HIOKI

LCR METER IM3523, IM3533





From Production Lines to Research and Development

A New Series of LCR Meters to Meet Your Applications

LCR METER Models IM3523, IM3533, and IM3533-01 are highly cost-effective testers that provide greater performance and better functionality than previous HIOKI models, such as a high basic accuracy of ±0.05%, a wide measurement frequency from 1 mHz (40 Hz for the IM3523) to 200 kHz, high-speed measurement of up to 2 ms, highly reliable measurement using the contact-check function, and measurement of turn ratio and mutual inductance. Select the best model according to your application, from production lines to research and development.

CE 3year Warranty

For Production Lines
The Perfect Impedance Analyzer

Product Lineup


IM3523


IM3533,IM3533-01

*1 The check and double-check marks in the "Usage" rows indicate the recommendation level. The double-check mark represents a highly recommended application.

Model		LCR METER IM3523	LCR METER IM3533	LCR METER IM3533-01
Usage *1	Research and development	✔	✔	✔✔
	Transformer and coil production	✔	✔✔	✔✔
	LCR component production	✔✔	✔✔	✔✔
Measurement items	Basic measurement items	Z (impedance [Ω]) Y (admittance [S]) θ (phase angle [°]) Rs (equivalent series resistance = ESR [Ω]) Rp (parallel resistance [Ω]) X (reluctance [Ω]) G (conductance [S]) B (susceptance [S]) Ls (series inductance [H]) Lp (parallel inductance [H]) Cs (series capacitance [F]) Cp (parallel capacitance [F]) Q (Q factor (Q = 1/D)) D (loss coefficient = tanδ)		
	Rdc (direct current resistance)	✓	✓ (with temperature compensation function)	
	Transformer measurement	–	**N (turn radio)** **M (mutual inductance)** **ΔL (inductance difference)**	
	Temperature T	–	✓	
Basic accuracy		±0.05%rdg.		
Measurement frequency		40 Hz to 200 kHz	**1 mHz** to 200 kHz	
Measurement voltage		5 mV to 5 V	5 mV to 5 V/**2.5 V** *2	
Measurement time		2 ms	2 ms	
Comparator		2 items: HI/IN/LO, ABS/%/Δ%		
BIN measurement		Main item: 10 categories Sub-item: 1 category	**2 items: 10 categories**	
Cable length		0 m/1 m	0 m/1 m	0 m/1 m/**2 m/4 m**
Contact check		4-terminal contact check (threshold change) / Hi-Z reject		
Internal DC bias measurement		–	**–5 V to 5 V**	
Sweep measurement		–	–	**Frequency 2 to 801 points**
Display		Monochrome LCD	**Color TFT 5.7-inch LCD touch panel**	
Interface	EXT I/O, USB	✓	✓	
	USB flash drive	–	✓	
	RS-232C, GP-IB, LAN	Option (select one)		

Highlighted functions in bold-type in the IM3533 and IM3533-01 section are more advanced than those of the IM3523.

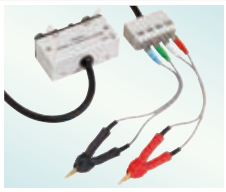
*2 2.5 V in the low impedance high accuracy mode

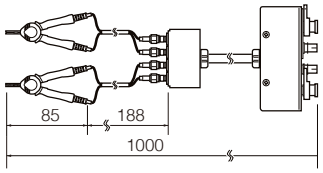
For Lead Components and Surface Mounted Devices (SMDs)

Probes & Test Fixtures

Please use the probes specified below. All probes are constructed with a 1.5D-2V coaxial cable.

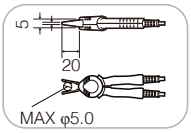
Probes and Test Fixtures for Lead Components





FOUR-TERMINAL PROBE L2000

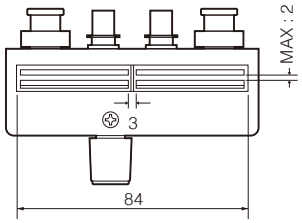
Cable length 1 m (3.28 ft), DC to 8 MHz, impedance characteristics of 50 Ω, 4-terminal pair configuration, measurable conductor diameter: ø0.3 mm (0.01 in) to ø5 mm (0.20 in) max.

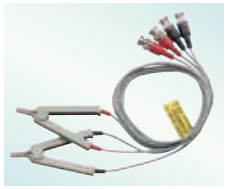


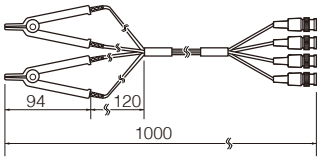


TEST FIXTURE 9262

Direct connection type, DC to 8 MHz, measurable conductor diameter: ø0.3 mm (0.01 in) to ø2 mm (0.08 in) max.

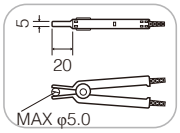


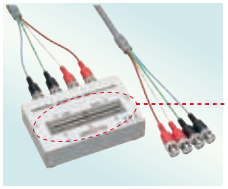


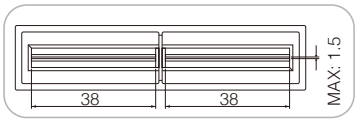


FOUR-TERMINAL PROBE 9140-10

Cable length 1 m (3.28 ft), DC to 200 kHz, impedance characteristics of 50 Ω, 4-terminal pair configuration, measurable conductor diameter: ø0.3 mm (0.01 in) to ø5 mm (0.20 in) max.







TEST FIXTURE 9261-10

Cable length 1 m (3.28 ft), DC to 8 MHz, impedance characteristics of 50 Ω, 4-terminal pair configuration, measurable conductor diameter: ø0.3 mm (0.01 in) to ø1.5 mm (0.06 in) max.

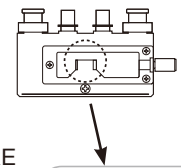
Test Fixtures for SMDs

✓ : Measurable
✓*: May not be measurable depending on the shape.

Applicable SMD size

SMD type JIS CODE	SMD type EIA CODE	Length L (mm)	Width W (mm)	9263	9677	9699	L2001	IM9100	IM9110
0201	008004	0.25	0.125						✓
0402	01005	0.40	0.20					✓	
0603	0201	0.60	0.30		✓*		✓	✓	
1005	0402	1.00	0.50		✓		✓	✓	
1608	0603	1.60	0.80	✓*	✓	✓	✓		
2012	0805	2.00	1.25	✓	✓*	✓	✓		
3216	1206	3.20	1.60	✓		✓*	✓		
3225	1210	3.20	2.50	✓		✓*	✓		
4532	1812	4.50	3.20	✓			✓		
5750	2220	5.70	5.00	✓			✓		

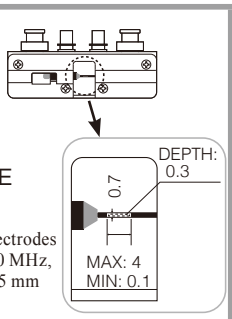




SMD TEST FIXTURE 9263

Direct connection type, DC to 8 MHz, Test sample dimensions:1 mm (0.04 in) to 10 mm (0.39 in)

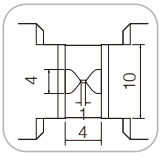




SMD TEST FIXTURE 9677

Direct connection type, Electrodes on side for SMD, DC to 120 MHz, Test sample dimensions: 3.5 mm ±0.5 mm (0.14 in ±0.02 in)





SMD TEST FIXTURE 9699

Direct connection type, Electrodes on bottom for SMD, DC to 120 MHz, Test sample dimensions: 1.0 mm (0.04 in) to 4.0 mm (0.16 in) wide, maximum 1.5 mm (0.06 in) high



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 IM9110

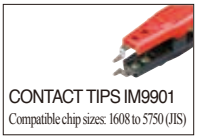
Measurable range: DC to 1 MHz, For SMD with electrodes on side , Measurable sample sizes: 008004 (EIA), 0201 (JIS), Please contact Hioki for information about other sizes, Direct connection type



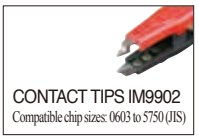
PINCHER PROBE L2001

Cable length 730 mm (2.40 ft), DC to 8 MHz, characteristic impedance of 50 Ω, tip electrodes featuring 2-terminal design (4-terminal pair design between electrode and measurement unit), tip electrode spacing of 0.3 to approx. 6 mm (0.01 to approx. 0.24 in)
*Ships standard with one set of IM9901

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)

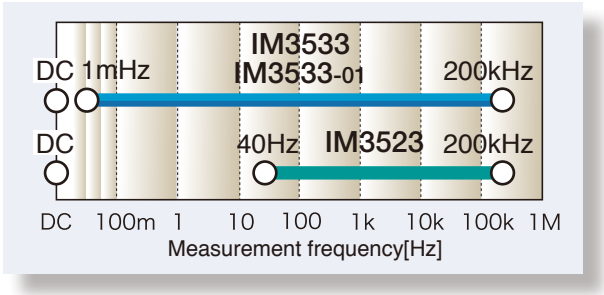
Features
High-Speed, High-Accuracy, and Easy-to-Use

Basic Performance

IM3523 IM3533 IM3533-01

● Wide measurement frequency range

The measurement frequency can be freely set to DC or any value in the 1 mHz (40 Hz for the IM3523) to 200 kHz range at high resolution (five-digit resolution [1 mHz resolution for less than 100 Hz]). This makes it possible to measure the resonant frequency and perform measurement and evaluation under conditions close to actual conditions.



● Wide setting range for measurement voltage and current

In addition to normal open-loop signal generation, these models enable voltage/current dependent measurement in constant voltage/current modes.
The signal levels can be set over wide ranges from 5 mV to 5 V and from 10 µA to 50 mA. (The setting range of measurement signal levels varies depending on the frequency and measurement mode.)

● Basic accuracy ±0.05%

The basic accuracy of Z is ±0.05%. This fits a wide array of applications ranging from the inspection of parts to research and development measurements.

● Accuracy guaranteed at measurement cables of up to 4 meters

Four-terminal pair configuration reduces the influence of measurement cables and accuracy is guaranteed at the measurement cable lengths of up to 4 meters. This simplifies the wiring of automated machinery. With models IM3523 and IM3533, accuracy is guaranteed at measurement cable lengths of up to 4 meters with the cable length correction set to 1 meter. (The frequency range for which accuracy is guaranteed varies depending on the cable length.)

● 15 parameters can be measured

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

● Fastest measurement time 2 ms

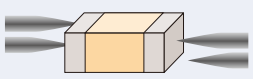
The fastest measurement time of 2 ms at a measurement frequency of 1 kHz and the measurement speed FAST improves the inspection throughput used in automated machinery.

Functions and Features for LCR Measurements on Production Lines

IM3523 IM3533 IM3533-01

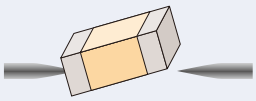
● Contact check function incorporated

The contact check function for four-terminal measurement and the Hi-Z reject function for two-terminal measurement ensure the measurement electrode is in contact with the measurement object during measurement.



Four-terminal contact check

High contact resistance is determined to be an error. The threshold of contact resistance can be changed.



Hi-Z reject function

Significantly high impedance is determined to be a Hi-Z error.

● Continuous measurement under different measurement conditions

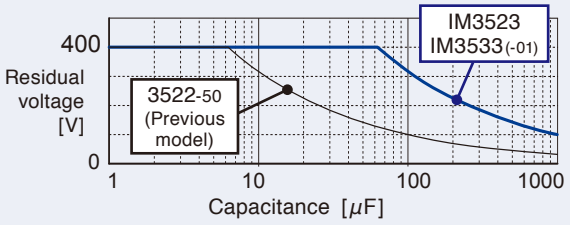
Different measurement items can be measured continuously under different measurement conditions (frequency, level, and mode).

● Protection against charged capacitors*

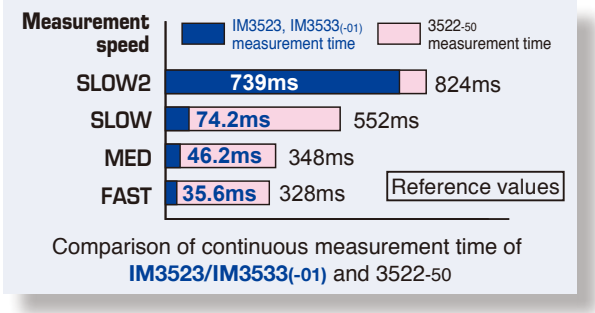
To address situations when a charged capacitor is incorrectly connected to the measurement terminal, the protection function* has been improved to 10 times of the amount of residual charge of the previous model 3522-50.

* This function does not guarantee the measurement of charged capacitors. Be sure to discharge the capacitor before measuring it.

Relationship between capacitance and residual voltage against which the LCR meter can be protected



Advantage #1



Comparison of continuous measurement time of **IM3523/IM3533(-01)** and 3522-50

With continuous measurement under varying measurement conditions such as C-D + ESR measurement of capacitors, the total measurement time has been shortened significantly from the previous HIOKI model 3522-50. In addition to the reduction of the time required for individual measurements, the time required to change ranges such as a frequency range has been reduced significantly.

Features of LCR Meter Model IM3523

Integration into Production Lines and Automated Machinery



● Easy setup using a numeric keypad on a simple, easy-to-read monochrome LCD

IM3523

A simple user interface is provided with a high-contrast graphic LCD display, function keys, and numeric keypad. For numeric value settings such as the comparator setting, the numeric keypad can be used to enter numbers easily and quickly.



● General specifications of the IM3523

Measurement items	Basic measurement items	Z,Y,θ,Rs,Rp,X,G,B,Ls,Lp,Cs,Cp,Q,D
	Rdc	✓
	Transformer measurement	–
	Temperature T	–
Basic accuracy		±0.05%rdg.
Measurement frequency		40 Hz to 200 kHz
Measurement voltage		5 mV to 5 V
Measurement time		2 ms
Comparator		2 items: HI/IN/LO, ABS/%/Δ%
BIN measurement		10 main classifications/1 sub-classification
Cable length		0 m/1 m
Contact check		4-terminal contact check (threshold change) / Hi-Z reject
Internal DC bias measurement		–
Sweep measurement		–
Display		Monochrome LCD
Interface	EXT I/O, USB	✓
	USB flash drive	–
	RS-232C, GP-IB, LAN	Option (select one)

● Compact size ideal for integration into production lines and automated machinery

IM3523

The size is the same as that of compact measuring instruments for bench use - smaller than the previous model - fitting easily into automated machinery and production processes.

● Comparator

IM3523

In LCR mode, the meter allows for Hi, IN, and Lo judgments of two types from the measurement items. 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.

● BIN measurement

IM3523

With the IM3523, the main item can be classified into 10 categories and out of range, and the sub-item into 1 category and out of range.

Functions and Features Suitable for Measurements and Inspection on Production Lines

IM3523 IM3533 IM3533-01

● Auto-range control function

When a measurement object crosses over multiple ranges, measurement can be tailored by controlling the moving-range of the auto-range. Measurement can be performed by taking advantage of both the wide measurement range of the auto-range and the reduction of the measurement time achieved by completing a search only in the specified range.

● Individual items of two continuous measurements can be output from EXT I/O

For two types of continuous measurement judgment items, individual judgment results can be captured from EXT/IO. This makes it possible to perform more detailed inspections and sorting.

Functions and Features to Reduce the Time Needed to Prepare for Measurement

IM3523 IM3533 IM3533-01

● Limit-linked range setting and range-linked setting function

The optimal range is automatically set according to the set reference value or range. In addition, the measurement conditions can be automatically set to be optimized according to the change in the range, reducing the preparation time.

● OPEN/SHORT compensation area setting function

When the measurement frequency range is limited, OPEN/SHORT compensation can be executed by limiting the compensation area to the actual frequency range being measured. The time required to execute OPEN/SHORT compensation is then significantly reduced compared to the time needed to compensate the entire range.

Features of LCR Meter Model IM3533

Winding, Coil and Transformer Production



● General specifications of the IM3533

Measurement items	Basic measurement items	Z,Y,θ,Rs,Rp,X,G,B,Ls,Lp,Cs,Cp,Q,D
	Rdc	✓ (with temperature compensation function)
	Transformer measurement	N,M,ΔL
	Temperature T	✓
Basic accuracy		±0.05%rdg.
Measurement frequency		1 mHz to 200 kHz
Measurement voltage		5 mV to 5 V/2.5 V *1
Measurement time		2 ms
Comparator		2 items: HI/IN/LO, ABS/%/Δ%
BIN measurement		2 items: 10 classifications
Cable length		0 m/1 m
Contact check		4-terminal contact check (threshold change) / Hi-Z reject
Internal DC bias measurement		-5 V to 5 V
Sweep measurement		–
Display		Color TFT 5.7-inch LCD touch screen
Interface	EXT I/O, USB	✓
	USB flash drive	✓
	RS-232C, GP-IB, LAN	Option (select one)

*1 2.5 V in the low impedance high accuracy mode

● Transformer measurement

IM3533 IM3533-01

Turn ratio N, mutual inductance M, and inductance difference ΔL can be measured on the transformer measurement screen.

● Rdc measurement with temperature compensation*2

IM3533 IM3533-01

For Rdc measurement of inductor and transformer windings, measurement can be performed while compensating for temperature.

*2 Temperature Probe 9478 (option) is required for Rdc measurement with temperature compensation.

● Simultaneously display 4 parameters (for normal measurement)

IM3533 IM3533-01

For normal measurement, four parameters can be displayed simultaneously. This makes it easy to check parameters by comparing them with each other.

● Internal DC bias -5 V to 5 V

IM3533 IM3533-01

The instruments can perform measurements alone by applying a DC bias of up to ±5 V. This is reassuring when measuring polar capacitors such as a tantalum capacitor.

● BIN measurement: Two items are classified into 10 categories

IM3533 IM3533-01

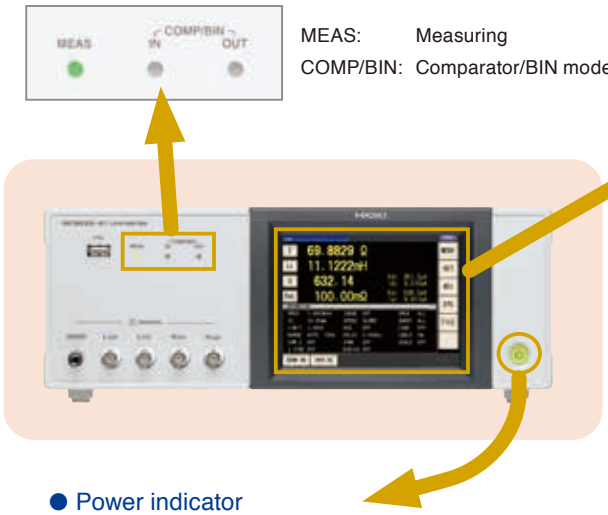
Two items can be classified into 10 categories and out of range. This function is useful for sorting out composite parts and performing advanced sorting.

Functions and Features to Simplify the Operation of LCR Measurements

IM3533 IM3533-01

● Instrument mode indicators

Indicators allow you to identify the operating conditions of the instrument even when the touch screen is off.



MEAS: Measuring
COMP/BIN: Comparator/BIN mode

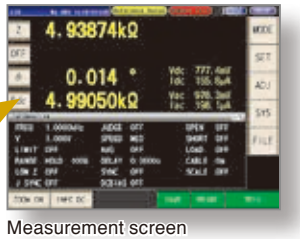
● Power indicator

The power indicator allows you to identify the on/off status of the LCR meter even when integrated into automated machinery or the LCD display is off.

Power on: green
Standby: red

● Easy touch screen operation

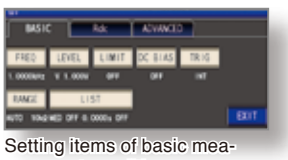
A touch screen with intuitive operation is inherited from previous models. Furthermore, the incorporation of a color LCD means the display is easy to view, and outstanding, easy-to-understand operability helps improve work efficiency.



Measurement screen (LCR mode)

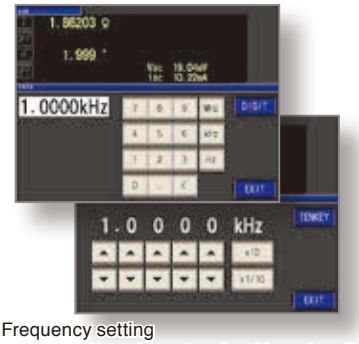


Measurement parameter input screen



Setting items of basic measurement conditions

Easily change the measurement conditions such as the measurement frequency and measurement signal level while you monitor the measurement values.



Frequency setting (numeric keypad input and up/down input)

Features of LCR Meter Model IM3533-01

Research and Development and Electrochemistry



● General specifications of the IM3533-01

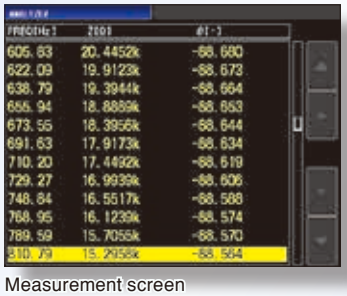
Measurement items	Basic measurement items	Z,Y,θ,Rs,Rp,X,G,B,Ls,Lp,Cs,Cp,Q,D
	Rdc	✓ (with temperature compensation function)
	Transformer measurement	N,M,ΔL
	Temperature T	✓
Basic accuracy		±0.05%rdg.
Measurement frequency		1mHz to 200kHz
Measurement voltage		5mV to 5V/2.5V *1
Measurement time		2ms
Comparator		2 items: HI/IN/LO, ABS/%/Δ%
BIN measurement		2 items: 10 classifications
Cable length		0m/1m/2m/4m
Contact check		4-terminal contact check (threshold change) / Hi-Z reject
Internal DC bias measurement		-5V to 5V
Sweep measurement		Frequency 2 to 801 points
Display		Color TFT 5.7-inch LCD touch screen
Interface	EXT I/O, USB	✓
	USB flash drive	✓
	RS-232C, GP-IB, LAN	Option (select one)

*1 2.5 V in the low impedance high accuracy mode

● Frequency sweep

IM3533-01

Measurements can be performed automatically at up to 801 frequency points by specifying the frequency range or in the frequency list mode. The measurement results can be saved to a USB flash drive or to a computer via an interface, which then can be used to perform frequency analysis of samples.



Measurement screen
(frequency sweep)

● Cable length setting to 0m/1m and 2m/4m with guaranteed accuracy

IM3533-01

The cable length can be set to 0m/1m (common for the series) and to 2m/4m for the IM3533-01. Even when the measurement cable needs to be extended in laboratories and for automated machinery, the maximum performance can be ensured and the maximum accuracy can be guaranteed. When using an extension cable, be sure to refer to the instruction manual.

Functions and Features for LCR Measurements in Research and Development

IM3533 IM3533-01

● Measurable from low frequencies from 1 mHz

Measurements can be performed from low frequencies from 1 mHz at 1 mHz resolution*2. The function can be used for the basic measurements of electrochemical applications.

*2 Five-digit resolution at 100 Hz or more.

● Low impedance high accuracy mode

Low impedance high accuracy mode can be used at 100 mΩ and in the 1Ω range. Output resistance of 25 Ω can increase the measured current and thus improve the measurement accuracy. (The maximum applied current is 100 mA and the maximum applied voltage is 2.5 V)

This mode is useful during L measurement of low-inductance inductors for power supplies and ESR measurement of aluminum electrolytic capacitors.

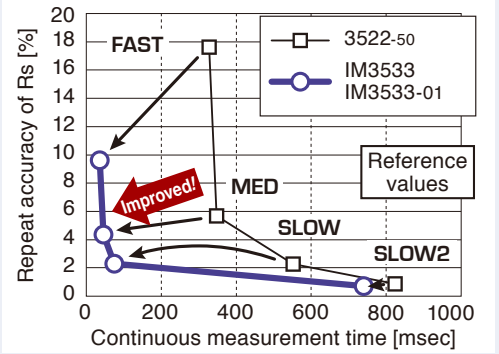
Advantage #2

Low impedance high accuracy mode improves repeat accuracy

The IM3533 and IM3533-01 provide a low impedance high accuracy mode that improves repeat accuracy in low-impedance measurements.
Compared to the previous HIOKI model 3522-50, the measurement speed of C-D + ESR continuous measurement in FAST and MED modes has increased by one digit and the repeat accuracy (variation) of Rs has also been improved.

Continuous measurement time and repeat accuracy of Rs in C-D + ESR continuous measurement at 100 kHz

(Sample: aluminum electrolyte capacitor 1.5 µF)



Capacitors and Inductors

C-D + ESR Measurement of Capacitors

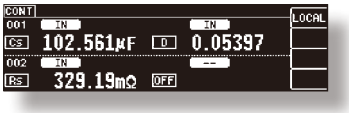
IM3523 IM3533 IM3533-01



LCR mode [IM3523]
Cs and D display screen
(120 Hz measurement)



LCR mode [IM3523]
Rs display screen
(100 kHz measurement)



Continuous measurement screen [IM3523]

Continuous measurement can be performed with high speed under multiple conditions!

C-D (120 Hz) and low ESR (100 Hz) measurement can be performed for functional polymer capacitors. Different measurement items can be measured continuously under different measurement conditions (frequency, level, and mode).

C Measurement of Polar Capacitors

IM3533 IM3533-01



LCR mode
When DC bias is set



Enlarged view of bias settings

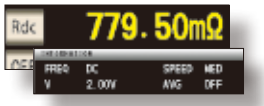
A DC bias voltage may sometimes be applied to measure polar capacitors such as an electrolytic capacitor.
The IM3533(-01) can perform C-D measurement by applying a DC bias voltage of -5 V to 5 V without using an optional DC bias unit.

Rdc and L-Q Measurement of Inductors (Coils and Transformers)

IM3523 IM3533 IM3533-01



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



Rdc display screen
(DC measurement)

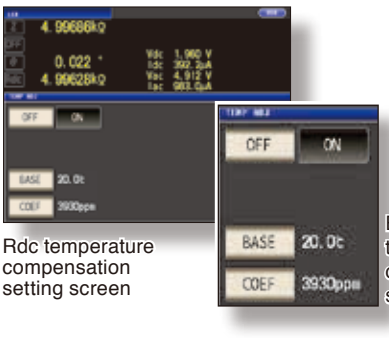


L, Q and Rdc continuous measurement screen

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

L-Q (1 kHz, 1 mA constant current) and Rdc can be measured continuously and the measurement results can be displayed on the same screen.
Measurement with a constant current (CC) can be performed for current dependent elements such as coils incorporating cores, the inductance value of which varies depending on the applied current.
With the IM3533(-01), repeat accuracy during low impedance measurements has been improved from previous HIOKI models to ensure stable measurement of Rdc.

Advantage #3



Rdc temperature compensation setting screen

Enlarged view of temperature compensation setting

Rdc measurement with temperature compensation*

The IM3533-01 provides Rdc measurement with temperature compensation, which makes it possible to manage winding resistance more accurately.
The low impedance high accuracy mode allows you to measure low-inductance inductors and low-Rdc inductors more accurately than previous HIOKI models.

* Temperature Probe 9478 (option) is required for Rdc measurement with temperature compensation.

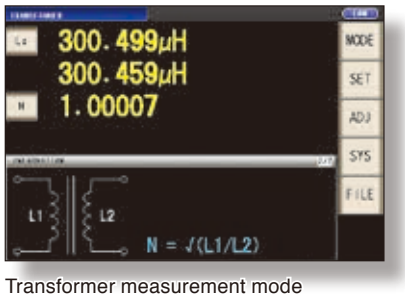
Transformer Winding and Sweep Measurements

Variety of Transformer Winding Measurement Functions

IM3533 IM3533-01

In addition to the L-Q and Rdc measurements, the IM3533 and IM3533-01 enable you to measure the turn ratio N, mutual inductance M, and inductance difference ΔL that are required for the measurement of transformers.*

* Connections must be switched manually or a selector such as a scanner unit is required separately.

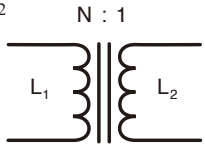


Transformer measurement mode
Turn ratio measurement (information) screen

N Turn ratio N measurement

(1) Measure L (L_1) on the primary side
(2) Measure L (L_2) on the secondary side
(3) Calculate turn ratio N from L_1 and L_2

$$N = \sqrt{L_1/L_2}$$



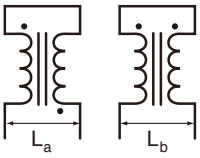


Transformer measurement mode
Turn ratio measurement and judgment screen

M Mutual inductance M measurement

(1) Measure L (L_a) connected in series and in phase
(2) Measure L (L_b) connected in series and in anti-phase
(3) Calculate M from L_a and L_b

$$M = (L_a - L_b)/4$$





Transformer measurement mode
Mutual inductance measurement screen

ΔL Inductance difference ΔL measurement

(1) Measure L (L_1) on the primary side
(2) Measure L (L_2) on the secondary side
(3) Calculate difference L from L_1 and L_2

$$\Delta L = L_1 - L_2$$





Transformer measurement mode
Inductance difference measurement screen

Sweep Measurement

IM3533-01

The IM3533-01 provides a frequency sweep measurement function that allows you to measure the inductance (L), capacitance (C), and frequency characteristics of samples such as composite components. The function is useful in research and development.
The bundled LCR sample application can be used to display a frequency characteristic list and graph on a computer screen.



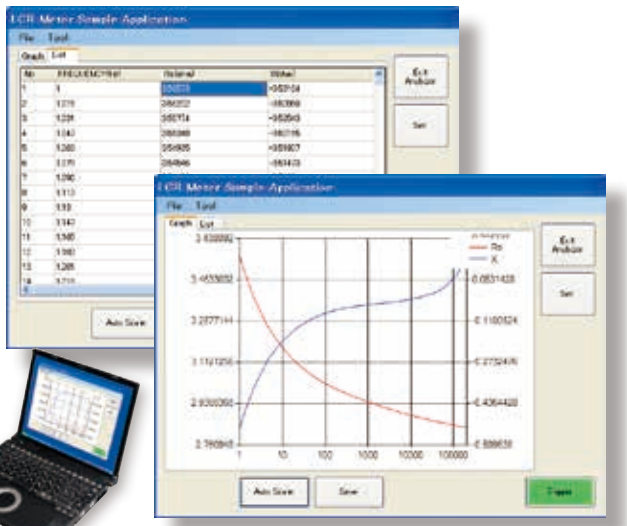
Sweep measurement





USB flash drive

USB connection



Sweep measurement results list and graph screens as shown in the bundled LCR sample application

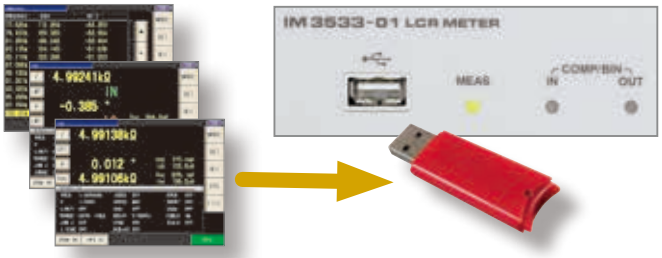
Linking to PC
Capturing Measurement Data

● Saving and loading data via front USB port

IM3533 IM3533-01

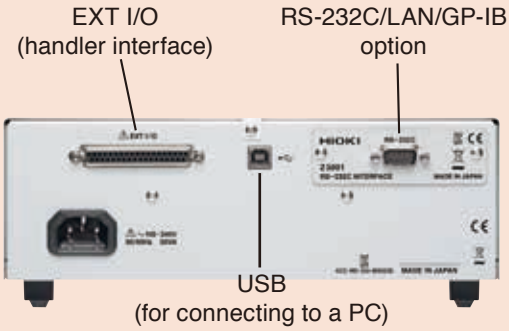
Measurement results and settings can be saved to a commercially available USB flash drive connected to the front USB port.

(The USB port on the front panel is specifically for a USB flash drive. Batch save all the measurement results to a USB flash drive after saving them to the internal memory of the IM3533(-01). Some USB flash drives may not be supported due to incompatibility issues.)

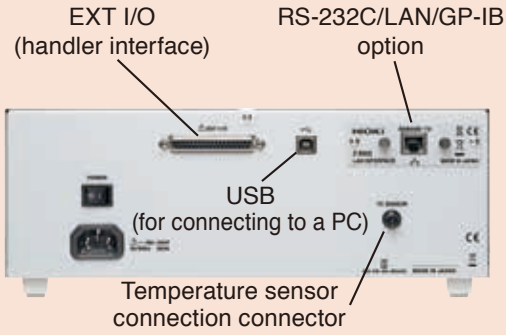


Measurement results and settings

Save to USB flash drive



IM3523 rear panel



IM3533(-01) rear panel

● Connecting to a PC via USB

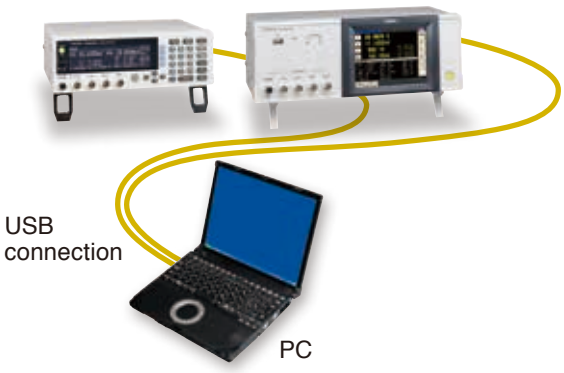
IM3523 IM3533 IM3533-01

The rear panel is standard equipped with a USB port.

(The USB port on the rear panel is specifically for connecting to a PC.)

Control the various functions of the IM3523 and IM3533(-01) from a PC and download measurement results.

(Excluding turning the power on/off and configuring some interface settings.)



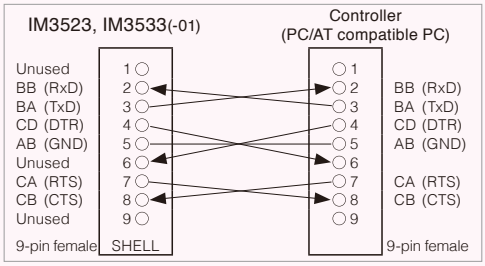
● Connecting to a PC or PLC via RS-232C, LAN, or GP-IB (select one option) connection

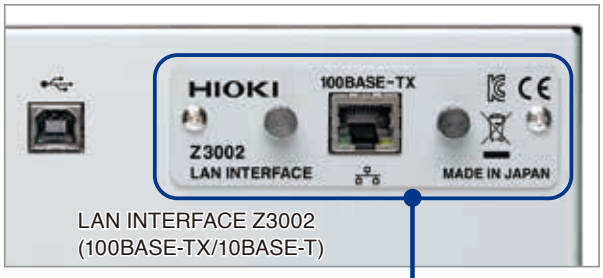
IM3523 IM3533 IM3533-01

When you need an RS-232C, LAN, or GP-IB interface, you can select any one option.

Control the various functions of the IM3523 and IM3533(-01) from a PC and download measurement results. (Excluding turning the power on/off and configuring some interface settings.)

Use an appropriate RS-232C cable in accordance with the connection method shown in the figure below. A crossover cable for interconnection can be used.





LAN INTERFACE Z3002
(100BASE-TX/10BASE-T)



GP-IB INTERFACE Z3000

RS-232C INTERFACE Z3001

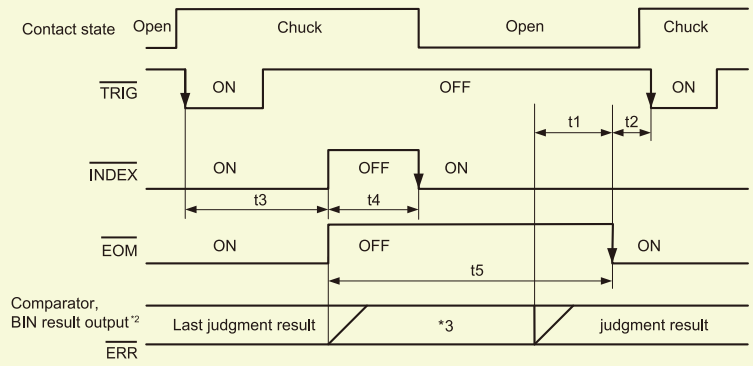
EXT I/O

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 measurement and control circuits, and the structure is designed to protect against noise.

When designing a control system using the EXT I/O interface, be sure to read the instruction manual and check the necessary technical information.

Example of Typical EXT I/O Timing (LCR Mode)



t1: Delay setting time from comparator and BIN judgment results to $\overline{\text{EOM}}$ (LOW): 40 µs or longer *1
t2: Minimum time from end of measurement to next trigger: 400 µs *1
t3: Time from trigger to response by circuit: 700 µs *1
t4: Minimum chuck time for which the chuck can be switched with $\overline{\text{INDEX}}$ (LOW): 220 µs *1
t5: Measurement time: 600 µs *1

*1: When the measurement speed is FAST and the range is HOLD.
*2: IM3523 : $\overline{\text{MAIN-HI}}$, $\overline{\text{MAIN-IN}}$, $\overline{\text{MAIN-LO}}$, $\overline{\text{SUB-HI}}$, $\overline{\text{SUB-IN}}$, $\overline{\text{SUB-LO}}$, $\overline{\text{AND}}$, $\overline{\text{BINx}}$, $\overline{\text{OUT-OF-BINS}}$, $\overline{\text{SUBNG}}$
IM3533(-01): $\overline{\text{PARAx-HI}}$, $\overline{\text{PARAX-IN}}$, $\overline{\text{PARAx-LO}}$, $\overline{\text{AND}}$, $\overline{\text{BINx}}$, $\overline{\text{OUT_OF_BINS}}$
*3: Reset at the same time as $\overline{\text{TRIG}}$: HIGH
Not reset at the same time as $\overline{\text{TRIG}}$: LOW

Approximate measurement speed

(at 1 kHz and when the screen display is OFF *4)

FAST	MED	SLOW	SLOW2
2ms	6ms	21ms	301ms

*4: Add up all the applicable times in the following cases.
- When OPEN/SHORT/LOAD compensation is executed: max 0.4 ms
- When comparator measurement is executed: max 0.4 ms
- When BIN measurement is executed: max 0.8 ms
- When the screen display is ON: max 0.3 ms
- When the memory function is ON: max 0.4 ms

EXT I/O signal list

Input signals

$\overline{\text{TRIG}}$	External trigger
$\overline{\text{LD0}}$ to $\overline{\text{LD6}}$	Panel number selection
$\overline{\text{LD_VALID}}$	Panel load execution

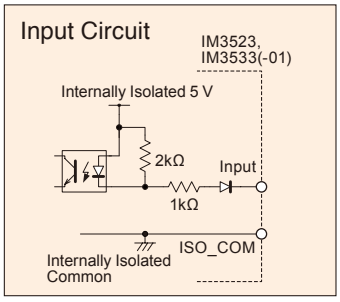
Output signals

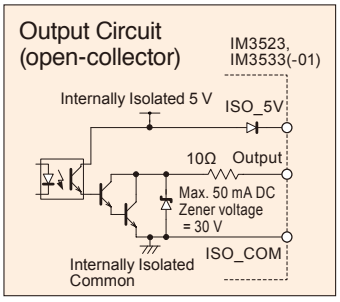
$\overline{\text{EOM}}$	End of measurement
$\overline{\text{INDEX}}$	End of capture
$\overline{\text{ERR}}$	Measurement error output
ISO_5V	Internally isolated 5 V
ISO_COM	Internally isolated common

Output signals (common signal line)

IM3523	IM3533, IM3533-01	
$\overline{\text{MAIN-HI}}$, $\overline{\text{MAIN-IN}}$, $\overline{\text{MAIN-LO}}$, $\overline{\text{SUB-HI}}$, $\overline{\text{SUB-IN}}$, $\overline{\text{SUB-LO}}$, $\overline{\text{AND}}$, $\overline{\text{SUBNG}}$	$\overline{\text{PARAx-HI}}$, $\overline{\text{PARAx-IN}}$, $\overline{\text{PARAx-LO}}$ (x=1,3), $\overline{\text{AND}}$	Comparator judgment result output
$\overline{\text{BINx}}$ (x=1 to 10), $\overline{\text{OUT}}$	$\overline{\text{BINx}}$ (x=1 to 10), $\overline{\text{OUT_OF_BINS}}$	BIN judgment result output
$\overline{\text{No.n_x-HI}}$, $\overline{\text{No.n_x-IN}}$, $\overline{\text{No.n_x-LO}}$ (n=1,2; x=MAIN, SUB)	$\overline{\text{No.n_PARAx-HI}}$, $\overline{\text{No.n_PARAx-IN}}$, $\overline{\text{No.n_PARAx-LO}}$ (n=1,2; x=1,3)	Continuous measurement result output
———	$\overline{\text{HI}}$, $\overline{\text{IN}}$, $\overline{\text{LO}}$, $\overline{\text{AND}}$	Transformer mode

EXT I/O Input and Output Circuits





EXT I/O Electrical Specifications

Inputs:
Photocoupler isolation: Non-voltage contact inputs (support for current sink output, negative logic)
Assert: 0 to 1 V (with 3 mA input)
De-assert: Open, or 5 to 30 V

Outputs:
Photocoupler isolation: Open-collector NPN (support for current sink output, negative logic)
Max. 30 V and 50 mA per ch.
Residual voltage: Max. 1.5 V @50 mA, or 1 V @10 mA.

Accessory Power Out (internally powered):
4.5 to 5 V DC @ 100 mA max.
Isolated from protective ground and measurement circuitry

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.

IM3523 / IM3533 Measurement Accuracy (Accuracy guaranteed for 1 year, Post-adjustment accuracy guaranteed for 1 year)

Conditions

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

Measurement accuracy

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 V mode or equivalent) [V]

Excluding Rdc	Rdc
0.005V to 0.999V: 1+0.2/V 1V: 1 1.001V to 5V: 1+2/V	2V: 1

[D: Measurement speed coefficient]

Excluding Rdc	Rdc
FAST: 4 MED: 3 SLOW: 2 SLOW2: 1	FAST: 8 MED: 4 SLOW: 2 SLOW2: 1

[F: DC bias coefficient]

DC bias setting OFF: 1
DC bias setting ON: 2

[E: Measurement cable length coefficient]

fm: Measurement frequency [kHz]

Cable length	IM3523, IM3533		IM3533-01
	10kΩ range and below	100kΩ range and above	
0m	1	1	1
1m	1.2	1.2	1.2
2m	1.5 + fm/100	1.5 + fm/20	1.5
4m	2 + fm/50	2 + fm/10	2

Please use a coaxial cable with 50Ω impedance characteristics and 4-terminal pair configuration.

Guaranteed accuracy range (frequency)

Cable length	IM3523, IM3533		IM3533-01
	10kΩ range and below	100kΩ range and above	
0m	Up to 200 kHz	Up to 200 kHz	Up to 200 kHz (No limit)
1m			
2m		Up to 100 kHz	
4m		Up to 10 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: $1+0.1\times|t-23|$

Basic accuracy (Z, θ) calculation expressions

The basic accuracy is calculated by selecting coefficients A and B from the basic accuracy table and using the calculation expressions below.

1 kΩ range and above:

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

100 Ω range and below:

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

In the 1 kΩ range and above and 310 Ω range and below, the calculation expression of basic accuracy differs as shown in the left.
For details, refer to the following calculation examples on page 13.

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

When temperature compensation is performed during Rdc measurement, add the following value to the calculation expression of basic accuracy.

$$\frac{-100\ \alpha_{t0}\ \Delta t}{1+\alpha_{t0}\times(t+\Delta t-t_0)}\ [\%]$$

t_0: Reference temperature [°C]
t: Current ambient temperature [°C]
Δt: Temperature measurement accuracy
α_{t_0}: Temperature coefficient for t_0 [1/°C]

Basic accuracy table

Coefficients A and B

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

0.001Hz (40 Hz) to 200 kHz
Top A: Basic accuracy of Z (± % rdg.)
B is the coefficient for the impedance of the sample

0.001 Hz (40 Hz) to 200 kHz
Bottom A: Basic accuracy of θ (± % deg.)
B is the coefficient for the impedance of the sample

Range	Guaranteed accuracy range	DC	IM3523 40.000Hz to 99.9999Hz IM3533 IM3533-01 0.001Hz to 99.9999Hz	100.00Hz to 999.99Hz	1.0000kHz to 10.000kHz	10.001kHz to 100.00kHz	100.01kHz to 200.00kHz
100MΩ	8MΩ to 200MΩ	A=1 B=1	A=6 B=5 A=5 B=3	A=3 B=2 A=2 B=2	A=3 B=2 A=2 B=2		
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=3 B=2 A=2 B=2	
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=0.7 B=0.08 A=1.3 B=0.08	A=1 B=0.5 A=3 B=0.5
100kΩ	8kΩ to 1MΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.03 A=0.3 B=0.02	A=0.2 B=0.03 A=0.1 B=0.02	A=0.15 B=0.02 A=0.1 B=0.015	A=0.25 B=0.04 A=0.4 B=0.02	A=0.4 B=0.3 A=1.2 B=0.3
10kΩ	800Ω to 100kΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.025 A=0.3 B=0.02	A=0.2 B=0.025 A=0.1 B=0.02	A=0.05 B=0.02 A=0.03 B=0.02	A=0.2 B=0.025 A=0.4 B=0.02	A=0.3 B=0.03 A=0.6 B=0.05
1kΩ	80Ω to 10kΩ	A=0.1 B=0.01	A=0.3 B=0.02 A=0.2 B=0.02	A=0.2 B=0.02 A=0.1 B=0.02	A=0.15 B=0.02 A=0.08 B=0.02	A=0.2 B=0.02 A=0.4 B=0.02	A=0.3 B=0.02 A=0.6 B=0.02
100Ω	8Ω to 100Ω	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=0.15 B=0.02 A=0.1 B=0.01	A=0.2 B=0.02 A=0.4 B=0.02	A=0.3 B=0.03 A=0.6 B=0.02
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=0.75 B=0.05	A=0.4 B=0.2 A=1.5 B=0.1
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=1 B=0.2	A=1 B=1 A=2 B=0.5
100mΩ	10mΩ to 100mΩ	A=3 B=3	A=10 B=10 A=6 B=6	A=3 B=3 A=2 B=2	A=3 B=2 A=2 B=1.5	A=2 B=2 A=2 B=1.5	A=4 B=3 A=3 B=4

Measurement Accuracy

Guaranteed accuracy range (measurement signal level)

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

Range	DC	IM3523 40.000Hz to 99.9999Hz IM3533 IM3533-01 0.001Hz to 99.9999Hz	100.00Hz to 999.99Hz	1.0000kHz to 10.000kHz	10.001kHz to 100.00kHz	100.01kHz to 200.00kHz
100MΩ	2 V	0.101 V to 5 V			0.501 V to 5 V	
10MΩ						
1MΩ		0.050 V to 5 V		0.101 V to 5 V		
100kΩ		0.005 V to 5 V			0.050 V to 5 V	0.101 V to 5 V
10kΩ, 1kΩ, 100Ω						
10Ω		0.050 V to 5 V				
1Ω		0.101 V to 5 V (When DC bias: 1 V to 5 V)				
100mΩ		0.501 V to 5 V (When DC bias: 0.501 V to 5 V)				

The above voltages are the voltage setting values corresponding to V mode or equivalent.

For the 10 MΩ to 1 kΩ range, when the measurement impedance value exceeds the range, the guaranteed accuracy range is as follows.

Range	DC	IM3523 40.000Hz to 99.9999Hz IM3533 IM3533-01 0.001Hz to 99.9999Hz	100.00Hz to 999.99Hz	1.0000kHz to 10.000kHz	10.001kHz to 100.00kHz	100.01kHz to 200.00kHz
10MΩ	2 V	0.101 V to 5 V			0.501 V to 5 V	
1MΩ						
100kΩ		0.050 V to 5 V		0.101 V to 5 V		
10kΩ		0.005 V to 5 V			0.005 V to 5 V	0.101 V to 5 V
1kΩ						

The above voltages are the voltage setting values corresponding to V mode or equivalent.

Method for determining basic accuracy

- Calculate the basic accuracy from the sample impedance, measurement range, measurement frequency, and corresponding basic accuracy A and coefficient B from the table on page 12.
- The calculation expression to use differs for each of the 1 kΩ range and above and 100 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.

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

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

$$\approx R\ (\Omega) \quad (\theta \approx 0°) \quad (\omega: 2 \times \pi \times \text{Measurement frequency [Hz]})$$

Basic accuracy can be calculated on a PC

The bundled application software can be used to calculate the basic accuracy. Just enter the measurement conditions and measurement result and the measurement accuracy will be displayed.
The application software allows you to easily evaluate the accuracy for the measurement value.



Application screen

Calculation example 1 (Basic accuracy of impedance Z)

Impedance Zx of sample: 500 Ω (actual measurement value)
Measurement conditions: When frequency 10 kHz and range 1 kΩ

Insert coefficient A = 0.15 and coefficient B = 0.02 for the Z basic accuracy from the table on page 12.

$$\text{Z basic accuracy} = 0.15 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0.23\ (\pm\%\text{rdg.})$$

Similarly, insert coefficient A = 0.08 and coefficient B = 0.02 for the θ basic accuracy, as follows:

$$\theta\ \text{basic accuracy} = 0.08 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0.16\ (\pm°)$$

Calculation example 2 (Basic accuracy of capacitor Cs = 160 nF)

(1) Measure Z and θ of the sample with measurement range AUTO.

(2) Suppose you have obtained the following Z and θ measurement values.
Z = 1.0144 kΩ, θ = −78.69 °
As Z is 1.0144 kΩ, the range is 10 kΩ.

(3) For the 1 kHz and 10 kΩ range,
insert coefficient A = 0.05 and coefficient B = 0.02 for the Z basic accuracy from the table on page 12.

$$\text{Z basic accuracy} = \pm\left(0.05 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 1.0144 \times 10^3}{10 \times 10^3} - 1 \right|\right) \approx 0.05\ (\pm\%)$$

Insert coefficient A = 0.03 and coefficient B = 0.02 for the θ basic accuracy.

$$\theta\ \text{basic accuracy} = \pm\left(0.03 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 1.0144 \times 10^3}{10 \times 10^3} - 1 \right|\right) \approx 0.03\ (\pm°)$$

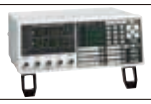
(4) Determine the ranges for the Z and θ basic accuracy.
Zmin = 1.0144 kΩ × (1 − 0.05 / 100) = 1.01389 kΩ
Zmax = 1.0144 kΩ × (1 + 0.05 / 100) = 1.01490 kΩ
θmin = −78.69 − 0.03 = −78.72 °
θmax = −78.69 + 0.03 = −78.66 °

(5) Determine the range for Cs from the Z and θ ranges.
Cs min = 1 / (Zmax × ω × sin(θmin)) ≈ 159.907 nF …… −0.06%
Cs max = 1 / (Zmin × ω × sin(θmax)) ≈ 160.100 nF …… +0.06%

Specifications

	IM3523	IM3533	IM3533-01
Measurement modes	LCR mode: Measurement with single condition Continuous measurement mode: Continuous measurement under saved conditions (maximum 2 sets)	LCR mode: Measurement with single condition Transformer measurement mode: N, M, ΔL Continuous measurement mode: Continuous measurement under saved conditions LCR mode (maximum 60 sets)	LCR mode: Measurement with single condition Transformer measurement mode: N, M, ΔL Continuous measurement mode: Continuous measurement under saved conditions LCR mode (maximum 60 sets) Analyzer mode (maximum 2 sets) Analyzer mode: Sweep with measurement frequency (Measurement points: 2 to 801 Sweep method: normal sweep Display: List display)
Measurement parameters	Z, Y, θ, Rs(ESR), Rp, Rdc(DC resistance), X, G, B, Cs, Cp, Ls, Lp, D(tanδ), Q	Z, Y, θ, Rs(ESR), Rp, Rdc(DC resistance), X, G, B, Cs, Cp, Ls, Lp, D(tanδ), Q, N, M, ΔL, T	
Measurement range	100 mΩ to 100 MΩ, 10 ranges (All parameters are determined according to Z)		
Display range	Z, Y, Rs, Rp, Rdc, X, G, B, Ls, Lp, Cs, Cp : ± (0.00000 [unit] to 9.99999G [unit]) Absolute value display for Z and Y only θ: ±(0.000° to 180.000°), D : ±(0.00000 to 9.99999), Q : ±(0.00 to 9999.99), Δ% : ±(0.000% to 999.999%)		
	———	T : -10.0 to +99.9 °C	
Basic accuracy	Z : ±0.05%rdg. θ: ±0.03°		
Measurement frequency	40 Hz to 200 kHz (5 digits setting resolution)	1 mHz to 200 kHz (5 digits setting resolution, minimum resolution 1 mHz)	
Measurement signal level	Normal mode: V mode/CV mode: 5 mV to 5 Vrms, 1 mVrms steps CC mode: 10 µA to 50 mArms, 10 µArms steps	Normal mode: V mode/CV mode: 5 mV to 5 Vrms, 1 mVrms steps CC mode: 10 µA to 50 mArms, 10 µArms steps Low impedance high accuracy mode: V mode/CV mode: 5 mV to 2.5 Vrms, 1 mVrms steps CC mode: 10 µA to 100 mArms, 10 µArms steps	
Output impedance	Normal mode: 100 Ω	Normal mode: 100 Ω, Low impedance high accuracy mode: 25 Ω	
Display	Monochrome LCD	5.7-inch color TFT, display can be set to ON/OFF	
Number of display digits setting	The number of display digits can be set from 3 to 6 (initial value: 6 digits)		
Measurement time	2 ms (1 kHz, FAST, display OFF, representative value)		
Measurement speed	FAST/MED/SLOW/SLOW2		
DC bias measurement	———	Normal mode: -5.00 V to 5.00 V (10 mV steps) Low impedance high accuracy mode: -2.50 V to 2.50 V (10 mV steps)	
DC resistance measurement	Measurement signal level: Fixed to 2 V	Measurement signal level: Fixed to 2 V Temperature compensation function: Converted reference temperature is displayed Reference temperature setting range: -10°C to 99.9°C Temperature coefficient setting range: -99,999ppm/°C to 99,999ppm/°C	
Comparator	LCR mode: Hi/IN/Lo for first and third items		
BIN measurement	10 main parameter categories, 1 sub-parameter category, and out of range	10 categories and out of range for 2 items	
Compensation	Open/short/load/correlation compensation Cable length: 0 and 1 m (accuracy is guaranteed for up to 4 m)		Open/short/load/correlation compensation Cable length: 0, 1, 2, 4 m
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		
Panel loading/saving	LCR mode: 60; Analyzer mode: 2; Compensation value: 128		
Memory function	Stores 32,000 data items to the memory of the instrument		
Interfaces	EXT I/O (handler), USB (Hi-Speed) Option: Any one of RS-232C, GP-IB, and LAN (10BASE-T/100BASE-TX) can be selected	EXT I/O (handler), USB (Hi-Speed), USB flash drive Option: Any one of RS-232C, GP-IB, and LAN (10BASE-T/100BASE-TX) can be selected	
Operating temperature and humidity ranges	0 °C (32 °F) to 40 °C (104 °F) , 80% rh or less, no condensation		
Storage temperature and humidity ranges	-10°C (14°F) to 50 °C (122°F) , 80% rh or less, no condensation		
Power supply	AC 100 to 240 V, 50/60 Hz, 50 VA max.		
Dimensions and mass	Approx. 260 mm (10.24 in) W × 88 mm (3.46 in) H ×203 mm (7.99 in) D, approx. 2.4 kg (84.7 oz)	Approx. 330 mm (12.99 in) W × 119 mm (4.69 in) H × 168 mm (6.61 in) D, approx. 3.1 kg (109.3 oz)	
Accessories	Power Cord ×1, Instruction Manual ×1, CD-R (Communication Instruction Manual and Sample Software) ×1		
Applicable standards	EMC: EN61326-1, Safety standard: EN61010		

LCR Meter Series Full Product Lineup

Model	Measurement speed (Basic value)	Measurement frequency range / Applications and measurement object
LCR METER IM3536	 1ms	DC ○ 4Hz ●——● 8MHz General-purpose LCR meter up to 8 MHz Measure electronic components such as capacitors and inductors
LCR METER IM3533	 2ms	DC ○ 1mHz ●——● 200kHz
	IM3533 **IM3533-01**	Capable of special measurements of transformers including turn ratio and mutual inductance IM3533-01: High-end model of the IM3523 and IM3533 with sweep measurement
LCR METER IM3523	 2ms	DC ○ 40Hz ●——● 200kHz
		Extremely cost-effective model suitable for production lines including integration into automated machinery For C-D and ESR measurement of electrolytic capacitors and L-Q and Rdc measurement of inductors
LCR HiTESTER 3511-50	 5ms	120Hz ○ 1kHz ○
		Compact LCR meter with single function For production lines of aluminum electrolytic capacitors
C METER 3506-10	 1.5ms	1kHz ○ 1MHz ○
		C meter for low-capacity capacitors For production of MLCC and film capacitors
C HiTESTER 3504	 2ms	120Hz ○ 1kHz ○
	3504-40 **3504-50** **3504-60**	C meter for large-capacity MLCCs For sorting machines of large-capacity MLCCs (3504-50/60) and taping machines (3504-40)
IMPEDANCE ANALYZER IM7580A	 0.5ms	1MHz ●——● 300MHz
		High-frequency measurement up to 300 MHz Ideal for production lines of ferrite beads and inductors
IMPEDANCE ANALYZER IM3570	 0.5ms	DC ○ 4Hz ●——● 5MHz
		LCR meter integrated with impedance analyzer Measure the frequency characteristics of piezo-electric devices, functional polymer capacitors, and power inductors
CHEMICAL IMPEDANCE ANALYZER IM3590	 2ms	DC ○ 1mHz ●——● 200kHz
		Supports LCR impedance measurements for Cole-Cole plots and equivalent-circuit analyses Measure electrochemical components, materials, batteries, and electric double-layer capacitors (EDLCs)

IM3523



IM3533, IM3533-01



Model : LCR METER IM3523	
Model No. (Order Code)	(Note)
IM3523	—

Model : LCR METER IM3533	
Model No. (Order Code)	(Note)
IM3533	—
IM3533-01	(added more functional model)

This product is not supplied with measurement probes or test fixtures. Please select and purchase the measurement probe or test fixture options appropriate for your application separately. All probes are constructed with a 1.5D-2V coaxial cable. For an RS-232C connection: A crossover cable for interconnection can be used. You can use the RS-232C CABLE 9637 without hardware flow control.

Options

INTERFACE UNIT



GP-IB INTERFACE Z3000



RS-232C INTERFACE Z3001



LAN INTERFACE Z3002



GP-IB CONNECTION CABLE 9151-02
2 m (6.56 ft)

• RS-232C cable

For RS-232C cable, **a crossover cable for interconnection can be used.**
(For details on connection, refer to page 10)
The 9637 RS-232C cable (9-pin to 9-pin, crossed cable) cannot be used for applications involving the flow control of hardware.

DC Bias Unit



DC BIAS VOLTAGE UNIT 9268-10

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



DC BIAS CURRENT UNIT 9269-10

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

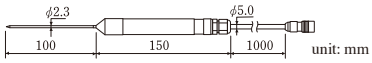
* An internal 300µH inductance is connected in parallel to the DUT.

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

TEMPERATURE PROBE

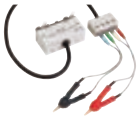


SHEATH TYPE TEMPERATURE PROBE 9478
Pt100, tip ø2.3 mm (0.09 in), cord length 1 m (3.28 ft), water-proof structure



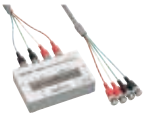
(Used for the temperature compensation function and only available for the IM3533 and IM3533-01)

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)



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)



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 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



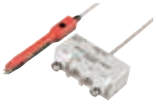
SMD TEST FIXTURE 9699

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)



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)

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)

For Electrochemical Measurement



FOUR-TERMINAL PROBE 9500-10

Cable length 1 m (3.28 ft), DC to 200 kHz, impedance characteristics of 50 Ω, 4-terminal pair configuration, measurable conductor diameter: ø0.3 mm (0.01 in) to 2 mm (0.08 in)

Note: Company names and product names appearing in this brochure 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

HIOKI

ASM®

LCR-METER
3523(IM) / 3533(IM) / 3533-01(IM)

Aktuelle Daten -
siehe englisches Datenblatt





Für Produktionslinien, Forschung und Entwicklung

LCR-Meter mit erweitertem Frequenzbereich

Im Vergleich zu den Vorgängermodellen von HIOKI bieten die LCR-METER 3523(IM), 3533(IM) und 3533-01(IM) eine verbesserte Leistungsfähigkeit und Funktionalität. Diese kosteneffizienten Messgeräte zeichnen sich durch eine hohe Grundgenauigkeit von ±0,05% und haben einen breiten Messfrequenzbereich von 1 mHz [40 Hz beim 3523(IM)] bis 200 kHz. Zu den weiteren Funktionen gehören High-Speed-Messungen mit bis zu 2 ms, zuverlässige Kontaktprüfungsfunktion, wie auch Messungen des Windungsverhältnises und der Gegeninduktivität bei Transformatoren. Die Messgeräte dieser Serie eignen sich bestens für Applikationen in Produktionslinien und bei der Herstellung von LCR-Bauteilen, Transformatoren und Spulen.

ISO 9001 JMI-0216

ISO14001 JQA-E-90091

Für Produktionslinien
Der perfekte Impedanz-Analysator

Produktpalette


3523(IM)


3533(IM), 3533-01(IM)

*1 ✓ - empfohlene Applikationen
✓✓ - besonders empfohlene Applikationen

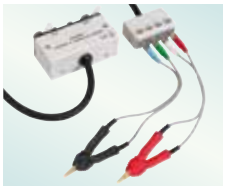
Modell		LCR-METER 3523(IM)	LCR-METER 3533(IM)	LCR-METER 3533-01(IM)
Verwendung*1	Forschung u. Entwicklung	✓	✓	✓✓
	Transformator- und Spulen-Herstellung	✓	✓✓	✓✓
	LCR-Komponenten-Herstellung	✓✓	✓✓	✓✓
Messparameter	Grundmessparameter	Z Impedanz Y Leitwert θ Phasenwinkel Rs (ESR) Reihen-Ersatzwiderstand = ESR Rp Parallel-Ersatzwiderstand 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)		
	DCR (DC-Widerstand)	✓	✓ **(mit Temperatur-Kompensations-Funktion)**	
	Transformator-Messung	–	**N (Windungsverhältnis) M (Gegeninduktivität) ΔL (Induktionsdifferenz)**	
	Temperatur T	–	✓	
Grundgenauigkeit		±0,05%rdg.		
Messfrequenz		40Hz bis 200kHz	**1mHz** bis 200kHz	
Messpannung		5mV bis 5V	5mV bis 5V/2,5V*2	
Messzeit		2ms	2ms	
Komparator		für 2 Parameter: HI/IN/LO, ABS/%/Δ%		
BIN-Kalssifikation		für Hauptparameter: 10 Sortierkriterien andere Parameter: 1 Sort.kr.	**für 2 Parameter: 10 Sortierkriterien**	
Kabellänge		0m/1m	0m/1m	0m/1m/2m/4m
Kontaktprüfung		4-Leiter-Kontaktprüfung (mit Grenzwerteinstellung) / Hi-Z reject		
Interne DC-Offset-Messung		–	**−5V bis 5V**	
Frequenz-Sweep-Messung		–	–	**Frequenz 2 bis 801 Punkte**
Anzeige		schwarz/weiß-Monitor (LCD)	TFT 5,7”-Farb-LCD mit Touchpanel	
Schnittstelle	EXT I/O, USB	✓	✓	
	USB-Speichermedium	–	✓	
	RS-232C, GP-IB, LAN	Option (auswählbar)		

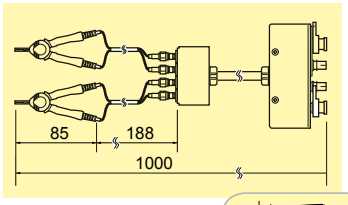
Funktionen in Fettschrift wurden bei 3533(IM) und 3533-01(IM) erweitert (im Vergleich zu 3523(IM)).
*2 2,5 V im Modus für niedrige Impedanzen

Für LCR-Komponenten und Anbaugeräte (SMD)
MESSADAPTER

Verwenden Sie nur die spezifizierten MESSADAPTER. Alle MESSADAPTER sind mit einem 1,5D-2V-Koaxialkabel ausgestattet.

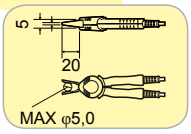
Tast- und MESSADAPTER für LCR-Komponenten



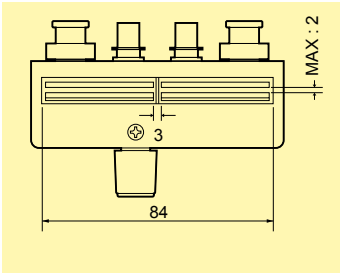


4-LEITER-MESSADAPTER 2000(L)

Kabellänge 1 m, DC bis 5 MHz, Impedanzcharakteristik 50 Ω, 4-Anschlüsse, paarweise, max. Leiterdurchmesser: ∅5 mm.



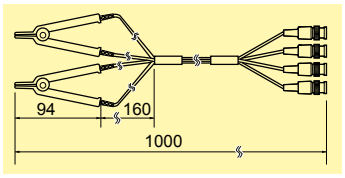




MESSADAPTER 9262

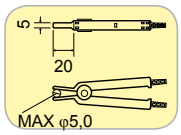
Für direkten Anschluß, DC bis 5 MHz, max. Leiterdurchmesser: ∅2 mm.



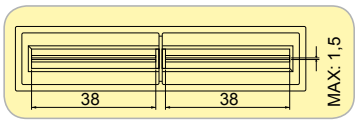


4-LEITER-MESSADAPTER 9140-10

Kabellänge 1 m, DC bis 200 kHz, Impedanz-charakteristik 50 Ω, 4-Anschlüsse, paarweise, max. Leiterdurchmesser: ∅5 mm.
..... lieferbar in Kürze







MESSADAPTER 9261-10

Kabellänge 1 m, DC bis 5 MHz, Impedanzcharakteristik 50 Ω, 4-Anschlüsse, paarweise, max. Leiterdurchmesser: ∅1,5 mm.
..... lieferbar in Kürze

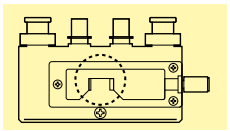
MESSADAPTER für Anbaugeräte

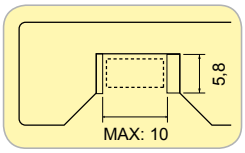
✓ : Messbar
✓*: Möglicherweise nicht messbar, je nach Größe und Form.

Zulässige Geräteabmessungen

Gerätetyp		Länge L (mm)	Breite W (mm)	9263	9677	9699	9143-10
JIS CODE	EIA CODE						
0603	0201	0,60	0,30		✓*		
1005	0402	1,00	0,50		✓		
1608	0603	1,60	0,80	✓*	✓	✓	✓
2012	0805	2,00	1,25	✓	✓*	✓	✓
3216	1206	3,20	1,60	✓		✓*	✓
3225	1210	3,20	2,50	✓		✓*	✓
4532	1812	4,50	3,20	✓			✓
5750	2220	5,70	5,00	✓			✓



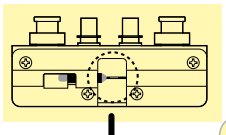


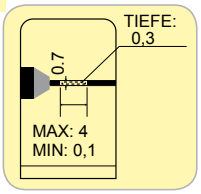


SMD-MESSADAPTER 9263

Für direkten Anschluß, DC bis 5 MHz, Bausteinmaße: 1 mm bis 10 mm



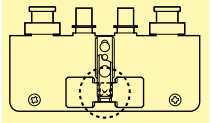


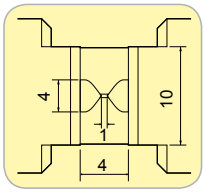


SMD-MESSADAPTER 9677

Für direkten Anschluß, mit Anschlußelektroden auf der SMD-Seite, DC bis 120 MHz, Bausteinmaße: 3,5 mm ±0,5 mm



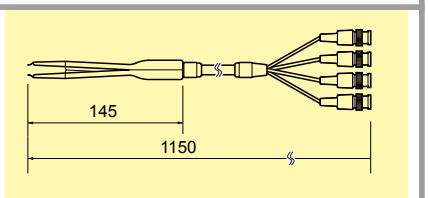




SMD-MESSADAPTER 9699

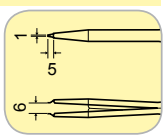
Für direkten Anschluß, mit Anschlußelektroden unten, DC bis 120 MHz, Bausteinmaße: 1,0 mm bis 4,0 mm breit, max. 1,5 mm hoch





MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZE 9143-10

Kabellänge 1 m, DC bis 5 MHz, Impedanzcharakteristik 50 Ω, 4-Anschlüsse, paarweise
..... lieferbar in Kürze



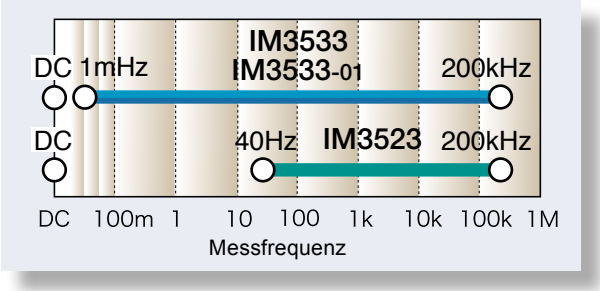
Schnell, äußerst genau und einfach in Bedienung

Basic Performance

3523(IM) 3533(IM) 3533-01(IM)

• Breiter Messfrequenzbereich

Beim 3533(IM) kann die DC- oder Frequenzbandbreite im Bereich von 1 mHz (40 Hz beim 3523(IM)) bis 200 kHz in Hochauflösung 5-stellig eingestellt werden [Tests mit weniger als 100 Hz haben eine Auflösung von 1 mHz]. Somit ist die Messung der Resonanz-Frequenz möglich.



• Breiter Einstellbereich für Spannungs- und Strommessungen

Zusätzlich zur üblichen Open-Loop-Signalerzeugung, ermöglichen die 3523/3533(IM)-Messgeräte 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. (Der Einstellbereich der Signalpegel is abhängig von der Frequenz und vom Messmodus).

• Grundgenauigkeit ±0.05%

Die Grundgenauigkeit von Z beträgt ±0,05% und ist geeignet für einen breiten Applikationsbereich, von Bauteilen-Prüfung bis zur Projekten in Forschung und Entwicklung.

• Messkabellänge bis 4 m

4-Leiterkabel mit paarweise Konfiguration reduzieren den Einfluss von Messleitungen auf Messungen. Bei den 3523(IM) und 3533(IM) wird die Genauigkeit für Messkabellängen bis 4 m garantiert, bei Kabellänge-Korrektur-Einstellung auf 1m. Dies vereinfacht die Verdrahtung bei Automationssystemen. (Der Frequenzbereich für die garantierte Genauigkeit ist abhängig von der Kabellänge.)

• 15 Parameter messbar

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.

• Schnelle Messzeit von 2 ms

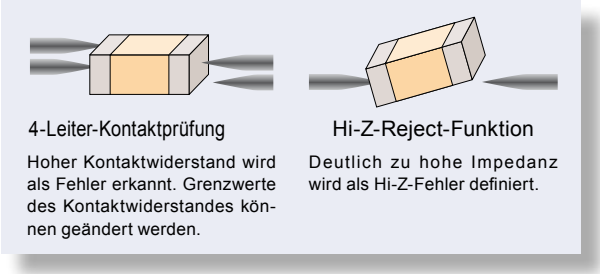
Mit der schnellen Messzeit von 2 ms bei der Messfrequenz von 1 kHz und der Messgeschwindigkeit FAST können Inspektionen bei Automationssystemen noch effizienter durchgeführt werden.

Nützliche Funktionen und Merkmale für LCR-Messungen an Produktionslinien

3523(IM) 3533(IM) 3533-01(IM)

• Kontaktprüfungsfunktion

Die Kontaktprüfungsfunktion für Messungen mit der 4-Leiter-Methode und die Hi-Z-Reject-Funktion für 2-Leiter-Messungen garantieren, dass die Messelektrode mit dem Messobjekt während der Messung ständig in Kontakt bleibt.



4-Leiter-Kontaktprüfung

Hoher Kontaktwiderstand wird als Fehler erkannt. Grenzwerte des Kontaktwiderstandes können geändert werden.

Hi-Z-Reject-Funktion

Deutlich zu hohe Impedanz wird als Hi-Z-Fehler definiert.

• Kontinuierliche Messung mit unterschiedlichen Messbedingungen

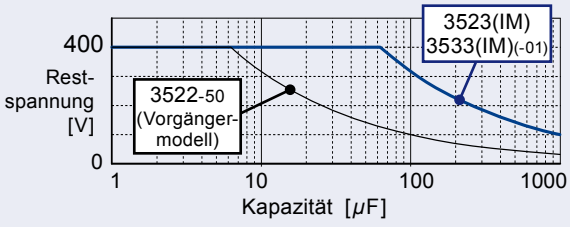
Verschiedene Messparameter können kontinuierlich unter unterschiedlichen Messbedingungen (Frequenz, Pegel und Modus) gemessen werden.

• Schutz gegen aufgeladene Kondensatoren*

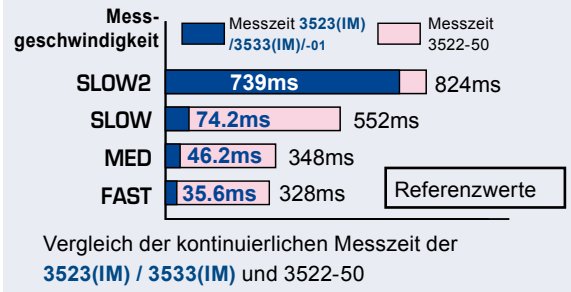
Diese Schutzfunktion* ist speziell für Situationen, in denen ein aufgeladener Kondensator mit einem Messanschluß nicht korrekt verbunden wurde, konzipiert. Die Werte für die Restladungsmenge wurden hier 10-fach verbessert (im Vergleich zum 3522-50).

* Messungen an aufgeladenen Kondensatoren werden mit dieser Funktion nicht garantiert. Es wird empfohlen, den Kondensator vor der Messung zu entladen.

Der Zusammenhang zwischen der Kapazität und der Restspannung, gegen welche der LCR-METER geschützt werden kann



Vorteil #1



Vergleich der kontinuierlichen Messzeit der **3523(IM) / 3533(IM)** und 3522-50

Bei kontinuierlichen Messungen unter verschiedenen Messbedingungen, wie bei C-D + ESR-Messungen von Kondensatoren, konnte die Gesamtmesszeit im Vergleich zum Vorgängermodell 3522-50 deutlich verkürzt werden. Zusätzlich zu der Verkürzung der Zeit für individuelle Messungen, wurde die Zeit für Änderungen des z.B. Frequenzbereichs ebenfalls bedeutsam kürzer.

LCR-Meter 3523 (IM) - leicht integrierbar in Produktionslinien und Automationssysteme



- Allgemeine Daten - 3523(IM)

Mess-parameter	Messparameter	Z,Y,θ,Rs,Rp,X,G,B,Ls,Lp,Cs,Cp,Q,D	
	DCR	3	
	Transformator-Messung	–	
	Temperatur T	–	
Grundgenauigkeit		±0,05%rdg.	
Messfrequenz		40Hz bis 200kHz	
Messpannung		5mV bis 5V	
Messzeit		2ms	
Komparator		für 2 Parameter: HI/IN/LO, ABS/%/Δ%	
BIN-Klassifizierung		Hauptparameter: mit 10 Sortierkriterien Andere Parameter: 1 Sortierkriterium	
Kabellänge		0m/1m	
Kontaktprüfung		4-Leiter-Kontakt-Prüfung (mit Grenzwert-Einstellung) / Hi-Z-Reject	
Interne DC-Offset-Messung		–	
Frequenz-Sweep-Messung		–	
Anzeige		schwarz/weiß-LCD-Monitor	
Schnitt-stellen	EXT I/O, USB	3	
	USB	–	
	RS-232C, GP-IB, LAN	1 Option wählbar	

- Einfache Einstellung mit numerischer Tastatur in einer übersichtlichen schwarz/weiss-LCD-Anzeige

3523(IM)

Einstellungen werden in einer kontrastreichen graphischen LCD-Anzeige mit Hilfe von Funktionstasten und einer numerischen Tastatur vorgenommen. Numerische Werte für die Komparator-Einstellung können mit dem Ziffernblock am Gerät schnell und einfach eingegeben werden.



- Kompakte Abmessungen - ideal für Integration in Produktionslinien und Automationssystemen

3523(IM)

Im Vergleich zu üblichen Einbaugeräten, besitzt der 3523(IM) kompakte Abmessungen, und ist sogar kleiner als seine Vorgängermodelle und bestens integrierbar in in Produktionslinien und Automationssysteme.

- Komparator

3523(IM)

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.

- BIN-Klassifizierungsfunktion

3523(IM)

Mit dem 3523(IM) kann der Hauptparameter mit 10 Sortierkriterien (und bei Überschreitung des Messbereichs “Out-of-Range”), andere Parameter mit 1 Sortierkriterium (und bei Überschreitung des Messbereichs) klassifiziert werden.

Nützliche Funktionen und Merkmale für Mess- und Wartungsaufgaben an Produktionslinien

3523(IM) 3533(IM) 3533-01(IM)

- Einstellung des automatischen Bereichs

Wenn bei der Messung mehrere Messbereiche überschritten werden, kann die Auto-Range-Funktion angepasst werden. So kann die Messzeit reduziert und der große Messbereichsumfang optimal genutzt werden.

- Individuelle Parameter zweier kontinuierlichen Messungen können über EXT I/O-Schnittstelle ausgegeben werden

Für zwei kontinuierliche Messungen können individuelle Auswertungsergebnisse über die EXT/IO-Schnittstelle erfasst werden. Somit wird eine detaillierte Inspektion und Sortierung ermöglicht und unterstützt.

Nützliche Funktionen und Merkmale für die Zeitreduzierung der Messvorbereitung

3523(IM) 3533(IM) 3533-01(IM)

- Messbereichseinstellung über Grenzwerte oder Messbereich

Der Messbereich wird automatisch optimiert und den eingestellten Referenzwerten angepaßt. Zusätzlich können Messbedingungen den Änderungen des Messbereichs automatisch angepaßt werden. Somit kann die Messvorbereitungsphase verkürzt werden.

- OPEN/SHORT-Kompensationsfunktion

Ist der Messfrequenzbereich begrenzt, kann die OPEN/SHORT-Kompensation ausgeführt werden; dabei wird die Kompensationszone dem momentan gemessenen Frequenzbereich angepaßt. Die Zeit, die für die OPEN/SHORT-Kompensation benötigt wird, ist somit deutlich kürzer im Vergleich zu der Zeit, die für die Kompensation des gesamten Messbereichs nötig wäre.

LCR-METER 3533(IM)
Für Spulen- und Transformator-Herstellung



• Transformator-Messungen 3533(IM) 3533-01(IM)

Windungsverhältnis N, Gegeninduktivität M und Induktionsdifferenz ΔL können in der Transformator-Messanzeige gemessen werden.

• DCR-Messung mit Temperaturkompensation*2 3533(IM) 3533-01(IM)

Im DCR-Messmodus können Messungen von Induktoren und Transformatorspulen mit der Temperaturkompensation durchgeführt werden.

*2 Für die DCR-Messung mit Temperaturkompensation wird der optionale Temperatursensor 9478 benötigt.

• Gleichzeitige Anzeige von 4 Parameter (Normalmessung 3533(IM) 3533-01(IM)

Im Normalmessmodus können 4 Parameter gleichzeitig angezeigt und somit miteinander verglichen werden.

• Allgemeine Daten 3533(IM)

Mess-parameter	Messparameter	Z,Y,θ,Rs,Rp,X,G,B,Ls,Lp,Cs,Cp,Q,D
	DCR	✓ (mit Temperaturkompensationsfunktion)
	Transformator-Messung	N,M,ΔL
	Temperatur T	✓
Grundgenauigkeit		±0,05%rdg.
Messfrequenz		1mHz bis 200kHz
Messpannung		5mV bis 5V/2,5V *1
Messzeit		2ms
Komparator		2 Parameter: HI/IN/LO, ABS/%/Δ%
BIN-Klassifizierung		2 Parameter: 10 Sortierkriterien
Kabellänge		0m/1m
Kontaktprüfung		4-Leiter-Kontakt-Prüfung (mit Grenzwert-Einstellung) / Hi-Z-Reject
Interne DC-Offset-Messung		-5V bis 5V
Frequenz-Sweep-Messung		-
Anzeige		Farb-TFT-5,7"-LCD - Touch-Screen
Schnitt-stellen	EXT I/O, USB	✓
	USB	✓
	RS-232C, GP-IB, LAN	1 Option wählbar

*1 2,5 V imModus für niedrige Impedanzen

• Interne DC-Offset-Messung -5 V bis 5 V 3533(IM) 3533-01(IM)

Die Geräte können Messungen durchführen, indem sie eine DC-Offset-Spannung von bis zu ±5 V verwenden. Diese Methode erweist sich als nützlich bei Messungen an gepolten Kondensatoren, wie z.B. Tantalkondensatoren.

• BIN-Klassifizierung in 10 Stufen 3533(IM) 3533-01(IM)

2 Messparameter können in 10 Stufen (und Out-of-Range) eingeordnet werden. Diese Funktion dient der Sortierung von Komponenten.

Funktionen und Merkmale für die Optimierung von LCR-Messungen 3533(IM) 3533-01(IM)

• 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: Messmodus
COMP/BIN: Komparator-/BIN-Modus



• Power-Leuchtdiode

Diese Leuchtdiode informiert Sie über den Einschalt-Status des Messgerätes, auch wenn die Anzeige ausgeschaltet ist oder das Gerät in ein Automationssystem eingebaut wurde.

Power on [EIN]: grün
Standby: rot

• Einfache Bedienung durch Touch-Panel

Wie die Vorgängermodelle, werden die 3523/3533/3533-01 (IM) über eine Touch-Panel bedient. Das übersichtliche Farb-LCD erleichtert die intuitive Bedienung.



Messanzeige (LCR-Modus)



Anzeige für die Eingabe von Messparametern



Parametereinstellung für Messbedingungen

Messbedingungen, wie z.B. Messfrequenz und Messsignalpegel können während der Anzeige von Messwerten geändert werden.



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

LCR-METER 3533-01(IM)
Für Forschung und Entwicklung (z.B. Elektrochemie)



• Allgemeine Daten 3533-01(IM)

Mess-parameter	Messparameter	Z,Y,θ,Rs,Rp,X,G,B,Ls,Lp,Cs,Cp,Q,D
	DCR	3 (mit Temperaturkompensationsfunktion)
	Transformator-Messung	N,M,ΔL
	Temperatur T	✓
Grundgenauigkeit		±0.05%rdg.
Messfrequenz		1mHz bis 200kHz
Messspannung		5mV bis 5V/2,5V *1
Messzeit		2ms
Komparator		2 Parameter: HI/IN/LO, ABS/%/Δ%
BIN-Klassifizierung		2 Parameter: 10 Sortierkriterien
Kabellänge		0m/1m/2m/4m
Kontaktprüfung		4-Leiter-Kontakt-Prüfung (mit Grenzwert-Einstellung) / Hi-Z-Reject
Interne DC-Offset -Messung		-5V bis 5V
Frequenz-Sweep-Messung		Frequenz 2 bis 801 Punkte
Anzeige		Farb-TFT-5,7"-LCD Touch-Screen
Schnitt-stellen	EXT I/O, USB	✓
	USB	✓
	RS-232C, GP-IB, LAN	1 Option wählbar

*1 2,5 V im Modus für niedrige Impedanzen

• Frequenz-Sweep

3533-01(IM)

Die Frequenz-Sweep-Messungen werden automatisch für bis zu 801 Frequenzpunkte in einem definierten Frequenzbereich oder aus einer Liste durchgeführt. Die Messergebnisse können auf einem USB-Speichermedium oder einem PC über die USB-Schnittstelle gespeichert und für weitere Frequenzanalysen verwendet werden.



Messanzeige
(Frequenz-Sweep)

• Kabellängen von 0m/1m und 2m/4m mit garantierter Genauigkeit

3533-01(IM)

Die verwendbaren Kabellängen sind 0m/1m (allgemein für diese Geräteserie) und 2m/4m für den 3533-01(IM). Bei einer notwendigen Kabelverlängerung, wie z.B. im Labor oder bei Automationsystemen, kann somit die maximale Genauigkeit garantiert werden. Vor der Verwendung eines Verlängerungskabels lesen Sie unbedingt die Bedie-nungsanleitung des Messgeräts.

Nützliche Funktionen und Merkmale für LCR-Messungen in der Forschung und Entwicklung

3533(IM) 3533-01(IM)

• Messungen im Niederfrequenzbereich ab 1 mHz

Messungen im Niederfrequenzbereich ab 1 mHz können mit der Auflösung von 1 mHz*2 durchgeführt werden. Diese Funktion eignet sich bestens für grundlegende Messungen bei elektrochemischen Applikationen.

*2 5-stellige Auflösung bei 100 Hz oder höher.

• Modus für niedrige Impedanzen

Der Modus für Messungen der niedrigen Impedanzen mit hoher Genauigkeit kann im 100 mΩ und im 1Ω -Bereich verwendet werden. Durch den Ausgangswiderstand von 25 Ω kann der Messstrom erhöht und die Messgenauigkeit verbessert werden. (Der Maximal anwendbare Strom beträgt 100 mA, die maximal anwendbare Spannung 2,5 V).

Dieser Modus eignet sich für L-Messungen bei niederohmigen Induktivitäten für Stromversorgungen und ESR-Messung an Aluminum-Elektrolytkondensatoren.

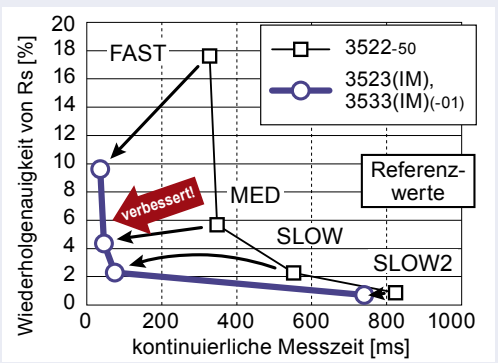
Vorteil #2

Verbesserte Wiederholgenauigkeit im Modus für niedrige Impedanzen

Die 3523(IM) und 3533(IM)(-01)-Geräte verfügen über den Modus für Niederohm und hohe Genauigkeit, und erreichen somit eine Verbesserung der Wiederholgenauigkeit der Niederohm-Messung.
Im Vergleich zum Vorgängermodell 3522-50 wurde bei 3523(IM) und 3533(IM)(-01) die Messgeschwindigkeit der C-D + ESR-Messungen bei FAST- und MED-Einstellung um 1 Digit während der Niederohm-Messung verbessert, wie auch Wiederholgenauigkeit der Rs-Messungen.

Kontinuierliche Messzeit und Wiederholgenauigkeit von Rs bei der kontinuierlichen Messung von C-D + ESR bei 100 kHz

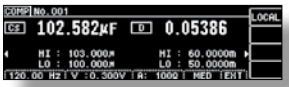
(Bauteil: Aluminum-Elektrolytkondensator 1,5 µF)



Kondensatoren und Induktoren

C-D + ESR-Messungen an Kondensatoren

3523(IM) 3533(IM) 3533-01(IM)



LCR-Modus [3523(IM)]
Cs- und D-Anzeige
(120 Hz-Messung)



LCR-Modus [3523(IM)]
Rs-Anzeige
(100 kHz-Messung)



Anzeige für kontinuierliche Messung [3523(IM)]

Kontinuierliche Messung mit hoher Geschwindigkeit unter verschiedenen Bedingungen!

Die C-D- (120 Hz) und Low-ESR (100 Hz)-Messungen können für Polymerkondensatoren durchgeführt werden. Dabei können verschiedene Messparameter kontinuierlich mit unterschiedlichen Messbedingungen (Frequenz, Pegel, Modus) gemessen werden.

C-Messung an gepolten Kondensatoren

3533(IM) 3533-01(IM)



LCR-Modus bei der
DC-Offset-Einstellung



Vergrößerte Anzeige der DC-Offset-Einstellung

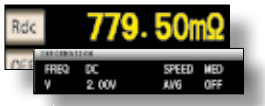
Eine DC-Offset-Spannung kann gegebenfalls bei Messugen an gepolten Kondensatoren, wie z.B. Elektrolytkondensatoren, angelegt werden.
Der 3533(IM)(-01) kann C-D-Messungen mit einer DC-Offset-Spannung von -5V bis 5V durchführen, ohne die optionale DC-Offset-Einheit zu benutzen.

DCR- und L-Q-Messung an Induktoren (Spulen und Transformatoren)

3523(IM) 3533(IM) 3533-01(IM)



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



Rdc-Anzeige
(DC-Messung)



Anzeige der kontinuierlichen L-, Q- und Rdc-Messung
Anzeige für L- und Q (1 kHz, 1 mA Konstantstrom-Messung) und Rdc-Messung (DC-Messung)

L-Q (1 kHz, 1 mA-Konstantstrom) und DCR können kontinuierlich gemessen und die Messergebnisse in der gleichen Anzeige dargestellt werden.
Messungen mit einem Konstantstrom (CC) können für Bauteile, deren Induktivitätswert vom angewendeten Strom abhängt, wie z.B. Kernspulen, durchgeführt werden.
Bei dem 3533(IM)(-01) wurde die Wiederholgenauigkeit während einer Niederohmmessung im Vergleich zu früheren HIOKI-Modellen deutlich verbessert. Somit sind stabile DCR-Messungen garantiert.

Vorteil #3



Einstellanzeige für Rdc-Temperatur-Kompensation

Vergrößerte Einstellanzeige für die Temperatur-Kompensation

DCR-Messung mit Temperatur-Kompensation*

Der 3533-01(IM) führt DCR-Messungen mit Temperaturkompensation durch und ermöglicht somit eine genauere Handhabung des Spulenwiderstandes.
Im Modus für niedrige Impedanzen werden niederohmige Induktoren und niedrohmige-DCR-Induktoren mit einer deutlich höheren Genauigkeit, als bei HIOKI-Vorgängermodellen gemessen.

* Für DCR-Messungen mit Temperatur-Kompensation wird der Temperatursensor 9478 (optional) benötigt.

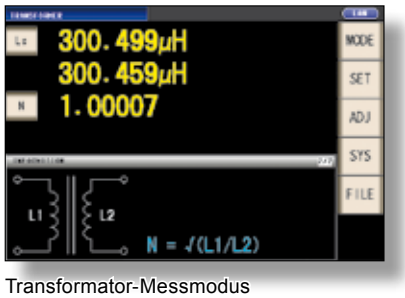
Transformatorspulen und Sweep-Messung

Vielfältige Transformatorspulen-Messfunktionen

3533(IM) 3533-01(IM)

Zusätzlich zu den L-Q- und DCR-Messungen ermöglichen die 3533(IM) und 3533-01(IM)-Geräte Messungen des Windungsverhältnises N, der Gegeninduktivität M, und Induktivitäts-Differenz ΔL bei Transformatoren.*

* Verbindungen müssen manuell geschaltet werden, oder es wird separat ein Wahltaster wie Scanner benötigt.



Transformator-Messmodus
Informations-Anzeige für die Messung des Windungsverhältnises

N Messung der Windungsverhältnis N

(1) L (L_1) auf der Primärseite messen
(2) L (L_2) auf der Sekundärseite messen
(3) Windungsverhältnis N aus L_1 und L_2 berechnen

$$N = \sqrt{L_1/L_2}$$

N : 1



L_2

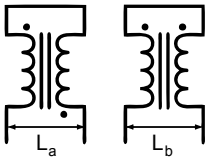


Modus für Transformator-Messung
Messung des Windungsverhältnises und Komparator-Anzeige

M Messung der Gegeninduktivität M

(1) L (L_a) serial-verbunden und in Phase messen
(2) L (L_b) serial-verbunden und in Anti-Phase messen
(3) M aus L_a und L_b berechnen

$$M = (L_a - L_b)/4$$





Modus für Transformator-Messung
Anzeige für die Messung der Gegeninduktivität

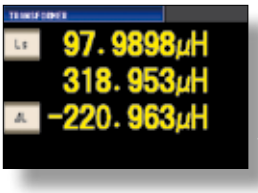
ΔL Messung der Induktivitäts-Differenz ΔL

(1) L (L_1) auf der Primärseite messen
(2) L (L_2) auf der Sekundärseite messen
(3) Differenz L aus L_1 und L_2 berechnen

$$\Delta L = L_1 - L_2$$



L_2



Modus für Transformator-Messung
Anzeige der Induktivitäts-Differenzmessung

Frequenz-Sweep-Messung

3533-01(IM)

Der 3533-01(IM) bietet die Frequenz-Sweep-Messfunktion für Messungen der Induktivität (L), Kapazität (C) und der Frequenzcharakteristik von Bauteilen. Diese Funktion ist besonders nützlich im Bereich der Forschung und Entwicklung. Mit der LCR-Anwendung kann die Frequenzcharakteristik in Listenform und als Grafik auf dem PC-Bildschirm angezeigt werden.



Frequenz-Sweep-Messung



USB-Speichermedium



USB-Anschluß



Frequenz-Sweep-Messsung: Messergebnisse werden als Liste und Graph mit der LCR-Anwendung angezeigt

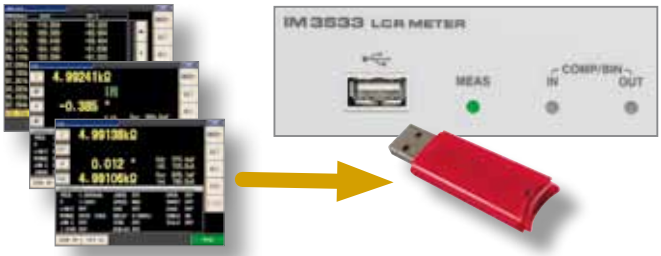
PC-Anbindung
Erfassung von Messdaten

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

3533(IM) 3533-01(IM)

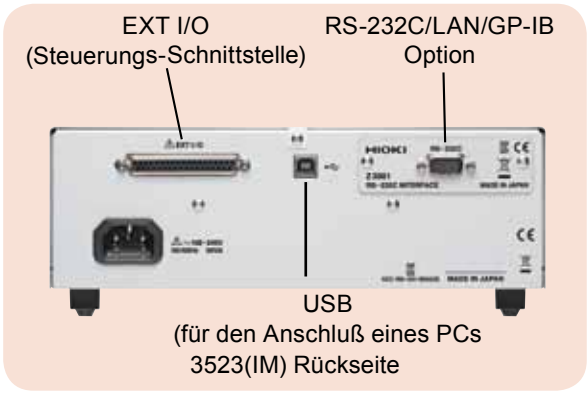
Messergebnisse und -einstellungen können auf handelsüblichen USB-Speichermedien über einen Port auf der Frontseite des Messgeräts gespeichert werden.

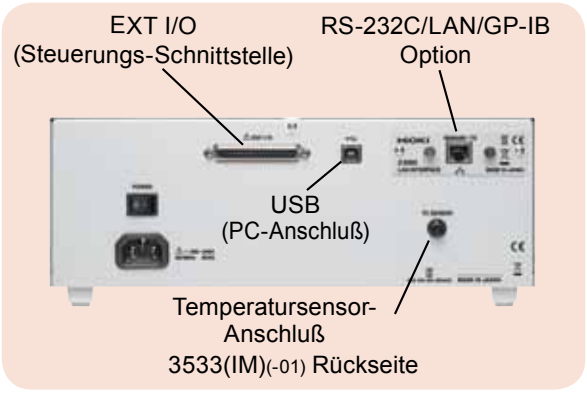
(Der USB-Port auf der Frontseite ist für USB-Speichermedien konzipiert. Sämtliche Messergebnisse werden zuerst im Internspeicher des 3533 (IM)/-01 gespeichert, und können dann auf einen USB-Speicherstick übertragen werden. Bei manchen USB-Speichermedien können allerdings Kompatibilitätsprobleme auftreten).



Messergebnisse und -einstellungen

Speichern auf USB-Stick





• Anschluß an einen PC über USB

3523(IM) 3533(IM) 3533-01(IM)

Auf der Rückseite des Geräts befindet sich standardmäßig ein USB-Port.
(dieser ist für den PC-Anschluß gedacht.)

Somit können verschiedene Funktionen der 3523/33 (IM)- Serie, u.a. der Download von Messdaten, über den PC ferngesteuert werden.
(Das Ein- /Ausschalten des Geräts (Power ON/OFF) und einige Schnittstellen-Einstellungen sind auf diesem Wege allerdings nicht möglich.)



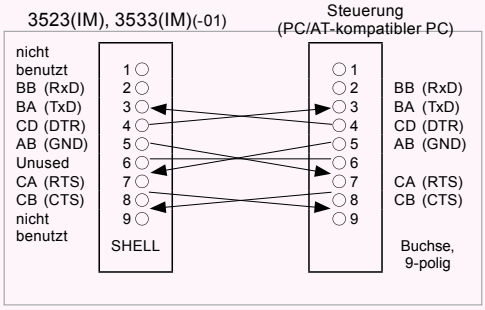
• Externe Steuerung mit nur PC oder PLC über LAN, GP-IB oder RS-232C (eine Möglichkeit wählbar)

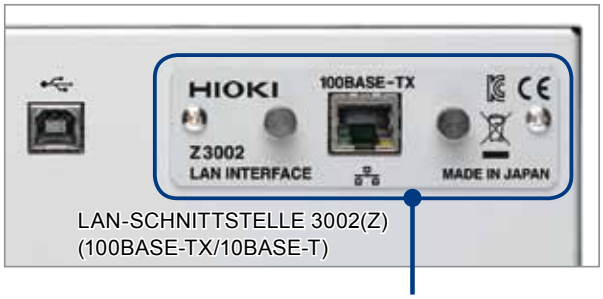
3523(IM) 3533(IM) 3533-01(IM)

Auf der Rückseite der 3523/33 (IM)-Geräte befindet sich der Steckplatz für die RS-232C-, GP-IB- und LAN-Anschlüsse; gleichzeitig kann nur ein Anschluß verwendet werden.

Somit können verschiedene Funktionen der 3523/33 (IM)- Serie, u.a. der Download von Messdaten, über PC ferngesteuert werden.
(Das Ein- /Ausschalten des Geräts (Power ON/OFF) und einige Schnittstellen-Einstellungen sind auf diesem Wege allerdings nicht möglich.)

Verwenden Sie ein passendes RS-232C-Kabel und führen die Verbindung, wie unten dargestellt, durch, notfalls auch mit einem Übergangskabel.





LAN-SCHNITTSTELLE 3002(Z)
(100BASE-TX/10BASE-T)



GP-IB-SCHNITTSTELLE 3000(Z)

RS-232C-SCHNITTSTELLE 3001(Z)

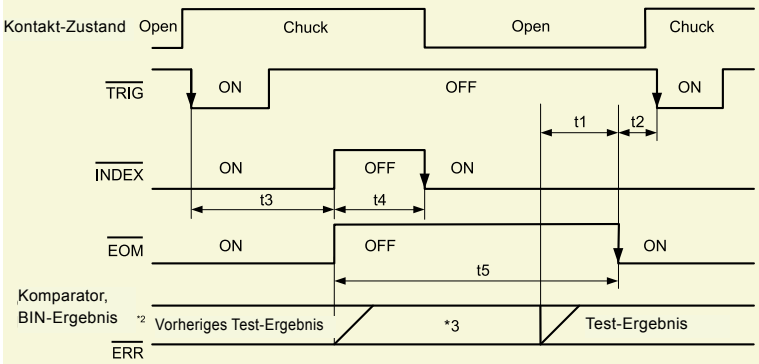
Externer E-/A-Anschluß [EXT I/O]

• 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.

Für den Aufbau eines Steuersystems über die EXT I/O-Schnittstelle lesen Sie die Bedienungsanleitung.

Beispiel einer EXT I/O-Zeitsteuerung (LCR-Modus)



t1: Verzögerungszeit vom Komparator und BIN-Auswertung zum EOM (LOW): 40 µs oder länger *1
t2: Mindestzeit von der vollendeten Messung bis zur nächsten Triggerung: 400 µs *1
t3: Ansprechzeit des Schaltkreises ab dem Trigger: 700 µs *1
t4: Minimale Chuck-Zeit, für die "Chuck" mit INDEX (LOW): 220 µs *1
t5: Messzeit: 600 µs *1

*1: bei Messgeschwindigkeit FAST und im HOLD-Bereich.
*2: 3523(IM): MAIN-HI, MAIN-IN, MAIN-LO, SUB-HI, SUB-IN, SUB-LO, AND, BINx, OUT-OF-BINS, SUBNG
3533(IM)(-01): PARAx-HI, PARAX-IN, PARAx-LO, AND, BINx, OUT_OF_BINS
*3: Reset bei gleicher Zeit wie TRIG: HIGH
Kein Reset bei gleicher Zeit wie TRIG: LOW

*4: In den folgenden Fällen alle anwendbaren Zeiten addieren.
- bei OPEN/SHORT/LOAD Kompensation: max 0,4 ms
- bei Komparatormessung: max 0,4 ms
- bei BIN-Klassifizierung: max 0,8 ms
- bei der eingeschalteten Anzeige [ON]: max 0,3 ms
- bei der eingeschalteten Speicherfunktion [ON]: max 0,4 ms

Messgeschwindigkeit (ca.)

(bei 1 kHz und ausgeschalteter Anzeige [OFF]*4)

FAST	MED	SLOW	SLOW2
2ms	6ms	21ms	301ms

EXT I/O - Liste der Signale

• Eingangssignale

TRIG	Externer Trigger
LD0 bis LD6	Panel-Nr.-Auswahl
LD_VALID	Panel-Load execution

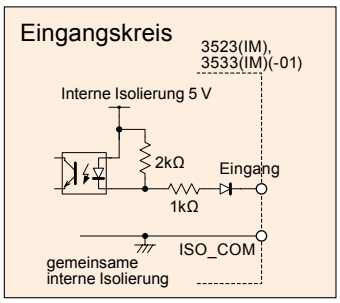
• Ausgangssignale

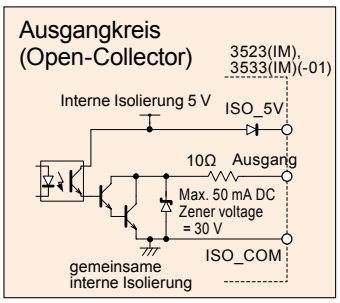
EOM	Messende
INDEX	Import-Ende
ERR	Messfehler-Ergebnisse
ISO_5V	Interne DC-Stromversorgung (Ausgangssignal: +5 V)
ISO_COM	Gemeinsame interne Isolierung

• Ausgangssignale

3523(IM)	3533(IM), 3533-01(IM)	
MAIN-HI, MAIN-IN, MAIN-LO, SUB-HI, SUB-IN, SUB-LO, AND, SUBNG	PARAx-HI, PARAx-IN, PARAx-LO (x=1,3), AND	Komparator-Ergebnisse
BINx (x=1 to 10), OUT	BINx (x=1 to 10), OUT_OF_BINS	Sortierfunktion-Ergebnisse (BIN)
No.n_x-HI, No.n_x-IN, No.n_x-LO (n=1,2; x=MAIN, SUB)	No.n_PARAx-HI, No.n_PARAx-IN, No.n_PARAx-LO (n=1,2; x=1,3)	Ergebnisse aus der kontinuierlichen Messung
————	HI, IN, LO, AND	Transformator-Modus

EXT I/O Eingangs- und Ausgangskreis





EXT I/O - elektrische Spezifikation

• Eingänge:
Optoelektronische Isolierung:
spannungsfreie Kontakte
aktiviert: 0 bis 1 V (mit 3 mA-Eingang)
Deaktiviert: offen, oder 5 bis 30 V

• Ausgänge:
Optoelektronische Isolierung: Open-Collector NPN
Max. 30 V und 50 mA pro Kan.
Restspannung: max. 1,5 V bei 50 mA,
oder 1 V bei 10 mA.

• Spannungsausgang (intern gespeist):
4,5 bis 5 V DC bei 100 mA max.
Isoliert von der Masse und dem Messkreis

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.

MESSGENAUIGKEIT der 3523(IM), 3533(IM) und 3533-01(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.

Messgenauigkeit

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]

Für andere Messungen als DCR	DCR
0,005V bis 0,999V: 1+0,2/V 1V: 1 1,001V bis 5V: 1+2/V	2V: 1

[D: Messzeit-Koeffizient]

Für andere Messungen als DCR	DCR
FAST: 4 MED: 3 SLOW: 2 SLOW2: 1	FAST: 8 MED: 4 SLOW: 2 SLOW2: 1

[F: DC-Bias-Koeffizient]

DC-Bias AUS/OFF: 1
DC-Bias EIN/ON: 2

[E: Messkabellänge-Koeffizient]

fm: Messfrequenz [kHz]

Kabellänge	3523(IM), 3533(IM)		3533-01(IM)
	10kΩ-Bereich und niedriger	100kΩ-Bereich und höher	
0m	1	1	1
1m	1.2	1.2	1.2
2m	1,5 + fm/100	1,5 + fm/20	1,5
4m	2 + fm/50	2 + fm/10	2

Garantierter Genauigkeitsbereich (Frequenz)

Kabellänge	3523(IM), 3533(IM)		3533-01(IM)
	10kΩ-Bereich und niedriger	100kΩ-Bereich und höher	
0m	bis zu 200 kHz	bis zu 200 kHz	bis zu 200 kHz (No limit)
1m			
2m		bis zu 100 kHz	
4m		bis zu 10 kHz	

[G: Temperatur-Koeffizient] t: Betriebstemperatur

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

Grundgenauigkeit **(Z, θ)** - Berechnungsformeln

Die Grundgenauigkeit wird aus den Koeffizienten A und B aus der Grundgenauigkeitstabelle, mit den unten zitierten Formeln berechnet.

Im Bereich 1 kΩ und höher:

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

Im Bereich bis 100 Ω:

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

Im 1 kΩ-Bereich und höher, und im 310 Ω -Bereich und niedriger, ändert sich die Berechnungsformel für die Grundgenauigkeit , wie links gezeigt.
Siehe auch die Rechenbeispiele auf S. 13.

Zx ist die gemessene Impedanz (Z) des Bausteines.

Bei Temperaturkompensation während der DCR-Messung fügen Sie den folgenden Wert zur Berechnungsformel für Grundgenauigkeit.

$$\frac{-100\ \alpha_{t0}\ \Delta t}{1+\alpha_{t0}\times(t+\Delta t-t_0)}\ [\%]$$

t_0: Referenz-Temperatur [°C]
t: Aktuelle Umgebungstemperatur [°C]
Δt: Temperatur-Messgenauigkeit
α_{t0}: Temperatur-Koeffizient für t_0 [1/°C]

Grundgenauigkeits-Tabelle

Koeffizienten A und B

DC
A ist die Genauigkeit des R (± % rdg.)
B ist ein Koeffizient bezüglich des Widerstandes des Bausteines

0,001Hz (40 Hz) bis 200 kHz
Obere Reihe A: Grundgenauigkeit des Z (± % rdg.)
B ist ein Koeffizient bezüglich der Impedanz des Bausteines

0,001 Hz (40 Hz) bis 200 kHz
Untere Reihe A: Grundgenauigkeit des θ (± % deg.)
B ist ein Koeffizient bezüglich der Impedanz des Bausteines

Bereich	Garantierter Gen.-Bereich	DC	40,000Hz bis 99,9999Hz (3523(IM)) / 0,001Hz bis 99,9999Hz (3533(IM), 3533-01(IM))	100,00Hz bis 999,99Hz	1,0000kHz bis 10,000kHz	10,001kHz bis 100,00kHz	100,01kHz bis 200,00kHz
100MΩ	8MΩ bis 200MΩ	A=1 B=1	A=6 B=5 A=5 B=3	A=3 B=2 A=2 B=2	A=3 B=2 A=2 B=2		
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=3 B=2 A=2 B=2	
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=0,7 B=0,08 A=1,3 B=0,08	A=1 B=0,5 A=3 B=0,5
100kΩ	8kΩ bis 1MΩ	A=0,1 B=0,01	A=0,3 B=0,03 A=0,3 B=0,02	A=0,2 B=0,03 A=0,1 B=0,02	A=0,15 B=0,02 A=0,1 B=0,015	A=0,25 B=0,04 A=0,4 B=0,02	A=0,4 B=0,3 A=1,2 B=0,3
10kΩ	800Ω bis 100kΩ	A=0,1 B=0,01	A=0,3 B=0,025 A=0,3 B=0,02	A=0,2 B=0,025 A=0,1 B=0,02	A=0,05 B=0,02 A=0,03 B=0,02	A=0,2 B=0,025 A=0,4 B=0,02	A=0,3 B=0,03 A=0,6 B=0,05
1kΩ	80Ω bis 10kΩ	A=0,1 B=0,01	A=0,3 B=0,02 A=0,2 B=0,02	A=0,2 B=0,02 A=0,1 B=0,02	A=0,15 B=0,02 A=0,08 B=0,02	A=0,2 B=0,02 A=0,4 B=0,02	A=0,3 B=0,02 A=0,6 B=0,02
100Ω	8Ω bis 100Ω	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=0,15 B=0,02 A=0,1 B=0,01	A=0,2 B=0,02 A=0,4 B=0,02	A=0,3 B=0,03 A=0,6 B=0,02
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=0,75 B=0,05	A=0,4 B=0,2 A=1,5 B=0,1
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=1 B=0,2	A=1 B=1 A=2 B=0,5
100mΩ	10mΩ bis 100mΩ	A=3 B=3	A=10 B=10 A=6 B=6	A=3 B=3 A=2 B=2	A=3 B=2 A=2 B=1,5	A=2 B=2 A=2 B=1,5	A=4 B=3 A=3 B=4

Verwenden Sie ein Koaxialkabel mit einer Impedanz von 50Ω.

MESSGENAUIGKEIT

Garantierter Genauigkeitsbereich (Messsignalpegel)

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

Bereich	DC	3523(IM) 40,000Hz bis 99,9999Hz 3533(IM) 3533-01(IM) 0,001Hz bis 99,9999Hz	100,00Hz bis 999,99Hz	1,0000kHz bis 10,000kHz	10,001kHz bis 100,00kHz	100,01kHz bis 200,00kHz
100MΩ	2 V	0,101 V bis 5 V			0,501 V bis 5 V	
10MΩ						
1MΩ		0,050 V bis 5 V		0,101 V bis 5 V		
100kΩ		0,005 V bis 5 V			0,050 V bis 5 V	0,101 V bis 5 V
10kΩ, 1kΩ, 100Ω						
10Ω		0,050 V bis 5 V				
1Ω		0,101 V bis 5 V (bei DC-Bias: 1 V bis 5 V)				
100mΩ		0,501 V bis 5 V (bei DC-Bias: 0,501 V bis 5 V)				

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

Im 10 MΩ- bis 1 kΩ-Bereich, bei bereichsübersteigenden Werten, ist der garantierte Genauigkeitsbereich, wie folgend:

Bereich	DC	3523(IM) 40,000Hz bis 99,9999Hz 3533(IM) 3533-01(IM) 0,001Hz bis 99,9999Hz	100,00Hz bis 999,99Hz	1,0000kHz bis 10,000kHz	10,001kHz bis 100,00kHz	100,01kHz bis 200,00kHz
10MΩ	2 V	0,101 V bis 5 V			0,501 V bis 5 V	
1MΩ						
100kΩ		0,050 V bis 5 V		0,101 V bis 5 V		
10kΩ		0,005 V bis 5 V			0,005 V bis 5 V	0,101 V bis 5 V
1kΩ						

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

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 auf S.12.
- Für die Bereiche ≤1 kΩ und ≥100 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.

$$Zx\,(\Omega) \approx \omega L\,(H) \quad (\theta \approx 90°)$$
$$\approx \frac{1}{\omega C\,(F)} \quad (\theta \approx -90°)$$
$$\approx R\,(\Omega) \quad (\theta \approx 0°) \quad (\omega\text{: } 2 \times \pi \times \text{Messfrequenz [Hz]})$$

Grundgenauigkeit kann im PC berechnet werden

Mit der Anwendungssoftware kann die Grundgenauigkeit berechnet werden. Dafür geben Sie die Messbedingungen und das Messergebnis ein; die Genauigkeit wird sofort angezeigt.
Diese Anwendungssoftware ermöglicht somit eine schnelle und einfache Bewertung der Genauigkeit für den gemessenen Wert.



Applikationsmaske

Rechenbeispiel 1 (Grundgenauigkeit der Impedanz Z)

Impedanz Zx des Bausteines: 500 Ω (gemessenser Wert)
Messbedingung: Frequenz 10 kHz, im 1 kΩ-Bereich

Den Koeffizient A = 0,15 und Koeffizient B = 0,02 für die Grundgenauigkeit Z aus der Tabelle auf S. 12 in die Formel einsetzen.

$$\text{Grundgenauigkeit } Z = 0{,}15 + 0{,}02 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0{,}23\ (\pm\%\text{rdg.})$$

Hier ebenfalls den Koeffizient A = 0,08 und Koeffizient B = 0,02 für die Grundgenauigkeit θ einsetzen:

$$\text{Grundgenauigkeit } \theta = 0{,}08 + 0{,}02 \times \left| \frac{10 \times 500}{10^3} - 1 \right| = 0{,}16\ (\pm°)$$

Rechenbeispiel 2 (Grundgenauigkeit des Kondensators Cs = 160 nF)

(1) Z und θ des Bausteines im AUTO-Bereich messen.

(2) Vorausgesetzt, die folgenden Messwerte Z und θ wurden gemessen.
Z = 1,0144 kΩ, θ = −78,69 °
As Z is 1.0144 kΩ, the range is 10 kΩ.

(3) Im 1 kHz- und 10 kΩ-Bereich,
den Koeffizient A = 0,05 und Koeffizient B = 0,02 für die Grundgenauigkeit Z aus der Tabelle auf der S. 12 einsetzen.

$$\text{Grundgen. } Z = \pm\left(0{,}05 + 0{,}02 \times \left| \frac{10 \times 1{,}0144 \times 10^3}{10 \times 10^3} - 1 \right|\right) \approx 0{,}05\ (\pm\%)$$

den Koeffizient A = 0,03 und Koeffizient B = 0,02 für die Grundgenauigkeit θ einsetzen.

$$\text{Grundgen. } \theta = \pm\left(0{,}03 + 0{,}02 \times \left| \frac{10 \times 1.0144 \times 10^3}{10 \times 10^3} - 1 \right|\right) \approx 0{,}03\ (\pm°)$$

(4) Berechnung der Bereiche für die Grundgenauigkeit Z und θ.
Zmin = 1,0144 kΩ × (1 − 0,05 / 100) = 1,01389 kΩ
Zmax = 1,0144 kΩ × (1 + 0,05 / 100) = 1,01490 kΩ
θmin = −78,69 − 0,03 = −78,72 °
θmax = −78,69 + 0,03 = −78,66 °

(5) Berechnung der Bereiche für Cs aus den Z- und θ-Bereichen.
Cs min = 1 / (Zmax × ω × sin(θmin)) ≈ 159,907 nF …… −0,06%
Cs max = 1 / (Zmin × ω × sin(θmax)) ≈ 160,100 nF …… +0,06%

Technische Daten

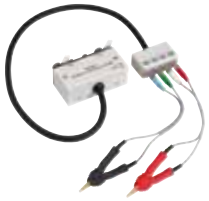
	3523(IM)	3533(IM)	3533-01(IM)
Messmodus	LCR: Messung mit einer Bedingung Kontinuierliche Messung: Kontinuierliche Messung mit gespeicherten Bedingungen (maximal 2 Sätze)	LCR: Messung mit einer Bedingung Transformator-Messmodus: N, M, ΔL Kontinuierliche Messung: Kontinuierliche Messung mit gespeicherten Bedingungen LCR-Modus (maximal 60 Sätze)	LCR: Messung mit einer Bedingung Transformator-Messmodus: N, M, ΔL Kontinuierliche Messung: Kontinuierliche Messung mit gespeicherten Bedingungen LCR-Modus (maximal 60 Sätze) Analyse (maximal 2 Sätze) Analyse: Messfrequenz- / Messpegel-Sweep (Messpunkte: 2 bis 801 Sweep-Methode: Normal-Sweep Anzeige: Liste)
Messparameter	Z, Y, θ, Rs(ESR), Rp, DCR(D-Widerstand), X, G, B, Cs, Cp, Ls, Lp, D(tanδ), Q	Z, Y, θ, Rs(ESR), Rp, DCR(DC-Widerstand), X, G, B, Cs, Cp, Ls, Lp, D(tanδ), Q, N, M, ΔL, T	
Messbereich	100 mΩ bis 100 MΩ, 10 ranges (Alle Parameter definiert gemäß Z)		
Anzeigebereich	Z, Y, Rs, Rp, Rdc, X, G, B, Ls, Lp, Cs, Cp : ± (0,000000 [Einheit] 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 : ±0,05%rdg. θ: ±0,03°		
Messfrequenz	40 Hz to 200 kHz (1 mHz to 10 Hz steps)	1 mHz bis 200 kHz (1 mHz bis 10 Hz-Schritten)	
Messsignalpegel	Normal-Modus: V-/CV-Modus: 5 mV bis 5 Veff, in 1 mVeff-Schritten CC-Modus: 10 µA bis 50 mAeff, in 10 µAeff-Schritten	Normal-Modus: V-/CV-Modus: 5 mV bis 5 Veff, in 1 mVeff-Schritten CC-Modus: 10 µA bis 50 mAeff, in 10 µAeff-Schritten Modus für niedrige Impedanzen: V-/CV-Modus: 5 mV bis 2,5 Veff, in 1 mVeff-Schritten CC-Modus: 10 µA bis 100 mAeff, in 10 µAeff-Schritten	
Ausgangsimpedanz	Normal-Modus: 100 Ω	Normal-Modus: 100 Ω, Modus für niedrige Impedanzen: 25 Ω	
Anzeige	schwarz/weiß LCD	5,7”-Farb-TFT-Anzeige, ausschaltbar	
Numerische Anzeige Digits-Einstellung	Messwerte können 3- bis 6-stellig eingestellt werden (Werkseinstellung: 6 Digit)		
Messzeit	2 ms (1 kHz, FAST, Anzeige OFF, Repräsentativwert)		
Messgeschwindigkeit	FAST/MED/SLOW/SLOW2		
DC-Vorspannungs-Messung	———	Normal-Modus: -5,00 V bis 5,00 V (10 mV-Schritte) Modus für niedrige Impedanzen: -2,50 V bis 2,50 V (10 mV-Schritte)	
DC-Widerstands-messung	Messsignalpegel: 2 V	Messsignalpegel: 2 V Temperatur-Kompensierung: Umgewandelte Referenz-Temperatur wird angezeigt Einstellbereich der Referenz-Temperatur: -10°C bis 99,9°C Einstellbereich des Temperatur-Koeffizienten: -99.999ppm/°C bis 99.999ppm/°C	
Komparator	LCR-Modus: Hi/IN/Lo für erste und dritte Parameter		
BIN-Klassifizierung	Hauptparameter mit 10 Sortierkriterien, andere Parameter: 1 Sortierkriterium, und Bereichsüberschreitung	Bis zu 10 Sortierkriterien können mit 2 Messgrenzwerten markiert werden	
Kompensation	offen/kurzgeschlossen/Last/Korrelations-Kompensation Kabellänge: 0 und 1 m (Genauigkeit garantiert bis zu 4 m)		offen/kurzgeschlossen/Last/Korrelations-Kompensation; Kabellänge: 0, 1, 2, 4 m
Restladungs-Schutzfunktion	$V=\sqrt{10/C}$ (C: Kapazität [F] des Testbausteines, V = max. 400 V)		
Synchronisierter Triggerausgang	Ein Messsignal nur während der Analogmessung		
Mittelung	1 bis 256		
Panel laden/speichern	LCR-Modus: 60; Analysemodus: 2; Kompensationswert: 128		
Speicherfunktion	32.000 Datensätze können im Internspeicher des Messgeräts gespeichert werden		
Schnittstellen	EXT E/A, USB (Hi-Speed) Option: RS-232C, GP-IB, und LAN (10BASE-T/100BASE-TX)	EXT E/A, USB (Hi-Speed) Option: RS-232C, GP-IB, und 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	AC 100 bis 240 V, 50/60 Hz, 50 VA max.		
Abmessungen und Gewicht	ca. 260 mm B × 88 mm H ×203 mm T, ca. 2,4 kg	Ca. 330 mm B × 119 mm H × 168 mm T, ca. 3,1 kg	
Zubehör	Netzkabel ×1, Bedienungsanleitung ×1, CD-R (Anleitung für Kommunikation, Software) ×1		
Normenkonformität	EMC: EN61326-1, EN61000-3-2, EN61000-3-3, Sicherheitsnorm: EN61010		

LCR-METER-Serie

Modell	Messgeschwindigkeit (Grundwert)	Messfrequenzbereich / Applikationen und Messgegenstände
LCR-METER 3533-01(IM)	 2ms	DC 1mHz — 200kHz Highend-Modell der 3523(IM) und 3533(IM) mit Frequenz-Sweep-Funktion. Für Applikationen in der Elektrochemie, F & E und für Produktionslinien bei der Herstellung von elektronischen Bauteilen.
LCR-METER 3533(IM)	 2ms	DC 1mHz — 200kHz Für Spezial-Messungen an Transformatoren inklusive Messungen des Übersetzungsverhältnisses und Gegeninduktivität. Besonders gut geeinget für Produktionslinien und Forschung und Entwicklung bei der Transformatoren- und Spulen-Herstellung.
LCR-METER 3523(IM)	 2ms	DC — 40Hz — 200kHz Extrem kostengünstiges Modell für Produktionslinien, mit der Möglichkeit einer Integrierung in automatisierte Betriebe. For C-D- und ESR-Messungen an Elektrolytkondensatoren, und L-Q- und DCR-Messungen an Induktoren.
LCR-METER 3535	 6ms	100kHz — 120MHz Für Hochfrequenzmessungen bis 120 MHz Ideal für Produktionslinien von Ferrit-Kernspulen und Induktivitäten.
IMPEDANZ- und LCR-METER 3570(IM)	 0.5ms	DC — 4Hz — 5MHz Impedanz- und LCR-METER in einem. Für Messungen der Frequenzcharakteristik von piezoelektirschen Geräten, Polymer-Kondenstoren und Leistungsinduktivitäten.
LCR-METER 3532-50	 5ms	42Hz — 5MHz Impedanz-Messgerät mit großem Messfrequenzbereich (5 MHz). Messung elektronischer Komponenten, wie Kondensatoren und Induktoren.
LCR-METER 3511-50	 5ms	120Hz — 1kHz Kompakter LCR-METER für die Vermessung von passiven Komponenten. Für Produktionslinien von Aluminum-Elektrolytkondensatoren.
KAPAZITÄTS-METER 3505/3506	 2ms	1kHz — 100kHz — 1MHz 3505 3506 Kapazitäts-Messgerät für Kondensatoren (MCCL) im kleineren Kapazitätsbereich. Für die Produktion von Multilayer-Keramikkondensatoren (MCCL) und Kunststoffkondensatoren.
KAPAZITÄTS-METER 3504-40/50/60	 2ms	120Hz — 1kHz Kapazitäts-Messgerät für Multilayer-Keramikkondensatoren (MCCL) im größeren Kapazitätsbereich. Für Sortiermaschinen mit Multilayer-Keramikkondensatoren (MCCL) im größeren Kapazitätsbereich (3504-50/60) und Bandwickler (3504-40).

Optionen

MESSADAPTER für LCR-Bausteine (siehe auch S. 3)



4-LEITER-MESS-ADAPTER 2000(L)



MESSADAPTER 9262



4-LEITER-MESSADAPTER 9140-10
..... lieferbar in Kürze



MESSADAPTER 9261-10
..... lieferbar in Kürze

MESSADAPTER für Anbaugeräte (SMD) (siehe auch S. 3)



SMD-MESSADAPTER 9263



SMD-MESSADAPTER 9677



SMD-MESSADAPTER 9699



MESSADAPTER mit Spitze 9143-10
..... lieferbar in Kürze

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



LCR-METER 3523(IM)
LCR-METER 3533(IM)
LCR-METER 3533-01(IM)
(Zubehör: Stromkabel, Bedienungsanleitung, CD-R (Anleitung für die Kommunikation, Software))

Messadapter werden mit dem Gerät nicht mitgeliefert.
Geben Sie die ausgewählten Messadapter bei Ihrer Bestellung an!
Alle Messdapter werden mit einem Koaxialkabel mit 50Ω Impedanz hergestellt (siehe S.3)

SCHNITTSTELLEN



GP-IB-SCHNITTSTELLE 3000(Z)



RS-232C-SCHNITTSTELLE 3001(Z)



LAN-SCHNITTSTELLE 3002(Z)

SCHNITTSTELLEN-KABEL



GP-IB-ANSCHLUSSKABEL 9151-02
2 m

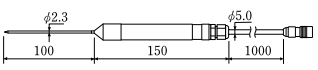
- **RS-232C-KABEL**

Für RS-232C-Kabel kann ein Adapter benutzt werden.
(Einzelheiten der Verbindung siehe S.10)
Das 9637 RS-232C-Kabel (9-polig/9-polig, gekreuzt) kann für Applikationen, die eine Hardware-Datenflusssteuerung erfordern, nicht verwendet werden.

TEMPERATURSENSOR

(nur für die Temperatur-Kompensierung für 3533(IM) and 3533-01(IM)).





TEMPERATURSENSOR mit Umhüllung 9478
Pt100, Spitze Ø2,3 mm, Kabellänge 1 m, wasserfest

Hinweis: Alle Marken- und Produktnamen in diesem Datenblatt sind registrierte Marken der jeweiligen Firma.

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 08/2012 Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Schutzvermerk gemäß DIN34 beachten.
Ursprungsdatei: 3523(IM)E2-24B-03N vom 2.04.2012