

Orden EDU/1406/2023, de 4 de diciembre (BOCyL de 12 de diciembre)

CUERPO:	Profesores de enseñanza secundaria (0590)
ESPECIALIDAD:	Sistemas electrotécnicos y automáticos (125)
PRUEBA:	Prueba práctica
TURNO:	5

Índice de la prueba

1. Cálculo de una línea eléctrica de AT. (3 puntos)
2. Transformador trifásico. (3 puntos)
3. Instalación eléctrica de BT. (4 puntos)

Orden EDU/1406/2023, de 4 de diciembre (BOCyL de 12 de diciembre)

Problema 1: Cálculo de una línea eléctrica de AT.

Una línea trifásica de 10 km de longitud, con apoyos de celosía según norma UNE 207017, y armados tipo triángulo T3, está destinada al transporte de energía eléctrica para la alimentación de un centro de transformación.

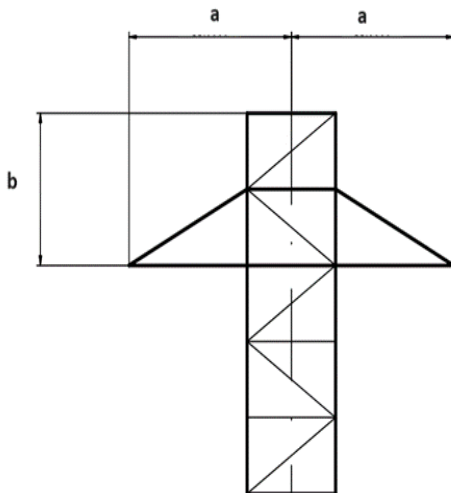
Dados los siguientes datos:

- Potencia del centro de transformación: 1260 kVA
- Tensión de servicio: 20 kV
- $\cos \varphi = 0,85$
- 50 Hz
- Conductor empleado del tipo: 67-AL1/11-ST1A (LA78).
- Temperatura máxima de funcionamiento normal de la línea eléctrica: 55 °C.

Se pide:

- Calcular la caída de tensión porcentual de la línea.
- Determinar la potencia perdida de la línea.
- Comprobar si soporta el límite térmico exigido por el RLAT.
- Hallar la potencia máxima que puede transportar por límite térmico y la caída de tensión para esa potencia.
- Potencia máxima que puede transportar la línea sin superar la caída de tensión permitida del 5%.

Características del armado utilizado:



Armado tipo triángulo T		
Tipo	a(m)	b(m)
T0	1	0,60
T1	1,25	0,60
T2	1,5	0,60
T3	1,75	1,20
T4	2	1,80

Orden EDU/1406/2023, de 4 de diciembre (BOCyL de 12 de diciembre)

Tabla de características de conductores:

Designación	Designación antigua	Secciones			Número de alambres		Diámetros de los alambres		Diámetros		Masa lineal Kg/km	Carga de rotura daN	Resistencia en C.C. a 20 °C
		AL1	ST1A	Total	AL1	ST1A	AL1	ST1A	Alma	Conductor			
		mm ²	mm ²	mm ²	nº	nº	mm	mm	mm	mm			Ω/km
47-AL1/8-ST1A	LA 56	46,8	7,8	54,6	6	1	3,15	3,15	3,15	9,45	189,1	1640	0,6136
67-AL1/11-ST1A	LA 78	67,4	11,2	78,6	6	1	3,78	3,78	3,78	11,34	272	2310	0,4261
100-AL1/17-ST1A	=	100	16,7	116,7	6	1	4,61	4,61	4,61	13,8	404	3433	0,2869
107-AL1/18-ST1A	LA 125 PENGUIN	107	17,9	125,1	6	1	4,77	4,77	4,77	14,31	433	3680	0,2675
152-AL1/25-ST1A	LA 175 OSTRICH	152	24,7	176,7	26	7	2,73	2,12	6,36	17,28	613	5500	0,1900
147-AL1/34-ST1A	LA 180	147,3	34,3	181,6	30	7	2,50	2,50	7,50	17,50	676	6390	0,1962
242-AL1/39-ST1A	LA 280 HAWK	241,7	39,4	281,1	26	7	3,44	2,68	8,04	21,80	977	8450	0,1194

Coefficiente de autoinducción de la línea trifásica:

$$L = \left(0,5 + 4,6 \cdot \log \frac{a}{r} \right) \cdot 10^{-4}$$

- a = distancia media geométrica entre ejes de los conductores (mm)
- r = radio del conductor (mm)
- L = coeficiente de autoinducción $\left(\frac{H}{km}\right)$

Otros datos:

$$\alpha_{Al} = 0,004032 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

- α_{Al} = coeficiente de variación de temperatura del aluminio.

Orden EDU/1406/2023, de 4 de diciembre (BOCyL de 12 de diciembre)

Problema 2: Cálculo de un transformador trifásico.

Se dispone de un transformador de distribución trifásico cuyas características técnicas son las siguientes: 2000 kVA; 30000/400 V; 50 Hz; Dyn11.

Durante la ejecución del ensayo en cortocircuito se han registrado los siguientes valores: $V_{cc} = 2400$ V;

$I_{1(\text{fase})} = 22,22$ A; $P_{Cu} = 21800$ W.

Se pide:

- Calcular la caída de tensión en tanto por ciento cuando en su funcionamiento normal alimente una carga óhmico-inductiva de factor de potencia 0,8 y la tensión en bornes de la carga.
- Determinar la carga (kVA) a conectar en el secundario para obtener el rendimiento máximo, si las pérdidas en el hierro ascienden a 4000 W.
- Hallar el rendimiento máximo para la carga anterior sabiendo que el $\cos \varphi = 0,8$.
- Si se produce un cortocircuito trifásico en bornes del secundario. ¿Cuál es la corriente de línea en régimen permanente en el primario?
- Si conectamos un transformador en paralelo de 2500 kVA, conexión Dyn11, con la misma relación de tensiones y $\varepsilon_{cc} = 6\%$. ¿Cómo se repartirá una carga de 3000 kW y $\cos \varphi = 0,8$ inductivo?

Orden EDU/1406/2023, de 4 de diciembre (BOCyL de 12 de diciembre)

Problema 3: Instalación eléctrica de BT.

La instalación eléctrica de un taller mecánico de vehículos se compone de los siguientes elementos y circuitos:

RECEPTOR/CIRCUITO	Tipo de luminaria o Toma	Ud	P (kW/Unidad o circuito)	TENSION (V)	cos ϕ	Tipo de Instalación	Longitud (m)	Cableado
CGMP								
Puente-Grúa	Motor (Y/▲)	1	6	400	0.85	B2	40	Multiconductores
Termo ACS	Schuko 16 A	1	1.5	230	1	B1	2	Unipolares
Puerta Automática	Motor	1	1,8	230	0.8	B2	32	Multiconductores
Alumbrado Nave	Proyector Led	5	0.4/cu	230	0,95	B1	20+21+20+21+20	Unipolares
Alumbrado de Emergencia		6	0.008/cu	230	0,95	B1	48	Unipolares
Recarga Veh.Eléctrico		1	7,2	230	1	B1	18	Unipolares
Compresor Aire Comprimido	Motor	1	5	400	1	B1	5	Unipolares
Subcuadro 1								
Toma de corriente Trifásica	Cetac 25A	1	17,32	400	1	B1	3	Unipolares
Alumbrado Banco Trabajo	Tubo Estanco lámpara led	1	0,040	230	0,98	B1	3	Unipolares
Elevador Vehículo 1	Motor	1	3 CV	400	0.8	B2	10	Multiconductores
Toma de corriente Cuadro	Schuko 16 A	1	1	230	1	B1	2	Unipolares
Subcuadro 2								
Toma de corriente Trifásica	Cetac 25A	1	17,32	400	1	B1	3	Unipolares
Alumbrado Banco Trabajo	Tubo Estanco lámpara led	1	0,040	230	0,98	B1	3	Unipolares
Toma de corriente Cuadro	Schuko 16 A	1	1	230	1	B1	2	Unipolares
Subcuadro Oficinas								
Alumbrado Oficina	Panel led 60x60	4	0,040	230	0,98	B1	12	Unipolares
Tomas de corriente	Schuko 16 A	1	1	230	1	B1	8	Unipolares
Tomas de corriente con SAI	Schuko 16 A	1	1	230	1	B1	8	Unipolares
Subcuadro Neumáticos								
Alumbrado Banco Trabajo	Pantalla led	4	0,040	230	0,98	B1	3	Unipolares
Desmontador Ruedas	Motor	1	2.5 CV	230	0.82	B2	10	Multiconductores
Equilibradora Ruedas	Schuko 16 A	1	1 CV	230	0.82	B2	14	Multiconductores
Toma de corriente Cuadro	Schuko 16 A	1	1	230	1	B1	2	Unipolares

Orden EDU/1406/2023, de 4 de diciembre (BOCyL de 12 de diciembre)

Se tendrán en cuenta las siguientes cuestiones:

- Los subcuadros 1-2 se alimentarán con una única línea trifásica con neutro y tierra en sistema B1, siendo la longitud de los tramos: CGMP-SC1 (13 m); SC1-SC2(14 m).
- Las luminarias del interior de la nave irán cada una en circuitos independientes.
- La acometida será trifásica a 400 V - 230 V/50 Hz aérea con conductores trenzados tensados de Aluminio y neutro fiador almelec aislados con una longitud de 15 m desde la Red de Distribución hasta la CGP, $e\%_{m\acute{a}x} = 1\%$.
- La Derivación Individual será trifásica con cable de cobre e irá empotrada bajo tubo con una longitud de 8 m.
- La CGP (Caja General de Protección) estará en superficie y el CPM (Caja de Protección y Medida) estará empotrado en mechina.
- La instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes y transitorias en cabecera.
- A partir del CGMP se realizará toda la instalación bajo tubo en superficie según REBT y los tipos de instalación señalados en la tabla anterior.
- Se instalará alumbrado de emergencia mediante luminarias autónomas de Led de 8 W/Ud y 315 lm.
- Habrá un SAI de doble conversión para alimentar a la mitad de los enchufes de oficina.
- Considerar un coef. de simultaneidad global = 0,4 y un $\cos \varphi = 0,85$ global de la instalación.
- Téngase en cuenta la ITC-BT-29 del RD842/2002.

Se pide:

- Realizar el esquema unifilar de la instalación totalmente dimensionado (protecciones, secciones, conductores, diámetro de canalizaciones, etc.) según cálculos de la misma y teniendo en cuenta la reglamentación vigente.

Valores normalizados de protecciones I.A. Magnetotérmico (A)													
6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	250

Potencia SAIs (kVA)																	
1,5	2	2,5	2,8	3	3,2	3,5	3,8	4	4,4	4,6	4,8	5	5,5	6	8	9,4	10