



電気安全に不可欠な漏れ電流測定

測定方法を改善し、タクトタイムを大幅に削減!! (無停電極性切替機能)
 定格電流 20A まで対応 (新規格製品にも余裕を持って対応可)

医用機器：電気的安全性試験

IEC60601-1:2005 Ed 3.0, JIS T 0601-1:2012 が強制適用

(※ 2012年6月1日以降 EU 地域で販売する医用電気機器が対象) ST5540 は 2017年現在
 最新の IEC 60601-1:2005+ A1:2012 (Ed 3.1), および IEC62353 に対応

(※ 2017年6月1日以降日本国内で販売する医用電気機器が対象) ST5540 は 2017年現在
 最新の JIS T 0601-1:2012 追補 1:2014 に対応

医用電気機器向け

ST5540

全ネットワーク搭載で全ての規格に対応

医用電気機器の漏れ電流は、接地漏れ電流、接触電流の他に患者漏れ電流や患者測定電流などがあります。ST5540 はこれらの漏れ電流を 1 台ですべて測定できます。

IEC60601-1:2005 +A1:2012 (Ed 3.1), JIS T0601-1:2012 追補 1: 2014 対応

電気機器は感電等の危険を防止するために、人が触れる恐れのある部分と電源間は絶縁されています。しかし、絶縁抵抗が無限大ということはなく、必ず漏れ電流が存在し、経時変化による絶縁劣化で漏れ電流も変化します。漏れ電流試験器 ST5540、ST5541 は電気機器の漏れ電流測定を簡単に行うことができ生産ラインから保守・点検まで幅広くご使用になれます。

ST5540 に対応可 ※ 2012 年 6 月より医用 IEC 規格が強制適用になりました。
※ 2012 年 6 月より医用 JIS 規格が変更になりました。



(医用) JIS 規格
JIS T0601-1:2012 追補 1:2014, 1999

(医用) IEC 規格
IEC60601-1:2005 +A1:2012
IEC60601-1:1988 A2:1995 他

記載してある規格番号は一例です。搭載ネットワークに該当する規格にはすべて使用できます。

■ ST5540 機能一覧

	測定モード	カテゴリ	適応規格
ST5540 医用電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ● 患者漏れ電流 (患者接続部 - 対地間) ● 患者漏れ電流 (SIP/SOP 上の外部電圧) ● 患者漏れ電流 (特定 F 型装着部の外部電圧) ● 患者漏れ電流 (患者接続部の外部電圧による電流) ● 患者測定電流 ● 合計患者漏れ電流 (患者接続部 - 対地間) ● 合計患者漏れ電流 (SIP/SOP 上の外部電圧) ● 合計患者漏れ電流 (特定 F 型装着部の外部電圧) ● 合計患者漏れ電流 (患者接続部の外部電圧による電流) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 医療業界 (臨床工学技士会等) ● 医療機器メーカー・販売業者 ● 医療機器修理・メンテ業者 ● 病院 	<ul style="list-style-type: none"> ● IEC60601-1 (Ed 3.1) ● IEC60990 ● IEC62353
一般電気機器	<ul style="list-style-type: none"> ● 接触電流 (外装 - ライン間) ● 接触電流 (外装 - 接地間) ● 接触電流 (外装 - 外装間) ● 接地漏れ電流 ● フリー電流測定 	<ul style="list-style-type: none"> ● 公的機関 ● 電気自動車業界 ● 一般電気機器メーカー ● 家電業界 ● 情報機器業界 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気自動車規格 UL2231-1 ● UL2231-2 ● 電気用品安全法 ● IEC, JIS, UL 各種

※ ST5540 は旧医用規格にも対応しています。

一般電気機器向け

ST5541

ローコストで4つの規格・法律に対応

ST5541 は各規格（医用電気機器以外）に対応するネットワークを標準装備しています。

ST5541 に対応可

電気用品安全法

『電気用品の技術上の基準を定める省令』

JIS 規格

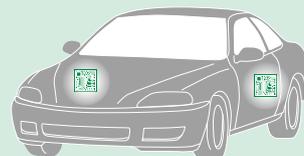
JIS B8561: 2007, JIS C9250: 1992 +A1: 2007 他

IEC 規格

IEC60990: 2016
IEC61010-1: 2010 +A1: 2016
IEC60950-1: 2005 +A1: 2009 +A2: 2013
IEC60065: 2014

UL 規格

UL2231-1: 2002, UL2231-1: 2012 (修正 2016)
UL2231-2: 2002, UL2231-2: 2012 (修正 2016)
UL1492: 1996 (修正 2013)
UL492: 1996, 他



ネットワーク（人体模擬抵抗）は各規格でそれぞれ基準が定められており、測定に際しては規格に準拠したネットワークが必要です。

■ ST5541 機能一覧

測定モード

ST5541
一般電気機器

- 接触電流（外装 - ライン間）
- 接触電流（外装 - 接地間）
- 接触電流（外装 - 外装間）
- 接地漏れ電流
- フリー電流測定

カテゴリ

- 公的機関
- 電気自動車業界
- 一般電気機器メーカー
- 家電業界
- 情報機器業界

適応規格

- 電気自動車規格
UL2231-1
UL2231-2
- 電気用品安全法
- IEC, JIS, UL 各種

生産ラインから保守・点検まで
頼れる一台

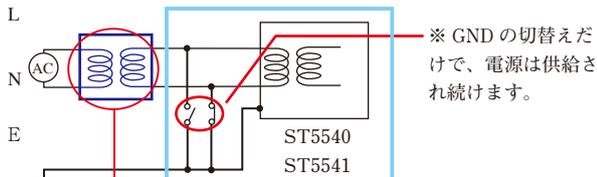


ST5540・ST5541の特長

■ 無停電極性切替機能

電源の極性を切り替える際に電源を切ることなく試験が可能でタクトタイム短縮に貢献!!

被測定機器への電源供給をストップすることなく極性を切替えます。従来モデルでは、極性切替えの際に被測定器を立ち上げ直す必要がありましたが、ST5540、ST5541はスムーズに次工程の検査に移行できます。



※絶縁トランスとの組合せが必要です。(別途購入)

■ 試験の信頼性を UP

ヒューズ断線チェック機能搭載

下限値設定をする事により意図しないプローブ外れを測定開始と同時に確認!!

■ 保護導体電流測定機能

IEC60990、IEC60950-1等で規定されている保護導体電流測定ができます。

■ 自動測定機能

操作は簡単、電源極性の切替えや正常状態・単一故障状態の測定が自動ででき、最大値が表示されます。測定時間や待ち時間の設定も可能です。操作時間の短縮に役立ちます。

■ 被測定機器用ブレーカ付

検査ラインの組込みに適したベンチタイプで、前面にアウトレット・端子台・ブレーカを配置し、ラックマウント後も被測定機器の接続が容易です。

■ 110%電圧印加端子

医療機器検査で使用の110%電圧印加端子です。被測定機器用ライン電源に供給された電圧を1:1で出力します。極性の切替えも可能です。(ST5540のみ)

■ 100台分測定データを保存

測定データ(最大値)を内蔵メモリに保存できます。保存データは測定終了後、保存データの参照画面で確認することができます。登録した機器名/管理番号を1ユニットとして、100ユニットまで保存できます。また、最大で2000個、最大値のデータを保存できます。フリーソフトST5540Memoryを使えば、簡単にPCへ取り込み保存が可能です。(USBまたはRS-232Cポート接続)



■ 対話形式で簡単な操作

パネルの表示に従って選択項目にタッチするだけで設定ができるタッチパネルを採用、操作は簡単です。

■ 最大30通りの測定条件を保存

最大30通りの測定条件の保存および読出ができ、測定条件を素早く切替えます。

最大値表示
電源の故障状態の種類や、被測定機器の動作によって変化する漏れ電流の最大値を表示します。

電源極性/機器の状態/測定電流

許容値
規格に対応した上限許容値が自動設定されます。必要に応じて設定値を自由に変更できます。

現在の測定値

許容設定値に対する判定結果

データ保存
測定データ: 最大100台分
測定条件: 最大30通り

外装-外装間漏れ電流	
最大値 PASS 298.8μA	測定値 PASS 189.6μA
電源極性/機器の状態/測定電流 AC+DC C	電源極性/機器の状態/測定電流 AC+DC C
許容値 1.000mA	判定結果 PASS
手動測定	ON
フィルタ	AC+DC
電流	AUTO
ログ	戻る

[測定画面]

■ 電気安全試験ソフト9267を使えば、PCから制御、データ保存まで可能

未来を見据えた拡張性

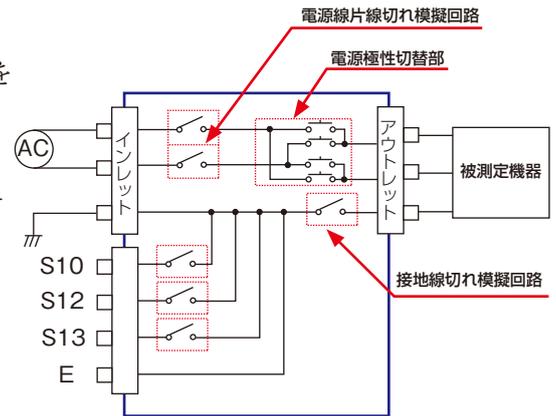
■ 規格に沿った測定に必要なスイッチ端子

IEC60601-1、JIS T0601-1に沿った漏れ電流測定に必要な端子をご用意致しました。外付けで用意する必要はありません。

接続用端子

- S10 端子：測定用電源システムの接地地点に機能接地端子を接続するためのスイッチ
接地への接続は漏れ電流測定時に設定することができます。
- S12 端子：測定用電源回路の接地地点に患者接続部を接続するためのスイッチ
接地への接続は漏れ電流測定時に設定することができます。
- S13 端子：保護接地していない接触可能金属部を大地に接続するためのスイッチ
接地への接続は漏れ電流測定時に設定することができます。
- E 端子：【LINE IN】のE(大地)に接続されています。
常に接続されているため、設定はできません。

※ S10、S12、S13、EはST5540のみ



ST5540 の内部回路

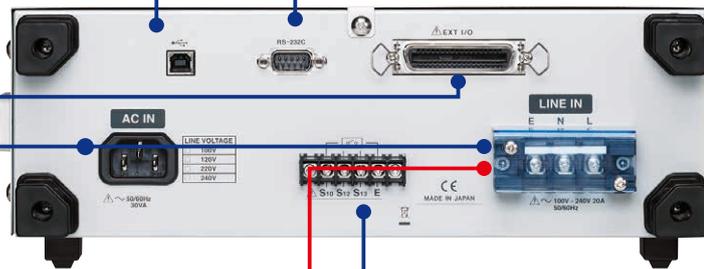
■ USB を標準装備

製造ライン等での自動検査が容易!!

- ※ 1: USB メモリとの接続は不可、通信のみ
- 2: RS-232C との同時接続は不可

■ RS-232C ポートを標準装備

RS-232C ポートを使用し、パソコンからの制御が可能



■ 本体用電源と被測定機器用ラインを分離

本体電源と被測定機器用ライン電源を分離し、電源電圧の誤入力による故障を防止できます。被測定機器の電源電圧が異なっても ST5540、ST5541 の電源電圧を変える必要はありません。

■ 定格電流 20A まで対応

電流 20A 電圧 250V まで対応。
大きな電流に対応できる事により、新分野の電気自動車、家電等、対応できる製品が広がりました。
(被測定機器用ライン電源端子台)

■ EXT I/O による外部コントロール

測定開始や測定条件のロードが外部からコントロールできます。また、判定結果、テスト信号などの外部出力ができ、自動化ラインの構築が可能です。

入力信号	アクティブ LOW 入力
最大印加電圧	EXT.DCV 端子への入力電圧
HIGH レベル	EXT.DCV 端子への入力電圧 またはオープン
LOW レベル	DC0.3V 以下
出力信号	オープンコレクタ出力
最大負荷電圧	DC24V (EXT.DCV 端子を使用しない場合)
最大出力電流	DC60mA/1 信号 (LOW レベル時)

各測定項目毎に判定結果を出力する他、自動試験中に一度でも FAIL があれば出力し続ける T-FAIL 出力も備えています。

EXT I/O の内容

● 出力

- TEST : 自動測定中、LO を出力し続ける
- MEAS : 自動測定中、複数項目の測定中にその回数分出力する
- PASS : 各測定項目毎に判定結果 PASS を出力
- FAIL : 各測定項目毎に判定結果 FAIL を出力
- LOW : 自動試験中に一度でも LOW があれば出力し続ける
- T-FAIL : 自動試験中に一度でも FAIL があれば出力し続ける
- INT.DCV : 内部 DC5V 出力 (内部回路と非絶縁)
- INT.GND : 内部 GND 出力 (筐体接地 GND レベルと同一)

● 入力

- START : LO で自動測定を開始
- STOP : LO で強制終了
- LOAD(0 ~ 4) : セーブしたパネルを読み出す (30 パネル)
- EXT.DCV : 外部電源入力 DC5V ~ 24V
- EXT.COM : 外部 COM 入力
- KEYLOCK : スタート (開始) スイッチ以外を無効にする

■ ST5540・ST5541 一般仕様

表示部	: 320×240 ドットマトリクスLCD(バックライト付)
操作部	: 6×6 マトリクスタッチパネル
使用温湿度範囲	: 0℃～40℃、80% rh 以下 (結露なきこと)
保存温湿度範囲	: -10℃～50℃、80% rh 以下 (結露なきこと)
精度保証温湿度範囲	: 23℃±5℃、80% rh 以下 (結露なきこと)
精度保証期間	: 1年間
使用場所	: 屋内使用、高度 2000 m 以下
本体用電源	: AC100 V / 120 V / 220 V / 240 V から指定 定格電源周波数; 50 / 60 Hz 定格電力; 30 VA
被測定機器用ライン電源 およびアウトレット	: 定格電源電圧; AC100 V ~ 250 V 定格電源周波数; 50 / 60 Hz 定格電流: 入力; 端子台: 20 A 出力; 端子台: 20 A アウトレット: 15 A
アウトレット最大 許容漏れ電流	: 50 mA

耐電圧	: [電源端子一括] - [保護接地] 間 AC1.39 kV (5 mA) 15 秒間 [測定端子一括] - [電源端子一括] 間 AC2.30 kV (10 mA) 15 秒間 [測定端子一括] - [制御回路] 間 AC2.30 kV (10 mA) 15 秒間
適合規格	: EMC; EN61326 安全性; EN61010
伝導性無線周波	: 3 V にて 3% f.s. 以下
電磁界の影響	: (AC500 μ A レンジ測定時の代表値)
付属品	: ST5540: L2200 テストリード1セット (赤1, 黒1) + テストリードL2200の赤1 ST5541: L2200 テストリード1セット (赤1, 黒1) 9195 面接触プローブ1枚、CD-ROM (USBドライバ) 1枚 電源コード3本 (本体用1本、測定機器ライン供給用2本)、 予備ヒューズ1個 (測定用 250 V F 50 mA)
寸法	: 約 320 (W) × 110 (H) × 253 (D) mm
質量	: 約 4.5 kg

■ 漏れ電流測定部

測定電流	: DC/AC/AC + DC/ACpeak
許容測定電流	: 最大 50 mA (DC/AC/AC + DC モード) 最大 75 mA (ACpeak モード)
測定レンジ構成	: DC/AC/AC + DC モード; 50 μ A / 500 μ A / 5 mA / 50 mA ACpeak モード; 500 μ A / 1 mA / 10 mA / 75 mA
レンジ切替え	: AUTO/HOLD
トリガ方式	: 手動: 内部で自動的にトリガを発生し、 フリーラン測定 自動: 外部スタート信号による測定開始
測定端子	: T1 端子、T2 端子 (ヒューズホルダ内蔵)、 T3 端子 (110% 電圧印加端子: ST5540 のみ) (※ 110% 印加には昇圧型絶縁トランスなどが必要です。)
測定方式	: 人体模擬抵抗間の電圧降下測定による 電流値計算表示 真の実効値測定 測定部は本体接地とフローティング
A/D 変換方式	: $\Delta \Sigma$ 方式 (20bit)
対地間容量	: 200 pF 以下 (T1、T2 端子 - 筐体接地間)
入力抵抗	: 1 M Ω ±1% (シングルエンド入力) 電圧計測部、人体模擬抵抗 (電流検出回路) 含まず

入力容量	: 150 pF 以下 (T1、T2 端子間) (f=100 kHz、ネットワーク回路分離にて、ケーブル込み)
C M R R	: 60dB 以上 at 60 Hz / 60dB 以上 at 10 kHz 40dB 以上 at 100 kHz / 40dB 以上 at 1 MHz (ネットワーク回路分離、かつヒューズ短絡にて)

■ ネットワーク (人体模擬抵抗)

● 医用電気機器用 ネットワーク B (ST5540 のみ)	: 基本測定素子: 1 k Ω フィルタ : 10 k Ω + 15 nF
● 電気用品安全法用 ネットワーク A	: 基本測定素子: 1 k Ω フィルタ : 10 k Ω + 11.22 nF + 579 Ω
● IEC60990 用 ネットワーク C	: 基本測定素子: 1.5 k Ω + 500 Ω フィルタ 1: 10 k Ω + 22 nF フィルタ 2: 10 k Ω + (20 k Ω + 6.2 nF) // 9.1 nF
● UL 用ネットワーク D	: 基本測定素子: 1.5 k Ω // 0.15 μ F
● 汎用 1 ネットワーク E	: 基本測定素子: 1 k Ω
● 汎用 2 ネットワーク F	: 基本測定素子: 2 k Ω
● IEC61010-1 用 ネットワーク G	: 基本測定素子: 375 Ω + 500 Ω フィルタ : 375 Ω // 0.22 μ F + 500 Ω
● 保護導体電流	: 基本測定素子 (35 Ω)

■ 精度 (電流測定部)

■ 精度保証温湿度範囲: 23℃±5℃、80% rh 以下、結露なきこと ■ 温度係数: 0.1 × 基本精度 × (T-23) を加算; 使用温度 T[℃]
■ ウォームアップ時間: 20 分 ■ ネットワーク D、F 使用時の精度保証範囲 (各レンジのフルスケール値) は、それぞれ約 1/1.5、1/2
■ 理論値 1k Ω の無誘導抵抗をネットワークとし、その両端の電圧を検出した場合の算出値 ■ 電圧計モードにした場合も以下の精度に準ずる

精度保証期間 1年

● 測定モード: AC^{*1} / AC + DC

レンジ	精度保証範囲	分解能	精度		
			0.1Hz ≤ f < 15Hz ^{*2}	DC ≤ f ≤ 100kHz	100kHz < f ≤ 1MHz
50.00 mA	4 mA ~	10 μ A			
5.000 mA	400 μ A ~	1 μ A	±(4.0% rdg. + 10dgt.)	±(2.0% rdg. + 6dgt.)	±(2.0% rdg. + 10dgt.)
500.0 μ A	40 μ A ~	0.1 μ A			
50.00 μ A	4 μ A ~	0.01 μ A	± 4.0% f.s.	± 2.0% f.s.	± 2.0% f.s.

● 測定モード: ACpeak^{*3}

レンジ	精度保証範囲	分解能	精度		
			15Hz ≤ f ≤ 10kHz	10kHz < f ≤ 100kHz	100kHz < f ≤ 1MHz
75.0 mA	8 mA ~	100 μ A			
10.00 mA	0.8 mA ~	10 μ A	±(2.0% rdg. + 6dgt.)	±5.0% rdg.	± 15.0% f.s.
1.000 mA	100 μ A ~	1 μ A	± 2.5% f.s.		
500.0 μ A	40 μ A ~	0.1 μ A	± 4.0% f.s.		± 20.0% f.s.

■ 保護導体電流精度 精度保証期間 1年

● 測定モード: DC / AC^{*4} / AC + DC

レンジ	精度保証範囲	分解能	精度	
			DC, 15Hz ≤ f ≤ 100kHz	100kHz < f ≤ 1MHz
50.00 mA	12.00 mA ~ 50.00 mA	10 μ A	±(2.0% rdg. + 6dgt.)	±(5.0% rdg. + 20dgt.)
10.00 mA	1.30 mA ~ 13.00 mA	10 μ A	±(2.0% rdg. + 6dgt.)	±(5.0% rdg. + 20dgt.)

*1 測定モードが AC の場合、ハイパスフィルタの周波数特性 (fc=4Hz) が加算される。

*2 ST5540 のみ

● 測定モード: DC

レンジ	精度保証範囲	分解能	精度
50.00 mA	4 mA ~	10 μ A	±(2.0% rdg. + 6dgt.)
5.000 mA	400 μ A ~	1 μ A	
500.0 μ A	40 μ A ~	0.1 μ A	± 2.0% f.s.
50.00 μ A	4 μ A ~	0.01 μ A	

● 電圧モニタ精度

レンジ	精度保証範囲	分解能	精度
300.0 V	85 V ^{*4} ~ 275	0.1 V	±(5.0% rdg. + 10dgt.)

● 電流モニタ精度 [測定方式: 平均値応答、実効値換算]

レンジ	精度保証範囲	分解能	精度
20 A	0.5 A ^{*5} ~	0.1 A	±(2.0% rdg. + 5dgt.)

● 測定モード: ACpeak

レンジ	精度保証範囲	分解能	精度		
			15Hz ≤ f ≤ 10kHz	1kHz < f ≤ 100kHz	100kHz < f ≤ 1MHz
75.00 mA	12.0 mA ~ 75.0 mA	100 μ A	±(2.0% rdg. + 6dgt.)	±5.0% f.s.	±25.0% f.s.
10.00 mA	1.30 mA ~ 13.00 mA	10 μ A	±2.5% f.s.	±5.0% f.s.	±25.0% f.s.

*3 ネットワーク A、B およびネットワーク C (フィルタ OFF 時) は設定不可。

*4 80V 未満は "80V 未満" と表示。

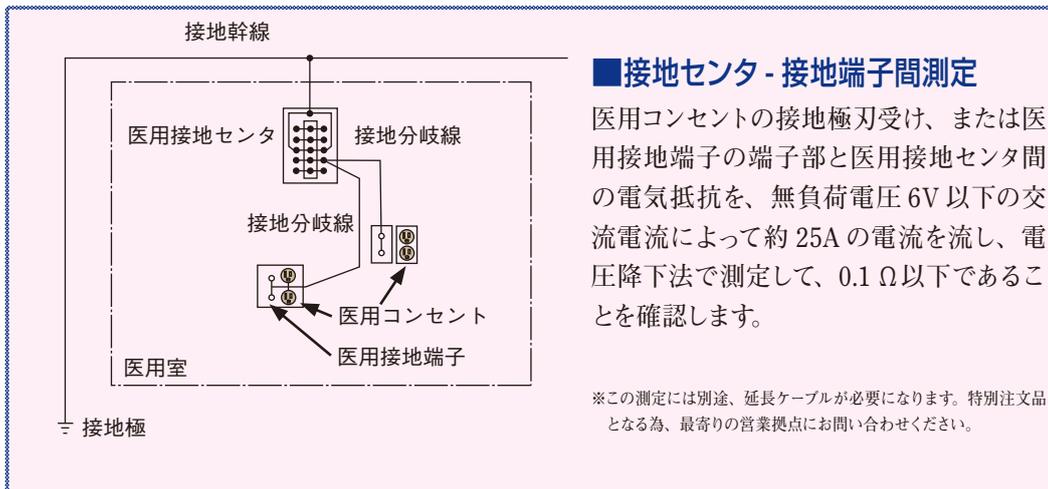
*5 0.5A 未満は "0.5A 未満" と表示。

保護導通試験

3157

病院電気設備の安全基準 JIS T 1022:2006 対応

規格による保護導通試験方法



漏れ電流試験と保護導通試験はセット！

電気機器の安全性点検には必須の項目です。

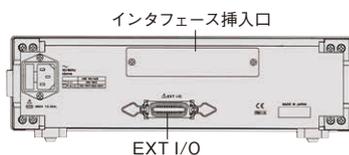
- ・ 漏れ電流試験：ST 5540、ST 5541 で測定可能
- ・ 保護導通試験（接地線抵抗試験、アース導通試験とも呼ばれます）：3157 で測定可能

保護導通試験器 3157

規格試験に不可欠な保護導通試験器



GP-IB
オプション



対応規格例

- IEC60065
- IEC60335-1
- IEC60601-1
- IEC60950-1
- IEC61010-1
- JIS-C1010-1
- 電気用品安全法
- UL（各種該当規格）

- 国内外の各種安全規格・法律に準拠した保護導通試験が容易に可能
医療用電気機器および一般電気機器の保護導通抵抗測定
電気工作機器、配電盤設置の際のアース接続検査
医療設備の保護接地、等電位接地工事の検査
大電流を流しての接触状態の評価
- 負荷変動でも安定した定電流を印加できるフィードバック制御方式
- 被試験機器に接続確認後、電流を印加するソフトスタート機能

製品名：保護導通試験器 3157

形名 (発注コード) (仕様)

3157 (AC100 ~ 120V 電源)

3157-01 (AC100 ~ 120V/200 ~ 240V 電源切換え)

本体のみでは測定できません。測定目的に応じてオプションの電流プローブ 9296 を 2 本、または電流プローブ 9296 と電流印加プローブ 9297 各 1 本を別途ご購入ください。

入出力コード



片手用リモコン 9613
開始/停止制御用、1.5m



両手用リモコン 9614
開始/停止制御用、1.5m



電流プローブ 9296
ワニ口型、1.45m



電流印加プローブ 9297
スイッチ付、1.48m



GP-IB 接続ケーブル
9151-02 (2m)

GP-IB インタフェース
9518-02
本体組込み用

その他



電気安全試験ソフト 9267
電気用品安全法規定の検査記録保存が可能



製品名：漏れ電流試験器 ST5540

形名 (発注コード) (仕様)
ST5540 (医用 / 一般電気機器向け)

製品名：漏れ電流試験器 ST5541

形名 (発注コード) (仕様)
ST5541 (一般電気機器向け)

ST5540, ST5541 共通オプション

※ L2200 (ST5540)には赤×2, 黒×1と9195が標準付属

テストプローブ



テストリードL2200
ケーブル長70 cm, 先端部分はピンリードとアリゲータクリップの交換が可能, 最大入力電圧: CAT IV 600V, CAT III 1000V



面接触プローブ9195
ST5540/5541, 3156/3155用

PC関連



RS-232Cケーブル9637
9pin - 9pin, クロス, 1.8m

漏れ電流試験器用品のご紹介

医用電気機器の測定など、規格により必要となります。定格容量に合わせてご購入ください。

■ 絶縁トランス

※適用規格により絶縁トランスが必要となる場合があります。製品に関しましてのお問い合わせは下記までお願いいたします。
絶縁トランス型名：100V - 110V 仕様 (国内) HSW-2KSP
240V - 264V 仕様 (海外) HSW-5KSP

お問い合わせ先：株式会社東京理工舎
TEL. 048-856-3851 (代)
<URL><http://www.tokyorikosha.co.jp>

日置電機株式会社

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉81

製品に関するお問い合わせはこちら

本社 カスタマーサポート

0120-72-0560

(9:00~12:00, 13:00~17:00, 土・日・祝日を除く)

☎ 0268-28-0560 ✉ info@hioki.co.jp

詳しい情報はWEBで検索

お問い合わせは ...