

Laborbericht: Messtechnik und Fehlerrechnung

Helen Klos
Matrikelnummer: 2222449

Sandro Fahrion
Matrikelnummer: 6684592

29.-30.10.2024



Contents

1	Einführung und Überblick	3
2	Versuch 1: Kapazitätsmessung eines unbekannten Kondensators (Black Box)	4
2.1	Zielsetzung	4
2.2	Bauteile und Messgeräte	4
2.3	Messkonzept	5
2.4	Messergebnisse	5
3	Versuch 2: Passiver Zweipol (Black Box)	5
3.1	Zielsetzung	5
3.2	Bauteile und Messgeräte	5
3.3	Messkonzept	6
3.4	Messergebnisse	6
4	Versuch 3: Leistungsaufnahme eines elektrischen Widerstands	6
4.1	Zielsetzung	6
4.2	Bauteile und Messgeräte	6
4.3	Messkonzept	7
4.4	Messergebnisse	7
5	Versuch 4: Widerstandsmessung mittels Vierdrahtmethode	7
5.1	Zielsetzung	7
5.2	Bauteile und Messgeräte	7
5.3	Messkonzept	8
5.4	Messergebnisse	8
6	Versuch 5: Statistik	8
6.1	Zielsetzung	8
6.2	Bauteile und Messgeräte	8
6.3	Messkonzept	9
6.4	Messergebnisse	9
7	Versuch 6: Aktiver Tiefpass erster Ordnung	9
7.1	Zielsetzung	9
7.2	Bauteile und Messgeräte	10
7.3	Messkonzept	11
7.4	Messergebnisse	11
8	Diskussion	11

1 Einführung und Überblick

Die moderne Messtechnik bildet die Grundlage zahlreicher technischer sowie naturwissenschaftlicher Erkenntnisse. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Messergebnisse niemals vollständig fehlerfrei sind. Die Ursachen für Messfehler und -ungenauigkeiten sind vielfältig. Als Ursachen für Messfehler und -ungenauigkeiten können beispielsweise eine fehlende Kalibrierung, Linearität und Stabilität der verwendeten Messinstrumente oder eine mangelnde Qualität des Messobjekts genannt werden. Des Weiteren kann auch der*die Messende selbst als Ursache in Betracht gezogen werden, welcher, zum Beispiel durch eine mögliche Sehschwäche oder einen ungünstigen Winkel, die Messwerte ungenau abliest. Nicht angepasste oder unvollkommene Messmethoden können ebenfalls zu einer Verfälschung der Messung führen.

Genannte Ursachen können zu drei verschiedenen Fehlerarten führen: grobe, statistische und systematische Fehler.

In diese Laborbericht werden Versuche beschrieben, welche die Genauigkeit verschiedener Bauteile ermitteln.

2 Versuch 1: Kapazitätsmessung eines unbekannten Kondensators (Black Box)

2.1 Zielsetzung

Bestimmung der Kapazität eines unbekannten Kondensators in einer Black-Box

2.2 Bauteile und Messgeräte

- Teledyne Technologies Funktionsgenerator T3AFG80 80 MHz
- Netzgerät (NEP-8323)
- Fluke 87 V True RMS Multimeter
- Keysight Oszilloskop (DSOX1102A)
- Bananenkabel (mehrere: rot, schwarz)
- Sicherheits-Klemmprüfspitze (2 Stück)
- Oszilloskop BNC Tastkopf mit Messeklemme
- Steckkabel (mehrere)
- Tru Components Steckbrett

- A/D Converter - ADC080x
- 10 Segment LED-Bar - OSX10201-B

- Kondensatoren:
 - 10 μF "Tantalum"
 - 0,1 μF (2 Stück)
 - 150 pF
- Widerstände:
 - 1k Ω
 - 10k Ω
 - 8 x 1 k Ω Widerstandsnetzwerk

2.3 Messkonzept

...

Figure 1: ...

2.4 Messergebnisse

...

3 Versuch 2: Passiver Zweipol (Black Box)

3.1 Zielsetzung

Bestimmung der Bauteile Typen (Möglichkeiten: R, L oder C) und deren Anordnung innerhalb einer Black Box.

3.2 Bauteile und Messgeräte

- Netzgerät (NEP-8323)
- Fluke 87 V True RMS Multimeter
- Keysight Oszilloskop (DSOX1102A)
- Bananenkabel (mehrere: rot, blau, schwarz)
- Sicherheits-Klemmprüfspitze (2 Stück)
- Oszilloskop BNC Tastkopf mit Messeklemme
- Steckkabel (mehrere: im Idealfall verschiedene Farben)
- Steckbrett
- A/D Converter - ADC080x
- 10 Segment LED-Bar - OSX10201-B

- Kondensatoren:
 - 10 μF "Tantalum"
 - 0,1 μF (2 Stück)
 - 150 pF
- Widerstände:
 - 1k Ω
 - 10k Ω
 - 8 x 1 k Ω Widerstandsnetzwerk

3.3 Messkonzept

...

Figure 2: ...

3.4 Messergebnisse

...

4 Versuch 3: Leistungsaufnahme eines elektrischen Widerstands

4.1 Zielsetzung

Es soll die elektrische Leistung bestimmt werden, die bei Stromdurchfluss in einem Widerstand R anfällt.

4.2 Bauteile und Messgeräte

- Netzgerät (NEP-8323)
- Fluke 87 V True RMS Multimeter
- Keysight Oszilloskop (DSOX1102A)
- Bananenkabel (mehrere: rot, blau, schwarz)
- Sicherheits-Klemmprüfspitze (2 Stück)
- Oszilloskop BNC Tastkopf mit Messeklemme
- Stechkabel (mehrere: im Idealfall verschiedene Farben)
- Steckbrett
- A/D Converter - ADC080x
- 10 Segment LED-Bar - OSX10201-B

- Kondensatoren:
 - 10 μF "Tantalum"
 - 0,1 μF (2 Stück)
 - 150 pF
- Widerstände:
 - 1k Ω
 - 10k Ω
 - 8 x 1 k Ω Widerstandsnetzwerk

4.3 Messkonzept

...

Figure 3: ...

4.4 Messergebnisse

...

5 Versuch 4: Widerstandsmessung mittels Vierdrahtmethode

5.1 Zielsetzung

Es soll der (sehr niederohmige) Übergangswiderstand eines Kabels inclusive seiner Steckverbinder mittels der Vierdrahtmethode gemessen werden.

5.2 Bauteile und Messgeräte

- Netzgerät (NEP-8323)
- Fluke 87 V True RMS Multimeter
- Keysight Oszilloskop (DSOX1102A)
- Bananenkabel (mehrere: rot, blau, schwarz)
- Sicherheits-Klemmprüfspitze (2 Stück)
- Oszilloskop BNC Tastkopf mit Messeklemme
- Stechkabel (mehrere: im Idealfall verschiedene Farben)
- Steckbrett
- A/D Converter - ADC080x
- 10 Segment LED-Bar - OSX10201-B

- Kondensatoren:
 - 10 μF "Tantalum"
 - 0,1 μF (2 Stück)
 - 150 pF
- Widerstände:
 - 1k Ω
 - 10k Ω
 - 8 x 1 k Ω Widerstandsnetzwerk

5.3 Messkonzept

...

Figure 4: ...

5.4 Messergebnisse

...

6 Versuch 5: Statistik

6.1 Zielsetzung

Bestimmung einer gemessenen Zufallsverteilung und ihrer Eigenschaften (Momente). Hierbei stellt das vorgegebene Los von Widerständen eine willkürlich entnommene Stichprobe einer vom Hersteller erzeugten Grundgesamtheit dar.

6.2 Bauteile und Messgeräte

- Netzgerät (NEP-8323)
- Fluke 87 V True RMS Multimeter
- Keysight Oszilloskop (DSOX1102A)
- Bananenkabel (mehrere: rot, blau, schwarz)
- Sicherheits-Klemmprüfspitze (2 Stück)
- Oszilloskop BNC Tastkopf mit Messeklemme
- Stechkabel (mehrere: im Idealfall verschiedene Farben)
- Steckbrett
- A/D Converter - ADC080x
- 10 Segment LED-Bar - OSX10201-B

- Kondensatoren:
 - 10 μF "Tantalum"
 - 0,1 μF (2 Stück)
 - 150 pF
- Widerstände:
 - 1k Ω
 - 10k Ω
 - 8 x 1 k Ω Widerstandsnetzwerk

6.3 Messkonzept

...

Figure 5: ...

6.4 Messergebnisse

Widerstand	Wert in kOhm	Widerstand	Wert in kOhm
1	1.183	14	1.183
2	1.181	15	1.180
3	1.186	16	1.183
4	1.181	17	1.180
5	1.186	18	1.182
6	1.183	19	1.184
7	1.182	20	1.183
8	1.181	21	1.184
9	1.187	22	1.187
10	1.181	23	1.182
11	1.188	24	1.179
12	1.186	25	1.187
13	1.179	-	-

Table 1: ...

7 Versuch 6: Aktiver Tiefpass erster Ordnung

7.1 Zielsetzung

Bestimmung der frequenzabhängigen Verstärkung eines aktiven Tiefpasses

7.2 Bauteile und Messgeräte

- Netzgerät (NEP-8323)
- Fluke 87 V True RMS Multimeter
- Keysight Oszilloskop (DSOX1102A)
- Bananenkabel (mehrere: rot, blau, schwarz)
- Sicherheits-Klemmprüfspitze (2 Stück)
- Oszilloskop BNC Tastkopf mit Messeklemme
- Steckkabel (mehrere: im Idealfall verschiedene Farben)
- Steckbrett

- A/D Converter - ADC080x
- 10 Segment LED-Bar - OSX10201-B

- Kondensatoren:
 - 10 μF "Tantalum"
 - 0,1 μF (2 Stück)
 - 150 pF
- Widerstände:
 - 1k Ω
 - 10k Ω
 - 8 x 1 k Ω Widerstandsnetzwerk

7.3 Messkonzept

...

Figure 6: ...

7.4 Messergebnisse

...

8 Diskussion

Was würden Sie nächstes Mal anders machen? Was hat besondere Schwierigkeiten bereitet?