

**RWS50B**

**RELIABILITY DATA**

信頼性データ

## INDEX

	PAGE
1. MTBF計算値 Calculated Values of MTBF .....	R-1~2
2. 部品デレーティング Component Derating .....	R-3~4
3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise $\Delta T$ List .....	R-5~6
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime .....	R-7~10
5. アブノーマル試験 Abnormal Test .....	R-11
6. 振動試験 Vibration Test .....	R-12
7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test .....	R-13
8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test .....	R-14

※ 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

### (1) 部品ストレス解析法MTBF Parts stress reliability projection MTBF

MODEL : RWS50B-24

#### 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 $\lambda_{SS}$ 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 projection of Telcordia (\*1).

Individual failure rate  $\lambda_{SS}$  is calculated by the electric stress and temperature rise of the each part.

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

<算出式>

$$MTBF = \frac{1}{\lambda_{equip}} = \frac{1}{\pi_E \sum_{i=1}^m (N_i \cdot \lambda_{ssi})} \times 10^9 \text{ 時間 (Hours)}$$

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

$\lambda_{equip}$  : 全機器故障率 (FITs) Total equipment failure rate (FITs = Failures in  $10^9$  hours)

$\lambda_{Gi}$  : i 番目の部品に対する基礎故障率 Generic failure rate for the ith part

$\pi_{Qi}$  : i 番目の部品に対する品質ファクタ Quality factor for the ith part

$\pi_{Si}$  : i 番目の部品に対するストレスファクタ Stress factor for the ith part

$\pi_{Ti}$  : i 番目の部品に対する温度ファクタ Temperature factor for the ith part

$m$  : 異なる部品の数 Number of different part types

$N_i$  : i 番目の部品の個数 Quantity of ith part type

$\pi_E$  : 機器の環境ファクタ Equipment environmental factor

#### MTBF値 MTBF Values

条件 Conditions

・入力電圧 : 230VAC	・出力電圧、電流 : 24VDC, 2.2A (100%)
Input voltage	Output voltage & current
・環境ファクタ : GB (Ground, Benign)	・取付方法 : 標準取付 A
Environmental factor	Mounting method : Standard mounting A

SR-332, Issue3

MTBF(Ta=25°C) ≒ 4,170,949 時間 (Hours)

MTBF(Ta=40°C) ≒ 2,047,667 時間 (Hours)

## (2) 部品点数法MTBF Part count reliability projection MTBF

MODEL : RWS50B-5

## 算出方法 Calculating Method

JEITA (RCR-9102B)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 JEITA (RCR-9102B).

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;

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

 $\lambda_{equip}$  : 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 ith generic part (Failure/10<sup>6</sup>Hours) $n_i$  : i 番目の同属部品の個数

Quantity of ith 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 ith generic part ( $\pi_Q=1$ )

## MTBF値 MTBF Values

 $G_F$  : 地上固定 (Ground, Fixed)

RCR-9102B

MTBF ≒ 324,063 時間 (Hours)

## 2. 部品デレーティング Components Derating

MODEL : RWS50B-5

## (1) 算出方法 Calculating Method

## (a) 測定方法 Measuring method

・取付方法 Mounting method	: 標準取付 : A Standard mounting : A	・周囲温度 Ambient temperature	: 45°C
・入力電圧 Input voltage	: 100 , 200VAC	・出力電圧、電流 Output voltage & current	: 5VDC, 10A (100%)

## (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

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

T<sub>c</sub> : デ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<sub>l</sub> : デ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<sub>j(max)</sub> : 最大チャネル損失  
(P<sub>ch(max)</sub>) Maximum Channel Dissipation

T<sub>j(max)</sub> : 最大接合点(チャネル)温度  
(T<sub>ch(max)</sub>) Maximum Junction (channel) Temperature

θ<sub>j-c</sub> : 接合点(チャネル)からケースまでの熱抵抗  
(θ<sub>ch-c</sub>) Thermal Impedance between Junction (channel) and Case

θ<sub>j-l</sub> : 接合点(チャネル)からリードまでの熱抵抗  
(θ<sub>ch-l</sub>) Thermal Impedance between Junction (channel) and Lead

## (2) 部品ディレーティング表 Component Derating List

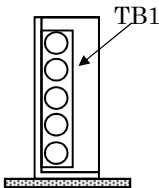
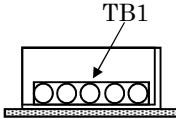
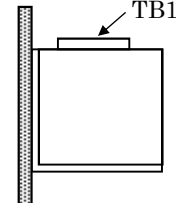
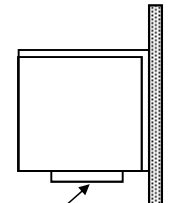
部品番号 Location No.	Vin = 100VAC	Load = 100%	Ta = 45°C
Q1 FMV06N60ES FUJI ELECTRIC	Tch (max) = 150 °C Pch = 2.22 W Tch = Tc + ( $\theta_{ch-c} \times Pch$ ) = 118.4 °C D.F. = 78.9 %	$\theta_{ch-c} = 3.38$ °C/W $\Delta Tc = 65.9$ °C	Tc = 110.9 °C
D51 FCQS30A065 NIHON INTER	Tj (max) = 150 °C Pd = 4.7 W Tj = Tc + ( $\theta_{j-c} \times Pd$ ) = 127.9 °C D.F. = 85.3 %	$\theta_{j-c} = 1.5$ °C/W $\Delta Tc = 75.8$ °C	Tc = 120.8 °C
D1 KBJ406G LITE-ON	Tj (max) = 150 °C Pd = 1.53 W Tj = Tc + ( $\theta_{j-c} \times Pd$ ) = 109.5 °C D.F. = 73.0 %	$\theta_{j-c} = 5.5$ °C/W $\Delta Tc = 56.1$ °C	Tc = 101.1 °C
PC101 TLP291 (LED) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 7 mW Tj = Tc + ( $\theta_{j-c} \times Pd$ ) = 97.4 °C D.F. = 77.9 %	$\theta_{j-c} = 500$ °C/W $\Delta Tc = 48.9$ °C	Tc = 93.9 °C

部品番号 Location No.	Vin = 200VAC	Load = 100%	Ta = 45°C
Q1 FMV06N60ES FUJI ELECTRIC	Tch (max) = 150 °C Pch = 3.08 W Tch = Tc + ( $\theta_{ch-c} \times Pch$ ) = 124.0 °C D.F. = 82.7 %	$\theta_{ch-c} = 3.38$ °C/W $\Delta Tc = 68.6$ °C	Tc = 113.6 °C
D51 FCQS30A065 FUJI ELECTRIC	Tj (max) = 150 °C Pd = 4.7 W Tj = Tc + ( $\theta_{j-c} \times Pd$ ) = 125.3 °C D.F. = 83.5 %	$\theta_{j-c} = 1.5$ °C/W $\Delta Tc = 73.3$ °C	Tc = 118.3 °C
D1 KBJ406G LITE-ON	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.58 W Tj = Tc + ( $\theta_{j-c} \times Pd$ ) = 90.3 °C D.F. = 60.2 %	$\theta_{j-c} = 5.5$ °C/W $\Delta Tc = 42.1$ °C	Tc = 87.1 °C
PC101 TLP291 (LED) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 7 mW Tj = Tc + ( $\theta_{j-c} \times Pd$ ) = 94.0 °C D.F. = 75.2 %	$\theta_{j-c} = 500$ °C/W $\Delta Tc = 45.5$ °C	Tc = 90.5 °C

3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise  $\Delta T$  List

MODEL : RWS50B-5

## (1) 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method  (標準取付 : A) (Standard Mounting : A)	Mounting A	Mounting B	Mounting C	Mounting D
				
入力電圧 $V_{in}$ Input Voltage	100VAC			
出力電圧 $V_o$ Output Voltage	5VDC			
出力電流 $I_o$ Output Current	10A (100%)			

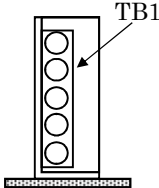
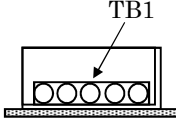
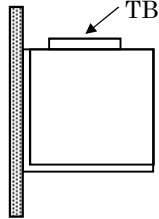
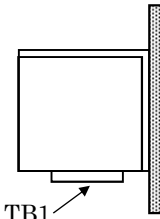
## (2) 測定結果 Measuring Results

出力デレーティング Output Derating		$\Delta T$ Temperature Rise ( $^{\circ}C$ )			
		$T_a=45^{\circ}C$	$T_a=35^{\circ}C$	$T_a=35^{\circ}C$	$T_a=35^{\circ}C$
部品番号 Location No.	部品名 Part 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
D1	BRIDGE DIODE	56	68	60	67
D51	DIODE	76	74	76	75
Q1	MOS FET	66	68	64	75
A101	CHIP IC	54	59	55	59
A102	CHIP IC	53	58	56	58
A201	CHIP IC	52	47	59	46
T1	TRANS	68	67	72	72
L1	BALUN	59	73	66	69
L51	CHOKE COIL	51	45	57	46
C6	E.CAP.	37	47	39	50
C8	E.CAP.	43	53	44	53
C51	E.CAP.	37	38	42	35
PC101	PHOTO COUPLER	49	53	51	52

3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise  $\Delta T$  List

MODEL : RWS50B-5

## (1) 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method  (標準取付 : A) (Standard Mounting : A)	Mounting A	Mounting B	Mounting C	Mounting D
				
入力電圧 $V_{in}$ Input Voltage	200VAC			
出力電圧 $V_o$ Output Voltage	5VDC			
出力電流 $I_o$ Output Current	10A (100%)			

## (2) 測定結果 Measuring Results

出力デレーティング Output Derating		$\Delta T$ Temperature Rise ( $^{\circ}C$ )			
		$T_a=45^{\circ}C$	$T_a=35^{\circ}C$	$T_a=35^{\circ}C$	$T_a=35^{\circ}C$
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向	取付方向	取付方向	取付方向
		Mounting A	Mounting B	Mounting C	Mounting D
D1	BRIDGE DIODE	42	53	47	51
D51	DIODE	73	72	74	73
Q1	MOS FET	69	71	69	77
A101	CHIP IC	49	56	53	55
A102	CHIP IC	50	56	54	55
A201	CHIP IC	53	49	60	48
T1	TRANS	66	67	72	71
L1	BALUN	40	53	47	49
L51	CHOKE COIL	49	44	55	45
C6	E.CAP.	33	43	36	44
C8	E.CAP.	38	49	41	47
C51	E.CAP.	34	37	41	34
PC101	PHOTO COUPLER	46	51	50	50

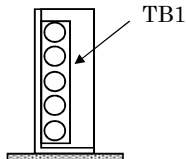


4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime

MODEL : RWS50B

Cooling condition : Convection cooling

取付方向 A  
Mounting A



Conditions Ta 30°C : - - - - -  
40°C : ————  
50°C : ······

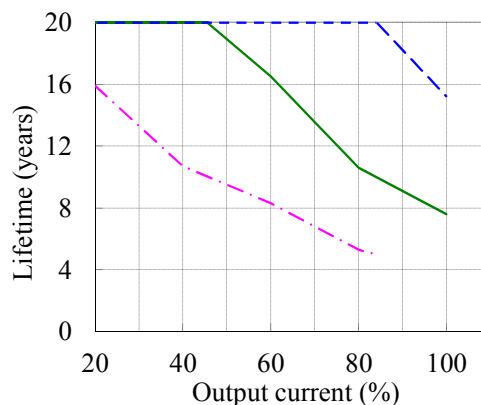
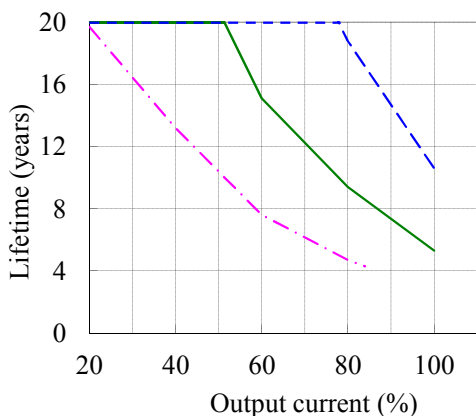
5V

Vin=100VAC

Load	Ta		
	30°C	40°C	50°C
20%	20.0	20.0	19.7
40%	20.0	20.0	13.2
60%	20.0	15.1	7.6
80%	18.8	9.4	4.7
100%	10.6	5.3	-

Vin=200VAC

Load	Ta		
	30°C	40°C	50°C
20%	20.0	20.0	15.9
40%	20.0	20.0	10.7
60%	20.0	16.5	8.3
80%	20.0	10.6	5.3
100%	15.2	7.6	-



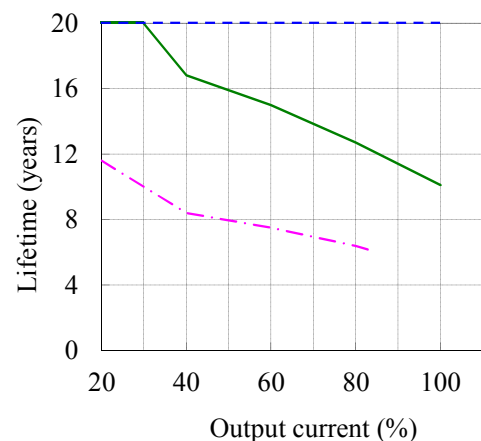
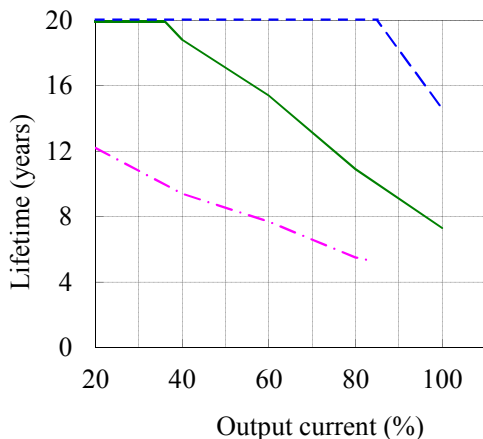
24V

Vin=100VAC

Load	Ta		
	30°C	40°C	50°C
20%	20.0	20.0	12.2
40%	20.0	18.8	9.4
60%	20.0	15.4	7.7
80%	20.0	10.9	5.5
100%	14.6	7.3	-

Vin=200VAC

Load	Ta		
	30°C	40°C	50°C
20%	20.0	20.0	11.6
40%	20.0	16.8	8.4
60%	20.0	15.0	7.5
80%	20.0	12.7	6.4
100%	20.0	10.1	-

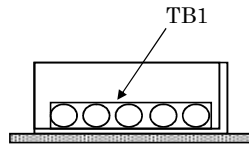


上記推定寿命は、弊社計算方法により算出した値であり、封口ゴムの劣化等の影響を含めておりません。  
The life time is calculated based on our method and doesn't include the seal rubber degradation effect etc.

MODEL : RWS50B

Cooling condition :Convection cooling

取付方向 B  
Mounting B



Conditions Ta 30°C : - - - -  
40°C : ————  
50°C : ······

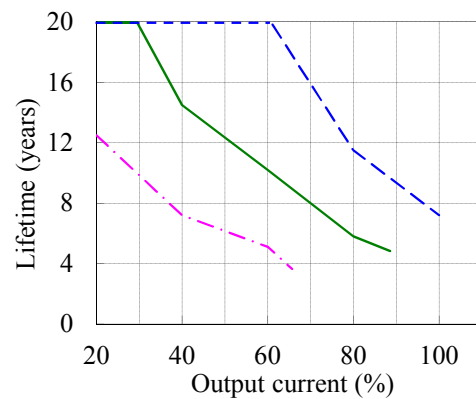
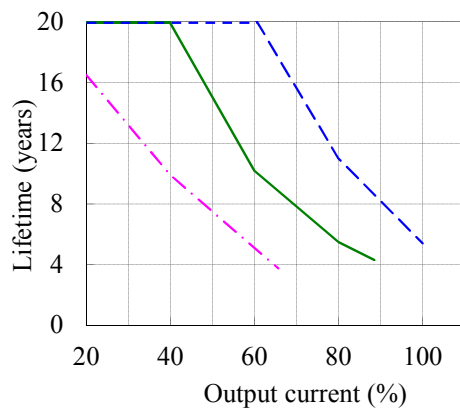
5V

Vin=100VAC

Load	Ta	Lifetime (years)		
		30°C	40°C	50°C
20%		20.0	20.0	16.5
40%		20.0	19.9	9.9
60%		20.0	10.2	5.1
80%		11.0	5.5	-
100%		5.4	-	-

Vin=200VAC

Load	Ta	Lifetime (years)		
		30°C	40°C	50°C
20%		20.0	20.0	12.5
40%		20.0	14.5	7.2
60%		20.0	10.2	5.1
80%		11.5	5.8	-
100%		7.2	-	-



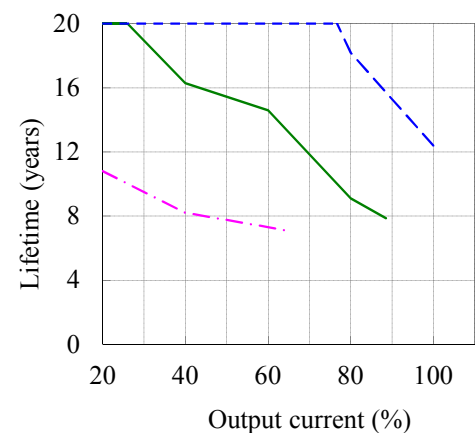
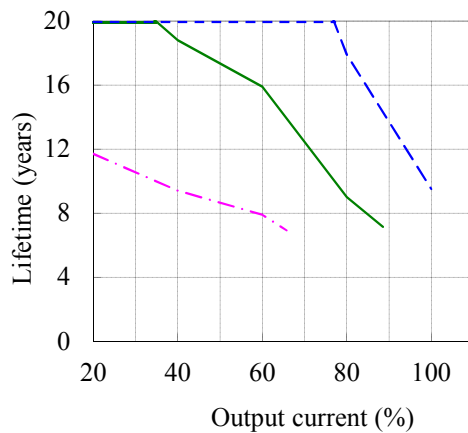
24V

Vin=100VAC

Load	Ta	Lifetime (years)		
		30°C	40°C	50°C
20%		20.0	20.0	11.7
40%		20.0	18.8	9.4
60%		20.0	15.9	7.9
80%		17.9	9.0	-
100%		9.5	-	-

Vin=200VAC

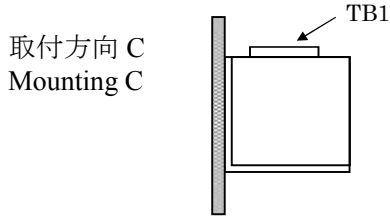
Load	Ta	Lifetime (years)		
		30°C	40°C	50°C
20%		20.0	20.0	10.8
40%		20.0	16.3	8.2
60%		20.0	14.6	7.3
80%		18.2	9.1	-
100%		12.4	-	-



上記推定寿命は、弊社計算方法により算出した値であり、封ロゴムの劣化等の影響を含めておりません。  
The life time is calculated based on our method and doesn't include the seal rubber degradation effect etc.

MODEL : RWS50B

Cooling condition : Convection cooling



Conditions Ta 30°C : - - - -  
40°C : ————  
50°C : ······

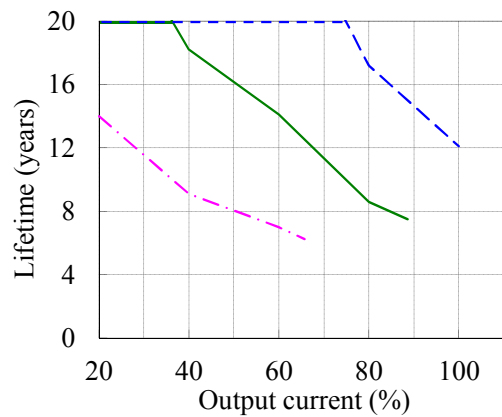
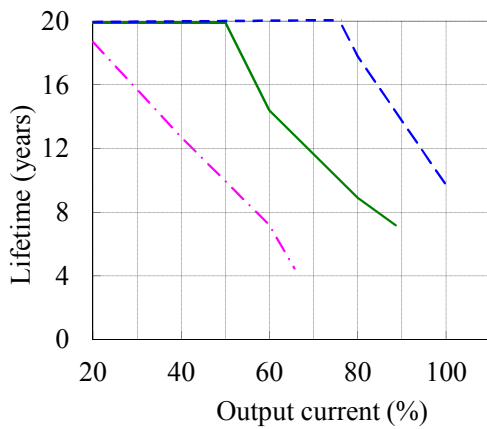
5V

Vin=100VAC

Load	Ta	Lifetime (years)		
		30°C	40°C	50°C
20%		20.0	20.0	18.7
40%		20.0	20.0	12.7
60%		20.0	14.4	7.2
80%		17.8	8.9	-
100%		9.7	-	-

Vin=200VAC

Load	Ta	Lifetime (years)		
		30°C	40°C	50°C
20%		20.0	20.0	14.0
40%		20.0	18.2	9.1
60%		20.0	14.1	7.0
80%		17.2	8.6	-
100%		12.1	-	-



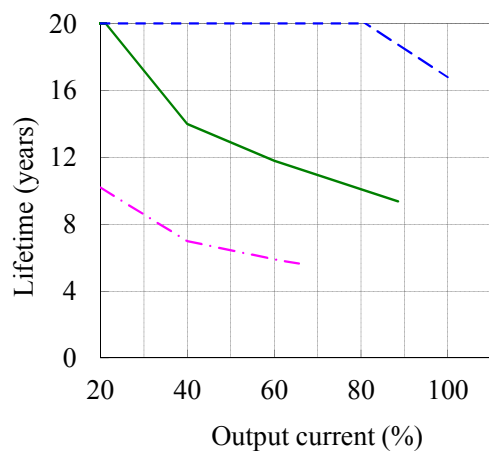
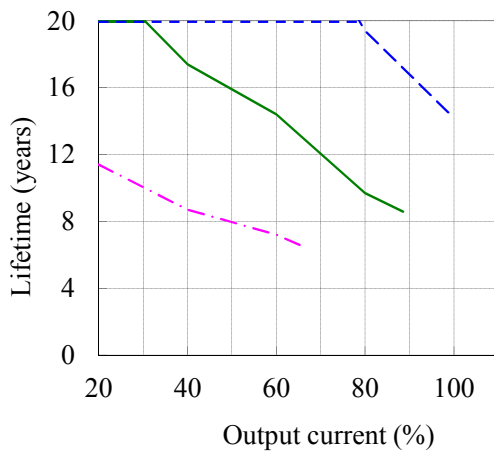
24V

Vin=100VAC

Load	Ta	Lifetime (years)		
		30°C	40°C	50°C
20%		20.0	20.0	11.4
40%		20.0	17.4	8.7
60%		20.0	14.4	7.2
80%		19.4	9.7	-
100%		14.2	-	-

Vin=200VAC

Load	Ta	Lifetime (years)		
		30°C	40°C	50°C
20%		20.0	20.0	10.2
40%		20.0	14.0	7.0
60%		20.0	11.8	5.9
80%		20.0	10.1	-
100%		16.8	-	-

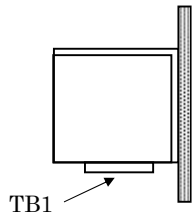


上記推定寿命は、弊社計算方法により算出した値であり、封口ゴムの劣化等の影響を含めておりません。  
The life time is calculated based on our method and doesn't include the seal rubber degradation effect etc.

MODEL : RWS50B

Cooling condition :Convection cooling

取付方向 D  
Mounting D



Conditions Ta 30°C : - - - -  
40°C : ————  
50°C : ······

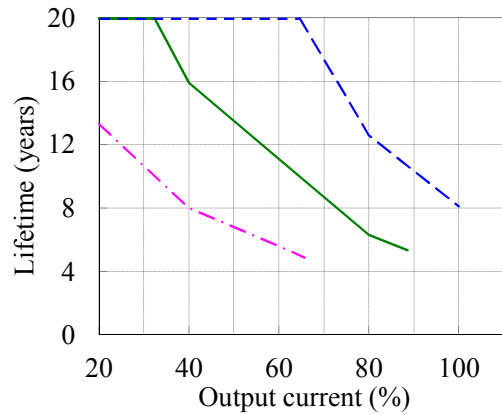
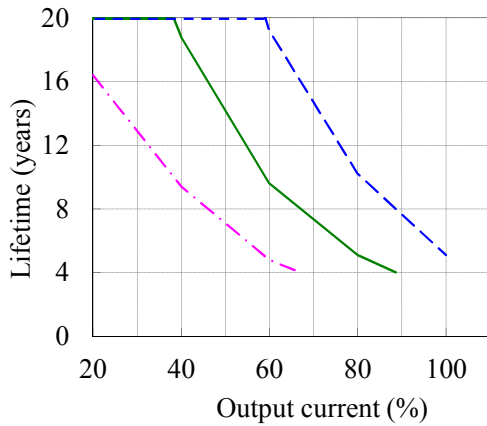
5V

Vin=100VAC

Load \ Ta	Lifetime (years)		
	30°C	40°C	50°C
20%	20.0	20.0	16.4
40%	20.0	18.8	9.4
60%	19.2	9.6	4.8
80%	10.2	5.1	-
100%	5.1	-	-

Vin=200VAC

Load \ Ta	Lifetime (years)		
	30°C	40°C	50°C
20%	20.0	20.0	13.3
40%	20.0	15.9	8.0
60%	20.0	11.1	5.6
80%	12.6	6.3	-
100%	8.1	-	-



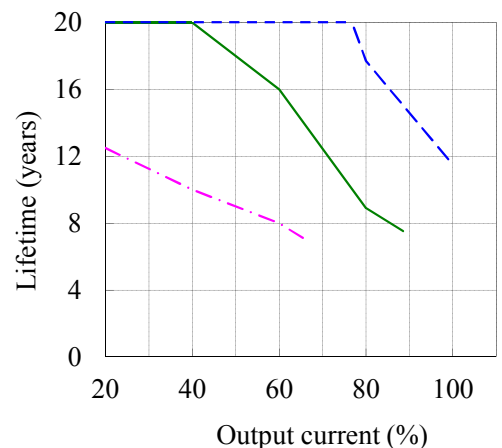
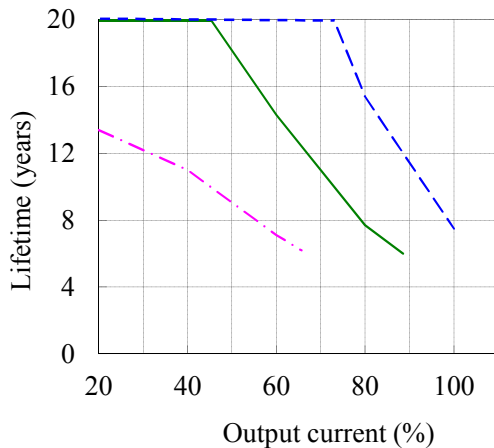
24V

Vin=100VAC

Load \ Ta	Lifetime (years)		
	30°C	40°C	50°C
20%	20.0	20.0	13.4
40%	20.0	20.0	11.0
60%	20.0	14.3	7.1
80%	15.4	7.7	-
100%	7.5	-	-

Vin=200VAC

Load \ Ta	Lifetime (years)		
	30°C	40°C	50°C
20%	20.0	20.0	12.5
40%	20.0	20.0	10.0
60%	20.0	16.0	8.0
80%	17.7	8.9	-
100%	11.5	-	-



上記推定寿命は、弊社計算方法により算出した値であり、封ロゴムの劣化等の影響を含めておりません。  
The life time is calculated based on our method and doesn't include the seal rubber degradation effect etc.

## 5. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : RWS50B-5

## (1) 試験条件 Test Conditions

Input : 265VAC Output : 5V, 10A Ta : 25°C

## (2) 試験結果 Test Results

( Da : Damaged )

No.	Test position		Test mode		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	a 発火 Fire	b 発煙 Smoke	c 破裂 Burst	d 異臭 Smell	e 赤熱 Red hot	f 破損 Damaged	g ヒューズ断 Fuse blown	h OVP	I OCP	j 出力断 No output	k 変化なし No change		l その他 Others
1	Q1	D-S	○							○	○			○			Da:Z101,R120,R121
2		D-G	○							○	○			○			Da:Q1,A101,Z101,R120,R121
3		G-S	○											○			
4		D		○										○			
5		S		○										○			
6		G		○							○	○		○			
7	C6		○								○		○				
8				○												○	Output hiccup
9	C51		○										○	○			
10				○												○	Output hiccup
11	D1	AC-AC	○								○		○				
12		DC-DC	○								○		○				
13		AC-DC	○								○		○				
14		AC		○										○			
15	DC		○										○				
16	D51	A-K	○										○	○			
17		A		○										○			
18	D104		○											○			
19				○											○		
20	T1	1-2	○													○	Output hiccup
21		4-5	○										○	○			
22		7-10	○										○	○			
23		1		○												○	Output hiccup
24		4		○										○			
25		7,8,9		○										○			
26	L51		○													○	Output ripple increase
27				○										○			

## 6. 振動試験 Vibration Test

MODEL : RWS50B-5

## (1) 振動試験種類 Vibration Test Class

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

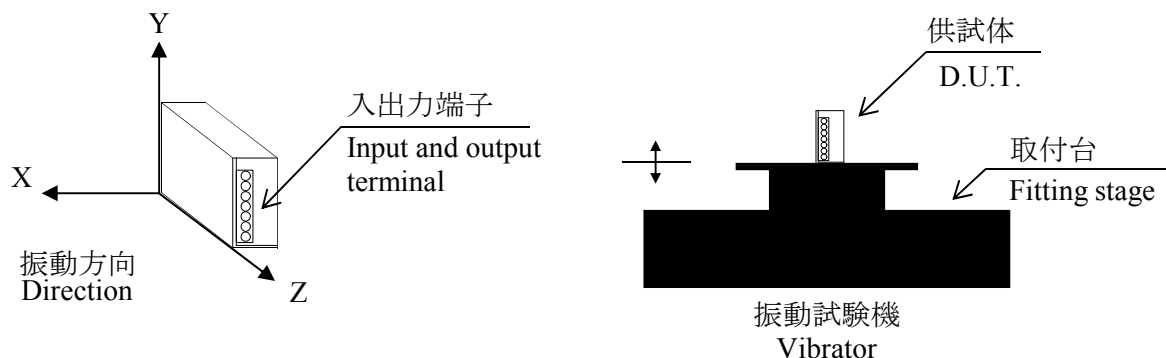
## (2) 使用振動試験装置 Equipment Used

Unholtz Dickie Corp. SAI30-R16C

## (3) 試験条件 Test Conditions

・周波数範囲 Sweep frequency	: 10~55Hz	・振動方向 Direction	: X, Y, Z
・掃引時間 Sweep time	: 1.0分間 1.0min	・試験時間 Sweep count	: 各方向共 1時間 1 hour each
・加速度 Acceleration	: 一定 $19.6\text{m/s}^2$ (2G) Constant		

## (4) 試験方法 Test Method



## (5) 判定条件 Acceptable Conditions

1. 破壊しない事  
Not to be broken.
2. 試験後の出力に異常がない事  
No abnormal output after test.

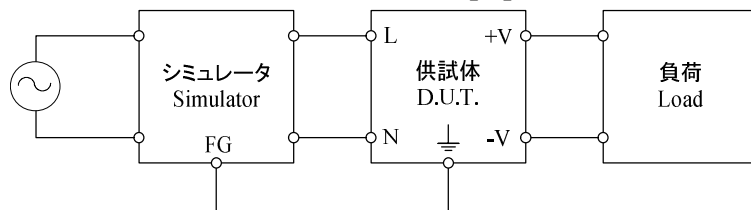
## (6) 試験結果 Test Results

合格 OK

## 7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : RWS50B-5

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



シミュレータ : INS-4320(A) (ノイズ研究所)  
 Simulator (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	: 0~2kV
・出力電圧 Output Voltage	: 定格 Rated	・位相 Phase	: 0~360 deg
・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	: コモン、ノーマル Common, Normal
・パルス幅 Pulse width	: 50~1000ns	・トリガ選択 Trigger select	: Line

## (3) 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.

## (4) 試験結果 Test Results

合格 OK

## 8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test

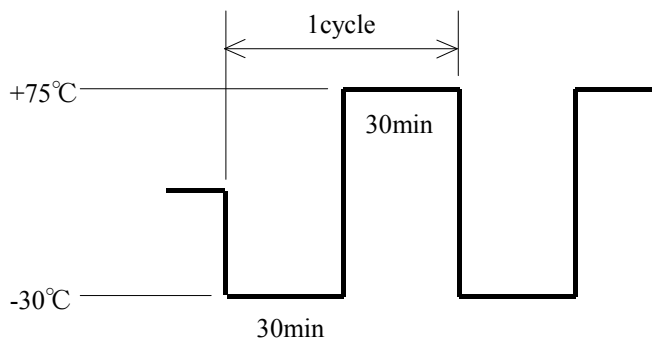
MODEL : RWS50B-5

## (1) 使用計測器 Equipment Used

TSA-72ES-A : ESPEC

## (2) 試験条件 Test Conditions

- ・電源周囲温度 : -30°C ⇔ 75°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



## (3) 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.

## (4) 判定条件 Acceptable Conditions

試験後の出力に異常がない事  
No abnormal output after test.

## (5) 試験結果 Test Results

合格 OK