

PH300A280

RELIABILITY DATA

信頼性データ

INDEX

	PAGE
1. MTBF計算値 Calculated Values of MTBF	3
2. 部品デレーティング Component Derating	5
3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List	7
4. アブノーマル試験 Abnormal Test	9
5. 振動試験 Vibration Test	12
6. 衝撃試験 Shock Test	14
7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test	16
8. はんだ耐熱性試験 Resistance to Soldering Heat Test	19
9. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test	20
10. 高温加湿通電試験 High Temperature and High Humidity Bias Test	22
11. 高温連続通電試験 High Temperature Bias Test	24

* 試験結果は、代表データであります。全ての製品はほぼ同等な特性を示します。

従いまして、以下の結果は参考値とお考え願います。

Test results are typical data. Nevertheless the following results are considered to be reference data because all units have nearly the same characteristics.

1. MTBF計算値 Calculated Values of MTBF

MODEL : PH300A280-5, PH300A280-24

(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 prediction of Telcordia(*1).

Individual failure rate λ_{ss} is calculated by the electric stress and temperature rise of the each device.

*1: Telcordia document “Reliability Prediction Procedure for Electronic Equipment”
(Document number SR-332, Issue3)

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

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

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) 部品デレーティング表 Component Derating List

(2)-1 PH300A280-5

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	最大定格 MAX Rating	使用状態 Actual Rating	デレーティング率 Derating Factor
Q101	CHIP MOSFET	Tj(max) : 150°C	Tj : 123.2°C	82.1%
Q151	CHIP MOSFET	Tj(max) : 175°C	Tj : 121.4°C	69.4%
Q152	CHIP MOSFET	Tj(max) : 150°C	Tj : 105.2°C	70.1%
Q155	CHIP MOSFET	Tj(max) : 150°C	Tj : 118.9°C	79.3%
A201	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 128.4°C	85.6%
A1	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 109.3°C	72.9%
A2	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 106.1°C	70.7%
A3	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 117.8°C	78.5%
PC1	CHIP COUPLER	Tj(max) : 125°C	Tj : 111.1°C	88.9%
PC2	CHIP COUPLER	Tj(max) : 125°C	Tj : 101.9°C	81.5%

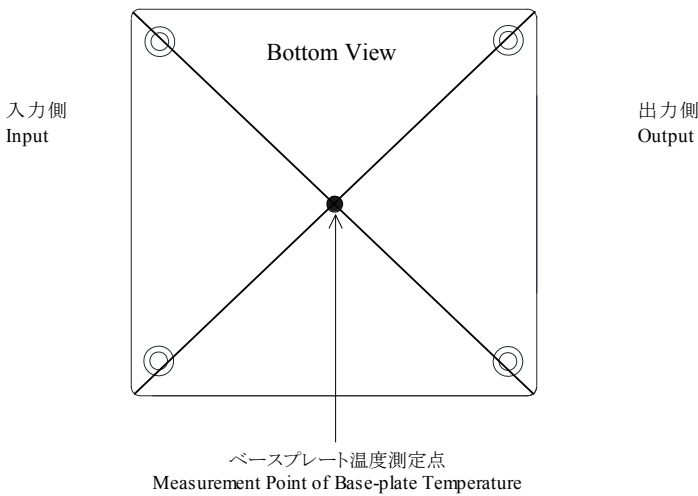
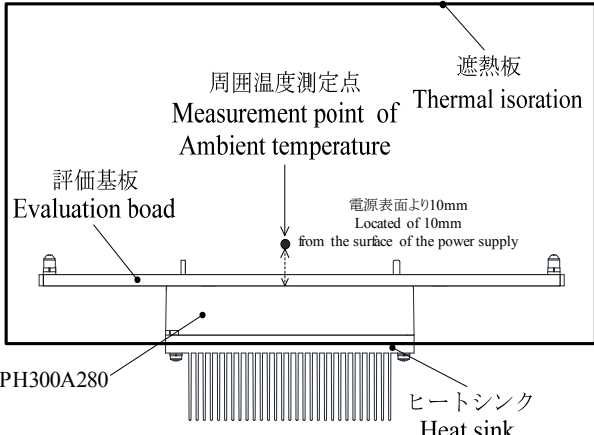
(2)-2 PH300A280-24

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	最大定格 MAX Rating	使用状態 Actual Rating	デレーティング率 Derating Factor
Q101	CHIP MOSFET	Tj(max) : 150°C	Tj : 123.0°C	82.0%
Q204	CHIP TRANSISTOR	Tj(max) : 150°C	Tj : 99.3°C	66.2%
D7	CHIP DIODE	Tj(max) : 150°C	Tj : 107.3°C	71.5%
D151	CHIP SBD	Tj(max) : 150°C	Tj : 112.8°C	75.2%
D153	CHIP FRD	Tj(max) : 150°C	Tj : 127.9°C	85.2%
D204	CHIP DIODE	Tj(max) : 150°C	Tj : 98.8°C	65.9%
A1	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 120.5°C	80.3%
A2	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 110.5°C	73.7%
A3	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 119.8°C	79.9%
PC2	CHIP COUPLER	Tj(max) : 125°C	Tj : 99.0°C	79.2%

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

MODEL : PH300A280-5, PH300A280-24

(1) 測定条件 Measuring Conditions

<p>測定方法 Measurement Method</p>	<p>ベースプレート温度測定方法 Base-plate Temperature Measurement Method</p>  <p>Bottom View</p> <p>入力側 Input</p> <p>出力側 Output</p> <p>ベースプレート温度測定点 Measurement Point of Base-plate Temperature</p> <p>周囲温度測定方法 Ambient Temperature Measurement Method</p>  <p>遮熱板 Thermal isolation</p> <p>周囲温度測定点 Measurement point of Ambient temperature</p> <p>電源表面より10mm Located of 10mm from the surface of the power supply</p> <p>評価基板 Evaluation board</p> <p>PH300A280</p> <p>ヒートシンク Heat sink</p>	
<p>入力電圧 Input Voltage</p>	<p>280VDC</p>	
<p>出力電圧 Output Voltage</p>	<p>5VDC</p>	<p>24VDC</p>
<p>出力電流 Output Current</p>	<p>60A(100%)</p>	<p>12.5A(100%)</p>
<p>ベースプレート温度 Base-plate Temperature</p>	<p>100°C</p>	
<p>周囲温度 Ambient Temperature</p>	<p>85°C</p>	

ΔT_{C-P} : 周囲温度85°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)を表したものの。 Temperature difference between a case of each component and base-plate, fitted power supply with heatsink to be maintained 100°C (base-plate temperature) at 85°C (ambient temperature).

(2) 測定結果 Measuring Results

(2)-1 PH300A280-5

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	部品上昇値 ΔT_{c-p} Temperature Rise (°C)
Q101	CHIP MOSFET	13.9
Q151	CHIP MOSFET	19.3
Q155	CHIP MOSFET	14.1
A1	CHIP IC	8.2
A2	CHIP IC	1.7
A3	CHIP IC	7.8
A201	CHIP IC	26.9
PC1	CHIP COUPLER	8.2
PC2	CHIP COUPLER	-0.8
L101	CHOKE COIL	7.1
L151	CHOKE COIL	19.6
T101	TRANS, PULSE	30.7

(2)-2 PH300A280-24

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	部品上昇値 ΔT_{c-p} Temperature Rise (°C)
Q101	CHIP MOSFET	18.3
Q204	CHIP TRANSISTOR	-2.2
D7	CHIP DIODE	4.7
D151	CHIP SBD	5.2
D153	CHIP FRD	12.4
D204	CHIP DIODE	-2.2
A1	CHIP IC	6.5
A2	CHIP IC	5.0
A3	CHIP IC	11.5
PC2	CHIP COUPLER	-3.7
L101	CHOKE COIL	12.5
L151	CHOKE COIL	34.3
T101	TRANS, PULSE	38.4

No.	試験箇所 Test position		試験モード Test Mode		試験結果 Test result												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	Q151	D-S	●							●	●						Da:Q101	
8		D-G	●							●	●						Da:Q101	
9		G-S	●								●						●	出力電圧低下 Output voltage reduction Da:R151,R154
10		D		●							●	●			●			Da:Q101,Q102
11		G		●							●	●						Da:Q101,Q102,Q151
12		S		●							●	●			●			Da:Q101,Q102
13	Q155	D-S	●							●	●			●			Da:Q101,Q102	
14		D-G	●							●	●			●			Da:Q101,Q102,Q155	
15		G-S	●														●	効率低下 Efficiency down
16		D		●													●	効率低下 Efficiency down
17		G		●							●	●			●			Da:Q101,Q102,Q155
18		S		●													●	効率低下 Efficiency down
19	A3	1-2	●											●				
20		2-3	●								●				●			Da:A3
21		3-4	●												●			
22		4-5	●														●	
23		6-7	●														●	
24		7-8	●														●	
25		8-9	●														●	
26		9-10	●														●	
27		10-1	●								●	●			●			Da:C104,C105,R6
28		1		●												●		
29		2		●												●		
30		3		●													●	
31		4		●													●	出力電圧低下 Output voltage reduction
32		5		●													●	
33		6		●													●	
34		7		●													●	
35		8		●													●	
36		9		●													●	
37		10		●													●	
38		L101	1-2	●													●	効率低下 Efficiency down
39	1,2			●										●				
40	L151	1-2	●							●	●			●			Da:Q101,Q102	
41		1,2		●						●	●			●			Da:Q101,Q102	

No.	試験箇所 Test position		試験モード Test Mode		試験結果 Test result												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	
42	T1	1-2	●												●	出力電圧低下 Output voltage reduction	
43		1-3	●												●		
44		2-3	●													●	出力電圧低下 Output voltage reduction
45		3-4	●								●	●			●	Da:C104,C105,R6	
46		4-5	●													●	起動・停止を繰り返す Repeat start and stop
47		6-7	●													●	起動・停止を繰り返す Repeat start and stop
48		1		●												●	
49		2		●												●	
50		3		●												●	
51		4		●												●	
52		5		●												●	
53		6		●												●	
54		7		●												●	
55		1-2	●													●	
56	T101	3,4,5 - 6,7,8	●							●	●				●	Da:Q101,Q102	
57		1		●											●		
58		2		●											●		
59		3		●												●	効率低下 Efficiency down
60		4		●												●	効率低下 Efficiency down
61		5		●												●	効率低下 Efficiency down
62		6		●												●	効率低下 Efficiency down
63		7		●												●	効率低下 Efficiency down
64	8		●												●	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 result												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	
30	L101	1-2	●												●	効率低下 Efficiency down	
31		1,2		●											●		
32	L151	1-2	●							●	●			●		Da:Q101,Q102	
33		1,2		●						●	●			●		Da:Q101,Q102	
34	T1	1-2	●												●	出力電圧低下 Output voltage reduction	
35		1-3	●											●			
36		2-3	●												●	出力電圧低下 Output voltage reduction	
37		3-4	●							●	●			●		Da:C104,C105,R6	
38		4-5	●												●	起動・停止を繰り返す Repeat start and stop	
39		6-7	●												●	起動・停止を繰り返す Repeat start and stop	
40		1		●										●			
41		2		●											●		
42		3		●										●			
43		4		●										●			
44		5		●										●			
45		6		●								●					
46		7		●								●					
47		T101	1-2	●											●		
48	3,4,5 - 6,7,8		●							●	●			●		Da:Q101,Q102	
49	1			●										●			
50	2			●										●			
51	3			●										●			
52	4			●											●	効率低下 Efficiency down	
53	5			●											●	効率低下 Efficiency down	
54	6			●											●		
55	7			●											●	効率低下 Efficiency down	
56	8			●											●	効率低下 Efficiency down	

5. 振動試験 Vibration Test

MODEL : PH300A280-5, PH300A280-48

(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

試験装置 F-16000

EMIC CORP.

Test Equipment

(3) 試供品台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

PH300A280-5 : 1台 (unit)

PH300A280-48 : 1台 (unit)

(4) 試験条件 Test Conditions

・ 周波数範囲 : 10~55Hz

・ 振動方向 : X, Y, Z

Sweep Frequency

Direction

・ 掃引時間 : 1.0分間

・ 振幅 : 0.825 mm (一定)

Sweep Time 1.0min

Amplitude (const.)

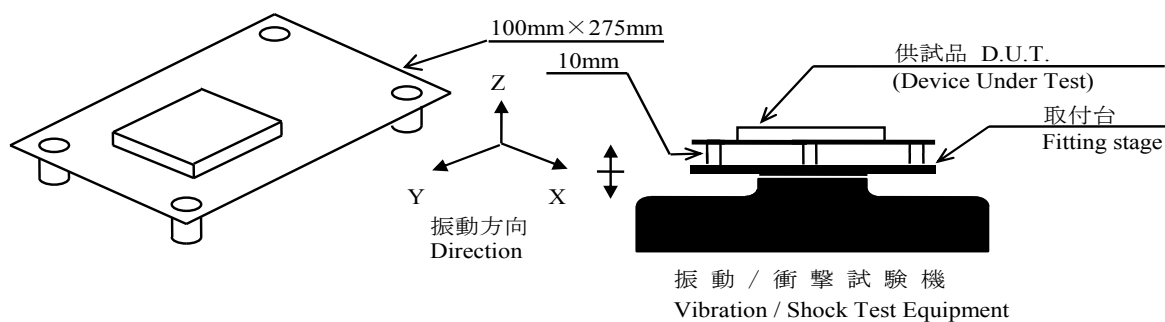
・ 試験時間 : 各方向共1時間

Test Time 1 hour each

(5) 試験方法 Test Method

試供品を基板に取り付け、それを取り付け台に固定する。

Fix the D.U.T. on the circuit board and fit it on the fitting stage.



(6) 試験結果 Test Results

(6)-1 PH300A280-5

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 60A (100%)

ベースプレート温度 : 25°C

Input Voltage

Output Current

Base-plate 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	5.019	5.019
効率 Efficiency	%	89.3	89.3
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	56.8	56.6
入力変動 Line Regulation	mV	0.5	0.7
負荷変動 Load Regulation	mV	0.2	0.2
絶縁抵抗 Isolation Resistance	—	異常なし OK	異常なし OK
耐電圧 Withstand Voltage	—	異常なし OK	異常なし OK
外観 Appearance	—	異常なし OK	異常なし OK

(6)-2 PH300A280-48

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 6.3A (100%)

ベースプレート温度 : 25°C

Input Voltage

Output Current

Base-plate 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	48.081	48.077
効率 Efficiency	%	92.1	91.9
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	131.3	125.0
入力変動 Line Regulation	mV	0.8	0.9
負荷変動 Load Regulation	mV	1.9	1.5
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

6. 衝撃試験 Shock Test

MODEL : PH300A280-5, PH300A280-48

(1) 使用衝撃試験装置 Equipment Used

EMIC (株) 製
EMIC CORP.

試験装置 F-16000
Test Equipment

(2) 試供品台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

PH300A280-5 : 1台 (unit)
PH300A280-48 : 1台 (unit)

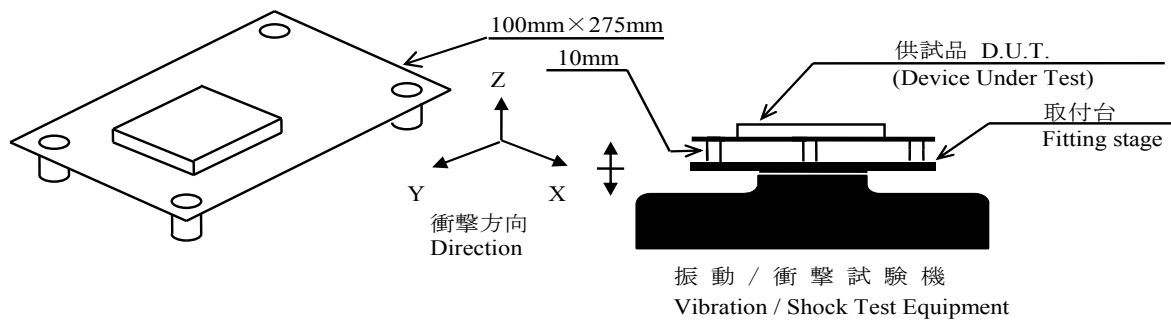
(3) 試験条件 Test Conditions

・ パルス波形	: 正弦半波	・ 加速度	: 196.1m/s^2
Pulse Waveform	Half Sine Waveform	Acceleration	
・ 衝撃方向	: X, Y, Z	・ 試験時間	: $11\text{ms}\pm 5\text{ms}$
Direction		Test Time	
・ 衝撃回数	: +, -方向に各3回		
Number of Times	3 times each for +, - direction		

(4) 試験方法 Test Method

試供品を基板に取り付け、それを取り付け台に固定する。

Fix the D.U.T. on the circuit board and fit it on the fitting stage.



(6) 試験結果 Test Results

(6)-1 PH300A280-5

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 60A (100%)

ベースプレート温度 : 25°C

Input Voltage

Output Current

Base-plate 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	5.008	5.010
効率 Efficiency	%	89.2	89.1
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	56.8	57.2
入力変動 Line Regulation	mV	0.6	0.2
負荷変動 Load Regulation	mV	0.4	0.3
絶縁抵抗 Isolation Resistance	—	異常なし OK	異常なし OK
耐電圧 Withstand Voltage	—	異常なし OK	異常なし OK
外観 Appearance	—	異常なし OK	異常なし OK

(6)-2 PH300A280-48

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 6.3A (100%)

ベースプレート温度 : 25°C

Input Voltage

Output Current

Base-plate 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	47.965	47.977
効率 Efficiency	%	92.2	92.2
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	150.0	147.9
入力変動 Line Regulation	mV	0.9	1.1
負荷変動 Load Regulation	mV	1.4	1.5
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

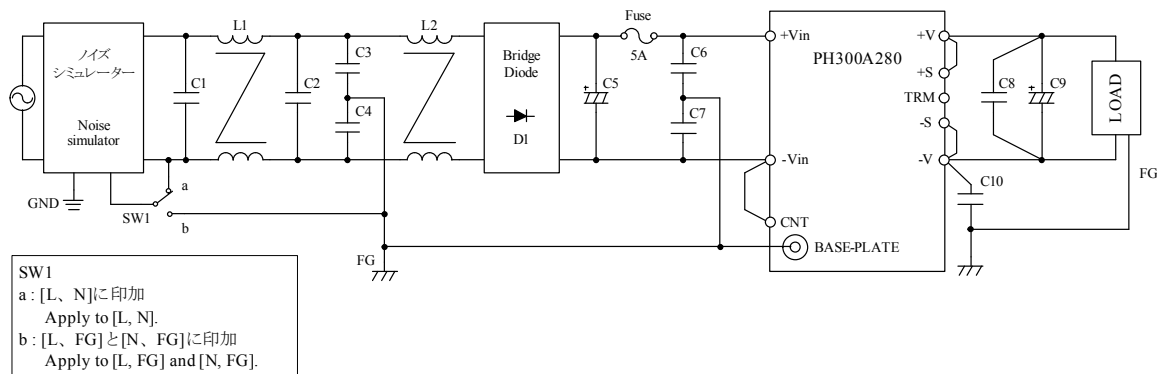
7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : PH300A280-5, PH300A280-24

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

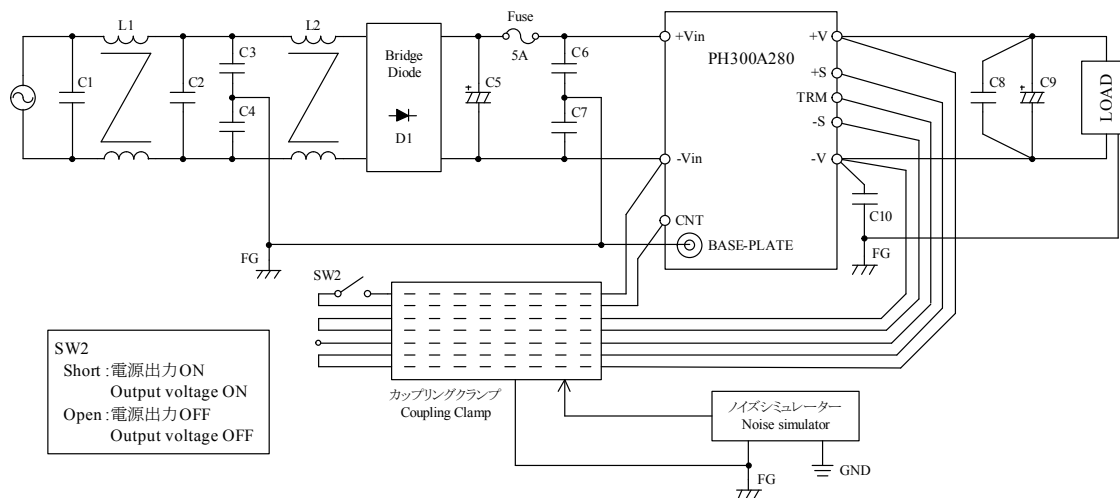
A. 入力ポート : [L, N], [L, FG], [N, FG]に印加

Input Port : Apply to [L, N], [L, FG] and [N, FG].



B. 信号ポート : CNT, +S, -S, TRMに同時に印加

Signal Port : Apply to CNT, +S, -S and TRM at the same time.



- ・ ノイズシミュレーター : INS-4320A (ノイズ研究所株式会社)
Noise Simulator (Noise Laboratory Co. Ltd)
- ・ フィルムコンデンサ (C1, C2) : 0.68 μ F (ECQUAAF684M, Panasonic)
Film Capacitor
- ・ セラミックコンデンサ (C3, C4, C6, C7) : 4700pF (DE2E3KY472M, MURATA Manufacturing)
Ceramic Capacitor
- ・ 電解コンデンサ (C5) : 560 μ F (ELXS451VSN561MA50S, Nippon Chemi-Con)
Electrolytic Capacitor
- ・ セラミックコンデンサ (C8) : 2.2 μ F (C3225X7R2A225K, TDK)
Ceramic Cap.
- ・ 電解コンデンサ (C9) 5V : 2200 μ F (ELXY100ELL222MK25S, Nippon Chemi-Con)
Electrolytic Capacitor 24V : 470 μ F (ELXY500ELL471MK25S, Nippon Chemi-Con)
- ・ フィルムコンデンサ (C10) : 0.022 μ F (MMC 0630K223, NISSEI)
Film Capacitor
- ・ ブリッジダイオード (D1) : KBJ1006G (Lite-On Semiconductor)
Bridge Diode
- ・ チョークコイル (L1) : 1mH (SC-05-10J, NEC TOKIN)
Choke Coil
- ・ チョークコイル (L2) : 3mH (SC-05-30J, NEC TOKIN)
Choke Coil

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

PH300A280-5 1台 (unit)

PH300A280-24 1台 (unit)

(3) 試験条件 Test Conditions

- | | |
|--|--------------------------------|
| ・ 入力電圧 : 280VDC | ・ ノイズ電圧 : 入力ポート 0 ~ 2kV |
| Input Voltage | Noise Level Input Port |
| ・ 出力電圧 : 定格 | 信号ポート 0 ~ 750V |
| Output Voltage Rated | Signal Port |
| ・ 出力電流 5V : 0A (0%), 60A (100%) | |
| Output Current 24V : 0A (0%), 12.5A (100%) | |
| ・ 位相 : 0° ~ 360° | |
| Phase shift | |
| ・ ベースプレート温度 : 25°C | ・ 極性 : +, - |
| Base-plate Temperature | Polarity |
| ・ パルス幅 : 50 ~ 1000ns | ・ 印加モード : 入力ポート ノーマル、コモン |
| Pulse Width | Mode Input Port Normal, Common |
| ・ トリガ選択 : Line | 信号ポート コモン |
| Trigger Select | Signal Port Common |

(4) 判定条件 Acceptable Condition

1. 試験中、5%を超える出力電圧の変動のない事
The regulation of output voltage must not exceed 5% of initial value during test
2. 試験後の出力電圧は初期値から変動していない事
The output voltage must be within the regulation of specification after the test.
3. 発煙・発火のない事
Smoke and fire are not allowed.

(5) 試験結果 Test Results

PH300A280-5	合格 OK
PH300A280-24	合格 OK

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

MODEL : PH300A280-5, PH300A280-48

(1) 使用装置 Machine Used

自動はんだ付け装置 : TLC-350XIV (セイテック)
Automatic Dip Soldering Machine (SEITEC)

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

PH300A280-5 1台 (unit)
PH300A280-48 1台 (unit)

(3) 試験条件 Test Conditions

・ 溶融半田温度 Dip Soldering Temperature	: 260 °C	・ 予備加熱温度 Pre-heating Temperature	: 120 °C
・ 浸漬保持時間 Dip Time	: 10 秒間 10 seconds	・ 予備加熱時間 Pre-heating Time	: 60 秒間 60 seconds

(4) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試体を基板にのせ、自動はんだ付け装置でフラックスを含浸、予備加熱、はんだ付けを行う。常温常湿化に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 and normal humidity, then check if there is no abnormal output.

(5) 試験結果 Test Results

(5)-1 PH300A280-5

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC 出力電流 : 60A (100%) ベースプレート温度 : 25°C
 Input Voltage Output Current Base-plate 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	4.989	4.991
効率 Efficiency	%	89.2	89.2
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	54.4	57.0
入力変動 Line Regulation	mV	0.2	0.2
負荷変動 Load Regulation	mV	0.2	0.1
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

(5)-2 PH300A280-48

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC 出力電流 : 6.3A (100%) ベースプレート温度 : 25°C
 Input Voltage Output Current Base-plate 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	48.159	48.161
効率 Efficiency	%	92.2	92.2
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	141.7	137.5
入力変動 Line Regulation	mV	0.8	1.1
負荷変動 Load Regulation	mV	2.4	2.6
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

9. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test

MODEL : PH300A280-5, PH300A280-24

(1) 使用計測器 Equipment Used

冷熱衝撃装置 : TSA-101S-W (ESPEC CORP.)

Thermal Shock Chamber

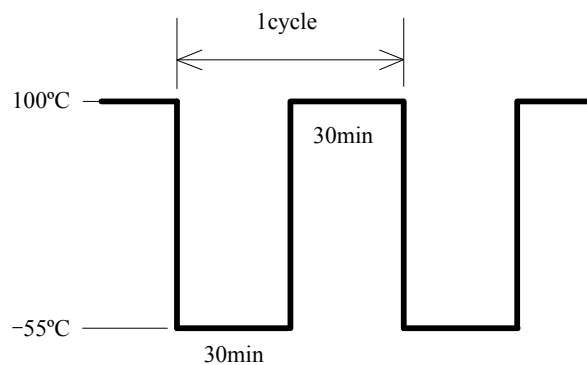
(2) 供試体台数

PH300A280-5 : 10台 (units)

PH300A280-24 : 10台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

- ・ 電源周囲温度 : $-55^{\circ}\text{C} \leftrightarrow 100^{\circ}\text{C}$
Ambient Temperature
- ・ 試験時間 : 30分 \leftrightarrow 30分
Test Time 30min. \leftrightarrow 30min.
- ・ 試験サイクル : 500 サイクル
Test Cycle 250, 500 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。250、500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 testing, check if there is no abnormal output, then put the D.U.T. in testing chamber, and test it according to the above cycle. 250, 500 cycles later, leave it for 1 hour at the room temperature, then check if there is no abnormal output.

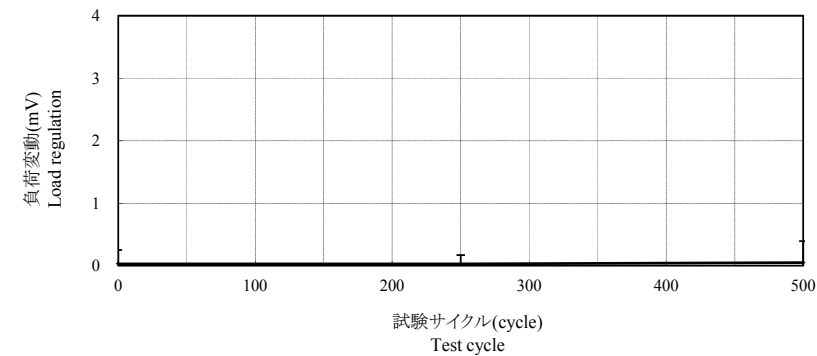
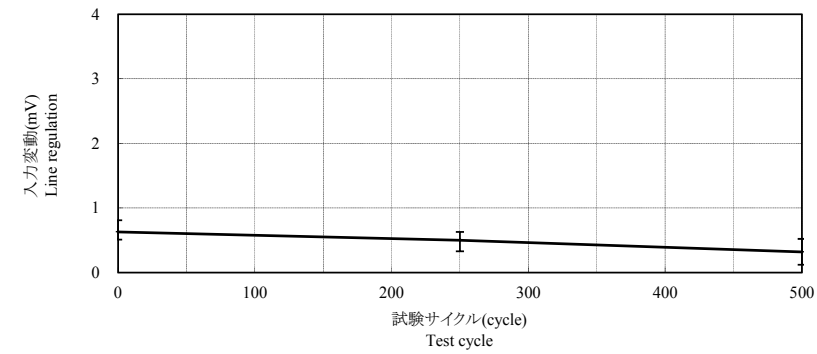
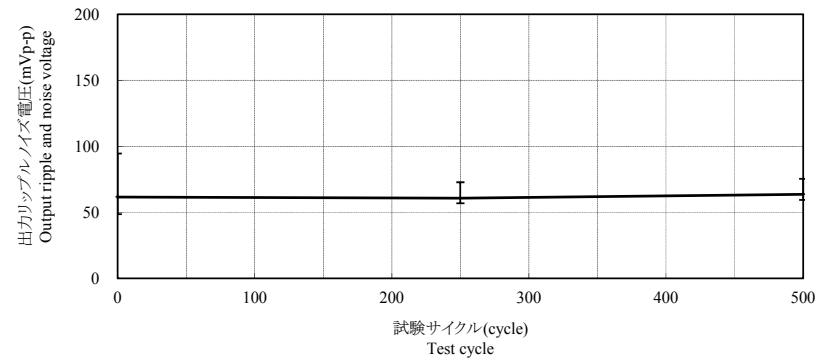
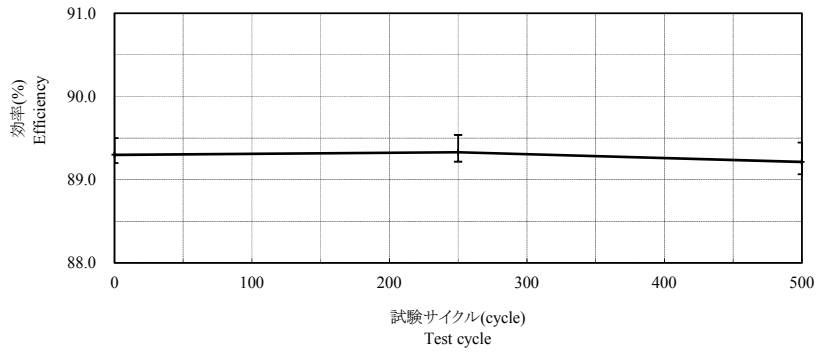
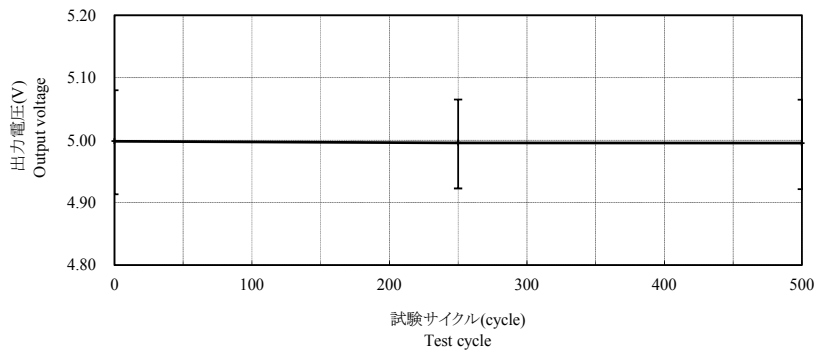
(5) 試験結果 Test Results

合格 OK

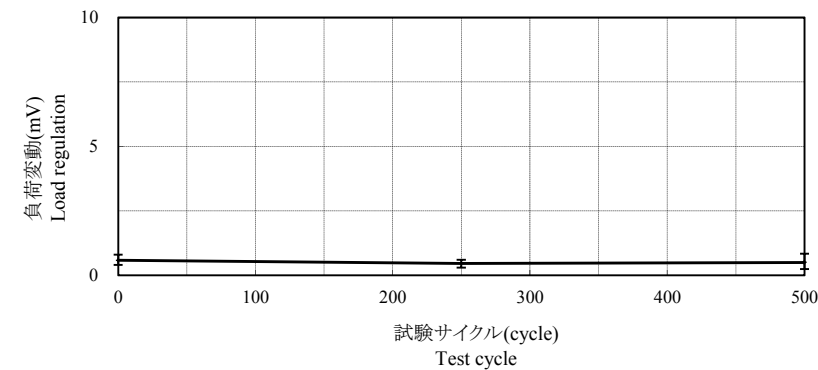
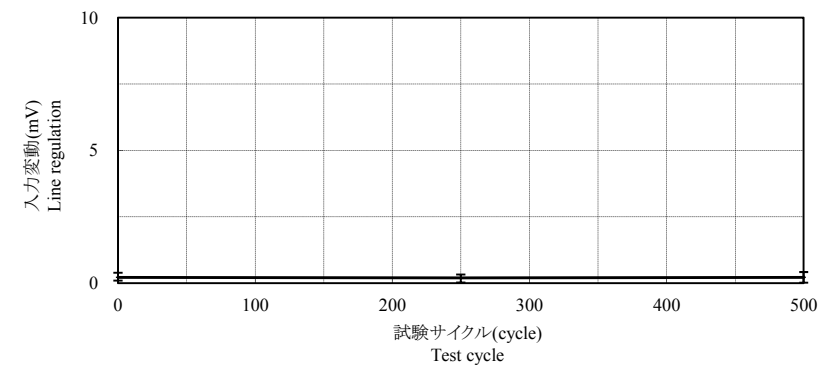
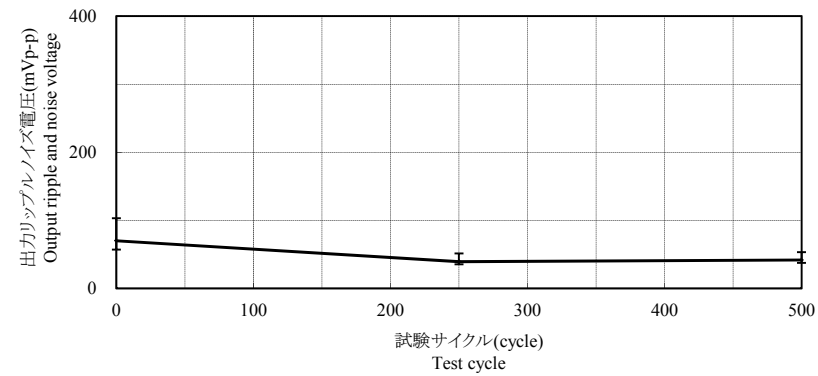
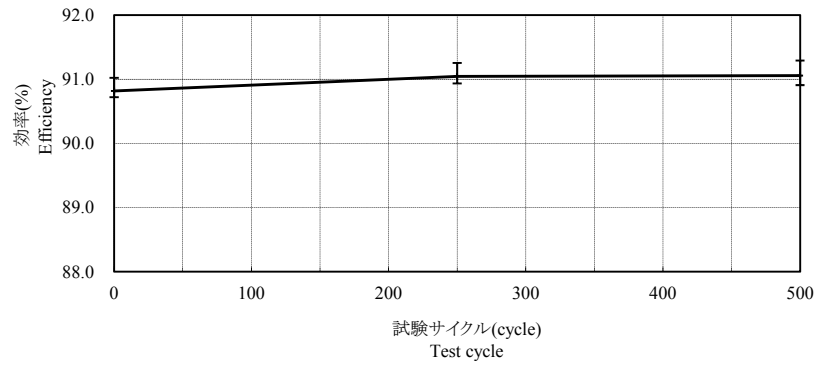
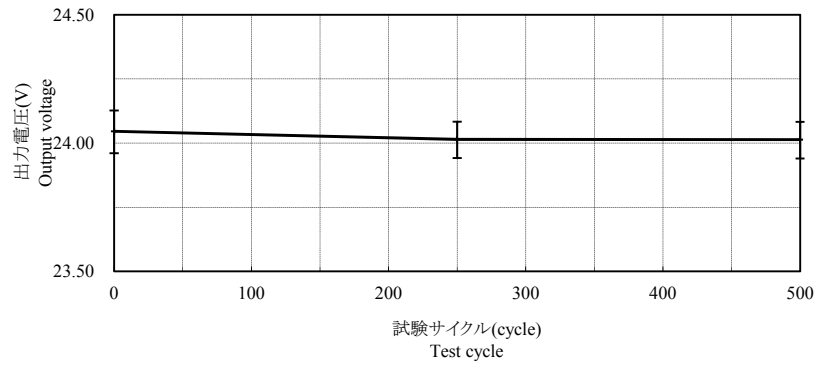
測定データは次項に示す。

See next page for measuring data.

(5)-1 PH300A280-5



(5)-2 PH300A280-24



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

MODEL : PH300A280-5, PH300A280-48

(1) 使用装置 Equipment Used

恒温恒湿器 : PR-1KTH (ESPEC CORP.)

TEMP.& HUMID. CHAMBER

(2) 供試体台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

PH300A280-5 : 3台 (units)

PH300A280-48 : 3台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

・周囲温度 : 85°C

Ambient Temperature

・湿度 : 95%RH

Humidity

・試験時間 : 600時間

Test Time 600hours

・入力電圧 : 0VDC ⇔ 280VDC

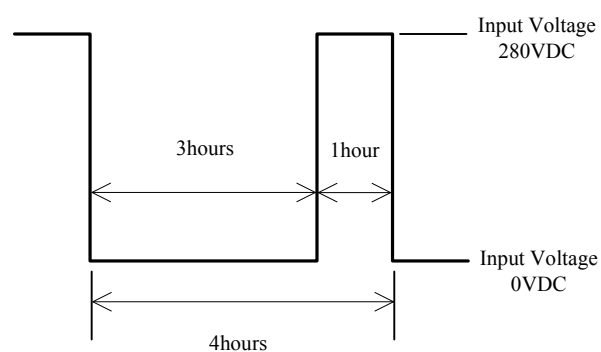
Input Voltage

・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、供試体を試験槽に入れ、槽の温度を室温 (25°C) から周囲温度が規定の温度 (85°C) まで徐々に上げる。供試体を規定の条件にて600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 ambient temperature is gradually increased from 25°C to 85°C. Operate the D.U.T. for 600 hours according to above conditions and leave the D.U.T. for 1 hours at the room temperature, then check if there is no abnormal output.

(5) 試験結果 Test Results

(5)-1 PH300A280-5

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC 出力電流 : 60A (100%) ベースプレート温度 : 25℃
 Input Voltage Output Current Base-plate 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	5.016	5.015	5.010	5.007	5.018	5.014
効率 Efficiency	%	89.1	89.1	89.0	89.0	89.0	89.1
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	65.0	55.5	65.0	55.5	64.0	58.0
入力変動 Line Regulation	mV	0.2	0.2	0.9	0.1	0.8	0.2
負荷変動 Load Regulation	mV	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.2
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	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

(5)-2 PH300A280-48

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC 出力電流 : 6.3A (100%) ベースプレート温度 : 25℃
 Input Voltage Output Current Base-plate 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	48.134	48.060	47.892	47.936	48.149	48.079
効率 Efficiency	%	92.0	91.8	92.1	92.0	92.2	92.1
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	141.7	133.3	143.8	145.8	152.1	150
入力変動 Line Regulation	mV	0.8	1.4	1.1	1.2	0.7	0.8
負荷変動 Load Regulation	mV	3.4	1.8	1.5	1.3	3.3	3.1
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

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

MODEL : PH300A280-5, PH300A280-24

(1) 使用装置 Equipment Used

恒温槽 : SH-662 (ESPEC CORP.)

TEMPERATURE CHAMBER

(2) 供試体台数 The Number of D.U.T. (Device Under Test)

PH300A280-5 : 1台 (unit)

PH300A280-24 : 1台 (unit)

(3) 試験条件 Test Conditions

・ベースプレート温度 : 100°C

Base-plate Temperature

・試験時間 : 500時間

Test Time 500hours

・出力電圧 : 定格

Output Voltage Rated

・周囲温度 : 85°C

Ambient Temperature

・入力電圧 : 280VDC

Input Voltage

・出力電流 : 12.5A (100%)

Output Current

(4) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試体を試験槽に入れ規定の条件のもとで試験を行う。

試験後に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.

After the test, check if there is no abnormal output.

(5) 試験結果 Test Results

(5)-1 PH300A280-5

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC 出力電流 : 60A (100%) ベースプレート温度 : 25℃
 Input Voltage Output Current Base-plate 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	5.009	5.007
効率 Efficiency	%	89.0	89.1
入力変動 Line Regulation	mV	0.4	0.2
負荷変動 Load Regulation	mV	0.4	0.3
絶縁抵抗 Isolation Resistance	—	異常なし OK	異常なし OK
耐電圧 Withstand Voltage	—	異常なし OK	異常なし OK
外観 Appearance	—	異常なし OK	異常なし OK

(5)-2 PH300A280-24

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC 出力電流 : 12.5A (100%) ベースプレート温度 : 25℃
 Input Voltage Output Current Base-plate 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	24.070	24.057
効率 Efficiency	%	91.2	91.2
入力変動 Line Regulation	mV	0.9	0.6
負荷変動 Load Regulation	mV	1.9	1.7
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