

# JWS70P

## RELIABILITY DATA

### 信頼性データ

DWG No. A180-57-01			
QA APPD	APPD	CHK	DWG
<i>Tomiyama</i>	<i>Bamba</i>	<i>S. Koyama</i>	<i>J. Matsunoto</i>
3/sep/99	28/Aug/99	28/Aug/99	28/Aug/99

## I N D E X

	PAGE
1. MTBF計算値 Calculated Value 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. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Life .....	R - 6
5. アブノーマル試験 Abnormal Test .....	R - 12
6. 振動試験 Vibration Test .....	R - 14
7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test .....	R - 15
8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test .....	R - 16

※ 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 above data is typical value. As all units have nearly the same characteristics,  
the data to be considered as ability value.

## 1. MTBF 計算値 CALCULATED VALUE OF MTBF

MODEL : JWS70P-24

## (1) 算出方法 Calculating Method

EIAJ (RCR-9102) の部品点数法で算出されています。  
 それぞれの部品ごとに、部品故障率 $\lambda_G$ が与えられ、各々の点数によって決定されます。  
 Calculated based on part count reliability projection of EIAJ (RCR-9102).  
 Individual failure rates  $\lambda_G$  is given to each part and MTBF is calculated by the count of each part.

&lt;算出式&gt;

$$MTBF = \frac{1}{\lambda_{equip}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n N_i (\lambda_G \pi_Q)_i} \times 10^6 \text{ 時間 (hours)}$$

$\lambda_{equip}$  : 全機器故障率 (故障数/10<sup>6</sup>時間)  
 Total Equipment Failure Rate (Failure/10<sup>6</sup> hours)

$\lambda_G$  :  $i$ 番目の同属部品に対する故障率 (故障数/10<sup>6</sup>時間)  
 Generic Failure Rate for The  $i$ th Generic Part (Failure/10<sup>6</sup> hours)

$N_i$  :  $i$ 番目の同属部品の個数  
 Quantity of  $i$ th Generic Part

$n$  : 異なった同属部品のカテゴリーの数  
 Number of Different Generic Part Categories

$\pi_Q$  :  $i$ 番目の同属部品に対する品質ファクタ ( $\pi_Q=1$ )  
 Generic Quality Factor for The  $i$ th Generic Part ( $\pi_Q=1$ )

## (2) MTBF 値 MTBF Value

$G_F$  : 地上固定 (Ground Fixed)

$$MTBF \doteq 350,405 \text{ 時間 (hour)}$$

## 2. 部品ディレーティング COMPONENT DERATING

MODEL : JWS70P-24

## (1) 算出方法 Calculating Method

入力 Input	100VAC	周囲温度 Ambient temperature	50°C
出力 Output	24V 3A(100%)	取付方法 Mounting method	標準取付 Standard Mounting

## (b) 半導体 Semiconductors

ケース温度、消費電力、熱抵抗より使用状態の接合点温度を求め最大定格、接合点温度との比較を求めました。  
Compared with maximum junction temperature and actual one 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 and so on are within derating criteria.

## (d) 熱抵抗算出方法 Calculating Method of Thermal Impedance

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

$T_c$  : 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

$P_{c(\max)}$   
( $P_{ch(\max)}$ ) : 最大コレクタ(チャンネル)損失  
Maximum Collector(channel) Dissipation

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

$\theta_{j-c}$   
( $\theta_{ch-c}$ ) : 接合点からケースまでの熱抵抗  
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

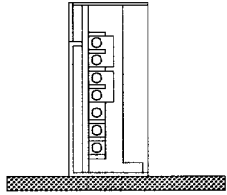
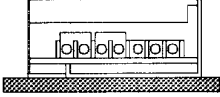
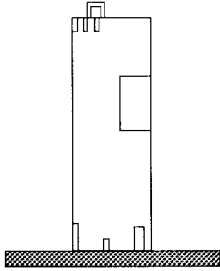
部品番号 Location No.	Vin = 100VAC	Load = 100%	Ta = 50°C
Q1 2SK1936 FUJI-ELEC.	Tchmax = 150°C, Pch = 2.93W, Tch = Tc + (( $\theta_{ch-c}$ ) × Pch) = 87.3°C D.F. = 58.2%	$\theta_{ch-c}$ = 1.0°C/W, $\Delta T_c$ = 33.6°C,	Pch(max) = 125W Tc = 83.6°C
Q2 2SK2611 TOSHIBA	Tchmax = 150°C, Pch = 4.47W, Tch = Tc + (( $\theta_{ch-c}$ ) × Pch) = 96.8°C D.F. = 64.5%	$\theta_{ch-c}$ = 0.833°C/W, $\Delta T_c$ = 43.1°C,	Pch(max) = 150W Tc = 93.1°C
Q101 2SC2712-Y TOSHIBA	Tjmax = 150°C, Pc = 0.0005W, Tj = Ta + (( $\theta_{j-a}$ ) × Pc) = 90.2°C D.F. = 60.1%	$\theta_{j-a}$ = 670°C/W, $\Delta T_a$ = 39.9°C,	Pc(max) = 0.15W Ta = 89.9°C
D1 D5SB60 SHINDENGEN	Tjmax = 150°C, Pd = 1.50W, Tj = Tc + (( $\theta_{j-c}$ ) × Pd) = 88.9°C D.F. = 59.3%	$\theta_{j-c}$ = 3.4°C/W, $\Delta T_c$ = 33.8°C,	Tc = 83.8°C
D3,D4 YG911S3R FUJI-ELEC.	Tjmax = 150°C, Pd = 0.50W, Tj = Tc + (( $\theta_{j-c}$ ) × Pd) = 94.3°C D.F. = 62.8%	$\theta_{j-c}$ = 3.5°C/W, $\Delta T_c$ = 42.5°C,	Tc = 92.5°C
D51 ESAD92M-02 FUJI-ELEC.	Tjmax = 150°C, Pd = 2.85W, Tj - Tl + (( $\theta_{j-l}$ ) × Pd) = 79.6°C D.F. = 53.1%	$\theta_{j-l}$ = 2.0°C/W, $\Delta T_l$ = 23.9°C,	Tl = 73.9°C
D101 D1FL20U SHINDENGEN	Tjmax = 150°C, Pd = 0W, Tj = Ta + (( $\theta_{j-a}$ ) × Pd) = 76.6°C D.F. = 51.1%	$\theta_{j-a}$ = 157°C/W, $\Delta T_a$ = 26.6°C,	Ta = 76.6°C
D106 D1FL20U SHINDENGEN	Tjmax = 150°C, Pd = 0W, Tj = Ta + (( $\theta_{j-a}$ ) × Pd) = 82.6°C D.F. = 55.1%	$\theta_{j-a}$ = 157°C/W, $\Delta T_a$ = 32.6°C,	Ta = 82.6°C
D109 D1FL20U SHINDENGEN	Tjmax = 150°C, Pd = 0.032W, Tj = Ta + (( $\theta_{j-a}$ ) × Pd) = 105.7°C D.F. = 70.5%	$\theta_{j-a}$ = 157°C/W, $\Delta T_a$ = 50.7°C,	Ta = 100.7°C
PD51 TLG223 TOSHIBA	Tjmax = 100°C, If = 4.3mA, If(max) = 13.6mA D.F. = 31.6%	$\theta_{j-a}$ = 1071°C/W, $\Delta T_a$ = 9.1°C,	Pd(max) = 0.07W Ta = 59.1°C

3. 主要部品温度上昇値

MAIN COMPONENTS TEMPERATURE RISE  $\Delta T$  LIST

MODEL : JWS70P-24

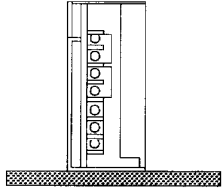
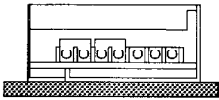
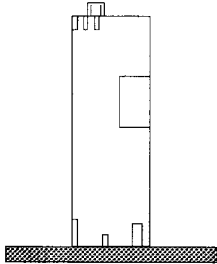
・ 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method  (標準取付:(A)) (Standard Mounting Method:(A))	(A)	(B)	(C)
			
入力電圧 Input Voltage (VAC)	100	100	100
出力電圧 Output Voltage (VDC)	24	24	24
出力電流 Output Current (A)	3	1.8	1.8

※Condition  $T_a = 50^\circ\text{C}$

出力ディレーティング Output Derating (%) $T_a = 50^\circ\text{C}$		$\Delta T$ Temperature Rise ( $^\circ\text{C}$ )		
		100	60	60
部品番号 Location No.	部品名 Parts Name	取付方向 Mounting A	取付方向 Mounting B	取付方向 Mounting C
L2	BALUN COIL	23.8	23.7	31.2
D1	BRIDGE DIODE	33.8	35.9	35.7
L3	CHOKER COIL	39.3	39.4	37.8
D4	FRD	39.5	41.4	35.8
Q1	MOS FET	33.6	28.6	27.7
Q2	MOS FET	43.1	36.5	38.1
T1	PULSE TRANS	53.0	39.5	44.9
D51	FRD	23.9	19.0	23.6
L57	CHOKER COIL	34.9	29.0	37.5
A101	CHIP IC	51.2	49.8	53.5
A102	CHIP IC	54.2	47.6	51.4
C6	E. CAP.	25.4	28.5	21.8
C9	E. CAP.	32.1	32.7	26.0
C10	E. CAP.	36.1	27.2	28.2
C53	E. CAP.	19.2	17.4	24.0
C54	E. CAP.	21.2	19.4	25.4
C55	E. CAP.	20.6	19.3	25.8
C58	E. CAP.	24.3	20.6	27.1

・ 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method  (標準取付:(A)) (Standard Mounting Method:(A))	(A)	(B)	(C)
			
入力電圧 Input Voltage (VAC)	200	200	200
出力電圧 Output Voltage (VDC)	24	24	24
出力電流 Output Current (A)	3	1.8	1.8

※Condition Ta = 50°C

出力ディレーティング Output Derating (%) Ta = 50°C		ΔT Temperature Rise (°C)		
		100	60	60
部品番号 Location No.	部品名 Parts Name	取付方向 Mounting A	取付方向 Mounting B	取付方向 Mounting C
L2	BALUN COIL	18.2	19.5	26.3
D1	BRIDGE DIODE	23.8	26.6	27.4
L3	CHOKE COIL	29.2	30.0	31.4
D4	FRD	35.3	37.8	33.7
Q1	MOS FET	27.3	24.5	25.4
Q2	MOS FET	40.5	33.6	37.0
T1	PULSE TRANS	49.5	37.8	43.8
D52	FRD	22.6	17.3	22.6
L57	CHOKE COIL	33.4	27.3	36.6
A101	CHIP IC	47.8	48.5	52.8
A102	CHIP IC	51.8	45.7	51.3
C6	E. CAP.	21.6	25.9	20.6
C9	E. CAP.	28.3	31.4	25.9
C10	E. CAP.	33.3	26.6	28.7
C53	E. CAP.	17.4	16.4	23.1
C54	E. CAP.	19.0	18.4	25.2
C55	E. CAP.	18.5	18.4	25.6
C58	E. CAP.	22.6	19.7	27.2

4. 電解コンデンサ推定寿命計算値  
ELECTROLYTIC CAPACITOR LIFETIME

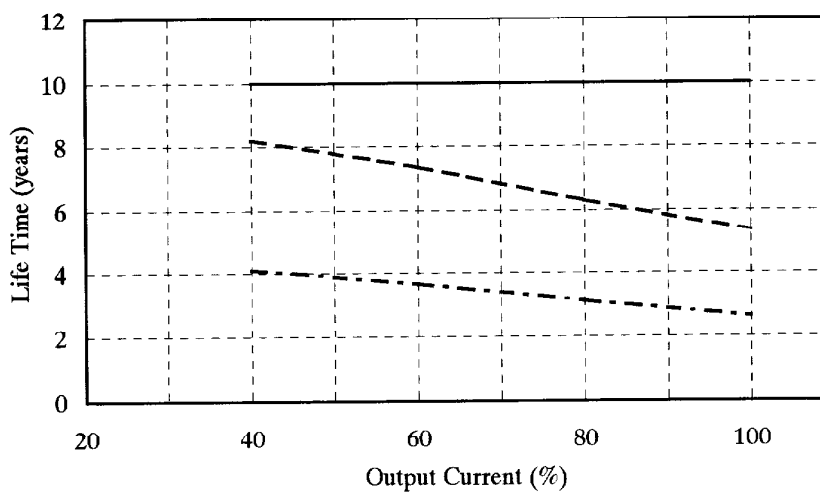
MODEL : JWS70P-24

計算式 (Formula) 
$$L = L_0 \times 2^{(105-T_c)/10} / 8760 \text{ (yrs)}$$

- L : 電解コンデンサ推定寿命計算値  
Elec. Capacitor Computed Life
- L<sub>0</sub> : 電解コンデンサ保証寿命値  
Guarantee Life for Elec. Capacitor
- T<sub>c</sub> (ΔT<sub>c</sub>+T<sub>a</sub>) : 電解コンデンサケース温度  
Case Temperature of Elec. Capacitor

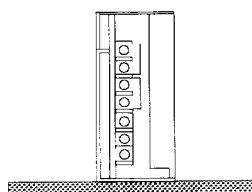
取付方向 A  
Mounting A  
V<sub>in</sub> : 100VAC

Load %	Life Time (years)		
	T <sub>a</sub> (°C)=30.0	T <sub>a</sub> (°C)=40.0	T <sub>a</sub> (°C)=50.0
40	10.0	8.2	4.1
60	10.0	7.3	3.7
80	10.0	6.3	3.2
100	10.0	5.3	2.7



T<sub>a</sub>=30°C ——— ; T<sub>a</sub>=40°C ----- ; T<sub>a</sub>=50°C -.-.-.-.-

A 取付  
Mounting A

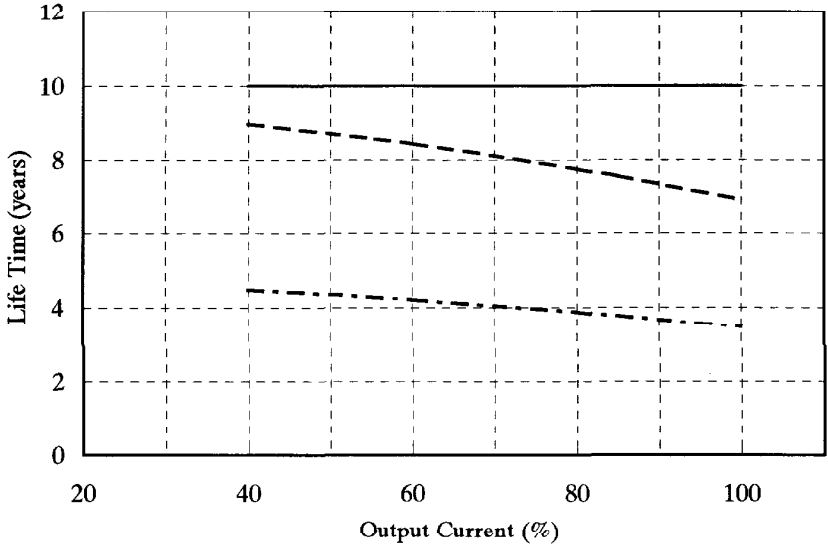




取付方向 A  
Mounting A

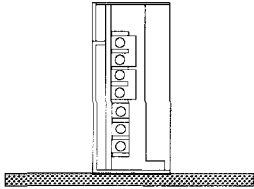
Vin : 200VAC

Load %	Life Time (years)		
	Ta(°C)=30.0	Ta(°C)=40.0	Ta(°C)=50.0
40	10.0	9.0	4.5
60	10.0	8.4	4.2
80	10.0	7.8	3.9
100	10.0	7.0	3.5



Ta=30°C ——— ; Ta=40°C - - - - - ; Ta=50°C - · - · - · ;

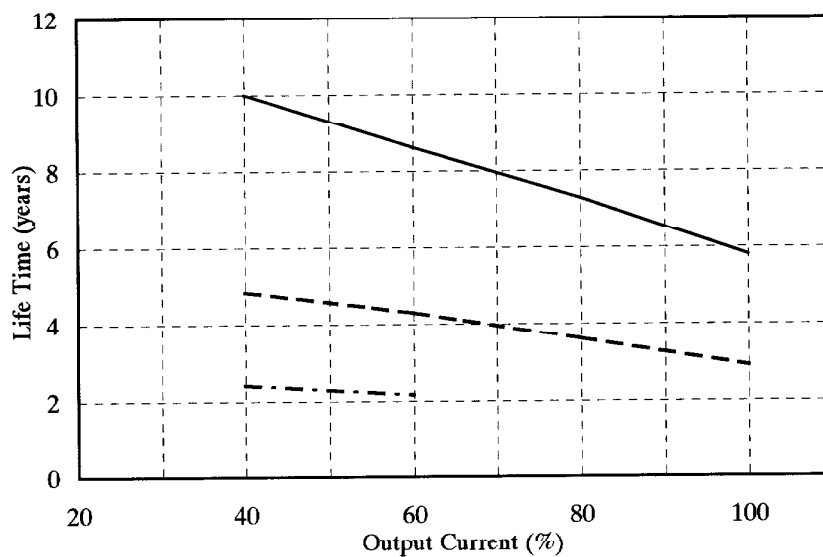
A 取付  
Mounting A



取付方向 B  
Mounting B

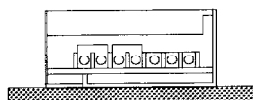
Vin : 100VAC

Load %	Life Time (years)		
	Ta(°C)=30.0	Ta(°C)=40.0	Ta(°C)=50.0
40	10.0	4.8	2.4
60	8.6	4.3	2.2
80	7.3	3.6	-
100	5.8	2.9	-



Ta=30°C — ; Ta=40°C - - - - - ; Ta=50°C - · - · - · ;

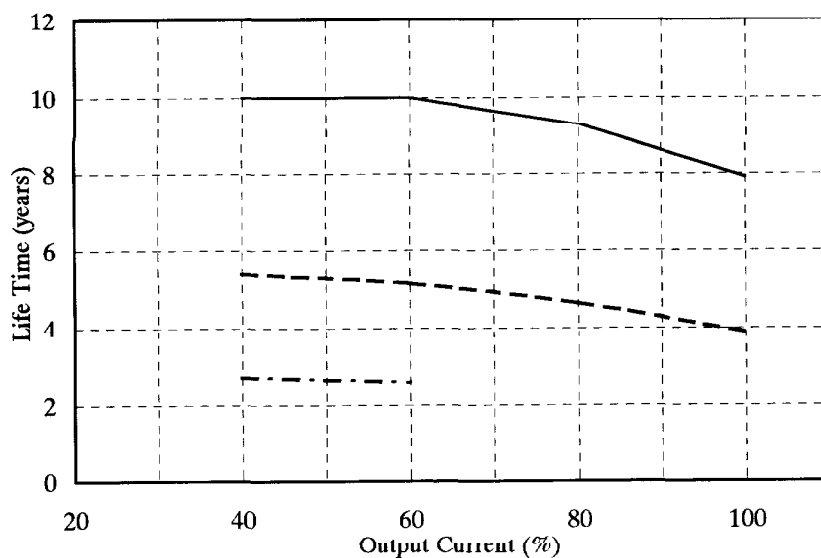
B 取付  
Mounting B



取付方向 B  
Mounting B

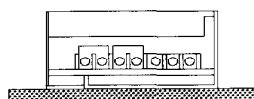
Vin : 200VAC

Load %	Life Time (years)		
	Ta(°C)=30.0	Ta(°C)=40.0	Ta(°C)=50.0
40	10.0	5.4	2.7
60	10.0	5.2	2.6
80	9.3	4.6	-
100	7.9	3.9	-



Ta=30°C — ; Ta=40°C - - - - - ; Ta=50°C - · - · - · ;

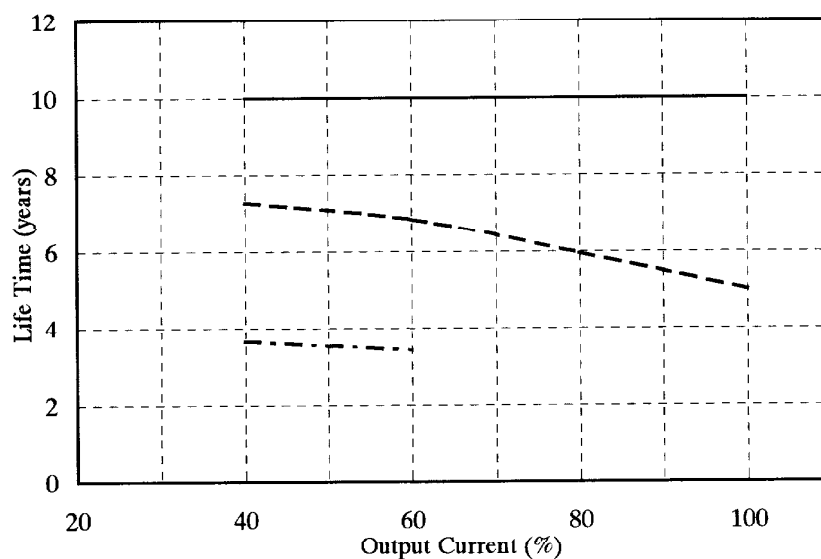
B 取付  
Mounting B



取付方向 C  
Mounting C

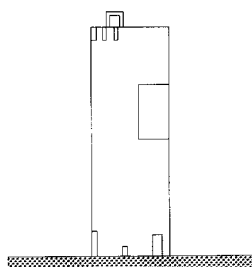
Vin : 100VAC

Load %	Life Time (years)		
	Ta(°C)=30.0	Ta(°C)=40.0	Ta(°C)=50.0
40	10.0	7.3	3.6
60	10.0	6.8	3.4
80	10.0	6.0	-
100	10.0	5.0	-



Ta=30°C — ; Ta=40°C - - - - ; Ta=50°C - · - · - ;

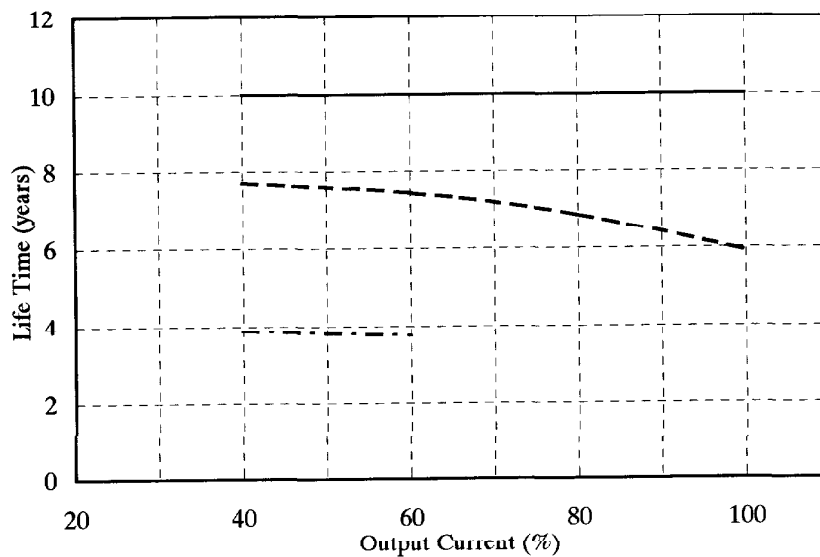
C 取付  
Mounting C



取付方向 C  
Mounting C

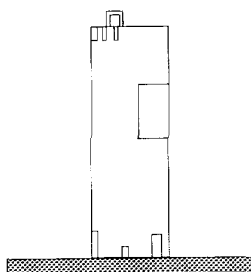
Vin : 200VAC

Load %	Life Time (years)		
	Ta(°C)=30.0	Ta(°C)=40.0	Ta(°C)=50.0
40	10.0	7.7	3.9
60	10.0	7.4	3.7
80	10.0	6.8	-
100	10.0	5.9	-



Ta=30°C — ; Ta=40°C - - - - - ; Ta=50°C - . . . . . ;

C 取付  
Mounting C



5. アブノーマル試験 ABNORMAL TEST

MODEL : JWS70P-24

(1) 試験条件 Condition

Input : 200VAC Output : 24V3A Ta : 25°C 70%RH

(2) 試験結果 Test Result

( Da : Damaged )

No.	試験箇所 Test Position		試験モード Test Mode		試験結果 Test Result												記事 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	発煙 Smoke	破裂 Burst	異臭 Smell	発熱 Red Hot	破損 Damaged	ヒューズ断 Fuse Blown	OVP	OCP	出力断 No Output	変化なし No Change	その他 Others	
1	Q1	D-S	○								○			○			
2		D-G	○							○	○			○		破損 Da : A101,R106	
3		G-S	○											○			
4		D		○										○			
5		S		○										○			
6		G		○								○		○			
7	Q2	D-S	○								○			○			
8		D-G	○							○	○			○		破損 Da : D103,Z102	
9		G-S	○											○			
10		D		○										○			
11		S		○										○			
12		G		○							○	○		○		破損 Da : D103,Z102	
13	D1	AC-AC	○								○			○			
14		AC-DC	○								○			○			
15		AC		○										○			
16		DC		○										○			
17	D2		○							○	○			○		破損 Da : Q1	
18				○										○			
19	D3		○							○	○			○		破損 Da : Q1, D4	
20				○						○	○			○		破損 Da : Q1	
21	D51	K-A1	○												○	出力電圧低下 Output Voltage Low	
22		K-A2	○												○	出力電圧低下 Output Voltage Low	
23		K		○											○		
24		A1		○											○		
25		A2		○											○		
26	C6		○								○			○			
27				○							○	○		○		破損 Da : Q1	

# JWS70P

( Da : Damaged )

No.	試験箇所 Test Position		試験モード Test Mode		試験結果 Test Result												記事 Note		
	部品No. Location No.	試験端子 Test Point	ショート Short	オープン Open	① 発火 Fire	② 発煙 Smoke	③ 破裂 Burst	④ 異臭 Smell	⑤ 発熱 Red Hot	⑥ 破損 Damaged	⑦ ヒューズ断 Fuse Blown	⑧ OVP	⑨ OCP	⑩ 出力断 No Output	⑪ 変化なし No Change	⑫ その他 Others			
28	C51		○							○							破損 Da : R51		
29				○															
30	C53		○										○	○					
31				○											○				
32	L3	1-4	○											○					
33		6-8	○								○			○					
34		8-10	○								○			○					
35		1		○										○					
36		6		○												○			
37		8		○													○	出力電圧不安定 Output Voltage Unstable	
38	L57		○														○	出力電圧低下 Output Voltage Low	
39				○										○					
40	T1	1-2	○														○	出力電圧低下 Output Voltage Low	
41		2-5	○							○	○			○				破損 Da : D103	
42		4-5	○											○					
43		7,8 - 10,11	○															○	出力電圧低下 Output Voltage Low
44		1		○														○	出力電圧低下 Output Voltage Low
45		5		○											○				
46	7,8		○											○					
47	D106		○											○					
48				○												○			
49	D109		○											○					
50				○										○					
51	R109		○														○		
52				○										○					
53	R115		○														○		
54				○													○	入力電力増加 Input Power Increase	

6. 振動試験 VIBRATION TEST

MODEL : JWS70P-24

(1) 振動試験種類 Vibration Test Class

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

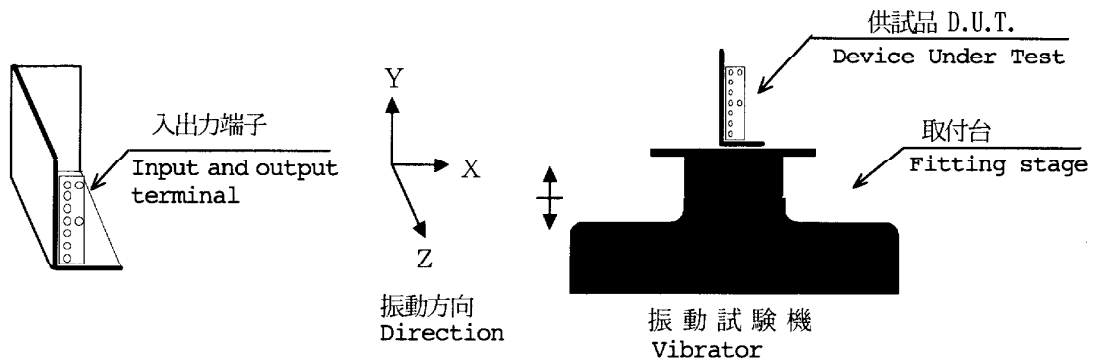
(2) 使用振動試験装置 Equipment Used

・ E M I C (株)製                   ・ 制御部                   : F-400-BM-DCS-7800                   ・ 加振部                   : 905-FN  
 EMIC CORP                   Controller                   Vibrator

(3) 試験条件 Test Conditions

・ 周波数範囲                   10~55Hz  
 Sweep Frequency  
 ・ 掃引時間                   1分間  
 Sweep Time  
 ・ 加速度                   一定 19.6m/s<sup>2</sup> (2G)  
 Acceleration                   Constant  
 ・ 振幅方向                   X, Y, Z.  
 Direction  
 ・ 試験時間                   各方向共 1 時間  
 Test Time                   1 hour each

(4) 試験方法 Test Method



(5) 試験結果 Test Results

合格 OK

入力電圧  $V_{in}$ :100VAC  
 出力電流  $I_o$ :100%

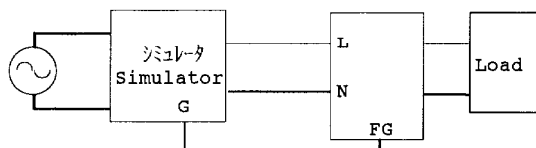
測定確認項目 Check Item	出力電圧 (V) Output Voltage	リップル電圧 (mVp-p) Ripple Voltage	機構・実装状態 D.U.T.state
試験前 Before Test	23.983	94	—
試験後 After Test	X	24.007	異常なし OK
	Y	23.995	異常なし OK
	Z	24.003	異常なし OK



7. ノイズシミュレート試験 NOISE SIMULATE TEST

MODEL : JWS70P-24

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



シミュレータ Simulator : INS-4420 (ノイズ研究所) Noise Laboratory Co.,LTD

(2) 試験条件 Test Conditions

・入力電圧 Input Voltage	: 100,230VAC	・ノイズ電圧 Noise Level	: 0V~2kV
・出力電圧 Output Voltage	: 定格 Rated	・位相 Phase Shift	: 0°~360°
・出力電流 Output Current	: 0%,100%	・極性 Polarity	: +,-
・周囲温度 Ambient Temperature	: 25°C	・MODE	: NORMAL COMMON
・パルス幅 Pulse Width	: 50ns~1000ns	・TRIG SELECT	: LINE

(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

合格 OK

8. 熱衝撃試験 THERMAL SHOCK TEST

MODEL : JWS70P-24

(1) 使用計測器 Equipment Used

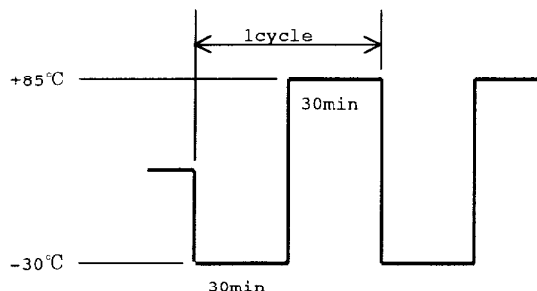
THERMAL SHOCK CHAMBER TSV-40 (TABAI ESPEC CORP.)

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

2 台 (units)

(3) 試験条件 Test Conditions

- ・電源周囲温度 : -30°C ↔ 85°C  
Ambient Temperature
- ・試験時間 : 図参照  
Test Time Refer to Dwg.
- ・試験サイクル : 100 サイクル  
Test Cycle 100 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. 100 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

入力電圧 Vin:100VAC 出力電流 Io:100%			24V			
			FROM		TO	
リップルノイズ Ripple Noise	mV	13		13		
スパイクノイズ Spike Noise	mV	96		96		
入力変動 Line Regulation	MIN	V	24.002	2mV	24.014	2mV
	MAX	V	24.004		24.016	
負荷変動 Load Regulation	0%	V	23.999	5mV	24.010	6mV
	100%	V	24.004		24.016	
効率 Efficiency	Pin	W	90	80.0%	90	80.1%
	Vout	V	24.004		24.016	
	Iout	A	3.0		3.0	
半田状態・その他 Solder Condition・etc.			———		異常なし OK	