

OBSERVACIÓ D'ONES SONORES ESTACIONÀRIES. MESURA DE LA VELOCITAT DEL SÒ EN GASOS. CONSTRUCCIÓ D'UN TUB DE KUNDT ELECTRÒNIC.

MATERIAL:

- Un tub de Kundt.
- Un generador de funcions o de baixa freqüència.
- Un amplificador.
- Un carregador.
- Serradures fines de suro.

GENERADOR DE FUNCIONS

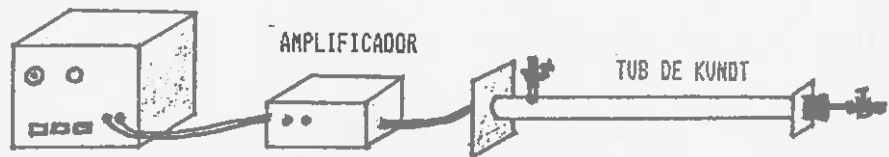


Figura 1.

CARREGADOR D'ALUMINI



Figura 2.



Figura 3.

MUNTATGE:

Tal com es veu a la figura 1, es conecta la sortida del generador de funcions a l'entrada de l'amplificador i la sortida d'aquest a l'altaveu del tub de Kundt.

COM ES CARREGA EL SURO:

Una vegada fetes les connexions, es reparteix el suro uniformement en el "carregador" d'alumini fins a la zona pintada de negre (figura 2). Després s'introdueix amb compte en el tub de Kundt, es gira de cap per avall i es treu sense tocar el suro. No convé posar-ne-hi massa quantitat.

OBSERVACIÓ DE LES ONES ESTACIONARIES:

Un cop hi ha el suro en el tub, es tapa amb el tap i es tanquen les pinces Hoffman. A continuació es posa una freqüència de 150 Hz en el generador, s'engega l'amplificador i s'ajusta el volum. Es va augmentant la freqüència fins que el suro es mogui amb la màxima amplitud.

Normalment l'extrem de l'altaveu es comporta com un màxim a baixes freqüències i com un mínim a freqüències altes. L'extrem del tap és sempre un mínim. Segons això la primera resonància observada serà a una freqüència tal que la longitud del tub sigui igual a $\lambda/4$, on λ representa la longitud d'ona. A la resonància següent hi haurà una semilongitud d'ona i un quart de longitud d'ona: $\lambda/2 + \lambda/4$. a continuació dues semilongituds i un quart: $2\lambda/2 + \lambda/4$; tres semilongituds i un quart: $3\lambda/2 + \lambda/4$. A partir d'aquí el quart de longitud d'ona deixa de ser visible i només hi han semilongituds d'ona: $4\lambda/2, 5\lambda/2, 6\lambda/2, \dots$ fins a $12\lambda/2$.

és interessant observar el tub de costat (figura 3) quan hi ha resonància: el suro salta a més altura com més a prop està del màxim.

CALCUL DE LA VELOCITAT DEL SO:

La velocitat es pot calcular a partir de la freqüència de resonància f que es pot llegir en el generador de funcions o mesurar amb l'oscil·loscop o millor amb un freqüencímetre digital, i de la longitud d'ona λ que es calcula mesurant una semilongitud d'ona amb cinta mètrica en el tub (és més exacte mesurar la longitud de varies semilongituds d'ona): $v = \lambda \cdot f$.

La velocitat es pot calcular aproximadament per $v = (\gamma RT/M)^{1/2}$, on γ és la constant adiabàtica (C_p/C_v), R la constant dels gasos, T la temperatura absoluta i M la massa molecular del gas. Per l'aire: $\gamma = 1,40$, $R = 8,31$ J/mol, $M = 0,0288$ Kg/mol. La concordància normalment és del 5%.

MESURA DE LA VELOCITAT DEL SO EN EL BUTÀ:

El butà és interessant per que té una massa molecular doble que l'aire i per tant la velocitat del so és bastant més petita que a l'aire (uns 225 m/s). D'altra banda és molt assequible.

S'afluïxen les pinces Hoffman, es conecta el tub de goma del tap a una bombona de butà (es pot fer treient el cremador d'un llum o fogó de

camping) i quan es veu o s'olora que surt butà per l'altre extrem, es desconnecta i es tanquen les pinces. La pressió no afecta a la velocitat però no convé deformar la membrana que hi ha entre l'altaveu i el tub.

Serà interessant calcular la velocitat en el butà per la fórmula, en aquest cas $\gamma = 1,093$, $M = 0,058$ Kg/mol.

De la mateixa manera es pot mesurar la velocitat del so en qualsevol altre gas.

CONSTRUCCIÓ D'UN TUB DE KUNDT ELECTRÒNIC.

MATERIAL:

- Un tub de metacrilat d'1 m de longitud i 3 cm de diàmetre extern. (Es pot comprar a Servicio Estación).
- Una "L" d'alumini d'1,5 m per fer el carregador de suro. (Es pot trobar a Servicio Estación).
- Un altaveu de 2½ polsades i 8 Ω d'impedància. Es convenient que sigui bastant pla.
- Una fusta de 12x12 cm i una altra de 6x9 cm, d'1 cm de gruix i amb un forat de 3,5 cm de diàmetre, centrat en la primera i a la mateixa altura en la segona (figura 4).
- Dues pinces Hoffman.
- Un amplificador. Es pot fer segons l'esquema que es dona al final.
- Varis: dos tubs de vidre o plàstic d'uns 5 cm, dos tubs de goma, un tap de goma amb un forat, un tròs de celofana o bossa de plàstic per fer la membrana, una mica de plastil·lina, una tira de ferro de 12 cm, dos trossos de vareta roscada M3 de 6 cm, 4 femelles M3, 4 arandel·les.

Les serradures de suro, es poden fer amb un tap, de suro i una serra de metalls o millor una fresa accionada per una màquina de foradar. Després es passa per una tela metel·lica.

Per encolar el tub amb la fusta així com els tubs de vidre amb el de plàstic, es pot utilitzar una pistola de cola termofusible, també es pot provar un sellant de silicona.



Figura 4.

