

HS Merseburg FB Ingenieur- und Naturwissenschaften	Spannungsquellen	SQ
Physikalisches Grundpraktikum		

Aufgabenstellung:

1. Messen Sie die Spannung einer Monozelle und eines alkalischen Sammlers mit einem sehr einfachen Voltmeter, einem Vielfachmessgerät und einem Digitalvoltmeter! Welche Spannung messen Sie? Diskutieren Sie die Unterschiede!
2. Messen Sie die Urspannung U_e der beiden Gleichspannungsquellen mit Hilfe einer Kompensationsschaltung nach POGGENDORFF. **(Nur für Physik- und Elektrotechnikstudenten!)**
3. Bestimmen Sie die von dem alkalischen Sammler (Ni-Cd-Element, Innenwiderstand R_i) abgegebene Leistung P_a als Funktion des Gesamtaußenwiderstandes R_a und fertigen Sie eine grafische Darstellung des Zusammenhangs an. Entnehmen Sie daraus den Innenwiderstand R_i !
4. Stellen Sie die unter 3. gemessenen Strom- und Klemmspannungswerte als Strom-Spannungs-Charakteristik grafisch dar. Bestimmen Sie aus den Geradenparametern die Urspannung U_E , den Kurzschlussstrom I_K und den Innenwiderstand R_i ! Berechnen Sie aus dem Wert der Urspannung und den Strom- und Spannungswerten den Mittelwert für R_i sowie die Standardabweichung! Berechnen Sie die maximale Leistungsabgabe!

Schwerpunkte:

Ohmsches Gesetz und Kirchhoffsche Regeln, Spannungsteilung, Ableitung und Diskussion der Kompensationsschaltung, Urspannung, Klemmspannung, Innenwiderstand von Spannungsquellen, Kurzschluss, Kurzschlussstrom, Leerlauf, Leerlaufspannung, Ableitung und Diskussion der Leistungsanpassung

Literatur:

„Physikalisches Praktikum“, D. Geschke, Teubner, Leipzig 2001, S. 152 ff

"Physik - Elektrizität u. Magnetismus" A. RECKNAGEL (Berlin 1975)

"Praktische Physik Bd.2" S.19 und S. 56-63 KOHLRAUSCH

Zubehör:

1 Ni-Cd-Sammler, 1 Monozelle

2 digitale Vielfachmesser

verschiedene Voltmeter

2 Präzisionskurbelwiderstände (0...10 kΩ)

1 Normalelement, 1 Hilfsspannungsquelle

1 Lichtmarkengalvanometer

Versuchsdurchführung:

- zu 1. Benutzen Sie zur Messung der Klemmspannung folgende Messinstrumente: ein einfaches Drehspulmessgerät (Messbereich 2,5 V, Innenwiderstand $10^4 \Omega/V$), ein Vielfachmessgerät (Messbereich 2,5 V, Innenwiderstand $10^5 \Omega/V$), und ein Digitalvoltmeter (Innenwiderstand $>10^6 \Omega/V$).

Erfassen Sie die Messwerte für die Spannungen in tabellarischer Form und diskutieren Sie die Unterschiede. Beachten Sie die Genauigkeitsklassen der verwendeten Messgeräte.

- zu 2. Bauen Sie die vorgegebene Kompensationsschaltung nach POGGENDORFF **ohne Anschluss der Spannungsquellen** auf und lassen Sie diese vom Dozenten kontrollieren.

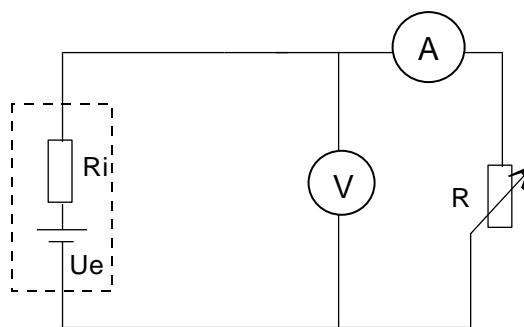
Beachten Sie, dass die Summe $R_1 + R_2$ stets 10.000 Ω betragen soll, damit die Belastung der Hilfsspannungsquelle konstant bleibt. Wenn also R_1 um einen Betrag ΔR erhöht wird, ist R_2 um denselben Betrag zu verringern oder umgekehrt.

Zuerst wird die Spannung des Normalelements U_N angeschlossen. Der temperaturabhängige Wert kann der am Normalelement befestigten Tabelle entnommen werden. Bei kurzzeitigem Drücken des Schalters wird der Galvanometerausgang beobachtet und die Spannungskompensation durch Variation von R_1 und R_2 angestrebt.

Analog verfährt man bei der Kompensation der unbekannten Spannung U_X . Aus den entsprechenden Widerständen und der Spannung des Normalelements kann U_X ermittelt werden.

ACHTUNG! Normalelemente dürfen nur gering belastet werden! Bei allen Kompensationsmessungen ist auf die richtige Polung zu achten!

- zu 3. Messen Sie nach Aufbau der Schaltung die Strom- und Klemmspannungswerte an einem alkalischen Sammler. Im Bereich der maximalen Leistungsaufnahme sind die Messwerte noch dichter zu legen. Berechnen Sie den gesamten Außenwiderstand R_a ($R + R_i$ -Amperemeter!) aus U und I . Bestimmen Sie aus der grafischen Darstellung $P_a = f(R_a)$ den Innenwiderstand des alkalischen Sammlers.



ACHTUNG: am Versuchsplatz 1 für R von 1 Ω
... 20 Ω in 1 Ω -Schritten;
am Versuchsplatz 2 von 1 ... 100
 Ω in 5 Ω -Schritten

- zu 4. Stellen Sie die Strom- und Klemmen-Spannungswerte (U_k über I) grafisch dar (Lastkennlinie). Aus der Geradengleichung können die gesuchten Werte U_E , I_K und R_i bestimmt werden.