

PULSACIONS AUDIBLES D'ULTRASONS.

Fonament.

Si per un mateix punt de l'espai hi passen simultàniament dues ones de la mateixa amplitud (per simplificar) i diferent freqüència, donades per:

$$y_1 = A \cdot \cos(2\pi f_1 t) , \quad y_2 = A \cdot \cos(2\pi f_2 t) , \text{ pel principi de superposició}$$

tindrem:

$$y = y_1 + y_2 = A[\cos(2\pi f_1 t) + \cos(2\pi f_2 t)]$$

però $\cos a + \cos b = 2\cos[(a+b)/2] \cdot \cos[(a-b)/2]$, així ens quedarà:

$$y = 2A \cdot \cos[2\pi(f_1 - f_2)t/2] \cdot \cos[2\pi(f_1 + f_2)t/2]$$

Aquest resultat es pot interpretar com una ona de freqüència $(f_1 + f_2)/2$ on l'amplitud varia amb una freqüència $(f_1 - f_2)/2$, però com que la intensitat no depend del signe de la amplitud, el nombre de màxims d'intensitat per segon depend de $f_1 - f_2$.

Pel que fa als ultrasons és clar que $(f_1 + f_2)/2$ serà també un ultrasò i per tant no audible però si f_1 i f_2 són pròximes la seva diferència caurà dintre de la zona audible.

Realització pràctica.

El circuit de la figura 1 permet fer oscil·lar dues càpsules ultrasòniques de 40,2 kHz i es poden ajustar a freqüències diferents mitjançant les resistències d'ajust.

Un inconvenient és que la potència emesa disminueix sobtadament quan la freqüència de treball s'allunya de la de resonància, això fa que les pulsacions siguin molt dèbils i s'hagi de posar les càpsules pràcticament tocant a l'oïda. Una altra solució és utilitzar un micròfon sensible i un amplificador d'alt guany com el que es veu a la figura 2 (s'ha d'escoltar amb auriculars per evitar l'efecte Larsen). Es podrà comprobar que variant una de les resistències d'ajust s'escolten sons de diferents freqüències mentre que escoltant una sola càpsula no se sent res (l'altra no ha d'estar encarada cap a l'oïda).

Lluís Nadal Balandras.

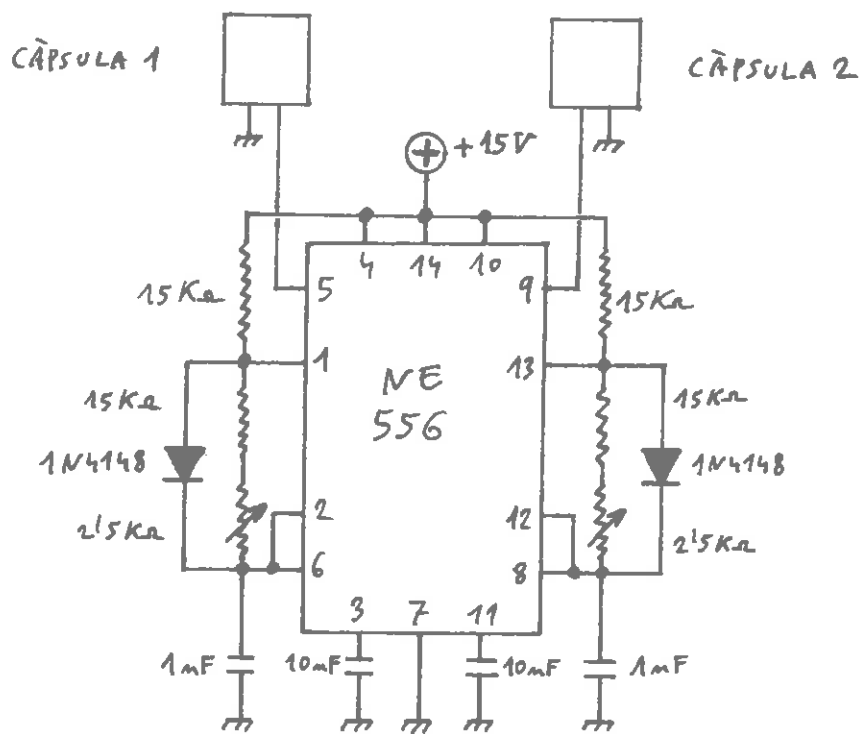
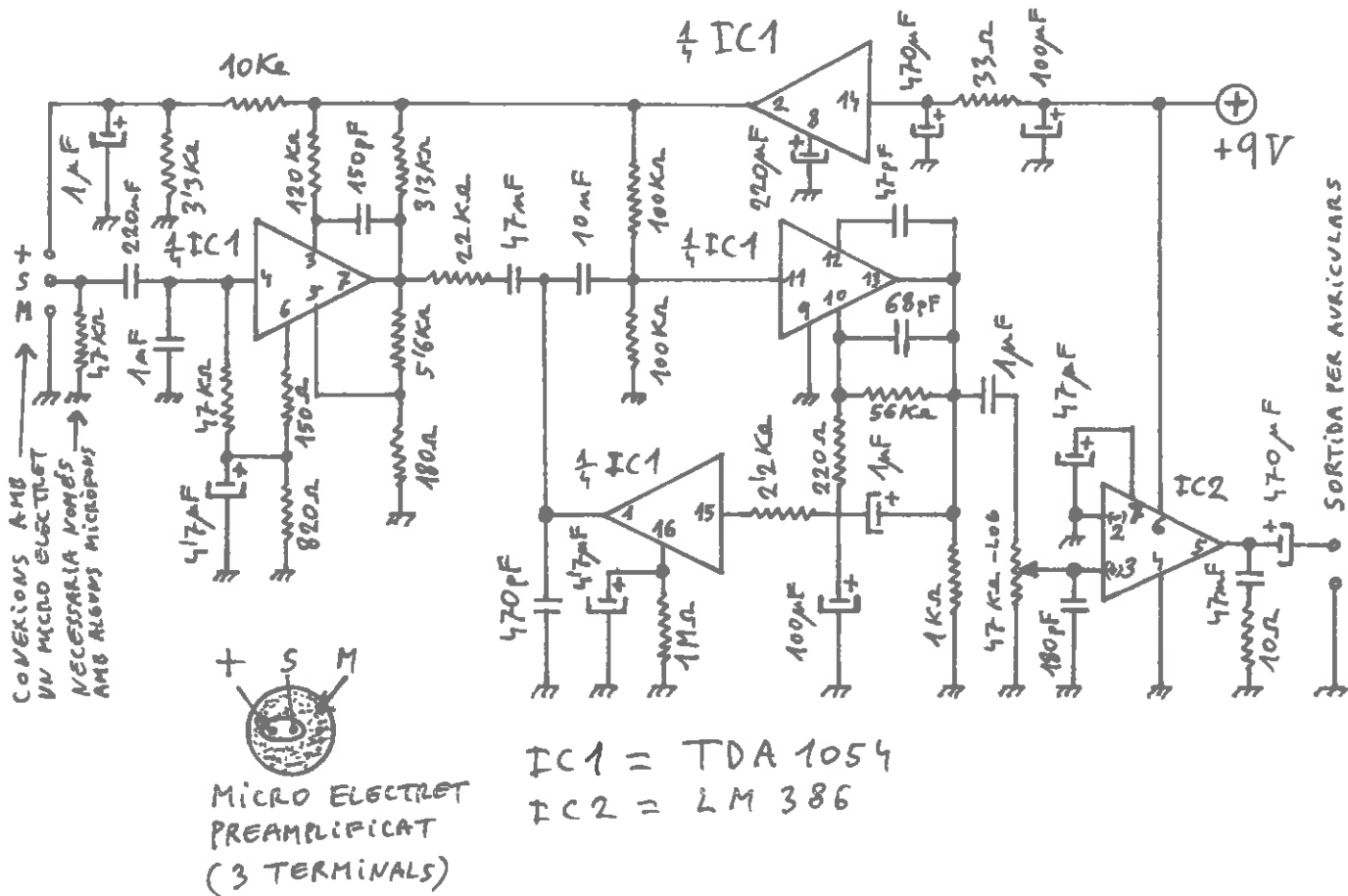


FIGURA 1



CONEXIONS AMB
UN MICRO ELECTRET
NECESSARIA NOMÉS
AMB ALSUS MICROFONS

MICRO ELECTRET
PREAMPLIFICAT
(3 TERMINALS)

IC1 = TDA 1054
IC2 = LM 386

FIGURA 2

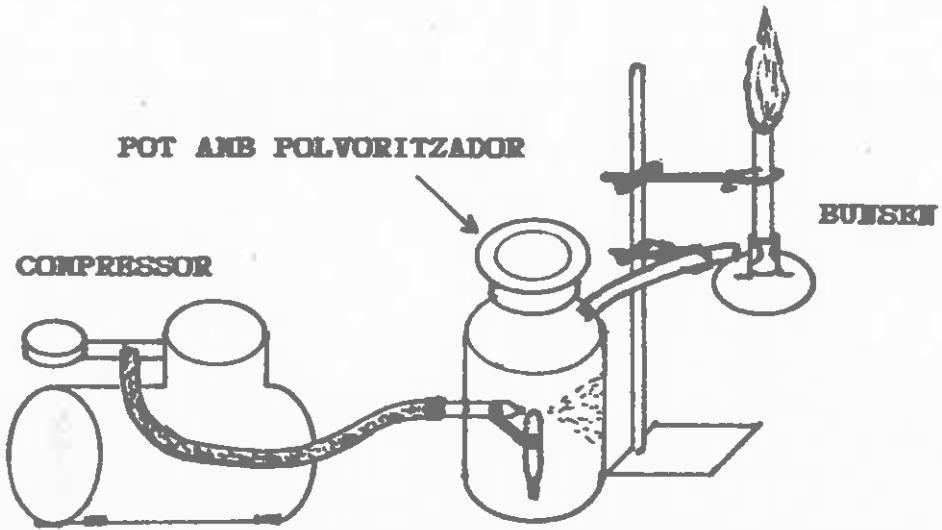


FIGURA 1

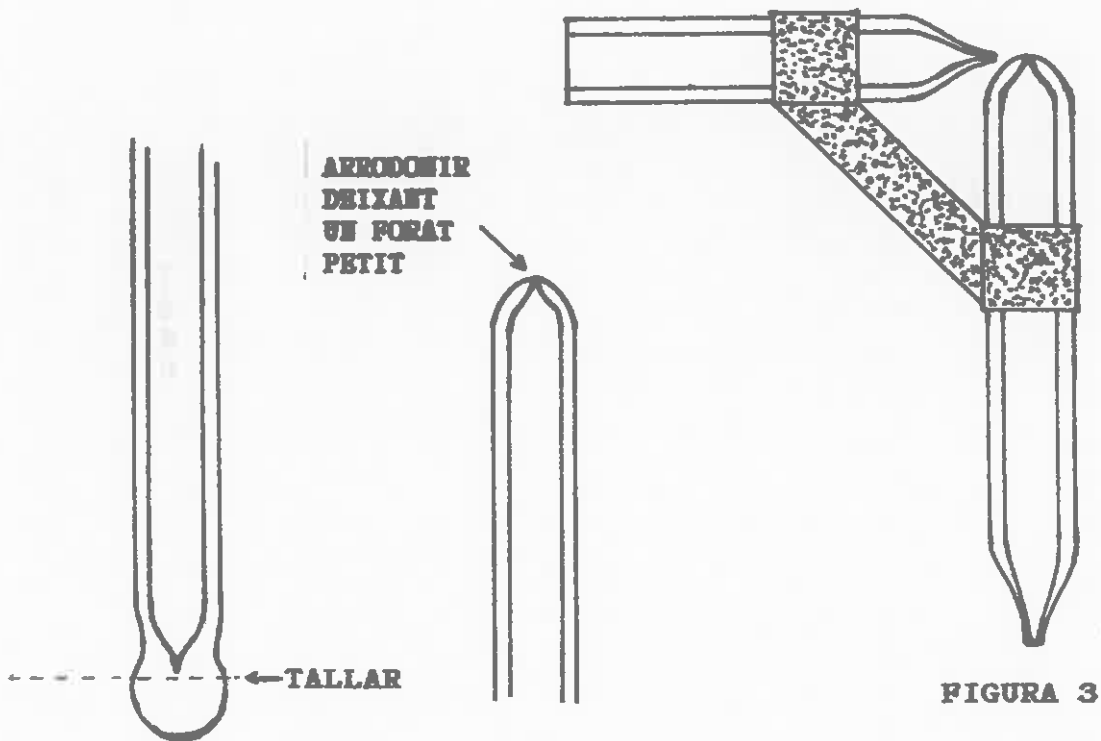


FIGURA 2

FIGURA 3

superior del pot i s'hi encola un tub de PVC transparent o de goma de laboratori. Aquest tub es pot utilitzar per treure la dissolució.

Per fixar el tub de sortida del pot encarat amb l'entrada d'aire del Bunsen es pot fer amb un suport i pinça o bé amb un tub de llautó que vagi ample i amb un altre tub soldat amb estany al costat on s'haurà fet un forat; el bec de Bunsen s'introdueix a l'interior del tub ample.

Altres consideracions:

Per evitar vibracions i soroll, s'encola dos trossos de tub de goma a la part inferior del compressor (dóna bon resultat un pegament "instantani" de cianocrilat). Després es fan 4 forats a una fusta de 25X25 cm, s'hi encola algun material absorbent de vibracions a la part inferior i es lliga el compressor amb dues brides de niló o amb filferro que es passen pels forats.

Cal posar un tub de goma de laboratori d'un metre de llarg del compressor al pot de plàstic per fer el cabal d'aire més constant.

Les sals que van bé són: clorur de liti, clorur de sodi, clorur de calci, clorur d'estronci i clorur de bari, en dissolució pràcticament saturada en aigua desionitzada (l'aigua desionitzada no dóna espectre). No he pogut observar l'espectre del potassi utilitzant clorur de potassi.

Encara que el pot és molt gros és suficient posar-hi uns 20 cm³ de dissolució. Cada cop que es canvia de dissolució s'ha d'omplir el pot varies vegades amb aigua de l'aixeta i després passar-hi aigua desionitzada. Una solució més pràctica és fer un pot per cada dissolució.

Aquest mètode ademés de donar espectres intensos té l'avantatge de que es poden observar tanta estona com es vulgui.

També es pot utilitzar el muntatge per observar l'espectre d'absorció del sodi (descriu en un altre protocol) i si l'escaleta es tanca bé es pot prescindir de les lents.

El compressor es pot utilitzar per fer el buit si s'encola un tub de llautó amb "NURAL 34" a l'entrada de l'aire. El buit és suficient per filtrar i fer la descàrrega elèctrica entre electrodes molt pròxims (uns 7 cm) però no si estan separats 20 cm o més.

Lluís Nadal Balandras.

UTILITZACIÓ D'UN COMPRESSOR PER EXCITAR ESPECTRES DE SALS.

El mètode descrit a continuació utilitza un petit compressor per inflar pneumàtics. Es pot trobar per unes 2700 pts. a "Bazar 89", C/ Rocafort 89; 08015-Barcelona. T: 424 96 92 - 423 14 14. Funciona a 12 V (normalment és suficient alimentar-lo a 9 - 10 V); dona molta pressió però poc cabal d'aire.

Esquema (figura 1).

El compressor dona aire a un polvoritzador d'efecte Venturi, muntat a l'interior d'un pot de polietilè de 500 cm³ i encarat cap a la paret oposada del pot. El polvoritzador produeix un núvol de gotes molt fines d'una dissolució saturada de la sal que prèviament s'ha introduït a l'interior del pot. Les gotes són arrossegades per l'aire per un tub situat a la part superior del pot i dirigit cap a l'entrada d'aire d'un bec de Bunsen on es produeix l'espectre d'emissió. Les gotes en excés i les més grosses rellisquen cap al fons del pot reciclant la dissolució que no ha estat consumida.

Construcció del polvoritzador i del pot.

Es comença preparant els tubs amb tub de vidre de 5 mm de diàmetre extern: el tub d'entrada d'aire ha de tenir uns 6 cm i s'estira d'un cap de manera que quedi amb un diàmetre intern d' 1 mm. El tub per on puja la dissolució ha de tenir 5 o 6 cm. Es fon d'un extrem fins que quedi tancat (figura 2). Es talla el glòbul de vidre de la punta tot just per on comença el tub interior i amb tela esmeril se li dona una forma arrodonida i fent que el forat sigui molt petit. La manera més pràctica de fer aquestes operacions és utilitzar un trepant miniatura amb un disc fi de tallar materials durs per talla el glòbul de vidre i utilitzar després una mola petita per arrodonir i deixar el forat a la mida adequada. Fet així es pot estirar una mica l'altre extrem del tub.

Per muntar els tubs en angle recte es pot fer una tira de llautó amb un tros de tub de llautó soldat amb estany a cada costat (figura 3), s'introdueixen els tubs, l'un es conecta al compressor i l'altre s'introdueix en un vas amb aigua i amb el compressor engegat es van movent els tubs fins encertar una posició on polvoritzi bé. S'eixuga el polvoritzador, es mulla amb alcohol o acetona per que quedi ben sec i es fixen els tubs amb una pistola de cola termofusible recobrint la peça de llautó que així quedarà protegida de la corrosió.

A continuació es fa un forat en el pot a una altura tal que el tub per on puja la dissolució pugui tocar amb el fons. S'introdueix el polvoritzador a l'interior del pot i es passa el tub de l'aire cap a fora i es deixa l'altre tub tocant amb el fons. Es fixa encolant el tub d'aire amb una pistola de cola termofusible (és aconsellable escalfar el tub amb una flama d'un bunsen abans de posar la cola). Finalment es fa un forat a la part