

1 Tikz

TikZ (*TikZ ist kein Zeichenprogramm*) to pakiet pozwalający „programować” rysunki w L^AT_EX-u. Stworzone za jego pomocą schematy to w rzeczywistości obiekty PGF tworzące grafikę wektorową.

Początek układu współrzędnych znajduje się standardowo w lewym dolnym rogu rysunku. Przy rysowaniu ścieżki można wyróżnić punkt, który jest punktem bieżącym. Pozycje kolejnych punktów można przedstawiać w relacji do punktu bieżącego:

- `+(1,0)` – bez zmiany punktu bieżącego
- `++(0,2)` – ze zmianą punktu bieżącego na punkt podany w nawiasie

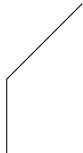
lub jako punkt przecięcia odcinków/prostych:

- `(p|-q)` – przecięcie pionowej prostej przechodzącej przez p z poziomą przechodzącą przez q.
- `intersection of 1,0--1,1 and 0,0--30:1cm` – przecięcie się dwóch odcinków

Ścieżka

Ścieżka to ciąg połączonych ze sobą prostych i krzywych:

- `\draw (0,0) -- (0,1) -- (1,2);`



- `\draw (2,0) -- (3,0) -- (3,1) -- cycle;`



- `\draw (0,0) -- (1,0) -- (2,2) .. controls (1,1) and (3,1) .. (2,0);`

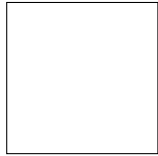


Kształty

Dostępny jest też szereg różnych kształtów np.

- Okrąg: `\draw (0,0) circle (10pt);` 
- Koło: `\fill (0,0) circle (10pt);` 
- Elpisa: `\draw (0,0) ellipse (20pt and 7pt);` 
- Prostokąt (lewy dolny i prawy górny narożnik):

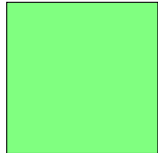
– `\draw (0,0) rectangle (2,2);`



– `\fill[green!50!white] (0,0) rectangle (2,2);`



– `\fill[green!50!white, draw=black] (0,0) rectangle (2,2);`



Węzły

Polecenie `node` pozwala na dodanie węzła we wskazanym miejscu. W opcjach można podać kształt węzła:

`\node (A) at (0,2) [shape=circle,draw] {$x_1$};` 

Wielkością węzła można sterować za pomocą opcji `inner sep`, `minimum width` i `minimum height`.

Każdy węzeł zawiera tzw. „kotwice” np.: `A.center`, `A.west` itd, do których możemy zaczepić połączenia. Do kotwic odwołujemy się jak do obiektów w klasach np. `A.west`. Wskazanie nazw kotwic nie jest konieczne. Jeżeli tego

nie zrobimy, system spróbuje je dobrać automatycznie.

Do rysowania połączeń pomiędzy węzłami można wykorzystać polecenia `to`.

W najprostszej wersji rysowana jest prosta. W opcjach można wskazać kąt wyjścia (`out`) i kąt wejścia (`in`) np. `\draw [->] (A) to [out=135,in=45] (B);`

Węzły mogą być również elementami ścieżki:

```
\draw[<math>-</math>] (0,0) node[fill=white] {<math>X_1</math>} — (2,0.2)
node[fill=white] {<math>\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k}</math>} — (4,0);
```

$$X_1 \longrightarrow \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} \longrightarrow$$

2 CircuitTikZ

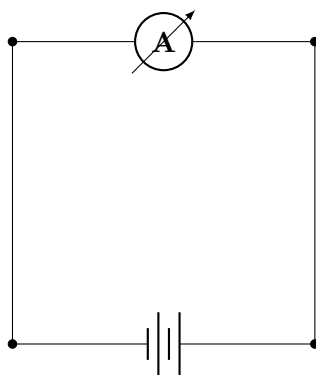
Pakiet `CircuitTikZ` rozszerza możliwości `TikZ` o elementy znane z elektroniki:

```
\draw (0,0) to[variable cute inductor] (2,0);
```



Z jego pomocą możemy przygotować wektorowe schematy układów elektrycznych:

```
\draw (0,0) to[short, *-*] (0,4) to[ammeter] (4,4) to [short, *-*]
(4,0) to[battery] (0,0);
```

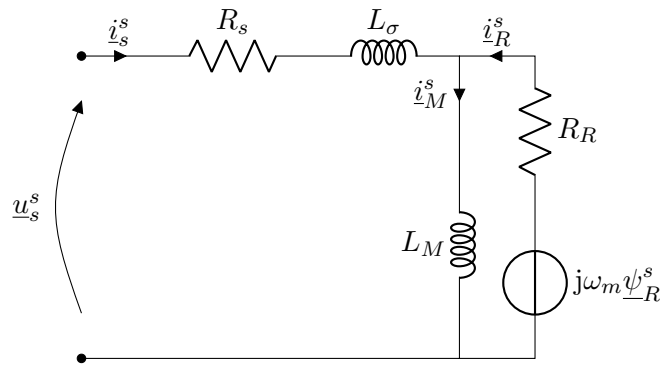


Przykład z `overleaf`'a

```

\begin{circuitikz}
\draw
(0,0) to [short, *--] (6,0)
to [V, l_=$\mathrm{j}\{\omega\}_m \underline{\psi}^s_R$] (6,2)
to [R, l_=$R_R$] (6,4)
to [short, i_=$\underline{i}^s_R$] (5,4)
(0,0) to [open, v^>=$\underline{u}^s_s$] (0,4)
to [short, *-- ,i=$\underline{i}^s_s$] (1,4)
to [R, l=$R_s$] (3,4)
to [L, l=$L_{\sigma}$] (5,4)
to [short, i_=$\underline{i}^s_M$] (5,3)
to [L, l=$L_M$] (5,0);
\end{circuitikz}

```

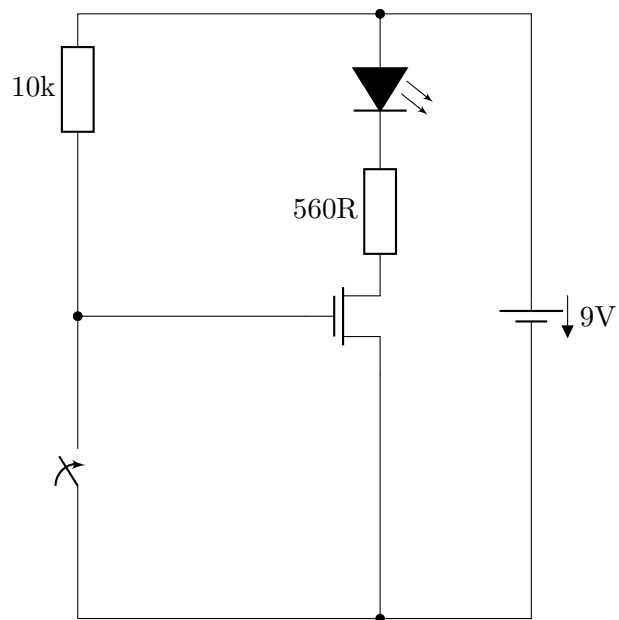


Przykład z tranzystorami

```

\begin{circuitikz}
\draw
(0,0) to [switch] (0,4) to [short, *--] (0,6)
to [european resistor=10k] (0,8)
to [short, -*] (4,8) to [short, *--] (6,8)
to [battery1=9V] (6,0) to [short, -*](4,0) to [short] (0,0);
\draw
(4,4) node [nmos](M){} % najpierw rysujemy tranzystor
(0,4) to [short, *--] (M.B);
\draw (M.E) to [short] (4,0);
\draw (M.C) to [european resistor=560R] (4,6);
\draw (4,8) to [full led] (4,6);

```



3 Zadania

Zadanie 1.

Narysuj schematy pomiaru prądu i napięcia na rezystorze.

Zadanie 2.

Narysuj schematy pary różnicowej tranzystorów

Zadanie 3.

Narysuj schemat lustra prądowego.