

Kafli 2. Ohmslög málið



# Verkmenntaskólinn á Akureyri

2022

Verkmenntaskólinn á Akureyri  
Rafdeild



## Efnisyfirlit

2. Ohmslögmál .....	3
Sýnidæmi: .....	5
Grunneiningar: .....	6



## 2. Ohmslögmál

Segja má að ohmslögmál sé grunnlögmál rafmagnsfræðinnar og var sett fram af eðlisfræðingnum Georg Simon Ohm, sem fann með tilraunum samhengið á milli spennu ( $U$ ), straums ( $I$ ) og viðnáms ( $R$ ).

Ef spenna (spennunur) er yfir hlut sem hefur rafviðnám fer rafstraumur í gegnum hann. Spennan yfir hlutinn verður jafnt og margfeldi straumsins og viðnámsins í rásinni. Ohms lögmál er sett upp í líkingu á eftirfarandi hátt:

$$U = I * R$$

Þetta segir okkur það að spenna sé í réttu hlutfalli við straum og viðnám í rafrás. Þar sem eina hreyfingin sem á sér stað í virkri straumrás er straumur rafeinda er í raun eðlilegra að hugsa ohmslögmálið útfrá straum. Stærð straumsins er háð hlutfallinu á milli spennu og viðnáms. Ef líkingunni er snúið til þess að reikna út straum verður hún:

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

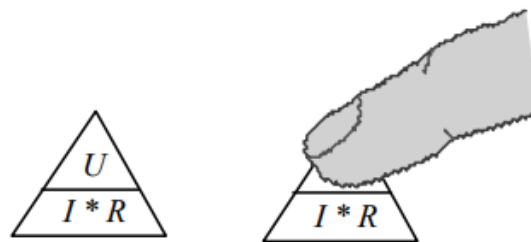
Þetta segir að straumur verður í réttu hlutfalli við spennu, en öfugu hlutfalli við viðnám í rafrás. Ef líkingin er sett upp fyrir viðnám verður hún:

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



Ef tvær af þessum þremur stærðum eru þekktar, má alltaf finna þá þriðju með því að nota þessa líkingu.

Fyrir þá sem ekki eru vanir að snúa líkingum, má notfæra sér þríhyrningin hér fyrir neðan, þannig að ef settur er fingur yfir þá stærð sem reikna á blasir við rétta líkingin.



Mynd 2.1

Á myndinni er fingur settur yfir  $U$  og þá kemur fram líkingin fyrir spennu:  $I * R$

Dæmi: Ef straumur í mótstöðu er 1 A og viðnámið er 1  $\Omega$  er spennan yfir mótstöðuna:

$$U = I * R = 1 * 1 = 1 \text{ volt}$$

Þetta segir í raun að 1 volt er sú spenna sem þarf til þess að knýja 1 amper straum gegnum mótstöðu sem hefur viðnámið 1 ohm.

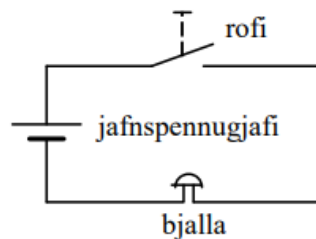


### Sýnidæmi:

2.1 Dyrabjalla hefur viðnámið  $5 \Omega$  og er tengd við  $1,5 \text{ V}$  spennu. Hve mikill straumur verður í rásinni?

Lausn:

Straumurinn verður:

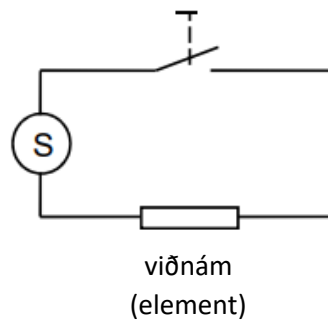


$$I = \frac{U}{R} = \frac{1,5}{5} = 0,3 \text{ A}$$

2.2 Rafmagnsofn tekur  $10 \text{ A}$  þegar hann er tengdur  $230 \text{ V}$  spennu. Hve mikið viðnám hefur ofninn?

Lausn:

Viðnámið verður:

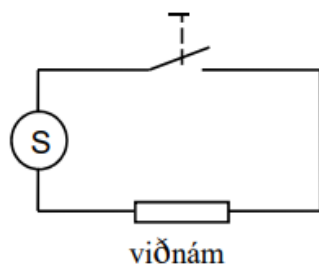


$$R = \frac{U}{I} = \frac{230}{10} = 23 \Omega$$

2.3 Hve háa spennu þarf til þess að senda  $3 \text{ A}$  gegnum  $30 \Omega$  viðnám?

Lausn:

Spennan verður:



$$U = I \cdot R = 3 \cdot 30 = 90 \text{ V}$$



## Grunneiningar:

Grunnmælieiningarnar volt, amper og ohm eru ekki alltaf hentugar t.d. þegar um mjög stórar eða smáar stærðir er um að ræða. Í töflum 5.1, - 5.3 eru sýndar einingarnar mega sem þýðir í raun sinnum milljón og niður í míkro sem er milljónasti partur úr viðkomandi grunneiningu.

1 megavolt	=	1 MV	=	1.000.000 V	=	$10^6V$
1 kílóvolt	=	1 kV	=	1.000V	=	$10^3V$
1 volt	=	1 V	=	Grunneining	=	$10^0V$
1 millivolt	=	1 mV	=	0,001 V	=	$10^{-3}V$
1 míkrovolt	=	1 $\mu$ V	=	0,000 001V	=	$10^{-6}V$

Tafla 2.1

Algengasta einingin sem notuð er fyrir spennu er grunneiningin volt, en í háspennukerfi er gjarnan talað um kílóvolt, t.d. er hæsta spenna á línum hér á landi 220 kílóvolt sk.st. kV. Megavolteinigin er of stór til notkunar. Einingin millivolt (mV) kemur að notum í svokölluðum rafeindarásum þar sem spennugildi geta verið lítil, en sjaldan er talað um míkrovolt ( $\mu$ V).

1 megaamper	=	1 MA	=	1.000.000 A	=	$10^6 A$
1 kílóamper	=	1 KA	=	1.000 A	=	$10^3 A$
1 amper	=	1 A	=	Grunneining	=	$10^0 A$
1 milliamper	=	1 mA	=	0,001 A	=	$10^{-3} A$
1 míkroamper	=	1 $\mu$ a	=	0,000 001A	=	$10^{-6} A$

Tafla 2.2



Megaamper einingin er aldrei notuð (of stór), kílóamper er hinsvegar mikið notuð t.d. þegar talað er um málstraum stórra skipsrafala sem hafa tiltölulega lága málspennu. Grunneiningin amper er mest notuð, en milli- og míkróeiningar í smárásam.

1 megaohm	=	1 MΩ	=	1.000.000 Ω	=	10 <sup>6</sup> Ω
1 kílóohm	=	1 KΩ	=	1.000 Ω	=	10 <sup>3</sup> Ω
1 ohm	=	1 Ω	=	Grunneining	=	10 <sup>0</sup> Ω
1 milliohm	=	1 mΩ	=	0,001 Ω	=	10 <sup>-3</sup> Ω

Stærsta einingin megaohm er notuð þegar talað er um viðnám í einangrun raflagna og mælitæki sem notað er til fleiri mælinga er gjarnan nefnt „megger“ (megaohmmælir). Minni einingarnar fyrir viðnám eru allar notaðar þegar við á