



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření

### Měření obvodů s operačními zesilovači část 3-14-3

**Číslo projektu:** CZ.1.07/1.5.00/34.0093

**Název projektu:** Inovace výuky na VOŠ a SPŠ Šumperk

**Šablona:** III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

**Sada:** 21

**Číslo materiálu:** VY\_32\_INOVACE\_SPŠ-ELE-5-III2\_E3\_19

**Ročník:** 3.

**Jméno autora:** Ing. Vít Krňávek

**Škola:** VOŠ a SPŠ Šumperk, Gen. Krátkého 1

**Anotace:** Pracovní list pro měření obvodů s operačními zesilovači - 1.část.

**Klíčová slova:** komparátor s hysterezí, astabilní klopný obvod

Název úlohy: **Měření obvodů s operačními zesilovači**

Listů: 4

List: 2

**Zadání:**

Pomocí výukového systému rc2000 ověřte funkci a změřte vlastnosti těchto zapojení s operačním zesilovačem:

- a) Komparátor s hysterezí.
- b) Astabilní klopný obvod.

Naměřené charakteristiky zaznamenejte do připravených rastrů, ověřte dané vztahy a proveďte vyhodnocení. Požadavky na jednotlivé obvody a měřené parametry jsou uvedeny dále přímo u každého zapojení operačního zesilovače.

**Použité měřicí přístroje a pomůcky:**

Označení	Název	Typ	Inventární číslo

**Postup měření:**

Výukový systém rc2000 od firmy RC Didactic Systems umožňuje realizovat a ověřovat zapojení pasivních i aktivních obvodů pomocí počítače. Uživatel má k dispozici sady součástek ve formě modulů, napájecí zdroj, generátor a měřicí jednotku, pomocí které je možné na obrazovce připojeného PC sledovat časové, frekvenční nebo fázové charakteristiky daného zapojení. V dané úloze budou ověřovány obvody s operačním zesilovačem. Zapojení OZ, připojení generátoru a snímacích sond je uvedeno u každého ověřovaného zapojení.

Jméno:

Třída:

Měřil dne:

Odevzdal dne:

KLASIFIKACE

Příprava:

Činnost:

Zpracování:

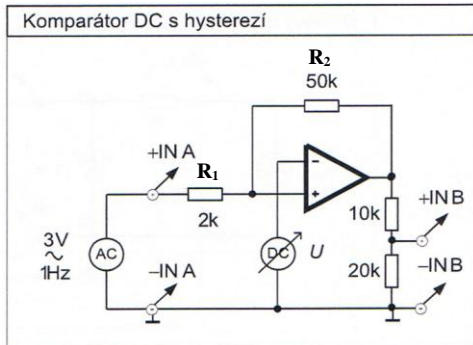
Vyhodnocení:

Celkem:



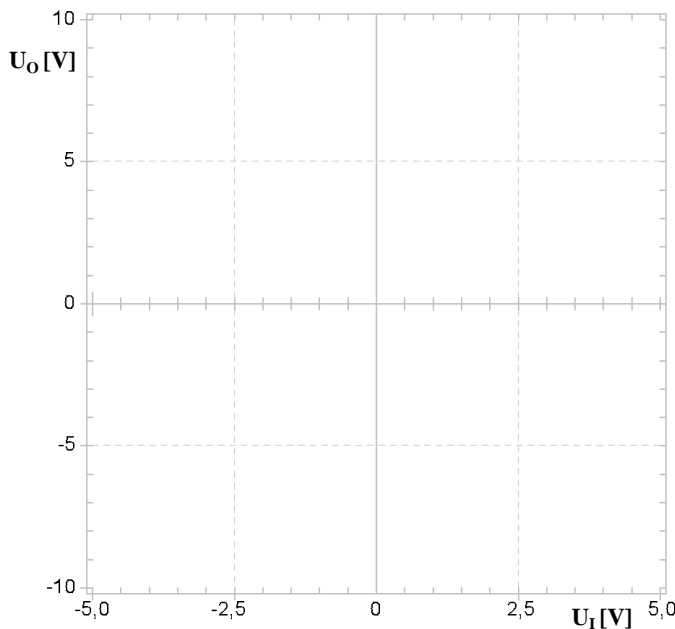
**Schéma pro měření a grafy naměřených hodnot:**

**a) Komparátor DC s hysterezí**



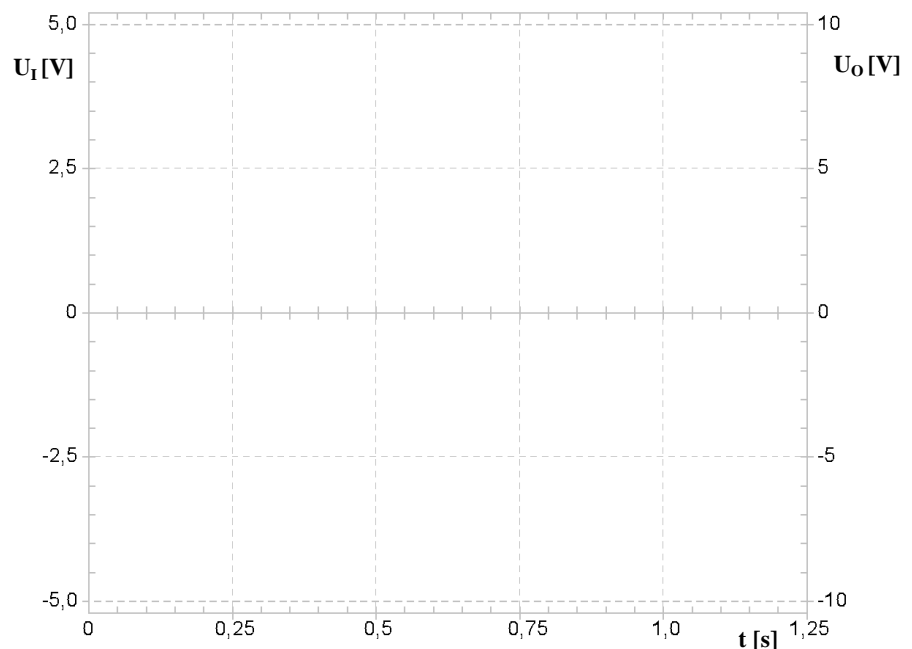
- zobrazte průběhy  $U_O = f(U_I)$  a  $U_O = f(t)$  pro  $U = 0\text{ V}$ ,  $-1,5\text{ V}$  a  $+1,5\text{ V}$
- posuďte vliv velikosti  $R_2$  na hysterezi
- ověřte výpočtem zda platí vztah pro hysterezi

$$\pm U_H = (U_{OH} - U_{OL}) \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$



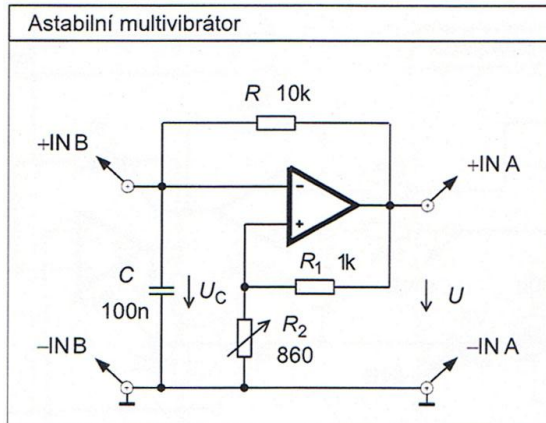
**Příklad výpočtu:**

**Závěr:**

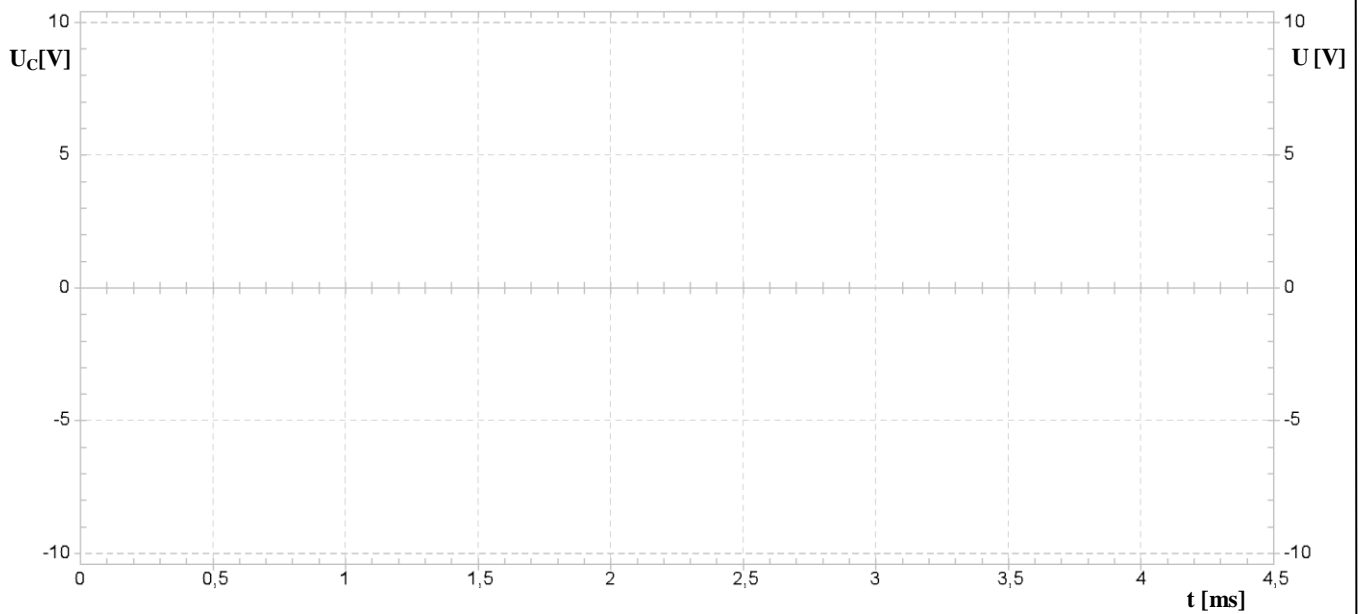




### b) Astabilní klopný obvod



- zobrazte a zakreslete průběhy napětí  $U_C$  a  $U = f(t)$
  - posuďte vliv velikosti  $R_2$  na frekvenci AKO
  - ověřte výpočtem zda platí vztah pro frekvenci AKO
- $$f = \frac{1}{2RC} =$$



**Závěr:**