

# IEL - Virtuálne Laboratórium 2

xkrato61

Pavel Kratochvíl

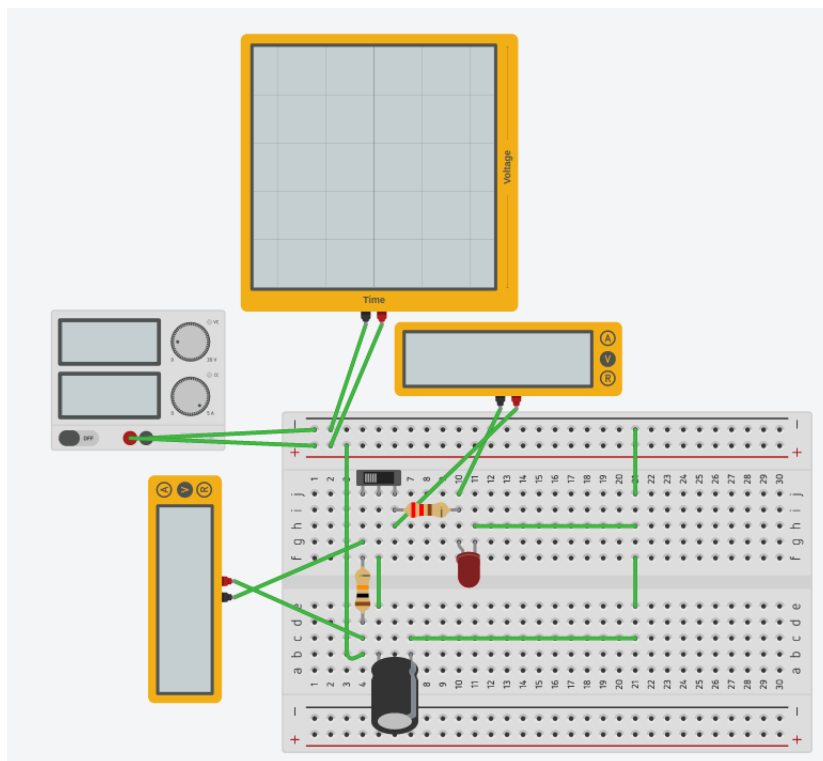
26. Po, 17:00-18:50, sudé (kalend.) týdny, vede: Malaník

November 2020

# 1 Experiment

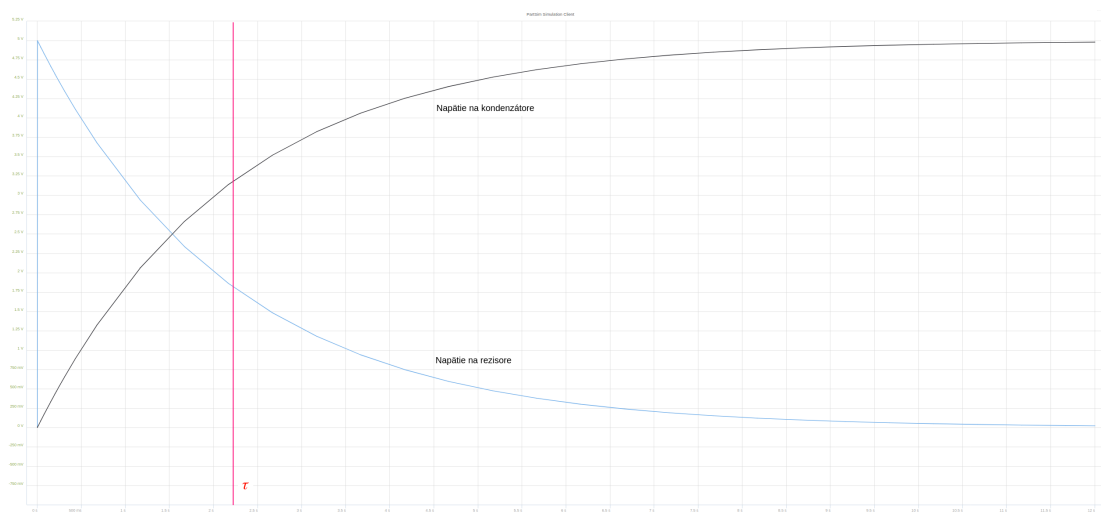
*Postup:*

1. Zapojte meranie podľa zapojenia (obr. 1)
2. Zapojte voltmetre pre meranie  $U_{R1}$ ,  $U_{Ca}$  a potom aj pre  $U_D$
3. Prepínač nechajte v polohe "Nabíjanie"



Obr. 1: Zapojenie podľa schémy

4. Spustíte simuláciu
5. Nakreslite do grafu priebeh simulácie, znázorníte  $U_{R1}$  a  $U_C$
6. Aký vzťah platí medzi  $U_{R1}$  a  $U_C$ ?  
**Odpoveď:** V ktoromkoľvek momente bude platiť vzťah  $U_{R1} + U_C = 5V$
7. Vypočítajte časovú konštantu  $\tau$  a znázorníte ju do priebehu.  
**Odpoveď:**  $\tau = RC$ , tým pádom  $\tau = 10000 \times 0,000220 = 2,2s$



Obr. 2: Závislosť napätia  $U_{R1}$  a  $U_{RC}$

## 2 Experiment

**Zadanie:** Určite ako dlho trvalo nabíjanie kondenzátoru na 63% a na 93% napätia (podľa simulačného času) pre nasledujúce nastavenie súčiastok (veľkosť sa dá zmeniť po zastavení simulácie a kliknutí na príslušný prvok).

(a)  $R_1 = 10k\Omega, C = 220\mu F$

**Odpoveď na 63% (3,15V):**

*Meranie: 2,179s. Z výpočtu 2,18s( $1\tau$ ;  $RC = 2.2s$ )*

**Odpoveď na 90% (4,15V):**

*Meranie: 5,02s. Z výpočtu 5,066s( $2,3\tau$ )*

(b)  $R_1 = 100k\Omega, C = 22\mu F$

**Odpoveď na 63% (3,15V):**

*Meranie: 2,022s. Z výpočtu 2,18s( $1\tau$ ;  $RC = 2.2s$ )*

**Odpoveď na 90% (4,5V):**

*Meranie: 5,066s. Z výpočtu 5,066s( $2,3\tau$ )*

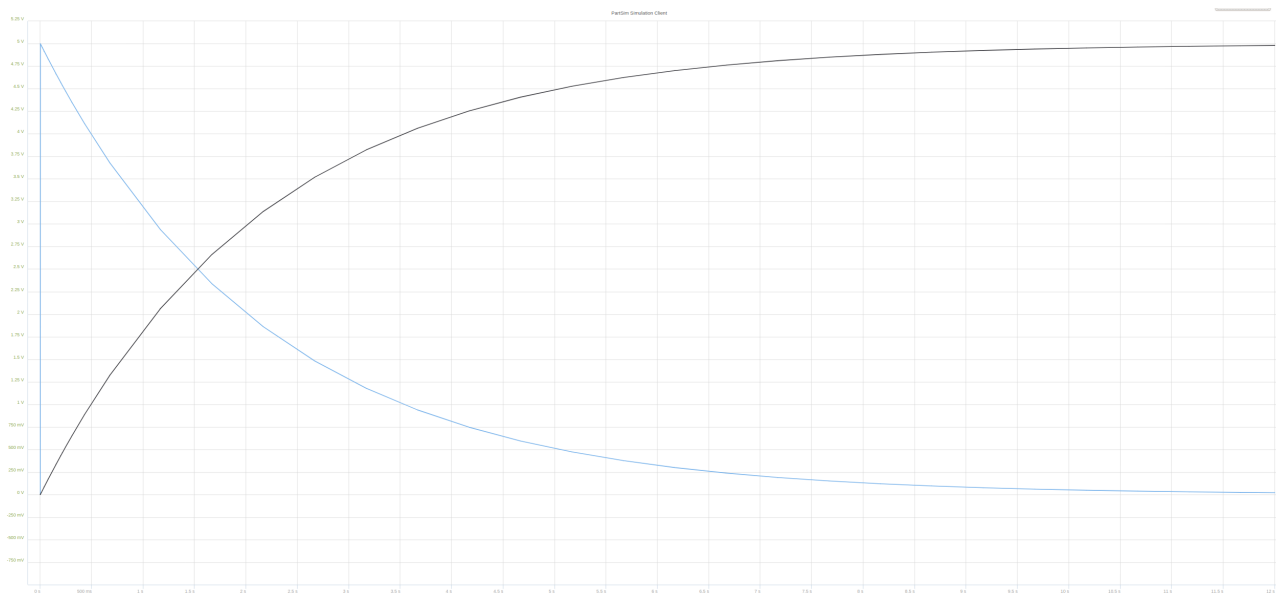
(c)  $R_1 = 100k\Omega, C = 220\mu F$

**Odpoveď na 63% (3,15V):**

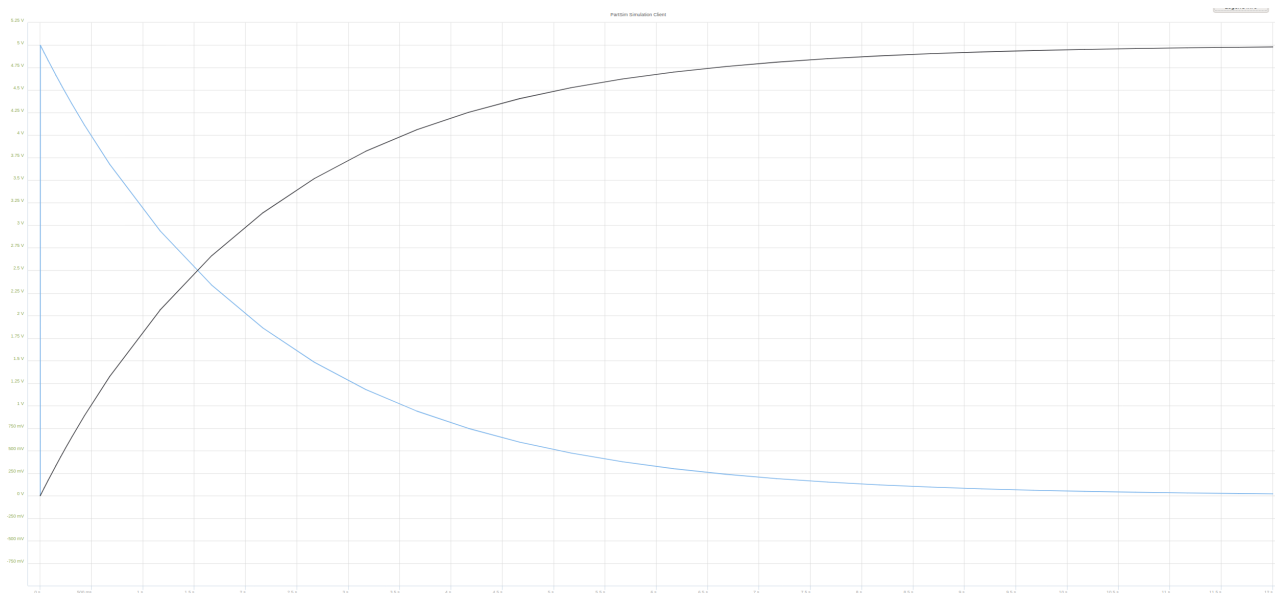
*Meranie: 21,2s. Z výpočtu 21,87s(približne  $1\tau$ ;  $RC = 22s$ )*

**Odpoveď na 90% (4,5V):**

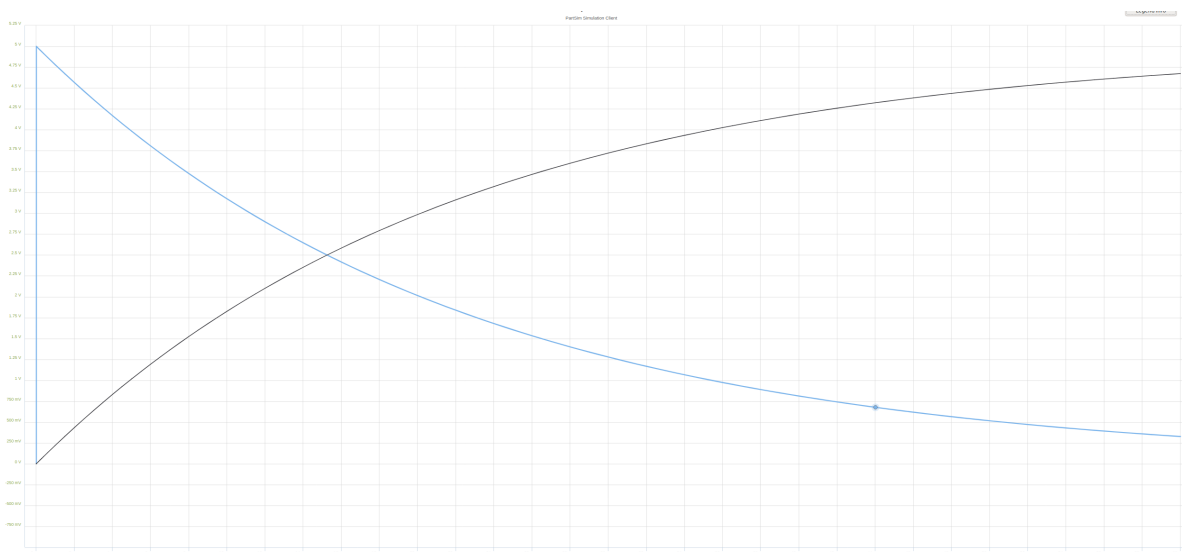
*Meranie: 55s. Z výpočtu 50,66s( $2,3\tau$ )*



Obr. 3: (a)  $R_1 = 10k\Omega, C = 220\mu F$



Obr. 4: (b)  $R_1 = 100k\Omega$ ,  $C = 22\mu F$



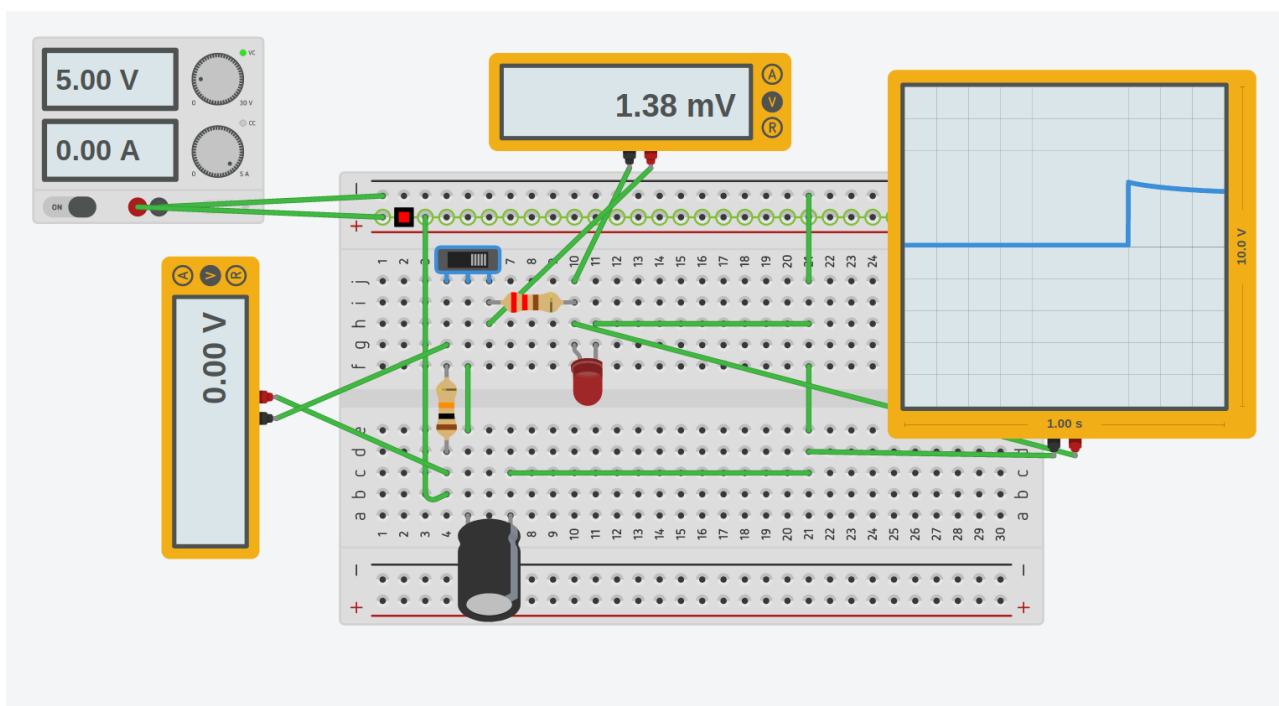
Obr. 5: (c)  $R_1 = 100k\Omega$ ,  $C = 220\mu F$

***Zhodnotte vplyv  $\tau$  na nabíjanie kondenzátoru.***  
*Medzi časom nabíjania a hodnotou  $\tau$  je úmerná závislosť. V čase  $1\tau$  zodpovedá napätie 63% plného nabitia a v čase  $5\tau$  sa kondenzátor považuje za nabitý.*

### 3 Experiment

#### Postup:

1. Vráťte súčiastky na nastavenie (a)  $R_1 = 10k\Omega$ ,  $C = 220\mu F$
2. Spustíte simuláciu a nechajte kondenzátor nabiť na maximálne napätie
3. Prepnete prepínač na vybíjanie, rozsvieti sa LED dióda
4. Ako dlho dióda svietila a ako sa na nej správalo napätie?



Obr. 6:  $R_1 = 100k\Omega$ ,  $C = 22\mu F$

**Odpoveď:** Dióda svieti iba kým je na nej dostatočne veľké napätie (0,2s). Po zopnutí vypínača bolo na dióde napätie 2V pretože na rezistore bol úbytok 3V. Počas svietenia diódy sa kondenzátor vybíjal až po prahové napätie diódy, kedy prestal tiecť cez diódu prúd a napätie na dióde a kondenzátore sa ustálilo.