

Instalaciones Eléctricas Industriales

Ejercicios
(Exámenes)

Ejercicio 1

Se tiene una carga no lineal de 25 KVA con terminales para 75°C alimentada por un circuito derivado de 208/120 volt trifásico, 4 conductores. Determine cuál debe ser el dispositivo de protección de sobrecorriente y el conductor (THHN).

Ejercicio 1

Paso 1: Dimensione el dispositivo de protección

Lo primero que se debe hacer es convertir la carga no lineal de KVA a amperios:

$$\text{Amperios} = \text{VA} / (\text{volts} \times 1.732)$$

$$\text{Amperios} = 25000 / (208 \times 1.732)$$

$$\text{Amperios} = 69.39$$

El dispositivo de protección debe ser dimensionado al menos al 125% de los 69 amperios.

$$69 \text{ amperios} \times 125\% = 86 \text{ amperios}$$

Se requiere un dispositivo de protección de **90 amperios**.

Ejercicio 1

Paso 2: Seleccionar el tamaño de conductor apropiado.

Se requiere que no sea menos que el 125% de la carga continua.

$$69 \text{ amperios} \times 125\% = 86 \text{ amperios}$$

Se requiere seleccionar el conductor basado en los 75°C de los terminales. Ver tabla 310-16 para 86 amperios en la columna de 75°C. El conductor #4 THHN tiene un rating de 85 amperios a 75°C. Se debe considerar el inmediato superior.

**Use #3 THHN, el cual tiene un rating de
100 amperios a 75°C**

Ejercicio 1

Paso 3: Se debe verificar que el conductor #3 THHN está debidamente protegido con el dispositivo de protección de 90 amperios seleccionado en el paso 1.

Para lo cual se debe considerar el hecho que se tienen una alimentación de 4 conductores trifásica. Ya que hay más de tres conductores que transportan corriente (se considera el neutro por la naturaleza no lineal de la carga) se debe ajustar la ampacidad del conductor #3 THHN listada en la columna de 90°C de la tabla 310-16.

Ampacidad corregida #3THHN = ampacidad x factor corrección #conductores
= 110 x 80%
= 88 amperios

El conductor #3 THHN después de aplicarle el factor de corrección, requiere un dispositivo de protección de 90 amperios. Por lo que el dispositivo seleccionado 90 Amperios en el paso 1 es correcto.

Ejercicio 2

Se tiene una carga no lineal continua de 184 A, terminales para 75°C alimentada desde un tablero (TD) por un sistema conectado en Y trifásico y 4 conductores. Determine el dispositivo de protección de cortocircuito y el conductor THHN.

Ejercicio 2

Paso 1:

El dispositivo de protección debe ser dimensionado al menos al 125% de los 184 amperios.

$$184 \text{ amperios} \times 125\% = 230 \text{ amperios}$$

De acuerdo al NEC el dispositivo de protección de sobrecorriente mínimo debe ser **de 250 amperios.**

Ejercicio 2

Paso 2:

Seleccionar el tamaño de conductor apropiado.

Se requiere que no sea menos que el 125% de la carga continua.

$$184 \text{ amperios} \times 125\% = 230 \text{ amperios}$$

Se requiere seleccionar el conductor basado en los 75°C de los terminales. Ver tabla 310-16.

#4/0 THHN tiene un rating de 230 amperios a 75°C.

Ejercicio 2

Paso 3:

Se debe verificar que el conductor #4/0 THHN está debidamente protegido con el dispositivo de protección de 250 amperios seleccionado en el paso 1. Para lo cual se debe considerar el hecho que se tienen una alimentación de 4 conductores trifásica, conexión, usted sabe que hay más de tres conductores que transportan corriente (se considera el neutro por la naturaleza no lineal de la carga) se debe ajustar la ampacidad del conductor #4/0 THHN listada en la columna de 90°C de la tabla 310-16.

Ampacidad corregida #4/0 THHN = ampacidad x factor corrección
#conductores

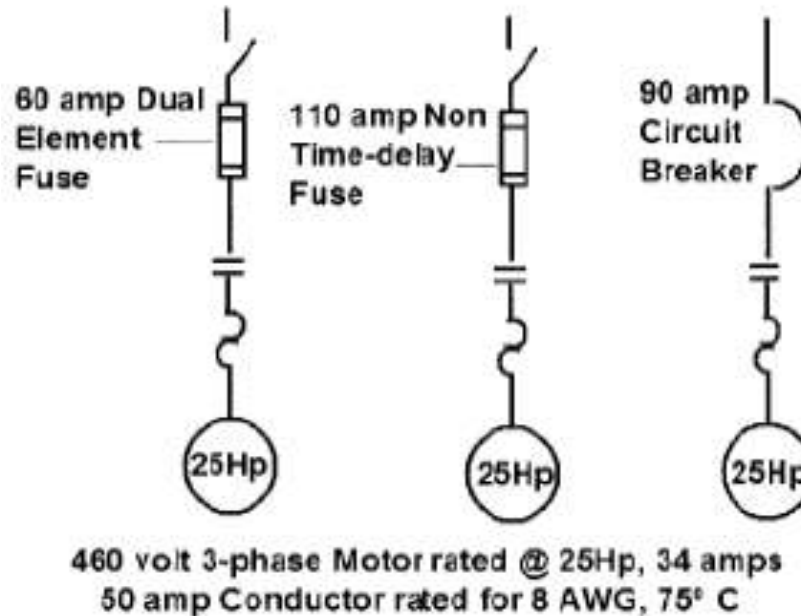
$$= 260 \times 80\%$$

$$= 208 \text{ amperios}$$

El conductor #4/0 THHN después de aplicarle el factor de corrección no está debidamente protegido por un dispositivo de protección de sobrecorriente, por qué el inmediato superior permitido por el NEC es de 225 amperios. Esto significa que se debe incrementar el tamaño del conductor a 250 MCM para cumplir con la regla para seleccionar OCDP (NEC 240.3)

Ejercicio 3

Determine la protección usando dual element fuse, time delay fuse (aM) y circuit breaker. Además el conductor y contactor (bobina 120V) según hoja de catálogo adjunta. Categoría de funcionamiento AC3



Dual element Fuse (Time Delay Fuse) = $1.75 \times 34 = 59.5$ --- 60 amperios

Non time Delay Fuse = $3 \times 34 = 102$ ----- 110 amperios

Circuit Breaker = $2.5 \times 34 = 85$ ----- 90 amperios

Conductor : $1.25 \times 34 = 42.5$ amperios – 3 # 8AWG, aislamiento para 75°C

Arrancador (según hoja de catalogo WEG) – DWL-06-460V 60Hz-A4

Ejercicio 4

Hallar la protección y conductores (THHN-90°C) para la acometida 480Y/277 volts a dos grupos de cargas industriales que van por la misma canalización, todas las terminaciones son listadas para 75°C.

- Alumbrado 11600VA –luminarias de descarga conectadas a 277V
- 44 unidades fluorescentes de 4-34W – 277volts – 2 balastos de 0.35 A cada una.
- 42 HID 1000W – 480 volts – 2.3 A
- 5 motores trifásicos JA 10HP – 460V – 14 A Letra de código G – Fs 1.15
- 2 motores trifásicos JA 20HP – 460V – 27 A Letra de código F – Fs 1.15
- 3 soldadoras AC tipo transformador 23 A – 480volts – 60% duty cycle (*0.78) – factor de demanda 100%, 100%, 85% respectivamente. (carga no continua)
- 3 Secadoras de procesos industriales, 480 volt, trifásicas, 15 kW cada una (asuma uso continuo).

Ejercicio 4

Paso 1

Cargas no continuas

Cada soldadora: $480V \times 23A \times 0.78 = 8610 \text{ VA}$

Las 3 soldadoras: $8610 + 8610 + 85\% \text{ de } 8610 (7320) =$

24500 VA

Subtotal, cargas no continuas

24500 VA

Carga de motores (vea tabla 430.24, tabla 430.250)

10HP: $5 \times 14A \times 480V \times \sqrt{3} =$

58195 VA

20HP: $2 \times 27A \times 480 \times \sqrt{3} =$

44893 VA

Motor más grande, adicional 25%

5612 VA

Subtotal, carga motores

108700 VA

Sumando según NEC 430.24

Subtotal cargas no continuas

133200 VA

Ejercicio 4

Paso 2

Cargas continuas

Luminarias a 277V	11600 VA
Fluorescentes: 3 x 15 (aprox. 44/15) x 0.7A x 277V	8725 VA
HID: 42 x 2.3 x 480	46368 VA
3 secadoras 15KW c/u – 480V - trifásico	<u>45000 VA</u>

Subtotal, cargas continuas	111693 VA
-----------------------------------	------------------

Ejercicio 4

Paso 3

Dispositivo de protección

El breaker debe ser calculado al 125% de la carga continua más la carga no continua

Cargas continuas	111693 VA
Cargas no continuas	<u>133200 VA</u>
Subtotal; carga actual	244893 VA
carga actual en amperios	$244893 \text{ VA} \div (480\text{V} \times \sqrt{3}) = 295 \text{ A}$
25% de 111693 VA (vea NEC 215.3)	<u>27923 VA</u>
Total VA	272816 VA

Breaker: $272816 \text{ VA} \div (480\text{V} \times \sqrt{3}) = 328 \text{ A}$ – mínimo breaker estándar 350 amperios
3P – 350 amperios

Ejercicio 4

Paso 3

Conductores de fase (ungrounded)

Los conductores deben cumplir independientemente:

- (1) Terminaciones de equipos (temperatura terminales), y
- (2) Condiciones de uso (basado en la carga actual, temperatura ambiente y # de conductores en canalización o tubería)

- (1) Usando columna de ampacidad a 75°C de la tabla 310-16.

Para 328 amperios **400 Kcmil THHN**

- (2) Carga actual **295** amperios y factor de corrección # de conductores en canalización dos acometidas (8 conductores) **0.7**

$$295 \div 0.7 = 421 \text{ amperios}$$

Según tabla 310-16 en la columna para 90°C – **500 Kcmil**

De lo expuesto el peor caso se da debido a la canalización por lo tanto el conductor a usar es:

500 Kcmil – THHN

Ejercicio 4

Paso 4

Conductor Neutro

Máximo desbalance (cargas a 277V) $11600 \text{ VA} + 8725 = 20325 \text{ VA}$.
 $20325 \div 277 = 73$ amperios, a ser evaluado bajo la columna de 75°C de la tabla 310-16 – conductor # 4 AWG.

Debemos verificar si será suficiente en caso de un cortocircuito de línea a neutro. Para un breaker de 350 amperios se requiere (tabla 250.122) un conductor **# 3 AWG** – para 75°C

Ya que el neutro “corre” entre barras de los tableros de distribución y no entre dispositivos OCP no es necesario considerar el efecto de la temperatura en los terminales.