



# Quality diagrams with PyCircuit

---

Orestes Mas (orestes@tsc.upc.edu)

Polytechnic University of Catalonia

2nd February 2020



# Quality diagrams with PyCircuit

---

Orestes Mas (orestes@tsc.upc.edu)  
Polytechnic University of Catalonia  
2nd February 2020



# I need to draw circuits and diagrams!

  Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA — Departament de TSC —	<b>Circuits i Sistemes Lineals – Examen Final</b> 14 de gener de 2020 de 11:15h a 14:15h
	Notes provisionals . . . . . 20 de gener
	Període d'allegacions . . . . . 20-21 de gener
	Notes definitives . . . . . 22 de gener

Professors: J.García, O.Mas

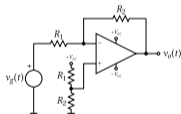
Durada: 3h

Consultes sobre l'examen: **21 de gener**

**TEST** (4 punts): Marqueu amb una  $\times$  els quadres de les respostes que considereu correctes. Les respostes errònies resten punts. En alguns casos, pot haver-hi més d'una resposta correcta.

### Pregunta 1

Considereu el següent circuit:



Quina expressió té la tensió de sortida?

- $v_o = \left( \frac{R_1 + R_2}{R_1} \right) V_{cc} - \frac{R_2}{R_1} v_g$
- $v_o = \frac{R_1}{R_2} (V_{cc} - v_g)$

### Pregunta 3

Un cert circuit treballant en RPS presenta una impedància d'entrada a 2800 rad/s de valor  $Z_{in} = 24 - 7j$ . Indiqueu quines de les següents combinacions d'elements constitueixen un model equivalent del circuit a la freqüència de treball.

- Resistor de 26  $\Omega$  en paral·lel amb capacitor de 4  $\mu\text{F}$ .
- Resistor de 24  $\Omega$  en sèrie amb inductor de 2,5 mH.
- Resistor de 26  $\Omega$  en paral·lel amb inductor de 4 mH.
- Resistor de 24  $\Omega$  en sèrie amb capacitor de 51  $\mu\text{F}$ .
- Resistor de 38,4 m $\Omega$  en paral·lel amb capacitor de 11,2 mF.
- Resistor de 24  $\Omega$  en sèrie amb capacitor de 7 F.

# The problem

I need  
to draw  
circuits and  
diagrams!

	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	Circuits i Sistemes Lineals – Examen Final 14 de gener de 2020, de 14h a 14:15h
– Departament de TSC –		Notes provisionals ..... 20 de gener Període d'oposicions ..... 20-21 de gener Notes ..... 22 de gener

Professors: J.García, O.Mas      Durada: 15 minuts      Data d'oposicions: 21 de gener

TEST (4 punts): Marqueu amb una x o una v a cada opció correcta. En alguns casos, pot haver-hi més d'una opció correcta.

Pregunta 1

Considereu el següent circuit i el diagrama fasorial associat.

**(a) Circuit**

**(b) Diagrama fasorial associat**

Quina expressió és correcta?

- $v_o = \left( \frac{R_1 + R_2}{R_1} \right) v_L$
- $v_o = \frac{R_1}{R_2} (V_{C_0} - v_g)$
- Resistor de 24 Ω en sèrie amb capacitor de 4 μF.
- Resistor de 26 Ω en sèrie amb inductor de 4 mH.
- Resistor de 38,4 mΩ en paral·lel amb capacitor de 11,2 mF.
- Resistor de 24 Ω en sèrie amb capacitor de 7 F.

# The problem

I need  
to draw  
circuits and  
diagrams!

**Circuits i Sistemes Lineals – Examen Final**  
14 de gener de 2020, de 15h a 14:15h

Notes provisionals	20 de gener
Període d'al·locacions	20-21 de gener
Notes definitives	22 de gener

Professors: ...  
Durada: 5h  
Consultes sobre l'examen: 21 de gener

TEST resten  
Pre  
Considereu.

**(a) Muntatge**

**(b) Oscil·logrames**

Quina expressió té la tensió de sortida?

- $v_o = \left( \frac{R_1 + R_2}{R_1} \right) V_{cc} - \frac{R_2}{R_1} v_E$
- $v_o = \frac{R_1}{R_2} (V_{cc} - v_E)$

Resistor de  $38,4 \text{ ms}^{-1}$  en paral·lel amb capacitor de  $11,2 \text{ mF}$ .

Resistor de  $24 \Omega$  en sèrie amb capacitor de  $7 \text{ F}$ .

presenta una impedància  $4 - 7j$ . Indiqueu els components constituints a freqüència angular  $\omega$ .

capacitor de  $4 \mu\text{F}$ .



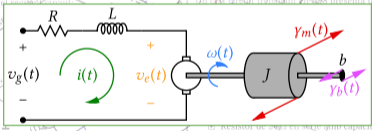
inductor de  $2,5 \text{ mH}$ .

inductor de  $4 \text{ mH}$ .

capacitor de  $51 \mu\text{F}$ .

# The problem

I need  
to draw  
circuits and  
diagrams!

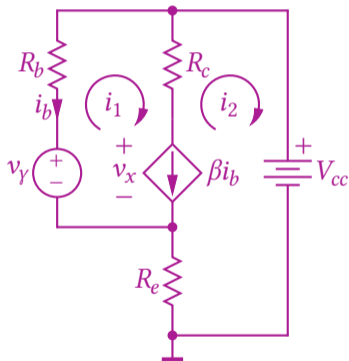
  Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA - Departament de TSC -		<b>Circuits i Sistemes Lineals – Examen Final</b> 14 de gener de 2020, de 11:15h a 14:15h Notes provisionals ..... 20 de gener Període d'al·legacions ..... 20-21 de gener Notes definitives ..... 22 de gener	
Professors: Garcia, Mas		Durada: 3h	Consultes sobre l'examen: 21 de gener
TEST (3 punts) Marqueu amb una x a les requadres de les respostes que considereu correctes. Les respostes errònies resten enunts. En alguns casos, pot haver-hi més d'una resposta correcta.			
Pregunta 1 Considereu el circuit de la figura. El generador té una impedància interna $Z_g = R_g + j\omega L_g$ . El receptor té una impedància $Z_r = R_r + j\omega L_r$ . Indiqueu amb una x els punts que considereu correctes.			
		Resistor de 38,4 mΩ en paral·lel amb capacitor de 11,2 mF.	
Quina expressió té la tensió de sortida?		<input type="checkbox"/> Resistor de 24 Ω en sèrie amb capacitor de 7 F.	
<input type="checkbox"/> $v_o = \left( \frac{R_1 + R_2}{R_1} \right) V_{cc} - \frac{R_2}{R_1} v_E$			
<input type="checkbox"/> $v_o = \frac{R_1}{R_2} (V_{cc} - v_E)$			

# Why PyCircuit?

## REQUIREMENTS WE HAVE

---

- ▶ Beautiful (**publishing quality**)
- ▶ Large library of predefined symbols
- ▶ Uniform style (don't mix libraries)
- ▶ Parametrizable symbols
- ▶ **Consistent typography:**  
    →  $R_b, v_Y, i_2, \beta i_b$
- ▶ Free formats, tools and systems

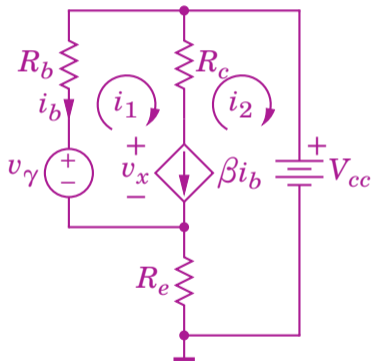


# Why PyCircuit?

## REQUIREMENTS WE HAVE

---

- ▶ Beautiful (**publishing quality**)
- ▶ Large library of predefined symbols
- ▶ Uniform style (don't mix libraries)
- ▶ Parametrizable symbols
- ▶ **Consistent typography:**  
→  $R_b, v_\gamma, i_2, \beta i_b$
- ▶ Free formats, tools and systems

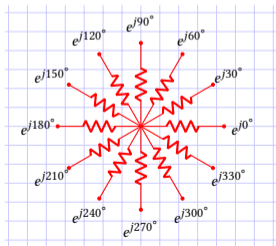




# Chosen solution

INSERT GRAPHIC COMMANDS INTO A  $\text{\LaTeX}$  DOCUMENT

```
\begin{tikzpicture}
\draw[step=0.25,color=blue!20,very thin]
(-1.8,-1.6) grid (1.8,1.6);
\foreach \ang in {0,30,...,330}{
\draw[color=red] (0,0) to[R, -*] (\ang:1.1);
\node at (\ang:1.35) {\tiny $e^{j\ang^\circ}$ };
}
\end{tikzpicture}
```



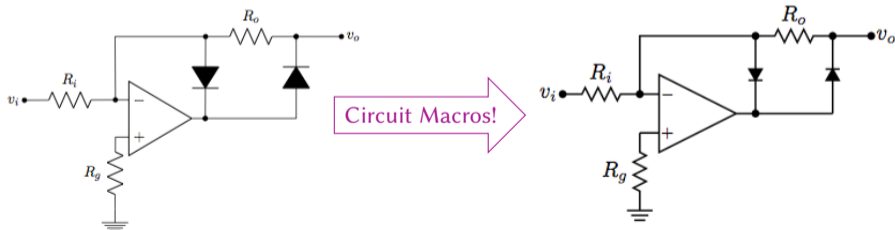
## $\text{\LaTeX}$ + TikZ !

- ✓ Perfect text/graphics integration.
- ✓ Programmability & flexibility
- ✓ Mathematical formulae pose no problems
- ✓ Good circuit library (circuitikz)
- ✓ Vector graphics

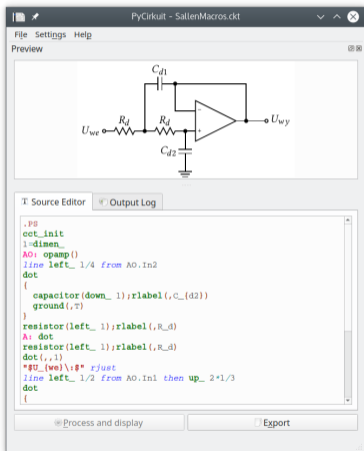
## The end of the tunnel? Not yet...

CircuitTikZ seemed the right tool, but...

- ▶ Too much use of absolute coordinates to position elements
- ▶ Aesthetical issues



# What is PyCircuit?



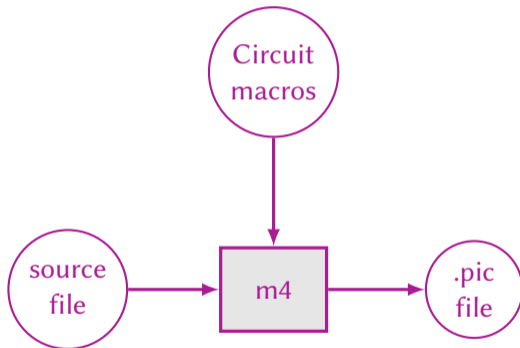
In short:

- ▶ A program to help drawing those circuits
- ▶ Written in Python 3 + PyQt5
- ▶ 2 modes of operation:
  - ▶ GUI
  - ▶ CLI / Batch mode

# PyCircuit - How it works

## PHASE 1: THE «CIRCUIT MACROS»

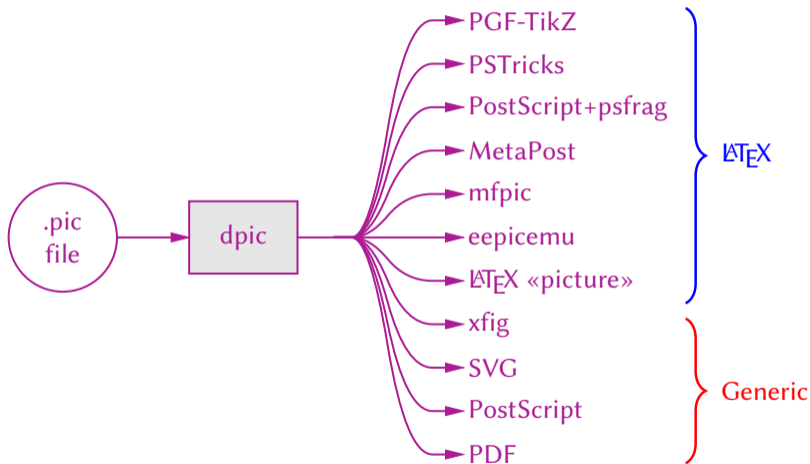
---



# PyCircuit - How it works

## PHASE 2: THE DPIC

---



# The PyCircuit

## PHASE 3: VISUALISATION

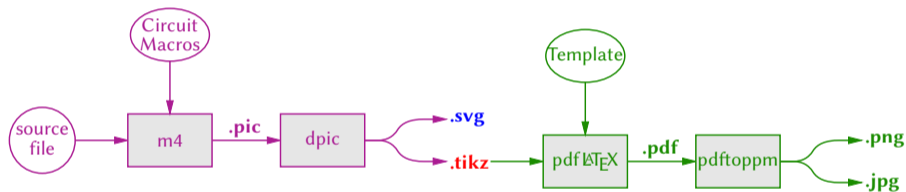
---



# The PyCircuit

## PHASE 4: EXPORTING AND EXTRA BONUS

---



# PyCirkuit Installation

---

- ▶ On Debian Testing (Bullseye) is straightforward:

```
apt-get install pycirkuit
```

- ▶ From PyPI (recommended for MacOS/Windows)

```
pip install pycirkuit
```

- ▶ From GitHub

```
pip install git+https://github.com/orestemas/pycirkuit.git
```

Outside Debian you must install some PyCirkuit dependencies by hand. See README file on GitHub project page.

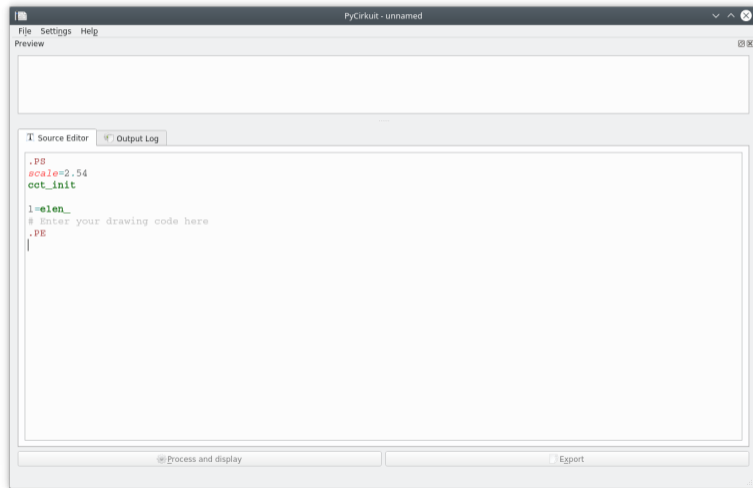


# Demonstrations

# Demo

## GRAPHICAL USER INTERFACE

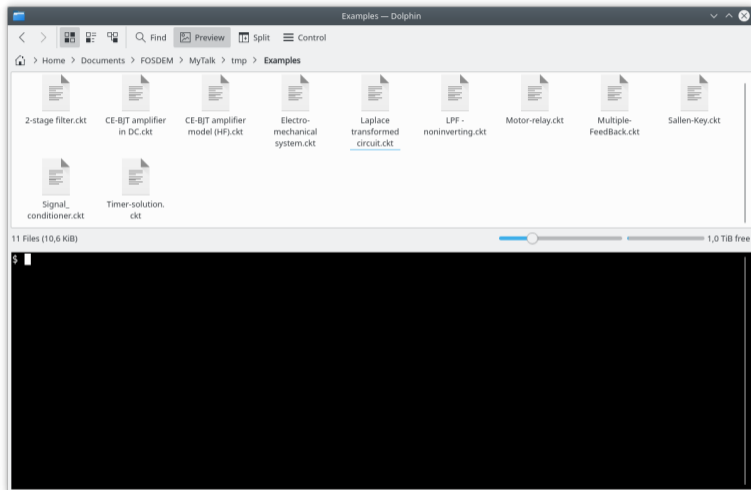
---



# Demo

## COMMAND-LINE INTERFACE

---



# Future work

## WHAT'S PLANNED?

---

### Primary goals

- ▶ Documentation and code cleaning
- ▶ Supporting/improving other input and output formats
- ▶ Improve the editor

### Secondary goals

- ▶ Allow simultaneous drawings on GUI
- ▶ Configurable workflows. Plugin-based architecture?
- ▶ Become a KDE project? (KDE - Python bindings!)

## Relevant links

---

### MAIN

- ▶ **GitHub repo:** <https://github.com/orestemas/pycirkuit>
- ▶ **PyPI repo:** <https://pypi.org/project/pycirkuit/>

### OTHER

- ▶ **PIC language:** <http://plan9.bell-labs.com/10thEdMan/pic.pdf>
- ▶ **PIC tutorial:** <http://floppsie.comp.glam.ac.uk/Glamorgan/gaius/web/pic.html>
- ▶ **Dpic site:** <https://ece.uwaterloo.ca/~aplevich/dpic/>
- ▶ **Circuit Macros:** [https://ece.uwaterloo.ca/~aplevich/Circuit\\_macros/](https://ece.uwaterloo.ca/~aplevich/Circuit_macros/)

## Acknowledgements

---

- ▶ Donald Knuth & Leslie Lamport: For giving us  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  and  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$
- ▶ Till Tantau: Author of TikZ (and Beamer too)
- ▶ Dwight Aplevich: Circuit Macros and Dpic author
- ▶ Matteo Agostinelli: “cirkuit” application
- ▶ Aniol Marti & Àlex Muntada: Debian packages for dpic, circuit-macros and pycirkuit
- ▶ ...and the free software community for the contributions to these projects!

Thank you!