

Untersuchung von Halbleiter-Widerständen

Neben den ohmschen Widerständen werden in der Elektronik, v.a. zur Messwerteerfassung, vielfach auch Halbleiterwiderstände eingesetzt. Halbleiterwiderstände sind veränderliche Widerstände, deren Widerstandswert sich in Abhängigkeit einer physikalischen Größe (z.B. Temperatur, Helligkeit usw.) verändert. Diese Halbleiterwiderstände lassen sich gemäß ihrer Abhängigkeit in mehrere Hauptgruppen einteilen, deren häufigste Vertreter sind:

- temperaturabhängige Widerstände (NTC, PTC)
- lichtabhängige Widerstände (LDR)
- spannungsabhängige Widerstände (VDR)
- magnetfeldabhängige Widerstände (Feldplatten)

In den folgenden Untersuchungen werden die Kennlinien von NTC, PTC und LDR aufgenommen

1. NTC Widerstand

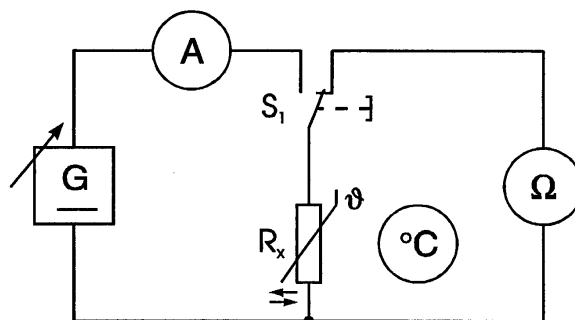
NTC Widerstände (Heißeiter) haben einen negativen Temperatur-Koeffizienten, d.h. ihr Widerstand nimmt mit zunehmender Temperatur ab.

Verwendung:

- Anlaufstrombegrenzer
- Messung von Temperaturen, Regelung
- Anzugs/Abfallverzögerung bei Relais

→ Versuch

Es wird die Kennlinie eines NTC Widerstands aufgenommen



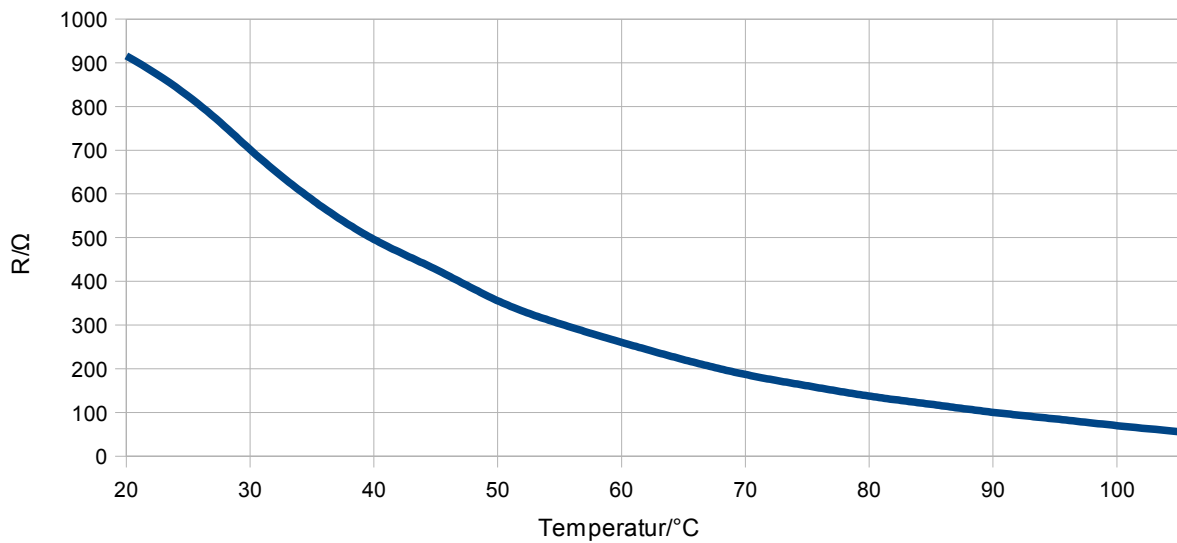
Zur Temperaturmessung wird ein Thermometer, zur Widerstandsbestimmung ein Multimeter verwendet.

Der NTC Widerstand wird durch Eigenerwärmung aufgeheizt, wobei ein Amperemeter zur Kontrolle des Aufheizvorgangs eingesetzt wird.

Messergebnisse

$\vartheta/^\circ\text{C}$	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
R/ Ω	916	836	696	584	490	471	350	302	260	220	185	161	136	119	99	86	69	56

Diagramm



2. PTC Widerstand

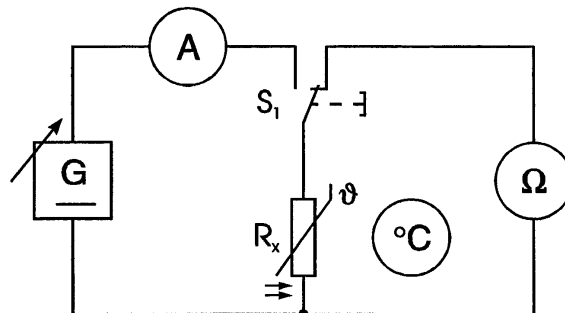
PTC Widerstände (Kaltleiter) haben einen positiven Temperatur-Koeffizienten, d.h. ihr Widerstand steigt mit zunehmender Temperatur

Verwendung:

- Überlastschutz
- Stromregelung
- Übertemperaturschutz
- Selbstregulierende Heizung
- Entmagnetisierung
- Füllstandsmessung

→ Versuch

Es wird die Kennlinie eines PTC Widerstands aufgenommen



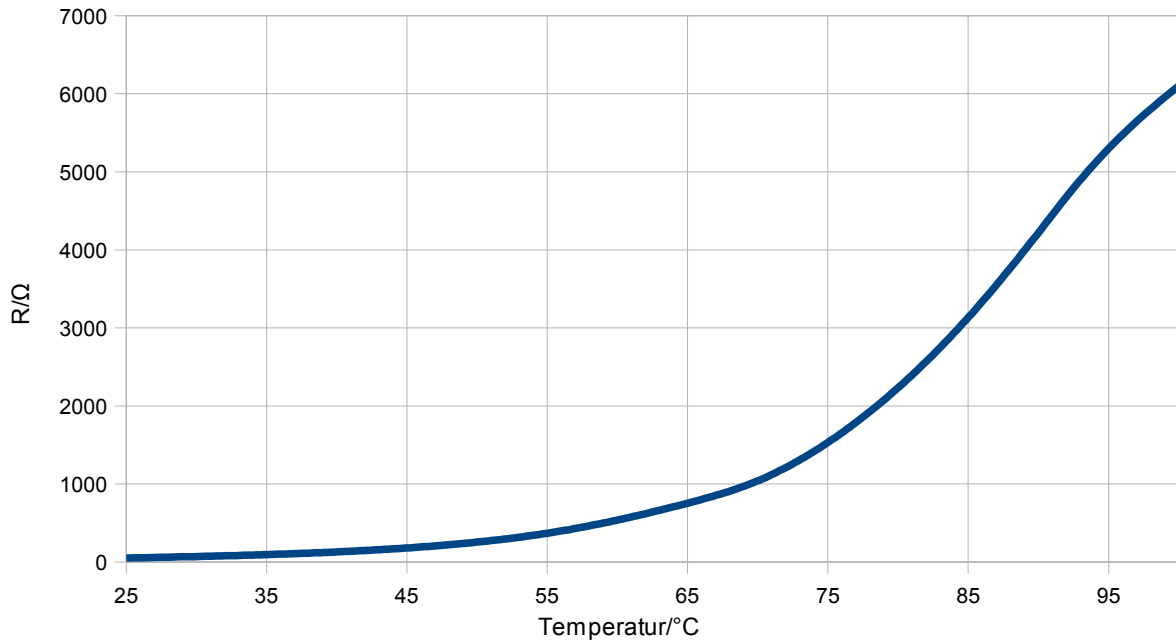
Zur Temperaturmessung wird ein Thermometer, zur Widerstandsbestimmung ein Multimeter verwendet.

Der NTC Widerstand wird durch Eigenerwärmung aufgeheizt, wobei ein Amperemeter zur Kontrolle des Aufheizvorgangs eingesetzt wird.

Messergebnisse

$\vartheta/^\circ\text{C}$	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
R/ Ω	52	70	94	128	177	250	360	530	750	1000	1500	2200	3100	4200	5400	6100

Diagramm



3. LDR Widerstand

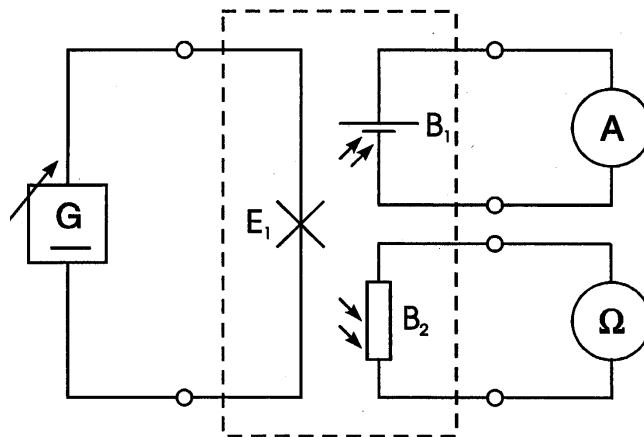
LDR Widerstände (Fotowiderstände) sind lichtabhängige Widerstände, die bei geringer Beleuchtung einen hohen Widerstand haben, der bei zunehmender Beleuchtung stark abnimmt.

Verwendung:

- Lichtstärkemessung
- Dämmerungsschalter
- IR Bewegungsmelder
- Brennersteuerung bei Heizung
- Helligkeitsregelung
- Positionsauswertung (PV Mover)
- Urinalsteuerung

→ Versuch

Es wird die Kennlinie eines LDR Widerstands aufgenommen



Hierzu ist eine Messeinrichtung zu verwenden, in die der LDR Widerstand, ein Glühlämpchen und ein Fotoelement eingebaut sind. Durch Anlegen einer Spg an das Glühlämpchen lässt sich die Beleuchtungsstärke an Fotowiderstand und Fotoelement verändern. Das Fotoelement liefert einen der Beleuchtungsstärke proportionalen Kurzschlussstrom, der bei Verwendung eines Amperemeter im mA Messbereich einem Strom von $1\mu A/lx$ entspricht.

Messergebnisse

E/lx	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
R/Ω	∞	6700	2800	1700	1300	1000	800	680	590	520	463	420	382	346	323	300	280	262	248	233	220

Diagramm

