



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_2.17_měření součtového zesilovače
Název školy	Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Hustopeče, Masarykovo nám. 1
Autor	Ing. Pavel Meňhart
Název	Měření zapojení operačního zesilovače
Téma hodiny	Měření součtového zesilovače
Předmět	Elektrická měření
Ročník /y/	druhý
Datum tvorby	20.11.2012
Anotace	Žáci během jedné vyučovací hodiny s použitím voltmetrů a regulovatelných zdrojů napětí změří hodnoty výstupních napětí, která jsou součtem vstupních napětí zesílených v poměru zapojených rezistorů
Očekávaný výstup	Žáci se naučí zapojovat součtový zesilovač, pochopí jeho funkci, ověří tuto na třech měřeních a výpočtem odchylky a vypracují zprávu z měření
Druh učebního materiálu	Návod k praktickému měření

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

Název tematického celku: Měření zapojení operačního zesilovače

Úloha č.7: Měření součtového zesilovače

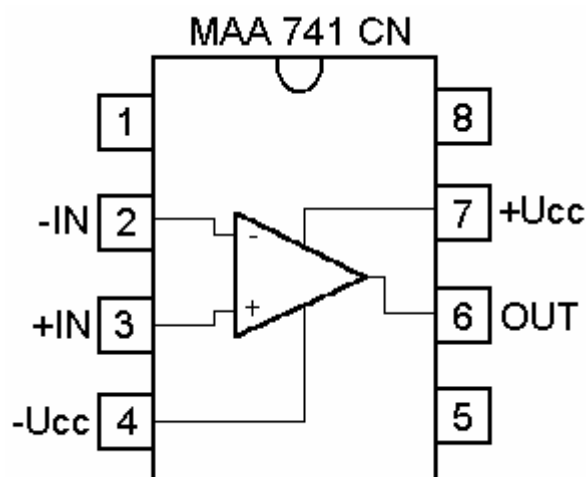
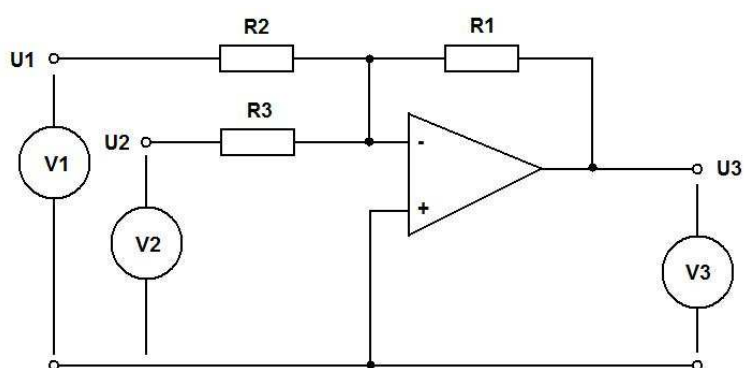
Zadání:

1. Ověřte funkci součtového zesilovače v invertujícím zapojení
- 2) Vypočítejte odchylku vypočítané a naměřené hodnoty výstupního napětí

Použité pomůcky:

- 2x regulovatelný stejnosměrný zdroj napětí
- zdroj souměrného napětí $\pm 15V$
- 3x voltmetr
- operační zesilovač MAA 741

Schéma zapojení:



Rozbor:

Operační zesilovač je základním prvkem moderní analogové elektrotechniky. Je to součástka, která má dva vstupy – invertující (obracející fázi signálu o 180°) a neinvertující. Napájení obvodu se děje symetrickým napětím, takže vstupní a výstupní napětí jsou opřena o střed napájení.

Nejdůležitější vlastnosti ideálního operačního zesilovače jsou nekonečné napěťové zesílení, nekonečný vstupní odpor a nulový výstupní odpor. U skutečného operačního zesilovače jsou tyto vlastnosti změněny součástkami zapojenými ve zpětné vazbě a na vstupu zesilovače.

Zapojením dvou sčítacích rezistorů a jednoho zpětnovazebního lze sestavit součtový zesilovač, který sčítá vstupní napětí z více vstupů. Hodnota vstupního napětí se upraví podle hodnoty rezistoru na tomto vstupu. V našem případě navíc bude zesilovač fázi napětí obracet, protože je v invertujícím zapojení.

$$U_3 = - \left(\frac{R_1}{R_2} U_1 + \frac{R_1}{R_3} U_2 \right) \dots\dots\dots [1]$$

Tabulka naměřených a vypočítaných hodnot

SOUČTOVÝ ZESILOVAČ					
Varianta 1		Varianta 2		Varianta 3	
R1	10K	R1	1K	R1	1K
R2	1K	R2	10K	R2	1K
R3	5K	R3	10K	R3	1K
	U1[V]	U2[V]	U3[V] nam.	U3[V] vyp.	Δ[%]
Varianta 1					
Varianta 2					
Varianta 3					

Postup měření:

Pomocí univerzálního přípravku s operačním zesilovačem zapojíme obvod podle schématu a jako kombinaci rezistorů použijeme hodnoty z tabulky pro variantu 1. Na vstupy sčítacího zesilovače přivedeme ze dvou zdrojů různá napětí a změříme výstupní napětí. Toto napětí spolu s vypočítaným napětím dle vztahu [1] porovnáme a vypočítáme chybu v procentech. Takto postupujeme i pro druhou a třetí variantu zapojení, kde se mění hodnoty rezistorů podle tabulky.

Závěr:

zhodnoťte přesnost součtového zesilovače, navrhněte a vysvětlete způsob výpočtu odchylky vypočítaných výstupních hodnot napětí oproti změřeným hodnotám

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