

Name: _____

Datum: _____

weitere Gruppenmitglieder : _____

Vorbereitung: DORN-BADER Mittelstufe S. 271, roter Kasten
S. 272, roter Kasten, S. 273, Abschnitt 2.

Thema: Fotowiderstand; Diode; Leuchtdiode

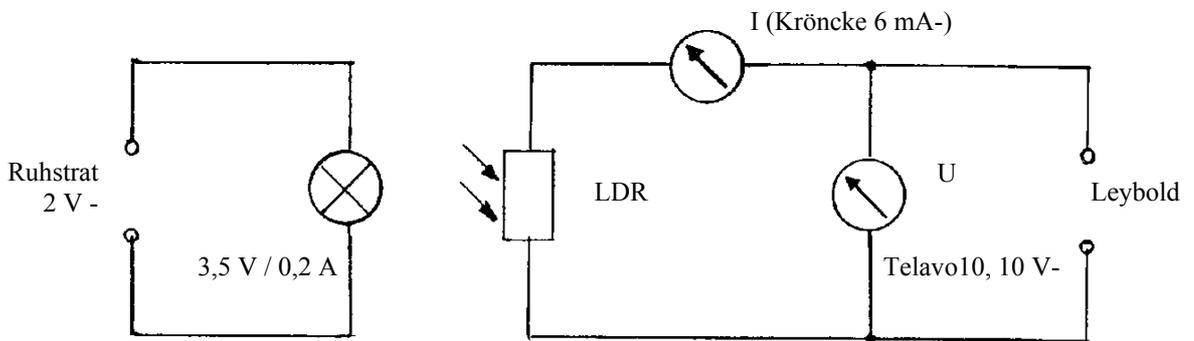
Zubehör:

- 1 Rastersteckplatte, Leybold
- 1 LDR, STE*)
- 1 Glühlampe 3,5 V / 0,2 A, STE*)
- 1 Widerstand 470 Ω, STE*)
- 1 Widerstand 100 Ω, STE*)
- 1 Si-Diode 1 N 4007, STE*)
- 1 Leuchtdiode groß, rot, STE*)
- 1 Leuchtdiode groß, grün, STE*)
- 4 Brückenstecker, STE*)
- 1 Messinstrument Telavo 10
- 1 Messinstrument Kröncke
- 1 Messinstrument Metramax
- 1 Netzgerät Leybold
- 1 Netzgerät Ruhstrat
- 7 Kabel (2 blau, 2 gelb, 2 rot 50 cm, 1 rot 25 cm)

*) STE = Steckelement des Rasterstecksystems von Leybold

Durchführung:

1. Fotowiderstand (LDR) – Modell eines CdS-Belichtungsmessers



Messung der Stromstärke I für verschiedene Abstände a zwischen Lampe und LDR:

Die Glühlampe wird ganz links in die Rastersteckplatte eingesteckt. Den Fotowiderstand steckt man auf die Anschlusskabel, so dass die lichtempfindliche Fläche etwa in Höhe der Lampe liegt und dieser zugewandt ist.

Stelle zunächst beim kleinsten Abstand (a = 5 cm) durch Spannungsveränderung am einstellbaren Netzgerät (Leybold) einen Strom der Stärke 5,0 mA durch den Fotowiderstand ein.

(VORSICHT: Gegebenfalls muss der Messbereich am Messgerät Telavo 10 von 10 V auf 30 V erhöht werden!)

Miss die Spannung am Netzgerät: U =

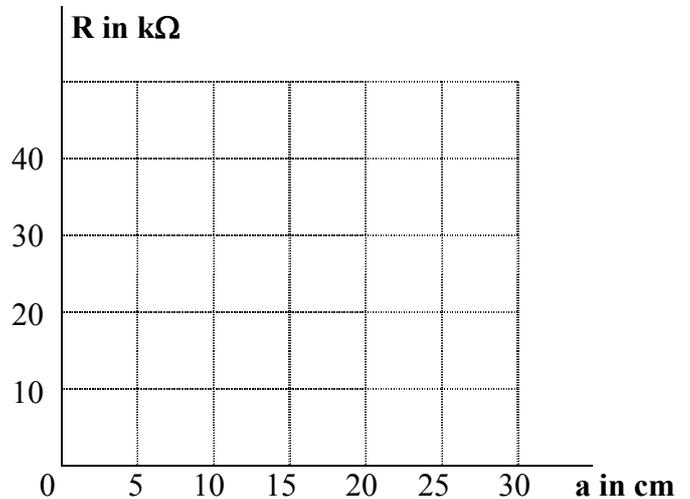
Ändere dann den Abstand Glühlampe-Fotowiderstand gemäß untenstehender Tabelle und trage die gemessenen Werte für die Stromstärke I ein.

Berechne jeweils den Widerstand R.

Abstand a	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
Stromstärke I in mA					
Widerstand R in kΩ					

Wie ändert sich der Widerstandswert R bei Vergrößerung des Abstands a zur Lichtquelle?

Trage im nebenstehenden Diagramm den Widerstandswert R in Abhängigkeit vom Abstand a auf.



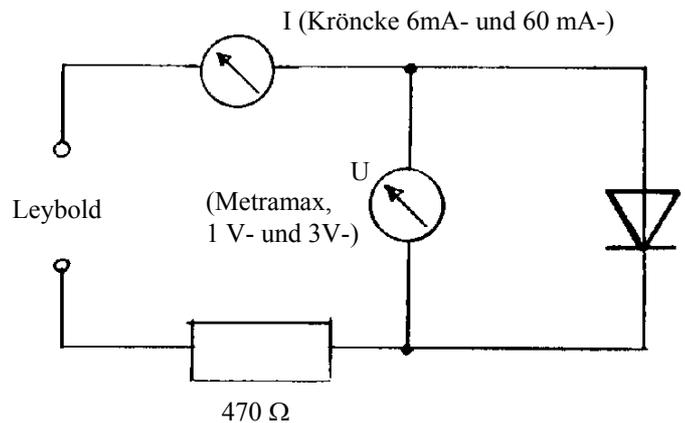
Richte den LDR gegen das Fenster. Miss die Stromstärke I bei der im vorigen Versuch eingestellten Spannung U = _____ und berechne den Widerstandswert R: $I =$ _____ $R =$ _____.

Welchem Abstand a zur Glühlampe entspricht die vom Tageslicht verursachte Beleuchtung?

2. Dioden

a) Si-Diode

Schalte einen Stromkreis aus Diode, 470-Ω-Widerstand, Strommessgerät (Kröncke, Messbereiche 6 mA- und 60 mA-) und einstellbarem Netzgerät (Leybold) gemäß nebenstehender Abbildung. Schalte das Spannungsmessgerät (Metramax, Messbereiche 1 V- und 3 V-) parallel zur Diode.



Erhöhe vorsichtig die Spannung am einstellbaren Netzgerät (Leybold).

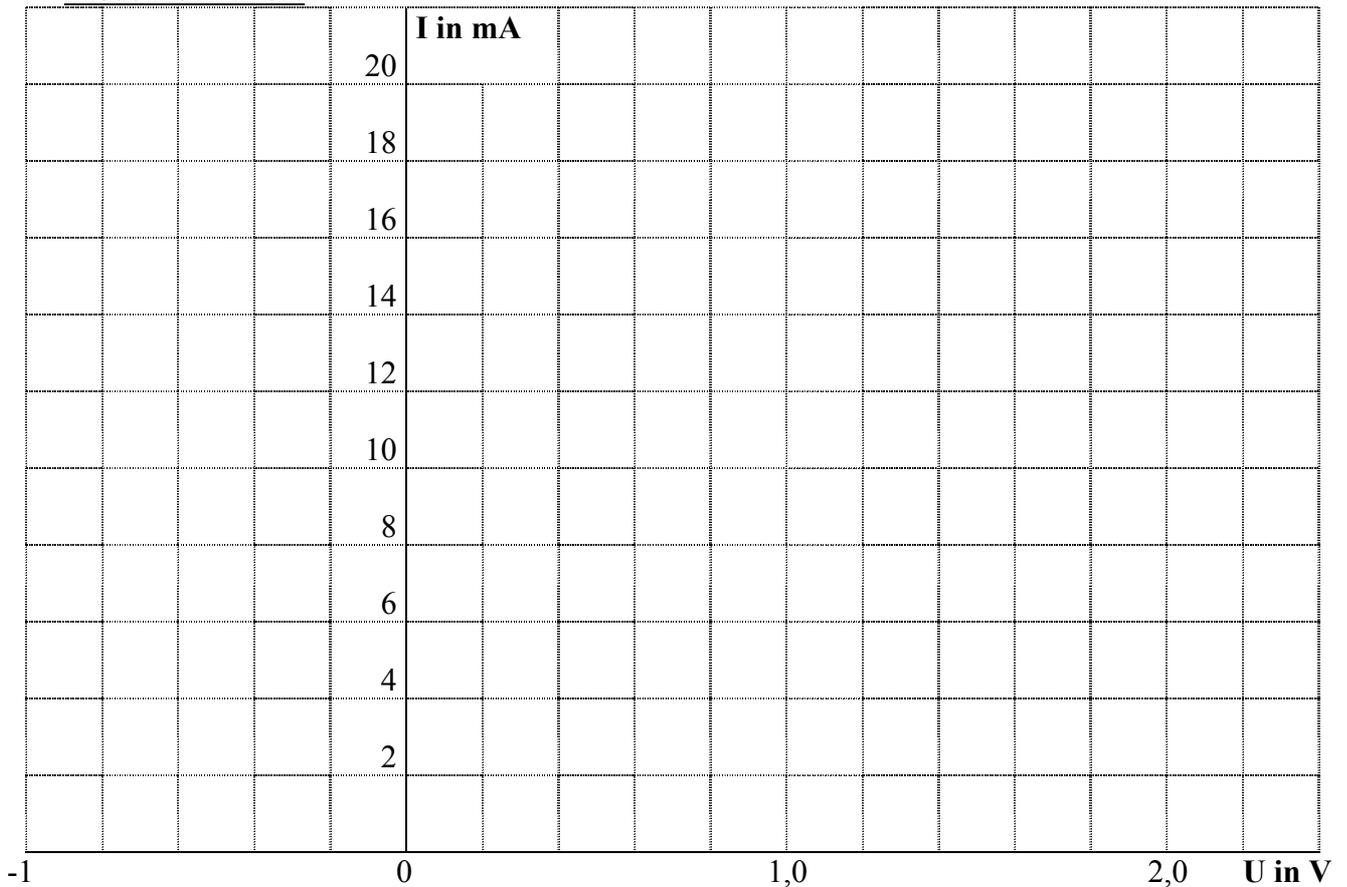
Miss Stromstärke I und Spannung U gemäß untenstehender Tabelle.

Miss auch bei umgekehrt eingebauter Diode.

Zeichne die Diodenkennlinie in das Koordinatensystem auf der nächsten Seite.

U in V	0	0,2	0,4	0,5	0,6				-0,5	-1,0	-2,0
I in mA						5	10	20			

Diodenkennlinien:



b) Leuchtdioden

Leuchtdioden sind Halbleiterdioden, die beim Betrieb in Durchlassrichtung Licht aussenden.

Schalte das Spannungsmessgerät (Metramax) in den Messbereich 3 V-.

Ersetze die Si-Diode zunächst durch die rote Leuchtdiode, dann durch die grüne Leuchtdiode.

Führe dann die Versuche entsprechend Teil a) durch.

Vervollständige die folgenden Tabellen.

Rote Leuchtdiode:

U in V	0	0,5	1,0	1,4	1,5	1,6	1,7				-1,0	-2,0
I in mA								5	10	20		

Grüne Leuchtdiode:

U in V	0	0,5	1,0	1,5	1,6	1,7	1,8				-1,0	-2,0
I in mA								5	10	20		

Zeichne die beiden Kennlinien in das obige Achsenkreuz. Verwende für die rote Leuchtdiode roten, für die grüne Leuchtdiode grünen Farbstift.

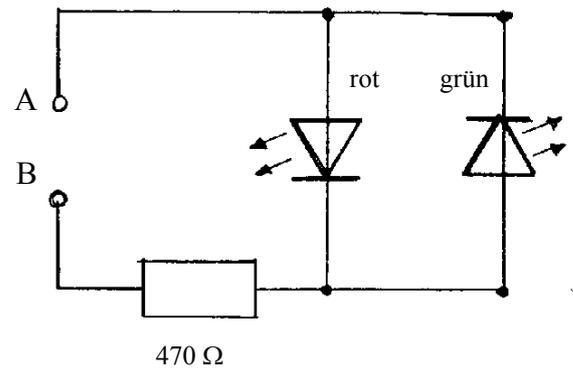
Welche Gemeinsamkeiten, welche Unterschiede weisen die drei Kennlinien auf?

c) Leuchtdioden als Polaritätsprüfer

Baue nebenstehend gezeichnete Schaltung auf.
Verwende das Ruhstrat-Netzgerät
(Schalterstellung 10 V).

Welche LED leuchtet bei welcher Polung?

Polung an		Es leuchtet die	
A	B	rote LED	grüne LED
+	-		
-	+		
~	~		



An die Leuchtdioden wird über Tischbuchsen eine niederfrequente Wechselspannung angelegt.
Beobachtung:

d) Si-Diode als Spannungsbegrenzer

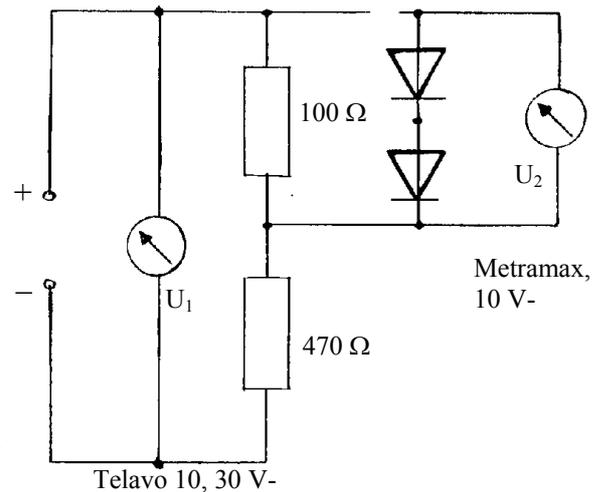
Baue die Schaltung nach Abbildung zunächst ohne die beiden Dioden auf (Spannungsquelle Leybold-Netzgerät).

Miss an dieser Spannungsteilerschaltung die Spannung U_2 (Metramax, 10 V-) in Abhängigkeit von der angelegten Spannung U_1 (Messung mit Telavo 10, 30 V-).

Trage diese und die Messwerte der folgenden Versuche in die Tabelle ein.

Baue nun die beiden Dioden ein und miss wieder.
Verfahre entsprechend, wenn eine der Dioden durch einen Brückenstecker ersetzt wird.

Baue beide Dioden dann umgekehrt ein und miss erneut.



U_1 in V	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
U_2 in V ohne Dioden												
U_2 in V mit 2 Dioden												
U_2 in V mit 1 Diode												
U_2 in V mit umgedrehten Dioden												

Vergleiche die Messungen von Zeile 2 und 5 der Tabelle:

Besonderheiten bei den Messergebnissen in Zeile 3 bzw. 4:

Anwendung: Überspannungsschutz empfindlicher Messinstrumente; für Wechselspannung müssen zwei Dioden antiparallel geschaltet werden.

