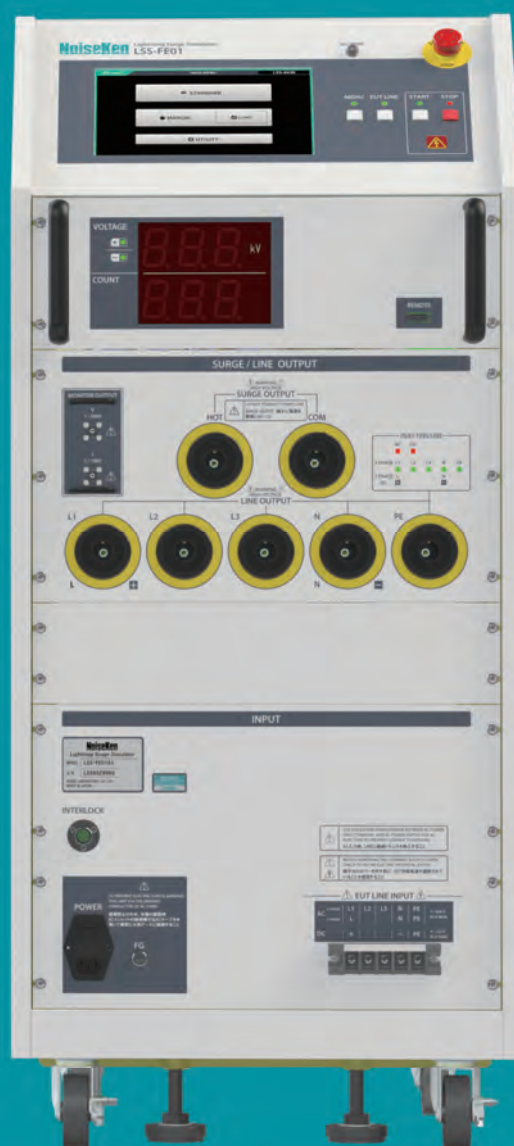


雷サージ試験が  
見やすい  
使いやすい

# 安全 な 一台

LSS-FE01 Series  
雷サージ試験器



見やすく、使いやすく。さらに安全に。

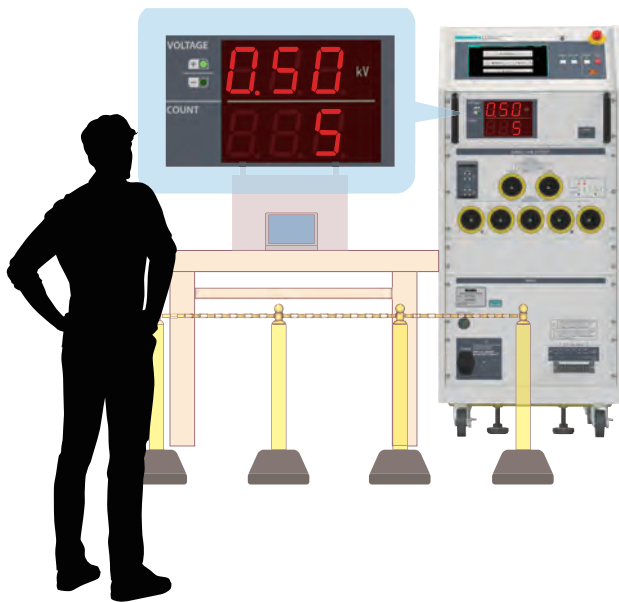
## 雷サージ試験器 LSS-FE01 Series

LSS-FE01シリーズは、落雷による大地の電位変動により配電線や通信線に誘導された『高エネルギーの誘導雷ノイズ』を模擬的に発生し、電子機器の耐性を評価する試験器。LSS-F03シリーズ(15kVモデル)のエントリーモデルです。(最大出力電圧6.6kV)

### 見やすい

#### わかりやすい抜群の視認性

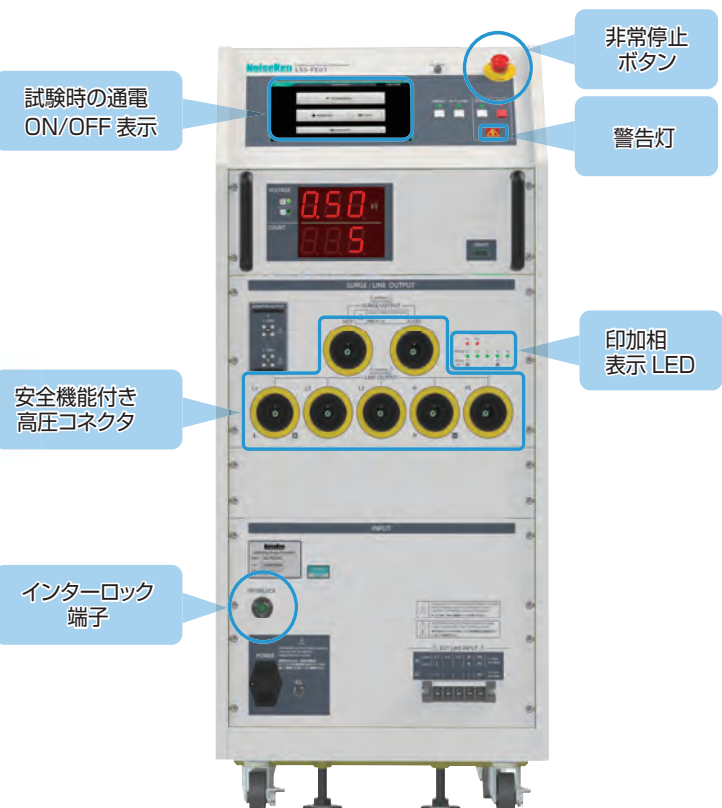
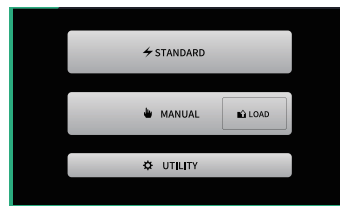
フロントパネルには離れた場所からでも瞬時に試験状態を把握できる表示パネルを搭載し、よりユーザー視点を追求したモデルになりました。危険な試験でも、試験器との距離をとった試験状況が確認可能です。



### 使いやすい

#### 簡単操作の大画面タッチパネル

10.1インチLCDモジュールの大画面操作パネルを採用。当社比最大サイズの操作パネルによる抜群の視認性と当モデル用に最適化されたUIによる確かな操作性により、より試験設定の効率化を実現しました。また、立った状態でも座った状態でも操作可能な高さに設計されています。



### さらに安全に

#### 抜群の安定性・信頼性

エントリーモデルでありながら、当社で長年の実績を誇るLSS-F03シリーズ(15kVタイプ)から、安全性に優れた機能を継承しています。

本製品は、高出力試験における安全性を最優先に設計されており、安全機能付き高圧コネクタ、インターロック端子、接続漏れ検知機能を搭載し、雷サージ試験時の高出力放電による作業員へのリスクを大幅に低減。

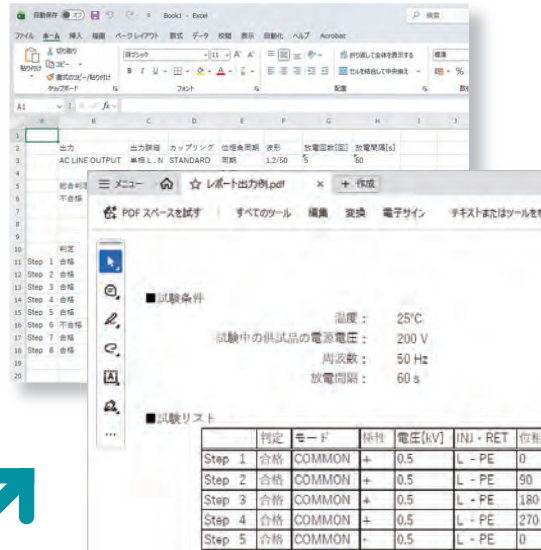
現場での高い信頼性と安心を提供します。

# 試験設定・操作を楽に 専用ソフトによるリモート制御

試験条件の設定や試験結果の保存、試験履歴の記録、レポート作成などにご利用いただけます。  
 ※本機能はオプション (LSS-FE01 Series RemoteW MODEL:14-00075A) です。



複雑な試験条件、合否判定、製品仕様を自動で整理し、定型フォーマットでのレポートとして簡単に出力。  
 これにより、担当者ごとの作成ルールや確認作業がなくなり、レポート作成時間が大幅に削減されます。  
 個々に作成された多様なフォーマットによる煩雑なデータ管理から解放され、業務効率とデータ信頼性が飛躍的に向上します。



試験レポートは  
 Excel・PDF形式で出力できます。

## LSS-FE01 Series RemoteW MODEL : 14-00075A



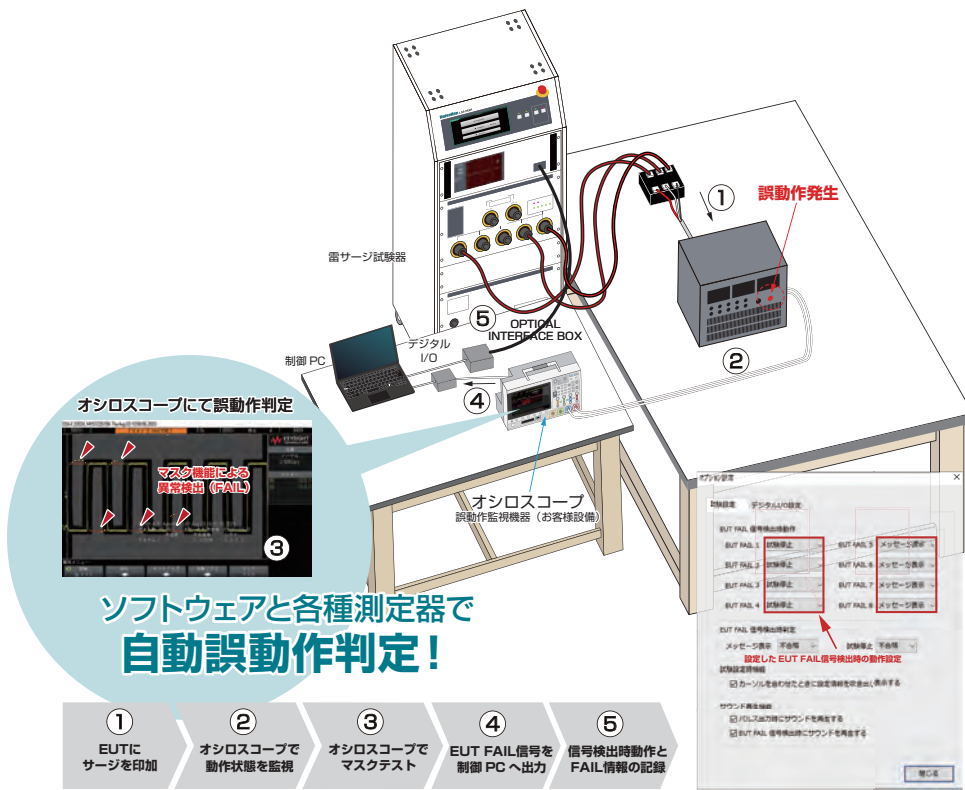
LSS-FE01シリーズをリモート制御する専用ソフトウェアです。  
 試験条件の設定・プログラム制御・誤動作判定やレポートの作成をトータルで制御できます。

## OPTICAL INTERFACE BOX MODEL : 07-00022A



試験器をPCにてリモート制御を行なう際に使用する接続アダプタです。  
 USB - 光変換、光ファイバーケーブル 5m 付き

# 誤動作判定を自動化。試験を楽に リモートソフトによる誤動作判定機能



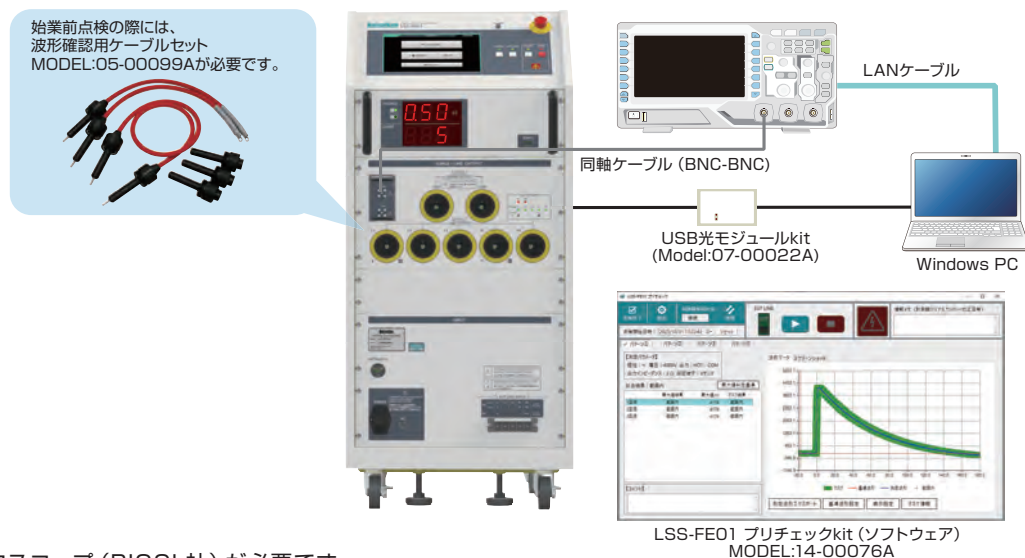
従来は試験者が目視で誤動作を確認していましたが、オシロスコープや画像判定装置と連携し、FAIL信号を介してソフトウェアへ自動記録することが可能になりました。これにより、各試験状態での判定結果を正確に記録でき、試験者の負担軽減だけでなく、試験の信頼性と効率も大幅に向上します。

EUT FAIL信号はオプションのNI社製デジタルI/Oを使用することにより、最大8個まで検出することができます。

## 始業前点検を簡単に 安心のプリチェックkit (ソフトウェア)

IEC 61000-4-5規格の波形観測では、電流サージ・電圧サージそれぞれに専用プローブの用意が必要です。観測のたびに複雑な配線や調整を伴うため、測定には多大な時間と手間を要していました。

「プリチェックkit」は、これら煩雑な作業を大幅に削減。より手軽な日常点検を可能にし、スムーズな試験運用をサポートします。 ※本機能はオプション (LSS-FE01 プリチェックkit MODEL:14-00076A) です。



※別売りのオシロスコープ (RIGOL社) が必要です。

## 雷サージ試験器

## LSS-FE01 Series



- IEC 61000-4-5 Ed.3に準拠した雷サージ試験器。
- 最大出力電圧6.6kV
- IEC 61000-4-12 Ed.3およびANSI IEEE62-41(2002)に定められたリング波形を発生させることができます。(B1モデルのみ)
- 10.1インチLCDモジュールの大画面の操作パネルを採用し、視認性と操作性が向上。
- 座っても立っても、スムーズに操作できるデザイン。
- 離れた場所からでも、試験状態(電圧や印加回数)を瞬時に把握できる表示パネルを搭載。
- LSS-Fシリーズから受け継いだ安全性の高い出力コネクタを採用。
- 接続ケーブル設定はLEDランプでお知らせ。
- 大容量外部CDN(特注品)との組み合わせも可能。
- リモートソフト(オプション)対応によりPCで一括操作。
- プリチェックソフト(オプション)で簡単に日常点検を実施できます。

LSS-FE01 Series  
仕様

## ■ サージ発生部

項目	機能・性能		備考
1.2/50 $\mu$ s-8/20 $\mu$ s コンビネーション波形	開放電圧	0.5kV ~ 6.6kV $\pm$ 10%	ケーブル長：片側 0.5m 電圧ステップ：0.00kV-2.00kV：0.01kVステップ 2.1kV-6.6kV：0.1kVステップ 設定は0kVから可能
	波頭長	1.2 $\mu$ s $\pm$ 30%	
	波尾長	50 $\mu$ s $\pm$ 20%	
	短絡電流	250A ~ 3300A $\pm$ 10%	
	波頭長	8 $\mu$ s $\pm$ 20%	
	波尾長	20 $\mu$ s $\pm$ 20%	
0.5 $\mu$ s-100kHz リング波形	開放電圧	0.25kV ~ 6.6kV $\pm$ 10%	ケーブル長：片側 0.5m 電圧ステップ：0.00kV-2.00kV：0.01kVステップ 2.1kV-6.6kV：0.1kVステップ 設定は0kVから可能 (LSS-FE01B1モデルのみ)
	波頭長	0.5 $\mu$ s $\pm$ 30%	
	周波数	100kHz $\pm$ 10%	
	減衰値	2ndpeak：40%<1st<110% 3rdpeak：40%<2nd<80% 4thpeak：40%<3rd<80%	
	短絡電流	(設定電圧/12 $\Omega$ ) $\pm$ 10%	
		(設定電圧/30 $\Omega$ ) $\pm$ 10%	
	波頭長	0.2 $\mu$ s ~ 1 $\mu$ s	
出力極性	正/負		
サージ発生回路方式	フローティング		
最短充電時間	0.0kV-4.0kV：5秒 4.1kV-6.6kV：10秒	1.2 $\mu$ s/50 $\mu$ s-8/20 $\mu$ s コンビネーション波形	
	0.0kV-6.6kV：5秒	リング波形(LSS-FE01B1モデルのみ)	

## LSS-FE01 Series 仕様

### ■ AC/DC重畳部

項目	機能・性能		備考	
重畳サージ波形	1.2/50 $\mu$ s-8/20 $\mu$ sコンビネーション波形 リング波形		リング波形はLSS-FE01B1モデルのみ	
1.2/50 $\mu$ s-8/20 $\mu$ s コンビネーション波形	開放電圧	0.5kV~6.6kV $\pm$ 10%	結合回路：18 $\mu$ F 減結合コイル：1.5mH ケーブル長：片側0.5m 設定は0kV から可能 ライン入力側開放	
	波頭長	1.2 $\mu$ s $\pm$ 30%		
	波尾長	50 $\mu$ s+10 $\mu$ s /-10 $\mu$ s		
	短絡電流	250A~3300A $\pm$ 10%		
	波頭長	8 $\mu$ s $\pm$ 20%		
	波尾長	20 $\mu$ s $\pm$ 20%		
	開放電圧	0.5kV~6.6kV $\pm$ 10%		結合回路：10 $\Omega$ +9 $\mu$ F 減結合コイル：1.5mH ケーブル長：片側0.5m 設定は0kV から可能 ライン入力側開放
	波頭長	1.2 $\mu$ s $\pm$ 30%		
	波尾長	50 $\mu$ s+10 $\mu$ s /-25 $\mu$ s		
	短絡電流	41.7A~550A $\pm$ 10%		
波尾長	25 $\mu$ s $\pm$ 30%			
印加モード	ライン-ライン間	結合回路：18 $\mu$ F (10 $\Omega$ +9 $\mu$ F 選択可能)		
	ライン-PE 間	結合回路：10 $\Omega$ +9 $\mu$ F (18 $\mu$ F 選択可能)		
0.5 $\mu$ s-100kHz リング波形	開放電圧	0.25kV~6.6kV $\pm$ 10%	結合回路：4.5 $\mu$ F 減結合コイル：1.5mH ケーブル長：片側0.5m 設定は0kV から可能 ライン入力側開放 (同時印加設定時除く)	
	波頭長	0.5 $\mu$ s $\pm$ 30%		
	周波数	100kHz $\pm$ 10%		
	減衰値	2ndpeak : 40% < 1st < 110%		
		3rdpeak : 40% < 2nd < 80%		
		4thpeak : 40% < 3rd < 80%		
	短絡電流	(設定電圧 / 12 $\Omega$ ) $\pm$ 10%		
	波頭長	0.2 $\mu$ s~1 $\mu$ s		
印加モード	ライン-ライン間 ライン-PE 間	結合回路：4.5 $\mu$ F (CW で使 用している10 $\Omega$ 挿入不可)		
	同時印加	結合回路：各ライン4.5 $\mu$ F		
EUT 用電源 ライン構成	単相AC : L/N/PE DC : +/-PE	単相(A1/B1)タイプ		
	三相AC : L1/L2/L3/N/PE (単・三相共用) DC : +/-PE	三相(A3)タイプ		
EUT 用電源 ライン電力容量	AC240V/20A MAX 50/60Hz DC125V/20A MAX	単相(A1/B1)タイプ		
	AC500V/50A MAX 50/60Hz DC125V/50A MAX	三相(A3)タイプ		
減結合コイル	1.5mH			
電圧降下	定格電流通電時に定格電圧の10%未満	AC 重畳部出力端子にて※1		
残留電圧	印加サージ電圧の15%以下、または電源 ラインの定格電圧(ピーク値)の2 倍以下			
位相角制御	0° ~ 360° $\pm$ 10°	EUT 電源 AC90V 以上 50Hz / 60Hz $\pm$ 10%で動作		

※1：入力電圧 AC200V、抵抗負荷 10 $\Omega$ 、抵抗負荷 4 $\Omega$ にて確認。

## LSS-FE01 Series 仕様

## ■ 制御仕様

項目	機能・性能	備考
放電間隔	5秒～999秒, 設定電圧に依存	1.2/50 $\mu$ s 波形
	5秒～999秒, 設定電圧に依存	リング波形 (LSS-FE01B1モデルのみ)
放電回数	1回～999回 / 1回ステップ	
トリガ入力	非同期	繰返し時間による
	ACライン同期 0°～360° / 1°ステップ	AC重畳時
設定保存	試験設定は名前(タイトル名)をつけて内部メモリに保存が可能	
STANDARDモード	IEC61000-4-5規格で指定された設定を実行することが可能	ノーマルモード、コモンモード自動移行
通信機能	RS-232 準拠光通信	

## ■ その他仕様

一般仕様		
駆動電源	AC100V～AC240V $\pm$ 10% 50Hz / 60Hz	
動作環境	温度: 15～35℃ 相対湿度: 25～75%	
外形寸法	W500mm×H1139mm×D600mm	突起含まず
安全仕様		
非常停止	プッシュロック式押しボタンスイッチ試験停止、高圧OFF、EUT用ライン遮断	EUT用ライン遮断は選択可能
インターロック機能	サージ出力コネクタ状態検知、外部接続機器用コネクタ状態検知	
警告ランプ表示	試験スタートでLED点滅 表示色: 赤	
警告灯接続コネクタ	警告灯が接続できるコネクタを装備 試験スタートで警告灯点灯	
出力モニター機能		
電圧モニター	BNC出力、2000V/V 出力精度: 実出力の比に対し、 $\pm$ 10% (リング波形時、実出力の比に対し、 $\pm$ 15%)	サージアウト設定 ※2 出力開放時 波形保証なし
電流モニター	BNC出力、1000A/V 出力精度: 実出力の比に対し、 $\pm$ 10% (リング波形時、実出力の比に対し、 $\pm$ 15%)	サージアウト設定 ※2 出力短絡時 波形保証なし

※2: 出力開放時若しくは出力短絡時ピーク値のみの保証となります。EUT接続時の性能は保証しません。

## ■ 型式

型式	出力波形	CDN
LSS-FE01A1	1.2/50 $\mu$ s-8/20 $\mu$ s コンビネーション波形	AC単相 / DC
LSS-FE01A3		AC単相及び三相 / DC
LSS-FE01B1	1.2/50 $\mu$ s-8/20 $\mu$ s コンビネーション波形 0.5 $\mu$ s -100kHz リング波形	AC単相 / DC

## ■ 標準添付品

名称	数量	備考
ACケーブル	1本	
サージ出力ケーブル	2本	ワニ口
ライン出力ケーブル	3本	単相 (A1/B1) タイプ
	5本	三相 (A3) タイプ
FGケーブル (2m) MODEL: 05-00070A	1本	M6丸-M6丸
モニター用同軸ケーブル (1m) MODEL: 02-00128A	1本	BNC-BNC
インターロックコネクタ	1個	
高圧コネクタキャップ (MODEL: 05-00060A)	5個	単相 (A1/B1) タイプ
	7個	三相 (A3) タイプ
添付用カバン	1個	
取扱説明書	1冊	

# LSS-FE01 Series オプション

オプション

重畳ユニット	主な対応通信方式
高速通信専用重畳ユニット F-130814-1002・1004	RS-485、PoE Gigabit Ethernet(1000Base-T)など
相互接続専用重畳ユニット LSS-INJ6401SIG	RS-232Cなど
テレコム重畳ユニット	アナログ電話回線など

## 通信線用試験オプション

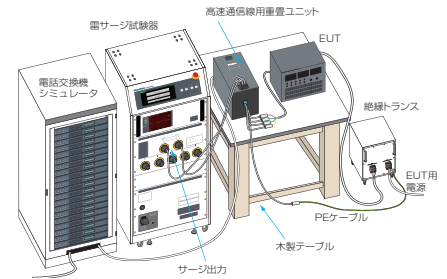
### 高速通信線用重畳ユニット MODEL : F-130814-1002 / F-130814-1004



本器は、IEC 61000-4-5 規格に規定されている 1000Mbit/s までの非シールド・対称高速通信線にサージ試験を行うことができます。

- ※ 本装置と LSS-FE01 を接続するには、別途変換ケーブル (05-00147A) が必要です。
- ※ ネットワークの通信速度や安定性により、本ユニットを経由した通信が正常に動作しない場合があります。

項目	F-130814-1004-2仕様	F-130814-1004-4仕様
入力サージ電圧	2kV	4kV
供試体電源容量	DC65V 1A	
ライン数	8ライン	
EUT/AE端子	RJ-45	
寸法	(W)400 × (H)230 × (D)240mm	



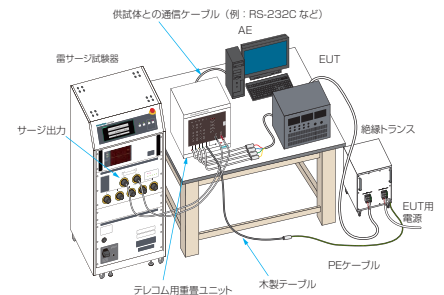
### 相互接続線用重畳ユニット MODEL : LSS-INJ6401SIG



本器は、IEC 61000-4-5 規格に規定されている非シールド・非対称相互接続線に対するサージ試験を行うことができます。DC ライン出力部のインダクタバイパス端子に添付の接続プラグを接続することによりインダクタ (20mH) をバイパスすることが可能です。各ラインとグランド間に添付のサージ保護用アレスタを装着することが可能です。

- ※ 本装置と LSS-FE01 を接続するには、別途変換ケーブル (05-T1578) が必要です。

項目	仕様
入力サージ電圧	500V ~ 6,600V (1.2/50-8/20コンビネーション波形)
供試体電源容量	DC50V 1A
ライン数	4ライン
デカップリングコイル	20mH各相
カップリング抵抗	40Ω ±10% (1.2/50-8/20コンビネーション波形)
寸法/質量	(W)488 × (H)456 × (D)550mm 約45kg



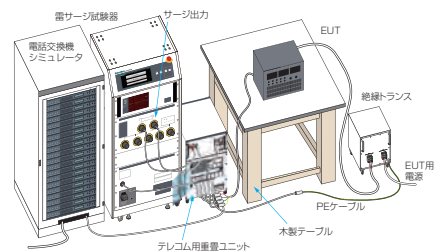
### テレコム重畳ユニット (開発中)



IEC61000-4-5規格に定められた非シールド対称相互接続線/通信線に適用するサージ試験を行うことができます。

- ※ 本装置と LSS-FE01 を接続するには、別途変換ケーブルが必要です。

項目	仕様
最大重畳サージ電圧/電流	6kV/300Aまで
整合抵抗	40Ω±10% 1ライン80Ω:2ライン時 (1.2/50μs波形) 1ライン160Ω:4ライン時 (1.2/50μs波形)
EUT用ライン	2ライン/4ライン DC50V/100mA MAX
ライン数	2ライン/4ライン
現結合コイル	20mH



※画像および仕様はイメージです。

### アレスタユニット MODEL : 08-00012A



サージデカップリング用のアレスタユニットです。

### カップリングアレスタユニット MODEL : 08-00016A



サージを重畳するためのカップリングアレスタユニットです。

## 電源線用試験オプション

### 絶縁トランス MODEL : TF-2302P / TF-6503P



TF-2302P は最大単相 AC 240V/30A、TF-6503P は最大単・三相 AC 600V/50A、絶縁耐圧 4kV の絶縁トランスユニットです。  
当社の雷サージ試験器 AC ライン電源用に使用でき、各種ノイズ試験や測定機器用としても使用することができる、汎用性の高い絶縁トランスユニットです。

MODEL名	TF2302P	TF-6503P
最大入力電圧	単相AC 240V MAX(50/60Hz)	単・三相四線AC 600V MAX (50/60Hz)
トランス結線方式	—	スター結線
最大出力電流	30A MAX	50A MAX
絶縁耐圧	1次側：コア AC 4 kV (1分間) 2次側：コア AC 4 kV (1分間) 1次側：2次側 AC 4 kV (1分間)	
絶縁抵抗	DC 500Vにて100MΩ以上	
寸法／質量	(W)350×(D)700×(H)400mm (アイボルト、ハンドルを除く)／約60kg	(W)500×(D)700×(H)640mm (アイボルト、ハンドルを除く)／約350kg
添付品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AC単相用ライン入力ケーブル (5.5sq 3芯 3m 棒-端未処理) : 1本</li> <li>・PE/FGケーブル (3.5sq 3m 両端φ6丸) : 1本</li> <li>・取扱説明書 : 1冊</li> <li>・AC単相用ライン出力ケーブル (3.5sq 3芯 2m 棒-φ5丸) : 1本</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AC三相用ライン入力ケーブル (14sq 4芯 3m 棒-端未処理) : 1本</li> <li>・PEケーブル (8sq 3m φ6丸-端未処理) : 1本</li> <li>・PE/FGケーブル (8sq 3m 両端φ6丸) : 1本</li> <li>・取扱説明書 : 1冊</li> <li>・AC三相用ライン出力ケーブル (14sq 4芯 2m 棒-φ5丸) : 1本</li> <li>・PEケーブル (8sq 2m φ6丸-φ5丸) : 1本</li> </ul>

### マルチコンセント付接続端子台 (3P) MODEL : 18-00048B



雷サージ試験器の出力を EUT に接続する為の中継端子台です。付属のマルチコンセントに配線すると、各国規格に対応した電源プラグが直接接続できます。

単相 2線+PE (耐圧 4.5kV)

### マルチコンセント付接続端子台 (5P) MODEL : 18-00058B



雷サージ試験器の出力を EUT に接続する為の中継端子台です。付属のマルチコンセントに配線すると、各国規格に対応した電源プラグが直接接続できます。

三相 4線+PE (耐圧 4.5kV)  
※マルチコンセントは単相用です。

### 3P重畳出力用端子台 MODEL : 18-00047B

出力を EUT に接続する為の中継端子台です。3ピン。

### 5P重畳出力用端子台 MODEL : 18-00044A

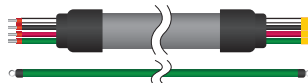
出力を EUT に接続する為の中継端子台です。5ピン。

### ACライン入力ケーブル (単相) MODEL : 05-00134A



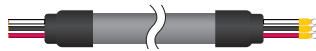
LSS-FE01と絶縁トランス (TF-2302P)を接続するケーブルです。  
棒端子・丸端子 (φ5) 3線 2m

### ACライン入力ケーブル (三相) MODEL : 05-00135A



LSS-FE01と絶縁トランス (TF-6503P)を接続するケーブルです。  
棒端子・丸端子 (φ5) 3線 2m

### DCライン入力ケーブル MODEL : 05-00136A



LSS-FE01と直流電源等を接続するケーブルです。  
端未処理・丸端子 (φ5) 3線 2m

## 安全用オプション

### 被試験体用安全防護箱 MODEL : 11-00006A



試験を行う際に供試品への接触を防止する為の防護箱です。安全防護柵との併用により確実な安全対策ができます。

(W)600 × (D)400 × (H)350mm  
※突起含まず。

### 安全防護柵 MODEL : 11-00010A

雷サージ試験器に搭載しているインターロック機能との接続により、安全な試験環境を構築できます。被試験体防護箱との併用で安全対策は万全となります。

### 3色表示灯 MODEL : 11-00015A



本製品は、LSS-FE01シリーズに使用可能な表示灯です。試験時に表示灯を点滅させることで注意を促し、試験時の状態に合わせ、3色の表示が切り替わります。

### 警告灯 MODEL : 11-00017A



本製品は、LSS-FE01シリーズに使用することが可能な警告灯です。試験時に警告灯を点滅させる事で注意を促す事ができます。

## 校正・点検用オプション

### 波形確認用ケーブルセット MODEL:05-00099A

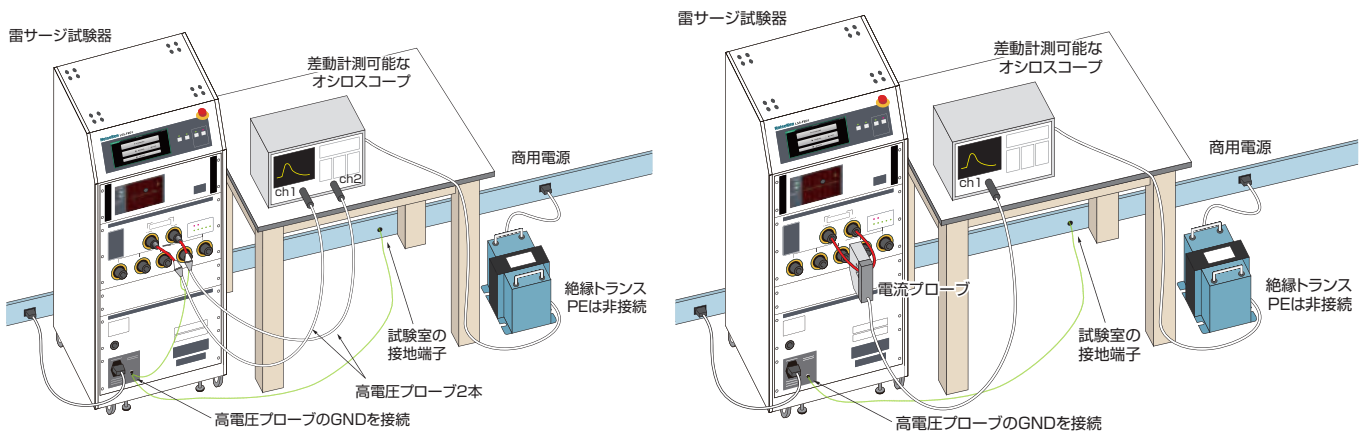


本品は LSS-FE01 シリーズの電圧波形と電流波形を測定する際に使用する治具です。波形の測定には、本製品とあわせて以下機材が必要です。

- ・オシロスコープ（差動演算機能付）
- ・高電圧プローブ（サージ電圧測定時／要耐電圧）\*
- ・電流プローブ（サージ短絡電流測定時）\*
- ・絶縁トランス（オシロスコープ用）
- ・アースケーブル（PE 接続用）

\*高電圧プローブ・電流プローブは別途ご紹介が可能です。

#### ■サージ波形の計測 (05-00099AでのサージOUT端子測定例)



### テレコム用波形確認ケーブルセット MODEL:05-00150A

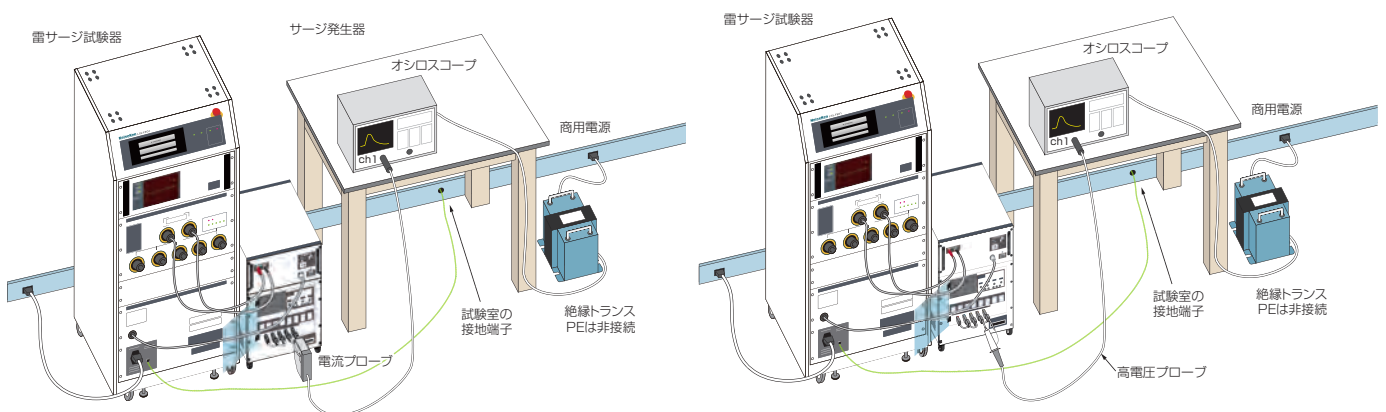


テレコムライン用 CDN からの出力波形を測定する際に使用する治具です。波形の測定には、本製品とあわせて以下機材が必要です。

- ・オシロスコープ（差動演算機能付）
- ・高電圧プローブ（サージ電圧測定時／要耐電圧）
- ・電流プローブ（サージ短絡電流測定時）
- ・絶縁トランス（オシロスコープ用）

● 対応機種：LSS-FE01 series

#### ■サージ波形の計測 (05-00150AでのテレコムラインCDN端子での測定例)



### LSS-FE01 プリチェックkit MODEL:14-00076A



LSS-FE01 Seriesの日常点検を簡単に実施できるプリチェックkit（ソフトウェア）です。ソフトウェア・USBライセンスキー・LANケーブルが付属します。

\*IEC 61000-4-5規格の測定法とは異なります。  
\*別売りのオシロスコープ（RIGOL社）が必要です。

### OPTICAL INTERFACE BOX MODEL:07-00022A



試験器を PC にリモート制御を行なう際に使用する接続アダプタです。USB - 光変換、光ファイバケーブル 5m 付き

# IEC 61000-4-5 Ed.3 試験規格概要

## 01 一般事項

スイッチング及び雷の誘導現象により発生する単極性一方のサージに対し、電子機器の誤動作を評価します。電源ライン・信号ラインへの印加を想定したコンビネーションウェーブ（1.2/50 $\mu$ sの電圧波形-8/20 $\mu$ sの電流波形）及び、屋外の電話回線に接続する通信機器に対する印加を想定したコンビネーションウェーブ（10/700 $\mu$ s電圧波形-5/320 $\mu$ s電流波形）の2種類の波形が規定されています。高電圧に対する電子機器の絶縁性能の評価や、直接の電撃を想定した試験ではありません。

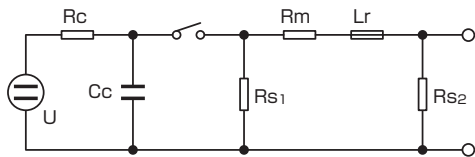
## 02 試験レベル

レベル	開回路試験電圧 kV	
	ノーマルモード	コモンモード
1	—	0.5
2	0.5	1.0
3	1.0	2.0
4	2.0	4.0
x	special	special

xはオープンクラスで製造者とユーザーとの合意により設定するレベル1～4以外の値

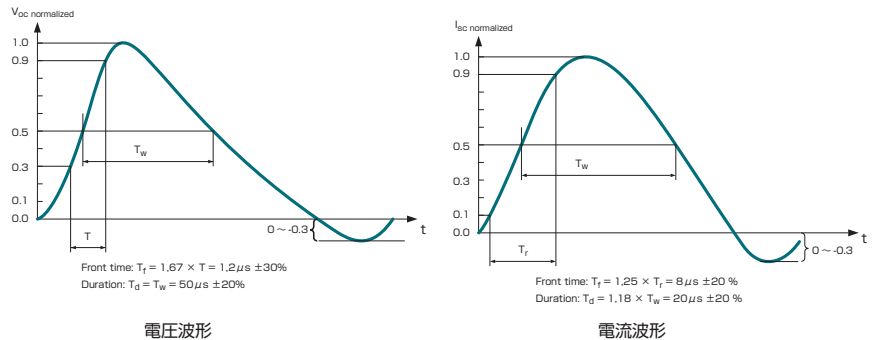
## 03 試験用発生器及び波形の規定

### 発生回路



- U 高圧電源
- Rc 充電抵抗
- Cc エネルギー蓄積キャパシタ
- Rs パルス幅形成抵抗
- Rm インピーダンス整合抵抗
- Lr 立ち上がり時間形成インダクタ

### 1.2/50 $\mu$ sコンビネーション波形 (1.2/50 $\mu$ s・8/20 $\mu$ s)



### 1.2/50 $\mu$ sコンビネーション波形規定

	波頭長 Tf $\mu$ s	持続時間 Td $\mu$ s
開放路状態のサージ電圧	Tf = 1.67 $\times$ T = 1.2 $\pm$ 30 %	Td = Tw = 50 $\pm$ 20 %
短絡状態のサージ電流	Tf = 1.25 $\times$ Tr = 8 $\pm$ 20 %	Td = 1.18 $\times$ Tw = 20 $\pm$ 20 %

## 04 結合減結合回路網と波形の規定

### 電源線CDNの1.2/50 $\mu$ sコンビネーション波形規定 (開放電圧)

開放路状態のサージ電圧 ※	カップリングインピーダンス	
	18 $\mu$ F (ノーマルモード)	9 $\mu$ F + 10 $\Omega$ (コモンモード)
ピーク電圧 Current rating $\leq$ 16 A 16 A < current rating $\leq$ 32 A 32 A < current rating $\leq$ 63 A 63 A < current rating $\leq$ 125 A 125 A < current rating $\leq$ 200 A	Set voltage +10 %/-10 % Set voltage +10 %/-10 % Set voltage +10 %/-10 % Set voltage +10 %/-10 % Set voltage +10 %/-10 %	Set voltage +10 %/-10 % Set voltage +10 %/-10 % Set voltage +10 %/-15 % Set voltage +10 %/-20 % Set voltage +10 %/-25 %
波頭長	1.2 $\mu$ s $\pm$ 30 %	1.2 $\mu$ s $\pm$ 30 %
持続時間 Current rating $\leq$ 16 A 16 A < current rating $\leq$ 32 A 32 A < current rating $\leq$ 63 A 63 A < current rating $\leq$ 125 A 125 A < current rating $\leq$ 200 A	50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -10 $\mu$ s 50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -15 $\mu$ s 50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -20 $\mu$ s 50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -25 $\mu$ s 50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -30 $\mu$ s	50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -25 $\mu$ s 50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -30 $\mu$ s 50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -35 $\mu$ s 50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -40 $\mu$ s 50 $\mu$ s + 10 $\mu$ s/ -45 $\mu$ s

※ 試験する電子機器の定格電流に適合する波形規定を満たす CDN を用いる。

## IEC 61000-4-5 Ed.3 試験規格概要

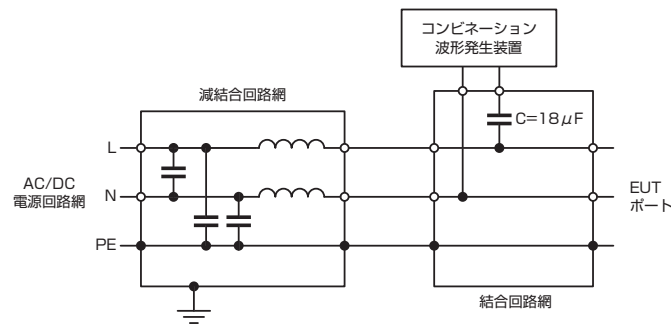
### ■ 電源線CDNのコンビネーション波形規定 (短絡電流)

波形パラメータ 短絡電流	カップリングインピーダンス	
	18 $\mu$ F (ノーマルモード)	9 $\mu$ F + 10 $\Omega$ (コモンモード)
波頭長	$T_f = 1.25 \times T_r = 8 \mu s \pm 20 \%$	$T_f = 1.25 \times T_r = 2.5 \mu s \pm 30 \%$
持続時間	$T_d = 1.18 \times T_w = 20 \mu s \pm 20 \%$	$T_d = 1.04 \times T_w = 25 \mu s \pm 30 \%$

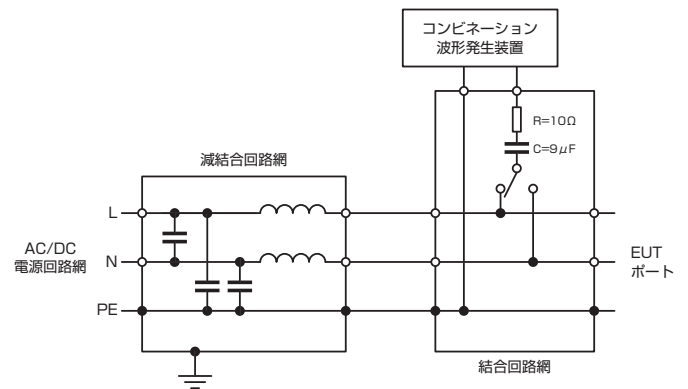
### ■ 電源線CDNの開放電圧波形と短絡電流波形規定

電源線CDNのEUT側での 開回路ピーク電圧 $\pm 10 \%$	電源線CDNのEUT側での 短絡電流 $\pm 10 \%$ (18 $\mu$ F)	電源線CDNのEUT側での 短絡電流 $\pm 10 \%$ (9 $\mu$ F + 10 $\Omega$ )
0.5 kV	0.25 kA	41.7 A
1.0 kV	0.5 kA	83.3 A
2.0 kV	1.0 kA	166.7 A
4.0 kV	2.0 kA	333.3 A

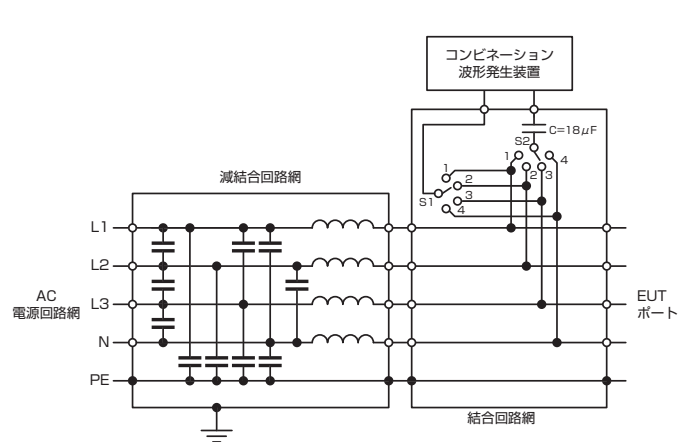
### ■ 単相電源用CDN (ノーマルモードの例)



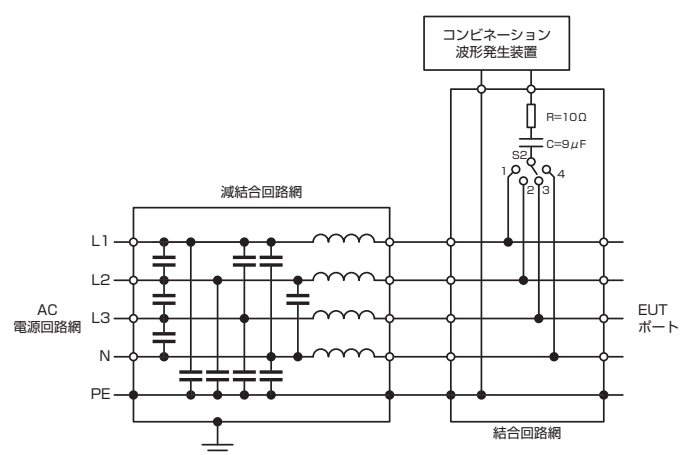
### ■ 単相電源用CDN (コモンモードの例)



### ■ 三相電源用CDN (ノーマルモードの例)



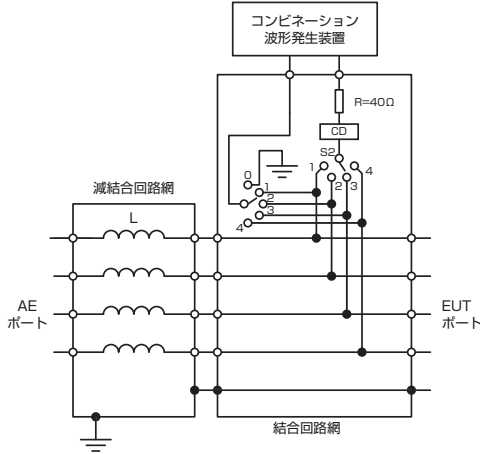
### ■ 三相電源用CDN (コモンモードの例)



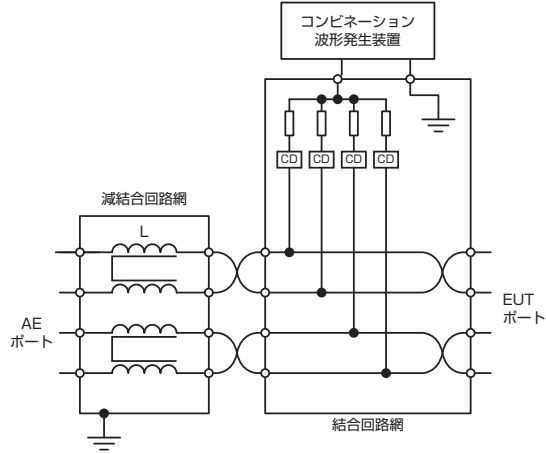
IEC 61000-4-5 Ed.3 試験規格概要

試験規格概要

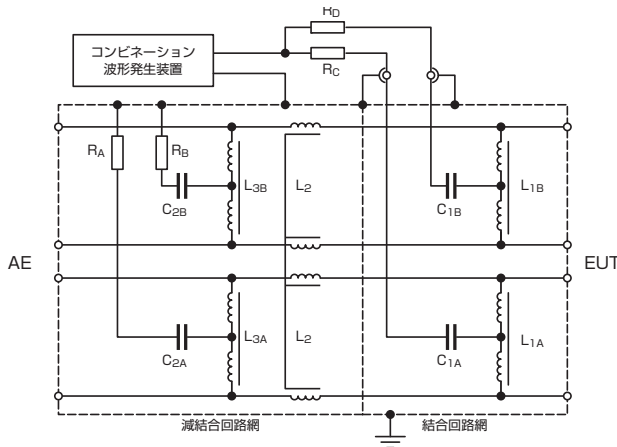
■ 非シールド非対称相互接続線用CDN



■ 非シールド・対称通信線用CDN



■ 1000Mbit/sまでの非シールド・対称高速通信線用CDN



■ 非シールド・非対称相互接続線用CDNの波形規定

カップリング	出力電圧	CDNのEUT側での開放電圧 Voc ± 10 %	電圧波頭長 Tf = 1,67 × Tr ± 30 %	電圧持続時間 Td = Tw ± 30 %	CDNのEUT側での短絡電流 Isc ± 20 %	電流波頭長 Tf = 1,25 × Tr ± 30 %	電流持続時間 Td = 1,18 × Tw ± 30 %
コモンモード R = 40 Ω, CD = 0,5 μF	4 kV	4 kV	1,2 μs	38 μs	87 A	1,3 μs	13 μs
コモンモード R = 40 Ω, CD = GDT	4 kV	4 kV	1,2 μs	42 μs	95 A	1,5 μs	48 μs
ノーマルモード R = 40 Ω, CD = 0,5 μF	4 kV	4 kV	1,2 μs	42 μs	87 A	1,3 μs	13 μs
ノーマルモード R = 40 Ω, CD = GDT	4 kV	4 kV	1,2 μs	47 μs	95 A	1,5 μs	48 μs

■ 非シールド・対称通信線CDNの波形規定

カップリング	出力電圧	CDNのEUT側での開放電圧 Voc ± 10 %	電圧波頭長 Tf = 1,67 × Tr ± 30 %	電圧持続時間 Td = Tw ± 30 %	CDNのEUT側での短絡電流 Isc ± 20 %	電流波頭長 Tf = 1,25 × Tr ± 30 %	電流持続時間 Td = 1,18 × Tw ± 30 %
コモンモード R = 40 Ω カップリングデバイス*	2 kV	2 kV	1,2 μs	45 μs	48 A	1,5 μs	45 μs

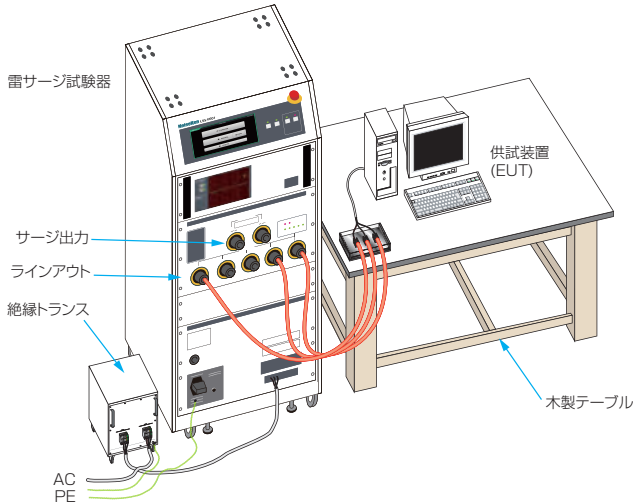
\* GDT, Clamping device, Avalanche devices

CDNは、最高定格の電圧で校正することを推奨。表で示す数値は設定値4kVに対するものであり、CDNが別の最高電圧に対する定格となる場合、校正はその最高定格電圧で行なう。(最高電圧が6kVの場合、この表に示す短絡電流値に1.5を乗じる)

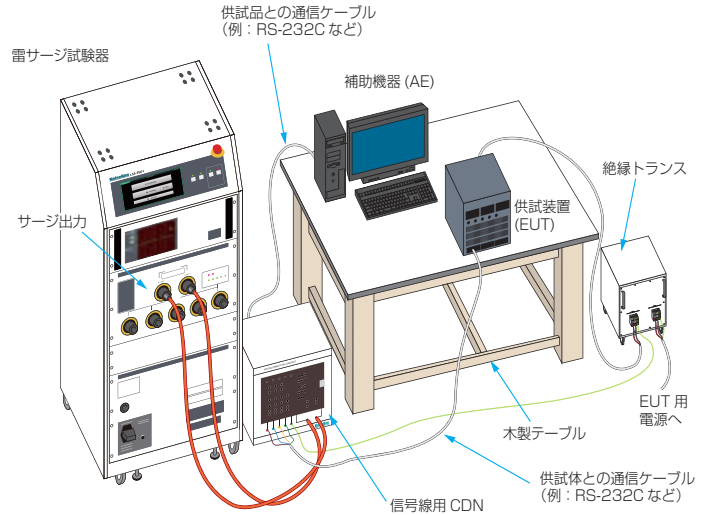
IEC 61000-4-5 Ed.3 試験規格概要

05 試験のセットアップ例

■ 電源線への印加接続例



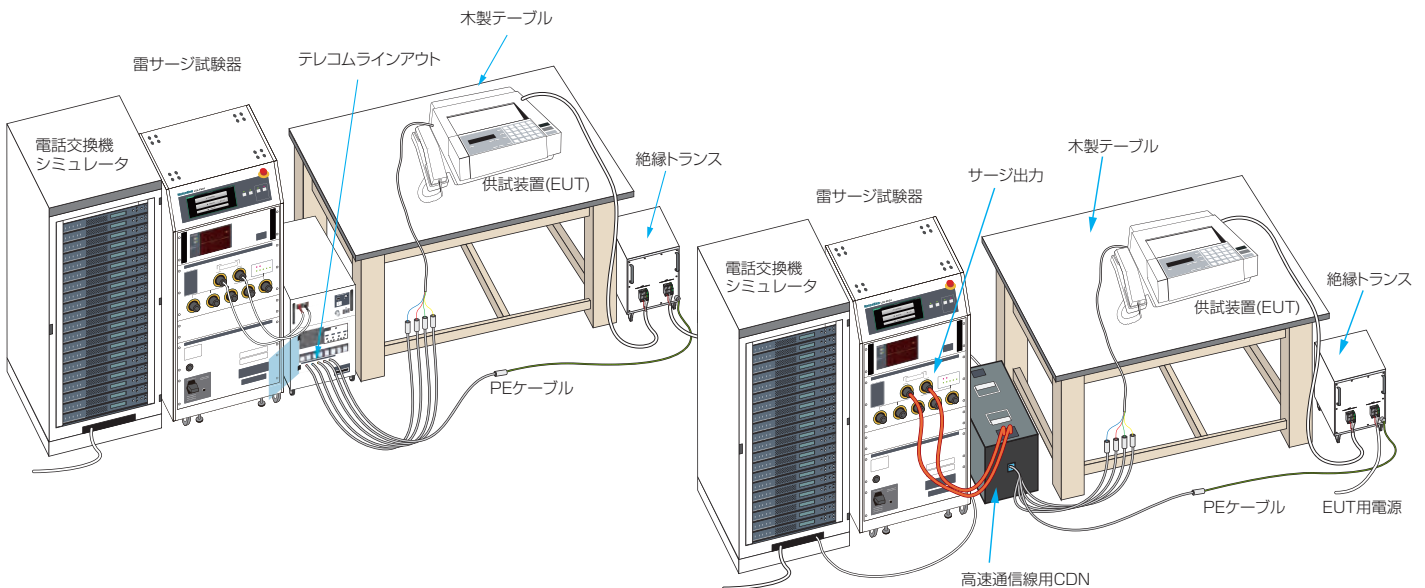
■ 不平衡相互接続線への印加接続例



IEC 61000-4-5に記載される1.2/50コンビネーションウェーブ (C/W)を雷サージ試験器の重畳ユニットからEUT駆動用電源に印加しています。規格によりEUTへの出力はフローティング回路を採用しています。LSS-FE01シリーズでは上記の接続状態で、プログラム機能を使用することにより、自動化試験を行うことができます。

不平衡相互接続線に対して試験を行う場合は、サージ発生部はLSS-F03を用い、結合減結合回路網 (CDN) は別途、専用のCDNを使用します。補助機器と供試品間に専用のCDNを接続し、1.2/50 C/WサージをLSS-FE01より専用CDNを介して供試品へ印加しています。

■ 非シールド対称相互接続線への印加接続例



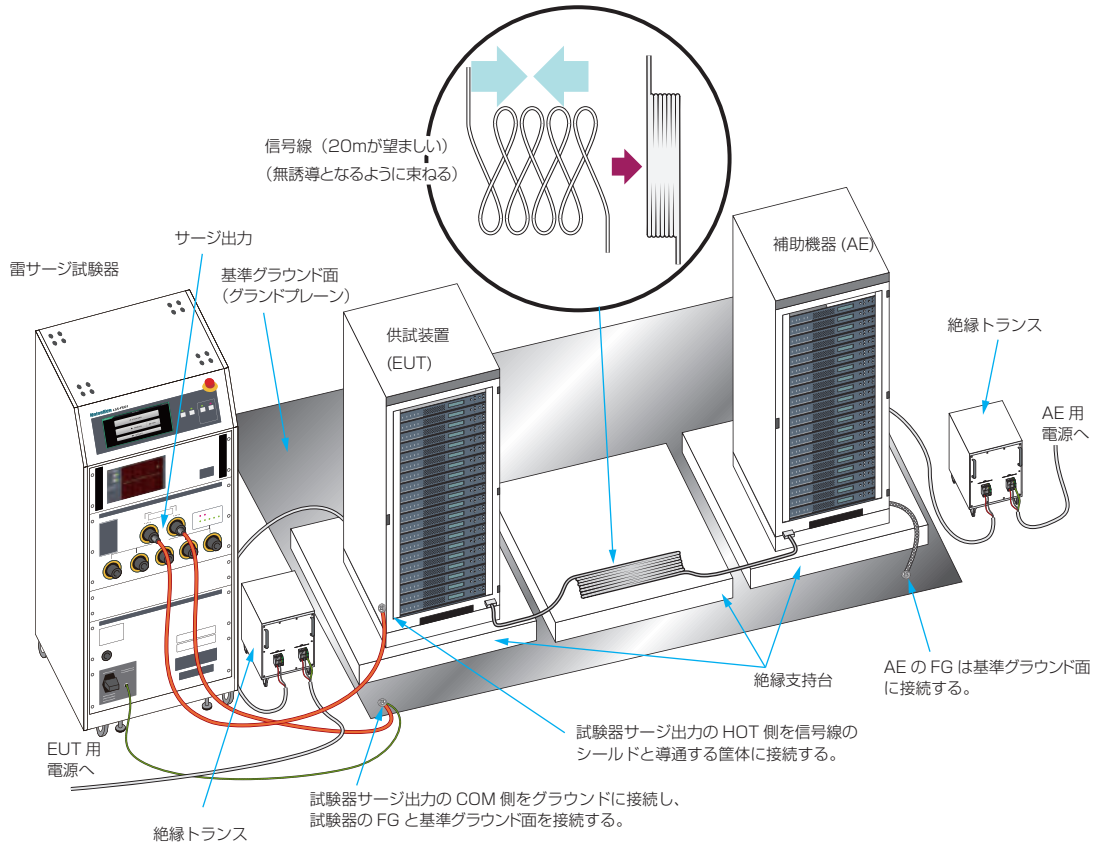
非シールド対称相互接続線に対して試験を行う場合、ファクシミリなどの低速通信の接続線に対して試験を行う場合は、雷サージ試験器内のテレコムライン用CDNを介して試験を実施します。また、高速な信号線に対して試験を行う場合には、雷サージ試験器と接続した高速通信線用の重畳ユニット用いて試験を実施します。いずれの試験も、特に規定がない場合、EUT~CDN間の線の長さは2m以下にしなければなりません。

IEC 61000-4-5 Ed.3 試験規格概要

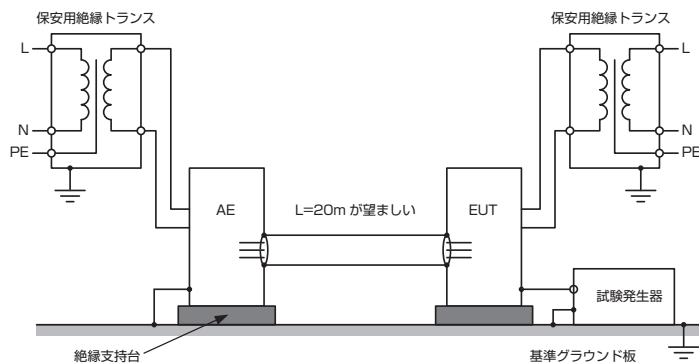
試験規格概要

■シールド線への印加接続例

シールド線の場合、CDNは適用できないため、EUTの金属エンクロージャー（金属エンクロージャーがない場合はシールド線）にサージを直接印加します



供試品の筐体に接続するサージアウトは18 $\mu$ Fのコンデンサを介した出力となります。  
また、供試品の接地は外しておき、補助器のFGはグラウンドプレーンに接続します。



※上記試験配置図は当社雷サージ試験器を用いたセットアップの一例です。規格上では試験配置に関する規定はありません。

## 06 試験手順

### ■ 試験の実施

#### ・サージ数

直流電源ポート及び相互接続線の場合、5回の正及び5回の負のサージパルスを印加します。

交流電源ポートの場合、各相の0°、90°、180°及び270°のそれぞれに5回の正及び5回の負のパルスを印加します。

#### ・サージパルスの時間間隔：1分以下

## 07 試験結果と試験報告

試験結果はEUTの仕様及び動作条件によって以下の分類を行います。

- 1) 仕様範囲内の性能（正常）
- 2) 自己回復が可能な一時的な劣化または機能・性能の低下
- 3) オペレーターの介入やシステムの再起動を必要とする一時的な劣化、または機能や性能の低下
- 4) 機器やソフトウェアの損傷、またはデータの損失による回復不能な劣化や機能の低下

一般に、機器がサージを印加する全期間にわたってそのイミュニティを示し、かつ試験の終了時にEUTが技術仕様内で規定した機能上の要求事項を満足する場合は、検査結果は良好と考えられます。

試験報告は、試験条件および試験結果を含む必要があります。

## 08 屋外からの非シールド対称通信線のサージ試験

LSS-FE01シリーズでは対応不可のため、本書では掲載を割愛させていただきます。

代理店