



FEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DEL
METAL Y AFINES DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

ACCIÓN FORMATIVA

ELECTRICIDAD BÁSICA APLICADA A INSTALACIONES DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN

OBJETIVOS

- Realizar operaciones auxiliares, siguiendo instrucciones del superior, en el montaje y el mantenimiento de cuadros eléctricos y motores que se emplean en instalaciones frigoríficas y de climatización de acuerdo a las indicaciones reflejadas en planos y esquemas y aplicando los reglamentos y normas establecidas en materia de seguridad y salud laboral.
- Adquirir las competencias necesarias para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente a los certificados de profesionalidad de nivel 2 del Área profesional de Frío y Climatización.

CONTENIDOS

MÓDULOS FORMATIVOS

Módulo nº 1

Denominación: Iniciación a circuitos eléctricos monofásicos

Objetivo: Interpretar las magnitudes y mediciones que definen la corriente eléctrica y sus aplicaciones, tanto desde el punto de vista teórico como de materiales y equipos eléctricos.

Duración:

40 horas

Contenidos teórico- prácticos:

1. Teoría de la electricidad
 - Los átomos
 - Corriente eléctrica
 - Circuito eléctrico
2. Magnitudes eléctricas
 - Tensión
 - Intensidad
 - Densidad de corriente
 - Resistencia
 - Potencia
 - Energía
3. Aparatos de medida
 - Voltímetro
 - Amperímetro
 - Pinza amperimétrica
 - Óhmetro
 - Vatímetro
 - Contador
4. Ley de Ohm
 - Asociación de resistencia (Serie, paralelo y mixto)
 - Resolución de circuitos básicos aplicando la ley de Ohm
5. Efecto Joule
 - Calorías
 - Coeficiente de equivalencia
6. Clases de corriente eléctrica
 - Corriente continua
 - Definición
 - Sentido convencional y sentido real
 - Usos a que se destina
 - Corriente alterna
 - Generadores de corriente alterna

- Valores característicos de la corriente alterna
7. Corriente alterna
- Receptores elementales en corriente alterna
 - Resistencia
 - Bobina
 - Condensador
 - Factor de potencia
 - Importancia práctica del $\cos \varphi$
 - Corrección del factor de potencia mediante condensadores
 - Sistemas trifásicos
 - Generación de un sistema trifásico
 - Conexión del alternador en estrella
 - Conexión de los receptores
 - Corrección del factor de potencia
8. Conductores eléctricos
- Clasificación
 - Componentes
 - Materiales
 - Materiales del alma
 - Materiales del aislamiento o cubierta
 - Designación de los conductores según normas UNE
 - Cables aislados de tensión asignada hasta 450/750V
 - Cables aislados de tensión asignada hasta 0,6/1K V
 - Sección de los conductores
 - Intensidad máxima admisible
 - Caída de tensión
 - Intensidad de cortocircuito
9. Calculo de líneas para motores
- Diferencia entre potencia nominal y absorbida
 - Normativa indicada en el REBT
 - Calculo de líneas
10. Esquemas eléctricos
- Simbología
 - Diseño e interpretación de esquemas
 - Esquemas unificares
11. Identificación de mecanismos
- Interruptor, pulsador, conmutador, etc.
12. Medida de la tensión, intensidad y resistencia en un circuito de dos lámparas conectadas en serie accionadas por un interruptor
13. Medida de la tensión, intensidad y resistencia en un circuito de dos lámparas conectadas en paralelo accionadas por un interruptor

14. Encendido de dos lámparas en paralelo desde tres puntos distintos mediante pulsadores y un telerruptor
15. Medida de potencia activa y reactiva mediante contadores en un circuito formado por lámparas incandescentes y fluorescentes
16. Conexión en estrella de tres lámparas de 230V a una red trifásica de 400V. Medir tensión e intensidad
17. Conexión en triángulo de tres lámparas de 230V a una red trifásica de 230 V. Medir tensión e intensidad

Módulo nº 2

Denominación: Circuitos e instalaciones eléctricas, cuadros y motores

Objetivos:

- Identificar los componentes auxiliares de un cuadro eléctrico
- Cuantificar las dimensiones generales de un cuadro, así como estructurar su contenido
- Identificar todo tipo de motores así como sus conexiones eléctricas

Duración:

60 horas

Contenidos teórico - prácticos:

1. Cuadros eléctricos

- o Envoltente
 - Grado de protección IP
 - Grado de protección IK
 - Clasificación
- o Componentes estructurales
 - Armadura y revestimientos
 - Placas de fijación
 - Perfiles
 - Chasis de fijación
 - Tapas puertas
 - Piezas de estanquidad
- o Componentes de conexionado de un cuadro eléctrico
 - Regletas
 - Bornes de neutro y protección
 - Terminales de los cables
 - Conectores múltiples
 - Soportes para los cables
- o Los embarrados
 - Las barras de fijación

- Las barras flexibles
 - Emplazamiento y fijación de los embarrados
- La compartimentación de los cuadros
- Climatización de los cuadros
 - Aireación
 - Ventilación
 - Calefacción
 - Refrigeración
 - Los dispositivos de control
- Mecanización

2. Motores eléctricos

- Motores de corriente continua
 - Principios de funcionamiento
 - Excitación independiente
 - Excitación serie
 - Excitación derivación
 - Excitación compuesta
- Motores de corriente alterna monofásicos
 - Principios de funcionamiento
 - De fase partida
 - De fase partida con condensador.
 - Con espiras en cortocircuito
 - Motor universal
 - De varias velocidades
 - Cambio de sentido de giro
- Motores de corriente alterna trifásicos
 - Principios de funcionamiento
 - Conexión en estrella o en triángulo
 - Conexión estrella-triángulo
 - Part-Winding
 - Cambio de sentido de giro

3. Mecanizar y montar cuadros de automatización de instalaciones frigoríficas

- 4. Realizar las conexiones necesarias para la puesta en marcha de los distintos tipos de motores de continua. Realizar medidas de tensión e intensidad**
- 5. Realizar las conexiones necesarias para la puesta en marcha de los distintos tipos de motores monofásicos. Realizar medidas de tensión e intensidad**
- 6. Realizar las conexiones necesarias para la puesta en marcha de los distintos tipos de motores trifásicos. Realizar medidas de tensión e intensidad**

Módulo nº 3

Denominación: Arrancadores, conexión de motores y automatismos de mando

Objetivos:

- Conocer los sistemas de protección de las instalaciones así como la normativa vigente.
- Conocer los automatismos eléctricos, tipos y funcionamiento
- Realizar e interpretar esquemas de automatismos siguiendo la normativa
- Cuantificar la limitación de las intensidades en el arranque de un motor seleccionando el tipo de arranque más adecuado
- Conocer el funcionamiento básico de los variadores de frecuencia en las máquinas y sus tipos.
- Identificar el origen de los fallos y averías en automatismos eléctricos
- Reparar fallos y averías en automatismos eléctricos

Duración:

140 horas

Contenidos teórico - prácticos:

1. Protección contra contactos directos
 - o Alejamiento y aislamiento de las partes activas
2. Protección contra contactos indirectos
 - o Normativa indicada en el REBT
 - o Diferenciales
 - Funcionamiento
 - Tipos
 - Test de diferenciales
3. Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos
 - o Normativa indicada en el REBT
 - o Interruptor automático magnetotérmico
 - Funcionamiento
 - Curvas de disparo
 - o Disyuntor
 - o Fusible
4. Puesta a tierra
 - o Normativa indicada en el REBT
5. Automatismos
 - o Dispositivos de accionamiento manual
 - o Indicadores luminosos
 - o Finales de carrera
 - Mecánicos
 - Electrónicos
 - o Termostatos

- Presostatos
 - Relés auxiliares
 - Contactor
 - Funcionamiento
 - Simbología y numeración de los contactos
 - Contactos auxiliares
 - Categoría de empleo
 - Relé térmico
 - Temporizadores
 - Retardo a la conexión
 - Retardo a la desconexión
 - Relés de funciones
 - Electroválvulas
 - Controladores programables (Mini autómatas)
 - Transición de la lógica cableada a la lógica programada
6. Circuitos eléctricos de maniobra
- Diseño e interpretación del esquema de mando y de potencia
 - Función y disposición en el esquema de los distintos componentes
 - Diseño asistido por ordenador
 - Diseño de circuitos básicos de maniobra
7. Arranque de motores
- Proceso de arranque de un motor trifásico
 - El arranque directo
 - El arranque estrella-triángulo
 - El arranque por autotransformador
 - El arranque por resistencias estáticas
 - El arranque por resistencias rotóricas
 - Arrancadores estáticos
8. Variadores de frecuencia
- Funcionamiento básico del variador de frecuencia
 - Tipos
 - Variadores de 6, 12 o 18 pulsos
 - Variadores PWM
 - Variadores vectoriales
 - Comparaciones entre diferentes tipos
 - Armónicos
9. Análisis de averías
- Estructura del mantenimiento. Generalidades.
 - Fallos y averías
 - Clasificación del fallo
 - Naturaleza del fallo

- Fallo y averías por sectores
 - Tasa de fallos
 - Análisis de los tiempos de mantenimiento
10. Realizar las siguientes comprobaciones en un cuadro eléctrico
 - Test de diferenciales
 - Bucle de tierra
 - Resistencia de aislamiento
 11. Medir la resistencia de tierra y la resistividad del terreno con el telurómetro
 12. Accionamiento de un contactor mediante un pulsador
 13. Accionamiento de un contactor mediante dos pulsadores en serie
 14. Accionamiento de un contactor mediante un pulsador y un termostato conectados en paralelo
 15. Realizar el esquema de maniobra de un marcha-paro de un motor trifásico
 - Añadir relé térmico, señalización del estado del motor y señalización de avería
 16. Diseñar y realizar el esquema de maniobra del arranque de dos motores trifásicos de forma que no puedan funcionar simultáneamente. (Obligatorio pasar por paro para el cambio de uno a otro)
 17. Diseñar y realizar el esquema de maniobra del arranque de dos motores trifásicos de forma que no puedan funcionar simultáneamente. (No es obligatorio pasar por paro para el cambio de uno a otro)
 18. Diseñar y realizar el esquema de maniobra del arranque de dos motores de forma secuencial
 19. Diseñar y realizar el esquema de maniobra del arranque de tres motores de forma secuencial
 - Modificar el circuito para realizar la parada también de forma secuencial
 20. Diseñar y realizar el esquema de maniobra del arranque alternativo de dos motores accionados por un termostato. En el caso de avería de uno de los motores entrara en funcionamiento el otro
 21. Montar el esquema de fuerza y maniobra de un arranque directo de un motor trifásico
 22. Montar el esquema de fuerza y maniobra de un arranque estrella-triángulo de un motor trifásico
 23. Montar el esquema de fuerza y maniobra de un arranque por autotransformador de un motor trifásico
 24. Prácticas de programación con el variador de frecuencia
 - Funcionamiento de los menús
 - El menú arranque rápido
 - Práctica de puesta en marcha de una aplicación
 - Principales parámetros y funciones
 - Prácticas de programación
 25. Detección de averías en motores
 - Pérdida de una fase
 - Pérdida de alimentación
 - Bobina con espira en cortocircuito
 - Medida de resistencia de las bobinas
 - Bobinas abiertas
 - Cortocircuito entre bobinas de distinta fase
 - Derivación a tierra
 - Medida de resistencia de aislamiento