

ZIFFERNOHMETER

1 m Ω ... 100 M Ω (160 M Ω)



Selbstabgleichendes Brückenmeßgerät
mit digitaler Meßwertanzeige und -ausgabe

Ein modernes Meßgerät . . .

Kurze Meßzeit	automatischer Brückenabgleich in 0,7 s
Dekadische Anzeige	vierstelliger Meßwert und Komma mit Leuchtziffern bzw. Leuchtpunkt
Großer Meßbereich	schaltbar in den Maßeinheiten Ω , k Ω und M Ω
Einfache Auswertung	Meßgröße = angezeigter Meßwert x Maßeinheit am Bereichsschalter
Codierte Ausgabe	tetradische Meßwertverschlüsselung mit Binärpotentials
Erweiterter Bereich	1,6facher Meßbereich bei Meßwertausgabe
Wählbare Auslösung	schaltbar auf Eigen-, Fremd- oder Handstart
Neuzeitliche Ausführung	transistorisierte Modulbauweise

. . . für schnelle und genaue Widerstandsmessungen

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

Eigenschaften und Anwendung

Das Ziffernommometer RDZ ist ein Brückenmeßgerät mit automatischem Abgleich und digitaler Meßwertanzeige und -ausgabe. Der gesamte Abgleichvorgang dauert etwa 0,7 s. Der Meßbereich beginnt bei 1 m Ω und erstreckt sich bis 100 M Ω bei dekadischer Anzeige und bis 160 M Ω bei codierter Ausgabe des Meßwertes. Damit ist das Gerät in einem großen Bereich für schnelle und genaue Widerstandsmessungen geeignet.

Die einzigen Bedienungshandgriffe sind das Anklebmen des zu messenden Widerstandes und das Einstellen des Meßbereichs. Für den Anschluß des Meßobjektes sind an der Frontplatte zwei federnde Spezial-Klemmkontakte vorhanden. Außerdem befinden sich an der Geräterückseite 4 Schraubklemmen, die zum Anschließen des Meßobjektes über eine längere Verbindungsleitung vorgesehen sind. Dabei kann durch Lösen von Verbindungsfaschen der Anschluß an der Frontplatte abgeklemmt werden.

Der Meßwert wird mit projizierten Leuchtziffern in einem einzeiligen Sichtfeld vierstellig angezeigt. Ein Leuchtpunkt gibt die Kommastelle im Meßwert an. Der gesamte Meßbereich des Gerätes ist in 8 Stufen unterteilt, wobei mit dem Bereichsschalter je 3 Schaltstellungen im Ω -Bereich und k Ω -Bereich und 2 Schaltstellungen im M Ω -Bereich verfügbar sind. Die Meßgröße setzt sich aus dem angezeigten Meßwert mit Kommastelle und aus der am Bereichsschalter abzulesenden Maßeinheit Ω , k Ω oder M Ω zusammen. Wird der eingestellte Meßbereich überschritten, so erscheint anstelle der 1. Ziffer im Sichtfeld die Leuchtschrift „Überlauf“. Es werden dann nur die letzten drei Stellen angezeigt. Da jeder Meßwert in einem Anzeigespeicher bis zum Abschluß einer neuen Messung festgehalten wird, ist das Anzeigebild ruhig und klar.

Für das Auslösen des Meßvorganges kann Eigen-, Fremd- oder Handstart gewählt werden. Damit läßt sich das Gerät an verschiedene Anforderungen anpassen. Bei Einzel- oder Stichprobenmessungen wird im allgemeinen der Handstart zur Anwendung kommen, wobei die Meßwert-Anzeige nach Belieben aufrechterhalten werden kann. Meßwertänderungen in Abhängigkeit von äußeren Bedingungen lassen sich mit Eigenstart erfassen. In diesem Falle sorgt die Änderung der Meßgröße selbst für den Beginn eines neuen Abgleichvorganges, und zwar dann, wenn sie den Wert von 1...2 Ziffernschritten des jeweils eingestellten Meßbereichs überschreitet. Die Meßwertänderung kommt nur in den betroffenen Stellen durch sprunghaften Ziffernwechsel zum Ausdruck. Schließlich können mit Fremdstart die Widerstandsmessungen zu bestimmten Zeiten oder in einem vorgegebenen Zeittakt von außen gesteuert werden. Von dieser Möglichkeit wird vor allem bei Verwendung der Meßwertausgabe Gebrauch gemacht.

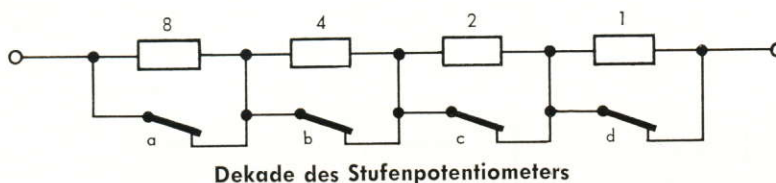
Um das Ziffernommometer auch im Rahmen der Meßwertverarbeitung einsetzen zu können, steht eine codierte Meßwertausgabe zur Verfügung. Die vier Dekaden des Meßwertes sind im tetradischen Binärcode verschlüsselt. Zur Ausgabe im parallel-parallel-Betrieb sind dementsprechend 16 Potentialausgänge vorhanden. Weitere 8 Kontaktausgänge sind den einzelnen Meßbereichsstufen zugeordnet. Außerdem liefert ein zusätzlicher Potentialausgang die Speichermeldung bzw. den Druckbefehl an das Folgegerät.

Zur Speicherung der Meßwerte können Lochstreifen- oder Lochkartenstanzer über eine Steuereinrichtung an das Ziffernommometer RDZ angeschlossen werden. Hierfür eignet sich z. B. die R & S-Stanzersteuerung für automatische Eingabe Type UCC. Anschlußgeräte mit Eins-aus-Zehn-Code, wie z. B. die Kienzle-Digital-Drucker D10E, D11E und D14E, der IBM-Kartenlocher 024 und der IBM-Schreiblocher 026, erfordern einen Code-Umsetzer. Auch hierfür steht in der R & S-Typenreihe UC ... ein Umsetzer zur Verfügung.

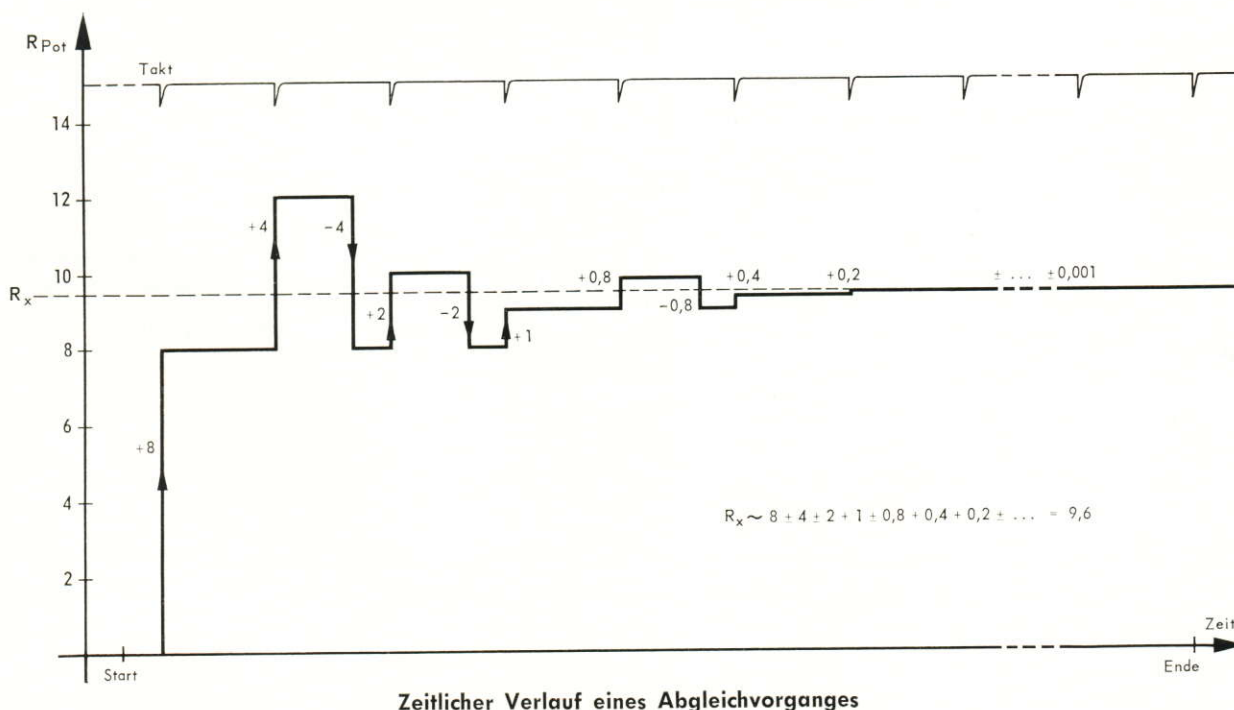
Wirkungsweise und Aufbau

Das Ziffernohmmeter RDZ arbeitet nach dem Brückenabgleichverfahren, das zu den genauesten Methoden der Widerstandsbestimmung zählt. Der unbekannte Widerstand R_x bildet hierbei einen Zweig einer Wheatstone-Brückenschaltung. Durch Verändern der Widerstände in den anderen Zweigen wird die Brücke so abgeglichen, daß die Spannungsdifferenz in der Abgleich-Diagonale Null wird. Der unbekannte Widerstand R_x ist dann durch die bekannte Verhältnismessung der Widerstände bei Brückenabgleich bestimmt. Wenn zwei benachbarte Brückenwiderstände in einem dekadischen Verhältnis zueinander stehen, sind die Zahlenwerte der beiden anderen Brückenwiderstände bis auf die Größenordnung miteinander vergleichbar. Die Brückenschaltung des Gerätes macht hiervon Gebrauch. Mit dem Bereichsschalter wird das Widerstandsverhältnis zweier benachbarter Brückenarme dekadisch so verändert, daß in jedem Meßbereich mit demselben veränderbaren Widerstand im anderen Brückenarm abgeglichen werden kann.

Der Vergleichswiderstand wird im Ziffernohmmeter RDZ mit Hilfe eines Stufenpotentiometers gebildet. Es besteht aus 4 Dekaden mit je 4 Widerständen, deren Werte im Verhältnis 8:4:2:1 binär gestuft sind und die durch Relais-Kontakte einzeln zugeschaltet werden können. Die Zuschaltung der Widerstandsstufen erfolgt nacheinander durch eine Kette von 16 Relais mit Schutzgaskontakten. Die Relaiskette beginnt den Aufbau des Vergleichswiderstandes bei Null und setzt ihn schrittweise, bei der höchsten Dekade beginnend, aus den Binärstufen 8, 4, 2, 1 zusammen.



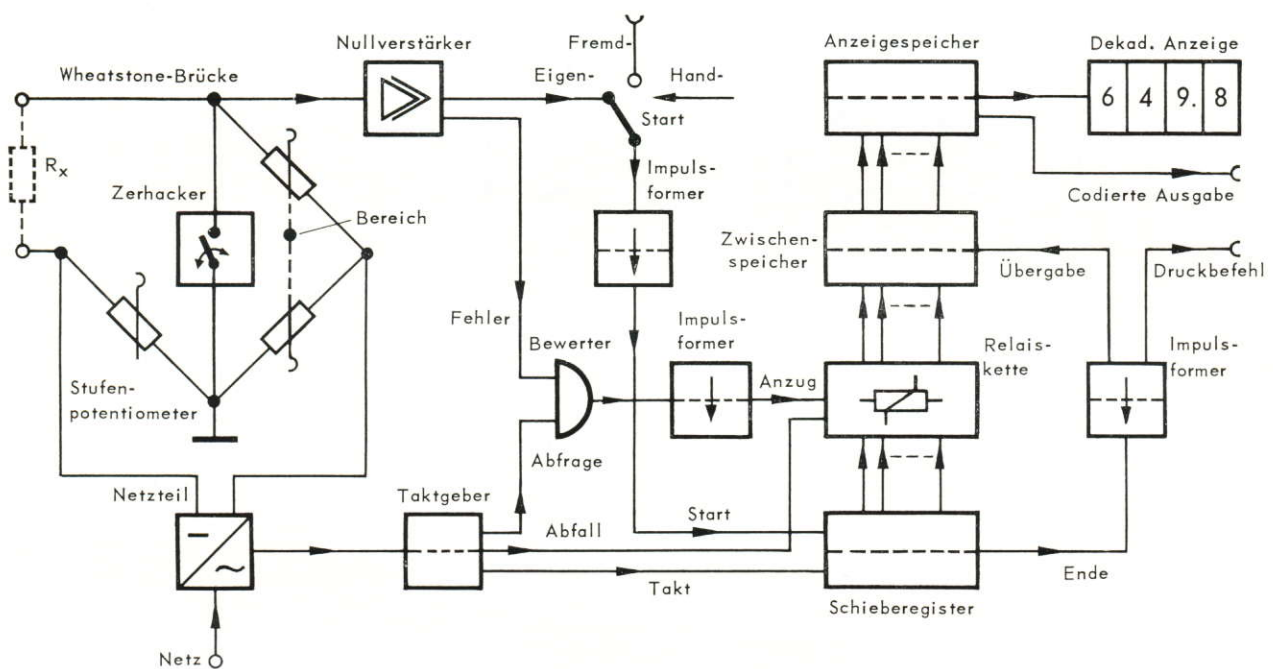
Die Entscheidung, ob die jeweils zugeschaltete Widerstandsstufe an den Brückenabgleich heran- oder bereits darüber hinausgeführt hat, wird von der Spannungsdifferenz in der Abgleich-Diagonale abgeleitet. Sie wird zu diesem Zweck kurzzeitig durch einen Zerhacker abgefragt und liefert über einen Nullverstärker immer dann einen Fehlerimpuls, wenn ihre Polarität das Überschreiten des Abgleichs durch die zugeschaltete Widerstandsstufe kennzeichnet. In diesem Falle geht über den Bewerter und den anschließenden Impulsformer ein Anzugsimpuls an das betreffende Relais, dessen zugehöriger Kontakt daraufhin die Widerstandsstufe kurzschließt.



Der Zeitablauf der Abgleichvorgänge wird von einem Taktgeber mit 25 Hz gesteuert. Er liefert die Taktimpulse für das Schieberegister und die Abfallimpulse für die Relaiskette. Damit wird die Zuschaltfolge der Widerstandsstufen festgelegt. Außerdem steuert der Taktgeber mit Abfrageimpulsen den Bewerter. Dadurch wird sichergestellt, daß Störimpulse infolge Kontaktprellungen ausgeblendet werden.

Der Schaltzustand aller für den Aufbau des Vergleichswiderstandes benötigten Relais wird im Verlauf des Abgleichvorganges im Zwischenspeicher festgehalten und gibt in codierter Form den Meßwert an. Nachdem vom Schieberegister das Ende des Abgleichvorganges gemeldet ist, veranlaßt ein Übergabeimpuls die Meßwertaufnahme in den Anzeigespeicher. Er liefert die Binärpotentiale für die codierte Meßwert-Ausgabe und für die decodierte dekadische Meßwert-Anzeige.

Jeder Abgleichvorgang wird von einem Startimpuls ausgelöst, der die Nullstellung der Relaiskette bewirkt. Der Startimpuls wird bei Handstart durch kurzzeitiges Eintasten eines Potentials und bei Fremdstart aus einem angelieferten Impuls gebildet. Bei Eigenstart veranlaßt der Nullverstärker den Startimpuls, und zwar nur dann, wenn sich mit der Meßgröße der Brückenabgleich ändert und außerdem ein gerade ablaufender Abgleichvorgang beendet ist.



Blockschaltbild des Ziffernohmmeters RDZ

Das Gerät ist in Modulbauweise ausgeführt und wird in einem stabilen Stahlblechkasten mit abnehmbarem Deckel geliefert. Mit Ausnahme von zwei Nuvistoren im Nullverstärker ist das Gerät vollständig mit Transistoren bestückt. Für das Stufenpotentiometer und die Bereichswiderstände werden eng tolerierte Manganinwiderstände verwendet.

Technische Daten

Messung

Meßschaltung	in Stufen selbstabgleichende Wheatstone-Brücke
Meßart	Augenblickswertmessung mit Vergleichswiderstand (Stufenpotentiometer)
Meßspannung	Gleichspannung
Belastung des Meßobjekts	≤ 10 mW

Meßzeiten

Vorlauf nach Start	≤ 40 ms
Meßwert-Bestimmung	640 ms
Meßwert-Anzeige bzw. Ausgabe	20 ms
Gesamtdauer	ca. 700 ms

Meßfolge	ca. 1 Messung/s eigen-, fremd- oder von Hand gestartet
--------------------	---

Eigenstart	selbsttätig bei Meßgrößenänderung um 1...2 Ziffernschritte
----------------------	--

Handstart	mit Taste (Kellogschalter) in der Frontplatte
---------------------	---

Fremdstart	über Anschluß an Geräterückseite
----------------------	----------------------------------

Eingangswiderstand	100 k Ω 10 nF
------------------------------	-------------------------

Startsignal	Impuls ≥ 5 V _s , Dauer 1 ms
-----------------------	---

Meßbereich

bei dekadischer Anzeige	0/1 m Ω ... 99,99 M Ω
-----------------------------------	-------------------------------------

bei codierter Ausgabe	0/1 m Ω ... 159,99 M Ω
---------------------------------	--------------------------------------

Bereichsunterteilung	schaltbare Nennwerte 10/100/1000 Ω 10/100/1000 k Ω 10/100 M Ω
--------------------------------	--

Empfindlichkeit	10^{-4} vom Nennwert/Ziffernschritt
---------------------------	---------------------------------------

Auflösung

der dekadischen Anzeige	9999 Ziffernschritte, d. h. 0 ... 9 je Dekade
-----------------------------------	--

der codierten Ausgabe	15999 Kombinationen, d. h. 0 ... 15 an 1. Ziffernstelle und 0 ... 9 an übrigen Ziffernstellen
---------------------------------	---

Fehlergrenzen

der dekadischen Anzeige	$\pm 0,02\%$ vom Meßwert in den Bereichen 10 Ω ... 10 M Ω $\pm 0,1\%$ vom Meßwert im Bereich 100 M Ω $\pm 0,01\%$ vom Nennwert in allen Bereichen
-----------------------------------	--

der Bereichsumschaltung	$\pm 0,01\%$ in den Bereichen 10 Ω ... 10 M Ω $\pm 0,02\%$ im Bereich 100 M Ω
-----------------------------------	---

Temperatur-Einfluß	$\pm 0,02\%/10$ °C in den Bereichen 10 Ω ... 10 M Ω $\pm 0,1\%/10$ °C im Bereich 100 M Ω
------------------------------	--

Meßwert-Anzeige

Anzeigeinformationen	Meßwert mit Kommastelle, Meßbereichsüberschreitung
Anzeigeart	digital, dekadisch
Meßwert	durch Leuchtziffern von 25 mm Höhe im einzeiligen, vierstelligen Anzeigefeld
Komma	durch Leuchtpunkt
Bereichsüberschreitung	durch Leuchtschrift „Überlauf“ anstelle der 1. Ziffer
Bestimmung der Meßgröße	Meßwert x Maßeinheit am Bereichsschalter
Wechsel der Anzeige	nur bei Meßwertänderung

Meßwert-Ausgabe

Ausgabeinformationen	Meßwert, Meßbereich, Speichermeldung (Druckbefehl)
Ausgabeart	digital, codiert
Meßwert	durch Binärpotentiale – 1,5 V, ± 20% / – 9 V ± 20%
Meßbereich	durch jedem Bereich zugeordnete Arbeitskontakte
Speichermeldung	durch Gleichspannungsimpuls ≥ 5 V _{ss} /ca. 1 ms Dauer
Ausgabecode	tetradischer Binärcode

	1 (d)	2 (c)	4 (b)	8 (a)	
0	O	O	O	O	
1	L	O	O	O	
2	O	L	O	O	
3	L	L	O	O	
4	O	O	L	O	
5	L	O	L	O	
6	O	L	L	O	
7	L	L	L	O	
8	O	O	O	L	
9	L	O	O	L	
10	O	L	O	L	} nur für 1. Ziffernstelle
11	L	L	O	L	
12	O	O	L	L	
13	L	O	L	L	
14	O	L	L	L	
15	L	L	L	L	

Tetraden einer Ziffernstelle

Zulässige Belastung

der Potential-Ausgänge	≥ 10 kΩ
der Kontakt-Ausgänge	max. 100 V/max. 100 mA

Allgemeine Daten

Anschluß	
für Meßobjekt	4polige federnde Spezial-Klemmkontakt-Vorrichtung an der Frontplatte 4 Schraubklemmen an der Geräterückseite (mit Verbindungslaschen zum Abtrennen des Frontplatten-Anschlusses)
für Meßwert-Ausgabe, Fremdstart und Druckbefehl	über 30polige Buchsenleiste DIN 41622 an der Geräterückseite
Netzanschluß	115/125/220/235 V + 10% / – 15%, 47 ... 63 Hz (ca. 50 VA)
Umgebungstemperatur	+ 15 °C ... + 35 °C
Lagertemperatur	– 10 °C ... + 80 °C
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch
Farbe	grau, RAL 7001
Abmessungen (BxHxT)	286 x 227 x 276 mm
Gewicht	ca. 13 kg
Bestellbezeichnung	► Ziffernommeter Type RDZ BN 341

Empfohlene Ergänzungen (gesondert zu bestellen)

Zum Anschluß an Meßwert-Ausgabe	30poliger Handstecker M DIN 41622 (R & S-Sachnummer FTS 13061)
Zur Steuerung von Lochstreifenstanzern	Stanzersteuerung für automatische Eingabe Type UCC BN 1207123
Zur Umsetzung in Eins-aus-Zehn-Code	Codeumsetzer Type UCC BN 1207130

ZIFFERNOHMETER RDZ

Änderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten!

ROHDE & SCHWARZ · 8 MÜNCHEN 8 · MÜHLDORFSTR. 15 · TELEPH. 401981 · TELEGR. ROHDESCHWARZ

Printed in Western Germany