

Messtechnik

Phillip Arnold
(Gruppe 3 - Mischer)

Gliederung

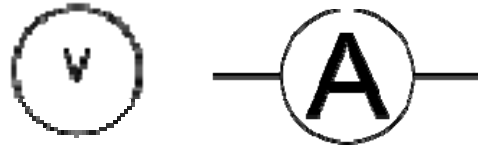
1. Motivation
2. Typische Messgeräte
3. Einfache Messung von Spannung und Strom
4. Messwandler
5. Messbrücken
6. Das Oszilloskop
7. Quellennachweis

Motivation

- Messen → Vergleich zur Referenzgröße (SI-Einheiten)
- essenzielle Grundlage der Regelungstechnik
- Teilgebiete:
 - Entwicklung von Messmethoden (-systemen)
 - Erfassung, Modellierung und Reduktion von Messabweichungen
 - Justierung und Kalibrierung von Messgeräten
- zugrunde liegende DIN-Norm: DIN 1319

Volt- / Amperemeter

Schaltzeichen:



Messgeräte:



Abb.1 - ca. 1920



Abb.2 - Heute

Kapazitätsmessgerät



Abb.3

Oszilloskop



Abb.4

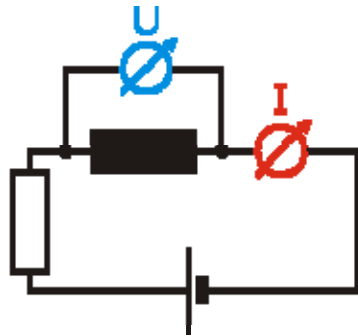


Abb.5

Spannungsrichtige Messung

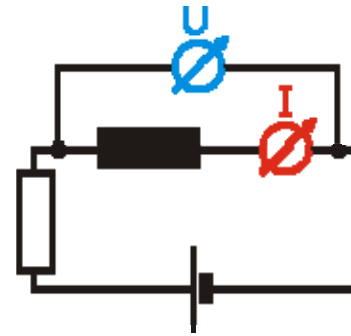


Abb.6

Stromrichtige Messung

Frage: Welche Messmethode eignet sich besser zur Bestimmung eines sehr kleinen Widerstandes (z.B. Drahtstück im $m\Omega$ -Bereich)?

Richtig! Die spannungsrichtige Messung.

Messwandler

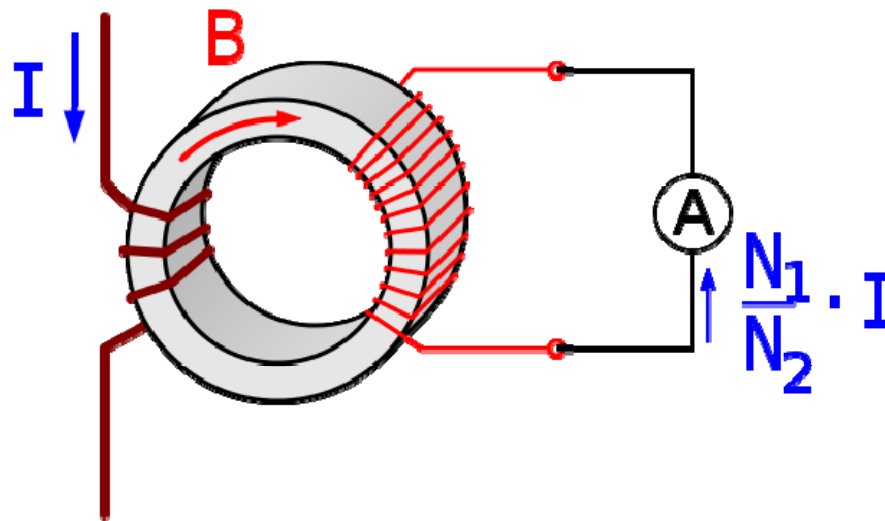


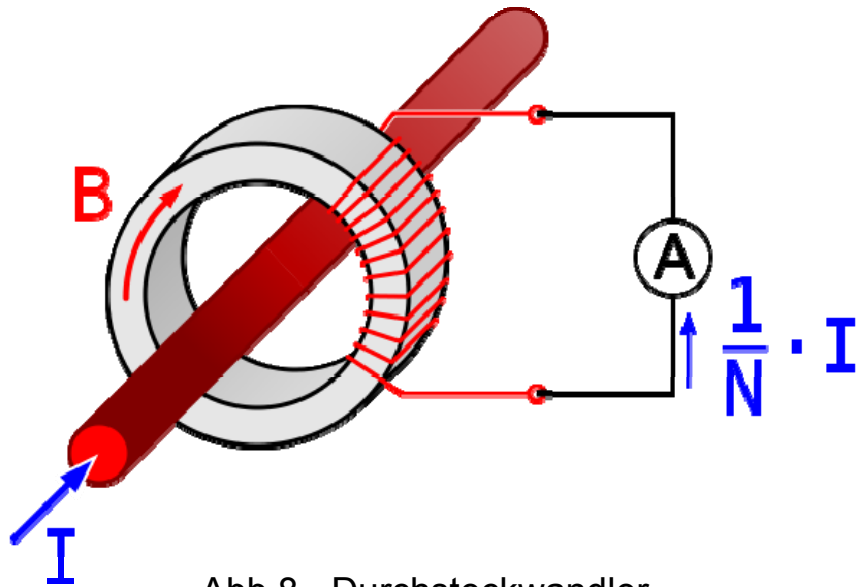
Abb.7 – einfacher Stromwandler

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

bzw.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

Spezialfall: Durchsteckwandler



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{1} \longrightarrow I_2 = I_1 \cdot \frac{1}{n_2}$$



Abb.8a - Zangenamperemeter

- rückwirkungsfrei
- galvanische Trennung

Messbrücken

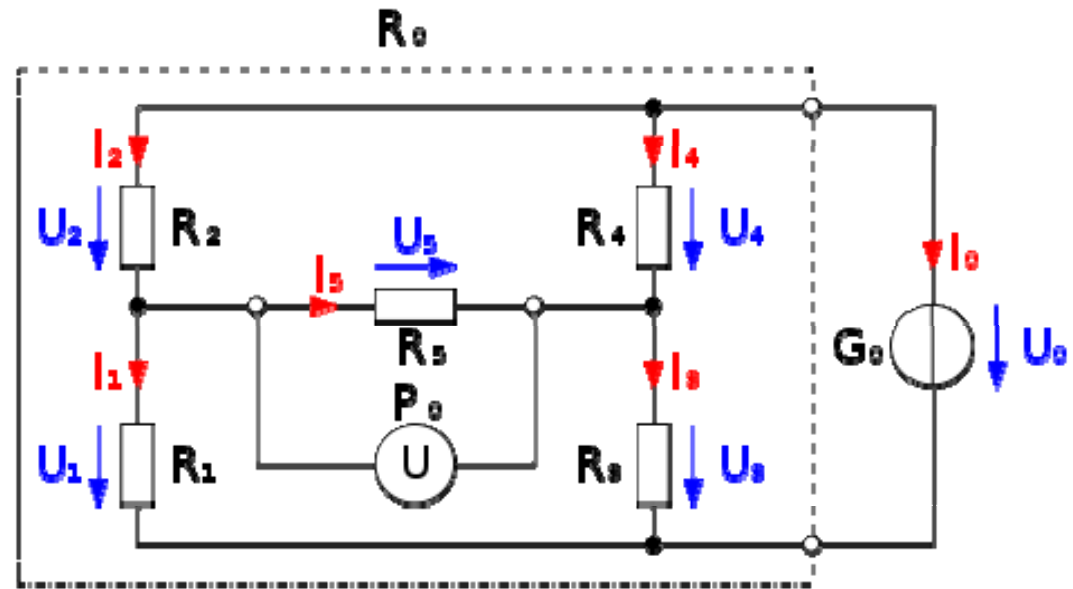


Abb.9 - Brückenschaltung

- Bsp. Wheatstonesche Messbrücke
- Anwendung: Widerstandsbestimmung
- Verfahren: Nullabgleich, Ausschlagverfahren
- Weitere Schaltungen:
 - Wien-Robinson → Frequenzmessung
 - Wien → Kapazitätsmessung

$$U_5 = 0 \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Das Oszilloskop

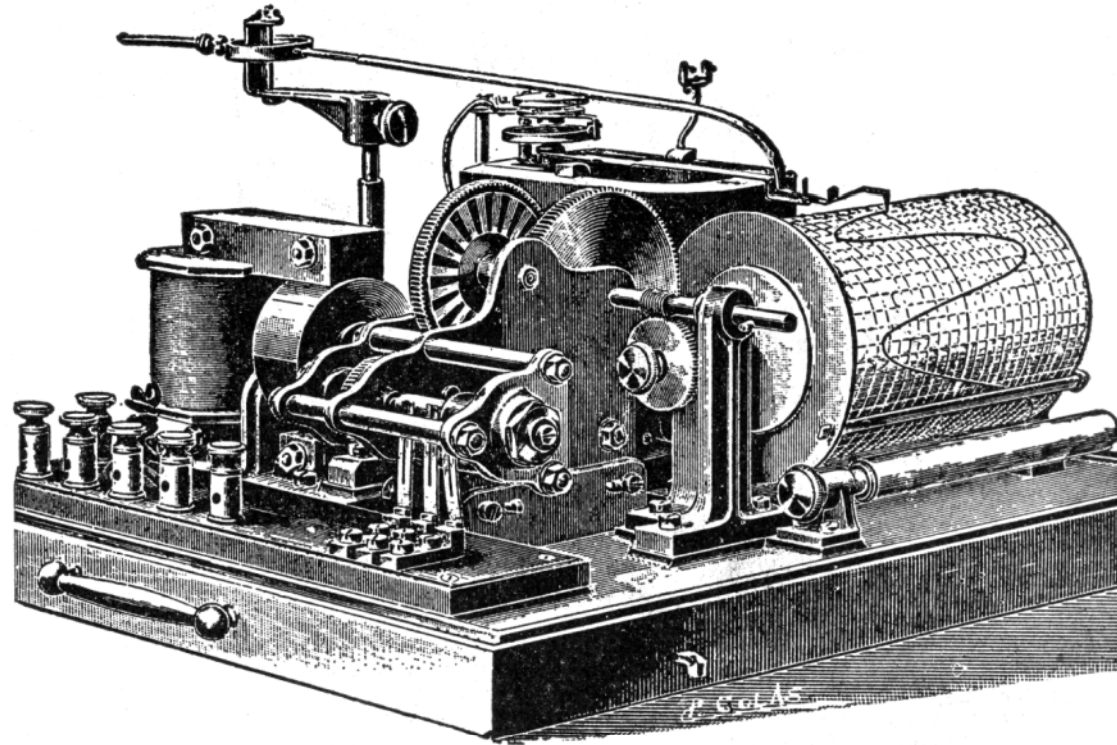


Abb. 10 - Hospitalier Schreibers

Das Oszilloskop

- zwei Arten: digital und analog (Braunsche Röhre)
- stellen nur Spannungen dar, mehrere Kanäle
- Mathe-Funktionen
- digitale Oszilloskope sind prinzipiell Speicheroszilloskope
- Anschlussarten sind BNC-Kabel und spezielle „Tastköpfe“ (passive/aktive)



Abb. 11- Tastkopf

Im PLAB verwendete Oszilloskope

LeCroy WaveSurfer 424

GM INSTEK GDS-2104



Abb.12

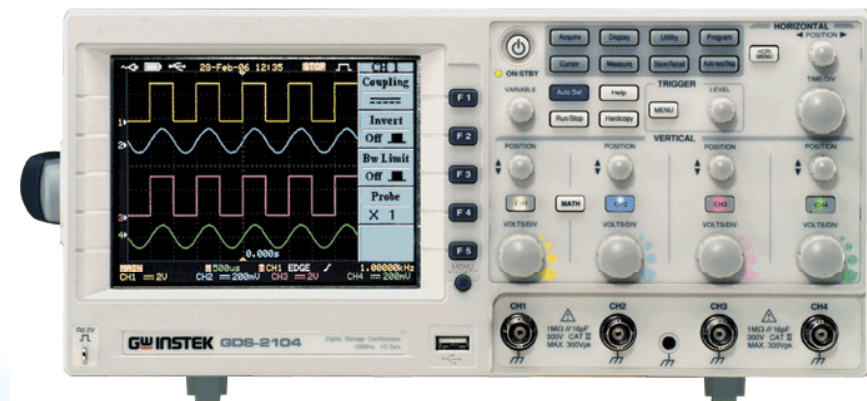


Abb.13

Beschreibung des LeCroy

- Betriebssystem Windows XP (!!)
- Bedienelemente allgemeine Funktionen
- Trigger-Menü
- Einstellung der X-Achse (Zeit)
- Einstellung der Y-Achse (Spannung)
- Cursor-Menü
- spezieller Zoom und Mathe-Funktionen

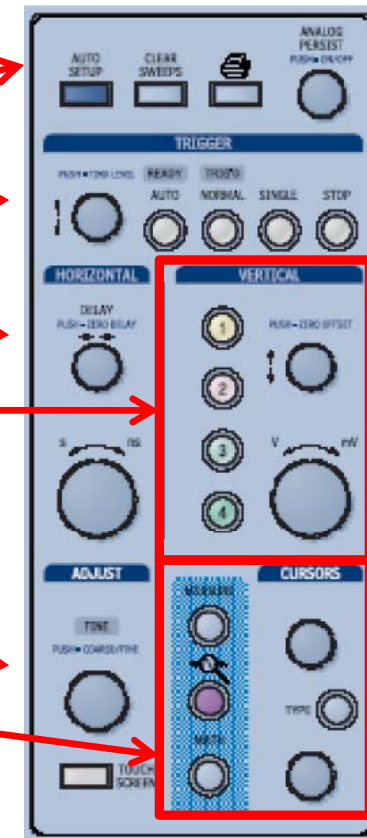


Abb.14 -Bedienelemente

Quellennachweis

Abb. 1-2

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Spannungsmessger%C3%A4t&oldid=66460307>

Abb.3

http://www.elv.de/C-R-Messgerauml;t/x.aspx/cid_74/detail_10/detail2_22676/flv_/bereich_/marke (13.11.09_10:30)

Abb.4

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Oszilloskop&oldid=66557794>

Abb.5-6

http://leifi.physik.uni-muenchen.de/web_ph10/musteraufgaben/04_widerstand/strom_spannung_richtig/strom_spann_richtig.htm(13.11.09_10:30)

Abb.7-8a

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Messwandler&oldid=62566836>

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Stromwandler&oldid=66559546>

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Zangenamperemeter&oldid=64141926>

Abb.9

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Br%C3%BCckenschaltung&oldid=65346258>

Abb.10

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Oszilloskop&oldid=66557794>

Abb.11

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Tastkopf&oldid=63175715>

Abb.12,14

http://www.testequipmentconnection.com/specs/LECROY_WAVESURFER.JPG (16.11.09_17:30)

http://www.lecroy.com/tm/library/manuals/WaveSurfer/GettingStartedG/WaveSurfer_Getting_Started_Manual_Deutsch.pdf

(Bedienungsanleitung LeCroy 16.11.09_17:30)

Abb.13

<http://www.atequip.com/images/GDS-2104-front.gif> (16.11.09_17:30)