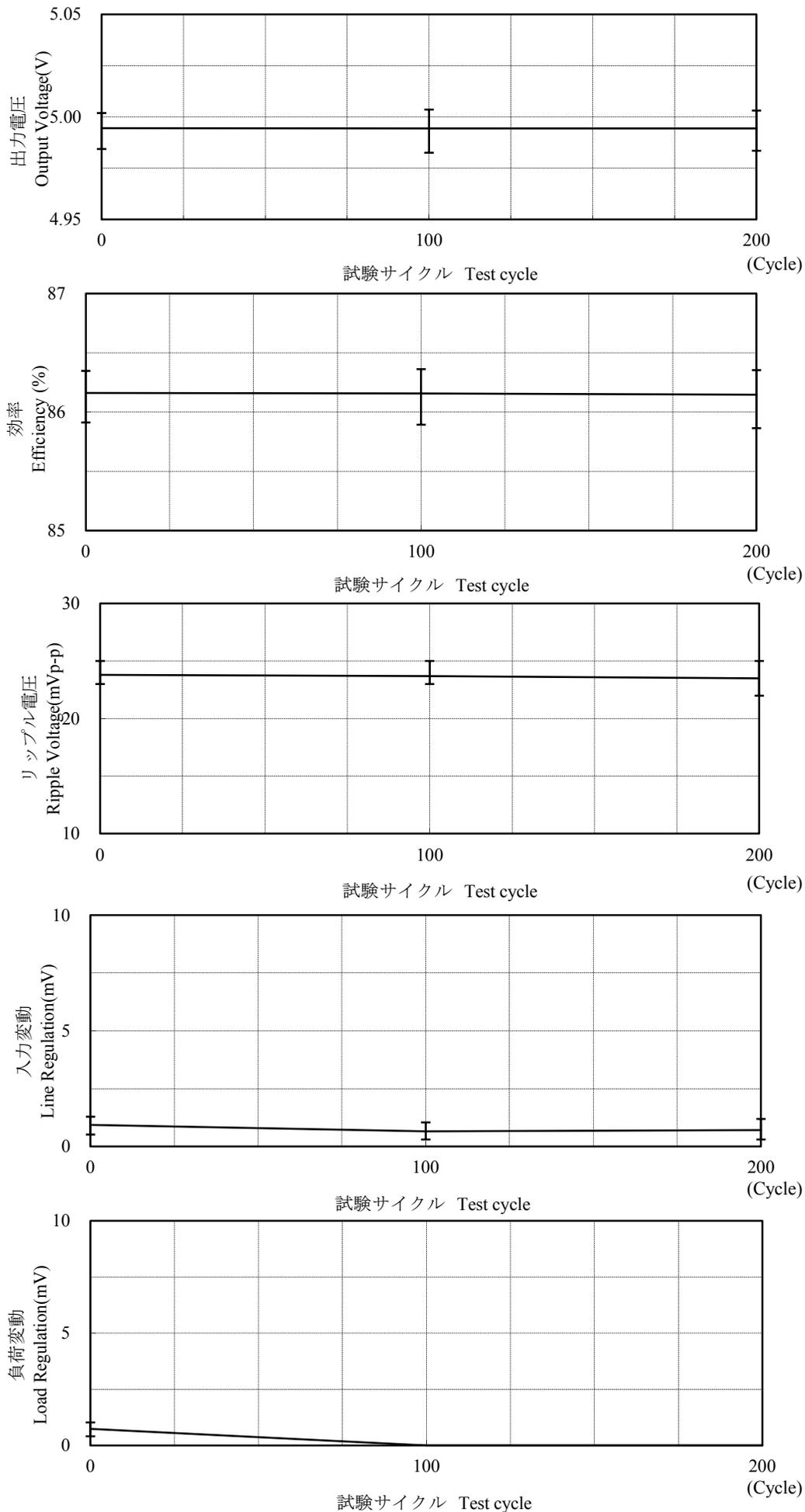
初期測定の後、供試体を試験槽に入れ、上記サイクルで試験を行う。100、200 サイクル後に、供試体を常温常湿下に1時間放置し、出力に異常がない事を確認する。

Before the test check if there is no abnormal output and put the D.U.T. in the testing chamber. Then test it in the above cycles. After the test is completed leave it for 1 hour at room temperature and check if there is no abnormal output.

**(5) 試験結果 Test Results****合格 OK**

測定データは、次頁に示す。  
See next page for measuring data.

(5)-1 PH100A280-5



**10. 高温貯蔵試験 High Temperature Storage Test**

**MODEL : PH50A280-48 (COMMON PH150A280)**

**(1) 使用計測器 Equipment Used**

TEMP.& HUMID. CHAMBER SH-661 (ESPEC CORP.)

**(2) 供試体台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)**

PH150A280-48 : 1台 (units)

**(3) 試験条件 Test Conditions**

・電源周囲温度 : 100°C  
Ambient Temperature

・試験時間 : 100 時間  
Test Time 100 hours

・非動作  
Not Operating

**(4) 試験方法 Test Method**

初期測定の後、供試体を試験槽に入れ、槽の温度を室温（25°C）から規定の温度（100°C）まで徐々に上げる。供試体を規定温度で100時間放置し常温常湿下に1時間放置した後、出力に異常がない事を確認する。

Check if there is no abnormal output before test. Then fix the D.U.T. in testing chamber, and the chamber temperature is gradually increased from 25°C to 100°C. Leave the D.U.T. For 100 hours at 100°C and for 1 hour at the room temperature, then check if there is no abnormal output.

## (5) 試験結果 Test Results

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 3.2A(100%)

ベースプレート温度 : 25°C

Input Voltage

Output Current

Baseplate Temperature

| 測定確認項目<br>Check Item         |       | No.1                  |                      |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|
|                              |       | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test |
| 出力電圧<br>Output Voltage       | V     | 47.601                | 47.601               |
| リップル電圧<br>Ripple Voltage     | mVp-p | 112.000               | 114.000              |
| 入力変動<br>Line Regulation      | mV    | 7.697                 | 8.752                |
| 負荷変動<br>Load Regulation      | mV    | 12.710                | 12.149               |
| 絶縁抵抗<br>Isolation Resistance | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 耐電圧<br>Withstand Voltage     | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 外観<br>Appearance             | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |

**11. 低温貯蔵試験 Low Temperature Storage Test****MODEL : PH50A280-48 (COMMON PH150A280)****(1) 使用計測器 Equipment Used**

TEMP.&amp; HUMID. CHAMBER SH-661 (ESPEC CORP.)

**(2) 供試体台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)**

PH150A280-48 : 1台 (units)

**(3) 試験条件 Test Conditions**・電源周囲温度 : -40°C  
Ambient Temperature・試験時間 : 100 時間  
Test Time 100 hours・非動作  
Not Operating**(4) 試験方法 Test Method**

初期測定の後、供試体を試験槽に入れ、槽の温度を室温（25°C）から規定の温度（-40°C）まで徐々に下げる。供試体を規定温度で100時間放置し常温常湿下に1時間放置した後、出力に異常がない事を確認する。

Check if there is no abnormal output before test. Then fix the D.U.T. in testing chamber, and the chamber temperature is gradually decreased from 25°C to -40°C. Leave the D.U.T. for 100 hours at -40°C and for 1 hour at the room temperature, then check if there is no abnormal output.

## (5) 試験結果 Test Results

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 3.2A(100%)

ベースプレート温度 : 25°C

Input Voltage

Output Current

Baseplate Temperature

| 測定確認項目<br>Check Item         |       | No.1                  |                      |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|
|                              |       | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test |
| 出力電圧<br>Output Voltage       | V     | 47.601                | 47.601               |
| リップル電圧<br>Ripple Voltage     | mVp-p | 112.000               | 114.000              |
| 入力変動<br>Line Regulation      | mV    | 7.697                 | 8.752                |
| 負荷変動<br>Load Regulation      | mV    | 12.710                | 12.149               |
| 絶縁抵抗<br>Isolation Resistance | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 耐電圧<br>Withstand Voltage     | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 外観<br>Appearance             | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |

**12. 高温加湿通電試験 High Temperature and High Humidity Bias Test****MODEL : PH50A280-5 (COMMON PH100A280)****(1) 使用計測器 Equipment Used**

TEMP.&amp; HUMID. CHAMBER PSL-2KPH (ESPEC CORP.)

**(2) 供試体台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)**

PH100A280-5 : 3 台 (units)

**(3) 試験条件 Test Conditions**

|                       |                      |                     |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
| ・ベースプレート温度 : 100℃     | ・湿度 : 95%RH          | ・試験時間 : 500 時間      |
| Baseplate Temperature | Humidity             | Test Time 500 hours |
| ・入力電圧 : 280VDC        | ・出力電圧 : 定格           | ・出力電流 : 0A(0%)      |
| Input Voltage         | Output Voltage Rated | Output Current      |

**(4) 試験方法 Test Method**

初期測定の後、供試体を試験槽に入れ、槽の温度を室温（25℃）からベースプレート温度が規定の温度（100℃）になるまで徐々に上げる。供試体を規定の条件にて500時間動作させ、常温常湿下に1時間放置した後、出力に異常がない事を確認する。

Check if there is no abnormal output before test. Then fix the D.U.T. in testing chamber, and the baseplate temperature is gradually increased from 25℃ to 100℃. Operate the D.U.T. for 500 hours according to above conditions and leave D.U.T for 1 hour at the room temperature, then check if there is no abnormal output.

## (5) 試験結果 Test Results

合格 OK

## ・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 20A(100%)

ベースプレート温度 : 25°C

Input Voltage

Output Current

Baseplate Temperature

| 測定確認項目<br>Check Item         |       | No.1                  |                      | No.2                  |                      | No.3                  |                      |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                              |       | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test |
| 出力電圧<br>Output Voltage       | V     | 4.994                 | 4.994                | 5.004                 | 5.004                | 4.991                 | 4.991                |
| リップル電圧<br>Ripple Voltage     | mVp-p | 25.0                  | 26.0                 | 23.0                  | 25.0                 | 26.0                  | 26.0                 |
| 入力変動<br>Line Regulation      | mV    | 0.5                   | 0.4                  | 0.1                   | 0.2                  | 0.3                   | 0.8                  |
| 負荷変動<br>Load Regulation      | mV    | 0.8                   | 1.0                  | 0.5                   | 0.5                  | 1.0                   | 1.0                  |
| 絶縁抵抗<br>Isolation Resistance | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 耐電圧<br>Withstand Voltage     | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 外観<br>Appearance             | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |

## 13. 高温連続通電試験 High Temperature Bias Test

MODEL : PH50A280-48 (COMMON PH150A280)

## (1) 供試体台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

PH150A280-48 : 2台 (unit)

## (2) 試験条件 Test Conditions

- ・ベースプレート温度 : 100°C  
Baseplate Temperature
- ・入力電圧 : 280VDC  
Input Voltage
- ・試験時間 : 500 時間  
Test Time 500 hours
- ・出力電圧 : 定格  
Output Voltage Rated
- ・出力電流 : 48V 3.2A(100%)  
Output Current

## (3) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試体を規定の条件にて500時間動作させ、常温常湿下に1時間放置した後、出力に異常がない事を確認する。

Check if there is no abnormal output before test. Operate the D.U.T. for 500 hours according to above conditions and leave D.U.T for 1 hour at the room temperature, then check if there is no abnormal output.

## (4) 試験結果 Test Results

合格 OK

## ・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

Input Voltage

出力電流 : 48V 3.2A(100%)

Output Current

ベースプレート温度 : 25°C

Baseplate Temperature

|                              |       | PH150A280-48          |                      |                       |                      |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 測定確認項目<br>Check Item         |       | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test | 試験前<br>Before<br>Test | 試験後<br>After<br>Test |
| 出力電圧<br>Output Voltage       | V     | 47.736                | 47.733               | 47.766                | 47.756               |
| リップル電圧<br>Ripple Voltage     | mVp-p | 106.0                 | 104.0                | 107.0                 | 109.0                |
| 入力変動<br>Line Regulation      | mV    | 5.7                   | 6.5                  | 9.0                   | 8.3                  |
| 負荷変動<br>Load Regulation      | mV    | 12.4                  | 12.2                 | 8.7                   | 9.4                  |
| 絶縁抵抗<br>Isolation Resistance | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 耐電圧<br>Withstand Voltage     | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |
| 外観<br>Appearance             | —     | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           | 異常なし<br>OK            | 異常なし<br>OK           |