

Conducted Emission (VCCI-B)

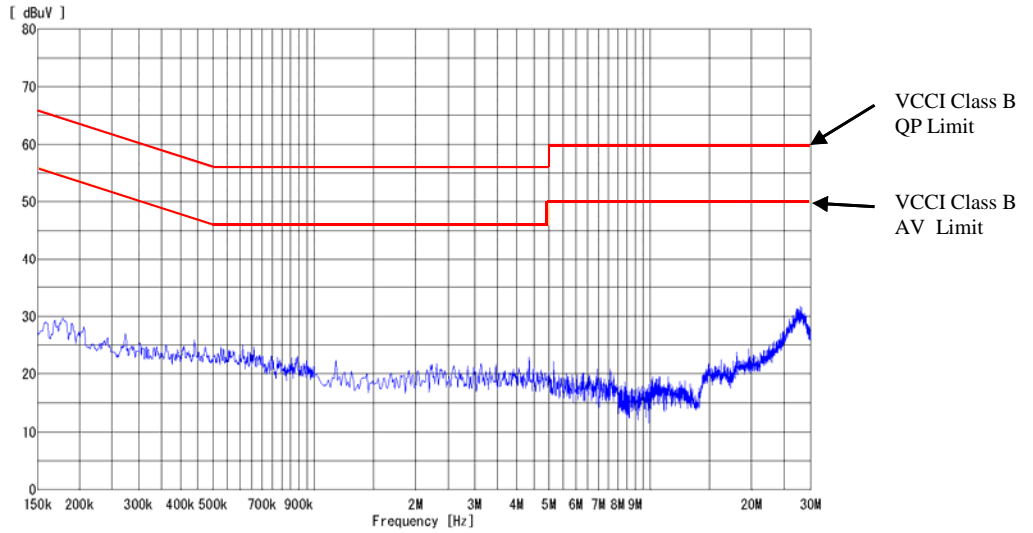
Conditions

Vin : 100VAC / 50Hz

Iout : 100%

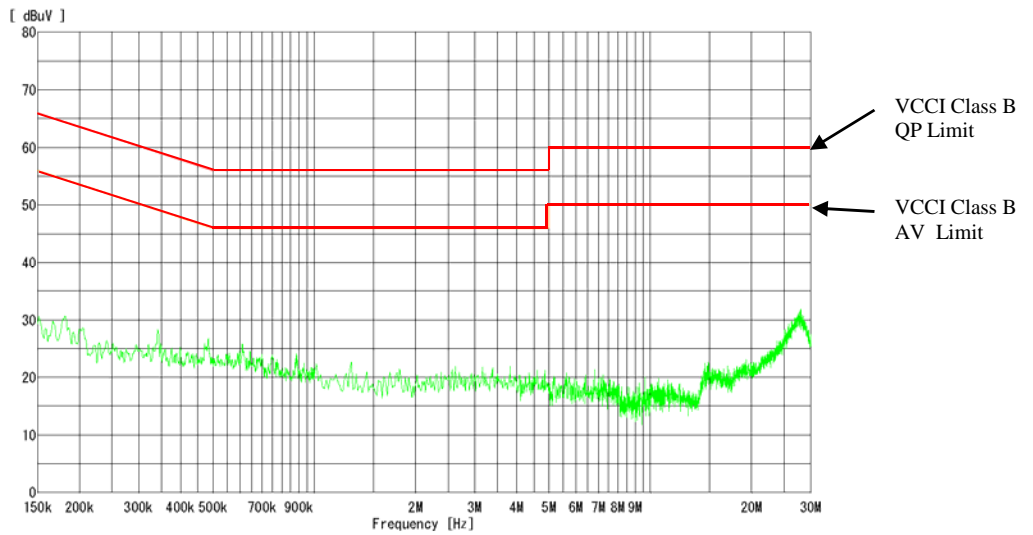
Phase : N

Point A (kHz)		
Ref.	Limit	Measure
Data	(dBuV)	(dBuV)
QP	-	-
AV	-	-



Phase : L

Point B (kHz)		
Ref.	Limit	Measure
Data	(dBuV)	(dBuV)
QP	-	-
AV	-	-



Conducted Emission (EN55022-B)

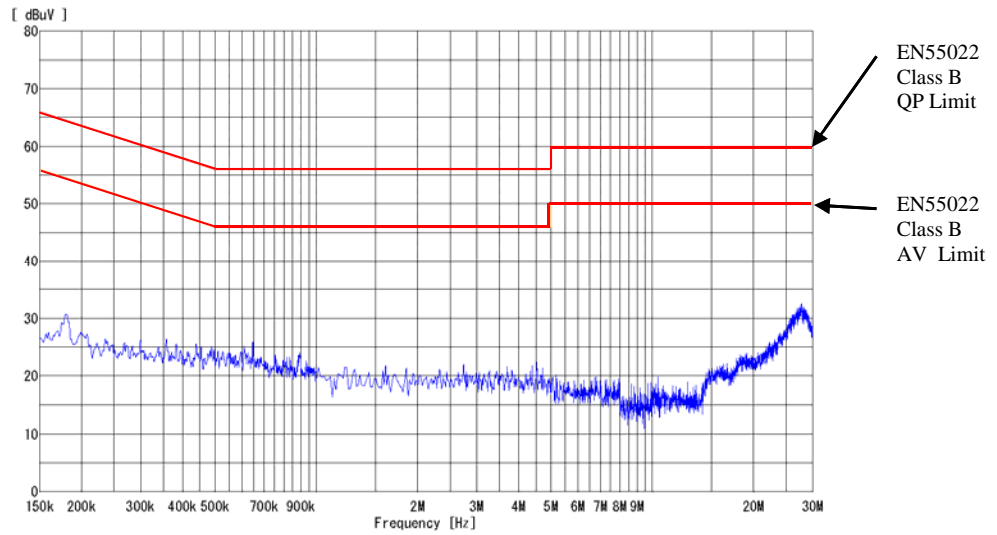
Conditions

Vin : 230VAC / 50Hz

Iout : 100%

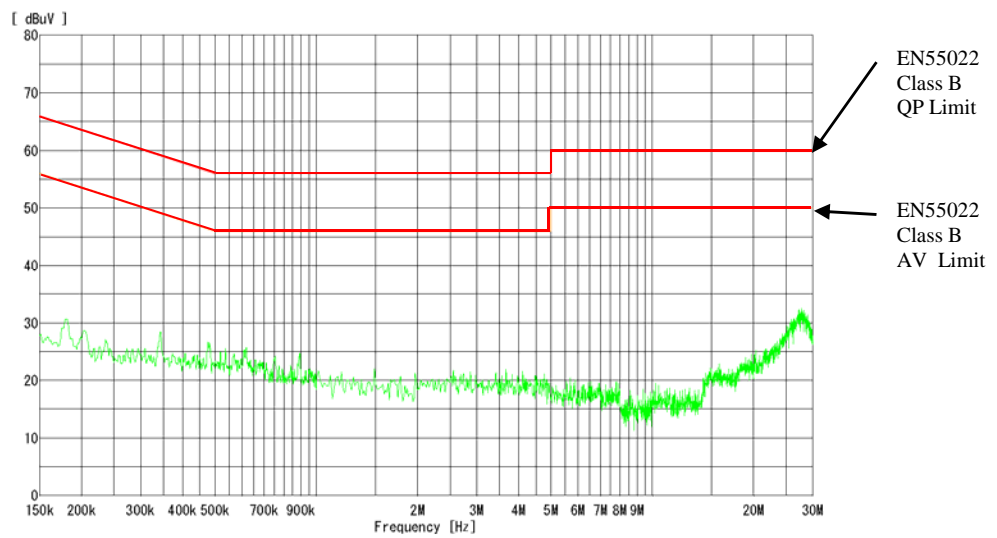
Phase : N

Ref.	Point A (kHz)	
	Limit	Measure
Data	(dBuV)	(dBuV)
QP	-	-
AV	-	-



Phase : L

Ref.	Point B (kHz)	
	Limit	Measure
Data	(dBuV)	(dBuV)
QP	-	-
AV	-	-



Radiated Emission (VCCI-B)

Conditions

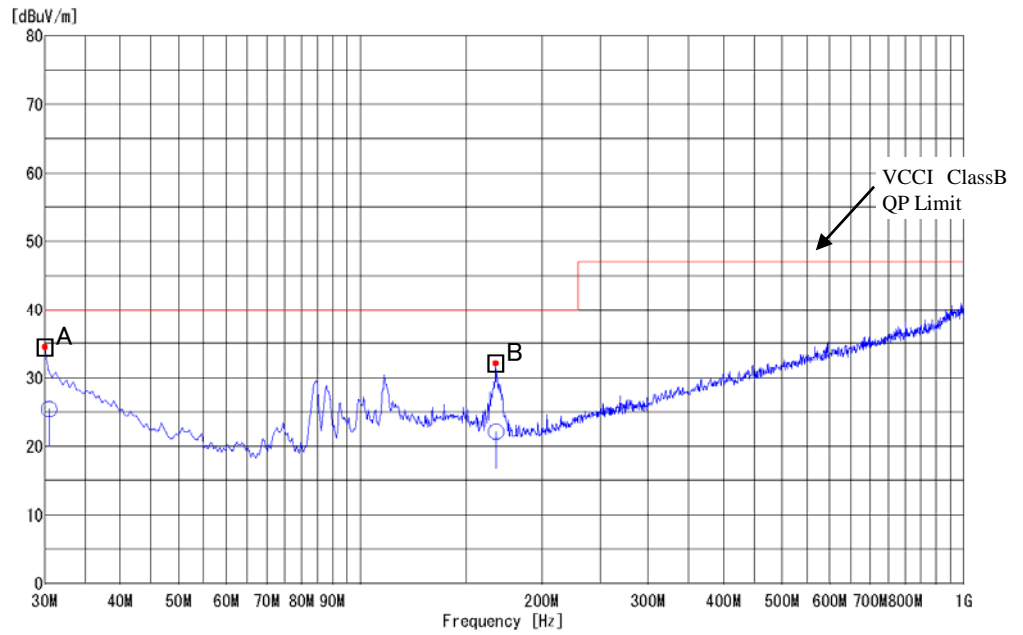
Vin : 100VAC / 50Hz

Iout : 100%

水平 HORIZONTAL:

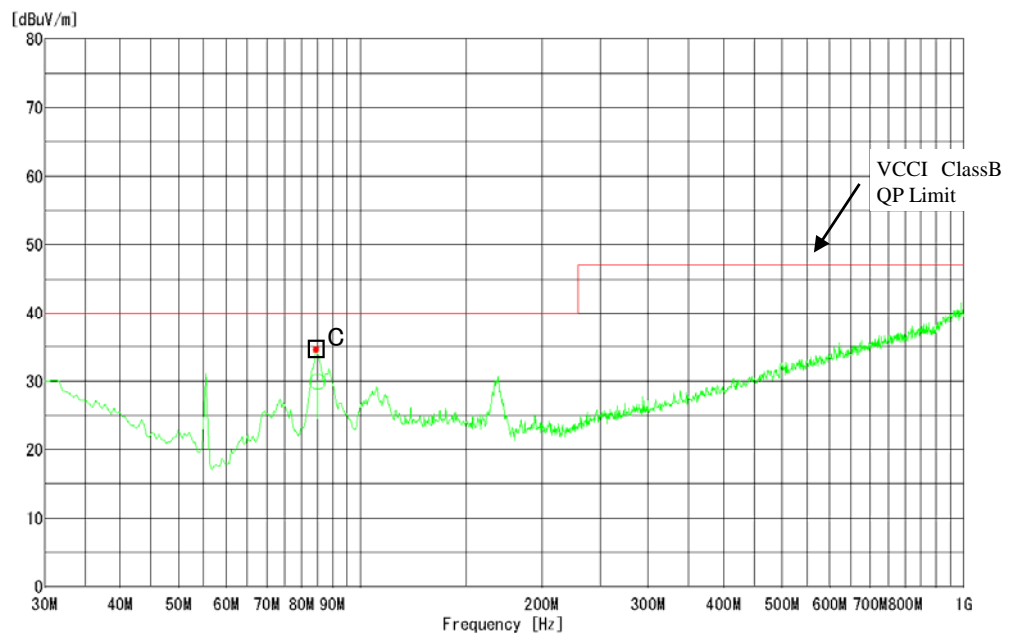
Point A (30.5 MHz)		
Ref.	Limit	Measure
Data	(dBuV)	(dBuV)
QP	40.0	25.4

Point B (168.1 MHz)		
Ref.	Limit	Measure
Data	(dBuV)	(dBuV)
QP	40.0	22.1



垂直 VERTICAL:

Point C (85.0 MHz)		
Ref.	Limit	Measure
Data	(dBuV)	(dBuV)
QP	40.0	29.9



Radiated Emission (EN55022-B)

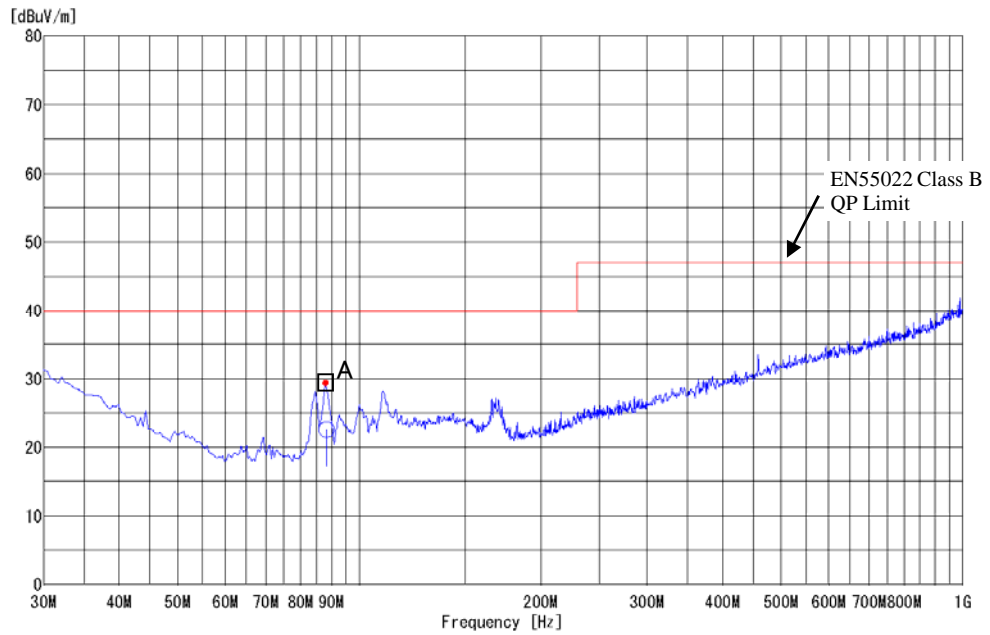
Conditions

Vin : 230VAC / 50Hz

Iout : 100%

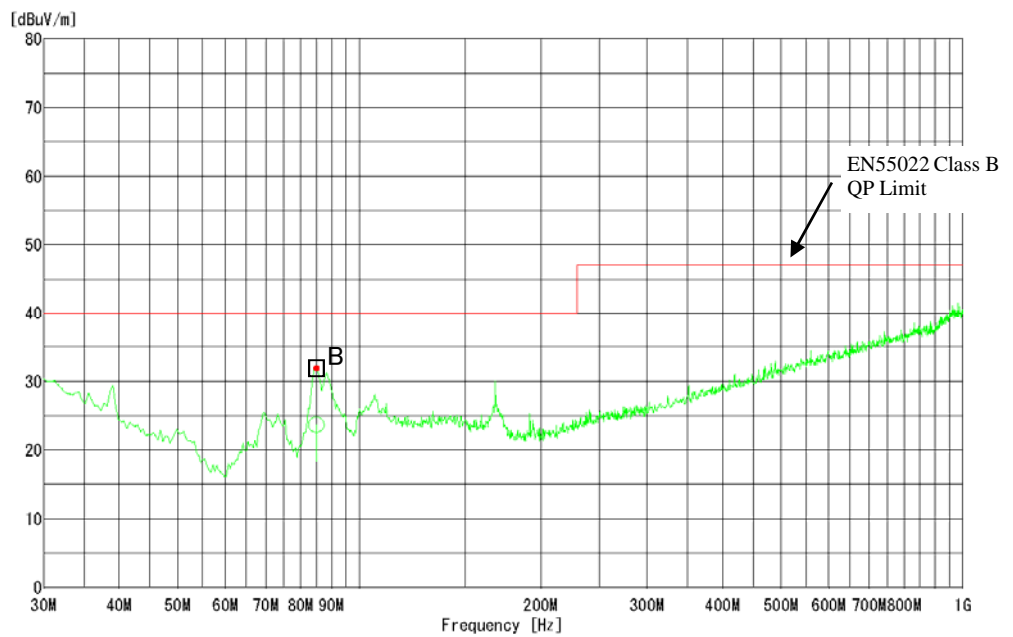
水平 HORIZONTAL:

Point A (88.3 MHz)		
Ref.	Limit	Measure
Data	(dBuV)	(dBuV)
QP	40.0	22.6



垂直 VERTICAL:

Point B (85.0 MHz)		
Ref.	Limit	Measure
Data	(dBuV)	(dBuV)
QP	40.0	23.7



静電気放電イミュニティ試験 Electrostatic Discharge Immunity Test (EN61000-4-2)

1.使用試験装置 Equipment used

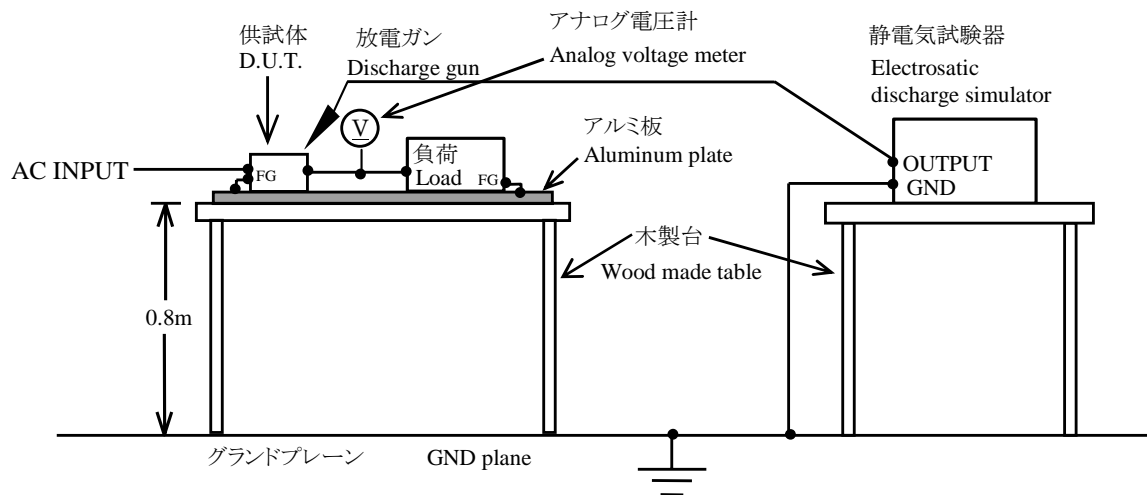
- ・静電気試験器 Electrostatic discharge simulator
- ・放電ガン Discharge gun

2.試験条件 Test conditions

- ・カバー付き with Cover
- ・周囲温度 Ambient temperature : 25 °C
- ・入力電圧 Input voltage : 100 , 200 VAC
- ・出力電流 Output current : 100 %
- ・出力電圧 Output voltage : 定格 Rated
- ・試験回数 Number of tests : 10回 10 times
- ・極性 Polarity : + , -
- ・放電間隔 Discharge interval : > 1 s

3.試験方法及び印加箇所 Test method and Device test points

- ・接触放電 Contact discharge : シヤーシ, ネジ取り付け部, カバー
- ・気中放電 Air discharge : 入出力, FG端子, シヤーシ, ネジ取り付け部, カバー



4.判定条件 Acceptable conditions

- ・試験中の出力電圧変動は、初期値(試験前)の±5%を超えないこと。
Output voltage regulation must not exceed ±5% of initial (before test) value during test.
- ・試験後の出力電圧は、初期値(試験前)から仕様範囲内の変動であること。
Output voltage after test shall be stable at the initial (before test) value (within specification range).
- ・試験中、発煙／発火及び出力低下が無いこと。
No discharge of fire or smoke, as well as no output failure during test.

5.試験結果 Test result

・接触放電 Contact discharge

LEVEL	Contact discharge (kV)	Result	
		100 VAC	200 VAC
1	2	OK	OK
2	4	OK	OK
3	6	OK	OK
4	8	OK	OK

・気中放電 Air discharge

LEVEL	Air discharge (kV)	Result	
		100 VAC	200 VAC
1	2	OK	OK
2	4	OK	OK
3	8	OK	OK
4	15	OK	OK

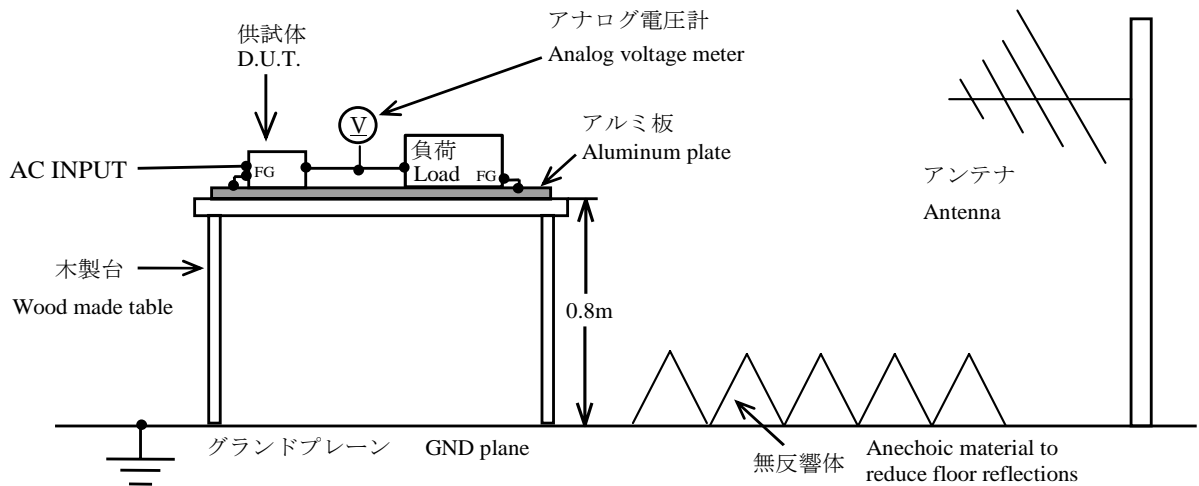
1.使用試験装置 Equipment used

- ・放射イミュニティ測定システム Radiation immunity measurement system
- ・バイログアンテナ Bilog antenna

2.試験条件 Test conditions

- ・カバー付き with Cover
- ・周囲温度 Ambient temperature : 25 °C
- ・入力電圧 Input voltage : 100 , 200 VAC
- ・出力電流 Output current : 100 %
- ・出力電圧 Output voltage : 定格 Rated
- ・距離 Distance : 2.1 m
- ・スイープ・コンディション : 1.0 %ステップ, 2.8 秒保持
Sweep condition 1.0 %step up, 2.8 s hold
- ・試験方向 : 上下, 左右, 前後
Test angle Top/Bottom , Both Sides , Front/Back
- ・電磁界周波数 : 80 MHz~2.5 GHz
Electromagnetic frequency
- ・振幅変調 : 80 % , 1 kHz
Amplitude modulated
- ・偏波 Wave angle : 水平, 垂直
Horizontal , Vertical

3.試験方法 Test method



4.判定条件 Acceptable conditions

- ・試験中の出力電圧変動は、初期値(試験前)の±5%を超えないこと。
Output voltage regulation must not exceed ±5% of initial (before test) value during test.
- ・試験後の出力電圧は、初期値(試験前)から仕様範囲内の変動であること。
Output voltage after test shall be stable at the initial (before test) value (within specification range).
- ・試験中、発煙/発火及び出力低下が無いこと。
No discharge of fire or smoke, as well as no output failure during test.

5.試験結果 Test result

LEVEL	電界強度 (V/m) Radiation Field Strength	Result	
		100 VAC	200 VAC
1	1	OK	OK
2	3	OK	OK

1.使用試験装置 Equipment used

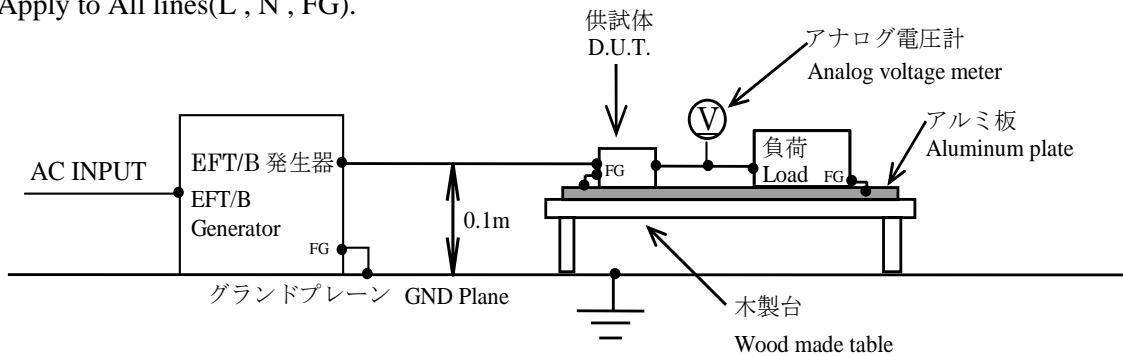
- EFT/B発生器 EFT/B generator

2.試験条件 Test conditions

- カバー付き with Cover
- 周囲温度 Ambient temperature : 25 °C
- 入力電圧 Input voltage : 100 , 200 VAC
- 出力電流 Output current : 100 %
- 出力電圧 Output voltage : 定格 Rated
- 極性 Polarity : + , -
- 試験時間 Test time : 1 min.
- 試験回数 : 3回 3 times

3.試験方法及び印加箇所 Test method and Device test points

全線(L, N, FG)に印加
Apply to All lines(L, N, FG).



4.判定条件 Acceptable conditions

- 試験中の出力電圧変動は、初期値(試験前)の±5%を超えないこと。
Output voltage regulation must not exceed ±5% of initial (before test) value during test.
- 試験後の出力電圧は、初期値(試験前)から仕様範囲内の変動であること。
Output voltage after test shall be stable at the initial (before test) value (within specification range).
- 試験中、発煙／発火及び出力低下が無いこと。
No discharge of fire or smoke, as well as no output failure during test.

5.試験結果 Test result

•入力電圧 Input voltage : 100VAC

LEVE L	試験電圧(kV) Test Voltage	繰り返し率 Repetition Rate	
		5 kHz	100 kHz
1	0.5	OK	OK
2	1.0	OK	OK
3	2.0	OK	OK
4	4.0	OK	OK

•入力電圧 Input voltage : 200VAC

LEVE L	試験電圧(kV) Test Voltage	繰り返し率 Repetition Rate	
		5 kHz	100 kHz
1	0.5	OK	OK
2	1.0	OK	OK
3	2.0	OK	OK
4	4.0	OK	OK

サージ免疫試験 Surge Immunity Test (EN61000-4-5)

1.使用試験装置 Equipment used

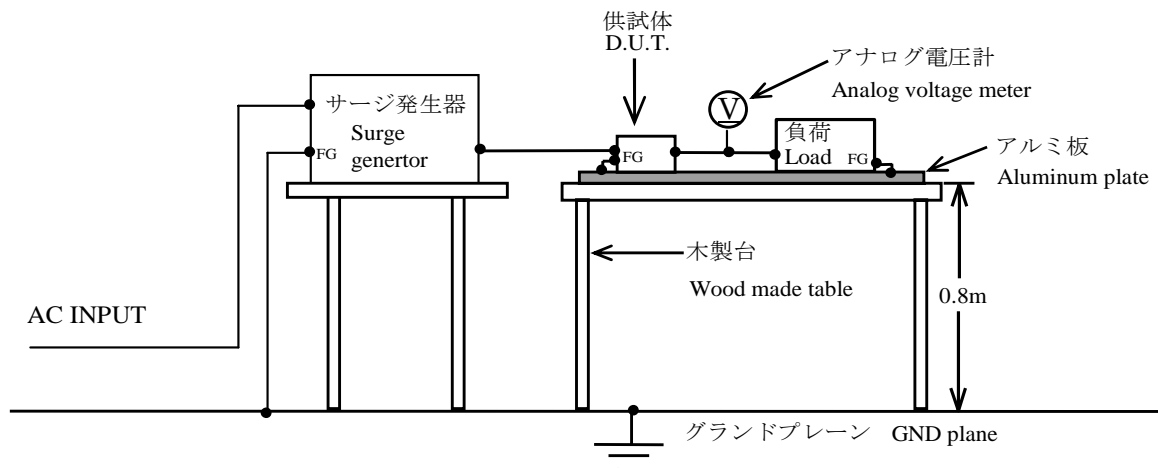
- ・サージ発生器 Surge generator

2.試験条件 Test conditions

- ・カバー付き with Cover
- ・周囲温度 Ambient temperature : 25 °C
- ・入力電圧 Input voltage : 100 , 200 VAC
- ・出力電流 Output current : 100 %
- ・出力電圧 Output voltage : 定格 Rated
- ・試験回数 Number of test : 5 times
- ・極性 Polarity : + , -
- ・位相 Phase : 0 , 90 , 270 deg
- ・モード Mode : コモン , ノーマル
Common , Normal

3.試験方法及び印加箇所 Test method and Device test points

コモンモード(L-FG , N-FG)及びノーマルモード(L-N)に印加
Apply to Common mode(L-FG , N-FG) and Normal mode(L-N).



4.判定条件 Acceptable conditions

- ・試験中の出力電圧変動は、初期値(試験前)の±5%を超えないこと。
Output voltage regulation must not exceed ±5% of initial (before test) value during test.
- ・試験後の出力電圧は、初期値(試験前)から仕様範囲内の変動であること。
Output voltage after test shall be stable at the initial (before test) value (within specification range).
- ・試験中、発煙／発火及び出力低下が無いこと。
No discharge of fire or smoke, as well as no output failure during test.

5.試験結果 Test result

LEVEL	試験電圧(kV) Test Voltage	印加箇所 Device test points		
		L-FG	N-FG	L-N
1	0.5	OK	OK	OK
2	1.0	OK	OK	OK
3	2.0	OK	OK	OK

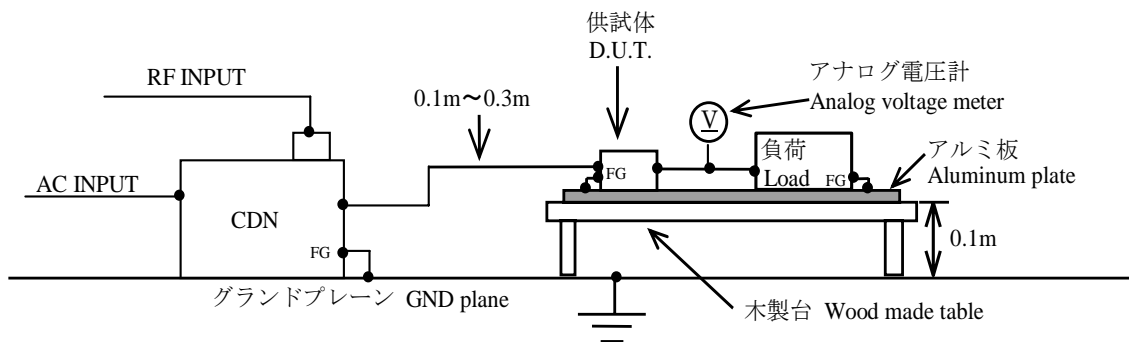
1. 使用試験装置 Equipment used

- RFパワーアンプ RF POWER AMPLIFIER
- シグナルジェネレータ SIGNAL GENERATOR
- 結合／減結合ネットワーク(CDN) COUPLING DE-COUPLING NETWORK(CDN)

2. 試験条件 Test conditions

- カバー付き with Cover
- 周囲温度 Ambient temperature : 25 °C
- 入力電圧 Input voltage : 100 , 200 VAC
- 出力電流 Output current : 100 %
- 出力電圧 Output voltage : 定格 Rated
- スイープ・コンディション : 1.0 %ステップ, 2.8 秒保持
Sweep condition 1.0 %step up, 2.8 s hold
- 電磁界周波数 : 150 kHz～80 MHz
Electromagnetic frequency

3. 試験方法 Test method



4. 判定条件 Acceptable conditions

- 試験中の出力電圧変動は、初期値(試験前)の±5%を超えないこと。
Output voltage regulation must not exceed ±5% of initial (before test) value during test.
- 試験後の出力電圧は、初期値(試験前)から仕様範囲内の変動であること。
Output voltage after test shall be stable at the initial (before test) value (within specification range).
- 試験中、発煙／発火及び出力低下が無いこと。
No discharge of fire or smoke, as well as no output failure during test.

5. 試験結果 Test result

LEVEL	電圧レベル (V) Voltage Level	Result	
		100 VAC	200 VAC
1	1	OK	OK
2	3	OK	OK
3	10	OK	OK

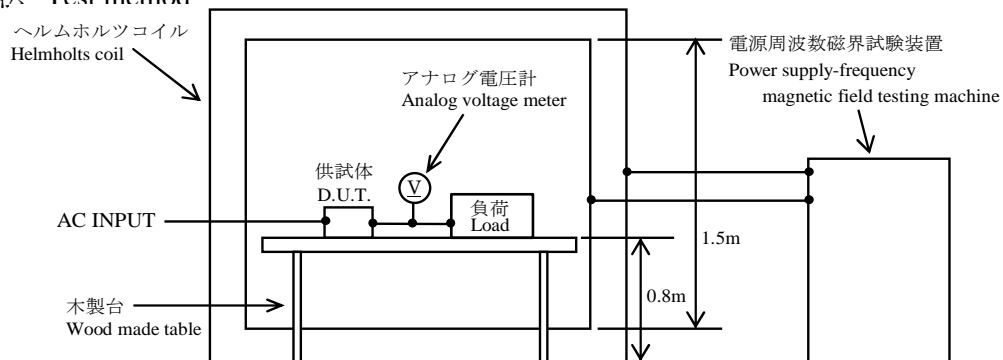
1.使用試験装置 Equipment used

- ・電源周波数磁界試験装置 Power supply-frequency magnetic field testing machine
- ・ヘルムホルツコイル Helmholtz coil

2.試験条件 Test conditions

- ・カバー付き with Cover
- ・周囲温度 Ambient temperature : 25 °C
- ・入力電圧 Input voltage : 100 , 200 VAC
- ・出力電流 Output current : 100 %
- ・出力電圧 Output voltage : 定格 Rated
- ・印加方向 : X , Y , Z
Direction
- ・印加磁界周波数 : 50 , 60 Hz
Input magnetic frequency

3.試験方法 Test method



4.判定条件 Acceptable conditions

- ・試験中の出力電圧変動は、初期値(試験前)の±5%を超えないこと。
Output voltage regulation must not exceed ±5% of initial (before test) value during test.
- ・試験後の出力電圧は、初期値(試験前)から仕様範囲内の変動であること。
Output voltage after test shall be stable at the initial (before test) value (within specification range).
- ・試験中、発煙/発火及び出力低下が無いこと。
No discharge of fire or smoke, as well as no output failure during test.

5.試験結果 Test result

- ・印加磁界周波数 Input magnetic frequency : 50 Hz

LEVEL	磁界強度 (A/m) Magnetic Field Strength	X		Y		Z	
		100 VAC	200 VAC	100 VAC	200 VAC	100 VAC	200 VAC
1	1	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2	3	OK	OK	OK	OK	OK	OK
3	10	OK	OK	OK	OK	OK	OK
4	30	OK	OK	OK	OK	OK	OK

- ・印加磁界周波数 Input magnetic frequency : 60 Hz

LEVEL	磁界強度 (A/m) Magnetic Field Strength	X		Y		Z	
		100 VAC	200 VAC	100 VAC	200 VAC	100 VAC	200 VAC
1	1	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2	3	OK	OK	OK	OK	OK	OK
3	10	OK	OK	OK	OK	OK	OK
4	30	OK	OK	OK	OK	OK	OK

振動試験 Vibration Test

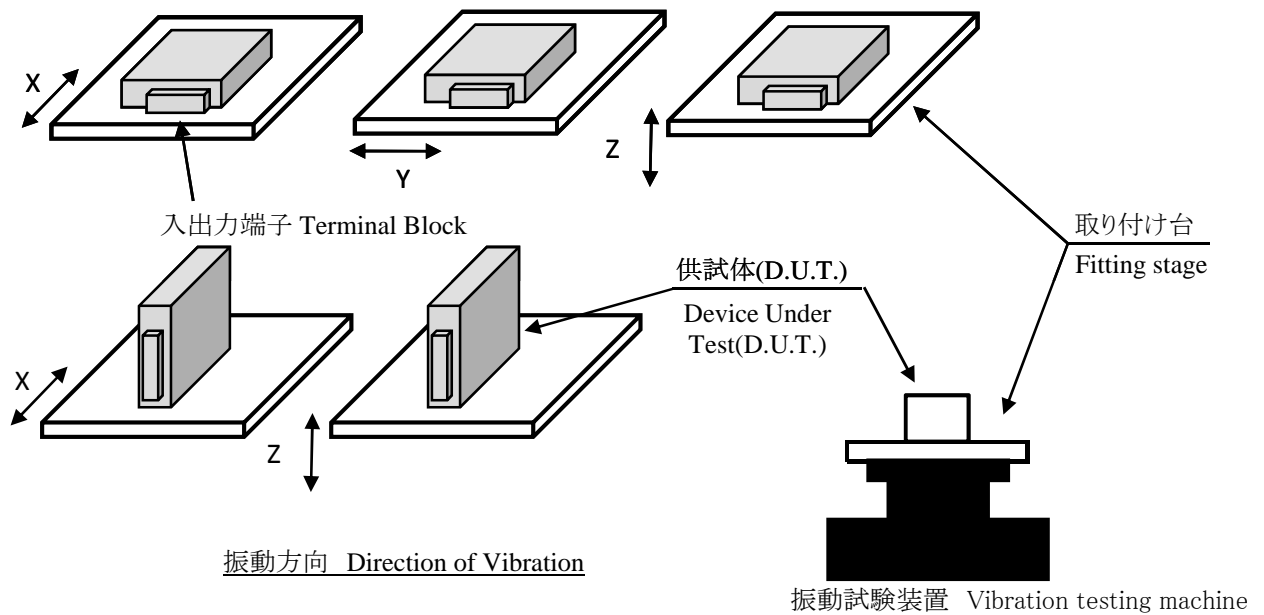
1.使用試験装置 Equipment used

- ・振動試験装置 Vibration testing machine

2.試験条件 Test conditions

- ・カバー付き with Cover
- ・非動作 No operating.
- ・周囲温度 Ambient temperature : +25℃
- ・周波数範囲 Sweep frequency : 10-55Hz
- ・掃印時間 Sweep time : 1分間 1min.
- ・振動方向 Direction : X, Y, Z
- ・試験時間 Test time : 各方向60分間 60 min. each
- ・加速度 Acceleration : 19.6m/s² 一定

3.試験方法 Test method



4.試験結果 Test result

- 確認条件 Check condition : 周囲温度 Ambient temperature 25℃
 : 入力電圧 Input voltage 100 VAC
 : 出力電流 Output current 100 %

確認項目 Check item	出力電圧 Output voltage	出力リップルノイズ Output ripple noise	外観状態 State of appearance
試験前 Before test	24.01 V	9.7 mVp-p	異常無し OK
試験後 After test	24.02 V	10.0 mVp-p	異常無し OK

衝撃試験 Impact Test

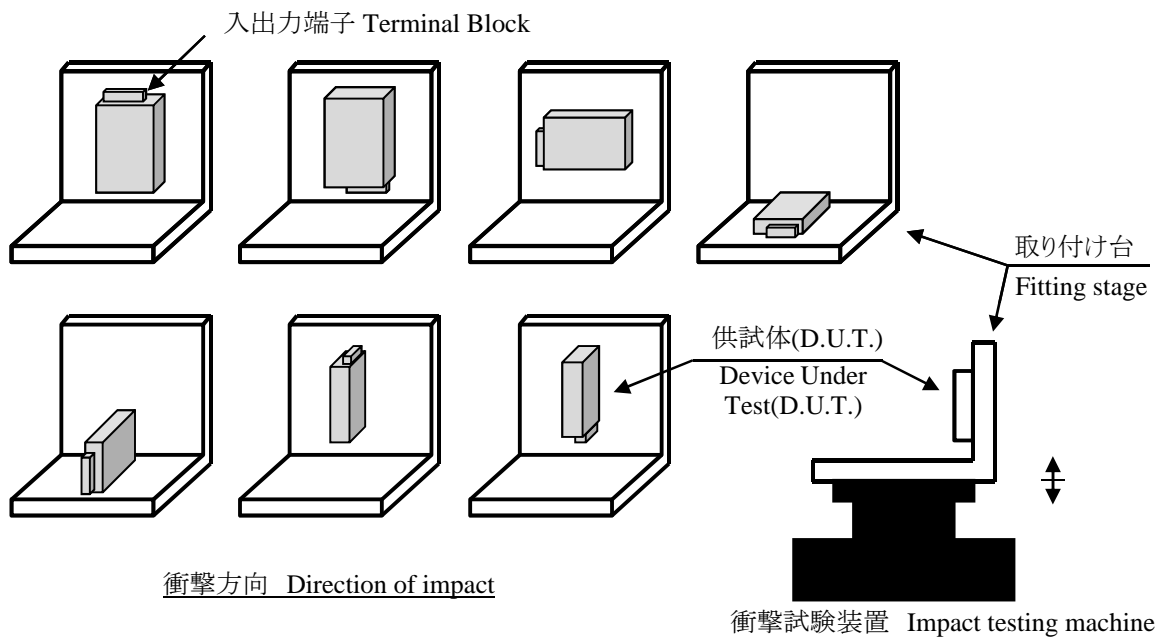
1.使用試験装置 Equipment used

- ・衝撃試験装置 Impact testing machine

2.試験条件 Test conditions

- ・カバー付き with Cover
- ・非動作 No operating.
- ・周囲温度 Ambient temperature : 25 °C
- ・パルス波形 Pulse waveform : 正弦半波 Half-sine waveform
- ・ピーク加速度 Peak acceleration : 300 m/s²
- ・衝撃方向 Direction : X, Y, Z
- ・試験時間 Test time : 11 ms X, Y, Z方向 各1回
11 ms, once each X, Y and Z axis 1times

3.試験方法 Test method



4.試験結果 Test result

確認条件 Check condition : 周囲温度 Ambient temperature 25 °C
 : 入力電圧 Input voltage 100 VAC
 : 出力電流 Output current 100 %

確認項目 Check item	出力電圧 Output voltage	出力リップルノイズ Output ripple noise	外観状態 State of appearance
試験前 Before test	48.03 V	8.7 mVp-p	異常無し OK
試験後 After test	48.03 V	8.6 mVp-p	異常無し OK

Calculated values of MTBF

JEITA RCR-9102B

1. 算出方法 Part count reliability projection

MIL-HDBK-217F NOTICE 2の部品点数信頼度予測法により算出されています。

Calculated based on part count reliability projection of MIL-HDBK-217F NOTICE 2.

<算出式>

$$\lambda_{equip} = \sum_{i=1}^{i=n} N_i (\lambda_g \pi_q)_i \quad \text{式を簡単にする為に品質ファクタ } \pi_q = 1 \text{ とする。}$$

$$MTBF = \frac{1}{\lambda_{equip}} \times 10^6 = \frac{1}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i (\lambda_g)_i} \times 10^6 \quad \text{[時間] [hour]}$$

λ_{equip} : 全機器故障率 (故障率/10⁶時間)
Total Equipment Failure Rate.(Failure/10⁶ hour)

λ_g : i番目の同属部品に対する故障率 (故障率/10⁶時間)
Generic Failure Rate for The ith Generic Part.

π_q : i番目の同属部品に対する品質ファクタ
Generic Quality Factor for The ith Generic Part.

N_i : i番目の同属部品個数
Quantity of ith Generic Part.

n : 異なった同属部品のカテゴリの数
Number of Different Generic Part Categories.

2. MTBF 値

 G_F : 地上・固定 (Ground, Fixed)

$$MTBF = 1 \times 10^6 / 7.439 = \frac{134,429}{\text{hour}} \quad \frac{15.3}{\text{year}}$$