

PFE500F

RELIABILITY DATA

信頼性データ

INDEX

	PAGE
1 . MTBF計算値 Calculated Values of MTBF	3
2 . 部品デイレレーティング Component Derating	4
3 . 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List	6
4 . アブノーマル試験 Abnormal Test	7
5 . 振動試験 Vibration Test	11
6 . ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test	12
7 . はんだ耐熱性試験 Resistance to Soldering Heat Test	13
8 . 熱衝撃試験 Thermal Shock Test	14
9 . 高温貯蔵試験 High Temperature Storage Test	16
10 . 低温貯蔵試験 Low Temperature Storage Test	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 : PFE500F

(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 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

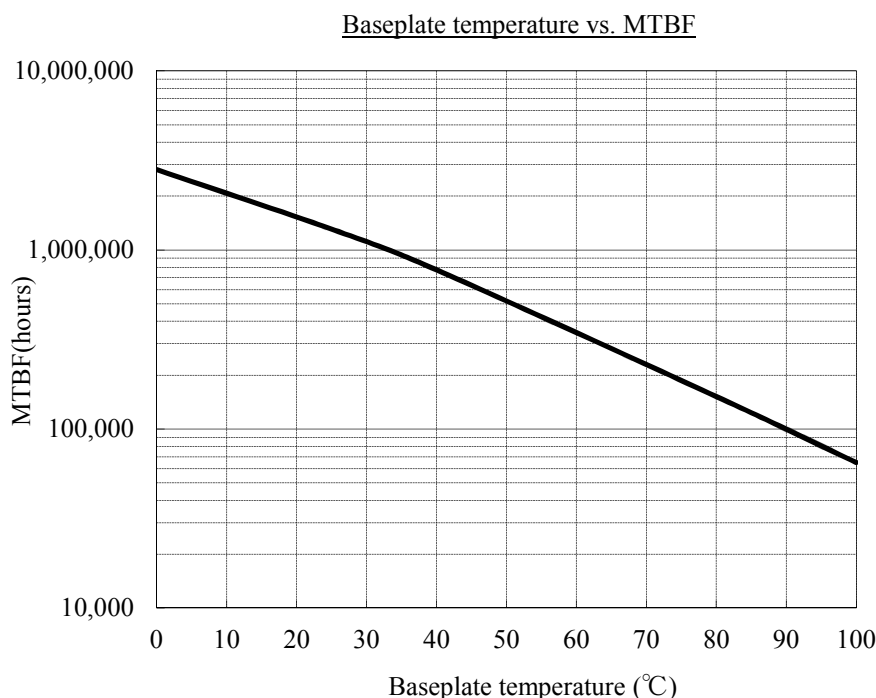
(2) MTBF値 MTBF Values

条件 Conditions : $V_{in} = 100VAC$
Environment GB (Ground, Benign)

PFE500F-48

Output Current: 10.5A (100%)

Baseplate temperature	MTBF
25°C	1,308,228 (hours)
40°C	774,640 (hours)
80°C	151,918 (hours)
100°C	65,095 (hours)



2. 部品ディレーティング Component Derating

MODEL : PFE500F-48

(1) 算出方法 Calculating Method

(a) 測定条件 Measuring Conditions

- ・入力電圧 : 100VAC
Input Voltage
- ・出力電流 : 10.5A (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

PFE500F-48

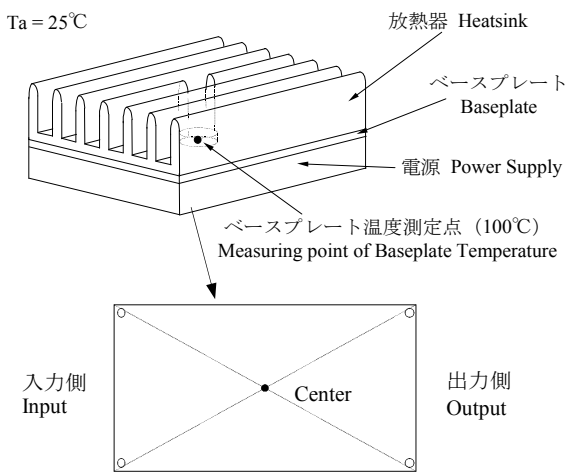
部品番号 Location No.	部品名 Part Name	最大定格 MAX Rating	使用状態 Actual Rating	ディレーティング率 Derating Factor
Q5	CHIP TRANSISTOR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 103.6°C	69.1%
Q6	CHIP TRANSISTOR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 106.6°C	71.1%
Q13	CHIP TRANSISTOR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 123.5°C	82.3%
Q14	CHIP TRANSISTOR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 114.4°C	76.3%
Q201	CHIP TRANSISTOR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 98.5°C	65.7%
Q301	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 117.2°C	78.1%
Q304	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 120.7°C	80.5%
Q306	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 109.7°C	73.1%
D13	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tch: 112.0°C	74.7%
D201	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tch: 98.0°C	65.3%
D301	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 117.7°C	78.5%
D303	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 101.7°C	67.8%
D307	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 115.6°C	77.1%
D401	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 115.9°C	77.3%
D403	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 115.9°C	77.3%
A3	CHIP IC	Tj(max): 150.0°C	Tj: 104.9°C	69.9%
A9	CHIP IC	Tj(max): 150.0°C	Tj: 114.6°C	76.4%
PC2	CHIP COUPLER	Tj(max): 125.0°C	Tj: 103.5°C	82.8%
SR301	CHIP SCR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 106.5°C	71.0%

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

MODEL : PFE500F-48

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	温度上昇値 ΔT_{C-P} Temperature Rise
Q5	CHIP TRANSISTOR	0.9
Q6	CHIP TRANSISTOR	0.9
Q13	CHIP TRANSISTOR	14.0
Q14	CHIP TRANSISTOR	13.9
Q201	CHIP TRANSISTOR	-3.4
Q301	CHIP MOS FET	15.8
Q304	CHIP MOS FET	18.6
Q306	CHIP MOS FET	3.3
D13	CHIP FRD	4.0
D201	CHIP FRD	-3.4
D301	CHIP FRD	10.3
D303	CHIP FRD	3.8
D307	CHIP FRD	10.5
D401	CHIP FRD	9.2
A3	CHIP IC	3.6
A9	CHIP IC	9.0
PC2	CHIP COUPLER	2.9
SR301	CHIP SCR	6.2
T1	TRANS,PULSE	7.7
T303	TRANS,PULSE	37.8
L301	CHOKE COIL	33.9
L401	CHOKE COIL	4.0
	BASEPLATE	100 (basis)

・ 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method	<p style="text-align: center;">標準取付 (放熱器有) Standard Mounting Method (with Heatsink)</p> 
入力電圧 Input Voltage	100VAC
出力電圧 Output Voltage	48VDC
出力電流 Output Current	10.5A (100%)

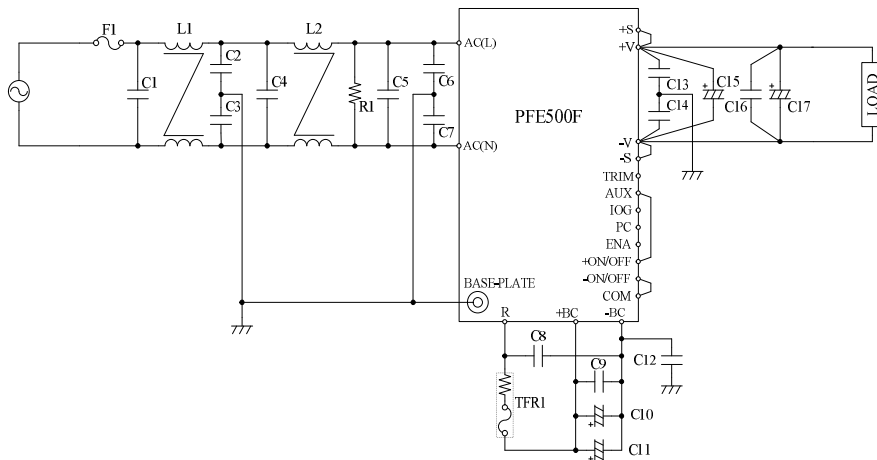
ΔT_{C-P} : 周囲温度25°Cにおいてベースプレート温度が100°Cとなる放熱条件とし、その時のベースプレート温度を基準とした各部品の ΔT (ベースプレートと部品との温度差)を表したもの。

Temperature difference between a case of each component and baseplate, fitted power supply with heatsink to be maintained 100°C (baseplate temperature) at 25°C (ambient temperature).

4. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : PFE500F-48

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



- 入力電圧 : 200VAC
- ベースプレート温度 : 25°C
- フィルムコンデンサ (C1,C4,C5) : 250VAC 1μF
- セラミックコンデンサ (C2,C3,C6,C7,C12) : 250VAC 2200pF
- フィルムコンデンサ (C8,C9) : 450V 1μF
- 電解コンデンサ (C10,C11) : 450V 390μF
- フィルムコンデンサ (C13,C14) : 250VAC 0.033μF
- 電解コンデンサ (C15,C17) : 100V 220μF
- セラミックコンデンサ (C16) : 100V 2.2μF
- 出力電流 : 10.5A(100%)
- 使用ヒューズ (F1) : 15A
- チョークコイル (L1,L2) : 6mH
- 抵抗 (R1) : 0.5W 470kW
- 温度ヒューズ (TFR1) : 10W 139°C

(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														
				Fi:Fire Da:Damaged	So:Smoke Fu:Fuse Blown	Bu:Burst NO:No Output	Se:Smell NC:No Change	Re:Red Hot Ot:Others										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
	部品 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	備考 Note	
1	Q301	G-D	●							●	●			●			Da: Q301,D301,R301,L302	
2		G-S	●											●				
3		D-S	●								●	●			●			Da: D301
4		G		●							●	●			●			Da: Q301,D301
5		D		●											●			
6		S		●											●			

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
部品 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			
7	Q304	G-D	●							●	●			●				Da:Q304,Q305,SR301,D301 R316,R317,L304,L305
8		G-S	●											●				
9		D-S	●								●	●			●			Da:Q305,SR301,D301 R317,L305
10		G		●							●	●			●			Da:Q304,Q305,SR301,D301 R316,R317,L304,L305
11		D		●											●			
12		S		●											●			
13	Q305	G-D	●							●	●			●				Da:Q304,Q305,SR301,D301 R316,R317,L304,L305
14		G-S	●											●				
15		D-S	●								●	●			●			Da:Q304,SR301,D301 R316,L304
16		G		●							●	●			●			Da:Q304,Q305,SR301,D301 R316,R317,L304,L305
17		D		●											●			
18		S		●											●			
19	Q306	G-D	●							●				●				Da:Q306,A2,A8,R122,R123 R320
20		G-S	●											●				
21		D-S	●								●				●			Da:A2,A8,R122,R123,R320
22		G		●							●	●			●			Da:Q306,A2,A8,R122,R123
23		D		●											●			
24		S		●											●			
25	Q5	B-E	●							●	●			●				Da:D301,D302,Q301,Q302
26		C-E	●								●				●			Da:TFR1
27		B-C	●								●	●			●			Da:D301,D302,Q301,Q302
28		B		●							●				●			Da:TFR1
29		C		●							●				●			Da:TFR1
30		E		●							●				●			Da:TFR1
31	Q6	B-E	●							●				●				Da:TFR1
32		C-E	●								●				●			Da:TFR1
33		B-C	●								●				●			Da:TFR1
34		B		●							●	●			●			Da:D301,D302,Q301,Q302
35		C		●							●	●			●			Da:D301,D302,Q301,Q302
36		E		●							●	●			●			Da:D301,D302,Q301,Q302
37	Q13	B-E	●													●		
38		C-E	●												●			
39		B-C	●								●				●			Da:A9
40		B		●											●			
41		C		●											●			
42		E		●											●			

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			
	部品 Location No.	試験 端子 Test Terminal	S H O R T	O P E N	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	Q14	B-E	●											●			
44		C-E	●											●			
45		B-C	●											●			
46		B		●											●	効率低下 Efficiency Down	
47		C		●											●	効率低下 Efficiency Down	
48		E		●											●	効率低下 Efficiency Down	
49	D302	1-2	●							●	●			●		Da: D301	
50		1-3	●							●	●			●		Da: D301	
51		2-3	●							●	●			●		Da: D301	
52		1		●											●	力率低下 Power Factor Down	
53		2		●											●		
54		3		●											●	力率低下 Power Factor Down	
55	D401	A-K	●							●			●	●		Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305	
56		A-K		●											●	効率低下 Efficiency Down	
57	D402	1-2	●							●			●	●		Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305	
58		1-3	●							●			●	●		Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305	
59		2-3	●							●			●	●		Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305	
60		1		●											●	効率低下 Efficiency Down	
61		2		●											●	効率低下 Efficiency Down	
62		3		●											●	効率低下 Efficiency Down	
63	D403	A-K	●							●			●	●		Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305	
64		A-K		●											●	効率低下 Efficiency Down	
65	D10	A-K	●											●			
66		A-K		●										●			
67	D13	A-K	●											●			
68		A-K		●										●			
69	D20	A-K	●											●			
70		A-K		●										●			
71	SR301	G-A	●												●		
72		G-K	●							●				●		Da:External Thermal Fuse Res. R313, R314	
73		A-K	●												●		
74		G		●						●				●		Da: External Thermal Fuse Res.	
75		A		●						●				●		Da: External Thermal Fuse Res.	
76		K		●						●				●		Da: External Thermal Fuse Res.	
77	T301	1-2	●					●						●		Da:R107, R108	
78		3-4	●											●			
79		5-6	●											●			
80		1		●											●		
81		3		●											●		
82	5		●											●			
83	T302	2-3	●												●		
84		7-8	●												●		
85		2		●											●		
86		7		●											●		

No.	試験箇所 Test Point		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 Terminal	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	
					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	
87	T303	1-2	●							●			●	●			Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305
88		3-6	●							●			●	●			Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305
89		4-5	●							●			●	●			Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305
90		1-3	●													●	出力電圧低下 Output voltage Down 効率低下 Efficiency Down PFC電圧上昇 PFC voltage Up
91		1-4	●							●			●	●			Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305
92		1-6	●							●			●	●			Da:Q304,Q305,R316,R317 L304,L305
93		2-3	●													●	出力電圧低下 Output voltage Down 効率低下 Efficiency Down PFC電圧上昇 PFC voltage Up
94		2-4	●													●	出力電圧低下 Output voltage Down 効率低下 Efficiency Down PFC電圧上昇 PFC voltage Up
95		2-6	●													●	出力電圧低下 Output voltage Down 効率低下 Efficiency Down PFC電圧上昇 PFC voltage Up
96		1		●											●		
97	4		●										●				
98	6		●										●				
99	L301	1-2	●							●	●			●			Da:D301,Q301
100		3-4	●							●	●			●			Da:D301,Q301
101		1		●										●			
102		3		●						●				●			Da:External Thermal Fuse Res.
103	T1	1-2	●											●			
104		4-6	●											●			
105		8-9	●											●			
106		1		●										●			
107		4		●										●			
108		8		●										●			

5. 振動試験 Vibration Test

MODEL : PFE500F-48

(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 Controller Vibrator

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

1 台 (unit)

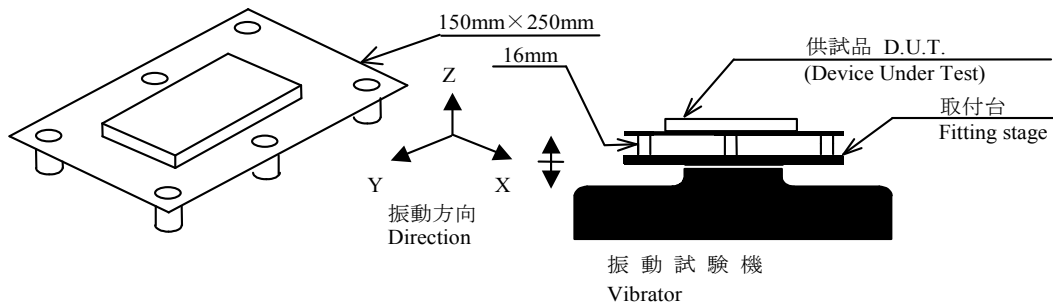
(4) 試験条件 Test Conditions

- ・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

供試品を基板に取り付け(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 : 100VAC

出力電流 : 10.5A(100%)

ベースプレート温度 : 25°C

Input Voltage

Output Current

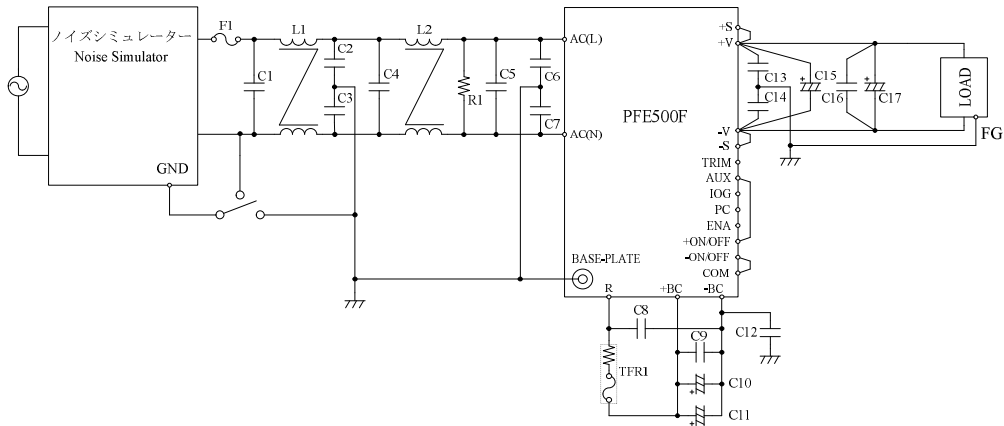
Baseplate Temperature

測定確認項目 Check Item		出力電圧 (V) Output Voltage	リップル電圧 Ripple Voltage	機構・実装状態 D.U.T. State
試験前 Before Test		48.045	92	—————
試験後 After Test	X	48.047	98	異常無し OK
	Y	48.045	97	異常無し OK
	Z	48.046	94	異常無し OK

6. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : PFE500F

(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)
- ・ フィルムコンデンサ (C1,C4,C5) : 250VAC 1 μ F Film Cap.
- ・ セラミックコンデンサ (C2,C3,C6,C7,C12) : 250VAC 2200pF Ceramic Cap.
- ・ フィルムコンデンサ (C8,C9) : 450V 1 μ F Film Cap.
- ・ 電解コンデンサ (C10,C11) : 450V 390 μ F Electrolytic Cap.
- ・ フィルムコンデンサ (C13,C14) : 250VAC 0.033 μ F Film Cap.
- ・ 電解コンデンサ (C15,C17) : 100V 220 μ F Electrolytic Cap.
- ・ セラミックコンデンサ (C16) : 100V 2.2 μ F Ceramic Cap.
- ・ チョークコイル (L1,L2) : 6mH Choke coil
- ・ 抵抗 (R1) : 0.5W 470k Ω Resistor
- ・ 温度ヒューズ (TFR1) : 10 Ω 139 $^{\circ}$ C Thermal fuse

(2) 試験条件 Test Conditions

- ・ 入力電圧 Input Voltage : 100VAC, 230VAC
- ・ 出力電圧 Output Voltage : 定格 Rated
- ・ 出力電流 Output Current : PFE500F-12 42A(100%)
PFE500F-28 18A(100%)
PFE500F-48 10.5A(100%)
- ・ ベースプレート温度 Baseplate Temperature : 25 $^{\circ}$ C
- ・ パルス幅 Pulse Width : 50ns~1000ns
- ・ ノイズ電圧 Noise Level : 0V ~ 2kV
- ・ 位相 Phase shift : 0 $^{\circ}$ ~ 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)

PFE500F-12 1台 (unit) PFE500F-28 1台 (unit) PFE500F-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

PFE500F-12	合格 OK
PFE500F-28	合格 OK
PFE500F-48	合格 OK

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

MODEL : PFE500F-48

(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°C
Dip Soldering Temperature
- ・ 浸漬保持時間 : 10秒
Dip Time 10 seconds
- ・ 予備加熱温度 : 130°C
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 : 100VAC 出力電流 : 10.5A(100%) ベースプレート温度 : 25°C
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	48.092	48.091
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	73	89
入力変動 Line Regulation	mV	2	0
負荷変動 Load Regulation	mV	5	4
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 : PFE500F-48

(1) 使用計測器 Equipment Used

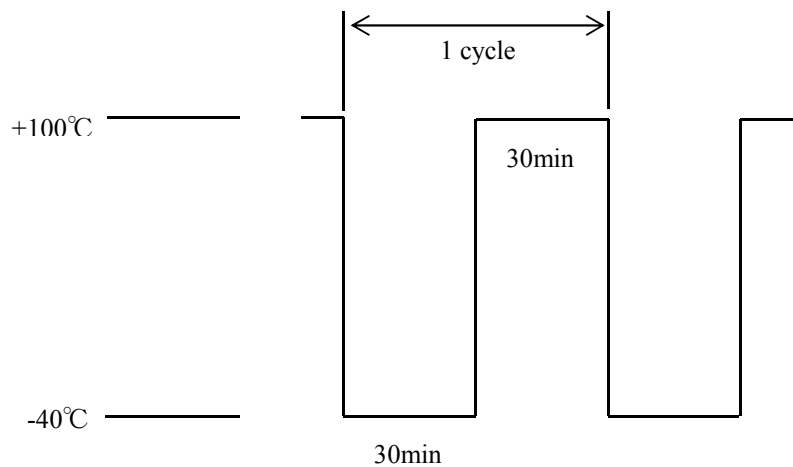
THERMAL SHOCK CHAMBER TSV-40 (ESPEC CORP.)

(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

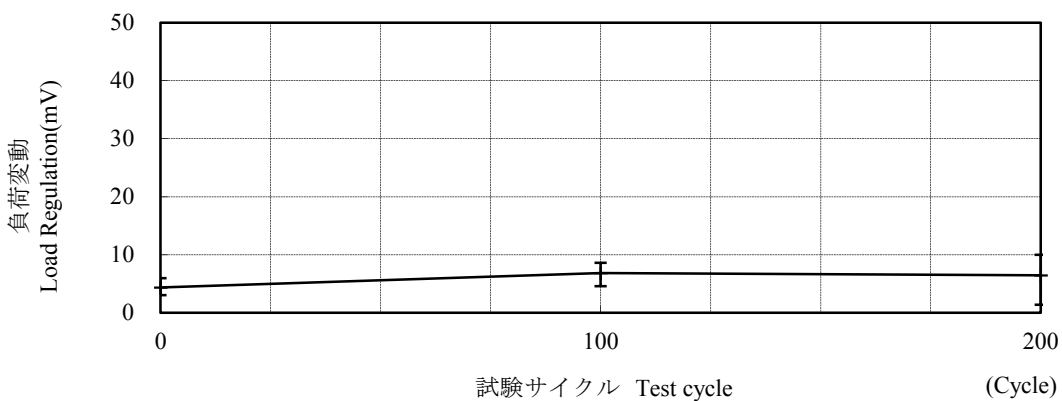
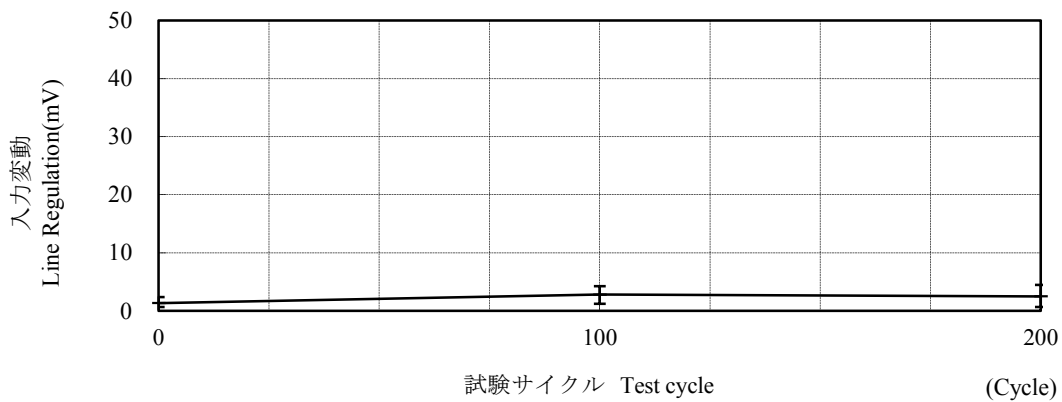
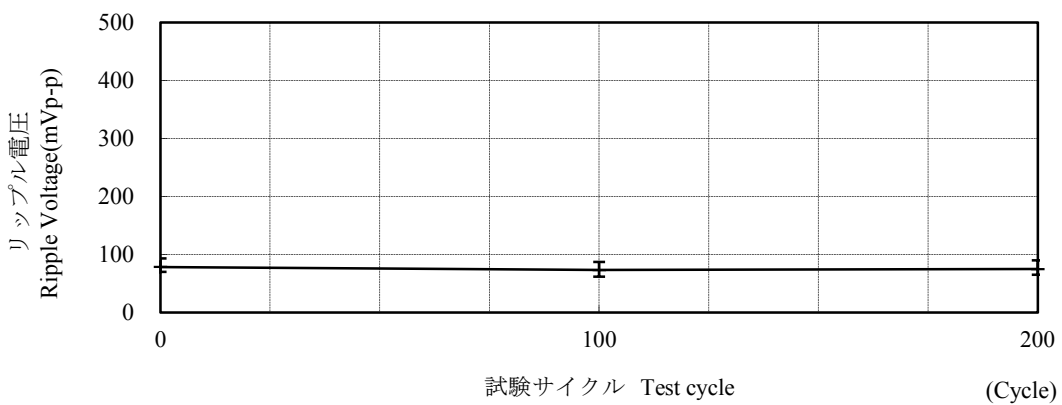
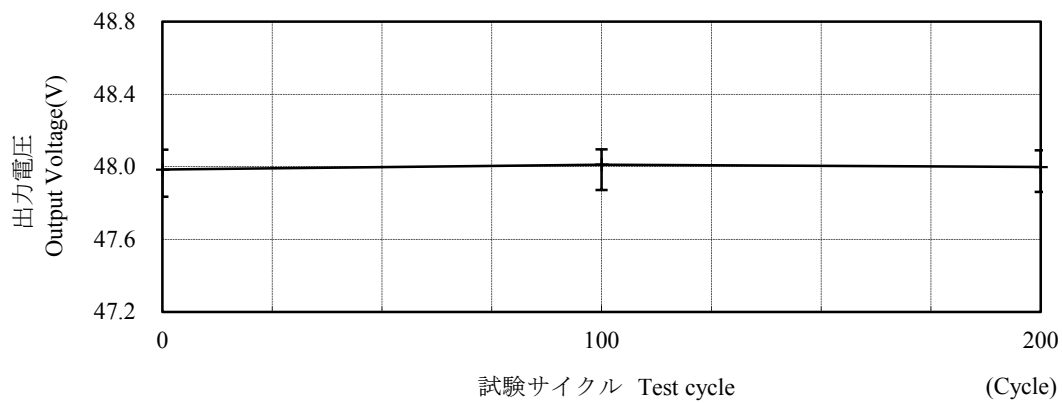
初期測定の後、供試品を試験槽に入れ、上記サイクルで試験を行う。100、200 サイクル後に、供試品を常温常湿下に1時間放置し、出力に異常がない事を確認する。

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 : PFE500F-48

(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)

3 台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

・ 電源周囲温度 : 100°C ・ 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°C) から規定の温度 (100°C) 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°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 : 100VAC 出力電流 : 10.5A(100%) ベースプレート温度 : 25°C
 Input Voltage Output Current 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	48.004	48.006	47.940	47.940	47.946	47.946
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	78	73	79	81	75	74
入力変動 Line Regulation	mV	2	3	2	2	1	1
負荷変動 Load Regulation	mV	5	5	3	3	4	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

10. 低温貯蔵試験 Low Temperature Storage Test

MODEL : PFE500F-48

(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)

3 台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

・電源周囲温度 : -40℃ Ambient Temperature	・試験時間 : 100時間 Test Time Hours	・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、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 : 100VAC Input Voltage	出力電流 : 10.5A(100%) Output Current	ベースプレート温度 : 25℃ 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	48.006	48.004	47.940	47.943	47.946	47.947
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	73	75	81	76	75	65
入力変動 Line Regulation	mV	3	0	2	1	1	2
負荷変動 Load Regulation	mV	5	5	3	5	5	6
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