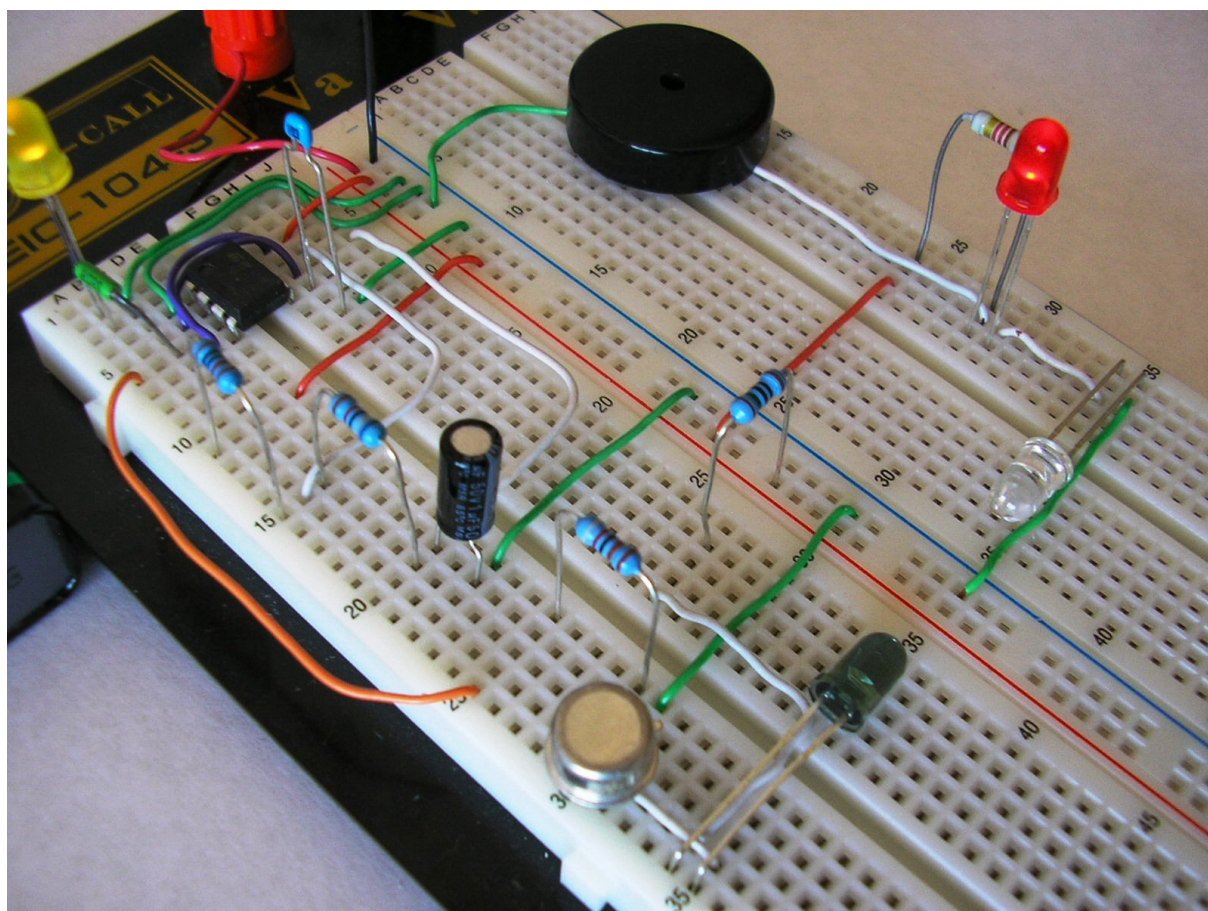


Prenos pravouhlého signálu cez infračervené svetlo

Základy elektroniky
- semestrálny projekt -

Adriana Annušová
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK



Popis:

Projekt sa týka prenosu signálu cez infračervené svetlo. Obvod (viď Schéma) pozostáva z dvoch častí: vysielача a prijímača.

Vysielač obsahuje oscilátor s integrovaným obvodom 555 (IO1), ktorý vytvára signál s danou frekvenciou, ktorú určujú súčiastky R1, R2, C1 podľa vzorca:

$$f = \frac{1}{(R1 + 2R2)C1 \ln 2}. \quad (1)$$

Ide o zapojenie časovača 555 ako astabilný klopný obvod, známy aj ako multivibrátor. Je zdrojom pravouhlých signálov. Na invertujúci vstup 5 IO je pripojený kondenzátor C1. Jeho úlohou je obmedziť vstup rušivých signálov, ktoré spôsobujú chyby funkčnosti obvodu. Niekedy sa tento vstup používa na zmenu napätia pripojením odporového deliča. Vstupy 2 a 6 sú spojené, aby spustenie a vypínanie prebiehalo samostatne a opakovane. Súčasne sledujú nabíjanie kondenzátora C1, ktorý sa nabije cez R1, R2. Na výstupe 555 je veľké napätie, tranzistor T1 je zatvorený a dióda IR D1 nesvieti. Vybíjanie kondenzátora C1 sa nastane cez odpor R2 do vývodu 7 IO1. Za ten čas je na výstupe IO1 malé napätie a cez odpor R4 tranzistor T1 je otvorený a dióda IR D1 emituje infračervené žiarenie.

Základ prijímača tvorí fototranzistor FT1 ako čidlo infračerveného žiarenia. Fototranzistor je aktívna polovodičová súčiastka, kde je prechod ovládaný svetelným žiarením; má emitorový priechod prístupný svetlu. Osvetlením sa menia napäťové a prúdové parametre prechodov. V tomto prípade sa po zasvietení IR D1 tranzistor FT1 otvorí a tak umožní prenos signálu s istou frekvenciou na piezoelektrický reproduktor (REP1).

Aj vo vysielачi, aj v prijímači sú umiestnené diódy (D1, D2), ktoré svietia s frekvenciou signálu, vytvoreného obvodom 555. Ak zatienime IR D1 alebo FT1, alebo ak umiestnime nejaký predmet medzi nimi, tak D2 nesvieti, žiarenie bolo pohltené, zvuk z reproduktora nepočujeme. V závislosti od materiálu, z akého je daný predmet zhotovený, môžeme počuť aj nepatrnú zmenu zvuku resp. vidieť slabé blikanie diódy D2, v tom prípade teleso infračervené svetlo prepúšťa, len časť z neho absorbuje. A môže sa stať aj to, že aj keď úplne zatienime diódu, počujeme zvuk a vidíme slabé blikanie diódy, lebo niektoré fototranzistory môžu reagovať aj na viditeľné svetlo.

Obvod je napájaný z 9V-ovej batérie.

Schéma zapojenia:

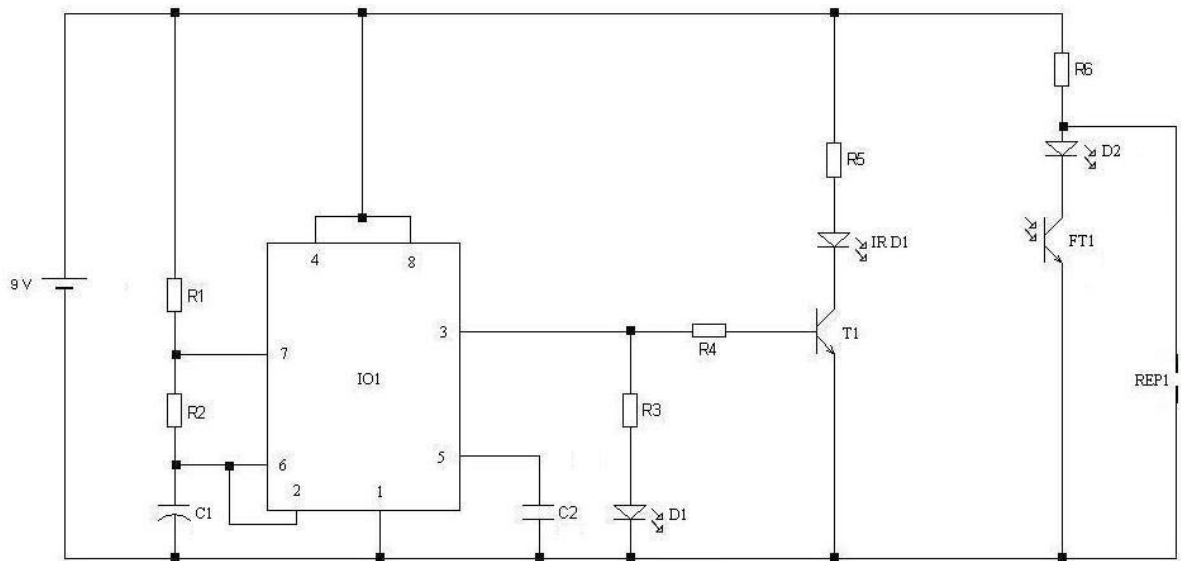
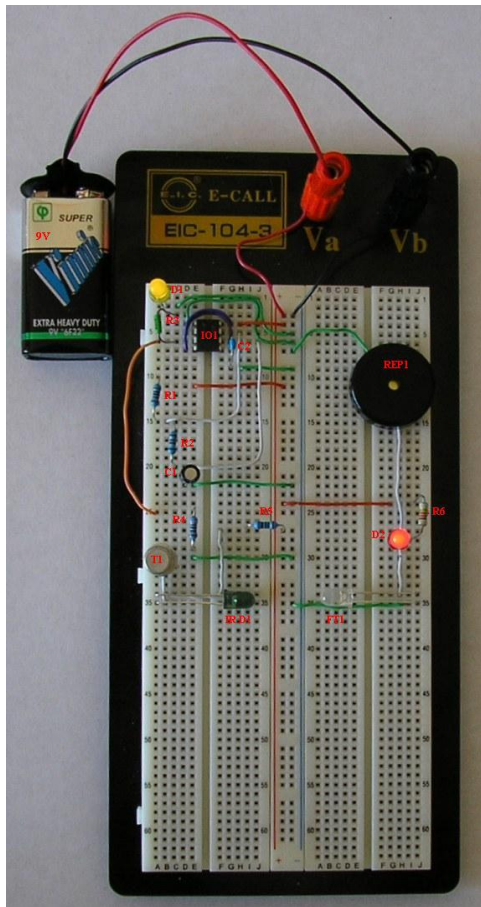


Schéma1

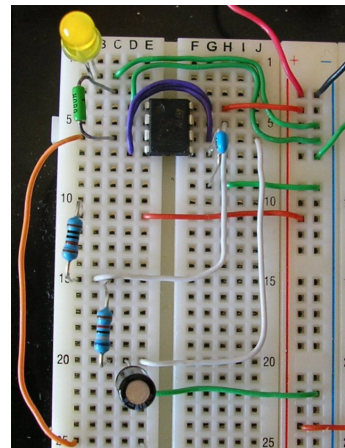
Zoznam súčiastok:

R1	1 k Ω
R2	68 k Ω
C1	1 μ F
IO1	555
C2	10 nF
R3	680 Ω
D1, D2	LED
R4	8k2 Ω
T1	KF 507
IR D1	L934F3BT
R5	150 Ω
R6	1k2 Ω
FT1	L932P3C
REP1	KPE 112

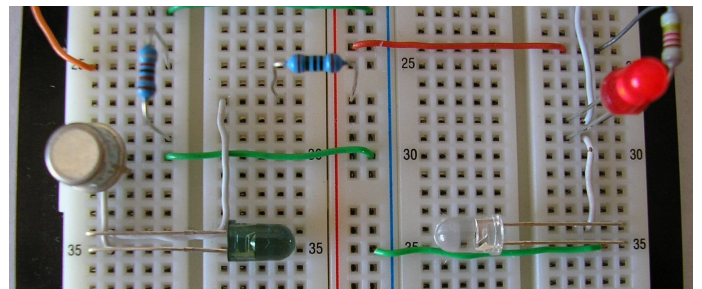
Fotky:



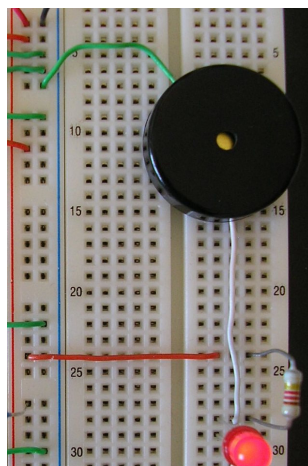
Obr. 1. : Kontaktné pole s obvodom



Obr. 2. : Generátor signálu



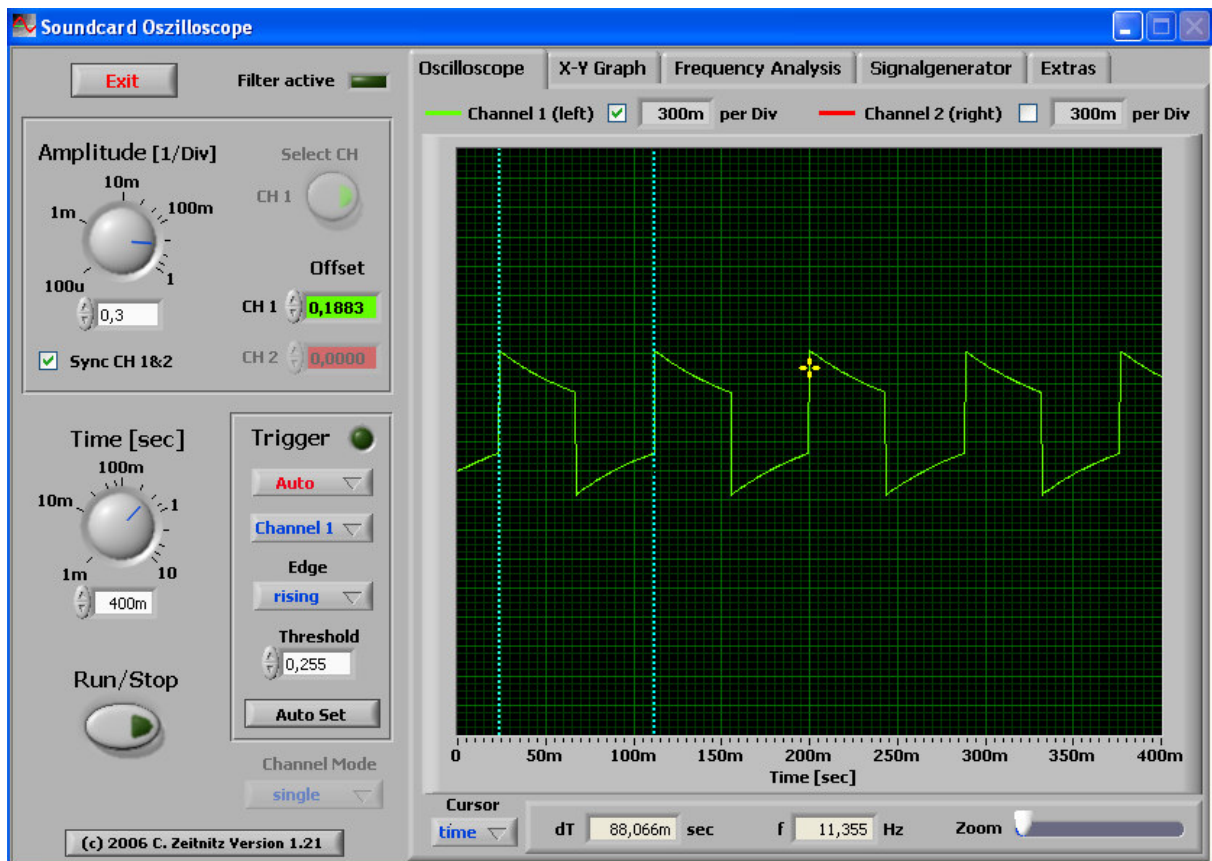
Obr. 3. : Vysielač, prijímač



Grafy:

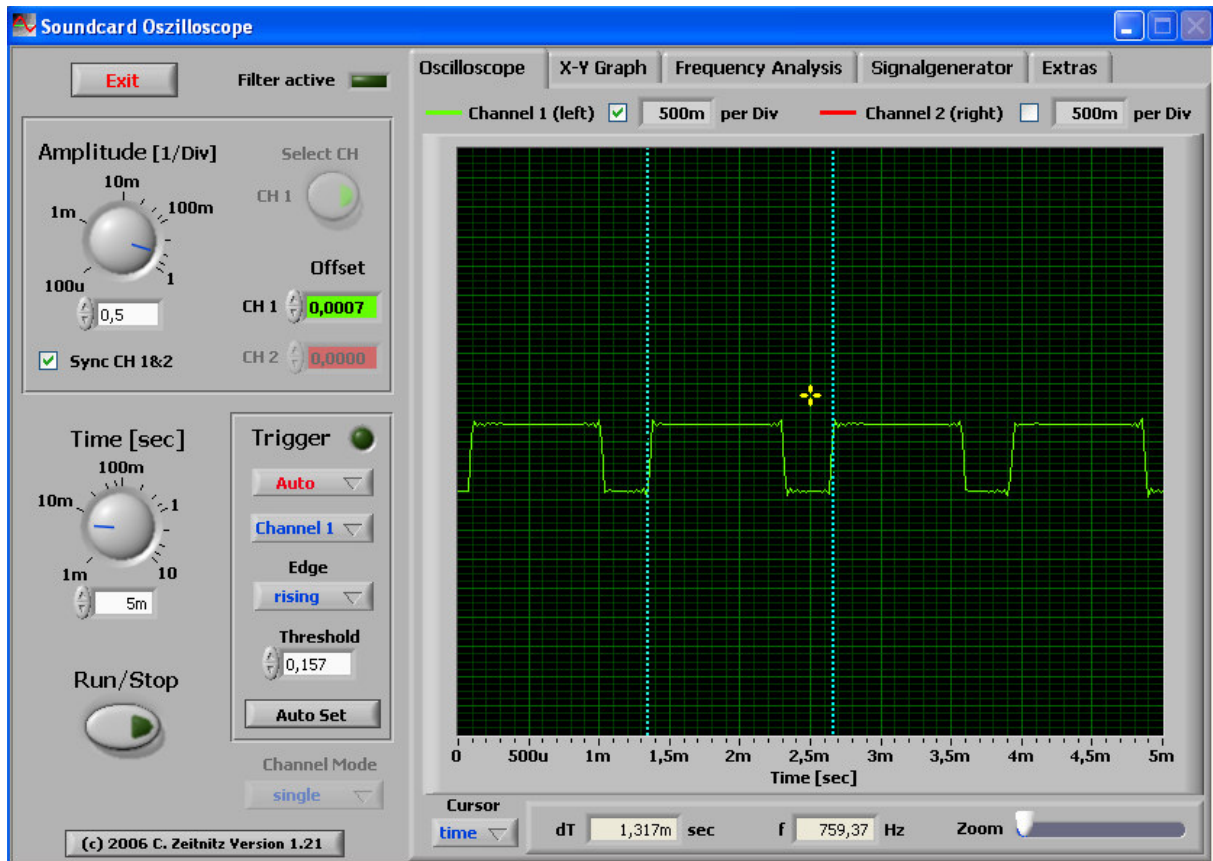
Nižšie sú uvedené priebehy pri rôznych frekvenciách, namerané pomocou programom Scope. Rôzne frekvencie dosiahneme vhodnou voľbou R1, R2, C1.

Pri $R1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R2 = 68 \text{ k}\Omega$, $C1 = 1 \text{ }\mu\text{F}$ frekvencia sa rovná hodnote $f = 10,43 \text{ Hz}$ (Graf 1). Nevyzerá úplne ako pravouhlý signál, za to môže vnútorné usporiadanie súčiastok (kondenzátor), čo oddeľuje vstup od zvukovej karty.



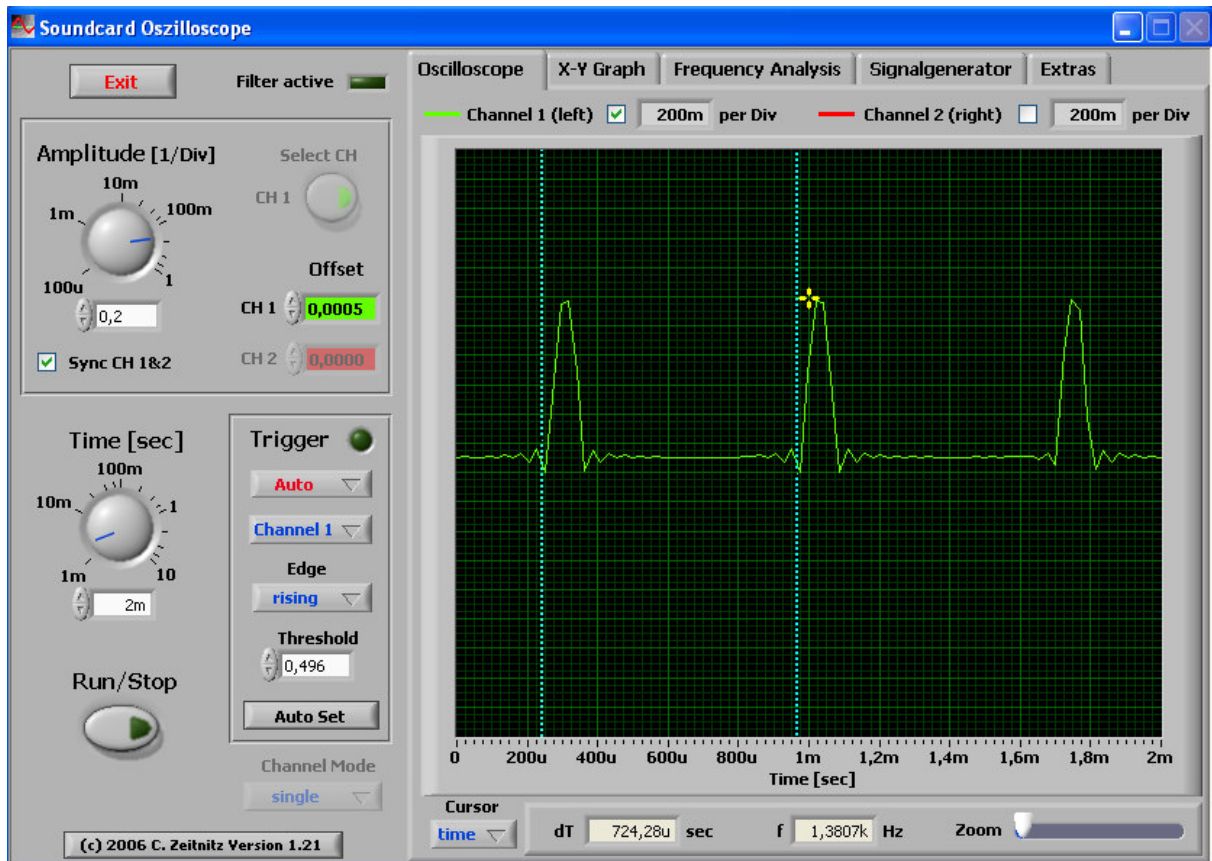
Graf 1

Pri $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 560 \text{ }\Omega$, $C_1 = 1 \text{ }\mu\text{F}$, t. j. zmenšením R_2 , dostaneme väčšiu frekvenciu $f = 673,85 \text{ Hz}$ (Graf 2). Dobře vidno, že nabíjanie kondenzátora trvá dlhšie ako vybíjanie, keďže sa nabíja cez dva odpory a vybíja sa cez jednu.



Graf 2

Pre $R_2 = 150 \Omega$ je $f = 1098,90 \text{ Hz}$, lenže so Scope - om sa už nepodarí zobrazit' priebehy nad 1 kHz (Graf 3).



Graf 3

Grafy 1 a 3 boli spravené pripojením sondy na vstup 3 IO a Graf 2 pripojením na kolektor T1, ale tie iste priebehy pre zodpovedajúce frekvencie sa dajú získať pripojením sondy na výstup FT1, potvrdením tak fungovania prenosu signálu cez infračervené svetlo.