HIOKI

取扱説明書

3931

高圧コンタクトチェッカ

日置電機株式会社

目　次

はじめに 1
点検 1
安全について 2
ご使用にあたっての注意 4

第 1 章　概要 7

1.1　製品概要 7
1.2　原理 8
1.3　各部の名称と機能 10
1.3.1　フロントパネル 10
1.3.2　リアパネル 12
1.3.3　高圧テストリード（9615-01, 9615-03） 13
1.4　外形寸法図 14
1.5　試験の流れ 15

第 2 章　試験準備 17

2.1　保護接地端子を接続する 17
2.2　電源コードを接続する 18
2.3　外部 I/O 端子を接続する 19
2.4　本器に高圧テストリードを接続する 20
2.5　被試験機器に高圧テストリードを接続する 22
2.6　電源を入れる・切る 23
2.7　始業前点検 24
2.7.1　遮断電圧 24
2.7.2　アナログ電圧計 26

第 3 章　試験方法 27

3.1　試験開始の流れ 28
3.1.1　しきい値電圧を設定する 29
3.2　試験を開始する 32
3.3　合否判定 34
3.3.1　PASS 状態 34
3.3.2　FAIL 状態 36

第 4 章　外部インタフェース ____ 39

4.1　外部 I/O 39
4.1.1　信号線説明 40
4.1.2　外部 I/O のタイミングチャート 41
4.1.3　入力信号接続例 42
4.1.4　出力信号接続例 43
4.1.5　耐圧試験器との接続例 44

第 5 章　仕様 ____ 51

5.1　基本仕様 51
5.1.1　インタフェース 52
5.2　一般仕様 53
5.3　高圧テストリード（9615-01, 9615-03）仕様 54

第 6 章　保守・サービス ____ 55

6.1　清掃と保管方法 55
6.2　修理とサービス 55

はじめに

このたびは、HIOKI "3931 高圧コンタクトチェッカ " をご選定いただき、誠にありがとうございます。この製品を十分にご活用いただき、末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、いつもお手元に置いてご使用ください。

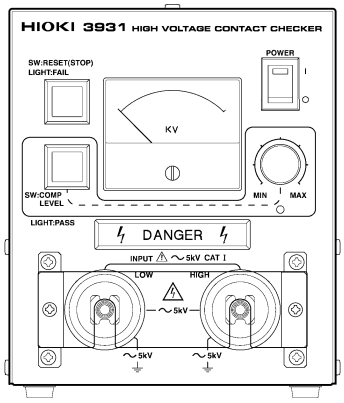
保証について

本器を組み込んだ場合、あるいは転売される場合の需要先における直接、間接的傷害に対しては責任を負いかねます。ご了承ください。

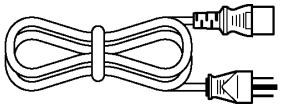
点検

- 本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用ください。特に付属品および端子類に注意してください。万一、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。
- 本器を輸送する場合は、最初にお届けした梱包材料をご使用ください。

付属品の確認



3931 高圧コンタクトチェッカ
1 台



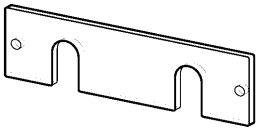
電源コード
1 本

（赤）

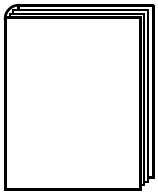
9615-01 高圧テストリード（高圧側）
1 本

（黒）

9615-03 高圧テストリード（低圧側）
1 本



高圧テストリード抜け止め板
1 枚



取扱説明書
1 部

安全について

⚠危険

この機器は IEC 61010 安全規格に従って、設計され、試験し、安全な状態で出荷されています。測定方法を間違えると人身事故や機器の故障につながる可能性があります。取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。万一事故があっても、弊社製品が原因である場合以外は責任を負いかねます。

この取扱説明書には本器を安全に操作し、安全な状態に保つのに要する情報や注意事項が記載されています。本器を使用する前に下記の安全に関する事項をよくお読みください。

安全記号

⚠	使用者は、取扱説明書内の ⚠ マークのあるところは、必ず読み注意する必要があることを示します。 使用者は、機器上に表示されている ⚠ マークのところについて、取扱説明書の ⚠ マークの該当箇所を参照し、機器の操作をしてください。
⚠	この端子には、危険な電圧がかかることを示します。
⏚	接地端子を示します。
⏚	保護導体端子を示します。
～	交流（AC）を示します。
I	電源の「入」を示します。
○	電源の「切」を示します。

取扱説明書の注意事項には、重要度に応じて以下の表記がされています。

⚠危険	操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる危険性が極めて高いことを意味します。
⚠警告	操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる可能性があることを意味します。
⚠注意	操作や取扱いを誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。
注記	製品性能および操作上でのアドバイス的なことを意味します。

その他の記号

🚫	してはいけない行為を示します。
❖	参照先を示します。

確度について

弊社では測定値の限界誤差を、次に示す f.s.（フルスケール）、dgt.（デジット）に対する値として定義しています。

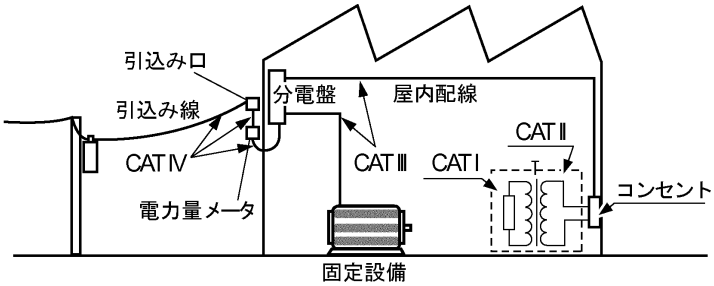
f.s.（最大表示値、目盛長）
最大表示値または、目盛長を表します。一般的には、現在使用中のレンジを表します。

dgt.（分解能）
ディジタル測定器における最小表示単位、つまり最小桁の "1" を表します。

過電圧カテゴリ（CAT）について

本器の入力部はCAT I(5000 V)、電源部はCAT II(300 V)で設計されています。測定器を安全に使用するため、IEC 60664 では過電圧カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準を CATI ～ IV で分類しています。概要は下記のようになります。

CAT I	コンセントからトランスなどを経由した機器内の二次側の電気回路
CAT II	コンセントに接続する電源コード付き機器（可搬形工具・家庭用電気製品など）の一次側電路
CAT III	直接分電盤から電気を取り込む機器（固定設備）の一次側および分電盤からコンセントまでの電路
CAT IV	建造物への引込み電路、引込み口から電力量メータおよび一次過電流保護装置（分電盤）までの電路



数値の大きいカテゴリは、より高い瞬時的なエネルギーのある電気環境を示します。そのため、CATIII で設計された測定器は、CATII で設計されたものより高い瞬時的なエネルギーに耐えることができます。
カテゴリの数値の小さいクラスの製品で、数値の大きいクラスに該当する場所で測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対避けてください。

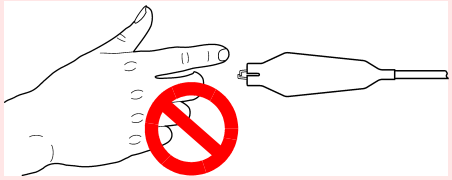
ご使用にあたっての注意

本器を安全にご使用いただくために、また機能を十二分にご活用いただくために、下記の注意事項をお守りください。

感電事故を避けるために

⚠ 危険

- **本体ケースは絶対に外さない**
  内部には、高電圧や高温になる部分があります。
- **高電圧発生中はワニ口クリップに絶対に触れない**
  高圧テストリード（9615-01, 9615-03）のワニ口クリップのビニール被覆は絶縁耐圧がありません。



⚠ 警告

電源電圧を必ず確認

AC100 ～ 240 V

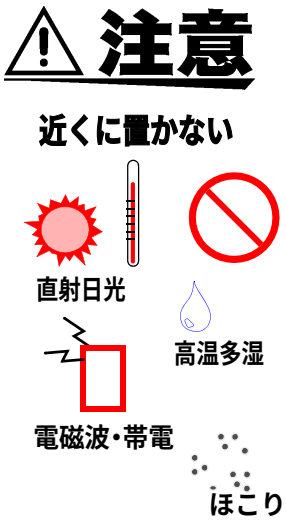
- 作業者の安全を第一に確保するため、保護接地端子と大地との結線は他のどの結線よりも先にしてください。
- 本器の安全性を確保するために、接地形 2 極コンセントに電源コードを接続してください。また、接地アダプタを使用する場合は、接地アダプタから出ている緑色の線を接地線に接続してください。
- 電源を投入する前に、本体背面に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。
  指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になります。

⚠ 注意

- 外部 I/O のコネクタの脱着時は、各機器の電源を OFF にしてください。
- 電源コードの抜差しは、電源を OFF にしてから行ってください。
- 本器の保護機能が破損している場合は、使用できないように廃棄するか、知らないで動作させないように表示してください。

本器の設置について

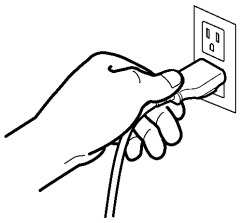
- **本器をぬらしたり、ぬれた手で測定しない**
  感電事故の原因になります。
- **腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所では使用しない**
  本器の破損もしくは、爆発事故を誘発する可能性があります。



- **直射日光や高温、多湿、結露するような環境下での、保存や使用はしない**
  変形、絶縁劣化を起こし、仕様を満足しなくなります。
- **強力な電磁波を発生するもの、帯電しているものの近くでは使用しない**
  誤動作の原因となります。
- **運搬・取扱いの際は振動、衝撃を避ける**
  特に落下などに注意してください。本器を破損します。
- 本器は防じん・防水構造となっていません。ほこりの多い環境や水のかかる環境下で使用しないでください。故障の原因になります。
- 本器の使用環境および設置場所は使用温湿度範囲 0 ～ 40 ℃、80%rh 以下の屋内です。
- 上下反対に設置したり、縦置きに設置しないでください。

コード類の取扱いについて

⚠ 注意



- 断線防止のため、電源コードをコンセントまたは本器から抜く場合は、差込み部分（コード以外）を持って抜いてください。
- 断線による故障を防ぐため、高圧テストリードを折ったり引っ張ったりしないでください。
- コード類の被覆に損傷を与えないため、踏んだり挟んだりしないでください。
- 安全のため、テストリードは付属の高圧テストリード（9615-01, 9615-03）を使用してください。

使用前の点検について

使用前には、保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

⚠ 警告

リード線の被覆が破れたり、金属が露出していないか、使用する前に確認してください。損傷がある場合は、感電事故になるので、指定の高圧テストリード（9615-01, 9615-03）と交換してください。

概要　第１章

1.1　製品概要

⚠注意

LOW 側接地の HIOKI 耐圧試験用コンタクトチェッカとして以外のご使用はおやめください。本器は絶縁型の電圧計としての使用を考慮した設計にはなっていません。

(1) 測定端電圧監視型

測定端電圧監視型ですので、耐圧試験と同時に断線、接触不良の検出が可能です。そのため、コンタクトチェックのためだけの時間は必要なく、タクトタイムを増やすことなく、試験の信頼性を向上させることができます。
（耐圧試験時間 1 秒～）
また、電源電圧の変動による耐圧試験電圧の低下も同時に検出します。

(2) HIOKI 耐圧試験器シリーズと直接接続

弊社の耐圧試験器（3158, 3173, 3159, 3153）に直接接続でき、これらの耐圧試験器側に特別な設定は必要ありません。
3153 をご使用になる場合、オプション機能で $\overline{\text{TEST}}$ 信号出力を「TEST 点滅時間を TEST 信号 ON 出力に含めない」に設定してください。
断線、接触不良を検出した場合は、エラー表示 LED の点灯、ブザー音により試験の異常を表示し、本器に接続されている耐圧試験器をストップ状態にして試験を停止します。
ただし、絶縁抵抗試験時には対応していないため、3159, 3153 の連続試験機能、あるいはプログラム試験機能をご使用の場合は使用できません。また、AC 耐圧試験専用であるため、DC 耐圧試験時にはご使用できません。

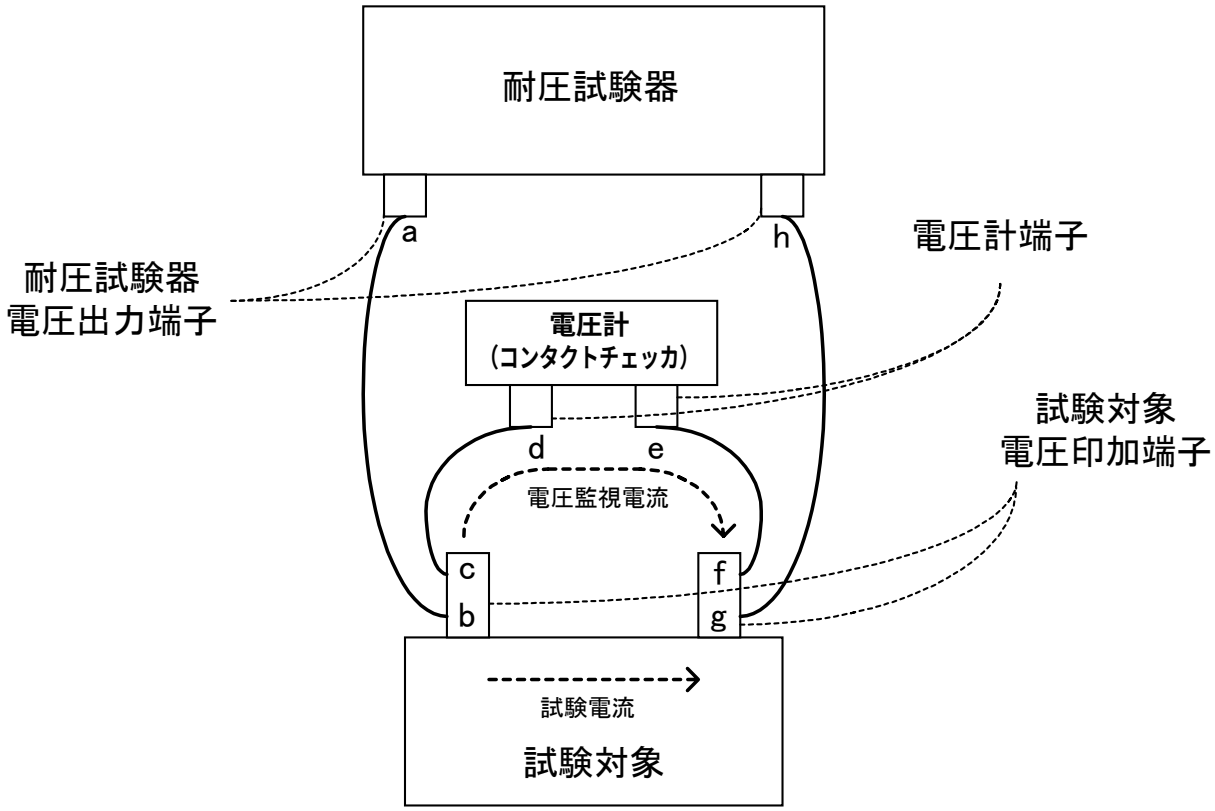
(3) アナログ電圧計

測定端子電圧はアナログ電圧計により確認できます。
（発生電圧は耐圧試験器の電圧計でご確認ください）
また、メータを切り換えて判定基準電圧（しきい値電圧）を設定します。

(4) 危険電圧印加の警告表示

コンタクトチェック（電圧監視）時は、DANGER ランプが点灯し、危険な電圧が印加されていることを示します。
また、コンタクトチェック時以外に危険な電圧が入力された場合、DANGER ランプが点滅します。（50 ～ 100 V）

1.2 原理


耐圧試験器
a
h
耐圧試験器
電圧出力端子
電圧計端子
電圧計
(コンタクトチェッカ)
d
e
試験対象
電圧印加端子
電圧監視電流
c
b
f
g
試験電流
試験対象

通常の耐圧試験では、図に示す電圧計（コンタクトチェッカ）は接続されず、耐圧試験器からの a, h 間出力電圧を試験対象の電圧印加端子 b, g に印加して試験を行います。
試験電流の流れは a → b → g → h となり、耐圧試験器はこの電流を監視し、試験対象に充分な耐圧があるかどうかを判定します。
しかし、耐圧試験器は電流が流れないと充分耐圧があると判定するため、a → b → g → h の電流経路のうちどこかで断線が起こり、試験が正確に行われない状態となっても、電流が流れないため、試験は合格であるとの判断になります。これでは有効な検査ができません。

そこで、図に示すように、電圧計（コンタクトチェッカ）を耐圧試験器と同じように被試験機器（試験品）の電圧印加端子に接続します。電圧計（コンタクトチェッカ）は電圧印加端子に耐圧試験器が出力する電圧が印加されているかどうかを監視します。
いま、電流経路 a → b、あるいは g → h のどこかでで断線があったとすると、電圧印加端子には、正確な電圧が印加されない状態となります。また、どこかで接触不良があった場合にも、電圧印加端子には、正確な電圧が印加されない状態となります。
つまり、耐圧試験器からの出力電圧（以後、しきい値電圧とします）と、被試験機器（試験品）の電圧印加端子にかかる電圧を比較し、電圧印加端子にかかる電圧がしきい値電圧よりも小さい場合、接触不良、断線があったと判断します。実際には、電圧計（コンタクトチェッカ）への配線 c → d, e → f において断線があった場合にも異常を検出します。
c → d, e → f の経路においての断線は、直接試験に影響するものではありませんが、この経路での断線は、試験設備の異常として検出されることになります。

電圧計（コンタクトチェッカ）にも電流が流れるため、その電流が試験に影響を与えるのではないか？といった心配が起こります。
一般に耐圧試験におけるしきい値電流は 0.1 mA ～数十 mA といった値になりますので電圧計（コンタクトチェッカ）に流れる電流が数十 μA 程度に抑えられていれば、充分に小さい電流と判断でき、耐圧試験には影響はありません。仮に影響があった場合でも、電圧計（コンタクトチェッカ）に流れる電流を考慮し、耐圧試験器のしきい値電流に、電圧計に流れる電流を上乗せして設定しておけばよいことになります。

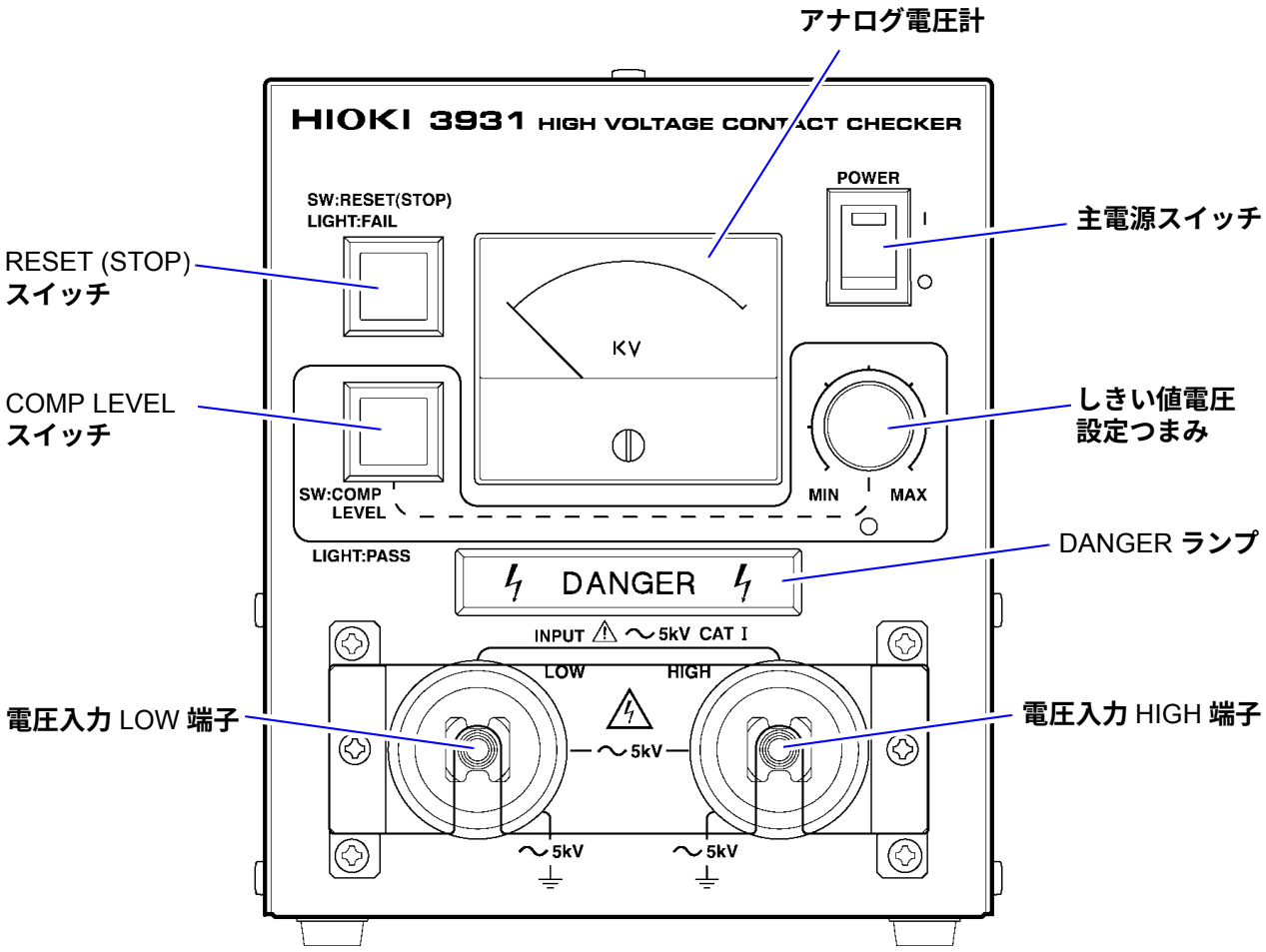
出力が安定化されていない電源電圧昇圧型の耐圧試験器では、商用電源電圧の変動によって、出力電圧が変動します。電圧計（コンタクトチェッカ）は、被試験機器（試験品）の電圧印加端子の電圧を監視するため、これらの電圧変動による試験電圧の異常も検出するため、さらに試験の信頼性をあげることができます。
また、耐圧試験中にコンタクトチェックを行うため、コンタクトチェックのためだけの時間は必要なく、製造ラインにおけるタクトタイムを増やすことなく、試験の信頼性をあげることができます。

1.3 各部の名称と機能

1.3.1 フロントパネル

⚠警告

感電事故を防ぐため、DANGER ランプ点灯中は、電圧入力 HIGH 端子、電圧入力 LOW 端子、高圧テストリード、被試験機器に絶対に触れないでください。

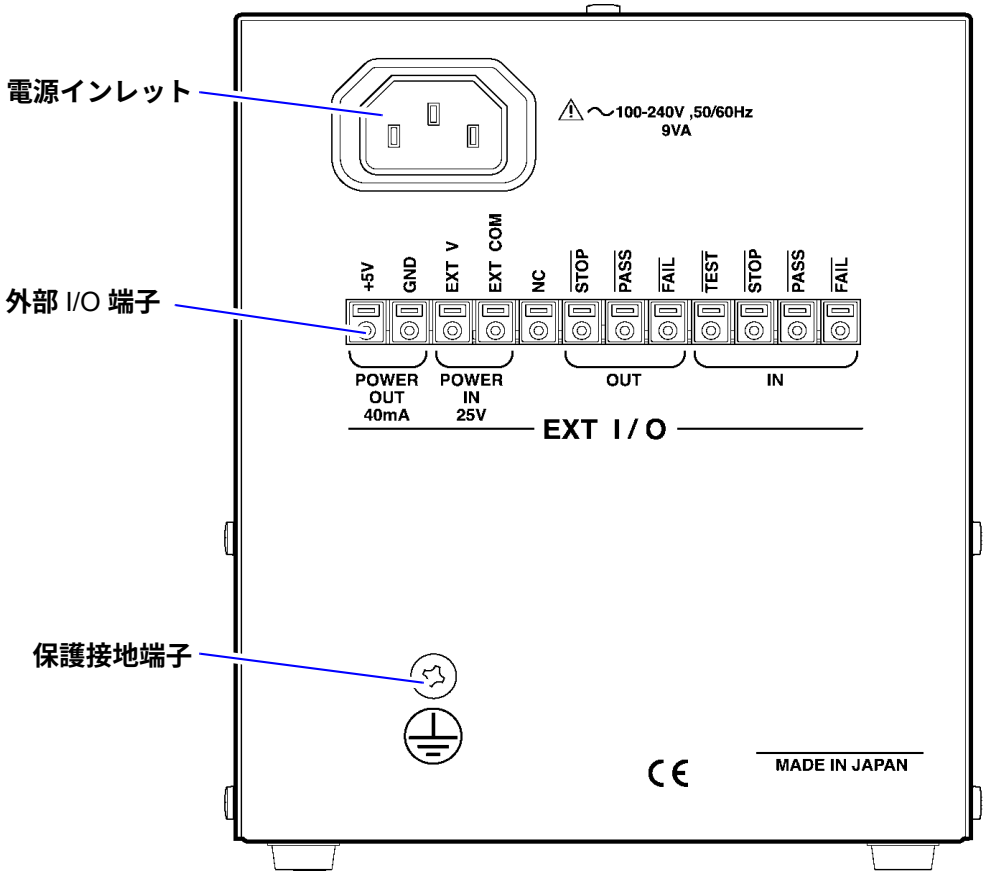


RESET (STOP) スイッチ	接続された耐圧試験器の停止、異常検出後の FAIL 状態を解除するためのスイッチです。
COMP LEVEL スイッチ	メータの表示を切換えます。 スイッチ OFF 時（通常時）：測定端子電圧を表示 スイッチ ON 時（押した時）：設定されたしきい値電圧を表示 このスイッチが ON のとき、一時的に外部に FAIL 判定信号が出力されなくなります。内部での FAIL 判定は継続されますので、このスイッチが ON のときに異常が検出された場合は、スイッチが OFF になった時点で外部に出力されます。 また、試験が正常に行われている間、このスイッチは緑色に点灯します。
電圧入力 LOW 端子	測定端電圧監視用の低圧側入力端子です。 筐体とは絶縁されています。
電圧入力 HIGH 端子	測定端電圧監視用の高圧側入力端子です。
DANGER ランプ	試験中に点灯します。 また、試験中以外に危険な電圧が入力された場合は点滅し、警告します。
しきい値電圧設定つまみ	異常判定の基準となる電圧を設定するために使用します。 しきい値電圧は一般に耐圧試験器が出力する電圧に設定します。
主電源スイッチ	本器の電源の ON/OFF をします。 電源を ON にすると LED が点灯します。
アナログ電圧計	耐圧試験時の出力電圧を表示します。

1.3.2 リアパネル

⚠警告

感電事故を防ぐため、DANGER ランプ点灯あるいは点滅中は、電圧入力 HIGH 端子、電圧入力 LOW 端子、高圧テストリード、被試験機器に絶対に触れないでください。



電源インレット	付属の電源コードを接続し、電源を供給します。
外部 I/O 端子	本器を耐圧試験器に接続し、制御するための端子です。
保護接地端子	保護接地線で大地と接続します。 試験を行うときは必ず接続してください。

注記

本書では、入力信号を「信号名 _IN」、出力信号を「信号名 _OUT」と示しています。

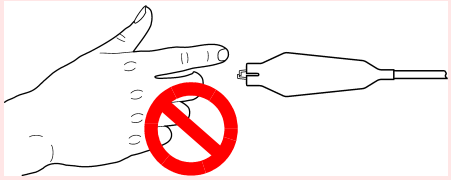
（例） $\overline{\text{STOP}}$ 出力信号　$\overline{\text{STOP_OUT}}$

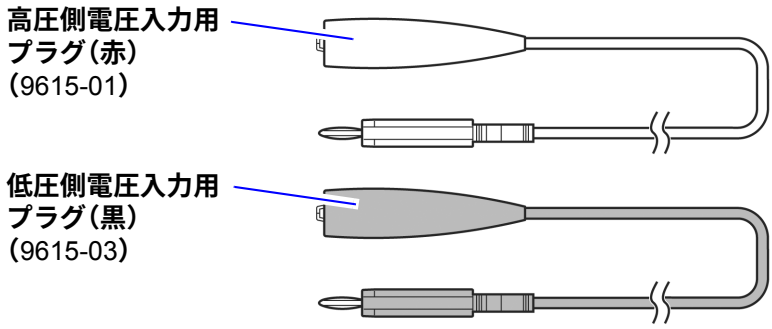
$\overline{\text{FAIL}}$ 入力信号　$\overline{\text{FAIL_IN}}$

1.3.3　高圧テストリード（9615-01, 9615-03）

⚠危険

感電事故を防ぐため、高電圧発生中はワニ口クリップに絶対に触れないでください。高圧テストリードのワニ口クリップのビニール被覆は絶縁耐圧がありません。

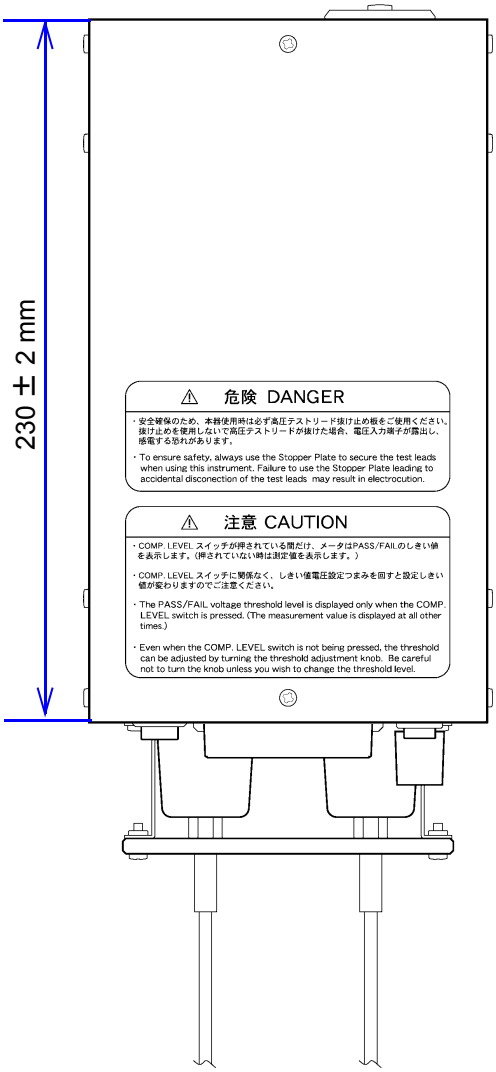


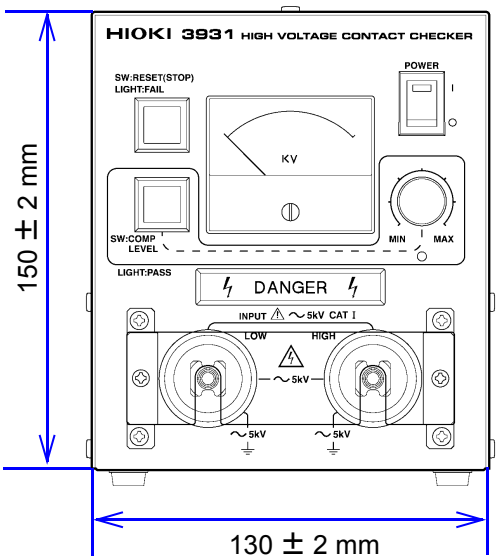


※高圧、低圧側用とも同じ形状です。

ワニ口クリップ	被測定機器の試験点をはさんで接続します。
高圧側電圧入力用プラグ（赤）	本体の電圧入力 HIGH 端子に接続します。
低圧側電圧入力用プラグ（黒）	本体の電圧入力 LOW 端子に接続します。

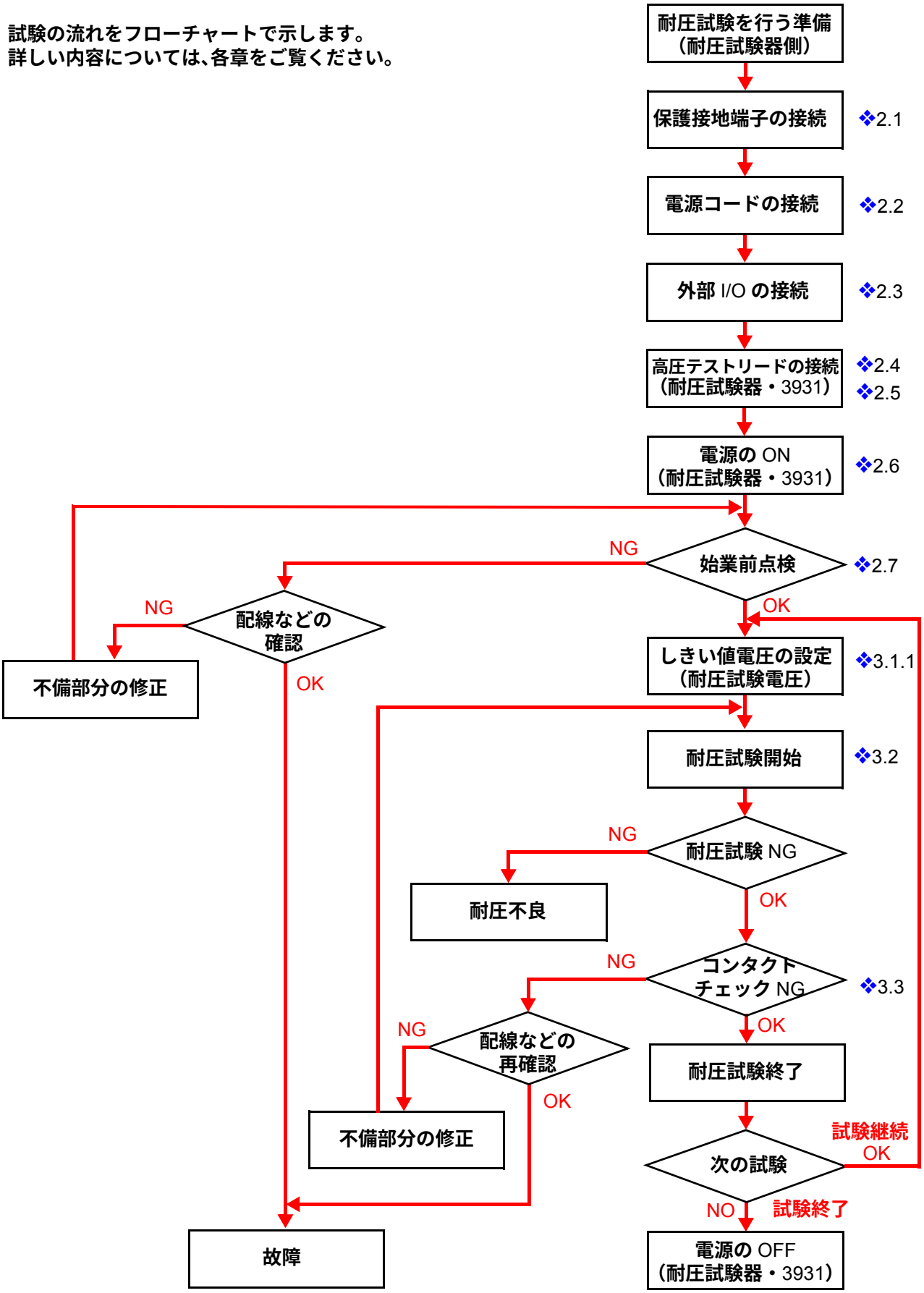
1.4 外形寸法図


230 ± 2 mm
危険 DANGER
・安全確保のため、本器使用時は必ず高圧テストリード抜け止め板をご使用ください。抜け止めを使用しないで高圧テストリードが抜けた場合、電圧入力端子が露出し、感電する恐れがあります。
・To ensure safety, always use the Stopper Plate to secure the test leads when using this instrument. Failure to use the Stopper Plate leading to accidental disconnection of the test leads may result in electrocution.
注意 CAUTION
・COMP. LEVEL スイッチが押されている間だけ、メータはPASS/FAILのしきい値を表示します。(押されていない時は測定値を表示します。)
・COMP. LEVEL スイッチに関係なく、しきい値電圧設定つまみを回すと設定しきい値が変わりますのでご注意ください。
・The PASS/FAIL voltage threshold level is displayed only when the COMP. LEVEL switch is pressed. (The measurement value is displayed at all other times.)
・Even when the COMP. LEVEL switch is not being pressed, the threshold can be adjusted by turning the threshold adjustment knob. Be careful not to turn the knob unless you wish to change the threshold level.


150 ± 2 mm
HIOKI 3931 HIGH VOLTAGE CONTACT CHECKER
POWER
SW:RESET(STOP)
LIGHT:FAIL
KV
SW:COMP LEVEL
MIN
MAX
LIGHT:PASS
DANGER
INPUT ~5kV CAT I
LOW
HIGH
~5kV
~5kV
~5kV
130 ± 2 mm

1.5 試験の流れ

試験の流れをフローチャートで示します。
詳しい内容については、各章をご覧ください。



試験準備 第２章

2.1 保護接地端子を接続する

⚠警告

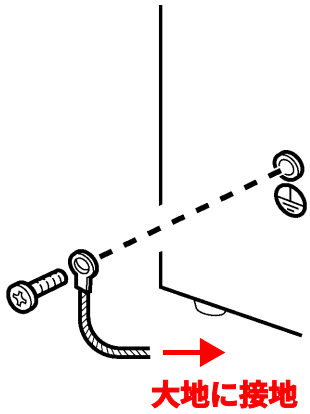
感電事故を防ぐため、以下のことをお守りください。
- **保護接地端子と大地との結線は他のどの結線よりも先にしてください。**
- **保護接地端子は必ず大地に接地してください。**

1. 本体背面の保護接地端子をプラスドライバで外します。

2. 十分な電流容量を持った電線、またはケーブルを保護接地端子に接続し、プラスドライバで締め付けます。

指定ケーブル	UL1015 AWG16	住友電工または相当品
圧着端子	BT1.25_F4	富士端子工業または相当品

3. 電線またはケーブルのもう片方を大地に接地します。



2.2 電源コードを接続する

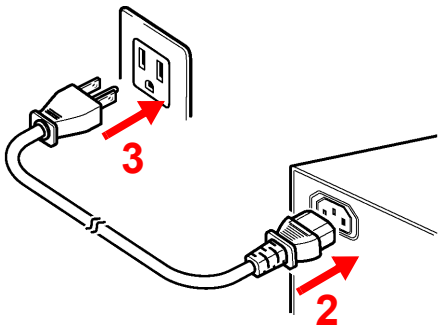
⚠警告

- 電源を投入する前に、本器の電源接続部に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になります。
- 感電事故を避けるため、また本器の安全性を確保するために、接地形 2 極コンセントに電源コードを接続してください。また、接地アダプタを使用する場合は、接地アダプタから出ている緑色の線を接地線に接続してください。

1. 本器の主電源スイッチが OFF(◯) になっていることを確認します。

2. 付属の電源コードを背面の電源インレットに接続します。

3. 差し込みプラグを電源コンセントに接続します。

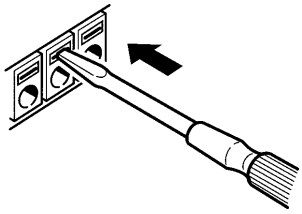


2.3 外部 I/O 端子を接続する

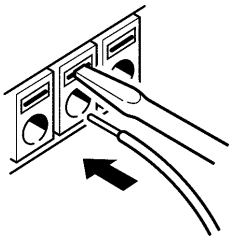
⚠注意

外部 I/O 端子の配線は、必ず電源投入前に行ってください。
電源投入後、外部 I/O 端子の配線を行うと誤動作の原因となります。

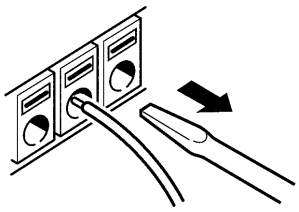
1. 外部 I/O 端子の上部をマイナスドライバなどで押します。



2. 外部 I/O 端子の上部をマイナスドライバなどで押しながら、被覆を剥いだ（約 1 cm）信号線を挿入します。



3. マイナスドライバを引き抜きます。



注記

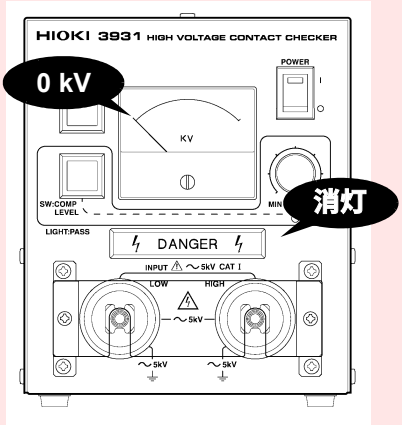
- 外部 I/O 端子仕様については、4.1「外部 I/O」（39 ページ）を参照してください。
- 本器は接続される耐圧試験器からの信号を受け異常検出を開始します。外部 I/O 端子はお使いになる耐圧試験器に確実に接続してください。

2.4 本器に高圧テストリードを接続する

⚠警告

- 高圧テストリードを接続する前には、リード線の被覆が破れたり、金属が露出していないか、使用する前に確認してください。損傷がある場合は、感電事故になるので、指定の高圧テストリード（9615-01, 9615-03）と交換してください。

- 感電事故を避けるため、測定端子に高電圧がかかっていないか、以下のことを確認してから高圧テストリードを本器に接続してください。
  ① アナログ電圧計が 0 kV になっていること
  ② DANGER ランプが消えていること



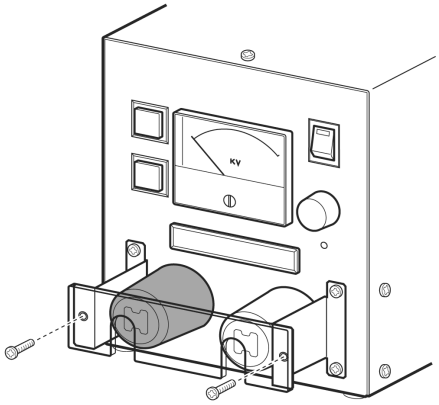
- 安全確保のため、本器使用時は必ず高圧テストリード抜け止め板をご使用ください。抜け止め板を使用しないで高圧テストリードが抜けた場合、電圧入力端子が露出し、感電する恐れがあります。

- 電気事故を避けるため、試験前に高圧テストリードが確実に接続されていることを確認してください。高圧テストリードがきちんと接続されていない状態で電圧を出力すると危険です。

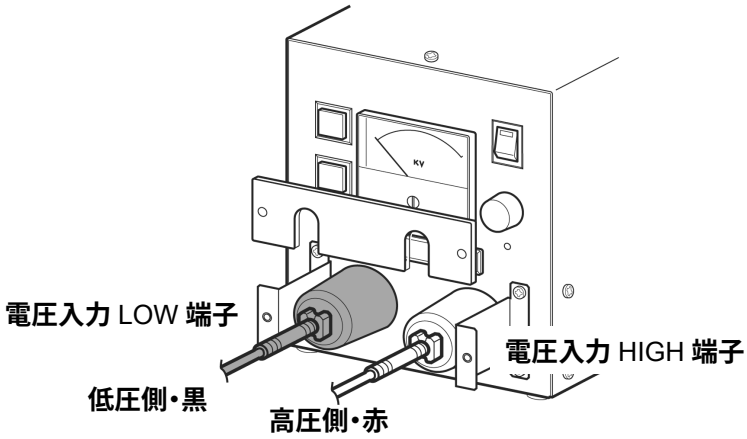
- 高圧テストリードの極性を間違えないようにご注意ください。
  本器の LOW 側は筐体（保護接地電位）と絶縁されています。5 kVrms までの耐圧がありますが、間違った接続をすると感電事故になる恐れがあります。また、正しく測定することができません。

1. 抜け止め板を固定しているねじを外します。

2. 高圧テストリード抜け止め板を外します。

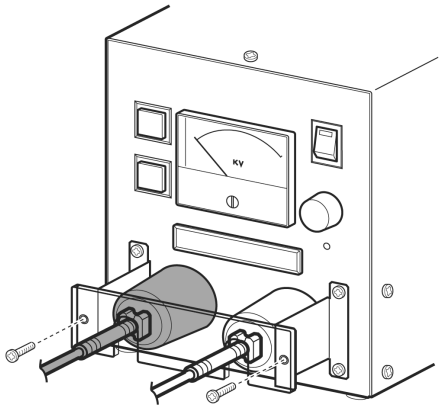


3. 極性に注意して高圧テストリードを接続します。



4. 抜け止め板を取り付けます。

5. 抜け止め板をねじで固定します。



2.5 被試験機器に高圧テストリードを接続する

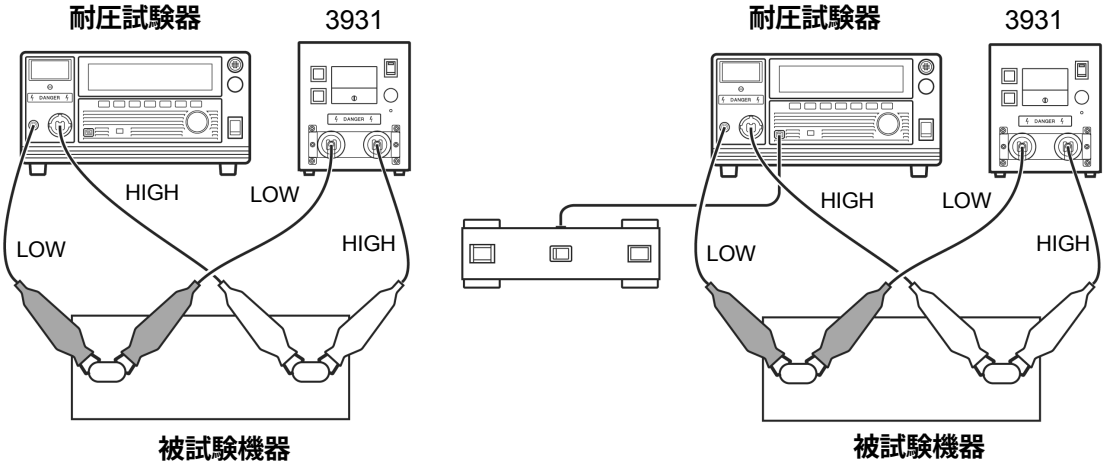
感電事故を防ぐため、以下のことをお守りください。

- **電圧入力端子に高電圧がかかっていないか以下のことを確認してから高圧テストリードを接続してください。**
  ① 耐圧試験器のアナログ電圧計が 0 kV になっていること
  ② 耐圧試験器の DANGER ランプが消えていること
- **試験を終了しても電圧入力端子に電圧が残留していることがあります。電圧入力端子、高圧テストリード、および被試験機器に触れる場合は、電圧出力端子に高電圧がかかっていないか確認してください。**
- **高圧テストリードの極性を間違えないようにご注意ください。**
  高圧テストリードの HIGH 側（高圧側・赤）は耐圧試験の HIGH 側（高圧側・赤）に、LOW 側（低圧側・黒）は耐圧試験の LOW 側（GND・黒）に接続してください。
  本器の LOW 側は筐体（保護接地電位）と絶縁されています。5 kVrms までの耐圧がありますが、間違った接続をすると感電事故になる恐れがあります。また、正しく測定することができません。

1. 耐圧試験器のアナログ電圧計が 0 kV を示していること、DANGER ランプが点灯していないことを確認します。
2. 高圧テストリード LOW 側（黒）を被試験機器に接続します。
3. 高圧テストリード HIGH 側（赤）を被試験機器に接続します。
   ❖HIOKI 耐圧試験器の取扱説明書

注記

耐圧試験器と本器にそれぞれ接続した高圧テストリードが、直接触れ合わないように接続してください。直接触れた場合、断線の検出はできますが、接触不良の検出ができなくなります。試験中、プローブが外れないようにしっかり接続してください。



2.6　電源を入れる・切る

⚠警告

電源を投入する前に、本体背面に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。
指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になります。

注記

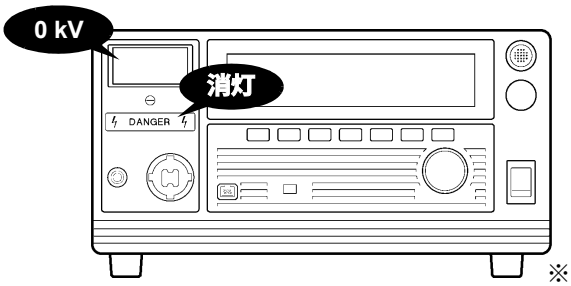
電源を投入後、10 分以上のウォームアップ時間が必要です。

電源の入れ方

主電源スイッチを ON（ | ）にします。

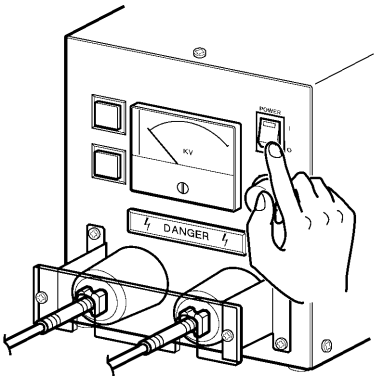
電源の切り方

1. 試験が終了したら、以下のことを確認します。
①耐圧試験器のアナログ電圧計が 0 kV を示していること
②耐圧試験器の DANGER ランプが消えていること



※図は 3158 です。

2. 主電源スイッチを OFF(◯) にします。



試験が終了しているのに、耐圧試験器のアナログ電圧計が 0 kV を示していない場合、DANGER ランプが点灯している場合は、故障が考えられます。
すみやかに電源を切り、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

2.7 始業前点検

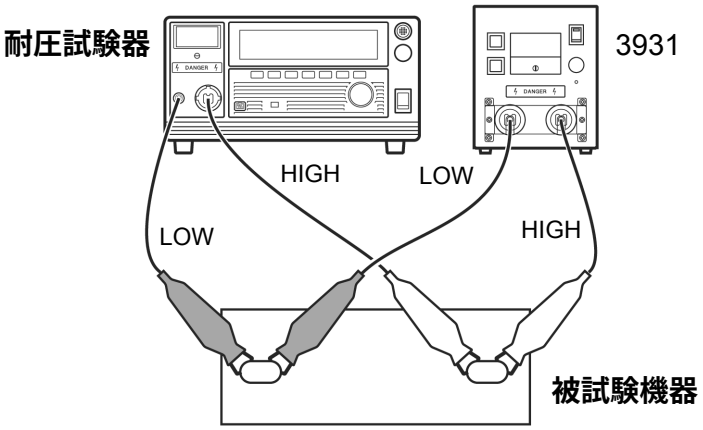
安全で確実な試験をするため、始業前に次の点検をしてください。
耐圧試験器の始業前点検は、ご使用になる耐圧試験器の取扱説明書を参照してください。

2.7.1 遮断電圧

本器が確実に動作するか確認します。
具体的には、ご使用の耐圧試験器と本器を接続後、設定したしきい値電圧よりも大きい電圧では PASS 状態になり、小さい電圧では FAIL 状態になって試験が停止することを確認します。
意図的に FAIL 状態を作りだすため、以下の例題のように設定します。

（例題）
しきい値電圧：2.5 kV
- PASS **状態の確認**
  耐圧試験器の出力電圧：2.7 kV
- FAIL **状態の確認**
  耐圧試験器の出力電圧：2.3 kV

1. 本器と耐圧試験器を試験状態に接続します。
外部 I/O 端子を忘れずに接続してください。
❖2.3「外部 I/O 端子を接続する」（19 ページ）

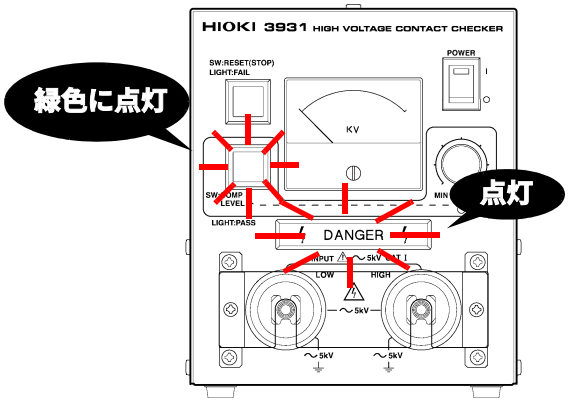


2. しきい値電圧を ”2.5 kV” に設定します。
❖3.1.1「しきい値電圧を設定する」（29 ページ）

3. 耐圧試験器の出力電圧を ”2.7 kV” に設定します。
しきい値電圧よりも大きな値であれば問題ありません。
（この例では 2.5 kV より大きな値）
❖HIOKI 耐圧試験器の取扱説明書

4. 耐圧試験器をスタートさせて本器に入力します。
耐圧試験器の試験タイマを OFF にしておくと確認しやすくなります。

5. COMP LEVEL スイッチが緑色に点灯し、DANGER ランプが点灯（点滅ではない）することを確認します。
（耐圧試験が正常に行われていることを示します）



6. 耐圧試験器の出力電圧を "2.3 kV" に設定します。
しきい値電圧よりも小さな値であれば問題ありませんが、しきい値電圧の5%減（1 kV 以下の場合は 50 V 減）の電圧を目安にしてください。

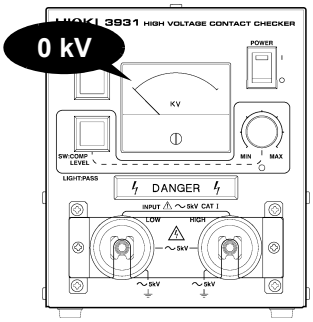
7. 3158、3159、3173 をご使用の場合は、出力電圧調整つまみを左に回していきます。
耐圧試験器の出力電圧が 2.5 kV より小さくなると、本器が FAIL 状態となり、耐圧試験器がストップすることを確認します。

8. 3153 をご使用の場合は、一度 3153 をストップし、出力電圧を 2.3 kV に設定して から再びスタートします。
❖3.3.2「FAIL 状態」（36 ページ）
❖4.1.5「耐圧試験器との接続例」（44 ページ）
3153 との接続 （自動機などを使用する例）(48 ページ)

2.7.2 アナログ電圧計

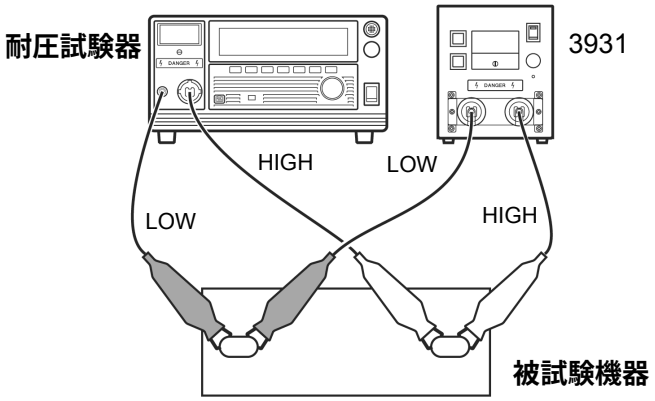
（例題）
アナログ電圧計のメータ誤差が± 5%f.s. 以内であることを確認する
- **耐圧試験器の出力電圧：**2.5 kV
- **本器のメータ：**2.25 ～ 2.75 kV **の間の値を示せば正常**

1. **電源を投入する前にアナログ電圧計が ”0 kV” を指していることを確認してください。**



2. **指針がずれている場合、マイナスドライバなどを使って、ゼロ位置を合わせてください。**

3. **耐圧試験器の出力電圧を ”2.5 kV” に設定し、耐圧試験器をスタートします。**
❖HIOKI **耐圧試験器の取扱説明書**



4. **本器のメータが耐圧試験器の出力電圧と等しい値を示すことを確認します。この例題の場合は、”2.25 ～ 2.75 V” の間の値を示せば正常です。**

注記

容量結合の影響が大きくなるのを防ぐため、本器と耐圧試験器に接続する高圧テストリード（HIGH 側と HIGH 側、LOW 側と LOW 側）をより線（ツイストペア）にして使用しないでください。容量結合の影響により、本器に入力がなくてもメータが振れる場合があります。（入力の 10% 程度）HIGH 側と LOW 側はツイストペアにしないでください。

試験方法　第 3 章

この章では本器の具体的な使用方法 (試験条件設定方法､試験方法) について説明します。
第 2 章「試験準備」（17 ページ）をよく読み、あらかじめ試験準備をしてください。

3.1　試験開始の流れ

試験開始の流れをフローチャート形式で簡単に説明します。

（例題）
耐圧試験時に本器を使用して断線、接触不良がないかチェックする
- 耐圧試験器の出力電圧　：2.5 kV（しきい値電圧設定時は 2.4 kV）
- 3931 のしきい値電圧　：2.5 kV

試験条件の設定

❖3.1.1「しきい値電圧を設定する」（29 ページ）

しきい値電圧を ”2.5 kV” に設定します。

↓

試験の開始

❖3.2「試験を開始する」（32 ページ）

1. 耐圧試験器、被試験機器、本器を接続します。
2. 耐圧試験器の出力電圧を ”2.5 kV” に設定します。
3. 耐圧試験器の外部 START スイッチを押すと試験を開始します。
4. 本器が正常に電圧監視を始めると、本器の DANGER ランプが点灯します。(連続点灯)

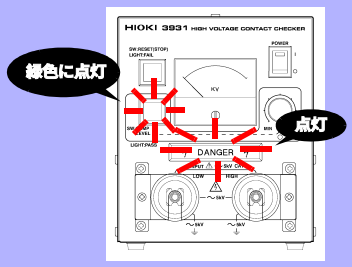
※本器がスタート状態でない場合に 50 ～ 100 V 程度の電圧が入力された場合、
DANGER ランプは点滅します。

↓

合否判定

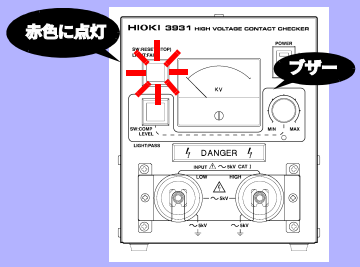
❖3.3「合否判定」（34 ページ）

- **PASS 判定：正常に試験が行われている場合**



COMP LEVEL スイッチが緑色に点灯します。
設定試験時間内において、監視電圧が設定したしきい値電圧よりも大きな状態であることを示します。
この状態で試験が終了した場合、耐圧試験器により、PASS、または FAIL で耐圧試験の判定が行われます。

- **FAIL 判定：異常を検出した場合**



RESET (STOP) スイッチが赤色に点灯し、ブザーが鳴ります。
この時、本器は耐圧試験器をストップ状態にします。
本器が異常を検出した場合の耐圧試験器の PASS 判定は意味をもちませんので注意してください。

3.1.1　しきい値電圧を設定する

⚠注意

- 出力が安定化されていない電源電圧昇圧型の耐圧試験器をご使用の場合、本器は電源電圧の変動による出力電圧の異常も検出します。本器が許容された電圧変動値内で FAIL 動作する場合は、耐圧試験器側に安定化電源を使用するか、本器のしきい値電圧を電圧変動分を見込んだ値に設定してください。
- 誤動作の原因になりますので、試験中にしきい値電圧を変更しないでください。

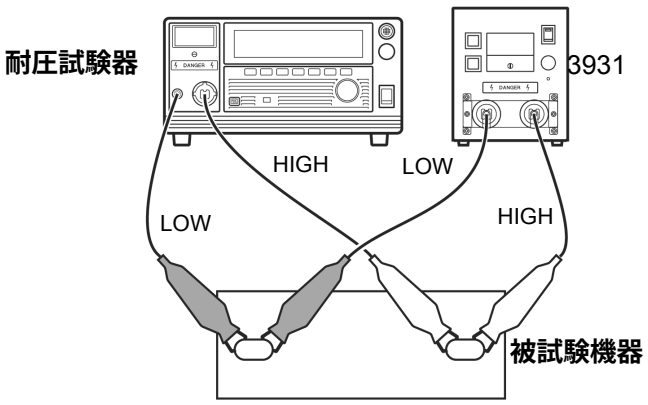
耐圧試験器から実際に電圧を印加してしきい値を設定する

⚠危険

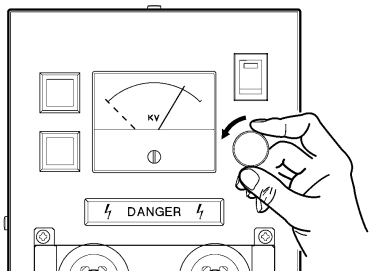
感電事故を避けるため、本器の電圧入力 HIGH 端子、高圧テストリード、被試験機器には絶対に触れないようにしてください。
メータ誤差、内部の誤差を排除できるため、メータのみを見て設定した値よりも正確な値となりますが、高電圧を印加した状態になるため、危険な状態になります。

1. 耐圧試験器の出力電圧を "2.5 kV" に設定します。
   ❖HIOKI 耐圧試験器の取扱説明書

2. 良品である試験機器を実際に接続します。
   ❖2.4「本器に高圧テストリードを接続する」（20 ページ）
   ❖2.5「被試験機器に高圧テストリードを接続する」（22 ページ）

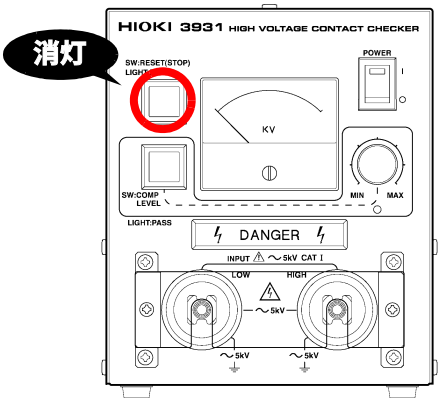


3. 本器のしきい値電圧設定つまみを左に回し切ります。



4. 耐圧試験器をスタートし、実際に試験電圧を印加します。

5. RESET (STOP) スイッチが消灯していることを確認してください。



FAIL 判定してしまう
内部の誤差によるものであり、本器の異常ではありません。COMP LEVEL スイッチを押しながら、耐圧試験器をスタートさせ、そのまま 6 の操作を行ってください。耐圧試験器からの TEST 信号が正常に入力されていれば、本器の DANGER ランプが点灯します。

6. COMP LEVEL スイッチを押しながらしきい値電圧設定つまみを右に回します。

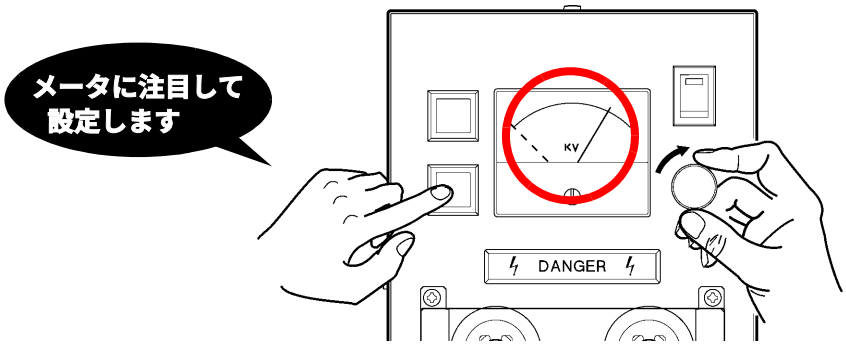
測定端子電圧がしきい値より小さくなると、RESET (STOP) スイッチは赤く点灯します。完全に消灯している状態（点灯、消灯を繰り返さない状態で、点灯する位置に最も近い状態）が最適な設定位置となります。
この方法でしきい値電圧を設定すると、耐圧試験器の出力電圧 -30 V 程度に設定できますので、しきい値電圧はこの範囲で設定することを推奨します。

注記

- COMP LEVEL スイッチが ON のとき、内部での異常検出は継続されますが、一時的に FAIL 信号が出力されなくなります。このため、設定時に一度でも RESET (STOP) スイッチが点灯した場合は、設定終了後、COMP LEVEL スイッチが OFF(押されていない状態) になった時、FAIL 判定しますが、本器の異常ではありません。RESET (STOP) スイッチを押して、FAIL 状態を解除してください。
- 耐圧試験器出力の電源電圧の変動による影響を受ける場合は、しきい値をより小さくすることでこの影響を避けることができますが、本器の感度を下げることになるため、必要以上にしきい値を小さくすることはお勧めできません。耐圧試験器の電源に安定化電源を使用することをお勧めします。
- 大きな電流（10 mA 以下）が流れる耐圧試験時の断線では、火花放電が顕著になります。しきい値電圧が試験電圧とはなれた値に設定されている場合で、火花放電が起こっている場合、ノイズの影響で FAIL 判定しない場合があります。その場合は、しきい値をできるだけ耐圧試験器の出力電圧に近い値に設定してください。

耐圧試験器からの電圧印加しないでしきい値を設定する

COMP LEVEL スイッチを押しながら、しきい値電圧設定つまみを回して ”2.5 kV” に設定します。メータを見ながら、しきい値電圧を設定してください。

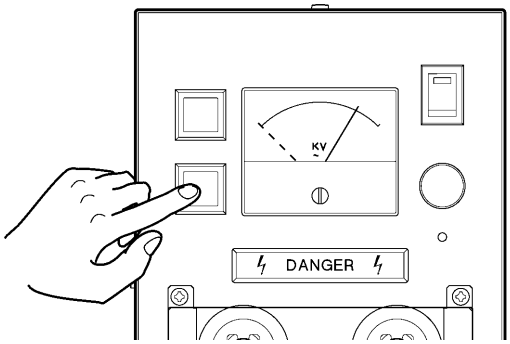


注記

- 本器に高電圧を入力せずに設定することができますが、内部の誤差により、正確なしきい値電圧を設定できない場合があります。その都度、設定し直してください。
- しきい値電圧は、耐圧試験器が出力する電圧と同じであることが理想ですが、実際に設定するしきい値電圧は耐圧試験器の出力電圧より若干小さくなります。
- 耐圧試験器出力の電源電圧の変動による影響を受ける場合は、しきい値をより小さくすることでこの影響を避けることができますが、本器の感度を下げることになるため、必要以上にしきい値を小さくすることはお勧めできません。耐圧試験器の電源に安定化電源を使用することをお勧めします。

設定したしきい値電圧を確認するには？

COMP LEVEL スイッチを押すと、設定電圧を確認することができます。



3.2　試験を開始する

⚠警告

感電事故を防ぐため、以下のことをお守りください。

- 電圧を出力する前に以下のことを確認してください。
  ① 耐圧試験器のアナログ電圧計が 0 kV になっていること
  ② 耐圧試験器の DANGER ランプが消えていること
- 耐圧試験器から高電圧を出力した状態で本器のしきい値電圧を設定する時は、電圧入力 HIGH 端子、高圧テストリード、および被試験機器などに絶対に触れないでください。

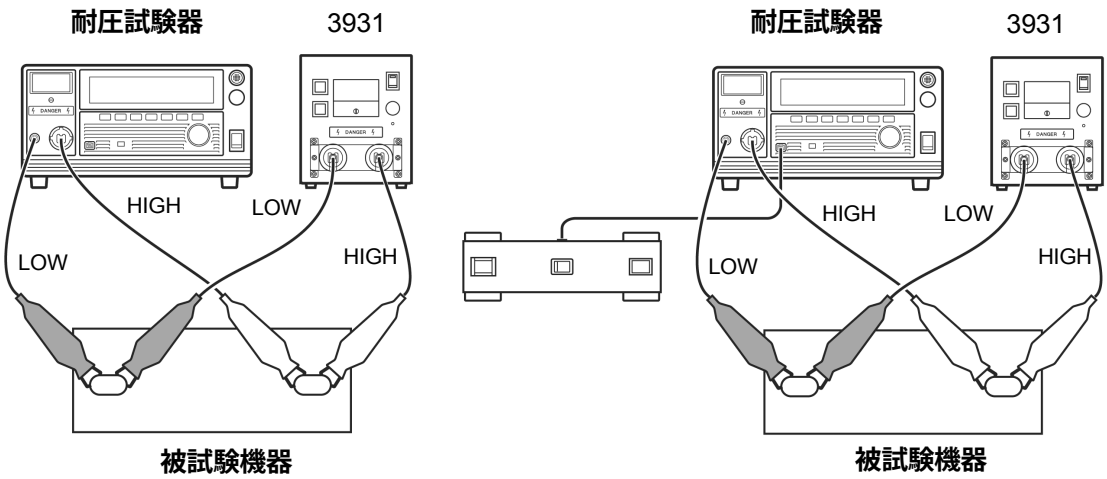
⚠注意

誤動作の原因になりますので、試験中にしきい値電圧を変更しないでください。

注記

本器は接続される耐圧試験器からの信号を受けて異常検出を始めますので、一度設定が終了した後は試験開始に関して本器の操作をする必要はありません。ご使用の耐圧試験器において試験の開始、終了を制御してください。

1. 本器をご使用の耐圧試験器と接続します。
外部 I/O 端子を忘れずに接続してください。
❖ 第 2 章「試験準備」（17 ページ）



2. しきい値電圧を "2.5 kV" に設定します。
❖3.1.1「しきい値電圧を設定する」（29 ページ）

3. 耐圧試験器の出力電圧を "2.5 kV" に設定します。
❖HIOKI 耐圧試験器の取扱説明書

4. ご使用の耐圧試験器の操作方法に従って、耐圧試験を開始します。

本器は、耐圧試験からの $\overline{\text{TEST}}$ 信号を受け、自動的に異常検出を開始します。

5. 耐圧試験器の外部 START スイッチを押すと試験が始まります。
測定を正常に開始すると、DANGER ランプが点灯します。

注記

耐圧試験器の外部 I/O を使用しますので、耐圧試験器本体の START キーが無効になっている場合があります。正しい方法で試験を開始してください。
❖HIOKI 耐圧試験器の取扱説明書

試験を強制終了したいときは？

本器の RESET (STOP) スイッチ押すか、ご使用の耐圧試験器の制御方法で耐圧試験器を停止させてください。
本器の RESET (STOP) スイッチを押した場合、本器は耐圧試験器に対して $\overline{\text{STOP}}$ 信号を発生し、耐圧試験器の電圧出力を停止します。このときまでに異常を検出しない場合は、本器としては、「異常検出なし」の判定となります。

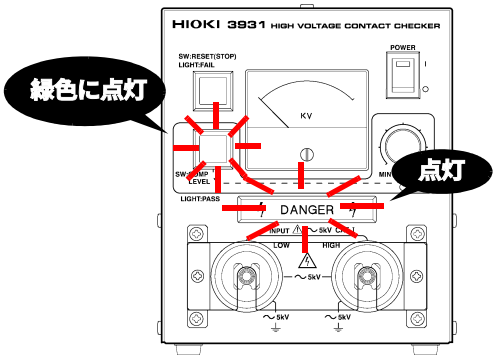
3.3 合否判定

3.3.1 PASS 状態

⚠警告

- 試験を終了しても電圧入力端子に電圧が残留していることがあります。感電事故を防ぐため、電圧入力端子、高圧テストリード、および被試験機器に触れる場合、以下のことを確認してください。
  ① 耐圧試験器のアナログ電圧計が 0 kV になっていること
  ② 耐圧試験器の DANGER ランプが消えていること
- 高電圧が印加されているケーブルが断線した場合、火花放電が起こり、ノイズの影響を受けることがあります。ノイズ対策には十分ご注意ください。

本器の COMP LEVEL スイッチが緑に点灯していると PASS 状態です。試験が正常に行われていることを示します。本器は耐圧試験器からの TEST 信号を受け、試験開始後に測定端子間電圧が設定したしきい値電圧以上になると、COMP LEVEL スイッチが緑に点灯します。



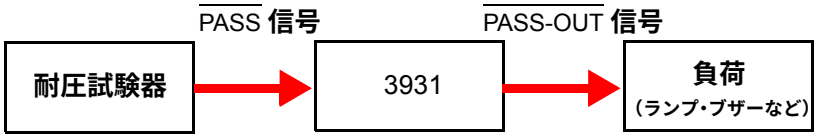
注記

- 本器が断線接触不良、試験電圧の異常を検出した場合は、耐圧試験器からの PASS 信号はマスクされ、耐圧試験器が PASS 判定をした場合でも、本器の PASS_OUT 信号は出力されません。よって、本器と耐圧試験器が正常に接続されている場合、本器の PASS_OUT 信号（L レベル）が出力された時は正常に試験が終了したことになります。
- 耐圧試験からの TEST 信号が入力されない場合は、50 ～ 100 V 程度の電圧を感知すると DANGER ランプが点滅します。DANGER ランプが点滅している状態では、本器の判定が耐圧試験器に帰還されませんので、正式に試験が終了したことにはなりません。
- 耐圧試験器からの TEST 信号が入力されると DANGER ランプは点滅ではなく、点灯します。DANGER ランプが点灯していること、COMP LEVEL スイッチが緑色に点灯していることが、試験が正常に行われていることを示します。この状態で耐圧試験器が PASS 判定を行った場合は、断線、接触不良、電圧変動などの異常がなく、試験を終了したことになります。この時、本器は耐圧試験器に対して、何も制御を行いません。PASS 判定に従って対処してください。
- 耐圧試験器からの PASS 信号は、耐圧試験器で設定したタイマ時間終了後に出力されます。耐圧試験器でタイマを使用しない場合は、PASS 信号は出力されません。
  ❖HIOKI 耐圧試験器の取扱説明書

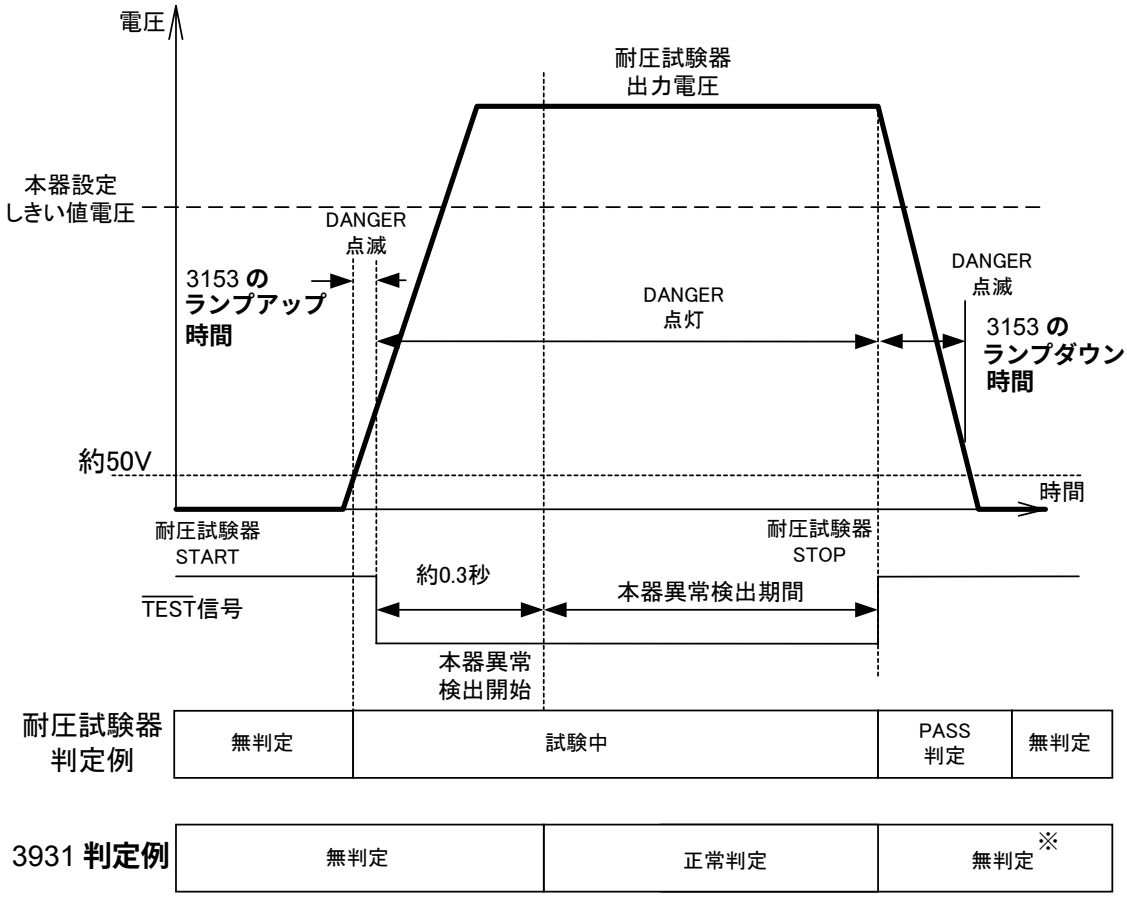
PASS 判定の流れ

- 本器は測定端子間電圧が設定したしきい値電圧よりも大きくなると、PASS 判定として次のように動作します。

  1. COMP LEVEL スイッチが緑色に点灯します。
  2. 耐圧試験器からの $\overline{\text{PASS}}$ 信号受け取ります。
  3. $\overline{\text{PASS-OUT}}$ 信号を出力します。



- 試験正常終了までの詳細を示します。
  PASS 判定に関しての詳細は、ご使用の耐圧試験器の取扱説明書を参照してください。



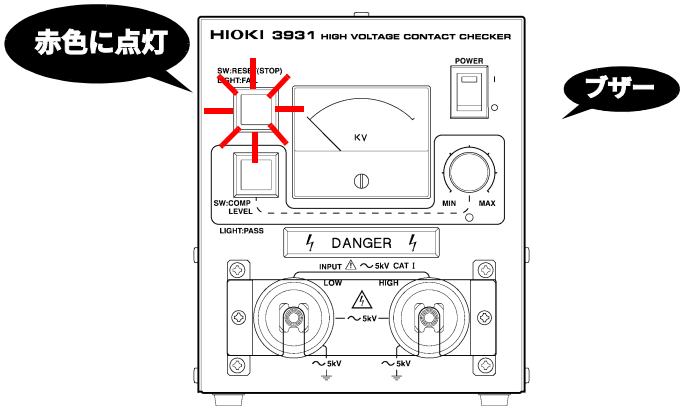
※耐圧試験器の $\overline{\text{PASS}}$ 信号（$\overline{\text{PASS IN}}$）をそのまま出力

3.3.2 FAIL 状態

⚠警告

- 試験を終了しても電圧入力端子に電圧が残留していることがあります。感電事故を防ぐため、電圧入力端子、高圧テストリード、および被試験機器に触れる場合、以下のことを確認してください。
  ① 耐圧試験器のアナログ電圧計が 0 kV になっていること
  ② 耐圧試験器の DANGER ランプが消えていること
- 高電圧が印加されているケーブルが断線した場合、火花放電が起こり、ノイズの影響を受けることがあります。ノイズ対策には十分ご注意ください。

本器の RESET (STOP) スイッチが赤く点灯していると、FAIL 状態です。
試験中に監視電圧が設定したしきい値電圧より小さくなると、直ちに耐圧試験器に STOP 信号を発生し、電圧の出力を停止します。

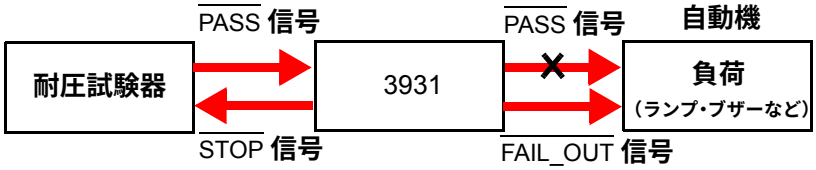


FAIL状態を確認したら、RESET (STOP)スイッチを押して解除してください。
（スイッチが押されるまで継続します）

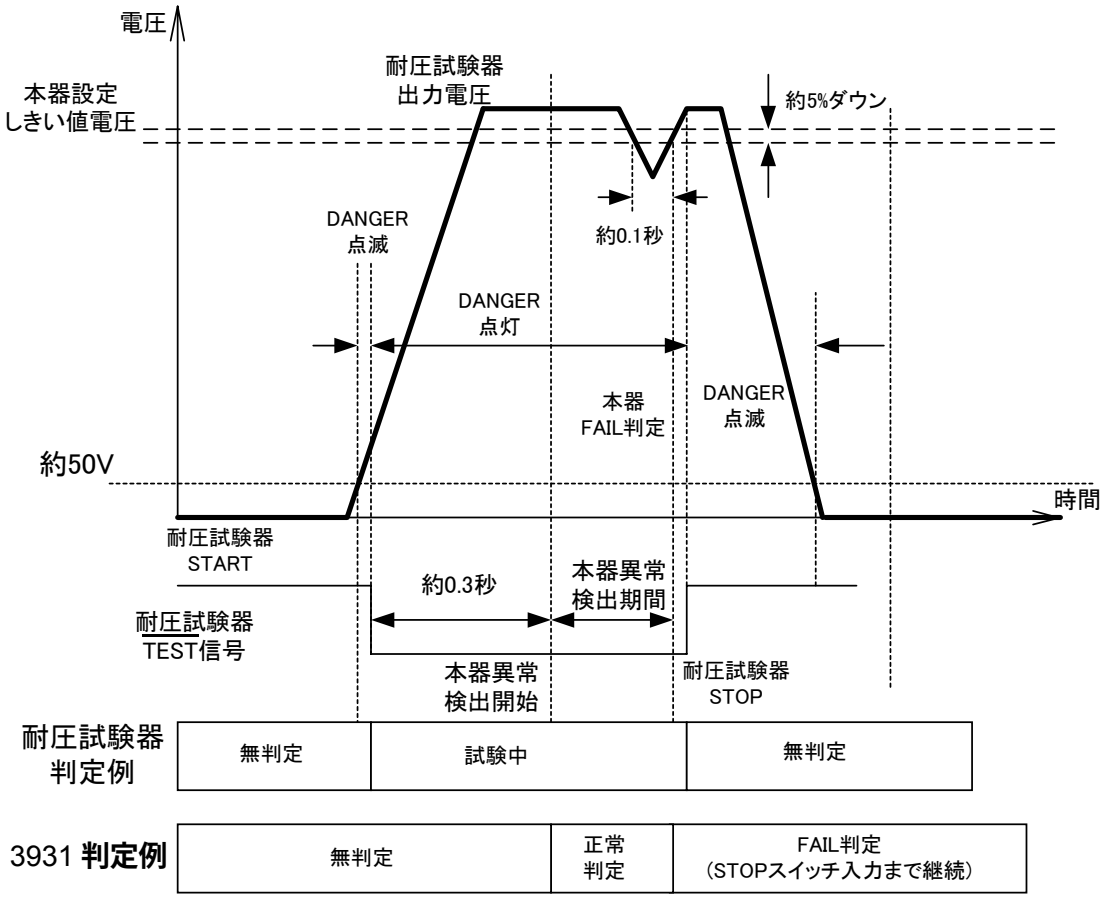
FAIL 判定の流れ

- 本器は断線、接触不良、電圧変動により測定端子間電圧が設定したしきい値電圧よりも小さくなると FAIL 判定として次のように動作します。

  1. RESET (STOP) スイッチが赤く点灯します。
  2. 耐圧試験器からの PASS 信号をマスクします。（無効にします）
  3. ブザー音による警報を発生します。
  4. 接続されている耐圧試験器に対して STOP 信号を発生します。
  5. FAIL_OUT 信号を発生します。



- 試験正常終了までの詳細を示します。



外部インタフェース　第４章

4.1　外部 I/O

本器は耐圧試験器からの信号を受け、自動的に試験状態を監視します。
耐圧試験器に正しく接続されていないと、本器が検出した異常状態が試験に反映されませんので、外部 I/O の信号は、確実にご使用の耐圧試験器に接続してください。
全ての信号は負論理となっており、LOW レベルで有効となります。

注記

本書では、入力信号を「信号名 _IN」、出力信号を「信号名 _OUT」と示しています。
（例）$\overline{\text{STOP}}$ 出力信号　$\overline{\text{STOP_OUT}}$
$\overline{\text{FAIL}}$ 入力信号　$\overline{\text{FAIL_IN}}$

4.1.1 信号線説明

入力信号

自動機側からの入力信号	
$\overline{\text{STOP_IN}}$	コンピュータ、シーケンサなどの自動機から耐圧試験器に対して出力される $\overline{\text{STOP}}$ 信号を接続します。 この信号と本器の $\overline{\text{STOP}}$ 信号と OR がとられたものが $\overline{\text{STOP_OUT}}$ 信号として出力されます。

耐圧試験器からの入力信号	
$\overline{\text{TEST_IN}}$	耐圧試験器の $\overline{\text{TEST}}$ 信号を接続します。 この信号が入力されると、本器は耐圧試験が開始されたものと判断し、異常検出を開始します。
$\overline{\text{PASS_IN}}$	耐圧試験器の $\overline{\text{PASS}}$ 信号を接続します。 本器が異常を検出した場合、耐圧試験器からの $\overline{\text{PASS}}$ 信号を無効にし、$\overline{\text{PASS_OUT}}$ 信号として出力します。
$\overline{\text{FAIL_IN}}$	耐圧試験器からの $\overline{\text{FAIL}}$ 信号を接続します。 耐圧試験器からの $\overline{\text{FAIL}}$ 信号と本器が検出した異常状態による $\overline{\text{FAIL}}$ 信号の OR として $\overline{\text{FAIL_OUT}}$ を出力します。

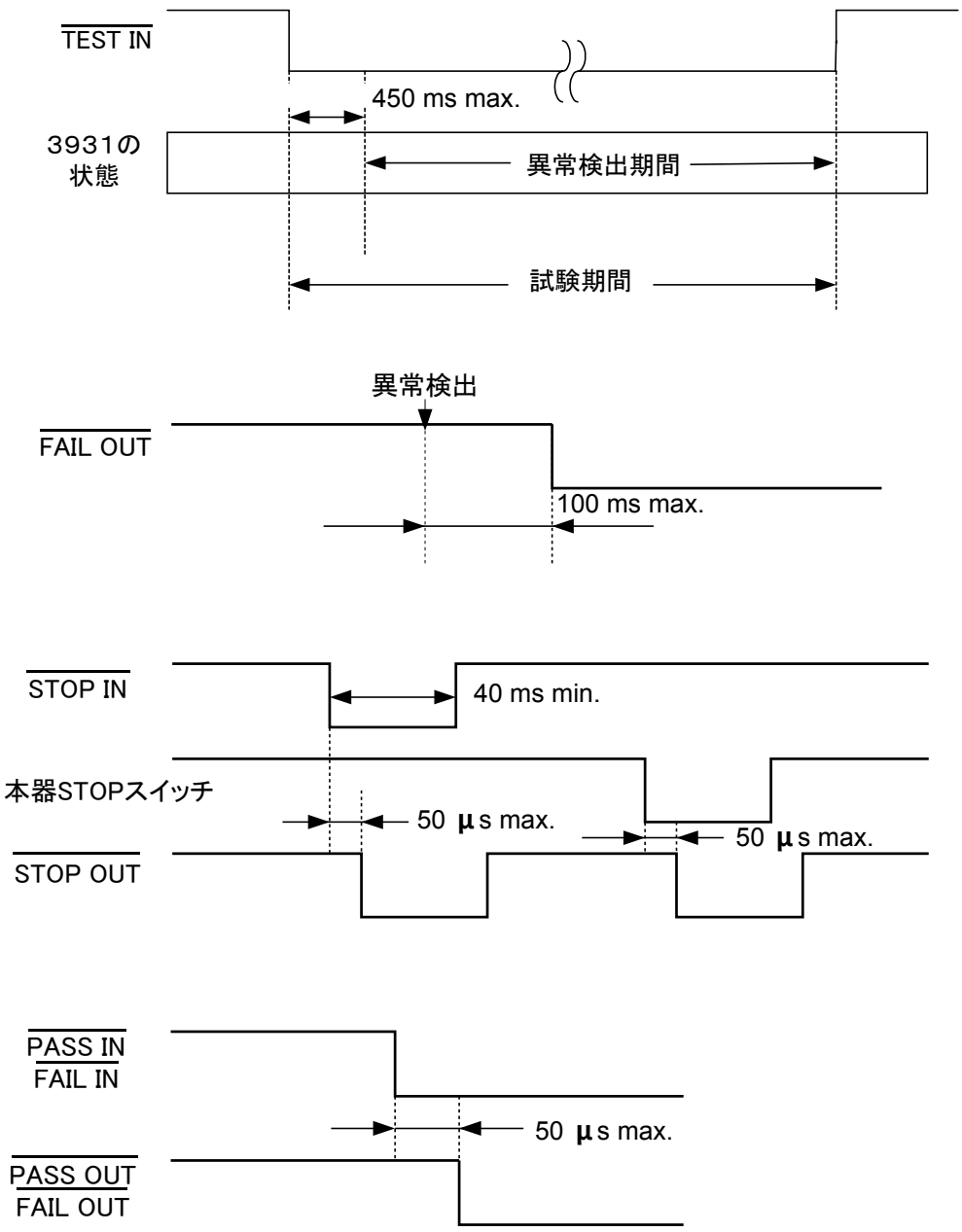
出力信号

自動機への出力信号	
$\overline{\text{PASS_OUT}}$	本器が異常を検出した場合、耐圧試験器からの $\overline{\text{PASS}}$ 信号を無効にした状態で自動機側に出力します。本器が異常を検出しなかった場合、耐圧試験器からの $\overline{\text{PASS}}$ 信号がそのまま出力されます。
$\overline{\text{FAIL_OUT}}$	本器が異常を検出した場合、あるいは、耐圧試験器が $\overline{\text{FAIL}}$ 状態になった場合に出力されます。

耐圧試験器への出力信号	
$\overline{\text{STOP_OUT}}$	自動機からの $\overline{\text{STOP}}$ 信号が入力された場合、本器の **RESET (STOP)** スイッチが押された場合、あるいは、本器が異常を検出し $\overline{\text{FAIL}}$ 状態になった場合、本器は耐圧試験器に対して $\overline{\text{STOP}}$ 信号を出力し、試験を中止します。

4.1.2　外部 I/O のタイミングチャート

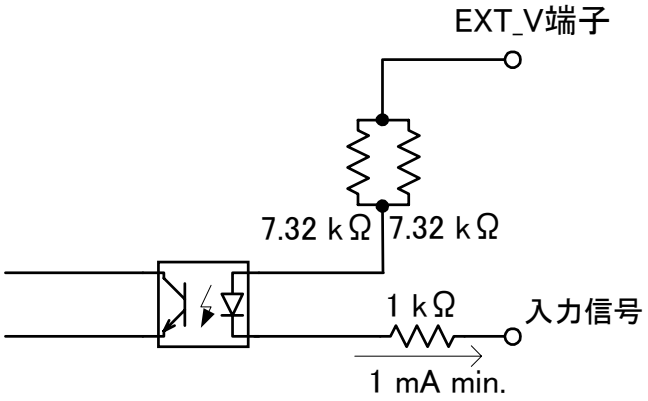
本器の外部 I/O 信号、及び、異常検出開始、停止のタイミングを以下に示します。耐圧試験に関するタイミングは、ご使用の耐圧試験器の取扱説明書を参照してください。



4.1.3 入力信号接続例

本器の入力信号部の詳細を示します。

入力信号	アクティブ LOW 入力 （フォトカプラにより絶縁）
印加電圧 V_{EXT_V}-V_{COM} 間電圧	DC 5 V min. DC 25 V max.
HIGH レベル入力電圧	V_{EXT_V}-1.0 min.　V_{EXT_V}+1.0 max.
LOW レベル入力電圧	V_{EXT_COM}-0.5 V min.　V_{EXT_V}-4.0 max.
LOW レベル入力電流	1 mA min.
信号名	$\overline{\text{STOP_IN}}$ ：試験の停止 $\overline{\text{TEST_IN}}$ ：異常検出期間 $\overline{\text{PASS_IN}}$ ：試験正常終了 $\overline{\text{FAIL_IN}}$ ：試験異常終了 各信号、V_{EXT_V} に 3.66 kΩ で接続



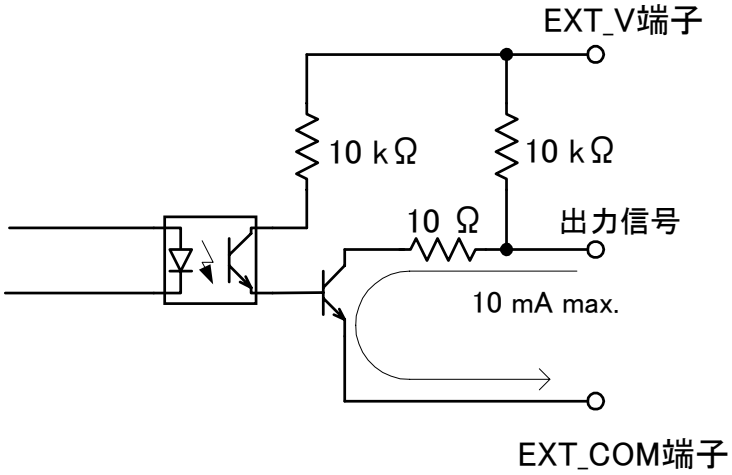
注記

- 入力信号との接続は、リレーやスイッチのチャタリングを防止する回路を付け、誤動作しないように設計してください。
- 入力信号アクティブ時は、最低でも 1 mA 流せるように設計してください。

4.1.4 出力信号接続例

本器の出力信号部の詳細を示します。

出力信号	アクティブ LOW 入力 （フォトカプラにより絶縁）
印加電圧 V_{EXT_DCV}-V_{COM} 間電圧	DC 5 V min. DC 25 V max.
HIGH レベル出力電圧	V_{EXT_V}-0.5 min.　V_{EXT_V} max.
LOW レベル出力電圧	V_{EXT_COM}-0.5 V min.　V_{EXT_COM}+0.5 V max.
LOW レベル出力電流	10 mA min.（吸い込み）
信号名	$\overline{\text{STOP_OUT}}$ ：試験の停止 $\overline{\text{TEST_OUT}}$ ：異常検出期間 $\overline{\text{PASS_OUT}}$ ：試験正常終了 $\overline{\text{FAIL_OUT}}$ ：試験異常終了 各信号、V_{EXT_V} に 10 kΩ で接続



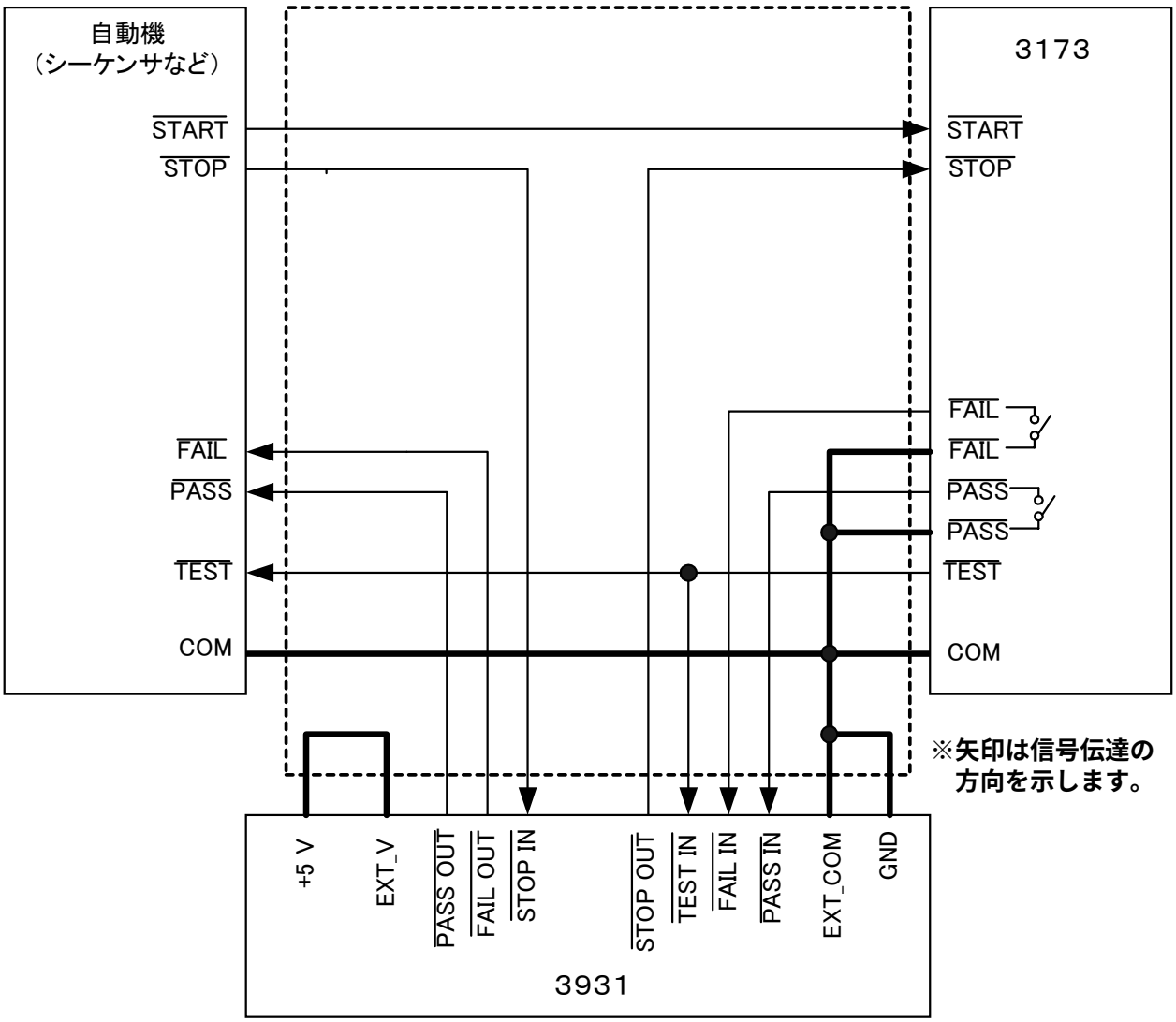
注記

- 1 信号当たり吸い込める電流は 10 mA です。
- リレーなどの誘導負荷を接続する場合はコイルと並列にダイオードを接続してください。

4.1.5　耐圧試験器との接続例

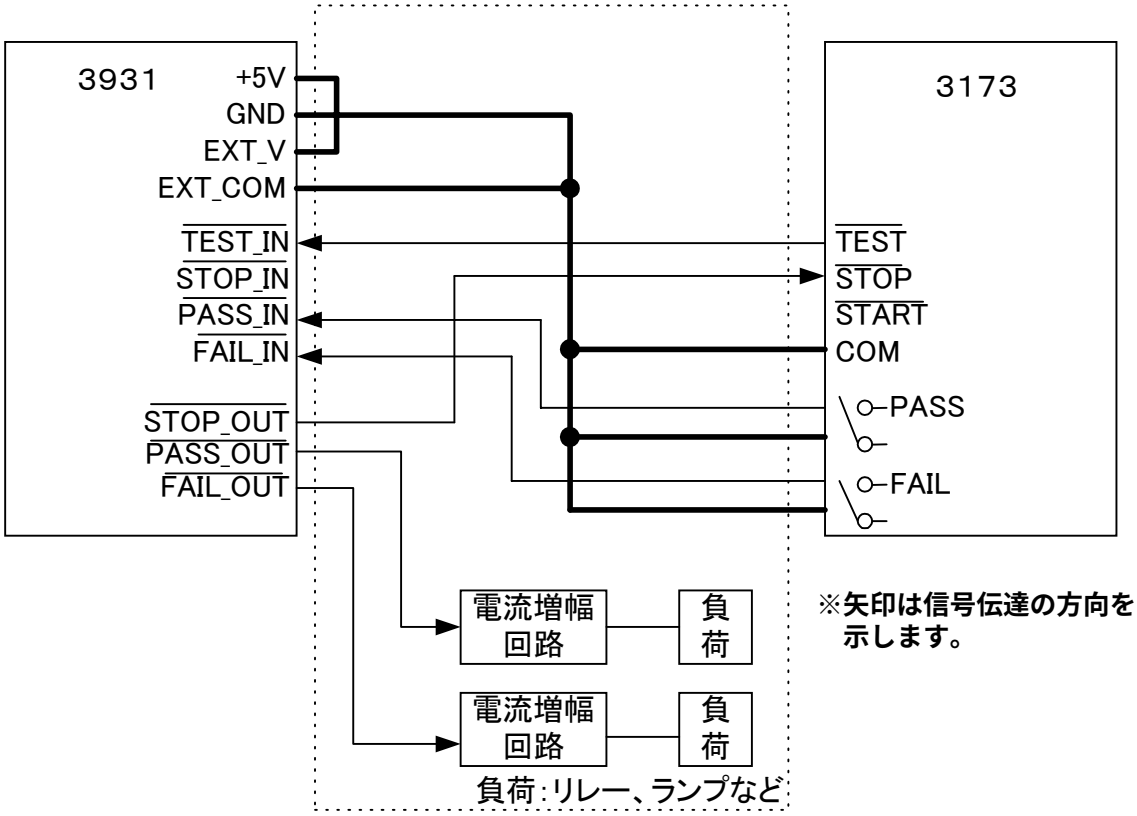
弊社の耐圧試験器との接続例を示します。
破線内はお客様にて接続してください。

3173 との接続　（自動機などを使用する例）



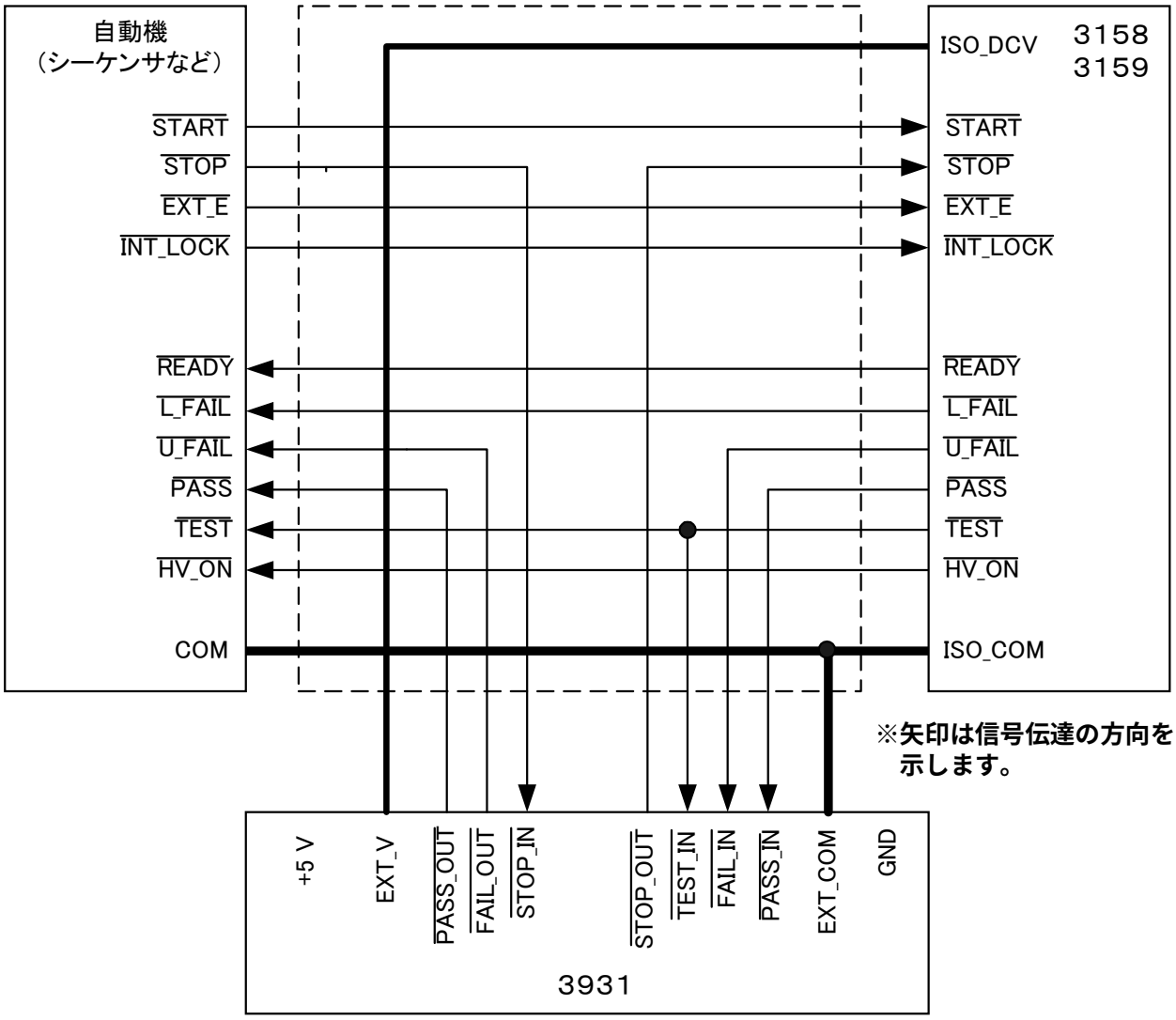
上記図は、全ての自動機から制御することを前提としています。

3173 との接続　（自動機などを使用しない例）



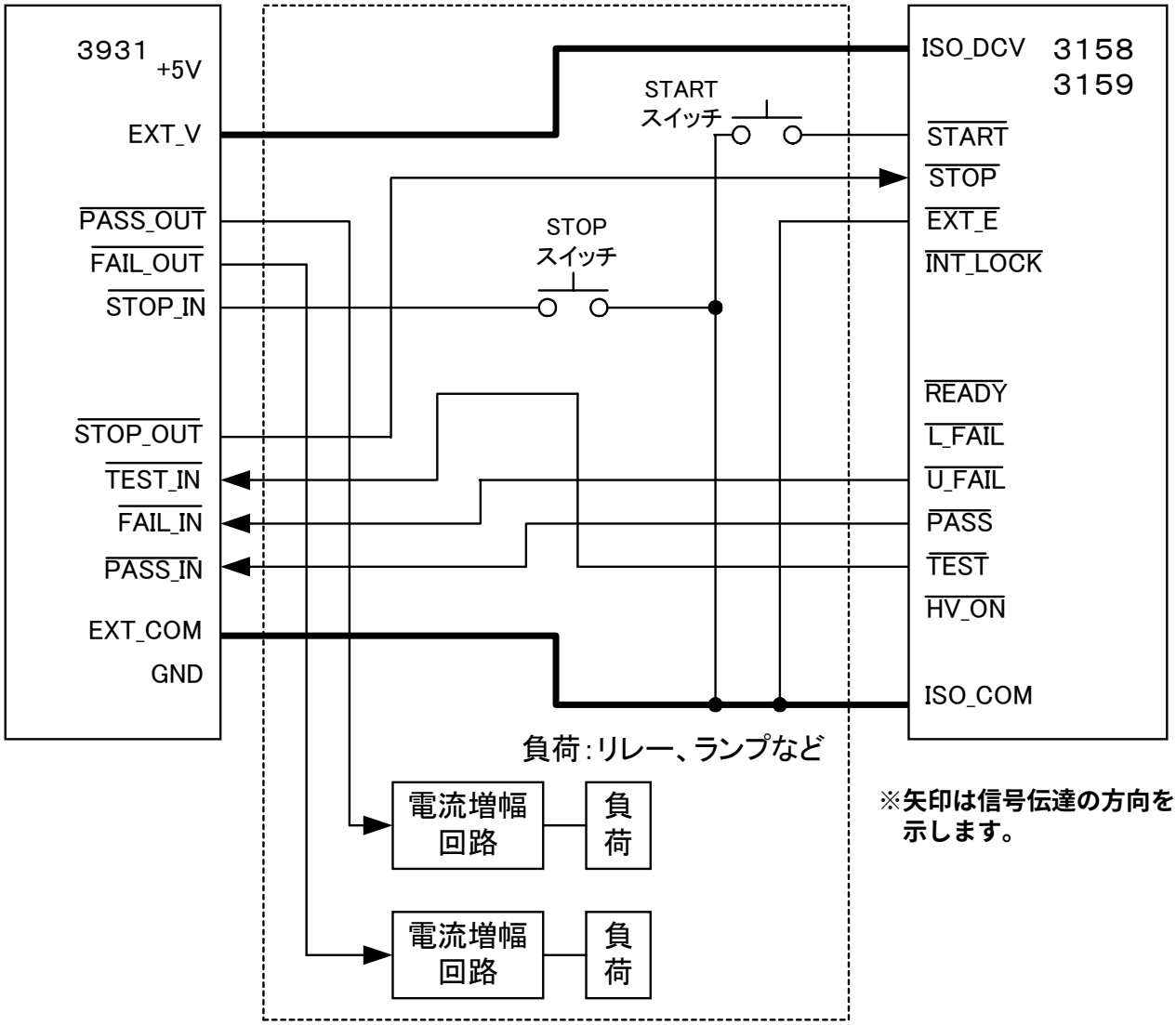
注記　PASS_IN, PASS_OUT は、外部にリレー、ランプを使用しない場合は不要です。

3158, 3159 との接続　（自動機などを使用する例）



上記図は、全ての自動機から制御することを前提としています。

3158, 3159 との接続　（自動機などを使用しない例）

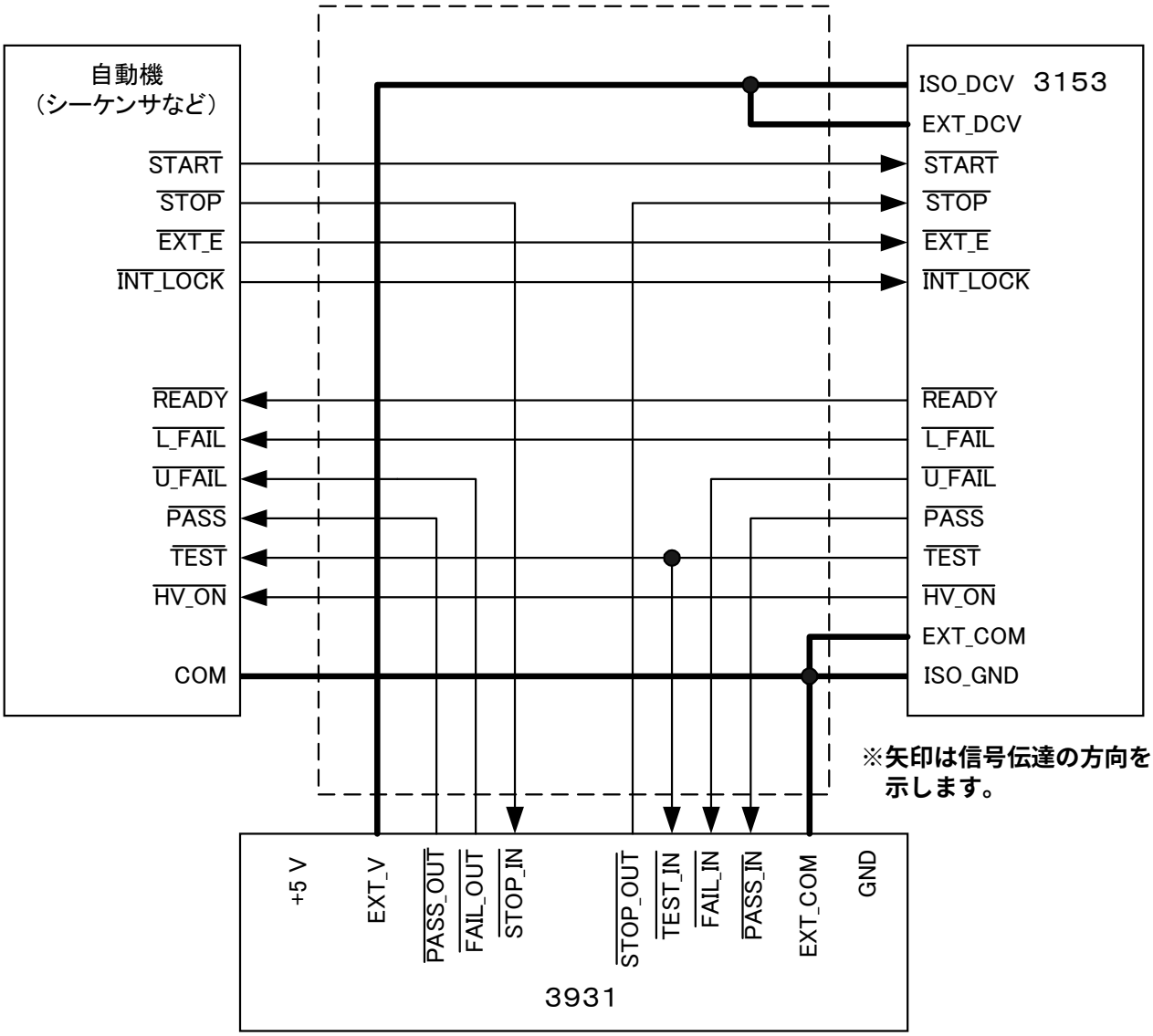


※矢印は信号伝達の方向を示します。

注記

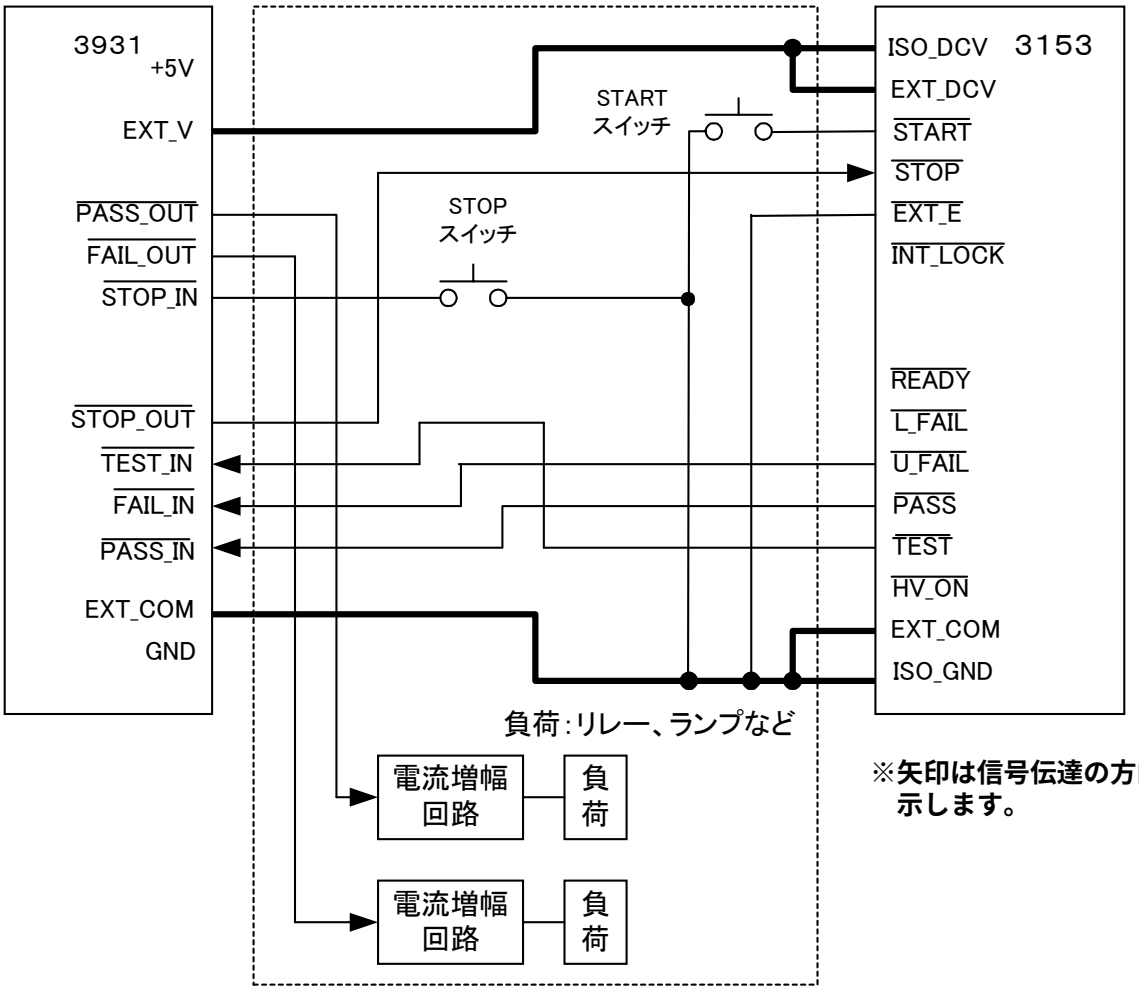
- 本器は 3159 および 3153 の絶縁抵抗測定には対応していませんので、3159、3153 の連続試験、および、プログラム試験時には使用できません。
- この接続では、上記図中の START スイッチ、STOP スイッチ、3158, 3159 本体にある STOP スイッチが有効になります。3158, 3159 本体のスタートスイッチは無効になります。
- リモコン（9613, 9614）をご使用の場合、OPERATE スイッチが ON になっていると上記図中の START スイッチと 3158, 3159 本体の START スイッチは無効になり、リモコンと上記図中の STOP スイッチ、本体の STOP スイッチが有効になります。OPERATE スイッチが OFF の場合、リモコンからの操作は無効です。
- PASS_IN, PASS_OUT は、外部にリレー、ランプを使用しない場合は不要です。

3153 との接続　（自動機などを使用する例）



上記図は、全ての自動機から制御することを前提としています。

3153 との接続　（自動機などを使用しない例）



※矢印は信号伝達の方向を示します。

注記

- 本器は 3159 および、3153 の絶縁抵抗測定には対応していませんので、3159、3153 の連続試験、および、プログラム試験時にはご使用できません。
- 3153 をご使用になる場合、3153 の出力に含まれるランプアップ、ランプダウン機能の影響で本器の異常検出が正しく行われない場合があります。オプション機能で TEST 点滅時間を TEST 信号 ON 時間に含めないようにしてください。
  ❖3153 取扱説明書
- この接続では、上記図中の START スイッチ、STOP スイッチ、3153 本体にある STOP スイッチが有効になります。3153 本体の START スイッチは無効になります。
- リモコン（9613, 9614）をご使用の場合、OPERATE スイッチが ON になっていると上記図中の START スイッチと 3153 本体の START スイッチは無効になり、リモコン上記図中の STOP スイッチ、本体の STOP スイッチが有効になります。OPERATE スイッチが OFF の場合でも、リモコンの STOP スイッチは有効です。
- PASS_IN, PASS_OUT は、外部にリレー、ランプを使用しない場合は不要です。

仕様　第 5 章

5.1　基本仕様

非絶縁型耐圧試験器専用　入力部

最大入力電圧	AC 5 kV, 50/60 Hz
対地間最大定格電圧	AC 5 kV, 50/60 Hz
測定可能範囲	AC 200 V ～ 5 kV, 50/60 Hz
波形	商用電源波形、正弦波
しきい値電圧調整方式	手動調整
電圧計	アナログ電圧計 平均値整流実効値表示型　AC 0 ～ 5 kV, ± 5% f.s. （10 分以上のウォームアップ後）
動作原理	耐圧試験中、測定端子電圧を監視し、接触不良、断線による電圧異常を検知することによる、電圧検出型（電源電圧変動による耐圧試験器の出力電圧の低下でも FAIL 判定する）
入力インピーダンス	高圧入力部、150 MΩ ± 10%　(HIGH 側 100 MΩ、LOW 側 50 MΩ) ※

※HIGH側に100 MΩ、L側に50 MΩの抵抗が挿入されているという意味です。整流用ダイオードが挿入されているため、実際のインピーダンスとは異なります。

非絶縁型耐圧試験器専用　検出部

しきい値電圧設定範囲	200 V ～ 5 kV(rms)　メータ読み、LED 表示、VR による
PASS 保証範囲	監視電圧が設定したしきい値電圧以上で耐圧試験が終了した場合
FAIL 保証範囲	歪み率 5% 以下にて監視電圧が 設定電圧が 1 k ～ 5 kV の場合　設定電圧の 5% 以上 設定電圧が 200 ～ 1 kV の場合　50 V 以上 設定値※より下回った状態が 100 ms 以上継続した場合（耐圧試験器の出力電圧が設定値以上を保持した上で、電流が設定しきい値電流より 大きく流れた場合（耐圧不良）は、耐圧試験器の FAIL 信号をそのまま出力。この場合、3931 自体は FAIL 判定なし ）
判定方式	アナログコンパレータによる
判定内容	試験中の電圧異常を監視。異常の有無により耐圧試験器の $\overline{\text{PASS}}$、$\overline{\text{FAIL}}$ 信号を制御する。 PASS　本器としての PASS 判定出力なし。監視電圧が PASS 保証範囲で試験が終了した場合、耐圧試験器からの $\overline{\text{PASS}}$ 信号を出力。 FAIL　監視電圧が、FAIL 保証範囲になった場合、耐圧試験器制御マスタに対し、耐圧試験器からの $\overline{\text{PASS}}$ 信号をマスクし、$\overline{\text{FAIL}}$ 信号を発生。同時に耐圧試験器に対して $\overline{\text{STOP}}$ 信号を発生。
判定遅延	監視開始　$\overline{\text{TEST}}$ 信号 LOW から 450 ms 以内 FAIL 出力　FAIL 検出から 100 ms 以内
判定処理	各判定結果に応じて、ブザー音、LED 点灯、EXT I/O に出力

※ メータによる設定ではなく、基準電圧を入力して FAIL にならないように設定した値を指す。

5.1.1 インタフェース

リアパネル

外部出力電源	非絶縁 DC 5 V 40 mA 安定化無し 電流制限あり
V_{OUT} ー V_{COM} 間	40 mA 負荷時 DC 4.5 V 以上
EXT_I/O 入力信号	フォトカプラにより絶縁。各信号、内部で V_{EXT_DCV} に 3.66 kΩ でプルアップ $\overline{\text{TEST_IN}}$ $\overline{\text{STOP_IN}}$ $\overline{\text{PASS_IN}}$ $\overline{\text{FAIL_IN}}$ 入力レベル レベル決定用外部電源 (V_{EXT_V} - V_{EXT_COM} 間）による V_{EXT_V} - V_{EXT_COM} 間電圧 5 V min., 25 V max. HIGH V_{EXT_V} +1.0 V max., V_{EXT_V} -1.0 V min. LOW V_{EXT_V} -4.0 V max., V_{EXT_COM}-0.5 V min. 最小入力電流 1 mA (LOW 時 掃き出し)
EXT_I/O 出力信号	フォトカプラにより絶縁。各信号、内部で V_{EXT_V} に 10 kΩ でプルアップ $\overline{\text{STOP_OUT}}$ $\overline{\text{PASS_OUT}}$ $\overline{\text{FAIL_OUT}}$ 出力レベル レベル決定用外部電源 (V_{EXT_V} ー V_{EXT_COM} 間）による V_{EXT_V} - V_{EXT_COM} 間電圧 5 V min., 25 V max. HIGH V_{EXT_V} max., V_{EXT_V} -0.5 V min. LOW V_{EXT_COM}+0.5 V max., V_{EXT_COM}-0.5 V min. 最大出力電流 10 mA（LOW 時 引き込み）

5.2 一般仕様

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 ℃ , 90%rh 以下 （結露なきこと）
確度保証温湿度範囲 確度保証期間	23 ± 5 ℃ , 80%rh 以下 （結露なきこと） 1 年
使用場所	高度 2000 m 以下、屋内
電源電圧範囲	定格電源電圧：AC 100 ～ 240 V （電源電圧に対し、± 10% の電圧変動を考慮しています） 定格電源周波数：50/60 Hz
耐電圧	電圧入力 HIGH 端子一括 － 筐体間　AC 8.2 kV, 1 mA　1 分間 電源一括－筐体間　AC 1.35 kV, 10 mA　1 分間
最大定格電力	9 VA
寸法	約 130W × 150H × 230D mm（突起物を含まず）
質量	約 1.9 kg
付属品	電源コード ..... 1 9615-01 高圧テストリード（高圧側）..... 1 9615-03 高圧テストリード（低圧側）..... 1 高圧テストリード抜け止め板..... 1 取扱説明書 1
適合規格	EMC　EN61326:1997+A1:1998+A2:2001　CLASS A EN61000-3-2:2000 EN61000-3-3:1995+A1:2001 安全性　EN61010-1:1993+A2:1995 電源部　汚染度 2 過電圧カテゴリ II（予想される過渡過電圧 2500 V) EN61010-2-031:1994 入力部　汚染度 2 過電圧カテゴリ I

5.3　高圧テストリード（9615-01, 9615-03）仕様

適用機種	9615-01：HIOKI 耐圧試験器 9615-03：3931 高圧コンタクトチェッカ
定格電圧	AC 5 kV または DC 5 kV
定格電流	AC 150 mA または DC 150 mA
耐電圧	AC 6.25 kV　感度電流　5 mA　1 分間 試験箇所（芯線－ケーブル外装部）
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 ℃ , 90%rh 以下（結露なきこと）
使用場所	高度 2000 m 以下、屋内
寸法	約 1.5 m
質量	約 50 g
適合規格	EN61010-2-031:1994　汚染度 2　過電圧カテゴリ I

保守・サービス　第６章

6.1　清掃と保管方法

清掃方法

本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽くふいてください。ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系を含む洗剤は絶対に使用しないでください。変形、変色することがあります。

6.2　修理とサービス

⚠注意

- 本器の調整や修理は、危険を良く知った技能者の責任で行ってください。
- 故障と思われるときは、「修理に出される前に」を確認してから、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。
- 輸送中に破損しないように梱包し、故障内容も書き添えてください。
  輸送中の破損については保証しかねます。

- 本器の確度維持あるいは確認には、定期的な校正が必要です。
  修理・校正業務のご用命は、「日置エンジニアリングサービス（株）」までお願いいたします。（TEL 0268-28-0823、FAX 0268-28-0824）
- 保守・修理用品の供給は製造中止後 7 年間とさせていただきます。
- 本器を輸送する場合は、最初にお届けした梱包材料をご使用ください。
- 水にぬれたり、油や埃が内部に入ると、絶縁が劣化して感電事故や火災につながる危険性があります。水に濡れたり、油や埃の汚れがひどくなった時は、使用を中止し弊社の修理サービスをご利用ください。

修理に出される前に

動作がおかしいとき、以下の項目をチェックしてください。
確認しても動作が変わらないときは故障の恐れがあります。
直ちに本体の電源を切り、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

以下のような状態のときは使用を中止し、電源コードおよび高圧テストリードを外して、代理店か最寄りの営業所にご連絡ください。
- 明らかに破損していると確認できるとき
- 測定が不可能なとき
- 高温多湿など望ましくない状態で長期間保存したとき
- 過酷な輸送によるストレスが加わったとき

症状	チェック項目	対処方法
• 測定電圧を入力しても DANGER ランプが点灯、点滅しない • メータが動かない	電源コードが外れていませんか？	電源コードを接続してください。
	$\overline{\text{TEST}}$ 信号がはずれていませんか？	外部 I/O の $\overline{\text{TEST}}$ 信号を確認してください。
• 測定電圧がしきい値電圧を下回っても FAIL 判定しない • 試験を開始してもDANGERランプが点滅したままである	外部 I/O の $\overline{\text{TEST}}$ 信号がはずれていませんか？	$\overline{\text{TEST}}$ 信号を正しく接続してください。
	外部I/Oの電圧レベルおよび電流が規定からはずれていませんか？	電圧レベル、負荷電流を確認してください。
	$\overline{\text{STOP_IN}}$ 信号が入力されたままになっていませんか？	試験中は、$\overline{\text{STOP_IN}}$ 信号が入力されないようにしてください。
• 始業前点検で PASS、FAIL などの結果が正しく出力されない	電源を含む外部I/Oの各信号がはずれていませんか？	各信号線を正しく接続してください。
	外部I/Oの電圧レベルおよび電流が規定からはずれていませんか？	電圧レベル、負荷電流を確認してください。
	しきい値電圧が正しく設定されていますか？	しきい値電圧を正しく設定してください。
	耐圧試験器の電源電圧に変動がありませんか？	耐圧試験器の電源に安定化電源を使用するか、しきい値電圧に余裕を持たせて設定してください。
	耐圧試験器と本器に接続されている高圧テストリードに異常はありませんか？	本器は正常に動作している可能性もあるので、使用している高圧テストリードを点検してください。
• 本器を接続すると耐圧試験が NG になる（耐圧試験器が NG 判定となる）		本器に流れる電流はわずか（5 kV 入力時 0.033 mA 以下）ですが、耐圧試験に影響している可能性があります。耐圧試験器のしきい値電流を 0.1 mA 大きくして試験を行ってみてください。

HIOKI

保　証　書

形名 3931	製造番号	保証期間 購入日　　年　　月より 1 年間

本製品は、弊社の厳密なる検査を経て合格した製品をお届けした物です。
万一ご使用中に故障が発生した場合は、お買い求め先に依頼してください。本書の記載内容で無償修理をさせていただきます。
（保証期間は購入日より１年間です。購入日が不明の場合は、製品の製造月から１年を目安とします）依頼の際は、本書を提示してください。

お客様　　ご住所：〒＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

ご芳名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＊お客様へのお願い
- 保証書の再発行はいたしませんので、大切に保管してください。
- 「形名、製造番号、購入日」およびお客様「ご住所、ご芳名」は恐れ入りますが、お客様にて記入していただきますようお願いいたします。

1. 取扱説明書・本体注意ラベル（刻印を含む）などの注意事項にしたがった正常な使用状態で保証期間内に故障した場合には、無償修理いたします。

2. 保証期間内でも、次の場合には有償修理となります。
   - -1. 本書の提示がない場合。
   - -2. 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い、または使用上の誤りによる故障および損傷。
   - -3. 不当な修理や改造による故障および損傷。
   - -4. お買い上げ後の輸送や落とされた場合などによる故障および損傷。
   - -5. 外観上の変化（筐体のキズ）の場合。
   - -6. 火災・公害・異常電圧および地震・雷・風水害その他天災地変など、外部に原因がある故障および損傷。
   - -7. 消耗部品（乾電池等）が消耗し取換えを要する場合。
   - -8. その他弊社の責任とみなされない故障。

3. 本保証書は日本国内のみ有効です。（This warranty is valid only in Japan.）

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社
〒 386-1192 上田市小泉８１
TEL　0268-28-0555
FAX　0268-28-0559

外国主要販売ネットワーク

外国代理店については HIOKI **ホームページをご覧いただくか、**
最寄りの営業所または本社販売企画課までお問い合わせください。

URL http: //www.hioki.co.jp/

HIOKI USA CORPORATION
6 Corporate Drive, Cranbury, NJ 08512 USA
TEL +1-609-409-9109
FAX +1-609-409-9108
E-MAIL hioki@hiokiusa.com

HIOKI 3931 高圧コンタクトチェッカ
取扱説明書

発行年月日　2003 年 8 月　初版

編集・発行　日置電機株式会社
開発支援課

問合せ先　日置電機株式会社
販売企画課
〒 386-1192 長野県上田市小泉 81
0120-72-0560
TEL: 0268-28-0560
FAX: 0268-28-0579
E-mail: info@hioki.co.jp
URL http: //www.hioki.co.jp/

Printed in Japan 3931A980-00

- 本書の内容に関しては万全を期していますが、ご不明な点や誤りなどお気づきのことがありましたら、本社 販売企画課または最寄りの営業所までご連絡ください。
- 本書は改善のため予告なしに記載事項を変更することがあります。
- 本書を無断で転載、複製することは禁止されています。

HIOKI

日置電機株式会社

本　　社 TEL 0268-28-0555 FAX 0268-28-0559
〒386-1192 **上田市小泉** 81
URL http: //www.hioki.co.jp/

東 北 (営) TEL 022-288-1931 FAX 022-288-1934
〒984-0011 **仙台市若林区六丁の目西町** 8-1 **斉喜センタービル** 2F

長 野 (営) TEL 0268-28-0561 FAX 0268-28-0569
〒386-1192 **上田市小泉** 81

東 京 (営) TEL 03-5835-2851 FAX 03-5835-2852
〒101-0032 **千代田区岩本町** 2-3-3 **友泉岩本町ビル** 1F

特 販 課 TEL 03-5835-2855 FAX 03-5835-2856
〒101-0032 **千代田区岩本町** 2-3-3 **友泉岩本町ビル** 1F

北関東 (営) TEL 048-266-8161 FAX 048-269-3842
〒333-0847 **川口市芝中田** 2-23-24 **日置ビル**

神奈川 (営) TEL 046-224-8211 FAX 046-224-8992
〒243-0016 **厚木市田村町** 8-8 **柳田ビル** 5F

静 岡 (営) TEL 054-254-4166 FAX 054-254-3160
〒420-0054 **静岡市南安倍** 1-3-10 **山善ビル** 7F

名古屋 (営) TEL 052-702-6807 FAX 052-702-6943
〒465-0081 **名古屋市名東区高間町** 22

大 阪 (営) TEL 06-6871-0088 FAX 06-6871-0025
〒560-0085 **豊中市上新田** 2-13-7

広 島 (営) TEL 082-879-2251 FAX 082-879-2253
〒731-0122 **広島市安佐南区中筋** 3-28-13 **中筋駅前ビル** 3F

福 岡 (営) TEL 092-482-3271 FAX 092-482-3275
〒812-0006 **福岡市博多区上牟田** 3-8-19 **みなみビル** 1F

■修理・校正業務のご用命は弊社まで •••ISO / IEC 17025 **認定取得**

日置エンジニアリングサービス株式会社

〒 386-1192 **上田市小泉** 81
TEL0268-28-0823 FAX0268-28-0824

LAB
JAB
Lab Accreditation
RCL 00170
Calibration DC voltage

※お問い合わせは、最寄りの営業所または本社販売企画課まで。

3931A980-00 03-08H

この取扱説明書は再生紙を使用しています。