



Ein spezielles Widerstandsmessgerät?

Manchmal genau die richtige Wahl...

Gleichstromwiderstände lassen sich mit fast jedem Multimeter messen.
Wozu dann also noch ein separates Widerstandsmessgerät?

Der kleinste Widerstandsbereich eines der besten digitalen Multimeter auf dem Markt liegt bei 1 Ohm. Das ist ein sehr guter Wert – und zum Entwickeln oder Testen von Leiterplatten mehr als ausreichend. Beim Messen des elektrischen Widerstands von leitenden Werkstoffen oder Schweißkontakten geht es jedoch um Werte, die eher im mOhm- oder μ Ohm-Bereich liegen. Daher liegt der niedrigste Widerstandsbereich des kleinsten Widerstandsmessgeräts von HIOKI – des **RM3544** – bei 30mOhm. Beim großen Bruder – dem **RM3545** – erreicht der niedrigste Widerstandsbereich 10mOhm und eine Auflösung von 0,01 μ Ohm.



Abbildung 1: HIOKI Widerstandsmessgerät RM3545

Ein weiterer Aspekt ist die Dauer der Messung: Multimeter sind nicht unbedingt für besonders hohe Messgeschwindigkeiten optimiert. Die Widerstandsmessgeräte von HIOKI hingegen sind auch für Messungen in Produktionsumgebungen ausgelegt, wo Geschwindigkeit ein wesentlicher Faktor ist. Bei der Fertigung von Lithium-Ionen Batteriemodulen zum Beispiel wird in der Regel die Qualität jeder einzelnen Punktschweißverbindung zur Sammelschiene durch Messung des Kontaktwiderstands geprüft. Das **RM3545** kann eine solche Messung im kleinsten Widerstandsbereich von 10mOhm in nur 41 ms (im schnellsten Messmodus) durchführen. In höheren Widerstandsbereichen liegt die Messdauer bei nur 2,2ms.

Eine weitere sehr nützliche Funktion ist die Kontaktprüfung, die selbst bei hochwertigen Multimetern nur selten zu finden ist. Bei aktivierter Funktion wird erst dann eine Messung gestartet, nachdem der einwandfreie Kontakt des Messfühlers am Prüfobjekt festgestellt wurde. In einer Laborumgebung ist das natürlich nicht von wesentlicher Bedeutung, in Produktionsumgebungen dagegen aber sehr wohl, um Ausschuss zu vermeiden, der wegen negativen Messergebnissen durch unzureichenden Kontakt des Messfühlers zum Prüfobjekt entsteht. Anmerkung: Die Kontaktprüfungsfunktion ist in allen Varianten des **RM3545** enthalten, jedoch nicht im **RM3544** und auch nicht im **RM3544-01**.



Abbildung 2: Rückseite des RM3545-02 (mit zwei Multiplexer-Karten Z3003)

Zurück zum Beispiel mit den Schweißpunkten an der Sammelschiene des Batteriemoduls: Der größte Zeitaufwand innerhalb des Prüfablaufs entsteht durch das mechanische Bewegen des

Prüfobjekts zum Messfühler oder zur Messvorrichtung. Nach der Positionierung werden dann so viele Prüfungen wie möglich durchgeführt, bevor das Prüfobjekt wieder bewegt werden muss. Hier kommen Multiplexer ins Spiel. Insbesondere bei einer hohen Anzahl durchzuführender Prüfungen erweisen sich separate Multiplexer wie der **SW1002** von HIOKI aufgrund der hohen Anzahl an Messkanälen als vorteilhaft. Falls aber lediglich 20 Kanäle oder weniger benötigt werden, ist eine solche Multiplexer-Einheit nicht erforderlich. Für diesen Fall befinden sich an der Rückseite des **RM3545-02** zwei Slots für je eine Multiplexer-Karte **Z3003**. Eine Multiplexer-Karte bietet 10 Messkanäle für 4-Draht-Messungen und kann bei den Modellen vom Typ **RM3545-02** jederzeit hinzugefügt werden. Anmerkung: Das Hinzufügen von Multiplexer-Karten ist nur beim Modell **RM3545-02** möglich, aufgrund der fehlenden Slots nicht aber bei anderen Varianten des **RM3545**.

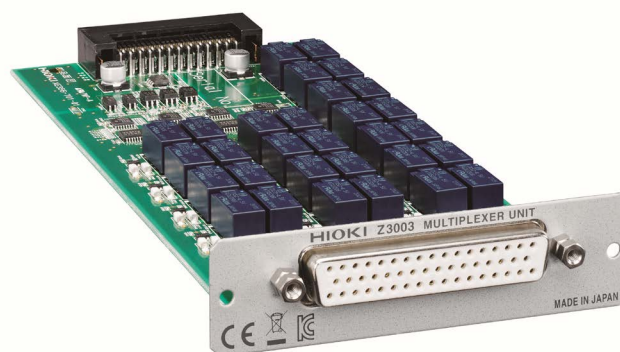


Abbildung 3: Multiplexer-Karte Z3003

Bei 4-Draht-Messungen gibt es am Messinstrument gewöhnlich vier Anschlüsse für Prüfleitungen. Ein näherer Blick auf das **RM3544** oder **RM3545** zeigt jedoch fünf Anschlüsse und nicht vier. Der fünfte Anschluss ist der sogenannte „Guard-Anschluss“ und dient zur Verringerung von Störeinflüssen, was insbesondere in hohen Widerstandsbereichen aufgrund der dort niedrigen Messströme wichtig sein kann. Technisch gesehen wird mit dem Guard-Anschluss die Abschirmung der Prüfleitung geerdet. Der Guard-Anschluss wird von den HIOKI Prüfleitungen **L2101**, **L2102**, **L2103** und **L2104** unterstützt.

Natürlich können mit dem **RM3544** und **RM3545** auch Testleitungen genutzt werden, die über keine Verbindung mit dem Guard-Anschluss verfügen. Das sind beispielsweise die HIOKI Prüfleitungen **L2100** oder **L2107**. Insbesondere bei der Messung kleiner Widerstände sind die Prüfströme groß und die Auswirkungen von Störeinflüssen auf die Messleitungen gering. Hier jedoch noch einmal der Hinweis: Bei Widerständen im Megaohm-Bereich können die Messergebnisse ohne Nutzung des Guard-Anschlusses beeinträchtigt werden.



Abbildung 4: Guard-Anschluss: Stabilere Messungen in hohen Widerstandsbereichen

Der Temperaturfühler **Z2001** ist nicht nur einfach eine nette Ergänzung, mit der bei Widerstandsmessungen zusätzlich auch die Temperatur erfasst werden kann. Er ermöglicht die Korrektur des gemessenen Widerstandswerts anhand eines anwenderspezifischen Widerstands-Temperaturkoeffizienten. Dies ist besonders hilfreich, wenn Messungen nicht in einer temperaturgeregelten Umgebung stattfinden können. Der Temperatursensor **Z2001** ist Standardzubehör bei der Modellreihe **RM3545** und ist für das Modell **RM3544** optional erhältlich.

Ein weiteres sehr sinnvolles Zubehör ist der LED-Komparator-Aufsatz **L2105**: Der Komparator signalisiert dabei das Messergebnis mithilfe von grünen und roten LEDs, so dass der Blick auf den Bildschirm des Messgerätes nicht mehr notwendig ist. Da die LEDs nicht leuchten, wenn die Prüfleitungen keinen Kontakt haben, kann mit dieser kleinen optionalen Komponente auch die einwandfreie Verbindung zum Prüfobjekt kontrolliert werden.

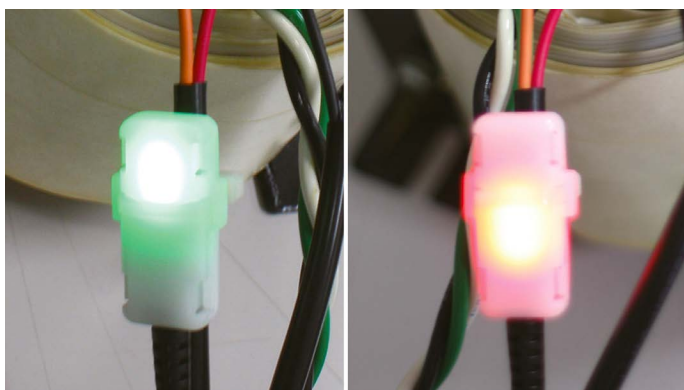


Abbildung 5: LED-Komparator-Aufsatz L2105

Falls Sie für Ihre Anwendung ein Messinstrument mit niedrigem Messbereich und hoher Portabilität benötigen, dann kann das **RM3548** von HIOKI die Lösung sein: Es ist tragbar und bietet gleichzeitig eine kleinste Auflösung von nur $1\ \mu\text{Ohm}$ bei einem kleinsten Messbereich von nur $3\ \text{mOhm}$.

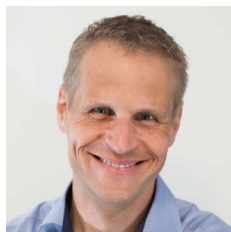


Abbildung 6: Das tragbare Widerstandsmessgerät RM3548 von HIOKI

Das **RM3548** hat keinen Guard-Anschluss, da dieses tragbare Messgerät im Allgemeinen für geringe Widerstände eingesetzt wird. Bei niedrigen Widerstandswerten sind die Messströme meist höher, so dass eine Erdung der Abschirmung der Prüfleitung nicht notwendig ist. Der höchste Widerstandsbereich des Widerstandsmessgeräts **RM3548** liegt bei „nur“ $3,5\ \text{MOhm}$, während der höchste Widerstandsbereich des zuvor beschriebenen **RM3545** bei $1200\ \text{MOhm}$ liegt.

Ebenso wie die Labormodelle **RM3544** und **RM3545** unterstützt auch das **RM3548** den Komparator-Aufsatz **L2105**. Und das **RM3548** bietet ebenso wie die Laborgeräte auch die Funktionen zur Temperaturkorrektur und Temperaturumwandlung. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass der Temperaturfühler für den **RM3548** den Namen **Z2002** trägt – im Gegensatz zum **Z2001**, der bei Labormodellen zum Einsatz kommt.

Fazit: Multimeter bieten zweifellos eine Vielzahl an Funktionen, was sie zu einem der wichtigsten Messgeräte auf dem Labortisch machen. Trotzdem gibt es aber Anwendungen, bei denen ein spezielles Widerstandsmessgerät einen echten Unterschied ausmachen kann.



Von Kai Scharmann
HIOKI Europe GmbH
kai@hioki.eu