

# IEC61000

International Electrotechnical Commission

## 低周波EMC試験規格関連資料

(暫定版)

### IEC61000-4-11

電圧ディップ、瞬停および電圧変動のイミュニティテスト

P2

IEC61000-4-11

### IEC61000-4-13

高調波・次数間高調波のイミュニティテスト

P6

IEC61000-4-13

### IEC61000-4-14

電圧動揺のイミュニティテスト

P12

IEC61000-4-14

### IEC61000-4-17

直流入力電源端子におけるリップルに対するイミュニティテスト

P15

IEC61000-4-17

### IEC61000-4-27

入力電流が16A/相以下の機器の非平衡のイミュニティテスト

P17

IEC61000-4-27

### IEC61000-4-28

入力電流が16A/相以下の機器の電源周波数変動のイミュニティテスト

P19

IEC61000-4-28

### IEC61000-4-29

DC における電圧ディップ、瞬停および電圧変動のイミュニティテスト

P21

IEC61000-4-29

### IEC61000-4-34

一相当たり16 A を超える入力電流の機器のための電圧ディップ、  
短時間停電及び電圧変動イミュニティ試験

P23

IEC61000-4-34

# IEC61000-4-11

## 電圧ディップ、瞬停および電圧変動のイミュニティテスト

### 適用範囲

- 各相あたり 16A を超えない機器に適用する。
- DC 回路網および 400Hz の AC 回路網には適用しない。
- $U_T$  は EUT (Equipment Under Test) の定格。

### テストレベル

- クラス 1: 保護されている電源に適用され、公共の電力網レベルよりも低い適合性レベルを持つ。  
電源への妨害に対して非常に敏感な機器に関するものである。  
たとえば、技術研究所の機器、自動化装置、保護装置、コンピュータ等がそれに当たる。
- クラス 2: 一般の産業的環境における共通接続点および工場内の共通接続点に適用する。  
このクラスの適合性レベルは公共の電力網レベルと同じである。
- クラス 3: 工場内の共通接続点のみに適用する。また、次の条件のいずれかを満たすときは、このクラスを考慮すべきである。
- ・ 負荷の主要部分がコンバータを介している。
  - ・ 溶接機が存在する。
  - ・ 大きなモータが頻繁に起動される。
  - ・ 負荷が急速に変化する。
- クラス X: 公開試験レベル。

## Voltage dips, short interruptions (電圧ディップと瞬停)

### 電圧ディップのテストレベル

電圧ディップ レベルと持続時間	クラス 1	クラス 2		クラス 3		クラス X	
		%	Cycle	%	Cycle	%	Cycle
1	Case by case	0	0.5	0	0.5	X	X
2		0	1	0	1	X	X
3		70	25	40	10	X	X
4		70	30	40	12	X	X
5				70	25	X	X
6				70	30	X	X
7				80	250		
8				80	300		

### 瞬停のテストレベル

瞬停 持続時間	クラス 1	クラス 2		クラス 3		クラス X	
		%	Cycle	%	Cycle	%	Cycle
1	Case by case	0	250	0	250	X	X
2		0	300	0	300	X	X

- ※ 50Hz と 60Hz に適用する。
- ※ 0.5 周期の試験は正と負、すなわち  $0^\circ$  と  $180^\circ$  から開始する。
- ※ 周期 0.5, 1, 5, 10, 12, 25, 30, 50 をデフォルトのリストに用意する。
- ※ 商用電源に接続した機器はクラス 1 であるはずがない。
- ※ X は任意。

## Voltage variations (電圧変動)

### 電圧変動のテストレベル

テスト電圧のレベル	下降時間	低下状態の時間	上昇時間
40% $U_T$	2s ± 20%	1s ± 20%	2s ± 20%
0% $U_T$	2s ± 20%	1s ± 20%	2s ± 20%
	X	X	X

### 電圧変動のテストレベル

テスト電圧のレベル	下降時間	低下状態の時間	上昇時間
70% $U_T$	急	1 Cycle	25 - 30 cycle
	X	X	X

※ X は任意。

## ▶▶▶ テストジェネレータ

無負荷時の出力電圧が残留電圧値の ± 5% であること。

発電機出力における負荷による変動：

- 100% 出力、0 ~ 16A で定格電圧の 5% 未満であること。
- 80% 出力、0 ~ 20A で定格電圧の 5% 未満であること。
- 70% 出力、0 ~ 23A で定格電圧の 5% 未満であること。
- 40% 出力、0 ~ 40A で定格電圧の 5% 未満であること。

出力電流容量：

- 定格電圧で相当たり実効値 16A。5 秒までの継続時間で 80% : 20A 流せること。
- 3 秒までの継続時間で 70% : 23A、40% : 40A 流せること。

試験器は 1  $\mu$ s から 5  $\mu$ s の電圧急変能力を持つこと。(100  $\Omega$  抵抗負荷で)

実電圧の瞬間ピーク オーバーシュート / アンダーシュートが定格電圧の 5% 未満であること。(100  $\Omega$  抵抗負荷で)

位相変位：0 ~ 360° であること。

ゼロクロス精度は 10% 以内であること。

## ▶▶▶ テスト手順

テスト計画に含む項目

- ・ EUT のタイプ名
- ・ プラグ、ターミナルなどの接続とケーブルおよび周辺機器の情報
- ・ EUT の入力電源
- ・ EUT の代表的な操作方法
- ・ 技術仕様書で定義されている性能基準
- ・ テストのセットアップの解説

各試験で生じたいかなる性能低下も記録する。モニタ機器はテスト中とその後の監視を行い表示する。

一連の試験の後にすべての機能チェックを行う。

## ▶▶▶ テスト実行

各試験は最短 10 s 周期で 3 回行う。

テスト電圧は精度 2% でモニタする。

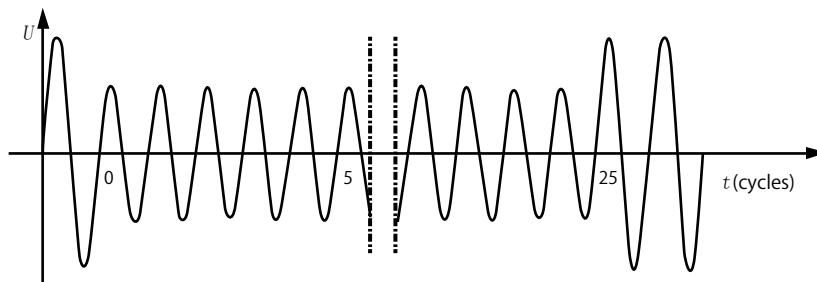
電圧の急変はゼロクロスから行い、特に重要な位相角 ( $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $315^\circ$ ) があればそれも加えること。

三相システムの停電試験は、三相とも同時にテストすること。

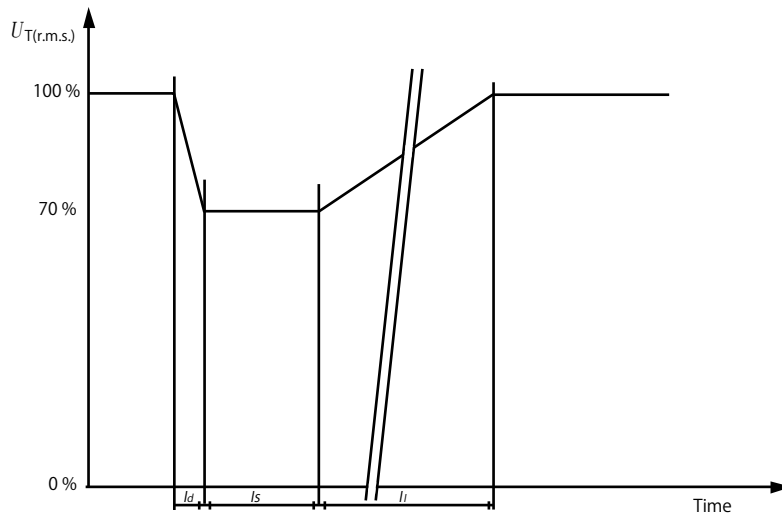
中性点をもつ三相システムの電圧ディップ試験は、それぞれ別個の電圧 (相および線間) を 1 回に 1 つずつテストすること。

中性線のない三相システムの電圧ディップ試験は、各線間電圧を 1 回に 1 つずつテストすること。

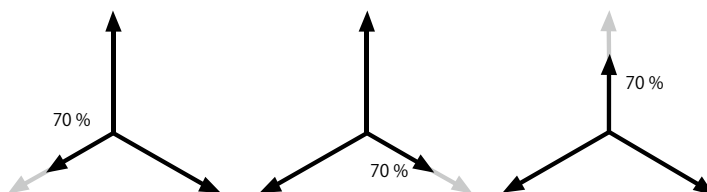
### 電圧ディップ (テストレベル 70%、25 周期)



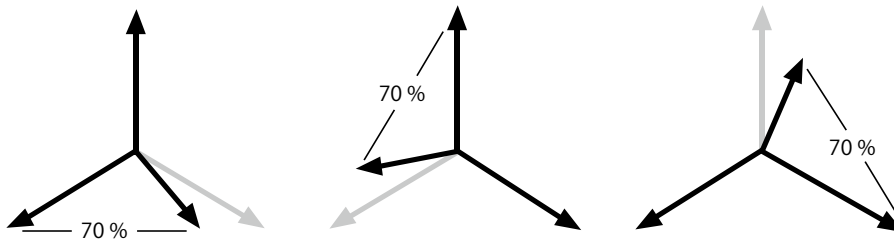
### 電圧変動 (電圧は徐々に変動する)



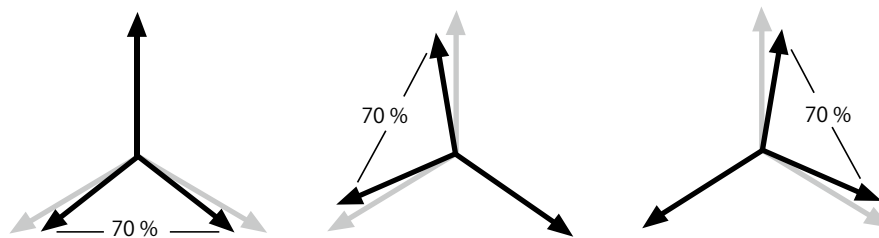
### 三相システムの相対中性点試験



## 三相システムの相間試験（推奨）



## 三相システムの相間試験（許容できる）



## ▶▶ テスト結果とレポート

## テスト結果の分類

- 製造業者、要求者、購買者の規定した限度内での通常な性能。
- 障害がなくなると終了する一時的な機能ロスや性能劣化で、オペレータの介入を必要としない自己回復可能なもの。
- オペレータの介入を必要とする一時的な機能ロスや性能劣化。
- ハードウェアまたはソフトウェアのダメージ、データのロスに起因している機能ロスや性能劣化で回復不可能なもの。

## テストレポート

テストレポートはテストを再現させるのに必要なすべての情報を含んでいるべきである。特に、次のことは記録しなければならない。

- ・テスト手順の項で必要とされるテスト計画に指定された項目。
- ・EUT と周辺装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テスト装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テストを行った場所の特別な環境条件、たとえば、シールドの囲い
- ・テストを行うのに必要なすべての特定条件
- ・製造業者、要求者、購買者が定義した性能レベル
- ・一般的な製品や製品群の規格で指定された性能基準
- ・電圧変動を実行しているときやその後に EUT が受けた影響とその持続時間
- ・パスとフェイルの理論的根拠  
(製品や製品群の規格で指定された性能基準または製造業者と購買者の間で承認された性能基準に基づく)
- ・使用したすべての特定条件、たとえば、ケーブルの長さや種類、シールドやグラウンド、EUT の動作条件で守る必要のあるもの

# IEC61000-4-13

## 高調波・次数間高調波のイミュニティテスト

### 適用範囲

高調波はひずみ成分が基本波の整数倍のもの、次数間高調波は基本波の非整数倍のものを指す。  
基本波 50Hz の場合は 2kHz まで、基本波 60Hz では 2.4kHz までの高調波および次数間高調波を重畳し、  
各相あたり 16A を超えない機器に適用する。

### テストレベル

クラス 1: 保護されている電源に適用され、公共の電力網レベルよりも低い適合性レベルを持つ。

電源への妨害に対して非常に敏感な機器に関するものである。

たとえば、技術研究所の機器、自動化装置、保護装置、コンピュータ等がそれに当たる。

クラス 2: 一般の産業的環境における共通接続点および工場内の共通接続点に適用する。

このクラスの適合性レベルは公共の電力網レベルと同じである。

クラス 3: 工場内の共通接続点のみに適用する。また、次の条件のいずれかを満たすときは、このクラスを考慮すべきである。

- ・ 負荷の主要部分がコンバータを介している。
- ・ 溶接機が存在する。
- ・ 大きなモータが頻繁に起動される。
- ・ 負荷が急速に変化する。

クラス X: 公開試験レベル。

### 個別高調波

テストレベル 3% 以上で 9 次までの高調波電圧の重畳は  $0^\circ$  と  $180^\circ$  の両方を行う必要がある。

$U_1$  は基本公称電圧を表す。  $U_1$  に対して重畳する高調波成分を % で表す。

中性点のない三相結線回路では 3 の倍数の高調波での試験は必要ない。

#### 3 の倍数でない奇数次高調波

次数	クラス 1 テストレベル % $U_1$	クラス 2 テストレベル % $U_1$	クラス 3 テストレベル % $U_1$	クラス X テストレベル % $U_1$
5	4.5%	9%	12%	Open
7	4.5%	7.5%	10%	Open
11	4.5%	5%	7%	Open
13	4%	4.5%	7%	Open
17	3%	3%	6%	Open
19	2%	2%	6%	Open
23	2%	2%	6%	Open
25	2%	2%	6%	Open
29	1.5%	1.5%	5%	Open
31	1.5%	1.5%	3%	Open
35	1.5%	1.5%	3%	Open
37	1.5%	1.5%	3%	Open

#### 3 の倍数の奇数次高調波

次数	クラス 1 テストレベル % $U_1$	クラス 2 テストレベル % $U_1$	クラス 3 テストレベル % $U_1$	クラス X テストレベル % $U_1$
3	4.5%	8%	9%	Open
9	2%	2.5%	4%	Open
15	試験しない	試験しない	3%	Open
21	試験しない	試験しない	2%	Open
27	試験しない	試験しない	2%	Open
33	試験しない	試験しない	2%	Open
39	試験しない	試験しない	2%	Open



偶数次高調波

次数	クラス 1 テストレベル % U <sub>1</sub>	クラス 2 テストレベル % U <sub>1</sub>	クラス 3 テストレベル % U <sub>1</sub>	クラス X テストレベル % U <sub>1</sub>
2	3%	3%	5%	Open
4	1.5%	1.5%	2%	Open
6	試験しない	試験しない	1.5%	Open
8	試験しない	試験しない	1.5%	Open
10	試験しない	試験しない	1.5%	Open
12 ~ 40	試験しない	試験しない	1.5%	Open

次数間高調波

基本波 50Hz のときの次数間高調波の成分

周波数範囲 Hz	クラス 1 テストレベル % U <sub>1</sub>	クラス 2 テストレベル % U <sub>1</sub>	クラス 3 テストレベル % U <sub>1</sub>	クラス X テストレベル % U <sub>1</sub>
16 - 100	試験しない	2.5%	4%	Open
100 - 500	試験しない	5%	9%	Open
500 - 750	試験しない	3.5%	5%	Open
750 - 1000	試験しない	2%	3%	Open
1000 - 2000	試験しない	1.5%	2%	Open

基本波 60Hz のときの次数間高調波の成分

周波数範囲 Hz	クラス 1 テストレベル % U <sub>1</sub>	クラス 2 テストレベル % U <sub>1</sub>	クラス 3 テストレベル % U <sub>1</sub>	クラス X テストレベル % U <sub>1</sub>
20 - 120	試験しない	2.5%	4%	Open
120 - 600	試験しない	5%	7.5%	Open
600 - 900	試験しない	3.5%	5%	Open
900 - 1200	試験しない	2%	3%	Open
1200 - 2400	試験しない	1.5%	2%	Open

IEC61000-4-13

▶▶▶ テストジェネレータ

テストジェネレータ

テストジェネレータ特性		性能	
基本電圧	U <sub>1</sub>	公称電圧の± 2%	
	周波数	50Hz ± 0.5% / 60Hz ± 0.5%	
	位相角	120° ± 1.5° (スター結線)	
個別高調波	次数	2 ~ 40	
	U <sub>h</sub>	範囲	U <sub>1</sub> の 0% ~ 14%
		精度	U <sub>h</sub> の ± 5.0% または U <sub>1</sub> の 0.1%
	位相角 φ <sub>h</sub>	h=2 ~ 9	0° ; 180°
ゼロクロス		基本波の ± 2%	
高調波の組み合わせ		1 つ以上	
高調波成分	大きさ	範囲	U <sub>1</sub> の 0% ~ 10%
		精度	U <sub>h</sub> の ± 5.0% または U <sub>1</sub> の 0.1%
	周波数	範囲	0.33 × f <sub>1</sub> ~ 40 × f <sub>1</sub>
		調整ステップ	f = (0.33 ~ 2) × f <sub>1</sub> → 0.1 × f <sub>1</sub>
			f = (2 ~ 20) × f <sub>1</sub> → 0.2 × f <sub>1</sub>
			f = (20 ~ 40) × f <sub>1</sub> → 0.1 × f <sub>1</sub>
精度	f の ± 0.5%		

## ▶▶▶ テスト手順

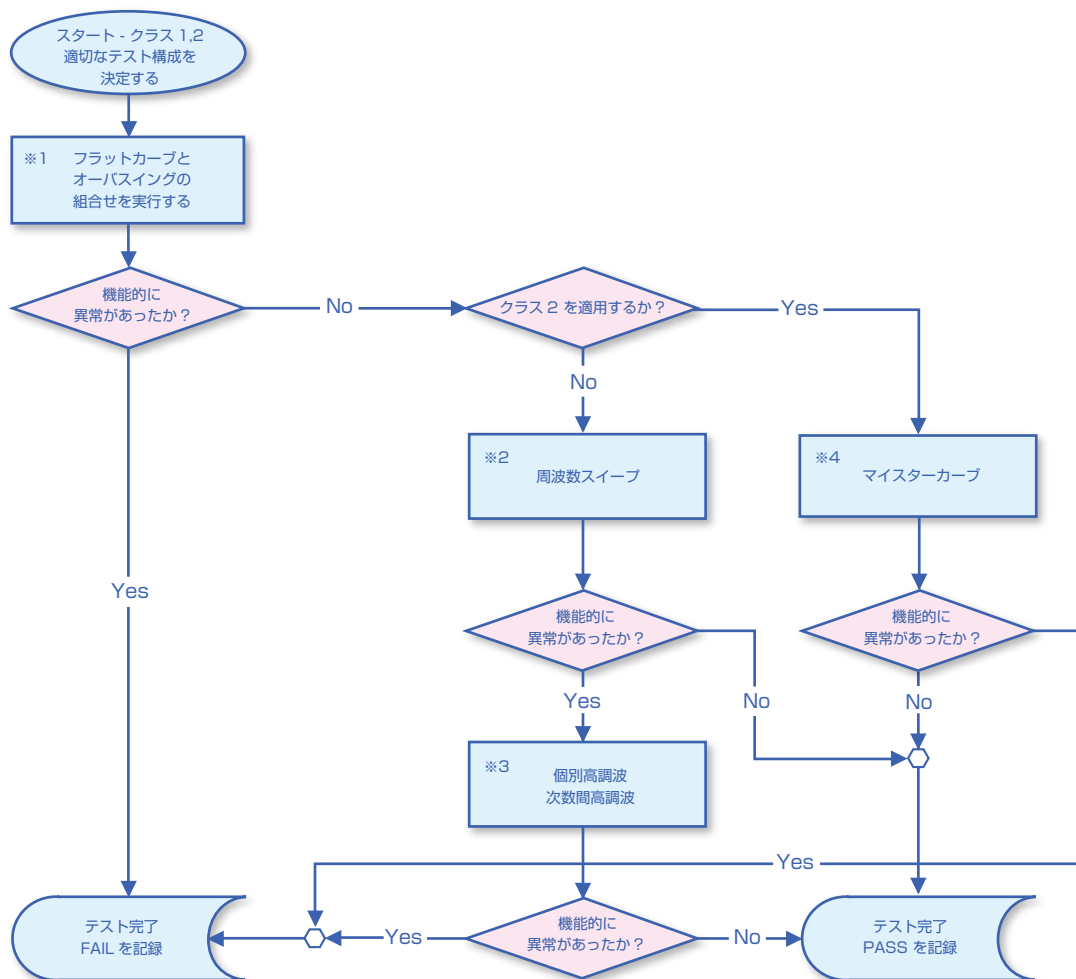
テスト計画に含む項目

- ・ EUT のタイプ名
- ・ プラグ、ターミナルなどの接続とケーブルおよび周辺機器の情報
- ・ EUT の入力電源
- ・ EUT の代表的な操作方法
- ・ 技術仕様書で定義されている性能基準
- ・ テストのセットアップの解説

各試験で生じたいかなる性能低下も記録する。モニタ機器はテスト中とその後の監視を行い表示する。  
一連の試験の後にすべての機能チェックを行う。

## ▶▶▶ テスト実行

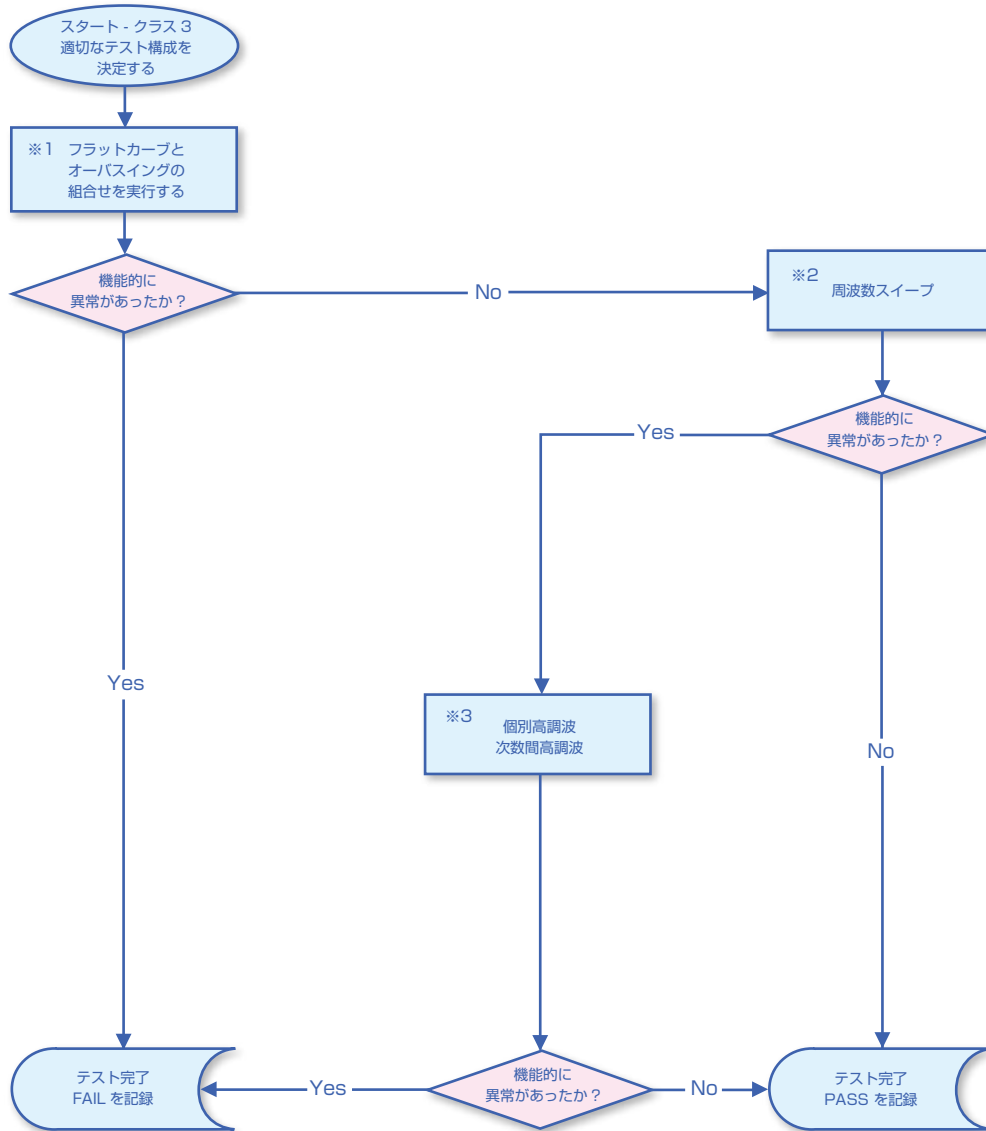
クラス 1 と 2 のテストフローチャート



※ 1 ~ ※ 4 は次の①~④に対応しているので、詳細はそれぞれを参照のこと。



クラス 3 のテストフローチャート



※ 1 ~ ※ 3 は次の①~③に対応しているので、詳細はそれぞれを参照のこと。

IEC 61000-4-13

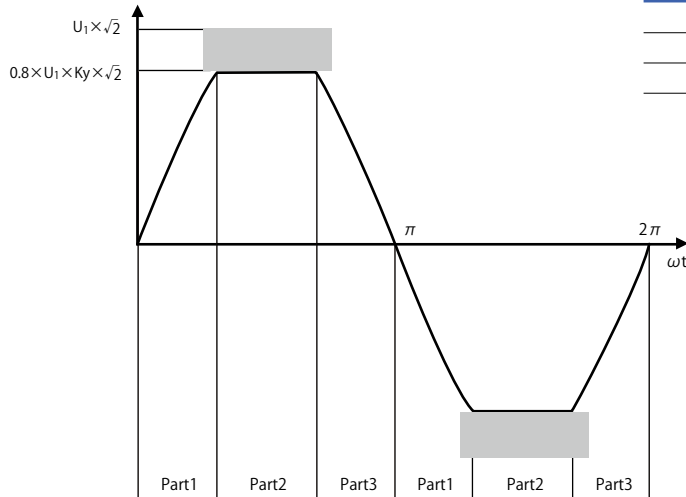
## ① フラットカーブとオーバースイングの組合せ

### フラットカーブ

半波を3つのパートに分け、パート1と3はsin波、パート2は一定電圧という構成となる。

クラスによってパート2の電圧がピーク電圧の何パーセントにするか規定されている。この波形で2min試験を行う。

### フラットカーブとパート



Flat part	Ky	Peak clip
0.95	1.0133	1.36
0.90	1.0379	1.32
0.80	1.1117	1.26

### フラットカーブのパート

	クラス 1	クラス 2	クラス 3	クラス X
Part 1	$\sin(\omega t)$	$\sin(\omega t)$	$\sin(\omega t)$	$\sin(\omega t)$
Part 2	$0.95 \times U_1 \times K_y \times \sqrt{2}$	$0.90 \times U_1 \times K_y \times \sqrt{2}$	$0.80 \times U_1 \times K_y \times \sqrt{2}$	X
Part 3	$\sin(\omega t)$	$\sin(\omega t)$	$\sin(\omega t)$	$\sin(\omega t)$

### オーバースイング

3次の高調波と5次の高調波を重畳する。この波形で2min試験を行う。

### オーバースイングの高調波成分の組合せ

	クラス 1	クラス 2	クラス 3	クラス X
3次	4%, 180°	6%, 180°	8%, 180°	X%, 180°
5次	3%, 0°	4%, 0°	5%, 0°	X%, 0°

## ② 周波数スイープ

0.33 次から 40 次までの高調波成分を段階的または連続的に重畳する。  $0.33 \times f_1 \sim 2 \times f_1$ 、 $2 \times f_1 \sim 20 \times f_1$ 、 $20 \times f_1 \sim 40 \times f_1$  の各ブロックで5分以上の時間をかける。

### 周波数スイープの周波数範囲とステップ

周波数範囲	ステップ	クラス 1	クラス 2	クラス 3	クラス X
$0.33 \times f_1 \sim 2 \times f_1$	$0.1 \times f_1$	$2\% \times U_1$	$3\% \times U_1$	$4.5\% \times U_1$	Open
$2 \times f_1 \sim 10 \times f_1$	$0.2 \times f_1$	$5\% \times U_1$	$9\% \times U_1$	$14\% \times U_1$	Open
$10 \times f_1 \sim 20 \times f_1$	$0.2 \times f_1$	$4\% \times U_1$	$4.5\% \times U_1$	$9\% \times U_1$	Open
$20 \times f_1 \sim 30 \times f_1$	$0.5 \times f_1$	$2\% \times U_1$	$2\% \times U_1$	$6\% \times U_1$	Open
$30 \times f_1 \sim 40 \times f_1$	$0.5 \times f_1$	$2\% \times U_1$	$2\% \times U_1$	$4\% \times U_1$	Open

### ③ 個別高調波と次数間高調波

個別高調波は P8 のクラス 1 と 2 のテストフローチャート、P9 のクラス 3 のテストフローチャート、P10 のフラットカーブとパートの項目に従い実行する。次数間高調波の周波数範囲は P7 の基本波 50Hz のときの次数間高調波の成分、基本波 60Hz のときの次数間高調波の成分の項目に示されている。周波数のステップ幅は下表の通り。それぞれの高調波成分の重畳は 5s 行い 1s のインターバルをおく。

#### 周波数のステップ幅

周波数範囲	ステップ
$0.33 \times f_1 \sim 2 \times f_1$	$0.1 \times f_1$
$2 \times f_1 \sim 10 \times f_1$	$0.2 \times f_1$
$10 \times f_1 \sim 20 \times f_1$	$0.2 \times f_1$
$20 \times f_1 \sim 30 \times f_1$	$0.5 \times f_1$

### ④ マイスターカーブ

クラス 2 製品では、マイスターカーブのテストを実行する必要がある。  
 $0.33 \times f_1 \sim 2 \times f_1$ 、 $2 \times f_1 \sim 20 \times f_1$ 、 $20 \times f_1 \sim 40 \times f_1$  の各ブロックで 5 分以上の時間をかける。

#### マイスターカーブのテストレベル

周波数範囲 f	ステップ $\Delta f$	クラス 1 % × U <sub>1</sub>	クラス 2 % × U <sub>1</sub>	クラス 3 % × U <sub>1</sub>	クラス X % × U <sub>1</sub>
$0.33 \times f_1 \sim 2 \times f_1$	$0.1 \times f_1$	試験しない	3	4	Open
$2 \times f_1 \sim 10 \times f_1$	$0.2 \times f_1$	試験しない	9	10	Open
$10 \times f_1 \sim 20 \times f_1$	$0.2 \times f_1$	試験しない	4500/f	4500/f	Open
$20 \times f_1 \sim 40 \times f_1$	$0.5 \times f_1$	試験しない	4500/f	4500/f	Open

### ⑤ 多相 EUT

各相に同じ高調波を重畳する。ニュートラルのない接続には適用されない。

## ▶▶ テスト結果とテストレポート

### テスト結果の分類

- 製造業者、要求者、購買者の規定した限度内での通常な性能。
- 障害がなくなると終了する一時的な機能ロスや性能劣化で、オペレータの介入を必要としない自己回復可能なもの。
- オペレータの介入を必要とする一時的な機能ロスや性能劣化。
- ハードウェアまたはソフトウェアのダメージ、データのロスに起因している機能ロスや性能劣化で回復不可能なもの。

### テストレポート

テストレポートはテストを再現させるのに必要なすべての情報を含んでいるべきである。特に、次のことは記録しなければならない。

- ・テスト手順の項で必要とされるテスト計画に指定された項目。
- ・EUT と周辺装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テスト装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テストを行った場所の特別な環境条件、たとえば、シールドの囲い
- ・テストを行うのに必要なすべての特定条件
- ・製造業者、要求者、購買者が定義した性能レベル
- ・一般的な製品や製品群の規格で指定された性能基準
- ・電圧動揺を実行しているときやその後に EUT が受けた影響とその持続時間
- ・パスとフェイルの理論的根拠  
 (製品や製品群の規格で指定された性能基準または製造業者と購買者の間で承認された性能基準に基づく)
- ・使用したすべての特定条件、たとえば、ケーブルの長さや種類、シールドやグラウンド、EUT の動作条件で守る必要のあるもの

# IEC61000-4-14

## 電圧動揺のイミュニティテスト

### 適用範囲

- 正 / 負の低振幅電圧動揺が作用したときのイミュニティを評価する。
- 各相あたり 16A を超えない機器に適用する。
- DC 配電網および 400Hz の AC 配電網に接続された機器には適用しない。

### テストレベル

#### 電圧動揺のテストレベル

テストレベル	クラス 1	クラス 2	クラス 3	クラス X
Un	試験不要	$\Delta V = \pm 8\% Un$	$\Delta V = \pm 12\% Un$	X
Un - 10% Un	試験不要	$\Delta V = + 8\% Un$	$\Delta V = + 12\% Un$	X
Un + 10% Un	試験不要	$\Delta V = - 8\% Un$	$\Delta V = - 12\% Un$	X

※ Un は公称電圧。

※ X は任意。

※ 表はそれぞれの初期電圧 (Un, Un - 10%Un, Un + 10%Un) に対する試験レベルを示したもの。

※ 繰り返し周期 T は 5s、持続時間 t は 2s とする。

※ 下降時間  $t_f$  と上昇時間  $t_r$

$t_f$  と  $t_r$  のなかの 1 つの変動 ( $\Delta V/5$ ) は周波数の  $\pi/2$  rad (50Hz なら 5ms) からなり、 $270^\circ$  で始まりゼロクロスで終わる。それを 5 回行うことにより  $\Delta V$  の変動が完了する。(50Hz の場合は 0.1s)

※ クラス 2 は公共の配電網や軽い動揺をうける配電網に接続される機器に適用する。

※ クラス 3 は産業用配電網等の重度の動揺をうける配電網に接続される機器に適用する。

### テストジェネレータ

#### テストジェネレータ

テストジェネレータ特性	性能
出力電圧	Un = $\pm 15\%$
電圧精度	$\pm 1\%$
ゼロクロス精度	ゼロ電圧クロスオーバーで 250 $\mu s$
出力電流	EUT に対して充分であること
オーバーシュート / アンダーシュート	電圧変化の 5% 未満
切替え時の電圧立ち上がり / 立ち下り時間	1ms 以下
最大相間誤差 (3 相)	$2.5^\circ$
周波数精度	fn (50Hz, 60Hz) の 2.5%

### テスト手順

テスト計画に含む項目

- ・ EUT のタイプ名
- ・ プラグ、ターミナルなどの接続とケーブルおよび周辺機器の情報
- ・ EUT の入力電源
- ・ EUT の代表的な操作方法
- ・ 技術仕様書で定義されている性能基準
- ・ テストのセットアップの解説

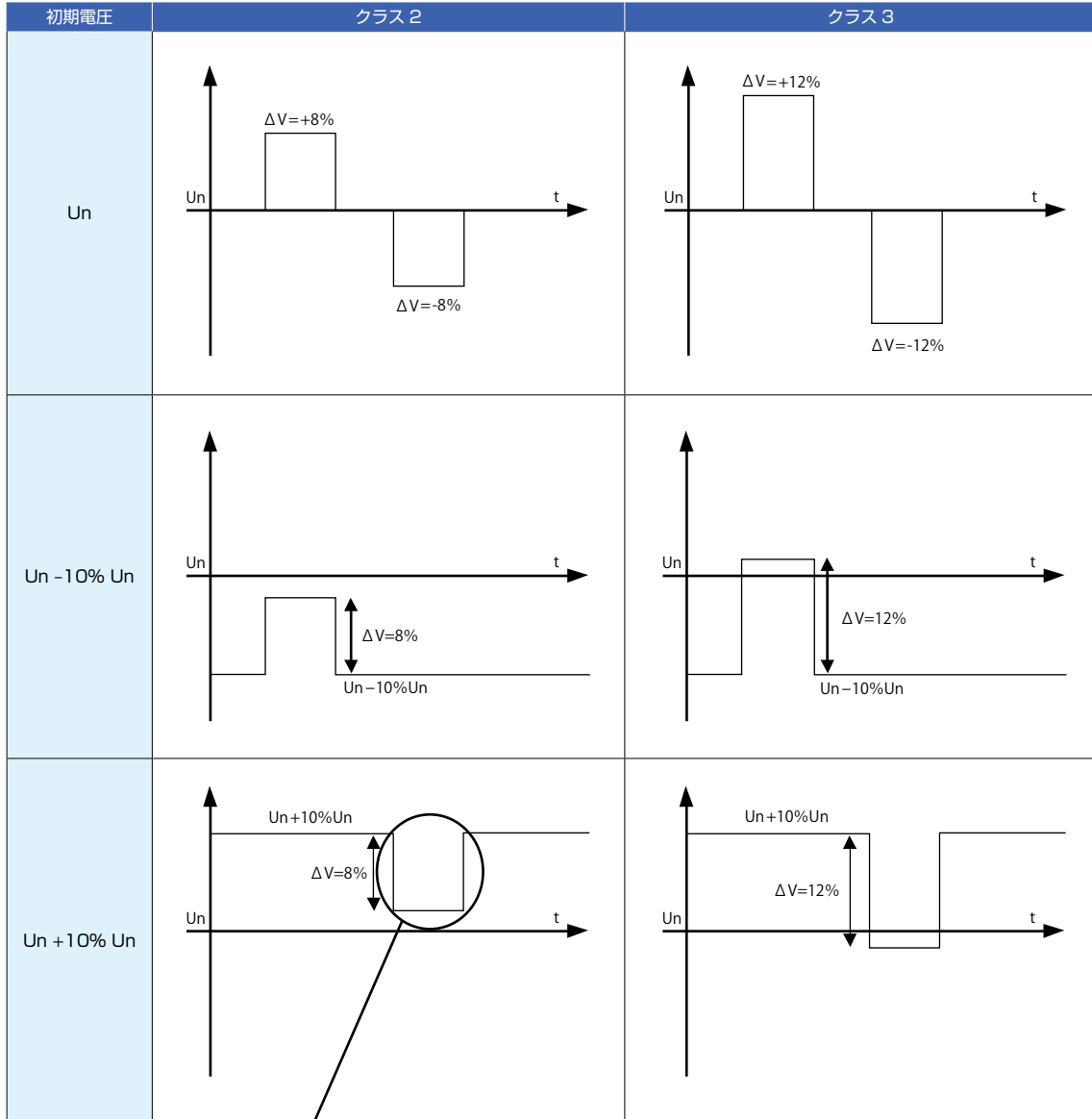
各試験で生じたいかなる性能低下も記録する。 モニタ機器はテスト中とその後の監視を行い表示する。一連の試験の後にすべての機能チェックを行う。

## ▶▶ テスト実行

一連の3シーケンスを試験する。2回の電圧動揺シーケンスを最短60s間隔で実行する。

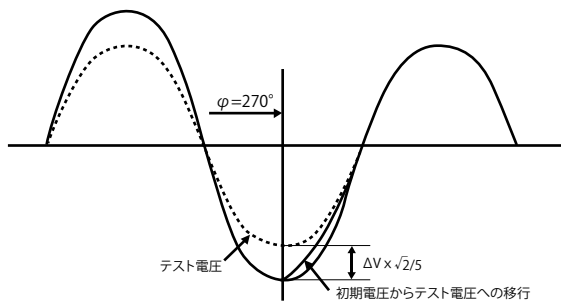
3相の場合は3相全部を同時に試験する。ただし、電圧ステップは同じ位相角φで相ごととし、3相全部の電圧を同時に変化させてはならない。

### テストダイアグラム



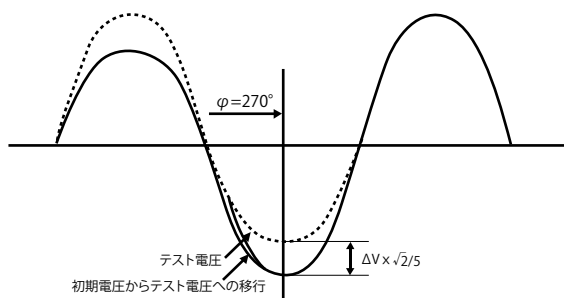
図A・図B参照

[図A] 下降時間 tf の 270° からの電圧変動

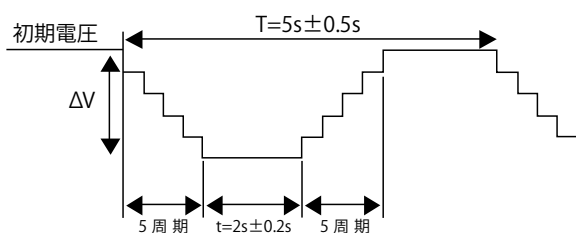


IEC61000-4-14

【図 B】 上昇時間  $t_r$  の  $270^\circ$  までの電圧変動



【図 C】 繰り返し周期  $T$  と持続時間  $t$  と上昇時間  $t_r$  および下降時間  $t_f$



## ▶▶ テスト結果とテストレポート

### テスト結果の分類

- 製造業者、要求者、購買者の規定した限度内での通常な性能。
- 障害がなくなると終了する一時的な機能ロスや性能劣化で、オペレータの介入を必要としない自己回復可能なもの。
- オペレータの介入を必要とする一時的な機能ロスや性能劣化。
- ハードウェアまたはソフトウェアのダメージ、データのロスに起因している機能ロスや性能劣化で回復不可能なもの。

### テストレポート

テストレポートはテストを再現させるのに必要なすべての情報を含んでいるべきである。

特に、次のことは記録しなければならない。

- ・テスト手順の項で必要とされるテスト計画に指定された項目。
- ・EUT と周辺装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テスト装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テストを行った場所の特別な環境条件、たとえば、シールドの囲い
- ・テストを行うのに必要なすべての特定条件
- ・製造業者、要求者、購買者が定義した性能レベル
- ・一般的な製品や製品群の規格で指定された性能基準
- ・電圧動揺を実行しているときやその後に EUT が受けた影響とその持続時間
- ・パスとフェイルの理論的根拠  
(製品や製品群の規格で指定された性能基準または製造業者と購買者の間で承認された性能基準に基づく)
- ・使用したすべての特定条件、たとえば、ケーブルの長さや種類、シールドやグラウンド、EUT の動作条件で守る必要のあるもの

# IEC61000-4-17

## 直流入力電源端子におけるリップルに対するイミュニティテスト

### ▶▶▶ 適用範囲

外部の整流システムによって供給される機器、または充電されているバッテリーの低電圧直流入力電源端子に適用する。

### ▶▶▶ テストレベルと波形

テストレベル：公称直流電圧のパーセンテージで表すピーク・トゥ・ピーク電圧

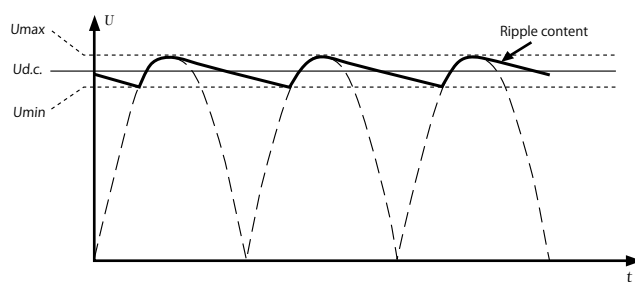
テストレベル

レベル	公称直流電圧 %
1	2
2	5
3	10
4	15
X	X

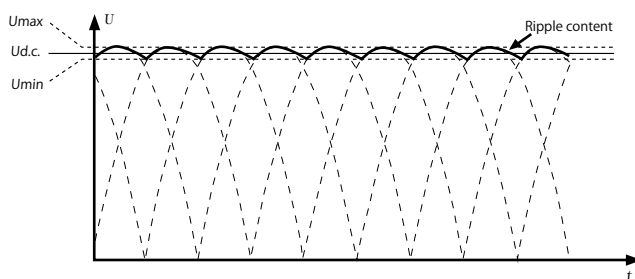
※ X は任意。

リップル波形：単相整流回路、3 相整流回路で得られる

リップル電圧波形



a) 単相整流回路



b) 3 相整流回路

※  $U_{max} - U_{min}$  は、公称直流電圧のパーセンテージでありテストレベルと一致する。

## ▶▶▶ テストジェネレータ

360V までの電圧出力が可能なこと。

25A までの電流出力が可能なこと。

ロードによる出力電圧変化が5%未満であること。

出力電圧誤差が±10%であること。

出力ピーク電流が定常状態の電流値の+2.5/0.5倍（最大許容時間5ms）であること。

リップル周波数誤差が±1%であること。

重畳した直流電圧上に正弦曲線形の電力周波数の構成要素を持つ電圧波形出力が可能なこと。

## ▶▶▶ テスト手順

テスト計画に含む項目

- ・テストレベルと持続時間
- ・EUTの代表的な操作方法
- ・周辺機器

各試験で生じたいかなる性能低下も記録する。モニタ機器はテスト中とその後の監視を行い表示する。

一連の試験の後に適切な機能チェックを行う。

## ▶▶▶ テスト実行

テストジェネレータとEUTの間の電力線はできるだけ短くすること。

テスト電圧は2%の精度でモニタする。

テスト電圧は少なくとも10minまたはEUTの性能レベル確認に必要な時間印加する。

## ▶▶▶ テスト結果とテストレポート

### テスト結果の分類

- 製造業者、要求者、購買者の規定した限度内での通常な性能。
- 障害がなくなると終了する一時的な機能ロスや性能劣化で、オペレータの介入を必要としない自己回復可能なもの。
- オペレータの介入を必要とする一時的な機能ロスや性能劣化。
- ハードウェアまたはソフトウェアのダメージ、データのロスに起因している機能ロスや性能劣化で回復不可能なもの。

### テストレポート

テストレポートはテストを再現させるのに必要なすべての情報を含んでいるべきである。

特に、次のことは記録しなければならない。

- ・テスト手順の項で必要とされるテスト計画に指定された項目。
- ・EUTと周辺装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テスト装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テストを行った場所の特別な環境条件、たとえば、シールドの囲い
- ・テストを行うのに必要なすべての特定条件
- ・製造業者、要求者、購買者が定義した性能レベル
- ・一般的な製品や製品群の規格で指定された性能基準
- ・周波数変動を実行しているときやその後にEUTが受けた影響とその持続時間
- ・パスとフェイルの理論的根拠

(製品や製品群の規格で指定された性能基準または製造業者と購買者の間で承認された性能基準に基づく)

- ・使用したすべての特定条件、たとえば、ケーブルの長さや種類、シールドやグラウンド、EUTの動作条件で守る必要のあるもの



# IEC61000-4-27

## 入力電流が 16A/ 相以下の機器の非平衡のイミュニティテスト

### 適用範囲

アンバランスな電源電圧に対する機器のイミュニティをテストすることを目的とする。  
各相あたり 16A を超えない 50/60Hz の三相機器に適用する。  
ニュートラル接続された三相には適用しない。  
400Hz の AC 回路網には適用しない。  
電圧のアンバランスとは多相システムにおいて各相の位相角が全て同じでない場合を言う。

### テストレベル

#### アンバランスのテストレベル

テスト ナンバー	テスト レベル クラス 1	テストレベルクラス 2					テストレベルクラス 3					テスト レベル クラス X
		相	振幅 %U <sub>N</sub>	角度 °	ku2 %	時間 s	相	振幅 %U <sub>N</sub>	角度 °	ku2 %	時間 s	
Test1	必要なし	U <sub>a</sub>	100	0	6	30	U <sub>a</sub>	100	0	8	60	
		U <sub>b</sub>	95.2	125			U <sub>b</sub>	93.5	127			
		U <sub>c</sub>	90	240			U <sub>c</sub>	87	240			
Test2		U <sub>a</sub>	100	0	13	15	U <sub>a</sub>	100	0	17	15	
		U <sub>b</sub>	90	131			U <sub>b</sub>	87	134			
		U <sub>c</sub>	80	239			U <sub>c</sub>	74	238			
Test3		U <sub>a</sub>	110	0	25	0.1	U <sub>a</sub>	110	0	25	2	
		U <sub>b</sub>	66	139			U <sub>b</sub>	66	139			
		U <sub>c</sub>	71	235			U <sub>c</sub>	71	235			

※ U<sub>b</sub> は U<sub>a</sub> より遅れていて U<sub>c</sub> は U<sub>a</sub> より進んでいる。

※ ku2=100% (Negative sequence voltage / Positive sequence voltage)

### テストジェネレータ

試験器は 1 μs から 5 μs の電圧急変能力を持つこと。(100 Ω 抵抗負荷で)

### テスト手順

テスト計画に含む項目

- ・テストナンバー
- ・テストレベル
- ・テスト持続時間
- ・テストが適用されるポート
- ・EUT の代表的な操作方法
- ・周辺機器

各試験で生じたいかなる性能低下も記録する。モニタ機器はテスト中とその後の監視を行い表示する。  
一連の試験の後にすべての機能チェックを行う。

## ▶▶▶ テスト手順

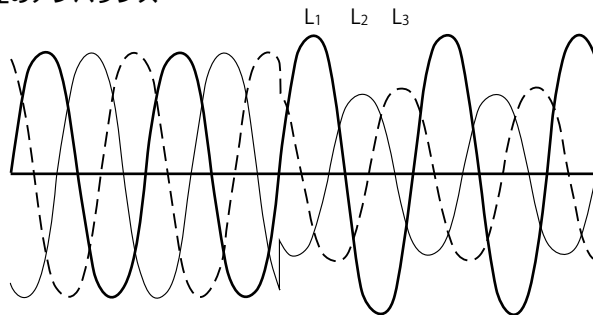
各テストレベルで少なくとも3つのアンバランスシーケンスを最短3分間隔で実行する。  
3つのアンバランスシーケンスは各相を次のようにローテーションすることにより行う。

### 各相のローテーション

ローテーション	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
1st シーケンス	U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>
2nd シーケンス	U <sub>c</sub>	U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>
3rd シーケンス	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>	U <sub>a</sub>

L<sub>1</sub> がゼロをよぎったときにアンバランスを動作する。

### 3相電圧のアンバランス



## ▶▶▶ テスト結果とテストレポート

### テスト結果の分類

- 製造業者、要求者、購買者の規定した限度内での通常な性能。
- 障害がなくなると終了する一時的な機能ロスや性能劣化で、オペレータの介入を必要としない自己回復可能なもの。
- オペレータの介入を必要とする一時的な機能ロスや性能劣化。
- ハードウェアまたはソフトウェアのダメージ、データのロスに起因している機能ロスや性能劣化で回復不可能なもの。

### テストレポート

テストレポートはテストを再現させるのに必要なすべての情報を含んでいるべきである。  
特に、次のことは記録しなければならない。

- ・テスト手順の項で必要とされるテスト計画に指定された項目。
- ・EUT と周辺装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テスト装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テストを行った場所の特別な環境条件、たとえば、シールドの囲い
- ・テストを行うのに必要なすべての特定条件
- ・製造業者、要求者、購買者が定義した性能レベル
- ・一般的な製品や製品群の規格で指定された性能基準
- ・電圧アンバランスを実行しているときやその後に EUT が受けた影響とその持続時間
- ・パスとフェイルの理論的根拠  
(製品や製品群の規格で指定された性能基準または製造業者と購買者の間で承認された性能基準に基づく)
- ・使用したすべての特定条件、たとえば、ケーブルの長さや種類、シールドやグラウンド、EUT の動作条件で守る必要のあるもの

# IEC61000-4-28

## 入力電流が 16A/ 相以下の機器の電源周波数変動イミュニティテスト

### ▶▶▶ 適用範囲

電源周波数を変動させた時の電気・電子機器のイミュニティ評価のリファレンスを確立することを目的とする。  
各相あたり 16A を超えない 50/60Hz の機器に適用する。  
400Hz の AC 配電網に接続された機器には適用しない。

### ▶▶▶ テストレベル

#### 周波数変動のテストレベル

テストレベル	周波数変化 ( $\Delta f/f_1$ )	移行期間 $t_p$
レベル 1	試験不要	試験不要
レベル 2	$\pm 3\%$	10s
レベル 3	+4%, -6%	10s
レベル 4	$\pm 15\%$	1s
レベル X	Open	Open

※  $f_1$  は公称周波数。

※ 移行期間中 ( $t_p$ ) の周波数変動は 1 サイクルあたり最大 0.5% 未満とする。

### ▶▶▶ テストジェネレータ

#### テストジェネレータ

テストジェネレータ特性	性能
電圧精度	$\pm 2\%$
出力電圧と電流の容量	EUT に対して十分な電圧と電流を供給できる能力を持っていること
位相角の精度	$2^\circ$ (0.5% of $360^\circ$ )
周波数精度	0.3% of $f_1$ (50Hz, 60Hz)
周波数の可変能力	$f_1 \pm 20\%$
テストの持続時間の精度	$\pm 10\%$

### ▶▶▶ テスト手順

テスト計画に含む項目

- ・ EUT のタイプ名
- ・ プラグ、ターミナルなどの接続とケーブルおよび周辺機器の情報
- ・ EUT の入力電源
- ・ EUT の代表的な操作方法
- ・ 技術仕様書で定義されている性能基準
- ・ テストのセットアップの解説

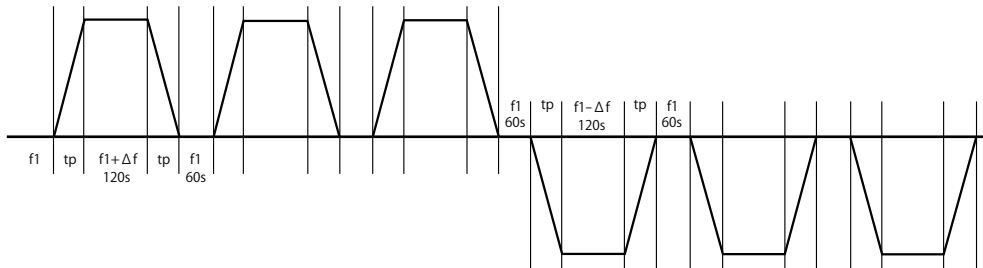
各試験で生じたいかなる性能低下も記録する。 モニタ機器はテスト中とその後の監視を行い表示する。  
一連の試験の後にすべての機能チェックを行う。

## ▶▶▶ テスト実行

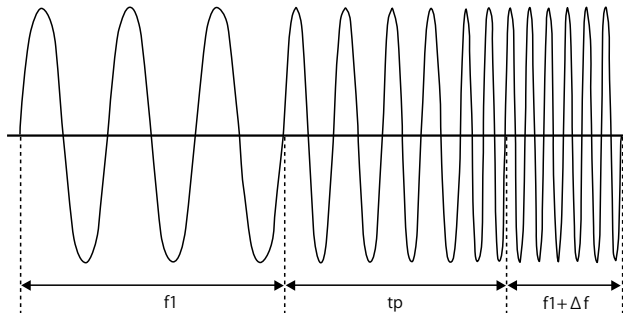
適切なテストレベルを使ってテストする。試験は3回実行する。

3相の場合は3相全部を同時に試験する。周波数変動は3相同時に実行される。

### 周波数変動シーケンス



### tp 時の周波数の移行



## ▶▶▶ テスト結果とテストレポート

### テスト結果の分類

- 製造業者、要求者、購買者の規定した限度内での通常な性能。
- 障害がなくなると終了する一時的な機能ロスや性能劣化で、オペレータの介入を必要としない自己回復可能なもの。
- オペレータの介入を必要とする一時的な機能ロスや性能劣化。
- ハードウェアまたはソフトウェアのダメージ、データのロスに起因している機能ロスや性能劣化で回復不可能なもの。

### テストレポート

テストレポートはテストを再現させるのに必要なすべての情報を含んでいるべきである。

特に、次のことは記録しなければならない。

- ・テスト手順の項で必要とされるテスト計画に指定された項目。
- ・EUT と周辺装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テスト装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テストを行った場所の特別な環境条件、たとえば、シールドの囲い
- ・テストを行うのに必要なすべての特定条件
- ・製造業者、要求者、購買者が定義した性能レベル
- ・一般的な製品や製品群の規格で指定された性能基準
- ・周波数変動を実行しているときやその後に EUT が受けた影響とその持続時間
- ・パスとフェイルの理論的根拠  
(製品や製品群の規格で指定された性能基準または製造業者と購買者の間で承認された性能基準に基づく)
- ・使用したすべての特定条件、たとえば、ケーブルの長さや種類、シールドやグラウンド、EUT の動作条件で守る必要のあるもの

# IEC61000-4-29

## DC における電圧ディップ、瞬停および電圧変動のイミュニティテスト

### 適用範囲

DC の電圧ディップ、瞬停、電圧変動を再現させ機器のイミュニティをテストすることを目的とする。  
低電圧の DC 回路網に適用する。

### テストレベル

#### DC の電圧ディップ、瞬停、電圧変動のテストレベル

テスト	テストレベル %U <sub>T</sub>	持続時間 s
電圧ディップ	40 and 70 or X	0.01, 0.03, 0.1, 0.3, 1, X

テスト	試験条件	テストレベル %U <sub>T</sub>	持続時間 s
瞬停	高インピーダンス and/or 低インピーダンス	0	0.001, 0.003, 0.01, 0.03, 0.1, 0.3, 1, X

テスト	テストレベル %U <sub>T</sub>	持続時間 s
電圧変動	85 and 120 or 80 and 120 or X	0.1, 0.3, 1, 3, 10, X

- ※ X は任意。
- ※ 1 つかそれ以上のテストレベルと持続時間が選択される。
- ※ 瞬停の試験を行った場合は同じ持続時間で他のレベルの試験は行う必要がない。
- ※ テストレベル 40% は 60% 下げること、70% は 30% 下げることを表わす。0% は瞬停を表わす。

### テストジェネレータ

- 360V までの電圧出力が可能なこと。
- 25A までの電流出力が可能なこと。
- 試験器は 1μs から 50μs の電圧急変能力を持つこと。(100Ω 抵抗負荷で)
- リップルは出力電圧の 1% 以内。
- 出力電力と出力電流の容量は少なくとも EUT の定格より 20% 以上あること。
- 電圧ディップと電圧変動試験の時は低インピーダンスで動作すること。
- 瞬停試験のときは低インピーダンスにするか高インピーダンスにするかコントロールできること。
  - 低インピーダンス…… 負荷からのインラッシュ電流を吸収する。
  - 高インピーダンス…… 負荷からのリバース電流をブロックする。

## ▶▶▶ テスト手順

テスト計画に含む項目

- ・テストレベルと持続時間
- ・EUT の代表的な操作方法
- ・周辺機器

各試験で生じたいかなる性能低下も記録する。モニタ機器はテスト中とその後の監視を行い表示する。一連の試験の後に適切な機能チェックを行う。

## ▶▶▶ テスト実行

テストジェネレータと EUT の間の電力線はできるだけ短くすること。

テスト電圧は 2% の精度でモニタする。

### 電圧ディップと瞬停

選択したテストレベルで 3 回のシーケンスを最短 10s 間隔で実行する。

瞬停試験では次の 2 通りの試験を実行する必要があります。

負荷からのリバース電流をブロックする（高インピーダンス）

負荷からの負のインラッシュ電流を吸収する（低インピーダンス）

### 電圧変動

代表的なテストレベルで 3 回の試験を 10s 間隔で実行する。

もし、電圧変動が電池の充放電に使われる場合はその製品の標準に従うこと。

## ▶▶▶ テスト結果とテストレポート

### テスト結果の分類

- a) 製造業者、要求者、購買者の規定した限度内での通常の性能。
- b) 障害がなくなると終了する一時的な機能ロスや性能劣化で、オペレータの介入を必要としない自己回復可能なもの。
- c) オペレータの介入を必要とする一時的な機能ロスや性能劣化。
- d) ハードウェアまたはソフトウェアのダメージ、データのロスに起因している機能ロスや性能劣化で回復不可能なもの。

### テストレポート

テストレポートはテストを再現させるのに必要なすべての情報を含んでいるべきである。

特に、次のことは記録しなければならない。

- ・テスト手順の項で必要とされるテスト計画に指定された項目。
- ・EUT と周辺装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テスト装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テストを行った場所の特別な環境条件、たとえば、シールドの囲い
- ・テストを行うのに必要なすべての特定条件
- ・製造業者、要求者、購買者が定義した性能レベル
- ・一般的な製品や製品群の規格で指定された性能基準
- ・周波数変動を実行しているときやその後に EUT が受けた影響とその持続時間
- ・パスとフェイルの理論的根拠  
(製品や製品群の規格で指定された性能基準または製造業者と購買者の間で承認された性能基準に基づく)
- ・使用したすべての特定条件、たとえば、ケーブルの長さや種類、シールドやグラウンド、EUT の動作条件で守る必要のあるもの

# IEC61000-4-34

—相当たり16Aを超える入力電流の機器のための電圧ディップ、瞬停及び電圧変動のイミュニティテスト

## 適用範囲

各相あたり 16A を超える機器に適用する。  
50Hz あるいは 60Hz の機器に適用する。  
U<sub>T</sub> は EUT (Equipment Under Test) の定格。

## テストレベル

クラス 1: 保護されている電源に適用され、公共の電力網レベルよりも低い適合性レベルを持つ。  
電源への妨害に対して非常に敏感な機器に関するものである。  
たとえば、技術研究所の機器、自動化装置、保護装置、コンピュータ等がそれに当たる。

クラス 2: 一般の産業的環境における共通接続点および工場内の共通接続点に適用する。  
このクラスの適合性レベルは公共の電力網レベルと同じである。

クラス 3: 工場内の共通接続点のみに適用する。  
また、次の条件のいずれかを満たすときは、このクラスを考慮すべきである。

- ・ 負荷の主要部分がコンバータを介している。
- ・ 溶接機が存在する。
- ・ 大きなモータが頻繁に起動される。
- ・ 負荷が急速に変化する。

クラス X: 公開試験レベル。

## Voltage dips, short interruptions (電圧ディップと瞬停)

### 電圧ディップのテストレベル

電圧ディップ レベルと持続時間	クラス 1	クラス 2		クラス 3		クラス X	
		%	Cycle	%	Cycle	%	Cycle
1	Case by case	0	0.5	0	0.5	X	X
2		0	1	0	1	X	X
3		70	25	40	10	X	X
4		70	30	40	12	X	X
5				70	25	X	X
6				70	30	X	X
7				80	250		
8				80	300		

### 瞬停のテストレベル

瞬停 持続時間	クラス 1	クラス 2		クラス 3		クラス X	
		%	Cycle	%	Cycle	%	Cycle
1	Case by case	0	250	0	250	X	X
2		0	300	0	300	X	X

※ 50Hz と 60Hz に適用する。  
 ※ 0.5 周期の試験は正と負、すなわち 0° と 180° から開始する。  
 ※ 周期 0.5, 1, 5, 10, 12, 25, 30, 50 をデフォルトのリストに用意する。  
 ※ 商用電源に接続した機器はクラス 1 であるはずがない。  
 ※ X は任意。

## Voltage variations (電圧変動)

### 電圧変動のテストレベル

テスト電圧のレベル	下降時間	低下状態の時間	上昇時間
70% $U_T$	急	1 Cycle	25 - 30 cycle
	X	X	X

※ X は任意。

## ▶▶▶ テストジェネレータ

無負荷時の出力電圧が残留電圧値の $\pm 5\%$ であること。

機器試験中の電圧値：IEC61000-4-30 に従い 0.5 周期毎に更新する実効値を計測し、残留電圧値が $\pm 10\%$ であること。

電圧急変能力（電流値 $\leq 75A$ ）： $1\mu s$  から  $5\mu s$

電圧急変能力（電流値 $> 75A$ ）： $1\mu s$  から  $50\mu s$

実電圧の瞬間ピークオーバーシュート / アンダーシュートが定格電圧の 5% 未満であること。

(50A 以下のジェネレータ…100 $\Omega$ /50A 超 100A 以下のジェネレータ…50 $\Omega$ /100A 超のジェネレータ…25 $\Omega$ )

位相変位： $0 \sim 360^\circ$  であること。

ゼロクロスの精度は 10% 以内であること。

## ▶▶▶ テスト手順

テスト計画に含む項目

- ・EUT のタイプ名
- ・プラグ、ターミナルなどの接続とケーブルおよび周辺機器の情報
- ・EUT の入力電源
- ・EUT の代表的な操作方法
- ・技術仕様書で定義されている性能基準
- ・テストのセットアップの解説

各試験で生じたいかなる性能低下も記録する。モニタ機器はテスト中とその後の監視を行い表示する。

一連の試験の後にすべての機能チェックを行う。



## ▶▶ テスト実行

各試験は最短 10s 周期で 3 回行う。

テスト電圧は精度 2% でモニタする。

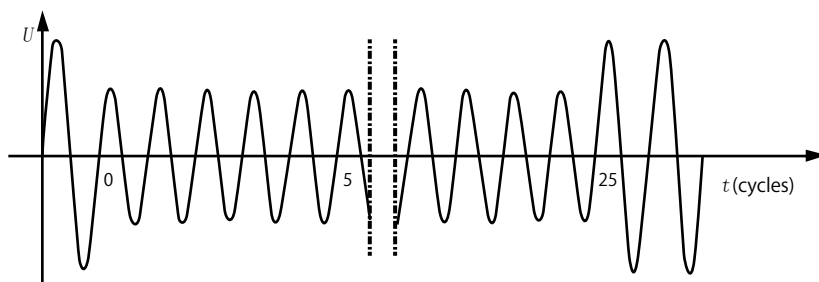
電圧の急変はゼロクロスから行い、特に重要な位相角 ( $45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 225^\circ, 270^\circ, 315^\circ$ ) があればそれも加えること。

三相システムの停電試験は、三相とも同時にテストすること。

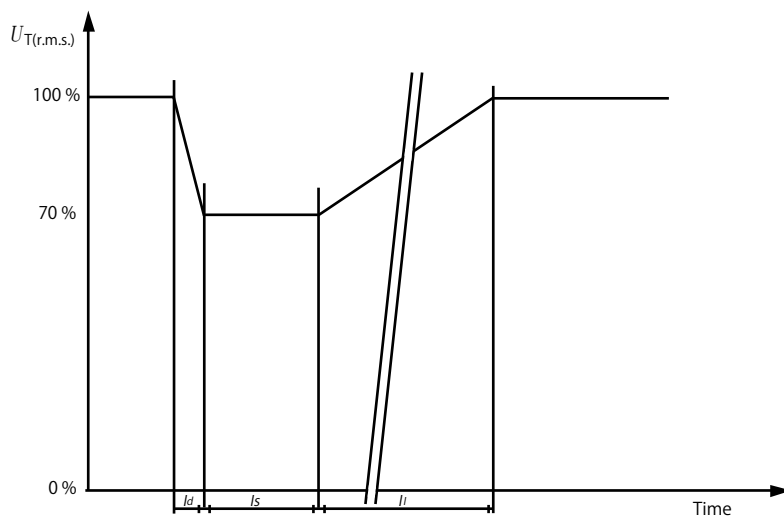
中性点をもつ三相システムの電圧ディップ試験は、それぞれ別個の電圧 (相および相間) を 1 回に 1 つずつテストすること。

中性線のない三相システムの電圧ディップ試験は、各相間電圧を 1 回に 1 つずつテストすること。

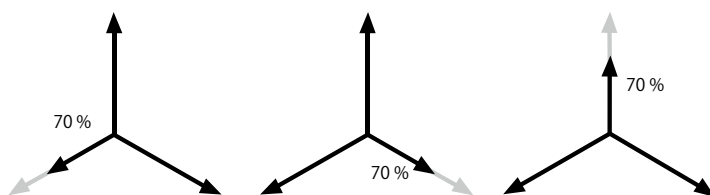
### 電圧ディップ (テストレベル 70%、25 周期)



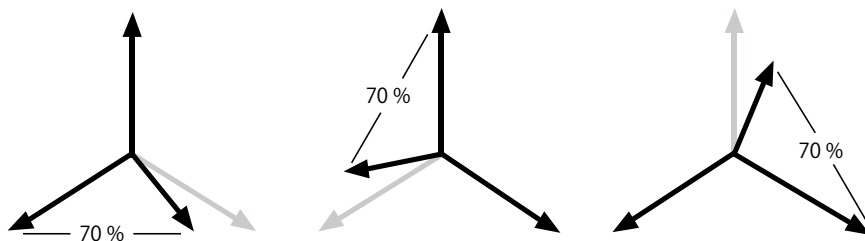
### 電圧変動 (電圧は徐々に変動する)



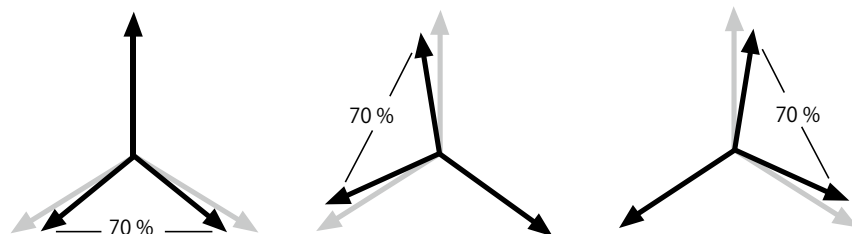
### 三相システムの相対中性点試験



### 三相システムの相間試験（方法 1）



### 三相システムの相間試験（方法 2）



※ 位相シフトを伴わない相間電圧試験は、許容不可。

## ▶▶ テスト結果とレポート

### テスト結果の分類

- 製造業者、要求者、購買者の規定した限度内での通常な性能。
- 障害がなくなると終了する一時的な機能ロスや性能劣化で、オペレータの介入を必要としない自己回復可能なもの。
- オペレータの介入を必要とする一時的な機能ロスや性能劣化。
- ハードウェアまたはソフトウェアのダメージ、データのロスに起因している機能ロスや性能劣化で回復不可能なもの。

### テストレポート

テストレポートはテストを再現させるのに必要なすべての情報を含んでいるべきである。

特に、次のことは記録しなければならない。

- ・テスト手順の項で必要とされるテスト計画に指定された項目。
- ・EUT と周辺装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テスト装置の識別情報、たとえば、ブランド名、品番、シリアル番号
- ・テストを行った場所の特別な環境条件、たとえば、シールドの囲い
- ・テストを行うのに必要なすべての特定条件
- ・製造業者、要求者、購買者が定義した性能レベル
- ・一般的な製品や製品群の規格で指定された性能基準
- ・電圧変動を実行しているときやその後に EUT が受けた影響とその持続時間
- ・パスとフェイルの理論的根拠  
(製品や製品群の規格で指定された性能基準または製造業者と購買者の間で承認された性能基準に基づく)
- ・使用したすべての特定条件、たとえば、ケーブルの長さや種類、シールドやグラウンド、EUT の動作条件で守る必要のあるもの

# 電源線妨害イミュニティ試験ソフトウェア

## SD009-PCR-LE (Quick Immunity Sequencer 2)

●標準価格: **80,000 円** (税別)

### IEC61000-4最新規格に対応

SD009-PCR-LE (品名: Quick Immunity Sequencer 2) は、交流電源 PCR-LE シリーズを使って、EMC 規格のイミュニティ試験規格 (IEC61000-4 シリーズ) の中の電源線妨害に関する規格に基づいたイミュニティ試験を行うためのアプリケーションソフトウェアです。当ソフトウェアは、最新規格の適合試験、または一部予備試験に使用できるほか、試験条件を拡大して設定することができますので、開発段階での事前確認試験やイミュニティの余裕度試験にもご使用いただくことができます。

規格選択

試験条件選択

状態表示

複雑な規格試験もラクラク設定!

波形プレビュー

結果リスト

No.	全体の繰り返し	Seq	試験項目	相の選択	UT [V]	レベル [%]	位相角 [°]	下降時間 [s]	低下時間 (cy:サイクル)	上昇時間 [s]	インターバル [s]
9	3	1	電圧ディップ	Ua,Ub	100.0	70.0	90	---	10.0 cy	---	10.000
10	3	2	電圧ディップ	Ub-Uc	100.0	60.0	90	---	2.0 cy	---	0.600
11	3	3	電圧変動	Uc-Ua	100.0	30.0	---	2.000	1.000 s	2.000	3.000

### [特長]

- IEC61000-4-11,4-13,4-14,4-17,4-27,4-28,4-29,4-34の規格適合試験、または予備試験が可能
- 単相/単相三線/三相および直流動作に対応
- 各パラメータは規格試験以外の設定も可能(余裕度試験に)
- 試験を効率化するシーケンスチェーン機能(最大 10シーケンス)
- 出力波形の事前確認ができるプレビュー機能
- 試験条件と実行結果のエクスポート機能

# 高性能交流安定化電源

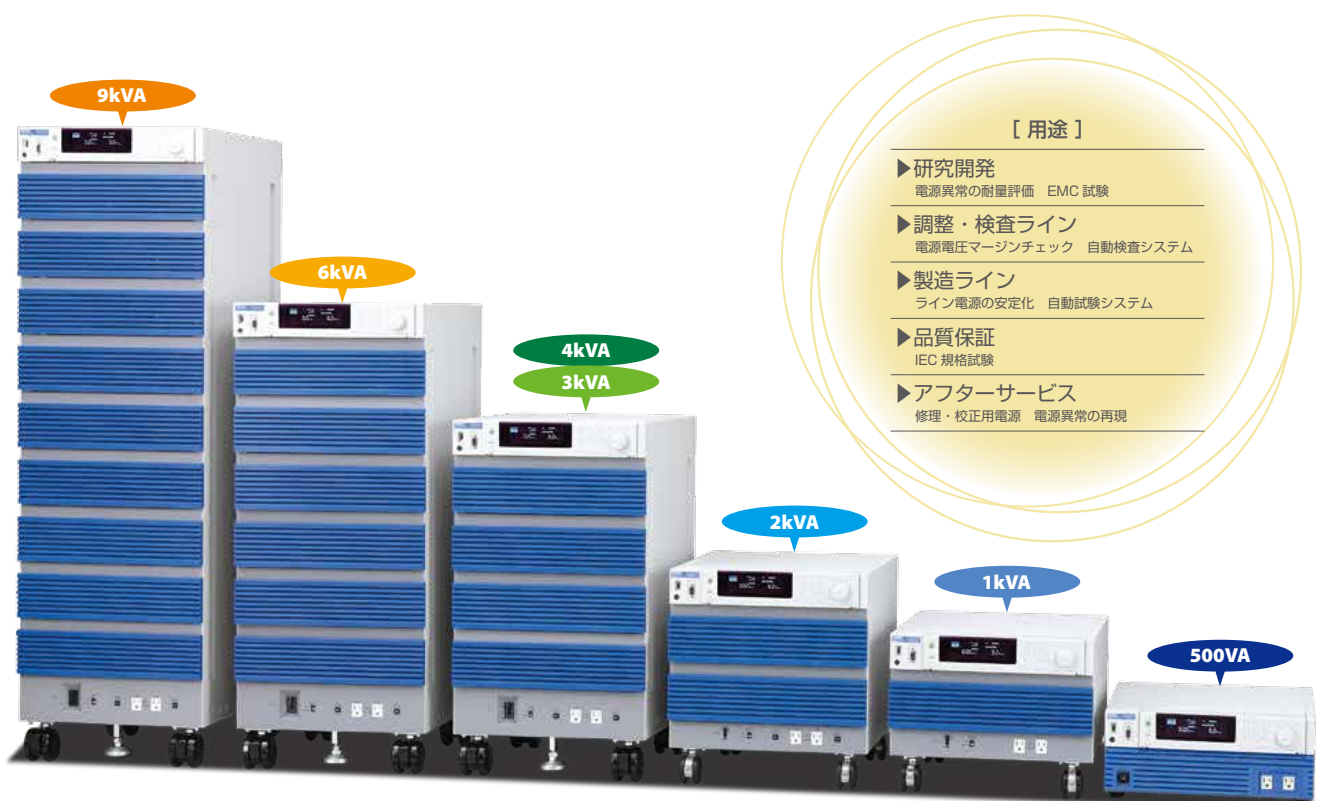
## PCR-LE series (High-performance AC Power Supply)

### 新エネルギー分野 ... その推進をサポートする 試験用交流電源のニュー・ステージ

PCR-LEシリーズは、当社PCR (L/LA) シリーズ (リニアアンプ方式) の流れを継承する高性能、多機能型交流電源です。高品位な安定化電源としての利用はもちろん、広帯域に自由に波形制御できるリニアアンプ方式の特性を活かした様々な応用が可能です。特に、「新エネルギー分野」と呼ばれる、太陽光、風力、燃料電池、ガスエンジンといった分散型発電の「系統連系試験」での中核装置として、負荷装置や電力アナライザ等と連携した試験システムの構築が可能です。また、豊富なオプション類を組み合わせることで、低周波イミュニティ試験や各種の電源環境試験にも対応。さらに並列、単相3線、三相運転オプションにより、単相で27kVA、単相3線で54kVA、三相で81kVAまで拡張することができますので、大規模なEMCサイト用電源、また大容量化する産業用エアコンの試験用電源として利用することができます。

#### ●ラインアップ / 主要諸元

モデル	PCR500LE	PCR1000LE	PCR2000LE	PCR3000LE	PCR4000LE	PCR6000LE	PCR9000LE
出力容量	単相500VA	単相1kVA	単相2kVA	単相3kVA	単相4kVA	単相6kVA	単相9kVA
出力最大電流	5A/2.5A	10A/5A	20A/10A	30A/15A	40A/20A	60A/30A	90A/45A
ACモード (L/Hレンジ)	1V~150V / 2V~300V						
	5A/2.5A	10A/5A	20A/10A	30A/15A	40A/20A	60A/30A	90A/45A
DCモード (L/Hレンジ)	1.4V~212V / 2.8V~424V						
	3.5A/1.75A	7A/3.5A	14A/7A	21A/10.5A	28A/14A	42A/21A	63A/31.5A
寸法mm (最大寸)	430W	430W	430W	430(440)W	430(440)W	430(440)W	430(440)W
	173(195)H	262(345)H	389(475)H	690(785)H	690(785)H	944(1040)H	1325(1420)H
	545(600)D	545(595)D	545(595)D	545(595)D	545(595)D	545(595)D	545(595)D
質量	約17kg	約35kg	約55kg	約82kg	約96kg	約140kg	約190kg
標準価格	¥550,000(税別)	¥760,000(税別)	¥1,060,000(税別)	¥1,700,000(税別)	¥1,990,000(税別)	¥2,900,000(税別)	¥4,100,000(税別)



# 高性能交流安定化電源

## PCR-LE2 series (High-performance AC Power Supply)

1台で単相 / 単相3線※ / 三相出力が可能。便利なマルチ出力で各種産業用機器に対応。スペースファクタとコストパフォーマンスに優れた交流電源。

※：単相3線出力時の出力電力は定格の2/3になります。

PCR-LE2シリーズは、PCR-LEシリーズをベースとし、本機一台で同一容量の単相出力 / 単相3線出力 / 三相出力をパネル操作切換で使用することができるモデルです。PCR-LEシリーズ同様の基本性能を集約し、パワーユニット部をPCR-LEシリーズと共通化することで、単相 / 単相3線 / 三相を個別のシステムとして設備するよりも容易かつスペースの有効活用を図ることができます。6kVA、9kVA、27kVAの3モデルをラインナップしています。



単相出力表示画面



単相3線出力表示画面



三相出力表示画面

### ●ラインアップ / 主要諸元

モデル		PCR6000LE2	PCR9000LE2	PCR27000LE2
出力容量	単相	6kVA	9kVA	27kVA
	単相3線	4kVA	6kVA	18kVA
	三相	6kVA	9kVA	27kVA
出力最大電流	単相	60A/30A	90A/45A	270A/135A
	単相3線・三相	20A/10A	30A/15A	90A/45A
ACモード (L/Hレンジ)		1V~150V / 2V~300V		
	単相	60A/30A	90A/45A	270A/135A
	単相3線・三相	20A/10A	30A/15A	90A/45A
DCモード (L/Hレンジ)		1.4V~212V / 2.8V~424V		
	単相	42A/21A	63A/31.5A	189A/94.5A
	単相3線・三相	14A/7A	21A/10.5A	63A/31.5A
寸法mm (最大寸)		430(440)W	430(440)W	1470(1580)W
		944(1040)H	1325(1420)H	1420H
		545(595)D	545(595)D	830D
質量		約140kg	約190kg	約630kg
標準価格		¥3,700,000(税別)	¥5,800,000(税別)	¥14,000,000(税別)



# IECディップ・シミュレータ

## DSI series (DSI1020 /DSI3020)

DSI1020.....近日発売予定

DSI3020.....近日発売予定

### 電圧ディップ / 瞬時停電および電圧変動イミュニティ試験システムに IEC61000-4-11 (2004) 規格準拠

DSI シリーズは、IEC61000-4-11 (2004) 規格に準拠した「電圧ディップ / 瞬時停電および電圧変動イミュニティ試験システム」を構成するためのオプションユニットです。当社製交流電源 PCR-LE シリーズと組合せてご使用いただけます。DSI シリーズは、試験で要求されている高速電圧切換 (立ち上がり時間 1 ~ 5  $\mu$ s)、電圧ディップ (0%、40%、70%、80%)、および相電圧 / 線間電圧試験に対応しています。全 2 モデル。



- DSI1020 : 単相 2 線試験に対応
- DSI3020 : 単相 2 線、単相 3 線、三相 3 線、および三相 4 線試験に対応

- ▶ 高速電圧切換(立ち上がり時間 1  $\mu$ s ~ 5  $\mu$ s)
- ▶ 電圧ディップ(0%、40%、70%、80%)に対応
- ▶ 相電圧 / 線間電圧試験に対応
- ▶ 最大入力電圧 500V

DSI3020 モデルは、  
三相 3 線、三相 4 線出力の機器の試験で要求される  
230V/400V 系線間電圧ディップ試験に対応

モデル	相電流	公称電圧		単相	三相		DIP レベル	対応規格	備考
		230V	400V		相電 DIP	線間 DIP			
DSI1020	20A	○	—	○	—	—	40/70/80%	IEC61000-4-11: 2004	単相専用
DSI3020	20A	○	○	○	○	○	40/70/80%	IEC61000-4-11: 2004	単相 / 三相 一筐体モデル

# ordering information ~価格一覧~

品名	形名	標準価格(税別)	備考
IEC ディップシミュレータ	DSI1020	近日発売	
	DSI3020	近日発売	

品名	形名	標準価格(税別)	備考	
高機能交流安定化電源(単相)	PCR500LE	¥550,000	単相 500VA	
	PCR1000LE	¥760,000	単相 1kVA	
	PCR2000LE	¥1,060,000	単相 2kVA	
	PCR3000LE	¥1,700,000	単相 3kVA	
	PCR4000LE	¥1,990,000	単相 4kVA	
	PCR6000LE	¥2,900,000	単相 6kVA	
	PCR9000LE	¥4,100,000	単相 9kVA	
高機能交流安定化電源 (単相/単相3線/三相切換えタイプ)	PCR6000LE2	¥3,700,000	単相/三相 6kVA、単相3線 4kVA	
	PCR9000LE2	¥5,800,000	単相/三相 9kVA、単相3線 6kVA	
	PCR27000LE2	¥14,000,000	単相/三相 27kVA、単相3線 18kVA	
GPIO インターフェース	IB05-PCR-LE	¥30,000		
USB インターフェース	US05-PCR-LE	¥15,000		
LAN インターフェース	LN05-PCR-LE	¥30,000		
アナログインターフェース	EX05-PCR-LE	¥45,000	増幅器タイプ	
	EX06-PCR-LE	¥50,000	振幅制御タイプ	
入力電源 コード	PCR1000LE 用	AC5.5-3P3M-M4C	¥15,000	3芯キャブタイヤケーブル 3m 5.5mm <sup>2</sup> M4
	PCR2000LE 用	AC8-1P3M-M5C-3S	¥10,000	単芯、3本 3m 8mm <sup>2</sup> M5
	PCR3000/6000LE/6000LE2 用	AC14-1P3M-M8C-3S	¥15,000	単芯、3本 3m 14mm <sup>2</sup> M8
	PCR4000LE 用	AC22-1P3M-M8C-3S	¥20,000	単芯、3本 3m 22mm <sup>2</sup> M8
	PCR9000LE/9000LE2 用	AC14-1P3M-M5C-4S	¥20,000	単芯、4本 3m 14mm <sup>2</sup> M5
	PCR9000LE (400V入力) 用	AC5.5-1P3M-M5C-5S	¥20,000	単芯、5本 3m 5.5mm <sup>2</sup> M5
コントロールパネル延長ケーブル	EC05-PCR	¥10,000	2m	
並列運転ドライバ(マスタ用)	PD05M-PCR-LE	¥50,000	PCR500LE、PCR1000LE は使用不可	
並列運転ドライバ(スレーブ用)	PD05S-PCR-LE	¥50,000	PCR500LE、PCR1000LE は使用不可	
単相3線出力ドライバ	2P05-PCR-LE	¥80,000		
三相出力ドライバ	3P05-PCR-LE	¥150,000		
	3P05-PCR-LE (500Hz LMT)	¥150,000	海外輸出用	
延長ケーブル	CC01-PCR-LE	¥12,000	2P05・3P05用、1.5m	
	CC02-PCR-LE	¥12,000	2P05・3P05用、2.8m	
延長用接続ケーブル(並列運転用)	PC01-PCR-LE	¥3,500	1.3m	
延長用電力信号ケーブル(並列運転用)	CC11-PCR-LE	¥3,500	1m	
電源連動ケーブル	LC01-PCR-LE	¥2,500	1m	
ラック マウント ブラケット	PCR500LE 用	KRB4	¥15,000	インチサイズ EIA 規格
		KRB200	¥20,000	ミリサイズ JIS 規格
	PCR1000LE 用	KRB6	¥18,000	インチサイズ EIA 規格
		KRB300	¥21,000	ミリサイズ JIS 規格
	PCR2000LE 用	KRB9	¥21,000	インチサイズ EIA 規格
		KRB400-PCR-LE	¥23,000	ミリサイズ JIS 規格
ベースホールドアングル	OP03-KRC	¥30,000	PCR3000LE/4000LE/6000LE/9000LE 6000LE2/9000LE2 床面固定用 PCR27000LE2 には標準装備	
Quick Immunity Sequencer 2	SD009-PCR-LE	¥80,000		
シーケンス作成ソフトウェア	SD011-PCR-LE (Wavy for PCR-LE)	¥60,000		



※本書に記載しているテストレベルやテスト手順等は、IEC規格を抜粋したものです。  
詳細につきましては、規格書の原文をご参照下さい。

【ご注意】 ■仕様、デザインなどは改善等の理由により、予告なく変更する場合があります。 ■価格には消費税等が含まれておりません。別途申し受けます。 ■諸事情により名称や価格の変更、また生産中止となる場合があります。 ■ご注文、ご契約の際の不明点等については弊社営業までご確認ください。また、ご確認のない場合に生じた責任、義務については良いかねる場合があります。あらかじめご了承ください。 ■カタログに記載されている会社名、ブランド名は商標または登録商標です。 ■カタログに記載されている弊社製品は、使用に当たっての十分な知識を持った監督者のもとでの使用を前提とした業務用機器・装置であり、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。 ■印刷の都合上、カタログに記載されている写真と現品に色・質感等での差異がある場合があります。 ■このカタログの内容について正確な情報を記載する努力はしておりますが、万一誤植、誤記等なお気付きの点がございましたら、弊社営業所までご一報ください。



キクスイ「お客様サポートダイヤル」  
**045-593-8600**  
【受付時間】平日9～12/13～17:30

 **菊水電子工業株式会社**

本社・技術センター	〒224-0023 横浜市都筑区東山田 1-1-3	TEL.(045)593-0200
首都圏営業所	〒224-0023 横浜市都筑区東山田 1-1-3	TEL.(045)593-7530
東北営業所	〒981-3133 仙台市泉区泉中央 3-19-1 リニューアルブル ST	TEL.(022)374-3441
北関東営業所	〒330-0801 さいたま市大宮区土手町 1-49-8 G・M 大宮ビル 5F	TEL.(048)644-0601
東海営業所	〒465-0097 名古屋市名東区平和が丘 2-143	TEL.(052)774-8600
関西営業所	〒564-0063 吹田市江坂町 1-12-38 江坂ソリトンビル 2F	TEL.(06)6339-2203
九州出張所	〒812-0039 福岡市博多区冷泉町 7-19 NRビル	TEL.(092)263-3680