

VS100P

RELIABILITY DATA

信頼性データ

DWG No. A221-57-01		
APPD	CHK	DWG
M. Isha 28, May, 04	Z. Matsumoto 26/May/04	G. Kyou 26/May/04

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
3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List ..	R - 4 ~ 5
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Life	R - 6 ~ 8
5. アブノーマル試験 Abnormal Test	R - 9 ~ 10
6. 振動試験 Vibration Test	R - 11
7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test	R - 12

※ 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 VALUES OF MTBF

MODEL : VS100P-24

(1) 算出方法 Calculating Method

JEITA (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 λ_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 JEITA (RCR-9102).
 Individual failure rates λ_G is given to each part and MTBF is calculated by the count of each part.

<算出式>

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

- λ_{equip} : 全機器故障率 (故障数/10⁶時間)
 Total Equipment Failure Rate (Failure/10⁶ hours)
- λ_G : i 番目の同属部品に対する故障率 (故障数/10⁶時間)
 Generic Failure Rate for The i th Generic Part (Failure/10⁶ 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
- π_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 Values

G_F : 地上固定 (Ground, Fixed)

$$\underline{MTBF = 743,926 \text{ 時間 (hours)}}$$

2. 部品ディレーティング COMPONENT DERATING

MODEL : VS100P-24

(1) 算出方法 Calculating Method

(a) 測定条件 Measuring Conditions

・入力 Input	: 100VAC	・周囲温度 Ambient Temperature	: 50°C
・出力 Output	: 24V 4.3A(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

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

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

θ_{j-c} : 接合点からケースまでの熱抵抗
(θ_{ch-c}) Thermal Impedance between Junction(channel) and Case

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

θ_{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

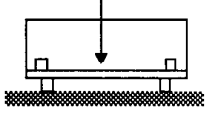
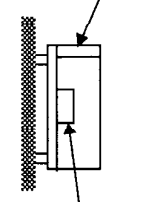
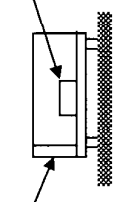
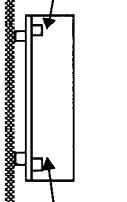
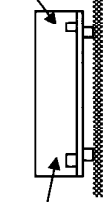
部品番号 Location No.	Vin = 100VAC Average Load = 100% (Constant Current) Ta = 50°C		
Q1 2SK2698 TOSHIBA	Tchmax = 150°C, Pch = 3.09W, Tch = Tc + ((θ ch - c) × Pch) = 91.0°C D.F. = 60.6%	θ ch-c = 0.833°C/W, Δ Tc = 38.4°C,	Pch(max) = 150W Tc = 88.4°C
A1 M51995AP MITSUBISHI	Tjmax = 150°C, Pd = 0.38W, Tj = Ta + ((θ j - a) × Pd) = 121.9°C D.F. = 81.2%	θ j-a = 83.3°C/W, Δ Ta = 40.2°C,	Pd(max) = 1.2W Ta = 90.2°C
A51 AN1431T-TA MITSUBISHI	Tjmax = 150°C, Pd = 3.00mW, Tj = Ta + ((θ j - a) × Pd) = 63.8°C D.F. = 42.5%	θ j-a = 190°C/W, Δ Ta = 13.2°C,	Pd(max) = 650mW Ta = 63.2°C
PC2 LED PS2581-L1(D) NEC	Tjmax = 125°C, Id = 0.45mA, Allowable Ifmax = 53.6mA (at Ta = 73.9°C) D.F. = 0.8%	θ j-a = 666.7°C/W, Δ Ta = 23.9°C,	Pd(max) = 150mW Ta = 73.9°C
PC2 TRANSISTOR PS2581-L1(D) NEC	Tjmax = 125°C, Pd = 9.00mW, Tj = Ta + ((θ j - a) × Pd) = 79.9°C D.F. = 63.9%	θ j-a = 666.7°C/W, Δ Ta = 23.9°C,	Pd(max) = 150mW Ta = 73.9°C
SR1 SM8JZ47A TOSHIBA	Tjmax = 125°C, Pd = 1.59W, Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 95.1°C D.F. = 76.1%	θ j-c = 3.6°C/W, Δ Tc = 39.4°C,	Pd(max) = 5W Tc = 89.4°C
D1 D3SB60 SHINDENGEN	Tjmax = 150°C, Pd = 5.19W, Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 121.1°C D.F. = 80.7%	θ j-c = 5.5°C/W, Δ Tc = 42.6°C,	Tc = 92.6°C
D3 AL-01Z SANKEN	Tjmax = 150°C, Pd = 0.16W, Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 81.0°C D.F. = 54.0%	θ j-c = 22°C/W, Δ Tc = 27.5°C,	Pd(max) = 0.98W Tc = 77.5°C
D4 1SS270A HITACHI	Tjmax = 175°C, Pd = 0.04W, Tj = Ta + ((θ j - a) × Pd) = 108.6°C D.F. = 62.1%	θ j-a = 600°C/W, Δ Ta = 34.6°C,	Pd(max) = 0.25W Ta = 84.6°C
D51,D52 ESAD92-02 FUJIELECT.	Tjmax = 150°C, Pd = 4.09W, Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 92.8°C D.F. = 61.9%	θ j-l = 1.5°C/W, Δ Tl = 36.7°C,	Tl = 86.7°C

3. 主要部品温度上昇値

MAIN COMPONENTS TEMPERATURE RISE ΔT LIST

MODEL : VS100P-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	D	E
	 COMPONENT SIDE	 HEAT SINK INPUT	 INPUT HEAT SINK	 INPUT OUTPUT	 OUTPUT INPUT
入力電圧 Input Voltage (VAC)	100				
出力電圧 Output Voltage (VDC)	24				
平均出力電力&電流 Average Output Power & Current (%)	100			92	
最大周囲温度定格 Maximum Ambient Temperature (°C)	30				
ピーク条件 Peak Output Current Conditions	Peak Output Current = 232% , Duty = 35% , Ton = 10s				

出力ディレーティング Output Derating (%)		ΔT Temperature Rise (°C)				
		100			92	
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	取付方向 Mounting D	取付方向 Mounting E
L1	BALUN COIL	64.0	59.2	60.1	72.9	56.9
D1	BRIDGE DIODE	57.6	57.8	57.7	60.1	58.4
Q1	MOS FET	63.3	69.7	64.4	68.5	70.2
A1	IC	47.3	43.4	46.7	54.7	49.6
T1	TRANS PULSE	49.4	43.4	46.8	48.1	48.9
D51	F.R.D	47.1	52.1	46.2	47.6	54.0
D52	F.R.D	45.2	50.3	44.6	45.4	52.8
L51	CHOKE COIL	50.0	47.1	47.7	46.0	55.3
C5	E. CAP.	28.6	23.4	30.8	31.9	30.3
C6	E. CAP.	24.6	18.7	27.4	27.5	25.8
C13	E. CAP.	29.9	23.5	32.2	35.2	32.2
C53	E. CAP.	31.0	29.4	27.0	24.6	41.4
C54	E. CAP.	28.2	25.3	26.5	23.8	41.2
C55	E. CAP.	21.9	18.9	24.2	19.0	33.2
C58	E. CAP.	14.8	11.9	23.3	14.3	27.9

・ 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method (標準取付 : A) (Standard Mounting Method : A)	A	B	C	D	E
	COMPONENT SIDE	HEAT SINK INPUT	INPUT HEAT SINK OUTPUT	INPUT OUTPUT	OUTPUT INPUT
入力電圧 Input Voltage (VAC)	100				
出力電圧 Output Voltage (VDC)	24				
平均出力電力&電流 Average Output Power & Current (%)	100	80		65	
最大周囲温度定格 Maximum Ambient Temperature (°C)	50				
ピーク条件 Peak Output Current Conditions	Peak Output Current = 232% , Duty = 10% , Ton = 10s				

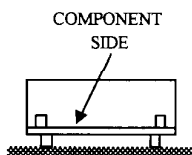
出力デレーティング Output Derating (%)		ΔT Temperature Rise (°C)				
		100	80		65	
部品番号 Location No.	部品名 Parts Name	取付方向 Mounting A	取付方向 Mounting B	取付方向 Mounting C	取付方向 Mounting D	取付方向 Mounting E
L1	BALUN COIL	44.0	33.0	34.2	38.5	26.6
D1	BRIDGE DIODE	50.0	43.5	42.8	40.1	37.4
Q1	MOS FET	51.0	49.0	44.5	42.4	42.9
Λ1	IC	43.5	38.3	39.8	43.2	38.9
T1	TRANS PULSE	43.3	34.7	36.2	35.0	34.6
D51	F.R.D	40.6	39.4	33.5	30.0	33.9
D52	F.R.D	39.3	38.4	32.6	28.7	33.4
L51	CHOKE COIL	48.0	43.6	42.8	40.0	48.8
C5	E. CAP.	23.5	16.7	22.4	20.9	18.1
C6	E. CAP.	20.5	14.0	19.9	19.2	16.4
C13	E. CAP.	25.5	18.6	23.0	24.8	21.5
C53	E. CAP.	28.3	24.6	21.7	17.7	30.4
C54	E. CAP.	25.9	21.6	21.7	17.6	31.5
C55	E. CAP.	20.3	16.7	20.0	14.2	25.7
C58	E. CAP.	14.1	11.4	20.2	11.6	22.5

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

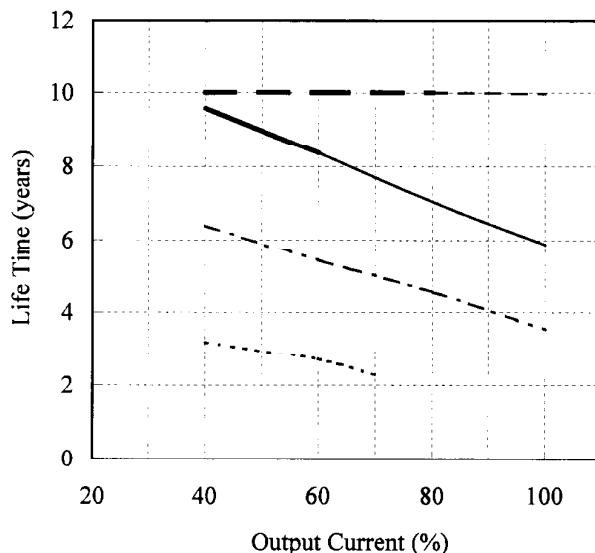
MODEL : VS100P—24

Conditions Vin : 100VAC
Ta : 30°C ---
: 40°C ——
: 50°C - - - -
: 60°C - - - -

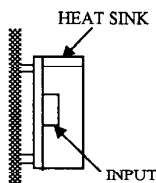
取付方向 A
Mounting A



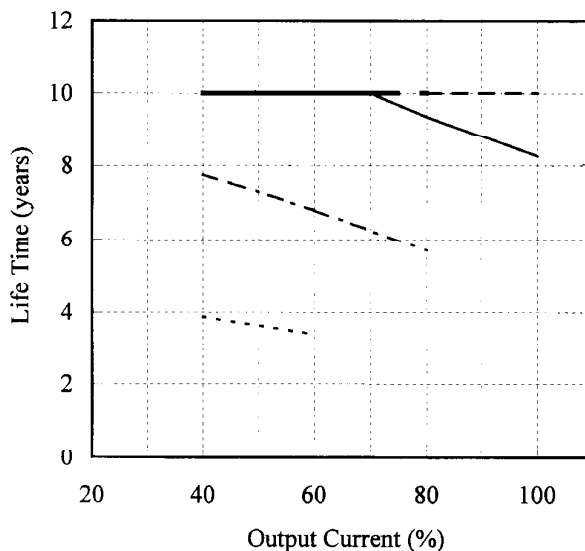
Load (%)	Life Time (years)			
	Ta= 30°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C	Ta= 60°C
40	10.0	9.6	6.4	3.2
60	10.0	8.4	5.4	2.7
80	10.0	7.0	4.6	-
100	10.0	5.9	3.5	-



取付方向 B
Mounting B



Load (%)	Life Time (years)			
	Ta= 30°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C	Ta= 60°C
40	10.0	10.0	7.8	3.9
60	10.0	10.0	6.8	3.4
80	10.0	9.4	5.7	-
100	10.0	8.3	-	-



※ Peak Output Current Conditions Ta = 30 °C : Duty = 35%
Ta = 40 °C : Duty = 25%
Ta = 50,60°C : Duty = 10%
Ton : 10s

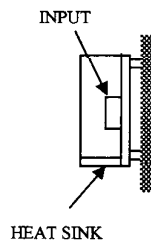
太字、太線は推定値とお考え下さい。

Please consider thick letters and thick lines to be estimate values.

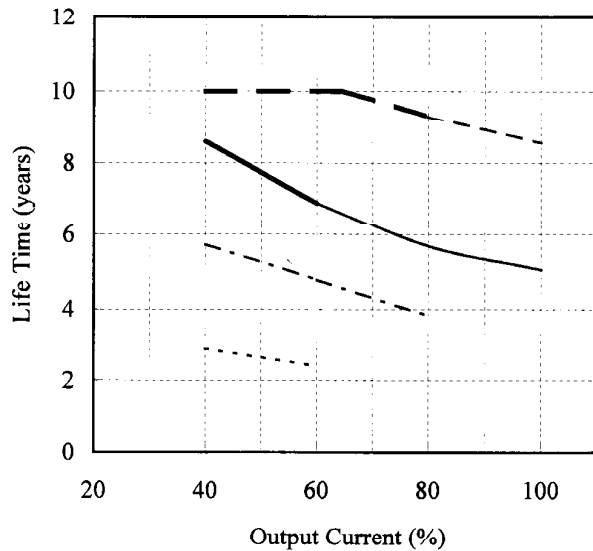
MODEL : VS100P—24

Conditions Vin : 100VAC
 Ta : 30°C ---
 : 40°C ———
 : 50°C - - - -
 : 60°C - - - -

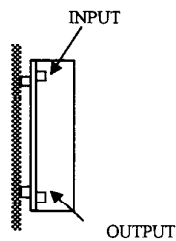
取付方向 C
 Mounting C



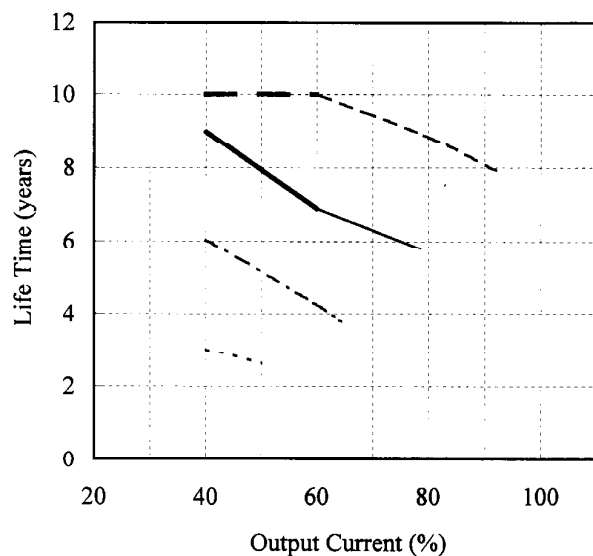
Load (%)	Life Time (years)			
	Ta= 30°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C	Ta= 60°C
40	10.0	8.6	5.7	2.9
60	10.0	6.9	4.8	2.4
80	9.3	5.7	3.8	-
100	8.6	5.1	-	-



取付方向 D
 Mounting D



Load (%)	Life Time (years)			
	Ta= 30°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C	Ta= 60°C
40	10.0	9.0	6.0	3.0
60	10.0	6.9	4.2	-
80	8.9	5.8	-	-
100	-	-	-	-



※ Peak Output Current Conditions Ta = 30 °C : Duty = 35%
 Ta = 40 °C : Duty = 25%
 Ta = 50,60°C : Duty = 10%
 Ton : 10s

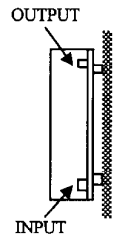
太字、太線は推定値とお考え下さい。

Please consider thick letters and thick lines to be estimate values.

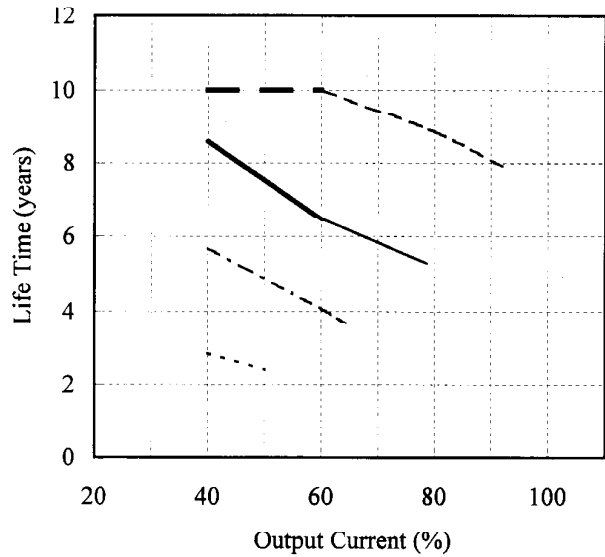
MODEL : VS100P-24

Conditions V_{in} : 100VAC
 T_a : 30°C ---
 : 40°C ——
 : 50°C -.-.-
 : 60°C - - - -

取付方向 E
 Mounting E



Load (%)	Life Time (years)			
	$T_a=30^\circ\text{C}$	$T_a=40^\circ\text{C}$	$T_a=50^\circ\text{C}$	$T_a=60^\circ\text{C}$
40	10.0	8.6	5.7	2.8
60	10.0	6.5	4.1	-
80	8.9	5.3	-	-
100	-	-	-	-



※ Peak Output Current Conditions $T_a = 30^\circ\text{C}$: Duty = 35%
 $T_a = 40^\circ\text{C}$: Duty = 25%
 $T_a = 50,60^\circ\text{C}$: Duty = 10%
 $T_{on} : 10\text{s}$

太字、太線は推定値とお考え下さい。

Please consider thick letters and thick lines to be estimate values.

5. アブノーマル試験 ABNORMAL TEST

MODEL : VS100P-24

(1) 試験条件 Test Condition

Input Voltage : 132VAC
 Output Voltage / Current : Vo=24V / Io = 100%
 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 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	
1	Q1	D-S	○							○				○			破損 Da : D2,TFR1
2		D-G	○							○				○			破損 Da : D2,TFR1
3		G-S	○											○			
4		D		○										○			
5		S		○										○			
6		G		○						○				○			破損 Da : Q1,D2,TFR1
7	SR1	G-A	○							○				○			破損 Da : TFR1
8		A-K	○												○		
9		G-K	○							○				○			破損 Da : TFR1
10		G		○						○				○			破損 Da : TFR1
11		A		○						○				○			破損 Da : TFR1
12		K		○						○				○			破損 Da : TFR1
13	D1	AC-AC	○								○			○			
14		AC-DC	○								○			○			
15		AC		○										○			
16		DC		○										○			
17	D2		○												○		
18				○											○		
19	D3		○											○			
20				○										○			
21	D4		○												○		
22				○										○			破損 Da : TFR1
23	D51	K-A	○										○	○			
24	FOR- WARD	K		○											○		
25		A		○											○		
26	D52	K-A	○										○	○			
27	FLY- WHEEL	K		○											○		
28		A		○											○		
29	C5		○											○			破損 Da : TFR1
30				○											○		
31	C7		○							○							破損 Da : R4
32				○											○		
33	C51		○							○							破損 Da : R51
34				○											○		

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	O V P	O C P	出 力 断 No Output	変 化 な し No Change	そ の 他 Others	
35	C53		○										○	○			
36				○												○ 出力ノイズ大 Output Ripple Noise Increase	
37	R2		○							○				○		破損 Da : A1,TFR1	
38				○											○		
39	R3		○												○		
40				○						○				○		破損 Da : Q1,D2,TFR1	
41	R4		○												○		
42				○											○		
43	R51		○												○		
44				○											○		
45	R54		○										○	○			
46				○											○		
47	TFR1		○												○		
48				○											○		
49	T1	1-2	○											○		破損 Da : TFR1	
50			2-3	○										○		破損 Da : TFR1	
51			3-4	○											○		
52			4-5	○										○			
53			7-8	○											○		
54			8-9	○										○			
55			9-10	○											○		
56			1		○										○		
57			2		○										○	破損 Da : TFR1	
58			3		○										○	破損 Da : TFR1	
59			4		○										○		
60			5		○										○		
61		7		○										○			
62		8		○										○			
63		9		○										○			
64		10		○										○			
65		12		○										○			
66	L1		○							○				○			
67				○											○		
68	L51		○										○				
69				○											○		

6. 振動試験 VIBRATION TEST

MODEL : VS100P-24

(1) 振動試験種類 Vibration test class

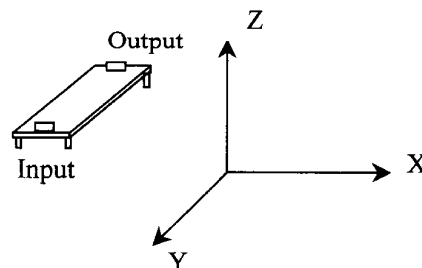
掃引振動数耐久試験 Frequency variable endurance test

(2) 仕様振動試験装置 Equipment used

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

(3) 試験条件 Test conditions

- ・周波数範囲 : 10~55Hz
Sweep frequency
- ・掃引時間 : 1.0分間
Sweep time
- ・振幅 : 23.52m/s² (2.4G)
Amplitude
- ・振幅方向 : X, Y, Z
Direction
- ・試験時間 : 各方向とも 1.0時間
Test time
1.0hour each



(4) 試験結果 Result

合格 O K

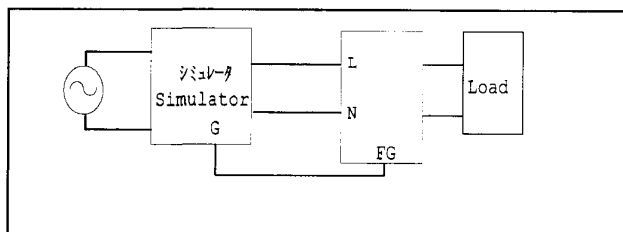
入力電圧 Vin= 100VAC
 出力電流 Io= 100%

MODEL	測定確認項目 Check Item	出力電圧 O/P Voltage	効率 Efficiency	リップル電圧 (mVp-p) Ripple Voltage	機構・実装状態 D.U.T State
	From	24.058V	86.35%	62mV	異常なし
	To(X)	24.071V	86.25%	56mV	OK
	To(Y)	24.066V	86.09%	58mV	OK
	To(Z)	24.074V	86.48%	58mV	OK

7. ノイズシュミレート試験 NOISE SIMULATE TEST

MODEL : VS100P-24

(1) 測定回路及び測定器 Test Circuit And Equipment



シミュレーター
Simulator

:INS-4420 (ノイズ研究所)
Noise Laboratory Co.,LTD

(2) 試験条件 Test Condition

・入力電圧 Input Voltage	: 100VAC	・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	・印加モード Mode	: Normal Common
・パルス幅 Pulse Width	: 50ns~1000ns	・トリガ選択 Trigger 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. その他異常がない事	Not other out of order.

(4) 試験結果 Test Result

合格 OK