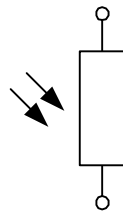


12. Sensoren

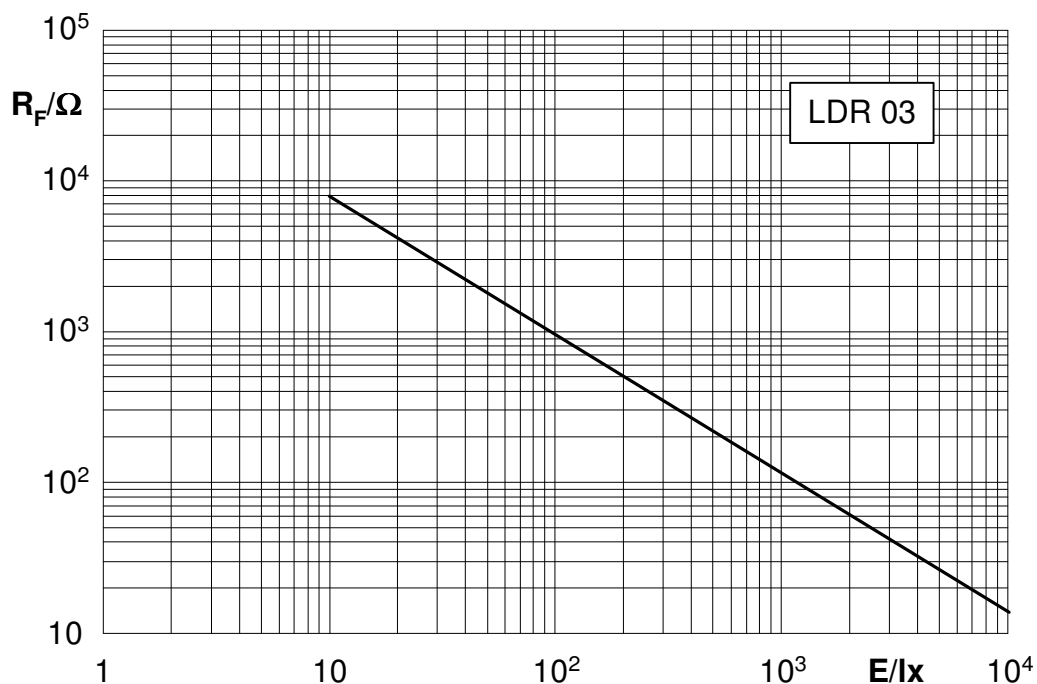
12.1 LDR

Ein LDR, auch Fotowiderstand genannt, ist ein Bauteil mit zwei Anschlüssen das seinen Widerstandswert mit zunehmender Beleuchtungsstärke verringert. LDR ist die Abkürzung für "light dependant resistor" was wortwörtlich heißt "lichtabhängiger Widerstand".

Schaltzeichen:



Beispielhafte Kennlinie mit doppeltlogarithmischer Skaleneinteilung:



Als charakteristischer Wert wird in Elektronikatalogen oft nur der Hellwiderstand R_{H1000} angegeben. Dies ist der Widerstand des LDR bei 1000 Lux.

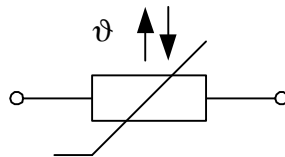
Aufgabe:

Bestimme aus der angegebenen Kennlinie den Hellwiderstand und schätze die Beleuchtungsstärke bei 30 000 Ω .

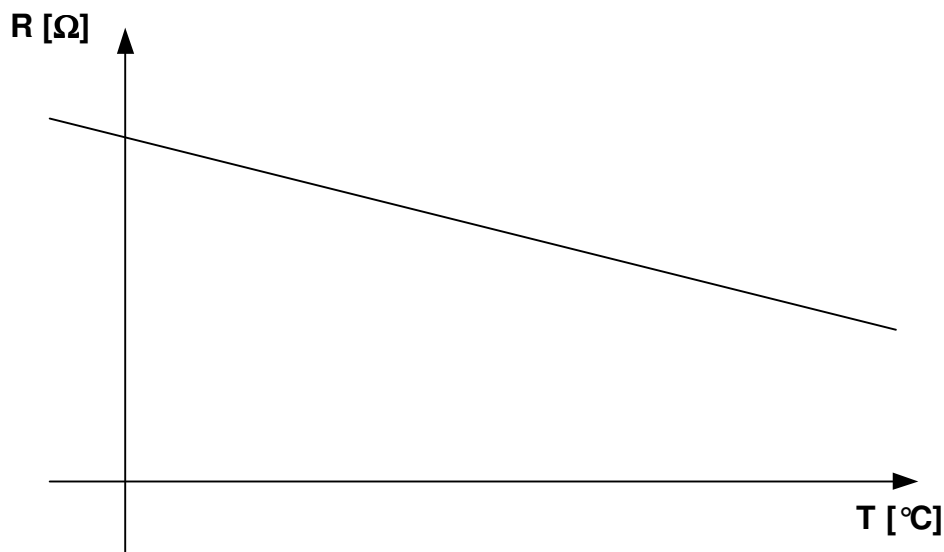
12.2 NTC

Die NTC ist ein Bauteil mit zwei Anschlüssen das seinen Widerstandswert mit zunehmender Temperatur verringert. NTC ist die Abkürzung für "negative temperature coefficient" was wortwörtlich heißt "negativer Temperaturkoeffizient". Der Temperaturkoeffizient ist nicht anderes als die Steigung (franz.: pente) der Kennlinie $R=f(T)$ eines Widerstands. Der Temperaturkoeffizient gibt an um wie viel Ohm der Widerstandswert pro Grad Celsius steigt. Ein negativer Temperaturkoeffizient ist also gleichzusetzen mit einer negativen Steigung, also einer abfallenden Kennlinie.

Schaltzeichen:



typische Kennlinie:



Da NTC-Widerstände im heißen Zustand besser leiten, werden sie auch als Heißleiter bezeichnet.

Aufgabe:

Zeichne eine Schaltung die bei Überschreitung einer einstellbaren Solltemperatur ein Relais einschaltet.

12.3 PTC

Der PTC ist logischerweise ein Widerstand der seinen Widerstandswert mit der Temperatur erhöht. Wegen seiner "krummen" Kennlinie wird er allerdings selten als Sensor verwendet. Statt dessen findet er Anwendung als automatisch wiedereinschaltende Sicherungen.

siehe auch Versuch 6

Übrigens sind die meisten Metalle prinzipiell auch PTC-Widerstände, da sie auch ihren Widerstandswert mit der Temperatur erhöhen. Allerdings ist der Temperaturkoeffizient so klein, dass die Widerstandsänderung in den meisten Fällen vernachlässigbar ist.

12.4 VDR

Ein VDR ist ein Widerstand der seinen Widerstandswert bei zunehmender Spannung verringert. Für das Schaltzeichen, die Kennlinie und die Anwendung siehe Kopie.

Aufgabe:

Wie verändert ein ohmscher Widerstand seinen Widerstandswert mit zunehmender Spannung?

12.5 Thermoelement

Ein Thermoelement ist ein Bauteil mit zwei Anschlüssen das selbstständig eine temperaturabhängige Spannung erzeugt. Die Spannung steigt mit zunehmender Temperatur. Im Gegensatz zum NTC oder PTC wird bei diesem Sensor eine Temperaturänderung nicht in eine Widerstandsänderung sondern direkt in eine Spannungsänderung umgesetzt.

Nachteil des Thermoelements:

- Die erzeugte Spannung ist sehr klein (mV-Bereich) und muss meistens verstärkt werden.

Vorteile des Thermoelements:

- Großer Messbereich. Ein Kupfer-Konstantan-Thermoelement hat einen Messbereich von -200°C bis 600°C .
- Die Spannung erhöht sich sehr linear mit der Temperatur was die Umrechnung der Spannung in eine Temperatur sehr erleichtert.
- Thermoelemente reagieren sehr schnell auf Temperaturänderungen, da sie sehr klein sind.