KIKUSUI

TOS5300 SERIES

簡単！確実！安全！

グローバルに使える
耐電圧・絶縁抵抗試験の新スタンダード

WITHSTANDING VOLTAGE
INSULATION RESISTANCE TESTER

TOS5300 シリーズ
耐電圧・絶縁抵抗試験器

高安定な出力を実現する PWM アンプ方式
5kV/100mA（500VA）の AC 耐電圧試験
6kV/ 最大出力 50W の DC 耐電圧試験器（TOS5301）
25V ～ 1000V（7 ステップ）、500V 以上 , ～ 5.00G Ωの絶縁抵抗試験
高精度計測± 1.5% of reading（電圧計 500V 以上、電流計 1mA 以上にて）
ライズタイム / フォールタイムコントロール
キーロック & 操作部カバー
USB インターフェース搭載

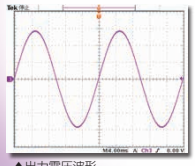
www.kikusui.co.jp

簡単！確実！安全！

グローバルに使える耐電圧・絶縁抵抗試験の新スタンダード

高安定

新開発高効率 PWM
スイッチングアンプ搭載！

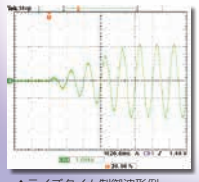

▲出力電圧波形

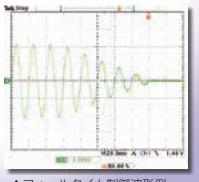
AC ラインの変動に影響を受けず
安定した高電圧を出力。
電圧変動の大きい地域でも安心して
信頼性の高い試験が可能。
（入力電圧変動率± 0.3%）

印加電圧を時間制御可能

ライズタイム / フォールタイム
コントロール機能搭載！

規格試験や被試験物に必要以上のストレスを
かけてしまうことを防止。


▲ライズタイム制御波形例


▲フォールタイム制御波形例

タクトタイムを短縮

生産性の向上！

0.1s から試験時間の
設定が可能。

ワールドワイド対応

グローバルに使用可能！

入力電源変更することなく
海外工場でもそのまま使用可能。

出力周波数選択可能！

入力側の電源環境に依存しません。
周波数 50Hz/60Hz の安定した
試験電圧を供給。

軽量コンパクト

作業効率をアップ！

質量 約 15kg 当社従来モデル比
40%の軽量化
※ TOS5300 と TOS8870A との比較

使いやすさと安全性を追求

制御部・出力端子を全面改良！

出力端子の突起物をなくし、新機構の LOW 端子を装備
フロントパネルに保護用カバーを設けるなど、
生産現場を考慮し安全性と利便性を追求。

▲出力端子
左：HIGH（赤）
右：LOW（黒、ロック機構付）

▲フロントパネルの保護用カバーを
取り外したところ

200mA & 500VA!

「TOS5300 シリーズ」は、電気製品の安全確保に必要とされている４つの試験の中で、耐電圧試験、絶縁抵抗試験をするための試験器です。出力は 5kV ／ 100mA（AC）、6kV ／ 10mA（DC） で、IEC、EN、UL、VDE、JIS など各国の安全規格および電気用品安全法の要求事項に基づく電子機器、電子部品の耐電圧／絶縁抵抗試験が可能です。また、新開発の PWM スイッチング方式を採用することにより試験電圧の安定性を向上。AC ライン電圧や周波数が変化しても出力電圧を一定に保つことができるため、電源環境が不安定な地域でも安定した試験が行えます。様々なテストニーズに対応できる機能装備も充実。操作性・確実性・安全性を徹底した低価格な新スタンダードモデルです。

WITHSTANDING VOLTAGE / INSULATION RESISTANCE TESTER

耐電圧・絶縁抵抗試験器 TOS5300 シリーズ

3モデル

対応試験／モデル	TOS5302	TOS5301	TOS5300
AC 耐電圧試験 (ACW)	●	●	●
DC 耐電圧試験 (DCW)		●	
絶縁抵抗試験（IR）	●		
標準価格（税抜）	¥278,000	¥220,000	¥198,000

［特長・機能］

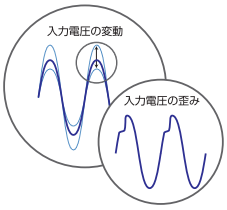
● ACW：5kV ／ 100mA、DCW：6kV ／ 50W ● IR：25V ～ 1000V(7 ステップ) ／ 500V 以上 , ～ 5.00G Ω ●新開発 PWM アンプ搭載
●高精度計測± 1.5% of reading(電圧：500V 以上、電流：1mA 以上) ●ライズタイム／フォールタイムコントロール機能 ●ディスチャージ機能
●ワールドワイド入力 ● AUTO 機能 ● USB インターフェース搭載 ●パネルメモリ機能 (3 セット) ●キーロック & 操作部カバー

確実な試験を支える基本性能

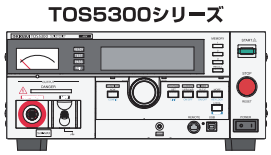
常に安定した出力で AC 耐電圧試験を実現！［入力電圧変動率± 0.3%］

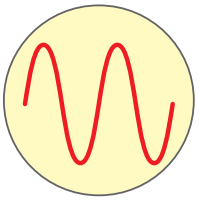
耐電圧試験において、
出力波形は重要なスペックです！

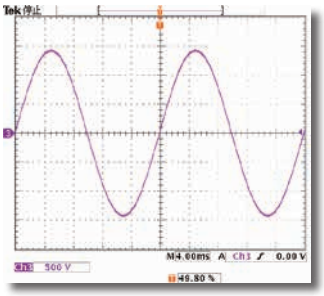
一般的な耐電圧試験器は、AC ラインの入力電圧をスライドトランスを使い昇圧して出力しています。このスライドトランス方式では入力電圧の変動が出力に影響するため、正しく試験できないことがあります。歪んだ電圧を被試験物に印加する事は新品不良の原因を作ってしまう (部品劣化の加速) 場合もあるのです。TOS5300 シリーズは高効率 PWM アンプを内蔵しており、AC ラインの変動に影響を受けない安定した高電圧を出力できますので、電圧変動の大きい地域でも『安心』して、『安定』した信頼性の高い『安全』な試験が可能です。

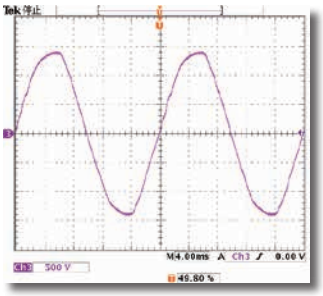


一次(入力)側の入力波形




安定した高電圧を出力！


▲ TOS5300 シリーズの AC 出力波形


▲スライドトランス方式の AC 出力波形

高精度・高分解能・高速判定を実現

電圧計は± 1.5% of reading（500V 以上）／最小分解能 1V、電流計は± 1.5% of reading（1mA 以上）／最小分解能 1 μ A と高確度･高分解能の True RMS 計測回路を搭載しています。また、オートレンジ機能を搭載し、下限判定確度も上限判定確度と同等の性能を実現したため、テストリードの未接続や接触不良などが有効に検出できるようになりました。さらに試験時間 0.1 秒の高速判定を実現。高精度・高分解能・高速計測・判定機能で確実な試験を行うことが出来ます。

▼ AC 耐電圧試験設定表示例

ワールドワイド対応

グローバルに使用可能！
入力電源変更することなく海外工場でもそのまま使用可能。

出力周波数選択可能！
入力側の電源環境に依存しません。
周波数 50Hz/60Hz の安定した試験電圧を供給。

タクトタイムを短縮

タクトタイムの短縮は生産性の向上につながります。タクトタイムを短くする事＝測定の応答速度より早い試験時間では測定確度を極端に悪くしてしまうことから、耐電圧試験の命題でしたが、TOS5300 シリーズでは 0.1 秒からの設定が可能になりました。

6kV/50W の DC 耐電圧試験 (TOS5301)

TOS5301 は 6kV までの DC 耐電圧試験が可能です。
低リップルで負荷変動率 3%以下の安定な DC/DC コンバータを搭載しています。

25V～1000V 絶縁抵抗試験※

TOS5302 は絶縁抵抗試験器を搭載しています。試験電圧は 25V、50V、100V、125V、250V、500V、1000V で、500V 以上は～ 5.00G Ωまでの絶縁抵抗試験が可能です。
※ 500V 以上 , ～ 5.00G Ωの測定可能

生産現場を重視した機能と安全性

生産現場での誤操作を防止するパネルカバー

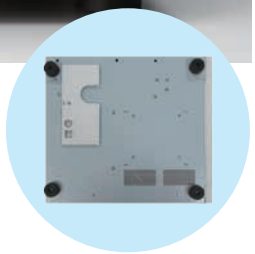
スイッチ類の格納をすることで、物理的な誤操作を防止します。

電子機器の生産ラインや検査ラインのワーカーは専門技術者ではないケースが多く、知らずに設定を変更してしまったり、誤操作をしてしまう可能性が高いです。これを防止するため、キーロック機能を装備するとともに、パネルを物理的に操作できなくするカバーを設けました。

▲前面パネルの操作部カバーを取り外したところ

前面パネルの操作部カバーを底面に収容▶

頻繁に試験条件を変えて試験を繰り返すような場合などパネルカバーを取り外したまま使用を続ける時には底面にパネルカバーを収納することが出来ます。



安全性と機能性を高めた出力端子

突起部をなくしフラット化。新機構の LOW 端子

実際に使用される現場の環境およびオペレータの安全に配慮し、HIGH 側出力端子を操作部から一番遠い所に配置しました。回転機構によりケーブルのねじれ (断線) を防止します。 一方の LOW 端子もロック機構を本体側に持たせる事で LOW 側テストリードの金具を廃止しテストリードが傷つきにくくなりました。これら出力端子の突起部を無くす事により移動時などによる不意の破損を防止することが出来ます。また万一、被試験体と接続ケーブルが何かに引っ掛かったり、不用意な外力が加わった場合は HIGH（高圧）側は外れやすく、LOW（接地）側は外れにくい構造となっています。

▲フラット化した回転機構付きの HIGH 端子とロック機構付きの LOW 端子

誤挿入防止対策も万全。

誤挿入を防ぐため HIGH（赤）、LOW（黒）の色分けはもとより、端子形状も異なるものにしました。

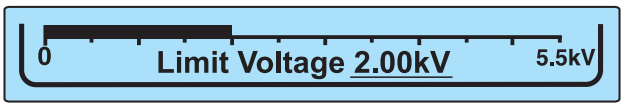
POINT

HIGH(高圧) 側と LOW(低圧) 側を間違えると故障の原因になることがあります。誤挿入を防止するために、低圧側テストリード (黒) には、誤挿入防止用のプレートが取り付けられています。

誤操作による過電圧印加防止と出力電圧を監視

LIMIT VOLTAGE 機能

あらかじめ設定した電圧以上に試験電圧を設定出来ないようにします。



▲ LIMIT VOLTAGE 設定例

出力電圧監視機能

出力電圧が設定値の（± 350V）を越えた場合、出力を遮断してプロテクション状態に移行します。

耐電圧や絶縁の試験では数 kV オーダーの高電圧を扱うため、多重の安全策が要求されます。これらの機能により、作業者の操作上の安全性を徹底追及し、さらに被試験物への保護を高めました。

生産現場を重視した機能と安全性

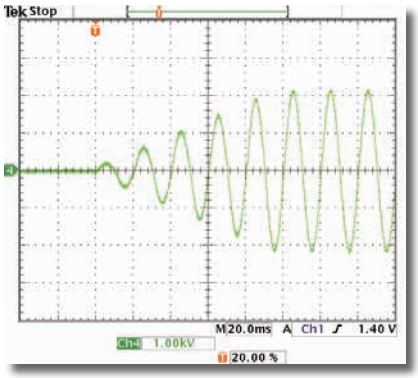
ライズタイム / フォールタイムコントロール

ライズタイムコントロール機能

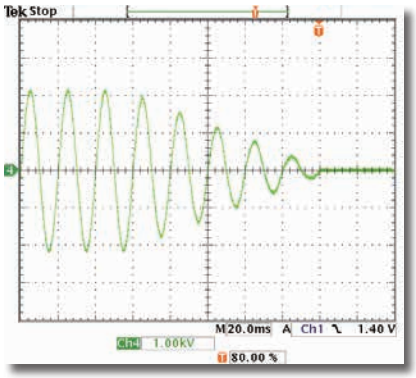
AC 耐電圧試験では設定電圧まで徐々に電圧を上昇させるライズタイムコントロール機能を搭載。電圧上昇時間は 0.1s ～ 10.0s まで 0.1s 分可能で設定可能です。

フォールタイムコントロール機能

AC 耐電圧試験の PASS 判定時には、徐々に試験電圧を降下させることができます。電圧降下時間は 0.1s 固定(OFF も可)です。



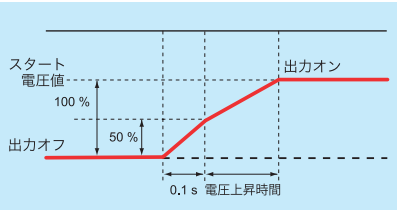
▲ライズタイム制御波形例



▲フォールタイム制御波形例

POINT

ライズタイムコントロール機能は、EUT（被試験物）に必要以上のストレスをかけてしまうのを防ぐための機能です。EUT の安全性を確認するために耐電圧試験を行いますが、耐電圧試験の試験電圧は EUT が取り扱う電圧の 5 倍～ 10 倍というとても高い電圧を印加します。ライズタイムなしで急激に高電圧を印加すると、過渡的に大きな電圧（電流）が発生し、EUT に対してダメージを与える場合があります。試験を行った結果、EUT が明らかに絶縁破壊を起こせば簡単に不良品を認識できるので問題ありませんが、問題は中途半端に壊れた時です。
つまり、“一見何事もなく耐電圧試験に合格。でも実は絶縁性能が低下している。”とういう場合があります。このような場合、EUT が製品として市場に送り出された後に絶縁不良となる可能性があり危険です。安全性を確認する試験で安全性を損なう結果になりかねないのです。このため、各安全規格では耐電圧試験の方法を規定し、試験電圧を徐々に規定の電圧まで上げて試験を実施するように求めています。TOS5300 シリーズのライズタイムコントロール機能は、電圧上昇時間は 0.1s から 10.0s まで（0.1s 分解能）設定でき、また最初に印加するスタート電圧も試験電圧の 50%（固定）に設定可能です。さらにフォールタイム機能により、PASS 判定で終了後、徐々に試験電圧を降下させることができます。電圧降下時間は 0.1s 固定（OFF も可）です。



▲スタート電圧を試験電圧の 50%に設定可能

参考：安全規格の具体例(ルーチンテスト)

● IEC60950 ／ J60950（情報処理機器）
絶縁部に加える試験電圧は、ゼロから徐々に規定の電圧まで上げていき、規定の値に 60 秒間保つ。

● IEC60335 ／ J60335（家電）
最初に規定の半分以下の電圧を加え、次に徐々に規定の電圧まで上昇させる。

● IEC60065 ／ J60065（オーディオ・ビデオ）
最初は規定電圧の半分以下の値を印加し、その後、最終値まで急速に上げ 1 分間保持する。

● IEC61010 ／ JIS C 1010
いかなる感知できる過渡現象も起こさないように電圧を 5 秒以内に徐々に規定値まで上げ、その後 5 秒間維持して試験を実施する。

Q & A

Q. 耐電圧試験って？

A. 耐電圧試験とは絶縁耐力試験やハイポットテストとも呼ばれ、電気製品や部品の電気的絶縁部分が取り扱う電圧に対して「十分な絶縁耐力があるかどうか」を評価する試験です。

Q. 判定基準は？

A. 試験中、絶縁部分を流れる電流が限度値を越えた場合「絶縁破壊」したとみなされます。「絶縁破壊」をしなければ、その絶縁物は十分な絶縁耐力を持つと判断されます。

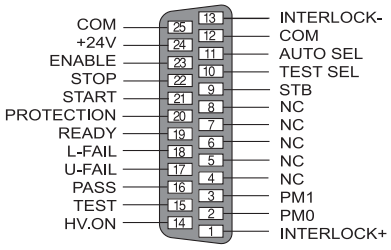
Q. どうやって試験するの？

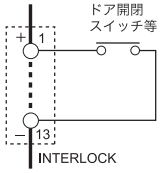
A. 絶縁部分が通常印加され得る電圧よりも遥かに高い電圧ストレスを規定された時間印加し、その間絶縁破壊を起こすかどうか試験します。

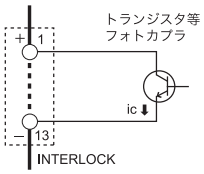
生産現場を重視した機能と安全性

インターロック回路

外部装置と連動させて出力を遮断するインターロック機能を搭載しています。作業者の安全を確保するために、本体後面パネルのSIGNAL I/O コネクタ 1 番ピン -13 番ピンをオープンにするとインターロック機能が作動して、短絡するとインターロック機能が解除されます。

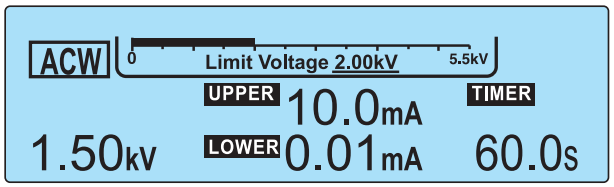






上限基準値／下限基準値設定機能

接続のリード線の断線、未接続を被試験物に電圧を加えた際に流れる微少な電流を測定することで自動検出します。



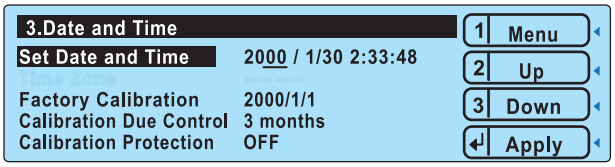
▲上限基準値、下限基準値、試験時間の設定画面例

POINT

通常、良品の被試験物であっても、ある程度の漏れ電流が流れます。その被試験物固有の範囲よりもわずかに小さい値に設定すれば、テストリードの断線や接続不良の検出に役立ち、より信頼性の高い試験が可能になります。耐電圧試験では LOWER ON で下限基準値を、絶縁抵抗試験では UPPER ON で上限基準値を設定すると有効な試験をすることができます。

校正期限お知らせ＆警告機能

定期的な校正による試験器のトレーサビリティを確保するためにリアルタイムクロック IC を内蔵。校正の期限を通知します。さらには期限を過ぎると警告メッセージを出すことによって使用に制限をかけることも可能です。



▲校正期限等の設定画面例

ディスチャージ回路 (TOS5301/TOS5302)

DC 耐電圧試験、絶縁抵抗試験では試験終了時、被試験物に充電されている電荷を強制的に放電するディスチャージ機能を搭載しています。

Q & A

Q. 絶縁抵抗試験って？

A.

絶縁抵抗試験とは、絶縁物の抵抗値を測定し、絶縁性能が十分であるか確認する試験です。製品の感電事故ならびに火災事故を防止するための必要条件である事、また、絶縁物の機能または性能を確認するための試験である事では耐電圧試験と同じです。

Q. 試験方法は？

A.

多くの場合、吸湿処理した後 (しない場合もある)、500V 等規定された直流電圧を印加し、流れる電流から抵抗値を測定します。

Q. 試験電圧は？

A.

下表参照して下さい。

定格測定電圧	一般電気機器	電気設備・電路
	安全電圧での絶縁測定	電話回線電路の絶縁測定
25V、50V	電話回線用機器及び防爆機器の絶縁測定	
100V、125V	制御機器の絶縁測定	100V 未満の低圧配電配線及び機器等の維持管理の為の絶縁測定
250V	低圧配電線路・機器の絶縁測定	100V 以下の低圧電路及び機器等の維持管理の為の絶縁測定
500V	新設の配電線電路の測定 600V 未満の回路、機器の絶縁測定（一般）	600V 未満の低圧配電線及び機器等の維持管理の為の絶縁測定 100V・200V・400V 電路の竣工時の絶縁測定
1000V	600V を超える回路・機器・設備の絶縁測定（一般）	常時使用電圧の高い高電圧設備（例えば高圧ケーブル、高電圧機器、高電圧を使用する通信機器、電路等）の絶縁測定

Q. 判定は？

A.

測定の結果、十分絶縁抵抗値が大きければ製品は感電事故ならびに火災事故を防止する上で必要条件を備えていることになります。電気用品安全法「電気用品の技術上の基準を定める省令　別表八　附表第三　絶縁性能試験では、基礎絶縁は 1M Ω、付加絶縁は 2M Ω、強化絶縁は 3M Ωとなっています。

Q. 耐電圧試験との違いは？

A.

耐電圧試験は絶縁破壊を起こすかどうかにより絶縁不良を検出しますが、絶縁抵抗試験は抵抗値を測定することで絶縁不良を検出します。

生産現場を重視した機能と安全性

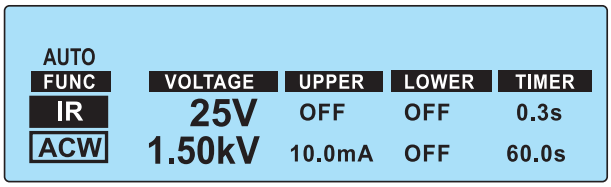
メモリ機能で簡単設定！

試験電圧、判定値、試験時間はキーを押してパネル中央のノブを回すだけ。一度設定した試験条件はパネルメモリに記憶させることができます。（3 セット）

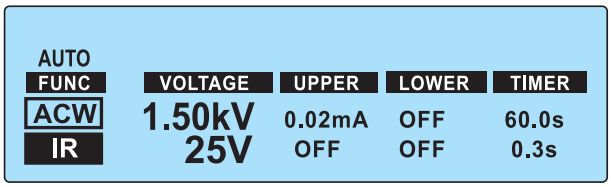
◀メモリ設定キー

試験を連続して行う AUTO 機能 (TOS5302)

TOS5302 は、AC 耐電圧試験と絶縁抵抗試験を連続して実行する事ができます。
絶縁抵抗試験 → AC 耐電圧試験、AC 耐電圧試験 → 絶縁抵抗試験のどちらも可能です。



▲絶縁抵抗試験 → AC 耐電圧試験



▲ AC 耐電圧試験 → 絶縁抵抗試験

REMOTE コネクタ USB インターフェース

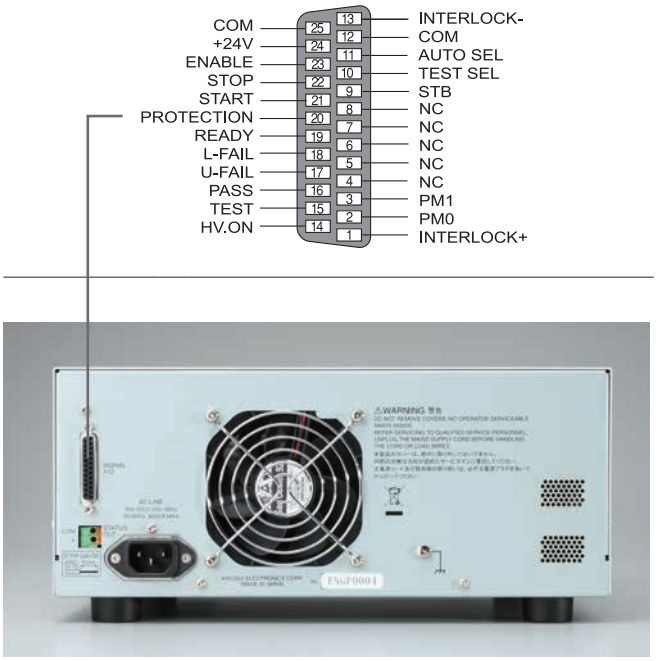
フロントパネルに当社オプション専用の REMOTE コネクタ、USB インターフェースを標準装備しました。
PC との接続も簡単に行えます。

SIGNAL I/O コネクタ

リアパネルにはスタート、ストップの操作や信号出力を備えた SIGNAL I/O を搭載しています。

ピン番号	信号名	I/O	TOS5300	TOS5301	TOS5302
1	INTERLOCK+	I	＋端子、－端子をオープンにすると出力を遮断して Protection 状態に移行。 オープン：端子間抵抗値が 1.2k Ω以上　ショート：端子間抵抗値が 1.2k Ω以下		
2	PM0	I	パネルメモリーの選択信号 入力ストローブ信号の立上りで選択信号をラッチして パネルメモリーを呼び出し ※ TEST SEL、AUTO SEL より メモリー選択が優先		
3	PM1	I			
4	NC	—	—		
5	NC	—	—		
6	NC	—	—		
7	NC	—	—		
8	NC	—	—		
9	STB	I	パネルメモリーのストローブ信号入力端子		
10	TEST SEL	I	NA	ACW/DCW の選択信号 L：ACW、H：DCW	単独試験の選択信号 /AUTO 試験の順序選択信号 AUTO SEL で単独試験を選択 L：ACW、H：DCW AUTO SEL で AUTO 試験を選択 L：ACW → IR H：IR → ACW
11	AUTO SEL	I	NA	NA	AUTO 試験 / 単独試験の選択 L：単独試験、H：AUTO 試験
12	COM	—	回路コモン端子		
13	INTERLOCK-	I	＋端子、－端子をオープンにすると出力を遮断して Protection 状態に移行。 オープン：端子間抵抗値が 1.2k Ω以上　ショート：端子間抵抗値が 1.2k Ω以下		
14	HV.ON	O	試験中、および出力端子間に電圧が残留している間オン		試験中、および出力端子間に電圧が残留している間、および自動試験（AUTO TEST）中オン
15	TEST	O	試験中にオン（電圧上昇中、および電圧降下中を除く）		
16	PASS	O	PASS と判定されたときに 0.2 秒以上（PASS HOLD 時間）オン PASS HOLD 時間が HOLD に設定されているときは連続オン		
17	U-FAIL	O	上限判定基準値以上を検出して UPPER FAIL と判定したときに連続オン		
18	L-FAIL	O	下限判定基準値以上を検出して LOWER FAIL と判定したときに連続オン		
19	READY	O	待機中（READY 状態）オン		
20	PROTECTION	O	保護機能作動時（プロテクション機能作動時）オン		
21	START	I	スタート信号入力端子		
22	STOP	I	ストップ信号入力端子		
23	ENABLE	I	スタート信号の ENABLE 信号入力端子　ENABLE 信号が変化すると Protection 状態に移行		
24	+24V	—	+24V 内部電源出力端子　最大出力電流 100mA		
25	COM	—	回路コモン端子		

PM0	PM1	呼び出されるパネルメモリー番号
H	H	メモリー 1
L	H	メモリー 2
H	L	メモリー 3
L	L	TEST SEL、AUTO SEL 選択を有効



▲リアパネル

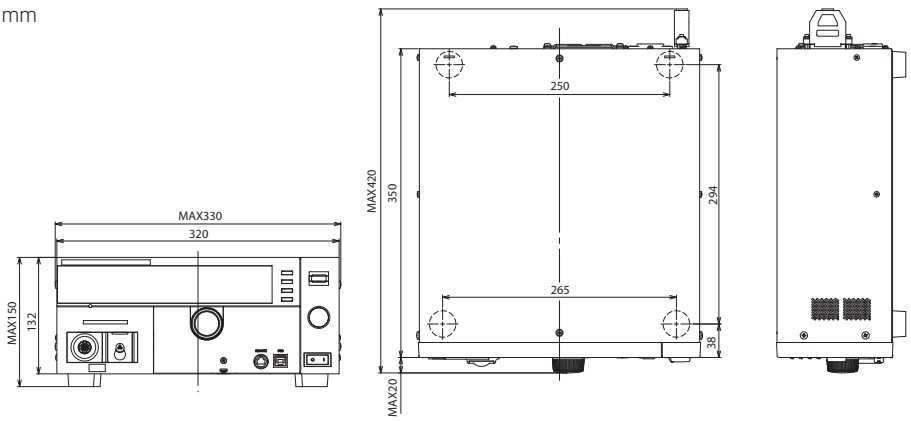
仕様

特に指定のない限り、仕様は下記の設定および条件に準じます。
• ウォームアップ時間は、30 分とします。• TYP 値：代表的な値です。性能を保証するものではありません。• rdng：読み値を示します。• set：設定値を表します。• f.s：フルスケール

耐電圧試験器部

			TOS5300	TOS5301	TOS5302
AC 出力部	出力範囲		0.05 kV ～ 5.00 kV		
		設定確度	± (2 % of set + 20 V) [無負荷時]		
		設定範囲	0.00 kV ～ 5.50 kV		
		設定分解能	10 V STEP		
	最大定格出力 *1		500 VA (5 kV/100 mA)		
	最大定格電圧		5 kV		
	最大定格電流		100 mA [出力電圧 0.5 kV 以上]		
	トランス容量		500 VA		
	出力電圧波形 *2		正弦波		
		ひずみ率	出力電圧 0.5 kV 以上：3 % 以下（無負荷時、および純抵抗負荷時）		
	周波数		50 Hz / 60 Hz		
		確度	± 0.5 %（電圧上昇中を除く）		
	電圧変動率		10 % 以下（最大定格負荷→ 無負荷）		
	入力電圧変動		± 0.3 %（5 kV 無負荷時、電源電圧 90 V ～ 250 V）		
	短絡電流		200 mA 以上（出力電圧 1.0 kV 以上）		
	出力方式		PWM スイッチング方式		
DC 出力部	出力範囲		—	0.05 kV ～ 6.00 kV	—
		設定確度		± (2 % of set + 20 V) [無負荷時]	
		設定範囲		0.00 kV ～ 6.20 kV	
		設定分解能		10 V STEP	
	最大定格出力 *1			50 W (5 kV / 10 mA)	
	最大定格電圧			6 kV	
	最大定格電流			10 mA	
	リップル (TYP 値)	5 kV 無負荷時		50 Vp-p	
		最大定格負荷		100 Vp-p	
	電圧変動率			3% 以下（最大定格負荷 → 無負荷）	
	短絡電流（TYP 値）			40 mA（6 kV 出力時）	
	放電機能			試験終了時に強制放電 （放電抵抗 125 k Ω）	
スタート電圧（Start Voltage）			耐電圧試験時の開始時の電圧を設定電圧の 50 % に設定可能		
制限電圧値（Limit Voltage）			試験電圧設定の上限基準値を設定可能　AC: 0.00 kV ～ 5.50 kV、DC: 0.00 kV ～ 6.20 kV		
出力電圧監視機能			出力電圧が設定値の（± 350V）を越えた場合に出力を遮断して保護動作		
電圧計	アナログ	スケール	6 kV AC/DC f.s		
		確度	± 5 % f.s		
		指示	平均値応答／実効値目盛		
	デジタル	測定範囲	0.000 kV ～ 6.500 kV AC/DC		
		表示	□ . □□□ kV		
		確度	V < 500 V：± (1.5 % of rdng + 20 V)、V ≧ 500 V：± 1.5 % of rdng		
		応答 *3	真の実効値 / 平均値応答実効値表示 切り替え可能		
		ホールド機能	試験終了時の測定電圧値を PASS、FAIL 期間中ホールド		
電流計	デジタル	測定範囲	AC: 0.00 mA ～ 110 mA	AC: 0.00 mA ～ 110 mA DC: 0.00 mA ～ 11 mA	AC: 0.00 mA ～ 110 mA
		表示	i = 測定電流 i < 1 mA：□ . □□□ mA 1 mA ≦ i < 10 mA：□ . □□□ mA 10 mA ≦ i < 100 mA：□□ . □□ mA 100 mA ≦ i：□□□ . □ mA		
		確度 *4	1.00 mA ≦ i：± (1.5 % of rdng)、i < 1.00 mA：± (1.5 % of rdng + 30 μ A)		
		応答 *3	真の実効値 / 平均値応答実効値表示 切り替え可能		
		ホールド機能	試験終了時の測定電圧値を PASS 期間中ホールド		

外形寸法図　単位 mm



仕様

耐電圧試験器部

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>TOS5300</th><th>TOS5301</th><th>TOS5302</th></tr>
<tr><td rowspan="8">判定機能</td><td>判定方式／判定動作</td><td colspan="3">
<table>
<tr><th>判定</th><th>判定方法</th><th>表示</th><th>ブザー</th><th>SIGNAL I/O</th></tr>
<tr><td>UPPER FAIL</td><td>上限基準値以上の電流を検出した場合に、出力を遮断し UPPER FAIL と判定。DC 耐電圧試験では、電圧上昇中（Rise Time）に電圧上昇率に異常があった場合にも UPPER FAIL と判定。</td><td>FAIL が点灯
画面に OVER 表示</td><td>ON</td><td>U-FAIL 信号を出力</td></tr>
<tr><td>LOWER FAIL</td><td>下限基準値以下の電流を検出した場合に、出力を遮断し LOWER FAIL と判定。電圧上昇中（RiseTime）および AC 耐電圧試験の電圧下降中（Fall Time）は判定を行わない。</td><td>FAIL が点灯
画面に UNDER 表示</td><td>ON</td><td>L-FAIL 信号を出力</td></tr>
<tr><td>PASS</td><td>設定時間を経過して異常がなければ出力を遮断し PASS と判定。</td><td>PASS が点灯
画面に表示</td><td>ON</td><td>PASS 信号を出力</td></tr>
</table>
• PASS 信号は PASS HOLD に設定されている場合に STOP が入力されるまで連続出力
• UPPER FAIL、LOWER FAIL 信号は STOP が入力されるまで連続出力
• FAIL または PASS のブザー音量は調節可能
• PASS 判定時のブザー音は 0.2 s 固定、PASS HOLD 中も 0.2 s でブザー OFF
</td></tr>
<tr><td>上限基準値設定（UPPER）</td><td>AC: 0.01 mA ～ 110 mA</td><td>AC: 0.01 mA ～ 110 mA
DC: 0.01 mA ～ 11 mA</td><td>AC: 0.01 mA ～ 110 mA</td></tr>
<tr><td>下限基準値設定（LOWER）</td><td>AC: 0.01 mA ～ 110 mA / OFF</td><td>AC: 0.01 mA ～ 110 mA / OFF
DC: 0.01 mA ～ 11 mA / OFF</td><td>AC: 0.01 mA ～ 110 mA / OFF</td></tr>
<tr><td>判定確度 *4</td><td colspan="3">1.00 mA ≦ i：±（1.5 % of set）、i < 1.00 mA：±（1.5 % of set + 30 μA）</td></tr>
<tr><td>電流検出方法</td><td colspan="3">電流の真の実効値、または平均値を算出して基準値と比較</td></tr>
<tr><td>校正</td><td colspan="3">純抵抗負荷を用いて正弦波の実行値で校正</td></tr>
<tr><td rowspan="6">時間</td><td>電圧上昇時間（Rise Time）</td><td colspan="3">0.1 s ～ 10.0 s</td></tr>
<tr><td>設定分解能</td><td colspan="3">0.1 s</td></tr>
<tr><td>電圧降下時間（Fall Time）</td><td colspan="3">0.1 s / OFF（PASS 判定時のみ有効）</td></tr>
<tr><td>試験時間（Test Time）</td><td colspan="3">0.1 s ～ 999 s 試験時間のオフ（TIMER OFF）機能あり</td></tr>
<tr><td>設定分解能</td><td colspan="3">0.1 s ～ 99.9 s：0.1 s / 100 s ～ 999 s：1 s</td></tr>
<tr><td>確度</td><td colspan="3">±（100 ppm + 20 ms）
AC:Fall Time を除く
DC:Rise Time 1kV 以上± 50ms を加算、1kV 未満± 100ms を加算</td></tr>
</table>

*1. 出力に対する時間制限について
耐電圧電圧発生部の放熱能力は、大きさ、重量、コストなどを考慮して、定格出力の 1/2 の設計になっています。
以下の制限内で使用してください。制限外で使用すると、出力部の温度が過上昇して、内部保護回路が作動する場合があります。
そのときは試験を中断して正常温度に戻るまで待機してください。

周囲温度	上限基準値		休止時間	出力時間
t ≦ 40 ℃	AC	50 mA < i ≦ 110 mA	出力時間と同等以上	最大 30 分
		i < 50 mA	不要	連続出力可能
	DC	5 mA < i ≦ 11 mA	出力時間と同等以上	最大 1 分
		i ≦ 5 mA	判定待ち時間（WAIT TIME）と同等以上	連続出力可能

（出力時間 ＝ 電圧上昇時間 + 試験時間 + 電圧下降時間）

*2. 試験電圧波形について
容量の値が電圧依存性のある試料（セラミックコンデンサ等）を負荷にした場合には、波形歪が発生することがあります。
ただし試験電圧が 1.5 kV の場合には、1000 pF 以下の容量の影響は無視できます。
本製品の高電圧電源部は PWM スイッチング方式のため、試験電圧が 500 V 以下ではスイッチングノイズ、
スパイクノイズの占める割合が大きくなり、試験電圧が低くなるほど波形歪も大きくなります。

*3. 真の実効値、平均値のいずれにおいても、測定確度をみたすには 50ms 以上の応答時間が必要です。

*4. 電流計確度、判定確度について
AC 耐電圧試験では、測定リードや治具などのストレー容量にも電圧が流れます。ストレー容量に流れる電流は、
被試験器に流れる電流に加算されて測定されます。特に高感度、高精度の判定をする場合には、
ストレー容量に流れる電流を上限／下限基準値に加える等の考慮が必要です。

出力電圧	1 kV	2 kV	3 kV	4 kV	5 kV
長さ 350 mm のリード線を空中吊り時（TYP 値）	2 μA	4 μA	6 μA	8 μA	10 μA
付属の高電圧テストリード TL31-TOS 使用時（TYP 値）	16 μA	32 μA	48 μA	64 μA	80 μA

仕様

絶縁抵抗試験器部

			TOS5302
出力部	出力電圧		25 V、50 V、100 V、125 V、250 V、500 V、1000 V DC・負極性
		設定確度	-0 %、＋5 %
	最大定格負荷		1 W (-1000 V DC / 1 mA)
	最大定格電流		1 mA
	リップル	1000 V 無負荷	2 Vp-p 以下
		最大定格負荷	10 Vp-p 以下
	電圧変動率		1 % 以下（最大定格負荷→ 無負荷）
	短絡電流		12 mA 以下
	放電機能		試験終了時に強制放電（放電抵抗 約 25 k Ω）
	制限電圧値（Limit Voltage）		試験電圧設定の上限基準値を設定可能　25 V、50 V、100 V、125 V、250 V、500 V、1000 V
	出力電圧監視機能		出力電圧が±（10 % of set + 10 V）を越えた場合に出力を遮断して保護動作
電圧計	アナログ	スケール	6 kV AC/DC f.s
		確度	± 5 % f.s
		指示	平均値応答／実効値目盛
	デジタル	測定範囲	0 V ～ -1200 V
		表示	測定電圧：V < 100 V ／ 表示：□□ V 測定電圧：100 V ≦ V < 1000 V ／ 表示：□□□ V 測定電圧：1000 V ≦ V ／ 表示：□□□□ V
		確度	±（1 % of rdng + 1 V）
抵抗計	測定範囲／測定確度 *1 *2	25 V	30k Ω ≦ R ≦ 25 M Ω / ±（2 % of rdng + 2 digit） 25 M Ω < R ≦ 125 M Ω / ± 5 % of rdng 125 M Ω < R ≦ 250 M Ω / ± 10 % of rdng
		50 V	50k Ω ≦ R ≦ 50 M Ω / ±（2 % of rdng + 2 digit） 50 M Ω < R ≦ 250 M Ω / ± 5 % of rdng 250 M Ω < R ≦ 500 M Ω / ± 10 % of rdng
		100 V	100k Ω ≦ R ≦ 100 M Ω / ± 2 % of rdng 100 M Ω < R ≦ 500 M Ω / ± 5 % of rdng 500 M Ω < R ≦ 1 G Ω / ± 10 % of rdng
		125 V	125k Ω ≦ R ≦ 125 M Ω / ± 2 % of rdng 125 M Ω < R ≦ 625 M Ω / ± 5 % of rdng 625 M Ω < R ≦ 1.25 G Ω / ± 10 % of rdng
		250 V	250k Ω ≦ R ≦ 250 M Ω / ± 2 % of rdng 250 M Ω < R ≦ 1.25 G Ω / ± 5 % of rdng 1.25 G Ω < R ≦ 2.5 G Ω / ± 10 % of rdng
		500 V	500k Ω ≦ R ≦ 500 M Ω / ± 2 % of rdng 500 M Ω < R ≦ 2.5 G Ω / ± 5 % of rdng 2.5 G Ω < R ≦ 5 G Ω / ± 10 % of rdng
		1000 V	1 M Ω ≦ R < 1 G Ω / ± 2 % of rdng 1 G Ω ≦ R ≦ 5 G Ω / ± 5 % of rdng
	表示 *2		25 k Ω ≦ R < 1.00 M Ω ／ □□□ k Ω 1.00 M Ω ≦ R < 10.0 M Ω ／ □ . □□ M Ω 10.0 M Ω ≦ R < 100 M Ω ／ □□ . □ M Ω 100.0 M Ω ≦ R < 1.00 G Ω ／ □□□ M Ω 1.00 G Ω ≦ R ≦ 9.99 G Ω ／ □ . □□ G Ω
ホールド機能			試験終了時の測定抵抗値を PASS 期間中ホールド
電流検出応答速度（Response）			FAST / MID / SLOW の 3 段階で切り替え
判定機能	判定方式／判定動作		判定 ／ 判定方法 ／ 表示 ／ ブザー ／ SIGNAL I/O UPPER FAIL ／ 上限基準値以上の抵抗値を検出した場合に、出力を遮断し UPPER FAIL と判定。ただし電圧上昇中（Rise Time）は判定を行わない。 ／ FAIL が点灯 画面に OVER 表示 ／ ON ／ U-FAIL 信号を出力 LOWER FAIL ／ 下限基準値以下の抵抗値を検出した場合、または電圧上昇中（Rise Time）に異常があった場合に出力を遮断して LOWER FAIL と判定。 ／ FAIL が点灯 画面に UNDER 表示 ／ ON ／ L-FAIL 信号を出力 PASS ／ 設定時間を経過して異常がなければ出力を遮断し PASS と判定。 ／ PASS が点灯 ／ ON ／ PASS 信号を出力 • PASS 信号は PASS HOLD 設定がされている場合に STOP が入力されるまで連続出力 • UPPER FAIL、LOWER FAIL 信号は STOP が入力されるまで連続出力 • FAIL または PASS のブザー音量は調節可能 • PASS 判定時のブザー音は 0.2 s 固定、PASS HOLD 中も 0.2 s でブザー OFF
	上限基準値設定範囲		30k Ω ～ 5.00 G Ω
	下限基準値設定範囲		30k Ω ～ 5.00 G Ω
	判定確度 UPPER / LOWER 共通		測定確度に +2 digit 湿度 20 %rh ～ 70 %rh（結露なし）、テストリードの揺れなどの外乱がないこと。 200 nA 以下の判定は 1.0 s 以上の試験時間が必要です。電流検出応答速度を Mid に設定している場合は 0.3 s 以上、Slow に設定している場合は 0.5 s 以上の試験時間が必要です。
時間	電圧上昇時間（Rise Time）		10 ms（TYP 値）
	試験時間（Test Time）		0.1 s ～ 999 s　試験時間オフ（TIMER OFF）機能あり
		設定分解能	0.1 s ～ 99.9 s : 0.1 s / 100 s ～ 999 s : 1 s
	確度		±（100 ppm + 20 ms）

*1. 湿度 20 %rh ～ 70 %rh（結露なし）、テストリードの揺れなどがないこと。　*2. R ＝測定絶縁抵抗値

仕様

その他の機能／インターフェース

		TOS5300	TOS5301	TOS5302
ダブルアクション機能（Double Action）		STOP スイッチを押し離してから 0.5 秒以内に START スイッチを押したときのみ試験を開始		
PASS 判定保持時間（Pass Hold）		PASS 判定を保持する時間を設定：50 ms/ 100 ms/ 200 ms/ 1 s/ 2 s/ 5 s/ HOLD		
モーメンタリ機能（Momentary）		START スイッチを押している間のみ試験を実行		
フェイルモード機能（Fail Mode）		リモートコントロールのストップ信号による FAIL、または PROTECTION の解除を無効		
タイマー機能（TIMER）		設定された時間が経過したら試験を終了		
出力電圧監視機能（Volt Error）		出力電圧が設定値の± 350 V を超えた場合に PROTECTION 状態に移行し、出力を遮断して試験を停止		
メモリー（Memory）		最大 3 通りの試験条件を記憶		
キーロック（Key lock）		パネルからの設定／変更操作のみを無効にする		
保護機能		以下の条件の場合に PROTECTION 状態に移行し、直ちに出力を遮断して試験を停止。画面にメッセージを表示		
	Interlock Protection	インターロック信号の入力を検出した場合		
	Power Supply Protection	電源部の異常を検出した場合		
	Volt Error Protection	出力電圧を監視して、規定の範囲を超える電圧を検出した場合、 AC/ DC 耐電圧試験：± 350 V、絶縁抵抗試験：± (10 % of set + 10 V)		
	Over Load Protection	耐電圧試験時に出力制限電力以上の設定をした場合、AC 耐電圧試験：550 VA 、DC 耐電圧試験：55 VA		
	Over Heat Protection	本製品内部の温度が異常に上昇した場合		
	Over Rating Protection	耐電圧試験時の出力電流が規定時間を超えて出力された場合		
	Calibration Protection	設定された校正期限を過ぎた場合		
	Remote Protection	前面パネルの REMOTE コネクタの脱着を検出した場合		
	SIGNAL I/O Protection	後面パネルの SIGNAL I/O コネクタの ENABLE 信号が変化した場合		
	USB Protection	USB インターフェースで制御中に USB コネクタが抜けた場合		
システムクロック		年／月／日　時：分：秒　で設定		
	校正日時	校正サービス時に設定		
	校正期限設定 （Calibration Due Control）	次の校正期限を設定		
	校正期限切れ警告 （Calibration Protection）	設定した校正期限を過ぎたときの動作を設定。電源投入時に警告表示、または保護状態に移行して試験を不可能にする		
インターフェース	USB	USB Specification 2.0		
	REMOTE	前面パネル 9 ピン MINI DIN コネクタ　オプションを接続してスタート／ストップのリモートコントロールが可能		
	SIGNAL I/O	後面パネル D-sub 25 ピンコネクタ		

一般仕様

			TOS5300	TOS5301	TOS5302
表示			VFD：256 x 64 dots + 4 STATUS 表示		
バックアップ電池寿命			3 年（25 ℃にて）		
環境	設置場所		屋内、高度 2000 m まで		
	仕様保証範囲温度／湿度		5 ℃～ 35 ℃／ 20 % rh ～ 80 % rh（結露なし）		
	動作範囲温度／湿度		0 ℃～ 40 ℃／ 20 % rh ～ 80 % rh（結露なし）		
	保存範囲温度／湿度		-20 ℃～ 70 ℃／ 90 % rh 以下（結露なし）		
電源	公称電圧範囲（許容電圧範囲）		100 Vac ～ 240 Vac（90 Vac ～ 250 Vac）		
	消費電力	無負荷時（READY）	100 VA 以下		
		定格負荷時	最大 800 VA		
	許容周波数範囲		47 Hz ～ 63 Hz		
絶縁抵抗（AC LINE ーシャシ間）			30 M Ω 以上（500 Vdc）		
耐電圧（AC LINE ーシャシ間）			1400 Vac、2 秒間（全数試験）/1500Vac、1 分間（型式試験）		
接地連続性			25 Aac ／ 0.1 Ω 以下		
安全性 *1			以下の指令および規格の要求事項に適合 低電圧指令 2006/95/EC、 EN 61010-1 （Class I*4 ,Pollution degree 2）		
電磁適合性（EMC）*1			以下の指令および規格の要求事項に適合 EMC 指令 2004/108/EC、EN 61326-1（Class A*2）、EN 55011（Class A*2、Group1*3） EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 ［適用条件］本製品に接続するケーブルおよび電線は、すべて 2.5 m 未満を使用 SIGNAL I/O を使用する場合には、シールドケーブルを使用 高電圧テストリード TL31-TOS を使用 試験器以外のところで放電していない状態		
外形寸法（最大寸）			320（330）W × 132（150）H × 350（420）D mm		
質量			約 14 kg	約 15 kg	約 14 kg
付属品			電源コード 1 本 ／ 高電圧テストリード（TL31-TOS）1 組（赤黒各 1 本、ワニロクリップ付き、1.5 m） D-SUB25P プラグ 1 個 組立式 ／ 高電圧危険シール 1 枚 ／ ユーザーズマニュアル 1 冊 ／ CD-R*5		

*1. パネルに CE マーキングの表示のある製品に限ります。特注品、改造品には適用されません。

*2. 本製品は Class A 機器です。工業環境での使用が意図されています。本製品を住宅地区で使用すると干渉の原因となることがあります。そのような場合には、ラジオやテレビ放送の受信干渉を防ぐために、ユーザによる電磁放射を減少させる特別な措置が必要となることがあります。

*3. 本製品は Group 1 機器です。本製品は、材料処理または検査 / 分析のために、電磁放射、誘導および / または静電結合の形で意図的に無線周波エネルギーを発生 / 使用しません。

*4. 本製品は Class I 機器です。本製品の保護導体端子を必ず接地してください。正しく接地されていない場合、安全性は保障されません。

*5. ユーザーズマニュアル、通信インターフェースマニュアル、VISA ライブラリ（KI-VISA）、計測器ドライバ（IVI-COM）、安全評価試験を収録。

オーダリングインフォメーション

品　名	形　名	標準価格（税抜）	備　考
AC 耐電圧・絶縁抵抗試験器（ACW/IR）	TOS5302	**¥278,000**	耐電圧試験：AC5kV/100mA　絶縁抵抗試験：25V ～ 1000V
AC/DC 耐電圧試験器（ACW/DCW）	TOS5301	**¥220,000**	耐電圧試験：AC5kV/100mA、DC 6kV/50W
AC 耐電圧試験器（ACW）	TOS5300	**¥198,000**	耐電圧試験：AC5kV/100mA

オプション

テストリード

■TL31-TOS （Max.AC5kV／1.5m）
※ TOS5300 シリーズ本体に標準添付されています。
●標準価格（税抜） ¥7,000

■TL32-TOS （Max.AC5kV／3m）
●標準価格（税抜） ¥9,000

リモートコントロールボックス

■ RC01-TOS ※（片手操作用／1.5m）
●標準価格（税抜） ¥17,000

■ RC02-TOS ※（両手操作用／1.5m）
●標準価格（税抜） ¥20,000

警告灯ユニット

■ PL02-TOS（DC24V 用）
●標準価格（税抜） ¥38,000

テストプローブ

■HP01A-TOS ※ （Max.AC4kV・DC5kV／1.8m）
●標準価格（税抜） ¥33,500

■HP02A-TOS ※ （Max.AC4kV・DC5kV／3.5m）
●標準価格（税抜） ¥35,500

リモコン用変換ケーブル

■DD-5P/9P 変換アダプタ （DIN - MIni DIN）
●標準価格（税抜） ¥5,500

※ TOS5300 シリーズに使用する場合は、
リモコン用変換ケーブル［DD-5P/9P］が必要です。

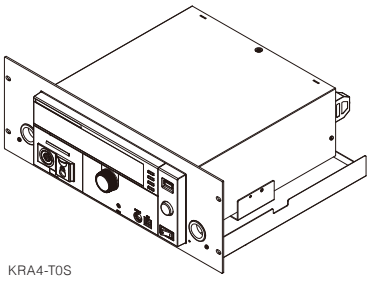
ターミナルユニット

■ TU01-TOS
TOS5300/TOS5200 シリーズ用 SIGNAL I/O 変換ユニット（25pin → 14pin）
●標準価格（税抜） ¥20,000

ラックマウントアダプタ

■ KRA4-TOS（インチラック EIA 規格用）
●標準価格（税抜） ¥22,000

■ KRA200-TOS（ミリラック JIS 規格用）
●標準価格（税抜） ¥22,000



KRA4-TOS

【関連製品のご紹介】安全関連試験器 TOS シリーズ

耐電圧・絶縁抵抗試験器
TOS9200 シリーズ

絶縁抵抗試験器
TOS7200

AC 耐電圧試験器
TOS5200

アース導通試験器
TOS6210/6200A

リーケージカレントテスタ
TOS3200

詳しくは
安全関連試験器
カタログを
ご参照ください。

【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、責務については負いかねることがあります。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、誤記等などの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アル」
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・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 リシュルーブル 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

● 2016 年 1 月発行● 2016010.5KPRI51