

# RDS180-24

## RELIABILITY DATA

### 信頼性データ

DWG No. B030-57-01		
APPD	CHK	DWG
<i>N. Uesono</i>	<i>M. Kawasumi</i>	<i>Masuyama</i>
29, June '11	29, June '11	28, June '11

## INDEX

	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 $\Delta T$ List .....	R-4
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime .....	R-5
5. アブノーマル試験 Abnormal Test .....	R-6
6. 振動試験 Vibration Test .....	R-7
7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test .....	R-8

※ 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 : RDS180-24-24

## (1) 算出方法 Calculating Method

JEITA (RCR-9102, 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-9102, 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;

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

 $\lambda_{equip}$  : 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

 $G_F$  : 地上固定 (Ground, Fixed)

RCR-9102

MTBF ≒ 115,812 時間 (Hours)

RCR-9102B

MTBF ≒ 102,818 時間 (Hours)

## 2. 部品ディレーティング Components Derating

MODEL : RDS180-24-5

## (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	: 24VDC	・出力電圧、電流 Output voltage & current	: 5V, 6A

## (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

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

- T<sub>c</sub> : 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<sub>a'</sub> : 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
- P<sub>c(max)</sub> : 最大コレクタ(チャンネル)損失  
(P<sub>ch(max)</sub>) Maximum Collector (channel) Dissipation
- T<sub>j(max)</sub> : 最大接合点(チャンネル)温度  
(T<sub>ch(max)</sub>) Maximum Junction (channel) Temperature
- θ<sub>j-c</sub> : 接合点(チャンネル)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-a</sub> : 接合点(チャンネル)から周囲までの熱抵抗  
(θ<sub>ch-a</sub>) Thermal Impedance between Junction (channel) and Ambient

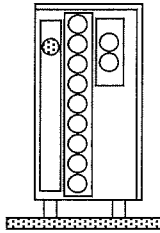
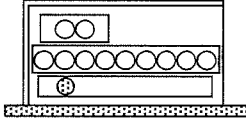
## (2) 部品デレーティング表 Component Derating List

部品番号 Location No.	Vin = 24VDC      Load = 100%      Ta = 50°C		
Q1 2SK3271-01 FUJI ELECTRIC	Tch (max) = 150 °C Pch = 16.6 mW Tch = Tc + ((θch-c) × Pch) = 68.7 °C D.F. = 45.8 %	θch-c = 0.806 °C/W ΔTc = 18.7 °C	Pch (max) = 155 W Tc = 68.7 °C
Q101 SSM3K7002F TOSHIBA	Tch (max) = 150 °C Pch = 0.86 μW Tch = Ta' + ((θch-a) × Pch) = 85.0 °C D.F. = 56.7 %	θch-a = 625 °C/W ΔTa = 35.0 °C	Pch (max) = 200 mW Ta' = 85.0 °C
Q106 2SC2712-Y TOSHIBA	Tch (max) = 150 °C Pch = 3.4 mW Tch = Ta' + ((θch-a) × Pch) = 87.3 °C D.F. = 58.2 %	θch-a = 667 °C/W ΔTa = 35.0 °C	Pch (max) = 150 mW Ta' = 85.0 °C
D104 1SS184 TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 12.7 mW Tj = Ta' + ((θj-a) × Pd) = 95.6 °C D.F. = 63.7 %	θj-a = 833 °C/W ΔTa = 35.0 °C	Pd (max) = 150 mW Ta' = 85.0 °C
D201 1SS184 TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 45.1 mW Tj = Ta' + ((θj-a) × Pd) = 122.6 °C D.F. = 81.7 %	θj-a = 833 °C/W ΔTa = 35.0 °C	Pd (max) = 150 mW Ta' = 85.0 °C
PC101 PS2801-1 NEC	Tj (max) = 125 °C Pd = 1.5 mW Tj = Tc + ((θj-c) × Pd) = 76.3 °C D.F. = 61.1 %	θj-c = 150 °C/W ΔTc = 26.1 °C	Pd (max) = 120 mW Tc = 76.1 °C

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

MODEL : RDS180-24-5

## (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
		
入力電圧 Input Voltage (VDC)	24	
出力電圧 Output Voltage (VDC)	5	
出力電流 Output Current (A)	36	

## (2) 測定結果 Measuring Results

出力デレーティング Output Derating (%)		$\Delta T$ Temperature Rise ( $^{\circ}\text{C}$ )	
		100 (180W)	
		Ta=50 $^{\circ}\text{C}$	Ta=40 $^{\circ}\text{C}$
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向 Mounting A	取付方向 Mounting B
PS31	POWER MODULE	35.1	41.2
PS32	POWER MODULE	34.7	40.1
Q1	MOS FET	38.9	46.6
PC101	PHOTO COUPLER	26.1	27.2
PC102	PHOTO COUPLER	25.8	27.5
L1	BALUN COIL	39.5	46.8
L2	BALUN COIL	41.5	48.5
C3	E. CAP.	23.2	33.3
C4	E. CAP.	24.8	32.6
C51	E. CAP.	26.7	28.6

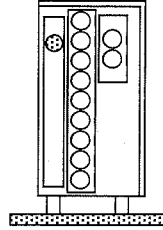
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime

MODEL : RDS180-24-5

空冷条件 : 自然空冷

Cooling Condition : Convection Cooling

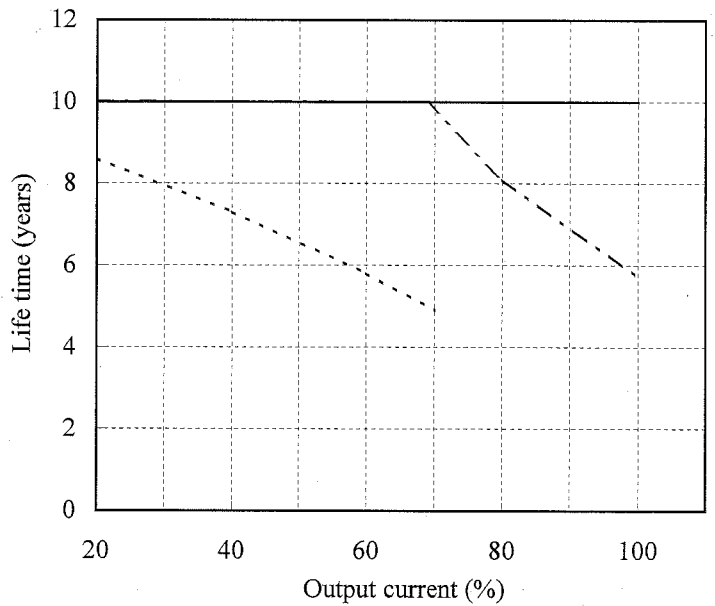
取付方向 A  
Mounting A



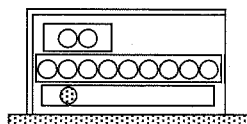
Vin=24VDC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 40°C	Ta= 50°C	Ta= 60°C
40	10.0	10.0	7.3
60	10.0	10.0	5.8
80	10.0	8.1	-
100	10.0	5.7	-

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



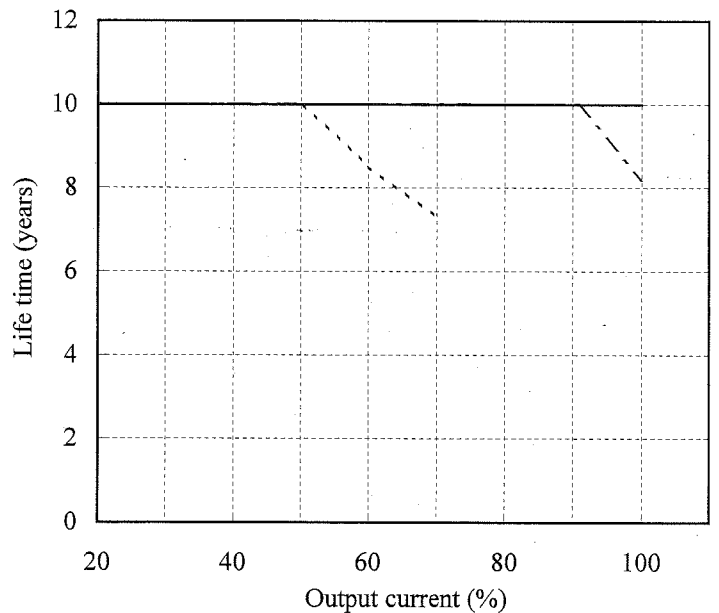
取付方向 B  
Mounting B



Vin=24VDC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 30°C	Ta= 40°C	Ta= 50°C
40	10.0	10.0	10.0
60	10.0	10.0	8.5
80	10.0	10.0	-
100	10.0	8.2	-

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



## 5. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : RDS180-24-5

## (1) 試験条件 Test Conditions

Input : 32VDC Output : Rating Ta : R.T.

## (2) 試験結果 Test Results

( Da : Damaged )

No.	Test position		Test mode		Test result											Note	
	Location No.	Test point	Short	Open	a	b	c	d	e	f	g	h	I	j	k		l
					Fire	Smoke	Burst	Smell	Red hot	Damaged	Fuse blown	O.V.P.	O.C.P.	No output	No change		Others
1	Q1	D-S	○												○		
2		D-G	○							○				○			Da : TFR1
3		G-S	○							○				○			Da : TFR1
4		D or S or G		○						○				○			Da : TFR1
5	D1	A-K	○								○			○			Blown : F1
6		A or K		○											○		
7	C3 or C4		○								○			○			Da : Q1, Blown : F1
8				○											○		
9	C51		○										○				
10				○												○	Output ripple increase
11	TFR1		○												○		
12				○											○		
13	T1	1-2	○											○			
14			1 or 3		○									○			
15	PS31 or PS32	AUX - LOG	○												○		
16		I OG - PC	○													○	Input Current increase
17		PC - TRM	○													○	Input Current increase
18		TRM - -S	○											○			
19		-S - -V	○												○		
20		-V - +V	○											○			
21		+V - +S	○												○		
22		CNT - SG	○												○		
23		SG - -VIN	○												○		
24		-VIN - +VIN	○								○		○				Blown : F31 or F32
25		AUX		○											○		
26		LOG		○											○		
27		PC		○											○		
28		TRM		○												○	Output Voltage increase
29		-S		○												○	Output Voltage decrease
30		-V1 or -V2		○											○		
31		+V1 or +V2		○											○		
32	+S		○									○					
33	CNT		○										○				
34	SG		○											○			
35	-VIN or +VIN		○										○				



## 6. 振動試験 Vibration Test

MODEL : RDS180-24-5

## (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 : 10~55Hz

Sweep frequency

・掃引時間 : 1.0min

Sweep time

・加速度 : Constant 19.6m/s<sup>2</sup> (2G)

Acceleration

・振動方向 : X, Y, Z

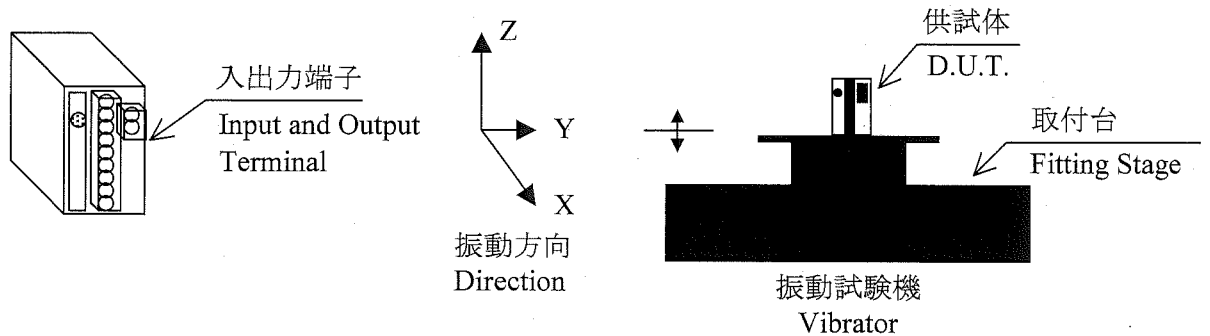
Direction

・試験時間 : 各方向共 1時間

Sweep count

1 hour each

## (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.

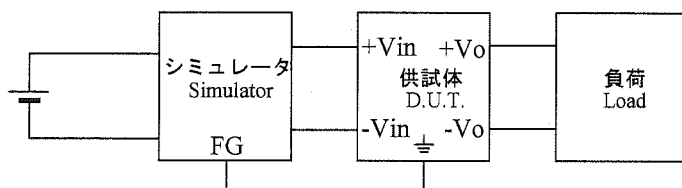
## (6) 試験結果 Test Results

合格 OK

## 7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : RDS180-24-5

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



- シミュレータ Simulator : INS-4320(A)

(ノイズ研究所)  
(Noise Laboratory Co.,LTD)

## (2) 試験条件 Test Conditions

・入力電圧 Input voltage	: 24VDC	・ノイズ電圧 Noise level	: Common 0V~2kV Normal 0V~300V
・出力電圧 Output Voltage	: 定格 Rated	・極性 Polarity	: +, -
・出力電流 Output current	: 0, 100%	・印加モード Mode	: コモン、ノーマル Common, Normal
・周囲温度 Ambient temperature	: 25°C		
・パルス幅 Pulse width	: 50~1000ns		

## (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