

# POHÁR VEDY – 5. ročník - „ROJKO 2016“

## RIEŠENIE ÚLOH

2. kolo (február) – SÚŤAŽNA KATEGÓRIA 4 – SŠ

tím: GYVV vedúci: Ing. Ján Motešický

### 1 Kreativita – Logo tímu



Logo nášho tímu sa skladá z nášho maskota GYVV-káčika, ktorého sme Vám predstavili v predošlom kole a je zakomponovaný v symbole našej školy. Keďže reprezentujeme našu školu a sme na ňu hrdý, tak sme sa zhodli na tom, že bude súčasťou loga nášho tímu. ☺

### 2 Teória a výskum

#### 2.1 Akým spôsobom sa zosilňoval signál v roku 1876 ?

V minulosti sa na zosilnenie používal uhlíkový zosilňovač. Takéto zosilňovače mali vysoké skreslenie a malý frekvenčný rozsah. Neskôr po vynájdení elektrónky nahradil uhlíkový zosilňovač elektrónkový.



#### 2.2 Ako by sa dal zosilniť signál v minulosti?

Najjednoduchší spôsob zosilnenia signálu všeobecne je jeho opakovanie, podobne ako je opakovanie správy pomocou vatier, zvonením zvonov o príchode nepriateľov (napr. čínsky múr). Tento spôsob sa používa až do dnešnej doby, napr. v počítačových sieťach používa zariadenie s názvom repeater.



V minulosti nedávnej by sme to mohli dosiahnuť dokonalejšou vodivosťou vodičov ale aj izolácia vodičov od rušivého signálu. Tým by sme predišli zbytočnému slabnutiu a rušeniu signálov. Ďalším problémom pri prenose signálu bola zlá kvalita prenášaného hlasu. Tento problém mohlo vyriešiť zdokonalenie vysielača a to napríklad použitím jemnejších kúskov uhlíka aby došlo ku kontaktu, ktorého odpor sa menil podľa tlaku zvukových vln pôsobiacich na membránu a vylepšenie alebo primerané zvýšenie citlivosti samotnej membrány, ktorá svojím kmitaním ovplyvňovala kvalitu prenášaného signálu. V roku 1876 v tejto oblasti telefónnych spojení bol upravený Bellov telefón Edisonom. Vyrobil nový mikrofón pre telefón A.G.Bella.



**Zaujímavosť:** Edison vo svojom mikrofóne použil kúsky uhlíka, aby došlo ku kontaktu, ktorého odpor sa menil podľa tlaku zvukových vln. V Bellovom prístroji malo slúchadlo len jednu časť, do ktorej sa buď hovorilo, alebo sa ňou počúvalo. Edison tieto dve časti oddelil a vytvoril mikrofón a slúchadlo. Elisha Gray v tomto období pracoval na dokonalejšom mikrofóne a postupne vytvoril kvapalinový mikrofón, kde rozpochybovaním membrány sa menila hĺbka ponoru ihly v kvapaline a tým sa menila hodnota odporu. Postupne sa v telefónoch začali používať elektromagnety a komunikácia sa postupne zdokonaľovala.



### 3. Prax a projekt

#### 3.1 Grayov kvapalinový mikrofón

**Postup výroby kvapalinového mikrofónu:** Po odstránení veka z plastovej nádoby pomocou spájkovačky sme vytvorili na dne nádoby malú dierku, ktorou sme pretiahli spleť drôtov a následne ju zatavili. Ďalšiu spleť drôtov (o niečo kratšiu) sme zatavili na kúsok alobalu (5x5cm). Následne sme naliali roztok vody a kuchynskej soli do plastovej nádoby, ktorú sme neskôr prekryli alobalom s drôtikom a prichytili gumičkou. Do tégliku od jogurtu sme vyrezali



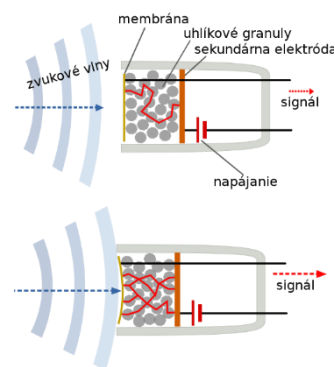
otvor o priemere plastovej nádoby aby nám to tam zapadlo. Nakoniec sme allobal a spodnú elektródu spojili pomocou drôtov a tie pripojili na elektródy 9V batérie.

**Testovanie kvapalinového mikrofónu:** Keďže vibrácie neboli príliš veľké a naša membrána nemala dostatočnú citlivosť, tak rozdiel napätí pri vibráciách nebolo možné zaznamenať z dôvodu odchýlky v multimetri.



### 3.2 Hughesov uhlíkový telefón

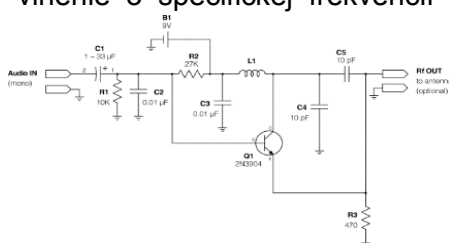
**Postup výroby uhlíkového mikrofónu:** Uhlíkový mikrofón sme vyrobili z dvoch plastových téglikoch, ktoré sme oblepili s hliníkovou fóliou (jeden z vonkajšej a druhý z vnútornej strany). Nadvrtili sme si živočíšne uhlie (carbosorb) a nasypali do téglika, ktorý bol oblepený hliníkovou fóliou z vnútornej strany. Vložili sme doňho druhý téglik a hliníkové fólie sme napojili krokosvorkami do obvodu na 3,5 mm jack na reproduktoroch.



**Testovanie uhlíkového mikrofónu:** Naš uhlíkový mikrofón veľmi dobre prenášal zvukové vlny. Zvuk bol len jemne prerušovaný trením uhlíkov v priestore medzi membránou a sekundárnou elektródou. Hovoriaceho na stupnici od 1 do 5 bolo počuť za 3. S týmto výsledkom sme boli veľmi spokojný.

### 3.3 FM transmitter

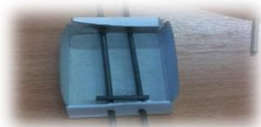
V tomto súťažnom kole sme sa pokúsili vyrobiť aj bezdrôtový prenášač zvukových vln a tak sme pomocou kondenzátorov, odporov a NPN tranzistorov vyrobili FM vysielateľ, ktorý po napojení mono-jacku (mobil, mp3 prehrávač) a zdroja napätia pomocou medenej cievky vytvára elektromagnetické vlnenie. Toto vlnenie o špecifickej frekvencii zachytáva klasické rádio. Keďže vlnovú dĺžku tohto zariadenia sme nevedeli pre nedostatok prístrojového vybavenia zosúladiť s rádiom (prijímačom) v dôsledku veľkého alebo nepresného rozsahu vlnovej dĺžky tak sa v rádiu sa "ozývalo" iba ťukanie prstom po displeji. Po doladení na prístrojoch zariadenie určite bude fungovať.



### 3.4 Mikrofón zo zápalkovej škatuľky

**Postup výroby mikrofónu zo zápalkovej škatuľky:** Z ceruzky sme vybrali tuhu, ktorú sme prerezali na polovicu a jemne ju obrúsili kvôli lepšiemu kontaktu. Do krabičky zo zápaličiek sme urobili dve diery so

vzájomnou vzdialenosťou 1 cm, cez ktoré sme prepchali tuhy z ceruzky. Koniec tuhy sme odrezali tak, aby z krabičky odstával približne 1 cm z tuhy a vrchom sme preložili ďalší a zároveň menší kus tuhy. Tuhy sme zapojili do jednoduchého el. obvodu spolu s 9V batériou a slúchadlami.



**Testovanie mikrofónu zo zápalkovej škatuľky:** Tento náš mikrofón vyrobený z občajnej tuhy mal káblový dosah až 35m. Ak by sme použili dlhší kábel, tak náš mikrofón by pracoval aj na väčšie vzdialenosti. Jediným záporom bola nedostatočná citlivosť potrebná na prenos zvukových vln na určitú vzdialenosť. Tento mikrofón len vydával zvuk prerušovaného kontaktu pri pobúchaní po krabičke.

### 3.4 Lankový telefón

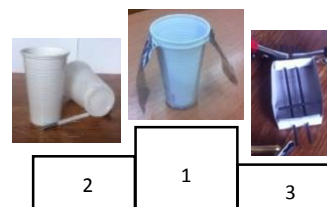
**Postup výroby lankového telefónu:** Na výrobu lankového telefónu sme potrebovali dva plastové tégliky, ktorých dno sme prepichli tenkou ihlou tak, aby sa cez dierku dala prevliecť krajčírska niť. Po prevlečení krajčírskej nite sme spravili malý uzlík aby sa v prípade napnutia niť nevytiahla. Na tento pokus sme použili niť o dĺžke 20m.



**Testovanie lankového telefónu:** Po napnutí nite na 20m sme začali medzi sebou komunikovať. Odozva zvuku na druhej strane spojenia bola čistá, jasne zrozumiteľná a dostatočne silná. Akustické vlny sa šíri po tenkej niti veľmi presne. Na stupnici od 1 do 5 sme sa počuli na oboch koncoch za 4. No jediným negatívom bolo časté prerušenie šírenia akustických vln spôsobené uvoľnením nite alebo trením o steny a zárubne v telocvični. Zaujímavosťou bolo, že naši spolužiaci si mysleli, že je to len rozprávka a nebude fungovať. Keď si ho vyskúšali uvedomili si, že to nie je bájka, ale veda – vlnenie, ktoré sa šíri po vodiči. Počas pokusu šírenie prerušili dotykom z niťou. Jeho obrovská výhoda bola, že sa nedalo odpočúvať počas „napichnutím“ prenosovej cesty, ako je to u moderných telefónov.

### Vyhodnotenie pokusov:

- Po dlhej a namáhavej konzultácii o najlepších mikrofónoch a telefónoch sme sa nakoniec zhodli na tom, že najlepším a najefektívnejším bol práve Hughesov uhlíkový telefón, ktorý bol veľkým objavom v roku 1878. Druhým najlepším mikrofónom respektíve telefónom bol lankový telefón, ktorý prenášal akustické vlnenie cez niť. A na záver sme sa zhodli nad mikrofónom zo zápalkovej škatuľky, ktorý aj napriek tomu že nezaznamenával akustické vlnenie ale iba dochádzalo ku prerušovaniu kontaktu na tuhe z ceruzky.
- Naše realizované pokusy nás veľa toho naučili, ponaučili sme sa zo svojich chýb a naučili sme sa niečo nové o histórii mobilných telefónov a ich zložení.



**Video z testovania je možné vidieť na:** <https://www.youtube.com/watch?v=rM4gCoILFv0>

Náš kanál pre súťaž: <https://www.youtube.com/channel/UC0tw78RDLXEGazIqH11fqSA>

**Použitá literatúra:** - internetové zdroje: <http://encyklopedia.sme.sk>; <https://www.youtube.com>; <http://referaty.atlas.sk/> dostupné: 06.01.2016