

# 1. laboratorijas darba atskaite

Jānis Ģeņģeris, REBM02

2018. gada 23. maijā

# 1. nodaļa

## Teorētiskā daļa

### 1.1. Kēdes aprēķins

Lai iegūtu sprieguma avota  $V_1$  sprieguma vērtību voltos, jāizvēlas daļskaitlis, kurš ir studenta apliecības pēdējo trīs ciparu dalījums ar 10. Lai iegūtu rezistor  $R_1$  vērtību, jāņem studenta apliecības priekšpēdējais cipars un tam jāpieskaita 1. Līdzīgi iegūst arī otra rezistora  $R_2$  vērtību, taču šoreiz ņemot pēdējo studenta apliecības numura ciparu, un pieskaitot tam 1. Mans studenta apliecības numurs ir *171REB166*, bet pēdējie 3 cipari ir  $x = 166$ . Aprēķināsim  $V_1$ ,  $R_1$  un  $R_2$  vērtības pēc iepriekš aprakstīta algoritma.

$$V_1 = \frac{x}{10} = \frac{166}{10} = 16.6 \text{ V}, \quad (1.1)$$

$$R_1 = \frac{(x \bmod 100)}{10} + 1 = \frac{(166 \bmod 100)}{10} + 1 = 7 \Omega, \quad (1.2)$$

$$R_2 = (x \bmod 10) + 1 = (166 \bmod 10) + 1 = 7 \Omega. \quad (1.3)$$

Lai iegūtu spriegumu  $U_{R_2}$  uz rezistora  $R_2$ , izmantosim sprieguma dalītāja formulu [1, 43.lpp]

$$U_{R_2} = V_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 16.6 \cdot \frac{7}{7 + 7} = 8.3 \text{ V}. \quad (1.4)$$

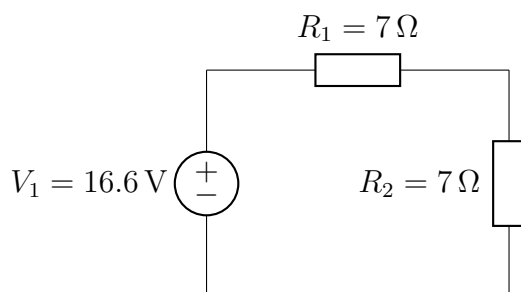
Savukārt spriegumu  $U_{R_1}$  iegūsim šādi

$$U_{R_1} = V_1 - U_{R_2} = 16.6 - 8.3 = 8.3 \text{ V}. \quad (1.5)$$

To pašu var iegūtu izmantojot Oma likumu [1, 30.lpp], lai iegūtu strāvu un pēc tam izrēķinot spriegumus uz katra rezistora

$$\begin{aligned} I &= \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{16.6}{14} = 1.186 \text{ A}, \\ U_{R_1} &= R_1 \cdot I = 7 \cdot 1.186 = 8.302 \text{ V}, \\ U_{R_2} &= R_2 \cdot I = 7 \cdot 1.186 = 8.302 \text{ V}. \end{aligned} \quad (1.6)$$

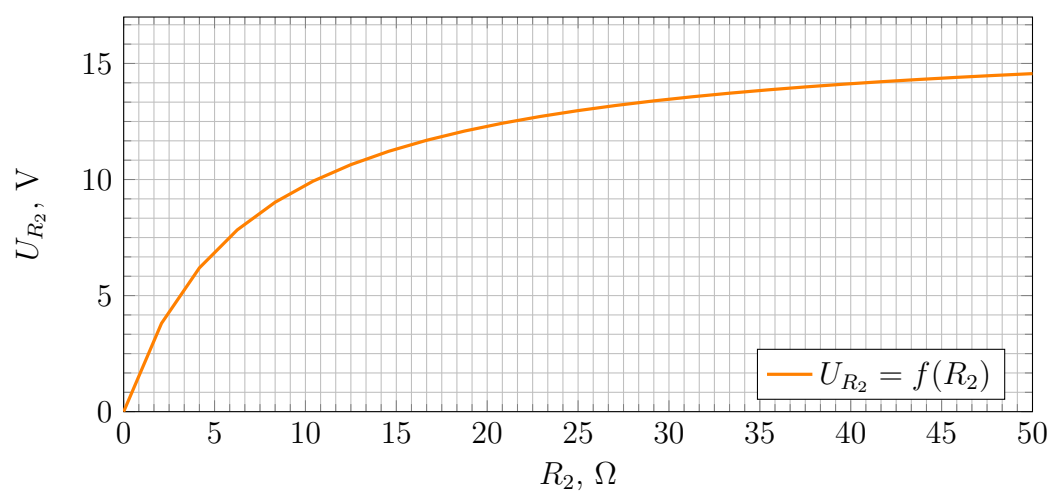
Redzams, ka (1.6)  $U_{R_1}$  vērtība atšķiras no (1.5), par  $\Delta = 0.002$ , kas radies noapaļošanas kļūdu rezultātā.



1.1. att. Dotā ķēde.

Apzīmējums	Vērtība
$R_1$	$7\ \Omega$
$R_2$	$7\ \Omega$
$V_1$	$16.6\text{ V}$
$U_{R_1}$	$8.3\text{ V}$
$U_{R_2}$	$8.3\text{ V}$

1.1. tabula. Ķēdes elementu raksturlielumi.



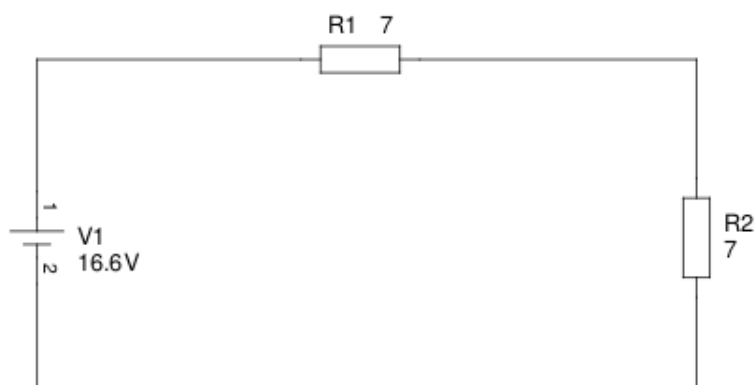
1.2. att.  $U_{R_2}$  atkarība no  $R_2$ .

## 2. nodaļa

# Praktiskā daļa

### 2.1. Darbs ar *gEDA* programmām

#### 2.1.1. Darbs ar *gschem*



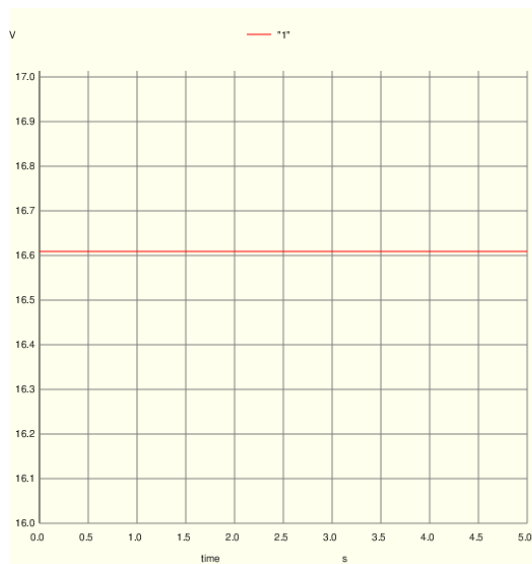
2.1. att. *gschem* shēma 01.sch.

#### 2.1.2. Darbs ar *gnetlist*

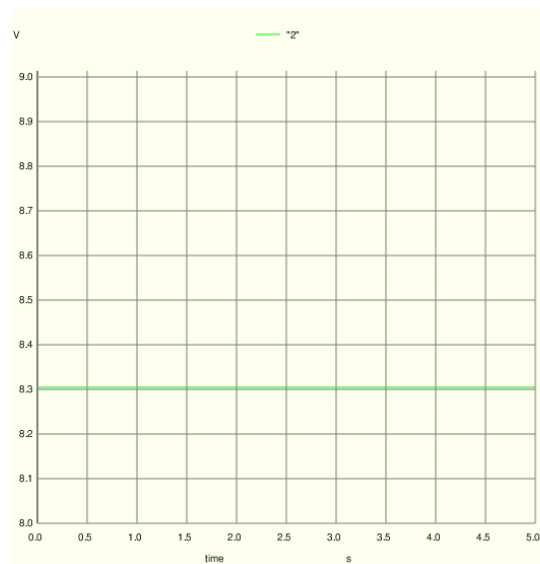
2.2. att. *gnetlist* kods shēmai 01.sch.

#### 2.1.3. Darbs ar *ngspice*

Attēlā nr. 2.3a redzams spriegums uz  $R_1$  elementa, bet attēlā nr. 2.3b spriegums uz  $R_2$  elementa. Savukārt attēlā 2.4. spriegums uz abiem elementiem vienā grafikā.

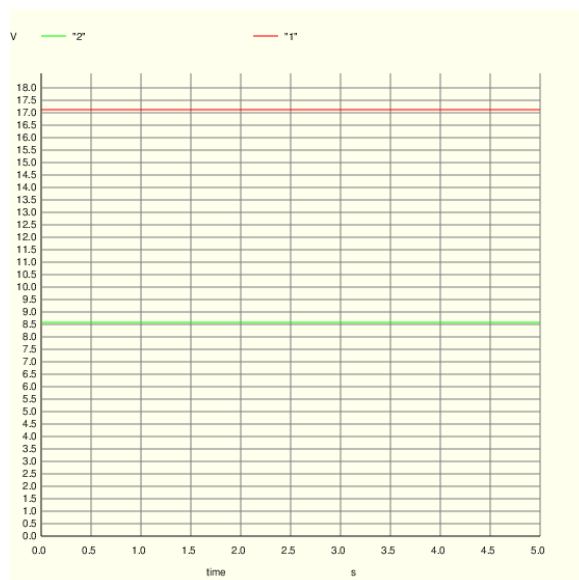


(a) Spriegums uz rezistora  $R_1$ .



(b) Spriegums uz rezistora  $R_2$ .

2.3. att. Spriegums uz rezistoriem  $R_1$  un  $R_2$ .

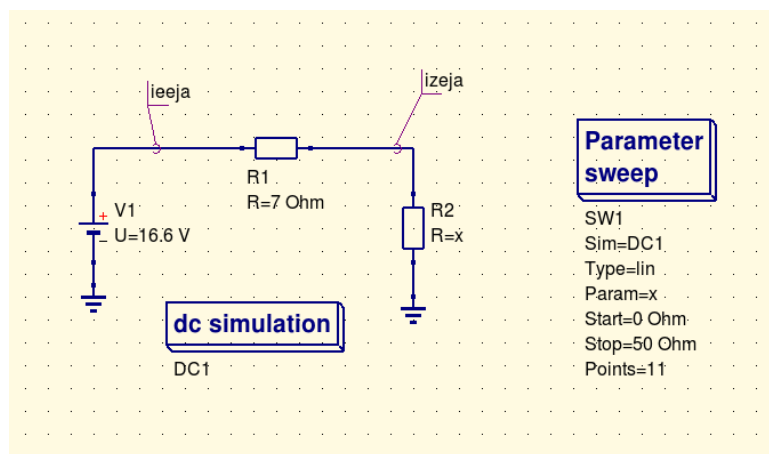


2.4. att. Spriegums uz  $R_1$  un  $R_2$  vienā grafikā.

## 2.2. Darbs ar *QUCS* programmām

*QUCS* vidē tika izveidota 2.5. attēlā redzamā shēma *DC* un *Sweep* simulācijai. Šī shēma tika izmantota abām simulācijām, atbilstoši mainot parametra  $x$  vērtības, atkarībā no izvēlētās simulācijas.

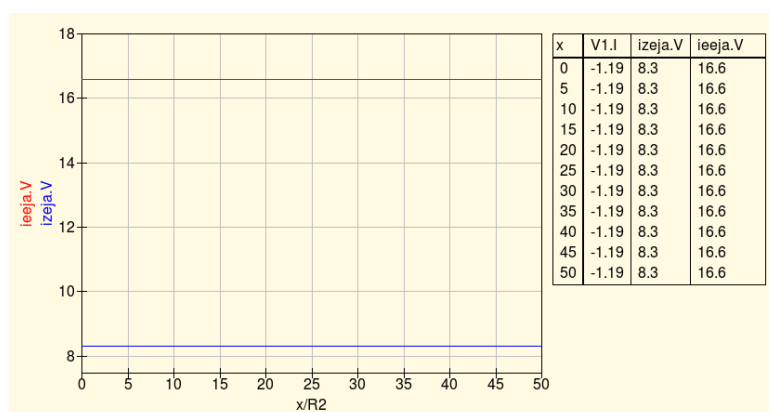
Lai iegūtu papildus informāciju darbam ar lineāru ķēžu simulācijām *QUCS* vidē, lietderīgi izmantot dokumentāciju [3].



2.5. att. *QUCS* simulācijas principālā shēma.

## DC simulācija

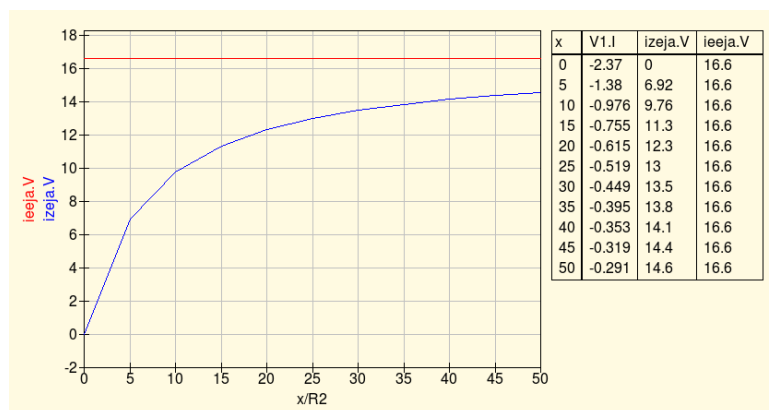
Šeit izmantots konstantas rezistoru vērtības, no 2.6. attēla redzams ka grafika un tabulas vērtības ir konstantas uz abiem rezistoriem un tās sakrīt ar *ngspice* simulācijas rezultātiem sadaļā 2.1.3.



2.6. att. Līdzstrāvas simulācijas grafiks un tabula.

## Sweep simulācija

Šeit izmantota mainīga rezistora  $R_2$  vērtība (kurš apzīmēts ar  $x$ ) intervālā no 0 līdz 50. Rezultātā iegūts nelineārs grafiks kā tas labi redzams 2.7. attēlā un tabulā.



2.7. att. *Sweep* simulācijas grafiks un tabula.

# Literatūra

- [1] Charles Alexander, Matthew Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits McGraw-Hill Education, 2th edition, 2012.
- [2] *PGFPlots Gallery*, *PGFPlots* grafiku piemēri, <http://pgfplots.sourceforge.net/gallery.html>, (*pēdējā piekļūve 2018.05.23*)
- [3] Stefan Jahn, Chris Pitcher, DC Analysis, Parameter Sweep and Device Models, A Tutorial, Qucs, <http://qucs.sourceforge.net/docs/tutorial/dcstatic.pdf>, 2005, (*pēdējā piekļūve 2018.05.23*)