

Medidas Eléctricas

Instituto de Ingeniería Eléctrica
 Facultad de Ingeniería – Universidad de la República

Problema 1

En el trabajo “A New Approach for Calibrating High-voltage Capacitance and Dissipation Factor Bridges”, Gregory A. Kyriazis, VIII Semetro. João Pessoa, PB, Brazil, June 17 – 19, 2009, el autor propone un puente para la medida de capacidades. La figura 1 muestra el esquema básico. C_s es un capacitor patrón conocido y C_x el capacitor bajo ensayo. El bloque inferior representa un transformador de corriente, donde los arrollados N_1 y N_d permanecen constantes, mientras que N_2 puede variar su número de espiras, mediante llaves comandadas por el operador. Los valores N_1 , N_2 y N_d son conocidos. N_2 se ajusta hasta obtener un mínimo en la lectura del amperímetro D . (Nota: Se asumirán nulas las tensiones E_s y E_x)

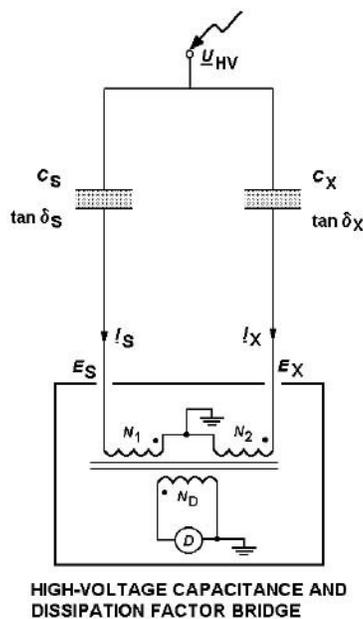


Fig. 1. Measurement system at high voltage.

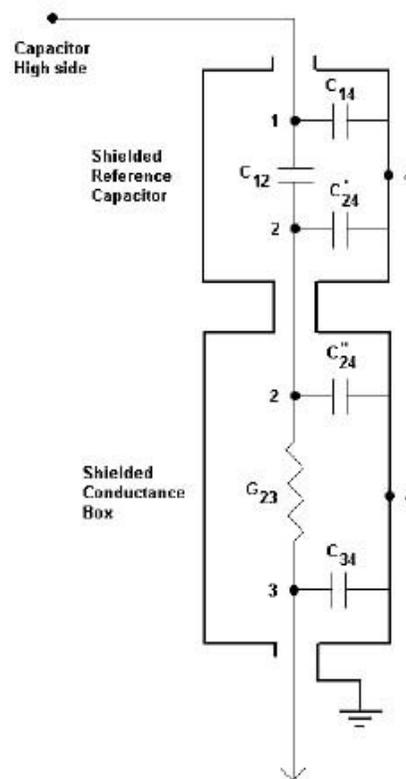


Fig. 2. Dissipation factor standard.

1. ¿Qué relación hay entre C_x y los demás parámetros del puente cuando el amperímetro indica el mínimo valor?. Suponer, solo en esta parte, que ambas $\tan \delta$ son nulas.
2. Calcular la capacidad C_x y la $\tan \delta_x$ en función del cociente de los módulos de las corrientes $|I_x / I_s|$ y del desfase entre dichas corrientes. ¿Cómo quedan estas relaciones si se asume que $\tan \delta_s$ es nula?
3. Suponiendo que el amperímetro es sincrónico, esto es, mide la corriente y también su ángulo respecto a la tensión U_{HV} , determinar el cociente I_x / I_s en función de N_1 , N_2 , N_d , I_D y I_S .
4. Para calibrar este puente se usa un patrón de capacitor con $\tan \delta$ conocida, formado por un capacitor ideal ($\tan \delta$ despreciable) más un resistor conocido en serie, tal como se muestra en la figura 2. Este conjunto se coloca en lugar del capacitor X. Calcular cuál es la **tangente delta** que ve el puente solo en función de C_{12} y G_{23} (las restantes capacidades parásitas se desprecian).
5. Cómo cambia el resultado anterior si se tienen en cuenta las capacidades parásitas C_{14} , C'_{24} , C''_{24} y C_{34} . ¿Cuáles de todas éstas efectivamente afectan el resultado?

Problema 2

La figura 1 muestra un circuito transductor de velocidad del aire (anemómetro). R_s es un termistor NTC, modelo 1K2A1 (BetaTherm Sensors), el cual se ve sometido al flujo de aire que se pretende medir. (Asumir $T_{amb} = +25^\circ C$)

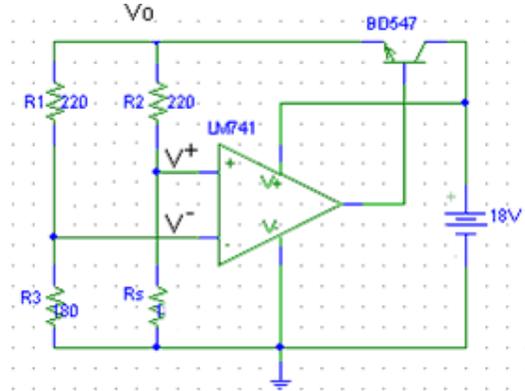


Fig. 1

1. Determinar la **relación** entre la potencia disipada por el termistor y la tensión de salida V_o .
2. Determinar la temperatura del termistor T_s que equilibra el puente.
3. Hallar la **relación** entre la tensión V_o y la velocidad del fluido v sabiendo que la constante de disipación del sensor depende de la velocidad según $h = (a + b \cdot v^n)$, en lugar del valor fijo que da el fabricante (a y b son constantes).
4. **Evaluar** dicha expresión con los valores de los componentes usados, tomando $b=7 \cdot 10^{-4}$ (unidades SI) y $n=0,49$. Se asumirá que la velocidad del fluido es 4m/s y que $T_{amb} = 25^\circ C$.
5. Calcular la **incertidumbre en la velocidad** calculada, para una velocidad del fluido de 4 m/s, considerando las incertidumbres del sensor dadas por el fabricante y una incertidumbre del 10% en los parámetros “a” y “b”.

PERFORMANCE SPECS Parameters	Units	Value
Resistance @ +25°C	Ohm	1000
Resistance tolerance @ +25°C	°C	0.2
Alpha Value @ 25°C	%/°C	3.68
Beta Value	K	3348
Tolerance on Beta Value	%	0.5
Time response in Liquids	Seconds	<1
Dissipation Constant in still air (h)	W/°C	7.5×10^{-4}