



1. **Tema:** Característica estática de un higrómetro capacitivo

2. **Objetivos:**

- Determinar la característica estática de un higrómetro capacitivo.
- Conocimiento sobre la operación del circuito de acondicionamiento de higrómetros capacitivos.

3. **Teoría.**

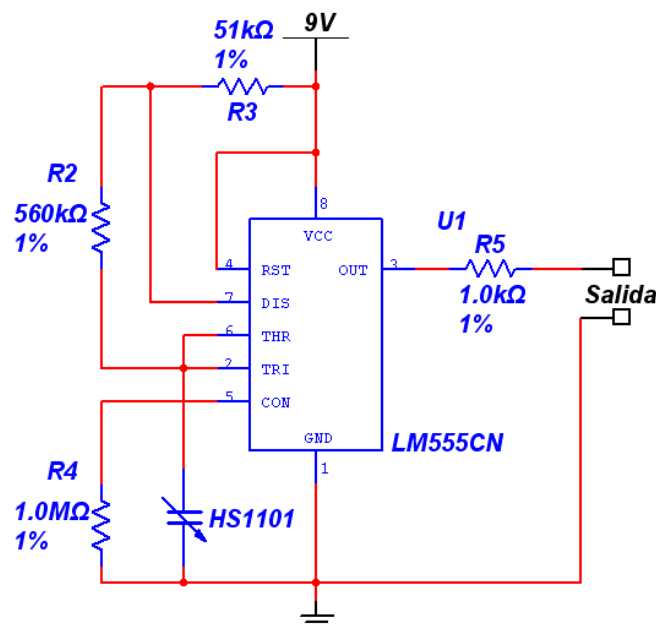
El higrómetro es el instrumento utilizado para medir la humedad relativa (HR), es decir, la cantidad de vapor de agua presente en el aire. La unidad de medida de la humedad relativa se define como el porcentaje de la cantidad de vapor de agua presente en  $1 \text{ m}^3$  de aire en una temperatura dada.

*Principio de funcionamiento capacitivo*

Uno de los sistemas de medición está compuesto por un medidor conectado a un capacitador que tiene como dieléctrico un material cuya constante dieléctrica cambia con las variaciones de humedad relativa.

Estas variaciones capacitivas a su vez, causan un cambio de frecuencia en la electrónica del instrumento, dando lugar a una modulación de frecuencia la cual es una función de la humedad relativa. La frecuencia se convierte entonces en voltaje, que se transforma a su vez en un valor de humedad relativa que se visualiza en la pantalla.

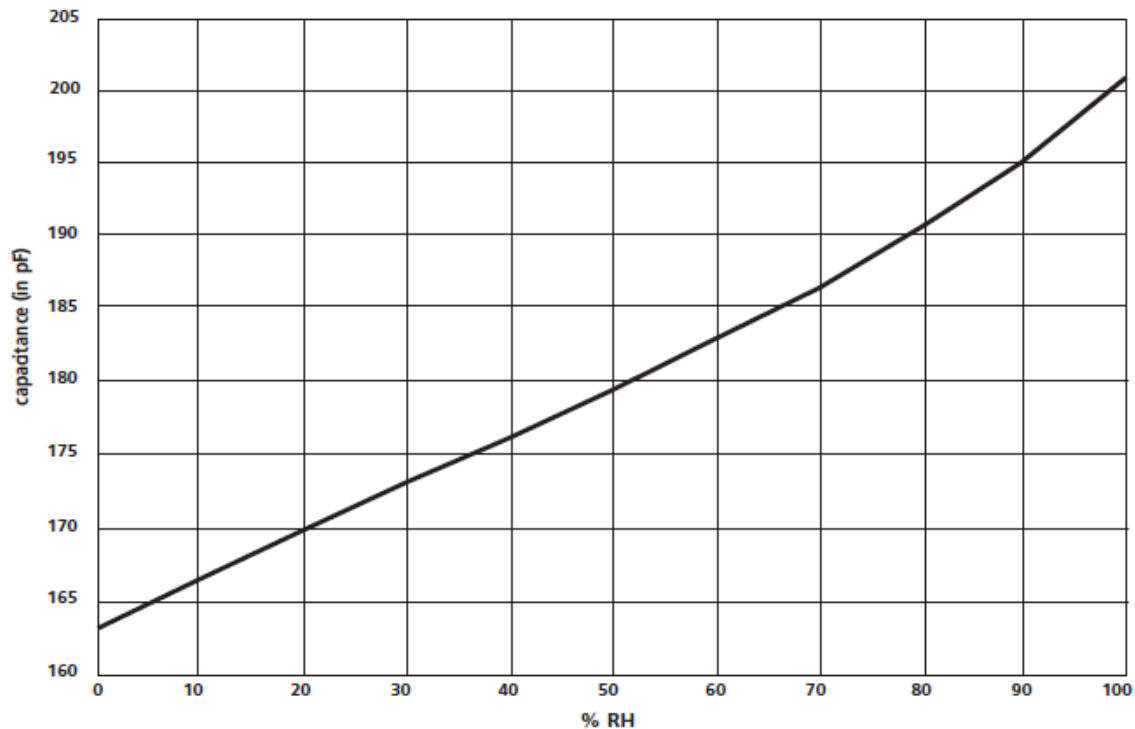
Hay varios tipos de circuitos osciladores que sirven para procesar la señal, como se indica en el párrafo anterior.





En el circuito que se observa en el grafico anterior el CI 555 trabaja en modo de oscilador (astable) controlado por el higrómetro capacitivo HS1101. La frecuencia de la onda depende de la capacidad del HS1101 y esta capacidad depende de la humedad relativa. La característica estática humedad relativa (HR en adelante) – capacitancia es la indicada en el siguiente gráfico:

### **Typical response curve of HS 1100/HS 1101 in humidity**



Y la característica estática algébrica es:

$$c(pf) = c_0(1.25 \times 10^{-7} HR^3 - 1.36 \times 10^{-5} HR^2 + 2.19 \times 10^{-3} HR + 0.90)$$

Donde,  $c_0$  es la capacidad del condensador a una humedad del 55% y HR está en porcentaje de humedad.

#### **4. Trabajo preparatorio.**

- Arme el circuito con los componentes indicados en el trabajo preparatorio.
- Consulte la relación capacidad frecuencia del circuito indicado anteriormente. Ayúdese del brochure del sensor, que lo puede descargar de la dirección: <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/humirel/HS1100.pdf>, o de la pagina web de HUMIREL.



## 5. Equipo necesario.

- a. Recinto cerrado para control de temperatura y humedad.
- b. Sensor de humedad relativa PHYWE
- c. Acondicionador de señal USB PHYCON PHYWE
- d. Circuito ensamblado en el circuito preparatorio.
- e. Computador.
- f. Software MEASURE.
- g. Multímetro con capacidad de medir frecuencias.

## 6. Procedimiento.

- a. Coloque 750 ml de agua en la entrada para este líquido del humidificador.
- b. Conecte el sensor PHYWE al acondicionador y este último al computador.
- c. Inicie el software MEASURE y colóquelo un instrumento digital virtual.
- d. Inserte el sensor PHYWE por el agujero A del equipo.
- e. Inserte el HS1101 por el agujero B del equipo.
- f. Conecte el multímetro, en modo de medición de frecuencia a la salida del circuito oscilador.
- g. Encienda el equipo, espere aproximadamente 7 minutos hasta que la humedad en el recinto sea del 120 %.
- h. Pase a deshumidificador. Tome los resultados y anótelos en las hojas de resultados.

## 7. Informe de laboratorio.

Presente el informe con los elementos que en este documento deben estar, añada como anexo al informe las hojas de datos escaneadas y correctamente revisadas, y compruebe teóricamente los resultados obtenidos en la hoja de datos, hallando las ecuaciones de las respuestas.



HOJA DE RESULTADOS

GUIA TMEC		GRUPO No:	
Integrantes:			

HR (%)	Frecuencia (Hz)	HR (%)	Frecuencia (Hz)
100		56	
90		54	
85		52	
80		50	
75		48	
70		46	
65		44	
60		42	
58		40	

Revisado: \_\_\_\_\_

Revisado: \_\_\_\_\_