



雷サージ試験システム

キーワード：雷サージ、雷インパルス、開閉サージ、誘導雷、イミュニティ、EMC

概要

電気・電子機器に誤作動を及ぼす外部ノイズの中で最もエネルギーの大きいものが雷サージおよび開閉サージです。これらは落雷や大電力機器の開閉などにともない電源線や通信線に誘導されるノイズで、機器のスイッチがオフ状態でもフラッシュオーバー¹⁾等により内部に侵入し回路を破壊することがあります。

電源線や通信線を有する機器は、このようなサージの被害を防ぐために入出力部に保護器を備える必要があります。本装置はその性能を評価する試験器です。

当所では平成23年度に、財団法人JKAの公設工業試験研究所設備拡充補助事業により

IEC規格²⁾に適合したコンビネーションウェーブ雷サージ試験器と、国内で用いられるJEC規格³⁾に適合した雷インパルス耐電圧試験器を導入いたしました。

機器構成・仕様

本装置の概観を図1に示します。図中左から相互接続線ユニット、コンビネーションウェーブ雷サージ試験器、雷インパルス耐電圧試験器です。相互接続線ユニットは4本までの通信線にコンデンサ結合またはアレスタ結合によるノーマル/コモン両モードのサージを重量可能です。本装置の構成と仕様を表1に示します。

表1 雷サージ試験システムの構成と仕様

コンビネーションウェーブ雷サージ試験器	型式	株式会社ノイズ研究所製 LSS-F02C3	
	準拠規格	IEC61000-4-5 Ed.2 (2005)	
	出力	波形	1.2/50 μ s - 8/20 μ s コンビネーション 10/700 μ s - 5/320 μ s コンビネーション
		最大電圧/電流	± 15 kV / ± 7.5 kA
	結合部	種類	(1) DC3線・AC単相3線・AC三相5線 (アース線を含む) (2) 2線または4線のテレコムライン (3) 5線までの相互接続線 (アース線を含む)
		最大容量	DC : 125V / 50A AC : 500V / 50A テレコムライン : DC50V / 100mA 相互接続線 : DC50V / 1A
その他	試験パラメータを段階的に可変できるスイープ機能		
雷インパルス耐電圧試験器	型式	株式会社ノイズ研究所製 LSS-720B	
	準拠規格	JEC0103(2005)、JEC0202(1994)	
	出力	波形	1.2/50 μ s 電圧サージ 8/20 μ s 電流サージ
		最大電圧/電流	± 20 kV / ± 4 kA
	結合部	種類	AC単相3線 (アース線を含む)
最大容量		240V / 20A	

使用方法

サージを供試体の電源線から注入する場合は電源線を本装置に接続し、通信線から注入する場合は供試体と対向機器との間に本装置を接続します。またサージを直接供試体に印加することも可能です。結線した後、サージ注入相、試験電圧、極性、位相、出力回数等を試験規格に従って設定し試験を開始します。

IEC 規格試験では、規定された開放電圧波形と短絡電流波形を有するコンビネーションウェーブを動作中の供試体の電源線と通信線に重畳し、供試体の動作を観測します。試験レベルと性能レベルは表 2、表 3 のように定められています。供試体に要求される基準は製品規格や製品群規格で機器ごとに異なり、例えば医用電気機器では IEC60601-1-2 Ed.2 により試験レベル 1、2、3 において性能レベル a を満たす必要があります。

JEC 規格による雷インパルス耐電圧試験は主に電気事業用施設に使用される電気機器の



図 1 雷サージ試験システム

用語説明

- 1) フラッシュオーバ：気体や液体で絶縁されたギャップまたは固体絶縁物の表面における全路絶縁破壊。
- 2) IEC 規格：国際電気標準会議（International Electrotechnical Commission）が発行する規格で、サージイミュニティについては 2005 年に IEC61000-4-5 Ed.2 (2005) として改訂発行された。旧規格からの変更箇所は CDN 出力波形の新規定および位相シフト、実効出力インピーダンスの各許容差を±10%とすることなどである。
- 3) JEC 規格：電気学会（The Japanese Electrotechnical Committee）が発行する電気規格調査会標準規格で、雷インパルス耐電圧試験は JEC0103(2005)に、インパルス耐電流試験は JEC0202(1994)に定められている。それぞれ JEC210(1981)と JEC212(1981)の改訂版である。

表 2 IEC61000-4-5 に規定される試験レベル

試験レベル	線間	対地間
1	—	0.5 kV
2	0.5 kV	1 kV
3	1 kV	2 kV
4	2 kV	4 kV

表 3 IEC61000-4-5 に規定される性能レベル

性能レベル	内容
a	仕様限度内の正常な性能
b	妨害が無くなった後に消滅する一時的な性能低下
c	操作者の介入する調整が必要な一時的な性能低下
d	修復不可能な性能低下

絶縁耐力をみるために行われる試験で、用いられる回路の用途ごとに表 4 に示される試験電圧を印加します。供試体は停止状態で試験を実施し、絶縁破壊等の異常がないことを確認します。また避雷器の放電耐量、接地線のインパルス電流侵入時の電位上昇、がいしのインパルス耐電流などに対する特性をみるために、JEC0202 で規定されるインパルス耐電流試験を実施することも可能です。

表 4 JEC0103 に規定される雷インパルス耐電圧

回路区分	回路間	対地間
1	4.5 kV	7 kV
2-1	3 kV	7 kV
2-2	3 kV	5 kV
2-3	3 kV	5 kV
3	3 kV	3 kV
4	4.5 kV	4 kV
5	3 kV	4 kV
6	適用しない	4 kV