

PFE300, 500, 700

RELIABILITY DATA

信頼性データ

DWG.NO. C212-57-01A		
承認	査閲	担当
Kurosawa	Y. Kikawa	N. Aoyagi
3. Oct. '07	3. Oct. '07	3. Oct. '07

DENSEI-LAMBDA

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-6
5 .振動試験 Vibration Test	R-10
6 .ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test	R-11
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

※ PFE300, PFE700は、PFE500とほぼ同等な特性を示します。
 従って、一部のデータではPFE500のデータにて代用しております。
 また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。
 尚、この値は実力値とお考え願います。

As PFE300 and PFE700 has nearly the same characteristic as PFE500.
 Therefore, some data is substituted with PFE500 data.
 The following data are typical values. All units have nearly the same characteristics.
 Data should be considered as ability values.

1. MTBF計算値 Calculated Values of MTBF

MODEL : PFE500, PFE700

(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>

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

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

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

PFE500-28

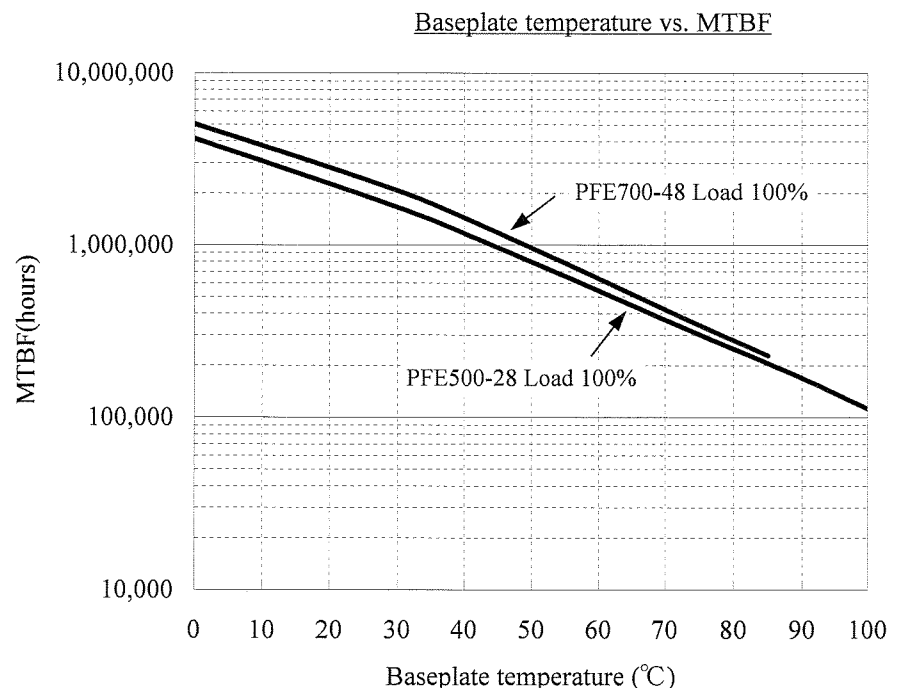
Output Current: 18A (100%)

Baseplate temperature	MTBF
25°C	1,941,898 (hours)
40°C	1,171,387 (hours)
85°C	206,673 (hours)
100°C	112,976 (hours)

PFE700-48

Output Current: 14A (100%)

Baseplate temperature	MTBF
25°C	2,426,960 (hours)
40°C	1,439,457 (hours)
85°C	228,961 (hours)



2. 部品ディレーティング Component Derating

MODEL : PFE500-28, PFE700-48

(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 : PFE500-28 18A (100%), PFE700-48 14A (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 : PFE500-28 100°C, PFE700-48 85°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

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

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

PFE500-28

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
Q14	CHIP TRANSISTOR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 133.2°C	88.8%
Q15	CHIP TRANSISTOR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 127.9°C	85.3%
Q301	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 122.6°C	81.7%
Q302	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 122.6°C	81.7%
Q303	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 134.0°C	89.3%
Q304	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 134.0°C	89.3%
D301	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 115.1°C	76.7%
D302	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 115.1°C	76.7%
D304	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 117.5°C	78.3%
D307	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 113.2°C	75.5%
D308	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 113.2°C	75.5%
D401	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 138.9°C	92.6%
D402	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 138.9°C	92.6%
A1	CHIP IC	Tj(max): 150.0°C	Tj: 125.2°C	83.5%
PC1	CHIP COUPLER	Tj(max): 125.0°C	Tj: 112.0°C	89.6%
SR301	CHIP SCR	Tj(max): 125.0°C	Tj: 113.8°C	91.0%

PFE700-48

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
Q14	CHIP TRANSISTOR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 104.2°C	69.5%
Q15	CHIP TRANSISTOR	Tj(max): 150.0°C	Tj: 98.9°C	65.9%
Q301	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 118.1°C	78.7%
Q302	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 118.1°C	78.7%
Q303	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 120.3°C	80.2%
Q304	CHIP MOS FET	Tch(max): 150.0°C	Tch: 120.3°C	80.2%
D301	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 100.2°C	66.8%
D302	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 100.2°C	66.8%
D304	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 112.1°C	74.7%
D307	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 96.7°C	64.5%
D308	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 96.7°C	64.5%
D401	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 109.0°C	72.7%
D402	CHIP FRD	Tj(max): 150.0°C	Tj: 109.0°C	72.7%
A1	CHIP IC	Tj(max): 150.0°C	Tj: 105.4°C	70.3%
PC1	CHIP COUPLER	Tj(max): 125.0°C	Tj: 87.8°C	70.2%
SR301	CHIP SCR	Tj(max): 125.0°C	Tj: 102.4°C	81.9%

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

MODEL : PFE500-28

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	温度上昇値 ΔT_{C-P} Temperature Rise
Q14	CHIP TRANSISTOR	27.4
Q301	CHIP MOS FET	14.4
Q303	CHIP MOS FET	28.6
D302	CHIP FRD	9.9
D304	CHIP FRD	10.3
D401	CHIP FRD	30.8
A1	CHIP IC	8.3
A4	CHIP IC	24.8
T303	TRANS,PULSE	37.3
	BASEPLATE	0 (basis)

・ 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method	標準取付 (放熱器有) Standard Mounting Method (with Heatsink)
	入力電圧 Input Voltage
	出力電圧 Output Voltage
	出力電流 Output Current
	100VAC
	28VDC
	18A (100%)

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

MODEL : PFE700-48

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	温度上昇値 ΔT_{C-P} Temperature Rise
Q14	CHIP TRANSISTOR	13.4
Q301	CHIP MOS FET	24.5
Q303	CHIP MOS FET	29.6
D302	CHIP FRD	8.0
D304	CHIP FRD	16.8
D401	CHIP FRD	16.8
A1	CHIP IC	3.5
A4	CHIP IC	26.0
T303	TRANS,PULSE	32.7
	BASEPLATE	0 (basis)

・ 測定条件 Measuring Conditions

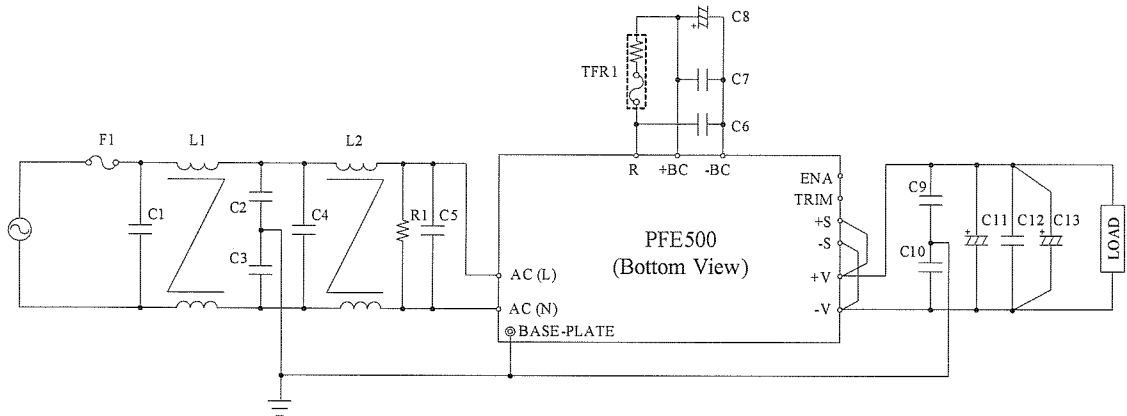
取付方法 Mounting Method	標準取付 (放熱器有) Standard Mounting Method (with Heatsink) $T_a = 25^\circ\text{C}$ 放熱器 Heatsink ベースプレート Baseplate 電源 Power Supply ベースプレート温度測定点 (85°C) Measuring point of Baseplate Temperature 入力側 Input 出力側 Output Center
入力電圧 Input Voltage	100VAC
出力電圧 Output Voltage	51VDC
出力電流 Output Current	14A (100%)

4. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : PFE500-48

※ PFE300, 700はPFE500と同一機構のため、PFE500-48のデータで代用しております。
As PFE300, PFE700 has same mechanical structure as PFE500, data is substituted with PFE500-48 data.

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



- | | | | |
|--|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| ・ 入力電圧
Input Voltage | : 265VAC | ・ 出力電流
Output Current | : 10.5A(100%) |
| ・ ベースプレート温度
Baseplate Temperature | : 25°C | ・ 使用ヒューズ (F1)
Additional Fuse | : 15A |
| ・ フィルムコンデンサ (C1,C4,C5)
Ceramic Cap. | : 250VAC 1 μ F | ・ チョークコイル (L1,L2)
Choke coil | : 6mH |
| ・ セラミックコンデンサ (C2,C3)
Ceramic Cap. | : 250VAC 4700pF | ・ 抵抗 (R1)
Resistor | : 2W 470k Ω |
| ・ フィルムコンデンサ (C6,C7)
Film Cap. | : 450V 1 μ F | ・ 温度ヒューズ (TFR1)
Thermal fuse | : 10 Ω 139°C |
| ・ 電解コンデンサ (C8)
Electrolytic Cap. | : 450V 390 μ F $\times$ 2parallel | | |
| ・ フィルムコンデンサ (C9,C10)
Ceramic Cap. | : 250VAC 0.033 μ F | | |
| ・ 電解コンデンサ (C11,C13)
Electrolytic Cap. | : 100V 220 μ F | | |
| ・ セラミックコンデンサ (C12)
Ceramic Cap. | : 100V 2.2 μ F | | |

(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					
	部品 Location No.	試験 端子 Test Terminal	S H O P E R T	O P E R N	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		
1	Q301	G-D	●							●	●			●			Da: Q301,D301,D302,R301,L302
2		G-S	●													●	効率低下 Efficiency Down 力率低下 Power Factor Down
3		D-S	●								●						
4		G		●						●	●			●			Da: Q301,D301,D302,R301,L302
5		D		●												●	効率低下 Efficiency Down
6		S		●												●	効率低下 Efficiency Down

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 路 Fu	O V P	O C P	出 力 断 路 NO	変 化 な し NC	そ の 他 Ot			
7	Q303	G-D	●							●	●			●			Da: Q303,Q304,SR301,D301, D302,R315,R316,L304,L305		
8		G-S	●											●					
9		D-S	●							●	●			●			Da: Q304,SR301,D301,D302, R316,L305		
10		G		●						●	●			●			Da: Q303,Q304,SR301,D301, D302,R315,R316,L304,L305		
11		D		●										●					
12		S		●										●					
13	Q304	G-D	●							●	●			●			Da: Q303,Q304,SR301,D301, D302,R315,R316,L304,L305		
14		G-S	●											●					
15		D-S	●							●	●			●			Da: Q303,SR301,D301,D302, R315,L304		
16		G		●						●	●			●			Da: Q303,Q304,SR301,D301, D302,R315,R316,L304,L305		
17		D		●										●					
18		S		●										●					
19	Q7	G-D	●							●				●			Da: C20,Q7,A1,A4,R58,R60, R61,R89,R90,A3		
20		G-S	●											●					
21		D-S	●							●				●			Da: C20,C308,A1,A4,Q7,R58, R60,R61,PC1		
22		G		●						●				●			Da: C20,Q7,A1,A4,R58,R60, R61,R89,R90,A3		
23		D		●										●					
24		S		●										●					
25	Q8	B-E	●													●			
26		C-E	●													●			
27		B-C	●														● 効率低下 Efficiency Down		
28		B		●													● 効率低下 Efficiency Down		
29		C		●													● 効率低下 Efficiency Down		
30		E		●													● 効率低下 Efficiency Down		
31	Q9	B-E	●													●			
32		C-E	●													●			
33		B-C	●														● 効率低下 Efficiency Down		
34		B		●													● 効率低下 Efficiency Down		
35		C		●													● 効率低下 Efficiency Down		
36		E		●													● 効率低下 Efficiency Down		
37	Q14	B-E	●													●			
38		C-E	●											●					
39		B-C	●							●				●			Da: A4		
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			
	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 断 Fu	O V P	O C P	出 力 断 NO	変 化 な し NC	そ の 他 Ot				
43	Q15	B-E	●											●					
44		C-E	●												●	出力電圧低下 Output Voltage Down			
45		B-C	●												●	出力電圧低下 Output Voltage Down			
46		B		●											●	効率低下 Efficiency Down			
47		C		●											●				
48		E		●											●				
49	D302	1-2	●						●	●						Da: D301			
50		1-3	●							●									
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		●									●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down			
56			●									●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down			
57	D402		●									●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down			
58			●									●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down			
59	D7		●												●				
60			●										●						
61	D9		●											●					
62			●										●						
63	D10		●												●				
64			●											●					
65	SR301	G-A	●												●				
66		G-K	●						●				●			Da: External Thermal Fuse			
67		A-K	●												●				
68		G		●					●				●			Da: External Thermal Fuse			
69		A		●					●				●			Da: External Thermal Fuse			
70		K		●					●				●			Da: External Thermal Fuse			
71	T301	1-2	●						●				●			Da: R77,R78			
72		3-4	●										●						
73		5-6	●										●						
74		1		●									●						
75		3		●									●						
76		5		●									●						
77	T302	2		●											●				
78		7		●									●						
79		2-3	●												●				
80		7-8	●												●				
81		2-8	●							●				●		Da: Q10			
82		3-7	●							●				●		Da: Q10			
83	T303	1-2	●										●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
84		3-6	●										●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
85		4-5	●										●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
86		1-3	●													●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
87		1-4	●										●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
88		1-6	●										●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
89		2-3	●													●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
90		2-4	●													●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
91		2-6	●													●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
92		1		●										●					
93		4		●									●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down		
94		6		●									●			●	出力電圧低下 Output Voltage Down		

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 路 Fu	O V P	O C P	出力 断 路 NO	変化 なし NC	その他 Ot		
95	L301	1-2	●						●	●			●			Da: Q301	
96		3-4	●											●			
97		1-4	●						●	●			●			Da: Q302, C306, C307, C309, R314, R302, Q8, Q9, D301, D302	
98		2-3	●						●	●			●			Da: Q302, C306, C307, C309, R314, R302, Q8, Q9, D301, D302	
99		1		●										●			
100		3		●											●		
100	T1	1-5	●											●			
101		7-9	●											●			
102		1		●										●			
103		7		●										●			

5. 振動試験 Vibration Test

MODEL : PFE500-28

※ PFE300, 700はPFE500と同一機構のため、PFE500-28のデータで代用しております。

As PFE300, PFE700 has same mechanical structure as PFE500, data is substituted with PFE500-28 data.

(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)

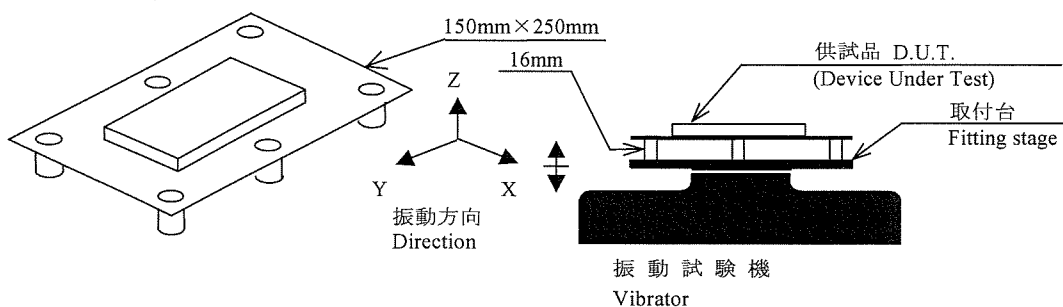
(4) 試験条件 Test Conditions

- ・ 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 : 18A(100%)

ベースプレート温度 : 25℃

Input Voltage

Output Current

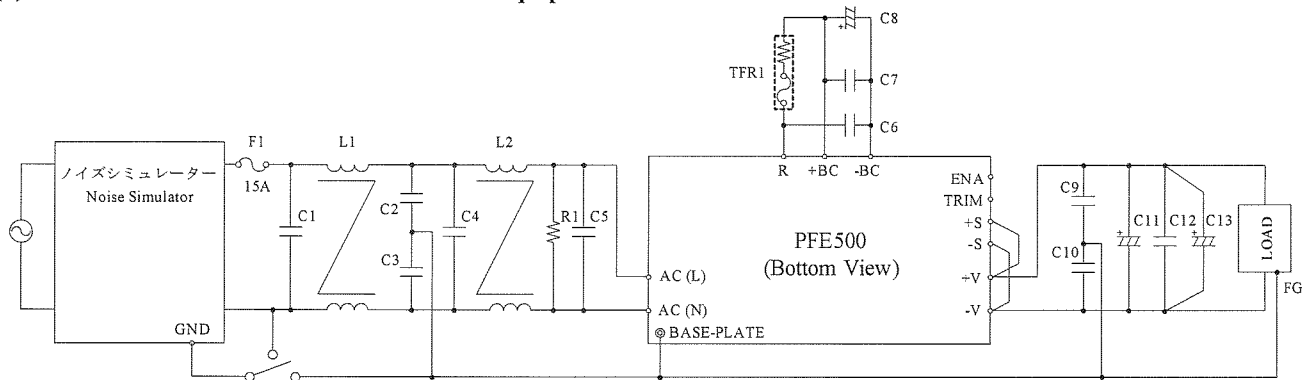
Baseplate Temperature

測定確認項目 Check Item		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		27.966	193	_____
試験後 After Test	X	27.948	187	異常無し OK
	Y	27.949	187	異常無し OK
	Z	27.948	187	異常無し OK

6. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : PFE500, PFE700

(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) : 250VAC 4700pF Ceramic Cap.
- ・フィルムコンデンサ (C6,C7) : 450V 1 μ F Film Cap.
- ・電解コンデンサ (C8) : 450V 390 μ F Electrolytic Cap.
- ・フィルムコンデンサ (C9,C10) : 250VAC 0.033 μ F Film Cap.
- ・電解コンデンサ (C11,C13) : 100V 220 μ F Electrolytic Cap.
- ・セラミックコンデンサ (C12) : 100V 2.2 μ F Ceramic Cap.
- ・チョークコイル (L1,L2) : 6mH Choke coil
- ・抵抗 (R1) : 2W 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 : PFE500-12 33A(100%)
PFE500-28 18A(100%)
PFE500-48 10.5A(100%)
PFE700-48 14A(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)

PFE500-12 1台 (unit)	PFE500-48 1台 (unit)
PFE500-28 1台 (unit)	PFE700-48 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

PFE500-12	合格 OK
PFE500-28	合格 OK
PFE500-48	合格 OK
PFE700-48	合格 OK

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

MODEL : PFE500-28

※ PFE300, 700はPFE500と同一機構のため、PFE500-28のデータで代用しております。

As PFE300, PFE700 has same mechanical structure as PFE500, data is substituted with PFE500-28 data.

(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 : 100VAC

出力電流 : 18A(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	27.947	27.948
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	180	193
入力変動 Line Regulation	mV	2	2
負荷変動 Load Regulation	mV	9	10
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 : PFE500-28

※ PFE300, 700はPFE500と同一機構のため、PFE500-28のデータで代用しております。

As PFE300, PFE700 has same mechanical structure as PFE500, data is substituted with PFE500-28 data.

(1) 使用計測器 Equipment Used

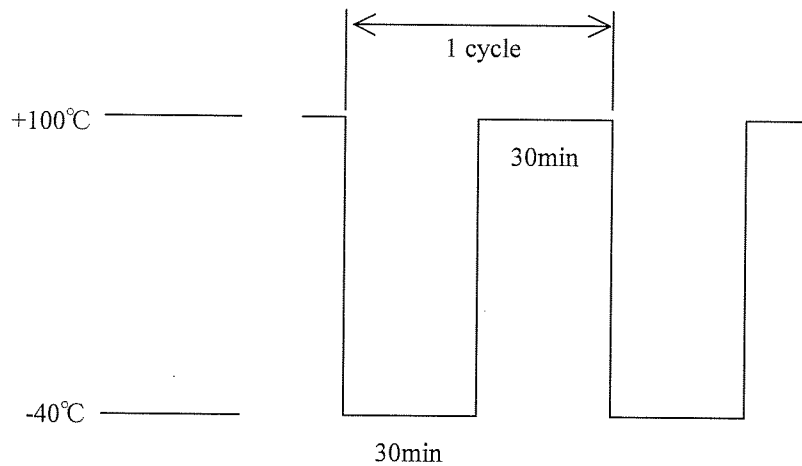
THERMAL SHOCK CHAMBER TSV-40 (TABAI ESPEC)

(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 : $-40^{\circ}\text{C} \longleftrightarrow +100^{\circ}\text{C}$
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 100, 200 cycles
- ・ 非動作
Not Operating

(4) 試験方法 Test Method

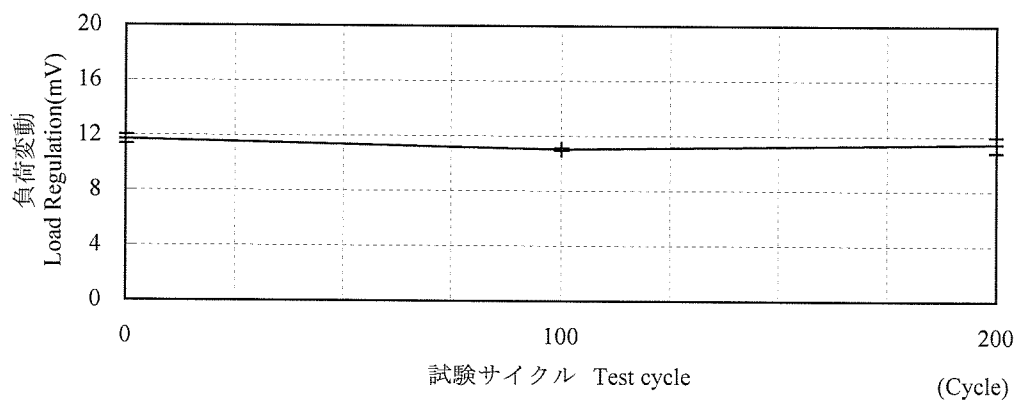
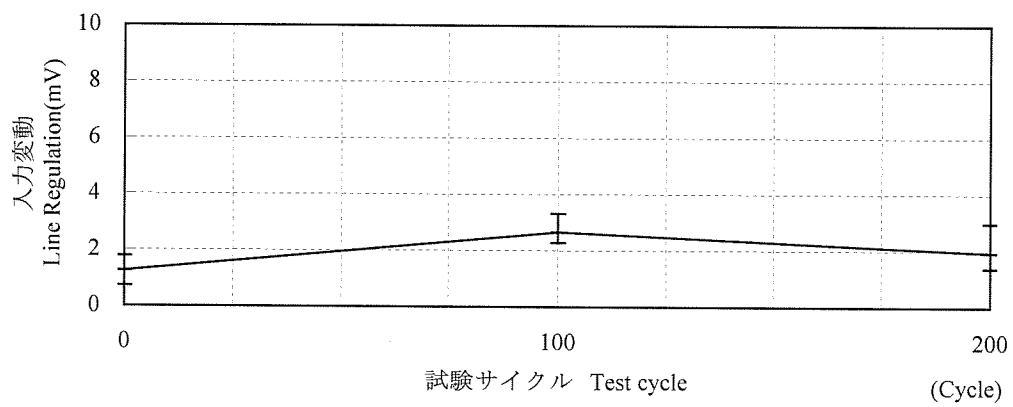
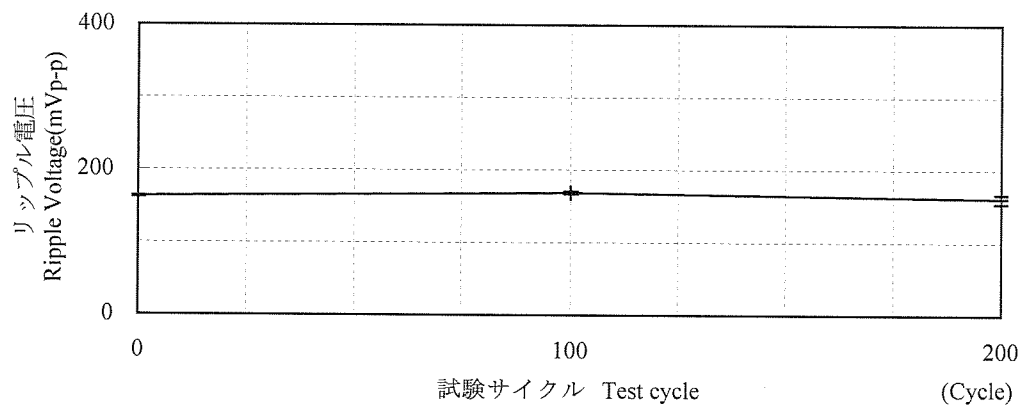
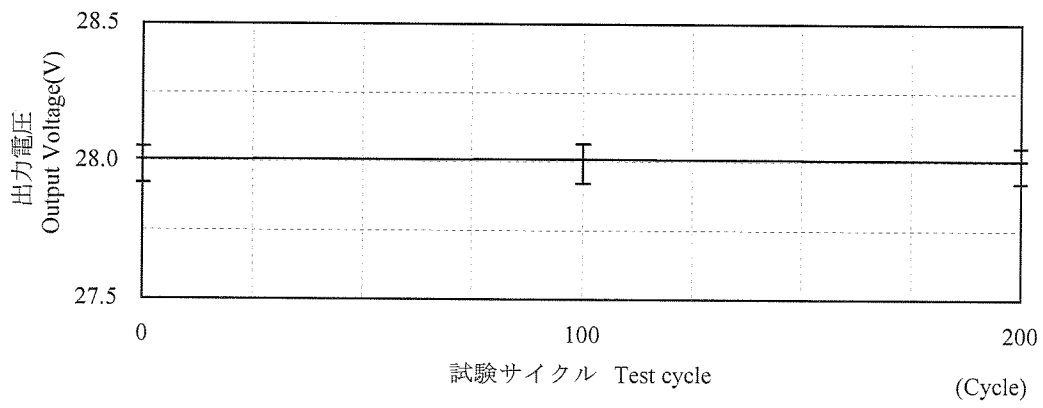
初期測定の後、供試品を試験槽に入れ、上記サイクルで試験を行う。100、200 サイクル後に、供試品を常温常湿下に1時間放置し、出力に異常がない事を確認する。

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 : PFE500-28

※ PFE300, 700はPFE500と同一機構のため、PFE500-28のデータで代用しております。

As PFE300, PFE700 has same mechanical structure as PFE500, data is substituted with PFE500-28 data.

(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℃
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（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 : 100VAC 出力電流 : 18A(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		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	28.052	28.051	28.078	28.071	28.032	28.033
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	147	152	161	172	159	157
入力変動 Line Regulation	mV	2	1	5	7	6	4
負荷変動 Load Regulation	mV	8	7	5	9	16	12
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 : PFE500-28

※ PFE300, 700はPFE500と同一機構のため、PFE500-28のデータで代用しております。

As PFE300, PFE700 has same mechanical structure as PFE500, data is substituted with PFE500-28 data.

(1) 使用計測器 Equipment Used

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

(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 出力電流 : 18A(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		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	28.055	28.052	28.071	28.078	28.033	28.032
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	150	147	158	161	151	159
入力変動 Line Regulation	mV	1	2	3	5	8	6
負荷変動 Load Regulation	mV	8	8	6	5	16	16
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