

## Mecánica

Acústica

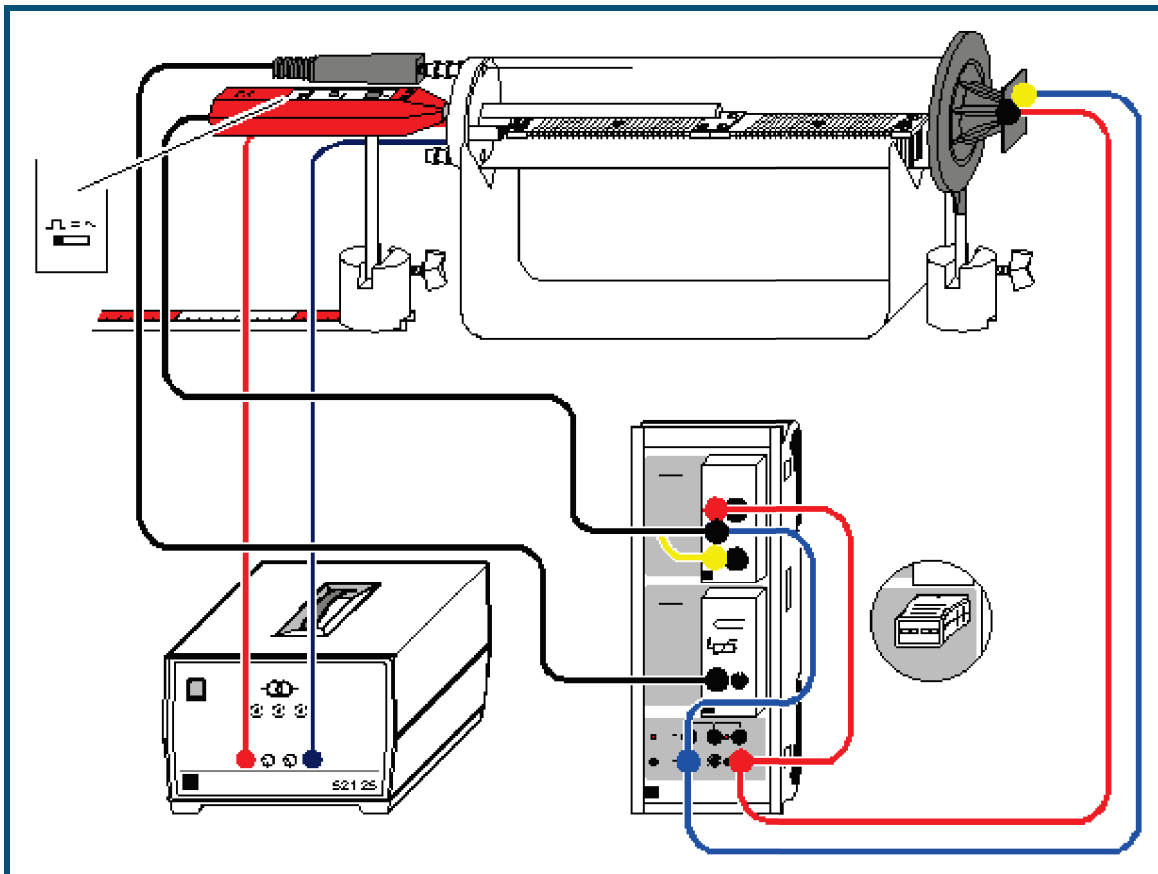
*Longitud de onda y velocidad del sonido*

Determinación de la  
velocidad del sonido en el  
aire en función de la  
temperatura

### Descripción del CASSY Lab 2

Para descargar ejemplos y ajustes  
utilice por favor la ayuda del  
CASSY Lab 2.

## Velocidad del sonido en el aire



### Descripción del ensayo

En el ensayo se determina la velocidad de propagación de un impulso sonoro, y con ello – como la velocidad de grupo y la velocidad de fase concuerdan – la velocidad del sonido. El pulso de sonido es generado moviendo abruptamente la membrana de un altavoz por medio de un flanco de tensión escarpado; este movimiento produce una fluctuación de presión en el aire. A cierta distancia del altavoz el impulso de sonido es registrado con un micrófono.

Para determinar la velocidad del sonido  $c$  se mide el tiempo  $t$  entre la generación de pulsos en el altavoz y el registro en el micrófono. Como el lugar exacto de inicio del pulso de sonido en el altavoz no se puede determinar directamente se llevan a cabo dos mediciones, en las cuales en una de ellas el micrófono se encuentra en el lugar  $s_1$  y en la otra en el lugar  $s_2$ . La velocidad del sonido resulta de la diferencia de desplazamientos  $\Delta s = s_1 - s_2$  y la diferencia de tiempos transcurrido respectiva  $\Delta t = t_1 - t_2$ , de aquí se obtiene  $c = \Delta s / \Delta t$ .

En el aparato de medición de la velocidad del sonido se puede elevar la temperatura del aire mediante un radiador, al mismo tiempo se ha minimizado las influencias perturbadoras de los alrededores como las diferencias de temperatura y convecciones de aire. En este sistema la presión  $p$  permanece constante (presión real del ambiente). Cuando la temperatura  $T$  aumenta la densidad  $\rho$  disminuye, y la velocidad del sonido  $c$  es mayor.

### Equipo requerido

1	<a href="#">Sensor-CASSY</a>	524 010 ó 524 013
1	<a href="#">CASSY Lab 2</a>	524 220
1	<a href="#">Unidad Timer</a>	524 034
1	<a href="#">Unidad Temperatura</a>	524 045
1	Sonda de temperatura de NiCr-Ni	666 193
	o	
1	<a href="#">Adaptador NiCr-Ni S</a>	524 0673
1	Sonda de temperatura de NiCr-Ni, tipo K	529 676
1	Aparato para la velocidad del sonido	413 60

1	Soporte para bobinas y tubos	516 249
1	Altavoz para altas audiofrecuencias	587 07
1	Micrófono universal	586 26
1	Transformador 12 V, 3,5 A, por ej.	521 25
1	Escala metálica, 0,5 m	460 97
2	Bases cilíndricas	300 11
1	Par de cables, 25 cm, rojo y azul	501 44
2	Pares de cables, 100 cm, rojos y azules	501 46
1	PC con Windows XP/Vista/7	

### Montaje del ensayo (véase el esquema)

- Conecte el radiador del aparato "Velocidad del sonido" en el tubo de plástico en las clavijas de conexión situadas en la tapa.
- Coloque el tubo de plástico sobre el soporte para bobinas y tubos e introduzca el altavoz de tal manera que el tubo de plástico esté lo más sellado posible.
- Introduzca el micrófono universal aproximadamente 1 cm, en el taladro central de la tapa y oriéntelo de tal forma que al desplazarlo su movimiento sea paralelo al tubo de plástico. Ponga el conmutador de funciones del micrófono universal en el modo de operación "Trigger" y no olvide de encenderlo.
- Ponga la escala metálica directamente debajo del zócalo.
- Conecte la unidad Timer en la entrada A y la unidad Temperatura en la entrada B del Sensor-CASSY y realice la conexión conforme al esquema; ajuste la fuente de tensión S a la tensión de salida máxima.

### Instrucciones de seguridad



El tubo de plástico del aparato Velocidad del sonido puede ser dañado térmicamente.

- No caliente con temperaturas mayores de 80 °C.
- No sobrepase la tensión máxima admisible de 25 V (aprox. 5 A) para el filamento de calentamiento.

### Realización del ensayo


#### a) Medición a temperatura ambiente

##### ■ Cargar ajustes

- Guarde varias mediciones individuales con .
- Introduzca completamente el micrófono universal en el tubo de plástico y lea la distancia desplazada  $\Delta s$  en la escala metálica.
- Guarde varias mediciones individuales con .
- Determine la velocidad del sonido mediante  $c = \Delta s / \Delta t$  (valor medio de los tiempos transcurridos en el diagrama mediante [Trazar valor medio](#)).

#### b) Medición en función de la temperatura

##### ■ Cargar ajustes

- Retire nuevamente el micrófono universal.
- Determine nuevamente a temperatura ambiente el tiempo transcurrido  $\Delta t_{A1}$  y con la velocidad del sonido  $c$  ya determinada calcule la distancia  $s = c \cdot \Delta t_{A1}$  entre micrófono y altavoz y escríbala en la tabla (haga un clic sobre la primera celda de la tabla de la columna s).
- Conecte el filamento de calentamiento a una tensión de alimentación (12 V / aprox. 3,5 A) a través de las hembrillas situadas en la tapa del aparato Velocidad del sonido.
- Cuando la temperatura aumenta guarde los tiempos transcurridos actuales con  (por ej. cada 5 °C).

### Evaluación

Después que la velocidad del sonido ha sido determinada a temperatura ambiente en a) y con ello la distancia  $s$  entre micrófono y altavoz en b), el software calcula simultáneamente para cada tiempo transcurrido  $\Delta t_{A1}$  la velocidad del sonido  $c$  respectiva. En la representación **Temperatura** se representa incluso durante la medición las velocidades del sonido en función de la temperatura. Con un [ajuste con recta](#) se confirma el valor que se da en la literatura:

$$c = (331,3 + 0,6 \cdot \vartheta / ^\circ\text{C}) \text{ m/s}$$

