



ELGA17

Två Poler

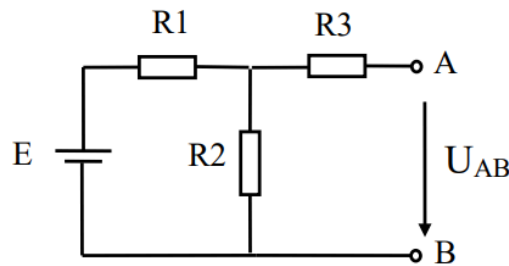
Kursansvarig: Mahdi Mohajeri

Deltagande: Sanchir Tumentsetseg, Alex Slånmark

# Uppgift 1

a) Kontrollmät och notera resistorernas verkliga värden och koppla därefter upp kretsen. Kontrollmät E innan du fortsätter och notera värdet. (Samtliga siffror vid alla mätningar!)

$$\begin{aligned}E &= 15 \text{ V}, \\R_1 &= 560 \, \Omega, \\R_2 &= 1 \text{ k}\Omega \text{ och} \\R_3 &= 470 \, \Omega.\end{aligned}$$



Figur 1 Koppling för uppgift 1

Uträkningar:

Tomgångsspänning ( $U_t$ ): Tomgångsspänningen kan vi mäta genom beräkna spänningen mellan A och B när strömmen är noll. Spänningen mellan A och B är lika med spänningen i noden med  $R_2$ .

$$U_t = \frac{R_2}{R_2 + R_1} * U_{tot} \rightarrow U_t = \frac{1000\Omega}{1000\Omega + 560\Omega} * 15V \rightarrow U_t = 9.615V$$

Kortslutningsströmmen kan beräknas med att mäta strömmen i kortslutning mellan A och B. Strömmen ska vara lika med strömmen i  $R_3$ .

För att beräkna strömmen måste vi beräkna total resistansen.

$$R_{tot} = R_1 + (R_2 // R_3) \rightarrow R_{tot} = (560 + \frac{470000}{1470})\Omega \rightarrow R_{tot} = 879,72\Omega$$

Total ström beräknas.

$$I_{tot} = \frac{15V}{879,72\Omega} \rightarrow I_{tot} = 0.01705A = 17.05mA$$

Sedan strömdelning beräknas.

$$I_k = \frac{R_2}{R_2 + R_3} * I_{tot} \rightarrow I_k = (\frac{1000}{1470})\Omega * 17.05mA \rightarrow I_k = 0.0115986A \approx 11.6mA$$

Den inre resistansen kan vi få genom:

$$R_i = \frac{U_t}{I_k} \rightarrow R_i = \frac{9.615V}{11.6mA} \rightarrow R_i = 828,98\Omega$$

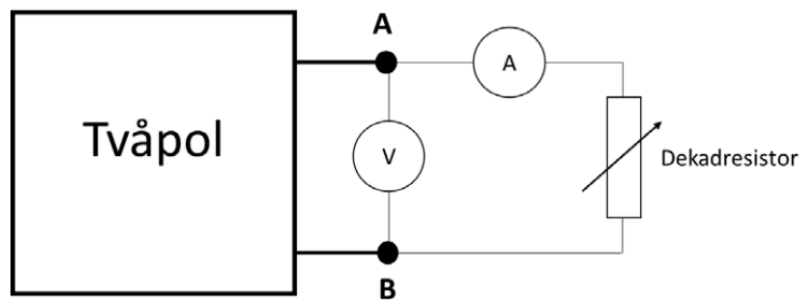
b) Mät tvåpolens tomgångsspänning genom att ansluta universalinstrumentet över utgången.

***Tvåpolens tomgångsspänning blev 9,62 Volt***

c) Mät kortslutningsströmmen genom att ansluta amperemätaren direkt över utgången. (Amperemätare kan betraktas som en kortslutning.)

***Kortslutningsströmmen blev 11,6 mA***

d) Koppla upp enligt kopplingsschemat nedan för att bestämma polspänningen  $U_{AB}$  som funktion av utströmmen.



Figur 2 Koppling för uppgift 1d

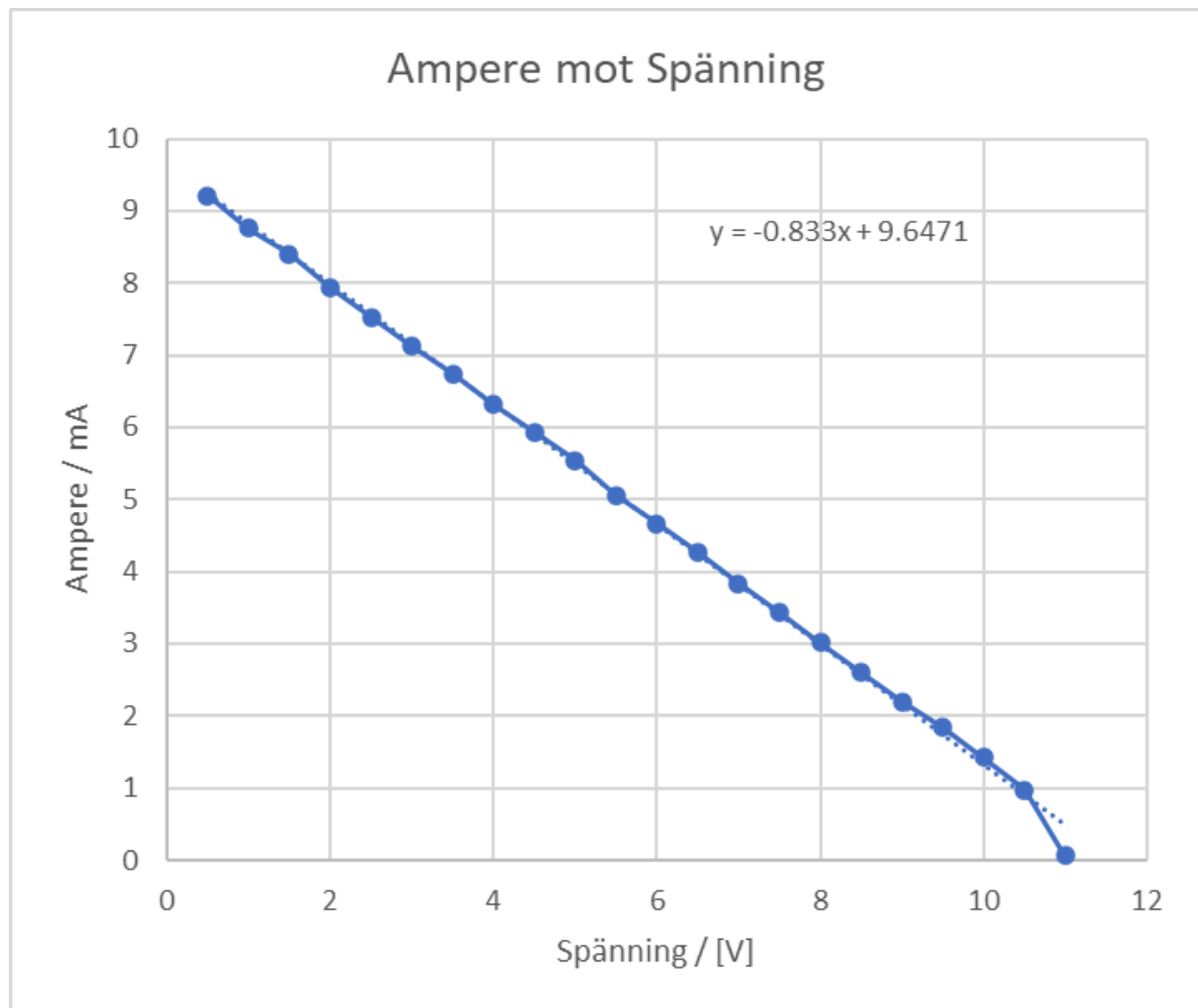
e) Använd dekadresistorn för att ställa in önskad utström och mät upp polspänningen vid minst 20 olika utströmmar från 0 - 11 mA med ca 0,5 mA mellan mätpunkterna. Gör en tabell över mätresultaten. Tabellen ska också innehålla dekadresistorns inställda värden.

Tabell 1: Uppmätta värden av spänningen beroende på resistans

Ström (mA)	Spänning (V)	Dekad ( $\Omega$ )
11	0.058	50
10.5	0.978	90
10	1.428	140
9.5	1.834	190
9	2.201	240
8.5	2.598	300
8	3.011	370
7.5	3.429	450
7	3.839	540
6.5	4.272	650

6	4.66	760
5.5	5.06	900
5	5.54	1100
4.5	5.93	1300
4	6.32	1550
3.5	6.74	1900
3	7.12	2300
2.5	7.53	2900
2	7.94	3800
1.5	8.40	5500
1	8.76	8000

f) Rita ett diagram över polspänningen som funktion av utströmmen. Använd diagrammet för att bestämma tvåpolens tomgångsspänning och inre resistans. (kan göras efter mätningarna). Lutningen används för att beräkna inre resistansen. Ekvationen för trendlinjen visar detta.



$$y = -0.833x + 9.6471$$

## Uppgift 2

a) Ta bort amperemätaren och anslut dekadresistorn mellan A och B. Ställ in den så att Polspänningen blir hälften av tomgångsspänningen. Spänningsfallet över tvåpolens inre resistans  $R_i$  är nu lika stort som spänningsfallet över belastningen. Du kan alltså bestämma  $R_i$  genom att läsa av dekad-resistorns resistans. Jämför med resultatet från uppgift 1.

$$R_i = 814\Omega \text{ (avlästes från dekadresistorns inställning)}$$

b) Ersätt spänningskällan med en kortslutning och mät resistansen mellan A och B. Kommentarer?

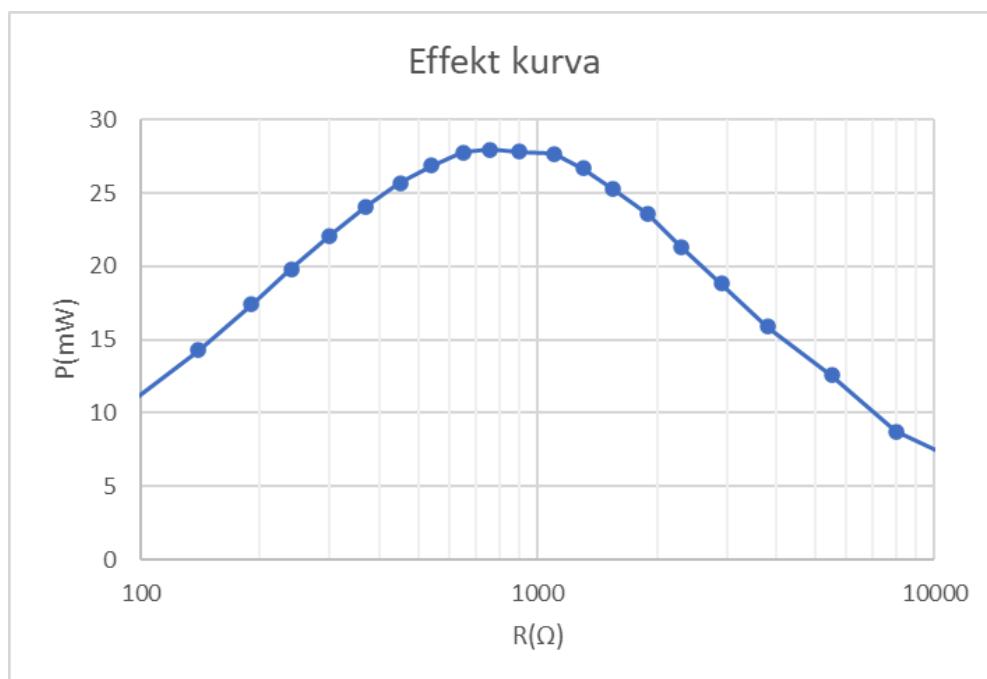
$$R_i = 825\Omega$$

Kommentar: Inre resistansen blev  $833\Omega$  när man kollar på grafen ampere mot spänning sedan  $814\Omega$  vid likställning av dekad resistorn och total resistansen blev  $825\Omega$  vilket verkar vara ett rimligt intervall med tanke på felmarginaler. Teoretiskt beräknade blev inre resistansen ungefär  $829\Omega$  vilket verkar rimligt då de är mellan värdet från grafen och de andra värdena.

## Uppgift 3:

Beräkna effektutvecklingen i den anslutna belastningen, resistansen vid de olika inställningarna enligt tabellen i uppgift 1. Rita en kurva över effektutvecklingen som funktion av resistansen. Använd logaritmisk skala på x-axeln. Ingen uträkning av logaritmiska värden utan bara ett kryss på rätt ställe. (Rita ut de lodräta skalstrecken för att kunna läsa av värdet på den logaritmiska axeln!) Ungefär vid vilket motstånd är effektutvecklingen störst?

När vi multiplicerat strömmen och spänningen som vi fick löste vi ut effekten och gjorde denna effektkurva nedanför. Ungefär när motståndet är  $760\Omega$  fick vi störst effekt.



Tabell 2: Effekt tabell, genom att multiplicera strömmen med spänningen.

mA	V	$\Omega$	mW
----	---	----------	----

10.5	0.978	90	10.269
10	1	140	14.28
9.5	2	190	17.423
9	2	240	19.809
8.5	3	300	22.083
8	3	370	24.088
7.5	3	450	25.7175
7	4	540	26.873
6.5	4	650	27.768
6	4.66	760	27.96
5.5	5.06	900	27.83
5	5.54	1100	27.7
4.5	5.93	1300	26.685
4	6.32	1550	25.28
3.5	6.74	1900	23.59
3	7.12	2300	21.36
2.5	7.53	2900	18.825
2	7.94	3800	15.88
1.5	8.4	5500	12.6
1	8.76	8000	8.76
0.5	9.21	17000	4.605