HIOKI

IMPEDANCE ANALYZER IM3570



Single Device Solution for High Speed Testing and Frequency Sweeping

With this new IM3570 Impedance Analyzer, an LCR meter and an impedance analyzer capable of measurement frequencies of 4 Hz to 5 MHz and test signal levels of 5 mV to 5 V have been combined into one measuring instrument. Advanced capabilities include LCR measurement with AC signals, resistance measurement with direct current (Rdc), and sweep measurement which continuously changes the measurement frequency and measurement level.

The IM3570 facilitates high-speed continuous measurement under different measurement conditions and measurement modes, so inspection lines which up to now have required multiple measuring instruments can be equipped with just one device.

CE 3year Warranty

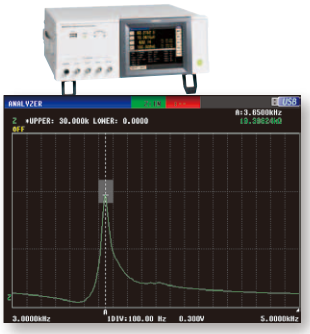
LCR measurement, Rdc measurement, and Sweep measurement

Continuous Measurement and High-speed Testing Achieved with One Instrument



Measurements recommended with IMPEDANCE ANALYZER IM3570

1. Testing the resonance characteristics of piezoelectric elements



Frequency sweep measurement
Z peak comparator screen



LCR mode
Cs display screen (1 kHz measurement)

Reduce Equipment Costs with Just 1 Device!

Frequency sweep measurement can be used to measure the resonance frequency and its impedance, and then the peak comparator function can be used to make a pass/fail judgment on the resonance state.

In LCR mode, you can test capacitance by performing C measurement between 1 kHz and 120 Hz.



Continuous measurement screen



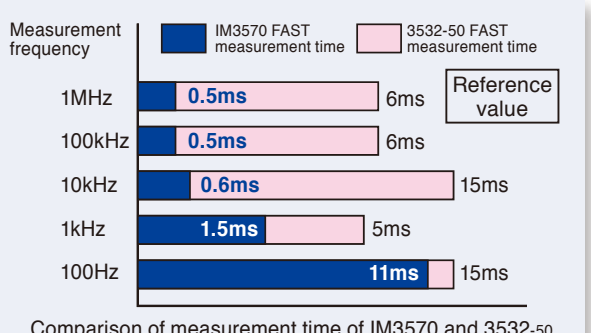
High Speed and High Accuracy

Frequency sweep measurement (impedance analyzer) and C measurement can be performed continuously with one instrument.

Advantage #1 -- Measurement time shortened

The measurement time has been shortened from previous models, achieving maximum speeds of 1.5ms* (1 kHz) and 0.5ms* (100kHz) in LCR mode. This is a significant increase in speed compared with previous Hioki products (3522-50 and 3532-50 with basic speed of 5ms). Faster speed contributes to an increase in test quantities.
Furthermore, sweep measurement, which requires multiple points to be measured, realizes the quick speed of 0.3ms per point.

* When the display is off (time increases by 0.3 ms when the display is on).



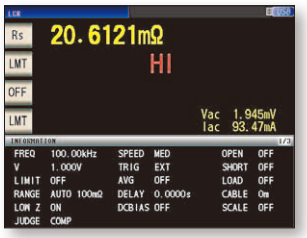
Comparison of measurement time of IM3570 and 3532-50

Perfect Impedance Analyzer for Production Lines

2. C-D and low ESR measurement of functional polymer capacitors



LCR mode
Cs and D display screen (120 Hz measurement)



LCR mode
Rs display screen (100 kHz measurement)

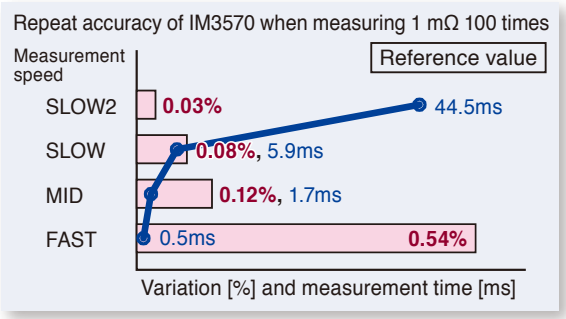


Continuous measurement screen

C-D (120 Hz) and low ESR (100 kHz) measurement can be performed for functional polymer capacitors.

Make continuous tests for different measurement items under different measurement conditions (frequency, level, and mode).

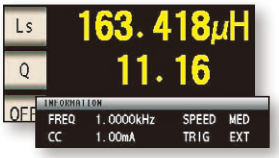
Advantage #2 -- Low-impedance measurement accuracy improved



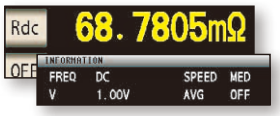
A one-digit improvement in repeat accuracy during low-impedance measurement has been achieved compared with previous Hioki products.
For example, when the condition is 1 mΩ (1V, 100 kHz) and the measurement speed is MED, stable measurement with a repeat accuracy (variation)* of 0.12% is possible, making this instrument suitable for 100 kHz ESR measurement.

* Repeat accuracy (variation) is calculated based on the difference between the maximum and minimum values.

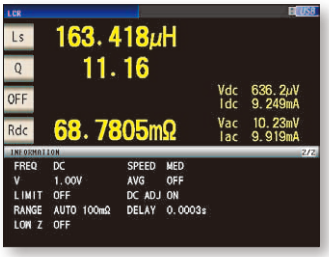
3. Rdc and L-Q measurement of inductors (coils and transformers)



L/Q display screen
(1 kHz, 1 mA constant current measurement)



Rdc display screen
(DC measurement)

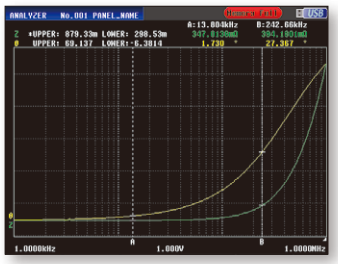


L/Q/ Rdc continuous measurement screen
L/Q (1 kHz, 1 mA constant current measurement) and Rdc (DC measurement) display screen

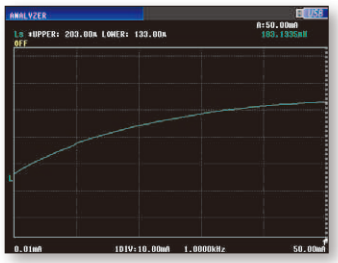
The instrument can continuously measure L-Q (1 kHz, 1mA constant current) and Rdc, and display the numerical values on the same screen.
Current dependent elements such as coils incorporating cores for which the inductance value varies depending on the applied current can be measured with a constant current (CC).
Since there is a one-digit improvement in repeat accuracy during low impedance measurement compared with previous products, stable measurement of Rdc can be expected.

Advantage #3

By improving the measurement accuracy of θ compared with previous Hioki products, measurement with an absolute accuracy and repeat accuracy of one-digit better than before can be performed for high Q and Rs values for which θ is in the vicinity of 90°.



Frequency sweep measurement
Z-θ measurement screen



CC value sweep measurement
Ls measurement screen

The measurement frequency of a coil differs depending on the application. The wide measurement range of 4 Hz to 5 MHz facilitates the measurement of various coils.

Constant current sweep measurement enables a current characteristic graph to be displayed for current dependent elements.

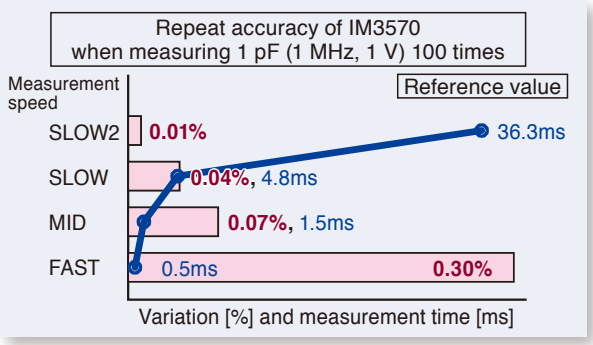
Test Efficiency Improved by High-speed and High-accuracy Measurements

Features of IM3570

Low-capacitance (high-impedance) measurement with improved stability

There is a one-digit improvement in repeat accuracy during low-capacitance (high-impedance) measurement compared with previous Hioki products. For example, when the condition is 1 pF (1 MHz, 1 V) and the measurement speed is SLOW2, stable measurement with a repeat accuracy (variation)* of 0.01% is possible.
At the same time, phase repeat accuracy is also improved, which in turn has improved the stability of D measurement during low-capacitance (high-impedance) measurement.

* Repeat accuracy (variation) is calculated based on the difference between the maximum and minimum values.



Wide setting range for measurement frequency

IM3570 allows DC or a frequency band within the range of 4 Hz to 5 MHz to be set with five-digit resolution (testing at less than 1 KHz has a 0.01 Hz resolution). This enables the measurement of resonance frequency and measurement and evaluation in a state close to that of actual operating conditions.

15 parameters measured

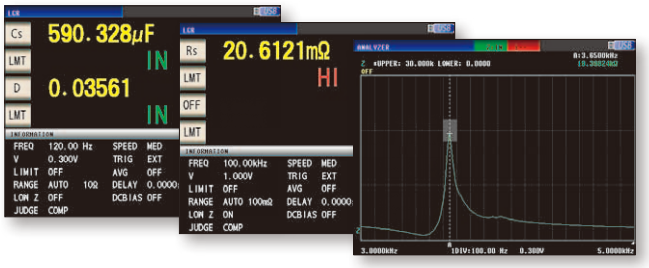
The following parameters can be measured and selected parameters can be captured by a computer: Z, Y, θ, Rs (ESR), Rp, Rdc (DC resistance), X, G, B, Ls, Lp, Cs, Cp, D (tanδ), and Q.

Incorporates contact check function (open-circuit check)

The contact check function for four-terminal measurement (only for low impedance high accuracy mode) and two-terminal measurement prevents measurement in a state in which a measurement electrode is not in contact with the measurement object.

Comparator and BIN functions

In LCR mode, the instrument allows for Hi, IN, and Lo judgments of two types from the measurement items on one screen. For the judgment method, % setting and Δ% setting are available in addition to absolute value setting. If continuous measurement is used, judgments which span over multiple measurement conditions and measurement items are possible. The BIN function can be used to classify two types of measurement items on one screen into 10 categories and out of range. In analyzer mode, the peak comparator for judging whether resonance points pass or fail can be used.



Segment setting

Up to 20 segments with a total of up to 801 points can be set for the sweep range. This is effective for evaluating multiple frequency ranges in detail.

Memory function

Up to 32,000 measurement results can be stored in the memory of the instrument. The saved measurement results can be copied to a USB flash drive, and can also be acquired using a communication command.

Wide setting range for measurement voltage and current

In addition to normal open-loop signal generation, this instrument enables measurement considering voltage/current dependence in constant voltage and constant current modes. The signal levels can be set over wide ranges, from 5 mV to 5 V, and from 10 µA to 50 mA (up to 1 MHz). (The setting range of measurement signal levels differs depending on the frequency and measurement mode.)

DC bias can be generated internally

Up to a 2.5 V DC bias can be applied and then measurement performed with just the unit. This is reassuring when measuring polar capacitors such as a tantalum capacitor. The charge impedance is 100 Ω. (The DC bias unit required with 3522-50 and 3532-50 is not needed for IM3570 within the bias voltage range of 0 to +2.5V. If a larger bias voltage is required, an external option, which is scheduled to be released in the future, is required.)

High resolution with up to 7-digit display

High-resolution measurement with full 7-digit display is possible. The number of display digits can be set from 3 to 7.

Four-terminal probe allows for use at DC to 8 MHz

The L2000 4-terminal probe (option) employs a 4-terminal structure to facilitate 50 Ω characteristic impedance and improved measurement accuracy, and is well suited to the IM3570.

Measurement cable extendable to up to 4 meters

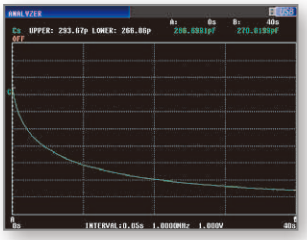
Accuracy is guaranteed at the measurement cable lengths of 0, 1, 2, and 4 meters. This makes wiring automated machinery simple. (The frequency range for which accuracy is guaranteed differs depending on the cable length. The probe needs to be provided by the customer.)

Longer stability

Measurement accuracy is guaranteed for one year. Previous models required calibration every 6 months, but with this model the calibration interval has been extended to one year.

Interval measurement

In order to, for example, confirm the temporal changes of an element from the response of a sensor, parameter time variations can be measured for up to 801 points at a specified interval (100 µs to 10,000s), and then the data can be displayed in a graph or list.



Interval setting screen

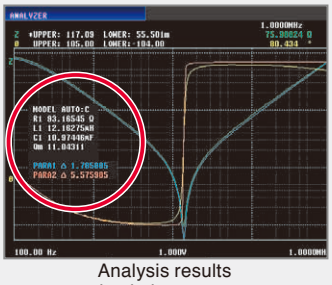
Link with computer via USB, LAN, RS-232C, or GP-IB

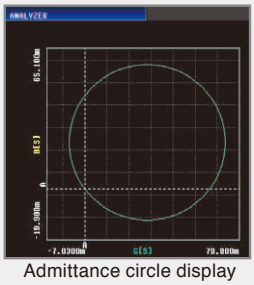
Effective for Acquisition and Analysis of Measurement Data

EQUIVALENT CIRCUIT ANALYSIS FIRMWARE IM9000 (option)

- Five equivalent circuit analysis (Auto/Fixed) patterns
- Acceptance/rejection decision for equivalent circuit elements
- Analysis results simulation
- Cole-Cole plot and admittance circle display

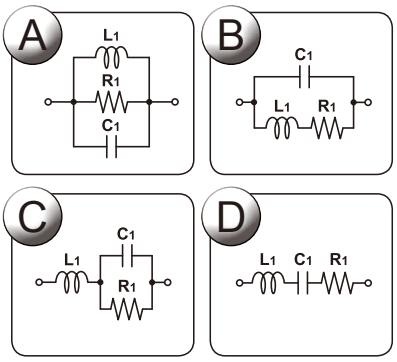

Acceptance/rejection decision screen for equivalent circuit elements


Analysis results simulation screen


Admittance circle display screen

Equivalent Circuit Model and Measurement Items

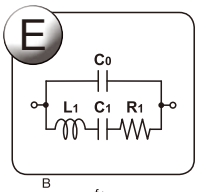
Three-element model

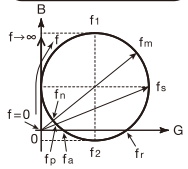


Measurement items

L1 (Inductance)
C1 (Capacitance)
R1 (Resistance)
Qm (Resonance sharpness)
fr (Resonance frequency) /
fa (Anti-resonance frequency)

Four-element model





Parameters of the 4-element model

Measurement items

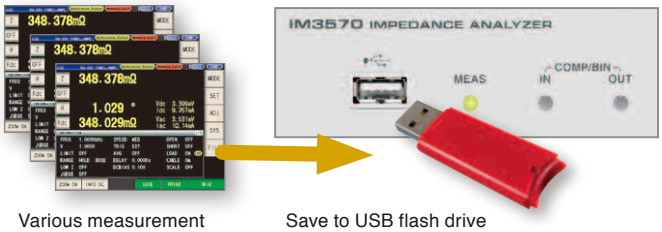
L1 (Inductance)
C1 (Capacitance)
R1 (Resistance)
C0 (Parallel capacitance)
Qm (Resonance sharpness or mechanical quality coefficient)

fr (Resonance frequency)
fa (Anti-resonance frequency)
fs (Series resonance frequency)
fp (Parallel resonance frequency)
fm (Maximum admittance frequency)
fn (Minimum admittance frequency)
f1 (Maximum susceptance frequency)
f2 (Minimum susceptance frequency)

Saving and reading data via front-loading USB port

Measurement results and settings can be saved to a commercially available USB flash drive connected to the front panel.

(The USB port on the front panel is specifically for a USB flash drive. Batch save all measurement results to a USB flash drive after saving them to the internal memory of IM3570. Some USB flash drives may not be able to be used due to incompatibility issues.)

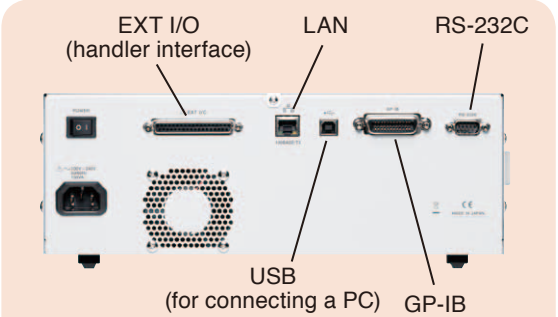


Various measurement results and settings

Save to USB flash drive

External control from PC or PLC via USB, LAN, GP-IB, or RS-232C connection

The rear panel is standard equipped with RS-232C, GP-IB, USB and LAN ports. (The USB port on the rear panel is specifically for connecting a PC.)
Various functions of IM3570 can be controlled from a PLC or PC, and measurement results can be acquired. (Excluding turning the power on/off and configuring some interface settings.)
Use of an interface suitable for automated machinery enables you to build the optimal measurement system.



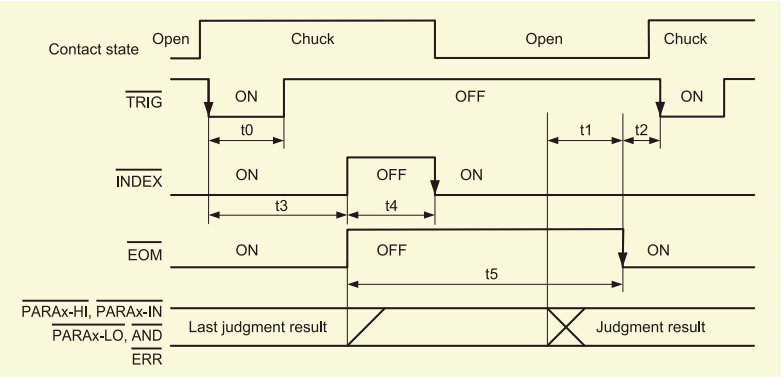
IM3570 rear panel

■ EXT I/O

● Handler (EXT I/O) interface

The handler (EXT I/O) interface enables output of an end of measurement signal and measurement result signal, and input of signals such as a measurement trigger signal to control the measuring instrument. Each of the signal lines is isolated from the control circuit, and the structure is designed to protect against noise.

■ Example of representative EXT I/O timing



t0: Minimum time for trigger signal: 0.3 ms or longer *1
t1: Delay setting time from comparator and BIN judgment results to EOM (LOW): 0.04 ms or longer *1
t2: Minimum time from end of measurement to next trigger: 0.4 ms *1
t3: Time from trigger to response by circuit: 0.7 ms *1
t4: Minimum chuck time for which chuck can be switched with INDEX (LOW): 0.3 ms *1
t5: Measurement time: 0.5 ms *1

*1: When the measurement speed is FAST and the range is HOLD.

■ Connectors

Connectors to use (unit side)	: 37-pin D-SUB female connector with #4-40 inch screws
Compliant connectors	: DC-37P-ULR (solder type) and DCSP-JB37PR (insulation-displacement type) For information on where to obtain connectors, consult your nearest HIOKI distributor.

■ IM3570 specifications

(Accuracy guaranteed for 1 year, Post-adjustment accuracy guaranteed for 1 year)

Measurement modes	LCR mode: Measurement with single condition Analyzer mode: Sweeps with measurement frequency and measurement level (Measurement points: 1 to 801, Measurement method: normal sweep or segment sweep, Display: List display or graph display) Continuous measurement mode: Measures under saved conditions continuously (maximum of 32 sets)
Measurement parameters	Z Impedance Y Admittance θ Phase angle Rs(ESR) Series-equivalent resistance = ESR Rp Parallel-equivalent resistance Rdc DC resistance X Reactance G Conductance B Susceptance Cs Series-equivalent static capacitance Cp Parallel-equivalent static capacitance Ls Series-equivalent inductance Lp Parallel-equivalent inductance D(tanδ) Loss coefficient = tan δ (δ= delta) Q Q factor (Q = 1/D)
Measurement range	100 mΩ to 100 MΩ, 12 ranges (All parameters are determined according to Z)
Display range	Z, Y, Rs, Rp, Rdc, X, G, B, Ls, Lp, Cs, Cp : ±(0.000000 [unit] to 9.999999G [unit] Absolute value display for Z and Y only θ : ±(0.000° to 180.000°) D : ±(0.000000 to 9.999999) Q : ±(0.00 to 99999.99) Δ % : ±(0.0000% to 999.9999%)
Basic accuracy	Z : ±0.08%rdg. θ: ±0.05°
Measurement frequency	4Hz to 5MHz (5 digits setting resolution, minimum resolution 10 mHz)
Measurement signal level	Normal mode: V mode/CV mode: 5 mV to 5 Vrms (up to 1 MHz), 10 mV to 1 Vrms (1 MHz to 5 MHz), 1 mVrms steps CC mode: 10 µA to 50 mArms (up to 1 MHz), 10 µA to 10 mArms (1 MHz to 5 MHz), 10 µArms steps Low impedance high accuracy mode: V mode/CV mode: 5 mV to 1 Vrms (up to 100 kHz), 1 mVrms steps CC mode:10 µA to 100 mArms (100 mΩ and 1Ω ranges of up to 100 kHz), 10 µArms steps

Output impedance	Normal mode: 100 Ω Low impedance high accuracy mode: 10 Ω
Display	5.7-inch color TFT, display can be set to ON/OFF
No. of display digits setting	The number of display digits can be set from 3 to 7 (initial value: 6 digits)
Measurement time	0.5 ms (100 kHz, FAST, display OFF, representative value)
Measurement speed	FAST/MED/SLOW/SLOW2
DC bias measurement	Normal mode: 0 VDC to 2.50 VDC (10 mV steps) Low impedance high accuracy mode: 0 VDC to 1.00 VDC (10 mV steps)
DC resistance measurement	Normal mode Measurement signal level: 100 mVDC to 2.5 VDC (10 mV steps) Low impedance high accuracy mode Measurement signal level: 100 mVDC to 1.00 VDC (10 mV steps)
Comparator	LCR mode: Hi/IN/Lo for first and third items Analyzer mode: Area judgment (Hi/IN/Lo for each point) Peak judgment (Hi/IN/Lo for local maximum and local minimum frequency and absolute values)
BIN measurement	10 classifications and out of range for 2 items
Compensation	Open/short/load/cable length of 0 and 1 m/correlation compensation
Residual charge protection function	$V=\sqrt{10/C}$ (C: Capacitance [F] of test sample, V = max. 400 V)
Trigger synchronous output function	Applies a measurement signal during analog measurement only
Averaging	1 to 256
Interval measurement	100 µs to 10,000 s, max. 801 points
Panel loading/saving	LCR mode: 30; Analyzer mode: 2; Compensation value: 128
Memory function	Stores 32,000 data items to the memory of the instrument
Interfaces	EXT I/O (handler), RS-232C, GP-IB, USB (Hi-Speed/Full-Speed), USB flash drive, LAN (10BASE-T/100BASE-TX)
Operating temperature and humidity ranges	0°C to 40°C, 80% RH or less, no condensation
Storage temperature and humidity ranges	-10°C to 50°C, 80% RH or less, no condensation
Power supply	90 to 264 V AC, 50/60 Hz, 150 VA max.
Dimensions and weight	Approx. 330 (W) x 119 (H) x 307 (D), approx. 5.8 kg
Accessory	Power Cord x 1, Instruction Manual x 1, Communication Instruction Manual (CD) x 1

IM3570 measurement accuracy

Conditions

Temperature and humidity ranges: 23°C ± 5°C, 80% RH or less (no condensation),
at least 60 minutes after power turned on, after performing open and short compensation

Basic accuracy (Z, θ) calculation expression

In the 1 kΩ range and above and 300 Ω range and below, the calculation expression of basic accuracy differs as shown below. For details, refer to the following calculation examples.

Top A: Basic accuracy of Z (± % rdg.)
B is the coefficient for the impedance of the sample

Bottom A: Basic accuracy of θ (± % deg.)
B is the coefficient for the impedance of the sample

A is the accuracy of R when DC (± % rdg.)
B is the coefficient for the resistance of the sample

1 kΩ range and above:

$$\text{Accuracy} = A + B \times \left| \frac{10 \times Zx}{Range} - 1 \right|$$

300 Ω range and below:

$$\text{Accuracy} = A + B \times \left| \frac{Range}{Zx} - 1 \right|$$

Zx is the actual impedance measurement value (Z) of the sample.

The measurement accuracy is calculated based on the following equation.

Measurement accuracy = Basic accuracy × C × D × E × F × G

[C: Level coefficient] V: Setting value (corresponds to when V mode) [V]

0.005V to 0.999V : $1 + \frac{0.1}{V}$ (For measurements other than Rdc, at 30kΩ range or below)

$1 + \frac{0.3}{V}$ (All Rdc ranges, and 100kΩ range and above for measurements other than Rdc)

1V to 5V : 1

[D: Measurement speed coefficient]

FAST : 8, MED : 4, SLOW : 2, SLOW2: 1

[E: Measurement cable length coefficient] fm: Measurement frequency [kHz]

0 m : 1 (DC to 5MHz), 1 m : 1.5 (DC to 5MHz),

2 m : $2 \times \left(1 + \frac{fm}{100}\right)$ (DC to 100kHz), 4 m : $4 \times \left(1 + \frac{fm}{100}\right)$ (DC to 10kHz)

[F: DC bias coefficient] V_{AC}: AC signal voltage setting value [V]

DC bias setting OFF : 1

DC bias setting ON : $2 \times \left(1 + \frac{0.1}{V_{AC}}\right)$, $4 \times \left(1 + \frac{0.1}{V_{AC}}\right)$ (At 10Ω range or below, minimum 100.01 kHz.)

[G: Temperature coefficient] t: Operating temperature

When t is 18°C to 28°C : 1, When t is 0°C to 18°C or 28°C to 40°C : 1+ 0.1 × |t-23 |

Basic accuracy

Range	Guaranteed accuracy range	DC	4 Hz to 99.9 Hz	100 Hz to 999.99 Hz	1 kHz to 10 kHz	10.01 kHz to 100 kHz	100.1 kHz to 1 MHz	1.001 MHz to 5 MHz
100MΩ	8MΩ to 200MΩ	A=4 B=6	A=6 B=5 A=5 B=3	A=3 B=2 A=2 B=2	A=3 B=2 A=2 B=2	A=8 B=4 A=3 B=2	* Set the accuracy to $\frac{(f[MHz]+3)}{4}$ times for 1.001 MHz or above.	
10MΩ	800kΩ to 100MΩ	A=0.5 B=0.3	A=0.8 B=1 A=0.8 B=0.5	A=0.5 B=0.3 A=0.4 B=0.2	A=0.5 B=0.3 A=0.4 B=0.2	A=1 B=0.7 A=1 B=0.2	A=3 B=2 A=3 B=1	
1MΩ	80kΩ to 10MΩ	A=0.2 B=0.1	A=0.4 B=0.08 A=0.3 B=0.08	A=0.3 B=0.05 A=0.2 B=0.02	A=0.3 B=0.05 A=0.2 B=0.02	A=0.3 B=0.08 A=0.3 B=0.08	A=1 B=0.5 A=1 B=0.5	* A=2 B=1 A=2 B=1
100kΩ	24kΩ to 1MΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.01 A=0.3 B=0.01	A=0.2 B=0.01 A=0.1 B=0.01	A=0.15 B=0.01 A=0.1 B=0.01	A=0.25 B=0.04 A=0.2 B=0.02	A=0.4 B=0.3 A=0.3 B=0.3	* A=2 B=0.5 A=2 B=0.3
30kΩ	8kΩ to 300kΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.01 A=0.3 B=0.01	A=0.2 B=0.005 A=0.1 B=0.003	A=0.12 B=0.005 A=0.08 B=0.003	A=0.25 B=0.01 A=0.15 B=0.005	A=0.4 B=0.05 A=0.3 B=0.03	* A=2 B=0.1 A=2 B=0.1
10kΩ	2.4kΩ to 100kΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.01 A=0.3 B=0.01	A=0.2 B=0.01 A=0.1 B=0.005	A=0.12 B=0.005 A=0.08 B=0.002	A=0.2 B=0.02 A=0.08 B=0.02	A=0.3 B=0.03 A=0.2 B=0.05	* A=1.5 B=0.2 A=1 B=0.2
3kΩ	800Ω to 30kΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.02 A=0.2 B=0.01	A=0.2 B=0.005 A=0.1 B=0.002	A=0.12 B=0.005 A=0.08 B=0.002	A=0.2 B=0.005 A=0.08 B=0.005	A=0.3 B=0.01 A=0.15 B=0.01	* A=1.5 B=0.02 A=1 B=0.03
1kΩ	240Ω to 10kΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.02 A=0.2 B=0.01	A=0.2 B=0.01 A=0.1 B=0.005	A=0.1 B=0.005 A=0.08 B=0.002	A=0.2 B=0.01 A=0.08 B=0.01	A=0.3 B=0.01 A=0.15 B=0.01	* A=1.5 B=0.01 A=1 B=0.01
300Ω	8Ω to 300Ω	A=0.1 B=0.02	A=0.4 B=0.02 A=0.2 B=0.01	A=0.3 B=0.02 A=0.15 B=0.01	A=0.08 B=0.02 A=0.05 B=0.01	A=0.2 B=0.02 A=0.08 B=0.02	A=0.3 B=0.03 A=0.15 B=0.02	* A=1.5 B=0.05 A=1 B=0.05
10Ω	800mΩ to 10Ω	A=0.2 B=0.15	A=0.5 B=0.2 A=0.3 B=0.1	A=0.4 B=0.05 A=0.3 B=0.03	A=0.3 B=0.05 A=0.15 B=0.03	A=0.3 B=0.05 A=0.15 B=0.03	A=0.4 B=0.2 A=0.3 B=0.1	* A=2 B=1.5 A=2 B=1
1Ω	80mΩ to 1Ω	A=0.3 B=0.3	A=2 B=1 A=1 B=0.6	A=0.6 B=0.3 A=0.5 B=0.2	A=0.4 B=0.3 A=0.25 B=0.2	A=0.4 B=0.3 A=0.25 B=0.2	A=1 B=1 A=0.7 B=0.5	* A=3 B=3 A=3 B=2
100mΩ	1mΩ to 100mΩ	A=3 B=2	A=10 B=10 A=6 B=6	A=3 B=3 A=2 B=2	A=3 B=3 A=2 B=1.5	A=2 B=2 A=2 B=1.5	A=4 B=3 A=3 B=4	

● Method of determining basic accuracy

- Calculate the basic accuracy from the sample impedance, measurement range, and measurement frequency and the corresponding basic accuracy A and coefficient B from the table above.
- The calculation expression to use differs for each of the 1 kΩ range and above and 300 Ω range and below.
- For C and L, obtain basic accuracy A and coefficient B by determining the measurement range from the actual measurement value of impedance or the approximate impedance value calculated with the following expression.

$Zx\ (\Omega) \approx \omega L\ (H)\ \ (\theta \approx 90°)$

$\approx \frac{1}{\omega C\ (F)}\ (\theta \approx -90°)$

$\approx R\ (\Omega)\ (\theta \approx 0°)$ (ω: 2 x π x Measurement frequency [Hz])

● Calculation example

Impedance Zx of sample: 500 Ω (actual measurement value)

Measurement conditions: When frequency 10 kHz and range 1 kΩ

Insert coefficient A = 0.1 and coefficient B = 0.005 for the Z basic accuracy from the table above into the expression.

$$\text{Z basic accuracy} = 0.1 + 0.005 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0.12\ (\pm\ \%\text{rdg.})$$

Similarly, insert coefficient A = 0.08 and coefficient B = 0.002 for the θ basic accuracy, as follows:

$$\theta\ \text{basic accuracy} = 0.08 + 0.002 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0.088\ (\pm\ \text{deg.})$$

Guaranteed accuracy range (measurement signal level)

The guaranteed accuracy range differs depending on the measurement frequency, measurement signal level, and measurement range.

Range	DC	4 Hz to 99.9 Hz	100 Hz to 999.99 Hz	1 kHz to 10 kHz	10.01 kHz to 100 kHz	100.1 kHz to 1 MHz	1.001 MHz to 5 MHz
100MΩ	1 V to 2.5 V	0.101 V to 5 V			0.501 V to 5 V		
10MΩ	0.1 V to 2.5 V	0.050 V to 5 V			0.101 V to 5 V	0.501 V to 5 V	
1MΩ		0.005 V to 5 V			0.050 V to 5 V	0.101 V to 5 V	0.501 V to 1 V
100kΩ						0.050 V to 5 V	0.101 V to 1 V
30kΩ,10kΩ,3kΩ, 1kΩ,300Ω,10Ω							0.050 V to 1 V
1Ω		0.005 V to 5 V *2				0.101 V to 5 V	0.501 V to 1 V
100mΩ	0.1 V to 2.5 V *1	0.101 V to 5 V *3				0.501 V to 5 V *3	

The above voltages are the voltage setting values correspond to when in V mode.

*1 Guaranteed accuracy of 10 mΩ or above, *2 Guaranteed accuracy of 0.101 V to 5 V when DC bias, *3 Guaranteed accuracy of 10 mΩ or above and 1.001 V to 5 V when DC bias



Model : IMPEDANCE ANALYZER IM3570

Model No. (Order Code) (Note)

IM3570

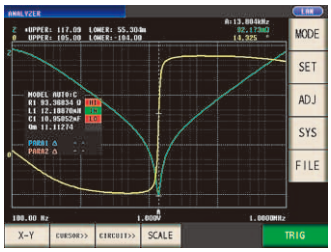
Accessories: Power cord ×1, Instruction manual ×1, PC communication instruction manual (CD-R) ×1

Note: Test fixtures are not supplied with the instrument. Select optional test fixtures or probes when ordering.

Options

EQUIVALENT CIRCUIT ANALYSIS FIRMWARE IM9000

(Factory-installed option)



The Equivalent Circuit Analysis Firmware IM9000 is an optional function for the Impedance Analyzer IM3570. The IM9000 is not included in the standard package. If you want to use the IM9000, specify the option upon purchase.

Customers who have purchased the Impedance Analyzer IM3570 can add the Equivalent Circuit Analysis Firmware IM9000 function.
Please contact your Hioki distributor.

Test Fixtures for SMDs



SMD TEST FIXTURE IM9110

Measurable range: DC to 1 MHz, For SMD with electrodes on side , Measurable sample sizes: 008004 (EIA), 0201 (JIS), Please contact Hioki for information about other sizes, Direct connection type



SMD TEST FIXTURE IM9100

Measurable range: DC to 8 MHz, For SMD with electrodes on bottom, Measurable sample sizes: 01005 to 0402 (EIA) 0402 to 1005 (JIS), Direct connection type



SMD TEST FIXTURE 9677

Direct connection type, for SMDs with electrodes on the side, DC to 120 MHz, SMD sizes: 3.5 ±0.5 mm



PINCHER PROBE L2001

*Ships standard with one set of IM9901

Cable length 730 mm (2.40 ft) , DC to 8 MHz, characteristic impedance of 50 Ω, 4-terminal pair design, 2-terminal electrode, tip electrode spacing of 0.3 to approx. 6 mm (0.01 to approx. 0.24 in)



SMD TEST FIXTURE 9699

Direct connection type, for SMDs with electrode on the bottom, DC to 120 MHz, SMD sizes: 1.0 to 4.0 mm wide, 1.5 mm or less high



SMD TEST FIXTURE 9263

Direct connection type, DC to 8 MHz, SMD sizes: 1 to 10 mm (0.04 to 0.39 in)

Options for L2001

Replaceable contact tips



CONTACT TIPS IM9901

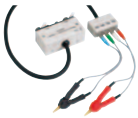
Compatible chip sizes: 1608 to 5750 (JIS)



CONTACT TIPS IM9902

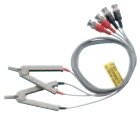
Compatible chip sizes: 0603 to 5750 (JIS)

Probes and Test Fixtures for Lead Components



FOUR-TERMINAL PROBE L2000

Cable length 1 m (3.28 ft), DC to 8 MHz, characteristic impedance of 50 Ω, 4-terminal pair design, measurable conductor diameter: 0.3 to 5 mm (0.01 to 0.20 in)



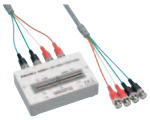
FOUR-TERMINAL PROBE 9140-10

Cable length 1 m (3.28 ft), DC to 200 kHz, characteristic impedance of 50 Ω, 4-terminal pair design, measurable conductor diameter: 0.3 to 5 mm (0.01 to 0.20 in)



TEST FIXTURE 9262

Direct connection type, DC to 8 MHz, measurable conductor diameter: 0.3 to 2 mm (0.01 to 0.08 in)



TEST FIXTURE 9261-10

Cable length 1 m (3.28 ft), DC to 8 MHz, characteristic impedance of 50 Ω, 4-terminal pair design, measurable conductor diameter: 0.3 to 1.5 mm (0.01 to 0.06 in)

For Electrochemical Measurement



FOUR-TERMINAL PROBE 9500-10

Cable length 1 m (3.28 ft), DC to 200 kHz, characteristic impedance of 50 Ω, 4-terminal pair design, measurable conductor diameter: 0.3 to 2 mm (0.01 to 0.08 in)

DC Bias Unit



DC BIAS VOLTAGE UNIT 9268-10

Direct connection type, 40 Hz to 8 MHz, maximum applied voltage: ±40 V DC



DC BIAS CURRENT UNIT 9269-10

Direct connection type, 40 Hz to 2 MHz, maximum applied current 2 A DC (maximum applied voltage: ±40 V DC)

* An internal 300µH inductance is connected in parallel to the DUT.

*When using the 9268-10 or 9269-10, external constant-voltage and constant-current sources are required.

INTERFACE CABLE



GP-IB CONNECTION CABLE 9151-02

2 m (6.56 ft) length

● RS-232C Cable

As RS-232C cable, use an interlink (crossover) cable.
The 9637 RS-232C cable (9-pin to 9-pin, crossed cable) cannot be used for applications involving the hardware flowcontrol.

Note: Company names and product names appearing in this catalog are trademarks or registered trademarks of various companies.

HIOKI
HIOKI E.E. CORPORATION
HEADQUARTERS
81 Koizumi,
Ueda, Nagano 386-1192 Japan
https://www.hioki.com/

Scan for all regional contact information

DISTRIBUTED BY

ASM®
ASM Automation Sensorik Messtechnik GmbH
Tel. +49 8123 986-0
info@asm-sensor.de
www.asm-sensor.de
Am Bleichbach 18 - 24
85452 Moosinning

IMPEDANZ- UND LCR-MESSGERÄT 3570 (IM)

Aktuelle Daten -
siehe englisches Datenblatt

Komponentenmessung



High-Speed-Messung und Frequenzsweep-Modus in einem kompakten Messgerät

Mit dem Impedanz- und LCR-Messgerät 3570 (IM) sind Messungen im Bereich von 4 Hz bis 5 MHz mit einem Testsignalpegel von 5 mV bis 5V möglich. Weitere Funktionen dieses neuartigen Messgeräts beinhalten die LCR-Messung mit AC-Signalen, die Widerstandsmessung mit Gleichstrom (DCR) und die Sweep-Messung mit automatischem Durchlauf der Messfrequenz und des Messpegels.

Außerdem ermöglicht das 3570 (IM) kontinuierliche Hochgeschwindigkeits-Messungen unter verschiedenen Messbedingungen in unterschiedlichen Messmodi. Somit können Prüfplätze, die bisher mehrere Messgeräte nötig hatten, mit nur diesem einzigen Impedanz- und LCR-Messgerät vollständig ersetzt werden.

ISO 9001 JMI-0216
ISO14001 JQA-E-90091

LCR-, DCR- und Sweep-Messung

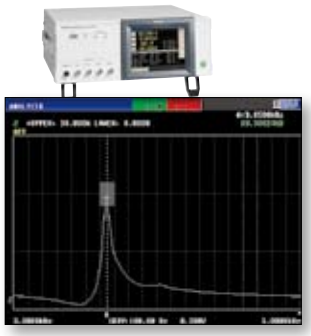
Kontinuierliche Messung und High-Speed-Abtastung vereint in einem Messgerät

IMPEDANZ- und LCR-MESSGERÄT 3570 (IM)



Empfohlene Messung mit dem IMPEDANZ- und LCR-MESSGERÄT 3570 (IM)

1. Prüfung der Resonanzcharakteristik von Piezoelektrischen Elementen



Frequenz-Sweep-Messung
für Z-peak: Komparator-Anzeige



LCR-Messmodus
Cs-Anzeige (1 kHz-Messung)

Kostenersparnisfaktor: nur 1 Messgerät benötigt!

Die Frequenz-Sweep-Funktion kann für die Messung der Resonanz-Frequenz und deren Impedanz benutzt werden; mit der Spitzenwert-Funktion des Komparators kann dann die GUT/SCHLECHT-Auswertung (pass/fail) für den Resonanzstatus durchgeführt werden.

Im LCR-Messmodus kann die Kapazität eines Bauteils durch die C-Messung im Bereich von 1 kHz und 120 Hz ermittelt werden.



Anzeige bei kontinuierlicher Messung



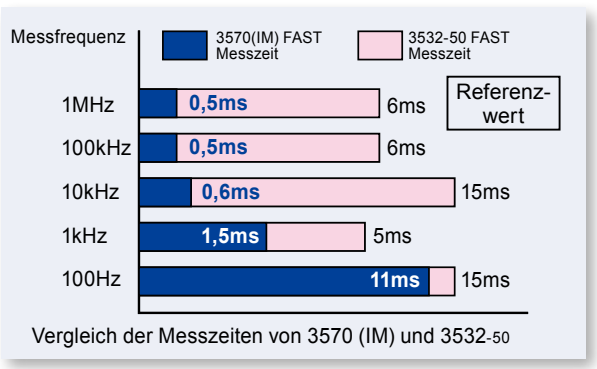
High-Speed und hervorragende Genauigkeit

Die Frequenz-Sweep-Messung (Impedanz-Messmodus) und die C-Messung können mit einem einzigen Messgerät durchgeführt werden.

Vorteil #1 — Kürzere Messzeiten

Die Messzeit wurde beim 3570 (IM) im Vergleich zu Vorgängermodellen (3522-50 und 3532-50, die mit einem Signal von bis zu 5ms messen) deutlich verkürzt, auf die Messzeit von 1,5ms* (1 kHz) und 0,5ms* (100kHz) im LCR-Modus. Mit kürzeren Messzeiten kann somit in gleicher Zeit eine höhere Anzahl an Messungen durchgeführt werden.
Für Sweep-Messungen, wo grundsätzlich mehrere Punkte gemessen werden müssen, ist eine Geschwindigkeit von schnellen 0,3ms pro Punkt möglich.

* mit ausgeschalteter Anzeige (mit eingeschalteter Anzeige 0,3 ms zur Messzeit hinzufügen).



Vergleich der Messzeiten von 3570 (IM) und 3532-50

Perfektes Impedanz-Messgerät für Produktionslinien

2. C-D und Nieder-ESR-Messung von funktionalen Polymerkondensatoren



LCR-Messmodus
Cs- und D-Anzeige (120 Hz-Messung)



LCR-Messmodus
Rs-Anzeige (100 kHz-Messung)

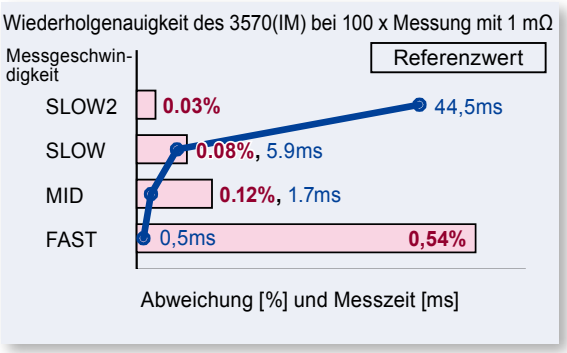


Anzeige bei kontinuierlicher Messung

Die C-D- (120 Hz) und Nieder-ESR (100 kHz) -Messungen können für funktionale Polymerkondensatoren durchgeführt werden.

Anzeige für kontinuierliche Tests von unterschiedlichen Messparametern unter unterschiedlichen Messbedingungen (Frequenz, Pegel und Modus).

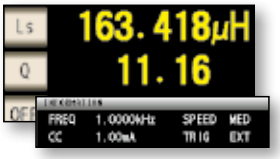
Vorteil #2 — Niederohm-Messung mit hervorragender Genauigkeit



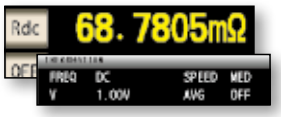
Im Vergleich zu Vorgängermodellen wurde bei 3570 (IM) eine Verbesserung der Wiederholgenauigkeit um 1 Digit während der Niederohm-Messung erreicht.
Beispiel: bei 1 mΩ (1V, 100 kHz) und Messgeschwindigkeit von MID ist eine stabile Messung mit der Wiederholgenauigkeit (Abweichung)* von 0,12% möglich; damit ist das Messgerät für 100 kHz ESR-Messung (Rs) bestens geeignet.

* Wiederholgenauigkeit (Abweichung) wird aus der Differenz zwischen den Maximal- und Minimalwerten berechnet.

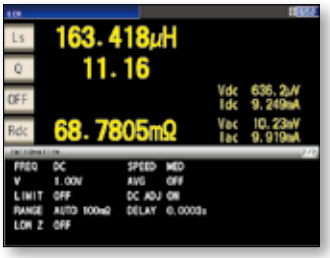
3. DCR- und L-Q-Induktivitätsmessung (Spulen und Transformatoren)



L/Q-Anzeige
(1 kHz, 1 mA Konstantstrom-Messung)



DCR-Anzeige
(DC-Messung)

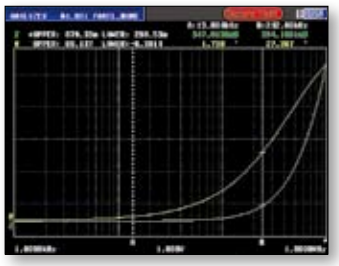


L/Q/ DCR: Anzeige für kontinuierliche Messung
L/Q (1 kHz, 1 mA Konstantstrom-Messung)
und DCR-Anzeige (DC-Messung)

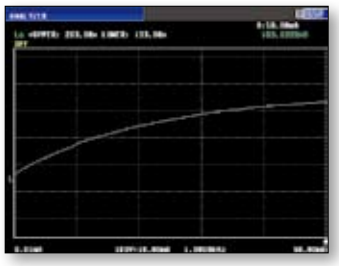
Das Messgerät kann kontinuierliche Messungen des L-Q (1 kHz, 1mA Konstantstrom) und DCR durchführen, und die numerischen Messwerte gleichzeitig anzeigen.
Stromabhängige Elemente, wie z.B. Kernspulen, bei denen die Induktivitätswerte vom angelegten Strom abhängig sind, können mit Konstantstrom (CC) gemessen werden.
Da beim 3570 (IM) eine Verbesserung der Wiederholgenauigkeit um 1 Digit während der Niederohm-Messung erreicht wurde, kann das Messgerät stabile DCR-Messungen durchführen.

Vorteil #3

Im Vergleich zu HIOKI-Vorgängermodellen wird eine Messung der hohen Q- und Rs-Werte, deren θ nahe bei 90° liegt, verbessert. Mit einer Verbesserung auf 1 Digit wird die Absolut- und Wiederholgenauigkeit des θ-Parameters gesteigert.



Frequenz-Sweep-Messung
Anzeige der Z-θ-Messung



CC-Wert-Sweep-Messung
Anzeige der Ls-Messung

Die Messfrequenz einer Spule ist abhängig von der Applikation. Der weite Messbereich von 4 Hz bis 5 MHz ermöglicht umfangreiche Messungen.

Mit der Konstantstrom-Sweep-Messung können charakteristische Stromkurven für das stromabhängige Element angezeigt werden.

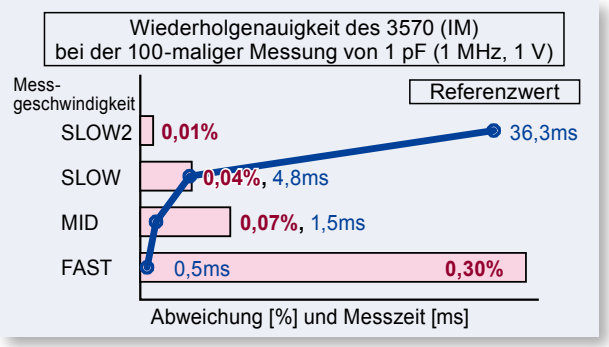
Leistungsfähige Tests mit Hochgeschwindigkeitsabtastung und exzellenter Genauigkeit

Charakteristische Merkmale des 3570 (IM)

❒Stabile Messungen der Niedrohmigkeit mit hoher Genauigkeit

Im Vergleich zu Vorgängermodellen wurde beim 3570 (IM) eine Verbesserung der Wiederholgenauigkeit um 1 Digit während der Niederohm-Messung erreicht.
Beispiel: bei 1 pF (1 MHz, 1 V) und einer Messgeschwindigkeit von SLOW2 ist eine stabile Messung mit einer Wiederholgenauigkeit (Abweichung)* von 0,01% möglich.
Gleichzeitig wird die Phasen-Wiederholgenauigkeit verbessert; dies wirkt sich positiv auf die Stabilität der D-Messung während der Nieder-Kapazitäts-(Hochimpedanz)-Messung aus.

* die Wiederholgenauigkeit (Abweichung) wird aus der Differenz zwischen den Maximal- und Minimalwerten berechnet.



❒Weiter Messfrequenzbereich

Beim 3570 (IM) kann die DC- oder Frequenzbandbreite im Bereich von 4 Hz bis 5 MHz 5-stellig eingestellt werden (Tests mit weniger als 1 KHz haben eine Auflösung von 0,01 Hz). Somit ist die Messung der Resonanz-Frequenz, wie auch die Messung und Auswertung in einem ähnlichen Zustand, wie bei gewünschter Betriebsumgebung, möglich.

❒15-Messparameter

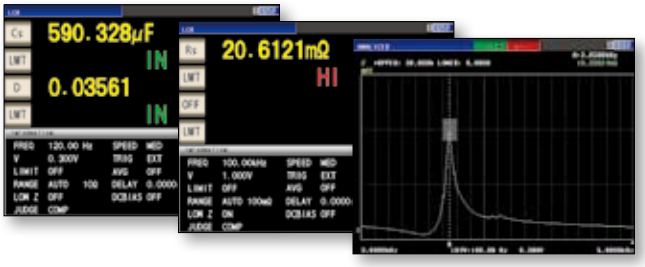
Die folgenden Parameter können gemessen, und ausgewählte Parameter vom PC erfasst werden: Z, Y, θ, Rs (ESR), Rp, Rdc (DC-Widerstand), X, G, B, Ls, Lp, Cs, Cp, D (tanδ) und Q.

❒Kontaktprüfung (Prüfung auf offenem Kreis)

Die Kontaktprüf-Funktion für 4-Leiter-Messungen (nur im Modus für Niederohm/hohe Genauigkeit) und 2-Leiter-Messungen beugt Messungen mit schlechter Kontaktierung am Messobjekt vor.

❒Komparator- und BIN-Funktion

Im LCR-Modus ist eine Auswertung von Hi, IN und Lo für 2 Typen von Messparametern in einer Anzeige möglich. Das Eingangssignal kann als Absolutwert, Prozentanteil (%) oder prozentuale Abweichung (Δ%) zum Vergleichswert ausgegeben werden. Bei kontinuierlichen Messungen kann die Auswertung vielfältige Messbedingungen und Messparameter umfassen. Mit der BIN-Klassifikationsfunktion können bis zu 10 Sortierkriterien mit 2 Messgrenzwerten markiert werden. Der Spitzenwert-Komparator entscheidet über die GUT/SCHLECHT (PASS/FAIL)-Auswertung der Resonanzpunkte.



❒Segment-Einstellung

Bis zu 20 Segmente mit insgesamt bis zu 801 Punkten können für den Sweep-Bereich eingestellt werden. Dies ist besonders nützlich für die detaillierte Bewertung in mehreren Frequenzbereichen.

❒Speicherfunktion

Bis zu 32.000 Messergebnisse können im Internspeicher des 3570 (IM) gespeichert und auf ein USB-Speichermedium übertragen werden. Eine Speicherung durch einen Kommunikationsbefehl ist ebenfalls möglich.

❒Weiter Einstellbereich für Spannungs- und Strommessungen

Zusätzlich zur üblichen Open-Loop-Signalerzeugung, ermöglicht das 3570 (IM) Messungen mit Berücksichtigung der Spannungs-/Strom-Abhängigkeit im Konstantspannungs- und Konstantstrom-Messmodi. Die Signalpegel umfassen weite Messbereiche, von 5 mV bis 5 V und von 10 µA bis 50 mA (bis zu 1 MHz).
(Der Einstellbereich des Messsignalpegels ist abhängig von der Frequenz und vom Messmodus.)

❒Interne Erzeugung einer DC-Vorspannung

Eine DC-Vorspannung von bis zu 2,5 V kann für Messungen angelegt werden. Dies ist wichtig bei Messungen von polabhängigen Kondensatoren, wie z.B. Tantal-Kondensatoren. Die Lastimpedanz beträgt 100 Ω. (Die für die 3522-50 und 3532-50-Messgeräte benötigte DC-Bias-Einheit ist beim 3570 (IM) im Bias-Spannungsbereich von 0 bis +2,5V nicht notwendig. Wird eine höhere DC-Vorspannung benötigt, bedarf es einer externen Option, die erst in Planung ist).

❒Hohe Auflösung, 7-Digit-Anzeige

Die hohe Auflösung der Anzeige umfasst bis zu 7 Stellen. Mögliche Einstellungen: 3 bis 7-Digit.

❒4-Leiter-Messadapter für Bereiche von DC bis 5 MHz

Die Verwendung des 2000 (L) Messadapters (Option) nach der 4-Leiter-Methode ermöglicht 50 Ω-Impedanz-Messungen, und sichert eine hervorragende Messgenauigkeit.

❒Messkabellänge bis 4 m

Die Genauigkeit wird für Messkabellängen von 0, 1, 2 und 4 m garantiert. (Der Frequenzbereich für die garantierte Genauigkeit ist abhängig von der Kabellänge. Das Kabel muss vom Verwender besorgt werden).

❒Längere Garantiezeit für die Messgenauigkeit

Für das 3570 (IM) wird die Genauigkeit für 1 Jahr garantiert. Mussten die Vorgängermodelle alle 6 Monate neu kalibriert werden, so wurde das Kalibrierintervall für das 3570 (IM) auf 1 Jahr verlängert.

❒Intervall-Messung

Um z.B. die zeitliche Änderung eines Sensor-Bauteils hinsichtlich einer Antwortzeit zu untersuchen, können die Zeiten für den Parameter mit bis zu 801 Punkte und einem spezifizierten Intervall (100 µs bis 10.000 s) gemessen werden. Die Daten können in Form einer Liste oder als Graph angezeigt werden.



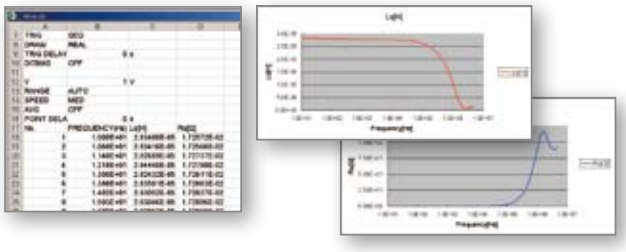
Anzeige für die Intervall-einstellung

PC-Anschluß über USB, LAN, RS-232C oder GP-IB

Messdaten-Erfassung und -Analyse mit einem PC

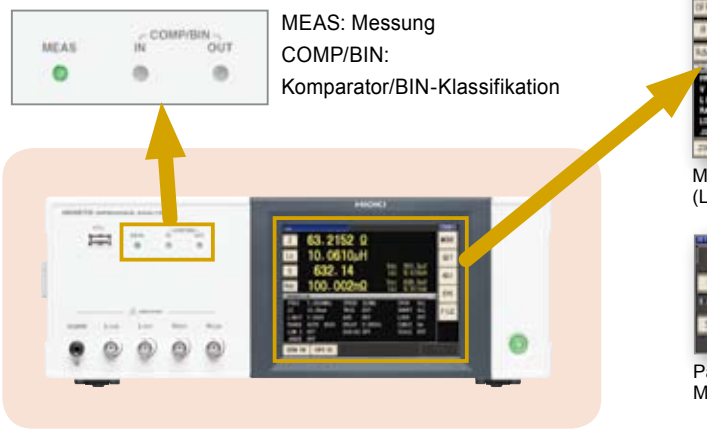
❒PC-Anwendungssoftware

Eine spezielle Software für Frequenz- und Pegel-Messungen und für den kontinuierlichen Messmodus wird zusammen mit dem Messgerät geliefert. Die Kommunikation mit einem PC erfolgt über den RS-232C-, USB- oder LAN-Anschluß. Die Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite des 3570 (IM). Somit kann das Gerät u. A. für die Daten-erfassung ferngesteuert werden.
Die Software beinhaltet einfache Funktionsbefehle, die die Messfolge und Kommando-Operationen steuern.



❒Messmodus-Anzeige bei ausgeschaltetem Display

Der Messmodus des Geräts wird zusätzlich durch Leuchtdioden an der Geräte-Frontseite signalisiert. Somit ist es immer ersichtlich, welche Art der Messung gerade durchgeführt wird, auch wenn die LCD-Anzeige ausgeschaltet wurde.



MEAS: Messung
COMP/BIN:
Komparator/BIN-Klassifikation

❒Einfache Bedienung durch Touch-Panel

Wie die Vorgängermodelle, wird das 3570 (IM) über eine Touch-Panel bedient. Das übersichtliche Farb-LCD erleichtert die intuitive Bedienung.



Messanzeige
(LCR-Messmodus)



Anzeige für die Eingabe von Messparametern



Parametereinstellung für Messbedingungen

Messbedingungen, wie z.B. Messfrequenz und Messsignal-pegel können während der Anzeige von Messwerten geän-dert werden.



Frequenzeinstellung
(Eingabe mit dem Nummernblock und oben/unten-Pfeilen)

■ Ein USB-Port auf der Frontseite des Messgeräts (Messdaten speichern und laden)

Messergebnisse und -einstellungen können auf handelsüblichen USB-Speichermedien über einen Port auf der Frontseite des Messgeräts gespeichert werden.

(Der USB-Port auf der Frontseite ist für USB-Speichermedien konzipiert. Sämtliche Messergebnisse werden zuerst im Intern-speicher des 3570 (IM) gespeichert, und können dann auf einen USB-Speicherstick übertragen werden. Bei manchen USB-Speichermedien können allerdings Kompatibilitätsprobleme auftreten).

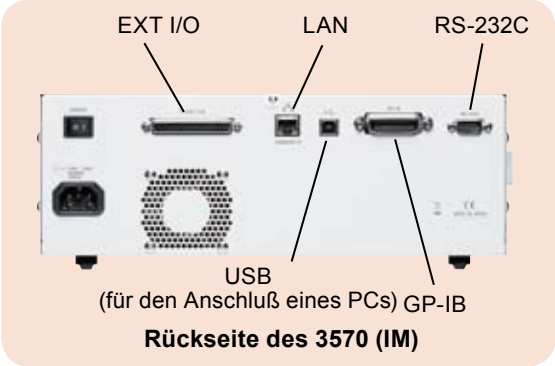


verschiedene Messergebnisse und Einstellungen

Speichern auf einem USB-Speichermedium

■ Externe Steuerung mit PC oder PLC über USB, LAN, GP-IB oder RS-232C

Auf der Rückseite des 3570 (IM) befinden sich die RS-232C-, GP-IB-, USB- und LAN-Anschlüsse, wobei der USB-Port ist für den PC-Anschluß gedacht ist.
Verschiedene Funktionen des 3570 (IM), u.A. die Erfassung von Messdaten, können über PLC oder PC ferngesteuert werden. (Das Ein- /Ausschalten des Geräts (Power ON/OFF) und einige Schnittstellen-Einstellungen sind auf diesem Wege allerdings nicht möglich.)
Eine spezielle Schnittstelle für die Automatisierung ermöglicht die Zusammenstellung eines optimalen Messprogramms.



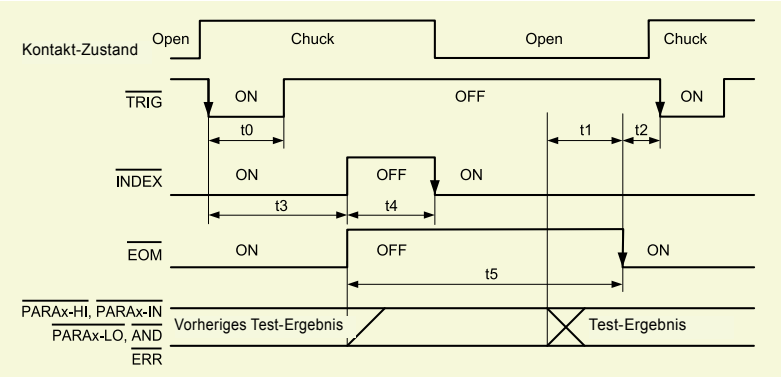
Rückseite des 3570 (IM)

Externer E-/A-Anschluß [EXT I/O]

Externe E-/A-Schnittstelle (EXT I/O)

Die externe E-/A-Schnittstelle (EXT I/O) ermöglicht die Ausgabe eines Mess-Ende-Signals und Messergebnis-Signals, wie auch den Eingang von z.B. Triggersignalen für die Steuerung des Messgeräts. Jeder Signaleingang ist vom Steuerkreis isoliert, Störsignale werden unterdrückt.

Beispiel einer EXT I/O-Zeitsteuerung



t0: Minimale Triggerzeit: 0,3 ms oder länger *1
t1: Verzögerungszeit vom Komparator und BIN-Auswertung zum EOM (LOW): 0,04 ms oder länger *1
t2: Mindestzeit von der vollendeten Messung bis zur nächsten Triggerung: 0,4 ms *1
t3: Ansprechzeit des Schaltkreises ab dem Trigger: 0,7 ms *1
t4: Minimale Chuck-Zeit, für die "Chuck" mit INDEX (LOW): 0,3 ms *1 umgeschaltet werden kann
t5: Messzeit: 0,5 ms *1

*1: bei Messgeschwindigkeit FAST und im HOLD-Bereich.
Chuck = Kontaktierzeit

Anschlüsse

Anschlüsse am Messgerät	: 37-polig D-SUB-Buchse mit #4-40"-Schrauben
Kompatible Stecker/ Verbindungen	: DC-37P-ULR (Löttyp) und DCSP-JB37PR (Isolationstyp) Informationen zum Ankauf von Steckern erhalten Sie bei ASM GmbH.

Technische Daten 3570 (IM)

Messmodus	LCR: Messung mit einer Bedingung Analyse: Messfrequenz- / Messpegel-Sweep (Messpunkte: 1 bis 801, Messmethode: Normal-Sweep oder Segment-Sweep, Anzeige: Liste oder Grafik Kontinuierliche Messung: Kontinuierliche Messung mit gespeicherten Bedingungen (max. 32 Sätze)
Messparameter	Z Impedanz Y Leitwert θ Phasenwinkel Rs (ESR) Reihen-Ersatzwiderstand = ESR Rp Parallel-Ersatzwiderstand Rdc DC-Widerstand X Blindwiderstand G Leitfähigkeit B Blindleitwert Cs Reihen-Ersatzkapazität Cp Parallel-Ersatzkapazität Ls Reihen-Ersatzinduktivität Lp Parallel-Ersatzinduktivität D(tanδ) Verlustfaktor = tan δ (δ= delta) Q Q Gütefaktor (Q = 1/D)
Messbereich	100 mΩ bis 100 MΩ, 12 Bereiche (Alle Parameter definiert gemäß Z)
Anzeigebereich	Z, Y, Rs, Rp, Rdc, X, G, B, Ls, Lp, Cs, Cp : ±(0,000000 [Einh.] bis 9,999999G [Einheit] Absolutwert-Anzeige nur für Z und Y θ : ±(0,000° bis 999,999°) D : ±(0,000000 bis 9,999999) Q : ±(0,00 bis 99999,99) Δ % : ±(0,0000% bis 999,9999%)
Grundgenauigkeit	Z : ±0,08%rdg. θ: ±0,05°
Messfrequenz	4Hz bis 5MHz (in 10 mHz- bis 100 Hz-Schritten)
Mess-signalpegel	Normalmodus: V- /CV-Modus: 5 mV bis 5 Veff (bis zu 1 MHz), 10 mV bis 1 Veff (1 MHz bis 5 MHz), 1 mVeff-Schritte CC-Modus: 10 µA bis 50 mAeff (bis zu 1 MHz), 10 µA bis 10 mAeff (1 MHz bis 5 MHz), 10 µAeff-Schritte Modus für Niederohm / hohe Genauigkeit: V- /CV-Modus: 5 mV bis 1 Veff (bis zu 100 kHz), 1 mVeff-Schritte CC-Modus:10 µA bis 100 mAeff (100 mΩ- und 1Ω-Bereiche bis zu 100 kHz), 10 µAeff-Schritte

Ausgangs-impedanz	Normalmodus: 100 Ω Modus für Niederohm / hohe Genauigkeit: 10 Ω
Anzeige	5,7" Farb-TFT-Anzeige, ausschaltbar
Numerische Anzeige Digits-Einstellung	Messwerte können 3- bis 7-stellig eingestellt werden (Werkseinstellung: 6 Digit)
Messzeit	0,5 ms (100 kHz, FAST, Anzeige OFF, Repräsentativwert)
Messgeschwindigkeit	FAST/MED/SLOW/SLOW2
DC-Vorspannungs-Messung	Normalmodus: 0 VDC bis 2,50 VDC (10 mV-Schritte) Modus für Niederohm / hohe Genauigkeit: 0 VDC bis 1,00 VDC (10 mV-Schritte)
DC-Widerstands-messung	Normal-Messmodus Messsignalpegel: 100 mVDC bis 2,5 VDC (10 mV-Schritte) Modus für Niederohm / hohe Genauigkeit: Messsignalpegel: 100 mVDC bis 1,00 VDC (10 mV-Schritte)
Komparator	LCR-Modus: Hi/IN/Lo für den ersten und dritten Parameter Impedanz-Messmodus: Flächenauswertung (Hi/IN/Lo für jeden Punkt) Spitzenwert-Auswertung (Hi/IN/Lo für lokale Max.- / Min. Frequenz und Absolutwerte)
BIN-Klassifikation	Bis zu 10 Sortierkriterien können mit 2 Messgrenzwerten markiert werden
Kompensation	offen/kurzgeschlossen/Last/Kabellänge von 0 und 1 m/ Korrelations-Kompensation
Restladungs-Schutzfunktion	V= $\sqrt{10/C}$ (C: Kapazität [F] des Bausteines, V = max. 400 V)
Synchronisierter Triggerausgang	Ein Messsignal nur während der Analogmessung
Mittelung	1 bis 256
Intervallmessung	100 µs bis 10.000 s, max. 801 Punkte
Panel laden/speichern	LCR-Modus: 30; Impedanzmessung: 2; Kompensationswert: 128
Speicherfunktion	32.000 Datensätze können im Internspeicher des Mess-geräts gespeichert werden
Drucker	für den Ausdruck von Messwerten und -graphen (optional 9670)
Schnittstellen	EXT I/O, RS-232C, GP-IB, USB (Hi-Speed/Full-Speed), USB-Speichermedium, LAN (10BASE-T/100BASE-TX)
Betriebstemperatur und -feuchtebereich	0°C bis 40°C, bis 80% rel. Feuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur und -feuchtebereich	-10°C bis 50°C, bis 80% rel. Feuchte, nicht kondensierend
Stromversorgung	90 bis 264 V AC, 50/60 Hz, 150 VA max.
Abmessungen und Gewicht	ca. 330 (B) x 119 (H) x 307 (T), ca. 5,8 kg
Zubehör	Netzkabel x 1

Messgenauigkeit des 3570 (IM)

Bedingungen

Temperatur- und Feuchtebereich: 23°C ± 5°C, bis 80% rel. Feuchte (nicht kondensierend), mind. 60 min. Warmlauf, nach Kompensation mit offenen und geschlossenen Klemmen.

Grundgenauigkeit (Z, θ) – Berechnungsformel

Im 1 kΩ-Bereich und höher und im 300 Ω-Bereich und niedriger, wird die Genauigkeit nach den folgenden Formeln berechnet (siehe Berechnungsbeispiele).

Obere Reihe A: Grundgenauigkeit für Z (± % rdg.)
B ist ein Koeffizient bezüglich der Impedanz des Bausteines

Untere Reihe A:Grundgenauigkeit für θ (± % deg.)
B ist ein Koeffizient bezüglich der Impedanz des Bausteines

A is the accuracy of R when DC (± % rdg.)
B ist ein Koeffizient bezüglich des Widerstandes des Bausteines

ab 1 kΩ:

$$\text{Gen.} = A + B \times \left| \frac{10 \times Zx}{Bereich} - 1 \right|$$

bis 300 Ω:

$$\text{Gen.} = A + B \times \left| \frac{Bereich}{Zx} - 1 \right|$$

Zx ist die gemessene Impedanz (Z) des Bausteines.

Die Berechnung der Messgenauigkeit basiert auf der folgenden Gleichung.

Messgenauigkeit = Grundgenauigkeit × C × D × E × F × G

[C: Pegel-Koeffizient] V: Einstellwert (entsprechend dem V-Modus) [V]

0,005V bis 0,999V : $1 + \frac{0,1}{V}$ (für andere Messungen als DCR, im 30kΩ-Bereich oder niedriger)

$1 + \frac{0,3}{V}$ (alle DCR-Bereiche, und im 100kΩ-Bereich und höher für andere Messungen als DCR)

1V bis 5V : 1

[D: Messzeit-Koeffizient]

FAST : 8, MED : 4, SLOW : 2, SLOW2: 1

[E: Messkabellänge-Koeffizient] fm: Messfrequenz [kHz]

0 m : 1 (DC bis 5MHz), 1 m : 1.5 (DC bis 5MHz),

2 m : $2 \times \left(1 + \frac{fm}{100}\right)$ (DC bis 100kHz),4 m : $4 \times \left(1 + \frac{fm}{100}\right)$ (DC bis 10kHz)

[F: DC-Bias-Koeffizient] V_{AC} : AC-Spannungswert des Signals [V]

DC-Bias EIN/OFF : 1

DC-Bias AUS/ON : $2 \times \left(1 + \frac{0,1}{V_{AC}}\right)$, $4 \times \left(1 + \frac{0,1}{V_{AC}}\right)$ (im 10Ω-Bereich oder niedriger, mind. 100,01 kHz.)

[G: Temperatur-Koeffizient] t: Betriebstemperatur

wo t = 18°C bis 28°C : 1, wo t = 0°C bis 18°C oder 28°C bis 40°C : $1 + 0,1 \times |t-23|$

Grundgenauigkeit

Bereich	Garantierter Genauigkeitsbereich	DC	4 Hz bis 99,9 Hz	100 Hz bis 999,99 Hz	1 kHz bis 10 kHz	10,01 kHz bis 100 kHz	100,1 kHz bis 1 MHz	1,001 MHz bis 5 MHz
100MΩ	8MΩ bis 200MΩ	A=4 B=6	A=6 B=5 A=5 B=3	A=3 B=2 A=2 B=2	A=3 B=2 A=2 B=2	A=8 B=4 A=3 B=2	* Genaugkeit einstellen auf $\frac{(f[MHz]+3)}{4}$ Mal für 1,001 MHz oder höher	
10MΩ	800kΩ bis 100MΩ	A=0,5 B=0,3	A=0,8 B=1 A=0,8 B=0,5	A=0,5 B=0,3 A=0,4 B=0,2	A=0,5 B=0,3 A=0,4 B=0,2	A=1 B=0,7 A=1 B=0,2	A=3 B=2 A=3 B=1	
1MΩ	80kΩ bis 10MΩ	A=0,2 B=0,1	A=0,4 B=0,08 A=0,3 B=0,08	A=0,3 B=0,05 A=0,2 B=0,02	A=0,3 B=0,05 A=0,2 B=0,02	A=0,3 B=0,08 A=0,3 B=0,08	A=1 B=0,5 A=1 B=0,5	* A=2 B=1 A=2 B=1
100kΩ	24kΩ bis 1MΩ	A=0,1 B=0,01	A=0,3 B=0,01 A=0,3 B=0,01	A=0,2 B=0,01 A=0,1 B=0,01	A=0,15 B=0,01 A=0,1 B=0,01	A=0,25 B=0,04 A=0,2 B=0,02	A=0,4 B=0,3 A=0,3 B=0,3	* A=2 B=0,5 A=2 B=0,3
30kΩ	8kΩ bis 300kΩ	A=0,1 B=0,01	A=0,3 B=0,01 A=0,3 B=0,01	A=0,2 B=0,005 A=0,1 B=0,003	A=0,12 B=0,005 A=0,08 B=0,003	A=0,25 B=0,01 A=0,15 B=0,005	A=0,4 B=0,05 A=0,3 B=0,03	* A=2 B=0,1 A=2 B=0,1
10kΩ	2,4kΩ bis 100kΩ	A=0,1 B=0,01	A=0,3 B=0,01 A=0,3 B=0,01	A=0,2 B=0,01 A=0,1 B=0,005	A=0,12 B=0,005 A=0,08 B=0,002	A=0,2 B=0,02 A=0,08 B=0,02	A=0,3 B=0,03 A=0,2 B=0,05	* A=1,5 B=0,2 A=1 B=0,2
3kΩ	800Ω bis 30kΩ	A=0,1 B=0,01	A=0,3 B=0,02 A=0,2 B=0,01	A=0,2 B=0,005 A=0,1 B=0,002	A=0,12 B=0,005 A=0,08 B=0,002	A=0,2 B=0,005 A=0,08 B=0,005	A=0,3 B=0,01 A=0,15 B=0,01	* A=1,5 B=0,02 A=1 B=0,03
1kΩ	240Ω bis 10kΩ	A=0,1 B=0,01	A=0,3 B=0,02 A=0,2 B=0,01	A=0,2 B=0,01 A=0,1 B=0,005	A=0,1 B=0,005 A=0,08 B=0,002	A=0,2 B=0,01 A=0,08 B=0,01	A=0,3 B=0,01 A=0,15 B=0,01	* A=1,5 B=0,01 A=1 B=0,01
300Ω	8Ω bis 300Ω	A=0,1 B=0,02	A=0,4 B=0,02 A=0,2 B=0,01	A=0,3 B=0,02 A=0,15 B=0,01	A=0,08 B=0,02 A=0,05 B=0,01	A=0,2 B=0,02 A=0,08 B=0,02	A=0,3 B=0,03 A=0,15 B=0,02	* A=1,5 B=0,05 A=1 B=0,05
10Ω	800mΩ bis 10Ω	A=0,2 B=0,15	A=0,5 B=0,2 A=0,3 B=0,1	A=0,4 B=0,05 A=0,3 B=0,03	A=0,3 B=0,05 A=0,15 B=0,03	A=0,3 B=0,05 A=0,15 B=0,03	A=0,4 B=0,2 A=0,3 B=0,1	* A=2 B=1,5 A=2 B=1
1Ω	80mΩ bis 1Ω	A=0,3 B=0,3	A=2 B=1 A=1 B=0,6	A=0,6 B=0,3 A=0,5 B=0,2	A=0,4 B=0,3 A=0,25 B=0,2	A=0,4 B=0,3 A=0,25 B=0,2	A=1 B=1 A=0,7 B=0,5	* A=3 B=3 A=3 B=2
100mΩ	1mΩ bis 100mΩ	A=3 B=2	A=10 B=10 A=6 B=6	A=3 B=3 A=2 B=2	A=3 B=3 A=2 B=1,5	A=2 B=2 A=2 B=1,5	A=4 B=3 A=3 B=4	

■Ermittlung der Messgenauigkeit

- Die Genauigkeit wird berechnet aus der zu messenden Impedanz, dem Messbereich, der Messsfrequenz, sowie der bei dem Koeffizienten A und B aus der obigen Tabelle.
- Für die Bereiche ≤1 kΩ und ≥300 Ω werden unterschiedliche Formeln verwendet.
- Für C und L wird die Grundgenauigkeit A und der Koeffizient B durch die Ermittlung des Messbereichs aus dem gemessenen Impedanzwert, oder dem ungefähren Impedanzwert berechnet und mit der folgenden Gleichung ermittelt.

Zx (Ω) ≒ ωL (H) (θ ≒ 90°)

≒ $\frac{1}{\omega C\ (F)}$ (θ ≒ -90°)

≒ R (Ω) (θ ≒ 0°) (ω: 2 x π x Messfrequenz [Hz])

■Rechenbeispiel

Impedanz Zx des Bausteines: 500 Ω (gemessener Wert)

Messbedingung: Frequenz: 10 kHz, im 1 kΩ-Bereich

Den Koeffizient A = 0,1 und Koeffizient B = 0,005 für die Grundgenauigkeit Z aus der obigen Tabelle in die Formel einsetzen.

$$\text{Grundgenauigk. Z} = 0,1 + 0,005 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0,12\ (\pm\ \%\text{rdg.})$$

Hier ebenfalls den Koeffizient A = 0,08 und Koeffizient B = 0,002 für die Grundgenauigkeit θ einsetzen:

$$\text{Grundgenauigk. } \theta = 0,08 + 0,002 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0,088\ (\pm\ \text{deg.})$$

Garantierter Genauigkeitsbereich (Messsignalpegel)

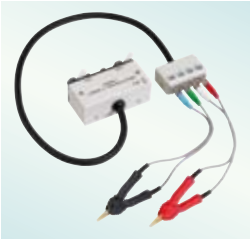
Der garantierte Genauigkeitsbereich ist abhängig von der Messfrequenz, vom Messsignalpegel und vom eingestellten Messbereich.

Bereich	DC	4 Hz bis 99,9 Hz	100 Hz bis 999,99 Hz	1 kHz bis 10 kHz	10,01 kHz bis 100 kHz	100,1 kHz bis 1 MHz	1,001 MHz bis 5 MHz
100MΩ	1 V bis 2,5 V	0,101 V bis 5 V			0,501 V bis 5 V		
10MΩ	0,1 V bis 2,5 V	0,050 V bis 5 V			0,101 V bis 5 V	0,501 V bis 5 V	
1MΩ		0,005 V bis 5 V			0,050 V bis 5 V	0,101 V bis 5 V	0,501 V bis 1 V
100kΩ						0,050 V bis 5 V	0,101 V bis 1 V
30kΩ,10kΩ,3kΩ, 1kΩ,300Ω,10Ω							0,050 V bis 1 V
1Ω		0,005 V bis 2 V *2				0,101 V bis 5 V	0,501 V bis 1 V
100mΩ	0,1 V bis 2,5 V *1	0,101 V bis 2 V *3				0,501 V bis 5 V *3	

Die obigen Spannungswerte entsprechen den eingestellten Spanungswerten im V-Modus.

*1 garantierte Genauigkeit im 10 mΩ-Bereich oder höher *2 garantierte Genauigkeit von 0,01 V bis 5 V im DC-Bias-Modus, *3 garantierte Genauigkeit im 10 mΩ-Bereich und höher und von 1,001 V bis 5 V im DC-Bias-Modus.

OPTIONEN



4-LEITER-MESSADAPTER 2000 (L)
DC bis 5 MHz
Impedanz-Charakteristik: 50 Ω
4-Leiter
Für Bausteine mit folgenden
Abmessungen: bis 5mm
* Kabellänge: 1 m.



MESSADAPTER 9262
DC bis 5 MHz



SMD-MESSADAPTER 9263
DC bis 5 MHz
Für Bausteine mit folgenden
Abmessungen:
1 mm bis 10 mm



SMD-MESSADAPTER 9677
SMD-seitige Elektroden
DC bis 120 MHz
Für Bausteine mit folgenden
Abmessungen:
3,5mm ±0,5mm



SMD-MESSADAPTER 9699
Mit Anschlußelektroden unten
DC bis 120 MHz
Für Bausteine mit folgenden
Abmessungen: 1,0mm bis 4,0mm
breit, max. 1,5mm hoch

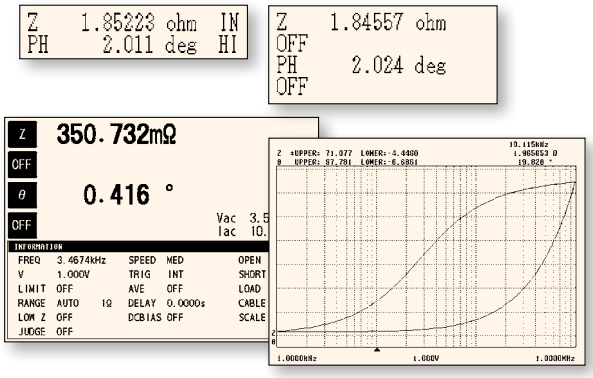
■Drucker 9670



Druckmethode	Thermodruck
Druckbreite	72 mm
Druck-geschwindigkeit	47,5 mm/s
Strom-versorgung	AC-Netzteil 9671 oder Akkusatz 9672
Abmessungen	ca. 119 × 77 × 174 mm
Gewicht	ca. 500 g

Für den Anschluß des Druckers benötigen Sie das RS-232C-Kabel 9638 und das AC-Netzteil 9671, für den Batteriebetrieb den Akkusatz 9672 und die Ladestation 9673.

Druckbeispiel



Weitere HIOKI LCR-Messgeräte



LCR-Messgerät 3522-50
(DC, 1mHz bis 100kHz)
LCR-Messgerät 3532-50
(42Hz bis 5MHz)

- Grundgenauigkeit: Z; ± 0,08%
- Messzeit 5 ms
- Eingebauter Komparator: oberer und unterer Grenzwert, Absolutwert
- Breiter Frequenzbereich: DC, 1mHz bis 100kHz (3522-50) / 42Hz bis 5MHz (3532-50)
- 14 Messparameter: |Z|, |Y|, θ, Rp(DCR*), Rs(ESR, DCR*), G, X, B, Cp, Cs, Lp, Ls, D(tan δ), Q (*3522-50)
- Interaktiver Touch-Panel-Betrieb, gleichzeitige Einstellung und Messung
- Große. übersichtliche Anzeige
- Drucker (optionaler DRUCKER 9442)

IMPEDANZ- UND LCR-MESSGERÄT 3570 (IM)

(Standard-Zubehör: Netzkabel)

Messadapter werden mit dem Gerät nicht mitgeliefert.
Geben Sie die ausgewählten Messadapter bei Ihrer Bestellung an!

Das Gerät darf ausschließlich von ausgebildeten Elektrofachkräften und / oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen benutzt werden. Es darf nicht von elektrotechnischen Laien verwendet werden.

■Optionales Zubehör

4-LEITER-MESSADAPTER 2000 (L) (1m)
MESSADAPTER 9262 (für direkten Anschluß)
SMD-MESSADAPTER 9263 (für direkten Anschluß)
SMD-MESSADAPTER 9677 (für direkten Anschluß)
SMD-MESSADAPTER 9699 (für direkten Anschluß, mit Anschlußelektroden unten)

GP-IB-ANSCHLUSSKABEL 9151-02 (2 m)
DRUCKER 9670 (ohne CE)
AC-NETZTEIL 9671 (AC100 bis 240V, ohne CE)
RS-232C-KABEL 9638 (25 polig - 9 polig, 1,5m, für den Drucker 9670)
AUFZEICHNUNGSPAPIER 9237 (80 mm × 25 m, 4 Rollen)

ASM GmbH Automation • Sensorik • Messtechnik
Am Bleichbach 18 - 22 85452 Moosinning
Tel. +49 8123 986-0 Fax: +49 8123 986-500
www.asm-sensor.de info@asm-sensor.de

© by ASM Moosinning 10/2010 Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Schutzvermerk gemäß DIN34 beachten.
Ursprungsdatei: HIOKI IM3570E1-07E-05K vom 23.07.2010