



MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření

Měření parametrů operačních zesilovačů

část 3-7-2 Test

Výukový materiál

Číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0093

Šablona: III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Sada: 1

Číslo materiálu: VY_32_INOVACE_



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

NÁZEV DUM

Předmět: MĚŘENÍ

Ročník: 3.

Jméno autora: Ing. Jaroslav Drexler

Škola: VOŠ a SPŠ Šumperk, Gen. Krátkého 1

**Anotace : Kontrolní test k měření základních parametrů
operačních zesilovačů.**

**Klíčová slova: napět'ová nesymetrie vstupů, proudová nesymetrie
vstupů, invertující a neinvertující operační zesilovač.**

*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jaroslav Drexler
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.*

POUŽITÉ ZDROJE

1. BEN - technická literatura. *Elektrotechnická měření*. Dotisk 1.vydání. Praha: Nakladatelství BEN – technická literatura, 2003. 256 s. ISBN 80-7300-022-9.
2. Konstrukční katalog lineárních integrovaných obvodů, TESLA elektronické součástky koncern Rožnov pod Radhoštěm 1980

*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jaroslav Drexler
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.*

TEST:



1. Nakreslete schéma pro měření napět'ové nesymetrie vstupů vysvětlete co to je napět'ová nesymetrie vstupů.



2. Nakreslete schéma pro měření proudové nesymetrie vstupů vysvětlete co to je proudová nesymetrie vstupů.



3. Nakreslete zapojení invertujícího a neinvertujícího operačního zesilovače a napište vztahy pro napět'ové zesílení



4. Vysvětlete rozdíl mezi ideálním a skutečným operačním zesilovačem

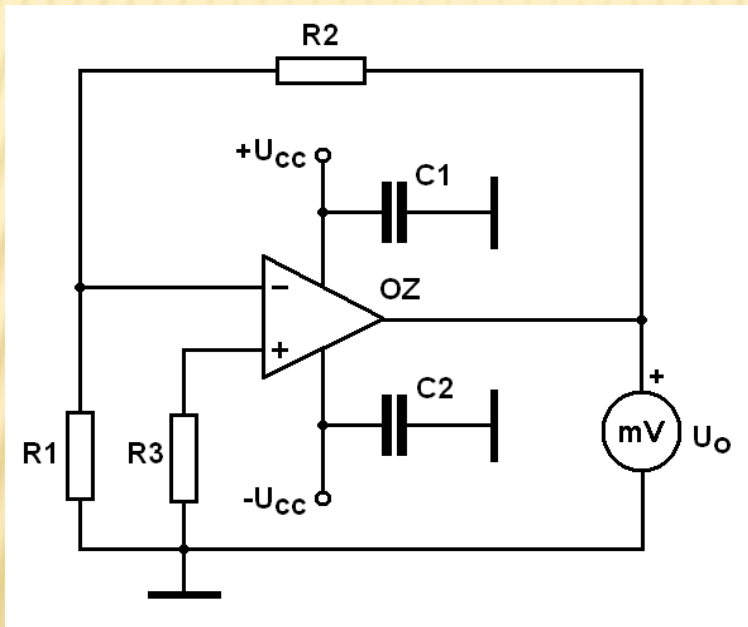


5. Nakreslete zapojení komparátoru a komparátoru s hysterezí realizovaného operačním zesilovačem

1. Nakreslete schéma pro měření napět'ové nesymetrie vstupů vysvětlete co to je napět'ová nesymetrie vstupů.

Ideální OZ má mezi vstupy + – vždy nulový rozdíl.

Skutečný OZ ale může mít rozdílný úbytek na vstupních tranzistorech a tím vznikne rozdílové napětí mezi vstupy + – . V praxi bývá nesymetrie řádově mV a u některých OZ lze tuto nesymetrii kompenzovat.



$$U_{IO} = \frac{U_o \cdot R1}{R2}$$

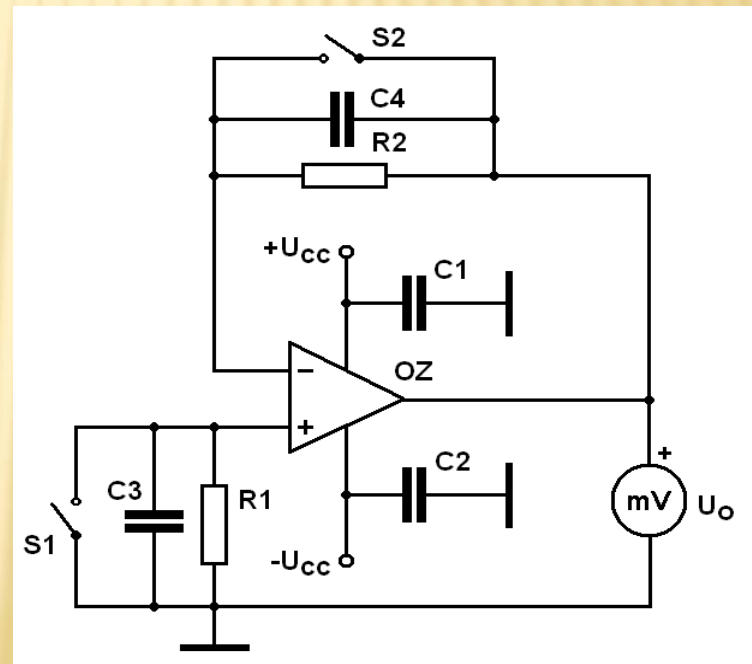
2. Nakreslete schéma pro měření proudové nesymetrie vstupů vysvětlete co to je proudová nesymetrie vstupů.

Ideální OZ má proud do vstupů + – vždy nulový.

Skutečný OZ ale má na vstupech skutečné tranzistory (NPN nebo PNP), které nemusí mít stejné zesílení, a tím i proud do vstupů může být rozdílný.

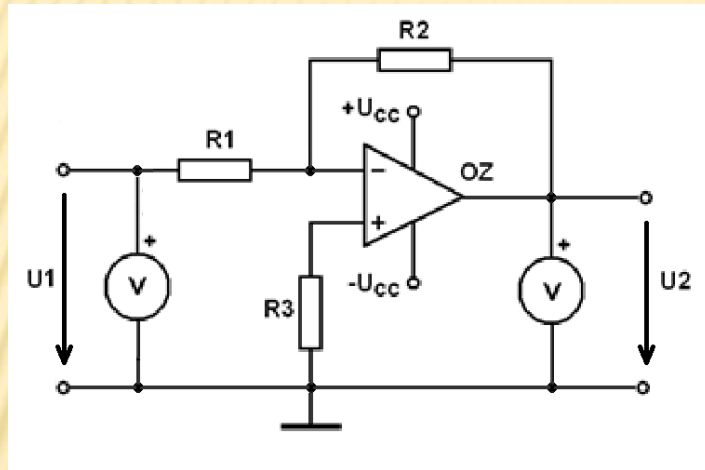
Vstupní klidové proudy bývají v praxi cca 10 až 1000 nA a jejich nesymetrie je cca 10x menší. Potřebujeme-li OZ s malými vstupními proudy použijeme OZ s tranzistory MOS nebo JFET na vstupech

$$I_{IO} = \frac{U_o}{R_2}$$

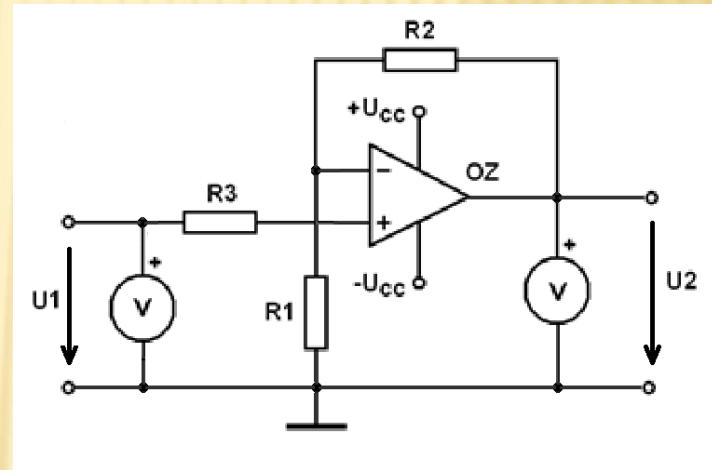


3. Nakreslete zapojení invertujícího a neinvertujícího operačního zesilovače a napište vztahy pro napět'ové zesílení

Invertující operační zesilovač



Neinvertující operační zesilovač

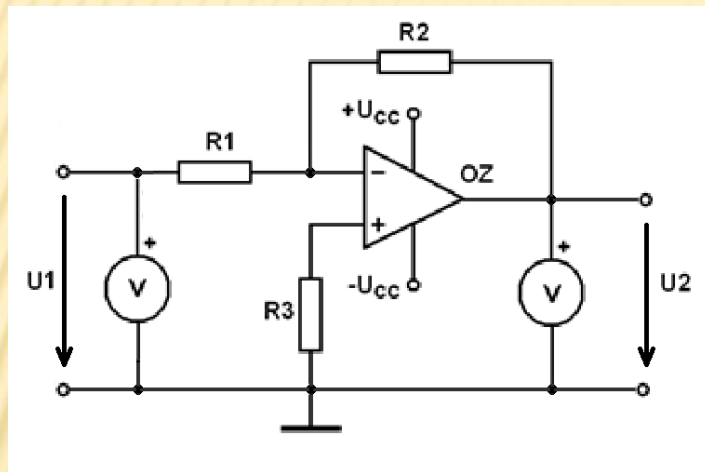


Vztahy

Měření parametrů operačních zesilovačů

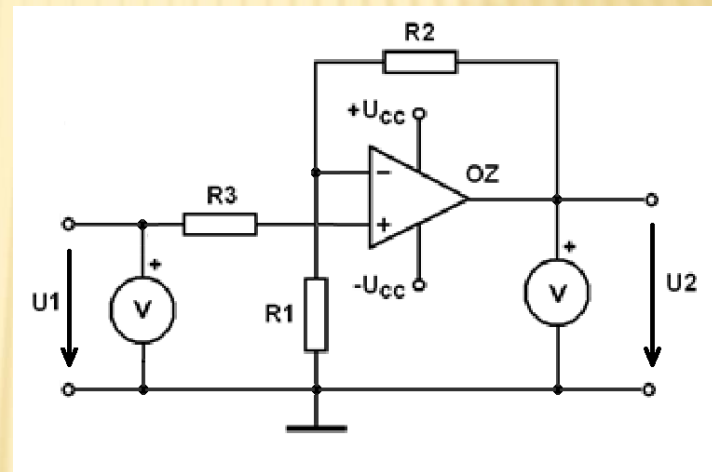
3. Nakreslete zapojení invertujícího a neinvertujícího operačního zesilovače a napište vztahy pro napět'ové zesílení

Invertující operační zesilovač



$$A_U = \frac{U_2}{U_1} = -\frac{R_2}{R_1}$$

Neinvertující operační zesilovač



$$A_U = \frac{U_2}{U_1} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

4. Vysvětlete rozdíl mezi ideálním a skutečným operačním zesilovačem

Ideální operační zesilovač:

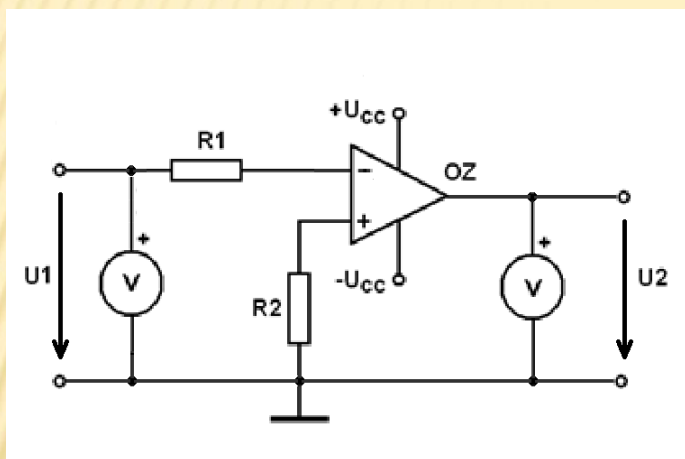
- Nekonečné zesílení
- Nekonečný vstupní odpor
- Nulový výstupní odpor
- Nekonečné frekvenční pásmo

Skutečný operační zesilovač:

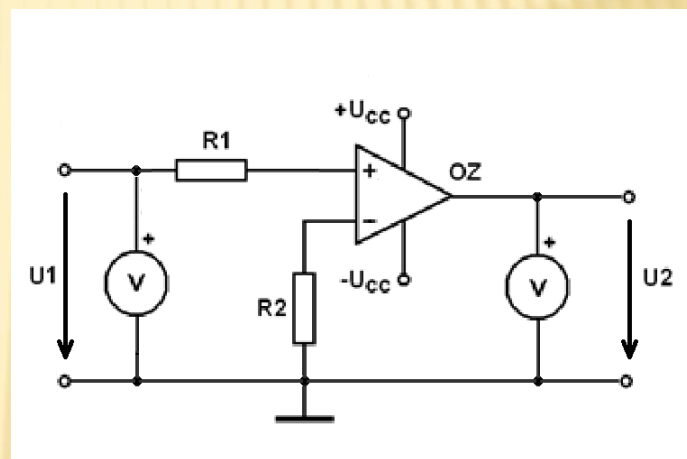
- Zesílení 10^3 až 10^7
- Vstupní odpor $1\text{ M}\Omega$ až $100\text{ M}\Omega$
- Výstupní odpor jednotky Ω
- Frekvenční pásmo MHz a vyšší

5. Nakreslete zapojení komparátoru a komparátoru s hysterezí realizovaného operačním zesilovačem

Komparátor invertující



Komparátor neinvertující

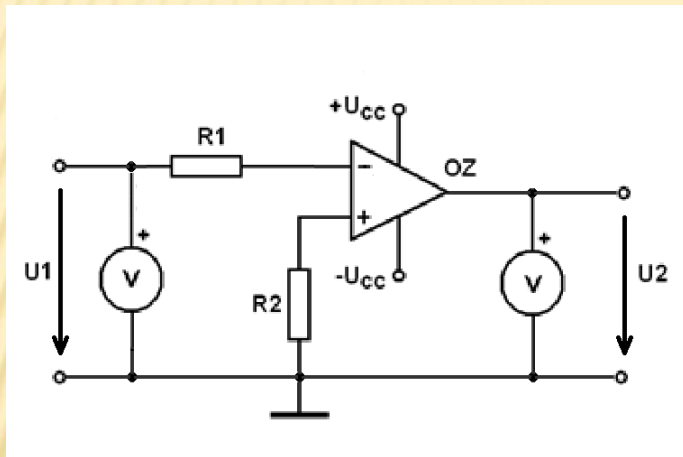


Vztahy

Měření parametrů operačních zesilovačů

5. Nakreslete zapojení komparátoru a komparátoru s hysterezí realizovaného operačním zesilovačem

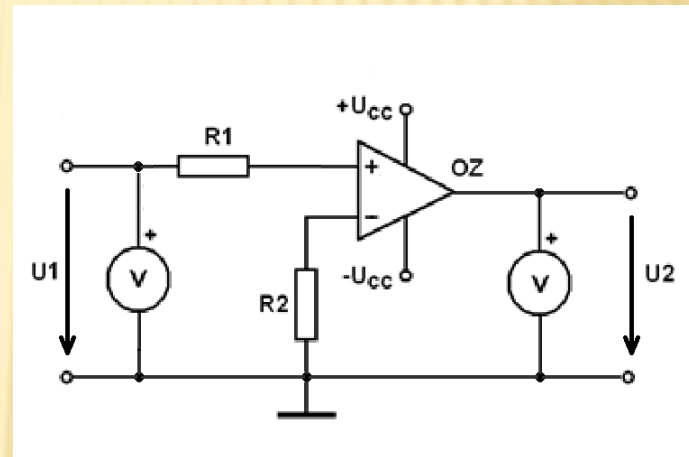
Komparátor invertující



$$U_1 > 0 \Rightarrow U_2 = -U_{sat}$$

$$U_1 < 0 \Rightarrow U_2 = +U_{sat}$$

Komparátor neinvertující



$$U_1 > 0 \Rightarrow U_2 = +U_{sat}$$

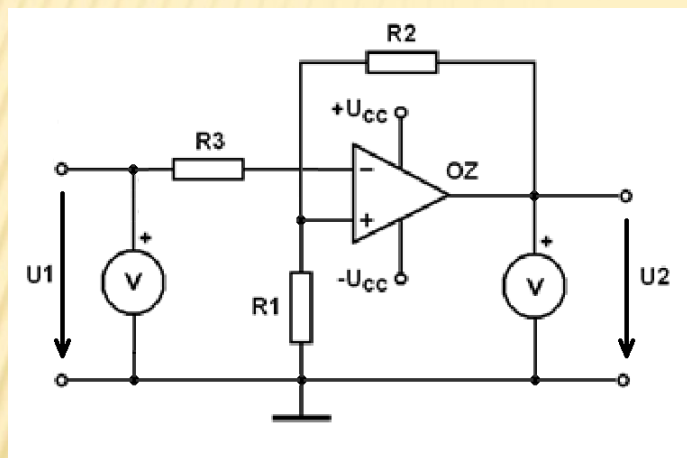
$$U_1 < 0 \Rightarrow U_2 = -U_{sat}$$

Komparátor s hysterezí

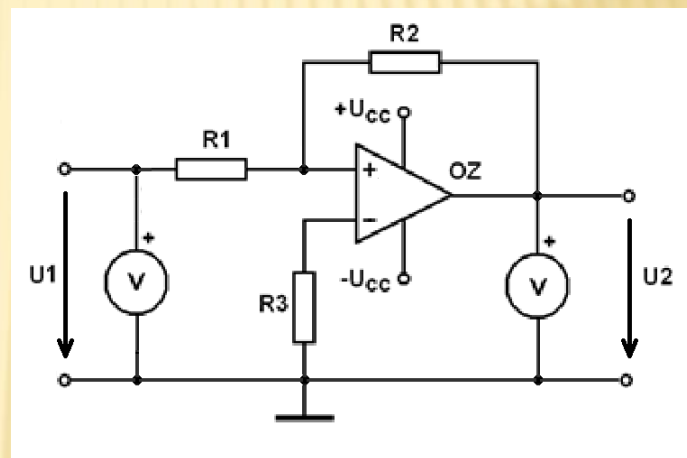
Měření parametrů operačních zesilovačů

5. Nakreslete zapojení komparátoru a komparátoru s hysterezí realizovaného operačním zesilovačem

Komparátor invertující s hysterezí



Komparátor neinvertující s hysterezí

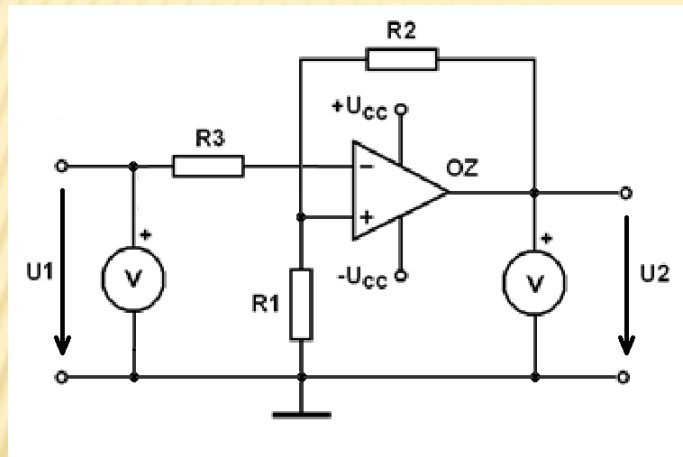


Vztahy

Měření parametrů operačních zesilovačů

5. Nakreslete zapojení komparátoru a komparátoru s hysterezí realizovaného operačním zesilovačem

Komparátor invertující s hysterezí

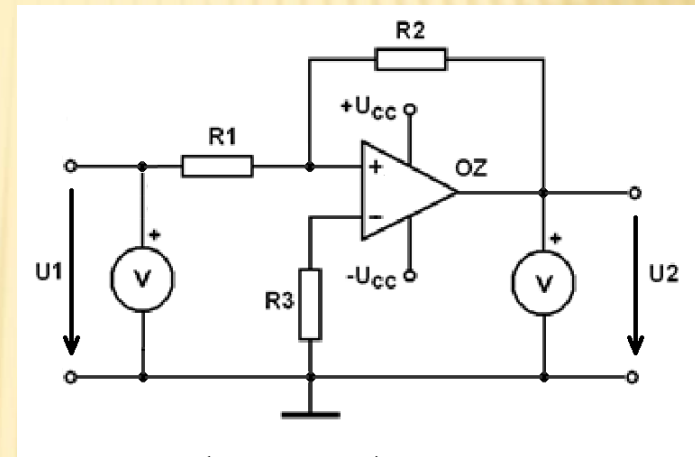


$$U_1 > +U_{sat} \frac{R_1}{R_1 + R_2} \Rightarrow U_2 = -U_{sat}$$

$$U_1 < -U_{sat} \frac{R_1}{R_1 + R_2} \Rightarrow U_2 = +U_{sat}$$

$$Hyst = \left(|+U_{sat}| + |-U_{sat}| \right) \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Komparátor neinvertující s hysterezí



$$U_1 > - \left(-U_{sat} \frac{R_1}{R_2} \right) \Rightarrow U_2 = +U_{sat}$$

$$U_1 < - \left(+U_{sat} \frac{R_1}{R_2} \right) \Rightarrow U_2 = -U_{sat}$$

$$Hyst = \left(|+U_{sat}| + |-U_{sat}| \right) \frac{R_1}{R_2}$$

Zodpověděl jsi všechny otázky ?

Pokud ne, zkus to znovu !

Stiskni „Opakovat“

a zkontroluj si své odpovědi

tlačítkem  .


Opakovat

Měření parametrů operačních zesilovačů

