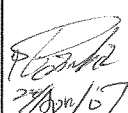
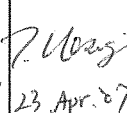


PAH450S48-*

RELIABILITY DATA

信頼性データ

| DWG.NO. C247-57-01 | | |
|---|--|--------------------------|
| 承認 | 査閲 | 担当 |
|  23 Apr. '07 |  23 Apr. '07 | T. Tanaka 23 Apr. '07 |

INDEX

| | PAGE |
|---|------|
| 1. MTBF計算値 Calculated Values of MTBF | R-1 |
| 2. 部品ディレーティング Component Derating | R-2 |
| 3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List | R-4 |
| 4. アブノーマル試験 Abnormal Test | R-5 |
| 5. 振動試験 Vibration Test | R-8 |
| 6. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test | R-9 |
| 7. はんだ耐熱性試験 Resistance to Soldering Heat Test | R-11 |
| 8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test | R-12 |
| 9. 高温貯蔵試験 High Temperature Storage Test | R-14 |
| 10. 低温貯蔵試験 Low Temperature Storage Test | R-15 |
| 11. 高温加湿通電試験 High Temperature and High Humidity Bias Test | R-16 |
| 12. 高温連続通電試験 High Temperature Bias Test | R-17 |

※ 信頼性試験は、代表データであり、全ての製品は、ほぼ同等な特性を示します。
従いまして、この値は実力値とお考え願います。

The following data are typical values. As all units have nearly the same characteristics, the data to be considered as ability values.

1. MTBF計算値 Calculated Values of MTBF

MODEL : PAH450S48-*

(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λ_{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決定されます。

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

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

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

- λ_{equip} : 全機器故障率 (FITs) Total Equipment failure rate (FITs = Failures in 10⁹ hours)
- λ_{Gi} : i番目の部品に対する基礎故障率 Generic failure rate for the i th device
- π_{Qi} : i番目の部品に対する品質ファクタ Quality factor for the i th device
- π_{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
- π_{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
- π_E : 機器の環境ファクタ Equipment environmental factor

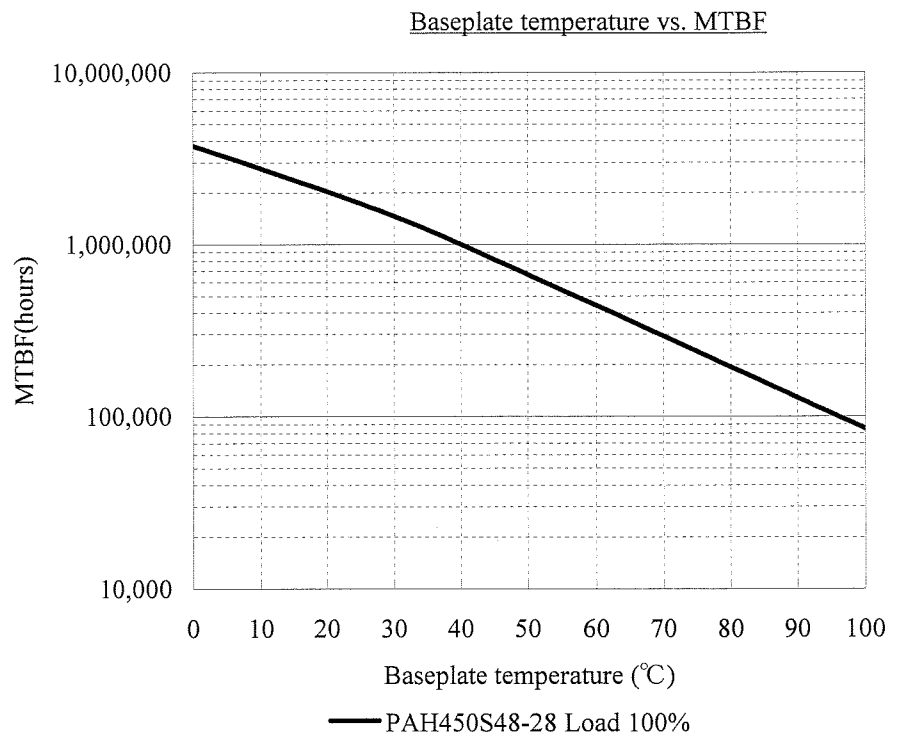
(2) MTBF値 MTBF Values

条件 Conditions : Vin = 48VDC
Environment GB (Ground, Benign)

PAH450S48-28

Output Current: 16A (100%)

| Baseplate temperature | MTBF |
|-----------------------|--------------------------|
| 25°C | 1,733,846 (hours) |
| 40°C | 1,004,186 (hours) |
| 80°C | 194,027 (hours) |
| 100°C | 84,964 (hours) |



2. 部品ディレーティング Component Derating

MODEL : PAH450S48-28

(1) 算出方法 Calculating Method

(a) 測定条件 Measuring Conditions

- ・入力電圧 : 48VDC
Input Voltage
- ・出力電流 : 16A (100%)
Output Current
- ・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

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

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(チャンネル)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

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

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

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

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

| 部品番号 Location No. | 部品名 Part Name | 最大定格 MAX Rating | 使用状態 Actual Rating | ディレーティング率 Derating Factor |
|----------------------|------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|
| Q1 | CHIP TRANSISTOR | Tj(max): 150.0°C | Tj: 133.0°C | 88.7% |
| Q2 | CHIP TRANSISTOR | Tj(max): 150.0°C | Tj: 136.7°C | 91.2% |
| Q19 | CHIP MOS FET | Tch(max): 150.0°C | Tch: 125.8°C | 83.9% |
| Q101 | CHIP MOS FET | Tch(max): 150.0°C | Tch: 123.2°C | 82.2% |
| Q102 | CHIP MOS FET | Tch(max): 150.0°C | Tch: 122.2°C | 81.5% |
| Q103 | CHIP MOS FET | Tch(max): 150.0°C | Tch: 127.0°C | 84.7% |
| Q104 | CHIP MOS FET | Tch(max): 150.0°C | Tch: 132.6°C | 88.4% |
| Q105 | CHIP MOS FET | Tch(max): 150.0°C | Tch: 129.2°C | 86.2% |
| Q202 | CHIP TRANSISTOR | Tj(max): 150.0°C | Tj: 112.5°C | 75.0% |
| D104 | CHIP SBD | Tj(max): 150.0°C | Tj: 109.6°C | 73.1% |
| D106 | CHIP SBD | Tj(max): 150.0°C | Tj: 110.2°C | 73.5% |
| A4 | PWM IC | Tj(max): 150.0°C | Tj: 120.9°C | 80.6% |
| A5 | PWM IC | Tj(max): 150.0°C | Tj: 115.4°C | 76.9% |

3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List

MODEL : PAH450S48-28

| 部品番号 Location No. | 部品名 Part Name | 温度上昇値 ΔT_{c-p} Temperature Rise ($^{\circ}\text{C}$) |
|----------------------|------------------|---|
| Q1 | CHIP TRANSISTOR | 23.5 |
| Q2 | CHIP TRANSISTOR | 21.5 |
| Q19 | CHIP MOS FET | 22.0 |
| Q101 | CHIP MOS FET | 7.0 |
| Q102 | CHIP MOS FET | 6.0 |
| Q103 | CHIP MOS FET | 13.4 |
| Q104 | CHIP MOS FET | 19.5 |
| Q105 | CHIP MOS FET | 16.1 |
| Q202 | CHIP TRANSISTOR | 10.3 |
| D104 | CHIP SBD | 4.1 |
| D105 | CHIP SBD | 4.7 |
| A4 | PWM IC | 20.9 |
| A5 | PWM IC | 8.8 |
| | BASEPLATE | 0 (basis) |

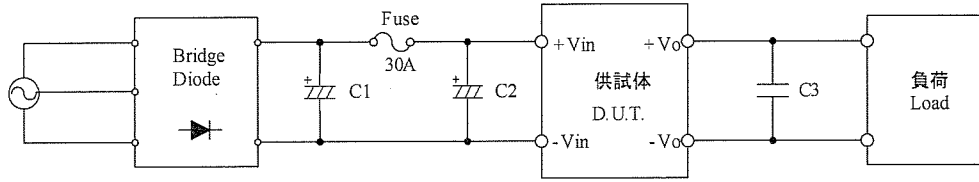
・ 測定条件 Measuring Conditions

| | |
|-------------------------|--|
| 取付方法 Mounting Method | <p>標準取付 (放熱器有) Standard Mounting Method (with Heatsink)</p> <p>$T_a = 25^{\circ}\text{C}$</p> |
| 入力電圧 Input Voltage | 48VDC |
| 出力電圧 Output Voltage | 28VDC |
| 出力電流 Output Current | 16A (100%) |

4. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : PAH450S48-28

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



- ・ 入力電圧 : 76VDC
- ・ 出力電流 : 16A(100%)
- Input Voltage
- ・ ベースプレート温度 : 25℃
- Output Current
- Baseplate Temperature
- ・ ブリッジダイオード : PGH758A
- ・ 使用ヒューズ (F1) : 30A
- Additional Fuse
- ・ 電解コンデンサ (C1) : 400V 8000uF
- Electrolytic Cap.
- ・ 電解コンデンサ (C2) : 100V 100uF
- ・ セラミックコンデンサ (C3) : 50V 22uFx4parallel
- Ceramic Cap.
- ・ 風速 : 2m/s
- Air Velocity

(2) 試験結果 (Test Results)

| No. | 試験箇所 Test Point | | 試験 モード Test Mode | 試験結果 Test Results | | | | | | | | | | | | 備考 Note | |
|-----|-----------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|------------------|------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|--|
| | | | | 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 |
| | 部品 Location No. | 試験 端子 Test Terminal | S H O R T | O P E N | 1 発 火 Fi | 2 発 煙 So | 3 破 裂 Bu | 4 異 臭 Se | 5 発 熱 Re | 6 破 損 Da | 7 ヒ ュ ー ズ 断 Fu | 8 O V P | 9 O C P | 10 出 力 断 NO | 11 変 化 な し NC | 12 そ の 他 Ot | |
| 1 | Q101 | G | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | Da: Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 2 | | S | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | Da: Q102,Q103,Q18,Q19,L2 |
| 3 | | D | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | Da: Q102,Q103,Q18,Q19,L2 |
| 4 | | D-S | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da: Q102,Q103,Q104,Q105 |
| 5 | | G-S | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da: A1,A2,A3,A4,Q18,Q19,L2 |
| 6 | | D-G | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da: Q102,Q103,Q1,Q2,A1,A3,R1,R2,R4,R107~R112 |
| 7 | Q103 | G | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q2,A1,A2,A3,A4,Q18,Q19,L2,R1 |
| 8 | | S | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q18,Q19,L2 |
| 9 | | D | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q18,Q19,L2 |
| 10 | | D-S | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q2,A1,A2,A3 |
| 11 | | G-S | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q18,Q19,L2 |
| 12 | | D-G | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q105,Q2,A1,A2,R1 |
| 13 | Q104 | G | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | |
| 14 | | S | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q2,A1,R1 |
| 15 | | D | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q2,A1,R1 |
| 16 | | D-S | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q2,A1,R1 |
| 17 | | G-S | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da: Q105,A3,R9 |
| 18 | | D-G | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:A3 |

| No. | 試験箇所 Test Point | | 試験 モード Test Mode | | 試験結果 Test Results | | | | | | | | | | | | 備考 Note |
|-----|--------------------|----------|---------------------------|----------|-------------------|----------|-------------|------------|---------|---------------|------------|--------------|---|--------------|---|----------------------|--|
| | | | 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 | 11 | 12 | | | | | |
| | 発火 Fi | 発煙 So | 破裂 Bu | 異臭 Se | 発熱 Re | 破損 Da | ヒューズ断 Fu | OV P | OC P | 出力断 NO | 変化なし NC | その他 Ot | | | | | |
| 19 | Q1 | E | ● | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 20 | | C | ● | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 21 | | B | ● | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 22 | | B-E | ● | | | | | | | | | | | | | ● | 効率低下 Efficiency Down |
| 23 | | C-E | ● | | | | | | | | ● | | | | ● | | Da:Q101,Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 24 | | B-C | ● | | | | | | | | ● | | | | ● | | Da:Q101,Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 25 | Q2 | E | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 26 | | C | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 27 | | B | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 28 | | B-E | ● | | | | | | | | | | | | | ● | 効率低下 Efficiency Down |
| 29 | | C-E | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 30 | | B-C | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 31 | Q3 | G | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 32 | | S | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 33 | | D | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 34 | | D-S | ● | | | | | | | | | | | | | ● | 効率低下 Efficiency Down |
| 35 | | G-S | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 36 | | D-G | ● | | | | | | | | ● | | | | ● | | Da:Q101,Q102,Q103,Q18,Q19 |
| 37 | Q201 | E | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 38 | | C | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 39 | | B | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 40 | | B-E | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 41 | | C-E | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 42 | | B-C | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 43 | Q202 | E | ● | | | | | | | | | ● | | | | | |
| 44 | | C | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 45 | | B | ● | | | | | | | | | | ● | | | | |
| 46 | | B-E | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 47 | | C-E | ● | | | | | | | | ● | | ● | | | | Da:A201 |
| 48 | | B-C | ● | | | | | | | | ● | | ● | | | | Da:Z202 |
| 49 | D104 | A-K | ● | | | | | | | | | | | | ● | 効率低下 Efficiency Down | |
| 50 | | A-K | ● | | | | | | | ● | | | | ● | | Da:Q104 | |
| 51 | A1 | 1 | ● | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 52 | | 2 | ● | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 53 | | 3 | ● | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 54 | | 4 | ● | | | | | | | | ● | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q103 |
| 55 | | 5 | ● | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 56 | | 6 | ● | | | | | | | | | | | | | ● | 効率低下 Efficiency Down |
| 57 | | 7 | ● | | | | | | | | ● | | | ● | | | Da:Q101,Q102,Q103 |
| 58 | | 8 | ● | | | | | | | | | | | | | ● | 効率低下 Efficiency Down |
| 59 | | 1-2 | ● | | | | | | | | ● | | | | ● | | Da:Q101,Q102,Q103,Q2,Q18,Q19,A2,A3,L2,R113,R107-R112 |
| 60 | | 2-3 | ● | | | | | | | | ● | | | | ● | | Da:Q101,Q102,Q104,Q105,Q2,R1 |
| 61 | | 3-4 | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 62 | | 5-6 | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 63 | | 6-7 | ● | | | | | | | | | | | | | ● | 効率低下 Efficiency Down |
| 64 | | 7-8 | ● | | | | | | | | | | | | ● | | |

| No. | 試験箇所 Test Point | | 試験モード Test Mode | | 試験結果 Test Results | | | | | | | | | | | | 備考 Note | | | | | | | | |
|-----|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------|---|---|---|---|---|----|----------------------------|------------------------------------|
| | | | 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 | 11 | 12 |
| | Location No. | 試験端子 Test Terminal | S H O R T | O P E N | 発 火 Fi | 発 煙 So | 破 裂 Bu | 異 臭 Se | 発 熱 Re | 破 損 Da | ヒ ュー ズ 断 Fu | O V P | O C P | 出 力 断 NO | 変 化 な し NC | そ の 他 Ot | | | | | | | | | |
| 65 | A2 | 1 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 66 | | 2 | | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | Da:Q105 |
| 67 | | 3 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | 出力電圧低下 Output Voltage Down |
| 68 | | 4 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | 出力電圧低下 Output Voltage Down |
| 69 | | 5 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 70 | | 1-2 | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 71 | | 2-3 | ● | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | Da:Q101,Q102,Q105,Q2,Q18,Q19,A1,R1 |
| 72 | | 4-5 | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 73 | L104 | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 74 | | | ● | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | Da:Q101,Q102,Q103 | |
| 75 | L1 | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 76 | | | ● | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | Da:Q19,R53 | |
| 77 | T101 | 1 | | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | Da:Q105,A3,R9 | |
| 78 | | 7 | | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | Da:Q104,A2,R8 | |
| 79 | | 9 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | 出力電圧低下 Output Voltage Down | |
| 80 | | 10 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | 出力電圧低下 Output Voltage Down | |
| 81 | | 1-2 | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 82 | 7-8 | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 83 | 9-11 | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 84 | T1 | 1,3 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 85 | | 7,8 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| 86 | | 1-3 | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 87 | | 7-8 | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | |
| 88 | 入力逆接続 | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | Da:Q101,Q102,Q103 | |

5. 振動試験 Vibration Test

MODEL : PAH450S48-28

(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

| | | | | |
|------------|------------|-------------------|----------|--------|
| EMIC (株)製 | 制御部 | F-400-BM-DCS-7800 | 加振部 | 905-FN |
| EMIC CORP. | Controller | | Vibrator | |

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

1 台 (unit)

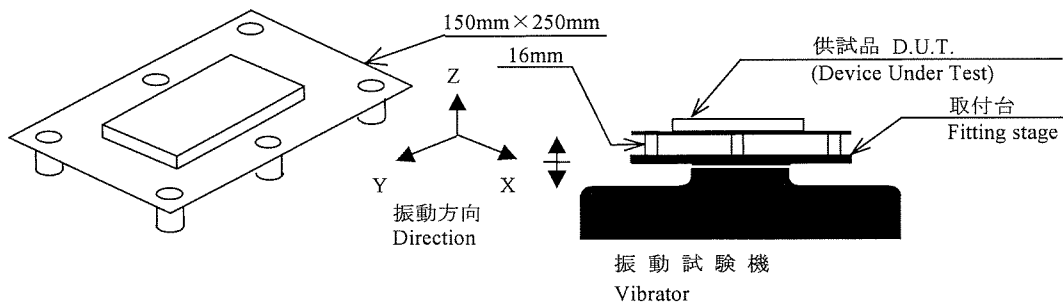
(4) 試験条件 Test Conditions

- ・ 周波数範囲 : 10~55Hz
Sweep Frequency
- ・ 掃引時間 : 1 分間
Sweep Time 1 min.
- ・ 振幅 : 一定 (0.825mm)
Amplitude const.
- ・ 振幅方向 : X, Y, Z
Directions
- ・ 試験時間 : 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 : 48VDC

Input Voltage

出力電流 : 16A(100%)

Output Current

ベースプレート温度 : 25°C

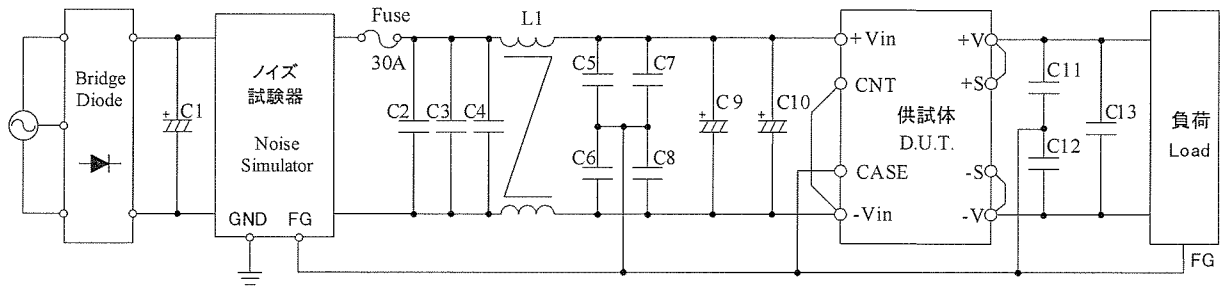
Baseplate Temperature

| 測定確認項目 | | 出力電圧 (V) | リップル電圧 | 機構・実装状態 |
|------------|---|----------------|----------------|--------------|
| Check Item | | Output Voltage | Ripple Voltage | D.U.T. State |
| 試験前 | | 27.964 | 67.0 | ————— |
| 試験後 | X | 27.964 | 68.0 | 異常無し OK |
| | Y | 27.966 | 63.5 | 異常無し OK |
| | Z | 27.973 | 62.5 | 異常無し OK |

6. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : PAH450S48-*

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



- ・シミュレーター Simulator : INS-4320 (ノイズ研究所)
(Noise Laboratory Co., LTD.)
- ・ブリッジダイオード(D1) Bridge Rectifier : PGH758A(日本インター)
(NIHON INTER)
- ・電解コンデンサ (C1) Electrolytic Cap. : 250V 15000µF
- ・セラミックコンデンサ (C2-C4) Ceramic Cap. : 100V 2.2µF
- ・フィルムコンデンサ (C5,C6) Film Cap. : 275VAC 0.22µF
- ・フィルムコンデンサ (C7,C8) Film Cap. : 275VAC 4700pF
- ・電解コンデンサ (C9,C10) Electrolytic Cap. : 100V 220µF
- ・フィルムコンデンサ (C11,C12) Film Cap. : 250VAC 0.47µF
- ・セラミックコンデンサ (C13) Ceramic Cap. : 28V : 22µF×4parallel
48V : 4.7µF×6parallel
- ・チョークコイル (L1) Choke coil : 80µH

(2) 試験条件 Test Conditions

- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| ・入力電圧 Input Voltage | : 48VDC | ・ノイズ電圧 Noise Level | : 0V ~ 2kV |
| ・出力電圧 Output Voltage | : 定格 Rated | ・極性 Polarity | : +, - |
| ・出力電流 Output Current | : 28V 16A(100%) 48V 9.4A(100%) | ・印加モード Mode | : ノーマル、コモン Normal, Common |
| ・ベースプレート温度 Baseplate Temperature | : 25°C | ・トリガ選択 Trigger Select | : 20Hz ~ 62.5Hz |
| ・パルス幅 Pulse Width | : 50ns~1000ns | | |

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

PAH450S48-28 1台 (unit) PAH450S48-48 1台 (unit)

(4) 判定条件 Acceptable Conditions

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

(5) 試験結果 Test Result

| | |
|--------------|-------|
| PAH450S48-28 | 合格 OK |
| PAH450S48-48 | 合格 OK |

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

MODEL : PAH450S48-28

(1) 使用装置 Machine Used

自動半田付け装置 : TLC-350IV (東京生産技研)
Automatic Dip Soldering Machine (TOKYO SEISAN GIKEN)

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

1台 (unit)

(3) 試験条件 Test Conditions

- ・ 溶融はんだ温度 : 260℃
Dip Soldering Temperature
- ・ 浸漬保持時間 : 10秒
Dip Time 10 seconds
- ・ 予備加熱温度 : 130℃
Pre-heating Temperature
- ・ 予備加熱時間 : 60秒
Pre-heating Time 60 seconds

(4) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試品を基板にのせ、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

合格 OK

・ 試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 48VDC 出力電流 : 16A(100%) ベースプレート温度 : 25℃
Input Voltage Output Current Baseplate Temperature

| 測定確認項目 Check Item | | 試験前 Before Test | 試験後 After Test |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|
| 出力電圧 Output Voltage | V | 27.976 | 27.975 |
| リップル電圧 Ripple Voltage | mVp-p | 63.5 | 64.5 |
| 入力変動 Line Regulation | mV | 11.6 | 8.3 |
| 負荷変動 Load Regulation | mV | 11.9 | 8.9 |
| 絶縁抵抗 Isolation Resistance | — | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 耐電圧 Withstand Voltage | — | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 外観 Appearance | — | 異常なし OK | 異常なし OK |

8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test**MODEL : PAH450S48-28****(1) 使用計測器 Equipment Used**

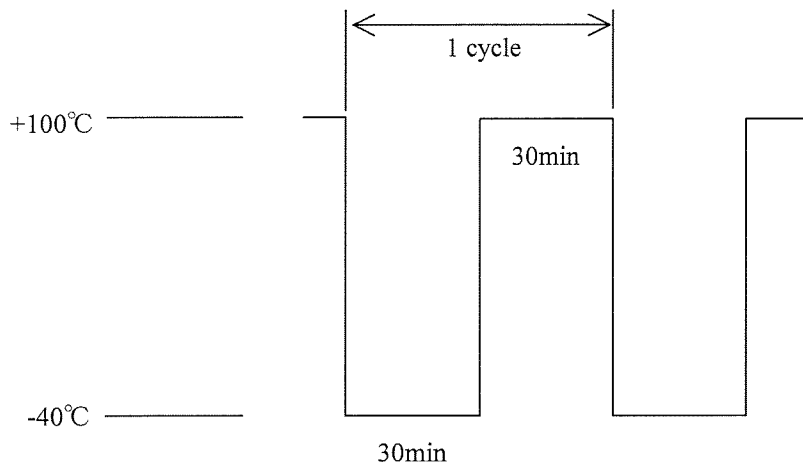
THERMAL SHOCK CHAMBER TSV-40 (TABAI ESPEC CORP.)

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

5 台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

- ・ 電源周囲温度 : -40°C \longleftrightarrow +100°C
Ambient Temperature
- ・ 試験時間 : 30min \longleftrightarrow 30min
Test Time



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

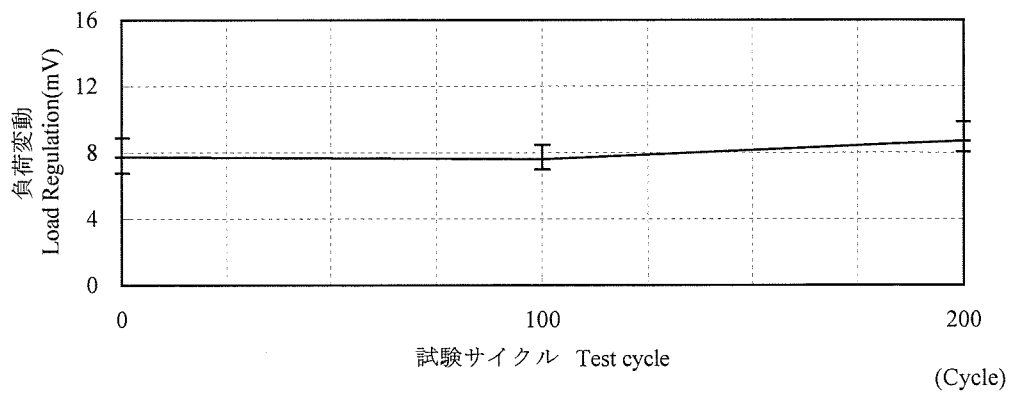
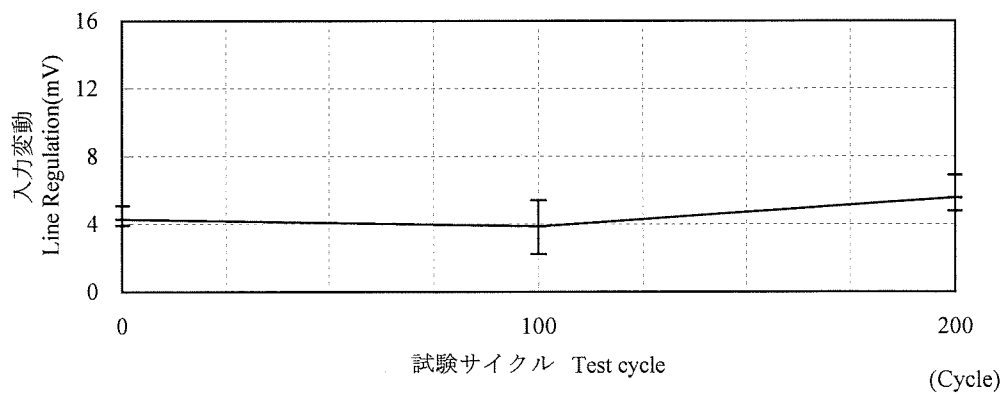
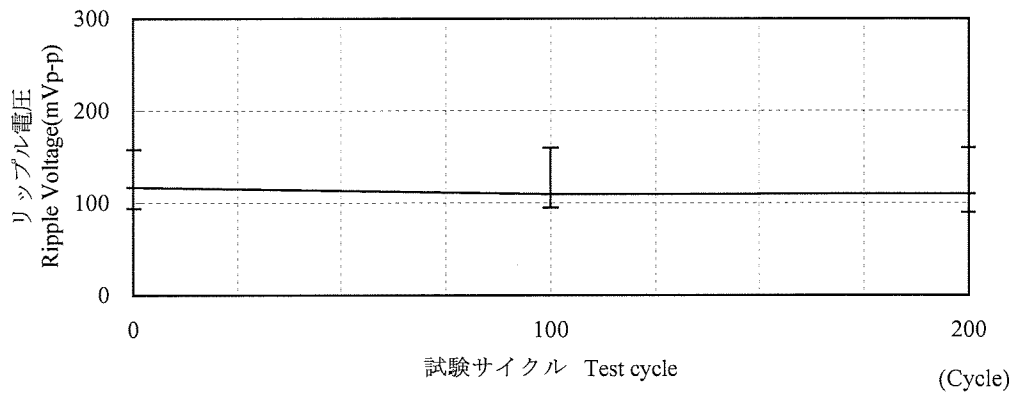
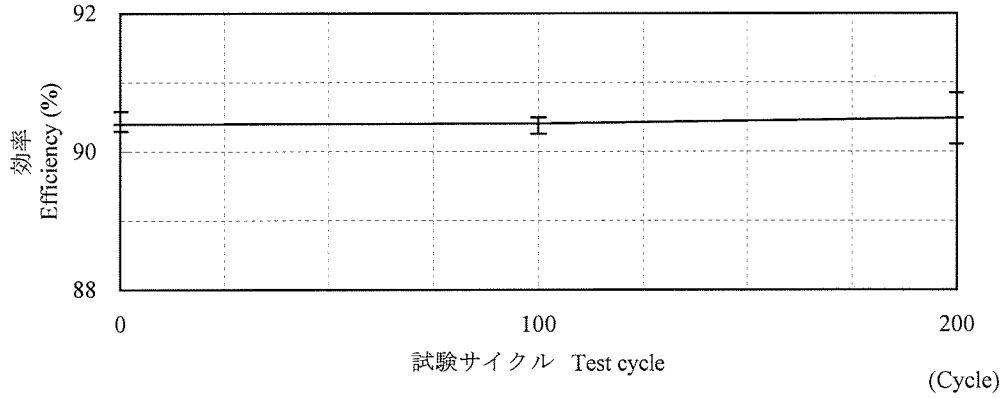
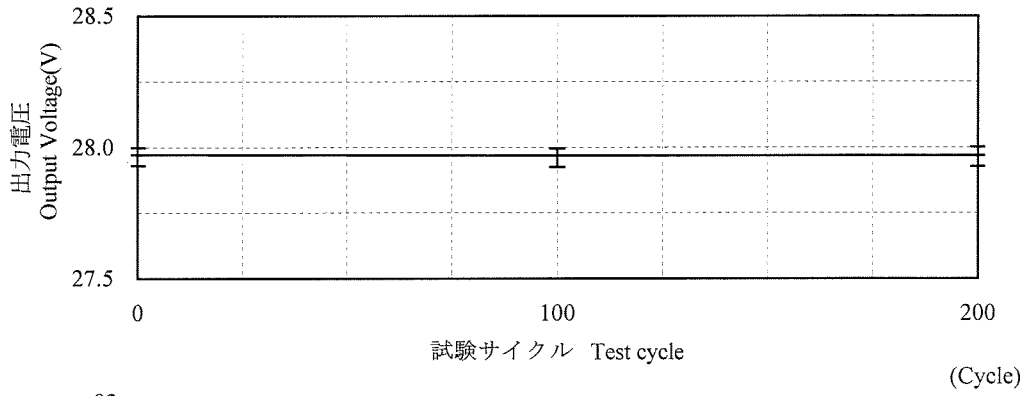
(4) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試品を試験槽に入れ、上記サイクルで試験を行う。100、200 サイクル後に、供試品を常温常湿下に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.



9. 高温貯蔵試験 High Temperature Storage Test

MODEL : PAH450S48-28

(1) 使用計測器 Equipment Used

TEMP.& HUMID. CHAMBER TYPE303D (JEC)

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

1 台 (unit)

(3) 試験条件 Test Conditions

| | | |
|---------------------|--------------------|---------------|
| ・電源周囲温度 : 100℃ | ・試験時間 : 100時間 | ・非動作 |
| Ambient Temperature | Test Time 100Hours | Not operating |

(4) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試品を試験槽に入れ、槽の温度を室温（25℃）から規定の温度（100℃）まで徐々に上げる。供試品を規定温度で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℃ to 100℃. Leave the D.U.T. For 100 hours at 100℃ 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 : 48VDC | 出力電流 : 16A(100%) | ベースプレート温度 : 25℃ |
| Input Voltage | Output Current | Baseplate Temperature |

| 測定確認項目 Check Item | | 試験前 Before Test | 試験後 After Test |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|
| 出力電圧 Output Voltage | V | 28.009 | 28.024 |
| リップル電圧 Ripple Voltage | mVp-p | 103.0 | 114.0 |
| 入力変動 Line Regulation | mV | 14.3 | 10.3 |
| 負荷変動 Load Regulation | mV | 3.0 | 5.2 |
| 絶縁抵抗 Isolation Resistance | — | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 耐電圧 Withstand Voltage | — | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 外観 Appearance | — | 異常なし OK | 異常なし OK |

10. 低温貯蔵試験 Low Temperature Storage Test

MODEL : PAH450S48-28

(1) 使用計測器 Equipment Used

TEMP.& HUMID. CHAMBER PU-4K (ESPEC CORP.)

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

1 台 (unit)

(3) 試験条件 Test Conditions

| | | |
|---------------------|--------------------|---------------|
| ・電源周囲温度 : -40℃ | ・試験時間 : 100時間 | ・非動作 |
| Ambient Temperature | Test Time 100Hours | Not operating |

(4) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試品を試験槽に入れ、槽の温度を室温（25℃）から規定の温度（-40℃）まで徐々に下げる。供試品を規定温度で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℃ to -40℃. Leave the D.U.T. for 100 hours at -40℃ 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 : 48VDC | 出力電流 : 16A(100%) | ベースプレート温度 : 25℃ | |
| Input Voltage | Output Current | Baseplate Temperature | |

| 測定確認項目 Check Item | | 試験前 Before Test | 試験後 After Test |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|
| 出力電圧 Output Voltage | V | 28.023 | 27.973 |
| リップル電圧 Ripple Voltage | mVp-p | 114.0 | 110.5 |
| 入力変動 Line Regulation | mV | 10.3 | 13.6 |
| 負荷変動 Load Regulation | mV | 5.2 | 3.3 |
| 絶縁抵抗 Isolation Resistance | — | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 耐電圧 Withstand Voltage | — | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 外観 Appearance | — | 異常なし OK | 異常なし OK |

11. 高温加湿通電試験 High Temperature and High Humidity Bias Test

MODEL : PAH450S48-28

(1) 使用計測器 Equipment Used

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

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

3 台 (unit)

(3) 試験条件 Test Conditions

| | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| ・電源周囲温度 : 85°C Ambient Temperature | ・湿度 : 85%RH Humidity | ・試験時間 : 500時間 Test Time 500Hours |
| ・入力電圧 : 48VDC Input Voltage | ・出力電圧 : 定格 Output Voltage Rated | ・出力電流 : 0A(0%) Output Current |

(4) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試品を試験槽に入れ、槽の温度を室温（25℃）から周囲温度が規定の温度（85℃）になるまで徐々に上げる。供試品を規定の条件にて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 chamber temperature is gradually increased from 25°C to 85°C. 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 : 48VDC Input Voltage | 出力電流 : 16A(100%) Output Current | ベースプレート温度 : 25°C Baseplate Temperature |
|-------------------------------|------------------------------------|---|

| 測定確認項目 Check Item | | No.1 | | No.2 | | No.3 | |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| | | 試験前 Before Test | 試験後 After Test | 試験前 Before Test | 試験後 After Test | 試験前 Before Test | 試験後 After Test |
| 出力電圧 Output Voltage | V | 27.940 | 27.938 | 27.952 | 27.949 | 27.917 | 27.910 |
| リップル電圧 Ripple Voltage | mVp-p | 156.0 | 116.0 | 114.0 | 113.0 | 83.0 | 79.0 |
| 入力変動 Line Regulation | mV | 4.6 | 4.5 | 4.9 | 4.5 | 5.9 | 5.2 |
| 負荷変動 Load Regulation | mV | 7.3 | 7.7 | 6.6 | 7.6 | 9.5 | 10.5 |
| 絶縁抵抗 Isolation Resistance | — | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 耐電圧 Withstand Voltage | — | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 外観 Appearance | — | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK | 異常なし OK |

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

MODEL : PAH450S48-28

(1) 使用計測器 Equipment Used

TEMP.& HUMID. CHAMBER SH-240SI (ESPEC CORP.)

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

1 台 (unit)

(3) 試験条件 Test Conditions

| | | | | |
|-----------------------|---------|----------------|----------|-------------------|
| ・ベースプレート温度 | : 100℃ | ・試験時間 | : 500時間 | |
| Baseplate Temperature | | Test Time | 500Hours | |
| ・入力電圧 | : 76VDC | ・出力電圧 | : 定格 | ・出力電流 : 16A(100%) |
| Input Voltage | | Output Voltage | Rated | Output Current |

(4) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試品を規定の条件にて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.

(5) 試験結果 Test Results

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

| | | | | | |
|---------------|---------|----------------|-------------|-----------------------|-------|
| 入力電圧 | : 48VDC | 出力電流 | : 16A(100%) | ベースプレート温度 | : 25℃ |
| Input Voltage | | Output Current | | Baseplate Temperature | |

| 測定確認項目 Check Item | | 試験前 Before Test | 試験後 After Test |
|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|
| 出力電圧 Output Voltage | V | 28.068 | 28.045 |
| リップル電圧 Ripple Voltage | mVp-p | 185.0 | 179.0 |
| 入力変動 Line Regulation | mV | 4.9 | 5.4 |
| 負荷変動 Load Regulation | mV | 4.2 | 3.8 |
| 絶縁抵抗 Isolation Resistance | — | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 耐電圧 Withstand Voltage | — | 異常なし OK | 異常なし OK |
| 外観 Appearance | — | 異常なし OK | 異常なし OK |