

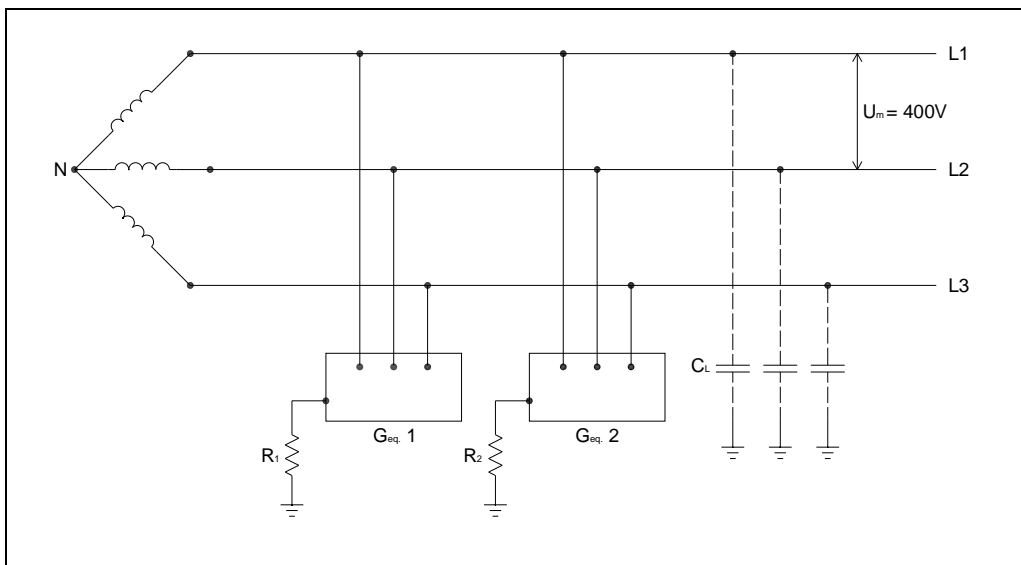
Parcial de Instalaciones Eléctricas – 05/12/13

Importante:

- Escribir nombre y CI en todas las hojas.
- Numerar todas las hojas x/y, siendo x: nº de hoja e y: nº total de hojas.
- Cada pregunta o ejercicio debe comenzar en una hoja nueva.
- Escribir sobre una sola carilla.

Ejercicio: (24 puntos)

Una instalación eléctrica esta alimentada desde un sistema de distribución neutro aislado (IT), trifásico equilibrado 400 Vac, 50 Hz. La misma cuenta con un grupo de equipos G1 y un grupo de equipos G2, cuyas masas están conectadas a Puestas a Tierra (PAT) independientes R1 y R2 respectivamente.



Dato: instalación en un local interior seco.

Para cada una de las PAT se puede utilizar una de las siguientes opciones:

- Jabalina profunda de largo L y diámetro $\frac{3}{4}$ " (1" = 25,4 mm). El largo L de la jabalina puede ser de 6 m o 12 m.

$$R_{1j} = \frac{\rho_a}{2\pi \cdot L} \ln\left(\frac{4 \cdot L}{d}\right)$$

- Conductor de cobre desnudo de 70 mm² (radio 5 mm), largo 40m, enterrado a una profundidad de 0,5m.

$$R_{cond.enterrado} = \frac{\rho_a}{2\pi \cdot L} \left[\ln\left(\frac{2 \cdot L^2}{r \cdot p}\right) - 2 + \frac{2 \cdot p}{L} \right]$$

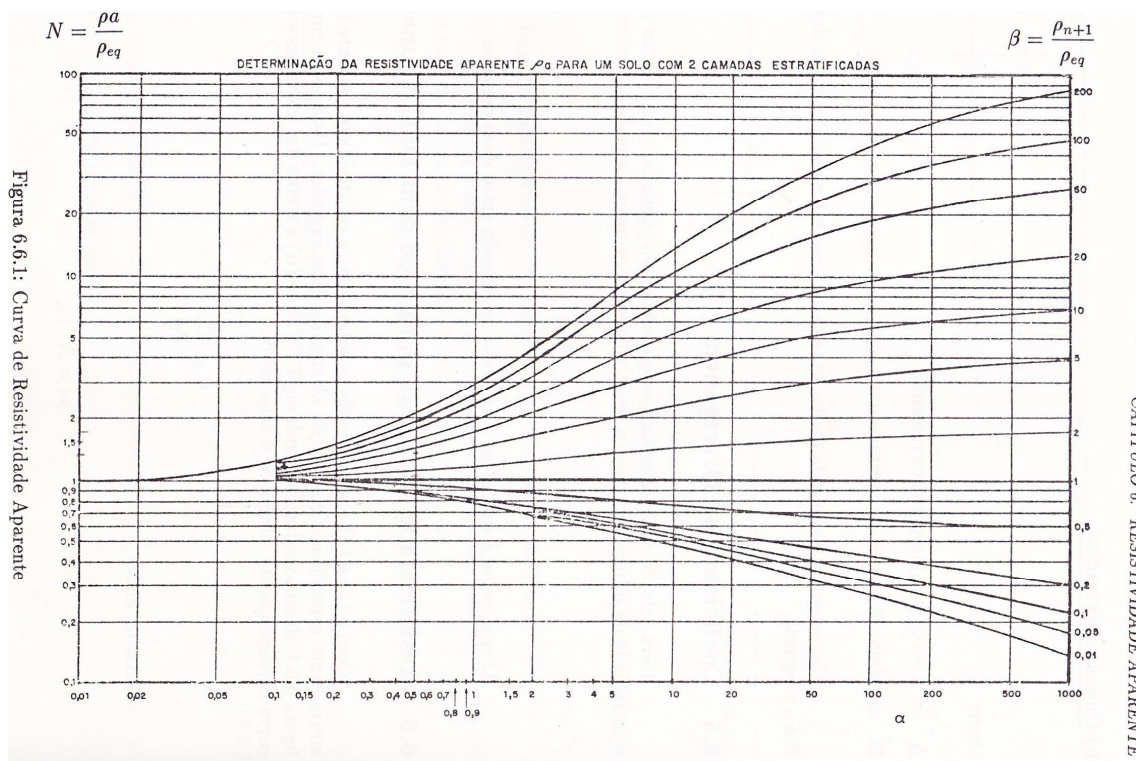
A continuación se presenta el modelo en 2 capas del terreno de cada grupo:

- Terreno Grupo 1: $\rho_1 = 10 \Omega.m - h_1 = 1 m$
 $\rho_2 = 2000 \Omega.m - h_2 = \infty$
- Terreno Grupo 2: $\rho_1 = 1000 \Omega.m - h_1 = 4 m$
 $\rho_2 = 50 \Omega.m - h_2 = \infty$

A continuación se dan los elementos para el cálculo de la resistividad aparente para cada configuración:

- Una Jabalina:
$$\rho_a = \frac{L_1 + L_2}{\left(\frac{L_1}{\rho_1} + \frac{L_2}{\rho_2}\right)}$$

 $L_1 = h_1 \quad L_2 = L - L_1$
- Conductor enterrado: $\rho_a = N(\alpha, \beta) \cdot \rho_1$ - Curva Endrenyi
$$\alpha = \frac{L}{2 \cdot h_1}, \quad \beta = \frac{\rho_2}{\rho_1}$$



Curvas Endrenyi

- a) Determinar que configuración de PAT se debe utilizar para cada Grupo de equipos, la resistividad aparente correspondiente, y el valor de las resistencias de PAT R1 y R2 con la condición de que las mismas deben ser inferiores a 10Ω .
- b) Si en un equipo del Grupo 1 se produce un primer defecto de aislamiento "franco" entre la fase L1 y masa:
1. Determinar la corriente de defecto y el potencial de toque.
 2. Indicar si dicha condición presentan peligro para los usuarios y que tipo de dispositivo de protección se debe utilizar para detectar dicho defecto de aislamiento.

Hipótesis:

- Las capacidades de fuga a tierra de los conductores C_L son $2,5 \mu\text{F}$.
- Para el cálculo de la corriente de defecto se puede despreciar la caída de tensión en la resistencia de PAT R1.

- c) Considerando que la instalación sigue en servicio en la situación de la parte b) y se produce un defecto de aislamiento "franco" entre la fase L2 y masa de un equipo del Grupo 2:
1. Determinar la corriente de defecto y los potenciales de toque.
 2. Indicar que tipo de dispositivos de protección se deben utilizar en este caso y que condición deben cumplir los mismos para garantizar la protección de los usuarios contra contactos indirectos y para asegurar que no disparen en la situación de la parte b) (primer defecto).

Hipótesis: En este caso se pueden despreciar las corrientes que circulan por las Capacidades de fuga a tierra de los conductores.

- d) Si existen algunos equipos del Grupo 1 y 2 que son simultáneamente accesibles por los usuarios, ¿A que potencial de toque podría quedar sometida una persona en la condición de la parte c)?.
- e) ¿Qué se recomienda hacer en la situación de la parte d)?.

Pregunta 1: (8 puntos)

- a) Indique cuales son los dos tipos de fotorreceptores presentes en el ojo humano.
- b) ¿Cual de ellos da lugar a la visión escotópica y cual a la visión fotópica?
- c) ¿Qué diferencias hay entre la visión fotópica y la visión escotópica?. ¿Qué es la visión mesópica?

Pregunta 2: (9 puntos)

- a) Nombrar las partes que componen un contactor y describirlas someramente.
- b) Sea una salida a motor implementada con guardamotor magnético, contactor y relé térmico. Dibujar las curvas coordinación de las protecciones e indicar que elemento realiza la apertura del circuito en función de la corriente.
- c) Sea un motor de inducción que se arranca conectado directamente a la red y se detiene libremente. Indicar que categoría de empleo debe considerarse para esta aplicación y los valores de corriente de establecimiento y corte típicos que definen esta categoría.
- d) No se recomienda el uso del contactor seleccionado en c) para comando de capacitores en un banco automático de compensación de energía reactiva. Porqué?
- e) Que diferencia constructiva tiene un contactor diseñado para comando de capacitores en un banco compensación de reactiva con respecto a un contactor "común"? Describir su uso.

Pregunta 3: (9 puntos)

Usted ha sido contratado por una industria existente, en la cual como parte del mantenimiento, se le solicita verificar el valor de la resistencia de la puesta a tierra de la instalación.

- a) Explique detalladamente el método que utilizará para medir dicha resistencia y defina que entiende por resistencia de una puesta a tierra.
- b) Se coordina para que el día en que usted va a realizar la medida, coincida con un día en que la planta detiene su producción. Este hecho le resulta beneficioso para realizar su medida?. Justifique su respuesta.
- c) Una vez obtenido el resultado, se verifica que dicho valor es mayor al obtenido al construirse la planta. Si la puesta a tierra existente consiste en 3 jabalinas alineadas de 2m de longitud cada una y 1" de diámetro, separadas 2m entre ellas y unidas con un conductor de cobre de 35 mm² de sección, que medidas podría tomar, usted para bajar dicho valor de resistencia, explicando y mencionando limitaciones de cada una de ellas. Se asume un terreno homogéneo.