HIOKI

RESISTANCE METER
RM3544, RM3548





Easy to use with high-accuracy

Resistance Meters for Production Lines and MRO

The Resistance Meters RM3544/RM3548 can measure the winding resistance of devices such as motors and transformers, the contact resistance of power contacts (relays and switches), and the DC resistance of fuses, resistors, and substrates such as conductive rubber and sheets. It does so quickly and at a high level of accuracy using four-terminal measurement.

The RM3544 is well suited to use for adjustment and testing on production lines as well as acceptance inspections, while the RM3548 comprises a portable solution for measuring resistance values ranging in magnitude from microohms to megohms, making it ideal for use in production, maintenance, repair and operation of large equipment.

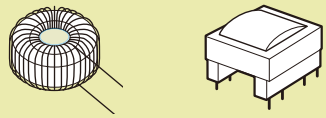
CE

3year Warranty

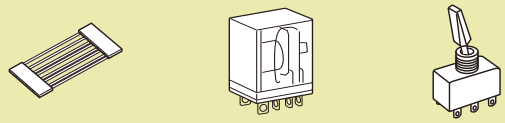
Perform resistance measurement with an ideal combination of equipment depending on your component or equipment and test conditions.

Applications

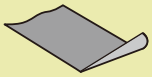
■Motors, solenoids, choke coils, transformers, wire harnesses



■Contacts, wire harnesses, relay contacts, switches



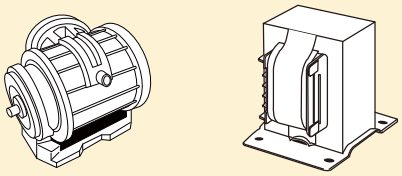
■Conductive rubber, paint



■Fuses, resistors, heaters, wires, welds



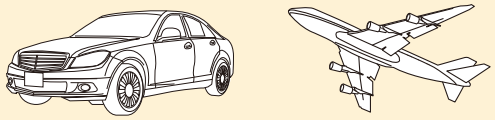
■Large motors, large transformers



■ Temperature rise tests (Motors, choke coils, transformers)



■ Vehicle grounding lines, conductivity of aircraft fuselages



Probes suited to manual measurement on production lines



CLIP TYPE LEAD
L2101



4 -TERMINAL LEAD
L2104



PIN TYPE LEAD
L2102



PIN TYPE LEAD
L2103

Probes suited to DC measurement of the chassis and bodies of large equipment



CLIP TYPE LEAD
L2107



4 -TERMINAL LEAD
9453



PIN TYPE LEAD
9465-10

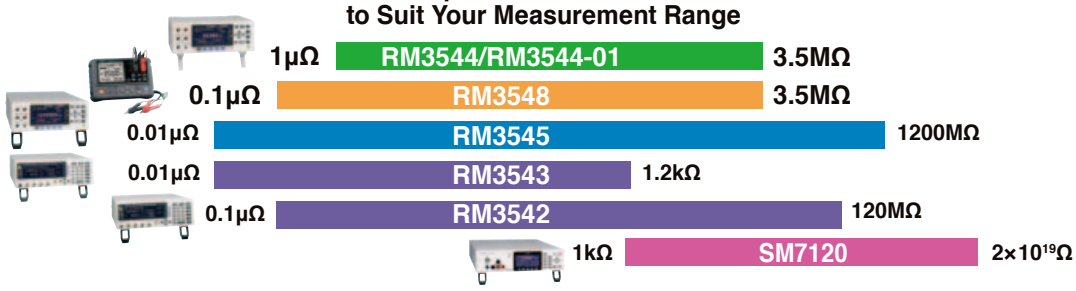


LARGE CLIP TYPE LEAD
9467



PIN TYPE LEAD
9772

A Full Line-up of HIOKI Resistance Meters to Suit Your Measurement Range



Robust specifications in a compact package

RESISTANCE METER RM3544/RM3544-01

High-accuracy bench-top resistance meter

for both manual operation and integration with automatic lines



Basic accuracy : **0.02%**

Max.resolution : **1μΩ**

Max.measurable current : **300mA**

- **Measure from 0.000 mΩ (@ 300 mA) to 3.5 MΩ**
- **Probe for guard jack use and increased measurement current yield an instrument that's more resistant to noise.**
- **Optional LED COMPARATOR ATTACHMENT and high-volume judgment tones combine to ensure PASS/FAIL judgments are communicated reliably in the noisy environment of the production floor.**
- **EXT I/O interface with NPN/PNP support can accommodate a variety of automated production lines (-01 model).**

RESISTANCE METER RM3548

High-accuracy portable resistance meter

measures from μΩ to MΩ



Basic accuracy : **0.02%**

Max.resolution : **0.1μΩ**

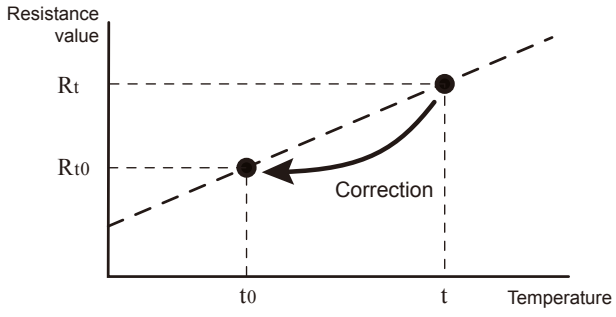
Max.measurable current : **1A**

- **Measure from 0.0 μΩ (@ 1 A) to 3.5 MΩ**
- **Easily record up to 1,000 data points in memory simply by applying the instrument's probes.**
- **Smoothly capture temperature-rise test data using interval measurement.**
- **Portable design is ideal for maintenance and testing of large equipment.**

Temperature correction

Generally, the resistance of copper wiring changes with temperature by 0.4% per degree Celsius. The RM3544/RM3544-01/RM3548 provides a temperature correction function to convert the observed resistance value *Rt* at the current temperature *t* to the resistance value *Rto* at the reference temperature t_0.
**Requires temperature sensor (Z2001 or Z2002).*

Reference temperature setting range: -10 °C to 99.9 °C
Temperature coefficient setting range: -9,999 ppm to +9,999 ppm



Easy-to-use RESISTANCE METER

suits both manual operation and integration with automatic lines



RM3544/RM3544-01

Features

- Simple, intuitive functions, screens, and operation for applications, including on production lines and in acceptance inspections
- High-durability probes with guard jack and increased measurement current for noise-resistant*1 measurement
- Quickly identifiable PASS/FAIL judgments with sound and light

*1 Compared to previous model (3540).

High-precision specs in a compact package

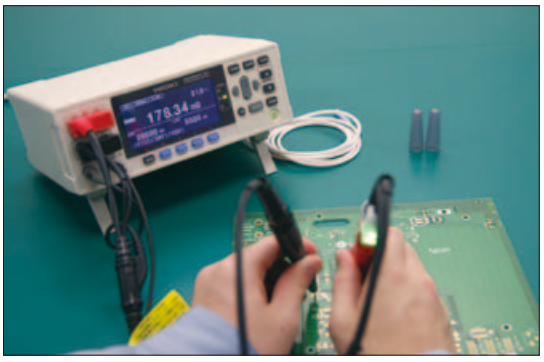
Convenient range options

Measure from 0.000 mΩ to 3.5000 MΩ
1μΩ max. resolution, 0.02% basic accuracy
Max.measurable current of 300mA

As inverter-equipped power supply equipment uses increasingly high currents and frequencies, increasingly low-resistance and low-loss inductors are being used in their circuitry, prompting a need for the ability to measure lower resistance levels with a high level of stability. With a resolution of 1 μΩ, the RM3544/RM3544-01 satisfies these needs.
Electronic components make extensive use of high-resistance substrates such as conductive sheets and rubber, and the RM3544/RM3544-01 delivers the ability to measure up to 3.5 MΩ.
Moreover, the instrument's maximum accuracy of 0.02% allows it to be used in testing current detectors with a precision of 0.1%.

Footprint of just 215 × 166 mm

Compared to previous the previous model (HIOKI 3540), the RM3544/RM3544-01 takes up approximately 25% less installation space. The smaller footprint creates work space in front of the instrument, and its compact size allows it to be easily and unobtrusively embedded in other equipment.



No warmup period or zero adjustment

The RM3544/RM3544-01 has no warmup time, meaning it's ready to use for measurement as soon as you turn it on. Accuracy is guaranteed immediately after the instrument is powered up (assuming temperature and humidity conditions that satisfy the accuracy guarantee conditions).

High-durability probes

HIOKI offers a line of probes designed to accommodate the full range of measurement targets. Flex resistance has been dramatically improved (based on HIOKI comparisons).

Advanced functionality that's as easy to use as it is easy to understand

Measurement jacks with guard jack

By connecting a probe to the guard jack, you can minimize the effects of external noise on measurements.



Simple control over basic settings

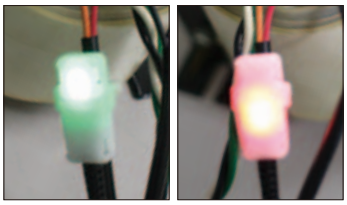
Range and measurement speed can be controlled directly.

Loud, user-selectable judgment tones

High-volume judgment tones of at least 85 dB inform the operator of test results, ensuring that they remain audible even in the vicinity of noisy machinery. The ability to choose from various tones ensures operators won't confuse judgment results on lines where multiple RM3544 units are in use.

LED COMPARATOR ATTACHMENT (Option)

The LED Comparator Attachment indicates judgment results with green and red LEDs, eliminating the need to look at the instrument's screen and increasing work efficiency. Since the lamps do not light up when the measurement leads are open, the attachment can also be used to verify the connection status.

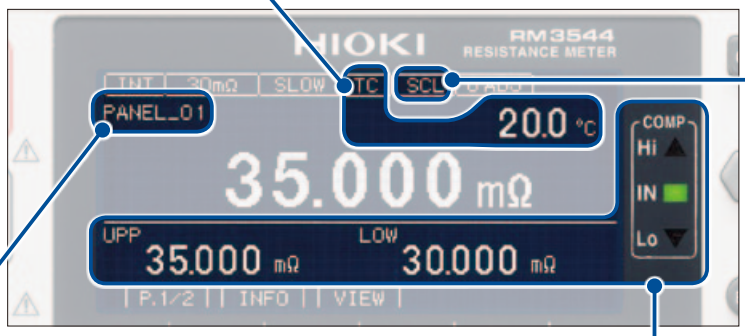


Green light
IN state

Red light
HI/LO state

Material- and temperature-independent temperature correction function

The temperature correction function can be used to convert resistance values that vary with the ambient temperature to a reference value at a reference temperature using the Temperature Sensor Z2001 and a user-specified resistance temperature coefficient.



Intuitive, graphical LCD

Scaling

The scaling function can be used to convert resistance values into physical properties such as length.

Conversion formula : $Rs = A \times R + B$

A, B : Constants, R : Measurement value
Rs : Resistance value

Panel save and load functionality for up to 10 sets of parameters

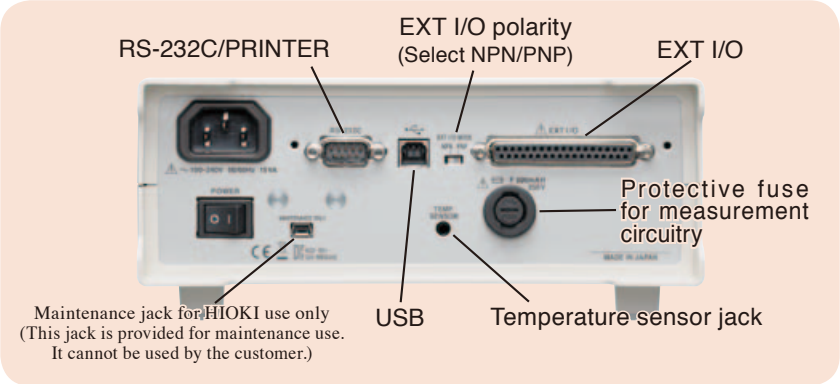
Panel save and load functionality provides the ability to save and subsequently load up to 10 sets of instrument setting conditions for range, comparator, and other parameters. Naming each set of panel data lets you make setup changes among production lots and lines smoothly and effortlessly.

Comparator Function

The comparator function compares measured values to a previously set reference value or range and then displays and outputs the judgment result. The RM3544-01 can also output comparator results via its EXT I/O interface.

Acquiring measurement results (data) (RM3544-01)

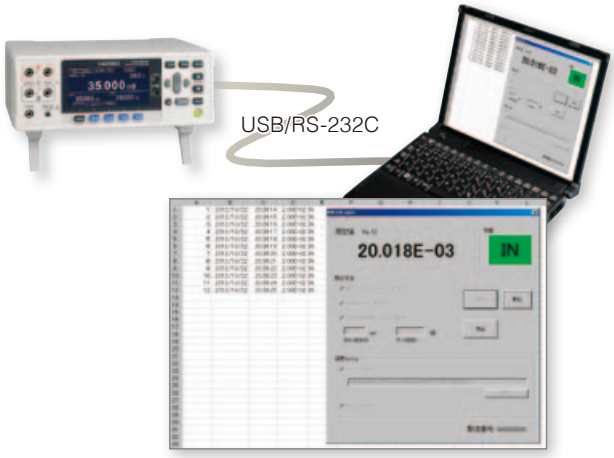
RM3544-01 rear panel



*The RM3544 does not include EXT I/O or communications interfaces (RS-232C or USB).

Connecting the instrument to a computer via RS-232C or USB

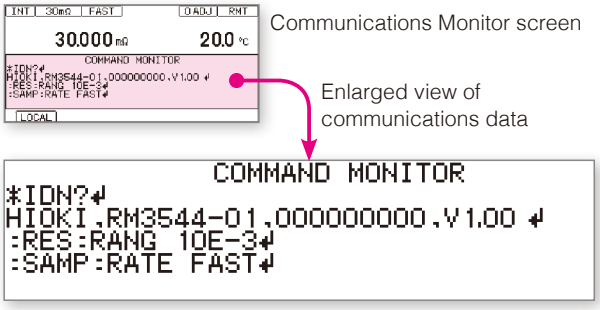
- The full range of RM3544-01 functionality can be controlled from a computer, which can also be used to acquire measurement results. (This capability does not include turning the instrument on and off or configuring certain interface settings.)
- By connecting the instrument to a commercially available RS-232C printer, it you can print measured values, including judgment results.
- Measured values can be automatically output. By using the instrument's USB keyboard mode, measured values can be entered into applications such as spreadsheets and text editors without the need to install a special USB driver in the computer.
- The sample PC application provides functionality for capturing data based on trigger signals, performing interval measurement, conducting communication tests, and loading captured data into Microsoft® Excel or outputting it as a CSV file. The application can be downloaded from Hioki's website (http://www.hioki.com).



Applications screen

Communications monitor function for smooth system development

The communications monitor function displays communications data (received commands and sent data) on the screen, providing valuable support for programming of programmable logic controllers (PLCs).

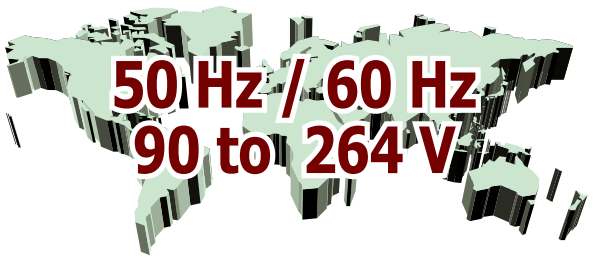


Communications Monitor screen

Enlarged view of communications data

Universal power supply for robust accommodation of supply voltage fluctuations and automatic power supply frequency detection (RM3544/RM3544-01)

Measuring in sync with the power line frequency is important for achieving accurate measurements. To avoid measurement problems due to incorrect settings, the power line frequency is automatically sensed and selected (50 or 60 Hz).
The universal AC input (90 to 264 V) is practically unaffected by voltage fluctuations, so stable measurements are possible even in poor power environments.



Easy integration into automatic testing equipment (RM3544-01)

High-speed, comprehensive productivity support

- The RM3544-01 delivers the speed demanded by automatic testing equipment at a sophisticated level. The entire process from the start of measurement to outputting of the judgment result takes as little as 18 ms. One cycle of operation, lasting from measurement to judgment output, completes within this time.
- The RM3544-01 supports RS-232C data communications at up to 115.2 kbps.
- The instrument's USB interface can also be used.
- The EXT I/O output mode can be switched between judgment mode and BCD mode.

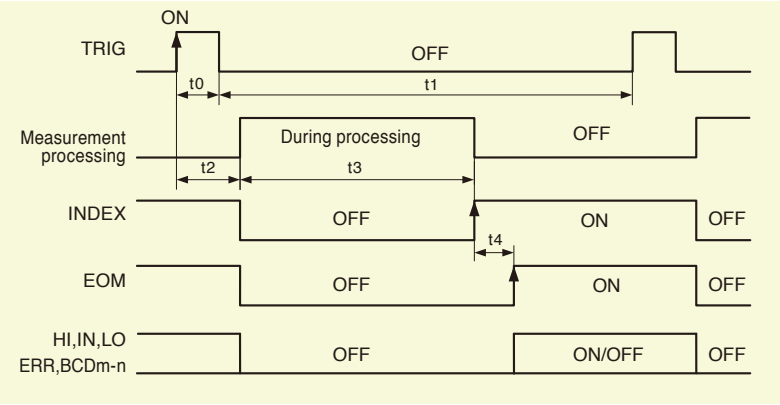
Functionality for verifying the EXT I/O connection status and testing EXT I/O

In addition to allowing you to check EXT I/O signal input on the instrument's screen, this functionality allows you to turn output signals on or off as desired. This capability simplifies verification work during PLC programming.

Handler (EXT I/O) interface

The handler interface (EXT I/O) is isolated from measurement circuitry, control circuitry, and the protective ground (chassis ground), providing a high level of noise resistance.

Example of Typical EXT I/O Timing (EOM output hold)



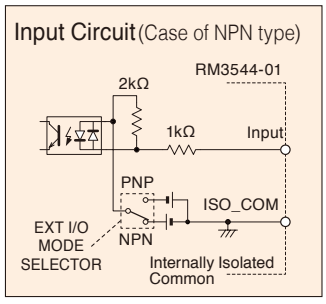
t0 : Trigger pulse ON time (0.1 ms or more)
t1 : Trigger pulse OFF time (1 ms or more)
t2 : Measurement start time (max. 1 ms)
t3 : Capture processing time ; FAST(50Hz): 20.0 ms, FAST(60Hz): 16.7 ms, MEDIUM: 100 ms, SLOW: 400 ms
t4 : Calculation time ; 1 ms

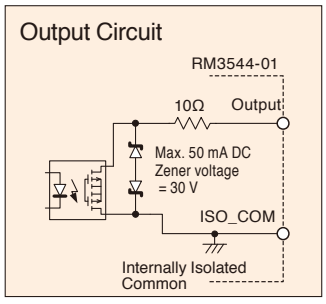
EXT I/O Input and Output Circuits

A switch on the rear panel is used to toggle the input signal polarity between NPN (sink output support) and PNP (source output support) settings depending on the PLC common polarity.



EXT I/O polarity
(Select NPN/PNP)



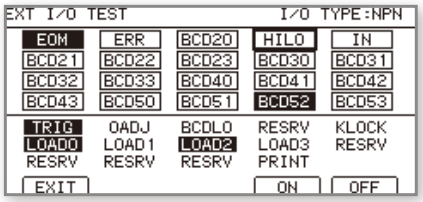


Measurement time*1

Measurement speed (ms)			
FAST		MED	SLOW
50Hz	60Hz		
21	18	101	401

Tolerance: ±10% ±2 ms

*1 With TC set to ON and the comparator set to ON



EXT I/O test function screen

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

Input Signals

TRIG	: External trigger
0ADJ	: Zero-Adjust
PRINT	: Print
KEY_LOCK	: Key-Lock
BCD_LOW	: Lower digit specification when set to BCD output
LOAD0 to LOAD3	: Panel number to load
IN0, IN1	: General-purpose input pins

Output Signals

HI, IN, LO	: Comparator Hi, IN, LO
EOM	: End of Measurement
INDEX	: End of Import
ERR	: Measurement Fault Output
HILO	: Outputs HI or LO when set to BCD output.
BCDm-n	: Outputs the nth bit of the mth digit when set to BCD output.
OUT0 to OUT2	: General-purpose output pins when set to judgment mode
RNG_OUT0 to RNG_OUT3	: Outputs range information when set to BCD output.
ISO_5V	: Internally Isolated 5 V
ISO_COM	: Internally Isolated Common

EXT I/O Electrical Specifications

Inputs:
Photocoupler isolation: Non-voltage contact inputs (support for current sink output)
Input ON: Residual voltage: Max. 1 V @4 mA
Input OFF: Open Max. 100 µA

Outputs:
Photocoupler-isolated open drain output (no-polarity)
DC30Vmax, DC50mAmax/ch
Residual voltage: Max. 1 V @50 mA, or 0.5 V @10 mA

External power output:
Output voltage: Sink output support: 5.0V±10%,
Source output support: -5.0V±10%
Max. output current: 100mA

High-accuracy portable RESISTANCE METER

measures from μΩ to MΩ



RM3548

Features

- High-precision specs in a portable package (high accuracy of 0.02% rdg.)
- Design is ideal for maintenance and testing/measurement of large equipment.
- No warmup period or zero adjustment required.
- Dramatically improved overvoltage resistance (protection up to 70 V DC)

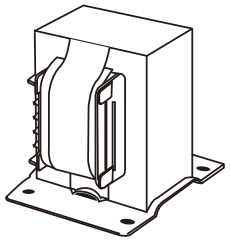
High-precision specs in a portable package

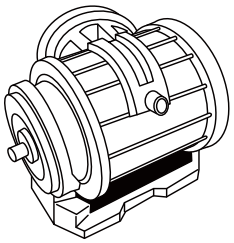
Expansive range options

Measure from 0.0 μΩ to 3.5000 MΩ
0.1μΩ max. resolution, 0.02% basic accuracy
Max.measurable current of 1A

Continuity and resistance measurement in large transformers, motors, and power supply equipment

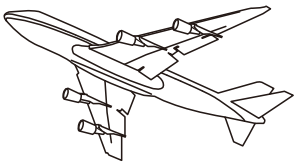
The RM3548 uses a high current of 1 A to measure lower resistance values more reliably at a resolution of 0.1 μΩ in applications including measuring resistance in large transformers and motors as well as wiring, busbars and connections in power supply equipment.

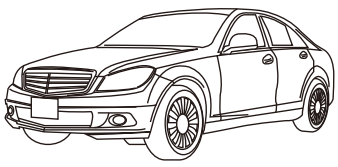




Verification of continuity of ground lines in automobiles and fuselage welds and caulking in aircraft

The RM3548 can be used to check ground connections* in automobiles and fuselage welds and caulking in aircraft using a measurement current of 300 mA (300 mΩ range).

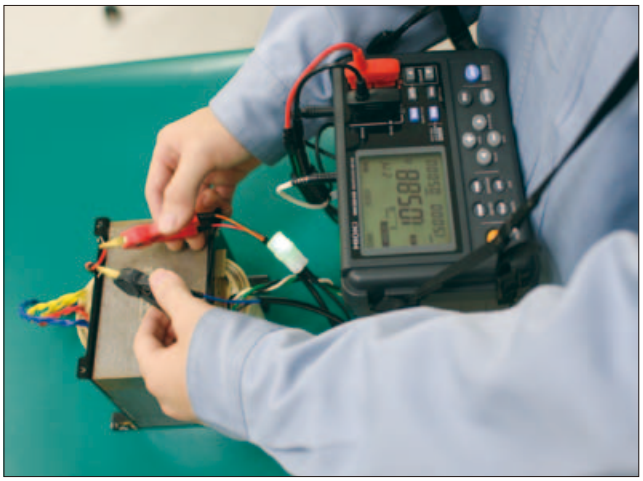




Portable, easy to use, and easy to understand

Design is ideal for maintenance and testing/measurement of large products

The included strap can be looped around the neck to support the instrument, leaving the operator's hands free to hold probes for measurement. The meter uses eight AA alkaline batteries, which provide enough power for approximately 10 hours of testing under normal operating conditions. (Operating times vary with measurement conditions.)



Auto-hold and auto-memory functionality

The RM3548 features auto-hold and auto-memory functionality to automatically hold and record data simply by placing the probes in contact with the desired measurement location. This functionality allows measured values to be recorded automatically as soon as they stabilize without the need for the user to operate any switches.

LED COMPARATOR ATTACHMENT

By installing the LED COMPARATOR ATTACHMENT close to a probe, you can capture judgment results without moving your eyes away from the measurement location and probe.



Green light
IN state



Red light
HI/LO state

No zero adjustment

Accuracy is defined without any need to perform zero-adjustment. Measurement can be performed as soon as the instrument is turned on.

Dramatically improved overvoltage resistance

Protection is provided against overvoltage input of up to 70 V, preventing damage caused by connecting the instrument to an electrical charge or by the effects of the counter-EMF from inductance.



Circuit protection detection state
(Alerts the operator to overvoltage input with a screen display and an audible warning.)

Offset Voltage Compensation(OVC)

Thermal EMF occurs at the contact point of different metals. This voltage affects measurements, and if large enough, can cause measurement errors. The offset voltage compensation function minimizes the effect of thermal EMF to maintain measurement accuracy. Particularly when measuring low resistances where the detection voltage is small, and during low-power resistance measurements, OVC is essential to maintain accuracy.

Length conversion function

By setting a resistance value per meter, it is possible to convert resistance values into lengths. This capability is useful when managing cable inventory or estimating PCB pattern lengths.

Acquire measured values recorded in the instrument's memory over a USB connection

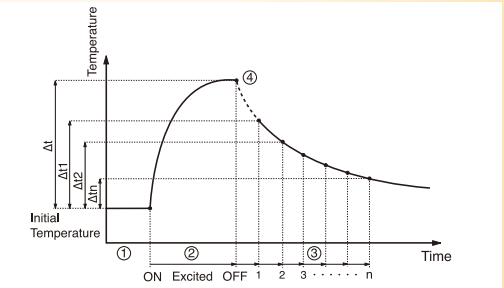
By connecting the RM3548 to a computer with a USB cable*, you can download measured values stored in the instrument's memory.
*Since the RM3548 provides a mass storage class (read-only) USB interface, there is no need to install special driver software on the computer

Temperature conversion function and interval measurement: Useful in temperature-rise testing

Temperature increase (Δt) is obtained and displayed by converting resistance measurements and ambient temperature. The maximum temperature increase needs to be determined when current is applied especially for verifying motor windings or transformers.The interval measurement function can be used to take measurements at a user-specified interval from the start of measurement. Since measured values can be recorded in the instrument's memory, the maximum temperature can be easily estimated.

**The temperature conversion function cannot be used simultaneously with the temperature correction function and length conversion function.*

① When a motor or coil has thermally stabilized at room temperature, measure the resistance (r_0) and ambient temperature (t_0) before applying current.
② Excite the coil, and when the temperature increase appears to saturate, remove the excitation.
③ After removing excitation, determine the temperature (Δt_1 to Δt_n) from the resistance (rt) measured at each specific time (t), and the ambient temperature.
④ Project the curve through the collected temperature data (Δt_1 to Δt_n) to estimate the maximum temperature increase (Δt).



Measurement accuracy

Resistance measurement accuracy

Conditions of guaranteed accuracy

- Temperature & humidity: 23 ˚C ±5 ˚C, 80% rh or less (non-condensating)
- Accuracy guaranteed for 1 year, Post-adjustment accuracy guaranteed for 1 year
- From 0°C to 18°C and from 28°C to 40°C, add (temperature coefficient ±[1/10 measurement accuracy] / °C).

RM3544/RM3544-01

Accuracy = ±(% rdg. + % f.s.)
(f.s. = calculated 30,000 dgt., where 0.010% f.s. = 3 dgt.)

(Example) 0.020 + 0.007 ..... 0.020% rdg. + 0.007% f.s.

Range	Max. measurement display*1,*2	FAST	MED/SLOW	Measurement Current*3	Open-Circuit Voltage
30 mΩ	35.000 mΩ	0.030+0.080	0.030+0.070	300 mA	5.5 Vmax.
300 mΩ	350.00 mΩ	0.025+0.017	0.025+0.014	300 mA	
3 Ω	3.500 0 Ω	0.025+0.017	0.025+0.014	30 mA	
30 Ω	35.000 Ω	0.020+0.010	0.020+0.007	10 mA	
300 Ω	350.00 Ω	0.020+0.010	0.020+0.007	1 mA	
3 kΩ	3.500 0 kΩ	0.020+0.010	0.020+0.007	1 mA	
30 kΩ	35.000 kΩ	0.020+0.010	0.020+0.007	100 µA	
300 kΩ	350.00 kΩ	0.040+0.010	0.040+0.007	5 µA	
3 MΩ	3.500 0 MΩ	0.200+0.010	0.200+0.007	500 nA	

*1 For negative values, to -10% f.s.
*2 The maximum display range is 99,999dgt.
*3 Measurement current accuracy is ±5%.

RM3548

Accuracy = ±(% rdg. + % f.s.)
(f.s. = calculated 30,000 dgt., where 0.010% f.s. = 3 dgt.)

(Example) 0.020 + 0.007 ..... 0.020% rdg. + 0.007% f.s.

Range	Max. measurement display*4,*5	Accuracy*6	Measurement Current*7	Open-Circuit Voltage
3 mΩ	3.500 0 mΩ	0.100 + 0.200 (0.100 + 0.020)	1 A	5.5 Vmax.
30 mΩ	35.000 mΩ	0.100 + 0.020 (0.100 + 0.010)		
300 mΩ	350.00 mΩ	0.100 + 0.010 (0.100 + 0.010)	300 mA	
		0.020 + 0.020 (0.020 + 0.010)	100 mA	
3 Ω	3.500 0 Ω	0.020 + 0.007 (0.020 + 0.007)	100 mA	
30 Ω	35.000 Ω	0.020 + 0.007 (0.020 + 0.007)	10 mA	
300 Ω	350.00 Ω	0.020 + 0.007 (0.020 + 0.007)	1 mA	
3 kΩ	3.500 0 kΩ	0.020 + 0.007		
30 kΩ	35.000 kΩ	0.020 + 0.007	100 µA	
300 kΩ	350.00 kΩ	0.040 + 0.007	5 µA	
3 MΩ	3.500 0 MΩ	0.200 + 0.007	500 nA	

*4 For negative values, to -10% f.s.
*5 The maximum display range is the same as the maximum measurement range.
*6 Measurement accuracy values assume offset voltage correction (OVC) is ON.
*7 Measurement current accuracy is ±5%.

** During temperature correction, the value calculated below is added to the rdg. error for resistance measurement accuracy:*

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

t_0 : Reference temperature. [°C]
t : Ambient temperature. [°C]
Δt : Temperature. measurement accuracy
α_{t0} : Temperature. coefficient at t_0 is [1/°C]

Temperature measurement accuracy

- Temperature Sensor Z2001 (for RM3544/RM3544-01)
- Temperature Sensor Z2002 (for RM3548)

Range of guaranteed accuracy	-10.0 to 99.9 °C
Display refresh rate	Approx. 2 s
Guaranteed accuracy period	1 year

- Temperature Sensor Z2001 and RM3544/RM3544-01 combined accuracy
- Temperature Sensor Z2002 and RM3548 combined accuracy

t: Temperature measurement values [°C]

Temperature	Accuracy
-10.0 °C to 9.9 °C	± (0.55 + 0.009 × |t-10|) °C
10.0 °C to 30.0 °C	± 0.50 °C
30.1 °C to 59.9 °C	± (0.55 + 0.012 × |t-30|) °C
60.0 °C to 99.9 °C	± (0.92 + 0.021 × |t-60|) °C

Standalone instrument accuracy: ± 0.2 °C

RM3544/RM3544-01/RM3548 Specifications

	RM3544/RM3544-01	RM3548
Measurement types	Resistance measurement: 0.000 mΩ (30 mΩ range) to 3.500 0 MΩ (3 MΩ range), 9 ranges Temperature measurement (thermistor): -10.0 to 99.9°C	Resistance measurement: 0.0000 mΩ (3 mΩ range) to 3.500 0 MΩ (3 MΩ range), 10 ranges Temperature measurement (thermistor): -10.0 to 99.9°C
Measurement method	4-terminal direct current (constant current), banana plug,with guard terminal	4-terminal direct current (constant current), banana plug
Range switching	Auto or Manual	
Temperature correction	Reference temperature setting range: -10°C to 99.9°C, Temperature coefficient setting range: -9999 ppm/°C to +9999 ppm/°C	
Zero-adjustment	Within -3% to 50% f.s. of each range. (f.s.= 30000 dgt.)	Within ±3% f.s. of each range (f.s.= 30000 dgt.)
Trigger	RM3544: Internal trigger, RM3544-01: Internal or external	Internal trigger
Measurement speed	FAST (50 Hz:21 ms, 60 Hz:18 ms) / MED (101 ms) / SLOW (401 ms)	Fixed
Display refresh rate	N/A	Without OVC: approx. 100 ms, With OVC: approx. 230 ms
Delay	N/A	Internal fixed value: / 10 to 1000 ms (7 settings)
Functions	Temperature correction, comparator (ABS/REF%), key-lock (OFF, menu lock, all lock), display digit count selection function (5 digits/4 digits), automatic power supply frequency settings (AUTO/50 Hz/60 Hz), scaling, judgment sound setting, auto hold	Temperature correction, temperature conversion, offset voltage compensation (OVC), comparator (ABS/REF%), length conversion, judgment sound setting, auto hold, auto power save (APS)
Measurement fault detection functions	Over-range detection, current fault detection, fuse trip detection	Over-range detection, current fault detection, circuit protection detection function, fuse trip detection
Averaging	OFF, 2 to 100 averaging iterations (variable in 1-iteration steps)	OFF, 2/5/10/20 averaging iterations
Panel store, panel load	10	9
	Panel save parameters: resistance measurement ranges, measurement speed, average, comparator, judgment sound, scaling, temperature correction(TC), auto hold, zero-adjust	
Memory storage	N/A	Manual, Auto memory, interval memory Number of blocks: 10 Number of recordable data points: (manual/auto) Up to 1000, (interval) Up to 6000 Interval: 0.2 to 10.0 s (0.2 s steps) Acquisition of data from memory: display, USB mass storage (CSV, TXT files)
Interfaces	RM3544-01: EXT I/O, Communication interface	Communication interface
Communication interfaces	RM3544-01: Select from RS-232C, PRINTER(RS-232C), or USB	USB
Communication function	Remote function, communications monitor function, data output function	N/A
RS-232C	Bit rates: 115200 / 38400 / 19200 / 9600 bps	N/A
USB	Class: CDC (COM mode), HID (USB keyboard mode)	Class: USB mass storage class (read-only)
Printer	Operation: Prints at PRINT signal or PRINT key input. Printed data: Resistance measurement values, temperature measurement values, judgment results, measurement conditions Interval: ON/OFF Interval times: 1 to 3600 s (variable in 1 s steps) Number of print columns per row: 1 or 3	N/A

General specifications

	RM3544/RM3544-01	RM3548
Operating temperature and humidity	0 to 40°C, 80% rh or less (non-condensating)	
Storage temperature and humidity	–10 to 40°C, 80% rh or less (non-condensating)	
Operating environment	Indoors, Pollution Degree 2, up to 2000 m ASL	
Power supply	Rated supply voltage: 100 to 240 VAC ±10% Rated supply frequency: 50/60 Hz	DC1.5V × 8 (LR6 alkaline battery × 8)
Continuous operating time	N/A	1 s measurements over 10 s in 3 mΩ range: Approx. 10 hours (when using new alkaline batteries)
Rated power consumption	15 VA max.	5 VA max.
Insulation withstand potential	1.62 kV AC for 1 min. (with 10 mA cutoff current) between all mains supply terminals and protective ground, interfaces, and measurement jacks	N/A
Dimensions	Approx. 215W × 80H × 166D mm (8.46"W × 3.15"H × 6.54"D) (without projections)	Approx. 192W × 121H × 55D mm (7.56"W × 4.76"H × 2.17"D) (without projections)
Mass	RM3544: Approx. 0.9 kg (31.7 oz) RM3544-01:Approx. 1.0 kg (35.3 oz)	Approx. 0.77 kg (27.2 oz.)
Accessories	RM3544: Power cord ×1, CLIP TYPE LEAD L2101 ×1, instruction manual ×1, spare fuse ×1 RM3544-01: Power cord ×1, CLIP TYPE LEAD L2101 ×1, male EXT I/O connector ×1, instruction manual ×1, application disc ×1, USB cable (A-to-B type) ×1, spare fuse ×1	CLIP TYPE LEAD L2107 ×1, TEMPERATURE SENSOR Z2002 ×1, LR6 alkaline battery ×8, instruction manual ×1, USB cable(A-to-mini B type) ×1, strap ×1, spare fuse ×1
Applicable standards	Safety: EN61010 EMC: EN61326, EN61000-3-2, EN61000-3-3	Safety: EN61010 EMC: EN61326

Model Configurations and Options

RESISTANCE METER **RM3544**



USB2.0 RM3544-01
RS-232C RM3544-01
CE
3 years Warranty

Model : RESISTANCE METER RM3544

Model No. (Order Code)	(Note)
RM3544	(No interfaces)
RM3544-01	(with EXT I/O, RS-232C, USB)

Accessories: [RM3544] Power cord ×1, Clip type lead L2101 ×1, Instruction manual ×1, Spare fuse ×1, [RM3544-01] Power cord ×1, Clip type lead L2101 ×1, Male EXT. I/O connector ×1, Instruction manual ×1, Application disc ×1, USB cable (A-to-B type) ×1, Spare fuse ×1

Caution when considering the use of probes without guard terminals

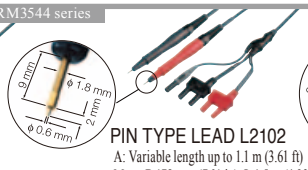
Proper operation of the RM3544 is not guaranteed when using test leads (test probes) that lack guard terminals, for example test leads used with models such as the Resistance HiTester 3541 or mΩ HiTester 3540. Please use the test leads indicated in the RM3544 accessory and option documentation.

*The L2101 is bundled with the RM3544 series

Measurement Leads / Input scanner



CLIP TYPE LEAD L2101
A: Variable length up to 1.1 m (3.61 ft)
Max., B:83 mm (3.27 in), L:1.5 m (4.92 ft)



PIN TYPE LEAD L2102
A: Variable length up to 1.1 m (3.61 ft)
Max., B:178 mm (7.01 in), L:1.5 m (4.92 ft)

PIN TYPE LEAD L2103
A: Variable length up to 1.1 m (3.61 ft)
Max., B:176 mm (6.93 in), L:1.5 m (4.92 ft)



4 -TERMINAL LEAD L2104
A: Variable length up to 1.1 m (3.61 ft) Max., B:118 mm (4.65 in), L:1.5 m (4.92 ft)

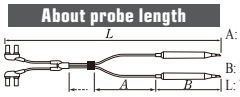


TEMPERATURE SENSOR Z2001
1.75 m (5.74 ft) length



LED COMPARATOR ATTACHMENT L2105
2 m (6.56 ft) length

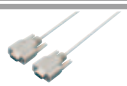
About probe length



A: From junction to probe
B: Probe part
L: Whole length

Note: The L2101 to L2104 leads are variable length from junction to probe (A), up to 1.1 m (3.61 ft) Max.

PC Communication *For the RM3544-01



RS-232C CABLE 9637
For the PC, 9pin - 9pin, cross, 1.8m (5.91 ft) length



RS-232C CABLE 9638
For the PC, 9pin - 25pin, cross, 1.8m (5.91 ft) length

RESISTANCE METER **RM3548**



USB2.0
CE
3 years Warranty

Model : RESISTANCE METER RM3548

Model No. (Order Code)
RM3548

Accessories: Clip type lead L2107 ×1, Temperature sensor Z2002 ×1, LR6 Alkaline battery ×8, Instruction manual ×1, USB Cable(A-to-mini B type) ×1, Strap ×1, Spare fuse ×1

*The L2107, Z2002 are bundled with the RM3548

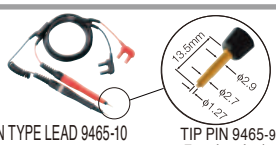
Measurement Leads



CLIP TYPE LEADS L2107
A: Variable length up to 1.1 m (3.61 ft)
Max., B:83 mm (3.27 in), L:1.1 m (3.61 ft), 70 VDC

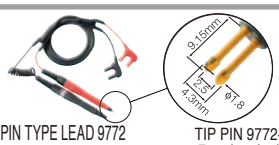


FOUR TERMINAL LEAD 9453
A:280 mm (11.02 in), B:118 mm (4.65 in), L:1360 mm (4.46 ft), 60V DC



PIN TYPE LEAD 9465-10
A: 80 mm (3.15 in) (red), 140 mm (5.51 in) (black, max. 550 mm (21.65 in)), B: 121 mm (4.76 in), L: 1883 mm (6.18 ft)

TIP PIN 9465-90
To replace the tip on the 9465-10, (one piece)



PIN TYPE LEAD 9772
A: 80 mm (3.15 in) (red), 140 mm (5.51 in) (black, max. 550 mm (21.65 in)), B: 118 mm (4.65 in), L: 1780 mm (5.84 ft)

TIP PIN 9772-90
To replace the tip on the 9772, L2100, (one piece)



LARGE CLIP TYPE LEAD 9467
A:300 mm (11.81 in), B:116 mm (4.57 in), L:1360 mm (4.46 ft), 50V DC



TEMPERATURE SENSOR Z2002
100 mm (3.94 in)

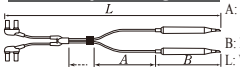


LED COMPARATOR ATTACHMENT L2105
For RM3544s/3545s/3548, 2 m (6.56 ft)



ZERO ADJUSTMENT BOARD 9454
For the L2100, 9465-10, 9465, 9461

About probe length



A: From junction to probe
B: Probe part
L: Whole length

Note: The L2107 lead is variable length from junction to probe (A), up to 1.1 m (3.61 ft) Max.

Case



CARRYING CASE C1006
For the RM3548

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

HIOKI
HIOKI E.E. CORPORATION

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

Scan for all regional contact information

DISTRIBUTED BY

ASM®

ASM Automation Sensorik Messtechnik GmbH

Tel. +49 8123 986-0
info@asm-sensor.de
www.asm-sensor.de

Am Bleichbach 18 - 24
85452 Moosinning

HIOKI

ASM®

MILLIOHM-METER
3544(RM)/3544-01(RM)/3548(RM)

**Aktuelle Daten -
siehe englisches Datenblatt**

Komponentenmessung





Benutzerfreundlich. Exzellente Genauigkeit.

Milliohm-Meter für Produktionslinien Wartung, Reparatur und Instandhaltung

Die Milliohm-Meter 3544(RM), 3544-01(RM) und 3548(RM) verwenden die 4-Leiter-Methode für Messungen von Wicklungswiderständen bei Motoren und Transformatoren, Kontaktwiderständen bei Relais und Schaltern, sowie Gleichstromwiderständen bei Sicherungen, Widerständen und Substraten wie leitfähigen Silikon und Bleche. Diese Messgeräte verfügen über eine hervorragende Genauigkeit und Schnelligkeit.

Die Modellreihe 3544(RM) und 3544-01(RM) eignet sich bestens für Abgleich- und Prüfaufgaben in Produktionslinien und bei Abnahmekontrolle. Das 3548(RM) hingegen ist eine tragbare Lösung zum Messen großer Widerstandsmessbereiche (von µΩ bis MΩ), ideal für Produktion, wie auch Instandhaltung, Wartung und Service an größeren Geräten/Anlagen.

ISO 9001 JMI-0216

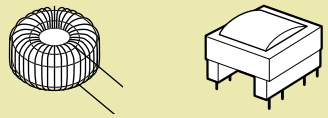
ISO14001 JQA-E-90091

CE

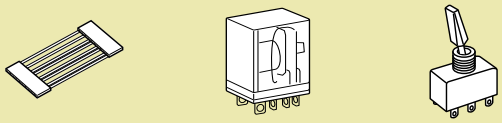
Widerstandsmessung mit einer idealen Messgeräte-Kombination, je nach Komponenten, Ausstattung und Prüfbedingungen.

Applikationen

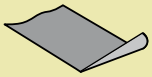
■Motoren, Spulen, Drossel, Transformatoren, Kabelstränge



■Kontakte, Kabelstränge, Relais, Schalter



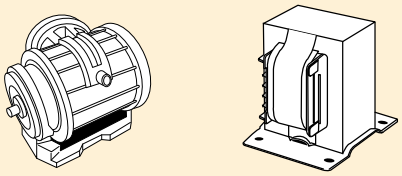
■Leitgummi, Lackfarbe



■Sicherungen, Resistoren, Heizungen, Kabel, Schweißstellen



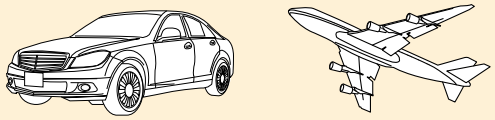
■Große Motoren und Transformatoren



■Temperaturprüfung (Motoren, Drosselspulen, Transformatoren)



■Kfz-Erdungen, Konduktivität des Flugzeugrumpfes



Messleitungen geeignet für manuelle Messungen an Produktionslinien



MESSLEITUNG MIT KLEMMEN 2101(L)



MESSLEITUNG MIT 4 ANSCHLÜSSEN 2104(L)



MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZEN 2102(L)



MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZEN 2103(L)

Messleitungen geeignet für DC-Messungen am Gehäuse/Aufbau großer Anlagen



MESSLEITUNG MIT KLEMMEN 9287-10



MESSLEITUNG MIT 4 ANSCHLÜSSEN 9453



MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZEN 9465-10

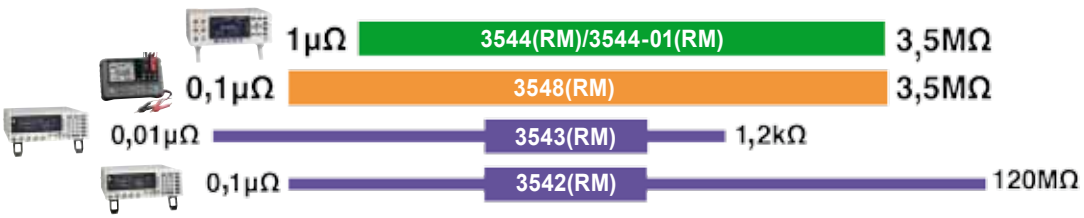


MESSLEITUNG MIT GROSSEN KLEMMEN 9467



MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZEN 9772

HIOKI-Widerstands-Messgeräte für den breiten Messbereich
Ideal für Ihre Applikationen



Robustes Design, kompakte Abmessungen

Aufstell-Milliohm-Meter

für manuelle Operation oder Integrierung in automatisierte Produktionslinien



Milliohm-Meter 3544(RM)/3544-01(RM)

Grundgenauigkeit : 0,02%

Max. Auflösung : 1µΩ

Max. Messstrom : 300mA

- **Messbereich von 0,000 mΩ (bei 300 mA) bis 3,5 MΩ**
- **Robuste Messleitungen, Buchsen mit Störsignal-schutz und höherer Messstrom-Bereich für störsignalresistente Messungen.**
- **Optionaler LED-KOMPARATOR-ANSCHLUSS mit optischem und akustischem Signal bei der PASS/FAIL-Auswertung, ideal für laute Umgebung in der Produktion.**
- **EXT I/O-Schnittstelle mit NPN/PNP-Unterstützung für verschiedene automatisierte Produktionslinien (Modell 3544-01(RM)).**

Tragbares Milliohm-Meter

hochpräzise Messungen im µΩ- bis MΩ-Bereich



MILLIOHM-METER 3548(RM)

Grundgenauigkeit : 0,02%

Max. Auflösung : 0,1µΩ

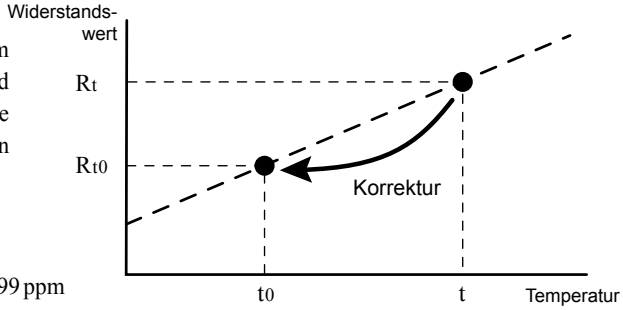
Max. Messstrom : 1A

- **Messbereich von 0,0 µΩ (bei 1 A) bis 3,5 MΩ**
- **Aufzeichnung von bis zu 1000 Datenpunkten (im Internspeicher) beim Anlegen der Prüfleitungen.**
- **Aufzeichnung von Temperaturanstiegsdaten mit Intervallmessung.**
- **Tragbares Gerät mit kompakten Abmessungen - ideal für Prüf- und Wartungsaufgaben an großen Anlagen.**

Temperatur-Korrektur

Allgemein ändert sich der Widerstand von Kupferdraht um 0,4% pro 1 °Celsius. Die Modelle 3544(RM), 3544-01(RM) und 3548(RM) stellen eine Temperaturkorrekturfunktion bereit, die die betrachteten Widerstandswerte Rt zur aktuellen Temperatur t in den Widerstandswert Rt0 zur Referenztemperatur t0 umwandelt.
**Temperatursensor [2001(Z)] oder [2002(Z)] wird benötigt.*

Einstellbereich der Referenztemperatur: -10 °C bis 99,9 °C
Einstellbereich des Temperatur-Koeffizienten: -9.999 ppm bis +9.999 ppm



Milliohm-Meter mit einfacher Bedienung

für manuelle Messung und den Einsatz in der automatisierten Fertigung



3544(RM)/3544-01(RM)

Merkmale

- **Einfache, intuitive Bedienung für verschiedene Applikationen, von Produktionslinien bis Abnahmekontrollen**
- **Robuste Messleitungen, Buchsen mit Störsignalschutz und höherer Messstrom-Bereich für störsignalresistente*1 Messungen**
- **PASS/FAIL-Auswertung mit optischer und akustischer Benachrichtigung**

*1 im Verleich zum Vorgängermodell (3540).

Hochpräzise Messungen im kompakten Design

Messbereichsoptionen

Messbereich: 0,000 mΩ bis 3.5000 MΩ
Max. Auflösung: 1μΩ
Grundgenauigkeit: 0,02%
Max. Messstrom: 300mA

Da Anlagen zur Spannungsversorgung, die mit Invertern ausgestattet sind, verstärkt hohe Ströme und Frequenzen verwenden, werden vermehrt niederohmige und verlustarme Induktionsspulen in diesen Schaltkreisen eingesetzt. Dadurch entsteht eine Nachfrage nach Messgeräten, die niedrige Widerstände bei hoher Stabilität messen können. Mit einer Auflösung von 1 μΩ erfüllen die 3544(RM)/3544-01(RM)-Messgeräte diese Anforderung vollständig.
Elektronische Komponenten verwenden großflächig hochohmige Substrate wie leitfähigen Silikon und Bleche. Durch den großen Widerstandsmessbereich bis zu 3,5 MΩ können 3544(RM) und 3544-01(RM) auch diese Substanzen messen.
Außerdem kann das Gerät aufgrund der max. Auflösung von 1μΩ zum Prüfen von Stromdetektoren, bei einer Genauigkeit von 0,1%, verwendet werden.

Keine Warmlaufzeit, kein Nullabgleich

Da die Milliohm-Meter 3544(RM) und 3544-01(RM) keine Warmlaufzeit benötigen, kann eine Messung direkt nach dem Einschalten des Gerätes gestartet werden. Die Messgenauigkeit unmittelbar nach dem Einschalten des Gerätes wird garantiert. (die Temperatur und die Feuchtigkeit müssen den vorgegebenen Bereichen entsprechen).

Grundfläche 215 × 166 mm

Verglichen mit dem Vorgängermodell (HIOKI 3540) ist die Modellreihe 3544(RM) und 3544-01(RM) um 25% kompakter. Durch diese geringeren Abmaße steht dem Anwender mehr Raum vor dem Messgerät zur Verfügung, außerdem kann durch diese kompakte Größe das Messgerät einfach und unauffällig in andere Geräte integriert werden.



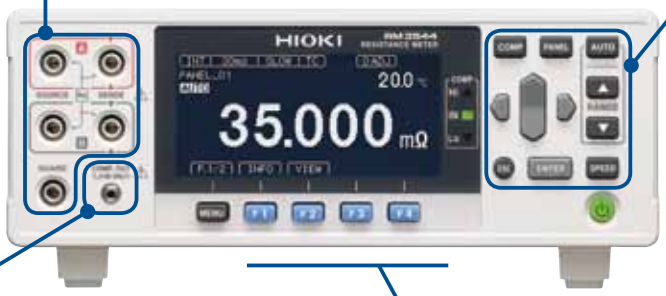
Langlebige robuste Messleitungen

HIOKI bietet eine Reihe von Messleitungen und Prüfspitzen an, um die diversen Anwendungsbereiche abzudecken.
Der Biegewiderstand wurde stark verbessert.

Verständliche, benutzerfreundliche Funktionalität

Messbuchsen mit Störsignalschutz

Somit wird der Einfluss externer Störsignale reduziert.



Grundeinstellungen

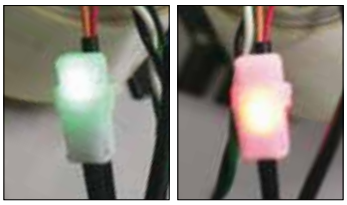
Der Messbereich und die Messgeschwindigkeit können direkt eingestellt werden.

Laute unterschiedliche Töne zur Signalisierung der Auswertungsergebnisse

Lautstarke Signale von mindestens 85 dB informieren den Bediener über die Testergebnisse; die Töne bleiben auch in der Umgebung von lauten Maschinen hörbar. Durch die Auswahl verschiedener Töne verliert der Bediener nicht die Übersicht, falls mehrere 3544(RM) in Gebrauch sind.

LED-KOMPARATOR-ANSCHLUSS (Option)

Der Anschluss des LED-Komparators dient zur optischen Signalisierung des Ergebnisses mit Hilfe der grünen und roten LED's. Daher ist es nicht mehr notwendig dauerhaft die Anzeige des Gerätes zu beobachten, was die Steigerung der Effektivität zur Folge hat. Da die Lampen bei einem offenen Messkreis nicht aufleuchten, kann der LED-Komparator auch den Zustand der Verbindung prüfen.

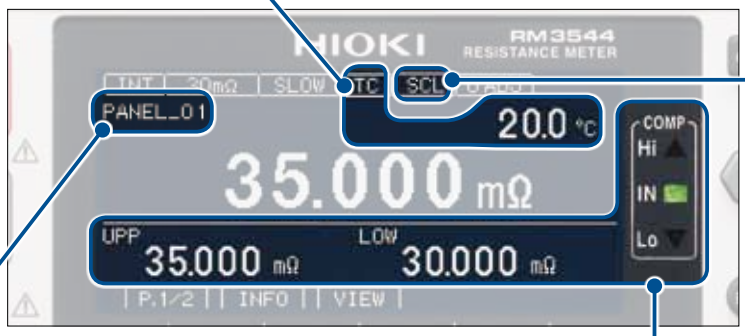


Grün:
IN-Zustand

Rot:
HI/LO-Zustand

Material- und temperaturunabhängige Temperaturkorrektur

Die Temperaturkorrekturfunktion kann verwendet werden, um Widerstandswerte, die sich mit der Umgebungstemperatur verändern, auf einen Referenzwert, bei einer Referenztemperatur, umzurechnen. Dies ist nur mit dem Temperatursensor 2001(Z) und einem benutzerdefinierten Widerstandstemperaturkoeffizienten möglich.



Intuitive LCD

Skalierung

Die Skalierfunktion kann verwendet werden, um Widerstandswerte in physikalische Größen, wie z.B. Länge, umzuwandeln.

Umwandlungsformel : $Rs = A \times R + B$

A, B : Konstanten, R : Messwert
Rs : Widerstandswert

Speicher- und Ladefunktion für bis zu 10 Parametersätze

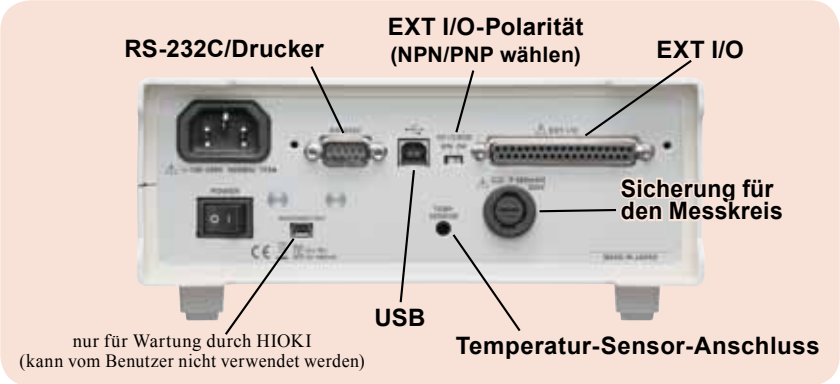
Bis zu 10 Einstelldatensätze für verschiedene Parameter, u. A. Messbereich, Komparator können gespeichert und später geladen werden. Durch Benennung der Einstelldatensätze lassen sich in Produktionslinien Änderungen am Setup einfach und ohne großen Aufwand durchführen.

Komparator-Funktion

Mit der Komparator-Funktion werden Messwerte mit dem voreingestellten Referenzwert oder -Bereich verglichen, angezeigt und ausgewertet. Das Modell 3544-01(RM) kann die Ergebnisse der Komparatorfunktion auch über die EXT I/O Schnittstelle ausgeben.

Messdaten-Erfassung mit dem 3544-01(RM)

Anschlüsse an der Rückseite des 3544-01(RM)



*Der 3544(RM) besitzt keine EXT I/O- oder Kommunikationsschnittstellen (RS-232C oder USB).

Anschluss an einen PC über die RS-232C- oder USB-Schnittstellen

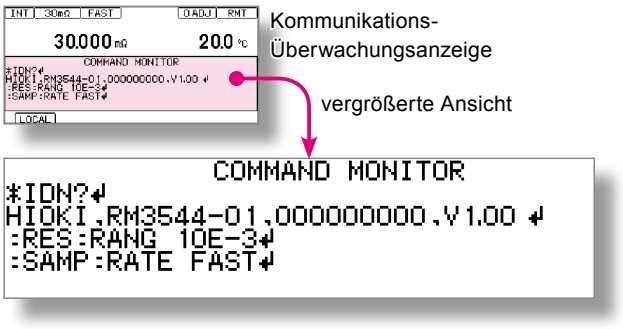
- Die gesamte Palette an Funktionen des 3544-01(RM) kann über einen Computer gesteuert werden. Ebenso kann man die Messergebnisse am PC verarbeiten. (lediglich das An- bzw. Ausschalten des Messgerätes, sowie das Konfigurieren der Schnittstelleneinstellungen ist über einen PC nicht möglich)
- Durch das Verbinden des Messgerätes mit einem handelsüblichen RS-232C-Druckers ist der Ausdruck von Daten, inklusive Auswertungen, möglich.
- Die USB-Schnittstelle sorgt automatisch für die Ausgabe der gemessenen Werte. Mit dieser Funktion können die aufgezeichneten Daten in EXCEL und Word übertragen werden, ohne einen speziellen USB-Treiber installieren zu müssen.
- Zum Übertragen der Daten auf einen PC wird die kostenfreie HIOKI Software empfohlen, mit der die Intervallaufzeichnungen durchgeführt, die Kommunikationsverbindung überprüft, Daten in EXCEL geladen, sowie ausgegebene Daten als CSV-Datei nach einer Triggerung gespeichert werden können.
  Die Freeware steht auf der HIOKI Webseite www.hioki.com als Download zur Verfügung.



Anzeige der Software-Anwendung

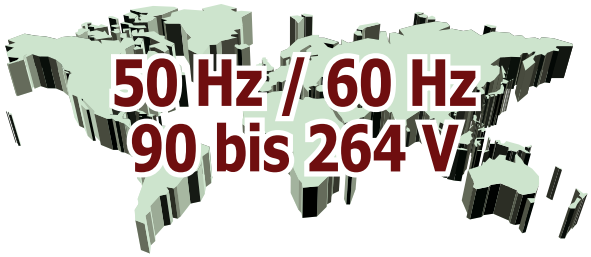
Kommunikations-Überwachung

In der Kommunikations-Überwachungsanzeige werden die übertragenen Daten (erhaltene Befehle und gesendete Daten) am Bildschirm ausgegeben. Diese nützliche Hilfe unterstützt das Programmieren von SPS-Steuerungen.



Universelle Spannungsversorgung für eine stabile Versorgung im Falle von Spannungsschwankungen und automatische Erkennung der Netzversorgungsfrequenz (3544(RM)/3544-01(RM))

Synchrones Messen der Netzfrequenz ist für genaue Messungen wichtig. Um Messprobleme aufgrund falscher Einstellungen zu vemeiden, wird die Netzfrequenz automatisch geprüft, erkannt und eingestellt (50 or 60 Hz).
Das universale AC-Netzteil (90 bis 264V) ist tolerant für Spannungsschwankungen, so dass stabile Messungen auch in Regionen mit schlechter Energieversorgung möglich sind.



Einfache Integrierung in Automationssysteme (3544-01(RM))

High-Speed, umfassender Leistungssupport

- Das Modell 3544-01(RM) verfügt über eine Messgeschwindigkeit auf gehobenem Niveau, die in automatischen Prüfeinrichtungen unabdingbar ist. Der gesamte Messprozess vom Starten der Messung bis zum Ausgeben des Auswertungssergebnisses dauert nur 18 ms. Ein Messdurchlauf, vom Messen bis zur Auswertungsausgabe, wird in diesem Zeitraum erledigt.
- Das Modell 3544-01(RM) unterstützt den Datenaustausch über die RS-232C Schnittstelle bis zu 115,2 kbit/s.
- Die USB-Schnittstelle des Gerätes kann ebenfalls verwendet werden.
- Beim EXT I/O Ausgang kann man zwischen Beurteilungsmodus und BCD-Modus wechseln.

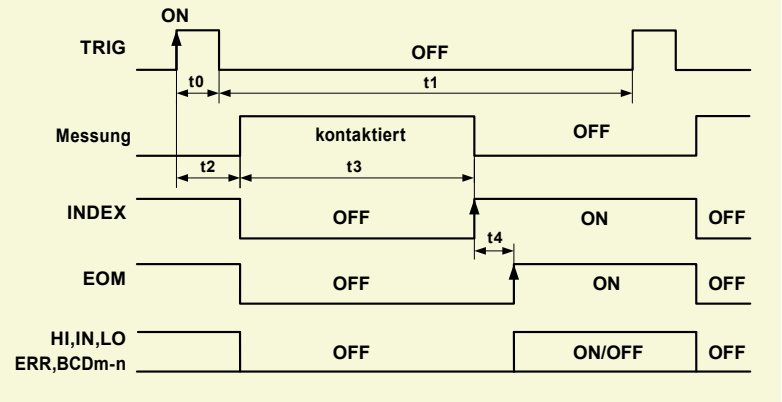
Funktion zum Überprüfen des EXT I/O Verbindungsstatus und zum Testen der EXT I/O Schnittstelle

Zusätzlich zum Kontrollieren des EXT I/O Eingangssignals am Display, kann man mit dieser Funktion Ausgangssignale an- bzw. abschalten. Durch diese Funktion wird die Verifizierung während der SPS-Programmierung vereinfacht.

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

Für eine bessere Störsignalunterdrückung ist die externe I/O-Schnittstelle isoliert vom Mess- und Steuerschaltkreisen, und der Erdung.

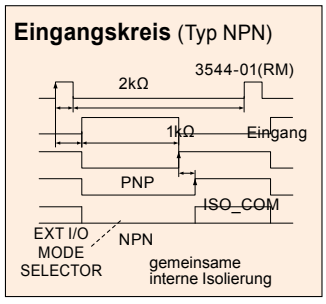
Beispiel einer EXT I/O-Zeitsteuerung (EOM-Ausgang aufgehalten)

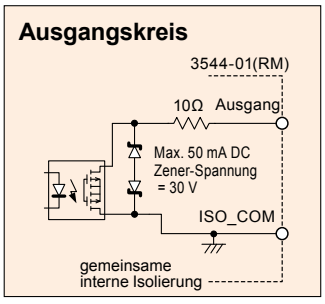


t0 : Trigger-Impuls-ON-Zeit (0,1 ms oder höher)
t1 : Trigger pulse OFF time (1 ms oder höher)
t2 : Messstartzeit (max. 1 ms)
t3 : Erfassungszeit ; FAST(50Hz): 20,0 ms, FAST(60Hz): 16,7 ms, MEDIUM: 100 ms, SLOW: 400 ms
t4 : Berechnungszeit ; 1 ms

EXT I/O Eingangs- und Ausgangskreis

Ein Schalter auf der Geräterückseite wird zum Umschalten der Eingangssignal-Polarität zwischen der NPN- (für Senke-Ausgang) und PNP- (für Quellen-Ausgang) Einstellung benutzt, je nach gemeinsamen PLC-Polarität.



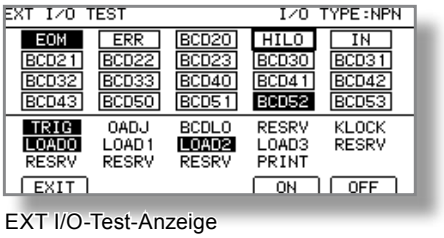


Messzeit*1

Messgeschwindigkeit (ms)			
FAST		MED	SLOW
50Hz	60Hz		
21	18	101	401

Toleranz: ±10% ±2 ms

*1 mit der TC- und Komparator-Einstellung auf ON



EXT I/O-Test-Anzeige

Vor der Erstellung eines Steuerungssystems anhand der EXT I/O-Schnittstelle, lesen Sie unbedingt die Bedienungsanleitung und die technische Spezifikation des Messgeräts.

Typisches Beispiel

Eingangsignale

TRIG	: Externer Trigger
0ADJ	: Nullabgleich
PRINT	: Drucker
KEY_LOCK	: Tastensperre
BCD_LOW	: Lower-Digit-Spezifikation bei dem BCD-Ausgang.
LOAD0 to LOAD3	: Einstellsatznr. zum Laden
IN0, IN1	: Eingang für allg. Zwecke

Ausgangsignale

HI, IN, LO	: Komparator Hi, IN, LO
EOM	: Ende der Messung
INDEX	: Ende der importierten Daten
ERR	: Messfehlerausgabe
HILO	: Ausgabe von HI oder LO bei dem BCD-Ausgang.
BCDm-n	: Ausgabe des nth Bits des mth Digits bei dem BCD-Ausgang.
OUT0 to OUT2	: Universal-Ausgabepins beim Auswertungsmodus
RNG_OUT0 to RNG_OUT3	: Ausgangsbereich-Info bei dem BCD-Ausgang.
ISO_5V	: Interne Isolierung 5 V
ISO_COM	: Intern isolierte Erdung

EXT I/O elektrische Daten

Eingänge:
Optoelektronische Isolierung:
spannungsfreie Eingänge
(Senke-Stromausgang unterstützt)
Input ON: Restspannung: Max. 1 V bei 4 mA
Input OFF: offen, max. 100 µA

Ausgänge:
Optoelektronischer isolierter Open-Drain-Ausgang (ohne Polarität)
DC 30Vmax, DC 50mAmax/Kan.
Restspannung: Max. 1 V bei 50 mA, or 0,5 V bei 10 mA

Intern isolierte Stromversorgung:
Ausgangsspannung: Senke-Ausgang: 5,0V±10%,
Quellen-Ausgang: -5,0V±10%
Max. Ausgangsstrom: 100mA

Tragbares hochpräzises MILLIOHM-METER

Messung im µΩ- bis MΩ-Bereich



3548(RM)

Merkmale

- Hochpräzise und tragbar (Genauigkeit von 0,02% rdg.)
- Kompakte Abmessungen, ideal für Messungen an großen Anlagen
- Kein Warmlauf, kein Nullpunktabgleich.
- Überlastschutz bis zu 70 V DC

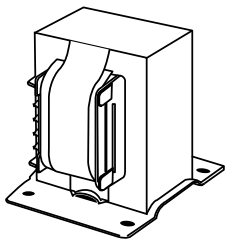
Hochpräzise und kompakt

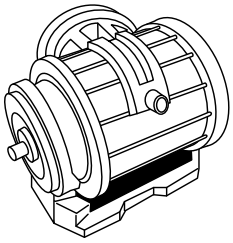
Erweiterte Messbereichsoptionen

Messbereich: 0,0 µΩ bis 3,5000 MΩ
Max. Auflösung: 0,1µΩ, Grundgenauigkeit: 0,02%
Max. Messstrom: 1A

Durchgangsprüfung und Widerstandsmessung in großen Transformatoren, Motoren und Energieversorgungsanlagen

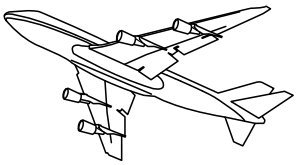
Das Modell 3548(RM) verwendet einen hohen Strom von 1A um kleine Widerstandswerte bei einer Auflösung von 0,1 µΩ zuverlässig messen zu können. Dies ist zum Messen von Widerständen in großen Transformatoren und Motoren, sowie Verdrahtungen, Stromschienen und Verbindungen in Energieversorgungsanlagen notwendig.

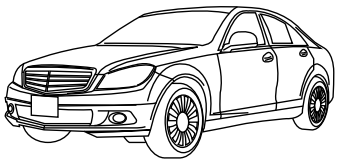




Durchgangsprüfung von Erdleitern in Autos und im Rumpf von Flugzeugen bei Schweißnähten und Dichtungsmassen

Das Modell 3548(RM) kann zum Kontrollieren von Masseverbindungen in Autos und im Rumpf von Flugzeugen bei Schweißnähten und Dichtungsmassen eingesetzt werden. Dazu wird ein Messstrom von 300 mA (300mΩ Bereich) verwendet.

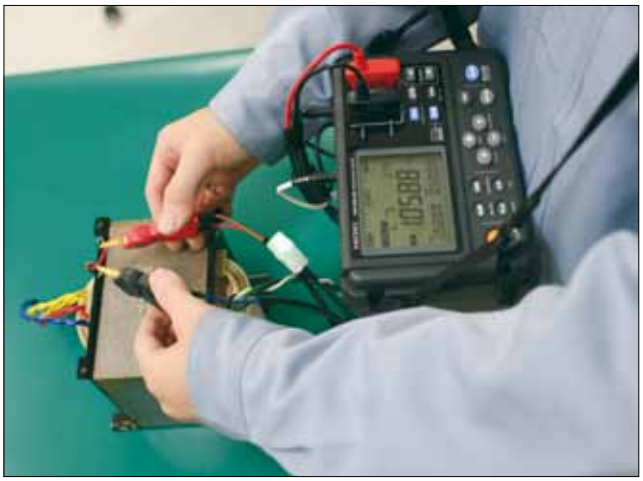




Tragbar und benutzerfreundlich

Ideal geeignet für Instandhaltung und zum Testen/Messen von größeren Geräten/Anlagen

Mit Hilfe des mitgelieferten Haltegurt kann man das Messgerät um den Hals hängen. Dadurch kann der Anwender mit beiden Händen die Messleitungsspitzen während der Messung bedienen. Das Messgerät verwendet 8 AA Alkali-Mangan-Batterien, diese gewährleisten eine Betriebszeit bis zu 10 Stunden unter normalen Messbedingungen (die Betriebszeit verändert sich mit den Messbedingungen).

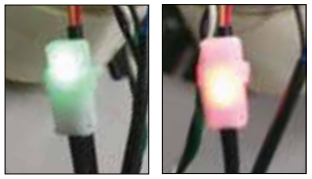


Automatische Halte- und Speicherfunktion

Das Modell 3548(RM) verfügt über eine automatische Halte- und Speicherfunktion, die die Daten hält und speichert, sobald die Messspitzen auf das zu messende Objekt platziert wurden. Mit dieser Funktion können Messwerte aufgezeichnet werden, sobald sie sich stabilisiert haben, und der Anwender muss dafür keinen Schalter betätigen.

LED-KOMPARATOR-ANSCHLUSS

Durch das Anschließen des LED-Komparators nahe am Messobjekt, können Auswertungsergebnisse direkt erfasst werden.



Grün:
IN-Zustand

Rot:
HI/LO-Zustand

Offset-Spannungs-Kompensierung (OVC)

Oft treten thermische elektromagnetische Felder beim Kontakt mit verschiedenen Metallen auf. Ab einer gewissen Höhe kann diese Spannung Messfehler verursachen. Die Funktion der Offset-Spannungs-Kompensation minimiert den Einfluss der thermischen elektromagnetischen Felder und hält die Genauigkeit der Messung aufrecht. Besonders beim Messen von niederohmigen Widerständen, bei dem die erfasste Spannung gering ist, und von kleinen Leistungswiderständen, ist die Offset-Spannungs-Kompensation notwendig um die Genauigkeit beizubehalten.

Längenumwandlung

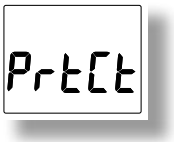
Durch das Setzen eines Widerstandwertes pro Meter, ist es möglich Widerstandswerte in eine Längenangabe umzuwandeln. Diese Funktion ist nützlich, um die Länge von Kabelleitungen oder von Musterleiterplatten abzuschätzen.

Kein Nullpunktabgleich

Die Genauigkeit ist so definiert, dass kein Nullabgleich stattfinden muss. Die Messung kann direkt nach dem Einschalten des Gerätes gestartet werden.

Hervorragende Überspannungsbeständigkeit

Das Gerät verfügt über einen Überspannungsschutz bis zu 70V und verhindert Schäden, die durch das Anschließen des Messgerätes an elektrische Ladungen oder durch Gegenwirkungen von elektromagnetischen Feldern durch Induktion entstehen.



Schaltkreisschutz-Anzeige
(eine Überspannung wird visuell und akustisch gemeldet)

Gespeicherte Messwerte vom Internspeicher über die USB-Anbindung auslesen

Durch das Verbinden des Messgerätes 3548(RM) mit dem PC durch ein USB-Kabel*, können die Daten, die im Gerät abgespeichert wurden, heruntergeladen werden.

*Da das Modell 3548(RM) über einen schreibgeschützten Massenspeicher mit USB Schnittstelle verfügt, ist das Installieren einer speziellen Treibersoftware auf dem Computer nicht nötig.

Temperaturumwandlung und Intervallmessung: nützlich bei Prüfungen des Temperaturanstiegs

Der Temperaturanstieg (Δt)wird beim Umwandeln der Widerstandsmessungen und der Umgebungstemperatur gemesen und angezeigt. Der maximale Temperaturanstieg muss beim Stromeingang festgelegt sein, insbesondere beim Überprüfen von Motorwicklungen und Transformatoren. Die Intervallmessung kann für Messungen mit einem benutzerdefinierten Intervall verwendet werden. Da die gemessenen Werte im Internspeicher aufgezeichnet werden können, kann die maximale Temperatur abgeschätzt werden.

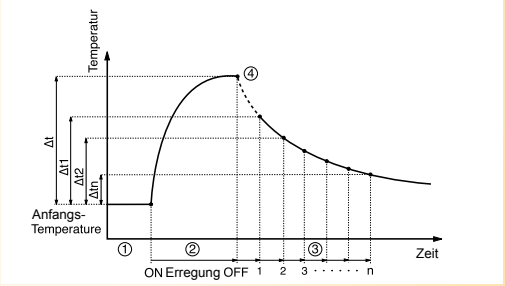
**Die Temperaturumwandlung kann nicht gleichzeitig mit der Temperaturkorrektur- und Längenumwandlungsfunktion verwendet werden.*

① Wenn ein Motor oder eine Wicklung bei Raumtemperatur thermisch stabil ist, muss der Widerstand (r_0) und die Umgebungstemperatur (t_0) gemessen werden, bevor der Strom eingeschaltet wird.

② Die Spule soll erregt werden und sobald der Temperaturanstieg gesättigt scheint, soll die Erregung weggenommen werden.

③ Nachdem die Erregung weggenommen wurde, muss die Temperatur (Δt_1 bis Δt_n) beim Widerstand (rt) zum jeweiligen Zeitpunkt (t) und die Umgebungstemperatur bestimmt werden.

④ Um den maximalen Temperaturanstieg (Δt) abschätzen zu können, sollen die gesammelten Temperaturdaten (Δt_1 bis Δt_n) in einer Grafik abgebildet werden).



Messgenauigkeit

Genauigkeit der Widerstandsmessung

Bedingungen der garantierten Genauigkeit

- Temperatur und Feuchte: 23 ˚C ±5 ˚C, bis 80% rel. Feuchte (nicht kondensierend)
- Garantierte Genauigkeitsperiode: 1 Jahr
- Von 0°C bis 18°C und von 28°C bis 40°C (Temperatur-Koeffizient ±[1/10 Messgenauigkeit] / °C) hinzuaddieren.

3544(RM)/3544-01(RM)

Genauigkeit = ±(% rdg. + % f.s.)
(f.s. = berechnete 30.000 dgt., bei 0,010% f.s. = 3 dgt.)

(Beispiel) 0,020 + 0,007 ..... 0,020% rdg. + 0,007% f.s.

Bereich	Max. Messanzeige*1,*2	FAST	MED/SLOW	Messstrom*3	Spannung bei offenen Klemmen
30mΩ	35,000 mΩ	0,030+0,080	0,030+0,070	300mA	5,5Vmax.
300mΩ	350,00 mΩ	0,025+0,017	0,025+0,014	300mA	
3Ω	3,500 0 Ω	0,025+0,017	0,025+0,014	30mA	
30Ω	35,000 Ω	0,020+0,010	0,020+0,007	10mA	
300Ω	350,00 Ω	0,020+0,010	0,020+0,007	1mA	
3kΩ	3,500 0 kΩ	0,020+0,010	0,020+0,007	1mA	
30kΩ	35,000 kΩ	0,020+0,010	0,020+0,007	100µA	
300kΩ	350,00 kΩ	0,040+0,010	0,040+0,007	5µA	
3MΩ	3,500 0 MΩ	0,200+0,010	0,200+0,007	500nA	

*1 Für Negativwerte, bis -10% f.s.
*2 Der max. Anzeigebereich beträgt 99.999dgt.
*3 Messstrom-Genauigkeit beträgt ±5%.

3548(RM)

Genauigkeit = ±(% rdg. + % f.s.)
(f.s. = berechnete 30.000 dgt., bei 0,010% f.s. = 3 dgt.)

(Beispiel) 0,020 + 0,007 ..... 0,020% rdg. + 0,007% f.s.

Bereich	Max. Messanzeige*4,*5	Genauigkeit*6	Messstrom*7	Spannung bei offenen Klemmen
3mΩ	3,500 0 mΩ	0,100 + 0,200 (0,100 + 0,020)	1A	5,5Vmax.
30mΩ	35,000 mΩ	0,100 + 0,020 (0,100 + 0,010)		
300mΩ	350,00 mΩ	0,100 + 0,010 (0,100 + 0,010)	300mA	
		0,020 + 0,020 (0,020 + 0,010)	100mA	
3Ω	3,500 0 Ω	0,020 + 0,007 (0,020 + 0,007)	100mA	
30Ω	35,000 Ω	0,020 + 0,007 (0,020 + 0,007)	10mA	
300Ω	350,00 Ω	0,020 + 0,007 (0,020 + 0,007)	1mA	
3kΩ	3,500 0 kΩ	0,020 + 0,007		
30kΩ	35,000 kΩ	0,020 + 0,007	100µA	
300kΩ	350,00 kΩ	0,040 + 0,007	5µA	
3MΩ	3,500 0 MΩ	0,200 + 0,007	500nA	

*4 Für Negativwerte, bis -10% f.s.
*5 Der max. Anzeigebereich ist gleich dem max. Messbereich.
*6 Für Genauigkeits-Messwerte wird eine Offset-Spannungs-Korrektur vorausgesetzt: (OVC) eingeschaltet [ON].
*7 Messstrom-Genauigkeit beträgt ±5%.

** während der Temperaturkorrketur wird der unten berechnete Wert zum rdg.-Fehler der Genauigkeit der Widerstandsmessung hinzugefügt:*

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

t_0 : Referenztemperatur. [ºC]
t : Umgebungstemperatur. [ºC]
Δt : Temperaturemessgenauigkeit
α_{t0} : Temperatur-Koeffizient bei t_0 = [1/ºC]

Genauigkeit der Temperaturmessung

- Temperatur-Sensor 2001(Z) (für 3544(RM)/3544-01(RM))
- Temperatur-Sensor 2002(Z) (für 3548(RM))

Garantierte Genauigkeit	-10,0 bis 99,9 ºC
Aktualisierungsrate der Anzeige	ca. 2 s
Garantierte Genauigkeitsperiode	1 Jahr

- Kombinierte Genauigkeit des Temperatur-Sensors 2001(Z) und des 3544(RM)/3544-01(RM)
- Kombinierte Genauigkeit des Temperatur-Sensors 2002(Z) und des 3548(RM)

t: Temperaturmesswerte [ºC]

Temperatur	Genauigkeit
-10,0 ºC bis 9,9 ºC	± (0,55 + 0,009 × |t-10|) ºC
10,0 ºC bis 30,0 ºC	± 0,50 ºC
30,1 ºC bis 59,9 ºC	± (0,55 + 0,012 × |t-30|) ºC
60,0 ºC bis 99,9 ºC	± (0,92 + 0,021 × |t-60|) ºC

Genauigkeit des eigenständiges Geräts: ± 0,2 ºC

Technische Daten 3544/3544-01/3548(RM)

Produktgarantie: 1 Jahr

	3544(RM)/3544-01(RM)	3548(RM)
Messfunktionen	Widerstandsmessung: 0,000mΩ (30mΩ-Bereich) bis 3,500 0MΩ (3MΩ-Bereich), in 9 Bereichen Temperaturmessung (Thermistor): -10,0 bis 99,9°C	Widerstandsmessung: 0,0000mΩ (3mΩ-Bereich) bis 3,500 0MΩ (3MΩ-Bereich), in 10 Bereichen Temperaturmessung (Thermistor): -10,0 bis 99,9°C
Messmethode	4-Anschluss-Direktstrommessung (Konstantstrom), Bananenstecker mit Schutz	4-Anschluss-Direktstrommessung (Konstantstrom), Bananenstecker
Messbereichsumstellung	Automatisch oder manuell	
Temperaturkorrektur	Referenztemperatur-Einstellbereich: -10°C bis 99,9°C, Einstellbereich des Temperatur-Koeffizienten: -9,999 ppm/°C bis +9,999 ppm/°C	
Nullpunkt-Justierung	Innerhalb -3% bis 50% f.s. jedes Messbereichs. (f.s.= 30.000 dgt.)	Innerhalb ±3% f.s. jedes Messbereichs (f.s.= 30.000 dgt.)
Trigger	3544(RM): interner Trigger, 3544-01(RM): intern oder extern	Interner Trigger
Messgeschwind.	FAST (50Hz:21 ms, 60Hz:18 ms) / MED (101 ms) / SLOW (401 ms)	fest
Aktualisierungsrate	N/A	ohne OVC: ca. 100ms, mit OVC: ca. 230ms
Verzögerung	N/A	Interner Festwert: / 10 bis 1000ms (7 Einstellungen)
Funktionen	Temperaturkorrektur, Komparator (ABS/REF%), Tastensperre (OFF, Menü-Sperre, Gesamtsperre), Auswahl der Digitstellen der Anzeige (5 Digits/4 Digits), autom. Netzfrequenz-Einstellung (AUTO/50Hz/60Hz), Skalierung, akustisches Signal bei Auswertung, autom. Halten der Anzeige	Temperaturkorrektur, Temperaturumwandlung, Offset-Spannungs-Kompensierung (OVC), Komparator (ABS/REF%), Längenumwandlung, akustisches Signal bei Auswertung, autom. Halten der Anzeige, autom. Abschaltung (APS)
Messfehlererkennung	Überlauf, Stromversorgungsfehler, Sicherungsfehler	Überlauf, Stromversorgungsfehler, Schaltkreisschutz, Sicherungsfehler
Durchschnittwertsberechnung	OFF, 2 bis 100 Wiederholungen (in 1-Schritten)	OFF, 2/5/10/20 Wiederholungen
Einstellungen speichern/laden	10	9
	Speicher-Einstellparameter: WIderstandsmessbereiche, Messgeschwindigkeit, Durchschnittswert, Komparator, akustisches Signal bei Auswertung, Skalierung, Temperaturkorrektur (TC), autom. Halten der Anzeige, Nullpunkt-Justierung	
Speicher	N/A	Manuell, automatisch, mit Intervall Anzahl der Einheiten: 10 Anzahl der speicherbaren Datenpunkte: (manuell/autom.) bis zu 1000, (Intervall) bis zu 6000 Intervall: 0,2 bis 10,0s (in 0,2 s-Schritten Datenerhalt vom Speicher: Anzeige, USB-Wechseldatenträger (CSV-, TXT-Dateien)
Schnittstellen	3544-01(RM): EXT I/O, Kommunikationsschnittstelle	Kommunikationsschnittstelle
Kommunikationsschnittstellen	3544-01(RM): RS-232C, Drucker(RS-232C) oder USB	USB
Kommunikationsfunktion	Fernsteuerung, Kommunikations-Überwachung, Datenausgang	N/A
RS-232C	Bitraten: 115,200 / 38,400 / 19,200 / 9,600 bps	N/A
USB	Klasse: CDC (COM-Modus), HID (USB-Tastenmodus)	Klasse: USB-Wechseldatenträger (schreibgeschützt)
Drucker	Operation: Ausdruck beim PRINT-Signal oder beim Drücken der PRINT-Taste Druckdaten: Widerstandsmesswerte, Temperaturmesswerte, Ergebnise der Auswertung, Messbedingungen Intervall: ON/OFF Intervallzeit: 1 bis 3600 s (variabel in 1 s-Schritten) Anzahl der Druckspalten pro Reihe: 1 oder 3	N/A

Allgemeine Daten

	3544(RM)/3544-01(RM)	3548(RM)
Betriebstemperatur und -feuchte	0 bis 40ºC, bis 80% rel. Feuchte (nicht kondensierend)	
Lagertemperatur und -feuchte	–10 bis 40ºC, bis 80% rel. Feuchte (nicht kondensierend)	
Betriebsumgebung	In Innenräumen, Verschmutzungsgrad 2, bis 2000 m Meereshöhe	
Stromversorgung	Netzspannung: 100 bis 240 VAC ±10% Netzfrequenz: 50/60 Hz	DC1,5V × 8 (LR6 alkalische Batterien × 8)
Dauerbetriebszeit	N/A	1 s Messungen über 10 s in 3 mΩ-Bereich: ca. 10 h (mit neuen alkalischen Batterien)
Leistungsaufnahme	15 VA	5 VA
Isolationswiderstand	1,62 kV AC für 1 min. (mit 10 mA Abschaltstrom) zwischen allen Netzanschlüssen und Erde, Schnittstellen und Messbuchsen	N/A
Abmessungen	ca. 215B × 80H × 166T mm (ohne herausragende Teile)	ca. 192B × 121H × 55T mm (ohne herausragende Teile)
Gewicht	3544(RM): ca. 0,9 kg 3544-01(RM): ca. 1,0 kg	ca. 0,77 kg
Zubehör	3544(RM): Netzkabel ×1, Messleitung mit Klemmen 2101(L) ×1, Bedienungsanleitung ×1, Reservesicherung ×1 3544-01(RM): Netzkabel ×1, Messleitung mit Klemmen 2101(L) ×1, EXT I/O-Stecker ×1, Bedienungsanleitung ×1, Applikations-CDc ×1, USB-Kabel (A-B) ×1, Reservesicherung ×1	Messleitung mit Klemmen 9287-10 ×1, Temperatur-Sensor 2002(Z) ×1, LR6 alkalische Batterien ×8, Bedienungsanleitung ×1, USB-Kabel (Typ A-B) ×1, Gurt ×1, Reservesicherung ×1
Normenkonformität	Sicherheit: EN61010 EMV: EN61326, EN61000-3-2, EN61000-3-3	Sicherheit: EN61010 EMV: EN61326

Gerätekonfigurationen und Optionen





MILLIOHM-METER 3544(RM)

(Zubehör: Netzkabel ×1, Messleitung mit Klemmen 2101(L) ×1, Bedienungs-anleitung ×1, Reservesicherung ×1)

MILLIOHM-METER 3544-01(RM)

(EXT I/O, mit Kommunikationsschnittstelle)

(Zubehör: Netzkabel ×1, Messleitung mit Klemmen 2101(L) ×1, EXT I/O-Stecker ×1, Bedienungsanleitung ×1, Applikations-CD ×1, USB-Kabel (Typ A-B) ×1, Reservesicherung ×1)

MILLIOHM-METER 3548(RM)

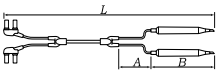
(Zubehör: Messleitung mit Klemmen 9287-10 ×1, Temperatur-Sensor 2002(Z) ×1, LR6 alkalische Batterien ×8, Bedienungsanleitung ×1, USB-Kabel (Typ A-B) ×1, Tragegurt ×1, Reservesicherung ×1)

Gemeinsame Option



LED-KOMPARATOR-ANSCHLUSS 2105(L)
2 m

Länge der Messleitungen



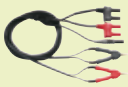
A : Abzweigung bis Prüfspitze
B : Prüfspitze
L : Gesamtlänge

*Da Messleitungen 2101(L) bis 2104(L) in zwei Einheiten geteilt werden können, wird die Länge A nicht angegeben

Optionen für 3544(RM)/3544-01(RM)



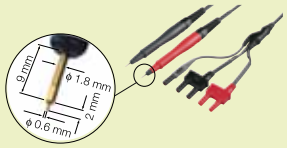
MESSLEITUNG MIT KLEMMEN 2101(L)
(Zubehör)
B:83 mm, L:1,5 m



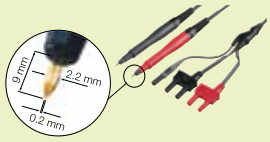
(Gesamtbild)



MESSLEITUNG mit 4 Anschlüssen 2104(L)
B:118 mm, L:1,5 m



MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZEN 2102(L)
B:140 mm , L:1,5 m



MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZEN 2103(L)
B:138 mm, L:1,5 m



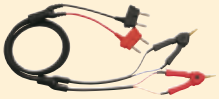
TEMPERATUR-SENSOR 2001(Z)
1,75 m

PC-Kommunikation [für 3544-01(RM)]

RS-232C-KABEL 9637
für den PC-Anschluss, 9-polig - 9-polig, gekreuzt, 1,8 m

RS-232C-KABEL 9638
für den PC-Anschluss, 9-polig - 25-polig, gekreuzt, 1,8 m

Optionen für 3548(RM)



MESSLEITUNG MIT KLEMMEN 9287-10
(Zubehör)
A:130 mm, B:83 mm, L:1,1 m



MESSLEITUNG mit 4 Anschlüssen 9453
A:280 mm, B:118 mm, L:1,36 m



MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZEN 9465-10
A: 80 mm (rot), 140 mm (schwarz, max. 550 mm),
B: 121 mm, L: 1,88 m

MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZEN 9772
A: 80 mm (rot), 140 mm (schwarz, max. 550 mm ,
B: 118 mm , L: 1,78 m



TEMPERATUR-SENSOR 2002(Z)
(Zubehör)
100 mm



MESSLEITUNG MIT GROSSEN KLEMMEN 9467
A:300 mm, B:116 mm, L:1,36 m



TRAGETASCHE 1006(C)



NULLPUNKT-JUSTIERUNGSLINEAL 9454
für 9465-10



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

Hinweis: Alle verwendeten Produktnamen und -marken sind Marken oder 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 10/2013 Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Schutzvermerk gemäß DIN34 beachten.
Ursprungsdatei: 3544(RM)E2-33M vom 14.03.2013