

Laserový telefon

M. Farník*, O. Hartvich, D. Bendová

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Břehová 7, 115 19 Praha 1

*michal.21@seznam.cz

Abstrakt

V tomto projektu jsme se pokoušeli zkonstruovat laserový telefon, kterým by bylo možné přenášet zvuk, konkrétně zvukovou stopu lidské řeči a zpěvu.

1 Úvod

Lidská společnost je z velké části založená na komunikaci a interakci mezi jejími členy. Z tohoto důvodu bylo odedávna úkolem fyziky vymyslet způsob jak efektivně, levně a rychle přenášet informaci z místa A do místa B. Dříve se zde používal přenos pouze v písemné podobě. Postupem času se přišlo na způsob, jak přenášet zvukovou stopu pomocí elektromagnetického signálu. V našem projektu jsme se rozhodli vyzkoušet variantu telefonu, který využívá modulace viditelné části elektromagnetického spektra.

2 Teorie

Náš obvod využívá fototranzistor jakožto přijímače signálu. S tím se pojí teorie fotoelektrického jevu.

Teorie **fotoelektrického jevu** popisuje uvolňování elektronů z látky v důsledku absorpce elektromagnetického záření. Rozděluje se na vnitřní a vnější. Pro náš experiment je podstatný hlavně vnitřní fotoefekt. Světlo při dopadu na látku předává elektronům energii. Tato energie vybudí elektrony na vyšší potenciálovou hladinu a pokud její hodnota odpovídá výstupní práci W_v , dojde k emisi elektronů. U vnitřního fotoefektu tyto elektrony zůstávají uvnitř látky a plní funkci vodivostních elektronů. Toho jevu se využívá ve fototranzistorových součástkách, které jsou klíčovou částí přijímače v našem obvodu.

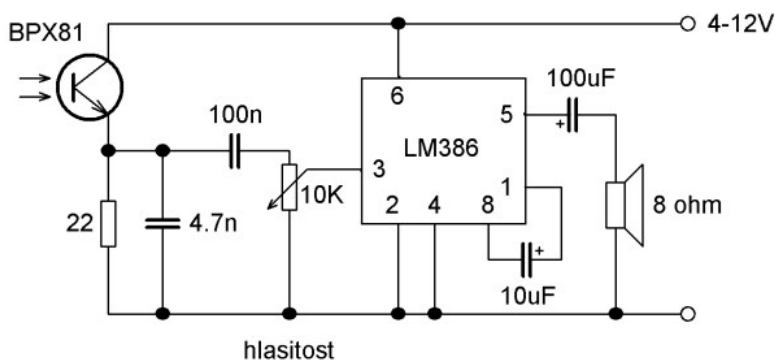
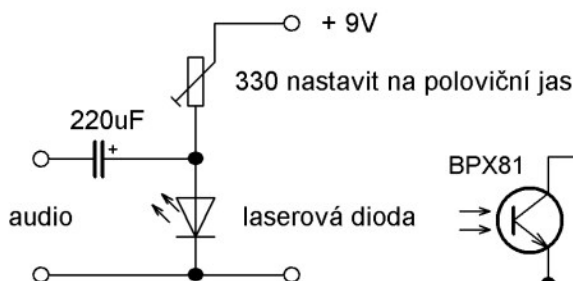
Jako vysílač využíváme laserovou diodu, proto bychom si mohli říct pár slov o principu fungování laseru.

Laser je přístroj, který zesiluje světlo pomocí stimulované emise záření. Skládá se z aktivního prostředí a dvou rovnoběžných zrcadel, odrazného a polopropustného. V aktivním prostředí se díky energii ze zdroje vybudí elektrony do metastabilní hladiny a vznikne inverze populace. Poté stačí, aby stimulující foton strhl ostatní. Tyto fotony spolu interferují. Díky odrazům mezi zrcadly nám v aktivním prostředí zůstávají jenom fotony pohybující se ve směru kolmém na zrcadla. Po dosažení určité intenzity tento svazek opouští aktivní prostředí polopropustným zrcadlem. Vzniklý paprsek je koherentní, monochromatický a kolimovaný.

3 Konstrukce

Pokusili jsme se zkonstruovat obvod laserového telefonu znázorněný na obrázcích 1) a 2).

Obr.1 Obvod vysílače



Obr.2 Obvod přijímače

Při konstrukci nedošlo k žádným větším poruchám, až na rozbítý reproduktor, který byl kvůli nedopatření zamíchán v obalu s ostatními součástkami a byl z tohoto důvodu prakticky nefunkční. Nahradili jsme jej větším reproduktorem o stejném odporu.

4. Praxe

V domácích podmínkách se podařilo přístroj uvést do chodu a laserem přenést zvukovou stopu. Během dalších zkoušení však došlo k poruše, která se odstranila až ve chvíli, kdy pan asistent Svoboda přinesl oscilátor a zapojil jej do obvodu. Po tomto zásahu přístroj zase fungoval tak, jak měl.

5 Závěr

Zvuk z laserového telefonu byl dobré kvality a lidskému hlasu bylo dobře rozumět. Hlavním vylepšením konstrukce by bylo použití obvodové desky místo pájení obvodu volně v prostoru. Toto nedopatření bylo způsobeno předpokladem, že obvod je jednoduchý a že díky tomu nehrozí nebezpečí zkratu. Další zlepšení kvality by přineslo zapojení výkonnějšího reproduktoru, stativ pro upevnění laseru a umístění spojné čočky, která by soustředila paprsek na fotodiodě.

6 Poděkování

Chtěli bychom poděkovat Ing. V. Svobodovi, CSc za zapůjčení osciloskopu, bez něhož by náš přístroj nebylo možné v době prezentace uvést do chodu, a také přítomným studentům za pozornost.

7 Reference

- [1]kol. autorů, <http://www.fyzika007.cz/fyzika-mikrosveta>
- [2]kol. autorů, *Laser, Fotoelektrický jev* <http://cs.wikipedia.org>
- [3]Silvetr Figala, *Přenos zvuku laserovým paprskem*,
<http://pokusy.chytrak.cz/schemata/laser.htm>