MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL
SEPE
SERVEI PÚBLIC D'OCUPACIÓ ESTATAL

FONDO SOCIAL EUROPEO
El FSE invierte en tu futuro

PROGRAMA FORMATIVO

Electricidad básica aplicada a instalaciones de frio y climatización

Noviembre 2019

DATOS GENERALES DE LA ESPECIALIDAD

1. Familia Profesional: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Área Profesional: FRÍO Y CLIMATIZACIÓN

2. Denominación: Electricidad básica aplicada a instalaciones de frío y climatización

3. Código: IMAR04EXP

4. Nivel de cualificación: 1

5. Objetivo general:

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.

6. Prescripción de los formadores:

6.1. Titulación requerida:

- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
- Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Electricidad y electrónica o de Instalación y mantenimiento
- Certificados de profesionalidad de nivel 2 y 3 del área profesional de Instalaciones eléctricas y máquinas electromecánicas de la familia profesional de Electricidad y electrónica y del área profesional de Frío y climatización de la familia profesional de Instalación y mantenimiento.

6.2. Experiencia profesional requerida:

- Mínimo un año en el ámbito de la especialidad si se tiene alguna de las titulaciones/acreditaciones anteriores
- Mínimo tres años en el ámbito de la especialidad si no se tiene ninguna de las titulaciones/acreditaciones anteriores

6.3. Competencia docente:

Deberán cumplir alguno de los requisitos que se especifican a continuación para acreditarla:

- Estar en posesión del certificado de profesionalidad de formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo.
- Titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.
- Titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Máster Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas.

- Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

7. Criterios de acceso del alumnado:

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

- Segundo curso de educación secundaria obligatoria (ESO) o nivel equivalente a efectos académicos o profesionales

Cuando el aspirante al curso no posea el nivel académico indicado demostrará conocimientos suficientes a través de una prueba de acceso.

8. Número de participantes: Máximo 25 participantes para cursos presenciales.

9. Relación secuencial de módulos formativos:

- Módulo 1. Iniciación a circuitos eléctricos monofásicos
- Módulo 2. Circuitos e instalaciones eléctricas, cuadros y motores
- Módulo 3. Arrancadores, conexiones de motores y automatismos de mando

10. Duración:

Horas totales: 240 horas.

Distribución horas:

- Presencial: 240 horas.

11. Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento

11.1. Espacio formativo:

- Aula de gestión: Superficie: 3 m² por alumno.

Cada espacio estará equipado con mobiliario docente adecuado al número de alumnos, así mismo constará de las instalaciones y equipos de trabajo suficientes para el desarrollo del curso.

11.2. Equipamiento:

- Aula de gestión:
  - Mesa y silla para el formador
  - Mesas y sillas para el alumnado
  - Material de aula
  - Pizarra
  - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañon con proyector e internet para el formador
  - PCs instalados en red e internet con posibilidad de impresión para los alumnos
  - Programas de diseño y cálculo de circuitos e instalaciones eléctricas
  - Equipo de protección individual adecuado a la normativa de prevención de riesgos laborales
  - Botiquín de primeros auxilios
  - Equipamiento específico:
    - Autómata programable

- Compresores monofásico y trifásicos
- Extractores
- Fuentes de alimentación modelo AC-220V/DC-12,24,48 V
- Motores asíncronos monofásicos y trifásicos
- Soldadores 220V 80W
- Transformador de 220/380V 12-24W

- Herramientas:
  - Juego de alicates para trabajos eléctricos mango rojo.
  - Juego de Broca helicoidal diferentes diámetros
  - Caja de herramientas
  - Cinta métrica autoenrrollable.
  - Cuchillo de electricista
  - Juego destornilladores para trabajos eléctricos mango rojo.
  - Escalera de aluminio tipo tijera 4 peldaños
  - Guías pasacables
  - Juego de limas
  - Juego de llaves inglesas
  - Juego de llaves tipo allen
  - Mazo de plástico
  - Niveles 2 burbujas
  - Pie de rey
  - Punta de trazar
  - Regla acerada 50 cm
  - Taladro de mano
- Material técnico de consumo duradero
  - Armario de Fibra de 40 x 60 x 25
  - Relojes eléctricos
  - Tacómetro digital
  - Armarios Metálicos de 2 puertas de 100 x 200 x 45
  - Base de enchufe 16 y 32A
  - Bases de enchufe y clavijas SCHUKO
  - Botoneras
  - Caja de registro
  - Caja para acoplar botonera de marcha-paro Telemecánica
  - Tubos fluorescentes
  - Cebadores
  - Condensadores
  - Contactores
  - Contador de Energía Activa
  - Contador de Energía Reactiva
  - Finales de carrera
  - Interruptores magnetotérmicos, monofásicos y trifásicos
  - Lámparas estándar
  - Portarrollos papel limpieza
  - Portatubos para fluorescente
  - Portatubos para fluorescente
  - Presostato diferencial de presión
  - Relé conmutador tres circuitos
  - Guarda motores diferentes intensidades.
  - Relé temporizador 220V
  - Relés de incremento de intensidad(motor fase partida)
  - Termistor para carril
  - Zumbador

- Material fungible técnico
    - Bornas carril DIN
    - Cable unipolar secciones 1,5 mm, 2,5 mm (azul, negro, marrón, gris y verde-amarillo)
    - Manguera 2,5 m/m2 4P+TT
    - Terminales para conductores
    - Tornillería

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

12. Ocupación/es de la clasificación de ocupaciones

75311025 Electrónicos de mantenimiento y reparación de instalaciones de refrigeración y climatización.

13. Requisitos necesarios para el ejercicio profesional

El ejercicio profesional viene regulado por la Normativa aplicable en cada caso.

14. Evaluación del aprendizaje

Se planteará un sistema de evaluación continua basado en el desempeño de productos y proyectos profesionales reales con el objetivo de aplicar las competencias necesarias para desarrollarse con éxito dentro del contexto profesional.

Esta opción metodológica permitirá la integración de todos los aprendizajes técnicos realizados durante el curso; así como el despliegue de un conjunto de competencias transversales vinculadas con la comunicación, la gestión del tiempo, la organización, la planificación, la resolución de problemas y la creatividad.

Para su aplicación se diseñarán un conjunto instrumentos que medirán sistemáticamente la consecución de los objetivos de aprendizaje de todos los módulos formativos.

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:

- Teoría de la electricidad

    - Átomos
    - Corriente eléctrica
    - Circuito eléctrico

- Magnitudes eléctricas

    - Tensión
    - Intensidad
    - Densidad de corriente
    - Resistencia
    - Potencia
    - Energía

- Aparatos de medida

    - Voltímetro
    - Amperímetro
    - Pinza amperimétrica
    - Óhmetro
    - Vatímetro
    - Contador

- Ley de Ohm

    - Asociación de resistencia (Serie, paralelo y mixto)
    - Resolución de circuitos básicos aplicando la ley de Ohm

- Efecto Joule

    - Calorías
    - Coeficiente de equivalencia

- 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

- Corriente alterna

    - Receptores elementales en corriente alterna
        - Resistencia
        - Bobina
        - Condensador
    - Factor de potencia

    - Importancia práctica del cos φ
    - 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
- 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
- Calculo de líneas para motores
  - Diferencia entre potencia nominal y absorbida
  - Normativa indicada en el REBT
  - Calculo de líneas
- Esquemas eléctricos
  - Simbología
  - Diseño e interpretación de esquemas
  - Esquemas unificares
- Identificación de mecanismos
  - Interruptor, pulsador, conmutador, entre otros
- Medida de la tensión, intensidad y resistencia en un circuito de dos lámparas conectadas en serie accionadas por un interruptor
- Medida de la tensión, intensidad y resistencia en un circuito de dos lámparas conectadas en paralelo accionadas por un interruptor
- Encendido de dos lámparas en paralelo desde tres puntos distintos mediante pulsadores y un telerruptor
- Medida de potencia activa y reactiva mediante contadores en un circuito formado por lámparas incandescentes y fluorescentes
- Conexión en estrella de tres lámparas de 230V a una red trifásica de 400V. Medir tensión e

intensidad

- Conexión en triangulo 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

Objetivo: Identificar los componentes auxiliares de un cuadro eléctrico cuantificando sus dimensiones generales y estructurando su contenido, así como distinguir todo tipo de motores y sus conexiones eléctricas

Duración: 60 horas

Contenidos teórico- prácticos:

- Cuadros eléctricos
    - Envolvente
        - Grado de protección IP
        - Grado de protección IK
        - Clasificación
    - Componentes estructurales
        - Armadura y revestimientos
        - Placas de fijación
        - Perfiles
        - Chasis de fijación
        - Tapas puertas
        - Piezas de estanquidad
    - Componentes de conexionado de un cuadro eléctrico
        - Regletas
        - Bornes de neutro y protección
        - Terminales de los cables
        - Conectores múltiples
        - Soportes para los cables
    - Los embarrados
        - Barras de fijación
        - Barras flexibles
        - Emplazamiento y fijación de los embarrados
    - Compartimentación de los cuadros
    - Climatización de los cuadros
        - Aireación
        - Ventilación
        - Calefacción
        - Refrigeración

        - Dispositivos de control
    - Mecanización

- 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

- Mecanizado y montaje de cuadros de automatización de instalaciones frigoríficas
- Conexiones necesarias para la puesta en marcha de los distintos tipos de motores de continua. Medidas de tensión e intensidad
- Conexiones necesarias para la puesta en marcha de los distintos tipos de motores monofásicos. Medidas de tensión e intensidad
- Conexiones necesarias para la puesta en marcha de los distintos tipos de motores Medidas de tensión e intensidad

Módulo nº 3

Denominación: Arrancadores, conexiones de motores y automatismos de mando

Objetivo: Identificar los automatismos eléctricos, sus tipos y funcionamiento, los arrancadores, seleccionando el tipo más adecuado, y el funcionamiento básico de los variadores de frecuencia en las máquinas, determinando y reparando fallos y averías en automatismos eléctricos, empleando los sistemas de protección indicados y cumpliendo la normativa vigente.

Duración: 140 horas

Contenidos teórico- prácticos:

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

- 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
- Arranque de motores
    - Proceso de arranque de un motor trifásico
    - El arranque directo
    - El arranque estrella-triangulo
    - El arranque por autotransformador
    - El arranque por resistencias estatóricas
    - El arranque por resistencias rotóricas
    - Arrancadores estáticos
- 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
- 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
- Realización de las siguientes comprobaciones en un cuadro eléctrico
    - Test de diferenciales
    - Bucle de tierra
    - Resistencia de aislamiento
- Medición de la resistencia de tierra y la resistividad del terreno con el telurómetro
- Accionamiento de un contactor mediante un pulsador
- Accionamiento de un contactor mediante dos pulsadores en serie
- Accionamiento de un contactor mediante un pulsador y un termostato conectados en paralelo

- Esquema de maniobra de un marcha-paro de un motor trifásico
    - Relé térmico, señalización del estado del motor y señalización de avería
- Diseño y realización del 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)
- Diseño y realización del 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)
- Diseño y realización del esquema de maniobra del arranque de dos motores de forma secuencial
- Diseño y realización del esquema de maniobra del arranque de tres motores de forma secuencial
    - Modificación del circuito para realizar la parada también de forma secuencial
- Diseño y realización del 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
- Montaje del esquema de fuerza y maniobra de un arranque directo de un motor trifásico
- Montaje del esquema de fuerza y maniobra de un arranque estrella-triangulo de un motor trifásico
- Montaje del esquema de fuerza y maniobra de un arranque por autotransformador de un motor trifásico
- Prácticas de programación con el variador de frecuencia
    - Funcionamiento de los menús
    - Menú arranque rápido
    - Práctica de puesta en marcha de una aplicación
    - Principales parámetros y funciones
    - Prácticas de programación
- Detección de averías en motores
    - Perdida de una fase
    - Perdida 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