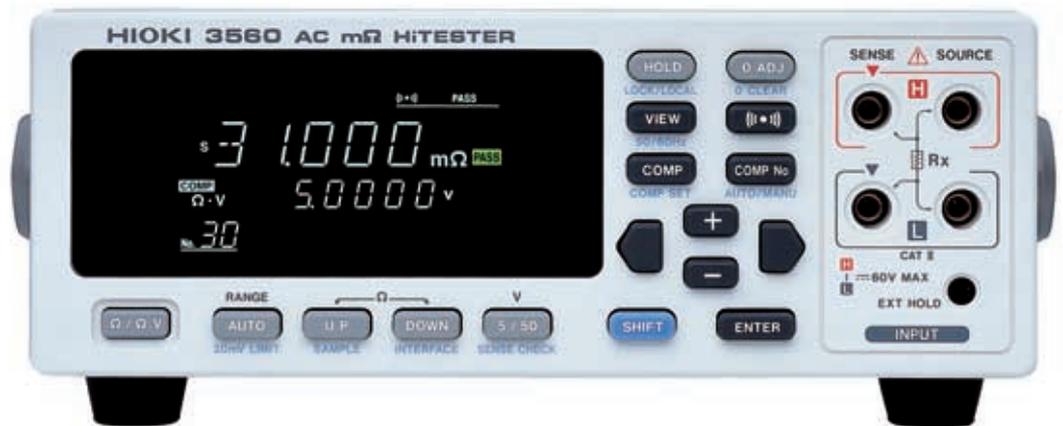


## 3560 ACミリオームハイテスタ

3560 AC m HITESTER

回路素子測定器



高速応答接点抵抗計

## 接点抵抗から電池の内部抵抗・電圧 電気二重層コンデンサの評価まで。

高速測定、高精度・高分解能測定の実現、コンパレータ機能・外部インタフェースの充実など、ラインユースを重視した交流4端子法の接点抵抗計です。外部出力端子、外部コントロール端子、RS-232Cインタフェースを標準装備し、オプションとしてGP-IBインタフェース、またはプリンタインタフェースの装着が可能です。また、電池の内部抵抗と開路電圧を同時に測定・コンパレートする・Vモードを採用。低抵抗計とDMMで行っていた検査を1台でカバーでき、電池の検査ラインに最適です。

直流低抵抗計と交流抵抗計の比較

	直流低抵抗計	交流抵抗計
形名	3227 / 3540	3560
測定方法	直流4端子測定 直流(純抵抗)測定	交流4端子測定 交流(実効抵抗)測定
利点	比較的安定した高精度測定が可能 巻き線類の抵抗測定に有効 温度補正機能	開放端子電圧が小さく接点の破壊がない 直流重畳測定・内部抵抗(動抵抗)測定 熱起電力の影響を受けない
欠点	熱起電力の影響を受ける 直流電圧重畳測定不可 接点の酸化被膜を破壊し、低めに表示する場合がある	巻き線類や大きなリアクタンスを含む抵抗測定はできない場合がある 直流式に比べ精度が劣る
用途	一般の抵抗測定 巻き線類の導体抵抗測定 電源回路用スイッチ類の接触抵抗測定	微小電流回路用のリレー、スイッチ類の接触抵抗測定 電池・半導体の内部抵抗(動抵抗)測定 異種金属接合体の導体抵抗測定



ISO14001  
JQA-E-90091



<http://www.hioki.co.jp/>

HIOKIの会社概要、新製品、および環境方針などはホームページでもご覧いただけます。

# 応答時間約84ms (60Hz)の高速応答。



## 特長

### 高速測定・高速良否判定

FAST時で60回/s、応答時間約84ms (60Hz時)の高速測定で、ラインのタクトタイムを短縮。量産効率を上げることが可能です。またコンパレータは30個まで設定でき、1台で多種類の良否判定が可能です。

### ローパワー抵抗測定

国際規格IEC 512-2、およびJIS C 5402、JIS C 5441に準拠したローパワーでの抵抗測定を実現。リレーやコネクタなどの接触面の酸化被膜を破壊することなく正確な接触抵抗を測定できます。

接触抵抗・接点抵抗測定における関連規格を示します。3560は、これらの規格内容に準拠した測定が可能です。

[IEC 512-2] 測定周波数：2 kHzを超えないこと、測定精度：10%を超えないこと、開放端子間電圧：20 mVpeakを超えないこと、測定電流：100 mAを超えないこと  
[JIS C 5402] 電子機器用コネクタの試験方法  
測定周波数：2 kHz以下、測定精度：10%のもの、開放端子間電圧：20 mVpeak  
測定電流：100 mA以下  
[JIS C 5441] 電子機器用スイッチの試験方法低電圧低電流法  
測定周波数：2 kHz以下、開放端子間電圧：20 mVpeak以下、測定電流：100 mA以下

## コンパレータ機能

抵抗測定モードは、上限・下限値の設定。また、抵抗・電圧測定モードでは、それぞれの上限・下限値を設定。ここでは、両方がINの場合をPASSとし、それ以外をFAILと判定します。判定結果はHi/IN/Lo、またはPASS/FAIL表示のほか、ブザーと外部出力端子よりオープンコレクタ出力します。

また、コンパレータ条件は、30テーブルまでメモリで各コンパレータ番号に対して、測定モード、測定レンジ、上限・下限値、ブザーモードの設定が可能です。

## 主なキー説明



1. HOLDキー（表示ホールドの他、測定トリガによる測定制御可能）  
VIEWキー（コンパレータ条件の確認がワンタッチで可能、電源周波数設定）  
ゼロアジャスト実行、ブザーのON/OFF切換え
2. COMPキー（コンパレータのON/OFF、条件設定モードへの切換え）  
COMP No.キー（コンパレータテーブル切換え、結果出力トリガの切換え）
3. 蛍光表示管を採用した明るく見やすい表示
4. 抵抗、または抵抗・電圧測定モード切換え
5. オートレンジのON/OFF、開放端子電圧リミットのON/OFF
6. レンジUP、サンプル速度の切換え
7. レンジDOWN、RS-232C/GP-IBインタフェースのモード切換え
8. 電圧レンジ切換え、センス断線検出機能のON/OFF
9. 外部ホールド端子

## 電池測定

直流電圧測定を同時に行うので、電池の開路電圧測定が可能。1台で内部抵抗と開路電圧(最大50V)を同時に測定し、複合的な良否判定を行います。また、電圧リミッタOFF機能により、電池内部抵抗測定ではより安定した測定が可能です。

## 高分解能測定

30m レンジでは分解能1μ の高分解能測定です。

## 誤測定を防ぐ断線チェック機能

従来、ソース側の断線チェックのみでしたが、本器はセンス側も行い、誤測定・誤判定を確実に防ぎます。

## インタフェースの充実

RS-232Cインタフェース、外部コントロール端子を標準装備。さらにGP-IB、またはプリンタインタフェースがオプションから選択できます。

## 豊富なリードオプション

クリップ形リード、ピン形リード、4端子リードなど測定対象物の形状にあったリードを選択することができます。



抵抗コンパレータ値設定



電圧コンパレータ値設定

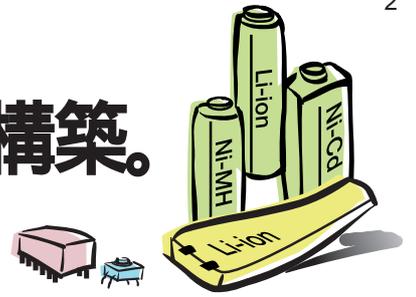


ブザーモード設定

## コンパレータ設定例

サンプリングMEDIUM、抵抗レンジ300m（上限値180.00m /下限値170.00m）電圧レンジ5V（上限値3.8000V/下限値3.5000V）、テーブルNo.1、ブザーモードPASSの設定例

# 高速測定で高効率のラインを構築。

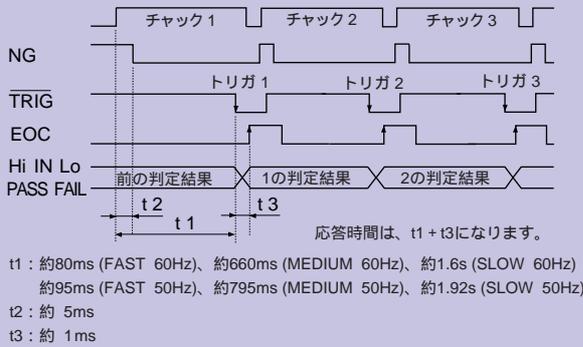


## システムユース構築

外部コントロール、および外部出力端子を備えています。外部コントロールには、コンパレータテーブルの選択、トリガ、プリント要求などが用意され、外部出力には、コンパレータ出力、測定終了 (EOC)、NG出力が可能。システムユース構築を考慮した外部入出力です。

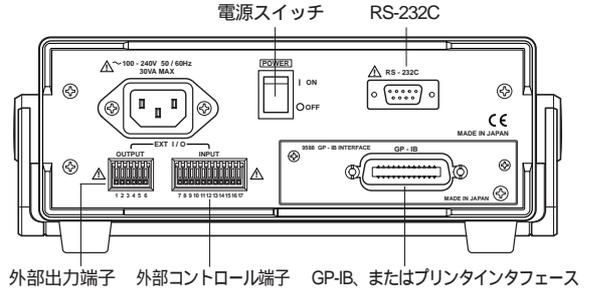
### タイミングチャート例

ホールド機能と外部入出力を使用し、コンパレータ結果を取り出すタイミング例を示します。



ホールド時は、次のトリガが入るまでEOCが保持されるためシーケンスが容易です。また、表示および出力は次のEOCが入るまで保持されます。

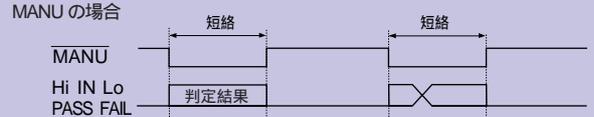
t1 : [安定時間] チャック後、測定電流が安定するのを待ちトリガを入力。  
 t2 : [検出時間] チャックを検出し、NG信号がLoになるまでの時間。  
 t1, t2は被測定物により異なります。数値は純抵抗の場合の参考値  
 t3 : [判定時間] トリガが入力された時の測定値を判定し、EOC信号を出力するまでの時間。EOCの立上がりでコンパレータ結果は確定。ここで判定結果を取り込みます。



### 外部コントロール&出力の内容 (負論理)

- |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>コントロール</b><br>(CMOS/5V-20mA Max.)<br>・測定トリガ (TRIG)<br>・コンパレータ出力要求 (MANU)<br>・ゼロアジャスト要求 (0 ADJ)<br>・プリント要求 (PRINT)<br>・コンパレータテーブル選択 (COMP)<br>・EXT.DCV (DC 5V ~ 24V)<br>・GND | <b>出力</b><br>(オープンコレクタ/35V-50mA Max.)<br>・コンパレータ結果信号 (Hi, IN, Lo /PASS, FAIL)<br>・測定終了信号 (EOC)<br>・測定異常検出信号 (NG) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

コンパレータ結果出力のAUTO/MANU切換え (パネルキーで設定) AUTOの場合は、コンパレータ結果を連続して出力。MANUの場合は、外部端子のMANUとGNDを短絡させている間のみ結果出力します。



### RS-232Cインタフェース仕様

伝送方式: 調歩同期式、全2重/伝送速度: 9600 bps / データ長: 8ビット/パリティ: なし/ストップビット: 1ビット/ハンドシェイク: ハードウェア/デリミタ: CR+LF / 接続ケーブル: D-Sub 9Pinメス・メスコネクタ、リバース結線

## 外部インタフェース (オプション)

9588GP-IBインタフェース、または9589プリンタインタフェースを装着できます。9588はパソコン側から本体のフルリモートコントロールが可能になります。また、9589にはオプションの9203デジタルプリンタ、あるいは汎用のセントロニクスプリンタが接続できます。9203を接続すると、インターバル印字、最大・最小・平均値、標準偏差・ヒストグラムなどの統計処理、およびグラフ印字など多機能なプリントアウトが可能です。

9588 GP-IBインタフェース仕様  
 準規規格: IEEE-488.1 1987/参考規格: IEEE-488.2 1987

### 9203 デジタルプリンタ仕様



プリンタ: サーマルラインプリンタ  
 統計処理演算可能データ数: 99,999個  
 ヒストグラム、グラフ実行可能データ数: 5,000個  
 寸法・質量: 約 215W x 160H x 54Dmm・1kg  
 詳細は、直流低抵抗計「3227ミリオームハイテスタ」のカタログをご請求ください。  
 3560対応の9203はVer. 2.00以降の製品です。

### 印字例

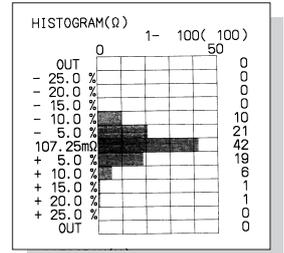
```
START '98- 9- 7 13:41:52
1 13:41:52 109.09mΩ Pass
1.6093 V
2 13:42:00 107.83mΩ Pass
1.6089 V
3 13:42:06 113.33mΩ Pass
1.6091 V
4 13:42:11 106.75mΩ Pass
1.6093 V
5 13:42:20 107.11mΩ Pass

97 13:55:28 104.06mΩ Pass
1.6071 V
98 13:55:36 118.10mΩ Fail
1.6100 V
99 13:55:44 112.70mΩ Pass
1.6082 V
100 13:55:51 110.48mΩ Pass
1.6103 V
END '98- 9- 7 13:56:11

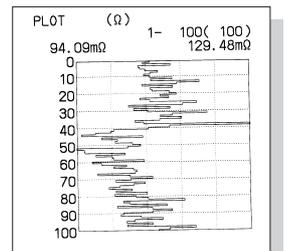
STATISTICS
N = 100 (* 100)
AVE = 107.247mΩ
MIN = 94.09mΩ ( 52)
MAX = 129.49mΩ ( 38)
σn = 5.972mΩ
σn-1 = 6.002mΩ
Cp = 140.91
Cpk = 3.16

STATISTICS
N = 100 (* 100)
AVE = 1.610 V
MIN = 1.6066 V ( 16)
MAX = 1.6132 V ( 31)
σn = 0.001 V
σn-1 = 0.001 V
```

統計処理



抵抗値ヒストグラム



抵抗値グラフ印字

## 一般仕様

測定方法：抵抗 交流 (1kHz±0.2Hz) 4端子法  
 A / D 方式：サンプルホールド付き 方式  
 表示：蛍光表示管/抵抗「31000」電圧「50000」カウント  
 オートレンジ：有り (コンパレータON時は無効)  
 入力オーバー：「OF」表示  
 測定異常：「-----」表示 (NG; 測定異常信号外部出力)  
 サンプルレート：

	50Hz時	60Hz時
[FAST]	50回/秒	60回/秒
[MEDIUM]	6.25回/秒	7.52回/秒
[SLOW]	1.56回/秒	1.88回/秒

応答時間：

	50Hz時	60Hz時
[FAST]	100ms	84ms
[MEDIUM]	800ms	667ms
[SLOW]	1.92s	1.60s

(無誘導の抵抗を測定した場合。測定対象物によって  
 応答時間は異なります。)

コンパレータ：コンパレータ出力 (抵抗・電圧測定モード時)

電圧 \ 抵抗	抵抗		
	Hi	IN	Lo
Hi	FAIL (赤)	FAIL (赤)	FAIL (赤)
IN	FAIL (赤)	PASS (緑)	FAIL (赤)
Lo	FAIL (赤)	FAIL (赤)	FAIL (赤)

抵抗測定モード時は Hi、IN、Loのみ

・モード切換え：AUTO / MANU 切換え可能

・コンパレータ数：30個までコンパレータ条件設定・記憶可能  
 ・ブザー出力：[抵抗測定モード時]；Hi、LoまたはINの切換え  
 (ON/OFF設定可能) [抵抗・電圧測定モード時]；PASSまたはFAILの切換え

最大入力電圧：DC60V Max. (AC入力不可)

耐電圧：電源線-保護接地端子間 / AC 2.3kV rms 1分間

外部出力端子：[オープンコレクタ出力] (DC35V/50mA Max.)

コンパレータ結果、測定終了、測定異常信号

外部コントロール端子：[CMOS入力] 測定トリガ、コンパレータトリガ、

プリント、ゼロアジャスト、コンパレータ番号

選択、外部から電源供給可能 (DC 5V ~ 24V)

インタフェース：RS-232C (標準) GP-IB、またはプリンタインタ  
 フェース[セントロニクス] (オプション)

環境条件：使用温湿度範囲；0 ~ 40、80%RH以下

(結露しないこと) 保存温湿度範囲；-10 ~ 50、80%RH以下

使用場所；屋内、高度2000m以下

電源：ACAC100V ~ 240V (±10%) / 自動切換え、50/60Hz

最大定格電力：30VA

寸法・質量：215W × 80H × 320D mm・2.1kg (オプション含まず)

付属品：9287クリップ形リード1本、接地アダプタ1

適合規格：EMC EN55011:1991+A1:1997+A2:1996

EN50082-1:1992

安全性 EN61010-1:1993+A2:1995

EN61010-2-031:1994

汚染度 2、過電圧カテゴリ II

(予想される過渡過電圧 2500V)

## 測定範囲

精度補償範囲条件：23±5 80%RH以下 (結露なきこと) ウォームアップ60分後、0ADJ後、校正周期：6ヵ月

【抵抗測定】(サンプル速度：SLOW時)

レンジ	30m	300m	3	30	300	3k
最大表示値	31.000m	310.00m	3.1000	31.000	310.00	3.1000k
分解能	1μ	10μ	100μ	1m	10m	100m
測定電流	7.4mA	1mA	100μA	10μA	5μA	1.5μA
確 度	±0.5%rdg. ±8dgt.					
	MEDIUMの場合：上のdgt.誤差に3dgt.を加算 FASTの場合：±0.5%rdg. ±8dgt. (30m) / ±0.5%rdg. ±6dgt. (その他のレンジ) ただしFASTの場合は、すべてのレンジにおいて表示カウントが4桁に減少					
温度係数	(±0.05%rdg. ±0.8dgt.) / FAST時 300m ~ 3k レンジは (±0.05%rdg. ±0.6dgt.) /					
開放端子電圧	20mV peak Max. (リミットON時)					

【電圧測定】(サンプル速度：SLOW時)

レンジ	DC 5V	DC 50V
最大表示	±5.0000V	±50.000V
分解能	100μV	1mV
確 度	±0.05%rdg. ±5dgt.	±0.05%rdg. ±5dgt.
温度係数	(±0.005%rdg. ±0.5dgt.) /	

MEDIUMの場合：確度のdgt.誤差に3dgt.を加算  
 FASTの場合：確度のdgt.誤差に5dgt.を加算

充電中は、リップル電圧により測定値がふらつくことがあります。  
 インダクタンス成分がある抵抗は、測定できないことがあります。

## 価格

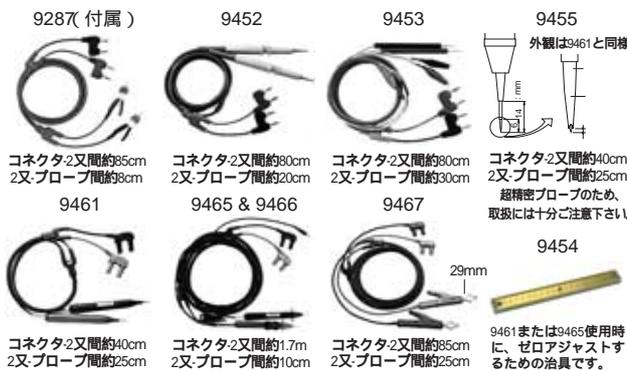
3560 ACミリオームハイテスタ ..... ¥220,000

### オプション

9287 クリップ形リード (付属) ..... ¥12,800  
 9452 クリップ形リード ..... ¥16,000  
 9453 4端子リード ..... ¥8,500  
 9454 ゼロアジャストボード (9461・9465用) ..... ¥3,000  
 9455 ピン形リード (超精密用) ..... ¥55,000  
 9461 ピン形リード ..... ¥12,000  
 9465 ピン形リード ..... ¥18,000  
 9466 手元スイッチ ..... ¥3,000  
 9467 大径クリップ形リード ..... ¥16,000  
 \* 9588 GP-IBインタフェース ..... ¥30,000  
 9151-02 GP-IB接続ケーブル (2m) ..... ¥28,000  
 9151-04 GP-IB接続ケーブル (4m) ..... ¥30,000  
 9589 プリントインタフェース ..... ¥20,000

\*CEマークに対応していません。

9203 デジタルプリンタ ..... ¥100,000  
 9425 接続ケーブル (3560と9203を接続するのに必要) ..... ¥7,500  
 9233 記録紙 (10m、10巻/1箱) ..... ¥3,200



# 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 8 1  
 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  
 長 野 (営) TEL 0268-28-0561 FAX 0268-28-0569  
 〒386-1192 上田市小泉 8 1  
 東 京 (営) TEL 03-5835-2851 FAX 03-5835-2852  
 特 販 課 TEL 03-5835-2855 FAX 03-5835-2856  
 〒101-0032 千代田区岩本町 2 - 3 - 3

北 関 東 (営) TEL 048-266-8161 FAX 048-269-3842  
 〒333-0847 川口市芝中田 2 - 23 - 24  
 神 奈 川 (営) TEL 046-224-8211 FAX 046-224-8992  
 〒243-0016 厚木市田村町 8 - 8  
 静 岡 (営) TEL 054-254-4166 FAX 054-254-3160  
 〒420-0054 静岡市南安倍 1 - 3 - 10  
 名 古 屋 (営) TEL 052-702-6807 FAX 052-702-6943  
 〒465-0081 名古屋市中東区高岡町 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  
 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

お問い合わせは...

修理・校正業務のご用命は弊社まで...  
**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  
 TEL 0268-28-0823 FAX 0268-28-0824

このカタログの記載内容は2001年7月12日現在のものです。 本カタログ記載の仕様、価格等は断りなく改正・改訂することがありますが、ご了承願います。  
 お問い合わせは最寄りの営業所または本社販売企画課 (TEL0268-28-0560 FAX0268-28-0579 E-mail: info@hioki.co.jp) までお願いいたします。  
 輸出に関するお問い合わせは本社外国課 (TEL0268-28-0562 FAX0268-28-0568 E-mail: os-com@hioki.co.jp) までお願いいたします。