

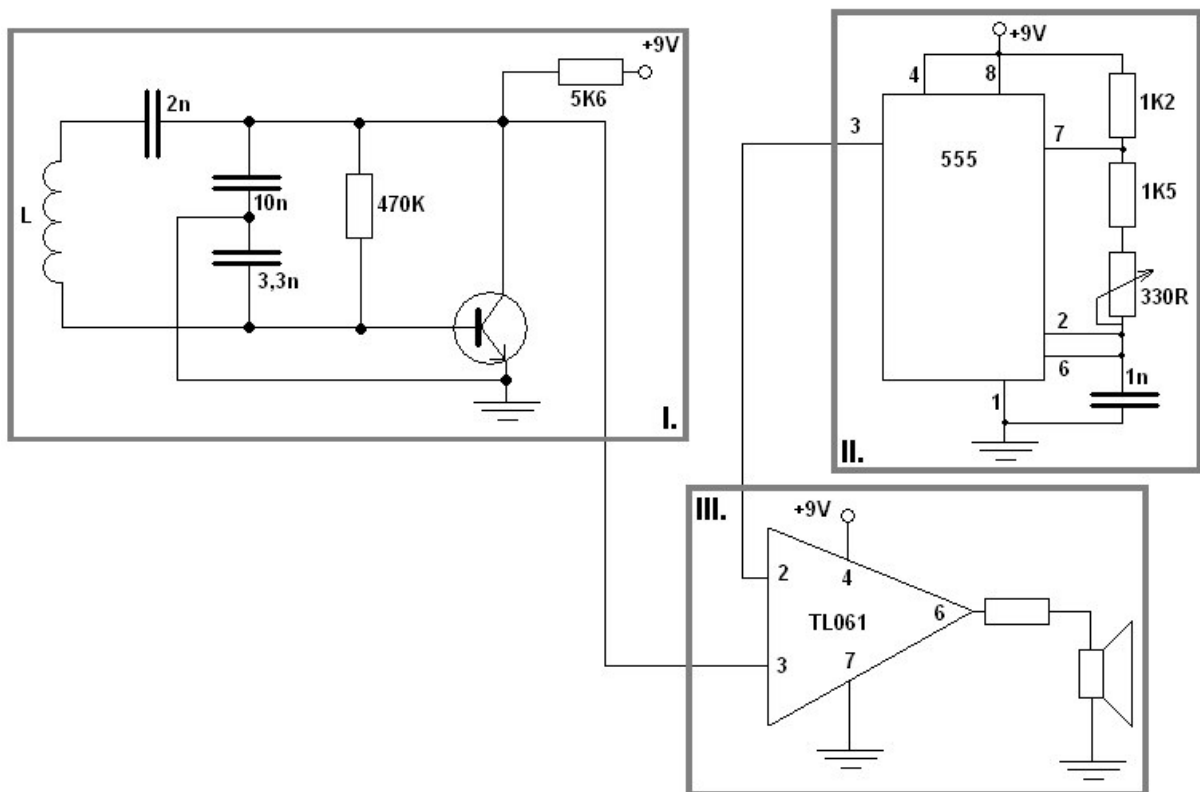
Detektor kovov

(Medvecká Veronika, 3fyz)

Obvod tvoria v podstate tri časti. Prvá je LC oscilátor s cievkou, ktorá slúži ako senzor. Druhá je referenčný generátor, ktorý tvorí astabilný klopný obvod (multivibrátor) z IO 555 timer.

Signály z obidvoch obvodov putujú do tretej časti - komparátora s IO TL061.

Schéma zapojenia a použité súčiastky:



Monostabilný klopný obvod je preklápací obvod, tzn. má jeden stabilný stav, ktorý môže trvať neobmedzene a druhý nestabilný, spúšťaný vonkajším impulzom.

Astabilný klopný obvod prechádza samovoľne z jedného stavu do druhého a generuje obdĺžnikový signál o frekvencii a dĺžke závislej od ďalších vonkajších súčiastok okolo 555 timera. Doba trvania oboch stavov je daná dobou vybíjania kondenzátora a frekvenciu je možné upravovať odporom. Signálom v našom prípade teda rozumieme striedavé napätie 0 až 9V.

V prvej časti obvodu zabezpečujeme na výstupe LC obvodu striedanie 0 a kladného napätia tranzistorom, ktorý neprepúšťa záporné napätie.

Komparátor je obvod, pomocou ktorého môžeme indikovať časový okamih, v ktorom určitý signál nadobudne vopred stanovenú napäťovú hladinu. Ide o zapojenie operačného zosilňovača vo funkcii rozdielového zosilňovača bez spätnej väzby (ochrana pred zosilnením rušivých signálov).

Slúchadlo za komparátorom je indikátorom zmeny indukčnosti L v senzore – cievke. Cievku sme si vyrobili sami tak, že sme jednoducho navinuli drôt na nevodivé jadro. Frekvencia signálu generovaná v prvej časti obvodu sa pohybovala okolo 210 kHz.

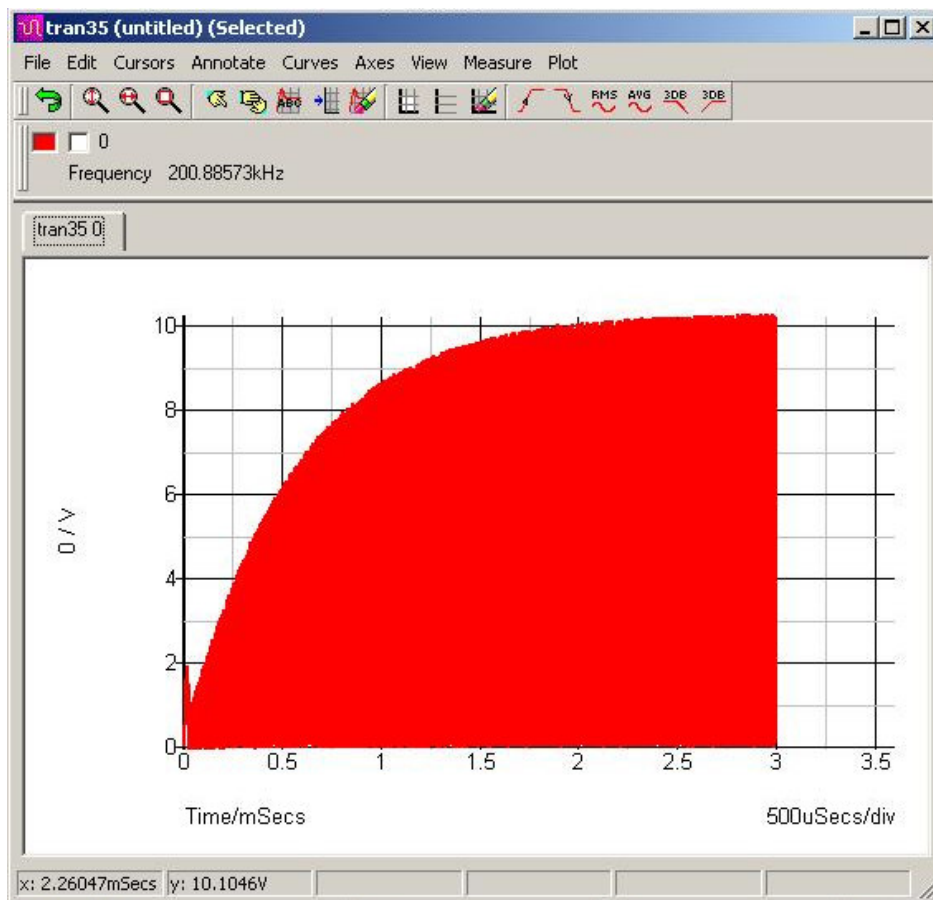
Rozdiel medzi frekvenciami signálov idúcimi do komparátora je nastavený trimerom v druhej časti obvodu cca na 2kHz, komparátor prepustil túto rozdielovú časť, ktorú počujeme ako monofrekvenčné pišťanie zo slúchadla. Prejdením kovového predmetu okolo cievky sa zmení jej indukčnosť a tým aj frekvencia kmitov prvej časti obvodu, z komparátora teda vychádza iný signál, čo počuť zo slúchadla. (Vid' priložené video)

Radovan Masaryk sa pohral s prvou časťou obvodu v programe Symetrix (Obr.1, Obr.2), určil indukčnosť zhotovenej cievky približne na 0,5mH (0,63mH pri frekvencii napätia z výstupu obvodu cca 200kHz) a poskytol mi tieto informácie, za čo mu pekne ďakujem.

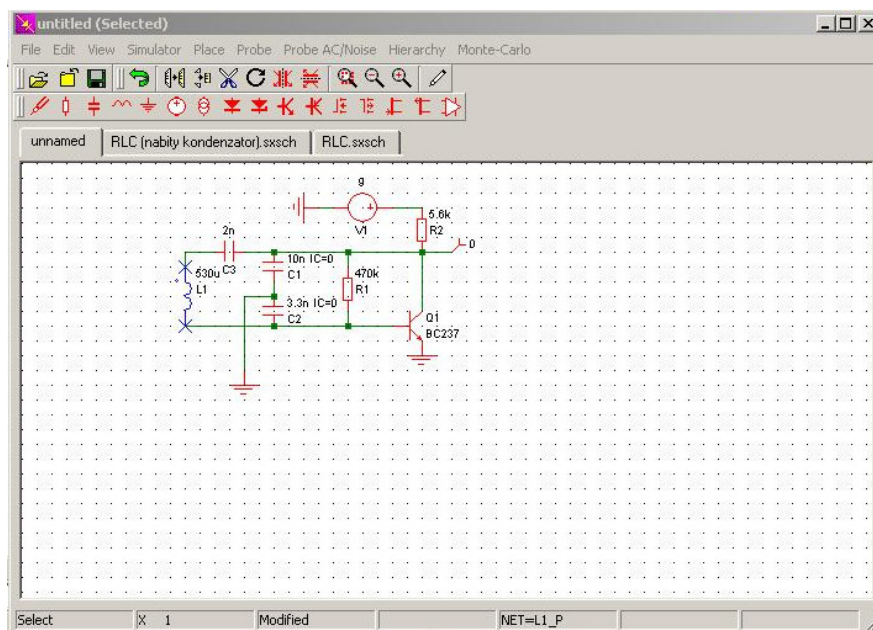
Túto hodnotu môžeme aj vypočítať, ak poznáme parametre cievky:

$$L = N^2 \cdot \frac{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot S}{l}$$
, kde N je počet závitov v cievke, l dĺžka cievky, S prierez jadra cievky, μ_0 je permeabilita vákua, μ_r - relatívna permeabilita.

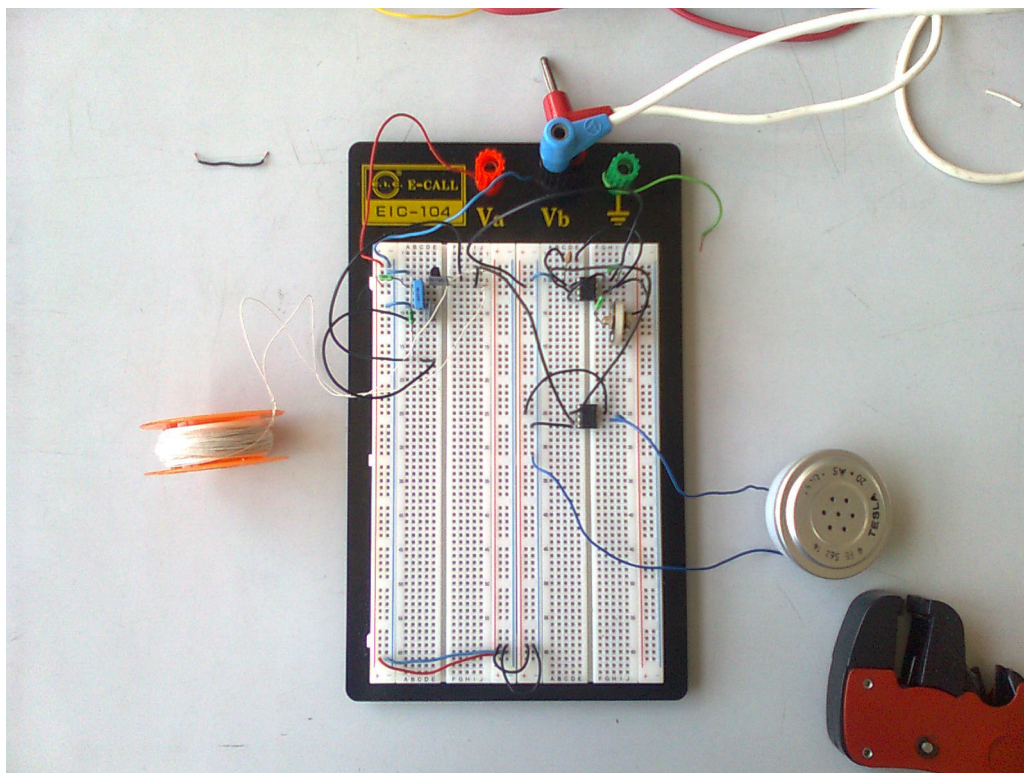
Obr.1



Obr.2



Obr.3: Zapojenie



Obr.4:Detail

