GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
PROCEDIMIENTO DESARROLLO CURRICULAR
GUÍA DE APRENDIZAJE

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 1

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE: PROTECCIÓN DE SOBRECARGA

Programa de Formación: **Técnico en Instalaciones de Baja Tensión**	Código:**832223** Versión: **1**
Nombre del Proyecto: **Planeación, Diseño, Instalación Y Mantenimiento Eléctrico De Los Ambientes Industriales.**	Código:
Fase del proyecto: **Ejecución**	
Actividad del Proyecto: **Poner a punto instalaciones eléctricas y maquinaria**	Actividad de Aprendizaje: **Selección y Ajuste de protecciones sobrecarga de motores eléctricos**
Resultados de Aprendizaje: • Presentar alternativas de solución que respondan en su totalidad con cada una de las funciones del automatismo. • Valorar alternativas económicas del estudio preliminar de acuerdo a la solución adoptada. • Recopilar la información de acuerdo a la solución adoptada del automatismo requerido como análisis de componentes: mecánicos, eléctricos, de control, proveedores y costos. • Aplicar normas de seguridad vigentes para la alternativa de solución.	Competencia: **mejorar el funcionamiento de máquinas. Y procesos ,buscando su eficiencia y productividad**
Duración de la guía en horas:	24h

2. INTRODUCCIÓN: PROTECCIÓN DE SOBRECARGA

La operación de maquinaria de cuya fuerza motriz es de principio eléctrico se encuentra ligada a la existencia de elementos de mando, indicación y de protección que garanticen la integridad de dichas máquinas y de los bienes que interactúan con estas, además de ello debe recordarse que existen otro tipo de elementos cuya finalidad es la de proteger a seres vivos.

Esta guía se encuentra orientada al estudio, selección y aplicación de relés térmicos y/o electrónicos (Figura 1) de sobrecarga en motores eléctricos. En algunos casos este tipo de protecciones se encuentran embebidas dentro de equipos de mayor tamaño como arrancadores suaves o variadores de velocidad.

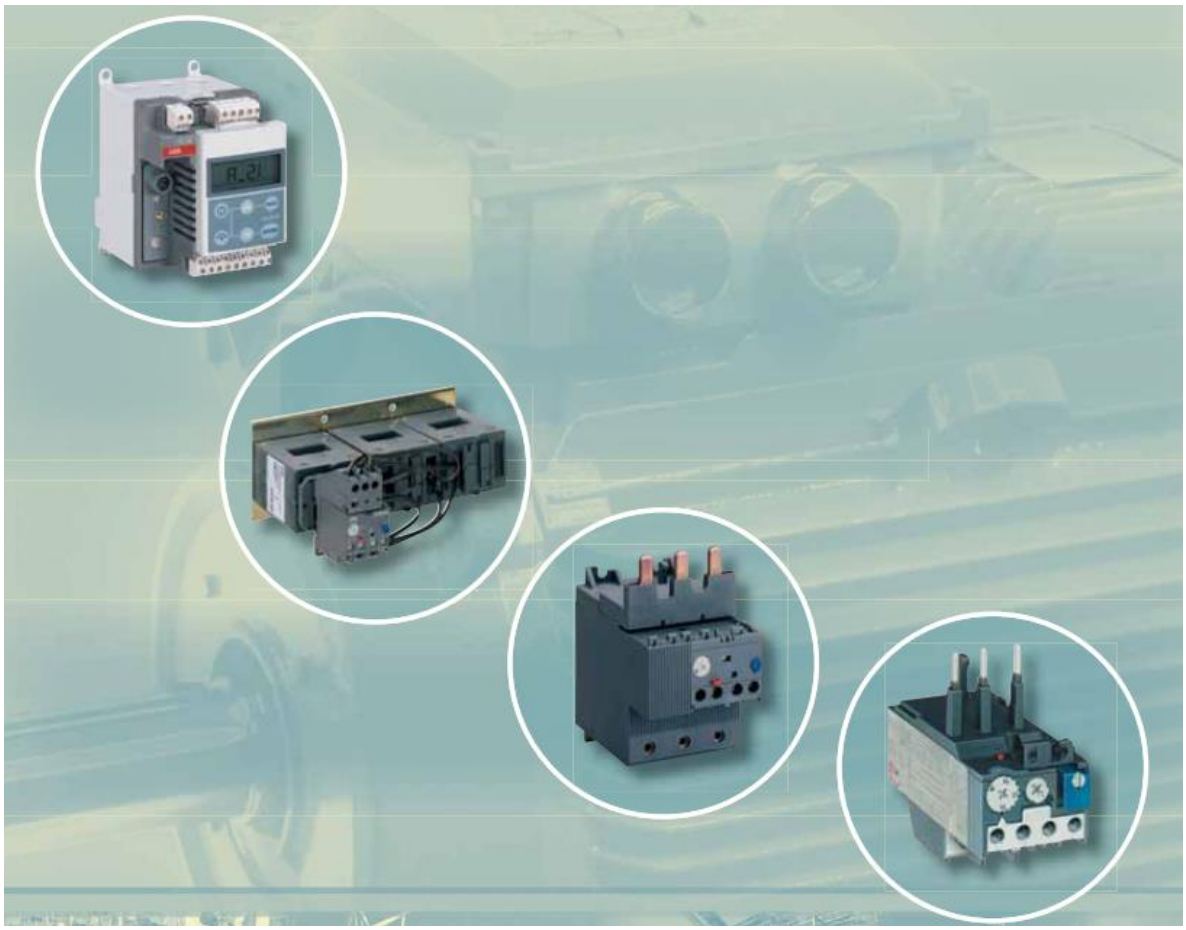


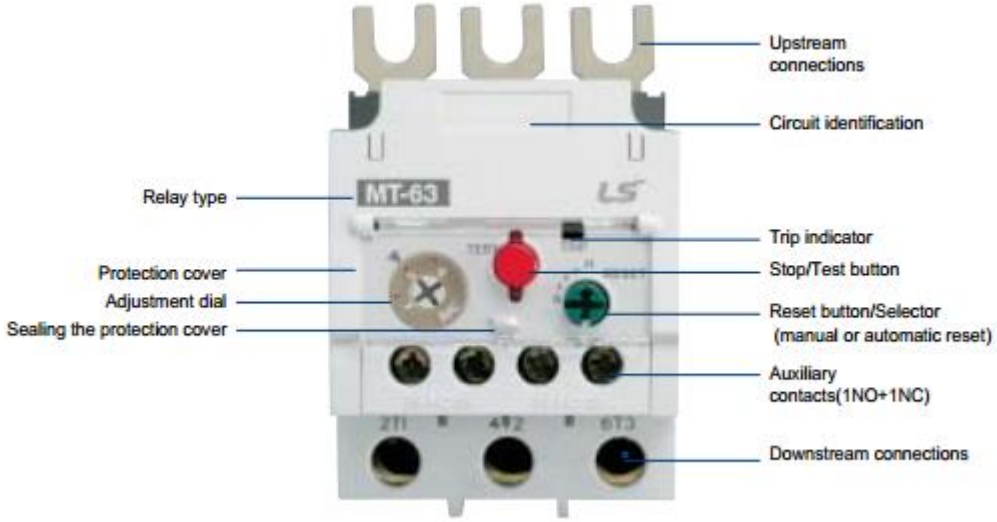
Figura 1.



Figura 2.

Un tipo particular de protección de sobrecarga capacitada además como elemento de mando, se denomina guarda motor (Figura 2), este incorpora dentro de sí contactos de cierre y apertura Start-Stop, además de la ya mencionada protección térmica.

ELEMENTOS DE LA PROTECCIÓN.



Los relés térmicos de sobrecarga o guardamotores se caracterizan por conservar una apariencia física similar, en Figura 3 se pueden distinguir las partes más importantes de estos.

Recuerde: El dial de ajuste en [A] del relé seleccionado debe encontrarse en el rango de operación de su equipo y se calibra en un valor un poco mayor a la corriente de operación de la máquina, es decir, si al medir la corriente de por ejemplo un motor se obtiene una lectura de 10 A, usted adquirirá un relé menor o igual a la corriente nominal de placa del motor y lo ajustará en 10 A o un poco más alto. Su criterio le dirá cuan exacto se comporta el proceso en el cual interactúa el motor.

Proteger un equipo con escalas mayores a la corriente de operación permitirá sobrecargas de la máquina y con rangos menores producirá disparos indeseados en el sistema.

El accionamiento de una protección de sobrecarga generalmente se refleja por el accionamiento de sus contactos auxiliares 95-96 **NC** y 97-98 **NO,** estos contactos están orientados a la desconexión y señalización de la falla respectivamente.

Ejemplo:

MOTOR 3ϕ DE 4HP Δ, 10.1A, 220V, FP 0.86 en atraso, mueve un pistón de compresión cuyo ciclo de trabajo típico genera a la maquina una demanda a la red de 7A (medidos), el relé térmico que usted compraría para este equipo dentro de los siguientes valores comerciales sería:

- 1-1.5[A]
- 5.5-8[A]
- 7-10[A]
- 9-13[A]

  R//. Relé 7-10[A] con dial en 7.2 a 7.5 A, ya que se encuentra en el rango de operación (7A) y permitiría llevar la maquina a toda capacidad si así se quisiera.

CURVAS TIPICAS DE DISPARO DE RELES DE SOBRECARGA

Curva de disparo de relés térmicos clase 10 clase 5

Las curvas características de los relevos térmicos TR1, indican la dependencia entre el tiempo de disparo y la corriente de disparo como múltiplo de la intensidad de la corriente ajustada. Estas curvas deben seguir lo más cerca posible las variaciones de temperatura del motor, cuanto más alta es la corriente, más rápida es la actuación del relé, por ello esta característica se denomina de tiempo inverso. Estas curvas se grafican para una carga SIMÉTRICA TRIPOLAR a partir del estado frío. Las clases de disparo se clasifican de la siguiente forma:

CLASE 10 aplicable a arranques normales.
Tiempo de disparo entre 4 y 10 segundos para una corriente 7,2 veces la corriente regulada partiendo del estado frío , o sea el primer arranque del motor.

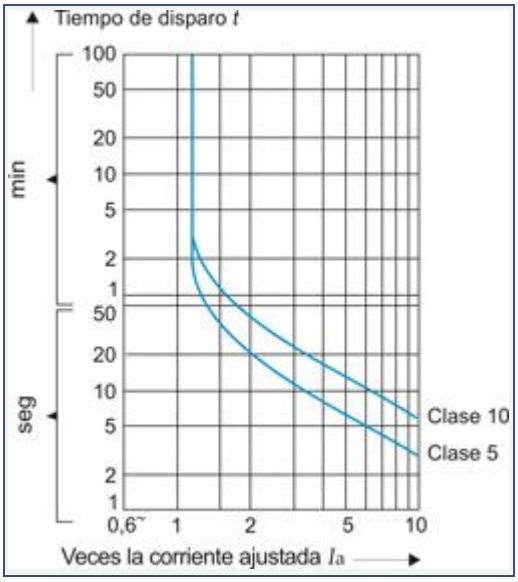
CLASE 5 aplicable a motores de arranque rápido y muy sensibles a los cambios térmicos.
Este es el caso típico de bombas sumergibles donde un relé térmico estándar de Clase 10 **no llega a proteger** los bobinados del mismo, produciéndose daños irreversibles. Por ello antes de instalar un relevo térmico para protección de un motor, es vital relevar los datos del mismo y la protección necesaria. En general, los motores que necesitan protección **CLASE 5** deben contar con esa especificación en los datos de placa o el manual de instalación. La clase 5 establece un tiempo de disparo máximo de 5 segundos para una corriente 7,2 veces la corriente regulada partiendo del estado frío.
Arranques pesados: Un arranque se considera pesado cuando los dispositivos estándar para protección de motores en servicio normal, disparan en el arranque, es decir que el motor tiene un período de arranque muy largo (en

general se toma un arranque pesado cuando el motor necesita más de 10 segundos para llegar a su velocidad nominal). Este es el caso de centrífugas y ventiladores de gran diámetro, masas de rotación importantes con elevada velocidad, molinos o cintas transportadoras que arrancan con carga, etc. En este caso, deben utilizarse relés especiales CLASE 20 o CLASE 30 dependiendo del caso, o como una solución mas sencilla y dependiendo del caso, puede utilizarse un circuito que puentee el relé térmico en el arranque y lo conecte cuando el motor ya tomo el régimen de velocidad nominal.

La curva representada se refiere a carga simétrica tripolar, partiendo del estado frío, es decir en el primer arranque del motor.

Partiendo del equilibrio térmico, es decir con el relé térmico ya estabilizado térmicamente con la corriente de calibración, los tiempos se reducen a 30% del valor del gráfico.

Para falta de fase los valores de tiempo se reducen en un 50%.





-Para que los relevos térmicos respondan correctamente a todas las especificaciones de diseño que incluyen la curva característica, la compensación de temperatura, el aceleramiento de respuesta diferencial por falta de fase, etc., es fundamental que la calibración del relé con el motor, se realice en forma precisa. No deben tomarse los datos de placa del motor, sino medir con un instrumento adecuado y con el motor a plena carga el valor real de la corriente. Una vez obtenido este valor, debe regularse el mismo en el dial de calibración

Bibliografía [3]

TIEMPO DE REPOSICIÓN

Para poder reiniciar un térmico que disparó, debe esperarse un tiempo determinado para que los bimetales se enfríen, este tiempo se llama de reposición.
El tiempo de reposición depende de la corriente que produjo el disparo y de la curva de reposición del dispositivo.

Bibliografía [3]

3. ESTRUCTURACION DIDACTICA DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial.

Discuta en foro con su instructor y compañeros de clase a cerca de los campos de aplicación de las protecciones mencionadas y defina cuales son las consecuencias de la ausencia de este tipo de elementos en circuitos eléctricos.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.)

Distingue usted con absoluta precisión la diferencia entre corriente nominal y corriente de operación de un equipo, debata con su equipo de trabajo a cerca de la siguiente pregunta

Datos de placa: MOTOR 3ϕ, 75HP Δ, 440V, eficiencia 96%, FP 0.86 en atraso, este motor opera al 75% de su capacidad en los instantes de mayor demanda del proceso al cual se encuentra acoplado, sus corrientes de operación y nominal aproximadamente son?

¿Qué rango puede tomar la corriente de operación de este?

Ahora, seleccione un motor del laboratorio cuya placa característica se lea claramente y realice el mismo ejercicio.

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización).

De manera sincera autoevalúe su nivel de comprensión del ítem anterior, interrelacione la práctica con la teoría de potencia y conexiones trifásicas vistas en clase.

3.4 Actividades de transferencia del conocimiento.

Implemente un circuito de protección de sobrecarga en el cual haga accionar los contactos de sobrecarga del relé de manera controlada. Genere al menos una conclusión u observación por cada integrante de su equipo de trabajo y socialícela con la clase

3.5 Actividades de evaluación.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento :	**Instrumento de evaluación.**	**Estudio de casos**

Evidencias de Desempeño:	**Lista de chequeo.**	**Juego de roles.**
Evidencias de Producto:	**Lista de chequeo.**	**Juego de roles.**

4. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Laboratorio de controles eléctricos, motores jaula de ardilla trifásicos, pinza voltiamperimétrica

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Térmico: Perteneciente o relativo al calor o la temperatura.
Sobrecarga: Exceso de carga.

6. BIBLIOGRAFÍA/ WEBGRAFÍA

- Reparación De Motores Eléctricos De Robert Rosenberg Tomo1 Texto. [1]
- Reparación De Motores Eléctricos De Robert Rosenberg Tomo2 Ilustraciones. [2]

7. CONTROL DEL DOCUMENTO (ELABORADA POR)

Ing. Leonardo Parra Giraldo, Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial, SENA -2013