

Rīgas Tehniskā universitāte
Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte
Elektronikas pamatu katedra

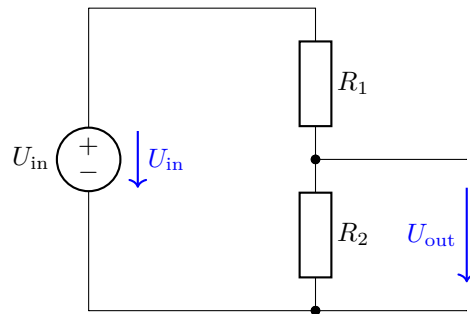
Datormācība (spekurss)
10. - 11. nodarbība. LaTeX
Vienkāršu elektrisku shēmu modelēšana

Grupas Nr. REBM01
Stanislavs Tarasovs
Studenta apliecības Nr. 191REB142

Darba mērķi

- Iemācīties veidot dokumentus, izmantojot LaTeX

1 Teorētiska daļa



1. attēls. Sprieguma dalītāja shēma

Vērtības no 9. nodarbības(izmantojot studenta apliecības numuru):

$$U_{in} = 14.2 \text{ V}$$

$$R_1 = 5 \Omega$$

$$R_2 = 3 \Omega$$

Izejas sprieguma formula:

$$U_{out} = \frac{U_{in} \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{14.2 \cdot 3}{8} = 5.325V, \quad (1)$$

kur

U_{in} - ieejas spriegums,

U_{out} - izejas spriegums,

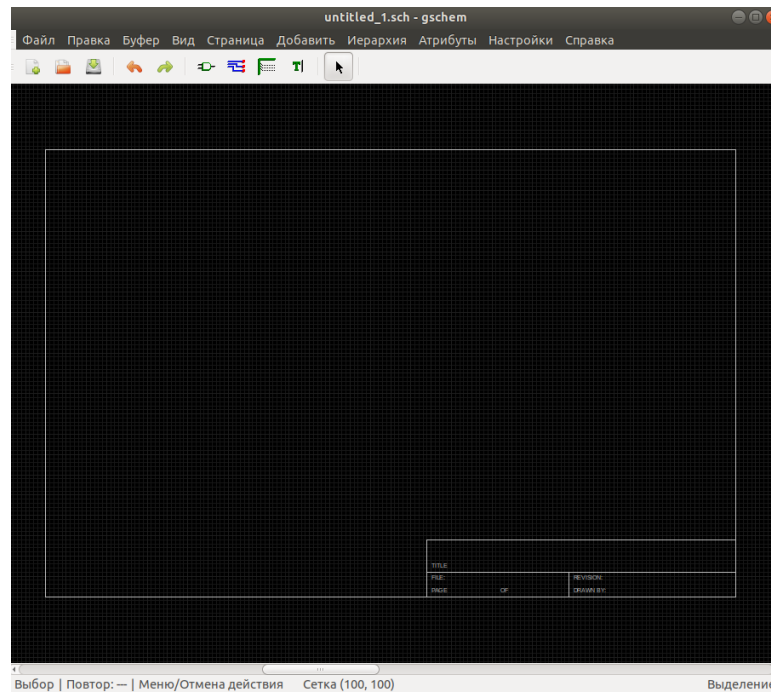
R_1 - pirma rezistora vērtība,

R_2 - otra rezistora vērtība.

2 Eksperimentālā daļa

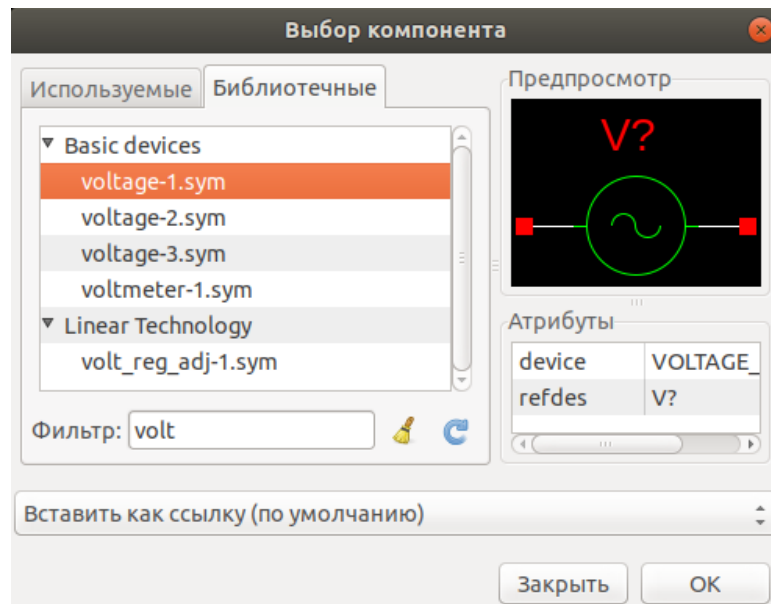
2.1 Shēmas zīmēšana (GSchem)

Izmantojot GSchem, es uzzīmēju sprieguma dalītāja shēmu. GSchem es palaidu ar konsoles palīdzību, izmantojot komandu "gschem". Pēc tam atvērās Gschem logs:



2. attēls. GSchem logs

Ar "Add component" palīdzību, es ievietoju komponentes. Piemēram, kā es ievietoju "voltage source" :



3. attēls. GSchem "Add component" logs

Pēc tam savienoju visus elementus ar vadiem, ievietoju zemi un katram komponentam norādīju vērtības, pievienojot "Value" vērtību katram elementam.

Правка атрибутов

Имя	Значение	Видимый	И	З
device	VOLTAGE_SOURCE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
refdes	V1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
value	14.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

☐ Показать унаследованные атрибуты

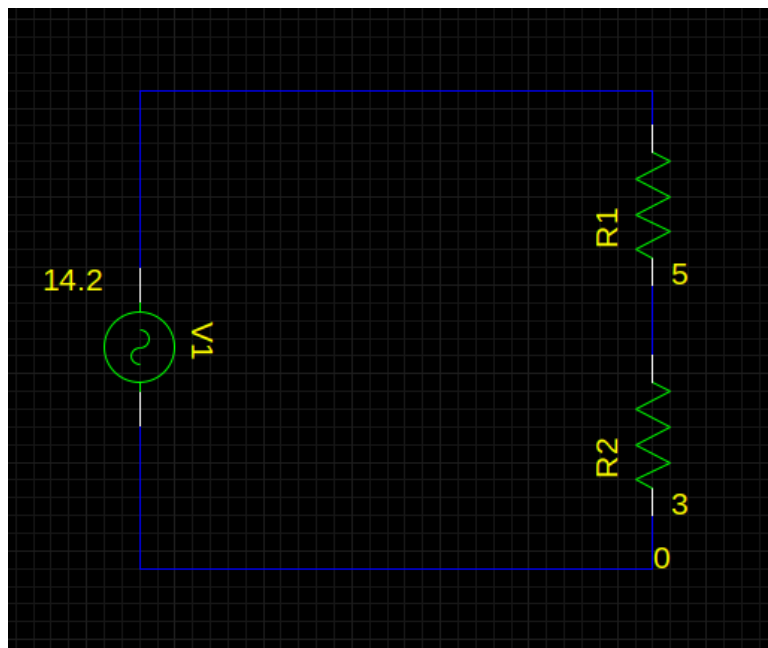
Добавить атрибут

Имя:

Значение:

☒ Видимый

4. attēls. GSchem "Value" vērtības pievienošana



5. attēls. GSchem "Voltage_divider" shēma

2.2 Elementu-mezglu faila izveidošana (gnetlist)

Šis fails mums ir vajadzīgs, lai veiktu shēmas simulāciju. Fails saturēs elementu vērtības un mezglus pie kuriem šie elementi ir savienoti. Lai izveidotu šo failu es izmantoju gnetlist komandu :

```
gnetlist -g spice -o voltage_divider.net voltage_divider.sch,
```

kur

voltage_divider.net - fails ar elementu-mezglu sarakstu

voltage_divider.sch - shēmas fails

Ja shēmā viss ir izdarīts pareizi, tad pēc "Loading schematic" komandas izveidosies fails voltage_divider.net:

```
* Spice netlister for gnetlist
R2 0 2 3
R1 2 1 5
V1 1 0 14.2
.END
```

6. attēls. Pēc gnetlist jauns "voltage_divider.net" fails

2.3 Shēmas simulācija

Izmantojot NGSpice, es varēju veikt shēmas simulāciju. Lai veiktu simulāciju, pirmkārt, vajag konsolē uzrakstīt "ngspice", lai to palaist:

```
duz@duz-VirtualBox:~/RTR108/P09_SPICE$ ngspice
*****
** ngspice-27 : Circuit level simulation program
** The U. C. Berkeley CAD Group
** Copyright 1985-1994, Regents of the University of California.
** Please get your ngspice manual from http://ngspice.sourceforge.net/docs.html
** Please file your bug-reports at http://ngspice.sourceforge.net/bugrep.html
** Creation Date: Tue Dec 26 17:10:20 UTC 2017
*****
ngspice 1 -> □
```

7. attēls. NGSpice konsolē

Otrkārt, vajag uzrakstīt "source" komandu, kura norāda failu, kuram tiks veikta simulācija :

```
ngspice 1 -> source voltage_divider.net
Circuit: * spice netlister for gnetlist
```

8. attēls. NGSpice source komanda

Pēc tam izmantosim komandu "tran solis beigas sākums", kura veiks transient simulāciju laika posmā. Pēc simulācijas veikšanas parādīsies simulācijas rezultāti:

```

ngspice 1 -> tran 1ms 5ms
Doing analysis at TEMP = 27.000000 and TNOM = 27.000000

Initial Transient Solution
-----

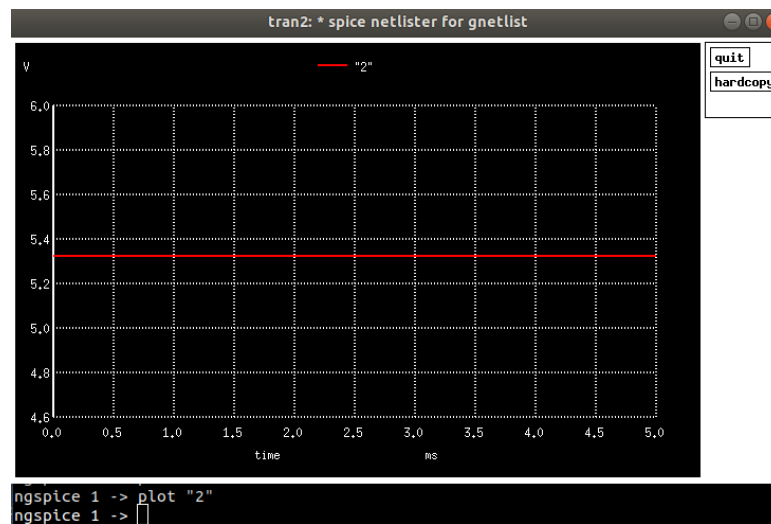
Node                Voltage
-----
2                   5.325
1                   14.2
v1#branch           -1.775

No. of Data Rows : 59

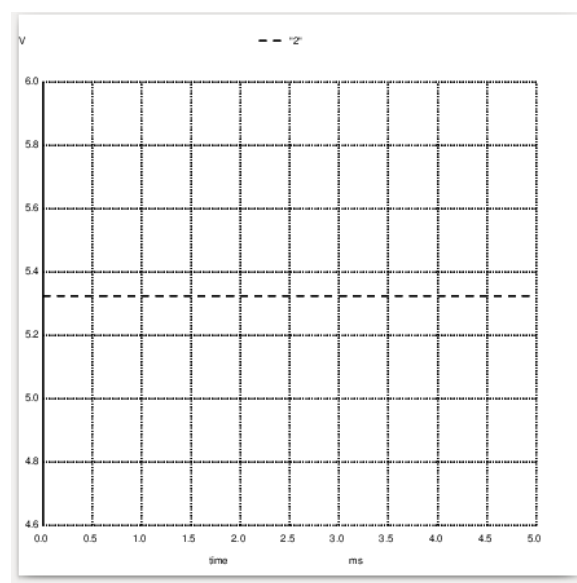
```

9. attēls. NGSpice tran simulācija

Pēc simulācijas veikšanas, vajag uzzīmēt un izvadīt simulācijas grafikus. Izmantojam komandu "plot" "mezgls" ", kura izveda grafiku un "hardcopy" faila nosaukums "mezgls" ", kura izvadīs grafiku failā:



10. attēls. NGSpice plot komanda



11. attēls. NGSpice hardcopy komanda

3 Rezultātu apkopojums un secinājumi

	U_{out}, V
Teorētiskie aprēķini	5.325
Shēmas simulācija	5.325

Ir redzams, ka teorētiskie un simulācijas rezultāti sakrīt, tāpēc es varu secināt, ka viss bija izdarīts pareizi. Secinājumā, visi darba mērķi bija izpildīti.