

## Instalaciones Eléctricas – Segundo Parcial 2015

### Indicaciones:

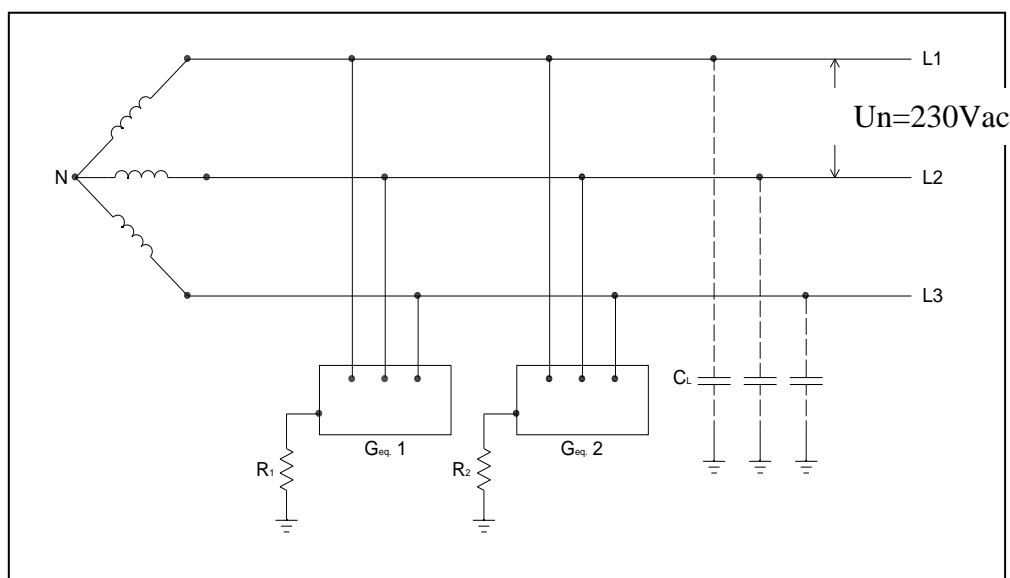
Escribir nombre y CI en todas las hojas.

Numerar todas las hojas con el formato x/y, siendo “x” el nº de hoja actual e “y” el nº total de hojas.

Comenzar a responder cada pregunta y ejercicio en una hoja nueva. Escribir solamente de un lado de cada hoja.

### **Ejercicio 1 (16 puntos)**

Una instalación eléctrica está alimentada desde un sistema de distribución neutro aislado (IT), trifásico equilibrado 230 Vac, 50 Hz sin distribución del neutro. 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.



Datos:

-Instalación en un local interior seco.

- $R_1 = 10 \Omega$ .

- $R_2 = 8 \Omega$ .

-Se desprecian todas las impedancias de cables y del bobinado del transformador.

- a) Si en un equipo del Grupo 1 se produce un primer defecto de aislamiento “franco” entre la fase L1 y masa:
1. Dibujar el bucle de defecto de este primer defecto.
  2. Determinar la corriente de defecto y el potencial de toque.
  3. Indicar si dicha condición presentan peligro para los usuarios y qué 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  $3 \mu\text{F}$  por fase.
- Para el cálculo de la corriente de defecto se puede despreciar la caída de tensión en la resistencia de PAT R1.

- b) Considerando que la instalación sigue en servicio en la situación de la parte a) y se produce un segundo defecto de aislamiento “franco” entre la fase L3 y masa de un equipo del Grupo 2:
1. Dibujar el bucle de defecto de este segundo defecto.
  2. Determinar la corriente de defecto y los potenciales de toque.
  3. 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 a) (primer defecto).

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

- c) Si existen algunos equipos del Grupo 1 y 2 que son simultáneamente accesibles por los usuarios, ¿A qué potencial de toque podría quedar sometida una persona en la condición de la parte b)? ¿Cuál debe ser la recomendación para corregir esta mala instalación del sistema de puesta a tierra?

## Ejercicio 2 (16 puntos)

Una luminaria considerada puntual se suspende a una altura  $h = 1.0$  m sobre el centro de una mesa redonda de radio  $r = 1.0$  m. La intensidad luminosa de la fuente depende de la dirección de tal forma que se genera un nivel de iluminación (horizontal) con uniformidad unitaria.

Se sabe además que en la dirección que apunta desde el centro fotométrico de la luminaria hacia el centro de la mesa se tiene:  $I = 10$  Cd.

- a) Siendo  $(C, \gamma)$  el sistema de coordenadas estudiado en el curso y sabiendo que la dirección  $\gamma = 0^\circ$  apunta al centro de la mesa: Encontrar la intensidad luminosa  $I$  para  $\gamma = 30^\circ$ .
- b) Hallar el valor numérico del flujo luminoso total  $\Phi$  que llega a la mesa.
- c) Se sabe que la luminaria solamente emite luz en dos longitudes de onda. Una potencia de  $0.1$  W de flujo radiante corresponde a una banda dentro del rojo de  $483.8$  THz. El otro color dentro de los azules corresponde a  $666.7$  THz. Suponiendo que toda la luz emitida llega a la mesa, hallar la potencia de flujo radiante necesaria en este segundo color.

Datos:

Recordar la definición cuantitativa del lumen: es el flujo luminoso de una radiación monocromática de  $555$  nm cuyo flujo radiante es de  $(1/683)$  W.

La velocidad de la luz en el vacío o en el aire es  $300\,000$  km/s.

En la tabla adjunta,  $V(\lambda)$  corresponde a la curva fotópica de respuesta del ojo, y  $V'(\lambda)$  corresponde a la curva escotópica de respuesta del ojo.

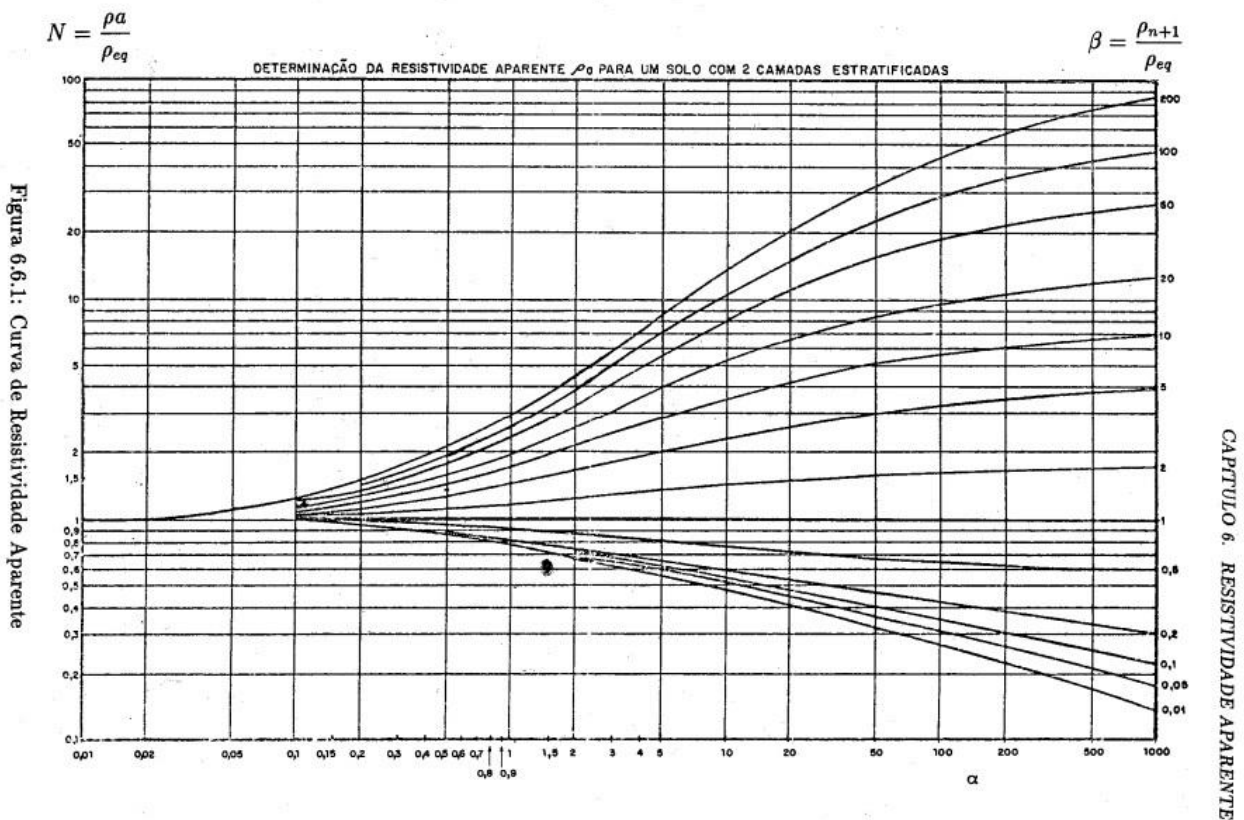
Wavelength (nm)	V( $\lambda$ )	V'( $\lambda$ )	Wavelength (nm)	V( $\lambda$ )	V'( $\lambda$ )
360	3.917E-06		585	8.163E-01	8.990E-02
365	6.965E-06		590	7.570E-01	6.550E-02
370	1.239E-05		595	6.949E-01	4.690E-02
375	2.202E-05		600	6.310E-01	3.315E-02
380	3.900E-05	5.890E-04	605	5.668E-01	2.312E-02
385	6.400E-05	1.108E-03	610	5.030E-01	1.593E-02
390	1.200E-04	2.209E-03	615	4.412E-01	1.088E-02
395	2.170E-04	4.530E-03	620	3.810E-01	7.370E-03
400	3.960E-04	9.290E-03	625	3.210E-01	4.970E-03
405	6.400E-04	1.852E-02	630	2.650E-01	3.335E-03
410	1.210E-03	3.484E-02	635	2.170E-01	2.235E-03
415	2.180E-03	6.040E-02	640	1.750E-01	1.497E-03
420	4.000E-03	9.660E-02	645	1.382E-01	1.005E-03
425	7.300E-03	1.436E-01	650	1.070E-01	6.770E-04
430	1.160E-02	1.998E-01	655	8.160E-02	4.590E-04
435	1.684E-02	2.625E-01	660	6.100E-02	3.129E-04
440	2.300E-02	3.281E-01	665	4.458E-02	2.146E-04
445	2.980E-02	3.931E-01	670	3.200E-02	1.480E-04
450	3.800E-02	4.550E-01	675	2.320E-02	1.026E-04
455	4.800E-02	5.130E-01	680	1.700E-02	7.150E-05
460	6.000E-02	5.670E-01	685	1.192E-02	5.010E-05
465	7.390E-02	6.200E-01	690	8.210E-03	3.533E-05
470	9.098E-02	6.760E-01	695	5.723E-03	2.501E-05
475	1.126E-01	7.340E-01	700	4.102E-03	1.780E-05
480	1.390E-01	7.930E-01	705	2.929E-03	1.273E-05
485	1.693E-01	8.510E-01	710	2.091E-03	9.140E-06
490	2.080E-01	9.040E-01	715	1.484E-03	6.600E-06
495	2.586E-01	9.490E-01	720	1.047E-03	4.780E-06
500	3.230E-01	9.820E-01	725	7.400E-04	3.482E-06
505	4.073E-01	9.980E-01	730	5.200E-04	2.546E-06
510	5.030E-01	9.970E-01	735	3.611E-04	1.870E-06
515	6.082E-01	9.750E-01	740	2.492E-04	1.379E-06
520	7.100E-01	9.350E-01	745	1.719E-04	1.022E-06
525	7.932E-01	8.800E-01	750	1.200E-04	7.600E-07
530	8.620E-01	8.110E-01	755	8.480E-05	5.670E-07
535	9.149E-01	7.330E-01	760	6.000E-05	4.250E-07
540	9.540E-01	6.500E-01	765	4.240E-05	3.196E-07
545	9.803E-01	5.640E-01	770	3.000E-05	2.413E-07
550	9.950E-01	4.810E-01	775	2.120E-05	1.829E-07
555	1.000E+00	4.020E-01	780	1.499E-05	1.390E-07
560	9.950E-01	3.298E-01	785	1.060E-05	
565	9.786E-01	2.639E-01	790	7.466E-06	
570	9.520E-01	2.076E-01	795	5.258E-06	
575	9.154E-01	1.602E-01	800	3.703E-06	
580	8.700E-01	1.212E-01			

**Pregunta 1 (9 puntos)**

A los efectos de diseñar una puesta a tierra, se realizaron medidas para determinar la resistividad del terreno. Se realizaron las siguientes medidas en diferentes puntos del terreno M1, M2, M3, M4:

Valores de resistencias medidos (ohm)				
Profundidad (m)	M1	M2	M3	M4
1	8	15	12	14
2	3,7	8	4	7,8
3	0,4	0,9	1,8	1,2
4	3	2	3	4,5

Se pide determinar la resistividad aparente, si se piensa diseñar la puesta a tierra utilizando 4 jabalinas (n= n° de jabalinas) separadas 2m (e) entre ellas.



**Pregunta 2 (9 puntos)**

- a) Se considera una salida a motor constituida por contactor + guardamotor magnético. ¿Qué función o funciones eléctricas cumple cada uno de estos componentes?
- b) ¿El motor se encuentra completamente protegido por estos componentes? De no estarlo, ¿qué componente adicional agregaría y qué función eléctrica cumpliría el mismo?
- c) Indique y defina los tipos de coordinación según la norma IEC 947-4 de las protecciones de una salida a motor.
- d) Si la aplicación del arranque es una cinta transportadora que requiere que la velocidad del motor sea controlada, ¿qué dispositivo recomendaría para el arranque y como quedaría compuesta la salida a motor?