

Quality diagrams with PyCirkuit

Orestes Mas (orestes@tsc.upc.edu)

Polytechnic University of Catalonia

2nd February 2020



Quality diagrams with PyCirkuit

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



The problem

I need
to draw
circuits and
diagrams!

  <div>Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA — Departament de TSC —</div>	Circuits i Sistemes Lineals – Examen Final 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: J.García, O.Mas

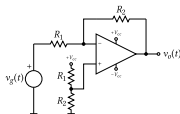
Durada: 3h

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 Ω en paral·lel amb capacitor de 4 μF .
- ☐ Resistor de 24 Ω en sèrie amb inductor de 2,5 mH.
- ☐ Resistor de 26 Ω en paral·lel amb inductor de 4 mH.
- ☒ Resistor de 24 Ω en sèrie amb capacitor de 51 μF .
- ☐ Resistor de 38,4 m Ω 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!

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

Professors: J.García, O.Mas Durada: 15 minuts

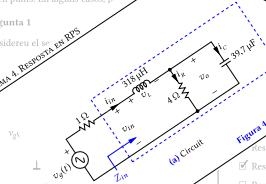
TEST (4 punts): Marqueu amb una x resten punts. En alguns casos, pot haver-hi més d'una resposta correcta.

Pregunta 1

Considereu el següent circuit:

Tema 4. RESPOSTA EN RPS

(a) Circuit



(b) Diagrama fasorial associat

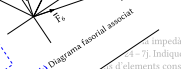


Figura 4.2

Quina expressió té v_o ?

☐ $v_o = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1} \right) V_L$

☐ $v_o = \frac{R_1}{R_2} (V_{cc} - v_g)$

☒ Resistor de 24 Ω en sèrie amb capacitor de 4 μF.

☐ Resistor de 24 Ω en sèrie amb inductor de 2.5 mH.

☐ Resistor de 26 Ω en paral·lel amb inductor de 4 mH.

☐ Resistor de 24 Ω en sèrie amb capacitor de 51 μF.

☐ 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.

I need
to draw
circuits and
diagrams!



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: R. Garcia, O. Mas Durada: 3h Consultes sobre l'examen: 21 de gener

TEST (4 punts) Marqueu amb una x o el les requadres 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 circuit esquematitzat a l'esquema adjuntat. Un cas d'entrada treballant a la freqüència angular ω presenta una impedància Z_{in} que es pot expressar com a $Z_{in} = R_{eq} + j\omega L_{eq}$. Indiqueu quins dels components següents constitueixen la impedància Z_{in} .

Tema 4: Resposta en freqüència

Quina expressió té la tensió de sortida?

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

☐ $v_o = \frac{R_1}{R_2} (V_{cc} - v_g)$

☐ Resistor de $38,4 \text{ m}\Omega$ en paral·lel amb capacitor de $11,2 \text{ mF}$.

☐ Resistor de 24Ω en sèrie amb capacitor de 7 F .

Quina expressió té la tensió de sortida?

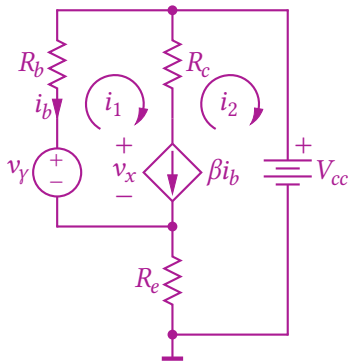
☐ Resistor de $38,4 \text{ m}\Omega$ en paral·lel amb capacitor de $11,2 \text{ mF}$.

☐ Resistor de 24Ω en sèrie amb capacitor de 7 F .

Why PyCircuit?

REQUIREMENTS WE HAVE

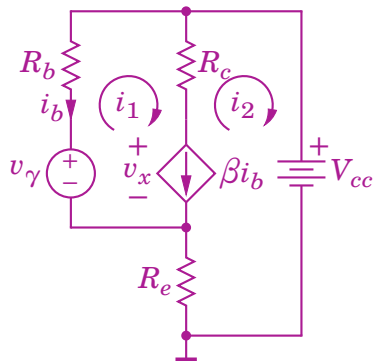
- ▶ Beautiful (**publishing quality**)
- ▶ Large library of predefined symbols
- ▶ Uniform style (don't mix libraries)
- ▶ Parametrizable symbols
- ▶ **Consistent typography:**
 —→ R_b , v_y , i_2 , βi_b
- ▶ Free formats, tools and systems



Why PyCircuit?

REQUIREMENTS WE HAVE

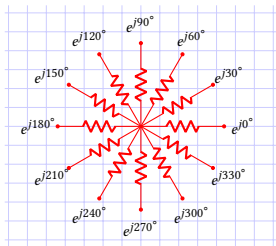
- ▶ Beautiful (**publishing quality**)
- ▶ Large library of predefined symbols
- ▶ Uniform style (don't mix libraries)
- ▶ Parametrizable symbols
- ▶ **Consistent typography:**
→ R_b , v_γ , i_2 , βi_b
- ▶ Free formats, tools and systems



Chosen solution

INSERT GRAPHIC COMMANDS INTO A \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}
```



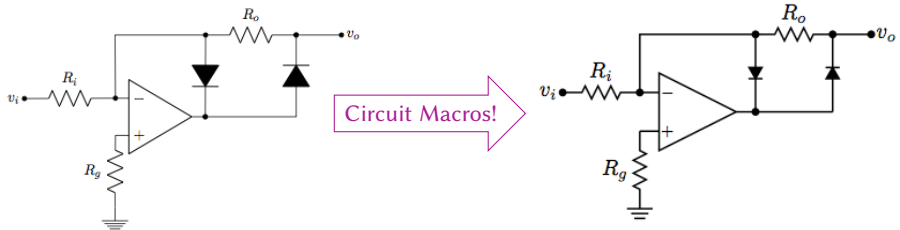
\LaTeX + TikZ !

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

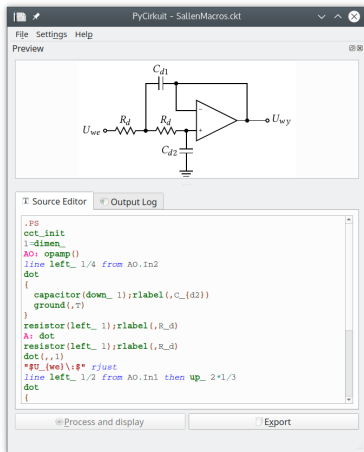
The end of the tunnel? Not yet...

CircuitikZ seemed the right tool, **but...**

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



What is PyCircuit?

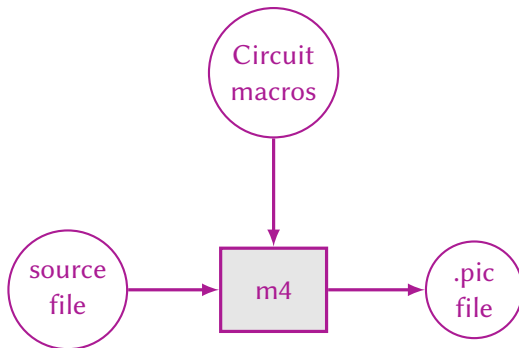


In short:

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

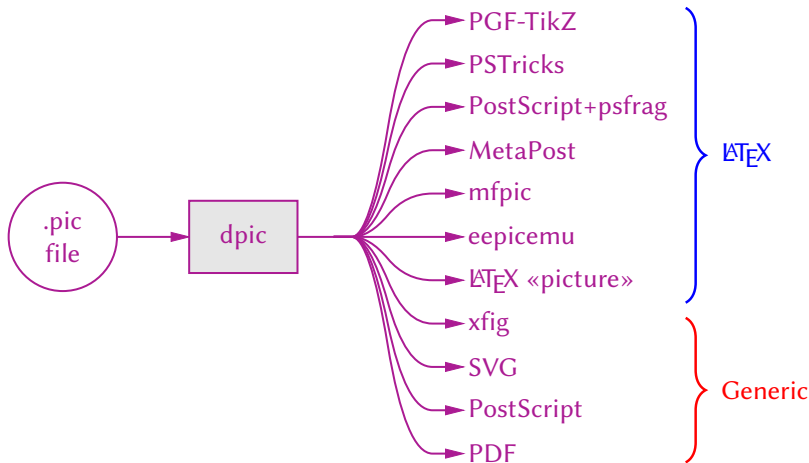
PyCircuit - How it works

PHASE 1: THE «CIRCUIT MACROS»



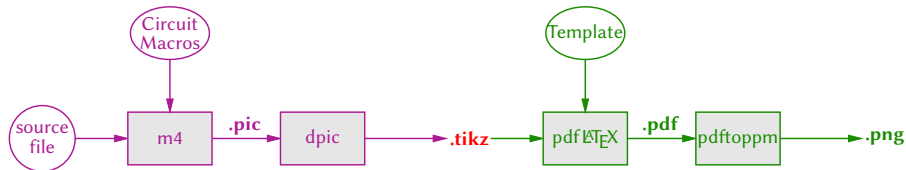
PyCircuit - How it works

PHASE 2: THE DPIC



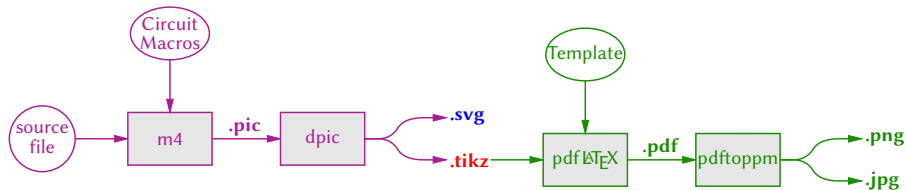
The PyCircuit

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

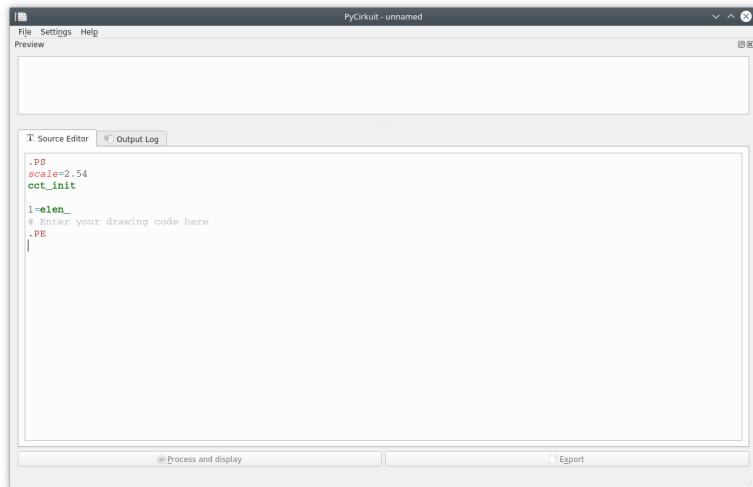
```
pip install git+https://github.com/orestemas/pycirkuit.git
```

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

Demonstrations

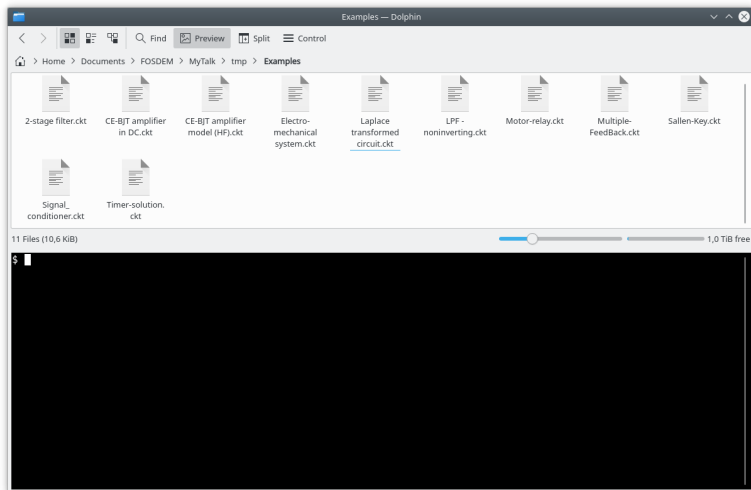
Demo

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/

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!