

Az életre szóló ceruza, avagy „Pen4Life”

Tóth Attila
2008

Iskola: Bolyai Farkas Elméleti Líceum
Tanár: Szász Ágota
Mentor: Pénzes Ákos

Tartalom

1.Bevezetés.....	3
2.Leírás.....	3
2.1.A terv.....	4
2.2.Tehnikai leírás.....	4
2.2.1.A „Pókháló”	5
2.2.2.A prototípus.....	6
2.2.3.PEN4LIFE.....	7
3.Befejezés.....	8
4.Könyvészet.....	8

PEN4LIFE

1.Bevezetés

Mindannyian beleszülettünk ebbe a rohanó világba, amely egyre csak fejlődik és halad szinte minden tudományban. Einstein, Edison, ..., a múlt és jelen nagy tudósai mindenhol próbálnak újabbnál-újabb dogmákat kifejleszteni. A villanykörténél kezdődött és a már a hordozható számítógépeknél tart. Minden javul... de egy pillanat erejéig tekintsünk körül és próbáljunk választ adni a következő kérdésre: Mi az, amit majdnem minden nap használunk, az emberek 90%-akénak van és az évek során a design-on kívül azt mondhatjuk, hogy nagyon keveset fejlődött? ... Ez az írószer: golyóstoll, toll, ceruza, stb.

Ezen a téren kutattam és próbáltam kisebb-nagyobb sikerrel újat hozni, azáltal, hogy kifejlesztettem a PEN 4 LIFE-ot, amely egy olyan írószer, amely kettős szerepet tölthet be ebben a problémákkal küszködő világban: fontos tényező lehet egy környezetvédelmi probléma valamint egyes hátrányos fizikai helyzetben lévő emberek, a vakok és gyengén látók számára.

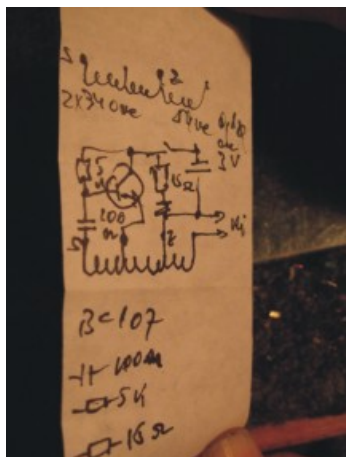
Először a társadalmi szerepét magyaráznám röviden el. Az Amerikai Egyesült Államokban és az Európai Unió legtöbb részén már elterjedt a világtalanok számára készített Braille típusú nyomtatással gyártott könyvek. Ezáltal a vak emberek is képesek majdnem ugyanolyan könnyedséggel információhoz jutni, mint a látók. Sőt, Bill Gates Microsoft Windows operációs rendszereibe már alaphoz beépítettek egy olyan segéd programot, amely lehetővé teszi a vakok számára az írást. De mi van ha le szeretnének írni valamit, ha nem is mást csak a nevüket, vagy mi történik ha épp egy adatlapot kell kitöltsenek? Vajon mindig ott lesz valaki mellettük aki segít? Talán igen, de ha nem akkor is van megoldás. A PEN 4 LIFE a betűk leírásakor különböző hangokat bocsájt ki. A lényege, hogy a Brail-féle betűrendszerhez hasonlóan, egy más érzékszervünket használva (fül – hallás) kézírás képessé válhatunk, anélkül, hogy látnánk.

Továbbá környezetvédelmi szempontból is fontos lehet. Egy iskola és diákjai évente több mint 800.000 A4-es méretű papírlapot használ el. Ha megszámolnánk a világon, hogy hány iskola van, akkor több ezer millió papírlapról beszélünk. Ez nem csak rengeteg anyagi költség, hanem nagy mennyiségű hulladék is. Ugyanakkor sok kárt okoz ennyi papír létrehozása. Hogyan segítené a PEN 4 LIFE ezen? Ha ezt az eszközt használnák a diákok, akkor nem lenne szükség se papírra, se tintára, csak az iskolapadra. Hogyan lehetséges ez? Az eszköz hegye tetszés szerint lehet bármi, de javasolnám a krétát, hogy a diák láthassa, hogy mit ír a padra, amit majd szivaccsal lehetne letörölni, ha betelt. De mindez csak azért lehetséges, mert PEN 4 LIFE az írás alatt hangokat (vagy tetszés szerint más jelet adhat le). Ezt egy vevő felvenné, amely lehet például a tanár laptopja vagy egy bármilyen személyi számítógép, amelynek van jel vevője, ebben az esetben mikrofonja. A jelet majd egy megfelelő szoftver rögzítene, majd feldolgozna. Tehát a tanár egy írásbeli felmérés esetén direkt módon jutna a diákok dolgozatához. Ezáltal nem csak az adatok kisebb helyen (itt a merevlemezen) lehetséges tárolni, hanem a puskázás, a felmérés lapok kicserélésének problémája, és a papír spórolás is megoldódna.

2.Leírás

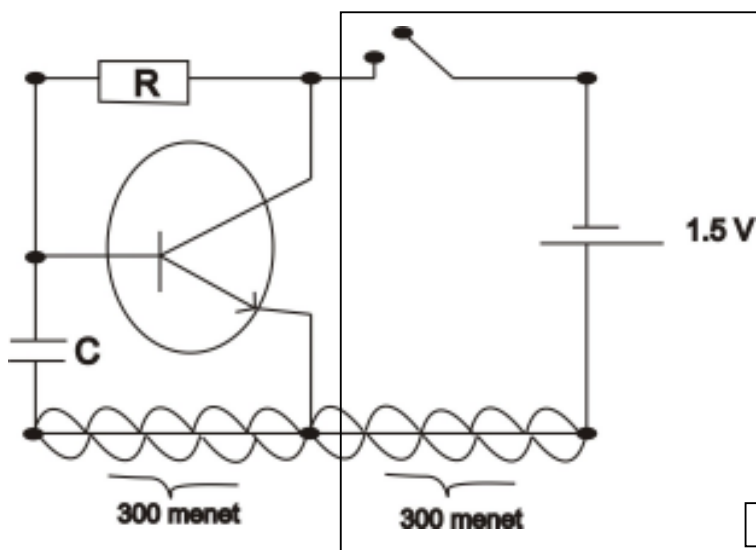
Hogyan működik a ceruza? Tegyük egy rövid betekintést a kulisszák mögé. Először is lássuk mindennapi, köznyelven: Az eszköz kifejlesztése az elektromosságtantól a hangtanig mindent felölel. Tartalmaz: 1 darab érzékelőhegyet (kréta, grafit, stb.) az 1-es számú kapcsolót, ezt követi a hangfejlesztő és az erősítő, majd a táp, végül pedig a hallgató: (hangszóró, vagy bármilyen más jeladó). Ez így nagyon egyszerűnek hangzik... de ássunk egy kicsit mélyebbre.

2.1. A terv



Amiután megszületett szikra, akkor el kellett érjünk, hogy tábortűz legyen bőle: vagyis az elméletet papírra vettettük. Mire van szükségünk, hogy létrehozzuk az eszközt? Kezdjük a legelejétől: Kell egy áramforrás, következésképpen egy kapcsoló is. Továbbá, valami ami kialakítja az indukált áram lét és nem létét, ez pedig a kondenzátor, és nem utolsó sorban néhány tekercs, azért, hogy rezgőköröket alakítsunk ki. Némi elmélkedés és pár piszkozat betöltése után a következő műszaki rajzhoz jutottunk: (1.Ábra.)

Az 1.Ábra a Pen4Life műszaki rajza. Mely szerint tartalmaz egy 1,5 V-os elemet, két darab 300 menetes tekercset ($\square$ 0,1 Cu), egy 100 nanofarrad-os kondenzátort, egy BC107-es tranzisztort, és egy 5 kiló-omos ellánállást.



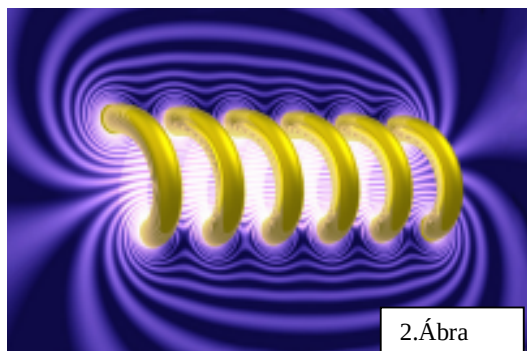
2.2. Tehnikai leírás

Az eszköz amikor nincs bekapcsolva, akkor az ellenállás rövidre zárja a tranzisztort. Bekapcsolva, végigszalad az áram, majd a tekercsben is indukál áramot, amely következtében a kondenzátor feltöltődik és lezárja a tranzisztort. Abban a pillanatban, amikor lezárta a tranzisztort, ez az áram megszűnik. Ezek után: a kondenzátor kisül, és a tranzisztort újra nekifog vezetni, mert az ellenállásos keresztül megint áramot kap. Ezt a folyamatot ha ábrázolnánk egy koordináta-rendszerben akkor egy szinuszgörbéhez hasonló jelet kapnánk (megindul-lezár). Ennek a rezgését megmértük. Ennek a függvénye a tekercsnek, a kondenzátornak és az ellenállásnak az eredője. Ezt megváltoztathatjuk, ha a tekercs középebe teszünk egy vasmagot, amit ha megfogunk és kihúzzuk, akkor a frekvencia megnövekszik, ha pedig benyomjuk, akkor lecsökken. Ez képezi a Pen4Life egyik alapvető részét.

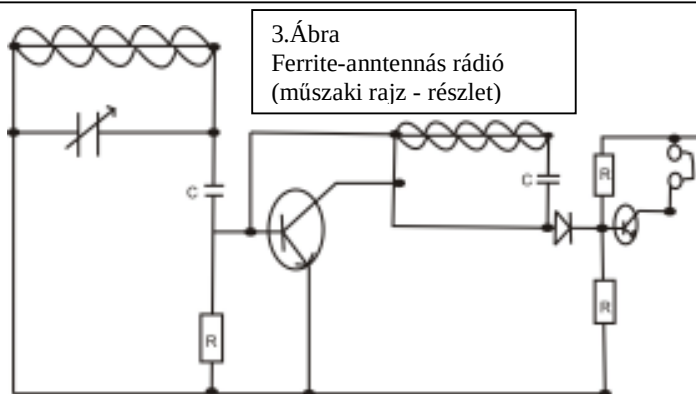
De lássuk, hogy miért is olyan rendkívül fontos ez: A Biot-Savart-törvény az elektromágnesség témakörébe tartozó fizikai törvény. Jean-Baptiste Biot és Félix Savart különböző alakú, vékony elektromos vezetők mágneses terét tanulmányozta, aminek eredményeképp rengeteg kísérleti eredményhez jutottak. Ha a tekercs két kivezetése közé időben állandó áramforrást kapcsolunk, akkor a meginduló elektromos áram Biot-Savart törvény értelmében mágneses mezőt hoz létre. A keletkezett mágneses mező a tekercs belsejében a legerősebb, mert itt haladnak

legsűrűbben az erővonalak. A feltekercselt drót geometriai elrendezése biztosítja az erővonalak koncentráltságát. A mágneses mező a bekapcsolás után fokozatosan erősödik, majd egy szintet elérve már nem nő tovább, időben állandósul. Amikor kikapcsoljuk az áramot, ugyancsak fokozatosan kezd el csökkenni, és csak egy bizonyos késleltetés után szűnik meg.

A tekercs mágneses mezejében nem csak befelé sugároz, hanem kifelé is (2. Ábra). Tovább tekintve: A legtöbb rádiókészülékben van egy Ferrite antenna.(3.Ábra). Erre szeretnénk ráhangolni Pen4Life-ot. Ezáltal megoldván a hangszóró problémáját, vagyis a hang a rádiókészüléken keresztül hallszik és így az eszköz fogyasztása is csökken..



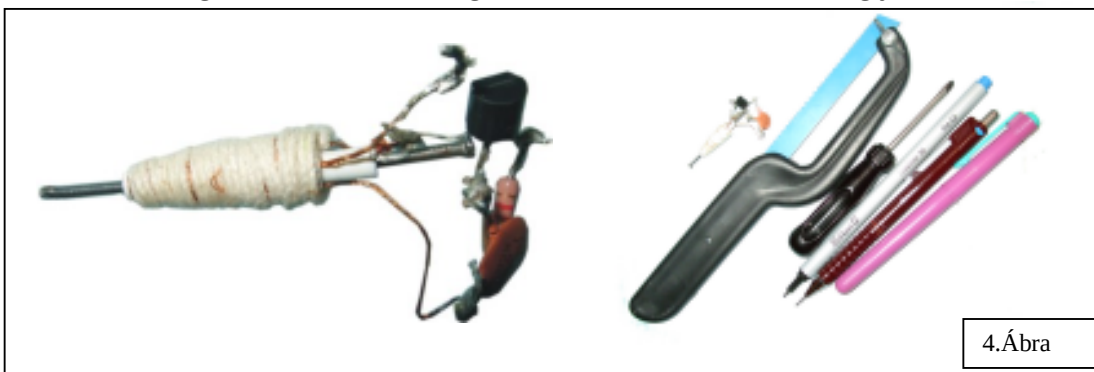
2.Ábra



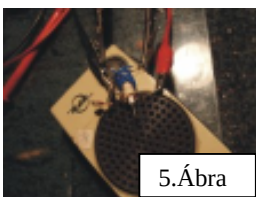
3.Ábra
Ferrite-antennás rádió
(műszaki rajz - részlet)

2.2.1.A "PÓKHÁLÓ"

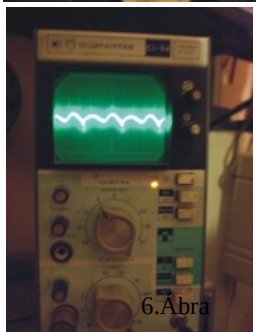
Igen, kicsit mókásan hangzik, de talán ez a legjobb kifejezés amit használhatunk a kezdetleges fázisban lévő eszköz nevéként. Amikor először leültünk, és hozzáfogtunk az eszköz elkészítéséhez, akkor a fő cél, az volt, hogy az eddigi terveket, mérettől és kínézettől függetlenül megvalósítsuk. Ezt úgy kell elképzelni, akár a személyi számítógépek fejlődési szakaszai: a szobaméretűtől egész a füzetméretűig... De azért nem kell megijedni. Íme: a 4.Ábra.



4.Ábra

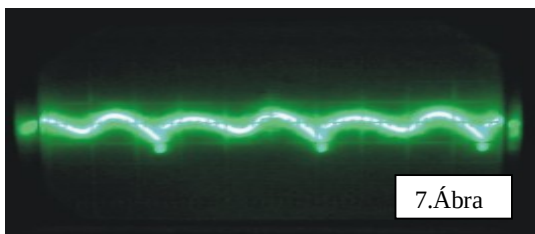


5.Ábra

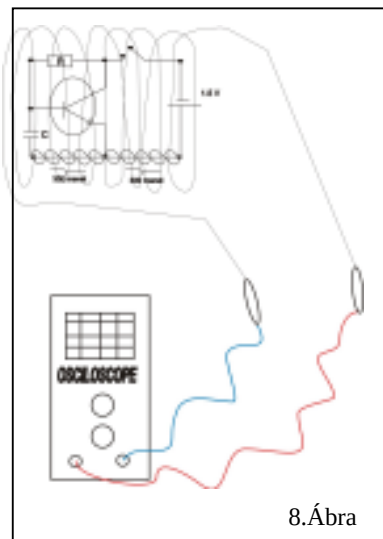


6.Ábra

Méréseket végeztünk, azért, hogy a lehető legközelebb kerüljünk a jó megoldáshoz. Az első mérést egy oscilloscoppal tettük, mely során megkaptuk a "pókhaló" által kibocsájtott hullámok levetített képét.(5.Ábra, 6.Ábra, 7.Ábra, 8.Ábra)



7.Ábra



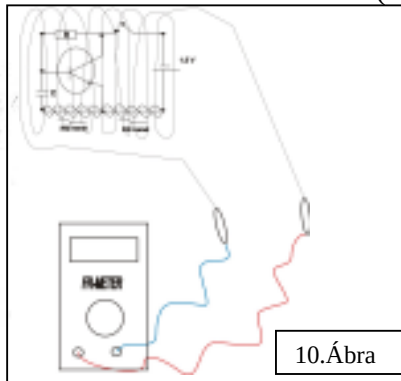
8.Ábra

Ezek után egy frekvencióméter segítségével meghatároztuk, hogy milyen frekvenciakálán megy a "pókháló". Ez 3,23 és 3,29 kHz között van. (9.Ábra)

Mindkét mérést úgy végeztük, hogy egy 15 menetes ($\square$ 0,3 Cu) tekercset a "pókháló" köré helyeztünk, majd a tekercs két végére kapcsoltuk a különböző műszereket. (8.Ábra, 10.Ábra)



9.Ábra



10.Ábra

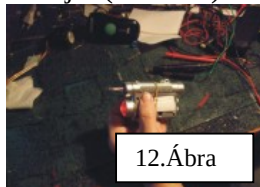
A mérés első fázisában(3,23) a tekercsben lévő vasmag nyugalmi állapotban van, míg a második fázisban(3,29) teljesen behuzott állapotban.

2.2.2.A PROTOTÍPUS (11.Ábra, 12.Ábra, 13.Ábra)

Amitán sikerült a pókhálót működésbe hozni, a következő cél, az eszköz tömörítése és volt: elérni, hogy minden kompakt legyen. Kerestünk egy megfelelő külső vázat, majd az eddigi elemeket beépítettük. Továbbá, mindig próbáltuk fejleszteni az eszközt ezért módosításokat végeztünk rajta (14.Ábra).



11.Ábra



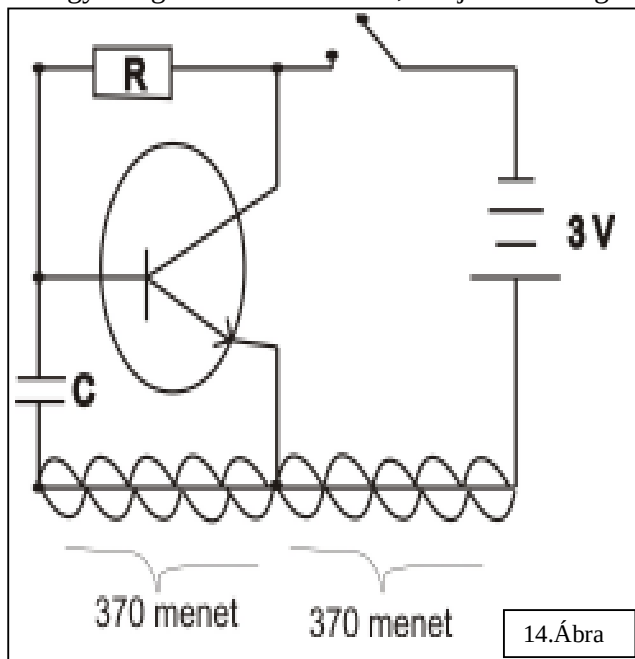
12.Ábra



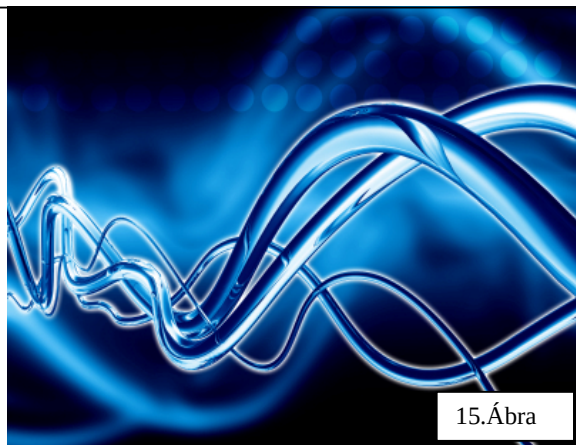
13.Ábra

Amint a műszaki rajzon is látszik, megváltoztattuk a tekercsek menetszámát (300-ról 370-re), valamint a tranzisztort (BC107-ről BF200-ra).

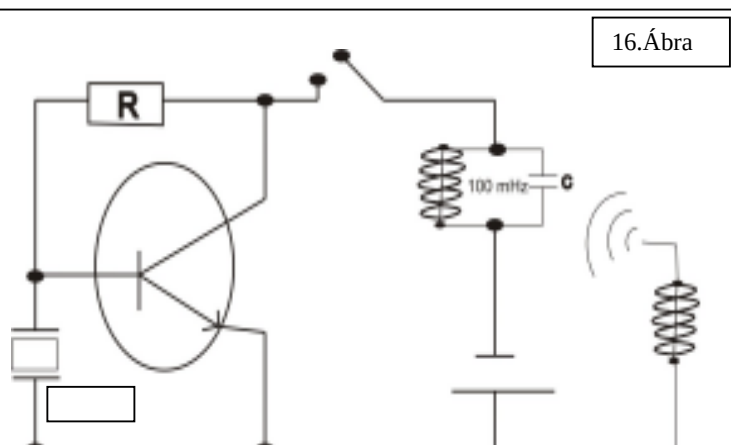
Az alábbi ábrákat (15.Ábra, 16.Ábra) elemezve indulunk el. A képen (15.Ábra) különböző méretű szinuszgörbék láthatunk, amelyek rádióhullámokat jelképeznek.



14.Ábra



15.Ábra

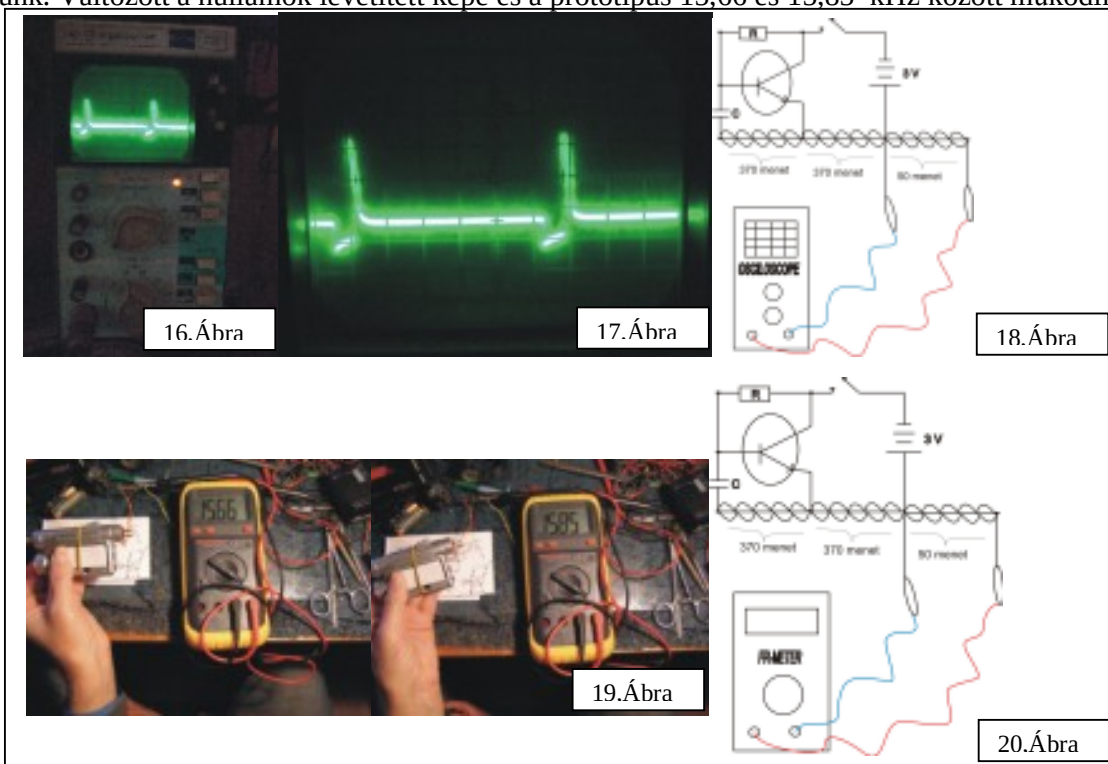


16.Ábra

Nagytól kicsi fele haladva minden szinuszgörbének van egy felharmonikusa. Gyakorlatilag ezt a rádióamatőrök is fel használják. Tételezzük fel, hogy valakinek van egy adója amely megy 100 MHz-en, de neki nincs ilyen kvarckristálya, de van egy 10 MHz-es. Ezt beépíti az oscilátorba, és ez fogja szinkronizálni és vezérelni az adót. A kollektor körbe van egy rezgőkör, amely rá van hangolva 100 MHz-re, aminek a 10.ik felharmonikusát használják fel, ahhoz, hogy a kívánt frekvencián működjön.

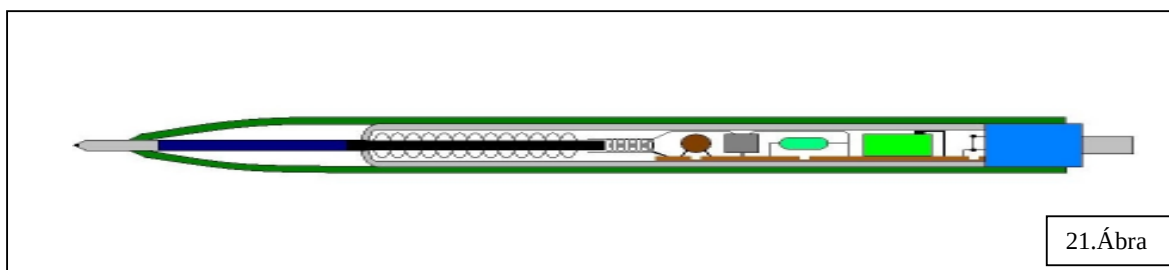
A mi esetünkbe a harmonikus az nem szinusz, hanem egy kevésbé előnyös, összetett jel (17.Ábra), amelynek a felharmonikusai nagyon komplikáltak és az oscilloscop nem is mutatja ki őket. Mindezek ellenére ezek léteznek és a rádiókészülékek érzékelik ezeket. Azt, hogy az eszköz milyen hullámon működik, a tranzisztor befolyásolja. Mi egy BC107est használtunk pókhálónál, amely közép és rövidhullámra alkalmas. Ezt egy BF200-asra cseréltük a protípus esetén, mert ennek a felharmonikusai sokkal nagyobbak, valamint így rövidhullámon és ultrahullámon képes az eszköz sugározni. Ennek az előnye, hogy kibővül a frekvenciaskála amelyen az eszköz működik.

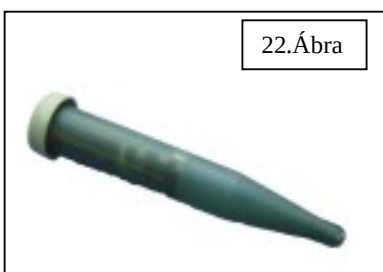
Majd elvégeztük a korábban a "pókhálónál" is elvégzett méréseket, azonban, mostmár nem az eszköz köré, hanem az eszközbe építettünk be egy kiegészítő tekercset. Ezekhez az adatokhoz jutottunk. Változott a hullámok levetített képe és a prototípus 15,66 és 15,85 kHz között működik.



2.2.3.PEN4LIFE

A pókháló és a prototípus elkészítése és aprólékos elemzése után, már csak a végső eszköz létrehozása maradt hátra. Itt már egy komolyabb célt tettünk ki magunknak: A lehető legjobban működő eszközt a lehető legkisebb helyre, vagyis egy írószer méretű tárgyba beépíteni. A hosszú és fárasztó munka eredménye megszületett: (21.Ábra, 22.Ábra, 23.Ábra)

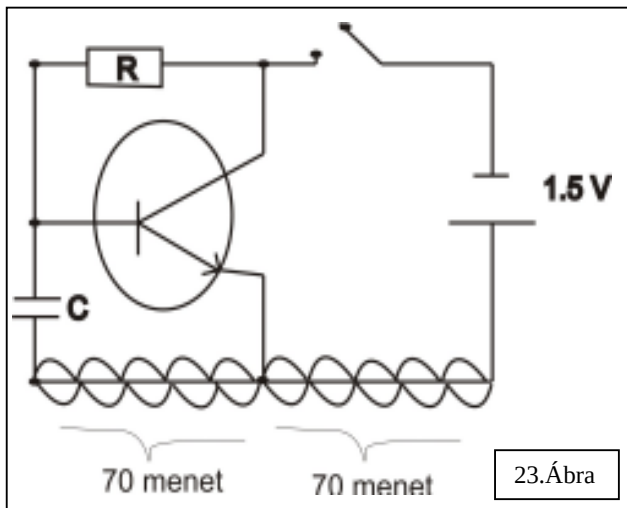




22.Ábra

A Pen4Life szekezete: fröccsentett műanyag-tok, golyóstól-bél, árnyékoló fém lemez, két 70 menetes tekercs ($\square$ 0,1 Cu), BF200-as tranzisztor, 100 nF-os kondenzátor, kapcsoló, AG5-ös 1,5 V elem, kapcsoló, Fe-vasmag, acélrugó.

Az így kifejlesztett eszközt úgy kell használni, mint bármilyen más írószert. A Pen4Life írás, rajzolás közben különböző hangokat ad le. A lényege, hogy ha bevezetnénk, egy standard hang-ABC-t, amelyben a betűket alkotó vonalak más-más hangok képeznének akkor kézírásképpé válhatnánk a látástalanok. Továbbá ezeket a hangokat, jeleket felhasználhatnánk egy megfelelő számítógép software segítségével, ezáltal tudnánk az adatokat virtuális módon is felhasználni, tárolni.



23.Ábra

3.Befejezés



Az eszköz kifejlesztése kísérletek hadait kudarcok és sikereket egyaránt magábafooglalta. Talán nem sikerült a tökéletesen a terveket teljesíteni, de a Pen4Life kifejlesztéssel járó munka hozzájárult, hogy jobban megismerjem a fizika egyik mikrouniverzumát, valamint, segített, hogy közelebb kerüljek azon okos mondás igazságához, hogy az ember egész életén keresztül tanul, azért, hogy ráébredjen milyen keveset tud. Éppen ezért ezekkel sorokkal zárnám dolgozatomat: Tanuljunk, hogy fejlődjünk, fejlesszünk, hogy segítsünk, segítsünk mert mindannyian emberek vagyunk.

4.Könyvészet

Ötvös József : Az élő fizika, Aranyhal kiadó, 2000

Egyetemes Guinness Enciklopédia, Pannon kiadó, 1992

Illusztrációk (2.Ábra és 15.Ábra) : <http://www.bugman123.com/Physics/>