

RAZISKOVALNA NALOGA



DETEKTOR HRUPA

Avtorja:

- Urban RATEJ, 8. r
- Rene RATEJ, 9. r

Mentor:

Jože BERK, prof.

Somentor:

Gregor PANČUR, prof.

Osnovna šola Hudinja

Področje: **FIZIKA**

Celje, 2013

KAZALO

KAZALO	2
KAZALO SLIK	3
POVZETEK	4
I. UVOD	5
I.1. Opis raziskovalnega problema	5
I.2. Raziskovalne metode	6
I.3. Hipoteze	6
II. TEORETSKE OSNOVE	7
II. 1. Hrup.....	7
II. 2. Električno vezje	12
III. IZDELAVA DETEKTORJA HRUPA	15
III. 1. Opis izdelave	15
III. 2. Opis delovanja	16
III. 3. Preizkus delovanja	17
III. 4. Razprava	18
IV. ZAKLJUČEK	19
VIRI in LITERATURA	21

KAZALO SLIK

<i>Slika 1</i>	<i>Linearna in logaritemska skala jakosti zvoka</i>	<i>8</i>
<i>Slika 2</i>	<i>Shema električnega vezja detektorja hrupa</i>	<i>12</i>
<i>Slika 3</i>	<i>Upornik</i>	<i>13</i>
<i>Slika 4</i>	<i>Svetleča dioda</i>	<i>13</i>
<i>Slika 5</i>	<i>Kondenzator</i>	<i>13</i>
<i>Slika 6</i>	<i>Stikalo</i>	<i>13</i>
<i>Slika 7</i>	<i>Tranzistor</i>	<i>14</i>
<i>Slika 8</i>	<i>Integrirano vezje</i>	<i>14</i>
<i>Slika 9</i>	<i>Mikrofon</i>	<i>14</i>
<i>Slika 10</i>	<i>Spajkanje elementov na ploščico s tiskanim vezjem</i>	<i>15</i>
<i>Slika 10</i>	<i>Celotno vezje detektorja hrupa</i>	<i>16</i>

POVZETEK

Zakonodaja predpisuje, da je dovoljena jakost hrupa v učilnicah 40 dB, mejna vrednost v šolskih prostorih je 60 dB, človeku škodljiv hrup pa je več kot 80 dB. V jedilnici se v času malice ali kosila jakost hrupa pogosto močno poveča in se je učenci niti ne zavedajo. Res je, da jakost hrupa ni dolgotrajna in zato praviloma ne povzroča resnejših zdravstvenih posledic. Kljub temu nas je zanimalo, kako bi učence opozorili na preveliko jakost hrupa in v ta namen smo izdelali detektor hrupa. Gre za elektronsko napravo, ki deluje tako, da se ob določeni jakosti hrupa prižge rdeča lučka in s tem opozori učence na preseženo jakost hrupa. Detektor omogoča nastavitvev treh različnih jakosti hrupa: 50 dB, 70 dB in 85 dB.

UVOD

1.1 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA

V šolski jedilnici na naši šoli včasih slišimo učitelje, ki opozarjajo učence na prevelik hrup oziroma preglasno govorjenje. Ta ocena je pogosto subjektivna, saj imajo različni ljudje različna merila oziroma drugačen prag hrupa, ki jih moti. Na ta način smo dobili idejo, da bi izdelali elektronsko napravo, ki bi učence in učitelje opozorila, da so učenci v nekem trenutku preglasni. Zdelo se nam je, da bi takšna naprava lahko pomagala tako učencem, kot učiteljem in jih na nemoteč način, npr. s svetlobnim signalom, opozorila, kdaj so v prostoru jedilnice preglasni. Seveda je bil naš cilj izdelani detektor tudi preizkusiti in preveriti v kolikšni meri omogoča učinkovito uporabo za zaznavanje prekomerne jakosti hrupa v določenem prostoru.

1.2 IZBOR IN OPIS RAZISKOVALNIH METOD

V okviru raziskovalne naloge smo najprej izdelali načrt raziskave. Osrednji del naše naloge je bila izdelava učila in temu smo podredili vse ostalo. Pred začetkom izdelave učila smo na spletu poiskali različne primere električnih vezij za izdelavo detektorja hrupa in se nato odločili za tistega, ki se nam je zdel najboljši.

Napisali smo seznam potrebščin in potrebnega orodja oziroma pripomočkov. Nekaj materiala smo našli na šoli v kabinetih za tehniko in fiziko, največ stvari (elektronski elementi) pa smo poiskali v trgovinah z električnim materialom. Pri nabavi nismo imeli nobenih posebnih težav, saj so vsi elementi standardni in cenovno zelo dostopni.

S pomočjo strokovne literature in znanja iz pouka fizike preučili snov o hrupu in se podrobno poučili o posameznih električnih elementih, ki sestavljajo vezje. Glede na to, da je bil naš osnovni cilj izdelati detektor hrupa, se s teorijo o hrupu in merjenju nismo zelo podrobno seznanjali.

Ko smo nabavili ves potreben material in proučili snov, smo začeli z izdelovanjem učila oziroma električnega vezja. V ta namen smo se odločili za uporabo ploščice s tiskanim vezjem, kamor smo s spajkanjem ustrezno pritrdili elektronske elemente. Na koncu smo izdelan detektor preizkusili in zanj izdelali še leseno ohišje, ki omogoča enostavno namestitev detektorja na steni šolske jedilnice.

V nalogo je vključenih tudi 11 slik, od tega je devet avtorskih, ki smo jih naredili s pomočjo digitalnega fotoaparata.

V zadnjem delu smo s pomočjo računalnika oblikovali zapis naloge in s tem uspešno zaključili naše delo.

1.3 HIPOTEZE

V okviru raziskovalne naloge smo si zastavili štiri hipoteze:

- 1.) Izdelali bomo detektor hrupa, ki bo zvok ustrezne jakosti v mikrofONU spremenil v svetlobni signal v svetleči diodi.
- 2.) Izdelani detektor hrupa lahko uporabimo v šolski jedilnici za zaznavanje prekomernega hrupa jakosti pri vrednostih 50 dB, 70 dB ali 85 dB.
- 3.) Izmerjena jakost hrupa s pomočjo našega detektorja hrupa se ujema z izmerjeno jakostjo hrupa s pomočjo tovarniško izdelane merilne naprave.
- 4.) Hrup v šolski jedilnici praviloma ne dosega mejnih ali celo kritičnih vrednosti, ki so opredeljene v zakonodaji.

Teoretični del naloge

1. HRUP

1.1 Kaj je zvok in kaj je hrup?

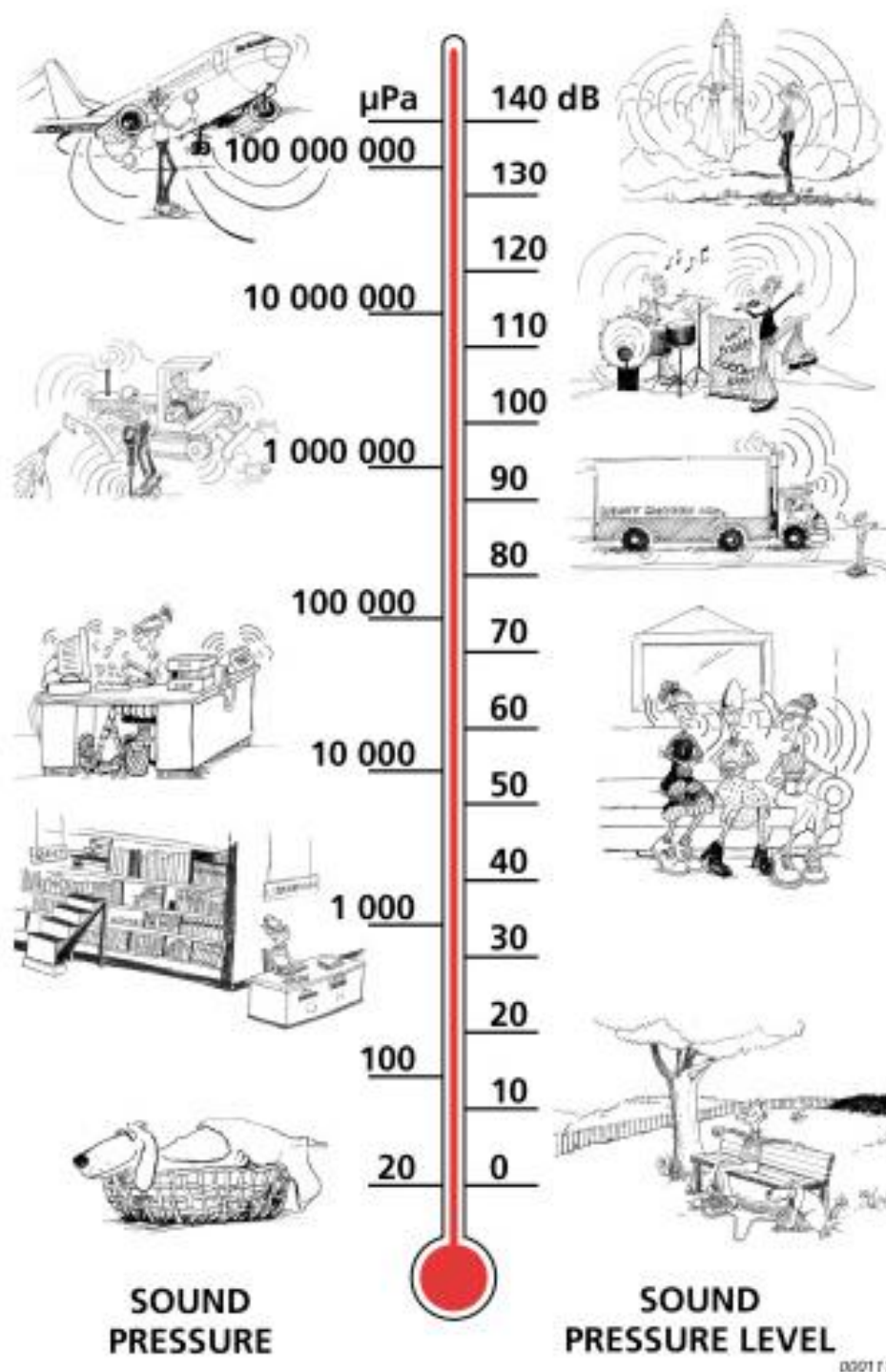
Zvok je definiran kot sprememba zvočnega tlaka, ki ga je človeško uho sposobno zaznati. Širjenje zvoka po zraku je podobno učinku domin, le da so pri zvoku molekule tiste, ki svojo energijo prenašajo na sosednje molekule in s tem povzročijo zgoščine in razredčine v valu, ki se širi od izvora navzven. Hitrost širjenja zvoka je odvisna od snovi v kateri se širi, in od temperature. V zraku je hitrost zvoka približno 340 m/s in se z višanjem temperature povečuje približno za 0,6 m/s na 1°C.

Zvok je tisto, kar slišimo. Vsi zvoki nastanejo zaradi nihanja teles in to imenujemo zvočno valovanje. Omogoča nam sporazumevanje, spoznavanje okolja, orientacijo v prostoru in opravljanje dejavnosti, potrebnih za normalno življenje. Čeprav je zvok koristen in pomemben za življenje človeka, pa lahko glasen zvok slabo vpliva na varnost in zdravje ljudi. Govorimo o hrupu in ta je skoraj vedno škodljiv za človeka, čeprav se posamezniki nanj odzivamo različno. Hrup je vsak zvok, ki vzbuja nemir, moti človeka pri delu in škoduje njegovemu zdravju ali počutju. Hrup je lahko naravnega (grmenje, bučanje slapa) ali umetnega (hrup, ki ga povzročajo stroji) izvora. Hrup lahko povzroči nepopravljivo okvaro sluha, poleg tega pa je eden ključnih vzrokov za stres.

1.2 Merjenje hrupa

V primerjavi s statičnim zračnim tlakom (10^5 Pa) so slišne spremembe zvočnega tlaka zelo majhne in se nahajajo v razponu od $20\mu\text{Pa}$ (20×10^{-6} Pa) do 100 Pa. Tlak $20 \mu\text{Pa}$ sovпада s pragom zaznavanja zvoka povprečnega, zdravega človeka in ga zato imenujemo prag slišnosti.

Zvočni pritisk približno 100 Pa je tako velik, da že povzroča bolečino in se zato imenuje prag bolečine. Razmerje med tema skrajnima vrednostma je milijon proti ena.



Slika 1: Linearna in logaritemska skala jakosti zvoka

Zvok je definiran kot sprememba zvočnega tlaka, ki ga lahko zazna človeško uho. Število sprememb pritiska na sekundo imenujemo frekvenca in jo merimo v Hertzih (Hz). Normalen sluh zdrave mlade osebe pokriva območje od 20 Hz do 20.000 Hz (20kHz).

Neposredna uporaba linearne merila (v Pa) pri merjenju zvočnega tlaka nas pripelje do velikih in nepreglednih števil. Dokazano je, da se človeško uho na spremembo zvočnega tlaka ne odziva linearno, pač pa logaritemsko.

Iz tega razloga je vrednosti ravni zvoka primerneje izraziti kot logaritemsko razmerje med izmerjeno in referenčno vrednostjo. Tako izraženo logaritemsko razmerje imenujemo decibel (dB). Prednost uporabe dB je jasno vidna v ilustraciji na sliki 1 na prejšnji strani. Na sliki je na levi strani barometriškega stolpca prikazana linearna skala (μPa), na desni pa logaritemska (dB).

Logaritemska skala ima najnižjo vrednost 0 dB, ki je enaka pragu slišnosti ($20\mu\text{Pa}$) in sega do vrednosti 130 dB za prag bolečine ($\sim 100\text{ Pa}$).

Pri merjenju jakosti hrupa ni pomembna samo izmerjena vrednost v dB, ampak so pomembni še nekateri dejavniki, kot so denimo:

- a) Čas izpostavljenosti: je, ki določa ali je hrup nevaren. Za upoštevanje tega dejstva se uporabljajo časovno vrednotene povprečne ravni zvoka. Pri hrupu na delovnem mestu to ponavadi temelji na osemurnem delavniku. Povprečna raven hrupa pri aktivnosti miselnega dela v pisarni znaša 45 decibelov, preprosto administrativno delo, ki vključuje komunikacijo znaša 60 decibelov, medtem ko fizično delo, kot je pospravljanje ustvarja 80 decibelov hrupa.
- b) Frekvenca se meri v hertzih (Hz). Višina zvoka pomeni zaznavanje frekvence. Frekvenco zvoka zaznavamo kot višino tona. Frekvenca zvoka nam pove, kolikokrat na sekundo vibrirajoče telo dokonča en cikel gibanja.

En cikel gibanja pomeni spremembo zračnega tlaka od največje vrednosti do najmanjše in nato spet do največje vrednosti. Lahko tudi rečemo, da je frekvenca zvoka število zvočnih valov na sekundo.

č) Impulznost - ali obstajajo zvočne „konice“ .

1. 3. Jakost ali glasnost hrupav vsakdanjem življenju

V vsakdanjem življenju se pogosto srečujemo s hrupom, ki je del okolja v katerem živimo in znane so orientacijske vrednosti jakosti hrupa:

- 20 dB: mirni vrt, tiktakanje električne ure, pršenje dežja
- 30 dB: piš vetra, šepetanje na razdalji 1 m
- 40 dB: kmečka območja, mirno stanovanje, gubanje papirja
- 50 dB: pisarne, klimatske naprave
- 60 dB: alarm ure, radijski in televizijski sprejemniki na normalni glasnosti
- 64 dB: pralni stroji, mirni pisalni stroji
- 67 dB: sušilci za lase, polna restavracija
- 69 dB: pomivalni stroji, talni čistilci
- 70 dB: glasen pogovor, hrupna ulica, radijski in televizijski sprejemniki na visoki glasnosti
- 72 dB: sesalci za prah
- 78 dB: zvonjenje telefona, mehanska delavnica
- 80 dB: mimo vozeči tovornjaki, hrupna dvorana ali tovarna, topot
- 90 dB: mimo vozeči vlak, pnevmatsko kladivo, avto sirena
- 95 dB: velika diskoteka , krožna žaga (cirkularka)
- 100 dB: motorno kolo brez dušilca zvoka

V Sloveniji jakost hrupa ureja Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list Republike Slovenije št. 105 / 7.11.2008), v skladu z Direktivo Evropskega parlamenta in Sveta 2002/49/ES z dne 25. junija 2002 o ocenjevanju in upravljanju okoljskega hrupa.

Uredba določa:

- stopnje zmanjševanja onesnaževanja okolja s hrupom,
- mejne vrednosti kazalcev hrupa v okolju,
- kritične vrednosti kazalcev hrupa v okolju,
- začasne metode za ocenjevanje kazalcev hrupa,
- prilagoditve, ki jih je treba upoštevati za izračun vrednosti kazalcev hrupa pri uporabi začasnih metod za ocenjevanje kazalcev hrupa,
- ukrepe zmanjševanja emisije hrupa v okolje,
- zavezanca za zagotovitev obratovalnega merjenja hrupa za vire hrupa.

V uredbi so določene štiri stopnje zmanjševanja onesnaževanja okolja s hrupom za posamezne površine glede na občutljivost za škodljive učinke hrupa: I. stopnja določa površine, kjer je jakost hrupa strožje omejena in četrta stopnja površine, kjer je jakost hrupa manj strogo omejena.

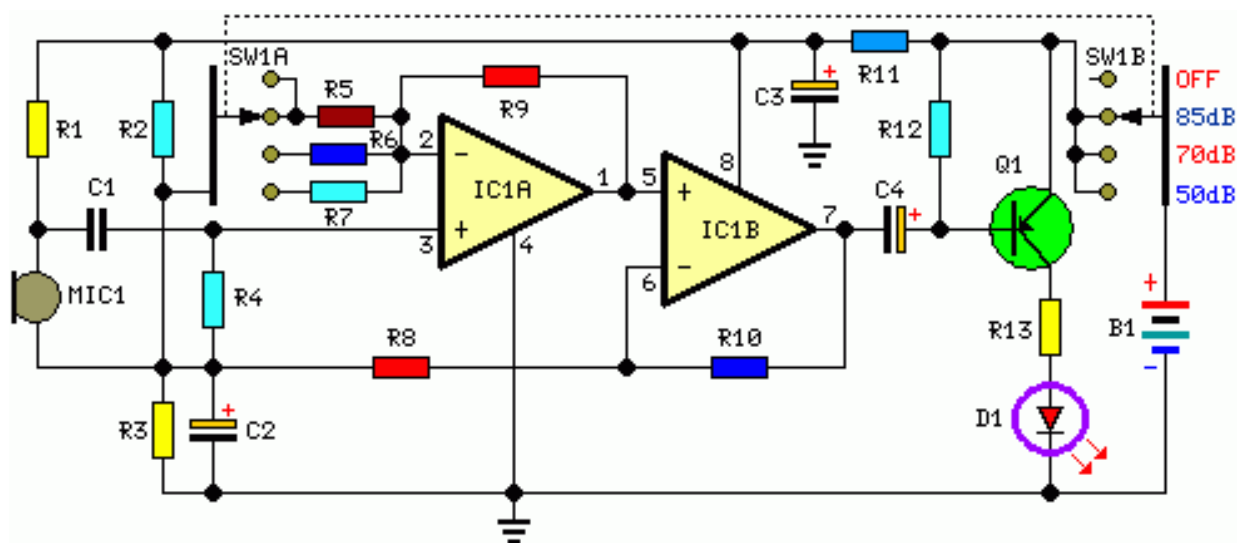
Šolske površine so po tej uredbi uvrščene v III. stopnjo, kjer sta mejna in kritična vrednost opredeljeni z vrednostjo 60 dB in 69 dB, kot prikazuje tabela:

Območje varstva pred hrupom	Mejna dovoljena vrednost jakosti hrupa	Kritična vrednost jakosti hrupa
I. območje	50	57
II. območje	55	63
III. območje	60	69
IV. območje	75	80

Ker na merjenje hrupa vpliva več faktorjev, se pri uradnih meritvah za izmerjene mejne in kritične vrednosti uporabljajo popravki, ki znašajo na primer za poudarjene tone od 0 do 6 dB in za impulzivnost pa od 2 do 7 dB.

2. ELEKTRIČNO VEZJE DETEKTORJA HRUPA

Kot je razvidno iz sheme električnega vezja, električni krog sestavlja več elementov: baterija z napetostjo 9 V (1), uporniki (13), kondenzatorji (4), svetleča dioda (1), tranzistor (1), dvopolno krožno stikalo s štirimi priključki (1), napetostni ojačevalnik – IC in mikrofonski (1).



Slika 2: Shema električnega vezja detektorja hrupa

Seznam sestavnih delov in njihove karakteristike:

R1 = 10K R12 = 33K

R2 = 22K R13 = 330R

R3 = 22K C1 = 100nF-63V

R4 = 100K C2 = 10µF-25V

R5 = 56K C3 = 470µF-25V

R6 = 5.6K C4 = 47µF-25V

R7 = 560 Ω D1 = 5mm. Red LED

R8 = 2.2K Q1 = BC327 (tranzistor)




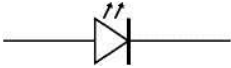




R9 = 56K B1 = 9V (baterija)

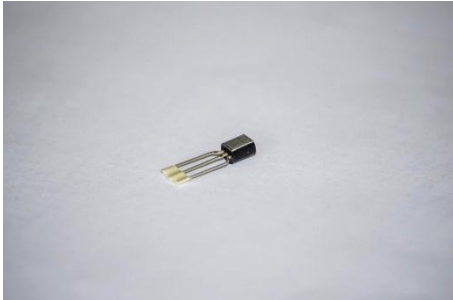
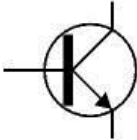
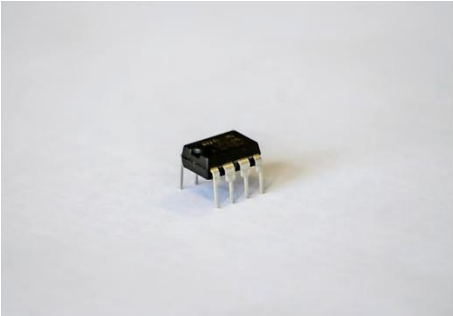
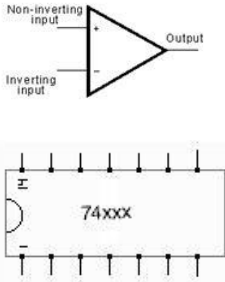

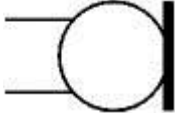
R10 = 56K

SW1 = dvopolno krožno stikalo

R11 = 1K IC1 = LM358 (napetostni ojačevalnik)

MIC1 = miniaturni električni mikrofonski

Fotografija elementa	Ime elementa	Grafični Simbol	Pomen v vezju
 <p data-bbox="331 622 517 651">Slika 3: Upornik</p>	upornik		<p data-bbox="1153 327 1437 566">Vpliva na jakost električnega toka v električnem krogu. Enota za električni upor je Ω.</p>
 <p data-bbox="292 1093 557 1122">Slika 4: Svetleča dioda</p>	Svetleča dioda (LED dioda)		<p data-bbox="1153 730 1437 1081">Dioda je polprevodniški element, ki prevaja električni tok le v eno smer in to šele za tem, ko električni tok preseže določeno vrednost – zasveti.</p>
 <p data-bbox="300 1523 549 1552">Slika 5: Kondenzator</p>	Kondenzator		<p data-bbox="1153 1167 1437 1518">Kondenzator je elektronski element, ki je uporaben za shranjevanje naboja. Kapaciteto kondenzatorja merimo v faradih (F).</p>
 <p data-bbox="336 1966 512 1995">Slika 6: Stikalo</p>	Stikalo		<p data-bbox="1153 1637 1437 1933">Stikalo je element, ki vklaplja ali izklaplja električni tok v električnem krogu – sklene ali prekine električni krog.</p>

 <p>Slika 7: Tranzistor</p>	<p>Tranzistor</p>		<p>Tranzistor je polprevodniški elektronski element s tremi priključki, ki deluje kot nastavljen ventil, saj na osnovi vrednosti baznega določa tok skozi tranzistor. Na ta način z majhnimi tokovi na bazi uravnavamo veliko večji tok, ki teče med drugima dvema priključkoma.</p>
 <p>Slika 8: Integrirano vezje</p>	<p>Operacijski ojačevalnik (integrirano vezje - IC)</p>		<p>Operacijski ojačevalnik je elektronski element, ki je navadno v obliki integriranega vezja in njegova glavna naloga je ojačenje vhodnega signala. Običajno ima tri priključke.</p>
 <p>Slika 9: Mikrofon</p>	<p>Mikrofon</p>		<p>Mikrofon je električna naprava, ki pretvarja zvok v električni signal.</p>

III. IZDELAVA DETEKTORJA HRUPA

III. 1 Opis postopka izdelave

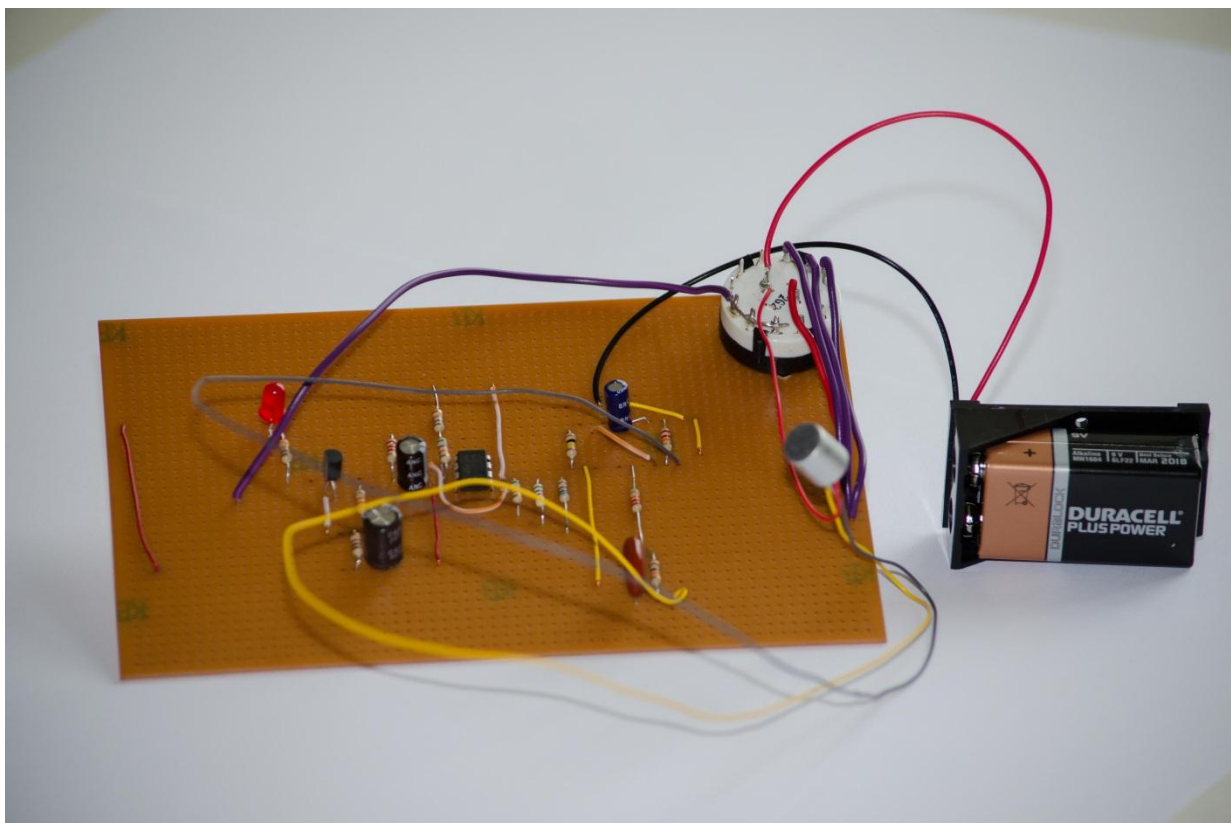
Poglavitni del naše raziskovalne naloge je bil izdelava električnega vezja za detektor hrupa in preizkus njegovega delovanja.

Najprej smo morali nabaviti vse sestavne dele z ustreznimi karakteristikami. Odločili smo se, da bomo za vezje uporabili ploščico s tiskanim vezjem, na katero bomo s spajkanjem pritrldili posamezne elektronske elemente.

Pred začetkom izdelave smo naredili izvedbeni načrt vezja, ki je tehnično dokaj zahtevno, saj je vezje sestavljeno iz treh različnih električnih krogov z veliko elementi.



Slika 10: Spajkanje elementov na ploščico s tiskanim vezjem



Slika 11: Celotno vezje detektorja hrupa

III. 2 Opis delovanja detektorja hrupa

V električnem vezju (slika 2) detektorja hrupa je v treh električnih krogih povezanih veliko elementov, od katerih ima vsak svoj pomen, ki smo ga opisali v teoretičnem uvodu.

Osnovna ideja delovanja detektorja hrupa temelji na tem, da se zvok, ki ga ujame mikrofonski element, spremeni v električni tok oziroma napetost. Napetostni ojačevalnik tok oziroma napetost ojača in ob dovolj veliki jakosti v električnem krogu svetleča dioda zasveti. Odvisno od položaja stikala (položaj 2, 3 in 4) lahko električni tok teče po treh različnih krogih in na ta način skozi svetlečo diodo, s pomočjo ustreznih uporov, vselej dosežemo tok jakosti 12-15 mA. Pomembno vlogo v vezju ima tranzistor, ki je prevoden le v primeru, ko je na baznem priključku prava napetost oziroma tok. To pomeni, da deluje kot stikalo.

V položaju 1 je stikalo izključeno in električni tok ne teče.

III. 3 Preizkus delovanja detektorja hrupa

Ko smo izdelali celotno vezje, nas je seveda zelo zanimalo, ali bo detektor deloval po naših predvidevanjih oziroma ali se bo ob določeni jakosti hrupa v okolju, prižgala svetleča dioda. Detektor hrupa smo priključili na vir napetosti in izvedli tri različne preizkuse.

Prvi preizkus smo opravili tako, da smo v treh različnih položajih stikala, s tresljaji prstov na mikrofону, ustvarjali zvok in opazovali reakcijo detektorja hrupa. Prva opažanja so bila zelo vzpodbudna, saj se je svetleča dioda odzivala na tresljaje mikrofona. S tem smo dobili potrditev, da smo bili pri delu dovolj natančni in smo celotno električno vezje sestavili brez kratkih stikov ali morebitnih nedovoljenih povezav zaradi spajkanja na ploščici s tiskanim vezjem.

Drugi preizkus smo izvedli tako, da smo s pomočjo piščalke ustvarjali zvoke različne jakosti. Jakost zvoka smo merili s pomočjo tovarniško izdelanega merilnika in to tako, da smo uporabili opcijo maksimalne izmerjene jakosti zvoka. Izmerjena vrednost na merilniku je bila orientacija za detektor hrupa oziroma za svetlečo led diodo. Ugotovili smo, da se je svetleča led dioda prižgala ob predvidenim vrednostih: 50 dB, 70 dB ali 85 dB. Odstopanja, ki smo jih zaznali so bila zanemarljiva, v obsegu do 5 dB.

Tretji preizkus smo izpeljali v šolski jedilnici. Na osnovi vseh spoznanj o jakosti hrupa smo se odločili, da bomo stikalo nastavili na jakost zvoka 50 dB. To pomeni, da smo pričakovali, da se bo svetleča dioda prižgala, če bo jakost hrupa v jedilnici presegla 50 dB. Tudi v tem primeru smo imeli s seboj merilnik zvoka, saj smo želeli ugotoviti do katerih vrednosti se povzpne največji hrup. Tudi za preizkus je uspel, saj je detektor hrupa zaznal preseženo jakost, ko smo stikalo nastavili na 50 dB. To smo tudi pričakovali. Ob izvajanju meritev smo ugotovili, da se hrup v šolski jedilnici giblje največ do 70 dB.

III. 4 Razprava

V okviru raziskovalne naloge smo želeli izdelati in preizkusiti delovanje detektorja hrupa. Oba cilja smo uresničili.

V nalogi smo si zastavili štiri hipoteze, ki smo jih z izdelano raziskovalno nalogo potrdili.

Hipoteza 1:

S tem, ko smo izdelali detektor hrupa in je ob dovolj veliki jakosti hrupa svetleča dioda zasvetila, smo potrdili prvo hipotezo, saj smo izdelali napravo, ki zvočno valovanje spremeni v električni signal oziroma s pomočjo svetleče diode v svetlobno informacijo.

Hipoteza 2:

Tudi ta hipoteza je potrjena, saj smo preverili, da naš detektor reagira na zvok iz okolja, torej tudi na hrup, ki nastane v šolski jedilnici. Presenetilo nas je, da je jakost hrupa 85 dB relativno visoka in da jo v šolskih prostorih praviloma ne presegamo. To seveda pomeni, da bi bilo v šolski jedilnici jakost na detektorju smiselno naravnati na vrednost 50 dB ali največ 70 dB.

Razmišljali smo, da bi za uporabo v šolski jedilnici morali povečati sporočilnost našega detektorja v smislu boljše vidnosti svetlobe iz svetleče diode. To bi lahko dosegli s tem, da bi svetlečo diodo zamenjali z večjo, klasično žarnico, ki na primer oddaja rdečo svetlobo. V tem primeru bi morali seveda izbrati elemente električnega vezja s povsem drugačnimi tehničnimi karakteristikami.

Hipoteza 3:

Pri tej hipotezi nas zanimala natančnost, ki jo ima naš detektor hrupa. V ta namen smo uporabili tovarniško izdelan merilnik jakosti hrupa in pri uporabi našega detektorja pri vrednostih 50, 70 in 85 dB, smo jakost hrupa izmerili tudi s pomočjo merilnika. Ugotovili smo zelo dobro ujemanje, saj je bilo odstopanje v obsegu do 5 dB, kar je lahko tudi posledica nihanja jakosti zvoka v prostoru, kjer smo uporabili detektor.

Hipoteza 4:

Predvidevali smo, da je hrup v šolski jedilnici zelo velik. Nismo vedeli katera vrednost na detektorju bo najprimernejša izbira. Vrednost 50 dB se nam je zdela prenizka in smatrali smo, da je jakost hrupa v jedilnici vedno večja od te vrednosti. Meritve so nas delno presenetile.

V predpisih, ki veljajo v Sloveniji smo poiskali mejno in kritično vrednost hrupa za šolske prostore in ugotovili, da sta ti vrednosti pri 60 dB in 69 dB. Če izhajamo iz mejne vrednosti pri 60 dB, lahko ugotovimo, da hrup v šolski jedilnici praviloma ne presega mejne, kaj šele kritične vrednosti. Menimo, da se to lahko zgodi samo izjemoma, ob izrazitem kričanju ali podobnih izjemno močnih zvokih.

IV. ZAKLJUČEK

Hrup je nedvomno dejavnik, ki v veliki meri vpliva na koncentracijo pri delu, zmanjša pa se tudi razumljivost komunikacije, ki je nujno potrebna pri delu in učenju. Hrup je pomemben dejavnik tudi v šolskem okolju in v naši raziskovalni nalogi smo uresničili idejo o tem, da bi ga lahko s pomočjo priročnega oziroma enostavnega merilnika izmerili. To nam je tudi uspelo in izdelali smo detektor hrupa, ki deluje in ga lahko uporabimo za zaznavanje jakosti hrupa, ki presega vrednosti 50 dB, 70 dB ali 85 dB.

Izdelan detektor hrupa je električno vezje, ki je nameščeno v majhno leseno ohišje iz katerega gledata mikrofona in rdeča svetleča dioda. Detektor postavimo v prostor, kjer želimo meriti jakost hrupa. S pomočjo stikala lahko izbiramo med tremi možnimi nastavitvami jakosti: 50 dB, 70 dB in 85 dB. Četrty položaj stikala pomeni, da je detektor hrupa izključen.

Detektor hrupa je uporaben za zaznavanje jakosti hrupa tudi v domačem okolju. Nastavitev 50 dB je denimo na voljo za spremljanje hrupa v spalnici ponoči. Če LED dioda sveti ali utripa pogosto, potem je spalnica neustrezna in preveč glasna za spanje. Nastavitev 70 dB je primerna za dnevne sobe. Če je ta stopnja presežena pogosto čez dan, je stanovanje z vidika hrupa precej neprijetno. Če je raven hrupa nenehno nad 85 dB, 8 ur na dan, potem živimo v nevarnem okolju.

V okviru raziskovalne naloge smo potrdili vse štiri hipoteze. Nekoliko nas je presenetila samo četrta, saj smo domnevali, da je jakost hrupa v šolski jedilnici večja, kot se je izkazalo.

Naš detektor hrupa bi lahko izdelali tudi v drugih različicah. Ena takšnih bi denimo bila z uporabo klasične žarnice, kar bi omogočalo večjo vidnost pri uporabi detektorja. Seveda bi morali v tem primeru uporabiti elektronske elemente z drugačnimi karakteristikami, npr. zmogljivejši tranzistor.

Druga različica bi bil denimo detektor hrupa, ki bi dopuščal poljubno nastavitvev jakosti hrupa in ne zgolj treh vrednosti, kot smo jih uporabili mi v svoji nalogi.

Ta izvedba bi bila še zahtevnejša, saj bi si morali pomagati s potenciometri in merilnikom jakosti toka oziroma napetosti, da bi dobili ustrezno merilno skalo za merjenje jakosti hrupa. Seveda pa se v tem primeru zastavlja vprašanje načina prižiganja ustrezne luči oziroma svetlobnega signala.

Svetloba svetleče diode je neslišna informacija, kar je lahko prednost, pa tudi pomanjkljivost. Če bi želeli slišno informacijo, bi lahko namesto svetleče diode v vezje vključili zvočni alarm.

Ena od naprednih rab detektorja hrupa je vidna pri mobilnih telefonih, kjer je jakost klicnega signala odvisna od hrupa v okolju. Obseg zvonjenje se prilagaja glede na hrup v ozadju. Primer za to je lepo in mirno ali vibrirajoče zvonjenje, v notranjosti mirne knjižnice in glasno ali polni volumen v notranjosti hrupnega bara. Takšna rešitev je možna z merjenjem zunanje ravni hrupa preko mikrofona .

Menimo, da smo raziskovalno nalogo uspešno opravili in da smo se pri tem tudi veliko naučili. Najbolj ponosni smo na končni izdelek, detektor hrupa, ki dobro deluje in ga bomo lahko uporabili v šolski jedilnici. Razmišljamo tudi o nadgradnji oziroma izboljšavi detektorja.

Literatura

1. <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/Sound-alarm-circuit.php>
2. Zdravko Žalar: Dobro jutro elektronika – spoznavam osnove, ZOTKS, Ljubljana 1987
3. Ivan Gerlič: ABC Elektrotehnike, Ljubljana 1987
4. http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/prostor/graditev/zvocna_zascita.pdf, 10. 2. 2014
5. http://ims.si/documents/literatura/okoljski_hrup.pdf, 31. 1. 2014

Slike

Slika 1: http://ims.si/documents/literatura/okoljski_hrup.pdf, 22. 2. 2014

Slika 2: http://www.eeweb.com/blog/extreme_circuits/room-noise-detector-circuit-schematic, 22. 2. 2014

Slika 3 - 11: Avtorske fotografije, posnete z digitalnim fotoaparatom