

1 z.B. Widerstand, Teilversuch 4.1

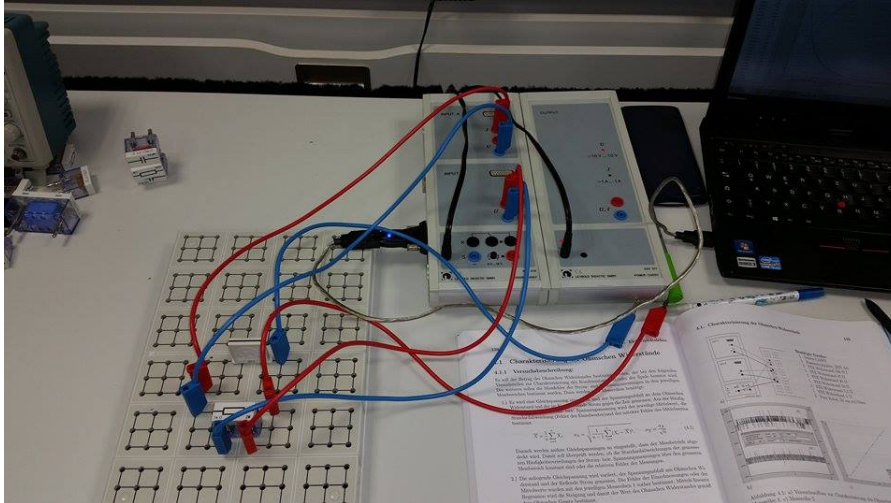
1.1 Versuchsbeschreibung

Aus dem Ohm'schen Gesetz folgt:

$$R = \frac{U}{I}$$

Aus der am Widerstand anliegenden Spannung U und dem durch den Widerstand fließenden Strom I wird hier der Wert für den Widerstand R berechnet.

1.2 Versuchsaufbau und Durchführung

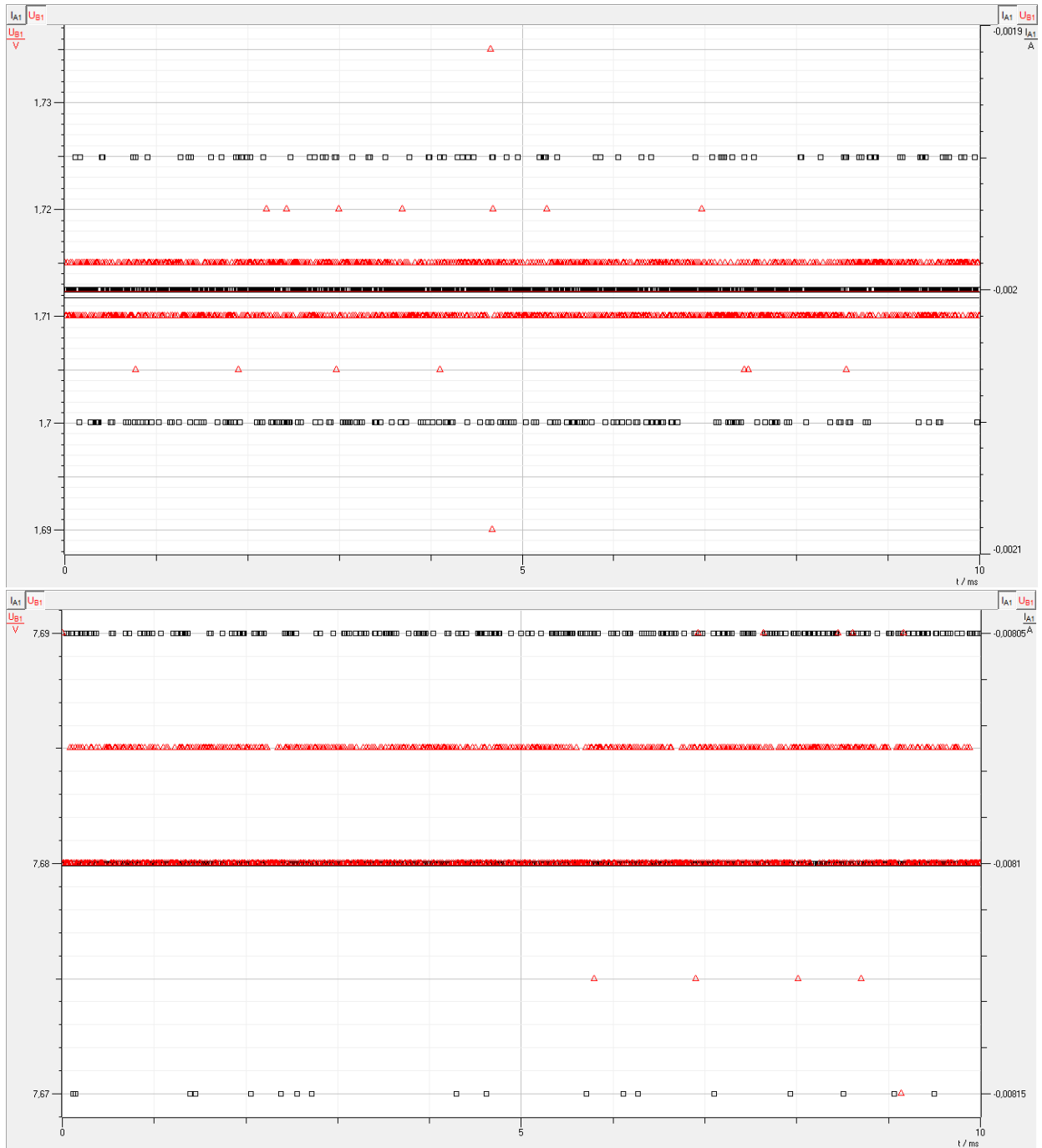


Der erste Versuch bestand aus Rauschmessungen in denen jeweils die Spannung U und der Strom I bei konstanten Spannungen aufgezeichnet wurde. Bei den Messungen wurden jeweils 1000 Werte über einen Messzeitraum von von $10ms$ aufgezeichnet. Die Spannung wurde in einem Messbereich von $-10V$ bis $+10V$ und der Strom von $-0,1A$ bis $+0,1A$ gemessen. Anschließend wurde die Spannung variiert um den Messbereich abzudecken und eine eventuelle relative Abhängigkeit des Fehlers von der Spannung auszuschließen.

1.3 Versuchsauswertung

Aus den Daten der Strom- und Spannungsmessung wurden anschließend die Mittelwerte von U und I mit deren statistischen Fehler bestimmt. Die statistischen Fehler wurden dann mittels Fehlerfortpflanzung der aus den Herstellerangaben entnommenen $\sigma_{U,sys}$ und $\sigma_{I,sys}$ errechnet. Aus den jeweils berechneten Werten für R konnte dann der Mittelwert und damit das Endergebnis angegeben werden.

1.3.1 Rohdaten



1.3.2 Analyse

Formeln:

$$R = \frac{\bar{U}}{\bar{I}} \quad \sigma_R = \sqrt{\left(\frac{1}{\bar{I}}\right)^2 \cdot \sigma_{\bar{U}}^2 + \left(\frac{\bar{U}}{\bar{I}^2}\right)^2 \cdot \sigma_{\bar{I}}^2} \quad \frac{\sigma_R}{R} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_{\bar{U}}}{\bar{U}}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{\bar{I}}}{\bar{I}}\right)^2}$$

Aus den Fehlerrechnungen der statistischen Fehlern aus der Messung und den systematischen Fehlern aus den Herstellerangaben des Sensor-Cassy berechneten wir folgende Werte für R:

Tabelle 1: 1. Messung						
\bar{U}	$\sigma_{\bar{U}}$	\bar{I}	$\sigma_{\bar{I}}$	R	ΔR_{stat}	ΔR_{sys}
1.71V	0.00009V	0.002A	0.00002A	855Ω	8.55Ω	233.27Ω
3.88V	0.00008V	0.004A	0.00002A	970Ω	4.85Ω	135.8Ω
5.82V	0.00007V	0.006A	0.00003A	970Ω	4.85Ω	101.84Ω
7.68V	0.00009V	0.008A	0.000026A	960Ω	2.4Ω	74Ω