

Enunciado Auxiliar N° 7 FI33A

Prof. Auxiliar: Felipe L. Benavides

Fecha: Miércoles 07 de Mayo de 2008

Problema 1

Considere un condensador de placas planas paralelas cuyo espacio interno se llena con dos bloques de materiales distintos, cuyas permitividades y conductividades valen respectivamente (ϵ_1, g_1) , y (ϵ_2, g_2) , como se indica en la figura 1.

a) Si entre las placas se establece una diferencia de potencial V_0 , calcule la densidad de cargas libres superficiales en la región interfacial en régimen permanente.

b) Suponga ahora que, después de haberse establecido el régimen permanente, se desconecta la batería y cada placa se conecta a tierra. Determine la evolución temporal de la densidad de carga en la región interfacial.

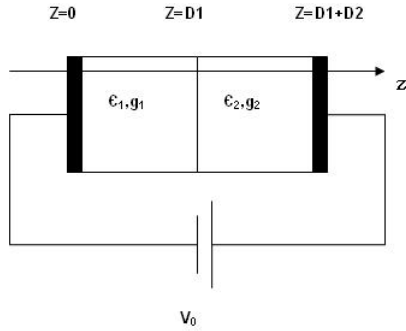


Figura N° 1

Problema 2

Considere una línea telegráfica de resistencia r por unidad de longitud. Ésta línea tiene una falla de resistencia R en algún punto de ella. (Ver figura 2). Demuestre que la corriente que lee el instrumento A conectado a un extremo de la línea es mínima cuando la falla se encuentra a media distancia entre el transmisor y el receptor. Desprecie la resistencia del instrumento.

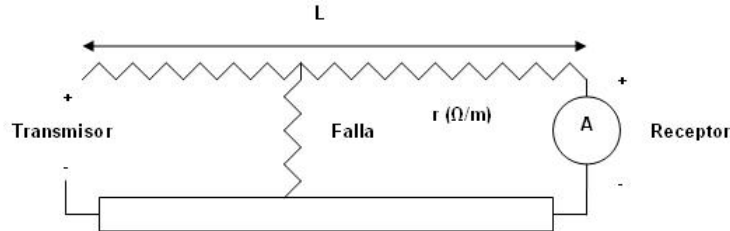


Figura N° 2

Problema 3

La llamada “protección diferencial” de los sistemas de suministro eléctrico domiciliarios, consisten en un interruptor automático que funciona desconectando el circuito cuando la corriente que entra es diferente de la corriente que sale. Supongamos que se tiene conectada una estufa eléctrica de una potencia $2[kW]$, que tiene un defecto tal que el punto medio de la resistencia calefactora está conectado a la caja metálica de la estufa. Si una persona toca la caja, y además está conectada a tierra a través de sus pies, va a pasar una corriente por la persona. Se pide calcular cuál es la diferencia de corriente entre los dos cables de alimentación de la estufa, sabiendo que la persona presenta una resistencia entre una mano y sus pies, de $10[k\Omega]$.

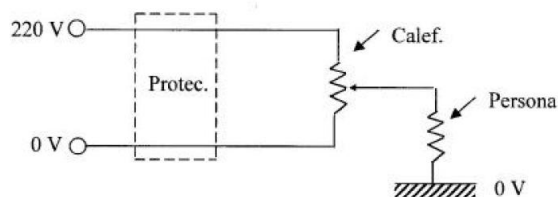


Figura N° 3

Problema 4 (Propuesto)

Para algunos efectos, (piel húmeda, contactos de gran área), el cuerpo humano puede simularse con el circuito de la figura 4, [J. P. Reily, Applied Bioelectricity, Springer, NY, 1998, ISBN 0-387-98407, p40]. Si la persona está sometida a una diferencia de potencial de $100[V]$ entre la línea y la tierra, calcule la corriente en las siguientes configuraciones:

- i) Una mano a la línea y la otra a tierra, el resto aislado.
- ii) Una mano a la línea y ambos pies a tierra.
- iii) Ambas manos a la línea y ambos pies a tierra
- iv) Un pie a la línea y otro a tierra

Asuma conocidos los siguientes datos: Resistencia del brazo $R_B = 500[\Omega]$, del tronco, $R_T = 50[\Omega]$ y de la pierna, $R_P = 500[\Omega]$.

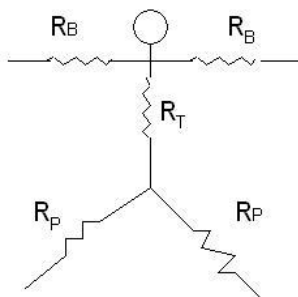


Figura N° 4