

Versuchs-Protokoll

FUNKTIONEN DES OSZILLOSKOPS

Im folgenden möchten wir kurz auf die ausprobierten Dinge in Punkt 3 und 4 eingehen, die uns mit grundlegenden Funktionen (bzw. Schaltern) des Oszilloskops vertraut machen sollten.

- Bei angelegter Gleichspannung sieht man (unter günstigen Einstellungen) eine horizontale Linie, deren Höhe von der angelegten Spannung abhängt.
- **TIME/DIV** verändert die Frequenz, mit der der Leuchtpunkt von links nach rechts über den Bildschirm fliegt (bei entsprechend hoher Frequenz sieht man dann nur noch eine horizontale Linie).
- **VOLTS/DIV** verändert ebenfalls die Höhe der Linie.
- Zur Frequenzmessung mit dem Funktionsgenerator: bei einer Einstellung von 10 haben wir 9,8 in entsprechender Dimension (nicht notiert) gemessen; ein doch wohl ziemlich genaues Ergebnis. Ein hoher Ton hatte eine Frequenz von etwa 330 Hz, ein tiefer von etwa 140 Hz.
- Die Wechselspannung, die wir anschließend angelegt haben hatte tatsächlich eine Frequenz von 50 Hz (oder bescheidener ausgedrückt: unsere Messung ergab sehr genau eine Frequenz von 50 Hz).
- **TRIG I/II** erzeugt ein Standbild für den jeweiligen Kanal.
- Mit dem Schalter **ADD** kann man die Bilder beider Kanäle addieren.
- Mit dem **XY**-Schalter konnten wir beide Kanäle zweidimensional überlagern und somit die sogenannten *Lissajous-Figuren* auf dem Oszilloskopbildschirm darstellen. Stehende Figuren ergaben sich dabei bei rationalen Verhältnissen wie 2:1, 1:2, 4:5, etc. Dabei ist anzumerken, dass es relativ schwer war, diese Verhältnissen einzustellen!

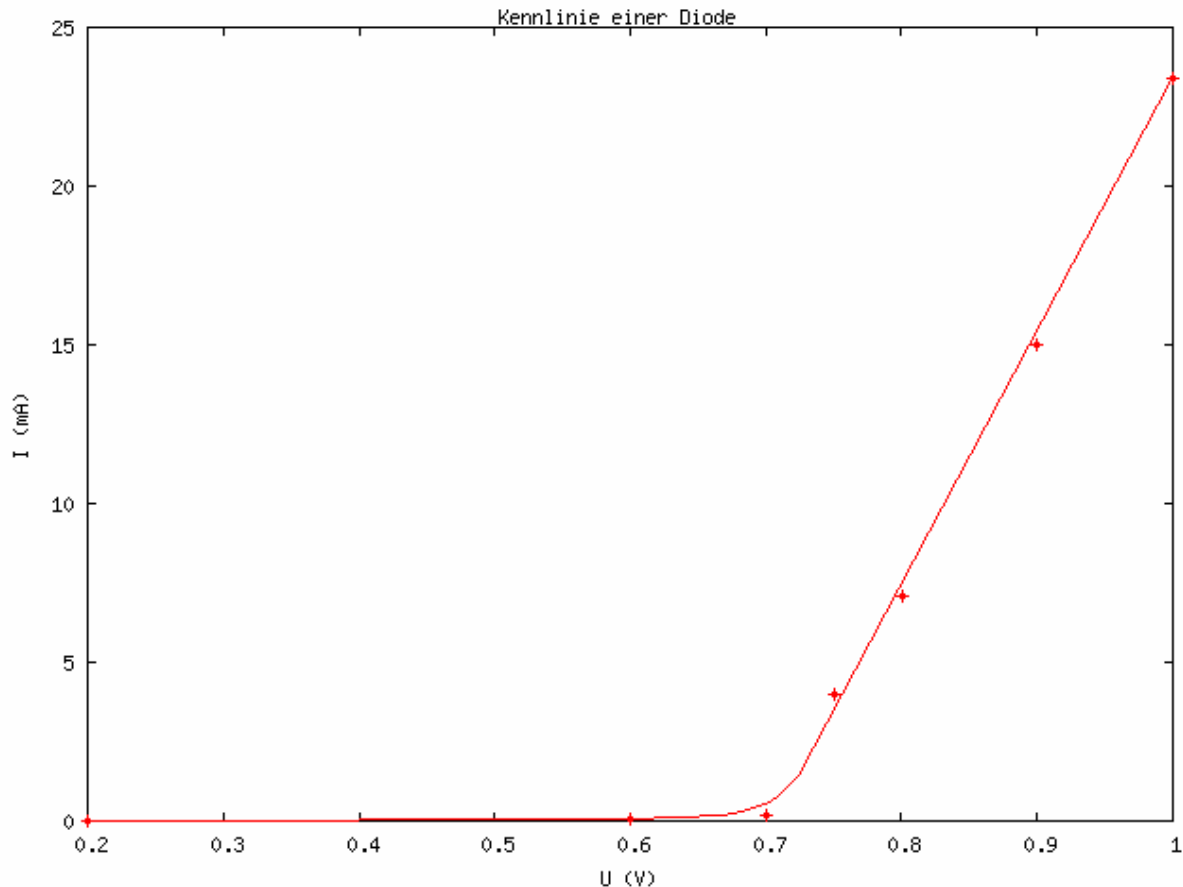
KENNLINIE EINER DIODE

1. Messung des Stromes I bei angegebenen Spannungen U_D :

| | | | | | | | |
|-----------|-----|------|-------|------|-----|-----|------|
| U_D (V) | 0,2 | 0,6 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| I (mA) | 0 | 0,07 | 0,168 | 4 | 7,1 | 15 | 23,4 |

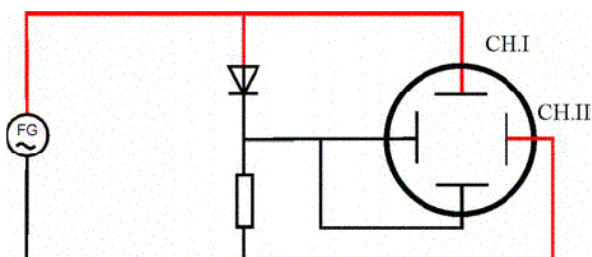
Anm.: Trotz Überschreitung der kritischen Stromschwelle von 20 mA haben wir es nicht geschafft, die Lampe zu zerstören! Schade ;-)

Nach Umpolen der Diode haben wir natürlich nichts messen können, da die Diode damit in Sperrstellung war. Insgesamt erhalten wir durch Abtragen der gemessenen Werte in ein I - U_D -Diagramm die *Kennlinie* der Diode als Funktion $I = I(U_D)$.



Anm.: Die eingezeichnete Ausgleichskurve wurde **eigenhändig** eingezeichnet (wie auch im Heft), da sie sonst nicht genau genug durch ein einfaches Polynom oder die e-Funktion genähert werden könnte.

2. Drehspulmessinstrumente:



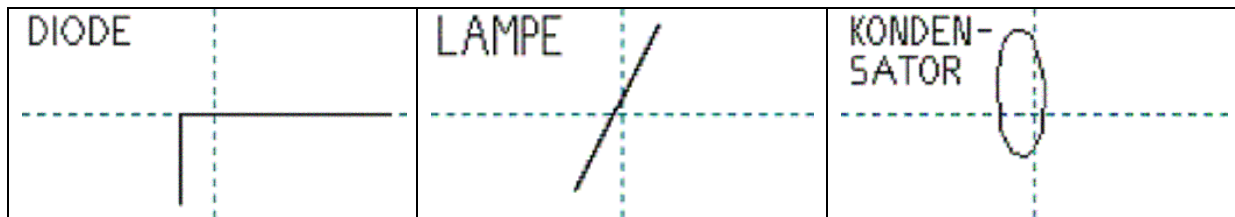
Bei einer Frequenz von 500 Hz, einer Spannungsamplitude von 9,5 V und einem Widerstand von 470 Ω haben wir im **XY**-Betrieb in Y-Richtung eine Spannung U_R von 8,5 V am Widerstand mit einem Drehspulmessinstrument gemessen. Über das *ohmsche Gesetz* $U = R \cdot I$ konnten wir den Strom berechnen: $I = 18,08$ mA.

Natürlich haben wir diesen Wert nicht in unserem Kennlinien-Diagramm finden können. Das liegt eben daran, dass Drehspulmessinstrumente einen eigenen Innenwiderstand haben (Selbstinduktion!), der die Messungen praktisch verfälscht.

Zur Funktionsweise der Schaltung (s.o.): Wie man sieht, ist die Diode an Kanal I und der Widerstand an Kanal II des Oszilloskops angeschlossen. Also können beide Spannungen getrennt gemessen werden können. Im **XY**-Betrieb führt die zweidimensionale Überlagerung zu den Linien in X- bzw. in Y-Richtung, so dass man über die Länge der Linien die abfallende Spannung messen kann. Uns interessierte U_R , also mussten wir die Länge der Linie in Y-Richtung messen (Kanall II, also Widerstand).

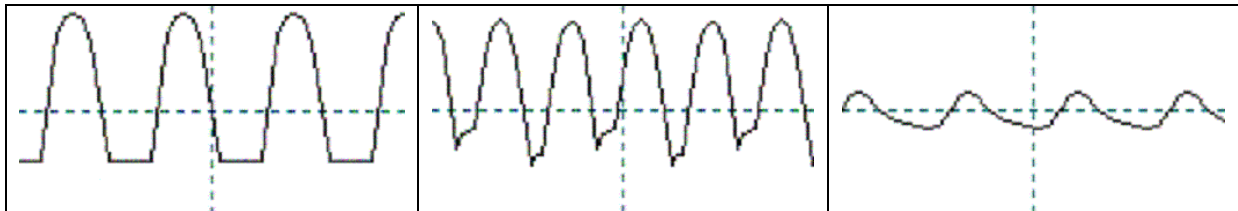
3. Komponententester des Oszilloskops:

Hier sind die Bildschirmbilder für die Kennlinien verschiedener elektronischer Bauteile:



WIE GLATT IST DIE GLEICHSPANNUNG?

1. Schaltungen 7.1 bis 7.3:



7.1: Ohne Brücke, ohne Kondensator, $u_{AB} = 8,8 \text{ V}$

7.2: Mit Brücke, aber ohne Kondensator, $u_{AB} \approx 8 \text{ V}$

7.3: Mit Brücke und mit Kondensator, $u_{AB} = 1 \text{ V}$

Die Kapazität des in 7.3 benutzten Kondensators betrug $C = 470 \text{ nF}$. u_{AB} bestimmt man einfach als Höhe des Bildes in der eingestellten Dimension (Schalter **VOLTS/DIV**).

2. Überprüfen des Zusammenhanges für ΔU , \bar{U} und $T/2$:

| | C (μF) | ΔU (mV) | \bar{U} (V) | T/2 (ms) |
|-----|---------------------|-----------------|---------------|----------|
| (1) | 0,47 | 1000 | 7,7 | 0,74 |
| (2) | 4,7 | 100 | 7,6 | 0,76 |
| (3) | 47 | 10 | 7,6 | 0,75 |

Unser Widerstand war $R = 10 \text{ k}\Omega$.

Die zu bestätigende Gleichung lautet: $\frac{\Delta U}{\bar{U}} = \frac{T}{2 \cdot R \cdot C} \Leftrightarrow R = \frac{(\frac{T}{2}) \cdot \bar{U}}{C \cdot \Delta U}$

Also rechnen wir mit den Tabellenwerten den Widerstand, dessen Größe wir genau kennen aus, um zu sehen, ob der Zusammenhang gilt:

(1): $R = 12,12 \text{ k}\Omega$

(2): $R = 12,29 \text{ k}\Omega$

(3): $R = 12,13 \text{ k}\Omega$

Wie man sieht liegt unser Ergebnis im Rahmen der Messgenauigkeit, also ist der obige Zusammenhang bestätigt worden.