HWS1000

RELIABILITY DATA

信頼性データ

TDK-Lambda

DA032-57-01A

INDEX

PAGE

1. MTBF計算値 Calculated values of MTBF ························· R - 1

2. 部品ディレーティング　Component derating ······················ R - 3

3. 主要部品温度上昇値　Main components temperature rise △T list ······ R - 8

4. 電解コンデンサ推定寿命計算値　Electrolytic capacitor lifetime ······ R - 10

5. アブノーマル試験　Abnormal test ······························ R - 14

6. 振動試験　Vibration test ·· R - 18

7. ノイズシミュレート試験　Noise simulate test ······················ R - 19

8. 熱衝撃試験　Thermal shock test ·································· R - 20

9. FAN期待寿命　Fan life expectancy ······························ R - 21

使用記号　　Terminology used

FG　······· フレームグラウンド　Frame GND

※　信頼性試験は、代表データであり、全ての製品は、ほぼ同等な特性を示します。
従いましてこの値は実力値とお考え願います。

The above data is typical value. As all units have nearly the same characteristics, the data to be considered as ability value.

1. MTBF計算値　Calculated values of MTBF

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

MODEL : HWS1000-24

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)

＜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 in10^9 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 : 230VAC
Input voltage
・環境ファクタ : GB (Ground, Benign)
Environmental factor
・出力電圧、電流 : 24VDC, 46A (100%)
Output voltage & current
・取付方法 :標準取付 A
Mounting method : Standard mounting A

SR-332,Issue3

MTBF(Ta=25℃) ≒ 1,087,031 時間 (Hours)

MTBF(Ta=40℃) ≒ 581,107 時間 (Hours)

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

MODEL : HWS1000-5

算出方法 Calculating Method

JEITA (RCR-9102 , RCR-9102A) 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-9102 , RCR-9102A).
Individual failure rates λ_G is given to each part and MTBF is calculated by the count of each part.

＜算出式＞

$$MTBF = \frac{1}{\lambda_{equip}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} N_i(\lambda_G \pi_Q)_i} \text{x}10^6 \text{ 時間 (hours)}$$

λ *equip* : 全機器故障率（故障数／10^6時間）
Total equipment failure rate （Failure／10^6hours）

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 *i* th generic part （Failure／10^6hours）

Ni : *i* 番目の同属部品の個数
Quantity of *i* th 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 （π_Q=1）
Generic quality factor for the *i* th generic part （π_Q=1）

MTBF値 MTBF Values

G_F ：地上固定 (Ground, Fixed)

RCR-9102

MTBF ≒ 111,496 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.

RCR-9102A

MTBF ≒ 40,036 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. 部品ディレーティング　Component derating

MODEL : HWS1000-24

(1) 算出方法　Calculating method

(a) 測定条件　Conditions

・入力 Input	: 100VAC 200VAC	・周囲温度 Ambient temperature	: 50℃
・出力 Output	: 24V 46A(100%)	・取付方法 Mounting method	: 標準取付 (A) Standard mounting (A)

(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、コンデンサー等　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

$$\theta_{j-c} = \frac{T_{j(max)} - T_c}{P_{c(max)}} \qquad \theta_{j-a} = \frac{T_{j(max)} - T_a}{P_{c(max)}} \qquad \theta_{j-l} = \frac{T_{j(max)} - T_l}{P_{c(max)}}$$

T_c : ディレーティングの始まるケース温度　一般に25℃
Case temperature at start point of derating ; 25℃ in general

T_a : ディレーティングの始まる周囲温度　一般に25℃
Ambient temperature at start point of derating ; 25℃ 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℃
Lead temperature at start point of derating ; 25℃ in general

$P_{c(max)}$ ($P_{ch(max)}$) : 最大コレクタ(チャネル)損失
Maximum collector(channel) dissipation

$T_{j(max)}$ ($T_{ch(max)}$) : 最大接合点温度
Maximum junction(channel) temperature

θ_{j-c} (θ_{ch-c}) : 接合点からケースまでの熱抵抗
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) 部品ディレーティング表　Component derating list

部品番号 Location No.	Vin = 100VAC　　Load = 100%　　Ta = 50℃
Q1-Q3 SPP20N60C3 INFINEON	Tchmax = 150 ℃,　θ ch-c = 0.6 ℃/W,　Pch(max) = 208 W Pch = 4.19 W,　Δ Tc = 23.4 ℃,　Tc = 73.4 ℃ Tch = Tc + ((θ ch - c) × Pch) = 75.9 ℃ D.F. = 50.6 %
Q102,Q103,Q105 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃,　θ j-a = 250 ℃/W,　Pc(max) = 500 mW Pc = 34.0 mW,　Δ Ta = 19.1 ℃,　Ta = 69.1 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 77.6 ℃ D.F. = 51.7 %
Q201,Q203 SGP20N60HS INFINEON	Tchmax = 150 ℃,　θ ch-c = 0.7 ℃/W,　Pch(max) = 178 W Pch = 12.31 W,　Δ Tc = 57.6 ℃,　Tc = 107.6 ℃ Tch = Tc + ((θ ch - c) × Pch) = 116.2 ℃ D.F. = 77.5 %
Q302 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃,　θ j-a = 250 ℃/W,　Pc(max) = 500 mW Pc = 36.0 mW,　Δ Ta = 47.8 ℃,　Ta = 97.8 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 106.8 ℃ D.F. = 71.2 %
Q303,Q304 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃,　θ j-a = 250 ℃/W,　Pc(max) = 500 mW Pc = 5.0 mW,　Δ Ta = 37.1 ℃,　Ta = 87.1 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 88.4 ℃ D.F. = 58.9 %
Q305 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃,　θ j-a = 250 ℃/W,　Pc(max) = 500 mW Pc = 36.0 mW,　Δ Ta = 47.8 ℃,　Ta = 97.8 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 106.8 ℃ D.F. = 71.2 %
Q307,Q308 2SK2992 TOSHIBA	Tchmax = 150 ℃,　θ ch-a= 250 ℃/W,　Pch(max) = 500 mW Pch = 63.0 mW,　Δ Ta = 37.8 ℃,　Ta = 87.8 ℃ Tch = Ta + ((θ ch - a)× Pch) = 103.6 ℃ D.F. = 69.0 %
Q701 2SK2865 TOSHIBA	Tchmax = 150 ℃,　θ ch-c = 6.25 ℃/W,　Pch(max) = 20 W Pch = 0.99 W,　Δ Tc = 28.6 ℃,　Tc = 78.6 ℃ Tch = Tc + ((θ ch - c) × Pch) = 84.8 ℃ D.F. = 56.5 %
Q908 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃,　θ j-a = 250 ℃/W,　Pc(max) = 500 mW Pc = 114.0 mW,　Δ Ta = 24.7 ℃,　Ta = 74.7 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 103.2 ℃ D.F. = 68.8 %
D1,D2 RBV-2506 SANKEN	Tjmax = 150 ℃,　θ j-c = 1.5 ℃/W, Pd = 6.22 W,　Δ Tc = 40.6 ℃,　Tc = 90.6 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 99.9 ℃ D.F. = 66.6 %
D4 SDT12S60 INFINEON	Tjmax = 175 ℃,　θ j-c = 1.7 ℃/W, Pd = 6.46 W,　Δ Tc = 16.3 ℃,　Tc = 66.3 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 77.3 ℃ D.F. = 44.2 %
D311,D312 D1FL20U SHINDENGEN	Tjmax = 150 ℃,　θ j-l = 23 ℃/W, Pd = 11.0 mW,　Δ Tl = 37.8 ℃,　Tl = 87.8 ℃ Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 88.1 ℃ D.F. = 58.7 %

部品番号 Location No.	Vin = 100VAC Load = 100% Ta = 50℃
D401-D408 S20LC20U SHINDENGEN	Tjmax = 150 ℃, θ j-c = 1.3 ℃/W, Pd = 5.39 W, Δ Tc = 33.5 ℃, Tc = 83.5 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 90.5 ℃ D.F. = 60.3 %
D701,D727 D1FL20U SHINDENGEN	Tjmax = 150 ℃, θ j-l = 23 ℃/W, Pd = 98.0 mW, Δ Tl = 22.6 ℃, Tl = 72.6 ℃ Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 74.9 ℃ D.F. = 49.9 %
D706 U05NU44 TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃, θ j-l = 100 ℃/W, Pd = 31.0 mW, Δ Tl = 21.1 ℃, Tl = 71.1 ℃ Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 74.2 ℃ D.F. = 49.5 %
D900,D911 D1FL20U SHINDENGEN	Tjmax = 150 ℃, θ j-l = 23 ℃/W, Pd = 166.0 mW, Δ Tl = 29.2 ℃, Tl = 79.2 ℃ Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 83.0 ℃ D.F. = 55.3 %
PC700 PS2561L1 (LED) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pd(max) = 150 mW Pd = 9.24 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 64.4 ℃ D.F. = 51.5 %
PC700 PS2561L1 (TRANSISTOR) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pc(max) = 150 mW Pc = 0.00 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pc) = 63.0 ℃ D.F. = 50.4 %
PC702 PS2561L1 (LED) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pd(max) = 150 mW Pd = 3.84 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 63.6 ℃ D.F. = 50.9 %
PC702 PS2561L1 (TRANSISTOR) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pc(max) = 150 mW Pc = 0.14 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pc) = 63.0 ℃ D.F. = 50.4 %
PC703 PS2561L1 (LED) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pd(max) = 150 mW Pd = 4.98 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 63.7 ℃ D.F. = 51.0 %
PC703 PS2561L1 (TRANSISTOR) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pc(max) = 150 mW Pc = 0.31 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pc) = 63.0 ℃ D.F. = 50.4 %
PD900 MPG4361F STANLEY	I_F = 4.1 mA, Δ Ta = 5.8 ℃, Ta = 55.8 ℃ Allowable I_F(max) = 14.8 mA (at Ta = 55.8 ℃) D.F. = 27.7 %

(3) 部品ディレーティング表　Component derating list

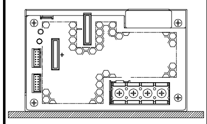
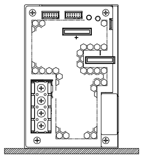
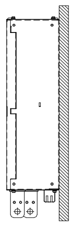
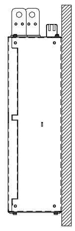
部品番号 Location No.	Vin = 200VAC　　Load = 100%　　Ta = 50℃
Q1-Q3 SPP20N60C3 INFINEON	Tchmax = 150 ℃, θ ch-c = 0.6 ℃/W, Pch(max) = 208 W Pch = 1.15 W, Δ Tc = 23.1 ℃, Tc = 73.1 ℃ Tch = Tc + ((θ ch - c) × Pch) = 73.8 ℃ D.F. = 49.2 %
Q102,Q103,Q105 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃, θ j-a = 250 ℃/W, Pc(max) = 500 mW Pc = 34.0 mW, Δ Ta = 19.1 ℃, Ta = 69.1 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 77.6 ℃ D.F. = 51.7 %
Q201,Q203 SGP20N60HS INFINEON	Tchmax = 150 ℃, θ ch-c = 0.7 ℃/W, Pch(max) = 178 W Pch = 12.31 W, Δ Tc = 57.2 ℃, Tc = 107 ℃ Tch = Tc + ((θ ch - c) × Pch) = 115.8 ℃ D.F. = 77.2 %
Q302 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃, θ j-a = 250 ℃/W, Pc(max) = 500 mW Pc = 36.0 mW, Δ Ta = 47.8 ℃, Ta = 97.8 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 106.8 ℃ D.F. = 71.2 %
Q303,Q304 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃, θ j-a = 250 ℃/W, Pc(max) = 500 mW Pc = 5.0 mW, Δ Ta = 37.1 ℃, Ta = 87.1 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 88.4 ℃ D.F. = 58.9 %
Q305 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃, θ j-a = 250 ℃/W, Pc(max) = 500 mW Pc = 36.0 mW, Δ Ta = 47.8 ℃, Ta = 97.8 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 106.8 ℃ D.F. = 71.2 %
Q307,Q308 2SK2992 TOSHIBA	Tchmax = 150 ℃, θ ch-a= 250 ℃/W, Pch(max) = 500 mW Pch = 63.0 mW, Δ Ta = 37.8 ℃, Ta = 87.8 ℃ Tch = Ta + ((θ ch - a)× Pch) = 103.6 ℃ D.F. = 69.0 %
Q701 2SK2865 TOSHIBA	Tchmax = 150 ℃, θ ch-c = 6.25 ℃/W, Pch(max) = 20 W Pch = 0.99 W, Δ Tc = 28.2 ℃, Tc = 78.2 ℃ Tch = Tc + ((θ ch - c) × Pch) = 84.4 ℃ D.F. = 56.3 %
Q908 2SA1213-Y TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃, θ j-a = 250 ℃/W, Pc(max) = 500 mW Pc = 114.0 mW, Δ Ta = 24.7 ℃, Ta = 74.7 ℃ Tj = Ta + ((θ j - a) × Pc) = 103.2 ℃ D.F. = 68.8 %
D1,D2 RBV-2506 SANKEN	Tjmax = 150 ℃, θ j-c = 1.5 ℃/W, Pd = 3.54 W, Δ Tc = 40.2 ℃, Tc = 90.2 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 95.5 ℃ D.F. = 63.7 %
D4 SDT12S60 INFINEON	Tjmax = 175 ℃, θ j-c = 1.7 ℃/W, Pd = 5.75 W, Δ Tc = 15.9 ℃, Tc = 65.9 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 75.7 ℃ D.F. = 43.2 %
D311,D312 D1FL20U SHINDENGEN	Tjmax = 150 ℃, θ j-l = 23 ℃/W, Pd = 11.0 mW, Δ Tl = 37.8 ℃, Tl = 87.8 ℃ Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 88.1 ℃ D.F. = 58.7 %

部品番号 Location No.	Vin = 200VAC　　Load = 100%　　Ta = 50℃
D401-D408 S20LC20U SHINDENGEN	Tjmax = 150 ℃, θ j-c = 1.3 ℃/W, Pd = 5.39 W, Δ Tc = 33.4 ℃, Tc = 83.4 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 90.4 ℃ D.F. = 60.3 %
D701,D727 D1FL20U SHINDENGEN	Tjmax = 150 ℃, θ j-l = 23 ℃/W, Pd = 98.0 mW, Δ Tl = 22.6 ℃, Tl = 72.6 ℃ Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 74.9 ℃ D.F. = 49.9 %
D706 U05NU44 TOSHIBA	Tjmax = 150 ℃, θ j-l = 100 ℃/W, Pd = 31.0 mW, Δ Tl = 21.1 ℃, Tl = 71.1 ℃ Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 74.2 ℃ D.F. = 49.5 %
D900,D911 D1FL20U SHINDENGEN	Tjmax = 150 ℃, θ j-l = 23 ℃/W, Pd = 166.0 mW, Δ Tl = 29.2 ℃, Tl = 79.2 ℃ Tj = Tl + ((θ j - l) × Pd) = 83.0 ℃ D.F. = 55.3 %
PC700 PS2561L1 (LED) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pd(max) = 150 mW Pd = 9.24 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 64.4 ℃ D.F. = 51.5 %
PC700 PS2561L1 (TRANSISTOR) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pc(max) = 150 mW Pc = 0.00 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pc) = 63.0 ℃ D.F. = 50.4 %
PC702 PS2561L1 (LED) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pd(max) = 150 mW Pd = 3.84 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 63.6 ℃ D.F. = 50.9 %
PC702 PS2561L1 (TRANSISTOR) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pc(max) = 150 mW Pc = 0.14 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pc) = 63.0 ℃ D.F. = 50.4 %
PC703 PS2561L1 (LED) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pd(max) = 150 mW Pd = 4.98 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pd) = 63.7 ℃ D.F. = 51.0 %
PC703 PS2561L1 (TRANSISTOR) NEC	Tjmax = 125 ℃, θ j-c = 150 ℃/W, Pc(max) = 150 mW Pc = 0.31 mW, Δ Tc = 13.0 ℃, Tc = 63.0 ℃ Tj = Tc + ((θ j - c) × Pc) = 63.0 ℃ D.F. = 50.4 %
PD900 MPG4361F STANLEY	I_F = 4.1 mA, Δ Ta = 5.8 ℃, Ta = 55.8 ℃ Allowable I_F(max) = 14.8 mA (at Ta = 55.8 ℃) D.F. = 27.7 %

3.主要部品温度上昇値　Main components temperature rise △T list

MODEL : HWS1000-24

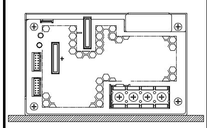
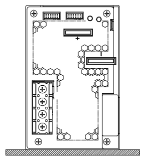
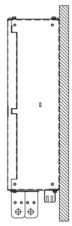
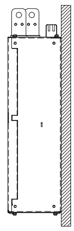
・測定条件　Conditions

取付方法 Mounting method (標準取付:(A)) (Standard mounting method:(A))	(A)	(B)	(C)	(D)
				
入力電圧 Input voltage（VAC）	100			
出力電圧 Output voltage（VDC）	24			
出力電流 Output current（A）	46			

		Δ T temperature rise (℃)			
出力ディレーティング Output derating Ta = 50℃		Io = 100%			
部品番号 Location No.	部品名 Parts name	取付方向 Mounting A	取付方向 Mounting B	取付方向 Mounting C	取付方向 Mounting D
D1,D2	BRIDGE DIODE	40.6	40.1	39.6	41.0
D4	Sic DIODE	16.3	15.0	15.1	16.2
D401-D408	LLD	33.5	33.2	32.6	33.3
L3,L4	CHOKE COIL	26.7	26.1	25.8	27.3
L401	CHOKE COIL	30.2	30.4	29.2	30.1
Q1-Q3	MOS FET	23.4	23.2	23.1	24.6
Q701	CHIP MOS FET	28.6	27.8	28.3	29.9
Q201,Q203	IGBT	57.6	56.8	56.2	57.0
R201	RESISTOR	27.6	27.0	26.6	27.2
T201	TRANS PLUSE	39.8	39.5	39.1	39.6
T202	CURRENT TRANS	19.4	19.5	18.7	19.4
T700	TRANS PLUSE	13.4	12.8	13.1	13.8
TH101	CHIP POSISTOR	18.1	18.1	18.2	18.6
TH201	THERMAL SENSOR	47.3	46.3	45.8	47.4
PCB	PCB	42.1	43.1	42.9	43.7

MODEL : HWS1000-24

・ 測定条件　Conditions

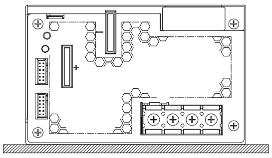
取付方法 Mounting method (標準取付:(A)) (Standard mounting method:(A))	(A)	(B)	(C)	(D)
				
入力電圧 Input voltage（VAC）	200			
出力電圧 Output voltage（VDC）	24			
出力電流 Output current（A）	46			

		ΔT temperature rise (℃)			
出力ディレーティング Output derating Ta = 50℃		Io = 100%			
部品番号 Location No.	部品名 Parts name	取付方向 Mounting A	取付方向 Mounting B	取付方向 Mounting C	取付方向 Mounting D
D1,D2	BRIDGE DIODE	40.2	39.8	39.4	40.8
D4	Sic DIODE	15.9	15.0	15.0	15.7
D401-D408	LLD	33.4	33.0	32.5	33.3
L3,L4	CHOKE COIL	26.4	25.9	25.7	27.1
L401	CHOKE COIL	30.0	30.2	29.2	30.0
Q1-Q3	MOS FET	23.1	23.0	23.0	24.2
Q701	CHIP MOS FET	28.2	27.8	28.2	29.9
Q201,Q203	IGBT	57.2	56.5	56.0	56.5
R201	RESISTOR	27.4	26.8	26.6	27.1
T201	TRANS PLUSE	39.7	39.4	39.0	39.7
T202	CURRENT TRANS	19.2	19.4	18.6	19.2
T700	TRANS PLUSE	13.2	12.6	13.0	14.0
TH101	CHIP POSISTOR	17.8	17.8	18.2	18.3
TH201	THERMAL SENSOR	46.9	46.1	45.6	47.3
PCB	PCB	41.8	43.0	42.9	43.6

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

MODEL : HWS1000-24

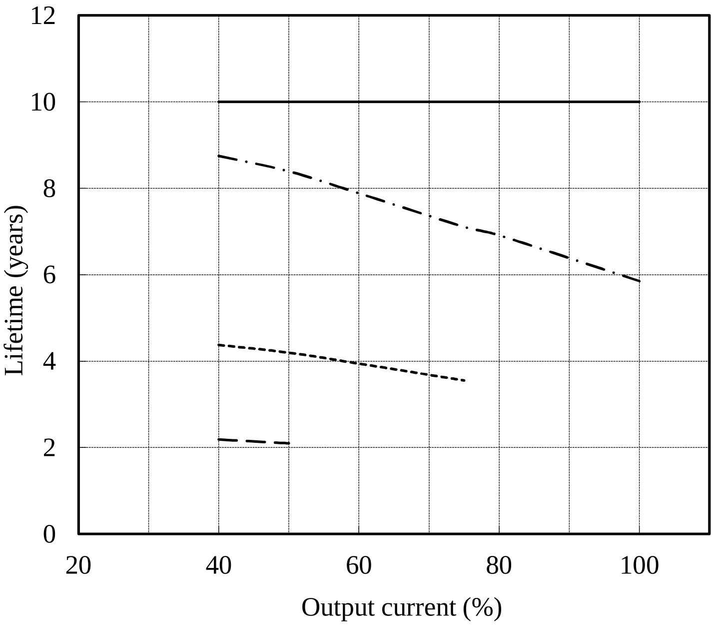
取付方向 A
Mounting A



Conditions　Ta　40℃ : ——　50℃ : —·—·　60℃ : - - - - -　71℃ : — — —

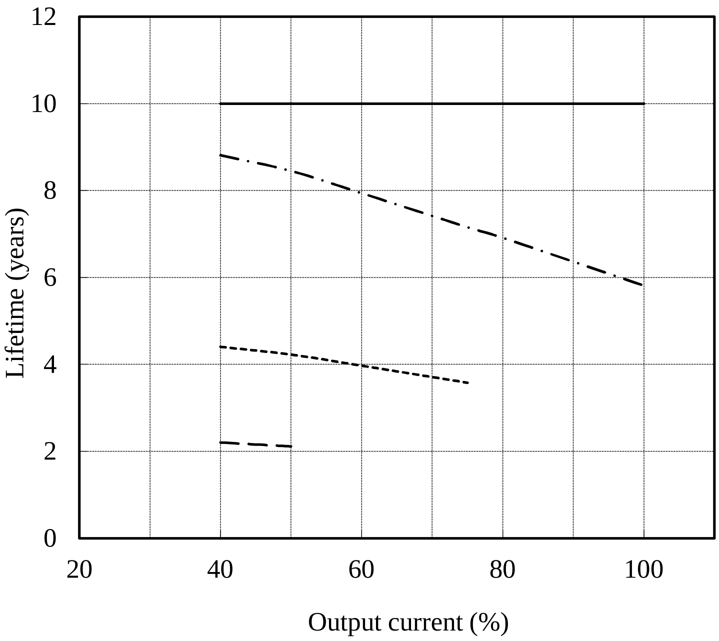
Vin=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)			
	Ta= 40℃	Ta= 50℃	Ta= 60℃	Ta= 71℃
40	10.0	8.7	4.4	2.2
50	10.0	8.4	4.2	2.1
60	10.0	7.9	3.9	-
75	10.0	7.1	3.6	-
80	10.0	6.9	-	-
100	10.0	5.9	-	-



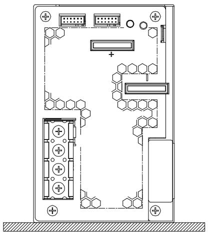
Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)			
	Ta= 40℃	Ta= 50℃	Ta= 60℃	Ta= 71℃
40	10.0	8.8	4.4	2.2
50	10.0	8.5	4.2	2.1
60	10.0	7.9	4.0	-
75	10.0	7.2	3.6	-
80	10.0	6.9	-	-
100	10.0	5.8	-	-



MODEL : HWS1000-24

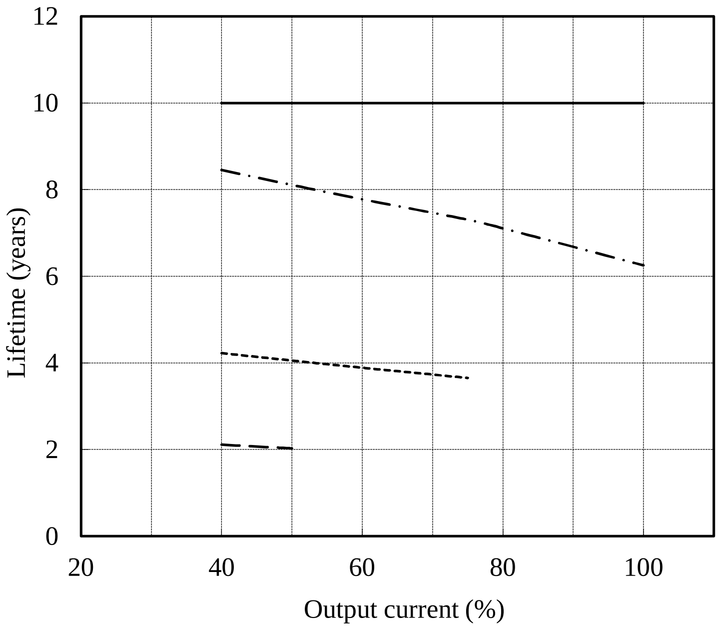
取付方向 B
Mounting B



Conditions Ta 40°C : ———
50°C : —·—·
60°C : - - - - -
71°C : — — —

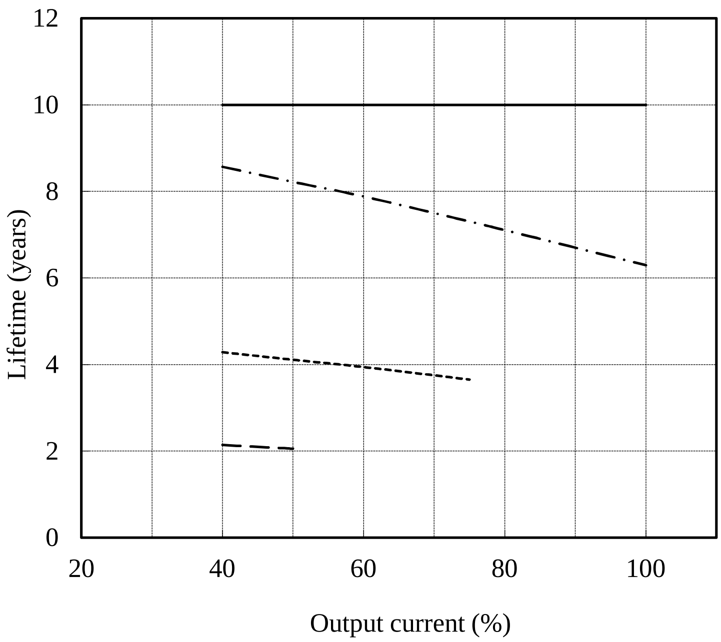
Vin=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)			
	Ta= 40°C	Ta= 50°C	Ta= 60°C	Ta= 71°C
40	10.0	8.5	4.2	2.1
50	10.0	8.1	4.1	2.0
60	10.0	7.8	3.9	-
75	10.0	7.3	3.7	-
80	10.0	7.1	-	-
100	10.0	6.3	-	-



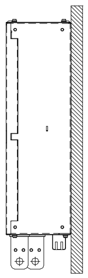
Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)			
	Ta= 40°C	Ta= 50°C	Ta= 60°C	Ta= 71°C
40	10.0	8.6	4.3	2.1
50	10.0	8.2	4.1	2.1
60	10.0	7.9	3.9	-
75	10.0	7.3	3.7	-
80	10.0	7.1	-	-
100	10.0	6.3	-	-



MODEL : HWS1000-24

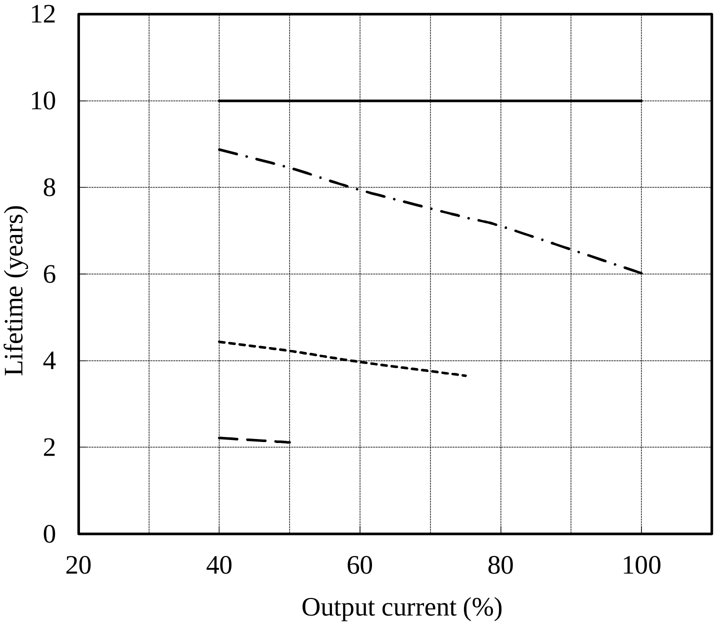
取付方向 C
Mounting C



Conditions Ta
40℃ : ———
50℃ : —·—·
60℃ : - - - - -
71℃ : — — —

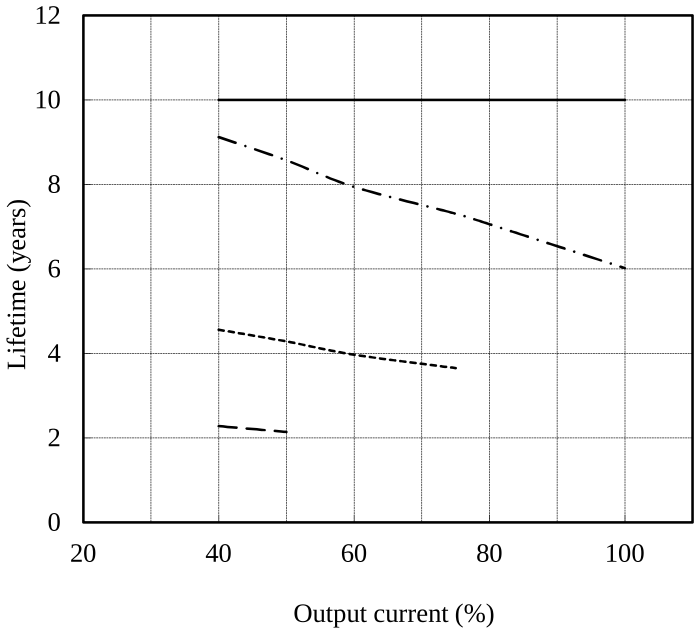
Vin=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)			
	Ta= 40℃	Ta= 50℃	Ta= 60℃	Ta= 71℃
40	10.0	8.9	4.4	2.2
50	10.0	8.5	4.2	2.1
60	10.0	7.9	4.0	-
75	10.0	7.3	3.7	-
80	10.0	7.1	-	-
100	10.0	6.0	-	-



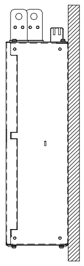
Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)			
	Ta= 40℃	Ta= 50℃	Ta= 60℃	Ta= 71℃
40	10.0	9.1	4.6	2.3
50	10.0	8.6	4.3	2.1
60	10.0	7.9	4.0	-
75	10.0	7.3	3.7	-
80	10.0	7.1	-	-
100	10.0	6.0	-	-



MODEL : HWS1000-24

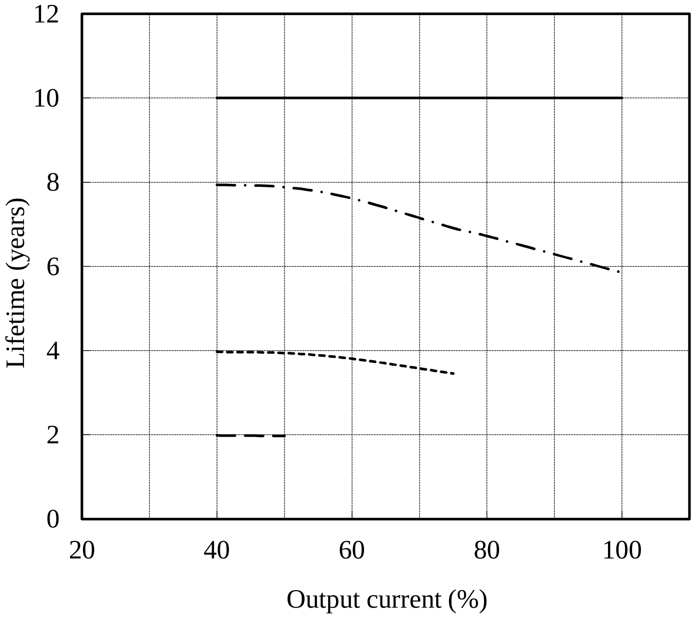
取付方向 D
Mounting D



Conditions Ta 40℃ : ———
50℃ : —·—·
60℃ : - - - - -
71℃ : — — —

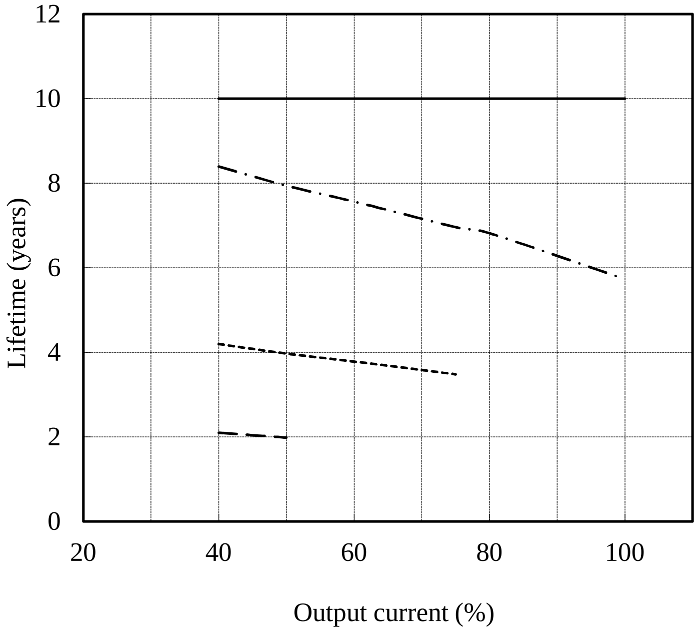
Vin=100VAC

Load (%)	Lifetime (years)			
	Ta= 40℃	Ta= 50℃	Ta= 60℃	Ta= 71℃
40	10.0	7.9	4.0	2.0
50	10.0	7.9	3.9	2.0
60	10.0	7.6	3.8	-
75	10.0	6.9	3.5	-
80	10.0	6.7	-	-
100	10.0	5.9	-	-



Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)			
	Ta= 40℃	Ta= 50℃	Ta= 60℃	Ta= 71℃
40	10.0	8.4	4.2	2.1
50	10.0	7.9	4.0	2.0
60	10.0	7.6	3.8	-
75	10.0	7.0	3.5	-
80	10.0	6.8	-	-
100	10.0	5.7	-	-



5. アブノーマル試験　Abnormal test

MODEL : HWS1000-5

(1) 試験条件　Conditions

Input : 200VAC　Output : 5V　200A　Ta : 25℃ 70%RH

(2) 試験結果　Test result

(Fu : Fuse Blown)
(Da : Damaged)

No.	試験箇所 Test position 部品No. Location No.	試験端子 Test point	試験モード Test mode ショート Short	オープン Open	① 発火 Fire	② 発煙 Smoke	③ 破裂 Burst	④ 異臭 Smell	⑤ 発熱 Red Hot	⑥ 破損 Damaged	⑦ ヒューズ断 Fuse Blown	⑧ OVP	⑨ OCP	⑩ 出力断 No Output	⑪ 変化なし No Change	⑫ その他 Others	記事 Note
1	Q1-Q3	D-G	○							○	○			○			Fu:F1/Da:Q1-3,Z101-103,L30-32,D106A-107C, R117-122, D1-2,R141-179
2		D-S	○								○			○			Fu:F1
3		G - S	○											○			
4		G		○						○	○			○			Fu:F1 / Da: Q1-3,D1-2, D106A-107C,R141-179
5		D		○												○	
6		S		○												○	Pin:1268.6W→1269.6W
7	D1,D2	1 - 2	○								○			○			Fu: F1
8		2 - 3	○								○			○			Fu: F1
9		3 - 4	○								○			○			Fu: F1
10		1		○											○		
11		2		○											○		
12		3		○											○		
13		4		○											○		
14	D4	A-K	○							○				○			Da:TFR1-2,Q1-3
15		A,K		○						○	○			○			Fu:F1/Da:Q1-3
16	D108,	A-K	○							○				○			Da:TFR1-2,Q1-3,D4
17	D109	A, K		○											○		
18	L3,L4	5,6-7,8	○													○	Pin:1268.6W→1272.6W
19		5-6,7-8	○												○		
20		5,6,7,8		○											○		
21	C7-C10		○							○				○			Da:TFR1-2
22				○											○		

No.	試験箇所 Test position		試験モード Test mode		試験結果 Test result												
	部品No. Location No.	試験端子 Test point	ショート Short	オープン Open	① 発火 Fire	② 発煙 Smoke	③ 破裂 Burst	④ 異臭 Smell	⑤ 発熱 Red Hot	⑥ 破損 Damaged	⑦ ヒューズ断 Fuse Blown	⑧ OVP	⑨ OCP	⑩ 出力断 No Output	⑪ 変化なし No Change	⑫ その他 Others	記事 Note
23	Q201	B-C	○							○	○			○			Fu:F201/Da: Q201,Q203, Q302,R327,R383,Z302
24		B-E	○											○			
25		C-E	○							○	○			○			Fu:F201/Da:Q203
26		B		○						○	○			○			Fu:F201/Da:Q201,Q203
27		C		○										○			
28		E		○										○			
29	Q203	B-C	○							○	○			○			Fu:F201/Da:Q201,Q203, Q305,R326,R385,Z304
30		B-E	○											○			
31		C-E	○							○	○			○			Fu:F201/Da:Q201
32		B		○						○	○			○			Fu: F201 / Da: Q201,Q203
33		C		○										○			
34		E		○										○			
35	D315-318	A - K	○							○	○			○			Fu:F201/Da:Q201
36		A, K		○											○		
37	D401-404	A - K	○											○			
38		A, K		○											○		
39	D405-408	A - K	○											○			
40		A, K		○											○		
41	C207A,		○								○			○			Fu: F201
42	C207B			○											○		
43	C405-		○											○			
44	C412			○												○	出力リプル大 Output ripple increase
45	L401	1 - 2	○											○			
46		1, 2		○										○			
47	T201	A - B	○											○			
48		C - D	○											○			
49		D - E	○											○			
50		C - E	○											○			
51		A, B		○										○			
52		C, D, E		○										○			

No.	試験箇所 Test position		試験モード Test mode		試験結果 Test result													
	部品No. Location No.	試験端子 Test point	ショート Short	オープン Open	① 発火 Fire	② 発煙 Smoke	③ 破裂 Burst	④ 異臭 Smell	⑤ 発熱 Red Hot	⑥ 破損 Damaged	⑦ ヒューズ断 Fuse Blown	⑧ OVP	⑨ OCP	⑩ 出力断 No Output	⑪ 変化なし No Change	⑫ その他 Others	記事 Note
53	Q701	D-G	○			○				○				○			Da : Q701,R717A-B, R882,A700,D703,T700
54		D-S	○			○				○				○			Da : R882,C709,C719, C731B,A700,D703,Z703
55		G-S	○											○			
56		G		○						○				○			Da: R882,R717A-B, Z710, D706, Q701
57		D		○										○			
58		S		○										○			
59	D701,	A-K	○											○			
60	D727	A, K		○											○		
61	D707	A - K	○											○			
62		A, K		○										○			
63	D900,	A - K	○											○			
64	D911	A, K		○											○		
65	D902	A - K	○											○			
66		A,K		○										○			
67	C703		○											○			
68				○											○		
69	C709,C710,		○												○		
70	C719,C721			○											○		
71	C903A,		○												○		
72	C903B			○											○		
73	C904		○											○			
74				○											○		

No.	試験箇所 Test position		試験モード Test mode		試験結果 Test result												
					①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	
No.	部品No. Location No.	試験端子 Test point	ショート Short	オープン Open	発火 Fire	発煙 Smoke	破裂 Burst	異臭 Smell	発熱 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	記事 Note
75	T700	1-2	○											○			
76		2 - 3	○							○				○			Da: R882, CN701
77		3-4	○			○				○				○			Da：Q701,R717A-B,R882
78		6 - 7	○											○			
79		A - B	○											○			
80		1, 2		○										○			
81		3, 4		○										○			
82		6, 7		○										○			
83		A, B		○										○			
84	R882		○												○		
85				○										○			
86	R733A-R733D		○													○	力率低下 Power Factor Low
87				○												○	力率低下 Power Factor Low
88	R734A-R734E		○													○	力率低下 Power Factor Low
89				○										○			
90	R743A-R743E		○											○			
91				○											○		
92	R754A-R754E		○													○	力率低下 Power Factor Low
93				○												○	力率低下 Power Factor Low

6. 振動試験　Vibration test

MODEL : HWS1000-48

(1) 振動試験種類　Vibration test class

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

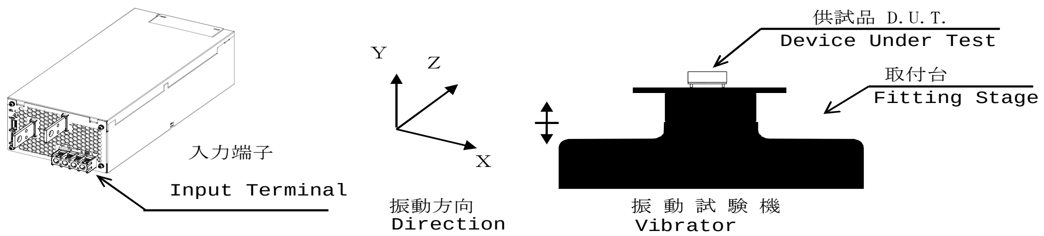
(2) 使用振動試験装置　Equipment used

・IMV (株)製　・ 制御部　: VA-5　・加振部　: VE-1000
IMV CORP.　Controller　Vibrator

(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/s^2 (2G)
Acceleration　Constant
・振幅方向　X, Y, Z
Direction
・試験時間　各方向共 1 時間
Test time　1 hour each

(4) 試験方法　Test method



(5) 試験結果　Test results

合　格　　**O K**

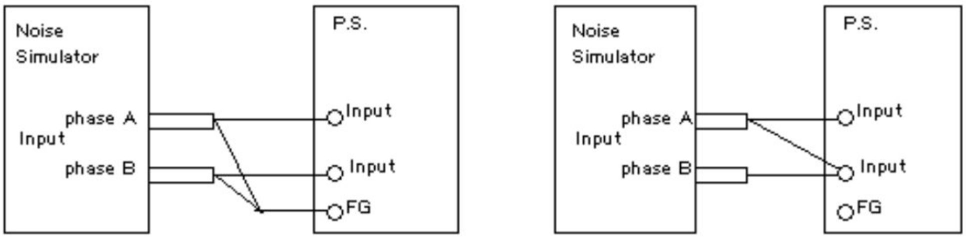
入力電圧　Vin:100VAC
出力電流　Io:100%

測定確認項目 Check item		出力電圧 (V) Output voltage	リップルノイズ (mVp-p) Ripple noise	機構・実装状態 D.U.T.State
試験前 Before test		48.01	101.5	―――――
試験後 After test	X	48.00	123.0	異常なし OK
	Y	48.01	110.2	異常なし OK
	Z	48.01	115.3	異常なし OK

7. ノイズシミュレート試験　Noise simulate test

MODEL：HWS1000-5

(1) 試験回路及び測定器　Test circuit and equipment



Common Mode Noise Test　　　Normal Mode Noise Test

ｼﾐｭﾚｰﾀｰ　:　INS-4320(A)（ﾉｲｽﾞ研究所）
Simulator　（Noise Laboratory Co.,LTD）

(2) 試験条件　Test Conditions

・入力電圧 Input voltage	: 100,230VAC	・ノイズ電圧 Noise level	: 0V～2kV
・出力電圧 Output voltage	: 定格 Rated	・位相 Phase shift	: 90°
・出力電流 Output Current	: 0%,100%	・極性 Polarity	: ＋,－
・周囲温度 Ambient temperature	: 25℃	・印加モード Mode	: Normal Common
・パルス幅 Pulse width	: 50ns ～ 1000ns	・トリガ選択 Trigger select	: Line

(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 Result

合　格　　**O K**

8. 熱衝撃試験　Thermal shock test

MODEL : HWS1000-5

(1) 使用計測器　Equipment used

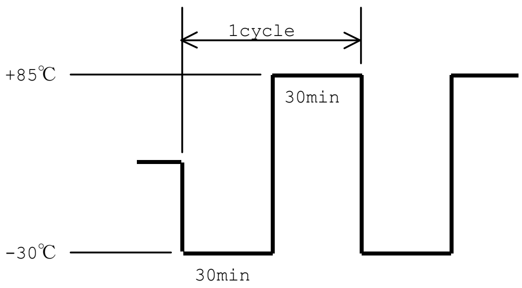
Thermal Shock Chamber TSA-101L-A(2) (TABAI ESPEC CORP).

(2) 供試品台数　The number of D.U.T.(Device Under Test)

1 台 (units)

(3) 試験条件 Test conditions

- ・電源周囲温度 Ambient temperature : -30℃ ⇔ 85℃
- ・試験時間 Test time : 図参照 Refer to Dwg.
- ・試験サイクル Test cycle : 100 サイクル 100 cycles
- ・非動作 Not operating



(4) 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.

(5) 試験結果　Test results

合　格　　O　K

入力電圧 Vin:100VAC 出力電流 Io:100%			5V			
			From		To	
リップルノイズ電圧 Ripple noise voltage		mVp-p	67.4		92.7	
入力変動 Line regulation	MIN	V	4.987	0 mV	4.987	0 mV
	MAX	V	4.987		4.987	
負荷変動 Load regulation	0%	V	5.000	13 mV	4.999	12 mV
	100%	V	4.987		4.987	
効率 Efficiency	Pin	W	1258.9	79.2%	1256.3	79.4%
	Vout	V	4.987		4.987	
	Iout	A	200		200	
半田状態・その他 Solder condition・etc.			―――		異常なし OK	

9. FAN期待寿命　Fan life expectancy

MODEL : HWS1000

(1)　使用製品名　Part name
9A0812G4D031 (SANYO DENKI CO.)

(2)　期待寿命　Life expectancy
メーカーによるファン単体の期待寿命データを示す（残存率９０％）。
また、ファン排気温度測定個所は、fig １.に示す。

The data shows fan life expectancy for fan only by manufacture(90% survival rate).
Fig 1 shows measuring point of fan exhaust temperature.

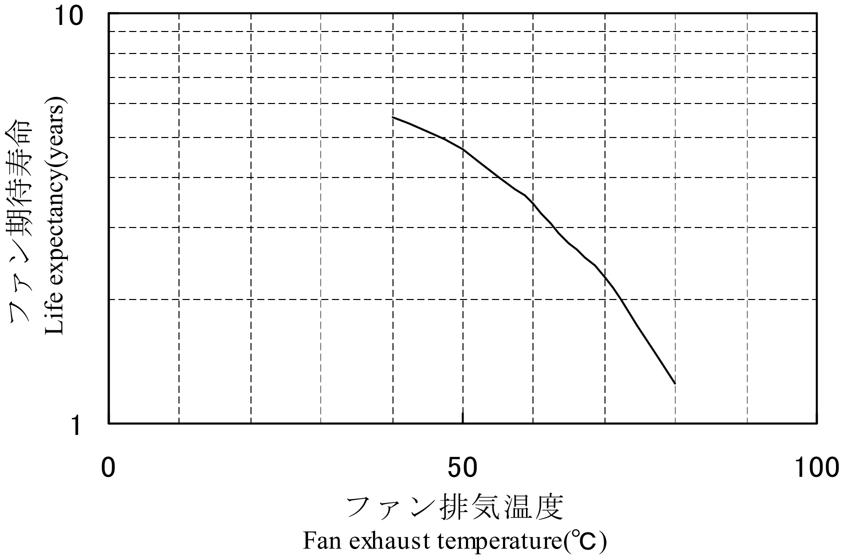


fig １. ファン排気温度測定個所
Measuring point of fan exhaust temperature.