

HWS3000GT-80

RELIABILITY DATA

信頼性データ

INDEX

PAGE

1	MTBF 計算値 Calculated Values of MTBF.....	3
	(1) 部品ストレス解析法 MTBF Parts stress reliability prediction MTBF	3
	(2) 部品点数法 MTBF Part count reliability prediction MTBF	4
2	主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List	5
3	電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime	7
4	FAN 期待寿命 FAN Life Expectancy.....	8
5	振動試験 Vibration Test.....	9
6	衝撃試験 Shock Test.....	10
7	ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test	11
8	熱衝撃試験 Thermal Shock Test	12
9	電圧ディップ試験 (SEMI F47-0706) Voltage Dips Immunity Test.....	13
...../RF.....		
1	MTBF 計算値 Calculated Values of MTBF.....	14
	(1) 部品ストレス解析法 MTBF Parts stress reliability prediction MTBF	14
	(2) 部品点数法 MTBF Part count reliability prediction MTBF	15
2	主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List	16
3	電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime	18
4	FAN 期待寿命 FAN Life Expectancy.....	19

※当社測定条件における結果であり、参考値としてお考え願います。

Test results are reference data based on our measurement condition.

※すべての製品はほぼ同等の特性を示します。

All products exhibit nearly identical properties.

1 MTBF 計算値 Calculated Values of MTBF

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

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 λ_{ssi} 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 prediction of Telcordia (*1).

Individual failure rate λ_{ssi} is calculated by the electric stress and temperature rise of each part.

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

<算出式>

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

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

λ_{equip} : 全機器故障率(FITs) Total equipment failure rate (FITs = Failures in 10^9 Hours)

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

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

π_{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

π_{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

π_E : 機器の環境ファクタ Equipment environmental factor

MTBF 値 MTBF Values

条件 Conditions

- ・ 入力電圧 Input voltage : 200VAC
- ・ 出力電圧、電流 : 定格出力電圧、最大出力電流
Output voltage & current Nominal output voltage, Maximum output current
- ・ AUX 電圧、電流 : 5VDC, Full load
AUX voltage & current
- ・ 環境ファクタ : G_F (Ground, Fixed)
Environmental factor
- ・ 取付方法 Mounting method : 標準取付 A Standard mounting A

SR-332, Issue3

$MTBF(T_a=25^\circ C) \cong \underline{\quad 825,678 \quad} \text{時間 (Hours)}$

$MTBF(T_a=40^\circ C) \cong \underline{\quad 527,785 \quad} \text{時間 (Hours)}$

(但し、MTBF にファンは含まれておりません。)

However MTBF Calculation for FAN isn't included.

(2) 部品点数法 MTBF Part count reliability prediction MTBF

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 prediction 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>

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

 λ_{equip} : 全機器故障率 (故障数 / 10^6 時間)Total equipment failure rate (Failure / 10^6 Hours) λ_G : i 番目の同属部品に対する故障率 (故障数 / 10^6 時間)Generic failure rate for the ith generic part (Failure / 10^6 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

 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 ($\pi_Q=1$)**MTBF 値 MTBF Values**

条件 Condition

- 環境ファクタ : G_F (Ground, Fixed)
Environmental factor

RCR-9102B

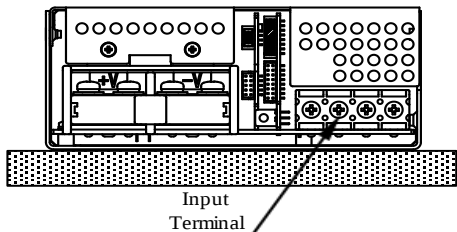
$$MTBF \approx 42,164 \text{ 時間 (Hours)}$$

(但し、MTBF にファンは含まれておりません。)

However, MTBF Calculation for FAN isn't included.

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

(1) 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method (標準取付 : A) (Standard Mounting : A)	Mounting A
	
入力電圧 Input Voltage	200VAC
出力電圧 Output Voltage	80VDC
出力電流 Output Current	37.5A(100%)
周囲温度 Ambient temperature	50°C

(2) 測定結果 Measuring Results

		ΔT Temperature Rise (°C)
入力電圧 V_{in} Input Voltage		200VAC
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向 Mounting A
Q1	MOS FET	22
Q2	MOS FET	24
Q3	MOS FET	25
Q4	MOS FET	30
Q5	MOS FET	41
Q6	MOS FET	33
Q7	MOS FET	49
Q8	MOS FET	37
D1	BRIDGE DIODE	39
D2	BRIDGE DIODE	41
D3	S.B.D.	34
D4	S.B.D.	33
D5	DIODE	45
D6	DIODE	42
D82	S.B.D.	52
D83	S.B.D.	58
D85	S.B.D.	46
D86	S.B.D.	50
SR1	THYRISTOR	18

HWS3000GT

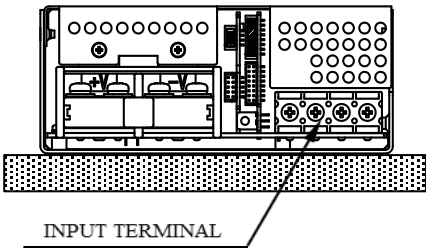
[INDEX](#)

入力電圧 Vin Input Voltage		ΔT Temperature Rise (°C)
		200VAC
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向 Mounting A
T1	TRANS	61
T2	TRANS	38
T51	TRANS	21
L1	BALUN	47
L2	BALUN	50
L3	CHOKE COIL	32
L4	CHOKE COIL	62
L31	CHOKE COIL	30
C10	E.CAP.	3
C11	E.CAP.	3
C12	E.CAP.	3
C13	E.CAP.	3
C14	E.CAP.	3
C15	E.CAP.	4
C16	E.CAP.	4
C17	E.CAP.	4
C31	E.CAP.	1
C32	E.CAP.	1
C33	E.CAP.	1
C37	E.CAP.	1
C38	E.CAP.	1
C39	E.CAP.	1
C40	E.CAP.	1

* 取付方向Bの値は取付方向Aと同様の値となります。
Value of mounting B are similar to mounting A.

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

取付方向 A
Mounting A



Conditions V_{in} : 200 VAC
 V_o : 80 V
 I_{aux} : 100 %

Load \ Ta	Lifetime (years)		
	40°C	50°C	60°C
7.5A	20年以上 More than 20 years		
15.0A			
22.5A			
30.0A			-
37.5A			-

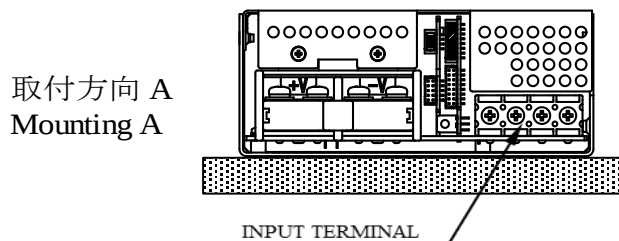
上記推定寿命は、メーカーによる期待寿命データを基に弊社計算方法により算出した値です。
封ロゴムの劣化等の影響を含めておりません。
The lifetime is calculated by our calculation method based on expected life data from the manufacturer. This does not include the seal rubber degradation effect etc.
取付方向B寿命は取付方向Aと同様の寿命となります。
Lifetime of mounting B are similar to mounting A.

4 FAN 期待寿命 FAN Life Expectancy

(1) 使用製品名 Part Name

9G0612P4S0091 (SANYO DENKI CORP.)

(2) 期待寿命 Life Expectancy



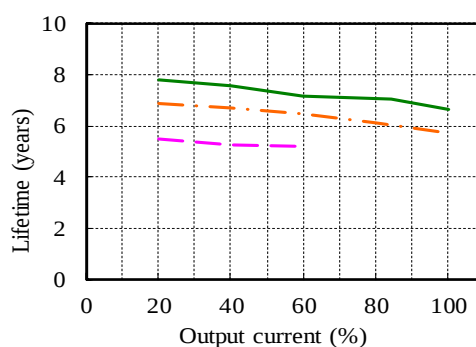
Conditions V_{in} : 200 VAC

V_o : 80 V

I_{aux} : 100 %

Load \ T_a	Lifetime (years)		
	40°C	50°C	60°C
7.5A	7.8	6.9	5.5
15.0A	7.5	6.7	5.2
22.5A	7.2	6.5	5.2
30.0A	7.1	6.1	-
37.5A	6.6	5.7	-

T_a 40°C : —
50°C : - - -
60°C : - - -



上記推定寿命は、メーカーによるファン単体の期待寿命データ(残存率90%)を基に弊社計算方法により算出した値です。

The lifetime is calculated by our calculation method based on fan life expectancy for fan only by manufacture (90% survival rate).

取付方向B寿命は取付方向Aと同様の寿命となります。

Lifetime of mounting B are similar to mounting A.

5 振動試験 Vibration Test

(1) 振動試験種類 Vibration Test Class

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

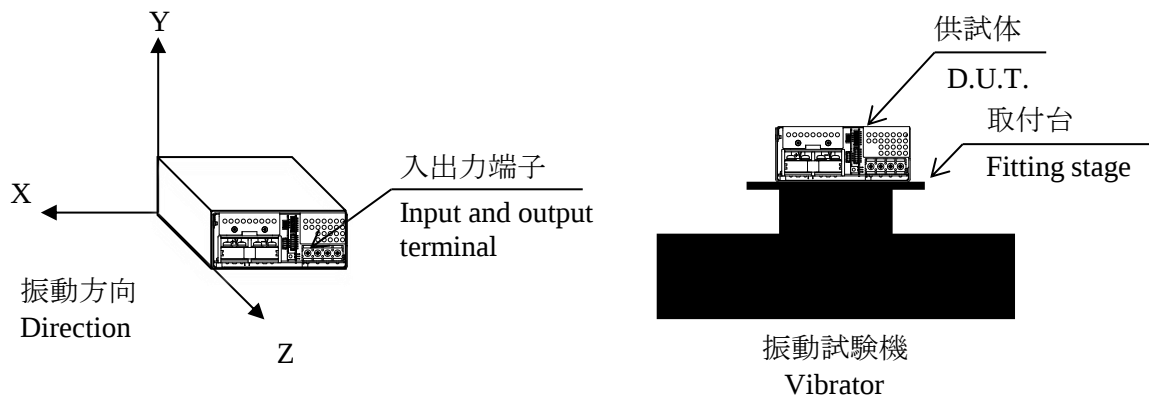
(2) 使用試験装置 Equipment Used

EM2201 (IMV (株) 製)
IMV CORP.

(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

6 衝撃試験 Shock Test

(1) 衝撃試験種類 Shock Test Class

衝撃波振動試験 Shock wave vibration test

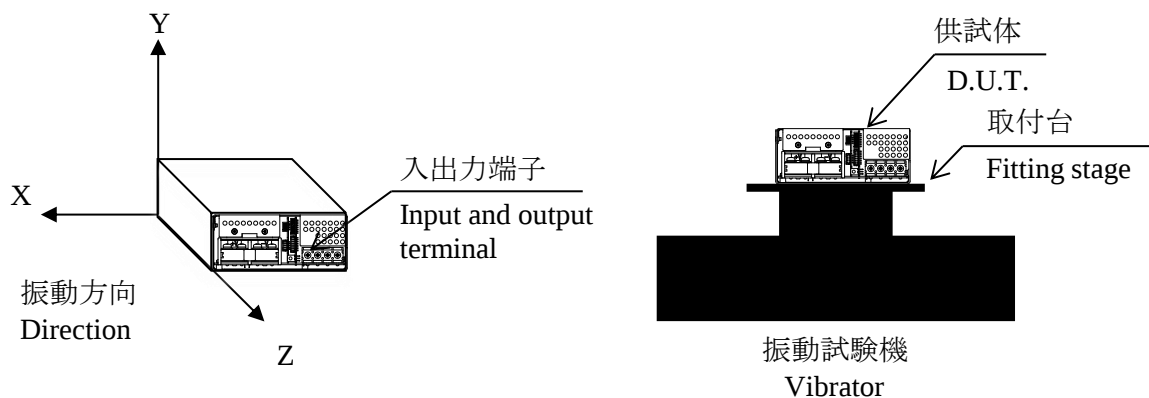
(2) 使用試験装置 Equipment Used

EM2201 (IMV (株) 製)
IMV CORP.

(3) 試験条件 Test Conditions

・衝撃時間 Sweep frequency	: 11ms	・衝撃方向 Direction	: 6 方向 $\pm X, \pm Y, \pm Z$ 6 directions
・パルス波形 Pulse waveform	: 正弦半波 Sinusoidal half wave		
・加速度 Acceleration	: 196m/s^2 (20G)		

(4) 試験方法 Test Method



(5) 判定条件 Acceptable Conditions

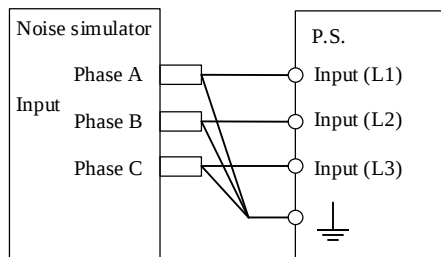
1. 破壊しない事
Not to be broken.
2. 試験後の出力に異常がない事
No abnormal output after test.

(6) 試験結果 Test Results

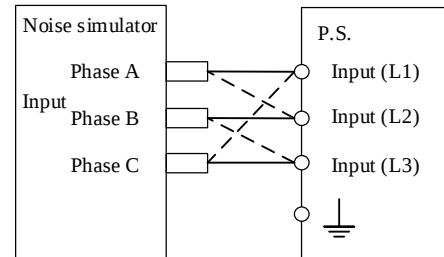
合格 OK

7 ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

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



Common mode noise test



Normal mode noise test

シミュレータ : INS-AX2-450TH (ノイズ研究所)
 Simulator (Noise Laboratory Co.,LTD)

(2) 試験条件 Test Conditions

・入力電圧 Input voltage	: 230VAC	・ノイズ電圧 Noise level	: 0～2kV
・出力電圧 Output voltage	: 定格 Nominal	・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, 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

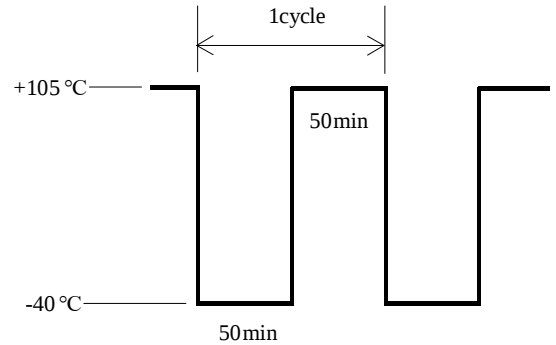
8 熱衝撃試験 Thermal Shock Test

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

TSA-71H-W (ESPEC(株) 製)
ESPEC CORP.

(2) 試験条件 Test Conditions

- ・電源周囲温度 : -40°C ⇔ 105°C
Ambient Temperature
- ・試験時間 : 図参照
Test Time Refer to Dwg.
- ・試験サイクル : 500 サイクル
Test Cycle 500 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。500 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. 500 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

9 電圧ディップ試験 (SEMI F47-0706) Voltage Dips Immunity Test

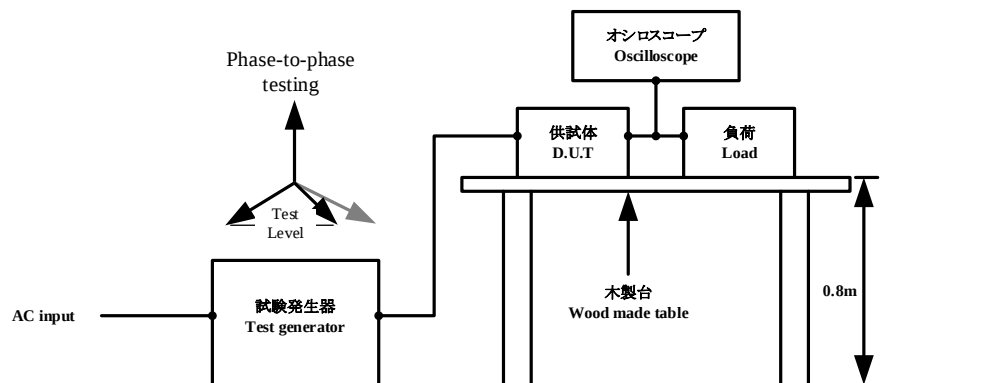
(1) 使用計測器 Equipment Used

試験発生器 PCR18000WEA2R (Kikusui)

(2) 試験条件 Test Conditions

・出力電圧	: 定格	・周囲温度	: 25℃
Output Voltage	Nominal	Ambient Temperature	
・出力電流	: Full load	・試験間隔	: 10 秒以上
Output Current		Test Interval	More than 10 seconds
・試験回数	: 1 回		
Number of Tests	1 time		

(3) 試験方法 Test Method



(4) 判定条件 Acceptable Conditions

- 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.
- 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.

(5) 試験結果 Test Results

入力電圧 Input voltage	Dip Time	Results	Condition
200VAC→100VAC	200ms	Pass	L1 - L2
200VAC→140VAC	500ms	Pass	
200VAC→160VAC	1000ms	Pass	
200VAC→100VAC	200ms	Pass	L2 - L3
200VAC→140VAC	500ms	Pass	
200VAC→160VAC	1000ms	Pass	
200VAC→100VAC	200ms	Pass	L3 - L1
200VAC→140VAC	500ms	Pass	
200VAC→160VAC	1000ms	Pass	

...../RF.....

1 MTBF 計算値 Calculated Values of MTBF

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

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 λ_{ssi} 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 prediction of Telcordia (*1).

Individual failure rate λ_{ssi} is calculated by the electric stress and temperature rise of each part.

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

<算出式>

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

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

λ_{equip} : 全機器故障率 (FITs) Total equipment failure rate (FITs = Failures in 10^9 Hours)

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

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

π_{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

π_{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

π_E : 機器の環境ファクタ Equipment environmental factor

MTBF 値 MTBF Values

条件 Conditions

- ・ 入力電圧 Input voltage : 200VAC
- ・ 出力電圧、電流 : 定格出力電圧、最大出力電流
Output voltage & current Nominal output voltage, Maximum output current
- ・ AUX 電圧、電流 : 5VDC, Full load
AUX voltage & current
- ・ 環境ファクタ : G_F (Ground, Fixed)
Environmental factor
- ・ 取付方法 Mounting method : 標準取付 A Standard mounting A

SR-332, Issue3

$MTBF(T_a=25^\circ C) \cong \underline{\quad 646.437 \quad} \text{時間 (Hours)}$

$MTBF(T_a=40^\circ C) \cong \underline{\quad 386.476 \quad} \text{時間 (Hours)}$

(但し、MTBF にファンは含まれておりません。)

However MTBF Calculation for FAN isn't included.

(2) 部品点数法 MTBF Part count reliability prediction MTBF

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 prediction 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>

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

 λ_{equip} : 全機器故障率 (故障数 / 10^6 時間)Total equipment failure rate (Failure / 10^6 Hours) λ_G : i 番目の同属部品に対する故障率 (故障数 / 10^6 時間)Generic failure rate for the ith generic part (Failure / 10^6 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

 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 ($\pi_Q=1$)**MTBF 値 MTBF Values**

条件 Condition

- 環境ファクタ : G_F (Ground, Fixed)
Environmental factor

RCR-9102B

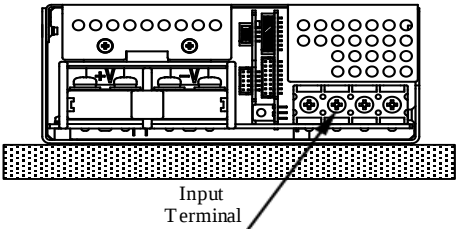
$$MTBF \approx 42,164 \text{ 時間 (Hours)}$$

(但し、MTBF にファンは含まれておりません。)

However, MTBF Calculation for FAN isn't included.

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

(1) 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method (標準取付 : A) (Standard Mounting : A)	Mounting A
	
入力電圧 Input Voltage	200VAC
出力電圧 Output Voltage	80VDC
出力電流 Output Current	37.5A(100%)
周囲温度 Ambient temperature	50°C

(2) 測定結果 Measuring Results

		ΔT Temperature Rise (°C)
入力電圧 V_{in} Input Voltage		200VAC
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向 Mounting A
Q1	MOS FET	23
Q2	MOS FET	23
Q3	MOS FET	18
Q4	MOS FET	17
Q5	MOS FET	21
Q6	MOS FET	24
Q7	MOS FET	33
Q8	MOS FET	31
D1	BRIDGE DIODE	28
D2	BRIDGE DIODE	28
D3	S.B.D.	27
D4	S.B.D.	18
D5	DIODE	36
D6	DIODE	35
D82	S.B.D.	48
D83	S.B.D.	48
D85	S.B.D.	54
D86	S.B.D.	56
SR1	THYRISTOR	21

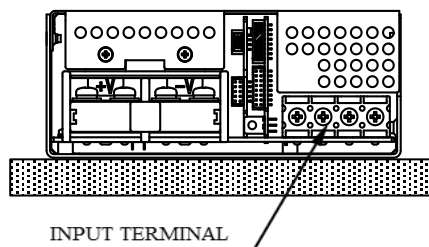
入力電圧 Vin Input Voltage		ΔT Temperature Rise (°C)
		200VAC
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向 Mounting A
T1	TRANS	58
T2	TRANS	14
T51	TRANS	28
L1	BALUN	29
L2	BALUN	23
L3	CHOKE COIL	18
L4	CHOKE COIL	37
L31	CHOKE COIL	41
C10	E.CAP.	3
C11	E.CAP.	2
C12	E.CAP.	2
C13	E.CAP.	1
C14	E.CAP.	4
C15	E.CAP.	1
C16	E.CAP.	3
C17	E.CAP.	2
C31	E.CAP.	14
C32	E.CAP.	15
C33	E.CAP.	15
C37	E.CAP.	15
C38	E.CAP.	15
C39	E.CAP.	16
C40	E.CAP.	15

* 取付方向Bの値は取付方向Aと同様の値となります。

Value of mounting B are similar to mounting A.

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

取付方向 A
Mounting A



Conditions V_{in} : 200 VAC
 V_o : 80 V
 I_{aux} : 100 %

Load \ T_a	Lifetime (years)		
	40°C	50°C	60°C
7.5A	20年以上 More than 20 years		15.0
15.0A			14.4
22.5A			14.1
30.0A			-
37.5A			-

上記推定寿命は、メーカーによる期待寿命データを基に弊社計算方法により算出した値です。
 封ロゴムの劣化等の影響を含めておりません。

The lifetime is calculated by our calculation method based on expected life data from the manufacturer. This does not include the seal rubber degradation effect etc.

取付方向B寿命は取付方向Aと同様の寿命となります。

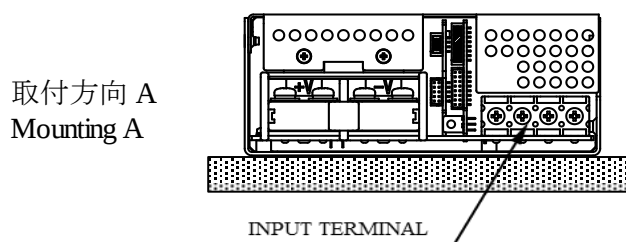
Lifetime of mounting B are similar to mounting A.

4 FAN 期待寿命 FAN Life Expectancy

(1) 使用製品名 Part Name

9G0612P4S0091 (SANYO DENKI CORP.)

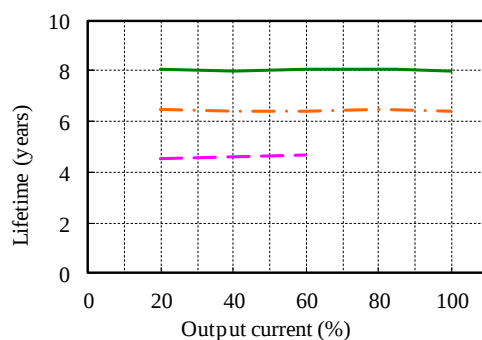
(2) 期待寿命 Life Expectancy



Conditions V_{in} : 200 VAC
 V_o : 80 V
 I_{aux} : 100 %

Load \ T_a	Lifetime (years)		
	40°C	50°C	60°C
7.5A	8.0	6.5	4.6
15.0A	8.0	6.4	4.6
22.5A	8.0	6.4	4.6
30.0A	8.0	6.5	-
37.5A	8.0	6.4	-

T_a 40°C : ———
 50°C : - - - - -
 60°C : - - - - -



上記推定寿命は、メーカーによるファン単体の期待寿命データ(残存率90%)を基に弊社計算方法により算出した値です。

The lifetime is calculated by our calculation method based on fan life expectancy for fan only by manufacture (90% survival rate).

取付方向B寿命は取付方向Aと同様の寿命となります。

Lifetime of mounting B are similar to mounting A.