

**PAH200H48 - \***

**RELIABILITY DATA**

**信頼性データ**

DWG.No. C170-57-01A

**DENSEI-LAMBDA**

## 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 $\Delta T$ List .....	R-4
4. アブノーマル試験 Abnormal Test .....	R-5
5. 振動試験 Vibration Test .....	R-17
6. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test .....	R-18
7. はんだ耐熱性試験 Resistance to Soldering Heat Test .....	R-20
8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test .....	R-21
9. 高温貯蔵試験 High Temperature Storage Test .....	R-23
10. 低温貯蔵試験 Low Temperature Storage Test .....	R-24
11. 高温加湿通電試験 High Temperature and High Humidity Operation Test .....	R-25

※ 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 : PAH200H48-3R3

(1) 算出方法 Calculating Method

Telcordiaの部品ストレス解析法(\*1)で算出されています。  
 故障率  $\lambda_{SS}$  は、それぞれの部品ごとに電気ストレスと動作温度によって決定されます。  
 Calculated based on parts stress reliability projection of Telcordia (\*1).  
 Individual failure rate  $\lambda_{SS}$  is calculated by the electric stress and temperature rise of the each device.

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

<算出式>

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

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

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

(2) MTBF値 MTBF Values

条件 Conditions

$V_{in} = 48VDC$ , Air velocity = 2m/s  
 Environment G<sub>B</sub> (Ground, Fixed, Controlled)

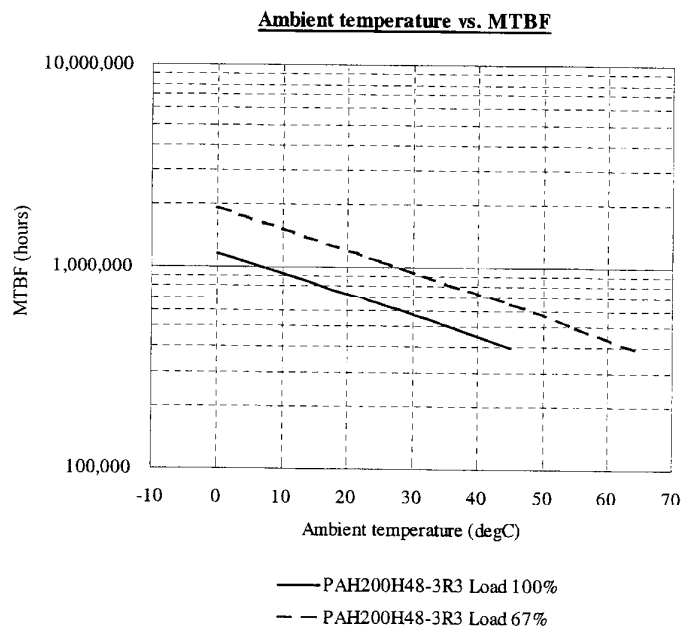
**PAH200H48-3R3**

Output current: 60A (100%)  
 Ambient temperature: 25°C

**MTBF = 648,611 (hours)**

Output current: 40A (67%)  
 Ambient temperature: 25°C

**MTBF = 1,052,352(hours)**



## 2. 部品ディレーティング Component Derating

MODEL : PAH200H48-3R3

## (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 : 60A (100%)  
Output Current
- ・ 取付方法 : 標準取付  
Mounting Method Standard Mounting Method
- ・ 周囲温度 : 45°C  
Ambient Temperature
- ・ 風速 : 2m/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°C  
Case Temperature at Start Point of Derating ; 25°C in General

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

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

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

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

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

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

$\theta_{j-l}$  : 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
Q3,Q6	CHIP MOS FET	Tch(max):150°C	Tch : 119.42°C	79.6%	
Q7	CHIP MOS FET	Tch(max):150°C	Tch : 99.85°C	66.6%	
Q102,Q202	CHIP MOS FET	Tch(max):150°C	Tch : 108.96°C	72.6%	
Q108,Q208	CHIP MOS FET	Tch(max):150°C	Tch : 109.36°C	72.9%	
Q104,Q204	CHIP MOS FET	Tch(max):150°C	Tch : 114.66°C	76.4%	
Q105,Q205	CHIP TRANSISTOR	Tj (max):150°C	Tch : 111.55°C	74.4%	
Q106,Q206	CHIP TRANSISTOR	Tj (max):150°C	Tj : 97.29°C	64.9%	
Q112	CHIP TRANSISTOR	Tj (max):150°C	Tj : 84.73°C	56.5%	
A3	Pri PWM IC	Tj (max):150°C	Tj : 96.6°C	64.4%	
A4	Pri FET DRIVE IC	Tch(max):150°C	Tch : 97.4°C	64.9%	

3. 主要部品温度上昇値

Main Components Temperature Rise  $\Delta T$  List

MODEL : PAH200H48-3R3

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	温度上昇値 $\Delta T_{c-a}$ Temperature Rise(°C)
Q3,Q6	CHIP MOS FET	72.3
Q7	CHIP MOS FET	47.6
Q102,Q202	CHIP MOS FET	60.7
Q109,Q209	CHIP MOS FET	59.2
Q104,Q204	CHIP MOS FET	50.3
A1,A2	FET DRIVE IC	55.1
A3	PWM IC	50.9
A4	PWM IC	50.9
T1,T2	TRANS.,PULSE	61.8
T3,T4	TRANS.,PULSE	47.7
L51,L52	CHOKE CORE	52.1

測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method	標準垂直取付 Standard Vertical Mounting Method
	<p>The diagram illustrates the standard vertical mounting method. It shows two PCBs with a Power Module mounted between them. The distance between the PCBs is 25.4mm. The Power Module is 76mm high. The distance from the bottom of the Power Module to the measurement point is 12.7mm. The measurement point is labeled 'Taおよび風速測定点' (Ta and air velocity measurement point). The air flow direction is indicated by arrows labeled 'Airflow 風向'. The top view of the Power Module shows '出力側' (Output side) on the left and '入力側' (Input side) on the right.</p>
入力電圧 Input Voltage	48VDC
出力電圧 Output Voltage	3.3VDC
出力電流 Output Current	60A (100%)

$\Delta T_{c-a}$  : 周囲温度・風速測定ポイントにおいて、周囲温度45°C、風速2m/sとなる条件を基準とした各部品の $\Delta T$  (周囲温度と部品との温度差) を表したものの。

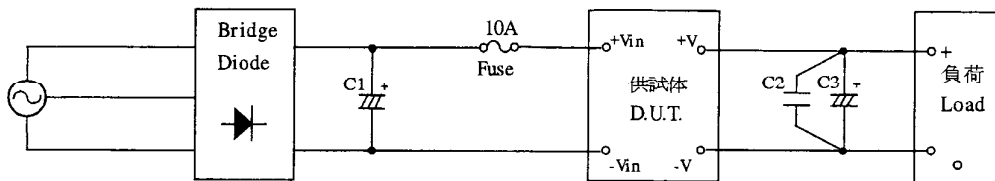
Temperature difference between a case of each component and ambient temperature.

(Condition :  $T_a=45^\circ\text{C}$  and 2m/s at ambient temperature and air velocity measuring point)

4. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : PAH200H48-3R3

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



- 入力電圧 : 76VDC
- 出力電流 : 60A (100%)
- Input Voltage
- Output Current
- 周囲温度 : 25°C
- 使用ヒューズ : 10A
- Ambient Temperature
- Additional Fuse
- ブリッジダイオード (D) : PGH758A
- 電解コンデンサ (C1) : 250V 15000 μF
- Bridge Rectifier
- Electrolytic Cap.
- セラミックコンデンサ (C2) : 10V 1.0 μF
- タンタルコンデンサ (C3) : 16V 10 μF
- Ceramic Cap.
- Tantalum 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												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	○ V P	○ C P	出 力 断 NO	変 化 な し NC	そ の 他 Ot			
1	Q3	G	●									●	●				
2		S	●											●			
3		D	●											●			
4		D-S	●						●				●		Da: T1		
5		G-S	●									●	●				
6		D-G	●						●				●		Da: A1,Q3,T1		

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 Loca- tion 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	Q5	G		●										●										
8		S		●																		●		
9		D		●																		●		
10		D-S	●												●									
11		G-S	●																				●	
12		D-G	●																				●	
13	Q6	G		●										●	●									
14		S		●																			● 出力低下	
15		D		●																			● 出力低下	
16		D-S	●							●						●								Da:T2
17		G-S	●											●	●									
18		D-G	●							●						●								Da:A2,Q6,T2
19	Q7	G		●											●									
20		S		●											●									
21		D		●											●									
22		D-S	●							●						●								Da:A3,Q7,L2,R25
23		G-S	●													●								
24		D-G	●							●						●								Da:A3,Q7,L2,R25
25	Q8	G		●																	●			
26		S		●									●		●									
27		D		●									●		●									
28		D-S	●													●						●		
29		G-S	●											●	●									
30		D-G	●													●								
31	Q9	G		●																	●			
32		S		●									●		●									
33		D		●									●		●									
34		D-S	●													●						●		
35		G-S	●											●	●									
36		D-G	●													●								
37	Q10	G		●											●						●			
38		S		●												●						●		
39		D		●												●						●		
40		D-S	●													●								
41		G-S	●													●							●	
42		D-G	●													●								
43	Q11	G		●																	●			
44		S		●																		●		
45		D		●																		●		
46		D-S	●													●								
47		G-S	●													●								
48		D-G	●													●								



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 Hor		その他 Ot				
					Da:Damaged	Fu:Fuse Blown	NO:No Output	NC:No Change	Ot:Others										
					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				
49	Q101	G		●											●				
50		S		●												●			
51	Q103	D		●												●			
52		D-S	●												●				
53		G-S	●													●			
54		D-G	●												●				
55	Q104	G		●												●	効率低下 (Efficiency Down)		
56		S		●												●	効率低下 (Efficiency Down)		
57		D		●												●	効率低下 (Efficiency Down)		
58		D-S	●													●	効率低下 (Efficiency Down)		
59		G-S	●													●	効率低下 (Efficiency Down)		
60		D-G	●								●			●	●			Da:Q111	
61	Q105	E		●												●	効率低下 (Efficiency Down)		
62		C		●												●	効率低下 (Efficiency Down)		
63		B		●												●	効率低下 (Efficiency Down)		
64		B-E	●												●				
65		C-E	●													●			
66		B-C	●														●	効率低下 (Efficiency Down)	
67	Q106	E		●											●				
68		C		●											●				
69		B		●											●				
70		B-E	●												●				
71		C-E	●								●			●	●			Da: Q111	
72		B-C	●														●	効率低下 (Efficiency Down)	
73	Q107	G		●											●				
74		S		●													●	効率低下 (Efficiency Down)	
75	Q111	D		●													●	効率低下 (Efficiency Down)	
76		D-S	●												●				
77		G-S	●								●			●	●			Da. Q111	
78		D-G	●											●	●				

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 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		
					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		
79	Q112	E		●								●		●				
80		C		●								●		●				
81		B		●								●		●				
82		B-E	●									●		●				
83		C-E	●											●				
84		B-C	●														●	出力低下
85	Q201	G		●										●				
86		S		●											●			
87	Q203	D		●											●			
88		D-S	●											●				
89		G-S	●												●			
90		D-G	●												●			
91	Q204	G		●													●	効率低下 (Efficiency Down)
92		S		●													●	効率低下 (Efficiency Down)
93		D		●													●	効率低下 (Efficiency Down)
94		D-S	●														●	効率低下 (Efficiency Down)
95		G-S	●														●	効率低下 (Efficiency Down)
96		D-G	●							●			●	●				Da:Q211
97	Q205	E		●													●	効率低下 (Efficiency Down)
98		C		●													●	効率低下 (Efficiency Down)
99		B		●													●	効率低下 (Efficiency Down)
100		B-E	●											●				
101		C-E	●												●			
102		B-C	●														●	効率低下 (Efficiency Down)
103	Q206	E		●										●				
104		C		●										●				
105		B		●										●				
106		B-E	●											●				
107		C-E	●							●			●	●				Da:Q211
108		B-C	●														●	効率低下 (Efficiency Down)

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 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	
					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	
109	Q207	G		●										●			
110		S		●												●	効率低下 (Efficiency Down)
111	Q211	D		●												●	効率低下 (Efficiency Down)
112		D-S	●											●			
113		G-S	●							●			●	●			Da: Q211
114		D-G	●										●	●	●		
115	Q301	E		●										●			
116		C		●										●			
117		B		●										●			
118		B-E	●											●			
119		C-E	●												●		
120		B-C	●												●		
121	Q302	1		●											●		
122		2		●											●		
123		3		●											●		
124		4		●											●		
125		5		●											●		
126		6		●											●		
127		1-2	●												●		
128		2-3	●											●			
129		4-5	●												●		
130		5-6	●											●			
131	Q303	E		●											●		
132		C		●											●		
133		B		●											●		
134		B-E	●												●		
135		C-E	●											●			
136		B-C	●											●			
137	Q304	E		●								●		●			
138		C		●								●		●			
139		B		●								●		●			
140		B-E	●												●		
141		C-E	●											●			
142		B-C	●											●			
143	D1			●											●		
144			●												●		
145	D2			●											●		
146			●												●		
147	D3			●											●		
148			●										●	●			

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 Da:Damaged		So:Smoke Fu:Fuse Blown		Bu:Burst NO:No Output		Se:Smell NC:No Change		Re:Red Hot Ot:Others				
					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	
149	D4		●											●			
150			●											●			
151	D5			●									●				
152			●											●			
153	D6			●										●			
154			●									●	●				
155	D7			●								●	●				
156			●											●			
157	D8			●									●				
158			●										●				
159	D9			●										●			
160			●											●			
161	D10			●											●	効率低下 (Efficiency Down)	
162			●											●			
163	D11			●										●			
164			●											●			
165	12			●										●			
166			●											●			
167	D13			●										●			
168			●											●			
169	D14			●											●	効率低下 (Efficiency Down)	
170			●											●			
171	D101			●											●	効率低下 (Efficiency Down)	
172			●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
173	D102			●										●			
174			●											●			
175	D103			●											●	効率低下 (Efficiency Down)	
176			●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
177	D104			●										●			
178			●												●	出力低下	
179	D106			●										●			
180			●						●								
181	D201			●											●	Da:Z101 効率低下 (Efficiency Down)	
182			●												●	効率低下 (Efficiency Down)	

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 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		
					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		
183	D202			●														
184			●															
185	D203			●													● 効率低下 (Efficiency Down)	
186			●														● 効率低下 (Efficiency Down)	
187	D204			●														
188			●														● 出力低下	
189	D206			●														
190			●						●								Da:Z201	
191	D301			●														
192			●											●				
193	D302			●														
194			●											●				
195	D303			●														
196			●															
197	D304			●														
198			●											●				
199	Z1			●														
200			●															
201	Z2			●										●				
202			●															
203	Z101			●														
204			●														● 効率低下 (Efficiency Down)	
205	Z103			●														
206			●											●				
207	Z104			●														
208			●														● 出力上昇	
209	Z105			●														
210			●														● 出力上昇	
211	Z201			●														
212			●														● 効率低下 (Efficiency Down)	
213	Z203			●														
214			●											●				
215	Z301			●														
216			●															

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 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		
					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		
217	PC301	1,2		●											●			
218		3,4		●											●			
219		1-2	●												●			
220		3-4	●												●			
221	PC302	1,2		●								●		●				
222		3,4		●								●		●				
223		1-2	●									●		●				
224		3-4	●											●				
225	A1	1		●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
226		2		●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
227		3		●									●	●				
228		4		●									●	●				
229		5		●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
230		1-2	●													●		
231		2-3	●												●			
232		4-5	●							●					●		Da:Q3,A1,T1	
233	A2	1		●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
234		2		●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
235		3		●									●	●				
236		4		●									●	●				
237		5		●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
238		1-2	●													●		
239		2-3	●												●			
240		4-5	●							●					●		Da:Q6,A2,T2	
241	A3	1		●										●				
242		2		●												●	効率低下 (Efficiency Down)	
243		3		●											●			
244		4		●										●				
245		5		●										●				
246		6		●										●				
247		7		●										●				
248		8		●										●				
249		1-2	●													●	効率低下 (Efficiency Down)	
250		2-3	●													●	効率低下 (Efficiency Down)	

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 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	
251		3-4	●												●		
252		5-6	●												●		
253		6-7	●							●					●		Da:A3,Q7,L2,R25
254		7-8	●							●					●		Da:A3
255	A4	1		●												●	
256		2		●											●		
257		3		●											●		
258		4		●											●		
259		5		●											●		
260		6		●											●		
261		7		●											●		
262		8		●											●		
263		9		●											●		
264		10		●												●	
265		11		●									●	●			
266		12		●										●			
267		13		●										●			
268		14		●									●	●			
269		15		●										●			
270		16		●											●		
271		1-2	●												●		
272		2-3	●											●			
273		3-4	●											●			
274		4-5	●											●			
275		5-6	●												●		
276		6-7	●												●		
277		7-8	●											●			
278		9-10	●											●			
279		10-11	●											●			
280		11-12	●										●	●			
281		12-13	●											●			
282		13-14	●							●				●			Da:Q6,T2
283		14-15	●							●				●			Da:Q6,T2
284		15-16	●											●			

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 Loca- tion 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						
285	A5	1		●										●			
286		2		●											●		
287		3		●											●		
288		4		●											●		
289		5		●											●		
290		1-2	●												●		
291		2-3	●												●		
292		4-5	●												●		
293		A6	1		●												●
294	2			●											●		
295	3			●											●		
296	4			●											●		
297	5			●											●		
298	1-2		●												●		
299	2-3		●													●	
300	4-5		●													●	
301	A7	1		●										●			
302		2		●											●		
303		3		●											●		
304		4		●											●		
305		5		●											●		
306		1-2	●												●		
307		2-3	●												●		
308		4-5	●												●		
309	A301	1		●										●			
310		2		●										●			
311		3		●										●			
312		4		●										●			
313		5		●										●			
314		1-2	●											●			
315		2-3	●													●	
316		4-5	●												●		
317	A302	1		●										●			
318		2		●											●		
319		3		●											●		
320		1-2	●											●			
321		2-3	●												●		
322		3-1	●											●			



No.	試験箇所 Test Position		試験モード Test Mode		試験結果 Test Results												備考 Notc	
	部品 Location No.	試験端子 Test Point	S H O R T	O P E N	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		
					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		
323	A303	1		●										●				
324		2		●										●				
325		3		●										●				
326		4		●								●		●				
327		5		●										●				
328		1-2	●											●				
329		2-3	●											●				
330		4-5	●											●				
331		A304	1		●										●			
332			2		●											●		
333	3			●											●			
334	1-2		●											●				
335	2-3		●												●			
336	3-1		●											●				
337	T1	1,2		●									●	●				
338		3,4		●									●	●				
339		1-2	●										●	●				
340		3-4	●										●	●				
341		1-3	●													●		
342		1-4	●													●		
343		2-3	●														● 効率低下 (Efficiency Down)	
344		2-4	●														● 効率低下 (Efficiency Down)	
345	T2	1,2		●									●	●				
346		3,4		●									●	●				
347		1-2	●										●	●				
348		3-4	●										●	●				
349		1-3	●													●		
350		1-4	●													●		
351		2-3	●														● 効率低下 (Efficiency Down)	
352		2-4	●														● 効率低下 (Efficiency Down)	

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 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	
353	T3	1,2		●									●				
354		3,4		●									●				
355		1-2	●										●	●			
356		3-4	●										●	●			
357		1-3	●											●			
358		1-4	●											●			
359		2-3	●													●	効率低下 (Efficiency Down)
360		2-4	●							●				●			Da:A1,A3,Q3
361		T4	1,2		●									●			
362	3,4			●									●				
363	1-2		●										●	●			
364	3-4		●										●	●			
365	1-3		●							●				●			Da:A2,A3,Q6
366	1-4		●											●			
367	2-3		●													●	効率低下 (Efficiency Down)
368	2-4		●											●			
369	T5	1,2		●									●	●			
370		3,4		●									●	●			
371		1-2	●												●		
372		3-4	●											●			
373	T6	1,2		●									●	●			
374		3,4		●									●	●			
375		1-2	●												●		
376		3-4	●											●			
377	L51			●									●	●			
378			●													●	効率低下 (Efficiency Down)
379	L52			●									●	●			
380			●													●	効率低下 (Efficiency Down)
381	入力逆接続 Inverse Input Connection Vin=100V																
382									●				●				Da:T1,T2
383																	
384																●	効率低下 (Efficiency Down)

5. 振動試験 Vibration Test

MODEL : PAH200H48-3R3

(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

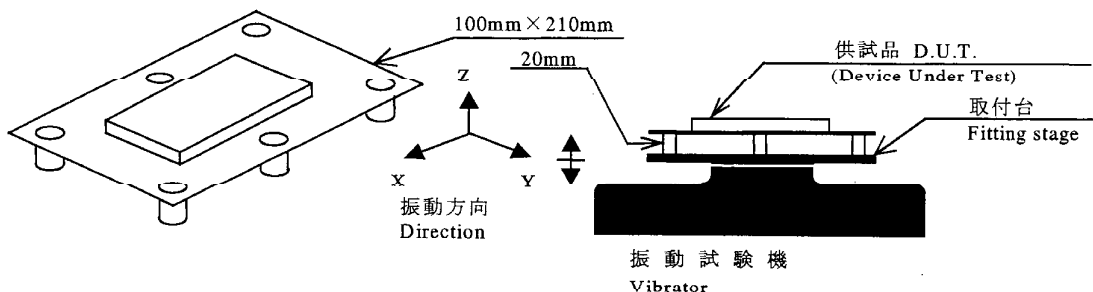
(3) 供試品台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

1 台 (unit)

(4) 試験条件 Test Conditions

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

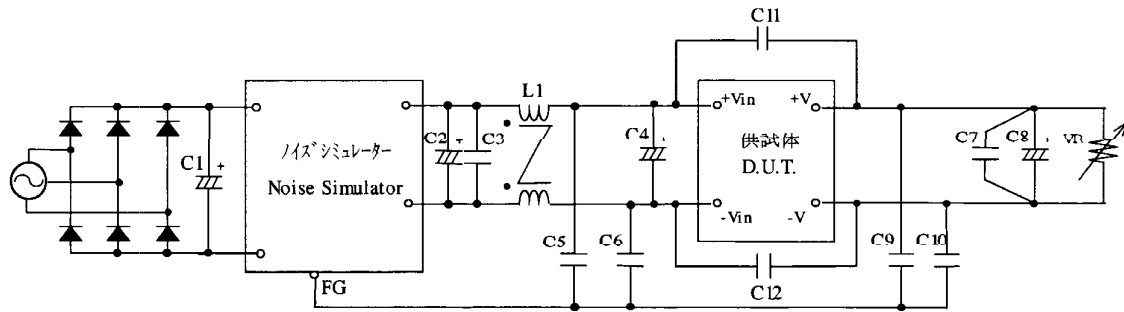
入力電圧 : 48VDC 出力電流 : 60A(100%) 周囲温度 : 25°C  
 Input Voltage Output Current Ambient Temperature  
 風速 : 2m/s  
 Air Velocity

測定確認項目 Check Item	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	3.312	31	異常なし OK
試験後 After Test	X	3.312	異常なし OK
	Y	3.312	異常なし OK
	Z	3.312	異常なし OK

## 6. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : PAH200H48-\*

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



- ・ノイズシミュレーター : INS-4420 (ノイズ研究所)  
Noise Simulator (Noise Laboratory Co.,LTD.)
- ・コモンモード・チョークコイル (L1) : 400  $\mu$  H  
Common-mode Choke Coil
- ・電解コンデンサ(C1) : 250V 15000  $\mu$  F  
Electrolytic Cap
- ・電解コンデンサ(C2) : 100V 680  $\mu$  F  $\times$  2para  
Electrolytic Cap
- ・セラミックコンデンサ(C3) : 100V 1  $\mu$  F  $\times$  2para  
Ceramic Cap
- ・電解コンデンサ(C4) : 100V 100  $\mu$  F  
Electrolytic Cap
- ・フィルムコンデンサ(C5,C6) : 250V 0.047  $\mu$  F  
Film Cap.
- ・セラミックコンデンサ (C7) : 10V 1.0  $\mu$  F  
Ceramic Cap
- ・タンタルコンデンサ (C8) : 16V 10  $\mu$  F  
Tantalum Cap.
- ・フィルムコンデンサ (C9,C10) : 250V 0.15  $\mu$  F  
Film Cap
- ・セラミックコンデンサ (C11,C12) : 3kV 2200 pF  
Ceramic Cap

## (2) 試験条件 Test Conditions

- |  |  |
|--|--|
| ・入力電圧 : 48VDC<br>Input Voltage                 | ・ノイズ電圧 : 0~2.0kV<br>Noise Level            |
| ・出力電圧 : 定格<br>Output Voltage Rated             | ・極性 : +, -<br>Polarity                     |
| ・出力電流 : 100%<br>Output Current                 | ・モード : ノーマル、コモン<br>Mode Normal, Common     |
| ・周囲温度 : 25 $^{\circ}$ C<br>Ambient Temperature | ・トリガ周波数 : 20Hz~62.5Hz<br>Trigger Frequency |
| ・パルス幅 : 50ns~1000ns<br>Pulse Width             | ・風速 : 2m/s<br>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**

<b>PAH200H48-1R2</b>	合格 OK
<b>PAH200H48-1R5</b>	合格 OK
<b>PAH200H48-1R8</b>	合格 OK
<b>PAH200H48-2R5</b>	合格 OK
<b>PAH200H48-3R3</b>	合格 OK

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

MODEL : PAH200H48-3R3

## (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℃  
Dip Soldering Temperature
- ・ 浸漬保持時間 : 6秒  
Dip Time 6seconds
- ・ 予備加熱温度 : 110℃  
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 : 60A(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		試験前 Before Test	試験後 After Test
出力電圧 Output Voltage	V	3.305	3.309
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	20.8	20.9
入力変動 Line Regulation	mV	0	2
負荷変動 Load Regulation	mV	6	5
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 : PAH200H48-2R5

## (1) 使用計測器 Equipment Used

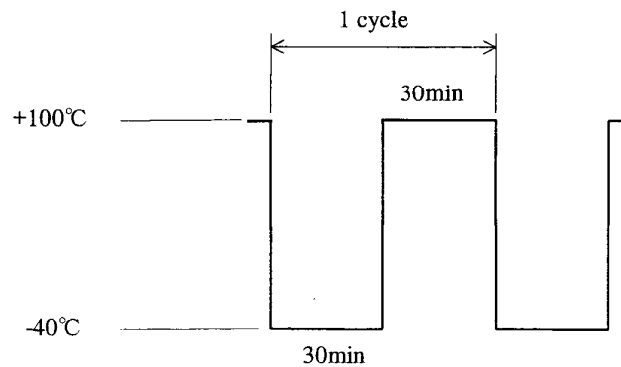
THERMAL SHOCK CHAMBER TSV-40 (TABAI ESPEC CORP.)

## (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 100, 200 cycles
- ・非動作  
Not Operating

## (4) 試験方法 Test Method

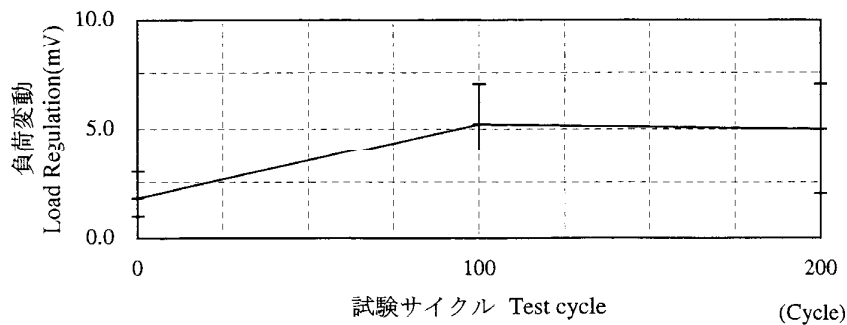
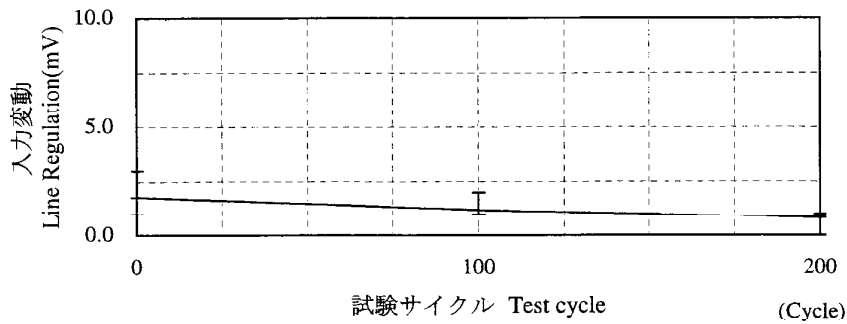
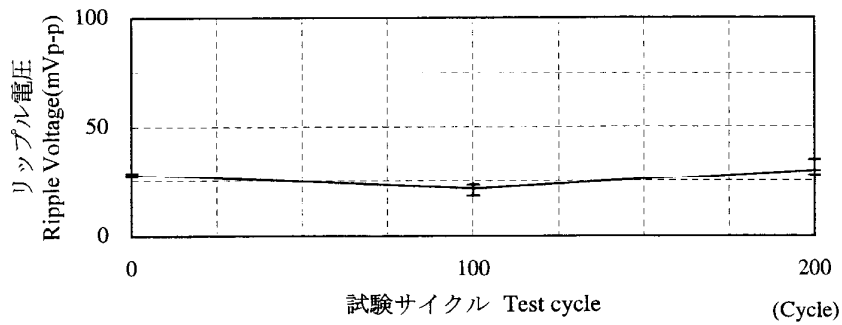
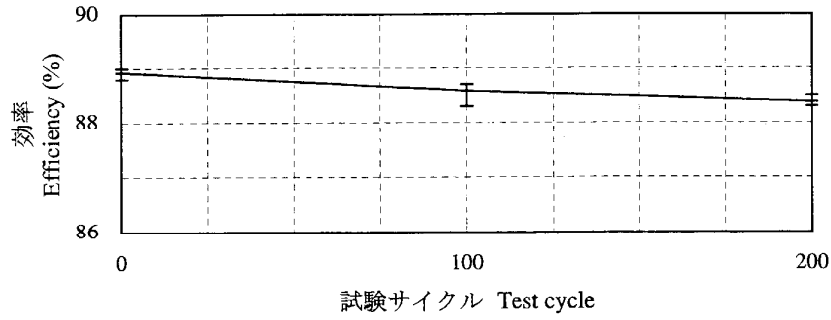
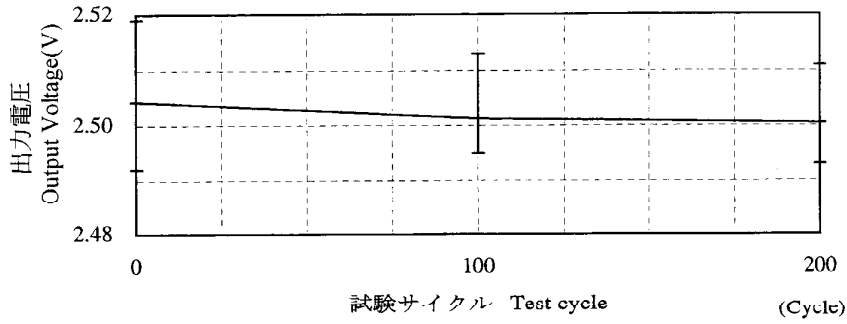
初期測定の後、供試品を試験槽に入れ、上記サイクルで試験を行う。100、200 サイクル後に、供試品を常温常湿下に1時間放置し、出力に異常がない事を確認する。

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 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 : PAH200H48-2R5

## (1) 使用計測器 Equipment Used

TEMP.&amp; HUMID. CHAMBER PSL-2S (TABAI 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℃

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 : 48VDC

Input Voltage

出力電流 : 70A(100%)

Output Current

周囲温度 : 25℃

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	2.511	2.509	2.501	2.501	2.509	2.508
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	29	21	28	21	29	21
入力変動 Line Regulation	mV	1	1	1	3	1	1
負荷変動 Load Regulation	mV	1	7	5	8	3	4
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 : PAH200H48-2R5

## (1) 使用計測器 Equipment Used

TEMP.&amp; HUMID. CHAMBER PSL-2S (TABAI 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℃

・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 : 70A(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	2.509	2.508	2.501	2.502	2.508	2.509
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	21	27	21	28	21	29
入力変動 Line Regulation	mV	1	1	3	0	1	1
負荷変動 Load Regulation	mV	7	7	8	7	3	3
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 : PAH200H48-2R5

## (1) 使用計測器 Equipment Used

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

## (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℃ Ambient Temperature	・湿度 : 95%RH Humidity	・試験時間 : 500時間 Test Time
・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℃ 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

Input Voltage

出力電流 : 70A(100%)

Output Current

周囲温度 : 25℃

Ambient Temperature

測定確認項目 Check Item		No.1		No.2	
		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	2.516	2.518	2.500	2.504
リップル電圧 Ripple Voltage	mVp-p	25	24	24	25
入力変動 Line Regulation	mV	0	0	1	0
負荷変動 Load Regulation	mV	3	3	4	2
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