


DRB15-1

RELIABILITY DATA

信頼性データ

DWG No. CA798-57-01		
APPD	CHK	DWG
 25/July/13	<i>K. Iola</i> 25.Jul.'13	<i>Komatsu</i> 25.Jer.1.'13

## 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-2～3
3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise $\Delta T$ List .....	R-4
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime .....	R-5
5. アブノーマル試験 Abnormal Test .....	R-6～7
6. 振動試験 Vibration Test .....	R-8
7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test .....	R-9
8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test .....	R-10
9. 電圧ディップ、瞬停イミュニティ試験 .....	R-11
Voltage Dips, Short Interruptions 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 : DRB15-24-1

## (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 $\lambda_G$ 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  $\lambda_G$  is given to each part and MTBF is calculated  
 by the count of each part.

&lt;算出式&gt;

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

 $\lambda_{equip}$  : 全機器故障率 (故障数/10<sup>6</sup>時間)Total Equipment Failure Rate (Failure/10<sup>6</sup>Hours) $\lambda_G$  : i番目の同属部品に対する故障率 (故障数/10<sup>6</sup>時間)Generic Failure Rate for The ith Generic Part (Failure/10<sup>6</sup>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

 $\pi_Q$  : 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 ≒ 451,977 時間 (hours)

## 2. 部品ディレーティング Components Derating

MODEL : DRB15-1

## (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	: 70°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

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

Tc : 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

Ta : 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

Tl : 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

Pch(max) : 最大チャネル損失  
Maximum Channel Dissipation

Tj(max) : 最大接合点(チャネル)温度  
(Tch(max)) Maximum Junction (channel) Temperature

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

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

$\theta_{j-l}$  : 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

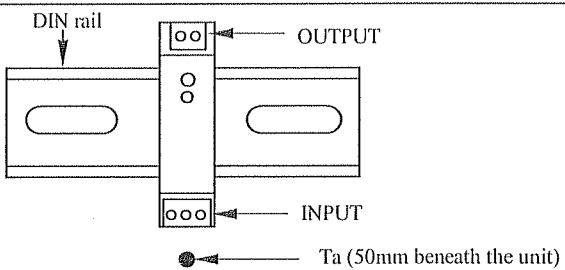
部品番号 Location No.	Vin = 115VAC Load = 100%(Vo: 24V, Io: 0.63A)		Ta = 70°C
A1 ICE3A2065ELJ (FET) INFINEON	Tch (max) = 150 °C Pch = 0.27 W Tch = Tc + ((θj-c) × Pch) = 102.9 °C D.F. = 68.6 %	θj-c = 4.5 °C/W ΔTc = 31.7 °C	Pch (max) = 17 W Tc = 101.7 °C
D1 DF06M LITE-ON	Tch (max) = 150 °C Pch = 0.2 W Tch = Tl + ((θj-l) × Pch) = 96.9 °C D.F. = 64.6 %	θj-l = 15 °C/W ΔTl = 23.8 °C	Tl = 93.8 °C
D51 YG902C2R FUJI ELECTRIC	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.4 W Tj = Tc + ((θj-c) × Pd) = 105.4 °C D.F. = 70.3 %	θj-c = 3.5 °C/W ΔTc = 34.0 °C	Tc = 104 °C
PC101 PS2861B (LED) RENESAS	Ta (max) = 110 °C Pd = 0.91 mW Pmax = Pd(max) + (Ta - 25°C) × ΔPd/°C = 22.7mW D.F. = 4.01 %	ΔPd/°C = -0.6mW/°C (Ta>25°C) ΔTa = 17.2°C	Pd(max) = 60.0 mW Ta = 87.2 °C
PC101 PS2861B (TRANSISTOR) RENESAS	Ta (max) = 110 °C Pc = 0.62 mW Pmax = Pc(max) + (Ta - 25°C) × ΔPc/°C = 45.4mW D.F. = 1.37 %	ΔPc/°C = -1.2mW/°C (Ta>25°C) ΔTa = 17.2°C	Pc(max) = 120.0 mW Ta = 87.2 °C

部品番号 Location No.	Vin = 230VAC Load = 100%(Vo: 24V, Io: 0.63A)		Ta = 70°C
A1 ICE3A2065ELJ (FET) INFINEON	Tch (max) = 150 °C Pch = 0.46 W Tch = Tc + ((θj-c) × Pch) = 114.4 °C D.F. = 76.3 %	θj-c = 4.5 °C/W ΔTc = 42.3 °C	Pch (max) = 17 W Tc = 112.3 °C
D1 DF06M LITE-ON	Tch (max) = 150 °C Pch = 0.1 W Tch = Tl + ((θj-l) × Pch) = 84.4 °C D.F. = 56.3 %	θj-l = 15 °C/W ΔTl = 13 °C	Tl = 83 °C
D51 YG902C2R FUJI ELECTRIC	Tj (max) = 150 °C Pd = 0.4 W Tj = Tc + ((θj-c) × Pd) = 105.1 °C D.F. = 70.1 %	θj-c = 3.5 °C/W ΔTc = 33.7 °C	Tc = 103.7 °C
PC101 PS2861B (LED) RENESAS	Ta (max) = 110 °C Pd = 0.91 mW Pmax = Pd(max) + (Ta - 25°C) × ΔPd/°C = 22.4mW D.F. = 4.06 %	ΔPd/°C = -0.6mW/°C (Ta>25°C) ΔTa = 17.6°C	Pd(max) = 60.0 mW Ta = 87.6 °C
PC101 PS2861B (TRANSISTOR) RENESAS	Ta (max) = 110 °C Pc = 0.64 mW Pmax = Pc(max) + (Ta - 25°C) × ΔPc/°C = 44.9mW D.F. = 1.43 %	ΔPc/°C = -1.2mW/°C (Ta>25°C) ΔTa = 17.6°C	Pc(max) = 120.0 mW Ta = 87.6 °C

3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise  $\Delta T$  List

MODEL : DRB15-1

## (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, 230VAC
出力電圧 $V_o$ Output Voltage	24VDC
出力電流 $I_o$ Output Current	0.63A

## (2) 測定結果 Measuring Results

出力デレーティング Output Derating		$\Delta T$ Temperature Rise ( $^{\circ}\text{C}$ )	
		$I_o=100\%$	
部品番号 Location No.		部品名 Part name	
		取付方向	
		Standard Mounting	
		115VAC	230VAC
A101	IC	31.7	42.3
C5	E.CAP.	13.3	9.2
C6	E.CAP.	14.4	14.8
C51	E.CAP.	13.3	12.1
D1	BRIDGE DIODE	23.8	13.0
D51	S.B.D	34.0	33.7
D102	CHIP DIODE	27.2	30.5
L1	BALUN COIL	12.3	5.8
L52	CHOKE COIL	13.4	12.7
PC101	PHOTO COUPLER	17.2	17.6
PC102	PHOTO COUPLER	19.1	19.2
T1	TRANSFORMER	27.7	27.5

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

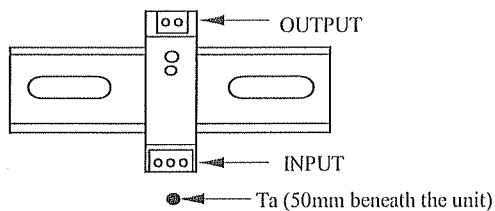
MODEL : DRB15-24-1

空冷条件 : 自然空冷

Cooling condition : Convection cooling

標準取付

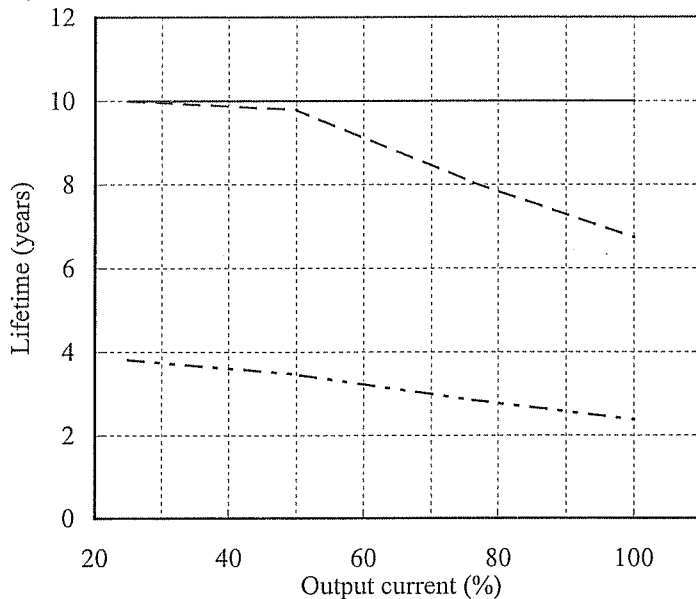
Standard Mounting



Conditions Ta 40°C : ———  
 55°C : - - - -  
 70°C : ·····

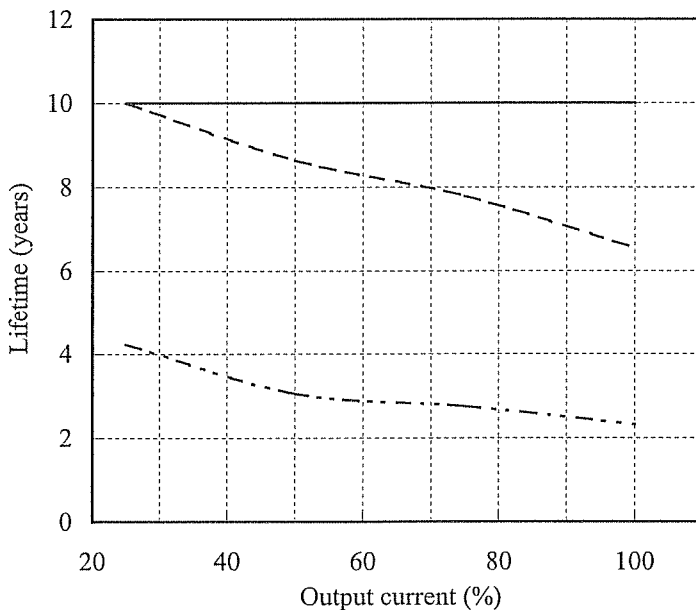
Vin=115VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 40°C	Ta= 55°C	Ta= 70°C
25	10.0	10.0	3.8
50	10.0	9.8	3.5
75	10.0	8.1	2.9
100	10.0	6.7	2.4



Vin=230VAC

Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta= 40°C	Ta= 55°C	Ta= 70°C
25	10.0	10.0	4.2
50	10.0	8.6	3.1
75	10.0	7.8	2.8
100	10.0	6.5	2.3



## 5. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL :DRB15-24-1

## (1) 試験条件 Test Conditions

Input : 230VAC Output : 24V, 0.63A 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 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		
1	D1	AC-AC	○								○			○			Da: F1	
2		DC-DC	○								○			○			Da: F1	
3		AC-DC	○							○	○			○			Da: F1,D1	
4		AC		○											○			
5		DC		○											○			
6	D51	A-K	○											○			A1 : latched off	
7		A/K		○										○			A1 : latched off	
8	D102	A-K	○										○	○				
9		A/K		○											○			
10	T1	1-5	○											○				
11		2-4	○											○			A1 : On/Off	
12		5,6-7,8	○											○			A1 : latched off	
13		1/5		○											○			
14		2/4		○											○			A1 : On/Off
15		5,6/7,8		○											○			A1 : latched off
16	C5		○							○	○			○			Da: F1,D1	
17				○												○	Vo : unstable	
18	C51		○											○			A1 : latched off	
19				○												○	Output-ripple increase	
20	C101		○											○				
21				○											○			
22	C201		○							○						○	Da: R201	
23				○												○	Effi. Down	
24	C209		○										○	○				
25				○												○		
26	R104, R105		○													○		
27				○												○		
28	R201		○													○		
29				○												○	Effi. Down	



(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 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		
30	A1	1-2	○											○			A1 : On/Off	
31		1-3	○												○			A1 : latched off
32		1-4,5	○								○	○			○			Da: F1,A1,D1,Z101, Z102,Z105
33		1-6	○													○		
34		1-7	○								○				○			Da: A1
35		1-8	○												○			A1 : latched off
36		2-3	○												○			
37		2-4,5	○								○	○			○			Da: F1,A1,D1,Z101,Z103
38		2-6	○													○		
39		2-7	○												○			
40		2-8	○												○			
41		3-4,5	○								○	○			○			Da: F1,A1,D1,Z101,R111
42		3-6	○													○		
43		3-7	○												○			
44		3-8	○														○	Vo: drop 24V->23V
45		4-5	○													○		4pin&5pin is same (drain pin)
46		4,5-6	○								○	○			○			Da: F1,D1,Z101,Z105,A1, R107
47		4,5-7	○								○	○			○			Da: F1,D1,A1,Z104
48		4,5-8	○								○	○			○			Da: F1,D1
49		6-7	○													○		
50		6-8	○													○		
51		7-8	○												○			
52		1		○												○		
53		2		○											○			A1 : On/Off
54		3		○											○			A1 : latched off
55		4		○												○		
56		5		○												○		
57		6		○												○		
58		7		○											○			
59	8		○											○				
60	A202	A-K	○													○	Vo down	
61		A-Ref	○									○		○				
62		K-Ref	○													○	Vo down	
63		A		○									○		○			
64		K		○									○		○			
65		Ref		○									○		○			

## 6. 振動試験 Vibration Test

MODEL : DRB15-1

## (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

・制御部 : DP550  
Controller DP CORP USA

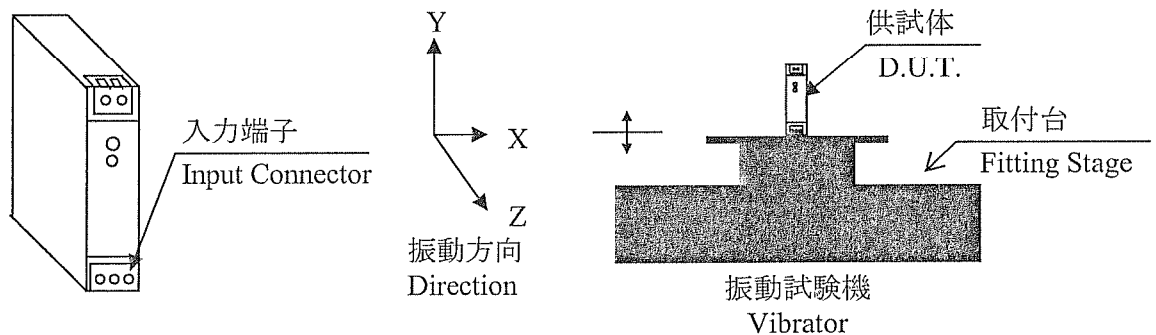
・加振部 : V870  
Vibrator LDS CORP. UK

## (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  $19.6\text{m/s}^2$  (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 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.

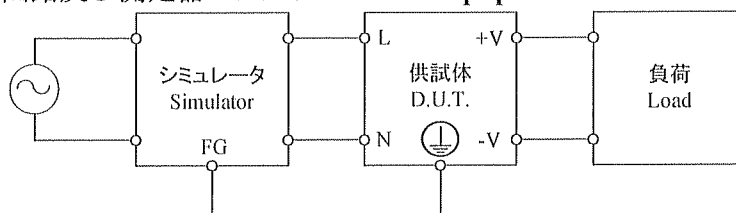
## (6) 試験結果 Test Results

合格 OK

## 7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : DRB15-1

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



シミュレータ : INS-400L (ノイズ研究所)  
 Simulator : (Noise Laboratory Co.,LTD)

## (2) 試験条件 Test Conditions

・入力電圧 Input voltage	: 115, 230VAC	・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

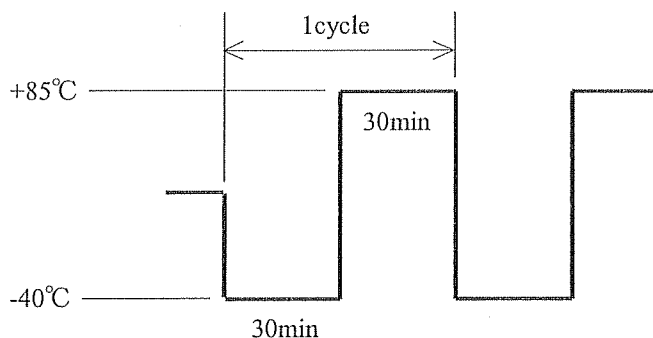
MODEL : DRB15-1

## (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 : 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 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. Voltage Dips, Short Interruptions Immunity Test (SEMI-F47)

MODEL : DRB15-1

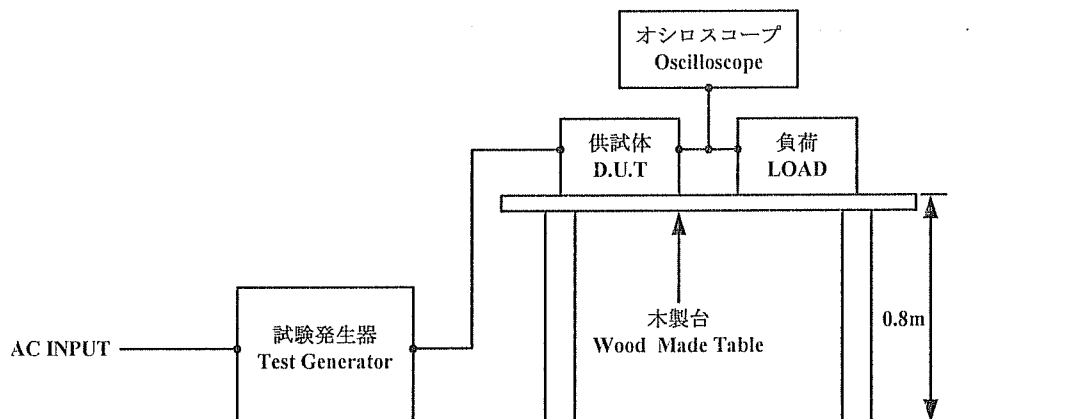
## (1) 使用計測器 Equipment Used

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

1. 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.
2. 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	DRB15-24-1
50%	50%	50~200ms	PASS
70%	30%	200~500ms	PASS
80%	20%	500~1000ms	PASS
50%	50%	1000ms	PASS