

Datormācība

**Ķēžu simulācija SPICE vidē izmantojot gEDA rīkkopu**

RĪGA, 2020

# 1 Priekšnosacījumi

## 1.1 Instalēšana uz linux sistēmām, kas izmanto "Advanced Package Tool"(apt) (Debian, Ubuntu)

- Izmantojot root kontu tieši: Ielogas root kontā ar **su** un tad **apt-get install geda**
- Izmantojot **sudo** komandu: **sudo apt-get install geda**, kas izpildīs komandu kā root lietotājs.

## 1.2 Instalēšana uz linux sistēmām, kas izmanto "pacman" (Arch linux)

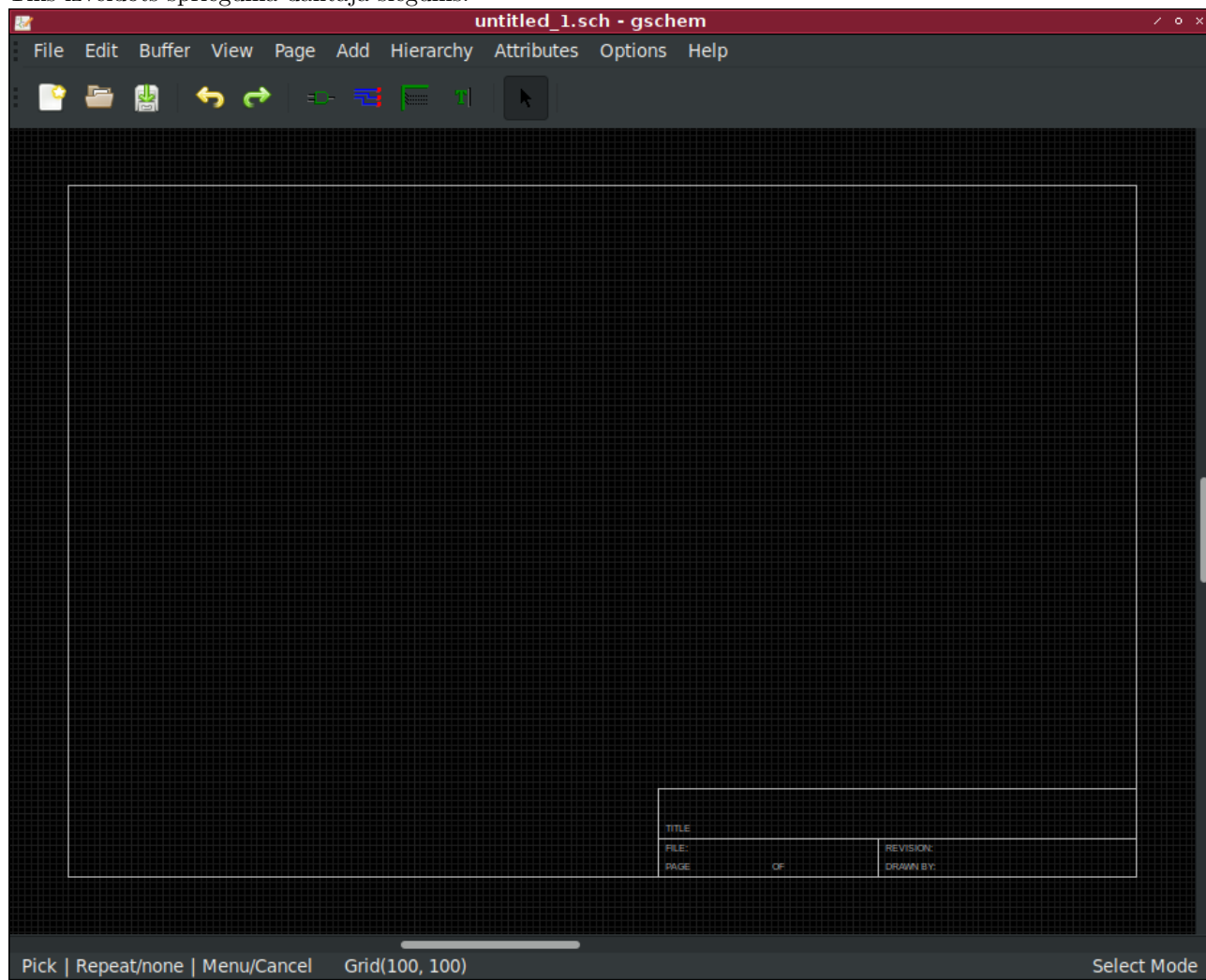
- Izmantojot root kontu tieši: Ielogas root kontā ar **su** un tad **pacman -S geda-gaf**
- Izmantojot **sudo** komandu: **sudo pacman -S geda-gaf**, kas izpildīs komandu kā root lietotājs.

# 2 Shēmas zīmēšana

## 2.1 Komandrindā atver gschem vai arī izvēlas to no programmu saraksta vai sākuma izvēlnes, kā tas ir ja sistēma lieto GNOME vai LXDE.

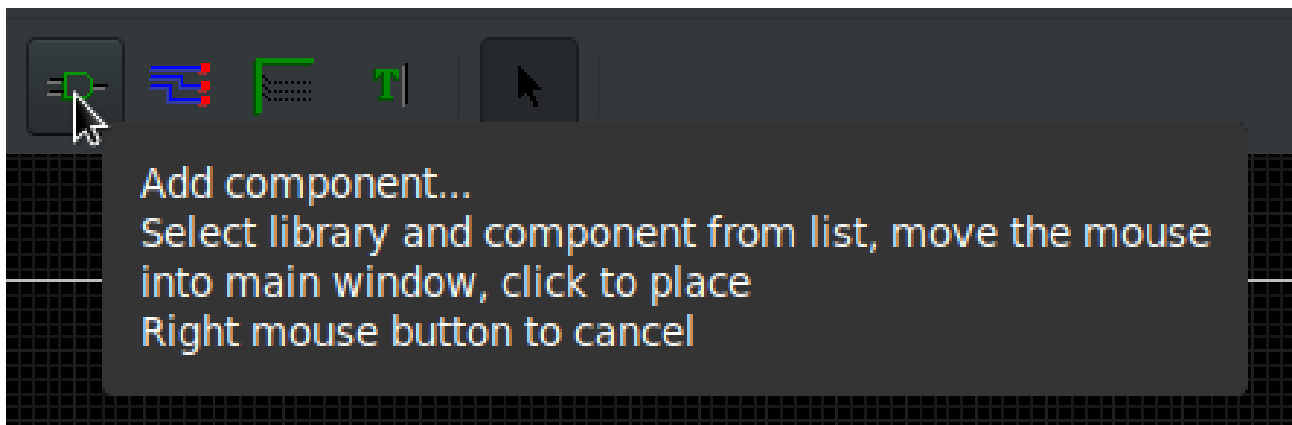
Pēc atvēršanas ir redzams tukšas shēmas logs.

Tiks izveidots sprieguma dalītāja slēgums.

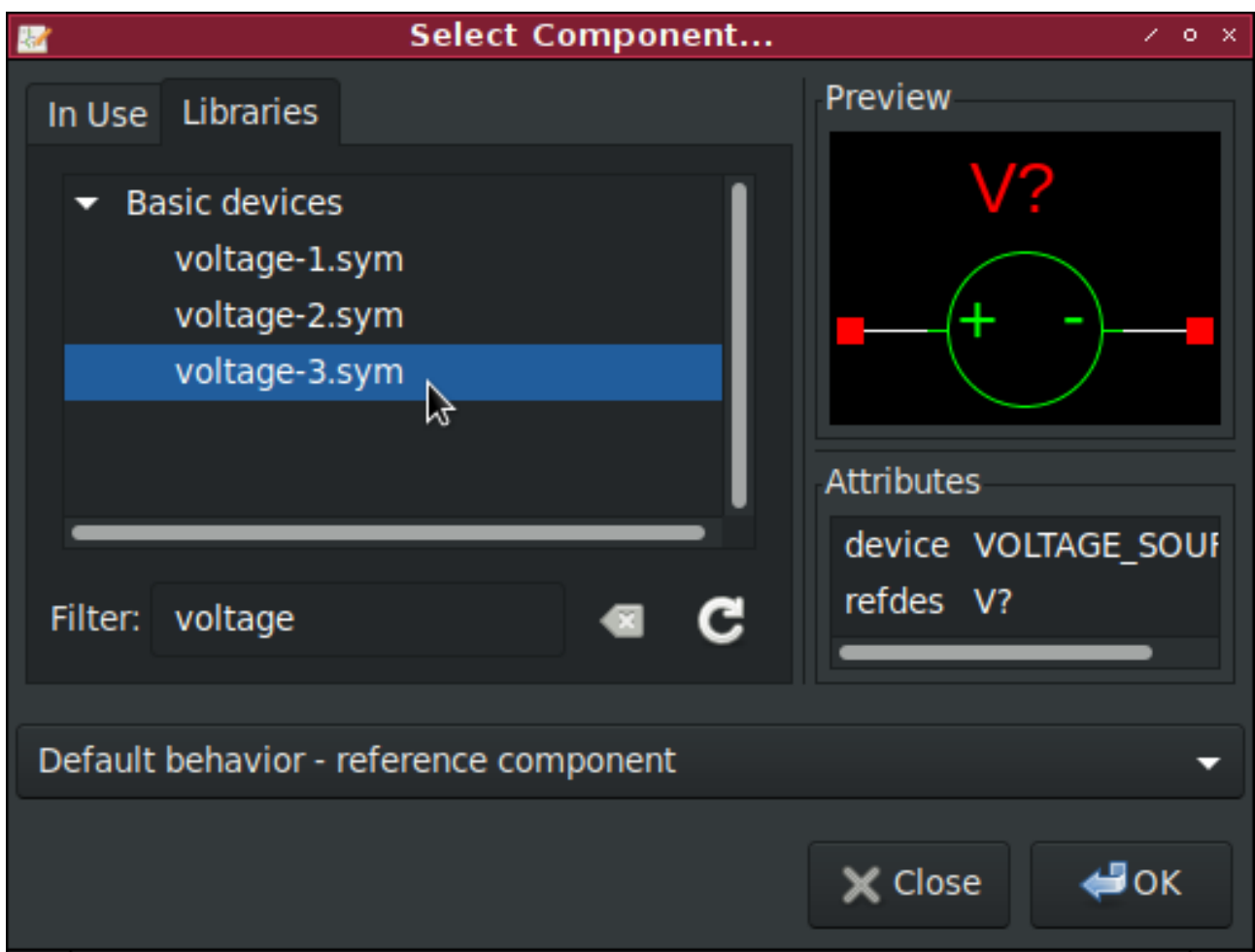


## 2.2 Atver komponenšu izvēlni

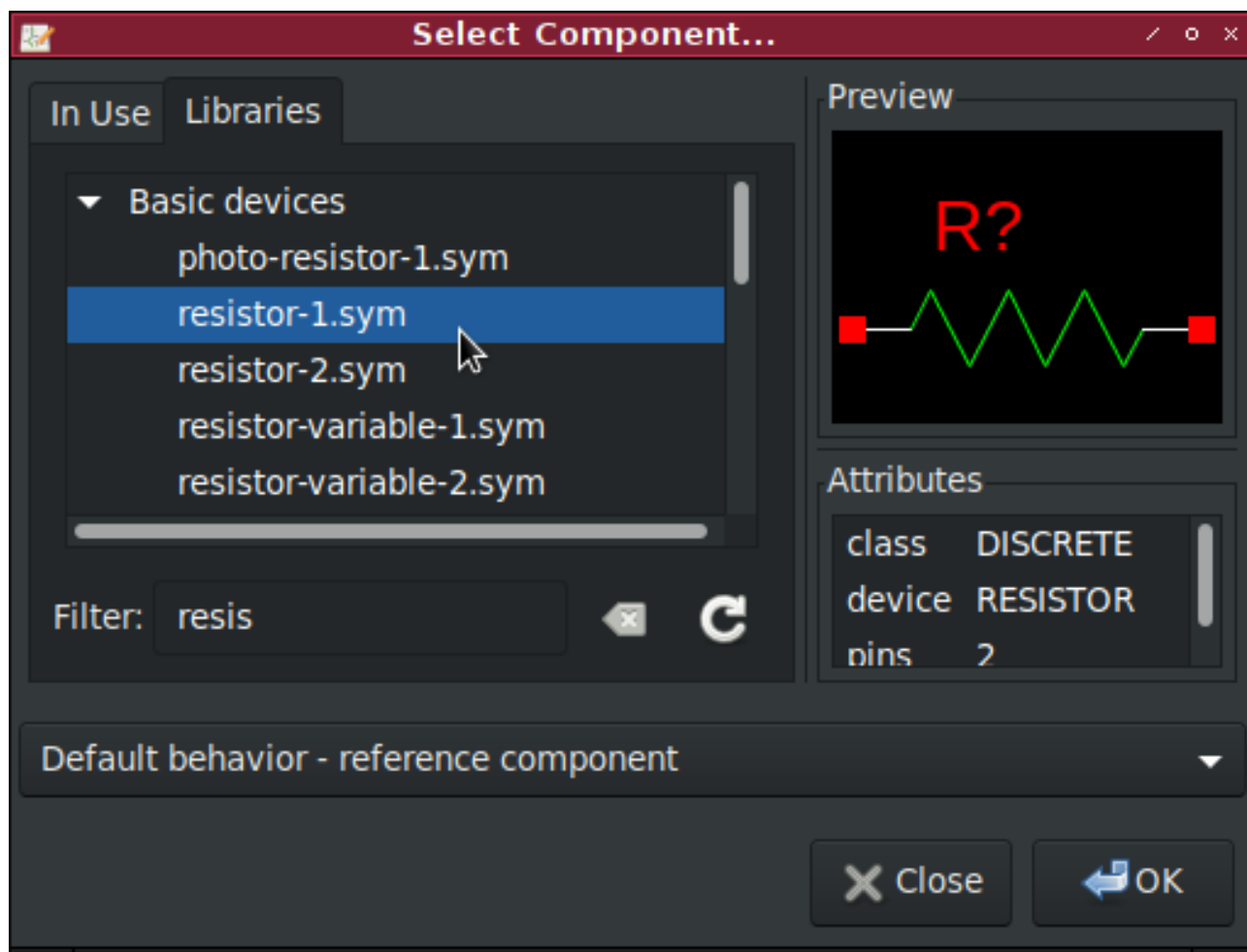
Atver ar **I** vai ikonu rīkjoslā.



## 2.3 Izvēlas un uzliek sprieguma avotu no komponenšu saraksta



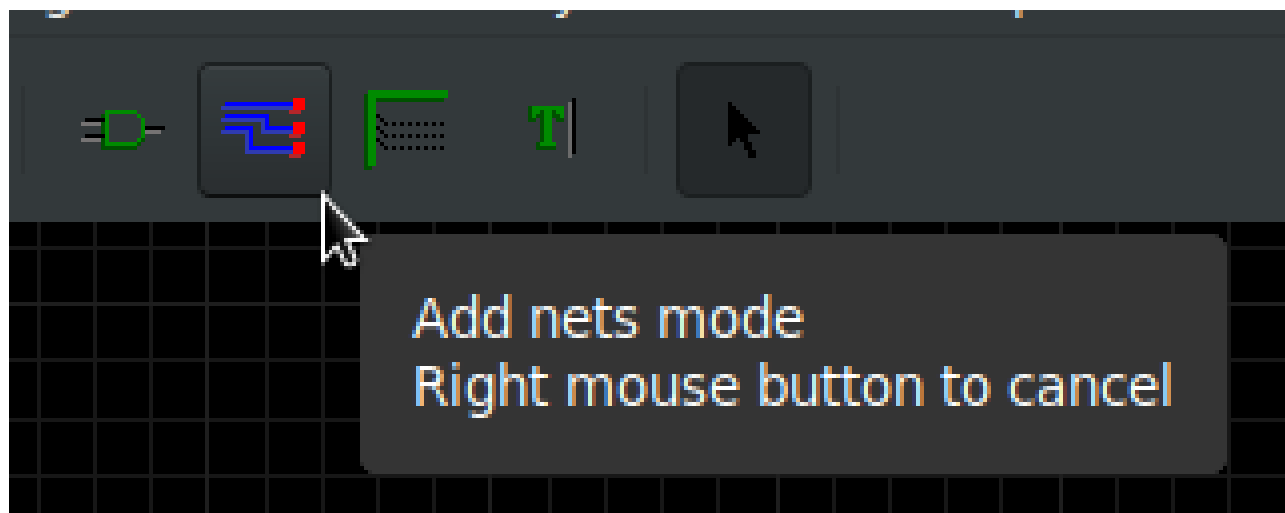
## 2.4 Izvēlas un uzliek rezistoru no komponentu saraksta



*Piebilde: komponentes var rotēt nospiežot  $E + R$  vai izvēloties opciju no izvēlnes Edit. Pārvietot var ar  $M$  vai izvēloties opciju no izvēlnes Edit.*

## 2.5 Savieno komponentes

"Node" rīku izvēlas ar  $N$  vai ikonu.



## 2.6 Iestata komponentu vērtības

Komponentu vērtības var mainīt uzspiežot dubult-klikšķi uz izvēlētajās komponentes. Gala rezultātu sprieguma

Komponente	Vienība	Vērtība
V1	V	studenta apliecības numura pēdējo trīs ciparu skaitlis dalīts ar 10
R1	$\Omega$	studenta apliecības numura priekšpēdējā cipara skaitlis + 1
R2	$\Omega$	studenta apliecības numura pēdējā cipara skaitlis + 1

Table 1: Komponentu vērtības

dalītājam var izrēķināt ar  $V_{out} = V1 * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$

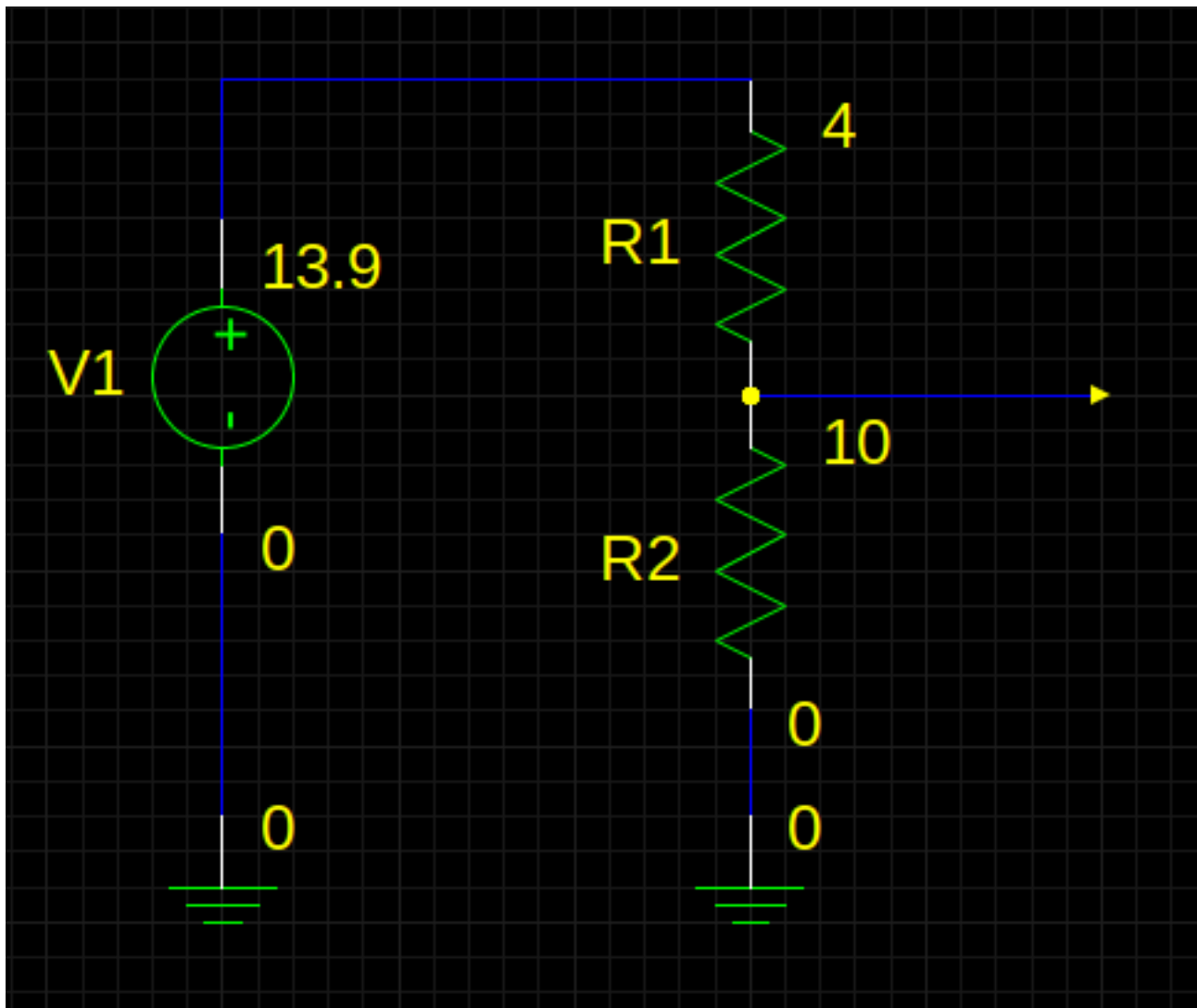
## 2.7 Iestata zemes punktu

Izvēlas savienojumu, kurš būs zemējums, redīgē to un pievieno opciju "netname" ar vērtību 0.

*Piebilde: Zemējuma simbola iestatīšana nav obligāta, bet šeit ir norādīta vieglākai pārskatāmībai.*

## 2.8 Saglabā ķēdi kā `voltage_divider.sch`

## 2.9 Gala rezultāts.



- 2.10 Saglabā shēmu kā PostScript(PS) failu atverot izvēlni *File*, izvēloties *Print* un izvēloties opciju "Print to file".

### 3 SPICE netlist izveidošana

- 3.1 Atver komandrindu vietā, kur tika saglabāta ķedes shēma.
- 3.2 Izpilda *gnetlist -g -o voltage\_divider.net voltage\_divider.sch*, kas izveido SPICE netlist no iepriekš uzzīmētās shēmas.

## 4 SPICE simulācija ar *ngspice*

### 4.1 Komandrindā atver *ngspice*.

### 4.2 Ar *source voltage\_divider.net* iestata ģenerēto SPICE netlist kā ievades avotu simulatoram.

Izvades rezultāts:

```
ngspice 1 -> source voltage_divider.net
```

```
Circuit: * spice netlister for gnetlist
```

### 4.3 Ar *tran 0.05ms 5ms* veic kēdes simulāciju pārejas režīmā.

Kēde tiek simulēta ar soli 0.05ms līdz 5ms solim.

Pārejas režīma simulācija ir domāta maiņstrāvas ķēdēm, bet var izmantot arī līdzstrāvas ķēdēm, kā šinī gadījumā.

Izvades rezultāts:

```
ngspice 1 -> tran 0.05ms 5ms
```

```
Doing analysis at TEMP = 27.000000 and TNOM = 27.000000
```

```
Initial Transient Solution
```

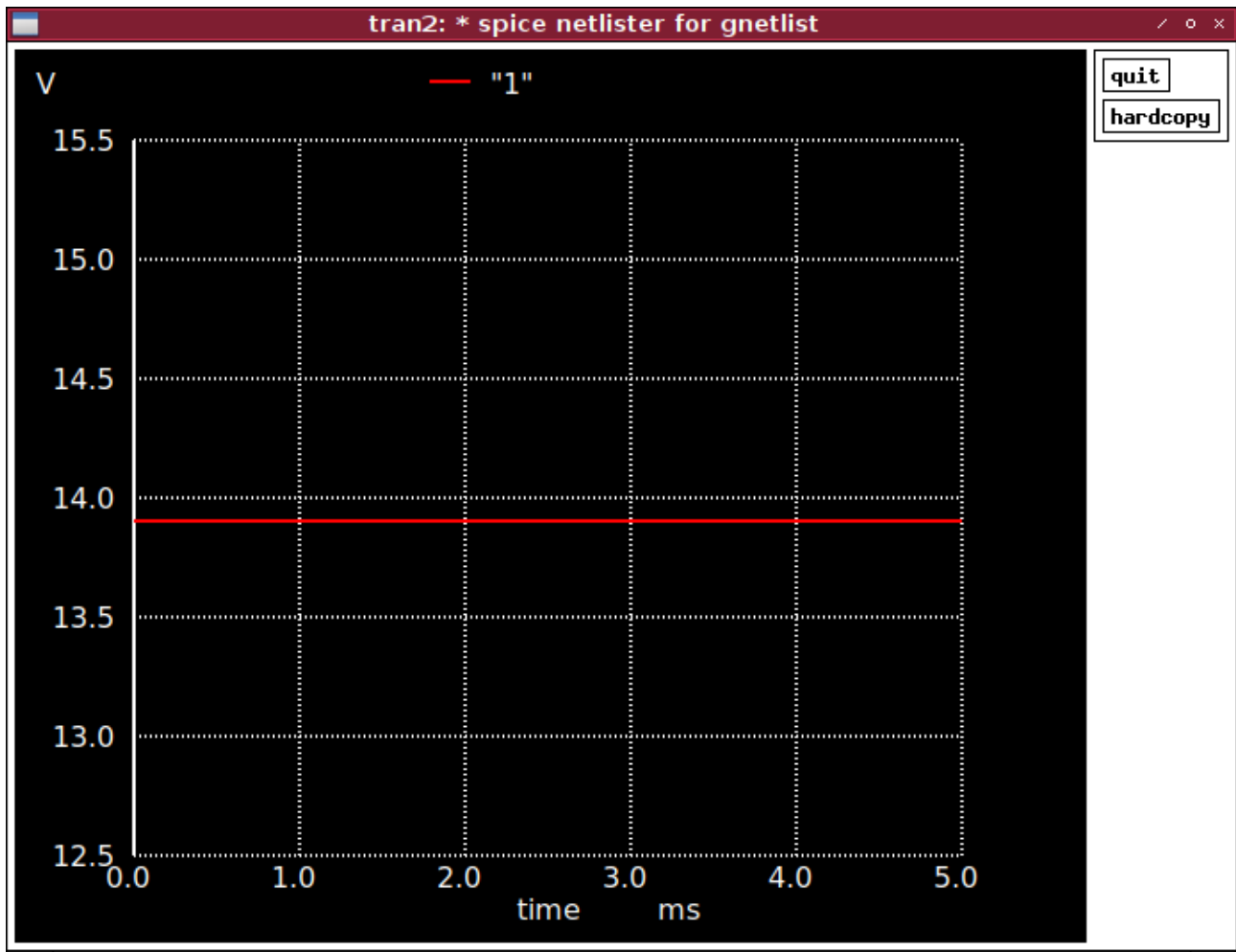
```
-----
```

Node	Voltage
----	-----
2	9.92857
1	13.9
v1#branch	-0.992857

```
No. of Data Rows : 108
```

### 4.4 Iestata grafika fona krāsu ar *set hcopypscolor = 0*

#### 4.5 Izvada uz ekrāna simulācijas rezultātu vadā "1" ar *plot* "1"

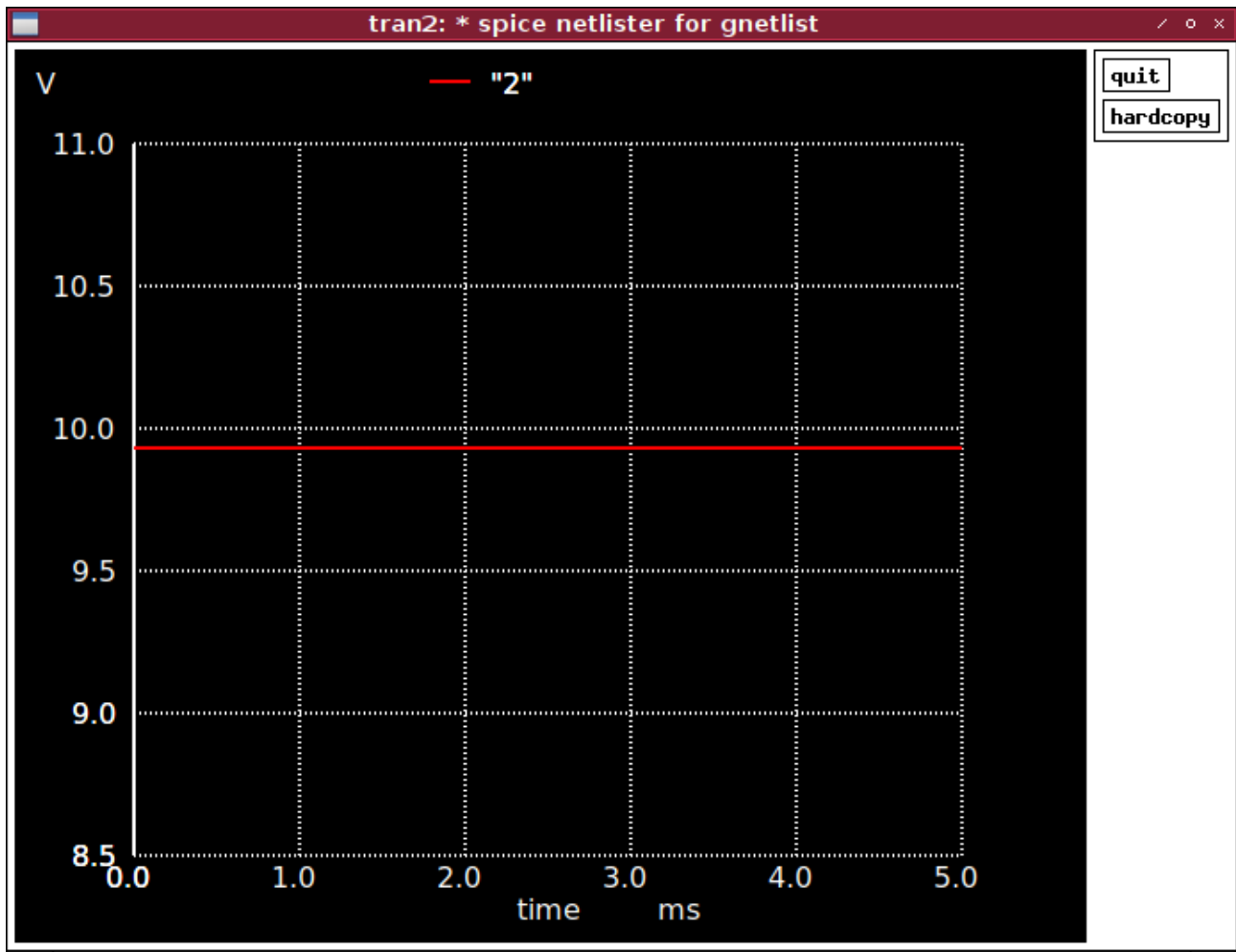


*Piebilde: Vadā "1" tiek rādīts spriegums sprieguma avotam V1.*

#### 4.6 Saglabā izveidoto grafiku ar *hardcopy voltage\_divider\_Vnode1.ps* "1"



4.7 Izvada uz ekrāna simulācijas rezultātu vadā "2" ar *plot "2"*



*Piebilde: Vadā "2" tiek rādīts spriegums  $V_{out}$  jeb sprieguma dalītāja izvades spriegums.*

4.8 Saglabā izveidoto grafiku ar *hardcopy voltage\_divider\_Vnode2.ps "2"*

4.9 Pēc lietošanas ngspice aizver ar komandu *exit*.