

ZWS50BAF

RELIABILITY DATA

信頼性データ

DWG No. A247-57-01		
APPD	CHK	DWG
<i>M. Watanabe</i>	<i>Z. Akinaga</i>	<i>H. Suito</i>
13. Dec. '10	13. Dec. '10	13. Dec. '10

INDEX

	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-2~4
3. 主要部品温度上昇値 Main components temperature rise ΔT list	R-5~6
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic capacitor lifetime	R-7~12
5. アブノーマル試験 Abnormal test	R-13~14
6. 振動試験 Vibration test	R-15
7. ノイズシミュレート試験 Noise simulate test	R-16
8. 熱衝撃試験 Thermal shock test	R-17

※ 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、以下の結果は実力値とお考え願います。

Test results are typical data. Nevertheless the following results are considered to be
actual capability data because all units have nearly the same characteristics.

1. MTBF計算値 Calculated values of MTBF

MODEL : ZWS50BAF-5

(1) 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 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-9102B).

Individual failure rates λ_G is given to each part and MTBF is calculated by the count of each part.

<算出式>

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

λ_{equip} : 全機器故障率 (故障数/10⁶時間)

Total equipment failure rate (failure/10⁶hours)

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 ith generic part (failure/10⁶hours)

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

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 ith generic part ($\pi_Q=1$)

(2) MTBF値 MTBF values

G_F : 地上固定 (Ground, Fixed)

RCR-9102B

MTBF ≒ 227,860 時間 (hours)

2. 部品ディレーティング Components derating

MODEL : ZWS50BAF-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	: 50°C
・ 入力電圧 Input voltage	: 100, 200VAC	・ 出力電圧、電流 Output voltage & current	: 5V, 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

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

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_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

$P_{ch(max)}$: 最大チャネル損失
Maximum channel dissipation

$T_{j(max)}$: 最大接合点(チャネル)温度
($T_{ch(max)}$) Maximum junction (channel) temperature

θ_{j-c} : 接合点(チャネル)からケースまでの熱抵抗
(θ_{ch-c}) Thermal impedance between junction (channel) and case

θ_{j-l} : 接合点(チャネル)からリードまでの熱抵抗
(θ_{ch-l}) Thermal impedance between junction (channel) and lead

(2) 部品ディレーティング表 Component derating list

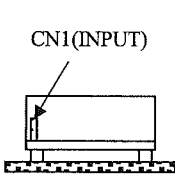
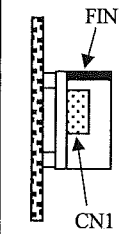
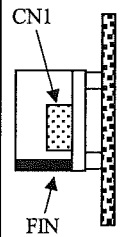
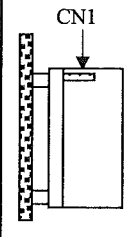
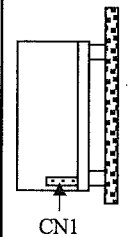
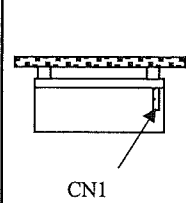
部品番号 Location No.	$V_{in} = 100VAC$	Load = 100%	$T_a = 50^{\circ}C$
Q1 2SK3561(Q) TOSHIBA	$T_{ch} (max) = 150^{\circ}C$ $P_{ch} = 1.14 W$ $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times P_{ch}) = 110.6^{\circ}C$ D.F. = 73.7 %	$\theta_{ch-c} = 3.125^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 57.0^{\circ}C$	$P_{ch} (max) = 40 W$ $T_c = 107.0^{\circ}C$
Q2 FMV06N60ES FUJI ELECTRIC	$T_{ch} (max) = 150^{\circ}C$ $P_{ch} = 1.47 W$ $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times P_{ch}) = 115.0^{\circ}C$ D.F. = 76.6 %	$\theta_{ch-c} = 3.38^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 60.0^{\circ}C$	$P_{ch} (max) = 37 W$ $T_c = 110.0^{\circ}C$
Q51 IPA057N08N3 G INFINEON	$T_{ch} (max) = 175^{\circ}C$ $P_{ch} = 1.69 W$ $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times P_{ch}) = 105.4^{\circ}C$ D.F. = 60.2 %	$\theta_{ch-c} = 3.8^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 49.0^{\circ}C$	$P_{ch} (max) = 39 W$ $T_c = 99.0^{\circ}C$
D1 D2SB60 SHINDENGEN	$T_j (max) = 150^{\circ}C$ $P_d = 1.05 W$ $T_j = T_l + ((\theta_{j-l}) \times P_d) = 120.5^{\circ}C$ D.F. = 80.3 %	$\theta_{j-l} = 10.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_l = 60.0^{\circ}C$	$T_l = 110.0^{\circ}C$
D2 S2L60 SHINDENGEN	$T_j (max) = 150^{\circ}C$ $P_d = 0.20 W$ $T_j = T_l + ((\theta_{j-l}) \times P_d) = 112.4^{\circ}C$ D.F. = 74.9 %	$\theta_{j-l} = 12.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_l = 60.0^{\circ}C$	$T_l = 110.0^{\circ}C$
PC252 PS2861B (LED) NEC	$T_j (max) = 125^{\circ}C$ $P_d = 2.3 mW$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 81.8^{\circ}C$ D.F. = 65.4 %	$\theta_{j-c} = 330^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 31.0^{\circ}C$	$T_c = 81.0^{\circ}C$

部品番号 Location No.	Vin = 200VAC Load = 100% Ta = 50°C		
Q1 2SK3561(Q) TOSHIBA	Tch (max) = 150 °C Pch = 0.51 W Tch = Tc + ((θch-c) × Pch) = 96.6 °C D.F. = 64.4 %	θch-c = 3.125 °C/W ΔTc = 45.0 °C	Pch (max) = 40 W Tc = 95.0 °C
Q2 FMV06N60ES FUJI ELECTRIC	Tch (max) = 150 °C Pch = 1.47 W Tch = Tc + ((θch-c) × Pch) = 107.0 °C D.F. = 71.3 %	θch-c = 3.38 °C/W ΔTc = 52.0 °C	Pch (max) = 37 W Tc = 102.0 °C
Q51 IPA057N08N3 G INFINEON	Tch (max) = 175 °C Pch = 1.69 W Tch = Tc + ((θch-c) × Pch) = 107.4 °C D.F. = 61.4 %	θch-c = 3.8 °C/W ΔTc = 51.0 °C	Pch (max) = 39 W Tc = 101.0 °C
D1 D2SB60 SHINDENGEN	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.51 W Tj = Tl + ((θj-l) × Pd) = 94.1 °C D.F. = 62.7 %	θj-l = 10.0 °C/W ΔTl = 39.0 °C	Tl = 89.0 °C
D2 S2L60 SHINDENGEN	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.21 W Tj = Tl + ((θj-l) × Pd) = 100.5 °C D.F. = 67.0 %	θj-l = 12.0 °C/W ΔTl = 48.0 °C	Tl = 98.0 °C
PC252 PS2861B (LED) NEC	Tj (max) = 125 °C Pd = 2.3 mW Tj = Tc + ((θj-c) × Pd) = 81.8 °C D.F. = 65.4 %	θj-c = 330 °C/W ΔTc = 31.0 °C	Tc = 81.0 °C

3. 主要部品温度上昇値 Main components temperature rise ΔT list

MODEL : ZWS50BAF-5

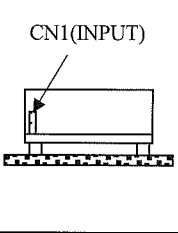
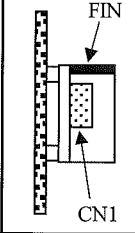
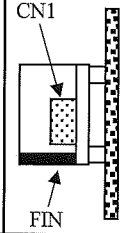
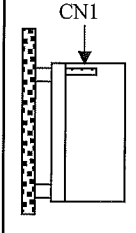
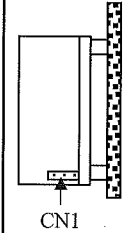
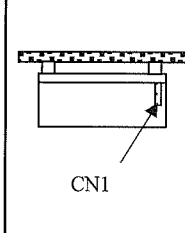
(1) 測定条件 Measuring conditions

取付方法 Mounting method (標準取付 : A) (Standard mounting : A)	Mounting A	Mounting B	Mounting C	Mounting D	Mounting E	Mounting F
						
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

出力ディレーティング Output derating		ΔT Temperature rise ($^{\circ}C$)					
		$I_o=100\%$					
		$T_a=50^{\circ}C$			$T_a=45^{\circ}C$	$T_a=40^{\circ}C$	$T_a=35^{\circ}C$
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	取付方向 Mounting E	取付方向 Mounting F
Q1	MOS FET	57	55	58	56	57	64
Q2	MOS FET	60	60	60	64	63	70
Q51	MOS FET	49	47	47	47	59	63
D1	BRIDGE DIODE	60	54	56	67	54	67
D2	DIODE	60	55	57	58	55	66
A101	CHIP IC	47	39	47	50	41	55
A201	CHIP IC	47	37	47	42	48	59
A301	CHIP IC	38	30	43	32	49	55
T1	TRANS	57	52	54	55	62	63
T51	TRANS	59	54	54	52	67	70
L1	BALUN	31	27	28	48	26	38
L4	BALUN	46	43	38	54	36	46
L5	CHOKE COIL	43	36	42	48	38	44
L51	CHOKE COIL	52	42	44	40	58	59
C6	E.CAP.	41	38	37	47	39	48
C52	E.CAP.	32	26	31	26	41	41
PC252	PHOTO COUPLER	31	23	39	26	36	48

(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	Mounting E	Mounting F
	     					
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

出力ディレーティング Output derating		ΔT Temperature rise ($^{\circ}C$)					
		$I_o=100\%$					
		$T_a=50^{\circ}C$			$T_a=45^{\circ}C$	$T_a=40^{\circ}C$	$T_a=35^{\circ}C$
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	取付方向 Mounting E	取付方向 Mounting F
Q1	MOS FET	45	41	44	44	42	48
Q2	MOS FET	52	50	51	55	50	58
Q51	MOS FET	51	45	45	45	53	59
D1	BRIDGE DIODE	39	34	36	47	33	44
D2	DIODE	48	43	46	48	41	52
A101	CHIP IC	36	29	35	40	30	42
A201	CHIP IC	43	32	42	39	39	51
A301	CHIP IC	41	29	42	32	44	52
T1	TRANS	56	49	51	53	55	59
T51	TRANS	59	52	52	51	61	67
L1	BALUN	18	15	17	32	14	24
L4	BALUN	28	25	23	37	21	30
L5	CHOKE COIL	30	24	28	35	24	30
L51	CHOKE COIL	52	41	43	40	55	57
C6	E.CAP.	37	30	31	42	30	40
C52	E.CAP.	35	25	30	26	38	39
PC252	PHOTO COUPLER	31	21	36	25	30	43

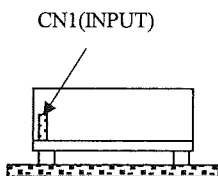
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic capacitor lifetime

MODEL : ZWS50BAF-5

空冷条件 : 自然空冷

Cooling condition : Convection cooling

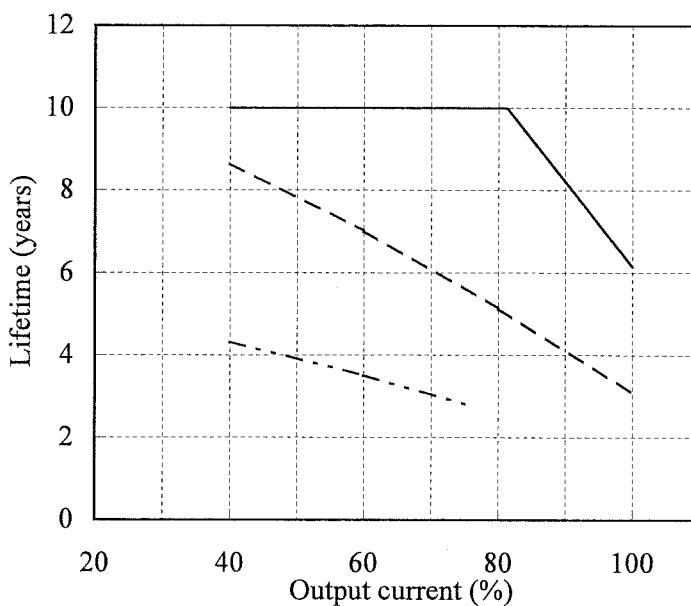
取付方向 A
Mounting A



Vin=100VAC

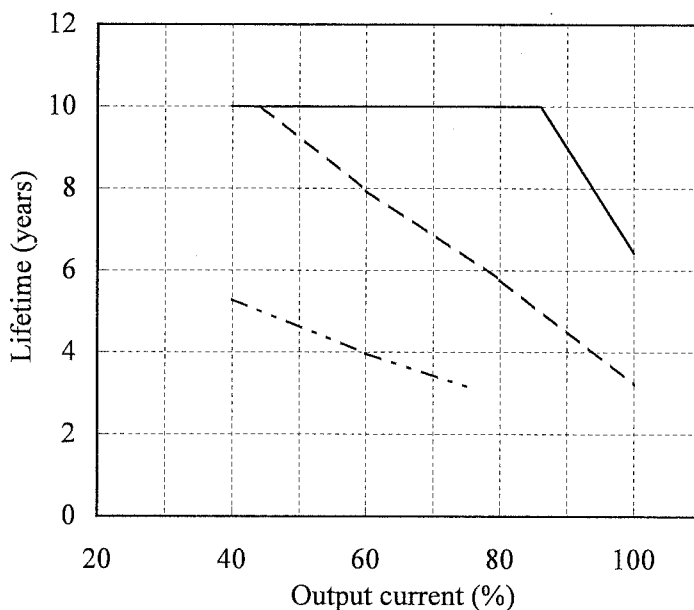
Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	8.6	4.3
60	10.0	7.0	3.5
80	10.0	5.1	-
100	6.2	3.1	-

Conditions Ta 40°C : ———
50°C : - - - -
60°C : ·····

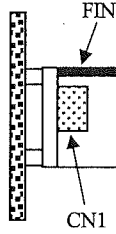


Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	10.0	5.3
60	10.0	8.0	4.0
80	10.0	5.8	-
100	6.4	3.2	-



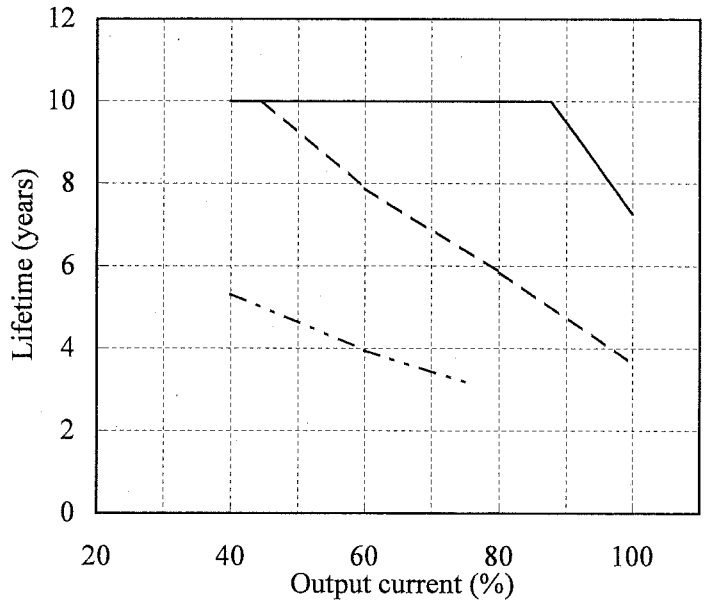
取付方向 B
Mounting B



V_{in}=100VAC

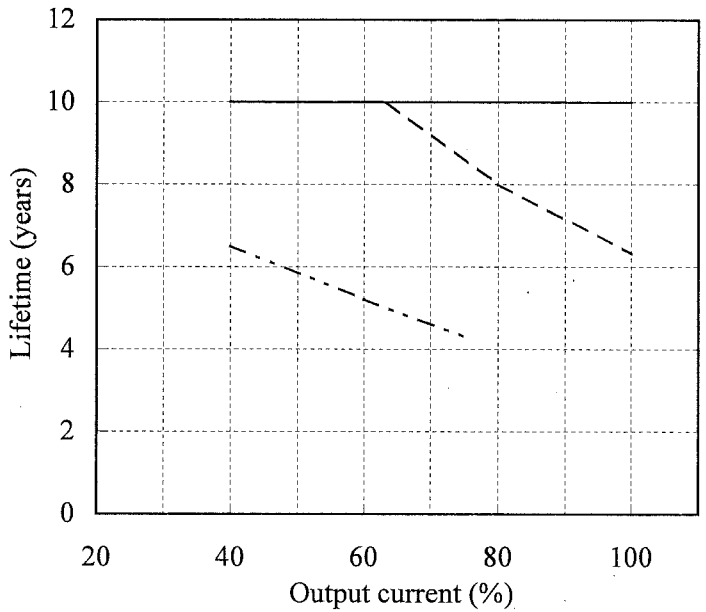
Load (%)	Lifetime (years)		
	T _a =40°C	T _a =50°C	T _a =60°C
40	10.0	10.0	5.3
60	10.0	7.9	3.9
80	10.0	5.9	-
100	7.3	3.6	-

Conditions Ta 40°C : ———
50°C : - - - -
60°C : - · - · -

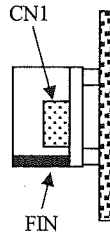


V_{in}=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	T _a =40°C	T _a =50°C	T _a =60°C
40	10.0	10.0	6.5
60	10.0	10.0	5.2
80	10.0	8.0	-
100	10.0	6.3	-



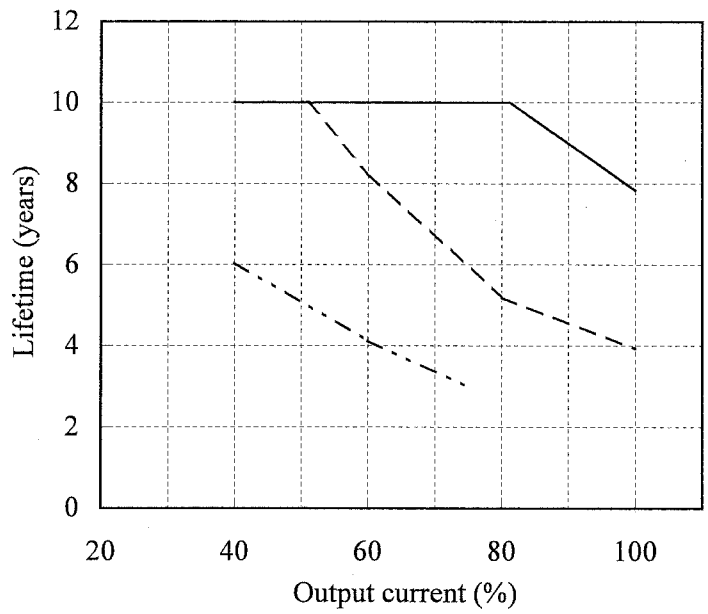
取付方向 C
Mounting C



V_{in}=100VAC

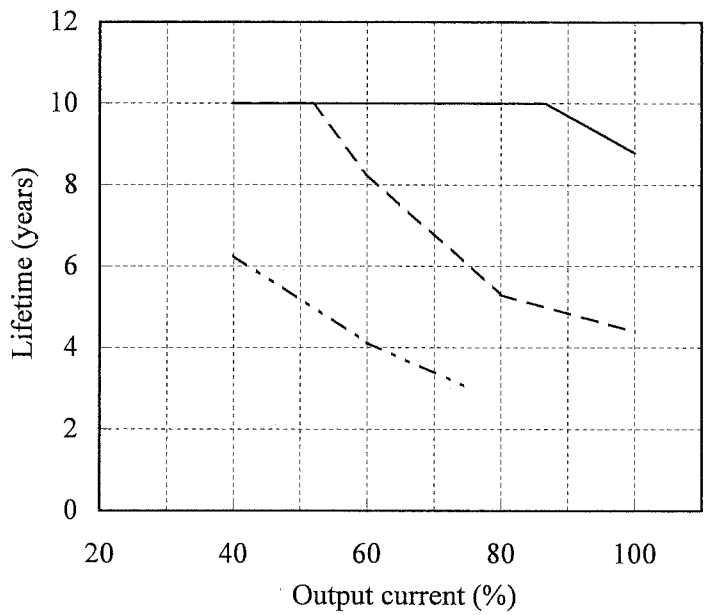
Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	10.0	6.0
60	10.0	8.3	4.1
80	10.0	5.2	-
100	7.8	3.9	-

Conditions Ta 40°C : ———
50°C : - - - -
60°C : ·····

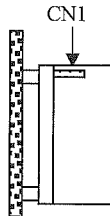


V_{in}=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	10.0	6.3
60	10.0	8.3	4.1
80	10.0	5.3	-
100	8.8	4.4	-



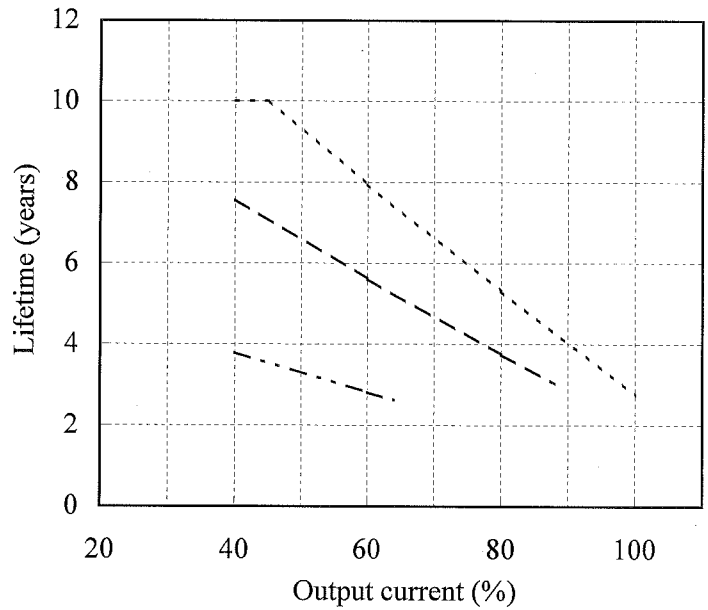
取付方向 D
Mounting D



Vin=100VAC

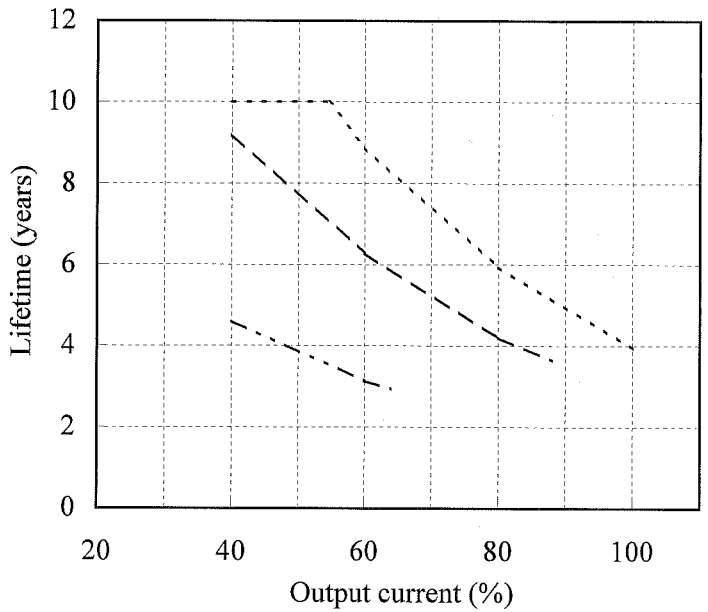
Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=45°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	7.6	3.8
60	8.0	5.6	2.8
80	5.3	3.8	-
100	2.8	-	-

Conditions Ta 45°C : - - - - -
50°C : - - - -
60°C : - · - · -

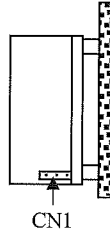


Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=45°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	9.2	4.6
60	8.9	6.3	3.1
80	5.9	4.2	-
100	3.9	-	-



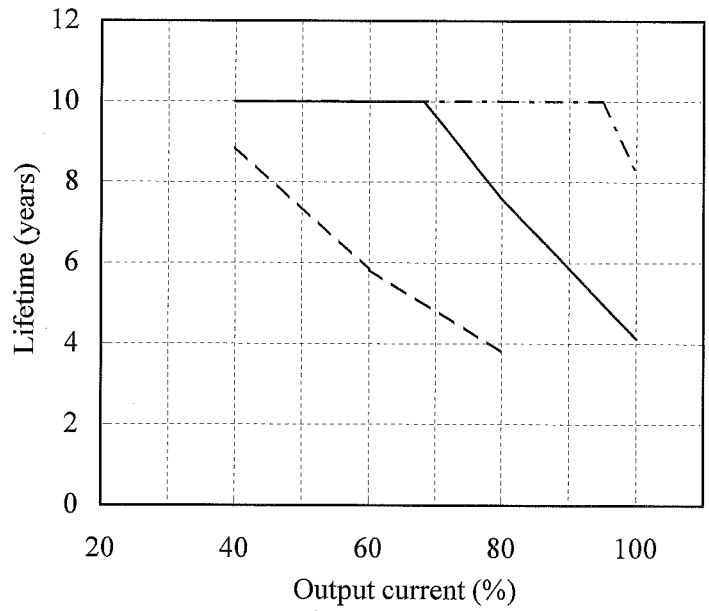
取付方向 E
Mounting E



Vin=100VAC

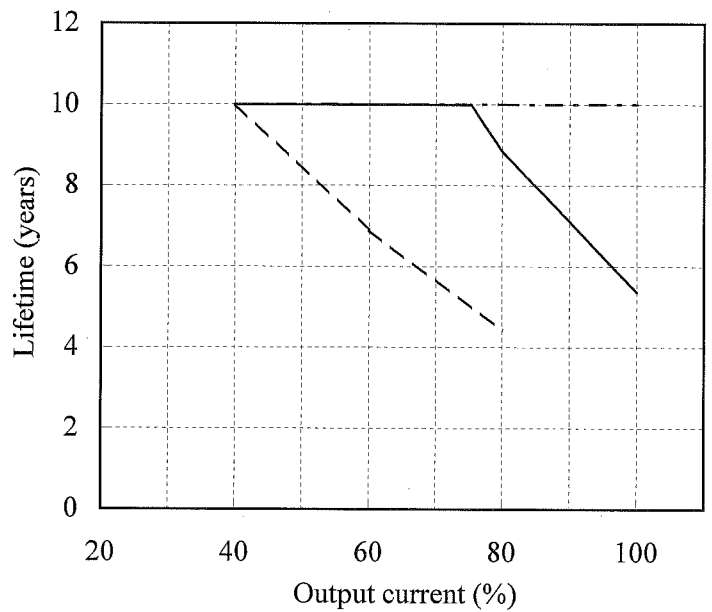
Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 30°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C
40	10.0	10.0	8.9
60	10.0	10.0	5.8
80	10.0	7.6	3.8
100	8.3	4.1	-

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

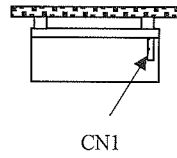


Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 30°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C
40	10.0	10.0	10.0
60	10.0	10.0	6.9
80	10.0	8.9	4.4
100	10.0	5.4	-



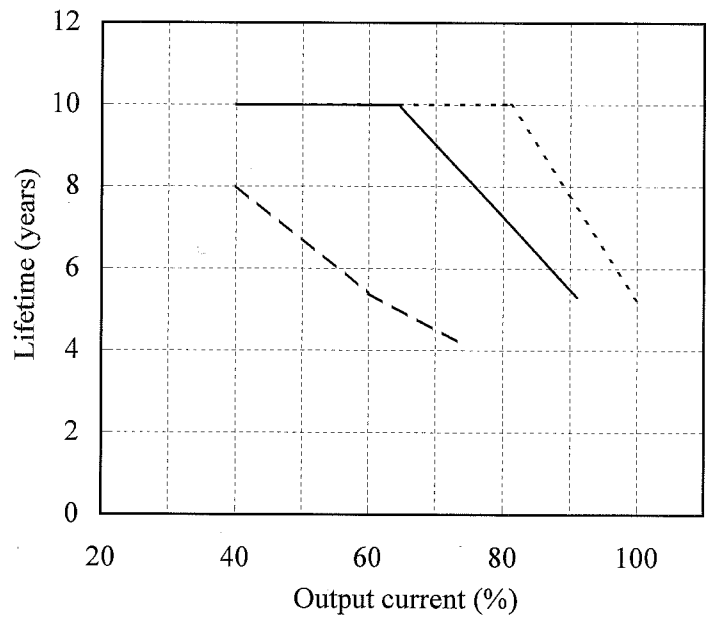
取付方向 F
Mounting F



Conditions Ta 35°C : - - - -
40°C : ————
50°C : - - - -

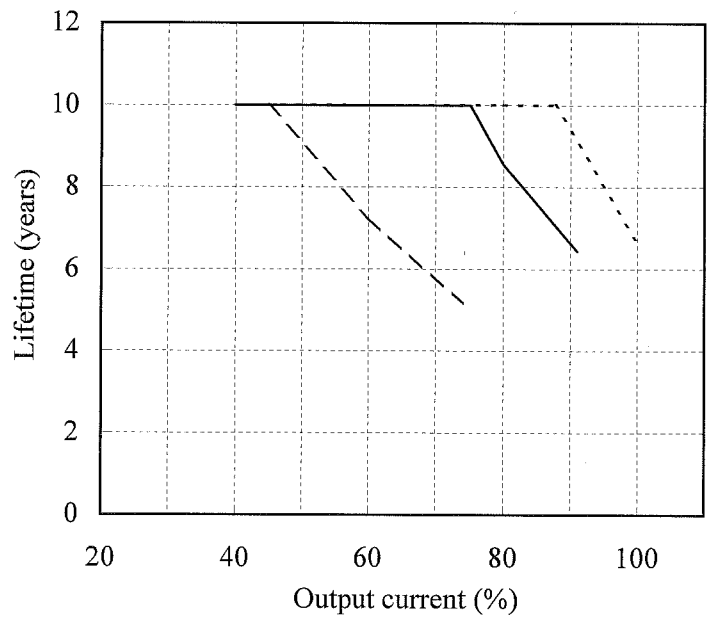
Vin=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 35°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C
40	10.0	10.0	8.0
60	10.0	10.0	5.4
80	10.0	7.3	-
100	5.2	-	-



Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 35°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C
40	10.0	10.0	10.0
60	10.0	10.0	7.2
80	10.0	8.6	-
100	6.7	-	-



5. アブノーマル試験 Abnormal test

MODEL : ZWS50BAF-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	b	c	d	e	f	g	h	I	j	k		l
					発火 Fire	発煙 Smoke	破裂 Burst	異臭 Smell	赤熱 Red hot	破損 Damaged	ヒューズ断 Fuse blown	OPP	OPP	出力断 No output	変化なし No change		その他 Others
1	Q1	D-S	○							○	○			○			Da : D101
2		D-G	○							○	○			○			Da : Q1, R106, A101
3		G-S	○													○	力率低下 Power factor decrease
4		D		○												○	力率低下 Power factor decrease
5		S		○												○	力率低下 Power factor decrease
6		G		○							○	○			○		Da : Q1, D101
7	Q2	D-S	○							○	○			○			Da : D2, R114, Z251
8		D-G	○							○	○			○			Da : Q2, R114, Z251, A201
9		G-S	○											○			
10		D		○										○			
11		S		○										○			
12		G		○							○	○			○		Da : D2, Q2, R114, Z251
13	Q51	D-S	○													○	出力電圧低下 Output voltage decrease
14		D-G	○											○			
15		G-S	○													○	入力電力増加 Input power increase
16		D		○										○			
17		S		○										○			
18		G		○												○	出力電圧低下 Output voltage decrease

(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	b	c	d	e	f	g	h	I	j	k		l
					発火 Fire	発煙 Smoke	破裂 Burst	異臭 Smell	赤熱 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
19	C6		○							○	○			○			Da : D2
20				○							○	○			○		
21	C52		○										○	○			
22					○												○
23	D1	AC-AC	○								○			○			
24		DC-DC	○								○			○			
25		AC-DC	○								○			○			
26		AC		○										○			
27		DC		○										○			
28	D2	A-K	○							○	○			○			Da : Q1, D101
29		A		○						○	○			○			Da : Q1
30	D105	A-K	○											○			
31		A		○												○	入力電力増加 Input power increase
32	T1	1-3	○											○			
33		5-6	○											○			
34		7-8	○											○			
35		10-11	○											○			
36		1		○										○			
37		5		○										○			
38		8		○												○	入力電力増加 Input power increase
39		11		○												○	入力電力増加 Input power increase
40	T51	1-3	○											○			
41		7-8	○													○	入力電力増加 Input power increase
42		1		○										○			
43		7		○							○	○			○		

6. 振動試験 Vibration test

MODEL : ZWS50BAF-24

(1) 振動試験種類 Vibration test class

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

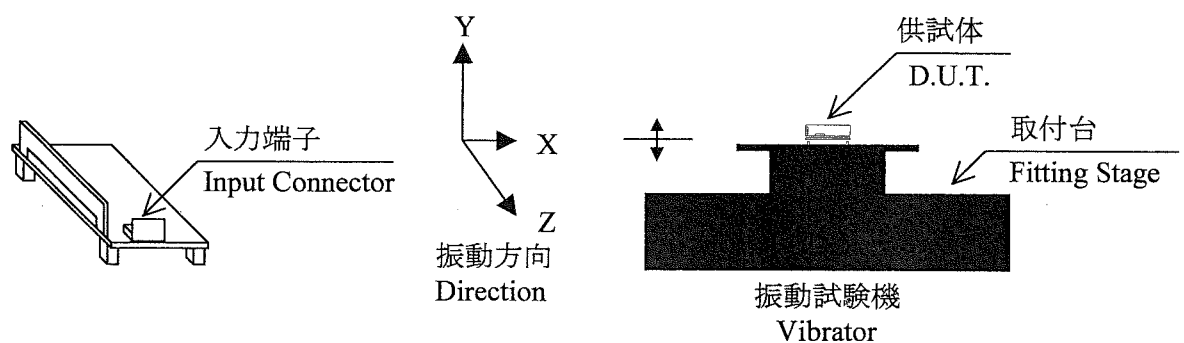
(2) 使用振動試験装置 Equipment used

EMIC (株) 製
EMIC CORP・制御部 : F-400-BM-E47
Controller・加振部 : 905-FN
Vibrator

(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 19.6m/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. 試験後の特性は初期値から変動していない事
Characteristic to be within regulation specification after the test.

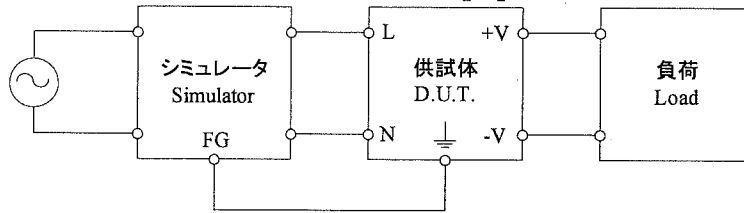
(6) 試験結果 Test results

合格 OK

7. ノイズシミュレート試験 Noise simulate test

MODEL : ZWS50BAF-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℃	・印加モード Mode	: コモン、ノーマル Common and 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.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 results

合格 OK

8. 熱衝撃試験 Thermal shock test

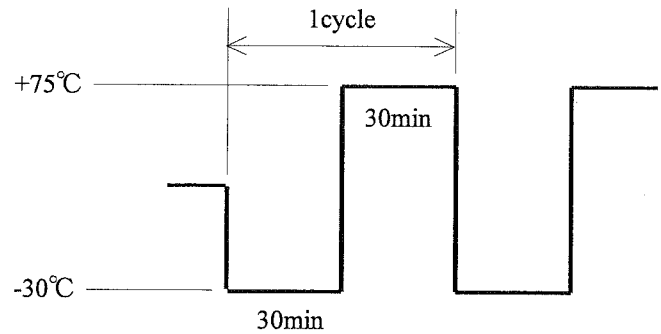
MODEL : ZWS50BAF-5

(1) 使用計測器 Equipment used

TSA-70H-W : ESPEC

(2) 試験条件 Test conditions

- ・電源周囲温度 : $-30^{\circ}\text{C} \Leftrightarrow 75^{\circ}\text{C} +75^{\circ}\text{C}$
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

1. 破壊しない事
Not to be broken
2. 試験後の特性は初期値から変動していない事
Characteristic to be within regulation specification after the test.

(5) 試験結果 Test results

合格 OK