

Vienkāršu elektrisku shēmu modelēšana

Renalds Belaks

2019. gada 13. marts

Nodaļa 1

Teorētiskā daļa

1.1 Ķēdes aprēķins

Veicot elektriskās ķēdes sprieguma dalītāja aprēķinus teorētiski, tika iegūti dati, kas redzami tabulā ?? *Aprēķina*

Tabula:	
R1	9Ω
R2	8Ω
V1	38,7V
U_{R1}	20,488V
U_{R2}	18,212V

Tabula 1.1: Aprēķinātās vērtības

gaita redzama zemāk. Aprēķinu veikšanai izmantota informācija no papildus materiāliem, [?].

Apliecības numurs: 181REB387

* $U = V_1 = 38.7\text{V}$

* $R_1 = 9$

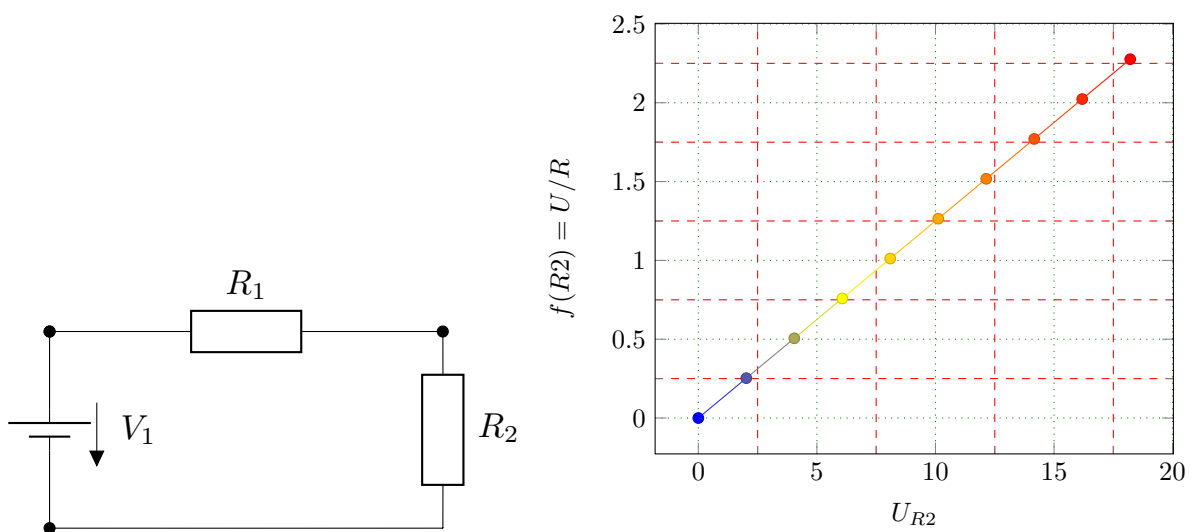
* $R_2 = 8$

* $I = \frac{V}{R} = \frac{38.7}{17} = 2.276\text{ A}$

* $V_{R1} = I \cdot R = 2.276 \cdot 9 = 20.488\text{ V}$

* $V_{R2} = I \cdot R = 2.276 \cdot 8 = 18.212\text{ V}$

* $V_{total} = V_1 + V_2 = 20.488 + 18.212 = 38.7\text{ V}$



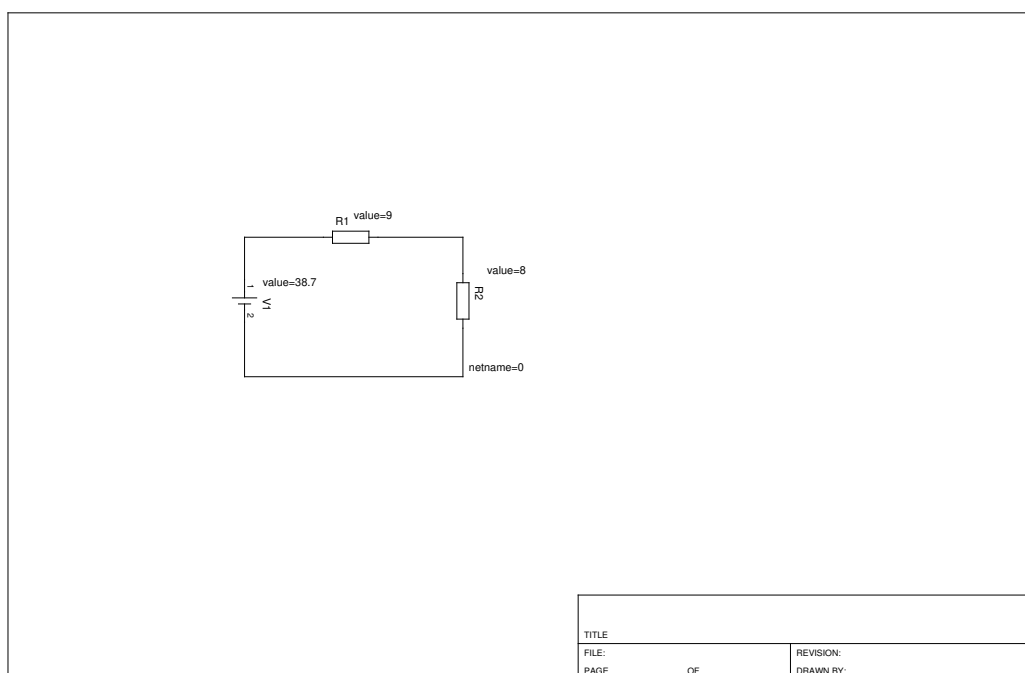
Shēma un grafiks izveidots ar LaTeX iekļauto bibliotēku palīdzību [?] [?].

Nodaļa 2

Praktiskā daļa

2.1 Darbs ar gEDA programmām

2.1.1 Darbs ar gschem



Attēls 2.1: Iegūtā shēma ar gschem

Programmā *gschem* tika sastādīta shēma (skat. attēlu ??), atbilstoši veiktajam teorētiskajam aprēķinam (skat. nodaļu Teorētiskā daļa). Katram elementam tika pievienotas atbilstošās vērtības, kuras skatāmas tabulā ??. Ar šīs programmas palīdzību tika izveidots ".ps" attēla fails.

2.1.2 Darbs ar gnetlist

```
* Spice netlister for gnetlist
R2 2 0 8
R1 1 2 9
V1 1 0 38.7
.END
```

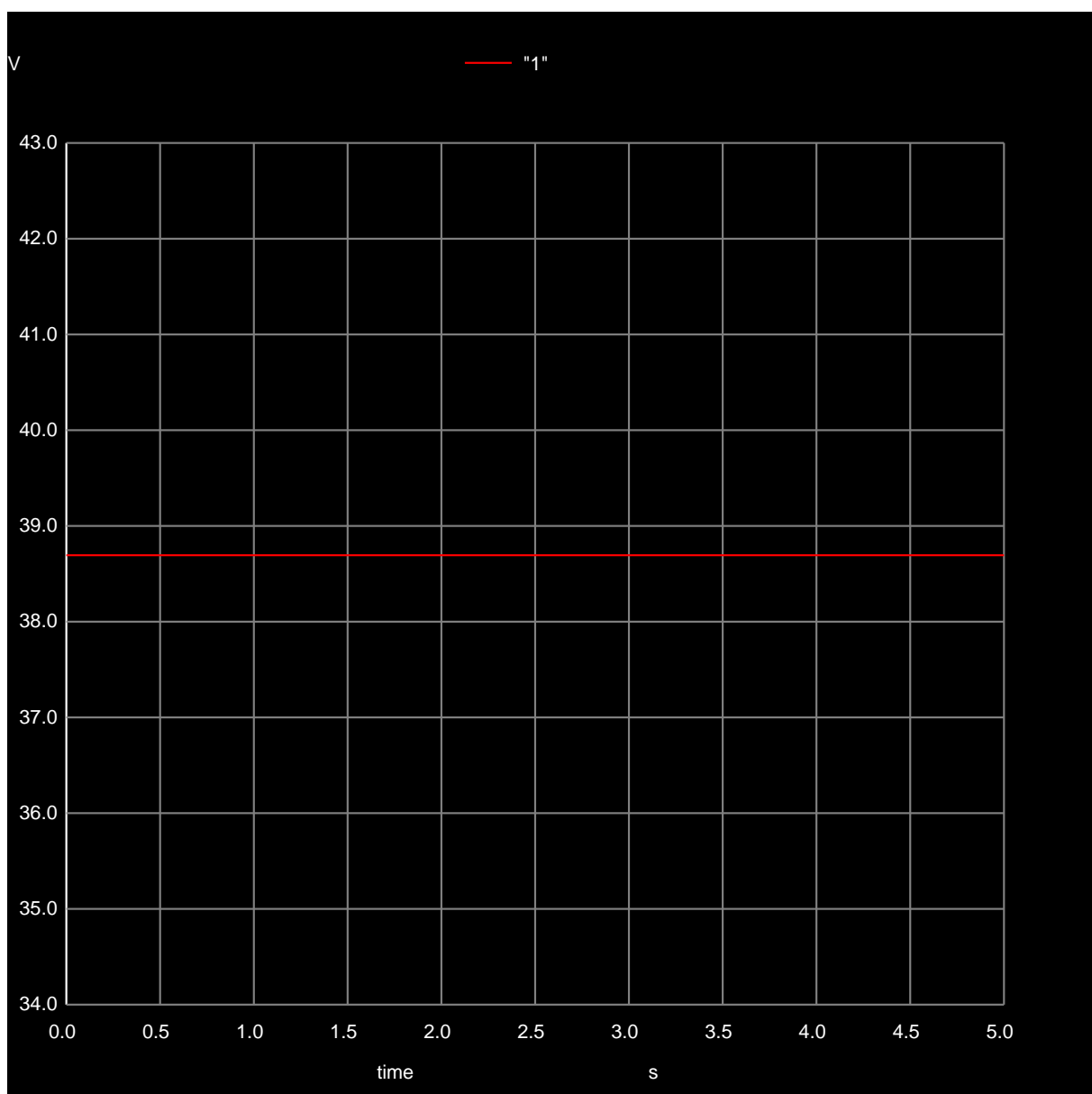
Ar gnetlist programmu iespējams iegūt netlist failu "*.net", kas satur informāciju par elementu vērtībām, savienojumiem un nosaukumiem no shēmu faila "*.sch"

2.1.3 Darbs ar ngspice

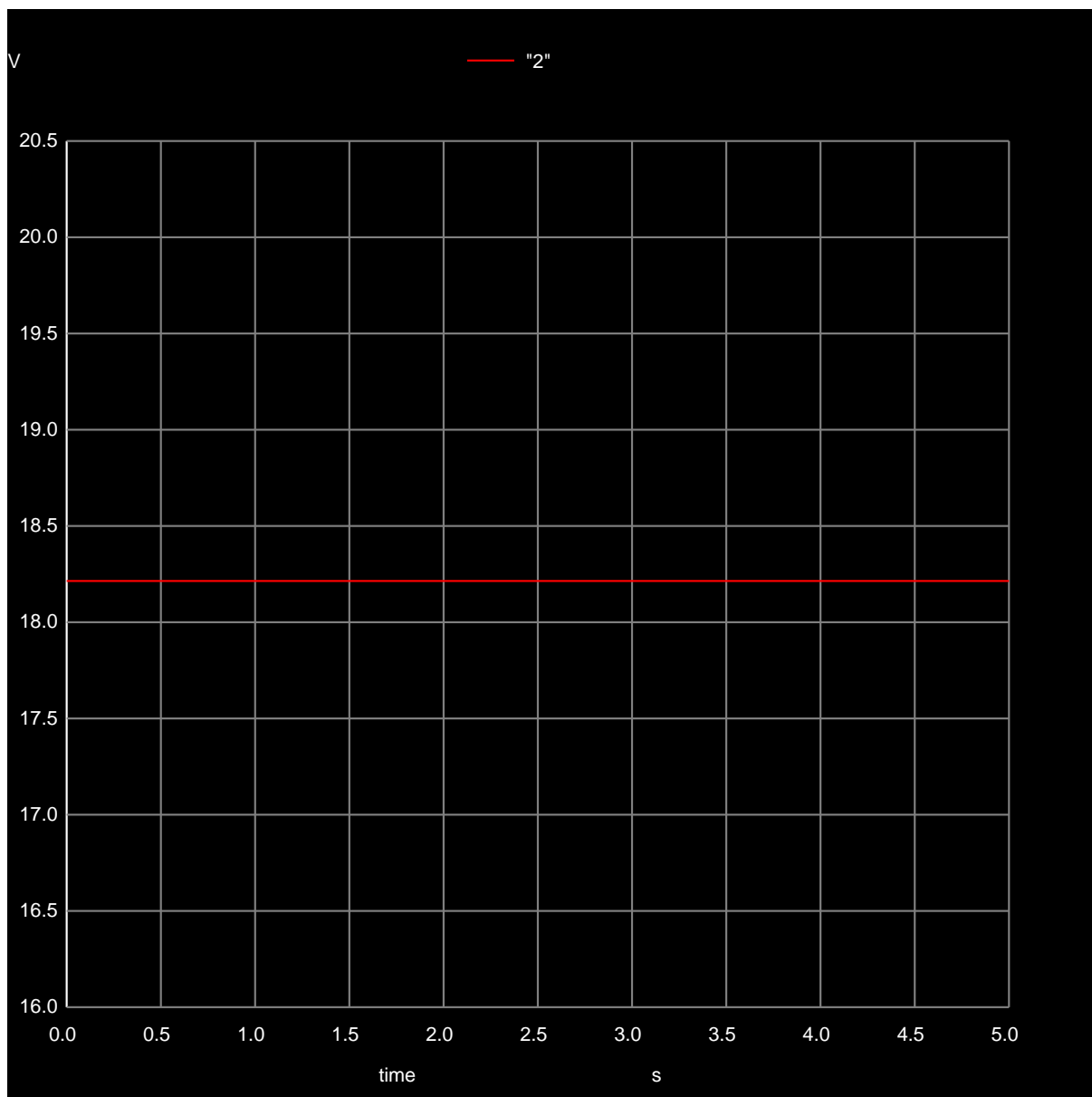
Pēc netlist faila pārbaudes ar komandu "cat", to var izmantot simulācijai ar programmu "ngspice".

Attēlā ?? ir attēlots pārejas process (tran) simulācija **1. signālu savienojumam** no 0 līdz 5 sekundēm ar soli 1 sekunde.

Attēlā ?? ir attēlots pārejas process (tran) simulācija **2. signālu savienojumam** no 0 līdz 5 sekundēm ar soli 1 sekunde.



Attēls 2.2: Simulācija 1. signālu savienojumam



Attēls 2.3: Simulācija 2. signālu savienojumam

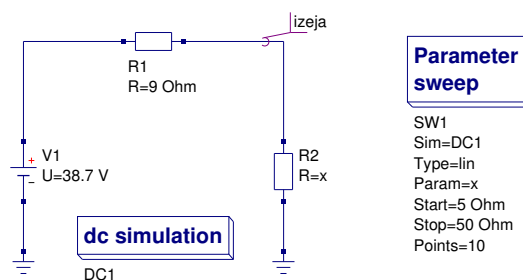
2.2 Darbs ar QUCS programmām

QUCS - shēmu simulāciju programma. Ar to iespējams ērti izvēlēties komponentes un veidot savienojumus. Vērtības ir izvēlētas atbilstoši teorētiskajiem aprēķiniem, izņemot R2.

2.2.1 Pricipālā shēma:

```
<Qucs Schematic 0.0.15>
<Properties>
  <View=-14,0,680,800,1,38,0>
  <Grid=10,10,1>
  <DataSet=02.dat>
  <DataDisplay=02.dpl>
  <OpenDisplay=1>
  <showFrame=0>
  <FrameText0=Title>
  <FrameText1=Drawn By:>
  <FrameText2=Date:>
  <FrameText3=Revision:>
</Properties>
<Symbol>
</Symbol>
<Components>
  <GND * 1 340 290 0 0 0 0>
  <GND * 1 80 290 0 0 0 0>
  <Vdc V1 1 80 210 18 -26 0 1 "38.7 V" 1>
  <R R1 1 210 80 -26 15 0 0 "9 Ohm" 1 "26.85" 0 "0.0" 0 "0.0" 0 "26.85" 0 "european" 0>
  <.DC DC1 1 140 260 0 43 0 0 "26.85" 0 "0.001" 0 "1 pA" 0 "1 uV" 0 "no" 0 "150" 0 "no" 0 "none" 0 "Cro
  <.SW SW1 1 470 80 0 71 0 0 "DC1" 1 "lin" 1 "x" 1 "5 Ohm" 1 "50 Ohm" 1 "10" 1>
  <R R2 1 340 210 15 -26 0 1 "x" 1 "26.85" 0 "0.0" 0 "0.0" 0 "26.85" 0 "european" 0>
</Components>
<Wires>
  <80 80 80 180 "" 0 0 0 "">
  <80 80 180 80 "" 0 0 0 "">
  <240 80 340 80 "izeja" 350 50 81 "">
  <340 80 340 180 "" 0 0 0 "">
  <340 240 340 290 "" 0 0 0 "">
  <80 240 80 290 "" 0 0 0 "">
</Wires>
<Diagrams>
</Diagrams>
<Paintings>
</Paintings>
```

2.2.2 Līdzstrāvas simulācijas grafiks:



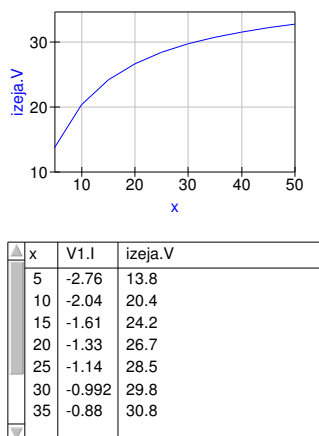
Attēls 2.4: Līdzstrāvas režīma simulācija

Izveidota shēma elementāra līdzstrāvas režīma simulācijai ar simulācijas komponenti "Parameter sweep". (skat. attēlu ??)

R2 vietā tiek izmantots mainīgais "x", kas norādīts arī "Parameter sweep" komponentē, kura tiks izmantota sweep simulācijas grafika radišanai.

Veicot simulēšanu, x vērtība (jeb R2) maiņa notiks lineāri, sākot no vērtības 5Ω līdz 50Ω vienpadsmit punktos (sākuma punkts + 10 sekojošie punkti), kuros tiek pārreķināti visi ķēdes parametri (strāvas un spriegumi) saistībā ar R2 maiņu.

2.2.3 Sweep simulācijas līdzstrāvas grafiks un tabula:



Attēls 2.5: Simulācijas grafiks un tabula

Iepriekš veiktās simulācijas rezultātā, iegūstam grafiku un tabulu (skat. attēlu ??), kuros uzrādīti iegūtie dati 11 punktos, kurus var izmantot shēmas diagrammu (*.dpl) darba formā. Izvēloties Dekarta koordinātu sistēmas diagrammu komponenti un punktu "izeja", iegūstam grafiku, kas rāda funkcionālu sakarību starp mainīgo R2 vērtību un spriegumu uz tā - UR2.

Uz darba formas atrodas arī tabula, kurā attēlota strāvu "V1.I" (plūst caur sprieguma avotu V1) un el. ķēdes punkta "Izeja" attiecība.

Atsauces

- [1] Andrejs Strauts, Elektrotehnikas teorētiskie pamati: lekciju konspekts. Rīga: RTU, 2007.
- [2] Vairāki elementi no dažādiem autoriem; <https://tex.stackexchange.com/>
- [3] Overleaf learning database; https://www.overleaf.com/learn/latex/Pgfplots_package