
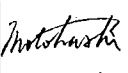



ELC12

RELIABILITY DATA

信頼性データ

DWG No. V003-57-01A		
APPD	CHK	DWG
 27/Aug/13	 27/Aug/13	 27/Aug/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-2~4
3. 主要部品温度上昇値 Main Components Temperature Rise ΔT List	R-5
4. 電解コンデンサ推定寿命計算値 Electrolytic Capacitor Lifetime	R-6
5. アブノーマル試験 Abnormal Test	R-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. IPx6試験 IPx6 Test	R-11
10. 耐候性試験 Weather Resist Test	R-12
11. 塩水噴霧試験 Salt Spray Test	R-13
12. ガス腐蝕試験 Gaseous Corrosion Test	R-14

※ 当社標準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 standard measurement condition.

1. MTBF計算値 Calculated Values of MTBF

MODEL : ELC12-18-R70

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

<算出式>

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

λ_{equip} : 全機器故障率 (故障数/10⁶時間)

Total Equipment Failure Rate (Failure/10⁶hours)

λ_G : i番目の同属部品に対する故障率 (故障数/10⁶時間)

Generic Failure Rate for The ith Generic Part (Failure/10⁶hours)

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 ($\pi_Q=1$)

(2) MTBF値 MTBF Value

G_F : 地上固定 (Ground, Fixed)

RCR-9102B

MTBF ≒ 415,382 時間 (hours)

2. 部品デイレージング Components Derating

MODEL : ELC12-18-R70

(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	: 60, 50°C
・入力電圧 Input voltage	: 100, 200VAC	・出力電圧、電流 Output voltage & current	: 100%, 0.7A

(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

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

T_c : デイレージ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 : デイレージ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

$P_{ch}(\max)$: 最大チャネル損失
($P_d(\max)$) Maximum Channel 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(チャネル)から周囲までの熱抵抗
(θ_{ch-a}) Thermal Impedance between Junction (channel) and Ambient

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

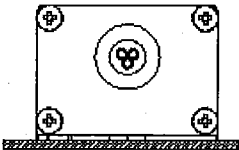
部品番号 Location No.	$V_{in} = 100VAC$	Load = 100%	$T_a = 60^{\circ}C$
A1 MIP2G40MSSCF PANASONIC	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ Pch = 0.8 W $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times Pch) = 106.0^{\circ}C$ D.F. = 70.7 %	$\theta_{ch-c} = 20^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 30.8^{\circ}C$	$T_c = 90.8^{\circ}C$
A201 TSM101AIDT STMICRO	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ Pch = 0.07 W $T_{ch} = T_a + ((\theta_{ch-a}) \times Pch) = 92.3^{\circ}C$ D.F. = 61.5 %	$\theta_{ch-a} = 200^{\circ}C/W$ $\Delta T_a = 19.3^{\circ}C$	$T_a = 79.3^{\circ}C$
D51 S3L20U-5000 SHINDENGEN	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ Pd = 0.7 W $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times Pd) = 93.0^{\circ}C$ D.F. = 62.0 %	$\theta_{j-c} = 6.5^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 28.5^{\circ}C$	$T_c = 88.5^{\circ}C$
D101 DIUBA80-7062 SHINDENGEN	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ Pd = 0.2 W $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times Pd) = 90.6^{\circ}C$ D.F. = 60.4 %	$\theta_{j-c} = 25^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 24.6^{\circ}C$	$T_c = 84.6^{\circ}C$
D102 CRF02(TE85L,Q) TOSHIBA	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ Pd = 0.1 W $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times Pd) = 84.5^{\circ}C$ D.F. = 56.3 %	$\theta_{j-c} = 20^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 23.1^{\circ}C$	$T_c = 83.1^{\circ}C$
D105 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ Pd = 0.01 mW $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times Pd) = 80.4^{\circ}C$ D.F. = 53.6 %	$\theta_{j-c} = 65^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 20.4^{\circ}C$	$T_c = 80.4^{\circ}C$
PC101 PS2861B-1Y-F3-A(L) RENESUS	$T_j(\max) = 125^{\circ}C$ Pd = 0.002 W $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times Pd) = 80.2^{\circ}C$ D.F. = 64.2 %	$\theta_{j-c} = 330^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 19.5^{\circ}C$	$T_c = 79.5^{\circ}C$

部品番号 Location No.	$V_{in} = 200VAC$	Load = 100%	$T_a = 50^{\circ}C$
A1 MIP2G40MSSCF PANASONIC	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ $P_{ch} = 0.6 W$ $T_{ch} = T_c + ((\theta_{ch-c}) \times P_{ch}) = 88.8^{\circ}C$ D.F. = 59.2 %	$\theta_{ch-c} = 20^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 26.0^{\circ}C$	$T_c = 76.0^{\circ}C$
A201 TSM101AIDT STMICRO	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ $P_{ch} = 0.07 W$ $T_{ch} = T_a + ((\theta_{ch-a}) \times P_{ch}) = 81.8^{\circ}C$ D.F. = 54.5 %	$\theta_{ch-a} = 200^{\circ}C/W$ $\Delta T_a = 18.8^{\circ}C$	$T_a = 68.8^{\circ}C$
D51 S3L20U-5000 SHINDENGEN	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ $P_d = 0.7 W$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 83.2^{\circ}C$ D.F. = 55.5 %	$\theta_{j-c} = 6.5^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 28.7^{\circ}C$	$T_c = 78.7^{\circ}C$
D101 D1UBA80-7062 SHINDENGEN	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ $P_d = 0.2 W$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 74.5^{\circ}C$ D.F. = 49.6 %	$\theta_{j-c} = 25^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 20.7^{\circ}C$	$T_c = 70.7^{\circ}C$
D102 CRF02(TE85L,Q) TOSHIBA	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ $P_d = 0.1 W$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 72.3^{\circ}C$ D.F. = 48.2 %	$\theta_{j-c} = 20^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 20.9^{\circ}C$	$T_c = 70.9^{\circ}C$
D105 CRH01(TE85L,Q) TOSHIBA	$T_j(\max) = 150^{\circ}C$ $P_d = 0.01 mW$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 71.5^{\circ}C$ D.F. = 47.7 %	$\theta_{j-c} = 65^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 21.5^{\circ}C$	$T_c = 71.5^{\circ}C$
PC101 PS2861B-1Y-F3-A(L) RENESUS	$T_j(\max) = 125^{\circ}C$ $P_d = 0.002 W$ $T_j = T_c + ((\theta_{j-c}) \times P_d) = 69.5^{\circ}C$ D.F. = 55.6 %	$\theta_{j-c} = 330^{\circ}C/W$ $\Delta T_c = 18.8^{\circ}C$	$T_c = 68.8^{\circ}C$

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

MODEL : ELC12-18-R70

(1) 測定条件 Measuring Conditions

取付方法 Mounting Method	標準取付 Standard Mounting
	 <p>*他の取付方法は標準取付方法と同等な結果となります。 Other mounting methods was same result with standard mounting method.</p>
入力電圧 V_{in} Input Voltage	100,200VAC
出力電圧 V_o Output Voltage	100%
出力電流 I_o Output Current	0.7A

(2) 測定結果 Measuring Results

出力デレーティング Output Derating		ΔT Temperature Rise ($^{\circ}C$)	
		$V_o=100\%$	
		$T_a=60^{\circ}C$	$T_a=50^{\circ}C$
部品番号 Location No.	部品名 Part name	100VAC	200VAC
A1	IPD	30.8	26.0
D51	DIODE	28.5	28.7
D101	BRIDGE DIODE	24.6	20.7
D102	DIODE	23.1	20.9
D105	DIODE	20.4	21.5
A201	CHIP IC	19.3	18.8
T1	TRANS	23.1	23.5
L1	CHOKE COIL	18.7	17.3
L2	CHOKE COIL	24.9	19.6
C2	E.CAP.	19.9	18.2
C51	E.CAP.	20.3	19.9
PC101	PHOTO COUPLER	19.5	18.8

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

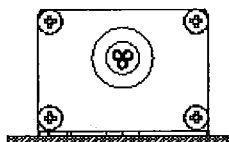
MODEL : ELC12-18-R70

空冷条件 : 自然空冷

Cooling condition : Convection cooling

取付方法: 標準取付

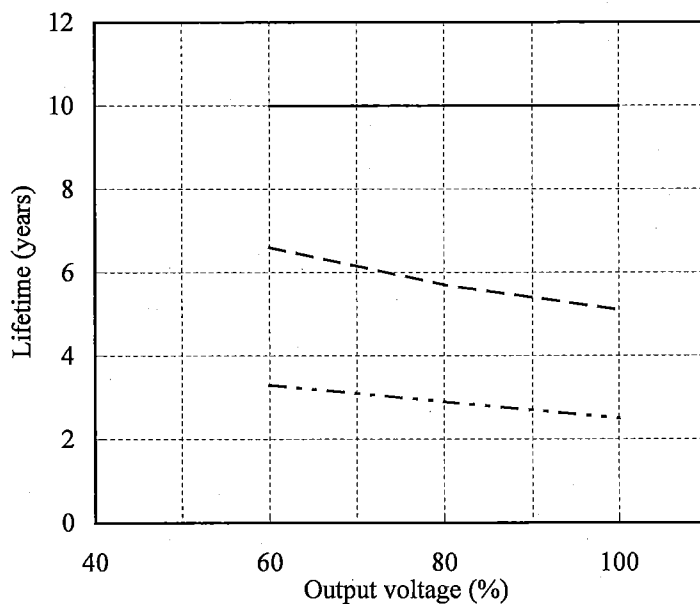
Mounting Method: Standard Mounting



Vin=100VAC

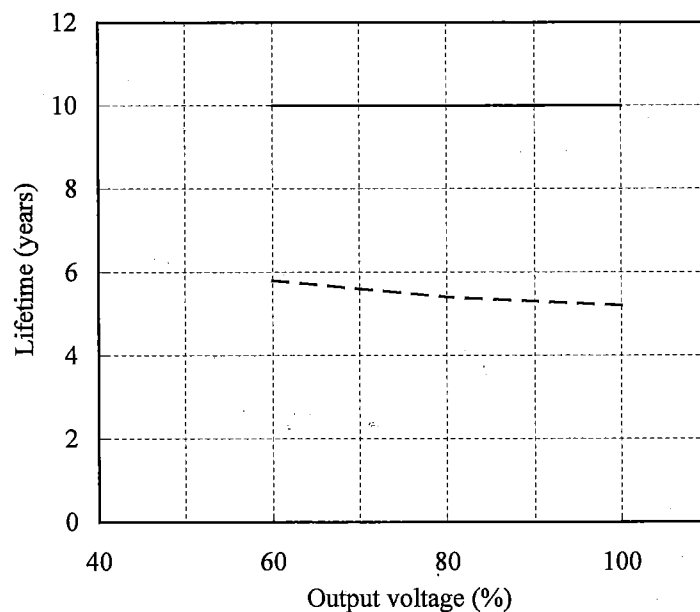
Load (%)	Lifetime (years)		
	Ta=40°C	Ta=50°C	Ta=60°C
60	10.0	6.6	3.3
80	10.0	5.7	2.9
100	10.0	5.1	2.5

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



Vin=200VAC

Load (%)	Lifetime (years)	
	Ta=40°C	Ta=50°C
60	10.0	5.8
80	10.0	5.4
100	10.0	5.2



*他の取付方法と標準取付方法は、同等な結果となります。

Other mounting methods was same result with standard mounting method.

5. アブノーマル試験 Abnormal Test

MODEL : ELC12-36-R35

(1) 試験条件 Test Conditions

Input : 200VAC Output : 36V, 0.35A Ta : 25°C 70%RH

(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	A1	1-2	○											○			
2		2-3	○											○			
3		3-4	○									○		○			
4		5-7/8	○							○	○			○			FUSE:F1, Da: D101
5		1		○										○			
6		2		○										○			
7		3		○										○	○		
8		4		○										○			
9		5		○										○			
10		7/8		○										○			
11	D51	-	○										○				
12			○									○		○			
13	C2	-	○										○				FUSE:F1
14			○							○	○			○			FUSE:F1, Da;A1,D101
15	C51	-	○										○				
16			○											○		○	出力リップル大 Output ripple increase
17	T1	2-3	○								○			○			FUSE:F1
18		2-4	○											○			
19		3-4	○											○			FUSE:F1
20		3-5	○											○			
21		4-5	○									○		○			FUSE:F1
22		9-11	○											○			
23		10-11	○											○			
24		9-10	○											○			
25		2/4		○										○			
26		3/5		○										○			
27	9/10/11		○									○		○			

6. 振動試験 Vibration Test

MODEL : ELC12-36-R35

(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
IMV CORP・制御部 : RC-1120
Controller・加振部 : VS-1031-200
Vibrator

(3) 試験条件 Test Conditions

・周波数範囲 : 10~55Hz
Sweep frequency

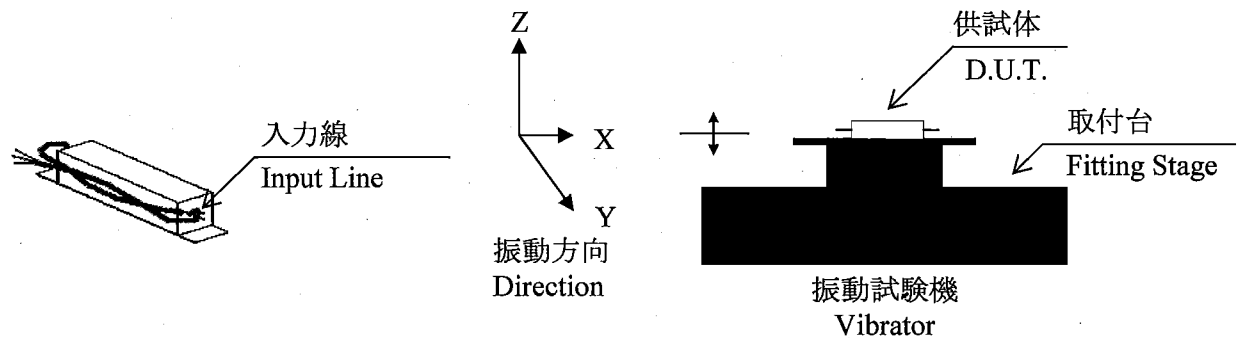
・試験時間 : 各方向共 1時間
Sweep count 1 hour each

・振動方向 : X, Y, Z
Direction

・掃引時間 : 1.0分間
Sweep time 1.0min

・加速度 : 一定 19.6m/s² (2G)
Accelerator 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.

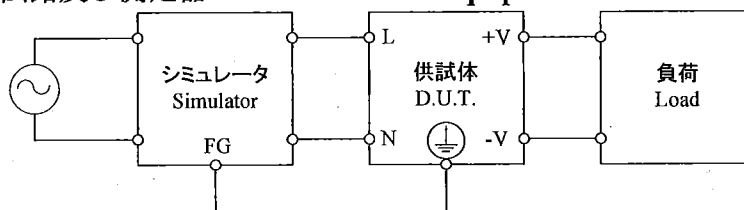
(6) 試験結果 Test Results

合格 OK

7. ノイズシミュレート試験 Noise Simulate Test

MODEL : ELC12-18-R70

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



シミュレータ : INS-4320(A) (ノイズ研究所)
 Simulator (Noise Laboratory Co.,LTD)

(2) 試験条件 Test Conditions

・入力電圧 Input voltage	: 100, 200VAC	・ノイズ電圧 Noise level	: 0~2kV
・出力電流 Output current	: 定格 Rated	・位相 Phase	: 0~360 deg
・出力電圧 Output voltage	: min, 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 Acceptable Conditions

1. 試験中、5%を超える出力電流の変動のない事
 The regulation of output current must not exceed 5% of initial value during test.
2. 試験後の出力電流は初期値から変動していない事
 The output current 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 Result

合格 OK

8. 熱衝撃試験 Thermal Shock Test

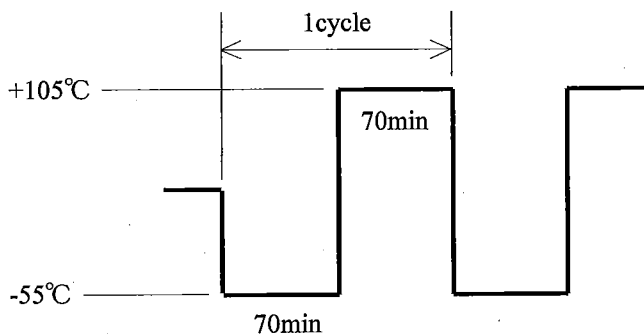
MODEL : ELV12-12-1R0 *

(1) 使用計測器 Equipment Used

TSA-70H-W : ESPEC

(2) 試験条件 Test Conditions

- ・電源周囲温度 : -55°C ⇔ 105°C +105°C
Ambient Temperature
- ・試験時間 : 図参照
Test Time Refer to Dwg.
- ・試験サイクル : 200 サイクル
Test Cycle 200 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。200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. 200 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

注) * ELC12は、機構が同様であるELV12-12-1R0を代表として試験しております。
Note) * For ELC12, test is done on representative model ELV12-12-1R0 which has the equivalent mechanical structure.

9. IPx6試験 IPx6 Test

MODEL : ELV12-12-1R0 *

(1) 使用試験装置 Equipment Used

加圧水試験装置 : 杉システム工業
Pressurized water test equipment : Sugi System Industrial

(2) 試験条件 Test Conditions

- ・規格 : JIS C 0926 IPx6
Standard
- ・水の流量 : 100L/min ±5%
Water flow rate
- ・噴射距離 : 2.5～3m
Injection distance
- ・試験時間 : 3分
Test time 3 min

(3) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試品に上記条件にてIPx6試験を行う。試験終了後に、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 perform IPx6 test according to the above condition. After test, then check if there is no abnormal output.

(4) 判定条件 Acceptable Conditions

1. 水が電源内部に浸入していない事
Water do not penetrate inside of power supply.
2. 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

注) * ELC12は、機構が同様であるELV12-12-1R0を代表として試験しております。
Note) * For ELC12, test is done on representative model ELV12-12-1R0 which has the equivalent mechanical structure.

10. 耐候性試験 Weather Resist Test

MODEL : ELV12-12-1R0 *

(1) 使用試験装置 Equipment Used

S80(サンシャインウェザーメーター) : スガ試験機(株)
 S80(Sunshine weather meter) Suga test instruments Co., Ltd.

(2) 試験条件 Test Conditions

JIS D 0205:1987 自動車部品の耐候性試験 (促進耐候性試験 WAN-1S)

JIS D 0205:1987 Test of Weatherability for Automotive Parts

(Accelerated Weathering Test WAN-1S)

・水噴霧	: あり
Water injection	Available
・ブラックパネル温度	: 65℃
Black panel temperature	
・試験時間	: 220時間
Test time	220 hours

(3) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試品を試験槽に入れ、上記試験時間で試験を行う。試験終了後に、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 hours. After test, 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

注) * ELC12は、機構が同様であるELV12-12-1R0を代表として試験しております。
 Note) * For ELC12, test is done on representative model ELV12-12-1R0 which has the equivalent mechanical structure.

11. 塩水噴霧試験 Salt spray test

MODEL : ELV12-12-1R0 *

(1) 使用試験装置 Equipment Used

CASS-90 : スガ試験機(株)製
Suga test instruments Co., Ltd.

(2) 試験条件 Test Conditions

- ・塩水濃度 : 5% NaCl 水溶液、pH=6.5~7.2
The concentration of salt 5% NaCl solution、pH=6.5~7.2
- ・試験温度 : 35±1℃
Test temperature
- ・噴霧量 : 1.5±0.5ml/h at 80cm²
Spraying quantity
- ・試験時間 : 96時間
Test time 96 hours

(3) 試験方法 Test Method

初期測定の後、供試品を試験槽に入れ、上記試験時間で試験を行う。試験終了後に、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 hours. After Test, 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

注) * ELC12は、機構が同様であるELV12-12-1R0を代表として試験しております。
Note) * For ELC12, test is done on representative model ELV12-12-1R0 which has the equivalent mechanical structure.

12. ガス腐蝕試験 Gaseous corrosion test

MODEL : ELV12-12-1R0 *

(1) 使用試験装置 Equipment Used

KG-120HT4 : ファクトケイ株式会社
FactK inc.

(2) 試験条件 Test Conditions

- ・SO₂, H₂Sの混合気体 : 5ppm
Mixed Gas of SO₂ and H₂S
- ・試験時間 : 10日間
Test Time 10 Days
- ・試験温度 : 40℃
Test Temperature
- ・試験湿度 : 72~78%RH
Test Humidity
- ・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、上記日数で試験を行う。試験終了後に、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 days. Testing later, 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

注) * ELC12は、機構が同様であるELV12-12-1R0を代表として試験しております。
Note) * For ELC12, test is done on representative model ELV12-12-1R0 which has the equivalent mechanical structure.