



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0394
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_EM_2.14_měření dynamických parametrů operačního zesilovače
Název školy	Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Hustopeče, Masarykovo nám. 1
Autor	Ing. Pavel Meňhart
Název	Měření na operačním zesilovači
Téma hodiny	Měření dynamických parametrů operačního zesilovače
Předmět	Elektrická měření
Ročník /y/	druhý
Datum tvorby	13.11.2012
Anotace	Žáci během jedné vyučovací hodiny s použitím osciloskopu a nízkofrekvenčního generátoru zobrazí přechodovou charakteristiku operačního zesilovače a z ní určí zesílení, překmit výstupního napětí a dobu náběhu
Očekávaný výstup	Žáci se naučí měřit dynamické parametry operačního zesilovače a seznámí se s touto součástí
Druh učebního materiálu	Návod k praktickému měření

Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora

Název tematického celku: Měření na operačním zesilovači

Úloha č.4: Měření dynamických parametrů operačního zesilovače

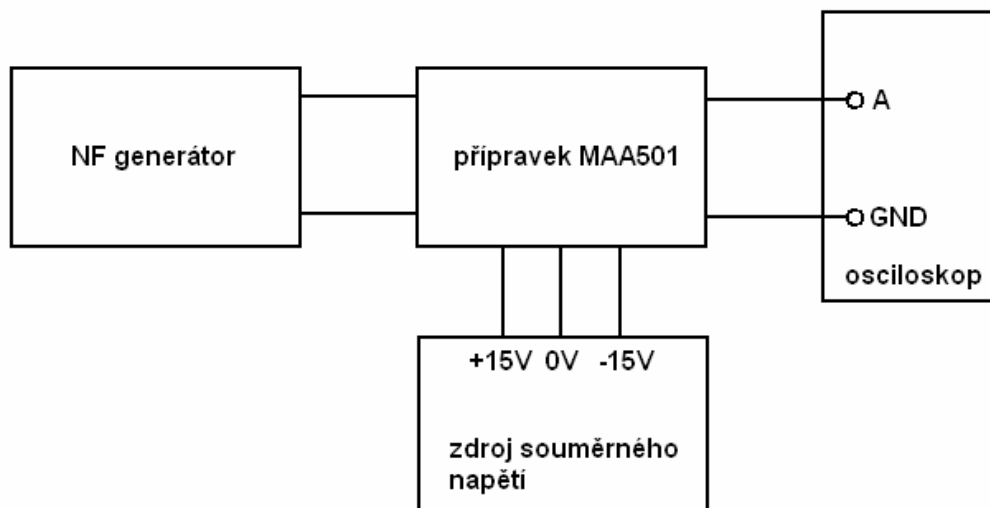
Zadání:

- 1) Pomocí přípravku a generátoru zobrazte na osciloskopu přechodovou charakteristiku operačního zesilovače a z ní určete:
 - a) čas náběžné hrany výstupního signálu
 - b) překmit výstupního napětí v procentech
 - c) zesílení zesilovače
- 2) Výsledky měření porovnejte s údaji v katalogu

Použité pomůcky:

- dvoukanálový osciloskop
- nízkofrekvenční generátor
- modul operačního zesilovače MAA 501
- stabilizovaný zdroj souměrného napětí $\pm 15V$

Schéma zapojení:

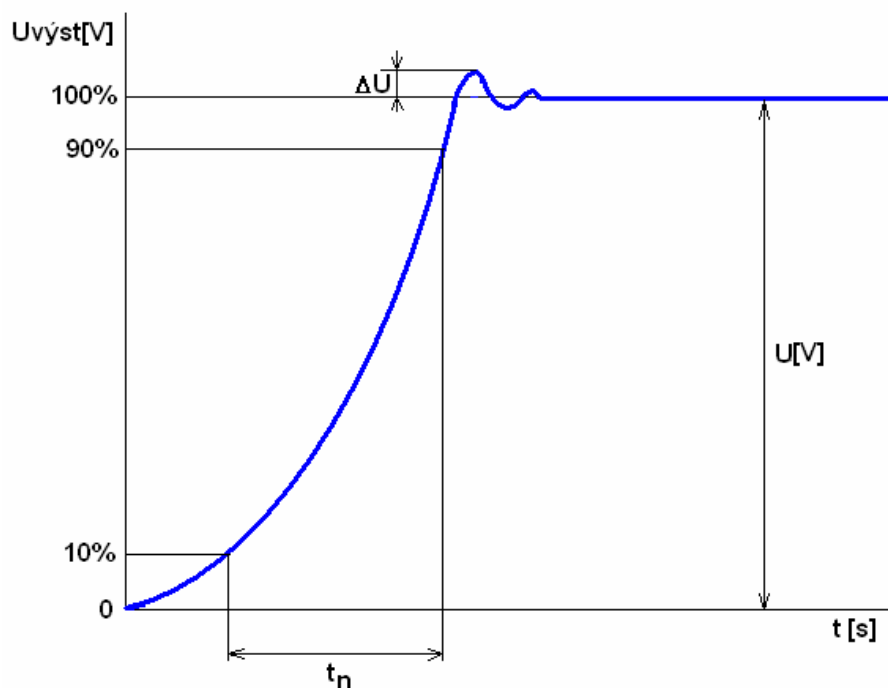


Rozbor:

Přechodová charakteristika popisuje časovou odezvu výstupního napětí na skokovou změnu vstupního signálu. Proto na vstup operačního zesilovače přivádíme napětí pravouhlého průběhu. Odezva na výstupu zesilovače není skoková v důsledku nelinearit na aktivních prvcích a nabíjení kapacit. Signál roste s určitou časovou konstantou, potom překmitne o hodnotu ΔU a ustálí se na hodnotě amplitudy U . Překmit výstupního napětí v procentech vypočítám jako

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100 \quad [\%] \quad \dots\dots [1]$$

Doba náběhu t_n [s] je definována jako doba, za kterou signál vzroste z hodnoty 10% na 90% ustálené amplitudy napětí U . Zpravidla tato doba náběhu dosahuje hodnot řádově [μs]. Pro jednodušší měření doby náběhu má osciloskop na stínítku vytvořeny značky pro hodnotu 10% a 90%. Osciloskop pracuje v režimu s časovou základnou tak, aby bylo možno odečítat dobu náběhu.



Zesílení zesilovače je vždy definováno jako poměry výstupní hodnoty ke vstupní hodnotě uvažované veličiny. Napěťové zesílení je tedy definováno jako:

$$A_U = \frac{U_2}{U_1} \quad [-] \quad \dots\dots [2]$$

Pro možnost porovnání dvou nebo více zařízení z hlediska jejich zesílení a pro jednodušší výpočty a představu velikosti zesílení, se používá vyjádření v decibelech:

$$A_U = 20 \log \frac{U_2}{U_1} \quad [dB] \quad \dots\dots\dots [3]$$

Postup měření:

Přípravek je již zapojen dle schématu, proto jej pouze připojíme k osciloskopu a napájíme jej napětím $U_{CC} = \pm 15V$. Na vstup přípravku přivedeme napětí obdélníkového průběhu o kmitočtu 1kHz a amplitudě $U_{vst} = 100mV$. Na obrazovce osciloskopu zobrazíme přechodovou charakteristiku, ze které určíme dobu náběhu a překmit. Vypočítáme zesílení zesilovače a určíme o jaké zapojení se jedná. Nakonec vypíšeme z katalogu hlavní parametry a porovnáme je s výsledky měření.

Závěr:

Zapsat hodnoty změřené, uvést hodnoty z katalogu a vzájemně porovnat

Seznam informačních zdrojů:

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autora.

Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá vlastní díla autora (fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autorova jména.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ