

PAE50S24 - *

RELIABILITY DATA

信頼性データ

DWG.No. C245-57-01		
承認	査閲	担当
T. Suzuki 28, Mar. '06	Y. Higashi 9, Mar. '06	Masuda 9, Mar. '06

I N D E X

	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-9
6. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test	R-10
7. はんだ耐熱性試験 Resistance to Soldering Heat Test	R-12
8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test	R-13
9. 高温貯蔵試験 High Temperature Storage Test	R-15
10. 低温貯蔵試験 Low Temperature Storage Test	R-16
11. 高温加湿通電試験 High Temperature and High Humidity Operation 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 : PAE50S24-6

(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)とは、”電子装置のための信頼性予測方法”です。
 Telcordia (Bellcore) “Reliability Prediction Procedure for Electronic Equipment”
 (Document number TR-332, Issue5)

<算出式>

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

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

- λ_{equip} : 全機器故障率 (FITs) Total Equipment failure rate (FITs = Failures in 10^9 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

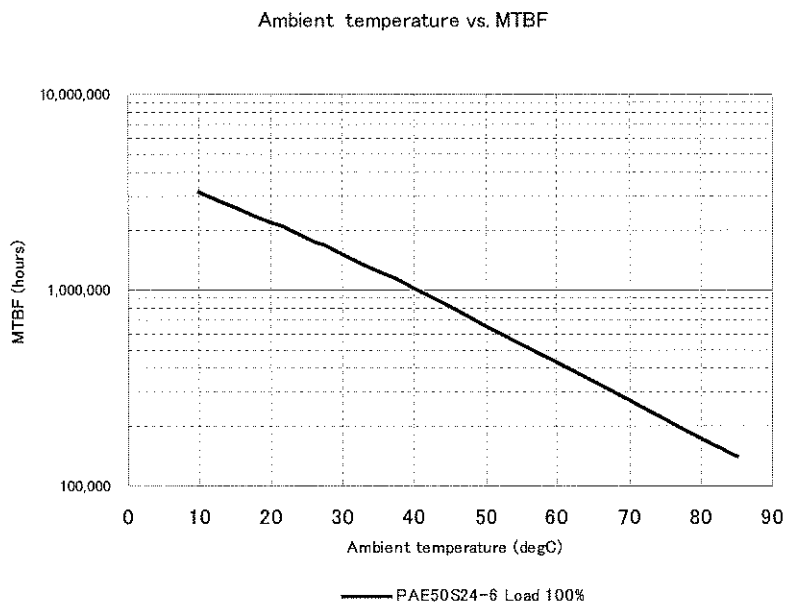
(2) MTBF値 MTBF Values

条件 Conditions : $V_{in} = 24VDC$, Air velocity = 2m/s
 Environment GB (Ground, Fixed, Controlled)

PAE50S24-6

Output current: 8.4A (100%)
 Ambient temperature: 25°C

MTBF = 1,851,617 (hours)



2. 部品ディレーティング Component Derating

MODEL : PAE50S24-6

(1) 算出方法 Calculating Method

(a) 測定条件 Measuring Conditions

- ・ 入力電圧 : 24VDC
Input Voltage
- ・ 出力電流 : 8.4A (100%)
Output Current
- ・ 取付方法 : 標準取付
Mounting Method Standard Mounting Method
- ・ 周囲温度 : 85℃
Ambient Temperature
- ・ 風速 : 1m/s
Air Velocity

(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℃
Case Temperature at Start Point of Derating ; 25℃ in General

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

θ_{j-c} : 接合部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
Thermal Impedance between Junction and Air

θ_{j-l} : 接合点からリードまでの熱抵抗
Thermal Impedance between Junction 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	備考 Note
Q2	CHIP MOS FET	Tch(max):150°C	Tch : 122.2°C	81.5%	
Q3	CHIP TRANSISTOR	Tj(max):150°C	Tj : 109.7°C	73.1%	
Q101	CHIP MOS FET	Tch(max):150°C	Tch : 100.9°C	67.3%	
Q103	CHIP MOS FET	Tch(max):150°C	Tch : 111.5°C	74.3%	
Q105	CHIP MOS FET	Tch(max):150°C	Tch : 109.1°C	72.7%	
Q106	CHIP TRANSISTOR	Tj (max):150°C	Tj : 100.5°C	67.0%	
Q107	CHIP TRANSISTOR	Tj (max):150°C	Tj : 109.9°C	73.3%	
Q108	CHIP TRANSISTOR	Tj (max):150°C	Tj : 110.6°C	73.7%	
A1	Pri PWM IC	Tch(max):150°C	Tch : 104.0°C	69.3%	

主要部品温度上昇値

Main Components Temperature Rise ΔT List

MODEL : PAE50S24-6

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	温度上昇値 ΔT_{c-a} Temperature Rise(°C)
Q2	CHIP MOS FET	33.4
Q101	CHIP MOS FET	16.0
Q103	CHIP MOS FET	22.5
Q105	CHIP MOS FET	24.2
A1	Pri. PWM IC	17.9
T2	TRANS,PULSE	29.0
T3	DRIVE TRANS	13.3
L101	CHOKE COIL	16.6

・ 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method	<p>入力側 Input</p> <p>出力側 Output</p> <p>上面 Top view</p> <p>パワーモジュール Power Module</p> <p>Taおよび風速測定点 Ta and air velocity measurement point</p> <p>Airflow 風向</p> <p>PCB 25.4mm</p> <p>12.7mm</p> <p>76mm</p> <p>PCB</p> <p>パワーモジュール Power Module</p> <p>Airflow 風向</p>
入力電圧 Input Voltage	24VDC
出力電圧 Output Voltage	6VDC
出力電流 Output Current	8.4A (100%)

ΔT_{c-a} : 周囲温度・風速測定ポイントにおいて、周囲温度25°C、風速1m/sとなる条件を基準とした各部品の ΔT (周囲温度と部品との温度差) を表したもの。

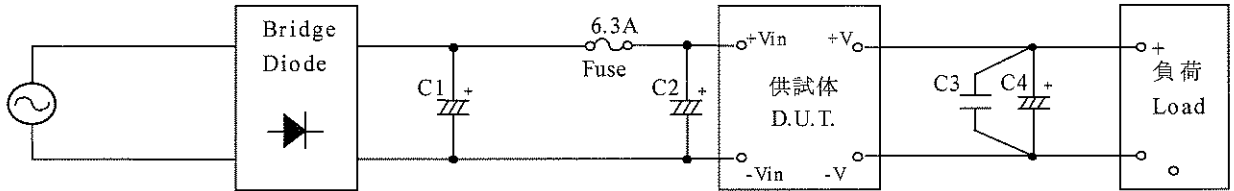
Temperature difference between a case of each component and ambient temperature.

(Condition : $T_a=25^\circ\text{C}$ and 1m/s at ambient temperature and air velocity measuring point)

4. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : PAE50S24-6

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



- ・ 入力電圧 : 36VDC
- Input Voltage
- ・ 周囲温度 : 25°C
- Ambient Temperature
- ・ ブリッジダイオード (D) : PGH758A
- Bridge Rectifier
- ・ 電解コンデンサ(C2) : 100V 33 μF
- Electrolytic Cap
- ・ タンタルコンデンサ (C4) : 16V 10 μF
- Tantalum Cap.
- ・ 出力電流 : 8.4A(100%)
- Output Current
- ・ 使用ヒューズ : 6.3A
- Additional Fuse
- ・ 電解コンデンサ (C1) : 400V 8000 μF
- Electrolytic Cap.
- ・ セラミックコンデンサ (C3) : 10V 1.0 μF
- Ceramic Cap.
- ・ 風速 : 2m/s
- Air Velocity

(2) 試験結果 Test Results

No.	試験箇所 Test Position		試験モード Test Mode		試験結果 Test Results														
	部品 Location No.	試験端子 Test Point	S H O R T	O P E 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	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	O V P	O C P	出 力 断 NO	変 化 な し NC	そ の 他 Ot		備 考 Note	
1	Q2	G		●						●	●			●				Da:Q2	
2		S		●										●					
3		D		●										●					
4		D-S	●									●			●				
5		G-S	●												●				
6		D-G	●								●	●			●				Da:Q2,R2

No.	試験箇所 Test Position		試験モード Test Mode		試験結果 Test Results												備考 Note	
	部品 Location No.	試験端子 Test Point	S H O R T	O P E 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	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	O V P	O C P	出 力 断 NO	変 化 な し NC	そ の 他 Ot					
7	Q3	E		●									●			●		
8		C		●									●			●		
9		B		●									●			●		
10		B-E	●										●			●		
11		C-E	●											●				
12		B-C	●											●				
13	Q101	G		●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
14		S		●										●				
15		D		●											●			
16		D-S	●											●	●			
17		G-S	●											●	●			
18		D-G	●											●	●			
19	Q103	G		●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
20		S		●										●				
21		D		●											●			
22		D-S	●													●	効率低下 (Efficiency Down)	
23		G-S	●												●			
24		D-G	●												●			
25	Q105	G		●						●						●	効率低下,Da:Q103 (Efficiency Down)	
26		S		●										●				
27		D		●							●				●		Da:Q103,Z104	
28		D-S	●											●	●			
29		G-S	●														●	効率低下 (Efficiency Down)
30		D-G	●												●			
31	Q107	E		●										●			●	効率低下 (Efficiency Down)
32		C		●													●	効率低下 (Efficiency Down)
33		B		●											●			●
34		B-E	●												●			●
35		C-E	●												●			●
36		B-C	●												●			●
37	Q108	E		●											●			
38		C		●												●		
39		B		●												●		●
40		B-E	●													●		●
41		C-E	●													●		●
42		B-C	●													●		●

No.	試験箇所 Test Position		試験モード Test Mode		試験結果 Test Results												備考 Note
	部品 Location No.	試験端子 Test Point	S H O R T	O P E 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	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	O V P	O C P	出 力 断 NO	変 化 な し NC	そ の 他 Ot	
43	D2		●												●		
44			●										●			●	
45	D3		●										●			●	
46			●										●			●	
47	D101		●												●		
48	D102		●												●		効率低下 (Efficiency Down)
49			●												●		効率低下 (Efficiency Down)
50	D103		●												●		
51			●										●			●	
52	D104		●												●		
53			●												●		効率低下 (Efficiency Down)
54	D105		●										●			●	
55			●										●			●	
56	Z1		●												●		
57			●										●			●	
58	Z101		●												●		
59			●												●		
60	Z102		●												●		
61			●									●		●			
62	Z103		●												●		
63			●										●			●	
64	Z104		●												●		
65			●												●		効率低下 (Efficiency Down)
66	C1,C2		●												●		
67			●								●			●			
68	C3,C4		●												●		
69			●								●			●			
70	C103		●												●		
71			●											●			

No.	試験箇所 Test Position		試験モード Test Mode		試験結果 Test Results												備考 Note									
	部品 Location No.	試験端子 Test Point	S H O R T	O P E 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	11	12	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	O V P	O C P	出 力 断 NO	変 化 な し NC	そ の 他 Ot										
72	T1	1,2		●										●												
73		3,4		●																			●		効率低下 (Efficiency Down)	
74		1-2	●																				●			
75		3-4	●																					●		効率低下 (Efficiency Down)
76		1-3	●								●			●										●		Da:T1,R5,R6,R7,R9
77		1-4	●								●			●										●		Da:T1,R5,R6,R7,R9
78		2-3	●								●			●										●		Da:T1,R5,R6,R7,R9
79		2-4	●								●			●										●		Da:T1,R5,R6,R7,R9
80		T2	1,2		●										●											
81	3,4			●										●										●		
82	5,6			●										●										●		
83	7,8			●										●										●		
84	1-2		●											●										●		
85	3-4		●											●										●		
86	5-6		●											●										●		
87	7-8		●											●										●		
88	1-5		●											●										●		
89	1-6		●											●										●		
90	2-5		●											●										●		
91	2-6	●											●										●			
92	T3	1,2		●									●										●			
93		3,4		●									●										●			
94		1-2	●										●										●			
95		3-4	●										●										●			
96		1-3	●										●										●			
97		1-4	●										●										●			
98		2-3	●										●										●			
99		2-4	●										●										●			
100	L1			●										●												
101			●																			●				
102	L2			●									●										●			
103			●																				●	効率低下 (Efficiency Down)		
104	L101			●										●									●			
105			●									●		●												
106	入力逆接続 Inverse Input Connection										●			●												

5. 振動試験 Vibration Test

MODEL : PAE100S48-3R3

(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	

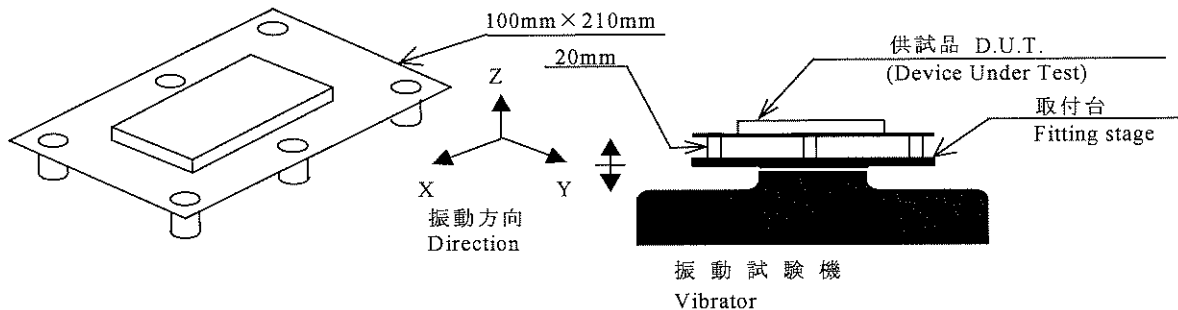
(3) 供試品台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

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
Direction	
・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(入出力信号ピンをはんだ付け)、それを取付台に固定する。

Fix the D.U.T. on the circuit board (soldering Input Output signal terminals) and fix it on the fitting-stage.

(6) 試験結果 Test Results

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

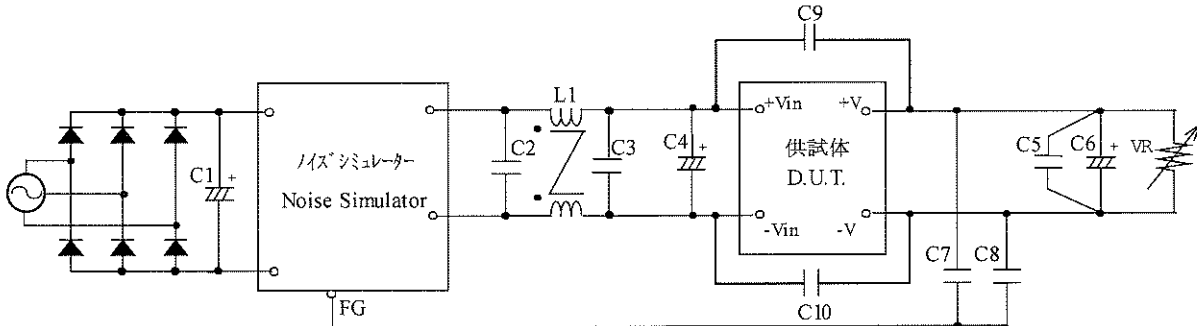
入力電圧 : 48VDC	出力電流 : 25A(100%)	周囲温度 : 25℃
Input Voltage	Output Current	Ambient Temperature
風速 : 2m/s		
Air Velocity		

測定確認項目 Check Item	出力電圧 (V) Output Voltage	リップル電圧 (mVp-p) Ripple Voltage	機構・実装状態 D.U.T. State	
試験前 Before Test	3.309	30	異常なし OK	
試験後 After Test	X	3.309	27	異常なし OK
	Y	3.309	28	異常なし OK
	Z	3.309	29	異常なし OK

6. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : PAE50S24-*

(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-4420 (ノイズ研究所)
(Noise Laboratory Co.,LTD.)
- ・コモンモード・チョークコイル (L1) : 680 μ H
Common-mode Choke Coil
- ・電解コンデンサ(C1) : 250V 15000 μ F
Electrolytic Cap
- ・セラミックコンデンサ(C2) : 100V 1.0 μ F
Ceramic Cap
- ・セラミックコンデンサ(C3) : 100V 1.0 μ F
Ceramic Cap
- ・電解コンデンサ(C4) : 100V 470 μ F \times 2para
Electrolytic Cap
- ・セラミックコンデンサ (C5) : 10V 1.0 μ F
Ceramic Cap
- ・タンタルコンデンサ (C6) : 16V 10 μ F
Tantalum Cap.
- ・セラミックコンデンサ (C7,C8) : 0.022 μ F
Ceramic Cap
- ・セラミックコンデンサ (C9,C10) : 0.047 μ F
Ceramic Cap

(2) 試験条件 Test Conditions

- | | |
|--|---|
| ・入力電圧 : 24VDC
Input Voltage | ・ノイズ電圧 : 0~2.0kV
Noise Level |
| ・出力電圧 : 定格
Output Voltage Rated | ・極性 : +, -
Polarity |
| ・出力電流 : 100%
Output Current | ・モード : ノーマル、コモン
Mode Normal, Common |
| ・周囲温度 : 25 $^{\circ}$ C
Ambient Temperature | ・トリガ周波数 : 20Hz~ 62.5Hz
Trigger Frequency |
| ・パルス幅 : 50ns~1000ns
Pulse Width | ・風速 : 2m/s
Air Velocity |

(3) 判定条件 Acceptable Conditions

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

(4) 試験結果 Test Result

PAE50S24-5	合格 OK
PAE50S24-6	合格 OK

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

MODEL : PAE100S48-3R3

(1) 使用装置 Machine Used

自動はんだ付装置 (大阪アサヒ化学)

Automatic Dip Soldering Machine (OSAKA ASAHI KAGAKU)

(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°C
Dip Soldering Temperature
- ・ 浸漬保持時間 : 10秒
Dip Time 10seconds
- ・ 予備加熱温度 : 110°C
Pre-heating Temperature
- ・ 予備加熱時間 : 40秒
Pre-heating Time 40seconds

(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, pre-heat, 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 : 25A(100%) 周囲温度 : 25°C
Input Voltage Output Current Ambient Temperature
風速 : 2m/s
Air Velocity

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	3.319	3.314
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	27	29
入力変動 Line Regulation	mV	1	0
負荷変動 Load Regulation	mV	1	0
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 : PAE100S48-3R3

(1) 使用計測器 Equipment Used

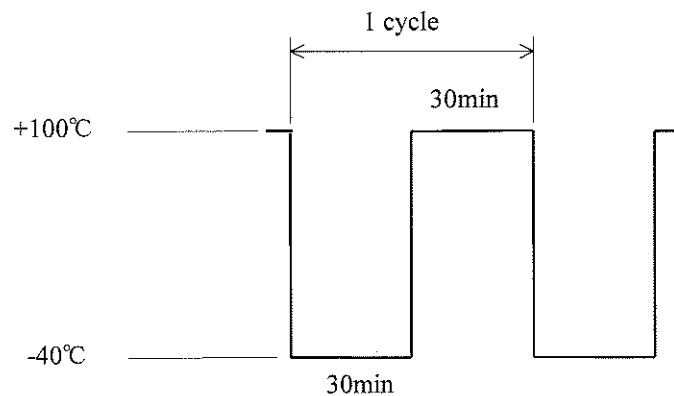
THERMAL SHOCK CHAMBER TSV-40 (TABAI ESPEC CORP.)

(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 : $-40^{\circ}\text{C} \longleftrightarrow +100^{\circ}\text{C}$
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 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。

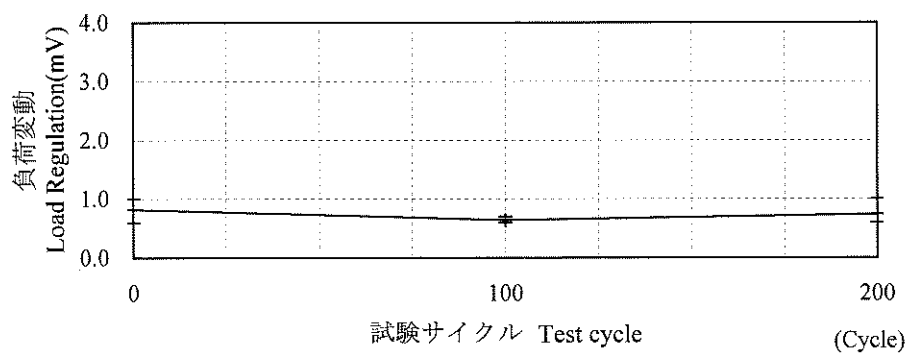
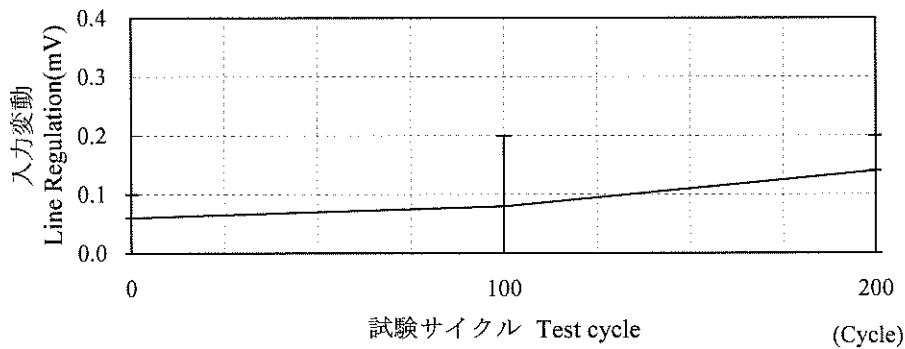
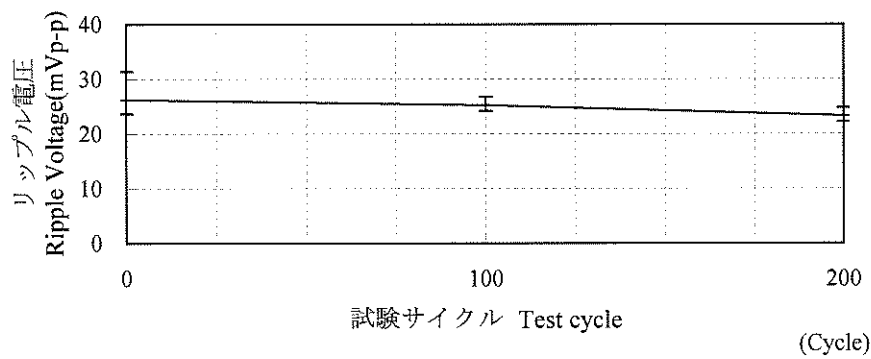
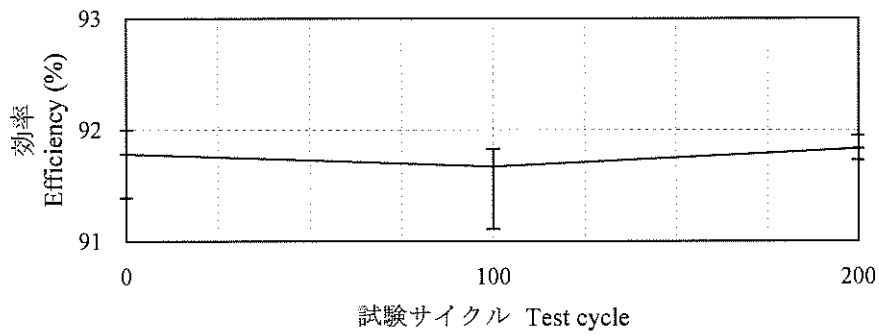
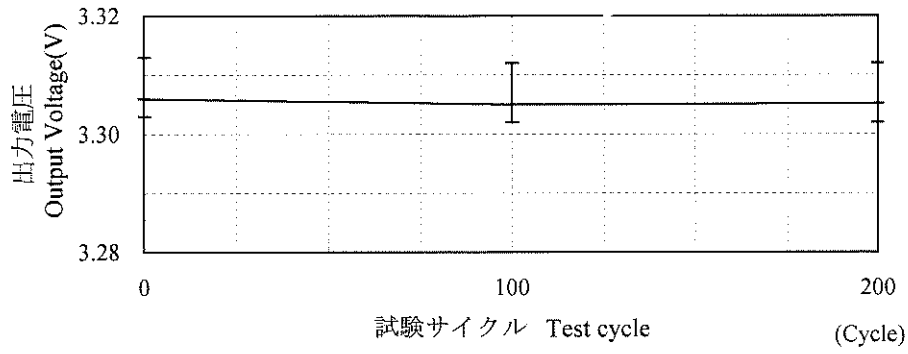
Before the test check if there is no abnormal output and put the D.U.T. in the testing chamber. Then test it in the above cycles. After the test is completed leave it for 1 hour at room temperature and check it if there is no abnormal output.

(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 : PAE100S48-3R3

(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)

3 台 (units)

(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 hours 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 : 25A(100%) 周囲温度 : 25℃
 Input Voltage Output Current Ambient 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	3.309	3.309	3.303	3.301	3.314	3.314
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	26	24	28	22	25	23
入力変動 Line Regulation	mV	0	0	0	0	0	0
負荷変動 Load Regulation	mV	2	1	1	1	1	1
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

10. 低温貯蔵試験 Low Temperature Storage Test

MODEL : PAE100S48-3R3

(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)

3 台 (units)

(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 hours 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：25A(100%)

周囲温度：25℃

Input Voltage

Output Current

Ambient 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	3.309	3.309	3.301	3.303	3.314	3.312
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	23	24	22	22	23	25
入力変動 Line Regulation	mV	0	0	0	0	0	0
負荷変動 Load Regulation	mV	1	1	1	0	1	1
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

1 1. 高温加湿通電試験 High Temperature and High Humidity Operation Test

MODEL : PAE100S48-3R3

(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)

2 台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

・周囲温度 : 85℃	・湿度 : 95%RH	・試験時間 : 500時間
Ambient Temperature	Humidity	Test Time hours
・入力電圧 : 48VDC	・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℃ to 85℃. 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 : 0A(0%)

周囲温度 : 25℃

Input Voltage

Output Current

Ambient Temperature

測定確認項目 Check Item		No.1		No.2	
		試験前 Before Test	試験前 Before Test	試験後 After Test	試験後 After Test
出力電圧 Output Voltage	V	3.317	3.313	3.312	3.309
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	23	24	26	24
入力変動 Line Regulation	mV	0	0	0	0
負荷変動 Load Regulation	mV	0	0	1	0
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
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
外観 Appearance	—	異常なし OK	異常なし OK	異常なし OK	異常なし OK