

VS50P

RELIABILITY DATA

信頼性データ

DWG No. A219-57-01		
APPD	CHK	DWG
M. Osa	Yasunori	G. Kyou
28. May. 04	26/MAY/04	26/May/04

I N D E X

	PAGE
1. MTBF 計算値 Calculated Values of MTBF	R - 1
2. 部品デレーティング 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 : VS50P-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)

$$MTBF \approx 720,929 \text{ 時間 (hours)}$$

2. 部品ディレーティング COMPONENT DERATING

MODEL : VS50P-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℃
・出力 Output	: 24V 2.5A(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℃
Case Temperature at Start Point of Derating ; 25℃ in General

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

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

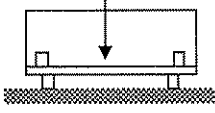
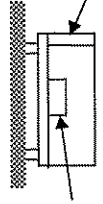
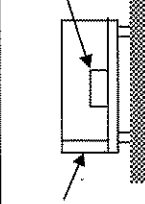
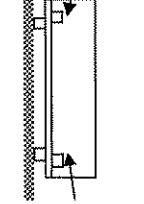
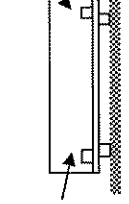
部品番号 Location No.	Vin = 100VAC Average Load = 100% (Constant Current) Ta = 50°C		
Q1 2SK2543 TOSHIBA	Tchmax = 150°C, Pch = 1.76W, Tch = Tc + ((θ ch - c) × Pch) = 98.5°C D.F. = 65.7%	θ ch-c = 3.13°C/W, Δ Tc = 43.0°C,	Pch(max) = 40W Tc = 93.0°C
A1 M51995AP MITSUBISHI	Tjmax = 150°C, Pd = 0.28W, Tj = Ta + ((θ j - a) × Pd) = 112.0°C D.F. = 74.7%	θ j-a = 83.3°C/W, Δ Ta = 38.7°C,	Pd(max) = 1.2W Ta = 88.7°C
A51 AN1431T-TA MITSUBISHI	Tjmax = 150°C, Pd = 6.00mW, Tj = Ta + ((θ j - a) × Pd) = 72.6°C D.F. = 48.4%	θ j-a = 190°C/W, Δ Ta = 21.5°C,	Pd(max) = 650mW Ta = 71.5°C
PC2 LED PS2581-L1(D) NEC	Tjmax = 125°C, Id = 1.73mA, Allowable Ifmax = 32.0mA (at Ta = 78.6°C) D.F. = 5.4%	θ j-a = 666.7°C/W, Δ Ta = 28.6°C,	Pd(max) = 150mW Ta = 78.6°C
PC2 TRANSISTOR PS2581-L1(D) NEC	Tjmax = 125°C, Pd = 16.0mW, Tj = Ta + ((θ j - a) × Pd) = 89.3°C D.F. = 71.4%	θ j-a = 666.7°C/W, Δ Ta = 28.6°C,	Pd(max) = 150mW Ta = 78.6°C
D1 D3SB60 SHINDENGEN	Tjmax = 150°C, Pd = 2.68W, Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 118.3°C D.F. = 78.9%	θ j-c = 5.5°C/W, Δ Tc = 53.6°C,	Tc = 103.6°C
D3 AL-01Z SANKEN	Tjmax = 150°C, Pd = 61.8mW, Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 77.9°C D.F. = 51.9%	θ j-c = 22°C/W, Δ Tc = 26.5°C,	Pd(max) = 0.98W Tc = 76.5°C
D51 YG902C2R FUJIELECT.	Tjmax = 150°C, Pd = 2.38W, Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 101.5°C D.F. = 67.7%	θ j-l = 3.5°C/W, Δ Tl = 43.2°C,	Tl = 93.2°C

3. 主要部品温度上昇値

MAIN COMPONENTS TEMPERATURE RISE ΔT LIST

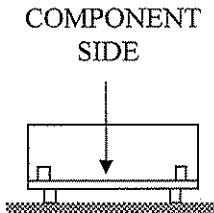
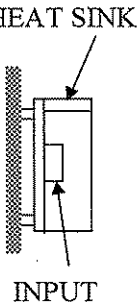
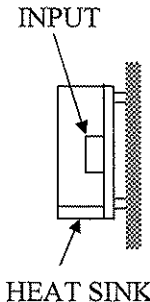
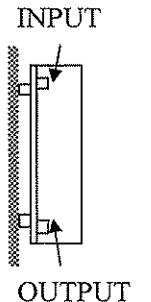
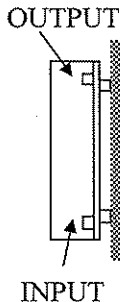
MODEL : VS50P-24

・ 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 	OUTPUT 
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				
最大周囲温度定格 Maximum Ambient Temperature (°C)	40				
ピーク条件 Peak Output Current Conditions	Peak Output Current = 168% , Duty = 35% , Ton = 10s				

		ΔT Temperature Rise (°C)				
出力デレーティング Output Derating (%)		100				
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	58.0	46.8	54.5	64.0	45.8
D1	BRIDGE DIODE	58.6	48.1	59.2	62.1	53.0
Q1	MOS FET	52.6	49.2	45.8	52.9	50.5
A1	IC	40.8	29.8	43.4	48.2	42.0
T1	TRANS PULSE	43.0	34.9	42.9	48.0	46.7
D51	F.R.D	48.6	42.0	38.8	42.5	48.3
L51	CHOKE COIL	52.2	45.5	50.8	50.1	57.0
C4	E. CAP.	33.6	23.9	31.6	35.0	32.7
C11	E. CAP.	21.2	12.7	26.4	29.7	25.1
C53	E. CAP.	29.5	25.3	27.0	24.9	39.1
C57	E. CAP.	20.9	22.2	20.1	18.3	34.0

・ 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
					
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			70	
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 = 168% , Duty = 10% , Ton = 10s				

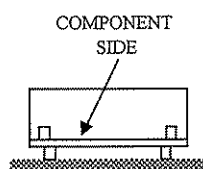
出力デレーティング Output Derating (%)		ΔT Temperature Rise (°C)				
		100			70	
部品番号 Location No.	部品名 Parts Name	取付方向 Mounting A	取付方向 Mounting B	取付方向 Mounting C	取付方向 Mounting D	取付方向 Mounting E
L1	BALUN COIL	53.3	40.0	54.5	42.1	29.5
D1	BRIDGE DIODE	56.0	46.3	59.2	46.1	39.6
Q1	MOS FET	50.0	51.9	45.8	43.7	44.3
A1	IC	40.0	31.7	43.4	40.7	37.3
T1	TRANS PULSE	41.2	33.1	42.9	34.8	34.0
D51	F.R.D	47.9	52.0	38.8	41.9	48.1
L51	CHOKE COIL	50.8	44.8	50.8	42.7	49.6
C4	E. CAP.	32.2	26.6	31.6	28.9	27.1
C11	E. CAP.	20.8	15.5	26.4	25.5	21.1
C53	E. CAP.	28.2	25.2	27	21.5	33.9
C57	E. CAP.	19.7	21.9	20.1	14.4	26.3

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

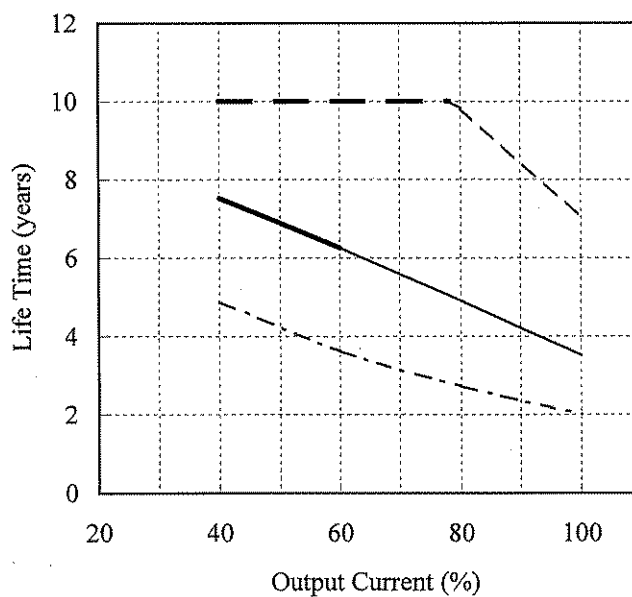
MODEL : VS50P—24

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

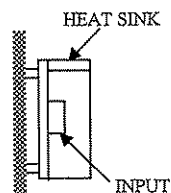
取付方向 A
Mounting A



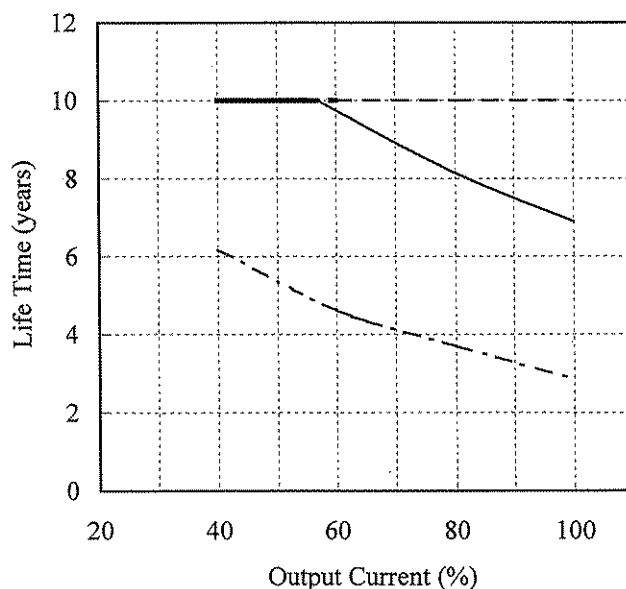
Load (%)	Life Time (years)			
	$T_a=30^\circ\text{C}$	$T_a=40^\circ\text{C}$	$T_a=50^\circ\text{C}$	$T_a=60^\circ\text{C}$
40	10.0	7.5	4.9	2.4
60	10.0	6.3	3.6	-
80	9.8	4.9	2.7	-
100	7.0	3.5	2.0	-



取付方向 B
Mounting B



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	10.0	6.2	3.1
60	10.0	9.8	4.6	-
80	10.0	8.1	3.7	-
100	10.0	6.9	2.9	-



※ Peak Output Current Conditions $T_a = 30, 40^\circ\text{C}$: Duty = 35%

$T_a = 50, 60^\circ\text{C}$: Duty = 10%

T_{on} : 10s

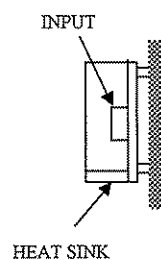
太字、太線は推定値とお考え下さい。

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

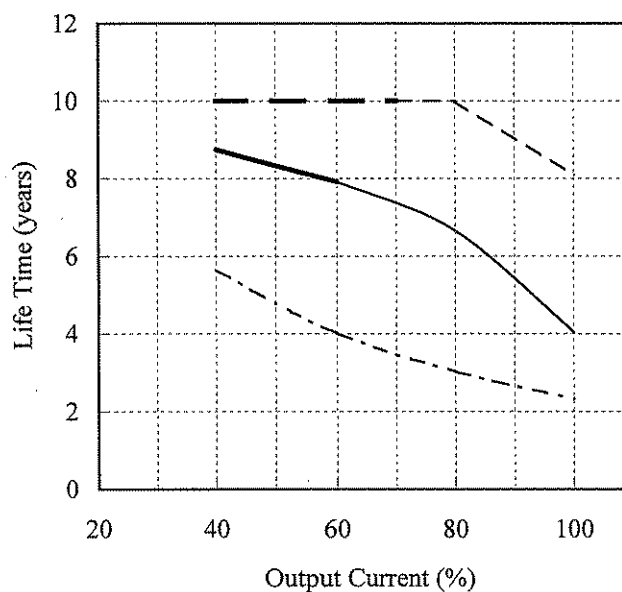
MODEL : VS50P—24

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

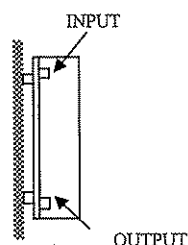
取付方向 C
 Mounting C



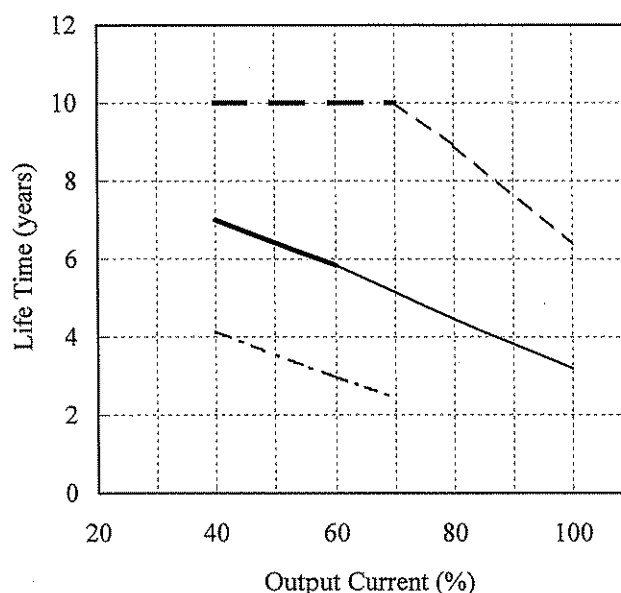
Load (%)	Life Time (years)			
	$T_a=30^\circ\text{C}$	$T_a=40^\circ\text{C}$	$T_a=50^\circ\text{C}$	$T_a=60^\circ\text{C}$
40	10.0	8.8	5.6	2.8
60	10.0	7.9	4.0	-
80	10.0	6.7	3.0	-
100	8.1	4.0	2.3	-



取付方向 D
 Mounting D



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	7.0	4.1	2.1
60	10.0	5.8	3.0	-
80	8.9	4.5	-	-
100	6.4	3.2	-	-



※ Peak Output Current Conditions $T_a = 30, 40^\circ\text{C}$: Duty = 35%

$T_a = 50, 60^\circ\text{C}$: Duty = 10%

T_{on} : 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.

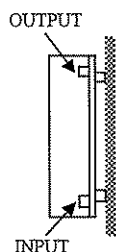
MODEL : VS50P-24

Conditions V_{in} : 100VAC T_a : 30°C ---

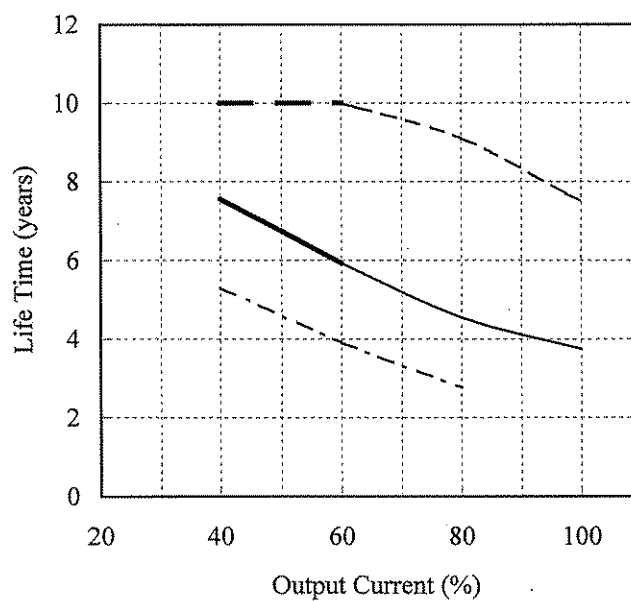
: 40°C —

: 50°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	7.6	5.3	2.7
60	10.0	5.9	3.9	-
80	9.1	4.6	-	-
100	7.5	3.7	-	-



※ Peak Output Current Conditions $T_a = 30, 40^\circ\text{C}$: Duty = 35%

$T_a = 50, 60^\circ\text{C}$: Duty = 10%

T_{on} : 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.

5. アブノーマル試験 ABNORMAL TEST

MODEL : VS50P-24

(1) 試験条件 Test Condition

Input Voltage : 132VAC

Output Voltage / Current : $V_o=24V$ / $I_o = 100\%$ $T_a : 25^\circ\text{C}$ 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	O V P	O C P	出 力 断 No Output	変 化 な し No Change	そ の 他 Others	
1	Q1	D-S	○							○	○			○			破損 Da : Q1,D2
2		D-G	○							○	○			○			破損 Da : Q1,D2
3		G-S	○											○			
4		D		○										○			
5		S		○										○			
6		G		○						○	○			○			破損 Da : Q1,D2
7	D1	AC-AC	○								○			○			
8		AC-DC	○								○			○			
9		AC		○										○			
10		DC		○										○			
11	D2		○													○	
12				○												○	
13	D3		○											○			
14				○										○			
15	D51	K		○										○			
16	FOR- WARD	K-A	○										○	○			
17		A		○										○			
18		K-A	○										○	○			
19	FLY- WHEEL	A		○						○	○			○			破損 Da : Q1,D2
20	C4		○								○			○			
21				○										○			
22	C5		○							○							破損 Da : R4
23				○												○	
24	C51		○							○							破損 Da : R51
25				○												○	
26	C53		○										○	○			
27				○												○	出力ノイズ大 Output Ripple Noise Increase

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	
28	R2		○							○	○				○		破損 Da : Q1,A1,D2,C9,R11,R12
29				○												○	
30	R3		○													○	
31				○						○	○				○		破損 Da : Q1,D2
32	R4		○													○	
33				○												○	
34	R51		○													○	
35				○												○	
36	R54		○										○	○			
37				○												○	
38	TH1		○													○	
39				○											○		
40	T1	1-2	○												○		
41		2-3	○													○	
42		3-4	○													○	
43		4-5	○												○		
44		6-7	○													○	
45		7-8	○											○	○		
46		8-9	○													○	
47		1		○											○		
48		2		○											○		
49		3		○												○	
50		4		○											○		
51		5		○											○		
52		6		○												○	
53		7		○												○	
54		8		○												○	
55		9		○												○	
56	L1		○								○				○		
57				○											○		
58	L51		○													○	出力電圧低下 Output Voltage Low
59				○											○		

6. 振動試験 VIBRATION TEST

MODEL : VS50P-24

(1) 振動試験種類 Vibration test class

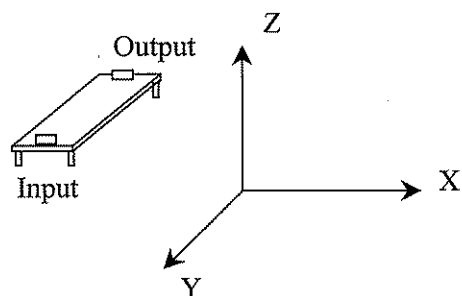
掃引振動数耐久試験 Frequency variable endurance test

(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 : 1.0 min
 ・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

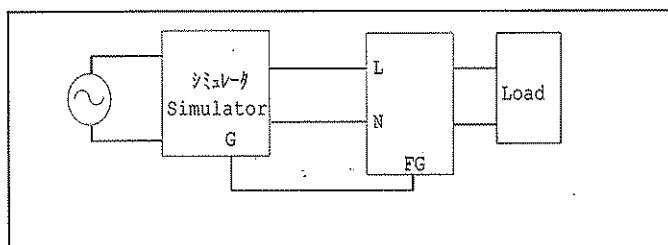
出力電流 Io= 100%

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	24.071V	84.16%	100mV	異常なし
	To(X)	24.052V	83.28%	100mV	OK
	To(Y)	24.058V	83.00%	96mV	OK
	To(Z)	24.062V	83.30%	100mV	OK

7. ノイズシュミレート試験 NOISE SIMULATE TEST

MODEL : VS50P-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 O K