

ZIFFERNVOLTMETER

1 mV . . . 1000 (1600) V



**Selbstabgleichender Stufenkompensator
mit digitaler Anzeige und digitaler Meßwertausgabe**

Ein modernes Meßgerät mit sorgfältig ausgewogenen Eigenschaften . . .

Charakteristische Merkmale:

**Hoher und konstanter
Eingangswiderstand**

**Erdfreie Eingangsschaltung,
gute Störfreiheit**

Selbsttätige Vorzeichenbestimmung

Hohe Genauigkeit ohne Nacheichung

Quotientenmessung

Echte Vierstelligkeit

**Klare Ergebnisdarstellung,
ruhige Anzeige**

Zweckmäßige Empfindlichkeit

Sinnvolle Meßzeit

Universelle Ausgabe

Neuzeitliche Bauweise

10 M Ω \pm 1%, unabhängig vom Meßbereich und Abgleichzustand; im 10-V-Bereich wahlweise auch 1000 M Ω

über 100 M Ω Isolationswiderstand; hohe Gleichtaktspannungen zulässig (entsprechend 114 dB Störsicherheit)

automatisch, ohne Zeitverlust, bei jeder Messung

Fehlergrenzen $\pm 2 \cdot 10^{-4}$ v.M. $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ v.E., zeitunabhängig

durch Vergleich mit fremder Bezugsspannung

bis zum 1,6fachen der Nennbereiche ausnutzbar

hell leuchtende Ziffern, Vorzeichen und Komma in einer Zeile und einer Ebene, flimmerfrei

1 mV/10 mV/100 mV für 10 V/100 V/1000 V Vollausschlag

Meßfolge max. 1 s, meßwert- oder fremdgesteuert

erd- und spannungsfreie Kontakte in binärer Verschlüsselung

transistorbestückt, einfache Wartung durch Modulbauweise

. . . rationalisiert die Meßtechnik!

Warum und wann Ziffernvoltmeter?

Ziffernvoltmeter stellen das Meßergebnis nicht durch den Ausschlag eines Zeigers (analog), sondern unmittelbar in Zahlen (digital) dar. In dieser Form zu lesen und das Gelesene niederzuschreiben ist der Mensch gewöhnt. Die Ziffernanzeige wird rasch aufgefaßt, ist auch aus größerer Entfernung leicht ablesbar, verlangt kein Neigen des Kopfes und kennt weder Parallaxenfehler noch Verwechslung verschiedener Skalen. Ziffernvoltmeter arbeiten dadurch eindeutig, sparen Zeit und ermüden den Beobachter kaum. Man verwendet sie mit besonderem Vorteil, wenn Meßreihen protokolliert oder ungeschulte Kräfte eingesetzt werden müssen.

Ziffernvoltmeter sind meist auch in der Lage, das Meßergebnis digital verschlüsselt weiterzugeben. An ihren Ausgang können Drucker zur selbsttätigen Protokollführung, Datenlöcher zur Ergebnisspeicherung oder Systeme zur unmittelbaren Datenverarbeitung angeschlossen werden. Sie sind also ein Element der modernen, zur Automatisierung drängenden Meßtechnik.

Ziffernvoltmeter verfügen schließlich auf Grund ihrer Arbeitsweise über Genauigkeiten, die die meisten Analoginstrumente bei weitem nicht erreichen. Sie haben sich deshalb auch auf Gebieten eingeführt und durchgesetzt, wo die Ziffernanzeige für sich allein die höheren Anschaffungskosten nicht rechtfertigen würde.

Demgegenüber lassen

Zeigervoltmeter Meßwertänderungen als Folge von Eingriffen in das Meßobjekt anschaulicher nach Vorzeichen und Größe erkennen. Ihre Domäne wird deshalb das qualitative Laborexperiment bleiben, das nur gelegentlich genaue Ablesungen verlangt. Zeigervoltmeter beherrschen heute noch das Gebiet hoher und höchster Frequenzen.

Was bietet der Markt an Ziffernvoltmetern?

Ziffernvoltmeter unterscheiden sich je nach Verwendungszweck durch Stellenzahl, Genauigkeit, Meßgeschwindigkeit und Ausgabeart. Jede dieser Eigenschaften kann für sich allein oder auf Kosten anderer Kennzeichen für Spezialaufgaben besonders hoch gezüchtet werden, doch steigen damit selbstverständlich Aufwand und Preis.

Ziffernvoltmeter unterscheiden sich untereinander auch durch die Anzahl der Bedienungselemente (und als Folge davon durch die Kompliziertheit der Handhabung), durch die zeitliche Konstanz ihrer Eigenschaften und nicht zuletzt durch die Zuverlässigkeit ihrer Daten, deren Formulierung oft zu Irrtümern bei der Beurteilung der Leistungsfähigkeit führt.

Warum und wann R & S-Ziffernvoltmeter UGZ?

Das

Ziffernvoltmeter UGZ bietet einen optimalen Ausgleich zwischen Leistungsfähigkeit, Aufwand und Preis und wird damit dem größten Teil aller Aufgaben gerecht, ohne auf Spezialanwendungen Rücksicht zu nehmen.

Alle Eigenschaften sind sorgfältig gegeneinander ausgewogen, alle Einzelheiten der Schaltung reiflich überlegt, alle Bauelemente peinlich genau auf Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Konstanz ausgewählt, alle entbehrlichen Bedienungsknöpfe vermieden.

Die technischen Daten sind zurückhaltend formuliert, gelten dafür aber ohne jede Nacheichung mindestens innerhalb der ganzen Garantiezeit des Gerätes und unter allen zugelassenen Betriebsbedingungen*).

Der Ausgang ist universell beschaltbar, so daß druckende, speichernde oder datenverarbeitende Folgegeräte mit beliebiger Eingangsschaltung mit einem Minimum an zusätzlichem Aufwand angeschlossen werden können; die Meßfolge läßt sich durch fremde Befehle steuern. Das Gerät eignet sich also auch als Baustein für größere Systeme.

Das

Ziffernvoltmeter UGZ ist denkbar einfach zu handhaben, ist praktisch sofort verwendungsbereit und gewährleistet hohe Meßgenauigkeit. Es empfiehlt sich deshalb besonders für Reihemessungen in Prüffeldern und Laboratorien der elektrischen und elektronischen Industrie. Auch in anderen Betrieben, wo Meßwerte in größerer Zahl als Gleichspannungen anfallen oder dargestellt werden können (z. B. in der chemischen Verfahrenstechnik), bietet das Ziffernvoltmeter UGZ bedeutenden Gewinn an Zeit, Zuverlässigkeit und Präzision, zumal wenn es als Glied datenverarbeitender Ketten eingesetzt wird.

Das

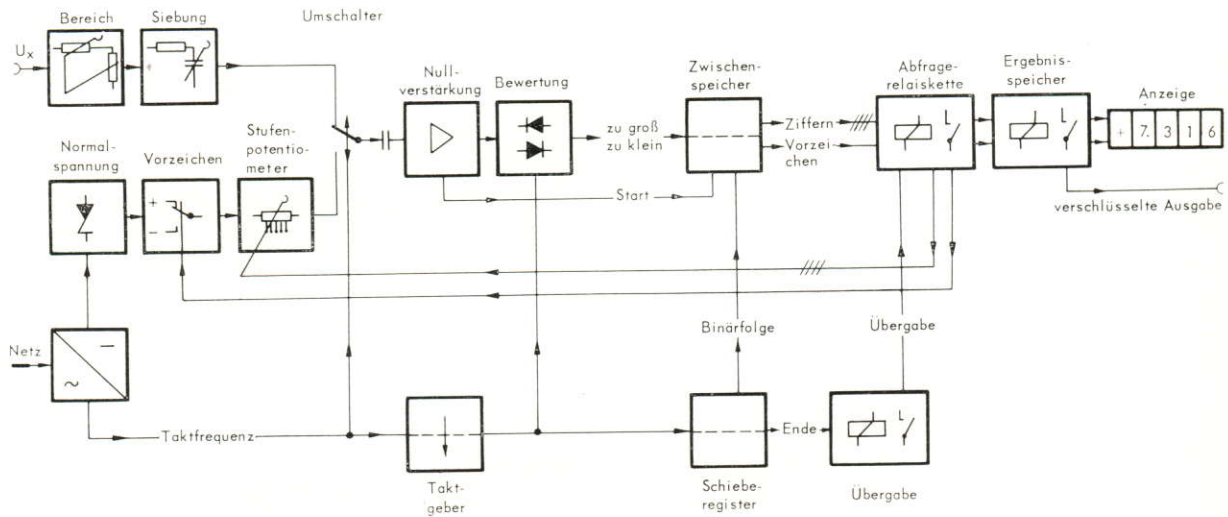
Ziffernvoltmeter UGZ läßt sich weiterhin benutzen, um das Verhältnis (Quotient) von Spannungen zu bestimmen oder um mit Hilfe von handelsüblichen Nebenwiderständen bzw. Stromquellen Ströme bzw. Widerstände zu messen. Wo ausschließlich Widerstände interessieren, wird besser das R&S-Ziffernvohmeter Type RDZ BN 341 eingesetzt.

Aufgaben, die die Messung sehr kleiner Spannungen verlangen, sind mit dem Ziffernvoltmeter UGZ unter Zuhilfenahme von Vorverstärkern lösbar. Für höhere Meßgeschwindigkeiten liefert Rohde & Schwarz die Analog-Digital-Wandler Type UCM BN 1207 102 (dreistellig, 700 Messungen/s) und BN 1207 103 (vierstellig, 10 Messungen/s).

*) Genauigkeitsangaben bei deutschen Geräten gehen letzten Endes auf die von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt beglaubigten Normalelemente, Widerstände usw. zurück. Im Gegensatz zur Praxis anderer Länder, vor allem der USA, berücksichtigen die Beglaubigungswerte der PTB auch die wahrscheinliche Änderung während mehrerer Jahre und fallen deshalb scheinbar schlechter aus. Die deutsche Industrie ist an diese gesetzlich begründete Gepflogenheit gebunden.

Wirkungsweise und Aufbau

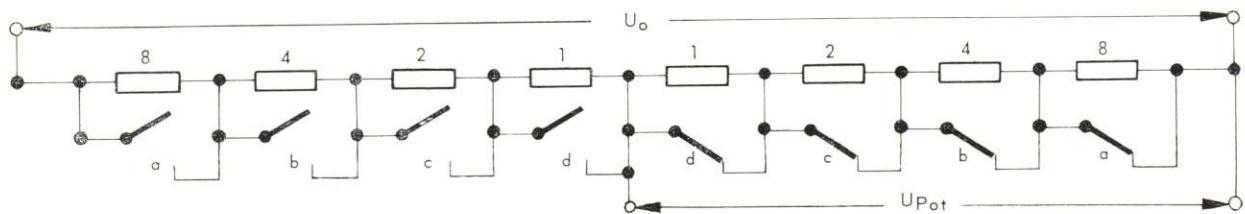
Das Ziffernvoltmeter UGZ arbeitet nach dem Stufenkompensationsverfahren, das seit langem zu den genauesten Spannungsmeßmethoden zählt, das zu automatisieren aber der modernen Elektronik vorbehalten blieb. Das Gerät vergleicht die unbekannte Spannung mit einer Normalspannung, die über ein Potentiometer in binären, immer kleiner werdenden Schritten so lange verändert wird, bis die Abgleichschwelle unterschritten ist. Die Endstellung des Potentiometers wird in Ziffern angezeigt und als Schaltzustand einer Kontaktanordnung ausgegeben.



Blockschaltbild

Einzelheiten der Wirkungsweise (siehe das stark vereinfachte Blockschaltbild):

Einem mit Netzfrequenz betriebenen Umschalter wird abwechselnd einerseits die Meßspannung U_x über den handbedienten Bereichswähler (Spannungsteiler mit konstantem Eingangswiderstand) und andererseits die durch eine Zenerdiode stabilisierte und durch das Stufenpotentiometer einstellbare Normalspannung zugeführt. Letztere kann durch eine fremde Bezugsspannung ersetzt werden. Das Gerät mißt dann Spannungsverhältnisse (Quotientenmessung).

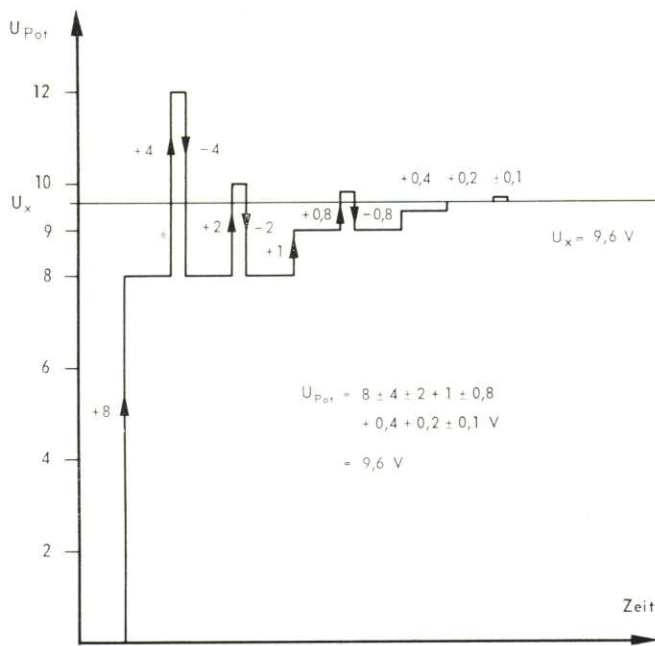


Stufenpotentiometer einer Dekade

Ein zuschaltbares Siebglied erlaubt, die Meßspannung weitgehend von Wechselspannungsanteilen zu befreien. Das Stufenpotentiometer wird durch die Kontakte einer Abfragerelaiskette geschaltet. Diese wird synchron zur Umschaltung durch einen Taktgeber, ein Schieberegister und einen Zwischenspeicher gesteuert, die sich aus Schmitt-Trigger sowie mono- und bistabilen Multivibratoren zusammensetzen. Die Relaiskette beginnt den Aufbau der Normalspannung bei Null und setzt ihn probeweise, bei der höchsten Dekade beginnend, in den binären Stufen 8 , $8 + 4 = 12$, $8 + 4 + 2 = 14$ und $8 + 4 + 2 + 1 = 15$ fort.

Die periodische Umschaltung liefert durch Umladen eines Kondensators Spannungsimpulse, deren Vorzeichen zu Beginn der Messung die unbekannte Polarität kennzeichnet und im weiteren Verlauf Aufschluß gibt, ob der Absolutwert der Spannung am Potentiometer noch unter oder schon über der Meßspannung liegt (Schaltungsgruppen: Null-

verstärkung und Bewertung). Diese Information gelangt in den Zwischenspeicher und veranlaßt dort, wenn die Spannung schon zu groß war, eine Rücknahme des jeweils letzten Binärschrittes, die über die Abfragerelaiskette an das Potentiometer weitergegeben wird.

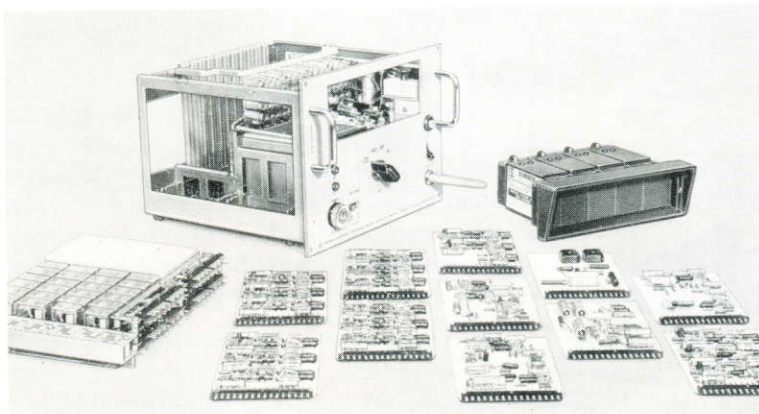


Zeitlicher Verlauf der Potentiometerspannung bei einer Messung

Ist nach diesem, dem Auflegen und Abnehmen von Gewichten bei der Wägung vergleichbaren Verfahren schließlich Gleichheit zwischen Meßspannung und Normalspannung erreicht, so wird das Resultat in einen Speicher übertragen. Er speist die Anzeigelampen für Ziffern, Komma und Vorzeichen, liefert eine Fertigmeldung (Druckbefehl) und stellt das Ergebnis digital verschlüsselt zur Verfügung. Obwohl der Kompensator bis rund 16 V (bzw. mit Eingangsteiler bis 160 V/1600 V) messen kann, enden die Anzeigebereiche wegen der Beschränkung auf vier Stellen nominell bei 10/100/1000 V. Werden Sie überschritten, dann liefert das Gerät ein Signal „Überlauf“, zeigt aber trotzdem die letzten drei Stellen mit voller Genauigkeit. Die weiteren Stellen lassen sich leicht durch Wiederholung der Messung im nächsthöheren Bereich ermitteln. Für die digitale Meßwertausgabe besteht keine solche Einschränkung.

Der Meßvorgang dauert insgesamt 0,8 s. Während dieser Zeit muß die Meßspannung als konstant vorausgesetzt werden (Augenblickswertmessung). Das Gerät beginnt selbständig mit einer neuen Messung, wenn und sobald sich die Eingangsgröße um mindestens ein bis zwei Einheiten der letzten Dezimale (Ziffernschritte) ändert, gleichgültig, ob diese Änderung gleitend oder sprunghaft vor sich geht. In der Zwischenzeit hält der Speicher das bisherige Ergebnis fest. Die schnellste Meßfolge liegt also bei etwa einer Messung je Sekunde. Der Meßvorgang kann aber auch durch einen außen angeschlossenen Kontakt oder durch Impulsbefehl eingeleitet werden, so daß sich das Gerät leicht in programmierte Meßsysteme eingliedern läßt.

Das Ziffernvoltmeter UGZ ist – mit Ausnahme einer Elektrometeröhre – ausschließlich mit Transistoren und Halbleiterdioden bestückt. An allen wichtigen Stellen sind eng tolerierte Manganinwiderstände verwendet.



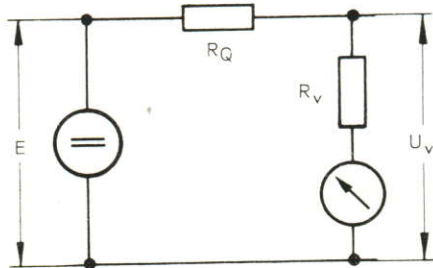
Die eingebauten Relais besitzen Goldkontakte. Die Schaltung ist zum größten Teil auf gedruckten Platten aufgebaut, die sich leicht auswechseln lassen. Zur Anzeige dienen (ebenfalls auswechselbare) Projektionseinheiten, die hell leuchtende, feststehende Ziffernbilder ergeben. Ein stabiler Stahlblechkasten mit Tragegriff und abnehmbarem Deckel schützt das Gerät vor Beschädigungen.

Besondere Vorteile des Ziffernvoltmeters UGZ

Mit diesem Konzept bietet das Ziffernvoltmeter UGZ eine Fülle bemerkenswerter Vorteile:

Hoher und konstanter Eingangswiderstand

Der Eingangswiderstand verändert sich weder beim Bereichswechsel noch während des Abgleichvorgangs.



$$E = U_V \cdot \frac{R_V + R_Q}{R_V}$$

$$= U_V (1 + K)$$

$$K = \frac{R_Q}{R_V}$$

Seine Größe (10 MΩ, im 10-V-Bereich wahlweise sogar 1000 MΩ) erlaubt Messungen auch an hochohmigen Kreisläufen: die bei jedem Voltmeter zu berücksichtigende Spannungsteilung durch die Widerstände der Quelle (R_Q) und des Instrumentes (R_V) braucht nur, wenn die Genauigkeit voll ausgenutzt werden soll, als Korrektur K = R_Q/R_V in Rechnung gestellt zu werden, und dies erst bei Quellwiderständen über 1 kΩ (100 kΩ).

Erdfreie Eingangsschaltung, hohe Störfestigkeit

Die Eingangsschaltung ist vom Gehäuse isoliert (floating). Das Gerät vermag damit ohne Einfluß auf das Ergebnis auch Spannungen zu messen, die auf Gleich- oder Wechselspannungspotential liegen, und erreicht ein Verhältnis Gleichtakt(common mode-)störspannung zu kleinster meßbarer Nutzspannung von 500 000 : 1 oder 114 dB. Dieser Störabstand wird im Gegensatz zu vielen anderen Ziffernvoltmetern auch beim Anschluß druckender oder ähnlicher Geräte nicht verschlechtert, da der Ausgang ebenfalls vom Gehäuse isoliert ist und mit dem Eingang in keiner elektrischen Verbindung steht. Serienstörwechsellspannungen (normal mode) dürfen der Meßspannung bis zum 2,5fachen, bei Benützung des zuschaltbaren Siebgliedes bis zum 250fachen überlagert sein. Zudem erlaubt der koaxiale Eingang die Verwendung abgeschirmter Meßkabel, die den Aufbau störungsarmer Schaltungen erleichtern.

Aus dem Gerät in das Meßobjekt fließende Ströme sind in keiner Phase der Messung zu befürchten.

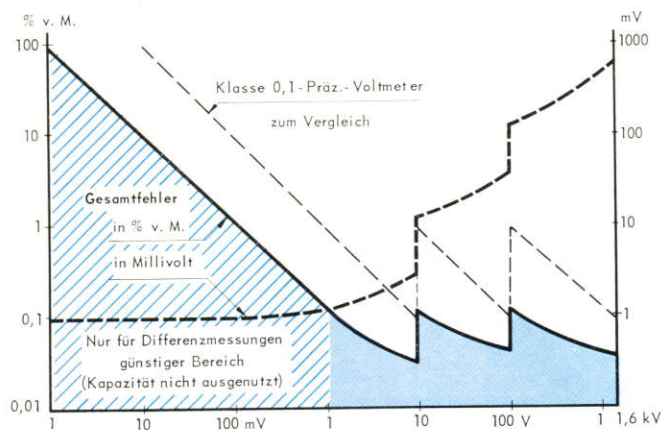
Selbsttätige Vorzeichenbestimmung

Die Polarität der unbekanntenen Spannung wird automatisch bestimmt, angezeigt und ausgegeben, ohne daß ein Schalter zu bedienen wäre oder die Zuleitungen umgepolt werden müßten.

Dagegen ist im Interesse der Aufwandsbegrenzung und der oft wünschenswerten Freiheit der Wahl bewußt auf die selbständige Bereichseinstellung verzichtet worden.

Hohe Genauigkeit ohne jede Nacheichung

Die Fehlergrenzen sind mit ± 0,02% vom Meßwert fünfzig- bis zweihundertmal kleiner als bei analog arbeitenden Röhrevoltmetern und liegen noch beträchtlich unter denen bester Präzisions-Drehspulinstrumente.



Gesamtfehler
(0,02% v.M. ± 0,01% v.E., bei 23 °C)

Ihr Wert berücksichtigt fast alle inneren und äußeren Störgrößen wie Linearitätsfehler des Kompensators, Fehler des eingebauten Kalibrier-normals, Nullpunktsdrift, Außentemperatur, Netzspannung und Netzfrequenz; nur die Bereichsumschaltung und der Temperaturkoeffizient der Normalspannungsquelle können geringfügige zusätzliche Ungenauigkeiten mit sich bringen. Komplizierte Fehlerbetrachtungen sind also bei der Benützung des Ziffernvoltmeters UGZ unnötig. Darüber hinaus umschließen die Fehlergrenzen auch noch den Einfluß der Alterung, so daß jede Nacheichung überflüssig und deshalb überhaupt nicht vorgesehen ist.

Das zweite Fehlerglied $\pm 0,01\%$ vom Endwert entspricht einer Unsicherheit von einer Einheit der letzten Stelle und ist für die meisten Ziffernmeßgeräte charakteristisch. Sein Einfluß läßt sich weitgehend eliminieren, wenn dafür gesorgt wird, daß die Kapazität des Gerätes immer möglichst vollständig, d. h. bis zur ersten Stelle, ausgenutzt ist. Es empfiehlt sich also, stets den kleinsten möglichen Meßbereich zu verwenden.

● **Echte Vierstelligkeit, ruhige Anzeige**

Während manche Ziffernvoltmeter in der letzten Stelle nur die Anzeige 0 oder 5, in der ersten nur die Anzeige 0 oder 1 liefern, sind die vier Stellen des Ziffernvoltmeters UGZ voll ausnützbar. In jedem Anzeigebereich können also 9999 verschiedene Zahlenwerte unterschieden werden, die jeweils um den Betrag der Empfindlichkeit (1 mV, 10 mV oder 100 mV) voneinander abweichen. Darüber hinaus lassen sich alle Anzeigebereiche ohne Verlust an Genauigkeit bis zum 1,6fachen ihres Nennwertes meßtechnisch ausnützen. Die Ausgabebereiche umfassen von vorneherein 15999 verschiedene Zahlenwerte.

Der Ergebnisspeicher bewirkt, daß die Anzeige völlig ruhig steht. Auch wenn die Meßgröße zeitlich variiert, ändern sich nach jeder Messung nur die betroffenen Stellen, und zwar unmittelbar und ohne daß alle Zwischenwerte durchlaufen werden.

● **Zweckmäßige Empfindlichkeit**

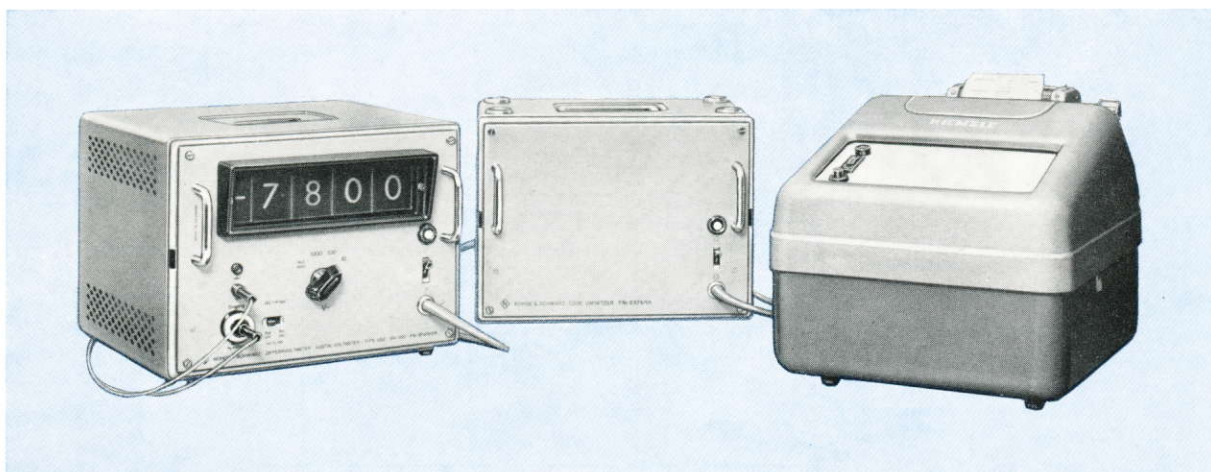
Totbereich des Differenzverstärkers, Stellenzahl und Meßempfindlichkeit sind zweckmäßig gegeneinander ausgewogen. Alle absoluten Meßunsicherheiten beschränken sich deshalb grundsätzlich auf die letzte Stelle; Änderungen einer Meßgröße können immer mit einer Genauigkeit von einer Einheit der letzten Dezimale (Ziffernschritt) verfolgt werden.

● **Sinnvolle Meßzeit**

Die Meßzeit und damit die bei veränderlicher Meßgröße erreichbare Meßfolge sind dem Auffassungsvermögen des Beobachters für wechselnde Ziffern angepaßt, decken sich aber auch ungefähr mit der maximalen Arbeitsgeschwindigkeit handelsüblicher Zifferndrucker. In Systemen vermag das Gerät auch von außen gegebenen Meßbefehlen zu folgen.

● **Universelle Ausgabe**

Die Ausgabe der Meßwerte erfolgt durch Kontakte, ist also an kein Potential und keine festen Spannungen gebunden. Deshalb kann die Schaltung, die den Code an andere Geräte direkt oder umgesetzt weitergibt, ohne beengende Einschränkungen gestaltet werden. Solche Schaltungen lassen sich im allgemeinen sehr einfach aus Relais oder Dioden aufbauen.



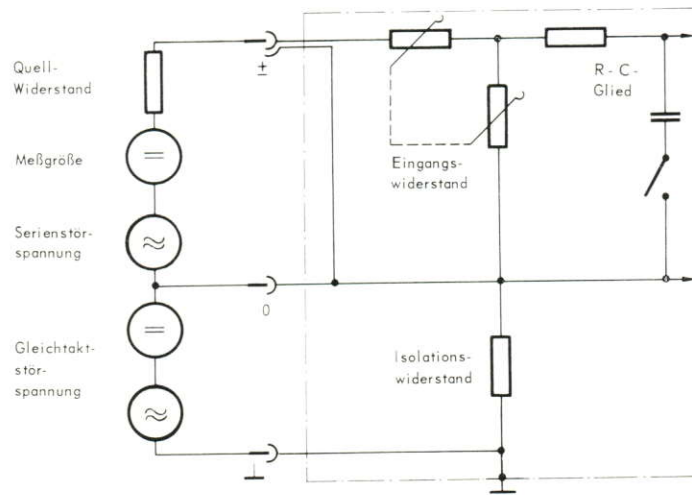
Ziffernvoltmeter mit Code-Umsetzer und Drucker

Für Folgegeräte mit Eins-aus-Zehn-Parallelcode, wie z. B. bestimmte handelsübliche Drucker, Kartenlocher und Schreiblocher, ist ein besonderes Gerät lieferbar. Für andere Codes und Geräte werden auf Wunsch Schaltunterlagen zur Verfügung gestellt.

Eigenschaften

Eingang

Meßgröße	Gleichspannung Nennwert $0 \dots \pm 1000 \text{ V}$ für Anzeige, $\pm 1600 \text{ V}$ für Ausgabe Grenzwert $\pm 1600 \text{ V}$
Zulässiger Quellwiderstand	max. $1 \text{ k}\Omega$ für einen zusätzlichen Meßfehler $< 1 \cdot 10^{-4}$ (max. $100 \text{ k}\Omega$ im Bereich $10 \text{ V}/1000 \text{ M}\Omega$)
Eingangsschaltung	unsymmetrisch, vom Gehäuse isoliert
Eingangswiderstand	$10 \text{ M}\Omega \pm 1\%$ in allen Bereichen, (im 10-V -Bereich wahlweise auch $\geq 1000 \text{ M}\Omega$); RC-Glied mit $1,7 \text{ Hz}$ Grenzfrequenz zuschaltbar
Vergleichsgröße (nur bei Quotientenmessungen) Eingangswiderstand	Gleichspannung, Nennwert $6 \dots 30 \text{ V}$ rund $40 \text{ k}\Omega$
Störgrößen (zulässige Werte für einen zusätzlichen Meßfehler von ± 1 Ziffernschritt; Fehler wächst proportional zur Störgröße)	
Serienstörspannung (Netzfrequenz)	im Nennbereich
	$\pm 10 \text{ V}$ $\pm 100 \text{ V}$ $\pm 1000 \text{ V}$
ohne RC-Glied	$2,5 \text{ mV}_{\text{ss}}$ $25 \text{ mV}_{\text{ss}}$ $250 \text{ mV}_{\text{ss}}$
mit RC-Glied	$250 \text{ mV}_{\text{ss}}$ $2,5 \text{ V}_{\text{ss}}$ 25 V_{ss}
Der Einfluß der Serienstörspannung sinkt mit steigender Frequenz	
Gleichtaktstörspannung (Grenzwert)	500 V_s in allen Bereichen (Gleichspannung und überlagerte Wechselspannung)
Der Einfluß der Gleichtaktstörspannung ist für kurzgeschlossenen Eingang definiert; er sinkt mit steigender Frequenz	
Isolationswiderstand	$> 100 \text{ M}\Omega$ parallel zu $< 2000 \text{ pF}$



Messung

Schaltungsprinzip Stufenkompensationsverfahren

Meßart Augenblickswertmessung

Meßzeiten	Vorlauf	120 ms
	Polaritätsbestimmung	40 ms
	Meßwertbestimmung	640 ms
	Ausgabe	50 ms

Während der Dauer der Meßwertbestimmung wird die Meßgröße als unveränderlich vorausgesetzt

Meßfolge max. etwa 1 Messung/s

Eigenstart von der Meßgröße gesteuert

Eine Auslöseschaltung innerhalb des Gerätes veranlaßt selbsttätig eine neue Messung, sobald sich der Wert der Meßgröße um 1 . . . 2 Ziffernschritte ändert

Fremdstart (Triggerung) durch äußeren Kontakt oder negativen Impuls
(≥ 2 ms, ≥ 5 V_s, R_e > 1 k Ω)

Bei Fremdstart haben Änderungen der Meßgröße keinen Einfluß auf die Auslösung der Messung

Vorzeichenbestimmung selbsttätig

Meßbereichumschaltung von Hand, durch Spannungsteiler am Schaltungseingang

Meßbereiche und Empfindlichkeiten	0 . . . $\pm 15,999$ V ($\pm 9,999$ V)	1 mV/Ziffernschritt
	0 . . . $\pm 159,99$ V ($\pm 99,99$ V)	10 mV/Ziffernschritt
	0 . . . $\pm 1599,9$ V ($\pm 999,9$ V)	100 mV/Ziffernschritt

Zwischen den oberen Meßbereichsgrenzen und den in Klammern angegebenen Spannungen werden alle Ergebnisse richtig ausgegeben, aber nur die letzten drei Stellen optisch angezeigt. Ein Signal weist auf die Überschreitung des Anzeigebereiches hin („Überlauf“)

Unterscheidbare Meßwerte 15999 Ziffernschritte in allen Bereichen

Fehlergrenzen im 10-V-Bereich bei 23 °C . . . $\pm 0,02\%$ vom Meßwert $\pm 0,01\%$ vom Endwert

Zusätzlicher Fehler in den Bereichen 100 V
und 1000 V $< \pm 0,01\%$ vom Meßwert

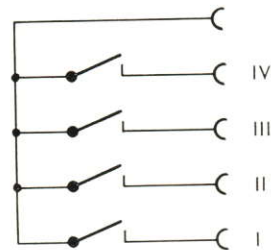
Temperaturkoeffizient des Kalibriernormals . . . +0,001 %/°C

Diese Fehlergrenzen schließen alle äußeren Einflüsse ein, wie Änderung von Netzfrequenz, Netzspannung und Außentemperatur im zugelassenen Nennbereich, Fehler und Alterung des eingebauten Kalibriernormals in der Garantiezeit, Linearitätsfehler des Kompensators und Nullpunktsdrift

Anzeige einzeilig
feststehende projizierte Ziffern (25 mm hoch), Vorzeichen, Komma und Hinweis „Überlauf“; Wechsel der Ziffern nur bei Meßwertänderungen und nur in den betroffenen Dekaden

- Meßwertausgabe** Parallel-parallel-Betrieb, passiv¹⁾, mit potentialfreien, vom Gehäuse isolierten mechanischen Schaltern; Wechsel der Ausgabe nur bei Meßwertänderungen und nur in den betroffenen Dekaden
- Ausgegebene Werte Ziffern und Polarität, Druckbefehl
- Codierung Tetradischer Code 1 – 2 – 4 – 8
- Zulässige Belastung der Ausgabekontakte Schaltspannung max. 100 V–
Schaltstrom max. 1 A–
Schaltleistung max. 30 W (ohmisch)

Ziffer	Klemme				
	I	II	III	IV	
0					Hunderter, Zehner, Einer
1	●				
2		●			
3	●	●			
4			●		
5	●		●		
6		●	●		
7	●	●	●		
8				●	
9	●			●	
Tausender					
10		●		●	
11	●	●		●	
12			●	●	
13	●		●	●	
14		●	●	●	
15	●	●	●	●	
	1	2	4	8	Wert



Ausgabekontakte einer einzelnen Dekade und zugehöriges Codeschema (● = Kontakt geschlossen)

Anschlüsse

- Meßspannung HF-Buchse 4/13 DIN 47284, umrüstbar²⁾ auch für 4-mm-Stecker geeignet
- Nullpotential und Gehäuse 4-mm-Telefonbuchsen
- Vergleichsspannung, Triggereingang und Ausgabeausgänge 30-polige Buchsenleiste DIN 41622 (rückseitig)

¹⁾ Diese den deutschen Normvorschlägen entsprechende Definition besagt, daß die Information über das Meßergebnis gleichzeitig für alle ausgegebenen Werte zur Verfügung steht und daß sie vom nachfolgenden Gerät durch eine Spannung abgefragt werden muß.

²⁾ Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüsteinsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe Datenblatt Nr. 902 000.

Allgemeine Daten

Netzanschluß	115/125/220/235 V $\begin{smallmatrix} +10\% \\ -15\% \end{smallmatrix}$, 47 . . . 63 Hz (55 VA)
Temperatur-Nennbereich	15 . . . 35 °C
Anwärmzeit	5 min im Temperatur-Nennbereich
Lagertemperaturbereich	-10 . . . +80 °C
Klimafestigkeit	entsprechend Vorschrift VDE 0411 Teil I § 8
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch
Farbe	grau RAL 7001
Bestückung	104 Transistoren 107 Halbleiterdioden 1 Elektrometerröhre 3 Signalglimmlampen 43 Anzeigelampen
Abmessungen (B x H x T)	286 x 227 x 276 mm (Gerätestahlkasten mit Deckel)
Gewicht	rund 15 kg

Bestellbezeichnung ► Ziffernvoltmeter Type UGZ BN 1100

Empfohlenes Zubehör (gesondert zu bestellen)

Zum Anschluß des Meßobjektes	HF-Stecker 4/13 DIN 47284, R&S-Sachnummer FD 413/12 und/oder HF-Kabel mit Steckern, 1 m lang, Bestellnummer BN 9111406/100
Zum Anschluß datenverarbeitender Geräte	30-poliger Handstecker M, DIN 41622, R&S-Sachnummer FTS 13061
Zur Speisung von Folgegeräten mit Eins-aus-Zehn-Code, z. B. der Kienzle-Digital-Drucker D 10 E, D 11 E und D 14 E, des IBM-Kartenlochens 024 und des IBM-Schreiblochens 026	Codeumsetzer BN 11001
Zur Speicherung der Ergebnisse auf Lochstreifen	Stanzersteuerung für Lochstreifenstanzer, Type UCC BN 1207123
Zur Grenzwertbestimmung	Digitaler Grenzwertmelder Type UCDS BN 1207125

ZIFFERVOLTMETER UGZ

Anderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten.

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