

PROMET. APPLIKATION

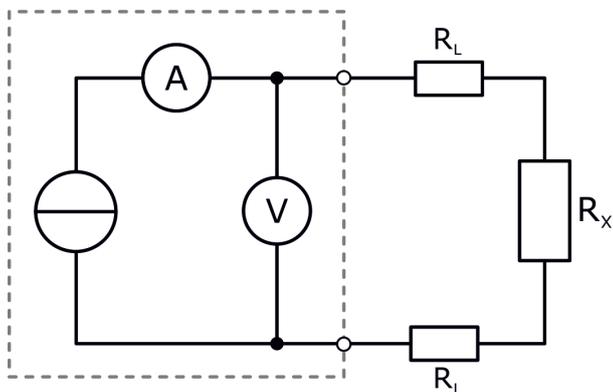


PROMET Präzisions-Widerstandsmessgeräte Mit der Kelvin-Messmethode zu hochgenauen Widerstands-Messergebnissen

Dipl.-Ing. Jürgen Dreier, Produkt Manager

Die Messung von sehr großen oder sehr kleinen Größen stellt hohe Anforderungen an die Messtechnik, Widerstände bilden keine Ausnahme. Messungen mit hohen Genauigkeiten an Widerständen im Mikro- oder Milliohm-Bereich sind mit der Zweileiter-Methode nicht mehr möglich. Mit der Vierleiter- oder Kelvin-Messmethode jedoch können sehr kleine Widerstände hochgenau erfasst werden.

Bei den am Markt erhältlichen Messgeräten wird zur Widerstandsmessung entweder eine Zweileiter- oder Vierleitermesstechnik angewendet.



Zweileiter-Methode

Die Zweileiter-Methode wird bei hochohmigen Widerständen eingesetzt. Bei dieser Messmethode fließt der Widerstand der Messleitungen in das Widerstandsergebnis mit ein, was bei niederohmigen Widerständen jedoch zu einem großen Messfehler führen kann.

Die Vierleiter- oder Kelvin-Messmethode wird bei Widerstandsmessungen im Mikro- bis Milliohm-Bereich angewendet, um diese niederohmigen Widerstände hochgenau und wiederholbar messen zu können. Die Messmethode ist nach dem Physiker William Thomson „Lord Kelvin“¹⁾ benannt, der dieses Verfahren bereits 1876 entwickelte.

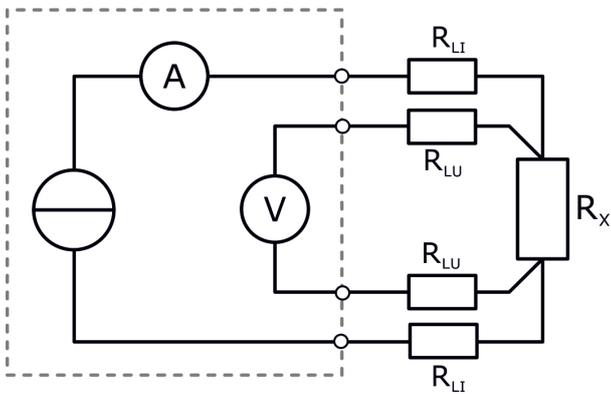
Diese Kelvin-Messmethode wird bei allen KoCoS Widerstandsmesssystemen der PROMET-Baureihe angewendet.

Bei der Kelvin-Messmethode werden vier separate Leitungen verwendet. Zwei Leitungen führen den Strom durch das Prüfobjekt. Die anderen zwei Leitungen messen den Spannungsfall.



Vierleiter Anschlüsse PROMET R300/R600

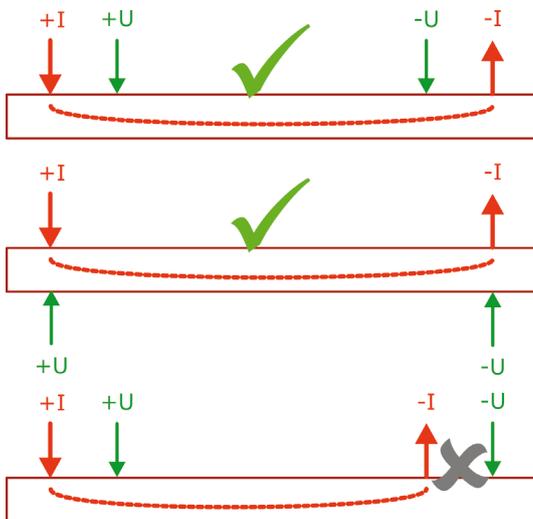
1) William Thomson, Lord Kelvin, * 26. Juni 1824 in Belfast, Nordirland, † 17. Dezember 1907 in Netherhall bei Largs, Schottland, war ein in Irland geborener britischer Physiker.



Vierleiter- oder Kelvin-Messmethode

Dabei fließt ein konstanter Strom durch das Messobjekt, der unabhängig von den Widerständen der Zuleitung ist. Die Spannungsmessung erfolgt über einen hochohmigen Eingangsverstärker direkt am Messobjekt. Aufgrund des konstanten Messstromes und des hohen Innenwiderstandes des Spannungseingangs werden die Widerstände der Mess-/Zuleitungen und der Kontaktübergänge aufgehoben, so dass kein zusätzlicher Messfehler entsteht.

Um die Genauigkeit weiter zu erhöhen, können Prüfströme bis zu 600 A erzeugt werden, die einen höheren Spannungsfall über dem Messobjekt erzeugen. Diese Messmethode erlaubt genaue und wiederholbare Messungen an kleinen Widerständen.



Anschluss der Vierleiter-Methode

Bei Messungen niederohmiger Widerstände ist der Kontaktierung besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Eine schlechte Kontaktierung ist gleichbedeutend mit einem großen Messfehler. Der Anschluss des Stromes an das Messobjekt ist nicht entscheidend, jedoch muss der Anschluss außerhalb oder um 180° gedreht an der Messung des Spannungsfalls liegen. Die Spannungsfallmessung liegt

innerhalb des Stromanschlusses (oder um 180° gedreht) und ist genau an den Punkten anzuschließen, zwischen denen der Widerstand ermittelt werden soll. Auch ist beim Anschluss auf die richtige Polarität zu achten.

Kelvin-Messklemmen ermöglichen einen einfachen Anschluss und bieten eine Vielfalt von Messmöglichkeiten für ein breites Anwendungsgebiet. Um die Bedingungen der Vierleiter-Messung zu erfüllen und den Anschluss von vier Leitungen zu vereinfachen, werden in einer Klemme zwei Prüfkontakte voneinander isoliert angebracht.



Kelvin-Messklemmen

Ein Kontaktsatz dient der Stromeinspeisung, der andere als Potentialabgriff. Kelvin-Messklemmen bieten eine praktische Lösung, um einen Vierleiter-Anschluss an Kabeln, Sammelschienen, Elektroden, usw. vorzunehmen und gewährleisten einen einwandfreien und einfachen 4-Pol-Anschluss des Messobjektes.

Mit der Kelvin-Messmethode, wie sie bei den Systemen der PROMET-Baureihe verwendet wird, und mit Kelvin-Messklemmen wird die Messung niederohmiger Widerstände enorm vereinfacht. Schnelle und reproduzierbare Messungen machen es dem Anwender möglich, Aussagen zu treffen, ob das Prüfobjekt den Qualitätsanforderungen entspricht.



Messung mit PROMET SE und Kelvin-Messklemmen



Kelvin-Prüfspitze(n) KP 200 für beidhändiges Arbeiten