



車載電子機器用 EMC 試験システム  
KES SERIES

.....

過渡サージ試験器：**KES7700**シリーズ  
KES7000システム用アプリケーションソフト：**KES7100**



# 過渡サージ試験器

## KES7700 Series - Transient Immunity Tester



KES7700 シリーズは、コンパクトなユニット方式を採用した過渡サージ試験器です。パルスユニット毎にサージ発生回路を搭載しており、ISO7637-2、ISO7637-3、ISO16750-2、JASO D001、SAE J1113 規格等に適合しています。また自動車メーカー独自規格についても、幅広く対応しています。

ISO7637 規格は、パルス 1、パルス 2a、パルス 3a/3b を、ISO16750-2 規格は、パルス 5a/5b を規定しています。各々のパルスは、自動車が通常動作時にワイヤーハーネスに繋がる電子機器により発生する電磁的現象やスイッチ開閉時の電磁結合、さらにバッテリー切断時にオルタネータが発生するロードダンプサージ等をシミュレートして、車載電子機器の耐性を試験します。この試験では車載電子機器に対する誤動作や破壊を評価します。

### ■ ISO7637-2.2004、ISO7637-2.2011、ISO7637-3.2007、ISO16750-2.2010完全適合

### ■ Pulse5b用ロードダンプサプレッサーを留意

アンプ回路方式および専用サプレッサーの採用により、ISO7637規格で要求される Pulse5aはもちろんのこと、Pulse5bについても規格に忠実な波形を発生することができます。

### ■ ユニット方式でコンパクトな筐体を実現

ユニット方式のため、サージ波形の追加が容易に行えます。

### ■ 出力端子はISO7637-2規格で規定されている高さ50mmに設定

試験の再現性を向上します。

### ■ CDNIは60V/50Aと60V/100Aの2種類をご用意

メインフレームに最大100A仕様のCDNIが内蔵され、外部CDNIを使用せずに一筐体で大容量の試験が可能です。

### ■ 専用ソフトウェア(日本語対応)にて、条件の設定、試験器の制御が可能

### ■ JASO D001-94 パルスユニットを留意

その他、各自動車メーカー規格については別途ご相談ください。

#### KES7702、KES7703: Main Frame

項目	仕様	
形名	KES7702	KES7703
CDN容量	DC60Vmax 50AMax	DC60Vmax 100AMax
駆動電源	AC100V~AC240V (工場出荷時設定※) 50/60Hz 500VA以下	
外形寸法	440W×405H×605Dmm	440W×405H×620Dmm
質量	約45kg	約48kg
PCインターフェース	RS232C	
パルスユニット	プラグインタイプ:5ユニット(幅250mmまで) 外部接続タイプ:2ユニット	
その他	外部電源制御出力(EUT用直流電源アナログコントロール端子) モニタ端子(100:1)、外部停止端子、警告表示灯用端子(DC24V、500mA max) 緊急停止スイッチ	

※工場出荷時 AC100V/110V/115V/120V/200V/220V/230V/240V の設定より選択。

# パルスユニット 1-12, パルスユニット 1-24V

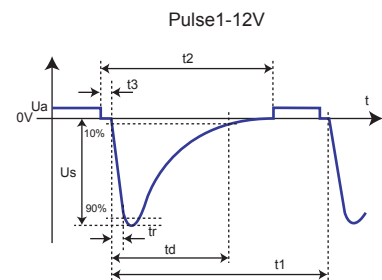
## KES7711A, KES7713B/7714-Pulse 1-12V, Pulse 1-24V



KES7711A および KES7713B/7714 は ISO 規格や SAE 規格で要求されているテストパルス 1 を発生するパルスユニットです。パルス 1 は、誘導性負荷から電源を遮断することによって発生する過渡現象をシミュレートしています。

### KES7711A: ISO7637-2 Pulse 1-12V

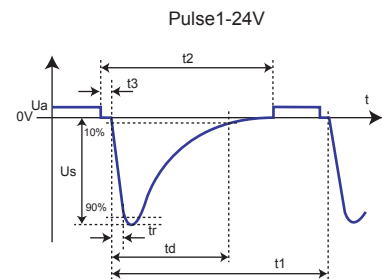
項目	仕様
パルスユニット	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)	±20.0V ~ ±150.0V (0.1V ステップ)
出カインピーダンス (Ri)	2Ω, 4Ω, 10Ω
立上り時間 (tr)	1 μs (+0 μs, -0.5 μs)
パルス幅 (td)	CDN出力時: 2000 μs ± 400 μs (無負荷時), 1500 μs ± 300 μs (10Ω負荷時) 1000 μs ± 200 μs (4Ω負荷時), 600 μs ± 120 μs (2Ω負荷時) PLUSEOUT出力時: 200 μs ~ 500 μs (出力端開放時) (固定値)
繰り返し間隔 (t1)	CDN出力時: 0.5s ~ 99s (0.1s ステップ) PLUSEOUT出力時: 0.2s ~ 99s (0.1s ステップ)
DCカット時間 (t2)	CDN出力時: 2ms ~ 200ms (1ms ステップ), PLUSEOUT出力時: 0ms
サージ遅れ時間 (t3)	100 μs 未満
駆動電源	メインフレームより供給
消費電力	—
外形寸法	50W × 260H × 330Dmm
質量	約2.7kg



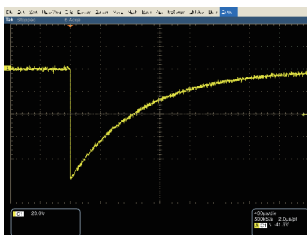
- DC カット時間を 2ms ~ 200ms の範囲で設定することができます。
- 極性を反転させた正極性波形も出力しますので、ISO 規格以外の自動車メーカー独自規格もサポートしています。
- 出カインピーダンス: 2Ω, 4Ω, 10Ω 選択可能により、ISO 規格以外の自動車メーカー独自規格もサポートしています。

### KES7713B, KES7714: ISO7637-2 Pulse 1-24V

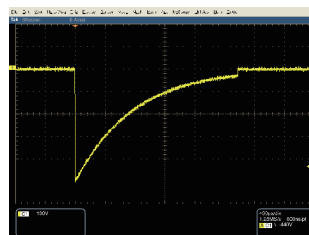
項目	KES7713B仕様	KES7714仕様
パルスユニット	外部接続タイプ	
ピーク電圧 (Us)	±20.0V ~ ±700.0V (0.1V ステップ)	
出カインピーダンス (Ri)	20Ω (SAE), 50Ω (ISO)	
立上り時間 (tr)	1 μs (+0 μs, -0.5 μs) (SAE), 3 μs (+0 μs, -1.5 μs) (ISO)	
パルス幅 (td)	1000 μs ± 200 μs (無負荷時/50Ω負荷時)	
繰り返し間隔 (t1)	0.5s ~ 99s (0.1s ステップ)	
DCカット時間 (t2)	1ms ~ 200ms (1ms ステップ)	
サージ遅れ時間 (t3)	100 μs 未満	
CDN容量	DC60Vmax 50Amax	DC60Vmax 100Amax
駆動電源	AC100V ~ 240V 50/60Hz	
消費電力	200VA	
外形寸法	440W × 280H × 595Dmm	
質量	約40kg	約42kg



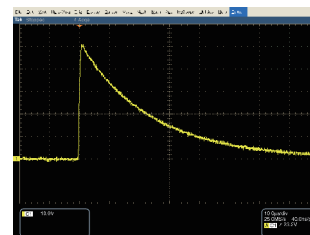
- DC カット時間を 1ms ~ 200ms の範囲で設定することができます。
- 極性を反転させた正極性波形も出力しますので、ISO 規格以外の自動車メーカー独自規格もサポートしています。
- 出カインピーダンス: 20Ω, 50Ω 選択可能により、ISO7637-2:2004 規格及び SAE J1113 規格もサポートしています。



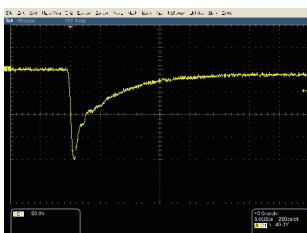
Pulse1-12



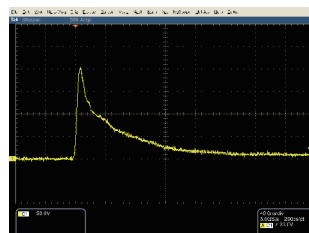
Pulse1-24



Pulse2a



Pulse3a



Pulse3b

# パルスユニット 2a

## KES7721 - Pulse2a

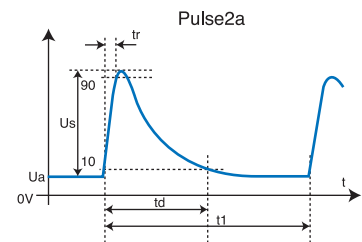


KES7721 は ISO 規格や SAE 規格で要求されているテストパルス 2a を発生するパルスユニットです。

パルス 2a は、DUT と並列に接続された装置の電流が突発的に遮断することでワイヤーハーネスのインダクタンスが発生する過渡現象をシミュレートしています。

### KES7721: ISO7637-2 Pulse2a, ISO7637-3 Slow Pulses

項目	仕様
パルスユニット2a	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)	±20.0V~±300.0V (0.1Vステップ)
出カインピーダンス (Ri)	2Ω, 4Ω, 10Ω
立上り時間 (tr)	1 μs (+0 μs, -0.5 μs)
パルス幅 (td)	50 μs ± 10 μs (無負荷時), 40 μs ± 8.0 μs (4Ω負荷時), 12 μs ± 2.4 μs (2Ω負荷時)
繰り返し間隔 (t1)	0.2s~99s (0.1sステップ)
DCカット時間 (t2)	1ms~100ms (1msステップ)
サージ遅れ時間 (t3)	100 μs未滿
駆動電源	メインフレームより供給
消費電力	—
外形寸法	50W×260H×330Dmm
質量	約2.5kg



- 出カインピーダンス：2 Ω, 4 Ω, 10 Ω 選択可能により、ISO7637-2:2004 規格及び自動車メーカー独自規格もサポートしています。
- 極性を反転させた負極性波形も出力しますので、ISO7637-3:2007 規格や自動車メーカー独自規格もサポートしています。

# パルスユニット 3a/3b

## KES7731 - Pulse3a/3b



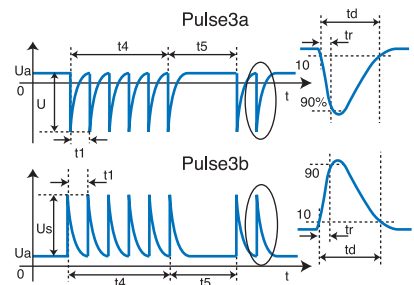
KES7731 は ISO 規格や SAE 規格で要求されている

テストパルス 3a/3b を発生するパルスユニットです。

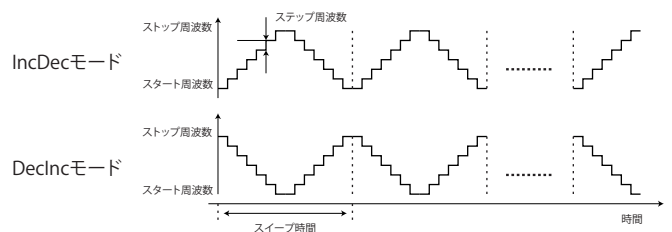
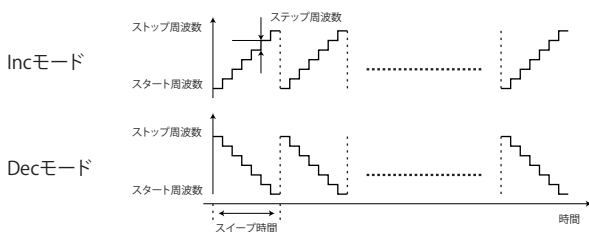
パルス 3a/3b は、スイッチングのプロセスによって生じる過渡現象をシミュレートしています。

### KES7731: ISO7637-2 Pulse3a/3b, ISO7637-3 Fast Pulses a & b

項目	仕様
パルスユニット 3a/3b	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)	±20.0V~±300.0V (0.1Vステップ)
出カインピーダンス (Ri)	50Ω
立上り時間 (tr)	5ns ± 1.5ns
パルス幅 (td)	150ns ± 45ns (無負荷時/50Ω負荷時)
繰り返し間隔 (t1) (周波数)	1kHz~100kHz (1kHzステップ)
発生時間 (t4)	10ms
パルス列間隔 (t5)	90ms~9.99s (10msステップ)
駆動電源	メインフレームより供給
消費電力	—
外形寸法	50W×260H×330Dmm
質量	約2.1kg



- 繰り返し間隔の周波数スイープ (1kHz ~ 100kHz) が出来ます。スイープには 4 つのモードがあります。



# パルスユニット 5a/5b

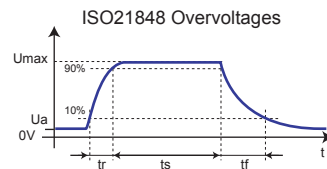
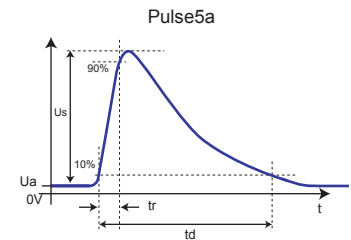
# KES7750/7751 - Pulse5a/5b



KES7750 は ISO 規格や SAE 規格で要求されているテストパルス 5a やテストパルス 5b を発生するパルスユニットです。動作中のオルタネータからバッテリーが遮断された時に発生する過渡電圧をシミュレートします。過渡電圧の抑制器を持つオルタネータはテストパルス 5b、持たないものはテストパルス 5a で試験を行います。さらに ISO21848 規格で要求されている Over voltages テストパルス (DC-10615 採用) も発生することが出来ます。

## KES7750, KES7751 : ISO7637-2.2004, ISO16750-2.2010 Pulse5a/5b

項目	KES7750仕様	KES7751仕様
パルスユニット 5a/5b	外部接続タイプ	
ピーク電圧 (Us)	+40.0V~+200.0V (0.1Vステップ)、 +40.0V~+150.0V (出力インピーダンス (Ri) = 0.5Ω の場合)	
出力インピーダンス (Ri)	0.5Ω、1Ω、2Ω、4Ω、6Ω、8Ω	
立上り時間 (tr)	10ms (+0ms, -5ms)	
パルス幅 (td)	40ms, 50ms, 100ms, 150ms, 200ms, 250ms, 300ms, 350ms, 400ms, 450ms, 500ms, 550ms, 600ms, 650ms, 700ms より選択	
繰り返し間隔 (t1)	30.0s~99.0s (0.1sステップ) ※Ua+Us≥100V:60.0s~99.0s (0.1sステップ)	
CDN容量	DC60Vmax 50Amax	DC60Vmax 100Amax
駆動電源	メインフレームより供給	
消費電力	-	
外形寸法	440W×280H×595Dmm	440W×280H×610Dmm
質量	約32kg	約35kg
ISO21848 Overvoltages (DC-10615 Load Dump) モード		
ピーク電圧 (Umax)	+40.0V~+120.0V (0.1Vステップ)	
出力インピーダンス (Ri)	0.5Ω、1Ω、2Ω、4Ω、6Ω、8Ω	
立上り時間 (tr)	10ms	
抑制時間 (ts)	400ms	
立下り時間 (tr)	20ms	



# パルス 5b 生成用ロードダンプサプレッサー SPEC80677/80678

## ●このような事でお困りではありませんか？

- ▶ ISO7637-2 規格の Pulse5b 試験がしたい
- ▶ ロードダンプ試験器 (Pulse5a) は持っているが抑制するとパルス幅が狭くなってしまふ
- ▶ 抑制した波形を出力することは出来るが、抑制する電圧を可変して試験したい

## ●ロードダンプサプレッサーを使用すれば

- ▶ 抑制電圧：10V ~ 100V (0.1V ステップ) 設定可能
- ▶ Pulse5a で設定したパルス幅 (td) を変化させることなく出力可能

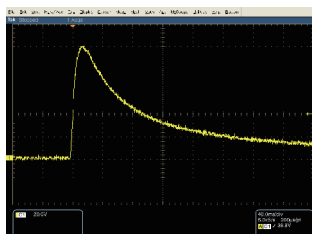
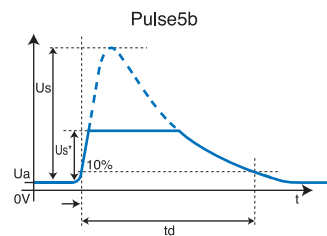
※当社 Pulse5a ユニット (KES7750/7751) またはアンプ回路方式の Pulse5a 発生器を使用した場合に限りです。

ISO7637-2.2004  
ISO16750-2.2010  
Pulse5a/5b  
完全対応

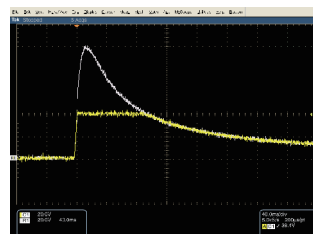


## SPEC80677/80678 : ISO7637-2.2004, ISO16750-2.2010 Pulse5a/5b

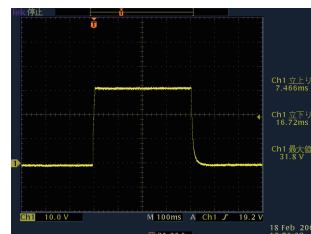
項目	SPEC80677仕様	SPEC80678仕様
Pulse5b生成用ロードダンプサプレッサー	外部接続タイプ	
CDN容量	DC60Vmax 50Amax	DC60Vmax 100Amax
最大入力サージ電圧 (Us)	200V Max	
抑制電圧設定範囲 (Us*)	+10V~+100V (0.1Vステップ) 確度±3.0V	
最大吸引サージ電流	300A Max	
最大吸引サージ間隔	30秒以上	
駆動電源	AC100V~AC240V 50/60Hz	
消費電力	90VA以下	
外形寸法	440W×128H×550Dmm	
質量	約17kg	



Pulse5a



Pulse5b

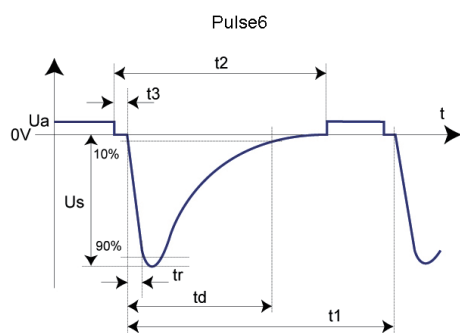


ISO21848 Overvoltages

# パルスユニット 6

## Pulse6

項目	仕様
パルスユニット6	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)	-20V~-300V (0.1Vステップ)
出力インピーダンス (Ri)	30Ω
立上り時間 (tr)	60μs (出力端開放時)
パルス幅 (td)	300μs±30μs (出力端開放時)
繰り返し間隔 (t1)	0.5s~99s (0.1sステップ)
DCカット時間 (t2)	0.3ms, 1ms~200ms (1msステップ)
サージ遅れ時間 (t3)	100μs未滿
駆動電源	メインフレームより供給
消費電力	—
外形寸法	50W×260H×330Dmm
質量	約2.6kg

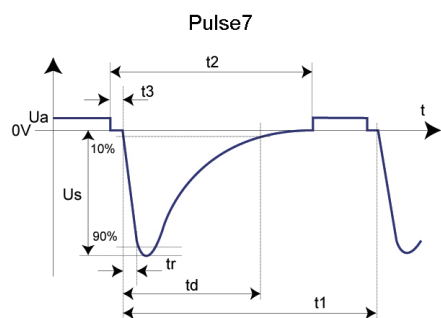


※特注にて製作致します

# パルスユニット 7

## Pulse7

項目	仕様
パルスユニット7	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)	-20V~-100V (0.1Vステップ)
出力インピーダンス (Ri)	10Ω
立上り時間 (tr)	5ms以下
パルス幅 (td)	100ms
繰り返し間隔 (t1)	30s~99s (0.1sステップ)
DCカット時間 (t2)	5ms~200ms (1msステップ)
サージ遅れ時間 (t3)	100μs未滿
駆動電源	メインフレームより供給
消費電力	—
外形寸法	50W×260H×330Dmm
質量	約2.3kg



※特注にて製作致します

# トランジェントジェネレータ

## SPEC80887



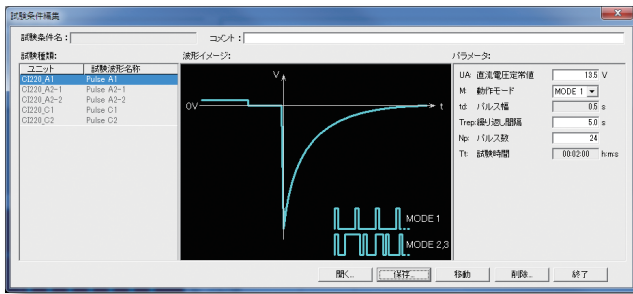
FordのEMC規格要求「EMC-CS-2009.1」に規定されている過渡サージ耐量 CI220 Pluse A1,A2-1,A2-2,C-1,C-2 波形を発生するパルスユニットです。

項目	仕様
トランジェントジェネレータ	外部接続タイプ
外部電源入力可能電圧	DC13.5Vmax
外部電源ラインの保護機能	過電流保護用50A サーキットプロテクタ付
積算タイマ	最大999時間59分59秒
スイッチングリレー (5個入)	KUP-14A15-12 (Potter and Brumfield) リレー積算表示有 (※100時間で交換推奨)
駆動電源	メインフレームより供給
消費電力	—
外形寸法	445W×140H×630Dmm (MAX)
質量	約14kg

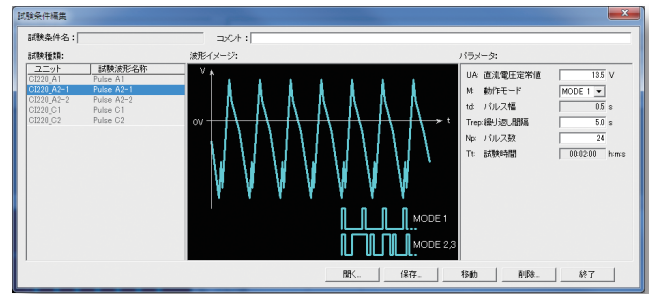
# DC ボックス (標準添付品)

項目	仕様
コンデンサ	100pF±10% (耐圧200V以上)
インダクタンス	64μH±10%

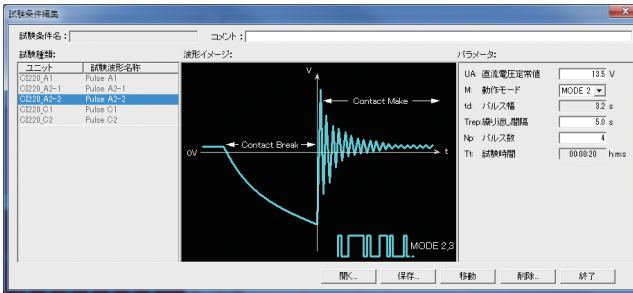
# Ford EMC 規定対応波形ライブラリ (例)



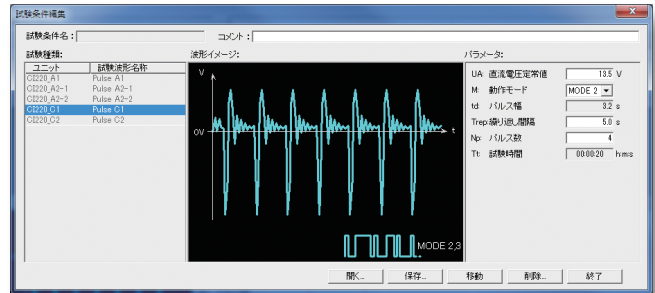
▲ Pulse A1



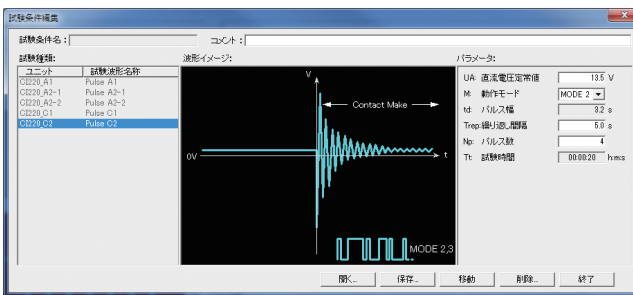
▲ Pulse A2-1



▲ Pulse A2-2

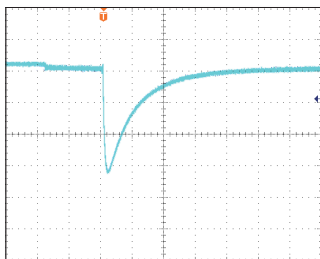


▲ Pulse C-1

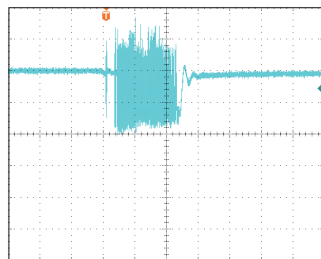


▲ Pulse C-2

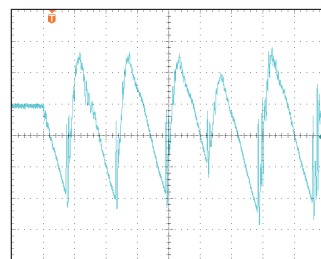
## 出力波形 (例)



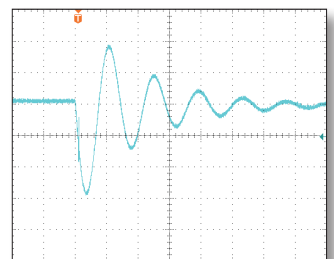
▲ Pulse A1



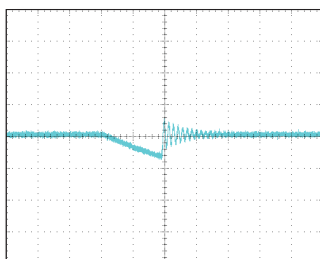
▲ Pulse A2-1 ①



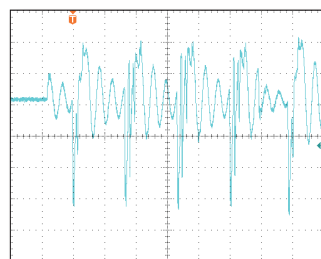
▲ Pulse A2-1 ②



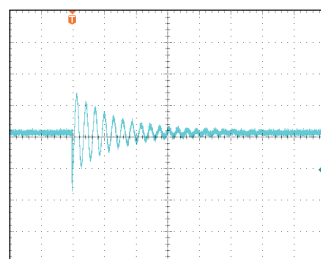
▲ Pulse A2-2 ①



▲ Pulse A2-2 ②



▲ Pulse C-1

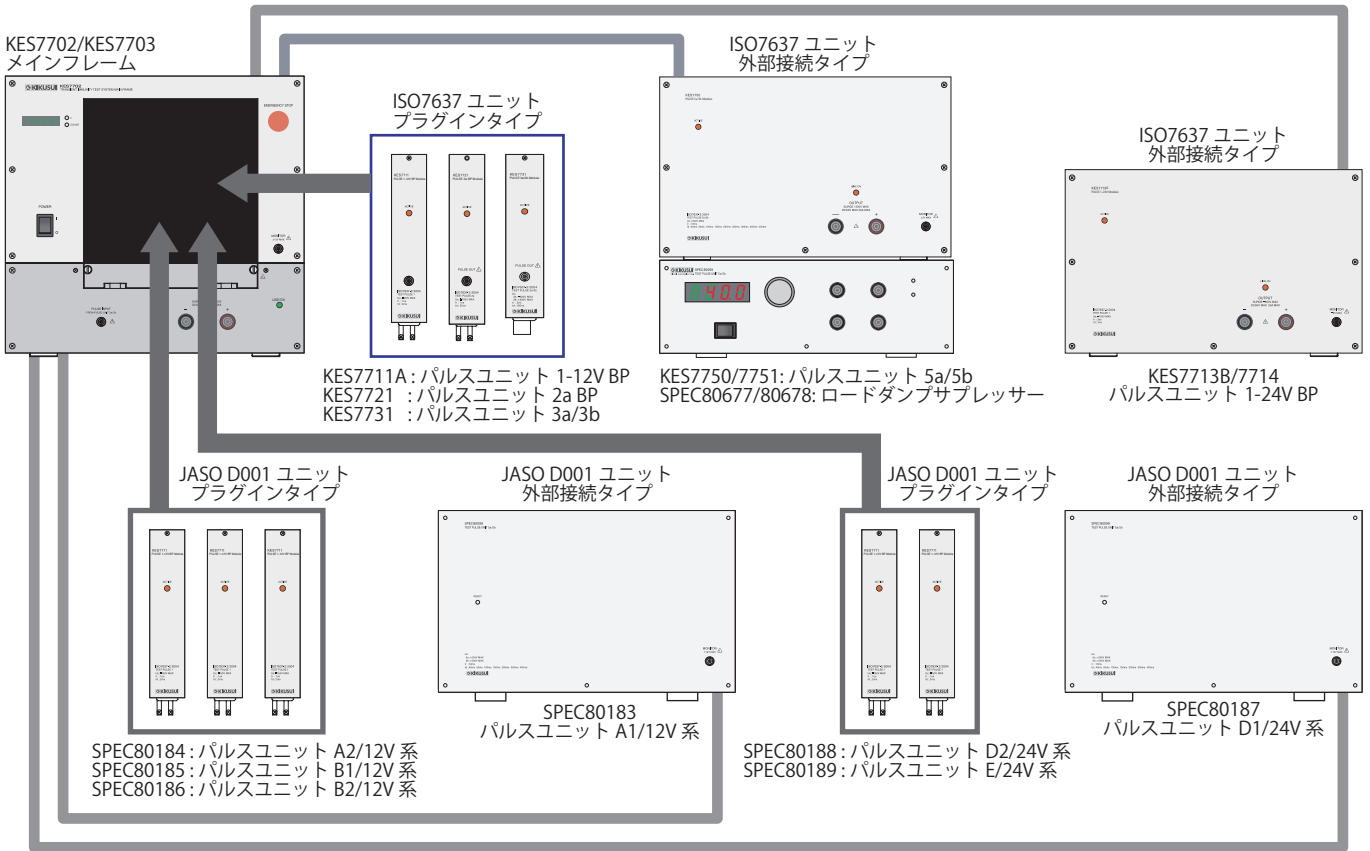


▲ Pulse C-2

# Application Notes KES7700 Series

## 1. システム構成

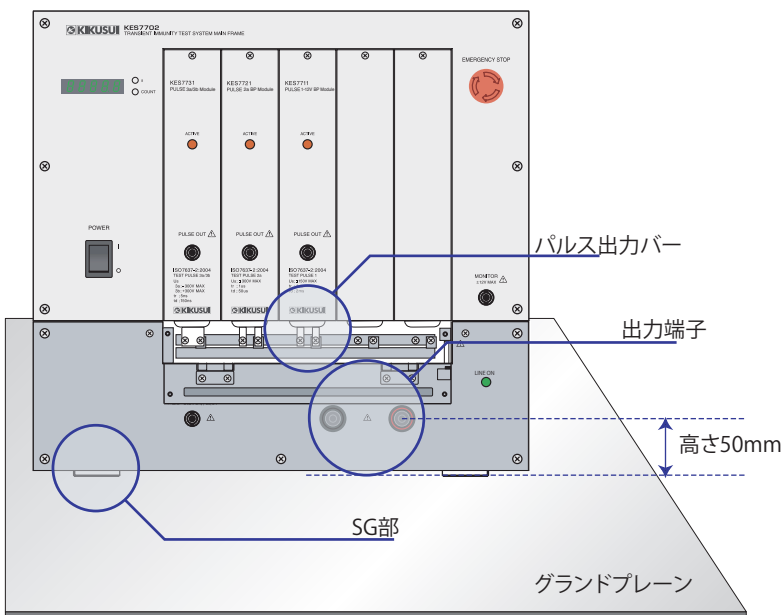
メインフレームKES7702/KES7703は、パルスユニットを最大7系統まで接続可能です(プラグインタイプ5台、外部接続ユニットタイプ2台)。またパルスユニットを入れ替えることで、ISO7637-2規格やJASO D001規格のほか、各自動車メーカーごとの個別規格に対応することが可能です。



※KES7700シリーズは、各サージ波形を独立したパルスユニットとしてシステムを構築。国際規格改訂時のアップグレードはパルスユニットの交換で容易に対応できます。さらに、各自動車メーカーごとの個別要求に対しても対応できるようなシステム構成となっています。

## 2. 試験の再現性向上

メインフレームKES7702/KES7703には、ISO7637-2規格で規定されている試験環境を容易にセットアップできるような工夫がされています。試験環境を整えることは、試験の再現性に繋がります。



### 出力波形の安定性

出力系を前面に、電源系・信号系を後面に配置することにより、安定した過渡サージ出力と通信制御を可能にしました。また出力端にはバス・バーを採用しました。各ユニットの入力・通信制御系と出力ラインが分離されているため、出力された過渡サージによる試験器自身の誤作動が起きにくくなっています。

### 試験の再現性

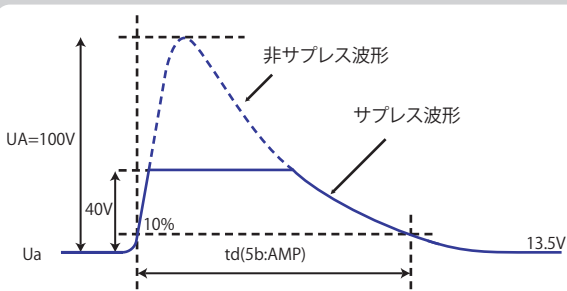
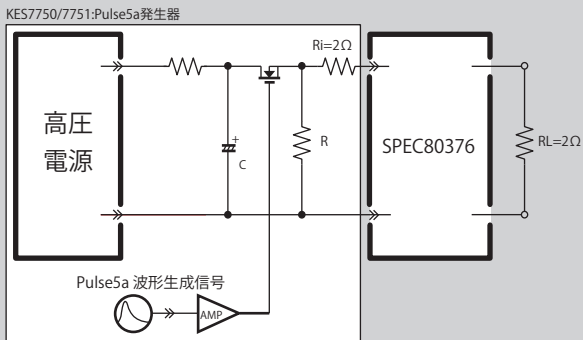
メインフレームKES7702/KES7703下部がSG部となっているので、編組線などのグラウンドケーブル不要でグラウンドプレーンとの接続ができます。また出力端子はISO7637-2規格で規定されているグラウンドプレーン(基準グラウンド面)から高さ50mmに設定しています。

3. Pulse5bはISO7637-2:2004、ISO16750-2:2010 規格完全準拠

ISO7637-2規格では、Pulse5bのUs (電圧値) の設定はZD (Optionaldiode bridge) を使用する、とあります。またそのtd (パルス幅) については「Pulse5aと同じでなければならない」とあります。パルス発生器には「LCR方式」と「アンプ方式」があり、従来のPulse5b発生器は、LCR方式によるPulse5a発生器とZD の組み合わせでおこなう例が多く見られます。しかしこの方法には次のような問題があります。LCR 方式によるPulse5a 発生器とZD (またはZD相当の電圧可変サプレッサー回路等) によってPulse5bを生成した場合、ZDが負荷となってC (コンデンサ) に充電されたエネルギーを吸収。電圧が急峻に減衰し、結果としてパルス幅が小さくなってしまいます。つまりtd値がPulse5aで設定した時間より短くなってしまい、規格の要求する波形にならないのです。Pulse5a/5b 試験はパルス幅 (td) の長い

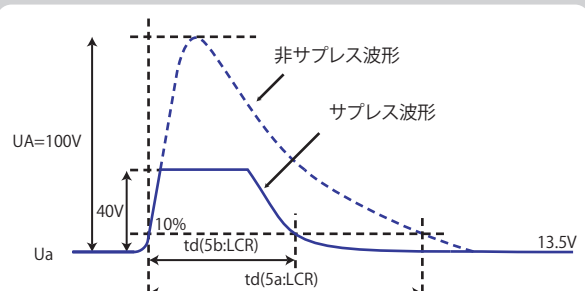
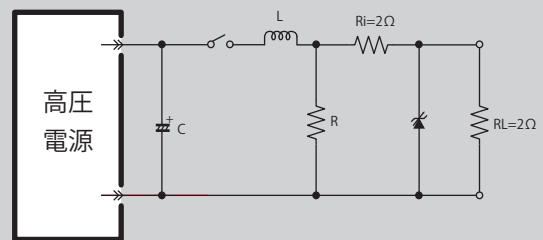
パルスを被試験物に印加する破壊試験です。td値が短くなつては本来の試験の目的と異なる可能性も生じてきます。またZD (ダイオード) の劣化が激しいため、試験精度を維持する上で絶えず部品交換する必要があり、管理コストがかかります。一方、アンプ方式によるPulse5a発生器とZDの組み合わせであれば、こういった不都合はありませんが、ZDの精度管理という問題は残ります。そこで、当社パルス発生ユニットKES7750/7751では、Pulse5a波形を信号発生器で生成後に増幅する「アンプ方式」を採用し、Pulse5bの生成については、ZDではなく専用サプレッサー (特許出願中) を使用しました。これらによりPulse5a/5bのtdを同値に維持し規格要求波形を忠実に再現するとともに、ZDのメンテナンスといった手間も解消。ISO7637-2規格に合致し、かつ再現性の高い試験を適正なコストでおこなうことを可能にしました。

KES7750/7751 (アンプ方式) のブロック図と出力波形



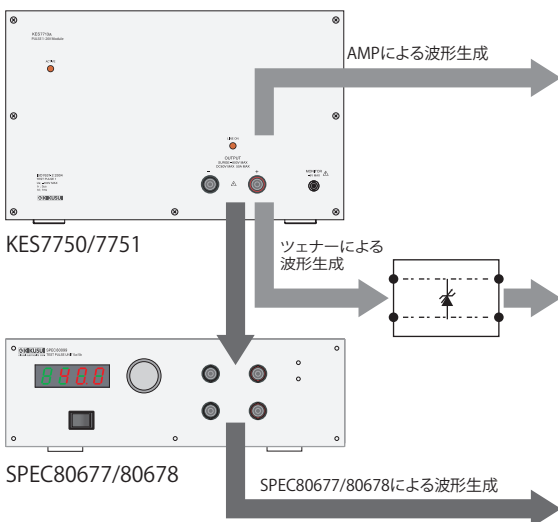
※イメージ図です。

従来のLCR方式ブロック図と出力波形

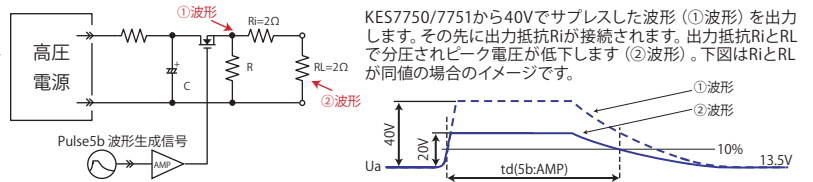


※イメージ図です。

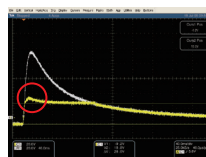
■KES7750/7751を使用することで以下のPulse5b出力が可能です。



▶▶▶ 従来のAMP方式によるPulse5b出力



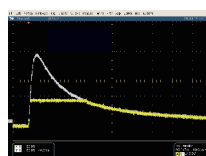
▶▶▶ ツェナーダイオードによるPulse5b出力



KES7750/7751から非サプレッス波形 (Pulse5a) を出力します。その先にツェナーダイオードを接続することにより、サプレッスはされるものの、接続されるツェナーダイオードの仕様によりオーバーシュートが現れます。ただしパルス幅は非サプレッス波形 (Pulse5a) と同値になります。

▶▶▶ ロードダンブサプレッサーによるPulse5b出力

規格試験



KES7750/7751から非サプレッス波形 (Pulse5a) を出力します。その先にロードダンブサプレッサーを接続することによりISO7637-2規格要求波形を忠実に再現し、出力します。

# Options

～ オプション ～

## SPEC80265A : R-UNIT for KES7721/KES7750/KES7751



項目	仕様
波形観測抵抗	2 Ω (Pulse2a、Pulse5a用) 入力電圧: 最大 200V

## SPEC80266A : R-UNIT for KES7711A



項目	仕様
波形観測抵抗	10 Ω (Pulse1-12V用) 入力電圧: 最大 -100V

## SPEC80267A : R-UNIT for KES7713B/KES7714



項目	仕様
波形観測抵抗	50 Ω (Pulse1-24V用) 入力電圧: 最大 -400V

## SPEC80268A : Pulse Monitor UNIT for KES7700



項目	仕様
波形観測用アダプタ	No Load観測用アダプタ 入力電圧: 最大 - 900V ~ + 400V

## SPEC80488 : R-UNIT for KES7713B/KES7714



項目	仕様
波形観測抵抗	20 Ω (SAE J1113-11 Pulse1b用) 入力電圧: 最大 -400V

## SPEC80617 : R-UNIT for KES7721



項目	仕様
波形観測抵抗	4 Ω (Pulse 2a用) 入力電圧: 最大 200V

## KES7300 : Capacitive Coupling Clamp



項目	仕様
カップリングクランプ	ISO7637-3:2007 (Second Edition) 用
特性インピーダンス	50 Ω ± 10%
結合容量	200pF 以下
入力電圧最大値	± 300V
クランプ可能な線径	最大 φ 40mm
コネクタ形状	BNC 型コネクタ
質量	約 5.5kg
添付品	20dB アッテネータ 30W (1 個) [44-70-0010] 20dB アッテネータ 5W (1 個) [97-03-0020] 同軸ケーブル 500mm (1 本) [89-04-1360]

## SPEC80637 : DCC & ICC Cable Set



項目	仕様
DCC & ICC 試験用ケーブルセット	ISO7637-3:2007 (Second Edition) 用
DCC 試験用コンデンサボックス	100pF/220pF/470pF/0.1 μF ※最大入力電圧 150V
DCC 試験用結合ケーブル	30cm × 2 本、100cm × 2 本
DCC 試験用接地ケーブル	50cm × 1 本、100cm × 1 本
DCC 試験用ケーブル	BNC (P) -BNC (P) ケーブル × 1 本 (40cm)
DCC 試験用コネクタ	BNC (P) -BNC (P) コネクタ × 1 個
ICC 試験用	BNC (P) -N (P) ケーブル × 2 本 (45cm)

## TSBC-120-8 Injection Probe for ISO11452-4



概要
ISO7637-3:2007 規格で要求する ICC (誘導性結合クランプ) 法で使用するインジェクションプローブです。波形校正時に使用するインジェクションプローブ校正治具 (TSBC-CF-4)、N 型ショートプラグも合わせてご案内いたします。(写真提供: 株式会社テクノサイエンスジャパン)

# JASO D001-94

## JASO D001-94 規格対応パルスユニット一覧

JASO 規格は社団法人自動車技術会によって制定される自動車規格です。

環境試験については「自動車用電子機器の環境試験方法通則 D001」が最も一般的に使用されており、この規格の中の「過渡電圧特性試験」を行うためのパルスユニットをオプションとしてご用意しております。本パルスユニットは、メインフレーム KES7702/KES7703 に接続することで JASO D001 規格対応試験が行えます。

■パルスユニットの交換で、JASO 規格への対応が容易です。

■繰り返し間隔：最小 5.0s ～設定可能です。

\*パルスユニットより異なります。下記仕様を参照ください。



### SPEC80183: JASO D001-94 Pulse A1/12V

項目	仕様
パルスユニットA1	外部接続タイプ
ピーク電圧 (Us)/減衰時定数/出力抵抗 (R3)	+100V (0.1Vステップ) /200ms/0.8Ω
立上り時間 (tr)	1μs以下
繰り返し間隔 (t1)	30.0s~99s (0.1sステップ)
外形寸法	440W×280H×580Dmm
質量	約30kg

### SPEC80184: JASO D001-94 Pulse A2/12V

項目	仕様
パルスユニットA2	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)/減衰時定数/出力抵抗 (R3)	+150V (0.1Vステップ) /2.5μs/0.4Ω
立上り時間 (tr)	1μs以下
繰り返し間隔 (t1)	5.0s~99s (0.1sステップ)
外形寸法	50W×260H×330Dmm
質量	約3kg

### SPEC80185: JASO D001-94 Pulse B1/B12V

項目	仕様
パルスユニットB1	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)/減衰時定数/出力抵抗 (R3)/DCカット時間	-100V (0.1Vステップ) /60ms/8Ω/300ms
立上り時間 (tr)	1μs以下
繰り返し間隔 (t1)	10.0s~99s (0.1sステップ)
外形寸法	50W×260H×330Dmm
質量	約3.5kg

### SPEC80186: JASO D001-94 Pulse B2/B12V

項目	仕様
パルスユニットB2	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)/減衰時定数/出力抵抗 (R3)/DCカット時間	-290V (0.1Vステップ) /2ms/80Ω/10ms
立上り時間 (tr)	1μs以下
繰り返し間隔 (t1)	5.0s~99s (0.1sステップ)
外形寸法	50W×260H×330Dmm
質量	約2.5kg

### SPEC80187: JASO D001-94 Pulse D1/24V

項目	仕様
パルスユニットD1	外部接続タイプ
ピーク電圧 (Us)/減衰時定数/出力抵抗 (R3)	+150V (0.1Vステップ) /400ms/1.5Ω
立上り時間 (tr)	1μs以下
繰り返し間隔 (t1)	30.0s~99s (0.1sステップ)
外形寸法	440W×280H×580Dmm
質量	約30kg

### SPEC80188: JASO D001-94 Pulse D2/24V

項目	仕様
パルスユニットD2	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)/減衰時定数/出力抵抗 (R3)	+200V (0.1Vステップ) /2.5μs/0.9Ω
立上り時間 (tr)	1μs以下
繰り返し間隔 (t1)	5.0s~99s (0.1sステップ)
外形寸法	50W×260H×330Dmm
質量	約2.5kg

### SPEC80189: JASO D001-94 Pulse E/24V

項目	仕様
パルスユニットE	プラグインタイプ
ピーク電圧 (Us)/減衰時定数/出力抵抗 (R3)/DCカット時間	-340V (0.1Vステップ) /26ms/210Ω/130ms
立上り時間 (tr)	1μs以下
繰り返し間隔 (t1)	30.0s~99s (0.1sステップ)
外形寸法	50W×260H×330Dmm
質量	約3.5kg

## 特注サージ試験器

※詳細仕様は、別途お問い合わせ下さい。

## L 負荷接続回路サージ試験器 KES7822S



### ◆ $\alpha$ 1/2/3/4サージ, $\beta$ 1/2/3/4サージ試験

本試験器は、電源回路以外のインダクタンス負荷に接続する回路に対するサージ試験2（試験波形発生装置の場合）に適用します。サージ発生方式はインダクタンス負荷開放型とし、雑防フィルタ有無による単パルス、振動波の選択が可能です。負サージの場合は、リレー及び機械的接点の放電に伴う、負バイアス波形試験にも対応しています。

DUT 駆動用直流電源を組み込んだラックマウントタイプとL負荷サージ発生部のみの標準タイプの2種類をご用意しております。

※ DUT 駆動用直流電源の仕様については別途お打合せの上、決定とします。

## 電源回路負サージ&電源回路正サージ



### ◆電源回路負サージ試験(火花サージ:方形波、バースト波)

### ◆電源回路正サージ試験:

ジャイアントパルス試験、高周波パルス試験、正極性サージ試験(台形波+高周波パルス)

本試験器は、車両内における過渡的なサージ現象を再現することを目的に、その耐性を評価することが出来ます。電源回路負サージ試験は、電源回路に対して、オルタネータのフィールドコイルから放出されるフィールドディケイノイズの電子機器に対する耐性試験に適用します。+B,IG,ACCの電源回路又は+ B,IG,ACCを直接プルアップ電源として用いる回路（ILLなど）の各印加ポートの設定を自動化し、様々な組み合わせの試験が可能です。電源回路正サージ試験は、バッテリー端子外れによって生じる正高電圧パルスに対する電子機器の耐性を評価します。

## 耐誘導ノイズ・フローティングアース試験器 KES7840S シリーズ



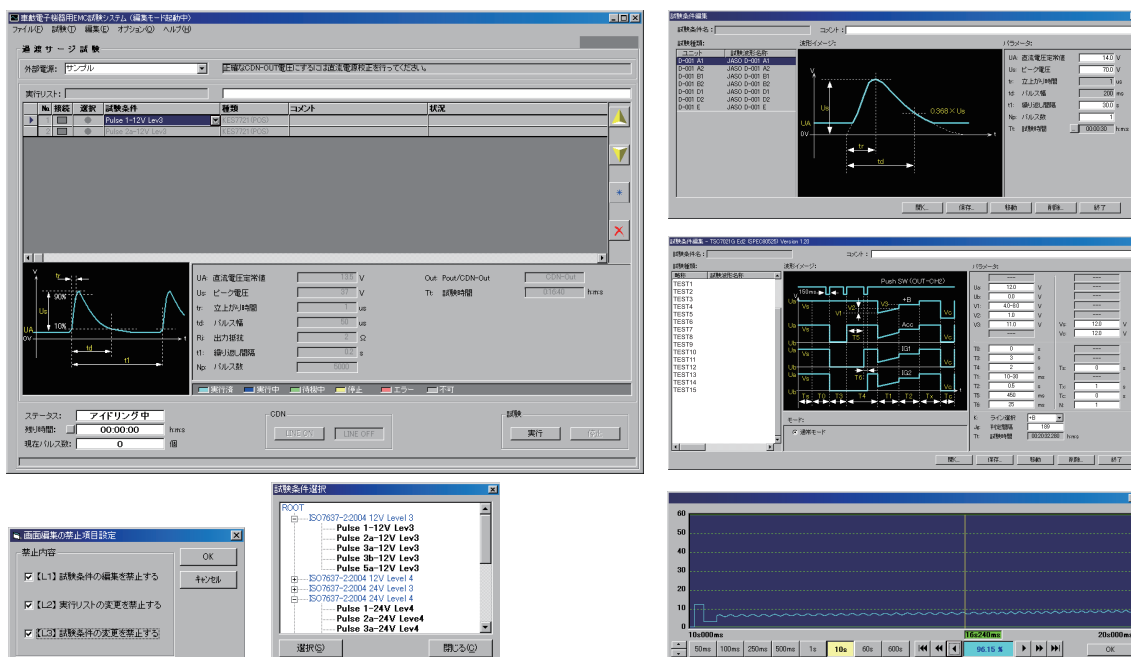
### ◆耐誘導ノイズ試験

本試験器は、「車両内に搭載される実負荷をノイズ源とした試験：試験波形発生器の場合」に対応した耐誘導ノイズに適用します。

# KES7000 システム用アプリケーションソフトウェア

## KES7100 - Application Software

KES7000 システム用アプリケーションソフトウェア KES7100 は、KES7700 シリーズと KES7400A シリーズを同じプラットフォーム上で制御可能なソフトウェアです。過渡サージ試験、電源変動試験、及び各自動車メーカー規格対応の試験は、波形ライブラリにて簡単に試験条件の編集が可能です。また任意波形編集機能によって、様々な電源電圧変動波形を作成することができます。さらに、自作レポート用の CSV ファイルで保存もできます。



### ■ 試験条件を最大 50 条件まで実行リストに登録が可能

登録順に試験を実行または、任意の選択行から実行することが出来ます。

### ■ 過渡サージ試験は最大 7 種類のパルスユニットを制御

### ■ 電源変動試験は 1 台と通信することにより最大 4 台まで同期運転試験の制御が可能

### ■ それぞれの試験終了時、ユーザーの GOOD/NG 判定をリストに保存

実行リスト上の各試験において試験レポート (CSVファイル形式) の作成が出来ます。(表計算ソフトにて表示・編集が可能です。)

### ■ プロテクト設定機能を追加

① 試験条件の編集を禁止 ② 試験実行画面一覧の変更を禁止 ③ 試験条件の変更を禁止

以上の 3 つの禁止条件の選択が可能になり、第三者による試験ファイルや試験実行画面ファイルの上書き、削除、変更等を未然に防ぐことが出来ます。

### ■ フォルダ管理が可能

試験条件編集後、ファイルを保存時に、フォルダを作成・編集・削除することが出来ます。独自の試験ファイルや規格ファイル等の管理が容易になりました。

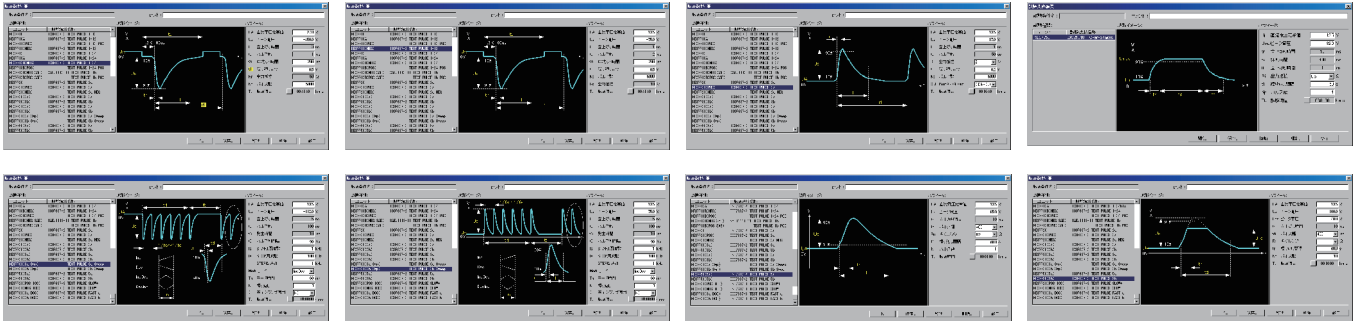
### KES7100: Application Software

項目	仕様
試験設定	過渡サージ試験: ISO7637-2 Pulse1-12V, Pulse1-24V, Pulse2a, Pulse3a/3b, Pulse5a/5b
	過渡サージ試験: JASO D001 PulseA1, PulseA2, PulseB1, PulseB2, PulseD1, PulseD2, PulseE
	過渡サージ試験: ISO21848 OverVoltages (DC-10615 Load Dump)
	電源変動試験: ISO7637-2 Pulse2b, Pulse4, 任意波形作成、各自動車メーカー対応ライブラリ ※オプション
その他	試験レポート作成機能 (CSVファイル形式)、外部トリガ入出力機能 (TTL信号レベル) ※特注対応
コンピュータ仕様	
OS	Microsoft Windows XP (SP2以降)、Windows7 (32bit/64bit)
CPU	Pentium IV以上
RAM	36bit: 2GB, 64bit: 4GB推奨
HDD	100MB以上の空き容量を推奨
ディスプレイ	SVGA 1024×768以上 16ビットHigh Color以上
通信ポート	RS232C※

※過渡サージ試験と電源変動試験を両方も行う場合は 2 ポート必要です。各ポート毎に RS232C 通信ケーブルが必要となります。同時に制御は出来ません。本製品には RS232C 通信ケーブルが 1 本付属しています。

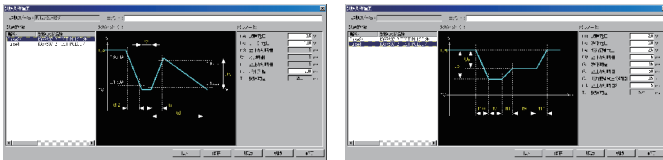
### KES7100:過渡サージ試験

過渡サージ試験用波形ライブラリです。ISO7637-2 規格及びJASO D001 規格要求の波形データや、ISO21848規格のOvervoltages波形データがデフォルトとして用意されています。

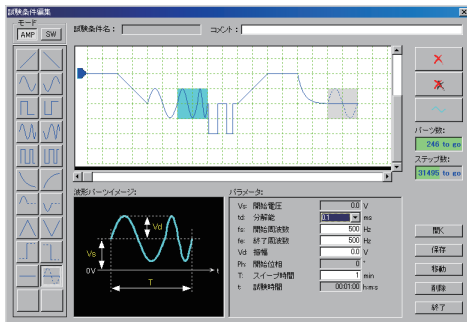


### KES7100:電源変動試験

電源変動試験用波形ライブラリです。ISO7637-2 規格要求の波形データPulse2b、Pulse4 がデフォルトとして用意されています。



### KES7100:任意波形作成機能



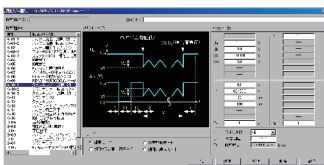
各波形パーツを組み合わせることで、様々な波形を生成することができます。

- モード (AMP/SW)
- 直線 (増加/減少)
- 正弦波 (位相0°/180°)
- 方形波 (位相0°/180°)
- 正弦波スweep (位相0°/180°)
- 方形波スweep (位相0°/180°)
- 指数曲線 (減少/増加)
- 半正弦波 (位相0°/180°)
- 三角波 (位相0°/180°)
- 垂直線 (増加/増加)
- 平行線/正弦波 (1/4位相)

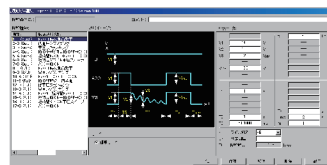
### KES7100:各自動車メーカー対応波形ライブラリ(例)

各自動車メーカーが要求する電圧変動波形パターンをライブラリとして用意しています(有償)。V(電圧値)やT(変動時間)をステップ状に変えられるような複雑な要求等を波形ライブラリとしてオプションで追加することができます。(別途、打ち合わせによりお見積りさせていただきます。)

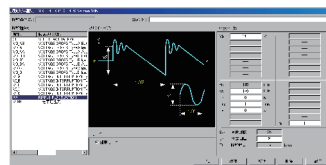
波形ライブラリ作成例1



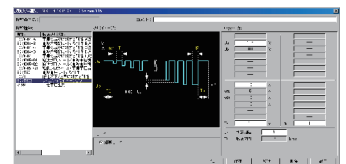
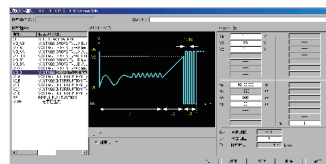
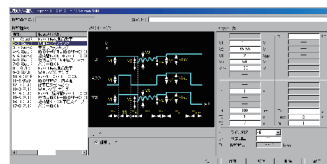
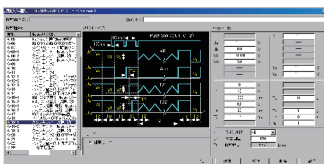
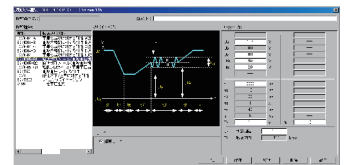
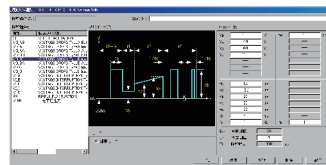
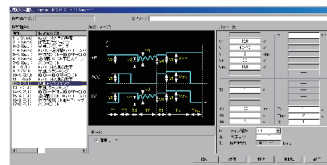
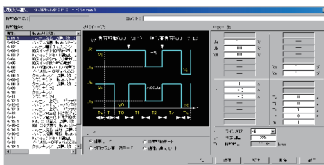
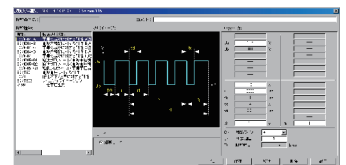
波形ライブラリ作成例2



波形ライブラリ作成例3



波形ライブラリ作成例4



# バイポーラ電源 (電源変動試験器)

PBZ Series

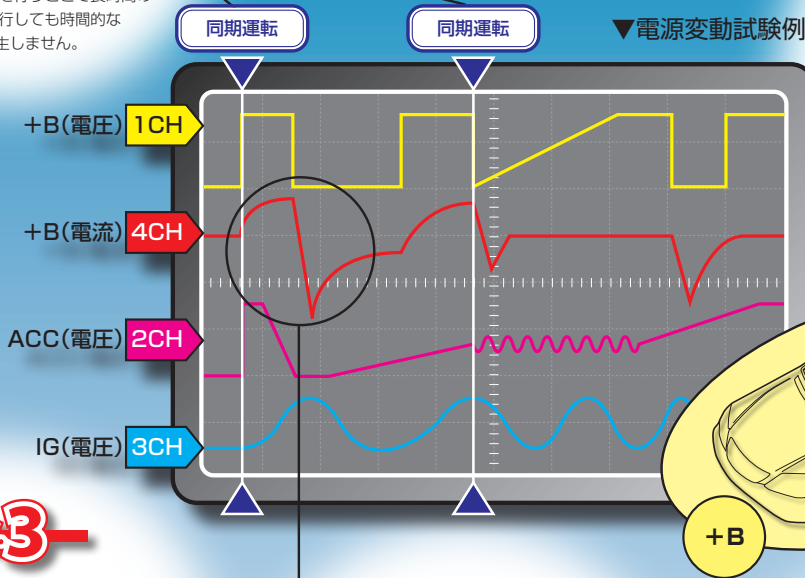
# 電源変動試験へ 5つの解答

—Ans.1—

出力チャンネル間のズレをなくす!

**同期運転機能**

トリガ同期、クロック同期を搭載。内部クロックの同期を行うことで長時間のシーケンスを実行しても時間的なズレが発生しません。



—Ans.2—

波形を簡単に自在につくる!

**波形生成機能**

正弦波、方形波、三角波の他、任意波形の16種類のパラメータを装備、1024ステップのシーケンス設定で様々な試験パターンを再現。

—Ans.3—

出力電流を拡張する!

**並列運転機能\***

必要な電流値に合わせ、並列接続にて対応します。同一モデルでの並列運転が可能。  
※標準2台、3~5台はPBZ-SRシリーズ、6台以上は別途ご相談ください。

—Ans.4—

電圧レベルをシビアに見る!

**低リップル  
低ノイズ(CVモード)**

リップル 2mVrms  
ノイズ 20mVp-p

—Ans.5—

作業効率をアップする!

**充実した測定機能・軽量化**

内蔵した測定機能により従来必要だったマルチメータ等の測定機器がなくても試験が可能です。

PBZ シリーズは、+、- 両極性を出力端子の切り換えなしに、連続的に 0 を通過して、どちらへも可変できるバイポーラ方式直流安定化電源です。「スイッチング」+「リニア」方式を採用して軽量化を実現しながら低リップル・ノイズで、高速動作も可能です。4 象限動作により、電力を供給 (ソース) できるとともに吸収 (シンク) することもでき、誘導性負荷や容量性負荷を駆動することができます。また信号発生機能を搭載し、自在に波形生成とシーケンス設定が行えます。さらには電源変動試験に必須の同期運転機能や出力電流を拡張する並列運転機能も装備しています。



ドンチトップで使える  
質量  
約22kg  
当社従来モデル比  
40%の軽量化

## インテリジェントバイポーラ電源 PBZ series

標準価格(税抜): ¥690,000

- PBZ20-20(±20V/±20A)
- PBZ40-10(±40V/±10A)
- PBZ60-6.7(±60V/±6.7A)
- PBZ80-5(±80V/±5A)

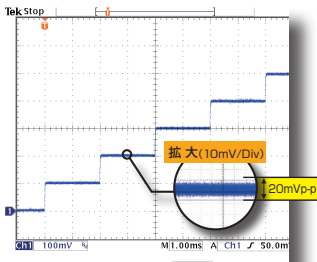
- CV: 100kHz, CC: 10kHz(PBZ20-20, PBZ60-6.7, PBZ80-5), 5kHz(PBZ40-10)
- USB/GPIB/RS-232C標準装備, LAN(オプション)

# PBZ シリーズ仕様

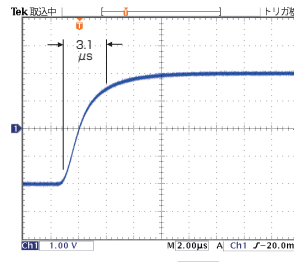
入力・出力		PBZ20-20	PBZ40-10	PBZ60-6.7	PBZ80-5
入力定格	公称入力電圧	100V ~ 240Vac, 50/60Hz			
	電圧・周波数範囲	90V ~ 250Vac, 47Hz ~ 63Hz			
	電流	10Aac 以下			
	突入電流	40Apeak 以下			
	電力	900VA 以下			
出力定格	力率	0.95 (TYP 値)			
	電力	400W	402W	400W	
	電圧	± 20V	± 40V	± 60V	± 80V
出力端子	電流	± 20A	± 10A	± 6.7A	± 5A
	出力端子	後面出力端子 (M4 端子台) および前面補助出力端子			
対接地電圧		DC500V 接地は COM 端子のみ可			
<b>定電圧 (CV)</b>					
直流電圧設定	設定範囲	0V ~ ± (105% of rating) (BIPOLAR) または 0V ~ + (105% of rating) (UNIPOLAR)			
	設定分解能 (ファイン分解能)	0.001V (0.0001V) 0.002V (0.0002V)			
	設定精度 *1	± (0.05% of setting + 0.05% of rating)			
	温度係数	± (100ppm/°C of rating) (TYP 値)			
重畳交流電圧設定	電圧	0Vp-p ~ (210% of rating) p-p			
	設定分解能	0.01V	0.1V		
	設定精度 *2	± (0.5% of rating)			
	周波数	0.01Hz ~ 100.00kHz			
定電圧特性	周波数特性 *3	DC ~ 100kHz (-3dB) (TYP 値)			
	リップル (p-p)	20mV	30mV		
	ノイズ (rms)	2mV(TYP 値)	4mV(TYP 値)	6mV(TYP 値)	8mV(TYP 値)
	負荷変動 *4	± (0.005% of setting + 1mV)			
	電源変動 *4	± (0.005% of setting + 1mV)			
	レスポンス	3.5μs, 10μs, 35μs, 100μs (TYP 値)			
オーバーシュート *5	5%以下 (TYP 値)				
<b>定電流 (CC)</b>					
直流電流設定	設定範囲	0A ~ ± (105% of rating)			
	設定分解能 (ファイン分解能)	0.001A (0.0001A)			
	設定精度 *1	± (0.3% of rating)			
	温度係数	± (100ppm/°C of rating) (TYP 値)			
重畳交流電流設定	電流	0Ap-p ~ (210% of rating) p-p			
	設定分解能	0.1A			
	設定精度 *6	± (0.5% of rating)			
	周波数	0.01Hz ~ 100.00kHz			
定電流特性	周波数特性 *7	DC ~ 10kHz(TYP 値)	DC ~ 5kHz(TYP 値)	DC ~ 10kHz (TYP 値)	
	リップル・ノイズ	3mArms. (10Hz ~ 1MHz)			
	負荷変動 *8	± (0.01% of setting + 1mA)			
	電源変動 *9	± (0.01% of setting + 1mA)			
	レスポンス	35μs, 100μs, 350μs, 1ms(TYP 値)	70μs, 100μs, 350μs, 1ms(TYP 値)	35μs, 100μs, 350μs, 1ms(TYP 値)	
	オーバーシュート *10	5%以下 (TYP 値)			

計測機能		PBZ20-20	PBZ40-10	PBZ60-6.7	PBZ80-5
電圧測定 (DC)	測定範囲	120% of rating			
	表示分解能	0.001V			
	精度 *1	± (0.05% of reading + 0.05% of rating)			
	温度係数	± (100ppm/°C of rating) TYP.			
電圧測定 (AC, DC + AC)	測定範囲	AC	120% of rating/CF*11		
	表示分解能	DC + AC	120% of rating		
	精度 *1,*12	5Hz<f ≤ 10kHz	± (0.5% of reading + 0.1% of rating)		
	10kHz<f ≤ 50kHz	± (1% of reading + 0.2% of rating)			
50kHz<f ≤ 100kHz	± (2% of reading + 0.2% of rating)				
電圧測定 (PEAK)	測定範囲	120% of rating			
	表示分解能	0.01V			
	精度 *1,*13	± (0.5% of rating)			
	測定範囲	120% of rating			
電流測定 (DC)	表示分解能	0.001A			
	精度 *1	± (0.3% of reading + 0.1% of rating)			
	温度係数	± (150ppm/°C of rating) TYP.			
	測定範囲	AC	120% of rating/CF		
電流測定 (AC, DC + AC)	表示分解能	DC + AC	120% of rating		
	精度 *1,*12	5Hz<f ≤ 10kHz	± (3% of reading + 0.1% of rating)		
	10kHz<f ≤ 100kHz	± (10% of reading + 1% of rating)			
	測定範囲	120% of rating			
電流測定 (PEAK)	表示分解能	0.01A			
	精度 *1,*13	± (0.5% of rating)			
共通事項	測定時間 (Aperture)	100μs ~ 3600s			
<b>シーケンス機能</b>					
プログラム数 / ステップ数		16 プログラム / トータル 1024 ステップ			
ステップ時間		100μs ~ 1000H (100μs step)			
ステップ設定項目		出力機能全般 (ファイン設定を除く)、トリガ出力			
<b>その他</b>					
保護機能	± V リミットまたは OVP, ± I リミットまたは OCP, OHP, シンク電力制限				
メモリ機能	プリセットメモリ 3 / セットアップメモリ 10				
その他機能	同期運転 (トリガ同期、クロック同期)、キーロック、BIPOLAR/UNIPOLAR 選択、CV/CC 選択、リモートセンシング、信号源設定、ビープ音、並列運転機能 外部信号入力、出力電圧、電流モニタ、外部電圧、抵抗コントロール				
動作温度・湿度範囲	0 ~ +40°C / 20 ~ 85%rh				
保存温度・湿度範囲	- 25 ~ +70°C / 90%rh 以下				
外形寸法 (最大部)	429.5W × 128 (145) H × 550 (595) Dmm				
質量	約 22kg				
標準価格 (税抜)	¥690,000				

## ■ 試験波形に影響を与えない優れた波形品質



▲ 0.1V ステップ実波形サンプル  
リップル 2mVrms、ノイズ 20mVp-p (PBZ20-20)



▲ 立上り波形サンプル  
レスポンス 3.5 μs 設定時

\*1: 23°C ± 5°Cにて \*2: 1kHz 正弦波、レスポンス 3.5 μs、無負荷にて \*3: 1kHz 正弦波、レスポンス 3.5 μs、定格負荷にて \*4: リモートセンシングを使いセンシング範囲にて \*5: 無負荷または定格負荷にて \*6: 100Hz 正弦波、レスポンス 35 μs/70 μs、短絡にて \*7: 100Hz 正弦波、レスポンス 35 μs/70 μs、定格負荷にて \*8: 出力電圧定格の 10% ~ 100% 負荷に対する出力電流の変動値 \*9: 出力電圧は定格の 10% ~ 100% にて \*10: 短絡または定格負荷にて \*11: CF はクレストファクタ (波高率) \*12: 100kHz 帯域内のクレストファクタ 3 以下の入力において (測定時間は入力周期の 10 倍以上) \*13: 1kHz 正弦波の波高値にて校正  
<条件> 後面出力端子にて付属のショートピースで出力 COM 端子をシャシに接続した状態  
指定なき場合はリモートセンシングを行わない状態  
ウォームアップ時間は 30 分 (電流を流した状態)  
負荷は純抵抗  
TYP. 値は 23°C の代表値で性能を保证するものではありません

※ PBZ シリーズの更に詳しい情報は別途単品カタログをご請求ください。

【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。別途申し付けます。 ■諸事情により名称や価格の変更、または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、責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、誤記等のおお付けの点がございましたら、弊社営業所までご連絡ください。

キクスイ「お客様サポートダイヤル」  
**045-593-8600**  
【受付時間】平日 10~12 / 13~17

## KIKUSUI 菊水電子工業株式会社

本 社 〒 224-0023 横浜市都筑区東山田 1-1-3 TEL. (045) 593-0200  
 首都圏営業所 〒 222-0033 横浜市港北区新横浜 3-7-8 スイテ新横浜 3F TEL. (045) 482-6458  
 官公庁ソリューション課 〒 222-0033 横浜市港北区新横浜 3-7-8 スイテ新横浜 3F TEL. (045) 482-6458  
 東北営業所 〒 981-3133 仙台市泉区泉中央 3-19-1 リシユループル 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 名古屋市長春区平和が丘 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 2F TEL. (092) 263-3680