

HWS3000G-60

RELIABILITY DATA

信頼性データ

INDEX

	PAGE
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	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	5-6
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

※ 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.

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 the 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 : 200VAC
Input voltage

・AUX電圧、電流 : 5VDC, Full load
AUX voltage & current

・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

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

・取付方法 : 標準取付A
Mounting method : Standard mounting A

SR-332, Issue3

$MTBF(T_a=25^\circ C) \cong \frac{823,833}{\text{時間 (Hours)}}$

$MTBF(T_a=40^\circ C) \cong \frac{530,317}{\text{時間 (Hours)}}$

(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

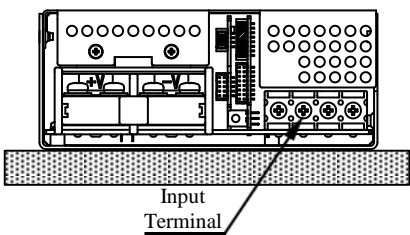
$MTBF \cong 43,465$ 時間 (Hours)

(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	
	 Input Terminal	
入力電圧 Input Voltage	100VAC	200VAC
出力電圧 Output Voltage	60VDC	
出力電流 Output Current	25.0A(100%)	50.0A(100%)
周囲温度 Ambient temperature	50°C	

(2) 測定結果 Measuring Results

入力電圧 V_{in} Input Voltage		ΔT Temperature Rise (°C)	
		100VAC	200VAC
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向 Mounting A	
Q1	MOS FET	26	27
Q2	MOS FET	33	34
Q3	MOS FET	32	34
Q4	MOS FET	34	35
Q5	MOS FET	14	38
Q6	MOS FET	11	35
Q7	MOS FET	15	41
Q8	MOS FET	14	41
D1	BRIDGE DIODE	40	40
D2	BRIDGE DIODE	39	39
D3	S.B.D.	30	40
D4	S.B.D.	33	45
D5	DIODE	19	40
D6	DIODE	18	39
D81	S.B.D.	27	70
D82	S.B.D.	21	55
D83	S.B.D.	29	75
D84	S.B.D.	30	78
D85	S.B.D.	29	75
D86	S.B.D.	20	52
SR1	THYRISTOR	12	17

入力電圧 Vin Input Voltage		ΔT Temperature Rise (°C)	
		100VAC	200VAC
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向 Mounting A	
T1	TRANS	21	63
T2	TRANS	38	38
T51	TRANS	21	21
L1	BALUN	21	20
L2	BALUN	42	40
L3	CHOKE COIL	36	41
L4	CHOKE COIL	24	61
L31	CHOKE COIL	13	49
C10	E.CAP.	3	6
C11	E.CAP.	3	6
C12	E.CAP.	4	8
C13	E.CAP.	3	7
C14	E.CAP.	2	6
C15	E.CAP.	3	8
C16	E.CAP.	3	10
C17	E.CAP.	4	10
C31	E.CAP.	1	3
C32	E.CAP.	1	3
C33	E.CAP.	1	3
C37	E.CAP.	1	4
C38	E.CAP.	1	5
C39	E.CAP.	1	5
C40	E.CAP.	1	4

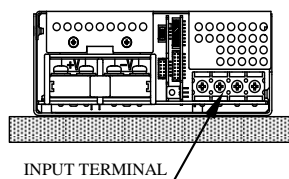
*取付方向Bの値は取付方向Aと同様の値となります。

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
MountingA



Conditions V_{in} : 100 VAC
 V_o : 60 V
 I_{aux} : 100 %

Load	Ta	Lifetime (years)			
		40°C	50°C	60°C	
5.0A		20年以上 More than 20 years			
10A					
15.0A					
20A					-
25.0A					-

Conditions V_{in} : 200 VAC
 V_o : 60 V
 I_{aux} : 100 %

Load	Ta	Lifetime (years)			
		40°C	50°C	60°C	
10.0A		20年以上 More than 20 years			
20.0A					
30.0A					
40.0A					-
50.0A					-

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。
封口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の寿命は取付方向Aと同様の寿命となります。

Lifetime of mounting B are similar to mounting A.

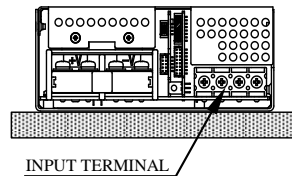
4. FAN期待寿命計算値 Fan Life Expectancy

(1) 使用製品名 Part Name

9G0612P4S0091 (SANYO DENKI CORP.)

(2) 期待寿命 Life Expectancy

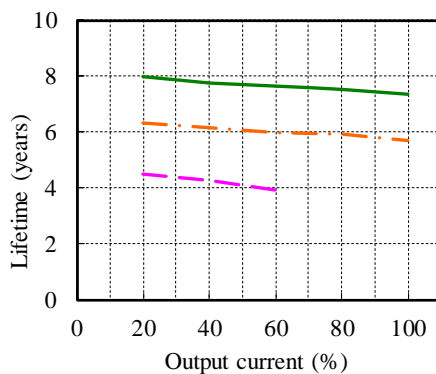
取付方向A
MountingA



Conditions Vin : 100 VAC
Vo : 60 V
Iaux : 100 %

Load	Ta	Lifetime (years)		
		40°C	50°C	60°C
5.0A		8.0	6.3	4.5
10.0A		7.8	6.2	4.3
15.0A		7.6	6.0	3.9
20.0A		7.5	5.9	-
25.0A		7.3	5.7	-

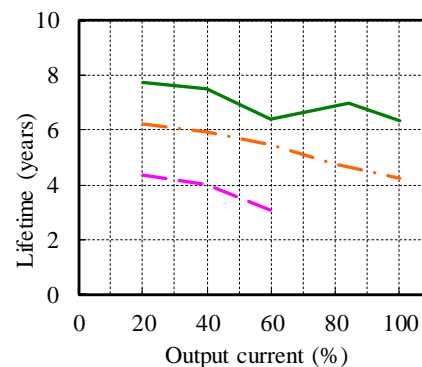
Ta 40°C : ———
50°C : - · - · -
60°C : - - - - -



Conditions Vin : 200 VAC
Vo : 60 V
Iaux : 100 %

Load	Ta	Lifetime (years)		
		40°C	50°C	60°C
10.0A		7.8	6.2	4.4
20.0A		7.5	5.9	4.0
30.0A		6.4	5.5	3.1
40.0A		7.0	4.8	-
50.0A		6.3	4.3	-

Ta 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の寿命は取付方向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

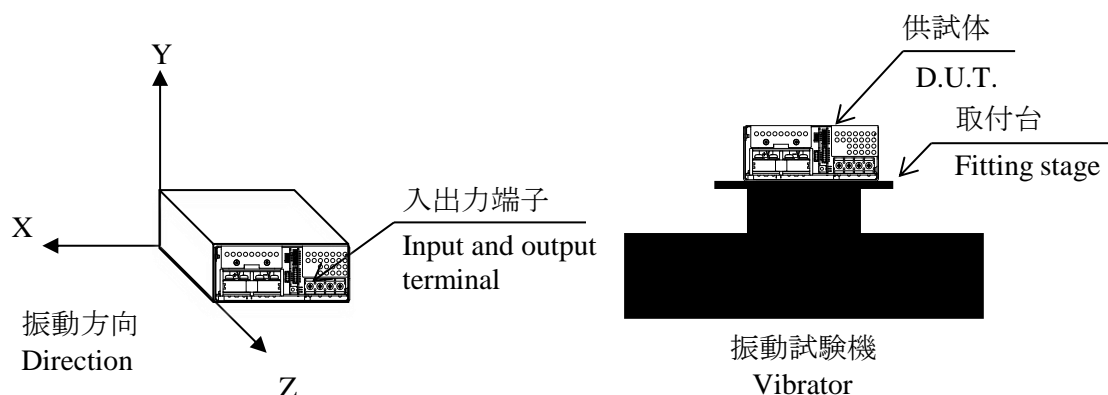
EM2201 (IMV (株) 製)
IMV CORP.

(3) 試験条件 Test Conditions

・周波数範囲 : 10~55Hz
Sweep frequency
・掃引時間 : 1.0分間
Sweep time 1.0min
・加速度 : 一定 19.6m/s² (2G)
Acceleration Constant

・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 : 11ms

Sweep frequency

・パルス波形 : 正弦半波

Pulse waveform Sinusoidal half wave

・加速度 : 196m/s^2 (20G)

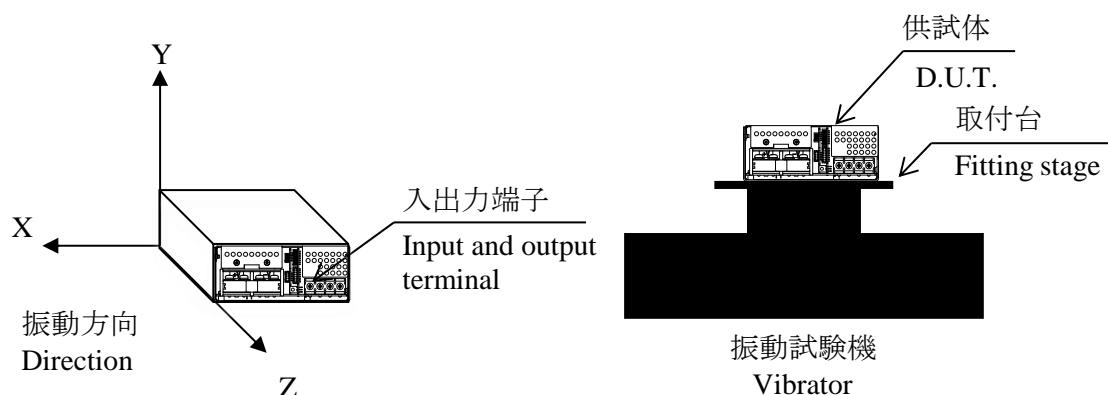
Acceleration

・衝撃方向 : 6方向 $\pm X, \pm Y, \pm Z$

Direction

6 directions

(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

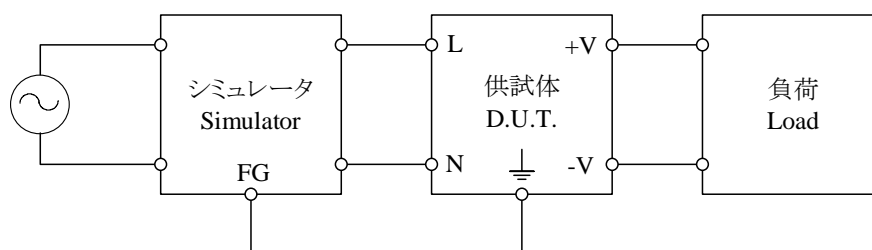
No abnormal output after test.

(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



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 : 100, 230VAC	・ノイズ電圧 : 0~2kV
Input voltage	Noise level
・出力電圧 : 定格	・位相 : 0~360 deg
Output voltage Nominal	Phase
・出力電流 : 0%, 100%	・極性 : +, -
Output current	Polarity
・周囲温度 : 25°C	・印加モード : コモン、ノーマル
Ambient temperature	Mode Common, Normal
・パルス幅 : 50~1000ns	・トリガ選択 : Line
Pulse width	Trigger select

(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

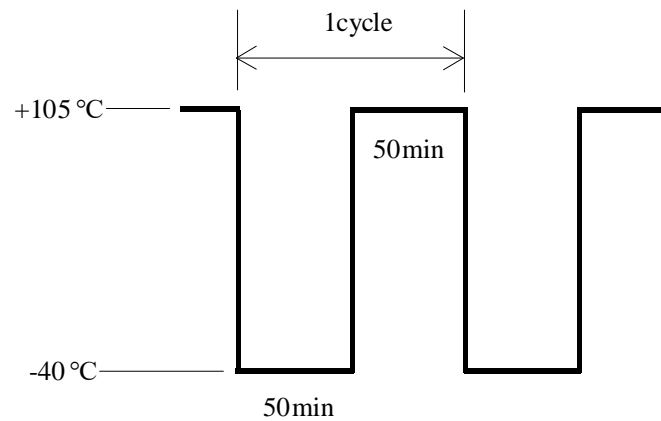
8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test

(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

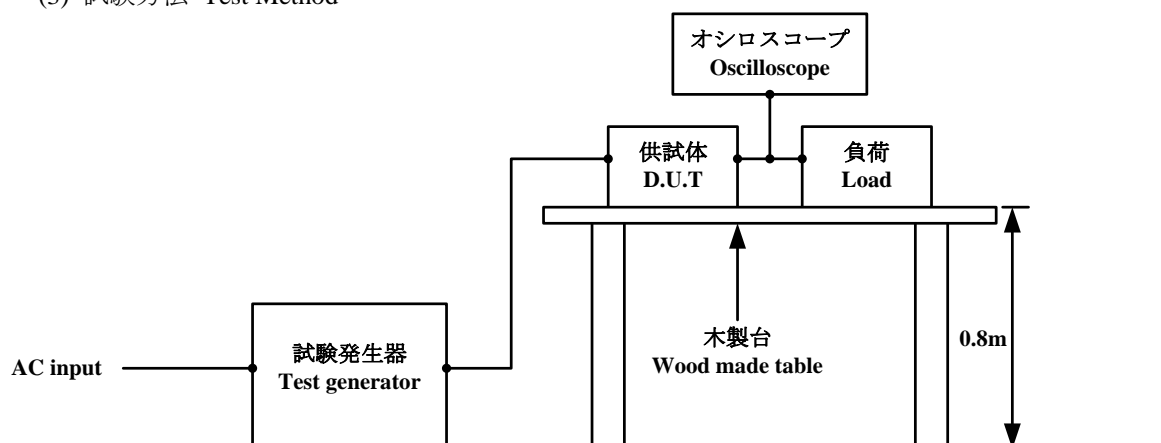
(1) 使用計測器 Equipment Used

試験発生器 PCR18000WEA2R (Kikusui)

(2) 試験条件 Test Conditions

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ・出力電圧 : 定格
Output Voltage Nominal | ・周囲温度 : 25℃
Ambient Temperature |
| ・出力電流 : Full load
Output Current | ・試験間隔 : 10秒以上
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
170VAC→85VAC	200ms	Pass
170VAC→119VAC	500ms	Pass
170VAC→136VAC	1000ms	Pass
200VAC→100VAC	200ms	Pass
200VAC→140VAC	500ms	Pass
200VAC→160VAC	1000ms	Pass