

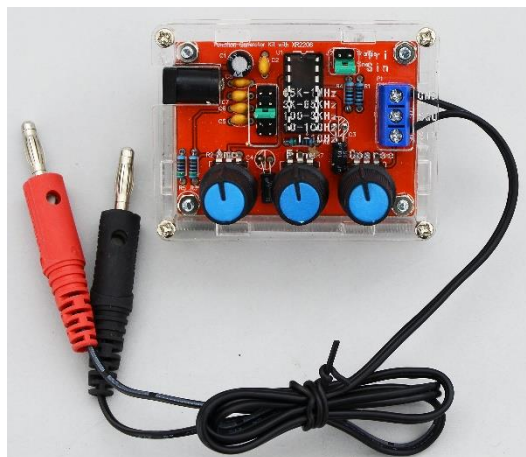
FREKVENČNÝ ROZSAH ZVUKU

Úvod (motivácia)

Zvuky, s ktorými sa denno-denne stretávame majú rôznu „podobu“. Sú to vysoké, či nízke tóny, tóny s rôznou farbou. Niekedy máme pocit, že zvuk je už na hranici počuteľnosti, prípadne že je príliš vysoký.

Máte predstavu, aký rozsah frekvencií zvyčajne počuje človek? A ako ste na tom vy? V prípade zhoršeného sluchu prestávame najskôr počuť vysoké frekvencie. V tomto experimente zistíte, aký veľký frekvenčný rozsah ste schopní počuť.

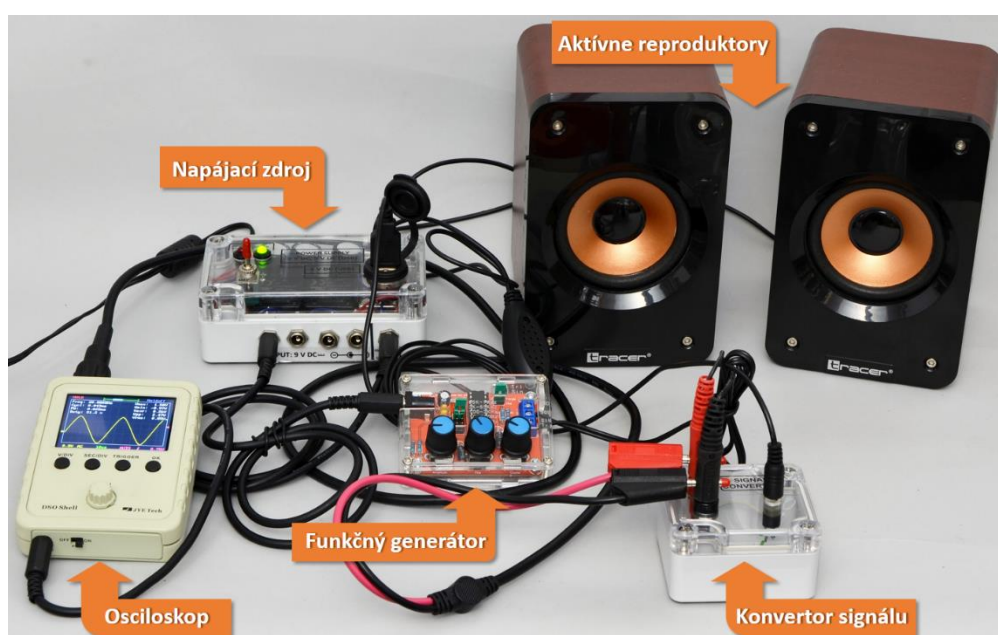
Funkčný generátor (alebo generátor funkcií sínus, trojuholník a obdĺžnik) XR2206 je malé (a šikovné) zariadenie, ktoré môžeme využiť aj ako zdroj zvukového signálu – najmä jeho sínusový výstup a pomocou neho budeme zisťovať frekvenčný rozsah zvuku (prípadne frekvencie, ktoré ste ešte schopní počuť :).



Cieľ merania

Zmerať frekvenčný rozsah zvuku.

Postup merania



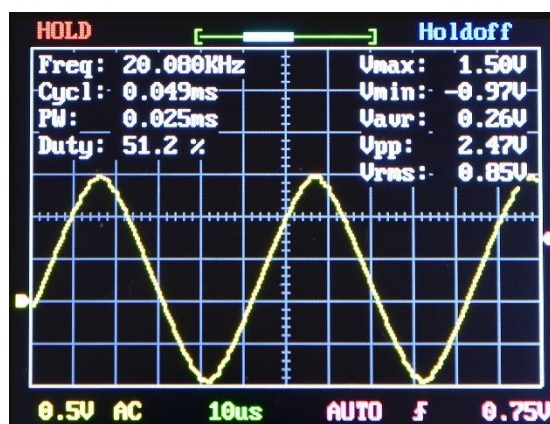
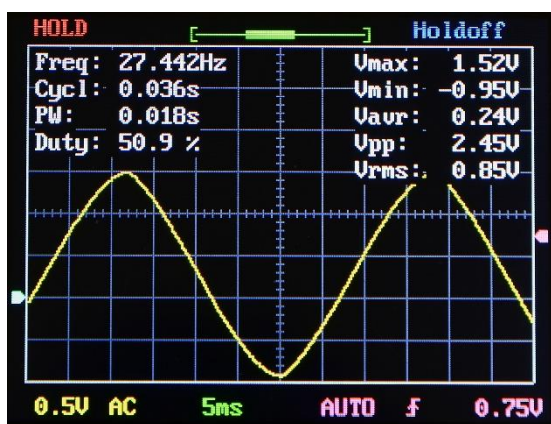
Experimentálnu zostavu tvorí napájací zdroj s adaptérom, osciloskop, konvertor signálu (umožňuje prepojiť 4 mm konektory funkčného generátora s jack konektorom aktívnych reproduktorov), funkčný generátor a aktívne reproduktory.

Pomôcky usporiadajte podľa obrázka. Do napájacieho zdroja pripojte osciloskop, funkčný generátor a aktívne reproduktory. Ku konvertoru signálu pripojte funkčný generátor a aktívne reproduktory. Na funkčnom generátore nastavte pomocou jumperov (malých prepojovačov) najnižší frekvenčný rozsah 10 Hz – 100 Hz a sínusový priebeh.

Zapnite osciloskop a nastavte režim spúšťania na AUTO. Pomocou potenciometrov *Coarse* a *Fine* postupne na funkčnom generátore zvyšujte frekvenciu, prípadne potenciometrom *Amp* upravte aj amplitúdu signálu. Súčasne počúvajte generované zvuky, sledujte priebehy na obrazovke osciloskopu a upravujte nastavenia časovej základne a vertikálneho zosilňovača tak, aby sme videli vykreslenú jednu až dve periódy signálu a aj dostatočne vysokú amplitúdu. Pomocou jumpera postupne zapojte aj vyššie frekvenčné rozsahy. Určte, aké široké frekvenčné spektrum ste schopní počuť.

Analýza merania

Na obrázku je znázornený harmonický zvukový signál funkčného generátora.



Zvuk je pozdĺžne mechanické vlnenie v látkovom prostredí, ktoré je schopné vyvolať v ľudskom uchu sluchový vnem. Frekvencia tohto vlnenia leží približne v rozsahu 16 Hz až 20 kHz, pričom rozsah počuteľných frekvencií je veľmi individuálny. Mimo týchto hraníc človek zvuk nevníma. V širšom zmysle je možné považovať za zvuk aj vlnenie mimo tohto rozsahu, teda infrazvuk a ultrazvuk, keďže niektoré zvieratá sú schopné vnímať infrazvuky (napr. slony), ale aj ultrazvuky (netopiere, delfíny, psi a i).

Na obrázkoch z obrazovky osciloskopu sú znázornené frekvencie z krajných oblastí rozsahu približne od 27 Hz až po 20 kHz. Pripojené aktívne reproduktory nedokážu príliš verne spracovať nízke frekvencie pod 100 Hz, napriek tomu je možné ešte aj takéto hlboké tóny na nich počuť. Z hľadiska vysokých frekvencií dokážu prehrať frekvencie do 20 kHz, takže ich počuteľnosť závisí čisto od nás.