

# ZWS75B

## RELIABILITY DATA

### 信頼性データ

DWG No. A244-57-01		
APPD	CHK	DWG
<i>M. Watanabe</i> 19. Jan. 12	<i>H. Noguchi</i> 19. Dec. 11	<i>K. Sekiya</i> 19. Dec. 11

## 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-2~3
3.主要部品温度上昇値 Main components temperature rise $\Delta T$ list .....	R-4~5
4.電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic capacitor lifetime .....	R-6~11
5.アブノーマル試験 Abnormal test .....	R-12
6.振動試験 Vibration test .....	R-13
7.ノイズシミュレート試験 Noise simulate test .....	R-14
8.熱衝撃試験 Thermal shock test .....	R-15

※ 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 : ZWS75B-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 $\lambda_G$ 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;

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

- $\lambda_{equip}$  : 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 ( $\pi_Q=1$ )

## (2) MTBF値 MTBF values

G<sub>F</sub> : 地上固定 (Ground, Fixed)

RCR-9102B

MTBF ≒ 335,013 時間 (hours)

## 2.部品ディレーティング Components derating

MODEL : ZWS75B-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, 15A(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

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

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

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

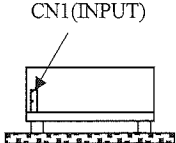
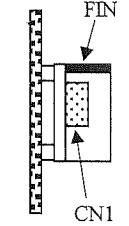
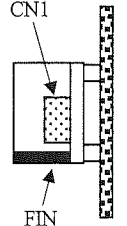
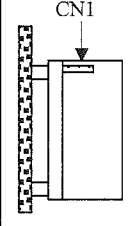
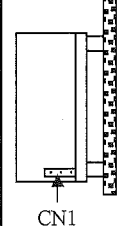
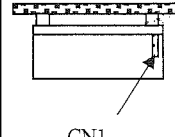
部品番号 Location No.	$V_{in} = 100VAC$	Load = 100%	$T_a = 50^{\circ}C$
Q1 TK8A65D(Q) TOSHIBA	Tch (max) = 150 °C Pch = 1.6 W Tch = Tc + (( $\theta_{ch-c}$ ) × Pch) = 116.4 °C D.F. = 77.6 %	$\theta_{ch-c} = 2.78^{\circ}C/W$ $\Delta Tc = 62.0^{\circ}C$	Pch (max) = 45 W Tc = 112.0 °C
Q51 IPA057N08N3 G INFINEON	Tch (max) = 175 °C Pch = 2.4 W Tch = Tc + (( $\theta_{ch-c}$ ) × Pch) = 120.1 °C D.F. = 68.6 %	$\theta_{ch-c} = 3.8^{\circ}C/W$ $\Delta Tc = 61.0^{\circ}C$	Pch (max) = 39 W Tc = 111.0 °C
D1 D3SB60 SHINDENGEN	Tj (max) = 150 °C Pd = 3.4 W Tj = Tl + (( $\theta_{j-l}$ ) × Pd) = 115.4 °C D.F. = 76.9%	$\theta_{j-l} = 6.0^{\circ}C/W$ $\Delta Tl = 45.0^{\circ}C$	Tl = 95.0 °C
PC202 PS2861B (LED) RENESAS	Tj (max) = 125 °C Pd = 1.8 mW Tj = Tc + (( $\theta_{j-c}$ ) × Pd) = 80.6 °C D.F. = 64.5 %	$\theta_{j-c} = 330^{\circ}C/W$ $\Delta Tc = 30.0^{\circ}C$	Tc = 80.0 °C

部品番号 Location No.	$V_{in} = 200VAC$	Load = 100%	$T_a = 50^{\circ}C$
Q1 TK8A65D(Q) TOSHIBA	Tch (max) = 150 °C Pch = 1.5 W Tch = Tc + (( $\theta_{ch-c}$ ) × Pch) = 103.2 °C D.F. = 68.8 %	$\theta_{ch-c} = 2.78^{\circ}C/W$ $\Delta Tc = 49.0^{\circ}C$	Pch (max) = 45 W Tc = 99.0 °C
Q51 IPA057N08N3 G INFINEON	Tch (max) = 175 °C Pch = 2.1 W Tch = Tc + (( $\theta_{ch-c}$ ) × Pch) = 115.0 °C D.F. = 65.7 %	$\theta_{ch-c} = 3.8^{\circ}C/W$ $\Delta Tc = 57.0^{\circ}C$	Pch (max) = 39 W Tc = 107.0 °C
D1 D3SB60 SHINDENGEN	Tj (max) = 150 °C Pd = 2.0 W Tj = Tl + (( $\theta_{j-l}$ ) × Pd) = 90.0 °C D.F. = 60.0 %	$\theta_{j-l} = 6.0^{\circ}C/W$ $\Delta Tl = 28.0^{\circ}C$	Tl = 78.0 °C
PC202 PS2861B (LED) RENESAS	Tj (max) = 125 °C Pd = 1.8 mW Tj = Tc + (( $\theta_{j-c}$ ) × Pd) = 80.6 °C D.F. = 64.5 %	$\theta_{j-c} = 330^{\circ}C/W$ $\Delta Tc = 30.0^{\circ}C$	Tc = 80.0 °C

3.主要部品温度上昇値 Main components temperature rise  $\Delta T$  list

MODEL : ZWS75B-5

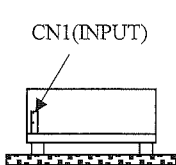
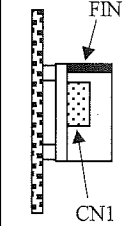
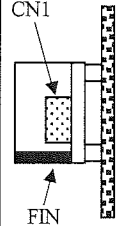
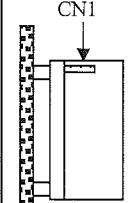
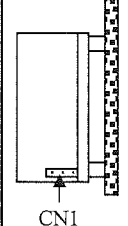
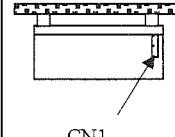
(1) 測定条件 Measuring conditions

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	15A(100%)					

(2) 測定結果 Measuring results

出力ディレーティング Output derating		$\Delta T$ Temperature rise ( $^{\circ}C$ )					
		$I_o=100\%$					
		$T_a=50^{\circ}C$			$T_a=40^{\circ}C$		
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	62	60	62	75	70	75
Q51	MOS FET	61	63	55	60	68	68
D1	BRIDGE DIODE	45	42	44	58	44	52
A202	CHIP IC	35	30	43	44	39	53
A301	CHIP IC	41	32	48	33	49	56
T1	TRANS	73	71	68	81	81	80
T51	TRANS	70	65	62	60	78	66
L1	BALUN	43	45	41	53	37	46
L51	CHOKE COIL	54	49	54	53	66	63
C7	E.CAP.	37	32	34	52	40	44
C52	E.CAP.	32	28	36	28	45	37
PC202	PHOTO COUPLER	30	22	43	30	36	50

## (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	15A(100%)					

## (2) 測定結果 Measuring results

出力ディレーティング Output derating		$\Delta T$ Temperature rise ( $^{\circ}C$ )					
		$I_o=100\%$					
		$T_a=50^{\circ}C$			$T_a=40^{\circ}C$		
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	49	52	49	60	53	59
Q51	MOS FET	57	61	51	56	66	65
D1	BRIDGE DIODE	28	25	28	42	27	34
A202	CHIP IC	32	28	37	38	32	45
A301	CHIP IC	41	29	43	31	45	51
T1	TRANS	64	63	60	69	71	70
T51	TRANS	62	58	55	53	69	60
L1	BALUN	21	19	21	31	18	24
L51	CHOKE COIL	51	45	49	48	60	57
C7	E.CAP.	29	26	28	42	29	34
C52	E.CAP.	32	26	33	26	43	35
PC202	PHOTO COUPLER	30	20	37	26	31	44

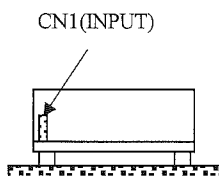
4.電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic capacitor lifetime

MODEL : ZWS75B-5

空冷条件 : 自然空冷

Cooling condition : Convection cooling

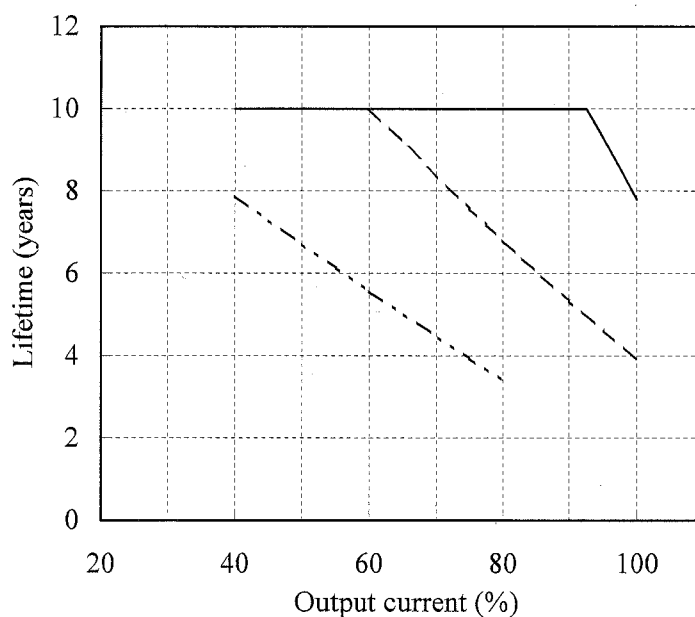
取付方向 A  
Mounting A



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

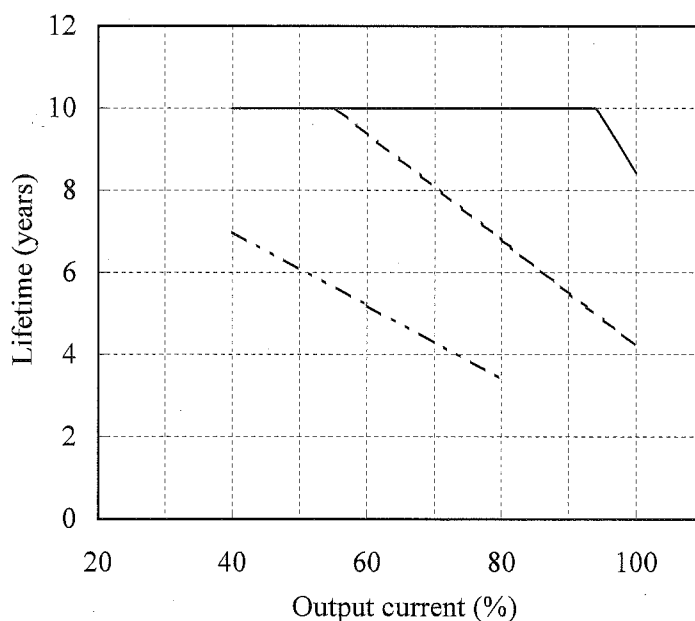
Vin=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	10.0	7.9
60	10.0	10.0	5.6
80	10.0	6.8	3.4
100	7.8	3.9	-



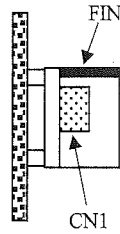
Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	10.0	7.0
60	10.0	10.0	5.2
80	10.0	6.8	3.4
100	8.4	4.2	-





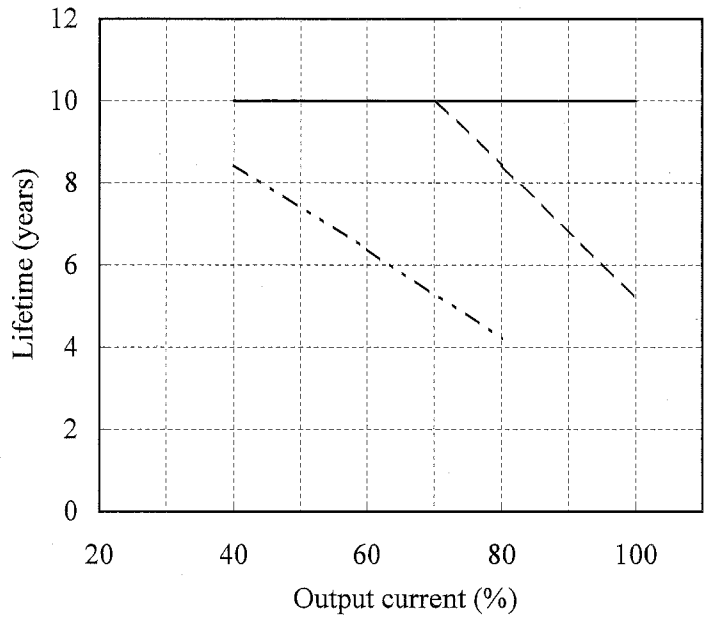
取付方向 B  
Mounting B



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

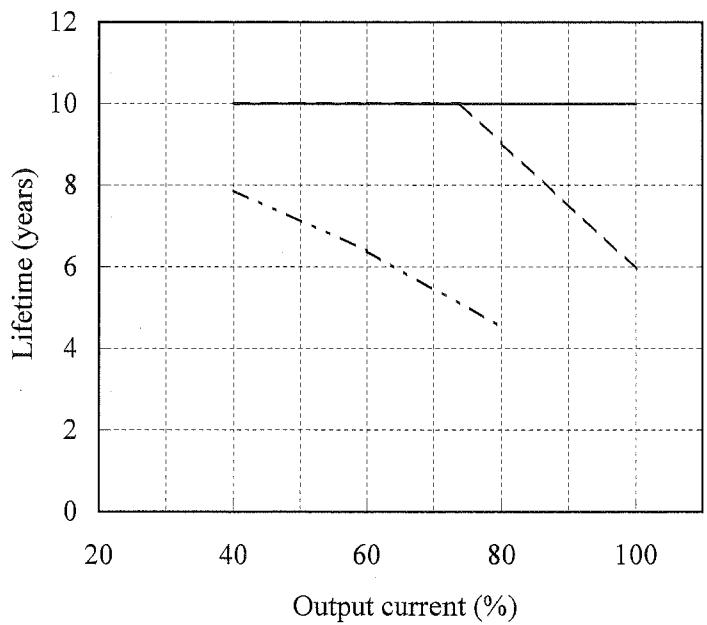
Vin=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	10.0	8.4
60	10.0	10.0	6.4
80	10.0	8.4	4.2
100	10.0	5.2	-

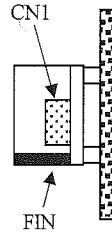


Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	10.0	7.9
60	10.0	10.0	6.4
80	10.0	9.0	4.5
100	10.0	6.0	-



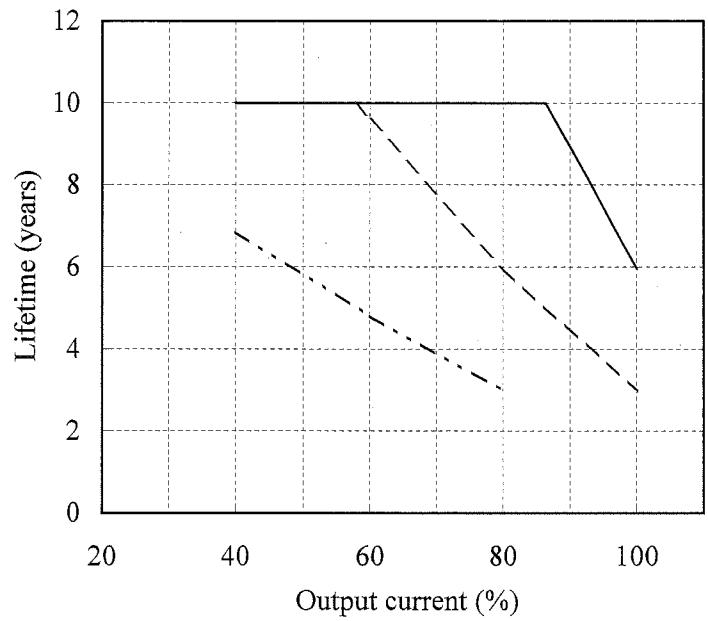
取付方向 C  
Mounting C



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

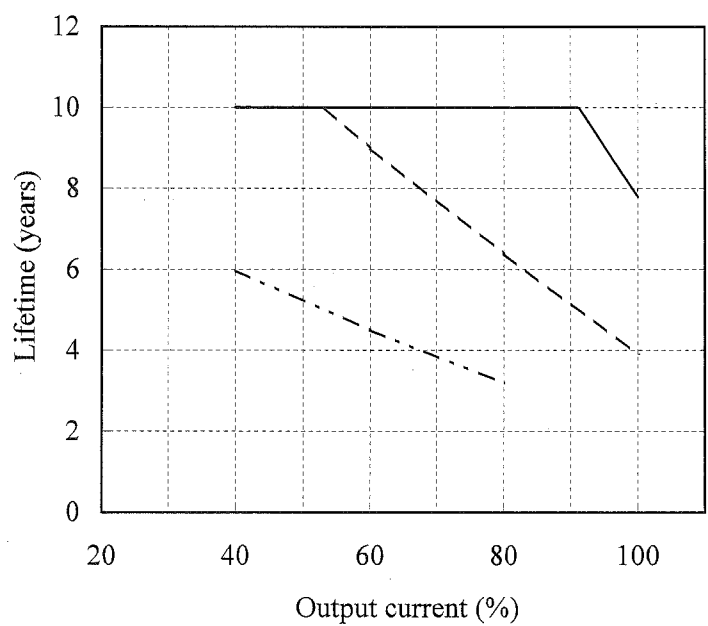
V<sub>in</sub>=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	10.0	6.9
60	10.0	9.6	4.8
80	10.0	6.0	3.0
100	6.0	3.0	-

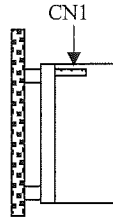


V<sub>in</sub>=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
40	10.0	10.0	6.0
60	10.0	9.0	4.5
80	10.0	6.4	3.2
100	7.8	3.9	-



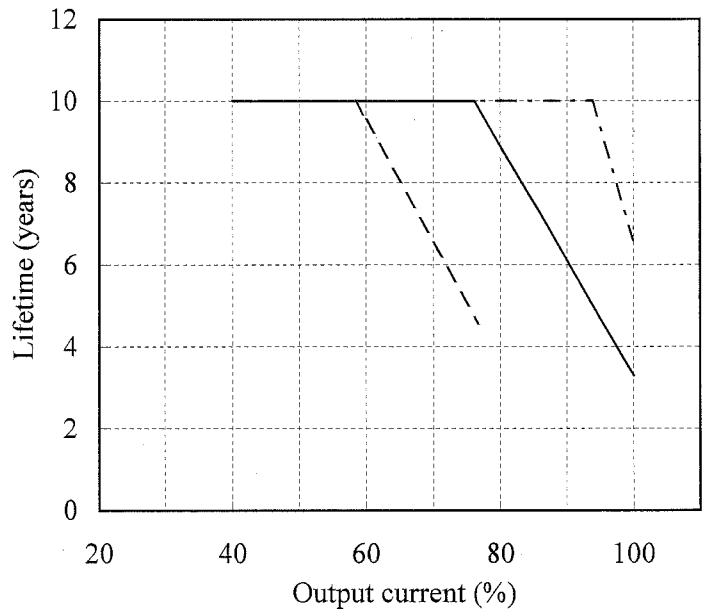
取付方向 D  
Mounting D



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

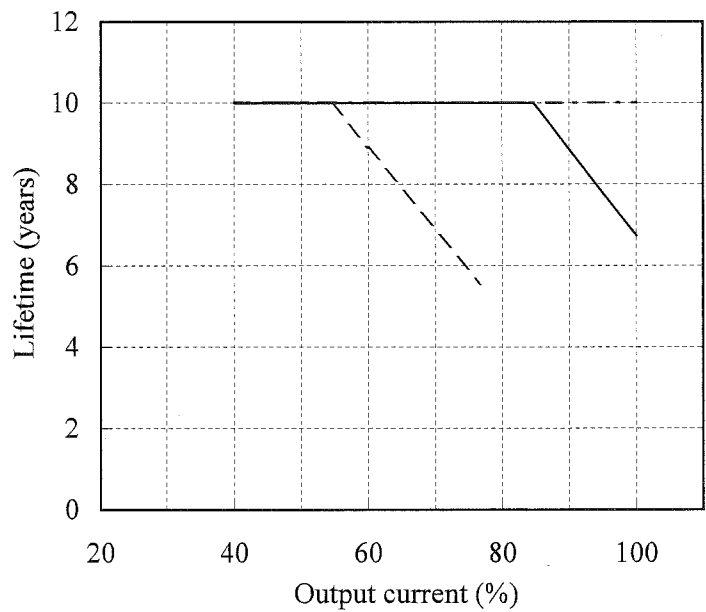
V<sub>in</sub>=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 30°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C
40	10.0	10.0	10.0
60	10.0	10.0	9.5
80	10.0	8.9	-
100	6.6	3.3	-



V<sub>in</sub>=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	8.9
80	10.0	10.0	-
100	10.0	6.7	-



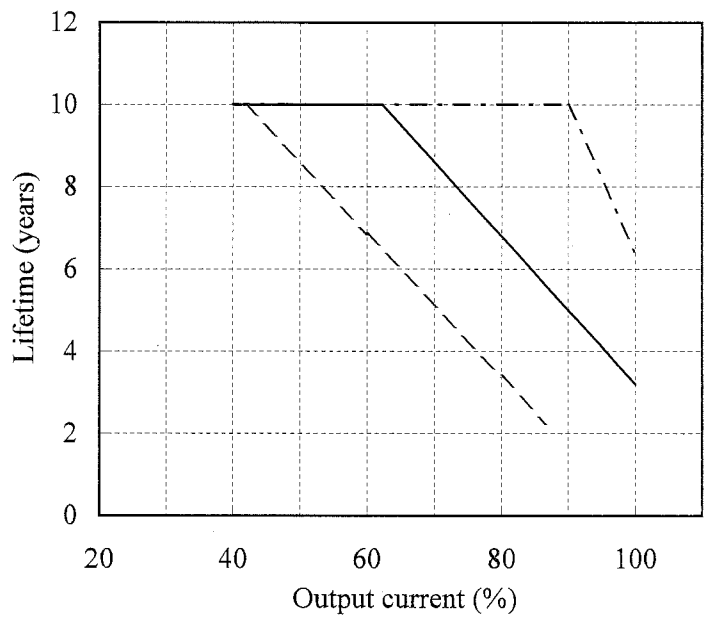
取付方向 E  
Mounting E



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

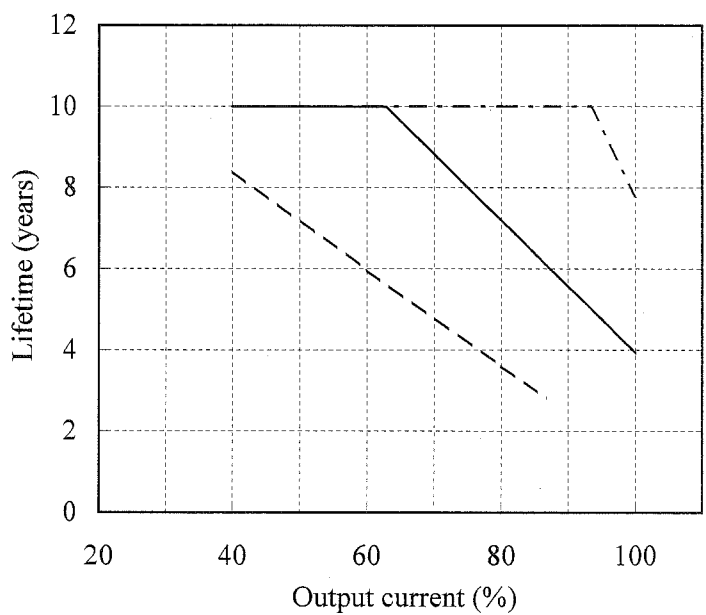
Vin=100VAC

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	6.8	3.4
100	6.4	3.2	-

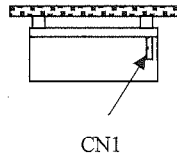


Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=30°C	Ta=40°C	Ta=50°C
40	10.0	10.0	8.4
60	10.0	10.0	6.0
80	10.0	7.2	3.6
100	7.8	3.9	-



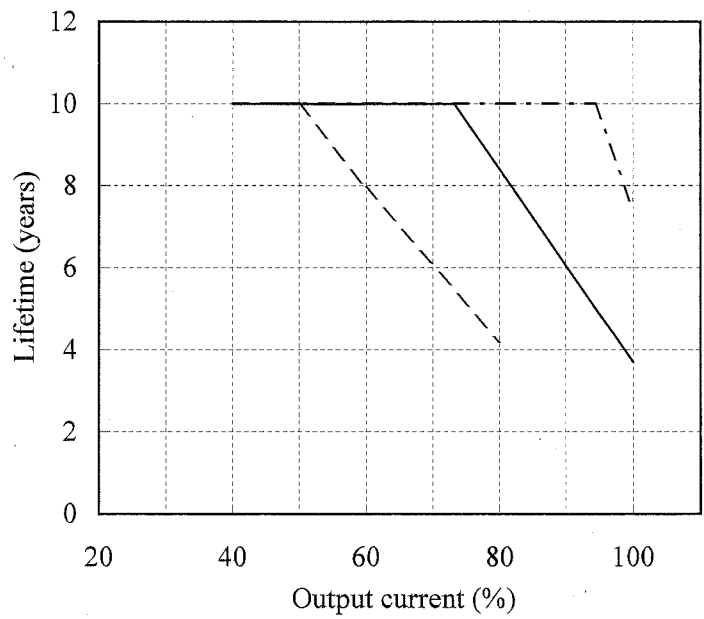
取付方向 F  
Mounting F



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

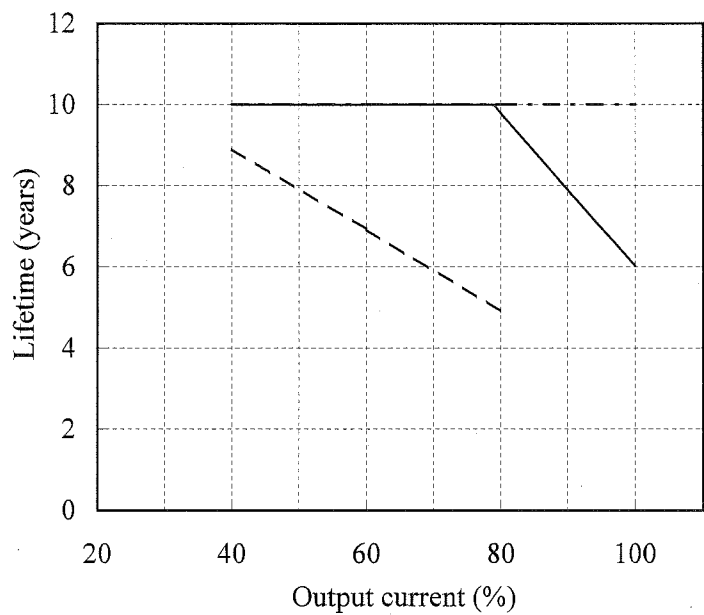
V<sub>in</sub>=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=30°C	Ta=40°C	Ta=50°C
40	10.0	10.0	10.0
60	10.0	10.0	8.0
80	10.0	8.4	4.2
100	7.4	3.7	-



V<sub>in</sub>=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=30°C	Ta=40°C	Ta=50°C
40	10.0	10.0	8.9
60	10.0	10.0	6.9
80	10.0	9.8	4.9
100	10.0	6.0	-



## 5. アブノーマル試験 Abnormal test

MODEL : ZWS75B-5

## (1) 試験条件 Test conditions

Input : 265VAC Output : 5V, 15A 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	OCP	出力断 No output	変化なし No change		その他 Others	
1	Q1	D-S	○							○	○			○			Da : Z201	
2		D-G	○							○	○			○			Da : Q1, Z201, A202, R111	
3		G-S	○											○				
4		D		○											○			
5		S		○											○			
6		G		○							○	○			○			Da : Q1, Z201, R113, R114
7	Q51	D-S	○											○				
8		D-G	○											○				
9		G-S	○														○	Input power increase
10		D		○											○			
11		S		○											○			
12		G		○													○	Input power increase
13	C5		○								○			○				
14			○												○			
15	C9		○											○				
16			○												○			
17	C52		○										○	○				
18			○														○	Output ripple increase
19	D1	AC-AC	○								○			○				
20		DC-DC	○								○			○				
21		AC-DC	○								○			○				
22		AC		○										○				
23		DC		○										○				
24	D102	A-K	○							○	○			○			Da : Q1, Z201, R113, R114	
25		A		○											○			
26	T1	1-3	○							○	○			○			Da : Q1, Z201	
27		5-6	○											○				
28		7-8	○										○	○				
29		10-11	○											○				
30		1		○										○				
31		5		○										○				
32		8		○													○	Input power increase
33		11		○													○	Input power increase
34	T51	1-2	○														○	Input power increase
35		A-B	○														○	Input power increase
36		1		○													○	Input power increase
37		A		○											○			

## 6.振動試験 Vibration test

MODEL : ZWS75B-5

## (1) 振動試験種類 Vibration test class

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

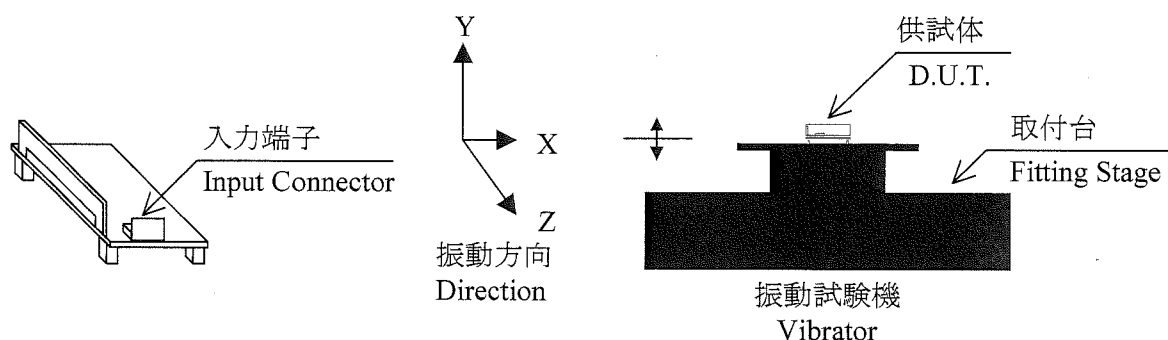
## (2) 使用振動試験装置 Equipment used

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 $19.6\text{m/s}^2$ (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.

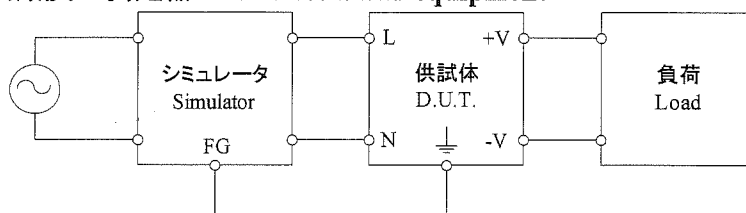
## (6) 試験結果 Test results

合格 OK

## 7. ノイズシミュレート試験 Noise simulate test

MODEL : ZWS75B-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 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

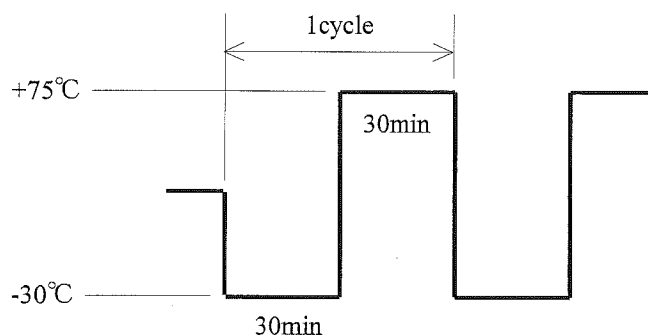
MODEL : ZWS75B-5

## (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°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