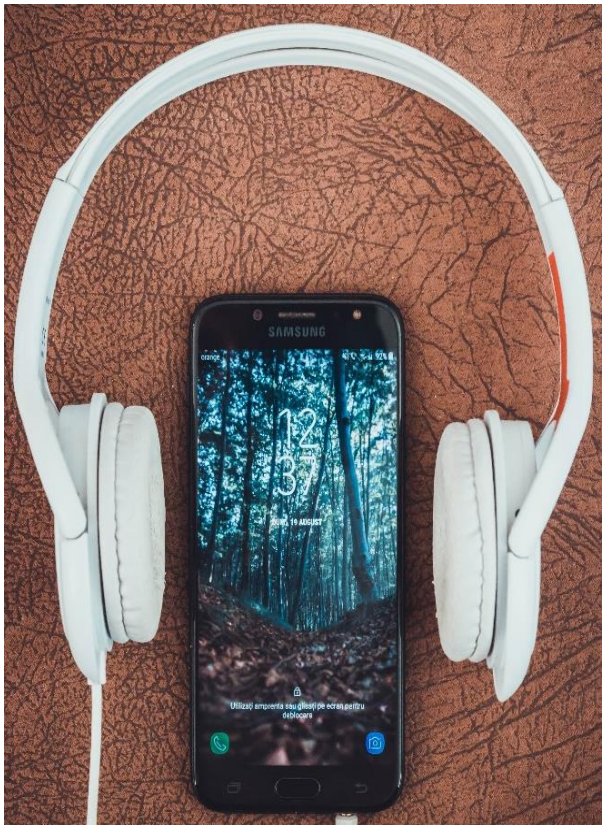
PRENOS ZVUKU ELEKTROMAGNETICKOU INDUKCIOU

Úvod (motivácia)

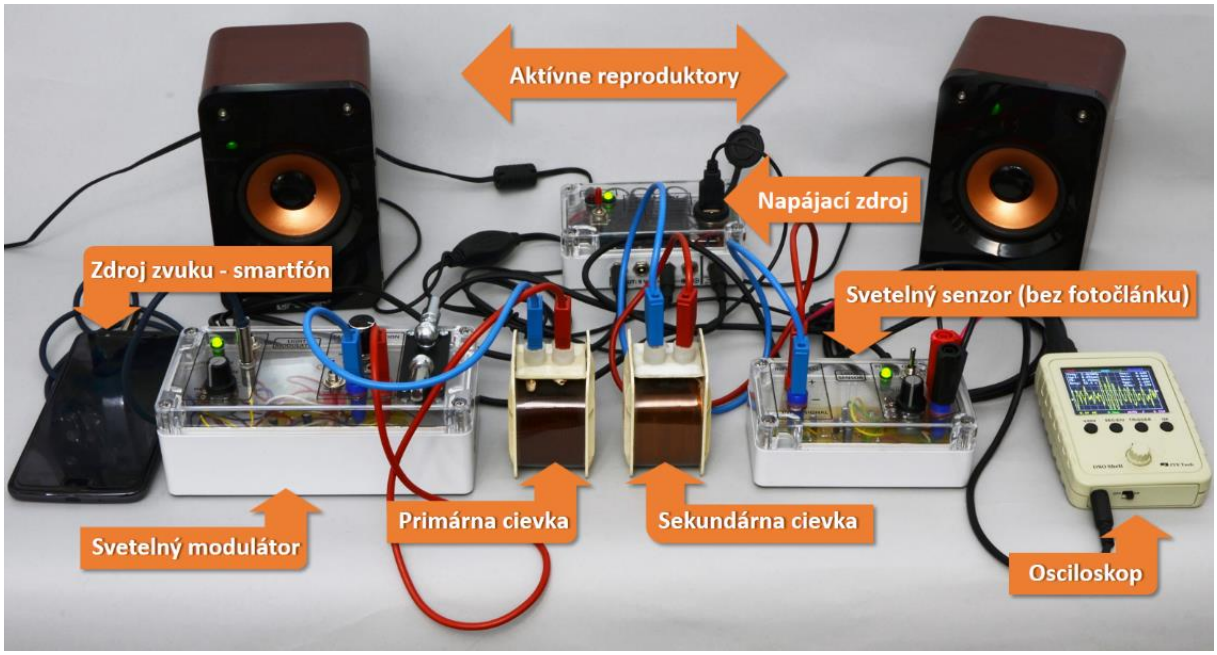
V predchádzajúcich experimentoch (*19_ Bezdrôtové_nabíjanie_1* a 20_ *Bezdrôtové_ nabíjanie_2*) ste si vyskúšali, ako preniesť elektrickú energiu pomocou elektromagnetickej indukcie. Využili ste pri tom funkčný generátor XR2206, pričom ste pracovali so sínusovým priebehom. Ako už viete, sínusový signál môžeme počuť, ak má správnu frekvenciu. Čo keby ste upravili frekvenciu generátora, mohli by ste potom na sekundárnej cievke počuť zvuk? A čo keby ste namiesto harmonického signálu priviedli do primárnej cievky zložitejší signál, napríklad hudbu – budete ju počuť?



Cieľ merania

Cieľom experimentu je preskúmať možnosti prenosu zvukového signálu pomocou elektromagnetickej indukcie.

Postup merania



Experimentálnu zostavu bude tvoriť napájací zdroj s adaptérom, váš smartfón ako zdroj zvuku (hudby), svetelný modulátor, primárna cievka (240 závitov), sekundárna cievka (1600 závitov), svetelný senzor (bez fotočlánku), aktívne reproduktory a osciloskop.

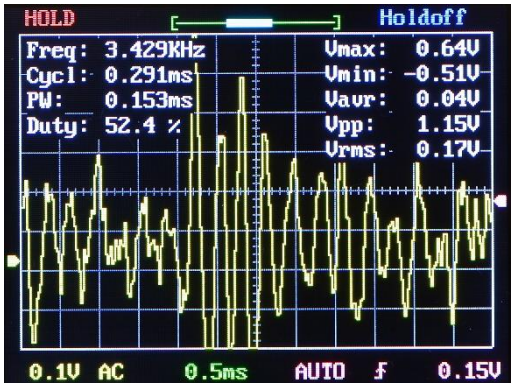
Svetelný modulátor, svetelný senzor, aktívne reproduktory a osciloskop pripojte ku zdroju napájania. Smartfón prepojte pomocou jack kábla so svetelným modulátorom. Primárnu cievku pripojte k svetelnému modulátoru, na ktorom nastavíte prepínač výstupného signálu do polohy LED a sekundárnu cievku prepojte so svetelným senzorom. Osciloskop zatiaľ nepripájajte. Na smartfóne spustite prehrávanie hudby, a nastavte úroveň signálu na svetelnom modulátore a svetelnom senzore tak, by ste v aktívnych reproduktoroch počuli prenesenú hudbu. Nezabudnite, že cievky musia byť tesne pri sebe a v správnej polohe. Teraz k svetelnému senzoru pripojte aj osciloskop, nastavte ho do režimu AUTO a upravte hodnotu vertikálneho zosilňovača a časovej základne tak, by ste v reálnom čase pozorovali priebeh prenášaného zvuku. Pokiaľ je v signáli osciloskopu priveľa šumu, počas merania vypnite aktívne reproduktory – ich napájací zdroj vyžaruje elektromagnetické rušenie, ktoré sa indukuje v cievkach a spôsobuje problémy pri meraní.

V ďalšom kroku namiesto smartfónu a svetelného modulátora k primárnej cievke pripojte funkčný generátor (tak, ako ste to urobili v predchádzajúcich dvoch experimentoch). Nastavte na ňom sínusový signál s frekvenciou zo zvukovej oblasti a pokúste sa priviesť ho do aktívnych reproduktorov a zachytiť osciloskopom.

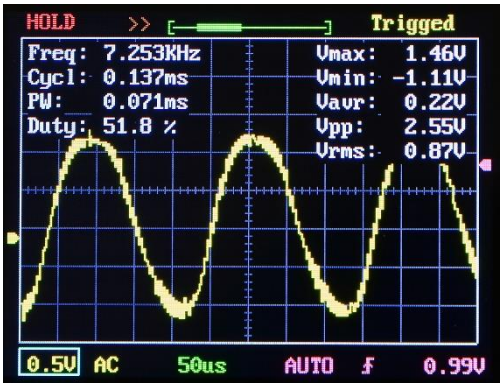
Skúste pripojiť k svetelnému modulátoru zvukový senzor a preniesť pomocou elektromagnetickej indukcie hovorené zvuky – podarilo sa vám to?

Analýza merania

Priebeh preneseného zvukového signálu



Priebeh preneseného sínusového signálu



Ako vidieť z nameraných priebehov, pomocou elektromagnetickej indukcie je možné preniesť elektrický signál nielen ako energiu, ale môžeme ho využiť aj ako zvukový signál. To sa využíva vtedy, ak chceme nevodivo spojiť zvukové zariadenie (napríklad rádio) so zosilňovačom a zbaviť sa tak nepríjemného „brumu“ v zosilňovači, spôsobeným tzv. zemniacimi slučkami.

Zariadenie, ktoré sa na to používa, sa nazýva audio transformátor. Ako vidieť na obrázkoch, audio transformátor môže vyzerať ako diskrétna súčiastka, alebo môže byť zabudovaný aj vo vodiči s jack konektormi. Takýto vodič potom vďaka indukčnej väzbe neprenáša jednosmerné napätie ani prúd, iba striedavý signál s takým frekvenčným rozsahom, aký požadujeme.

