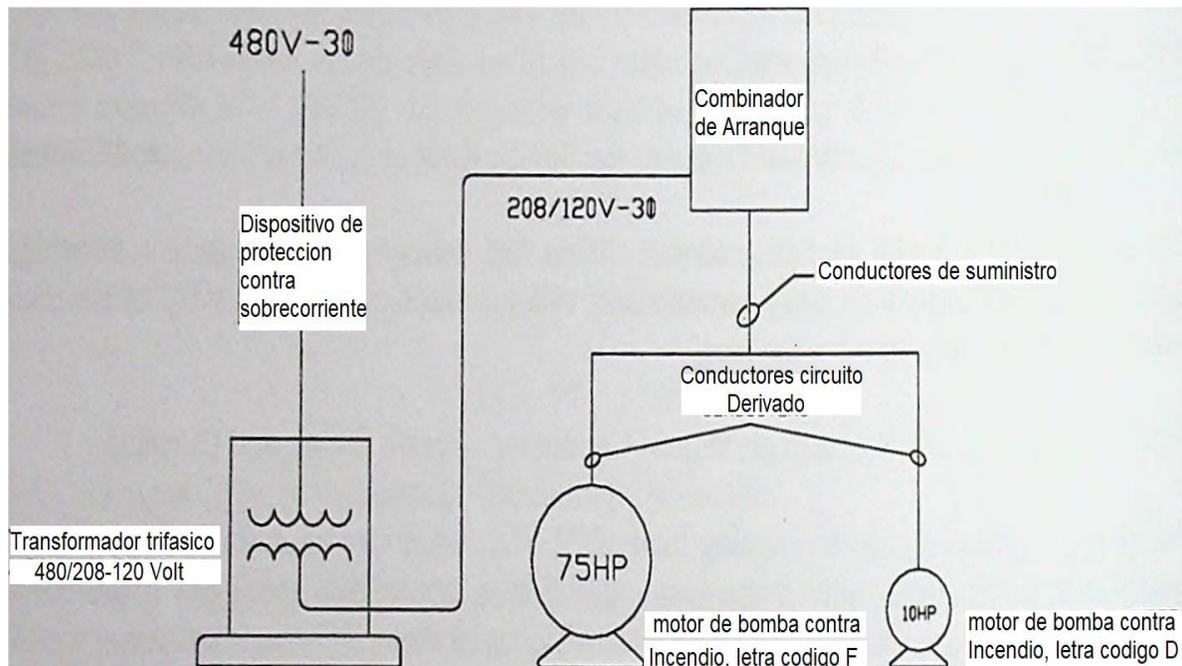


ARTÍCULO 695 - Bombas contra incendios

695-5 (a) - Tamaño (Transformadores)

1. Se necesita un transformador trifásico 480/208 - 120V para alimentar los motores de la bomba contra incendios y jockey en la Figura 695-5 a) 1)

Determine el tamaño mínimo del transformador requerido.



NOM 695-5 a) requiere un transformador que suministre energía a una bomba contra incendios accionada por un motor eléctrico a un tamaño del **125 por ciento de la suma de las cargas del motor de la bomba contra incendios y de la bomba de mantenimiento de presión, y el 100 por ciento del equipo accesorio asociado a la bomba** contra incendios suministrado por el transformador.

Para determinar las sumas de los motores dados, se hace referencia a la Tabla 430-250 del Artículo 430 para recopilar los valores de corriente de plena carga de ambos motores.

Según la tabla 430-250 (trifásica / 208V), **75 HP = 211 A, 10HP = 30.8A**

Según NOM 695-5 (a)

$(211A + 30.8A) \times 1.25 = 302.25A$. Este valor calculado se utiliza para dimensionar el transformador requerido. Para determinar el tamaño del transformador requerido, se utiliza la siguiente fórmula,

$kVA = 1.732 \times V \times I \times / 1000$ donde $V = 208V$, $A = 302.25A$ Raíz cuadrada de 3 = 1.732

Comité técnico:

Ing. Carlos Magaña Quintanilla
Ing. Manuel Chávez Campos
Ing. Víctor Hugo Rangel

Colaboración:

MIE. José Luis Ortiz Montes



$$\text{kVA} = 208\text{V} \times 302.25\text{A} \times 1.732/1000 = 108.89$$

Como mínimo, el transformador debe estar clasificado o superar 108.89kVA.

695-5 (b) - Protección contra sobrecorriente (transformadores)

2. Consulte la Figura 695-5 (a) 1). ¿Qué tamaño de dispositivo primario de sobrecorriente se requiere para proteger el transformador?

Como mínimo, el dispositivo de sobrecorriente que protege el primario del transformador debe seleccionarse o configurarse para transportar indefinidamente la suma de las corrientes de rotor bloqueado de ambos motores de acuerdo con NOM 695-5 (b). Esto se debe a que, durante el incendio, la necesidad de proteger el motor de la bomba contra incendios no es tan grave como para que el motor siga funcionando para suministrar agua por la causa. Vea la Excepción a 430-72 (c) donde están involucrados los transformadores de control.

430-72 c) Excepción

c) Transformador del circuito de control. Cuando se suministre un transformador para el circuito de control de motores, dicho transformador debe estar protegido de acuerdo con lo siguiente:

Excepción: La protección contra sobrecorriente se debe omitir cuando la apertura del circuito de control pudiera crear una situación de riesgo, como, por ejemplo, el circuito de control de un motor de una bomba contra incendios y similares.

Para determinar el tamaño del dispositivo de sobrecorriente necesario, las corrientes de rotor bloqueado de ambos motores deben determinarse por letra de código del motor y los datos proporcionados en la Tabla 430-7 (b).

Comité técnico:

Ing. Carlos Magaña Quintanilla
Ing. Manuel Chávez Campos
Ing. Víctor Hugo Rangel

Colaboración:

MIE. José Luis Ortiz Montes



Tabla 430-7(b). - Letras de código de indicación para rotor bloqueado

Letra código	Kilovoltamperes por caballo de fuerza con el rotor bloqueado
A	0 - 3.14
B	3.15 - 3.54
C	3.55 - 3.99
D	4.0 - 4.49
E	4.50 - 4.99
F	5.0 - 5.59
G	5.60 - 6.29
H	6.30 - 7.09
J	7.10 - 7.99
K	8.0 - 8.99
L	9.0 - 9.99
M	10.0 - 11.19
N	11.20 - 12.49
P	12.50 - 13.99
R	14.0 - 15.99
S	16.0 - 17.99
T	18.0 - 19.99
U	20.0 - 22.39
V	22.40 en adelante

Motor 75 HP - Letra de **código F**, kVA / HP con RB = 5.59 (peor caso)

Motor 10 HP - Letra de **código D**, kVA / HP con RB = 4.49 (peor de los casos)

Usando la fórmula siguiente, donde

Corriente a Rotor Bloqueado = $kVA \text{ [listado según la tabla 430-7 (b)]} \times 1000 \times HP / V \times 1.732$

Corriente de rotor bloqueado de los motores

$$IRB (75HP) = 5.59kVA \times 1000 \times 75 HP / 208 V \times 1.732 = 1163.75 A$$

$$IRB = 4.49kVA \times 1000 \times 10 HP / 208 V \times 1.732 = 124.63A$$

$$IRB \text{ total de ambos motores} - 1163.76A + 124.63A = 1288.39A$$

La IRB total para ambos motores refleja la corriente del rotor bloqueado del lado de la carga (secundario del transformador). Debido a que el dispositivo de sobrecorriente es necesario para la protección primaria, se debe determinar una corriente de rotor bloqueado equivalente en función del lado primario.

Comité técnico:

Ing. Carlos Magaña Quintanilla
Ing. Manuel Chávez Campos
Ing. Víctor Hugo Rangel

Colaboración:

MIE. José Luis Ortiz Montes



La corriente primaria del rotor bloqueado puede determinarse tomando la relación de voltaje secundario a primario y multiplicando este valor porcentual por la corriente secundaria del rotor bloqueado total (1288.39A).

Por lo tanto, la IRB primario se determina de la siguiente manera,

$$(208V \times 1288.39 A) / 480 V = 558.3 A \text{ en el lado de } 480V$$

Para acomodar los resultados calculados, se requiere un dispositivo de sobrecorriente de tamaño estándar 600 A según NOM 240-6 (a). Debido a que NOM 695-5 (b) requiere que el dispositivo de protección primario lleve indefinidamente la suma de la corriente del rotor bloqueado del motor de la bomba contra incendios y el motor de la bomba de mantenimiento de presión (558.3A), no se pudo usar un dispositivo de sobrecorriente de 500A. Incluso si el voltaje primario se hubiera utilizado en la fórmula, los resultados habrían sido los mismos.

695-6 (b) (1) - Motores de bomba contra incendios y otros equipos (tamaño del conductor)

3. ¿Qué tamaño de conductores se requieren para suministrar los motores de la bomba contra incendio y jockey? Considere el uso de conductores de cobre THHW (75 ° C).

Los requisitos para dimensionar los conductores que suministran los motores de bomba de incendio y jockey según NOM 695-6 (b) (1) son los mismos que los requisitos de NOM 695-5 (a) para dimensionar un transformador. Según el valor de corriente calculado de 302.25A para ambos motores, se puede determinar el tamaño de los conductores de suministro. Según la Tabla 310-15 (b) (16), como mínimo se requieren 350 kcmil THHW de conductores de cobre para suministrar los motores.

695-6 (b) (2) - Motores de bomba contra incendios solamente (tamaño del conductor)

4. ¿Qué tamaño de conductores se requieren si solo se considera el motor de la bomba contra incendios? Considere el uso de conductores de cobre THHW (75 ° C).

De acuerdo con NOM 695-6 (b) (2), los conductores deben ser dimensionados de acuerdo con NOM 430-22. Como resultado, NOM 430-22 (a) requiere que los conductores tengan un tamaño del 125 por ciento (1.25) de la corriente de carga completa del motor de la bomba contra incendios. Por lo tanto, $211A \times 1.25 = 263.75A$. Según la Tabla 310-15 (b) (16), como mínimo se requieren 300 kcmil THHW de conductores de cobre para suministrar solo el motor de la bomba contra incendios. NOM 430-22 (a) también debe aplicarse para dimensionar los conductores de circuito derivado para el motor de la bomba jockey.

695-7 (a) - Arranque (caída de voltaje)

5. **Figura 695-5 (a) 1).** Si el motor de la bomba contra incendios experimentó una caída de voltaje del 15 por ciento desde su fuente inicial (transformador secundario) a los terminales

Comité técnico:

Ing. Carlos Magaña Quintanilla
Ing. Manuel Chávez Campos
Ing. Víctor Hugo Rangel

Colaboración:

MIE. José Luis Ortiz Montes



de línea del arrancador combinado (controlador) que sirve al motor, calcule el voltaje esperado en los terminales de línea del controlador.

A 208V, una caída de voltaje del 15 por ciento (.15) equivaldría a 31.2V ($208V \times .15$). Como resultado, se espera que el voltaje en los terminales de línea del controlador sea 176.8V ($208V - 31.2V$).

695-7 (b) - En funcionamiento (caída de voltaje)

6. Determine la caída de voltaje permitida en los terminales del motor de la bomba contra incendios cuando el motor funciona al 115 por ciento de su corriente nominal a plena carga.

A un 5 por ciento por debajo del voltaje nominal del motor, el voltaje en los terminales del motor no debe caer más de 10.4 voltios ($208 V \times 0.05$) cuando el motor funciona al 115 por ciento de su corriente de carga completa, donde $211 A \times 1,15 = 242.65 A$. Por lo tanto, a 242.65 A, el voltaje en los terminales del motor no debe ser inferior a 197.6 voltios ($208 V - 10.4 V$).

Comité técnico:

Ing. Carlos Magaña Quintanilla
Ing. Manuel Chávez Campos
Ing. Víctor Hugo Rangel

Colaboración:

MIE. José Luis Ortiz Montes