

PH600A280

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 Components 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	18
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 : PH600A280

(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) MTBF値 MTBF Values

(2)-1 PH600A280-24

条件 Conditions

- 入力電圧 : 280VDC
- 出力電流 : 25A (100%), 20A (80%)

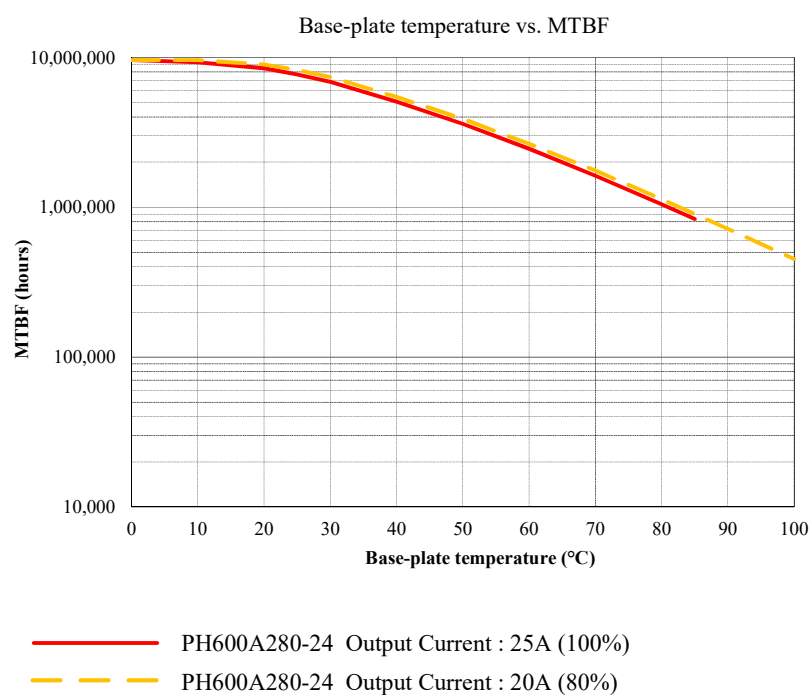
Input Voltage

Output current

- 環境ファクタ : GF (Ground, Fixed)

Environmental Factor

Base-plate temperature	MTBF	
	Output Current : 25A(100%)	Output Current : 20A(80%)
25	7,684,252 (hours)	8,248,030 (hours)
85	833,657 (hours)	901,214 (hours)
100	-	451,304 (hours)



2. 部品ディレーティング Components Derating**MODEL : PH600A280****(1) 算出方法 Calculating Method****(a) 測定条件 Measuring Conditions**

- | | | | |
|---------------------------------------|----------|--------------------------|--------------|
| • 入力電圧
Input Voltage | : 280VDC | • 出力電流
Output Current | : 25A (100%) |
| • ベースプレート温度
Base-plate Temperature | : 85°C | | |

(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 and so on are within derating criteria.

(d) 熱抵抗算出方法 Calculating method of thermal impedance

$$\theta_{j-c} = \frac{T_j(\max) - T_c}{P_j(\max)} \quad \theta_{j-a} = \frac{T_j(\max) - T_a}{P_j(\max)} \quad \theta_{j-l} = \frac{T_j(\max) - T_l}{P_j(\max)}$$

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

$P_j(\max)$: 最大接合点(チャンネル)損失
($P_{ch}(\max)$) Maximum Junction (channel) Dissipation

$T_j(\max)$: 最大接合点(チャンネル)温度
($T_{ch}(\max)$) Maximum Junction (channel) Temperature

θ_{j-c} : 接合点(チャンネル)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) 部品ダイレーティング表 Component Derating List

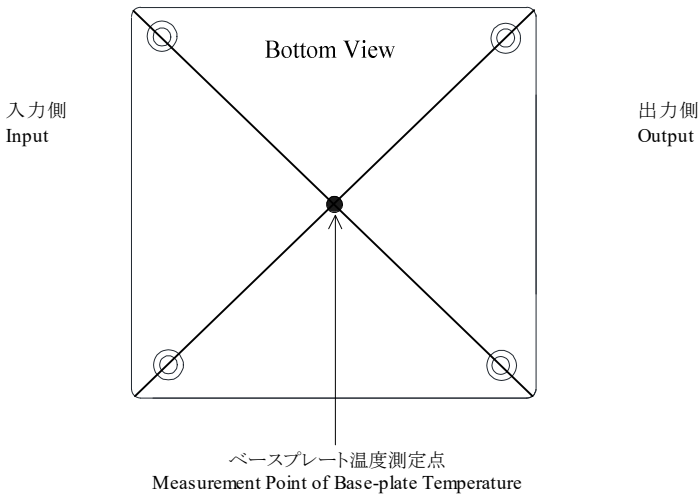
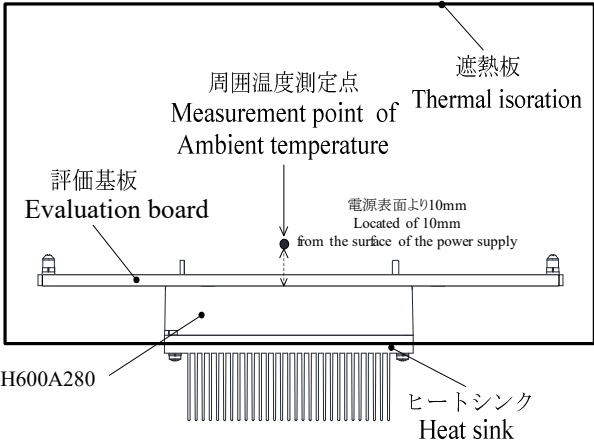
(2)-1 PH600A280-24

部品番号 Location No.	部品名 Part Name	最大定格 MAX Rating	使用状態 Actual Rating	ダイレーティング率 Derating Factor
Q101	CHIP MOSFET	Tj(max) : 150°C	Tj : 112.4°C	74.9%
Q102	CHIP MOSFET	Tj(max) : 150°C	Tj : 110.9°C	73.9%
Q103	CHIP MOSFET	Tj(max) : 150°C	Tj : 106.4°C	70.9%
Q104	CHIP MOSFET	Tj(max) : 150°C	Tj : 112.9°C	75.3%
Q151	CHIP MOSFET	Tj(max) : 175°C	Tj : 103.1°C	58.9%
Q153	CHIP MOSFET	Tj(max) : 175°C	Tj : 107.1°C	61.2%
A2	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 103.4°C	68.9%
A4	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 101.6°C	67.7%
A301	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 108.0°C	72.0%
A302	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 110.0°C	73.3%
A303	CHIP IC	Tj(max) : 150°C	Tj : 101.1°C	67.4%
PC1	CHIP COUPLER	Tj(max) : 125°C	Tj : 85.0°C	68.0%
PC2	CHIP COUPLER	Tj(max) : 125°C	Tj : 85.0°C	68.0%

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

MODEL : PH600A280

(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>周囲温度測定方法 Ambient Temperature Measurement Method</p> 
<p>入力電圧 Input Voltage</p>	<p>280VDC</p>
<p>出力電圧 Output Voltage</p>	<p>24VDC</p>
<p>出力電流 Output Current</p>	<p>25A(100%)</p>
<p>ベースプレート温度 Base-plate Temperature</p>	<p>85°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85°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の温度差)を表したもの。
Temperature difference between a case of each components and base-plate, fitted power supply with heat-sink to be maintain 85°C(Base-plate temperature) at 85°C(Ambient temperature).

(2) 測定結果 Measuring Results

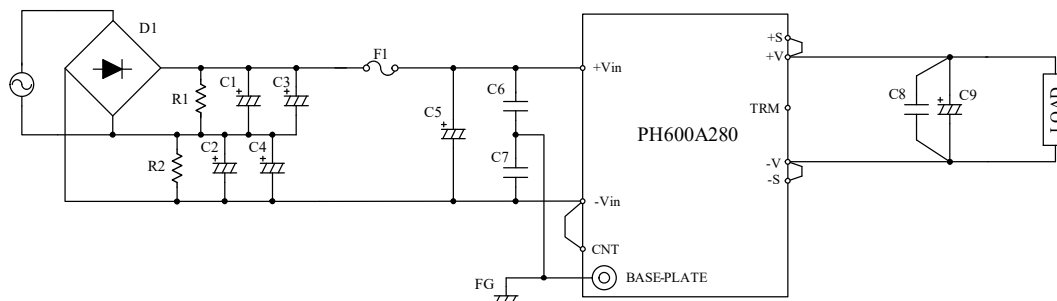
(2)-1 PH600A280-24

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	16.0
Q102	CHIP MOSFET	16.0
Q103	CHIP MOSFET	10.0
Q104	CHIP MOSFET	18.0
Q151	CHIP MOSFET	12.0
Q153	CHIP MOSFET	16.0
A2	CHIP IC	14.0
A4	CHIP IC	12.0
A301	CHIP IC	13.0
A302	CHIP IC	15.0
A303	CHIP IC	12.0
PC1	CHIP COUPLER	-1.0
PC2	CHIP COUPLER	0.0
L101	CHOKE COIL	10.0
L151	CHOKE COIL	14.0
T101	TRANS, PULSE	27.0

4. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : PH600A280

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



- | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------|
| ・入力電圧
Input Voltage | : 425VDC | ・出力電流
Output Current | : 25A(100%) |
| ・ベースプレート温度
Base-plate Temperature | : 25°C | | |
| ・ブリッジダイオード (D1)
Bridge Diode | : PGH758 (NIHON INTER) | | |
| ・電解コンデンサ (C1,C2,C3,C4)
Electrolytic Cap. | : 1500 μ F (ELXS251VSN152MA45S , Nippon Chemi-Con) | | |
| ・電解コンデンサ (C5)
Electrolytic Cap. | : 22 μ F (EKXG451ELL220ML20S , Nippon Chemi-Con) | | |
| ・セラミックコンデンサ(C6, C7)
Ceramic Cap. | : 330pF (CD45-B2GA331K , TDK) | | |
| ・セラミックコンデンサ (C8)
Ceramic Cap. | : 2.2 μ F (C3225X7R2A225K , TDK) | | |
| ・電解コンデンサ (C9)
Electrolytic Cap. | : 820 μ F (ELXZ500ELL821MK25S , Nippon Chemi-Con) | | |
| ・抵抗(R1, R2)
Resistor | : 75k Ω (3W) | | |
| ・ヒューズ (F1)
Fuse | : 6.3A (BDH63, DAITO) | | |

(2) 試験結果 Test Results

(2)-1 PH600A280-24

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No. Location No.	試験端子 Test point	ショート SHORT	オープン OPEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
					発火 Fire (Fi)	発煙 Smoke (So)	破裂 Burst (Bu)	異臭 Smell (Se)	発熱 Red hot (Re)	破損 Damaged (Da)	ヒューズ断 Fuse blown (Fu)	O V P	O C P	出力断 No output (NO)	変化なし No change (NC)	その他 Others (Ot)		
1	Q101	D-S	●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q153, A2,A301,R302,A303, R301,R304	
2		D-G	●							●	●			●			Da: Q101,Q102, Q151, A301,A303, R301,R304	
3		G-S	●								●	●			●			Da: Q103,Q104
4		D		●							●	●			●			Da: Q101,Q103
5		G		●							●	●			●			Da: Q101,Q102
6		S		●							●	●			●			Da: Q101,Q103
7	Q102	D-S	●							●	●			●			Da: Q101,Q151, A301,A303, R301	
8		D-G	●							●	●			●			Da: Q103,Q104, Q153, A302,A303, R306,R309	
9		G-S	●								●	●			●			Da: Q103,Q104
10		D		●							●	●			●			Da: Q102,Q104
11		G		●							●	●			●			Da: Q101,Q102
12		S		●							●	●			●			Da: Q102,Q104
13	Q103	D-S	●							●	●			●			Da: Q104,Q153, A302,A303, R309	
14		D-G	●							●	●			●			Da: Q103,Q104, Q153, A302,A303, R306,R309	
15		G-S	●								●	●			●			Da: Q103,Q104
16		D		●							●	●			●			Da: Q101,Q103
17		G		●							●	●			●			Da: Q103,Q104
18		S		●							●	●			●			Da: Q101,Q103
19	Q104	D-S	●							●	●			●			Da: Q103,Q153, A302,A303, R306	
20		D-G	●							●	●			●			Da: Q103,Q104, Q151, A302,A303, R306,R309	
21		G-S	●								●	●			●			Da: Q103,Q104
22		D		●							●	●			●			Da: Q102,Q104
23		G		●							●	●			●			Da: Q103,Q104
24		S		●							●	●			●			Da: Q102,Q104
25	Q151	D-S	●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309	
26		D-G	●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R304,R309	
27		G-S	●								●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309
28		D		●							●	●				●		効率低下 Efficiency down
29		G		●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309
30		S		●							●	●					●	
31	Q153	D-S	●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309	
32		D-G	●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309	
33		G-S	●								●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309
34		D		●							●	●				●		効率低下 Efficiency down
35		G		●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309
36		S		●							●	●					●	
37	D13	A-K	●											●				
38		A/K		●										●				

No.	試験箇所 Test position		試験モード Test Mode		試験結果 Test result												
	部品No. Location No.	試験端子 Test point	ショート SHORT	オープン OPEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考 Note
					発火 Fire (Fi)	発煙 Smoke (So)	破裂 Burst (Bu)	異臭 Smell (Se)	発熱 Red hot (Re)	破損 Damaged (Da)	ヒューズ断 Fuse blown (Fu)	O V P	O C P	出力断 No output (NO)	変化なし No change (NC)	その他 Others (Ot)	
39	A4	1-2	●											●			
40		2-3	●											●			
41		3-4	●											●			
42		4-5	●											●			
43		6-7	●											●			
44		7-8	●											●			
45		8-9	●											●			
46		9-10	●											●			
47		10-1	●							●	●			●			Da: D6, Z2, A2,A3,A6,A301,A302,A303, C20, R8,R12,R88,R89,R90,R105,R41,R315,R 320,R325,R326 L2
48		1		●										●			
49	2		●										●				
50	3		●											●			
51	4		●												●	出力電圧低下 Output voltage down	
52	5		●											●			
53	6		●											●			
54	7		●											●			
55	8		●											●			
56	9		●											●			
57	10		●											●			
58	L101		●												●	出力リップルノイズ増大 Increase output ripple noise	
59			●										●				
60	L151		●						●	●			●			Da: Q103,Q104, A302, R306,R309	
61			●										●				
62	T101	1-2	●						●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309	
63		3-4	●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309
64		3-5	●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309
65		4-5	●							●	●			●			Da: Q101,Q102,Q103,Q104, A301,A302, R301,R304,R306,R309
66		1-3	●							●	●			●			Da: Q101,Q102
67		1-4	●							●	●			●			Da: Q101,Q102
68		1-5	●							●	●			●			Da: Q101,Q102
69		2-3	●							●	●			●			Da: Q103,Q104
70		2-4	●							●	●			●			Da: Q103,Q104
71		2-5	●							●	●			●			Da: Q103,Q104
72	1,2		●										●				
73	3		●										●				
74	4,5		●									●					

5. 振動試験 Vibration Test

MODEL : PH600A280

(1) 振動試験種類 Vibration Test Class

掃引振動数耐久試験 Frequency Variable Endurance Test

(2) 使用装置 Equipment Used

IMV (株) 製

試験装置 EM2201

IMV CORP.

Test Equipment

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

PH600A280-24 : 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.)

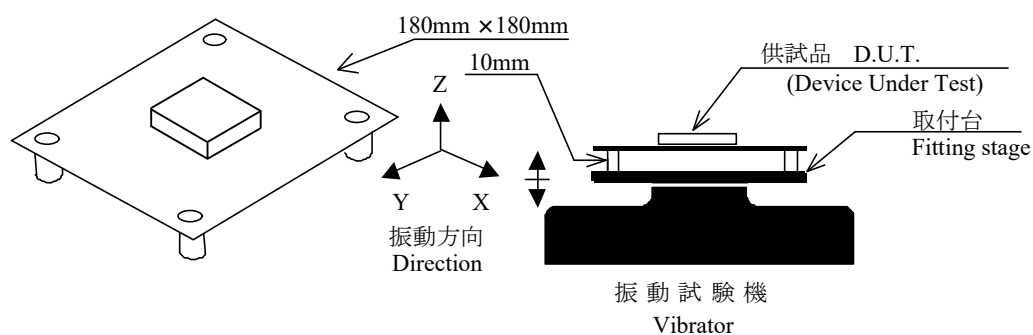
・ 試験時間 : 各方向共1時間

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 PH600A280-24

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 25A (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	24.041	24.040
効率 Efficiency	%	93.4	93.5
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	137.5	133.3
入力変動 Line Regulation	mV	1.7	1.6
負荷変動 Load Regulation	mV	0.8	1.1
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

6. 衝撃試験 Shock Test

MODEL : PH600A280

(1) 使用装置 Equipment Used

IMV (株) 製	試験装置	EM2201
IMV CORP.	Test Equipment	

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

PH600A280-24 : 1台 (unit)

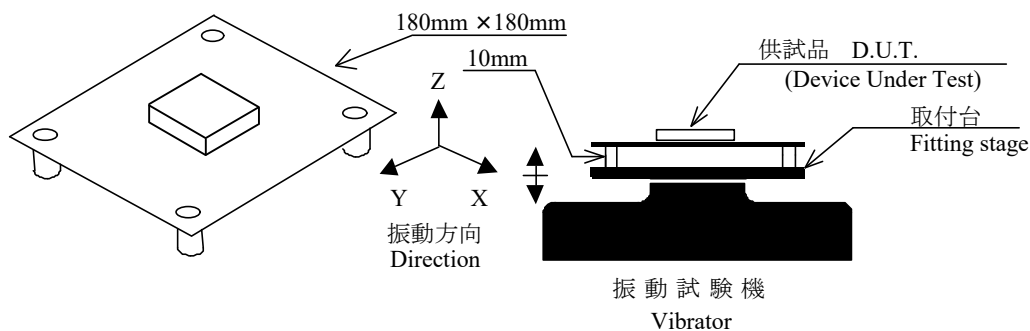
(3) 試験条件 Test Conditions

・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 PH600A280-24

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 25A (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	24.029	24.030
効率 Efficiency	%	93.4	93.4
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	125.0	125.0
入力変動 Line Regulation	mV	1.7	0.7
負荷変動 Load Regulation	mV	1.1	0.8
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

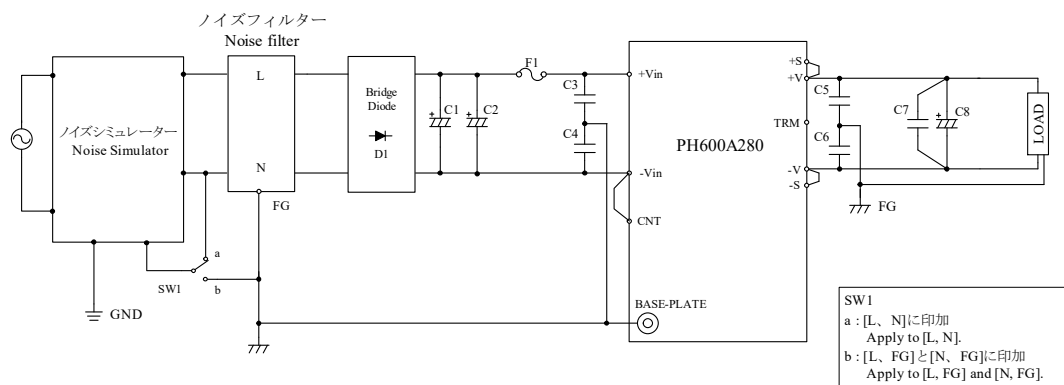
7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : PH600A280

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

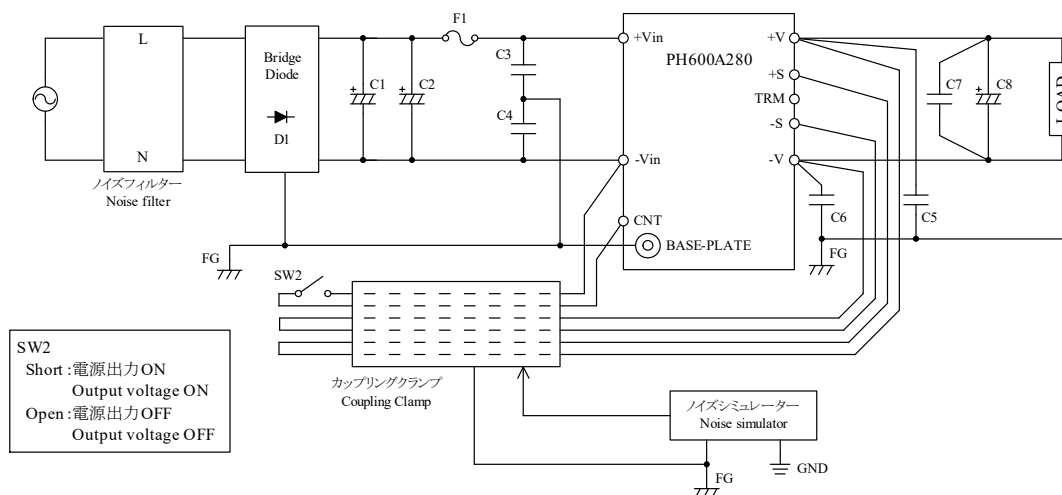
A. 入力ポート : [L, N], [L, FG], [N, FG]に印加

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



B. 信号ポート : CNT、+S、-Sに同時に印加

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



- ・ ノイズフィルタ : RSAN-2010(TDK-Lambda)
Noise Filter
- ・ 電解コンデンサ (C1, C2) : 560 μ F (ELXS451VSN561MA50S, Nippon Chemi-Con)
Electrolytic Capacitor
- ・ セラミックコンデンサ (C3, C4) : 330pF (CD45-B2GA331K, TDK)
Ceramic Capacitor
- ・ フィルムコンデンサ (C5, C6) : 0.022 μ F (HHC630V223J, OKAYA)
Film Capacitor
- ・ セラミックコンデンサ (C7) : 2.2 μ F (C3225X7R2A225K, TDK)
Ceramic Capacitor
- ・ 電解コンデンサ (C8) : 820 μ F (ELXZ500ELL821MK25S, Nippon Chemi-Con)
Electrolytic Capacitor

- ・ブリッジダイオード (D1) : D15XB60H-7000 (Shindengen)
Bridge Diode
- ・ヒューズ (F1) : 6.3A (BDH63, DAITO)
Fuse

使用計測器 Equipment Used

- ・ノイズシミュレータ : INS-AX2-450TH (Noise Laboratory)
Noise simulator
- ・カップリングクランプ : CA-805B (Noise Laboratory)
Coupling clamp

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

PH600A280-24 1台 (unit)

(3) 試験条件 Test Conditions

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

(4) 判定条件 Acceptable Conditions

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 Result

合格 OK

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

MODEL : PH600A280

(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)

PH600A280-24 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	: 12 秒間 12 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 and normal humidity, then check if there is no abnormal output.

(5) 試験結果 Test Results

(5)-1 PH600A280-24

合格 OK

• 試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC 出力電流 : 25A (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	23.973	23.974
効率 Efficiency	%	93.4	93.4
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	125.0	120.8
入力変動 Line Regulation	mV	0.4	0.5
負荷変動 Load Regulation	mV	1.9	2.1
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

9. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test

MODEL : PH600A280

(1) 使用装置 Equipment Used

冷熱衝撃装置 : TSA-101S-W (ESPEC CORP.)

Thermal Shock Chamber

(2) 供試体台数

PH600A280-24 : 5台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

・ 電源周囲温度 : $-50^{\circ}\text{C} \Leftrightarrow 100^{\circ}\text{C}$

Ambient Temperature

・ 試験時間 : 30分 \Leftrightarrow 30分

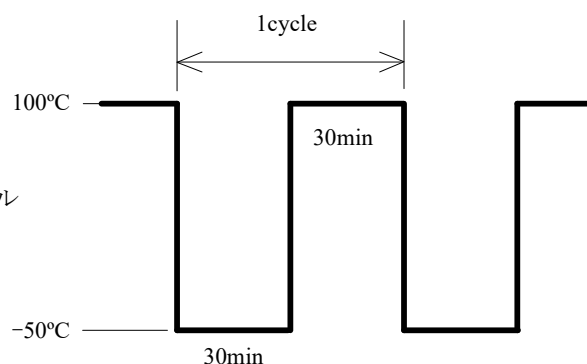
Test Time 30min. \Leftrightarrow 30min.

・ 試験サイクル : 250 サイクル, 500サイクル

Test Cycle 250 Cycles, 500Cycles

・ 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, 500cycles later, leave it for 1 hour at the room temperature, then check if there is no abnormal output.

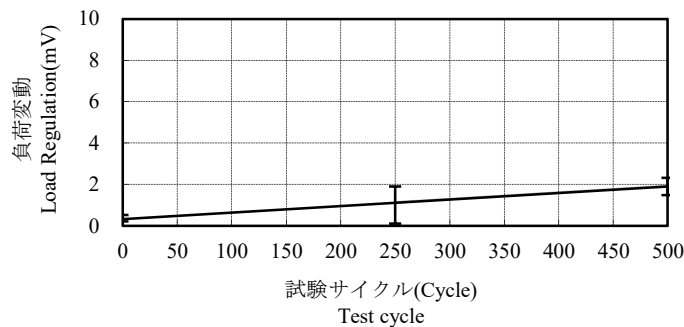
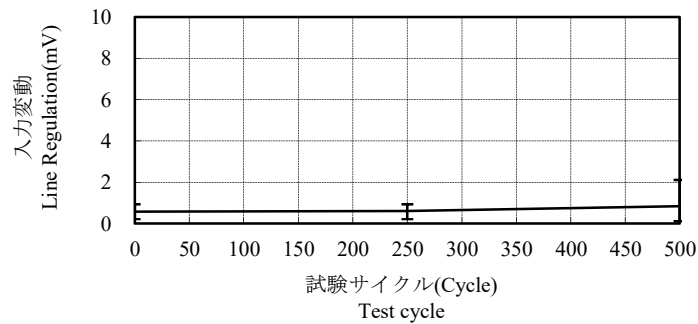
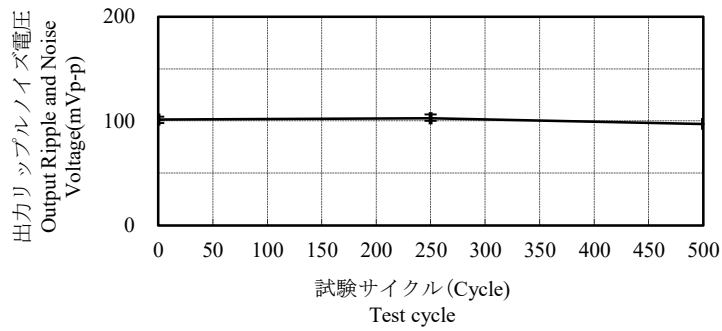
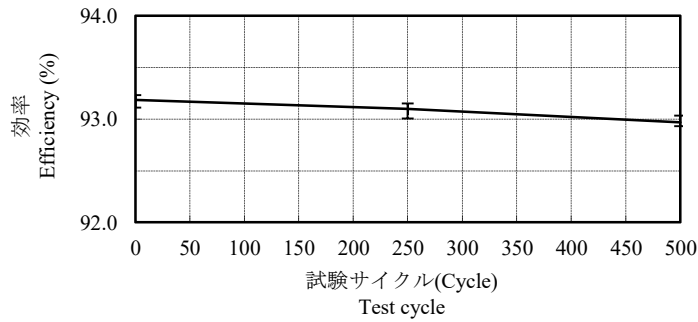
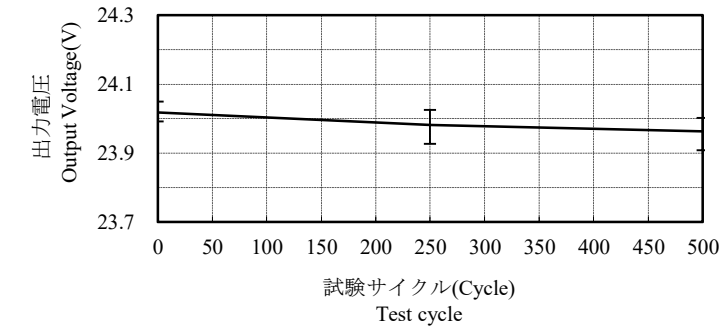
(5) 試験結果 Test Results

合格 OK

測定データは次項に示す。

See next page for measuring data.

(5)-1 PH600A280-24



※ — 供試体5台の平均値
 — Average Value of D.U.T 5 units

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

MODEL : PH600A280

(1) 使用装置 Equipment Used

恒温恒湿器 : SPL-2KPH-A (ESPEC CORP.)

TEMP.& HUMID. CHAMBER

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

PH600A280-24 : 3台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

・周囲温度 : 85°C

Ambient Temperature

・湿度 : 85%RH

Humidity

・試験時間 : 500時間

Test Time 500hours

・入力電圧 : 0VDC ⇔ 280VDC

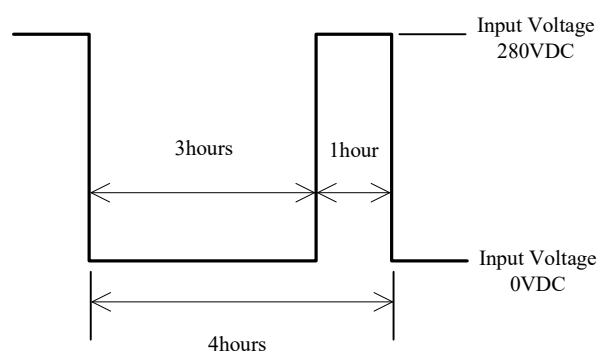
Input Voltage

・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 ambient temperature is gradually increased from 25°C to 85°C. Operate the D.U.T. for 500 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 PH600A280-24

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC 出力電流 : 25A (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		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	24.087	23.978	24.026	24.024	23.987	24.048
効率 Efficiency	%	92.9	92.7	92.9	92.7	92.8	92.9
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	116.7	129.1	116.7	139.5	102	139.6
入力変動 Line Regulation	mV	0.6	0.5	0.8	0.5	0.6	1.0
負荷変動 Load Regulation	mV	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.9
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 : PH600A280

(1) 使用装置 Equipment Used

恒温槽 : PR-1KH (ESPEC CORP.)
TEMPERATURE CHAMBER

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

PH600A280-24 : 3台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

・ベースプレート温度 : 100℃ Base-plate Temperature	・周囲温度 : 85℃ Ambient Temperature
・試験時間 : 500時間 Test Time 500hours	・入力電圧 : 280VDC Input Voltage
・出力電圧 : 定格 Output Voltage Rated	・出力電流 : 20A (80%) 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 PH600A280-24

合格 OK

・試験条件 Test Conditions

入力電圧 : 280VDC

出力電流 : 25A (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		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	23.917	23.907	24.046	24.040	23.999	23.974
効率 Efficiency	%	93.1	92.9	93.1	92.9	93.1	92.8
出力リップルノイズ電圧 Output Ripple and Noise Voltage	mVp-p	100.0	102.1	100	104.2	104.2	104.2
入力変動 Line Regulation	mV	1.0	1.3	1.5	1.3	0.8	1.3
負荷変動 Load Regulation	mV	1.6	1.9	1.7	1.9	1.9	1.9
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