

## Lichtintensität einer Glühlampe

### Versuchsziele

- Messung der Lichtintensität einer Glühlampe bei Betrieb mit Wechselspannung, gleichgerichteter Wechselspannung und Gleichspannung
- Gleichzeitige Spannungsmessung

### Rechnerinfo

**Sensoren:** Licht, Spannung

**Messmodi:** time graph

**weiteres:** Messung mit 2 Sensoren gleichzeitig, Ausgabe von 2 Graphen, Kennenlernen der Funktion „Rescale“

### Physik- und Messinfo:

Eine Glühlampe wird an Wechselspannung (siehe auch [7], [12]), gleichgerichtete Wechselspannung und konstante Gleichspannung angeschlossen und die Zeitabhängigkeit der Lichtintensität gemessen. Gleichzeitig kann auch die anliegende Spannung gemessen werden. Lichtsensor und Spannungsfühler gehören zum Lieferumfang des CBL2.

Achtung: Der Lichtsensor ist nicht kalibriert und gibt das gemessene Signal proportional zur Intensität als Zahl zwischen 0 und 1 aus. Wenn der Messbereich überschritten ist, wird generell 1 angezeigt.

Die Lichtintensität ist bei der Verwendung von 50 Hz Wechselspannung bzw. gleichgerichteter Wechselspannung (die häufig als Gleichspannung angesehen wird, jedoch nicht geglättet ist) nicht konstant, sondern ändert sich ebenfalls sinusförmig - allerdings mit 100 Hz, da die Erwärmung des Glühdrahts natürlich nicht vom Vorzeichen der Spannung abhängt. Die Frequenz der Signale kann durch Verschieben des Cursors (Pfeiltasten) und Ablesen der Zeitwerte bestimmt werden. Lichtintensität und Spannung können einzeln, zusammen oder auch gegeneinander aufgetragen werden.

Bei Verwendung einer wirklich konstanten Gleichspannung ist die Lichtintensität natürlich ebenfalls konstant.

### Versuchsaufbau und Durchführung der Messungen:

Glühlampe (z.B. 6V/5A) an Netzgerät der Wahl anschließen, Lichtsensor auf die Lampe ausrichten, Entfernung so wählen, dass der angezeigte Wert kleiner als 1 ist. Raumverdunklung ist nicht nötig. Eventuell Sensorsignal bei ausgeschalteter Glühbirne auf Null setzen

Falls gleichzeitig die Spannung gemessen werden soll, Spannungssensor anklemmen.

Messmodus: time graph, Messintervall 0.001 s, 100 Messpunkte

Nach Beendigung der Messung kann ausgewählt werden, welche Kurve ausgegeben werden soll - Auswahl durch Verschieben des Pfeils, „Enter“.

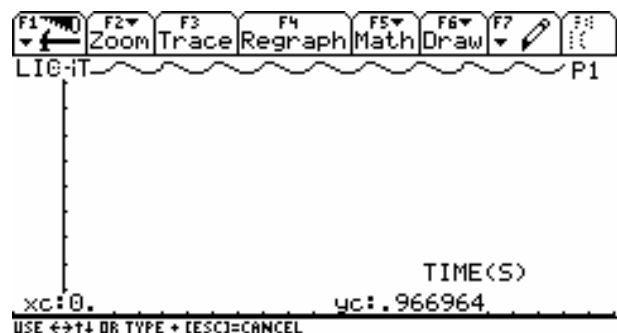
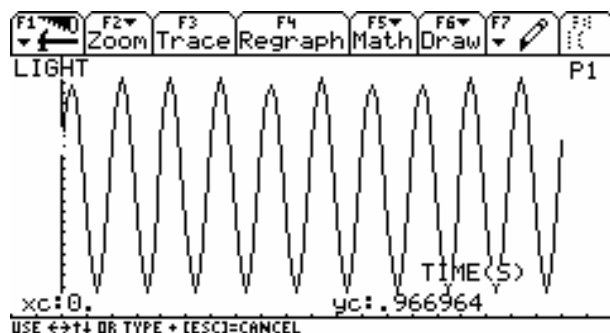
### Rescale - Umskalieren der Achsen

Der Rechner zeichnet die Kurven grundsätzlich so, dass der Bildschirm voll ausgenutzt wird. Dadurch entsteht der Eindruck, die Lichtintensität schwanke mit ähnlicher Amplitude, wie die Spannung. Dieses ist natürlich nicht der Fall - sie weicht tatsächlich nur wenig vom Maximalwert ab, da sich der Glühdraht nur wenig abkühlt. Die absoluten Schwankungen stellt man dar, indem man die Kurve mit Rescale umskaliert:

datamate-Hauptmenü

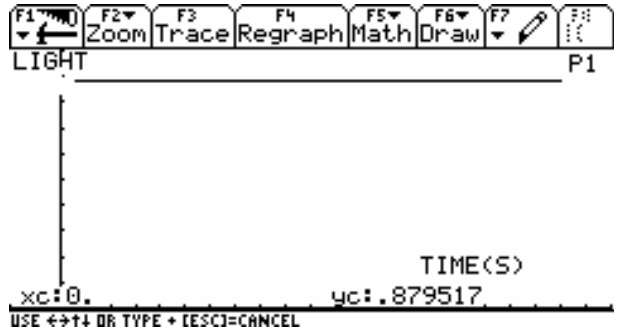
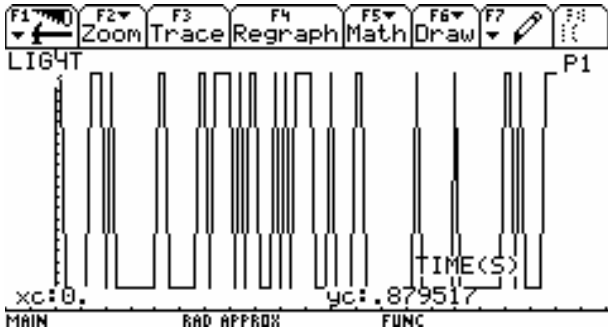
- 3: graph
- Pfeil auf: ch1-light, „Enter“ - Kurve erscheint
- durch Verschieben des Cursors (Pfeiltasten) minimale und maximale Intensitätswerte ermitteln
- enter
- 3: rescale
- 3: Y scale (Skalierung der Y-Achse)
- der Rechner fragt dann nach Minimum und Maximum und dem Abstand der Striche an den Achsen (ysc1?). Wenn Sie hier den gesamten Messbereich des Lichtsensors (ymin = 0 und ymax = 1) angeben, erhalten sie die absolute Variation der Lichtintensität auf einen Blick.

### Messbeispiele



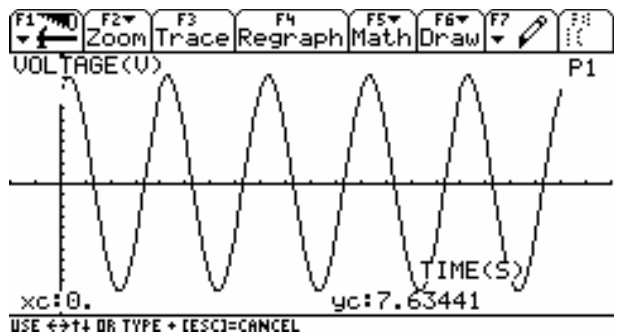
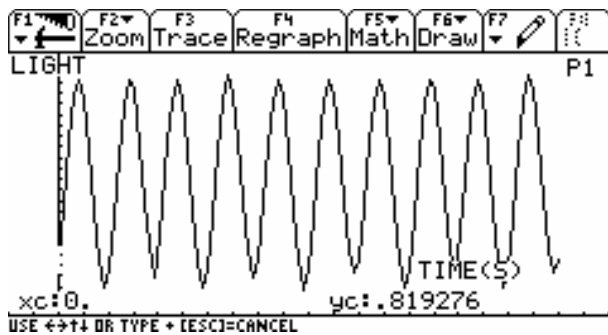
**Glühlampe mit Wechselspannung** betrieben. Links: so wie es der Rechner ausgibt, rechts mit Intensitätsskala von 0 bis 1.

Verwendet man gleichgerichtete Wechselspannung, erhält man ein ähnliches Ergebnis.



**Glühlampe mit geglätteter, wirklich konstanter Gleichspannung** betrieben. Links: Lichtintensität, wie sie der Rechner ausgibt. Es wird digital gemessen - hier schwankt die Intensität allenfalls innerhalb der Messgenauigkeit für den Sensor. Rechts: Umskalieren zeigt die Konstanz der Intensität.

### Gleichzeitige Messung von Lichtintensität und Spannung



Deutlich messbar: Lichtintensität variiert mit 100 Hz bei 50 Hz Wechselspannung. Wegen der Trägheit beim Aufheizen und Abkühlen sind Lichtintensität und Heizspannung phasenverschoben.

Man kann die mit 2 Sensoren gemessenen Werte auch in einem Diagramm auftragen:

datamate-Hauptmenü

- 3: graph
- 4: more
- 6: L2 and L3 vs L1 (zeichnet die Messwerte in ein Diagramm - skaliert dabei aber so, dass die Maximalwerte - hier Spannung - gut sichtbar sind)

oder:

- 2: L3 vs L2 (trägt die Messwerte der Sensoren gegeneinander auf - hier ergibt sich eine Lissajou-Figur für Frequenzverhältnis 1:2)

