

RDS30A

RELIABILITY DATA

信頼性データ

INDEX

	PAGE
----- RDS30A -----	
1. MTBF計算値 Calculated Values of MTBF	3~4
2. 部品デレーティング Component Derating	5~7
3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List	8~9
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime	10~11
5. アブノーマル試験 Abnormal Test	12~13
6. 振動試験 Vibration Test	14
7. 衝撃試験 Shock Test	15
8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test	16
9. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test	17

※ 試験結果は、代表データではありますが、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

MODEL : RDS30A-24-24

(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 ≒ 189,548 時間 (Hours)

MODEL : RDS30A-48-24

(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 ≒ 185,230 時間 (Hours)

2. 部品ディレーティング Components Derating

MODEL : RDS30A-24-5, RDS30-48-5

(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 mountin	・周囲温度 Ambient temperature	: 50°C
・入力電圧 Input voltage	: 24, 48VDC	・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

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

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

$P_j(\max)$: 最大接合点(チャンネル)損失
($P_{ch(\max)}$ Maximum Junction (channel) Dissipation

$T_j(\max)$: 最大接合点(チャンネル)温度
($T_{ch(\max)}$ Maximum Junction (channel) Temperature

θ_{j-c} : 接合点(チャンネル)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(チャンネル)からリードまでの熱抵抗
(θ_{ch-l}) Thermal Impedance between Junction (channel) and Lead

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

MODEL : RDS30A-24-5

部品番号 Location No.	$V_{in} = 24VDC$	Load = 6A (100 %)	$T_a = 50^{\circ}C$
Q2 STF40NF20 STMICRO	$T_{ch} (max) = 150^{\circ}C$ Pch = 1.2 W $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times Pch) = 90.7^{\circ}C$ D.F. = 60.5 %	$\theta_{ch-c} = 3.1^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 37^{\circ}C$	$T_c = 87^{\circ}C$
Q103 2SC5703(TE85L,F) TOSHIBA	$T_{ch} (max) = 150^{\circ}C$ Pch = 120.0 mW $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times Pch) = 105.8^{\circ}C$ D.F. = 70.5 %	$\theta_{ch-c} = 156.3^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 37^{\circ}C$	$T_c = 87.0^{\circ}C$
A101 LM5025MTCX/NOPB TI	$T_{ch} (max) = 125^{\circ}C$ Pch = 329 mW $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times Pch) = 91.1^{\circ}C$ D.F. = 72.9 %	$\theta_{ch-c} = 27.8^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 32^{\circ}C$	$T_c = 82.0^{\circ}C$
D51 SBR4060CTFP DIODES	$T_j (max) = 150^{\circ}C$ Pd = 2.2 W $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times Pd) = 127.8^{\circ}C$ D.F. = 85.2 %	$\theta_{j-c} = 4.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 69^{\circ}C$	$T_c = 119^{\circ}C$
PC101 TLP291(GR-TP,SE) TOSHIBA	$T_j (max) = 125^{\circ}C$ Pd = 2.1 mW $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times Pd) = 77.5^{\circ}C$ D.F. = 62 %	$\theta_{j-c} = 250.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 27^{\circ}C$	$T_c = 77^{\circ}C$
PC102 TLP291(GR-TP,SE) TOSHIBA	$T_j (max) = 125^{\circ}C$ Pd = 1.3 mW $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times Pd) = 77.3^{\circ}C$ D.F. = 61.8 %	$\theta_{j-c} = 250.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 27^{\circ}C$	$T_c = 77^{\circ}C$
PC103 TLP291(GR-TP,SE) TOSHIBA	$T_j (max) = 125^{\circ}C$ Pd = 3.2 mW $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times Pd) = 73.8^{\circ}C$ D.F. = 59 %	$\theta_{j-c} = 250.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 23^{\circ}C$	$T_c = 73^{\circ}C$

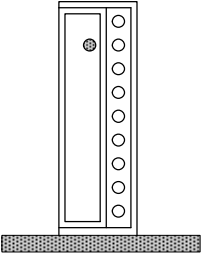
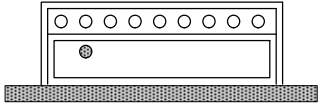
MODEL : RDS30A-48-5

部品番号 Location No.	$V_{in} = 48VDC$	Load = 6A (100 %)	$T_a = 50^{\circ}C$
Q2 STF40NF20 STMICRO	$T_{ch}(\max) = 150^{\circ}C$ $P_{ch} = 1.4 W$ $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times P_{ch}) = 85.3^{\circ}C$ D.F. = 56.9 %	$\theta_{ch-c} = 3.1^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 31^{\circ}C$	$T_c = 81^{\circ}C$
Q103 2SC5703(TE85L,F) TOSHIBA	$T_{ch}(\max) = 150^{\circ}C$ $P_{ch} = 140 mW$ $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times P_{ch}) = 109.9^{\circ}C$ D.F. = 73.3 %	$\theta_{ch-c} = 156.3^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 38^{\circ}C$	$T_c = 88^{\circ}C$
A101 LM5025MTCX/NOPB TI	$T_{ch}(\max) = 125^{\circ}C$ $P_{ch} = 368 mW$ $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times P_{ch}) = 89.2^{\circ}C$ D.F. = 71.4 %	$\theta_{ch-c} = 27.8^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 29^{\circ}C$	$T_c = 79^{\circ}C$
D51 SBR4060CTFP DIODES	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ $P_d = 2.5 W$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 127^{\circ}C$ D.F. = 84.7 %	$\theta_{j-c} = 4.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 67^{\circ}C$	$T_c = 117^{\circ}C$
D124 CRH01(TE85L,TDL,Q) TOSHIBA	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ $P_d = 2.0 mW$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 79.2^{\circ}C$ D.F. = 52.8 %	$\theta_{j-c} = 130.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 29^{\circ}C$	$T_c = 79^{\circ}C$
Z105 SMBJ70AR5G TAIWAN SEMI	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ $P_d = 167 mW$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 76.7^{\circ}C$ D.F. = 51.1 %	$\theta_{j-c} = 10.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 25^{\circ}C$	$T_c = 75^{\circ}C$
PC101 TLP291(GR-TP,SE) TOSHIBA	$T_j(\max) = 125^{\circ}C$ $P_d = 11.0 mW$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 78.8^{\circ}C$ D.F. = 63 %	$\theta_{j-c} = 250.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 26^{\circ}C$	$T_c = 76^{\circ}C$
PC102 TLP291(GR-TP,SE) TOSHIBA	$T_j(\max) = 125^{\circ}C$ $P_d = 4.6 mW$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 74.2^{\circ}C$ D.F. = 59.3 %	$\theta_{j-c} = 250.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 23^{\circ}C$	$T_c = 73^{\circ}C$
PC103 TLP291(GR-TP,SE) TOSHIBA	$T_j(\max) = 125^{\circ}C$ $P_d = 2.8 W$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 71.7^{\circ}C$ D.F. = 57.4 %	$\theta_{j-c} = 250.0^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 21^{\circ}C$	$T_c = 71^{\circ}C$

3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List

MODEL : RDS30A-24-5, RD30A-48-5

(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 V_{in} Input Voltage	24VDC / 48VDC	
出力電圧 V_{out} Output Voltage	5VDC	
出力電流 I_{out} Output Current	6A (100%)	

(2) 測定結果 Measuring Results

入力電圧 V_{in} Input Voltage		ΔT Temperature Rise ($^{\circ}C$)	
		24VDC	
		$T_a=50^{\circ}C$	$T_a=40^{\circ}C$
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向 Mounting A	取付方向 Mounting B
Q2	MOSFET	37	42
Q103	TRANSISTOR	37	41
A101	IC	32	34
D51	S.B.D.	69	61
T1	TRANS	43	46
L1	BALUN	15	19
L2	BALUN	18	23
L51	INDUCTOR	37	38
L101	INDUCTOR	35	38
T101	TRANS	23	28
T2	TRANS	20	22
C4	E. CAP.	21	28
C51	E. CAP.	24	25
C52	E. CAP.	25	25
PC101	PHOTO COUPLER	27	29
PC102	PHOTO COUPLER	27	30
PC103	PHOTO COUPLER	23	23

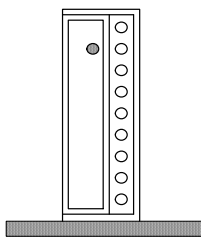
入力電圧 Vin Input Voltage		ΔT Temperature Rise (°C)	
		48VDC	
		Ta=50°C	Ta=40°C
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向 Mounting A	取付方向 Mounting B
Q2	MOSFET	31	31
Q103	TRANSISTOR	38	40
A101	IC	29	30
D51	S.B.D.	67	64
D124	DIODE	29	29
Z105	ZENER DIODE	25	28
T1	TRANS	43	44
L1	BALUN	12	14
L2	BALUN	13	15
L51	INDUCTOR	35	35
L101	INDUCTOR	34	41
T101	TRANS	22	24
T2	TRANS	21	21
C4	E. CAP.	18	20
C51	E. CAP.	21	23
C52	E. CAP.	23	23
PC101	PHOTO COUPLER	26	25
PC102	PHOTO COUPLER	23	25
PC103	PHOTO COUPLER	21	20

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

MODEL : RDS30A-24-5

空冷条件 : 自然空冷 Cooling condition : Convection Cooling

取付方向 A
Mounting A

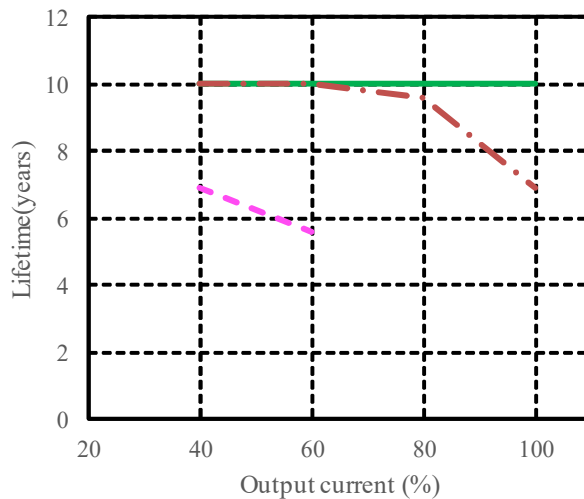


Vin=24VDC

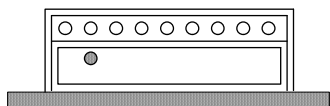
Vin = 24VDC

Load \ Ta	Lifetime (years)		
	40°C	50°C	60°C
40%	10.0	10.0	6.9
60%	10.0	10.0	5.6
80%	10.0	9.6	-
100%	10.0	6.9	-

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



取付方向 B
Mounting B

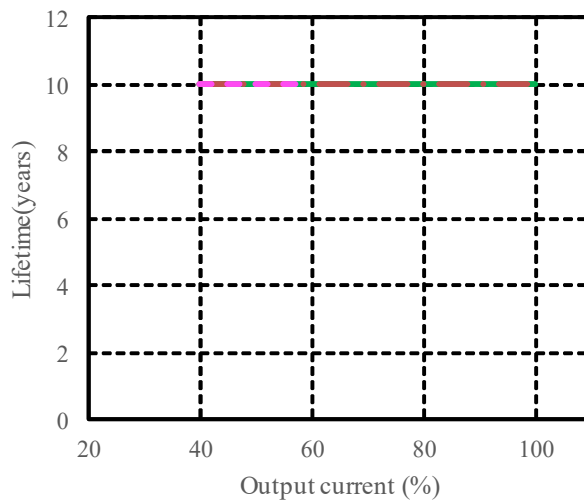


Vin=24VDC

Vin = 24VDC

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

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

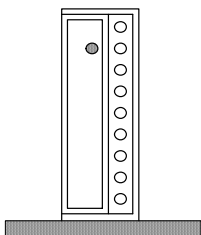


4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime

MODEL : RDS30A-48-5

空冷条件 : 自然空冷 Cooling condition : Convection Cooling

取付方向 A
Mounting A

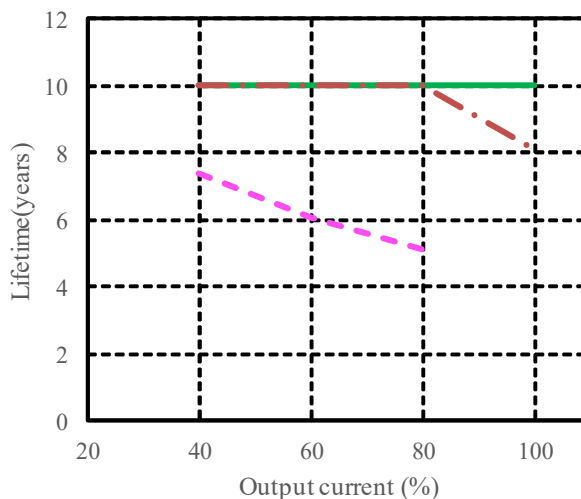


V_{in}=48VDC

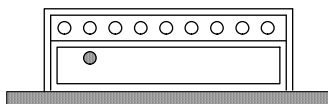
V_{in} = 48VDC

Load \ Ta	Lifetime (years)		
	40°C	50°C	60°C
40%	10.0	10.0	7.4
60%	10.0	10.0	6.1
80%	10.0	10.0	5.1
100%	10.0	8.1	-

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



取付方向 B
Mounting B

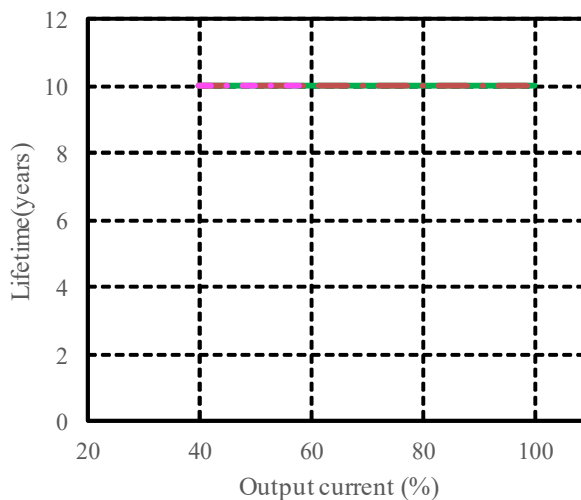


V_{in}=48VDC

V_{in} = 48VAC

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

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



5. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : RDS30A-24-5

(1) 試験条件 Test Conditions

Input : 32VDC Output : 5V, 6A (100%) 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.	試験端子	ショート	オープン	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k		l		
	Location No.	Test point	Short	Open	発火	発煙	破裂	異臭	赤熱	破損	ヒューズ断	OVP	OCP	出力断	変化なし	その他			
1	Q1	D-S	○													○			
2		D-G	○							○								Da : TFR1	
3		G-S	○							○									Da : TFR1
4		D		○						○									Da : TFR1
5		S		○						○									Da : TFR1
6		G		○						○									Da : TFR1
7	Q2	D-S	○							○	○							Da : F1,Q2	
8		D-G	○							○	○							Da : F1,Q2	
9		G-S	○																
10		D		○															
11		S		○															
12		G		○							○	○							Da : F1,Q2
13	D51	1-2	○																
14		3-2	○																
15		1		○															
16		2		○															
17		3		○															
18	C4	+, -	○								○							Da : F1	
19				○														○ Output ripple increase	
20	C5		○															○ EMI get worse	
21				○														○ EMI get worse	

No.	Test position		Test mode		Test result											記事 Note	
	部品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
22	T1	1-2	○								○			○			
23		4-5	○							○	○			○		Da : F1,Q2	
24		6,7-9,10	○								○	○			○		Da : F1,Q2
25		1		○												○	
26		2		○												○	
27		4		○										○			
28		5		○										○			
29		6,7		○										○			
30		9,10		○										○			
31		T2	1-2	○											○		
32	3-4		○											○			
33	1			○										○			
34	2			○										○			
35	3			○										○			
36	4			○										○			
37	L51	1,2,3-4,5,6	○							○	○			○		Da : F1,Q2	
38		1,2,3-4,5,6		○										○			

6. 振動試験 Vibration Test

MODEL : RDS30A-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

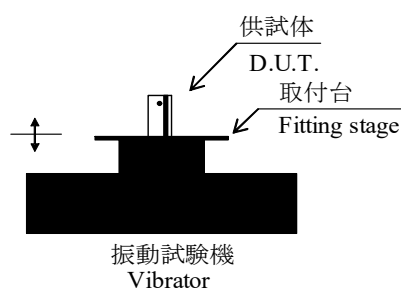
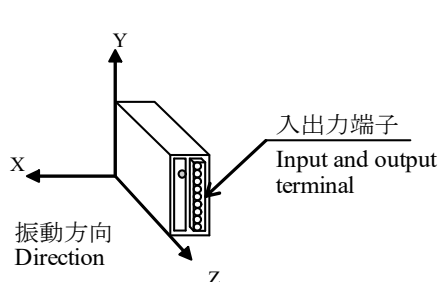
(2) 使用振動試験装置 Equipment Used

SHINKEN G14-701

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

(6) 試験結果 Test Results

合格 OK

注) 上記はRDS30A-24のデータですが、RDS30A-48についても同様となります。

Note) The data of RDS30A-24 are shown above and RDS30A-48 are same.

7. 衝撃試験 Shock Test

MODEL : RDS30A-24-5

(1) 振動試験種類 Shock Test Class

JIS E 3015-2-B 準拠 Conforms to JIS E 3015-2-B

(2) 使用振動試験装置 Equipment Used

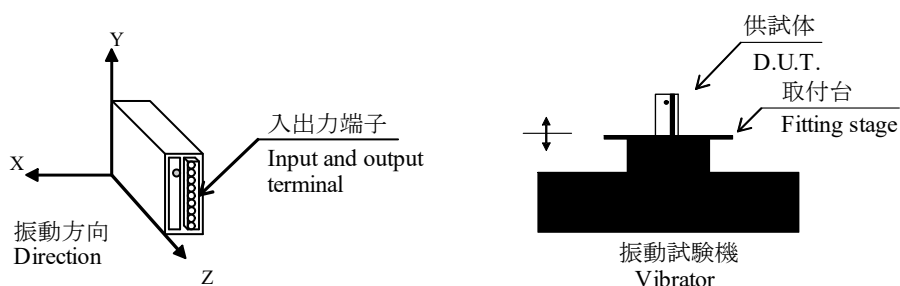
DINK DESIGN KD-1200

(3) 試験条件 Test Conditions

・加速度 : 294m/s^2 (30G)
 Acceleration Constant
 ・試験時間 : $6\pm 3\text{ms}$
 Test time

・振動方向 : X, Y, Z
 Direction
 ・回数 : +, - 方向各1回
 Number of Times 1 time each for +, - direction

(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

注) 上記はRDS30A-24のデータですが、RDS30A-48についても同様となります。

Note) The data of RDS30A-24 are shown above and RDS30A-48 are same.

8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test

MODEL : RDS30A-24-5

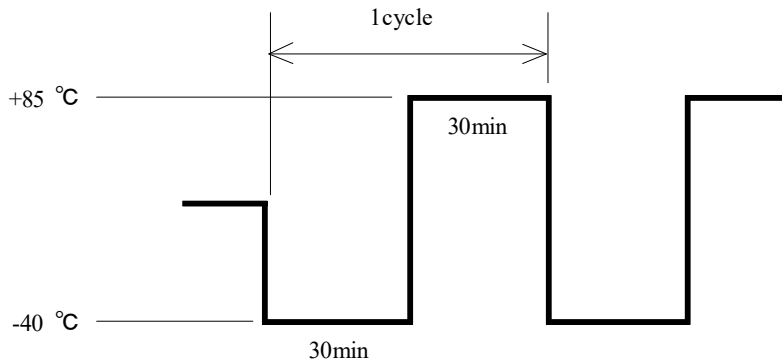
(1) 使用冷熱衝撃装置 Equipment Used (Thermal Shock Chamber)

HITACHI

ES57L

(2) 試験条件 Test Conditions

- ・電源周囲温度 : -40°C ⇔ 85°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

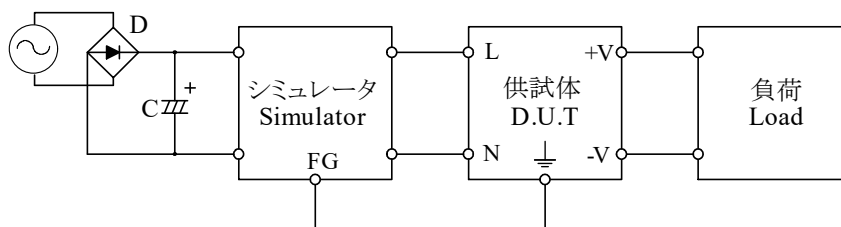
合格 OK

注) 上記はRDS30A-24のデータですが、RDS30A-48についても同様となります。
Note) The data of RDS30A-24 are shown above and RDS30A-48 are same.

9. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : RDS30A-24-5

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



- ・ シミュレータ Simulator : INS-4040(A) (ノイズ研究所) (Noise Laboratory Co.,LTD)
- ・ ブリッジダイオード (D) : PGH758A (日本インター) (NIHON INTER)
- ・ 電解コンデンサ (C) : 250V 15000 μ F Electrolytic Cap.

(2) 試験条件 Test Conditions

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|
| ・ 入力電圧
Input voltage | : 24VDC | ・ 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%, Full load | ・ 極性
Polarity | : +, - |
| ・ 周囲温度
Ambient temperature | : 25 $^{\circ}$ 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

注) 上記はRDS30A-24のデータですが、RDS30A-48についても同様となります。
Note) The data of RDS30A-24 are shown above and RDS30A-48 are same.