

CUS60M

RELIABILITY DATA

信頼性データ

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-2～6
3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List	R-7～8
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime	R-9～10
5. アブノーマル試験 Abnormal Test	R-11～16
6. 振動試験 Vibration Test	R-17
7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test	R-18
8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test	R-19
9. 電圧ディップ試験	R-20
Voltage Dips Immunity Test (SEMI-F47)	

※ 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 : CUS60M-24

(1) 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_{SS} 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 projection of Telcordia (*1).

Individual failure rate λ_{SS} 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 ,Method I,Quality level II)

$$\begin{aligned}
 \text{<算出式>} \quad MTBF &= \frac{1}{\lambda_{equip}} = \frac{1}{\pi_E \sum_{i=1}^m (N_i \cdot \lambda_{ssi})} \times 10^9 && \text{時間 (Hours)} \\
 \lambda_{ssi} &= \lambda_{Gi} \cdot \pi_{Qi} \cdot \pi_{Si} \cdot \pi_{Ti}
 \end{aligned}$$

 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

(2) MTBF値 MTBF Values

条件 Conditions

・入力電圧 : 115VAC, 230VAC	・出力電圧、電流 : 24VDC, 2.5A (100%)
Input voltage	Output voltage & current
・環境ファクタ : GB (Ground, Benign)	・取付方法 : 標準取付 A
Environmental factor	Mounting method : Standard mounting A
・周囲温度 : 25°C, 40°C	
Ambient temperature	

$$MTBF(V_{in}=115VAC \ \& \ T_a=25^\circ C) \doteq 6324137.59 \text{ 時間 (Hours)}$$

$$MTBF(V_{in}=115VAC \ \& \ T_a=40^\circ C) \doteq 3306878.46 \text{ 時間 (Hours)}$$

$$MTBF(V_{in}=230VAC \ \& \ T_a=25^\circ C) \doteq 7084410.96 \text{ 時間 (Hours)}$$

$$MTBF(V_{in}=230VAC \ \& \ T_a=40^\circ C) \doteq 3709786.45 \text{ 時間 (Hours)}$$

2. 部品ディレーティング Components Derating

MODEL : CUS60M

(1) 算出方法 Calculating Method

(a) 測定方法 Measuring method

・取付方法 Mounting method	: 標準取付 Standard mounting	・周囲温度 Ambient temperature	: 45°C or 50°C
・入力電圧 Input voltage	: 115, 230VAC	・出力電圧、電流 Output voltage & current	: 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

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

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_a : 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

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

$P_d(\max)$: 最大電力損失
Maximum Power Dissipation

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

θ_{j-c} : 接合点(チャネル)からケースまでの熱抵抗
(θ_{ch-c}) Thermal Impedance between Junction (channel) and Case

θ_{j-a} : 接合点から周囲までの熱抵抗
Thermal Impedance between Junction and air

θ_{j-l} : 接合点からリードまでの熱抵抗
Thermal Impedance between Junction and Lead

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

Model: CUS60M-12

部品番号 Location No.	Vin = 115VAC Ta = 45°C Load = 100%(Vo: 12V, Io: 5.0A)		
A101 NCP1234BD100R2G ONSEMI	Tj (max) = 150 °C Pd = 100.0 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =113.0°C D.F. = 75.33%	θj-a = 162.0 °C/W ΔTa= 51.8°C	Ta= 96.8 °C
A201 TL431AQDBZR TI	Tj (max) = 150 °C Pd = 21.4 mW Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =89.5°C D.F. = 59.68%	θj-c = 76.0 °C/W ΔTc= 42.9°C	Tc= 87.9 °C
Q1 STF13N60M2 ST MICRO	Tch (max) = 150 °C Pd = 1.45 W Tch= Tc+ ((θch-c)× Pd) =117.3°C D.F. = 78.17%	θch-c = 5.0 °C/W ΔTc= 65.0°C	Pd (max) = 25.0 W Tc= 110.0 °C
D1 GBL206 LITE ON	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.9 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =118.9°C D.F. = 79.27%	θj-c = 8.0 °C/W ΔTc= 66.7°C	Tc= 111.7 °C
D51 STPS30H60CT STMICRO	Tj (max) = 175 °C Pd = 2.8 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =130.2°C D.F. = 74.42%	θj-c = 0.8 °C/W ΔTc= 83.0°C	Tc= 128.0 °C
D101 1SR154-600TE25 ROHM	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.1265 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =115.7°C D.F. = 77.14%	θj-c = 30.0 °C/W ΔTc= 70.7°C	Tc= 115.7 °C
D103 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 83.3 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =112.1°C D.F. = 74.75%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 56.3°C	Ta= 101.3 °C
D201 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 6.7 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =102.6°C D.F. = 68.38%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 56.7°C	Ta= 101.7 °C
D202 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 17.6 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =105.7°C D.F. = 70.46%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 58.4°C	Ta= 103.4 °C
PC101 TLP385(D4GR-TL,E (DETECTOR) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 0.43 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =86.9°C D.F. = 69.51%	θj-a = 666.7 °C/W ΔTa= 41.6°C	Pd (max) = 150.0 mW Ta= 86.6 °C
PC101 TLP385(D4GR-TL,E (LED) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 1.94 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =87.3°C D.F. = 69.82%	θj-a = 350.0 °C/W ΔTa= 41.6°C	Pd(max) = 100.0 mW Ta= 86.6 °C

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

Model: CUS60M-12

部品番号 Location No.	Vin = 230VAC Ta = 45°C Load = 100%(Vo: 12V, Io: 5.0A)		
A101 NCP1234BD100R2G ONSEMI	Tj (max) = 150 °C Pd = 79.2 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =103.2°C D.F. = 68.82%	θj-a = 162.0 °C/W ΔTa= 45.4°C	Ta= 90.4 °C
A201 TL431AQDBZR TI	Tj (max) = 150 °C Pd = 21.4 mW Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =89.3°C D.F. = 59.55%	θj-c = 76.0 °C/W ΔTc= 42.7°C	Tc= 87.7 °C
Q1 STF13N60M2 ST MICRO	Tch (max) = 150 °C Pd = 1.75 W Tch= Tc+ ((θch-c)× Pd) =110.7°C D.F. = 73.77%	θch-c = 5.0 °C/W ΔTc= 56.9°C	Pd (max) = 25.0 W Tc= 101.9 °C
D1 GBL206 LITE ON	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.6 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =100.8°C D.F. = 67.2%	θj-c = 8.0 °C/W ΔTc= 51.0°C	Tc= 96.0 °C
D51 STPS30H60CT STMICRO	Tj (max) = 175 °C Pd = 2.8 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =129.2°C D.F. = 73.85%	θj-c = 0.8 °C/W ΔTc= 82.0°C	Tc= 127.0 °C
D101 1SR154-600TE25 ROHM	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.1078 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =109.3°C D.F. = 72.87%	θj-c = 30.0 °C/W ΔTc= 64.3°C	Tc= 109.3 °C
D103 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 81.0 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =108.4°C D.F. = 72.29%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 52.9°C	Ta= 97.9 °C
D201 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 12.0 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =103.6°C D.F. = 69.04%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 57.0°C	Ta= 102.0 °C
D202 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 31.4 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =108.4°C D.F. = 72.25%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 59.3°C	Ta= 104.3 °C
PC101 TLP385(D4GR-TL,E (DETECTOR) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 0.41 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =82.3°C D.F. = 65.82%	θj-a = 666.7 °C/W ΔTa= 37.0°C	Pd (max) = 150.0 mW Ta= 82.0 °C
PC101 TLP385(D4GR-TL,E (LED) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 1.73 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =82.6°C D.F. = 66.08%	θj-a = 350.0 °C/W ΔTa= 37.0°C	Pd(max) = 100.0 mW Ta= 82.0 °C

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

Model: CUS60M-24

部品番号 Location No.	Vin = 115VAC Ta = 50°C Load = 100%(Vo: 24V, Io: 2.5A)		
A101 NCP1234BD100R2G ONSEMI	Tj (max) = 150 °C Pd = 86.2 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =106.6°C D.F. = 71.04%	θj-a = 162.0 °C/W ΔTa= 42.6°C	Ta= 92.6 °C
A201 TL431AQDBZR TI	Tj (max) = 150 °C Pd = 101.7 mW Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =90.5°C D.F. = 60.35%	θj-c = 76.0 °C/W ΔTc= 32.8°C	Tc= 82.8 °C
Q1 STF13N60M2 ST MICRO	Tch (max) = 150 °C Pd = 1.47 W Tch= Tc+ ((θch-c)× Pd) =116.2°C D.F. = 77.43%	θch-c = 5.0 °C/W ΔTc= 58.8°C	Pd (max) = 25.0 W Tc= 108.8 °C
D1 GBL206 LITE ON	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.8 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =115.2°C D.F. = 76.8%	θj-c = 8.0 °C/W ΔTc= 58.8°C	Tc= 108.8 °C
D51 FCGS20BU12 NIHON INTER	Tj (max) = 175 °C Pd = 2.2 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =116.9°C D.F. = 66.8%	θj-c = 3.0 °C/W ΔTc= 60.3°C	Tc= 110.3 °C
D101 1SR154-600TE25 ROHM	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.0136 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =97.8°C D.F. = 65.2%	θj-c = 30.0 °C/W ΔTc= 47.8°C	Tc= 97.8 °C
D103 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 2.8 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =93.0°C D.F. = 61.98%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 42.6°C	Ta= 92.6 °C
D201 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 4.4 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =88.7°C D.F. = 59.11%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 38.1°C	Ta= 88.1 °C
D202 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 14.1 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =91.2°C D.F. = 60.82%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 39.4°C	Ta= 89.4 °C
PC101 TLP385(D4GR-TL,E (DETECTOR) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 0.42 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =83.9°C D.F. = 67.1%	θj-a = 666.7 °C/W ΔTa= 33.6°C	Pd (max) = 150.0 mW Ta= 83.6 °C
PC101 TLP385(D4GR-TL,E (LED) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 5.64 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =85.6°C D.F. = 68.46%	θj-a = 350.0 °C/W ΔTa= 33.6°C	Pd(max) = 100.0 mW Ta= 83.6 °C

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

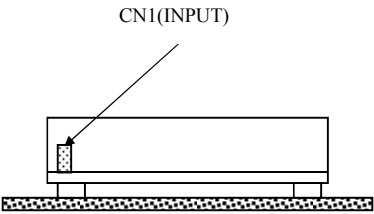
Model: CUS60M-24

部品番号 Location No.	Vin = 230VAC Ta = 50°C Load = 100%(Vo: 24V, Io: 2.5A)		
A101 NCP1234BD100R2G ONSEMI	Tj (max) = 150 °C Pd = 66.9 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =98.0°C D.F. = 65.36%	θj-a = 162.0 °C/W ΔTa= 37.2°C	Ta= 87.2 °C
A201 TL431AQDBZR TI	Tj (max) = 150 °C Pd = 91.6 mW Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =90.2°C D.F. = 60.11%	θj-c = 76.0 °C/W ΔTc= 33.2°C	Tc= 83.2 °C
Q1 STF13N60M2 ST MICRO	Tch (max) = 150 °C Pd = 2.26 W Tch= Tc+ ((θch-c)× Pd) =111.3°C D.F. = 74.2%	θch-c = 5.0 °C/W ΔTc= 50.0°C	Pd (max) = 25.0 W Tc= 100.0 °C
D1 GBL206 LITE ON	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.4 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =97.3°C D.F. = 64.87%	θj-c = 8.0 °C/W ΔTc= 44.1°C	Tc= 94.1 °C
D51 FCGS20BU12 NIHON INTER	Tj (max) = 175 °C Pd = 2.2 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =118.0°C D.F. = 67.43%	θj-c = 3.0 °C/W ΔTc= 61.4°C	Tc= 111.4 °C
D101 1SR154-600TE25 ROHM	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.0109 W Tj= Tc+ ((θj-c)× Pd) =94.8°C D.F. = 63.2%	θj-c = 30.0 °C/W ΔTc= 44.8°C	Tc= 94.8 °C
D103 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 1.3 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =90.2°C D.F. = 60.11%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 40.0°C	Ta= 90.0 °C
D201 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 7.2 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =91.8°C D.F. = 61.22%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 40.9°C	Ta= 90.9 °C
D202 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	Tj (max) = 150 °C Pd = 15.2 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =94.2°C D.F. = 62.78%	θj-a = 130.0 °C/W ΔTa= 42.2°C	Ta= 92.2 °C
PC101 TLP385(D4GR-TL,E (DETECTOR) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 0.4 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =79.8°C D.F. = 63.81%	θj-a = 666.7 °C/W ΔTa= 29.5°C	Pd (max) = 150.0 mW Ta= 79.5 °C
PC101 TLP385(D4GR-TL,E (LED) TOSHIBA	Tj (max) = 125 °C Pd = 5.16 mW Tj= Ta+ ((θj-a)× Pd) =81.3°C D.F. = 65.04%	θj-a = 350.0 °C/W ΔTa= 29.5°C	Pd(max) = 100.0 mW Ta= 79.5 °C

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

MODEL : CUS60M

(1) 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method (標準取付) (Standard Mounting)	Standard Mounting	
		
入力電圧 V_{in} Input Voltage	115VAC	
出力電圧 V_o Output Voltage	12VDC	24VDC
出力電流 I_o Output Current	5A(100%)	2.5A(100%)

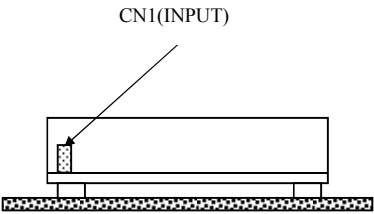
(2) 測定結果 Measuring Results

出力ディレーティング Output Derating		ΔT Temperature Rise ($^{\circ}C$)	
		$I_o=100\%$	
		$T_a=45^{\circ}C$	$T_a=50^{\circ}C$
部品番号 Location No.	部品名 Part name	取付方向	
		Standard Mounting	
		12VDC	24VDC
A101	IC	51.8	42.6
A201	IC	42.9	32.8
C4	E.CAP.	38.2	31.5
C5	E.CAP.	47.5	39.2
C51A	E.CAP.	54.2	33.3
C51B	E.CAP.	46.6	28.7
C51C	E.CAP.	-	-
C52	E.CAP.	32.4	18.7
D1	BRIDGE DIODE	66.7	58.8
D51	S.B.D	83.0	60.3
L1	BALUN COIL	38.5	33.6
L2	BALUN COIL	54.2	46.2
L51	CHOKE COIL	52.8	34.0
L53	CHOKE COIL	48.8	26.7
PC101	PHOTO COUPLER	41.6	33.6
Q1	MOSFET	65.0	58.8
T1	TRANSFORMER	67.0	48.9

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

MODEL : CUS60M

(1) 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method (標準取付) (Standard Mounting)	Standard Mounting	
		
入力電圧 V_{in} Input Voltage	230VAC	
出力電圧 V_o Output Voltage	12VDC	24VDC
出力電流 I_o Output Current	5A(100%)	2.5A(100%)

(2) 測定結果 Measuring Results

出力ディレーティング Output Derating		ΔT Temperature Rise ($^{\circ}C$)	
		$I_o=100\%$	
		$T_a=45^{\circ}C$	$T_a=50^{\circ}C$
		取付方向	
		Standard Mounting	
		12VDC	24VDC
部品番号 Location No.	部品名 Part name		
A101	IC	45.4	37.2
A201	IC	42.7	33.2
C4	E.CAP.	32.3	26.2
C5	E.CAP.	42.6	34.7
C51A	E.CAP.	56.6	34.7
C51B	E.CAP.	47.9	29.5
C51C	E.CAP.	-	-
C52	E.CAP.	31.6	19.8
D1	BRIDGE DIODE	51.0	44.1
D51	S.B.D	82.0	61.4
L1	BALUN COIL	25.4	22.8
L2	BALUN COIL	38.2	32.0
L51	CHOKE COIL	53.3	35.4
L53	CHOKE COIL	48.0	28.2
PC101	PHOTO COUPLER	37.0	29.5
Q1	MOSFET	56.9	50.0
T1	TRANSFORMER	68.2	51.7

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

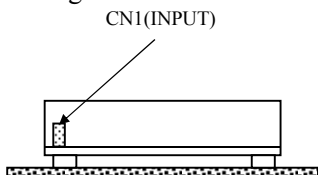
MODEL : CUS60M-12

空冷条件 : 自然空冷

Cooling condition : Convection cooling

標準取付

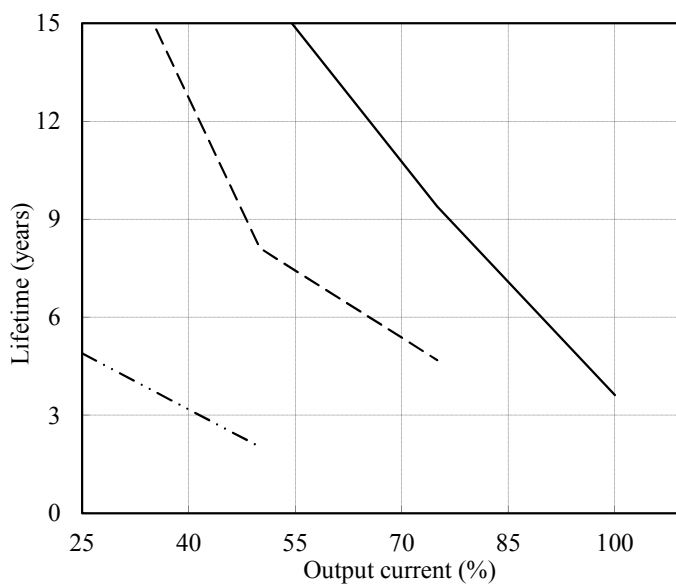
Standard Mounting



Vin=115VAC

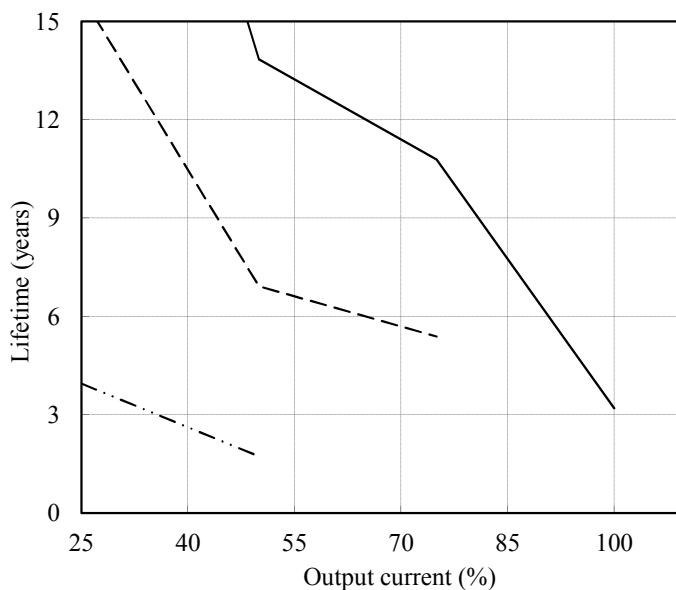
Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 40°C	Ta= 50°C	Ta= 70°C
25	39.2	19.6	4.9
50	16.2	8.1	2.0
75	9.4	4.7	-
100	3.6	-	-

Conditions Ta 40°C : ———
50°C : - - - -
70°C : - · - · -



Vin=230VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 40°C	Ta= 50°C	Ta= 70°C
25	31.6	15.8	4.0
50	13.8	6.9	1.7
75	10.8	5.4	-
100	3.2	-	-



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

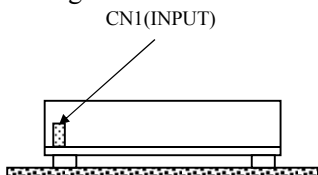
MODEL : CUS60M-24

空冷条件 : 自然空冷

Cooling condition : Convection cooling

標準取付

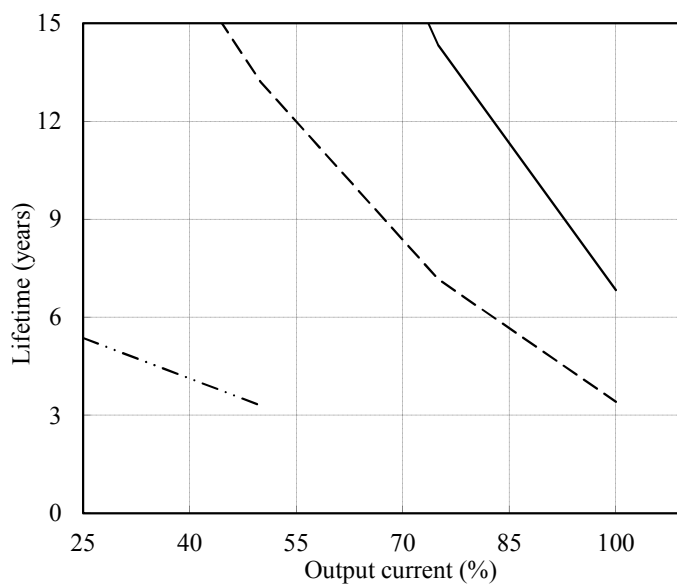
Standard Mounting



Vin=115VAC

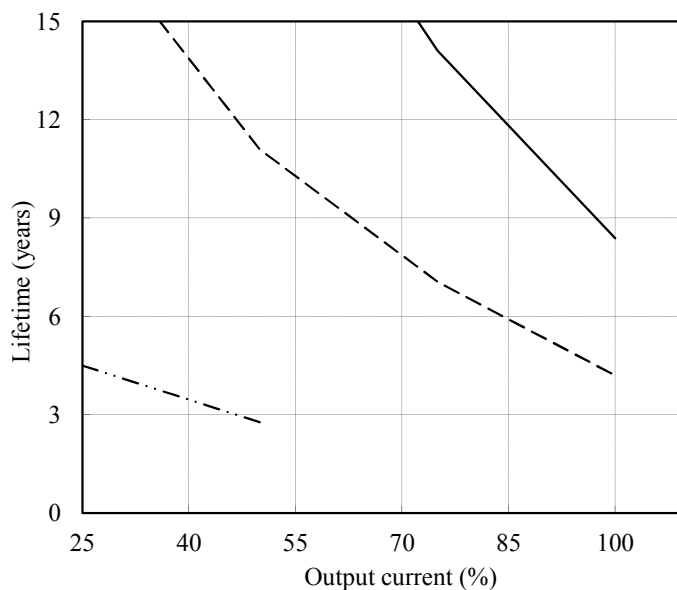
Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=70°C
25	42.8	21.4	5.4
50	26.4	13.2	3.3
75	14.3	7.2	-
100	6.8	3.4	-

Conditions Ta 40°C : ———
50°C : - - - -
70°C : - · - · -



Vin=230VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=70°C
25	36.0	18.0	4.5
50	22.2	11.1	2.8
75	14.1	7.1	-
100	8.4	4.2	-



5. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL :CUS60M-24

(1) 試験条件 Test Conditions

Input : 230VAC Output : 24V, 2.5A 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 発火 Fire	b 発煙 Smoke	c 破裂 Burst	d 異臭 Smell	e 赤熱 Red hot	f 破損 Damaged	g ヒューズ断 Fuse blown	h OVP	i OCP	j 出力断 No output	k 変化なし No change		l その他 Others
1	D1	AC-AC	○							○	○			○			Da: F1A,F1B
2		AC-DC	○							○	○			○			Da: F1A,F1B
3		DC-DC	○							○	○			○			Da: F1A,F1B
4		AC		○										○			
5		DC		○										○			
6	D51	A-K	○										○				
7		A/K		○								○		○			A101 latched off
8	D101	A-K	○										○				
9		A/K		○												○	Effi. Increase(Pin decrease 0.01W)
10	D102	A-K	○													○	Effi. Increase(Pin decrease 0.02W)
11		A/K		○												○	Effi. Decrease(Pin increase 4.3W)
12	D103	A-K	○											○			
13		A/K		○												○	Output hiccup after 2 minuts (Pin peak max : 67.15W)
14	D104	A-K	○												○		
15		A/K		○											○		
16	D201	A-K	○													○	Effi. Decrease(Pin increase 0.03W)
17		A/K		○												○	Effi. Decrease(Pin increase 0.04W)
18	D202	A-K	○													○	Effi. Increase(Pin decrease 0.03W)
19		A/K		○												○	Effi. Decrease(Pin increase 0.02W)
20	Z51	A-K	○											○			
21		A/K		○											○		
22	Z101	A-K	○											○			A101 latched off
23		A/K		○											○		
24	Z102	A-K	○											○			A101 latched off
25		A/K		○											○		
26	L1	1-2 / 1-3	○							○	○			○			Da: F1A,F1B
27		1-4 / 2-3	○													○	Effi. Increase(Pin decrease about 0.01W)
28		2-4 / 3-4	○							○	○			○			Da: F1A,F1B
29		1/2		○											○		
30		3/4		○											○		

(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	OVP	OCP	出力断 No output	変化なし No change		その他 Others
31	L2	1-2 / 3-4	○							○	○						Da: F1A,F1B
32		1-3 / 2-4	○													○	Effi. Increase(Pin decrease about 0.01W)
33		1-4 / 2-3	○							○	○				○		Da: F1A,F1B
34		1/2		○											○		
35		3/4		○											○		
36	L51	1-2	○													○	Effi. Increase(Pin decrease about 0.05W)
37		1/2		○								○		○			A101 latched off
38	L52	1-2	○													○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.01W)
39		1/2		○												○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.04W)
40	L53	1-2 / 1-3	○											○			
41		1-4 / 2-3	○												○		Vo: 23.90V => 23.91V
42		2-4 / 3-4	○												○		
43		1/2		○											○		
44		3/4		○											○		
45	Q1	G-D	○							○	○			○			Da: Q1,F1A,F1B,Z101,R115,A101
46		G-S	○											○			
47		D-S	○							○	○			○			Da: F1A,F1B,Z101
48		G		○											○		
49		D		○											○		
50		S		○											○		
51	T1	2-3	○											○			
52		2-5	○													○	Output hiccup (Pin max 19.7W and Vout max 3.0V)
53		2-6	○							○	○				○		Da: Q1,F1A,F1B,Z101,R115,R116,R123,R126,A101
54		2-7	○							○	○				○		Da: Q1,F1A,F1B,Z101,R115,R116,R123,R126,A101
55		3-5	○												○		
56		3-6	○							○	○				○		Da: Q1,F1A,F1B,Z101,R115, R116,R123,R126,A101
57		3-7	○							○	○				○		Da: Q1,F1A,F1B,Z101,R115,R116,R123,R126,A101
58		5-6	○							○	○				○		Da: Q1,F1A,F1B,Z101,A101
59		5-7	○							○	○				○		Da: Q1,F1A,F1B,Z101,A101
60		6-7	○												○		
61		A-B	○												○		
62		2		○												○	
63		3		○												○	Pin: 66.22W => 67.23W
64		5		○												○	Effi. Decrease(Pin increase about 1.2W)
65		6/7		○											○		
66		A		○									○		○		A101 latched off
67		B		○									○		○		A101 latched off

(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	OVP	OCP	出力断 No output	変化なし No change		その他 Others
68	A101	1-2	○											○			
69		1-3	○											○		A101 latched off	
70		1-4	○											○		A101 latched off	
71		1-5	○													○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.6W)
72		1-6	○							○				○			Da: A101
73		1-7	○											○			A101 latched off
74		2-3	○											○			
75		2-4	○											○			
76		2-5	○											○			
77		2-6	○							○				○			Da: A101
78		2-7	○													○	Effi. Decrease(Pin 65.92W to 69.13W,increase about 3.21W; Vo 24.047V to 24.085V); R104 loss increase
79		3-4	○							○	○			○			Da: Q1,F1A,F1B,Z101
80		3-5	○											○			
81		3-6	○							○	○			○			Da: Q1,F1A,F1B,Z101,A101
82		3-7	○											○			
83		4-5	○											○			
84		4-6	○											○			
85		4-7	○													○	Effi. Decrease(Pin 65.92W to 68.11W,increase about 2.91W; R104 loss increase
86		5-6	○							○	○			○			Da: Q1,F1A,F1B,Z101
87		5-7	○													○	Effi. Decrease(Pin 65.92W to 68.21W,increase about 2.96W; R104 loss increase
88		6-7	○											○			A101 latched off
89		1		○											○	○	OVP latch function disabled
90		2		○									○		○		A101 latched off
91		3		○											○		
92		4		○											○		A101 latched off
93		5		○											○		
94		6		○											○		
95	7		○											○			
96	A-K	○													○	Vo: 24.079V ==>2.8, Pin: 10.63W	
97	A-Ref	○											○		○	Output hiccup(Vo max : 33.2V; Pin peak max : 91W)	
98	K-Ref	○													○	Vo: 24.079V ==>5.4V, Pin: 17.51W	
99	K		○										○		○	Output hiccup(Vo max : 33.2V; Pin peak max : 91W)	
100	A		○									○		○		A101 latched off	
101	Ref		○										○		○	Output hiccup(Vo max : 33.4V; Pin peak max : 92W)	
102	C1		○							○	○			○		Da: F1A,F1B	
103				○											○		

(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 発火 Fire	b 発煙 Smoke	c 破裂 Burst	d 異臭 Smell	e 赤熱 Red hot	f 破損 Damaged	g ヒューズ断 Fuse blown	h OVP	i OCP	j 出力断 No output	k 変化なし No change		l その他 Others	
104	C2		○												○			
105				○												○		
106	C3		○												○			
107				○												○		
108	C4		○							○	○				○		Da: F1A,F1B	
109		V+		○											○			
110		V-		○							○	○				○		Da: F1A,F1B,Q1,Z101,R115
111	C5		○												○			
112		V+/V-		○												○		
113	C6		○													○		
114				○													○	
115	C7		○													○		
116				○													○	
117	C8		○							○	○				○		Da: F1A,F1B	
118				○												○		
119	C51A/ C51B		○												○			
120		V+/V-		○												○		Effi. Decrease(Pin increase about 0.06W)
121	C52		○												○			
122		V+/V-		○												○		
123	C101		○												○			
124				○													○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.01W)
125	C102		○												○			
126				○													○	
127	C105		○												○			
128				○													○	
129	C106		○												○			
130				○												○		Effi. Increase(Pin decrease about 0.02W)
131	C201		○												○			
132				○													○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.01W)
133	C202		○														○	Output hiccup(Vo max : 1.2V, Pin peak max : 21.2W)
134				○													○	Effi. Increase(Pin decrease about 0.22W)
135	C203		○														○	Vo: 24.00V ==>5.09V
136				○													○	Output hiccup
137	C204		○										○				○	Output hiccup(Vo max : 33.2V; Pin peak max : 91W)
138				○													○	
139	C205		○														○	Vo: 24.00V ==>14.33V
140				○													○	

(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 発火 Fire	b 発煙 Smoke	c 破裂 Burst	d 異臭 Smell	e 赤熱 Red hot	f 破損 Damaged	g ヒューズ断 Fuse blown	h OVP	i OCP	j 出力断 No output	k 変化なし No change		l その他 Others
141	R101/R10 2/R103		○													○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.01W)
142				○													○
143	R104		○													○	
144				○												○	
145	R105/R10		○													○	
146	6/R107			○												○	
147	R108/R10 9		○													○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.01W)
148				○												○	
149	R110		○													○	Effi. Increase(Pin decrease about 0.01W)
150				○											○		
151	R111		○													○	Effi. Increase(Pin decrease about 0.02W)
152				○											○		
153	R112		○													○	
154				○											○		
155	R113/R12		○												○		
156	7/R128			○											○		
157	R114		○													○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.15W)
158				○											○		
159	R115		○													○	A101 latched off after short 1 minuts
160				○											○		Output hiccup
161	R116		○													○	A101 latched off after short 1 minuts
162				○											○		Output hiccup
163	R117		○													○	A101 latched off
164				○											○		
165	R118/R11 9		○													○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.01W)
166				○												○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.01W)
167	R123		○													○	
168				○												○	Pin: 66.22W => 67.23W
169	R124/R12		○												○		
170	9/R130			○											○		
171	R126		○													○	
172				○												○	Effi. Decrease(Pin increase about 1.2W)
173	R201/R20 2		○													○	Effi. Increase(Pin decrease about 0.15W)
174				○												○	Effi. Decrease(Pin increase about 0.1W)

x

(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 発火 Fire	b 発煙 Smoke	c 破裂 Burst	d 異臭 Smell	e 赤熱 Red hot	f 破損 Damaged	g ヒューズ断 Fuse blown	h OVP	i OCP	j 出力断 No output	k 変化なし No change		l その他 Others
175	R203		○														
176				○									○			○	Output hiccup(Vo max : 33.2V; Pin peak max : 91W)
177	R204		○													○	Vo: 24.00V ==>23.97V; Pin :66.00W
178				○									○			○	Output hiccup(Vo max : 33.2V; Pin peak max : 91W)
179	R205		○													○	
180				○												○	
181	R207		○													○	Output hiccup(Vo max : 33.8V; Pin peak max : 91W)
182				○												○	
183	R208		○													○	
184				○												○	Output hiccup(Vo max : 24.2V; Pin peak max : 71.2W)
185	R209		○													○	
186				○												○	
187	R210		○													○	Vo: 24.00V ==>15.44V; Pin :43.85W
188				○									○			○	Output hiccup(Vo max : 33.2V; Pin peak max : 88W)
189	R211		○													○	Vo: 24.00V ==>11.07V; Pin: 33.43W
190				○									○			○	Output hiccup(Vo max : 33.2V; Pin peak max : 88W)
191	R212		○													○	Output hiccup(Vo max : 33.4V; Pin peak max : 92W)
192				○												○	Vo: 24.00V ==>4.53V; Pin: 16.09W
193	R213		○													○	Vo: 24.00V ==>26.15V; Pin :71.97W
194				○												○	Vo: 24.00V ==>4.53V; Pin: 16.09W
195	TH1		○													○	Effi. Increase
196				○												○	
197	PC101	1-2	○										○			○	Output hiccup(Vo max : 33.8V; Pin peak max : 91W)
198		3-4	○										○				
199		1/2		○									○				Output hiccup(Vo max : 32.8V; Pin peak max : 97W)
200		3/4		○									○				Output hiccup(Vo max : 33.6V; Pin peak max : 97W)

6. 振動試験 Vibration Test

MODEL : CUS60M

(1) 振動試験種類 Vibration Test Class

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

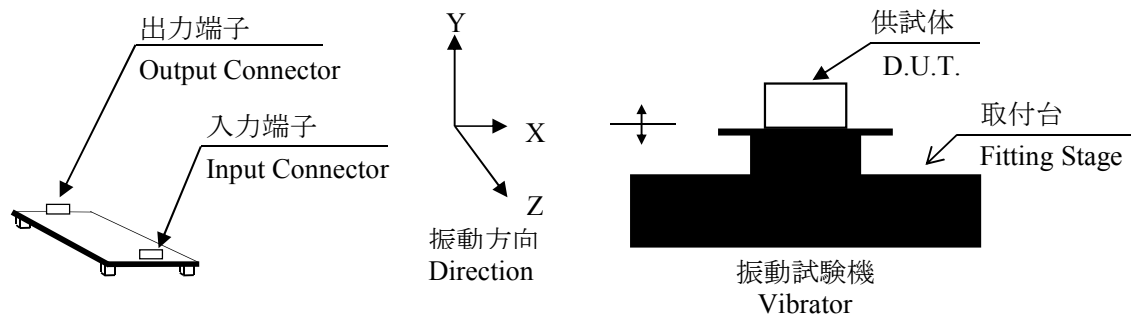
(2) 使用振動試験装置 Equipment Used

Unholtz Dickie Corp. SAI30-R16C

(3) 試験条件 Test Conditions

・周波数範囲 Sweep frequency	: 10~500Hz	・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 Judging 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.

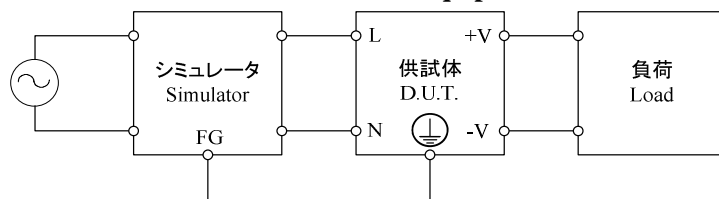
(6) 試験結果 Test Results

合格 OK

7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : CUS60M

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



シミュレータ

Simulator : INS-4040 (NOISEKEN)

(2) 試験条件 Test Conditions

・入力電圧 Input voltage	: 100, 240VAC	・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, Normal
・パルス幅 Pulse width	: 50~1000ns	・トリガ選択 Trigger select	: Line

(3) 判定条件 Judging 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

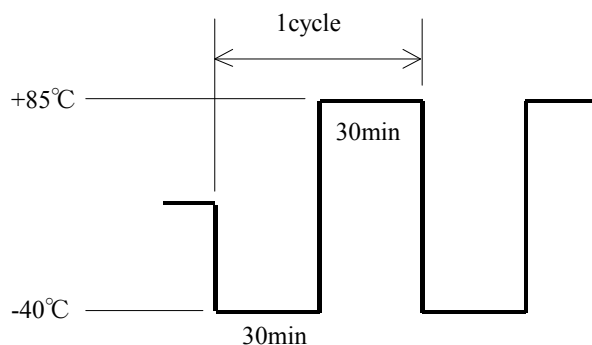
MODEL : CUS60M

(1) 使用計測器 Equipment Used

TSA-101S-W : ESPEC

(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 : 700 サイクル
Test Cycle 700 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。700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. 700 cycles later, leave it for 1 hour at the room temperature, then check if there is no abnormal output.

(4) 判定条件 Judging 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

9. 電圧ディップ試験

Voltage Dips Immunity Test (SEMI-F47)

MODEL : CUS60M

(1) 使用計測器 Equipment Used

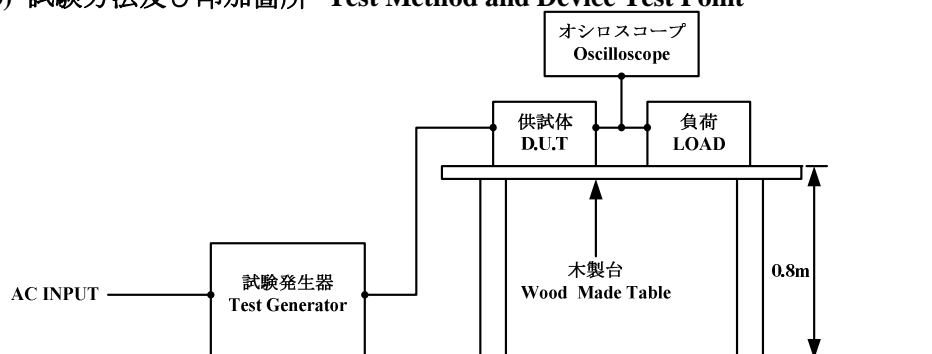
試験発生器 : PCR2000L (KIKUSUI)

Test Generator

(2) 試験条件 Test Conditions

・入力電圧	: 200VAC	・出力電圧	: 定格
Input Voltage		Output Voltage	Rated
・出力電流	: 100%	・周囲温度	: 25°C
Output Current		Ambient Temperature	
・試験回数	: 3回	・試験間隔	: 10秒以上
Number of Tests	3 times	Test interval	More than 10 seconds

(3) 試験方法及び印加箇所 Test Method and Device Test Point



(4) 判定条件 Judging Conditions

- 試験後の出力電圧は初期値から変動していない事。
Output voltage to be within output voltage regulation specification after the test.
- 発煙／発火なき事。
Smoke and fire do not occur.

(5) 試験結果 Test Result

Test Level	Dip rate	Continue Time	CUS60M- *
50%	50%	50~200ms	PASS
70%	30%	200~500ms	PASS
80%	20%	500~1000ms	PASS
50%	50%	1000ms	PASS