



ELECTRICIDAD INDUSTRIAL EXPERTO

OBJETIVOS

Conocer los principios básicos de la electricidad: qué es, cómo se transmite, las leyes fundamentales que la rigen, sus magnitudes y sus unidades.

Conocer los diferentes elementos pasivos de los circuitos (resistencias, bobinas y condensadores) y aprender a identificarlos y a asociarlos, cómo se comportan dichos elementos con corriente alterna así como los principios del fenómeno electromagnético en un circuito eléctrico.

Conocer las relaciones existentes entre las tensiones y las intensidades en un sistema polifásico así como el modo de calcular las potencias asociadas a los sistemas polifásicos.

El factor de potencia, qué es y cómo se mejora. La importancia de los sistemas trifásicos en la industria y cómo se generan los sistemas trifásicos, así como los principales métodos de conexión de los sistemas trifásicos.

Aprender a identificar y dimensionar los componentes de una instalación de enlace y su situación, siguiendo la normativa que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

CONTENIDOS

Redes eléctricas de distribución de la energía eléctrica, tipología y estructuras de las redes

Redes eléctricas de distribución

Redes aéreas

Redes con cables aislados trenzados

Estructura de la red

Cajas de protección

Tendido de redes aéreas con haz de cables trenzados

Tendido sobre fachadas

Derivación de una red trenzada

Redes principalmente en apoyos

Líneas aéreas desnudas

Postes

Redes subterráneas

Variantes de líneas subterráneas

Directamente enterrados

Canalizaciones entubadas

Galerías subterráneas

ITC-BT-06

ITC-BT-7

Aparatos de medida

Aparatos de verificación, Patrones

Patrones portátiles

Voltímetro y amperímetro portátil

Otros aparatos portátiles menos usados

Polímetros

Óhmetro

Megger

Resistencia de aislamiento de una instalación



Medir la resistencia de aislamiento de una instalación
Medir la resistencia de toda la instalación con respecto a tierra
Hallar la resistencia entre cada conductor y tierra
Comprobar el aislamiento entre conductores
Telurímetro
Mediciones de resistencias de tierra
Secuenciadores
Pinza amperimétrica
Aparatos de medida de obligada tenencia
Categoría electricista básico
Telurómetro
Medidor de aislamiento
Multímetro o tenaza
Medidor de corriente de fuga
Detector de tensión
Analizador-registrador de potencia y energía
Verificador de la sensibilidad de disparo de los diferenciales
Verificador de la continuidad de conductores
Luxómetro
Electricista de categoría especialista
Analizador de redes
Comprobador del dispositivo de vigilancia nivel aislamiento de los quirófanos
Equipos especiales para electricistas

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, Instalaciones receptoras, Normativa sobre cableado

Cuestión General
Naturaleza de los conductores
Sección de los conductores Caída de tensión
Intensidades máximas admisibles
Identificación de los conductores
Conductores de protección
Subdivisión de las instalaciones
Equilibrado de cargas
Posibilidades de separación de la alimentación
Medidas de protección contra contactos directos o indirectos
Conexiones
Sistemas de instalación
Circuitos diferentes
Paso a través de los elementos de la construcción
Tubos protectores
Número de circuitos y características
Circuitos interiores
Electrificación básica
Electrificación elevada
Características eléctricas de los circuitos
Puntos de utilización
ITC-BT 19
ITC-BT 20
ITC-BT 21
ITC-BT 25



ITC-BT 26
ITC-BT 27

Instalación de líneas y aparillaje eléctrico para suministro de la energía

Suministro de energía en baja tensión

Cuadro general

Aparillaje eléctrico

Accesorios

Cálculo de sección

Ejemplo de cálculo de una línea monofásica

Densidad de corriente

Fórmula para calcular la sección

Cálculos de líneas con factor de potencia

Diferencias entre cálculo de línea monofásica y trifásica

Ejemplo de cálculo de línea trifásica

Cálculo del tubo protector

ITC-BT 28

Elaboración de documentación técnica

Documentación técnica y esquemas de montajes

Documentación de las instalaciones

Memoria técnica de diseño

Proyecto

Instalaciones que precisan proyectos

Ejecución y tramitación de las instalaciones

Comprobación y verificación antes de la puesta en marcha

Documentación técnica

ITC-BT 03

ITC-BT 04

ITC-BT 05

Anexo 1 Certificado de instalación eléctrica que elabora el electricista autorizado

Anexo 2 Memoria técnica de diseño de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión

Anexo 3 Manual de instrucciones para el titular de la instalación

Anexo 4 Certificado emitido por la entidad aseguradora

Anexo 5 Instalaciones que serán objeto de inspecciones periódicas

Anexo 6 Declaración de que se poseen los medios técnicos

Automatismos eléctricos convencionales

Automatismos

Componentes de un sistema automático

Mando manual

Relés

Contactos auxiliares

Temporizadores

Programadores

Principales maniobras semi-automáticas

La inversión del giro en el motor trifásico

Doble acometida automática

Arrancador por sistema estrella triángulo

Arrancador por resistencias estáticas



Motores de varias velocidades por conmutación de polos

Sensores

Sensores

Tipos de sensores

Sensores discretos

Principales variantes de sensores discretos

Sensor magnético

Sensores de humo

Sensores de agua

Sensor de gas

Sensor de rotura de cristal

Sensor de infrarrojo

Sensores de tipo continuo

Sensor de iluminación

Sensor de temperatura

Sensor de humedad

Aplicaciones de sensores

Regulación de velocidad de motores

Velocidad de los motores de corriente alterna

Conmutación de polos

Variación de frecuencia

Funcionamiento del regulador de velocidad

Tipos básicos de convertidores de frecuencia

Convertidor de frecuencia con modulación por amplitud de pulso (PAM)

Convertidor de frecuencia PAM con rectificador controlado

Convertidor de frecuencia con modulación por anchura de pulso (PWM)

Inversor de corriente (CSI)

Instalaciones: Averías y mantenimiento

Tipos de averías más comunes

Averías por falta de corriente

Fallo por ausencia de corriente

Fusibles fundidos por sobrecarga

Fusibles fundidos por cortocircuito

Cables alimentación cortados

Bornes sueltos

Fallo de aislamiento y salta el diferencial

Averías por fallo mecánico

Avería del circuito eléctrico

Desconexión del magnetotérmico o fundido de fusibles

Desconexión del diferencial

Los dos síntomas anteriores al mismo tiempo

No hay síntomas, solo deja de funcionar

Mantenimiento

Organigrama del mantenimiento

Un supuesto de mantenimiento eléctrico

Organigrama en función de la empresa

Organigrama general de la producción

Organigrama interna del mantenimiento

Mantenimiento contratado



Confección de informes de mantenimiento
Hojas de partes de averías
Orden de reparación
Historial de averías

Control lógico: Cableado programable

Introducción
Componentes electrónicos del cableado programable
Diodo de potencia
Constitución y funcionamiento del diodo
Tipos de diodos de potencia
Radiadores de calor
Variantes de disipadores de calor
Los tiristores
Constitución y funcionamiento del tiristor
Rectificador controlado de silicio SCR
Constitución del SCR
Funcionamiento del SCR
Características del SCR
Tiristores como elemento de potencia
Aplicaciones de los tiristores
Diodo alternativo de corriente (DIAC)
Constitución del DIAC
Funcionamiento del DIAC
Aplicaciones del DIAC
Tríodo alternativo (TRIAC)
Transistores
El transistor bipolar
El transistor bipolar en conmutación
Temporizador 555
Empleo del 555 como multivibrador monoestable
Empleo del 555 como multivibrador astable
El sistema binario
Noción de función
Función lógica
Función igualdad
Función lógica básica
Combinación de circuitos lógicos
Álgebra de Boole
Diagrama de Karnaugh
Mapa de Karnaugh

Regulación y control electrónico de motores

Introducción
Regulación de motores
Regulación durante el arranque
Variación de velocidad de funcionamiento
Regulación de parada
Frenado de parada
Inversión del sentido de marcha sin frenado
Inversión del sentido de marcha con frenado
Frenado de ralentizamiento



Los principales modos de funcionamiento
Regulador de velocidad
Variadores de velocidad
Arrancadores progresivos

Controladores programables

Programadores electrónicos
Programación por teclado
Programación por lápiz de fibra óptica
Programador con termostato
Interruptor crepuscular mural
Relés de prioridad electrónicos

Autómatas programables dispositivos de seguridad y fiabilidad iniciación a la programación

Introducción
Variables en los autómatas programables
Sensores y actuadores conectados a un autómata programable
Programación de autómatas
Lenguaje en lista de instrucciones
Lenguaje en esquema de contactos
Instrucciones de programación
Ciclo de programa
El autómata TSX17
Descripción del micro-autómata TSX17
Descripción detallada del SIMATIC S7-200

Control de proceso automatizado mediante autómata programable

Conexión con el proceso
Control en lazo abierto
Control en lazo cerrado
Tipos de procesos iniciales
Proceso continuo
Proceso discreto
Proceso discontinuo por lotes
Controladores secuenciales
Controladores asíncronos
Controlador síncrono
Tipos de sistemas automáticos
Memorias

La corriente alterna

Inducción
Formas de crear corriente por inducción
Fuerza electromotriz (f e m) Dinámica y estática
Fuerza electromotriz generada en un conductor
Sentido de la f e m inducida
Bobina
Pérdidas en el hierro
Producción de una f e m alterna
Valores y características de la senoide
Senoides en fase



Sistemas polifásicos
Conexión trifásica en estrella
Conexión trifásica en triángulo
Potencia de un sistema trifásico
Factor de potencia
Corriente de una sola fase

Electrotecnia

Utilización de las maquinas eléctricas
Constitución general de una máquina eléctrica
Circuito magnético de las máquinas
Número de polos de las máquinas rotativas
Pérdidas de potencia en las máquinas
Pérdidas en el circuito magnético
Escobillas
Rendimiento de la máquina
Instalación de las máquinas eléctricas
Estabilidad de funcionamiento de las máquinas
Tipos de protección de las máquinas
Normas IEC 144/63
Arranque de máquinas eléctricas
Principio general de funcionamiento y disposición constructiva de las máquinas eléctricas
Formas constructivas de los motores eléctricos

Motores y maniobras

Tipos de motores y características técnicas
Motor asíncrono trifásico
Principio de funcionamiento
Campo giratorio
Motor asíncrono de rotor en cortocircuito
Conexión de un motor asíncrono trifásico
Funcionamiento en servicio del motor de rotor en cortocircuito
Motor asíncrono de rotor bobinado o de anillos deslizantes
Motor monofásico de inducción de rotor en cortocircuito
Motor de fase partida
Motor con condensador de arranque
Inversión de giro en el motor monofásico
Motores de corriente continua
Conexiones de los motores de corriente continua
Motores universales
Motores especiales
Servomotores
Motores paso a paso
Motores Brushless
Sistemas para arranque de motores
Regulación de la velocidad
Inversor de giro
Frenado

Instalación y puesta en servicio de motores
Comprobación de motores



Generalidades

Instalación y puesta en servicio de motores
Alineación del motor con la máquina
Máquinas de corriente alterna
Máquinas de corriente continua
Motores con anillos
Inducido de motores para corriente continua y universales
Comprobación de motores
Chapa de características de los motores y generadores

Transformadores y autotransformadores, ensayos en vacío y verificación

Aplicación de los transformadores
Principio de funcionamiento de un transformador
Constitución general de un transformador
Sentido de arrollamiento
Transformadores trifásicos
Circuitos magnéticos de transformadores trifásicos
Conexión de transformadores trifásicos
Formación de un banco trifásico
Grupo de conexiones
Comprobación de transformadores
Autotransformadores
Constitución general de un autotransformador
Testeo y verificación de transformadores
Bornes correspondientes de un transformador monofásico
Acoplamiento en paralelo de transformadores monofásicos
Comprobación experimental antes de la puesta en servicio
Ensayo para determinar la posibilidad de acoplamiento en paralelo de transformadores trifásicos
Ensayo en vacío
Ensayos en carga
Diagrama vectorial de Kapp
Dispositivo de regulación de tensión
Rendimiento del transformador
Chapa de características de los transformadores

Aparatos de medida y control . Tipología y utilización

Tacómetro Tipología y utilización
Propiedades de la corriente alterna
Resistencia pura
Inductancia pura
Desfase de la intensidad de corriente
Intensidad de corriente
Reactancia
Capacidad pura
Desfase producido por la capacidad en las intensidad de corriente
Intensidad de corriente en el condensador
Capacitancia
Comparación de los efectos producidos por una inductancia y una capacitancia
Circuitos reales de corriente alterna: Inductancia con resistencia
Triángulo de resistencias Impedancia
Potencia



Triángulo de potencias
Circuito con resistencia, autoinducción y capacidad
Tarifas de energía reactiva
Determinación del factor de potencia
Mejora del factor de potencia
Cálculos teóricos de una batería de condensadores
Condensadores que se utilizan para mejorar el factor de potencia
Forma comercial de la baterías de condensadores para corregir el factor de potencia

Sistemas alternativos de energía eléctrica. Tierras

Tipos de suministros
Fuentes propias de energía
Alumbrado de emergencia
Alumbrado de seguridad
Alumbrado de reemplazamiento
Batería de acumuladores
Carga del acumulador
Baterías
Indicios de fin de la carga
Sulfatación de las placas
Bloques autónomos
Alimentación continua
Grupos electrógenos
Suministro de corriente a instalaciones
Constitución de un grupo electrógeno
Cuadro de automatismos
Motor
Generador
Depósito de combustible
Sistema de conexión Red-Grupo
Modalidades de funcionamiento
Instrumentos de medida
ITC-BT 28 Instalaciones en locales de pública concurrencia
ITC-BT 18 Instalaciones de puestas a tierra

Mantenimiento global

Actualización del historial de mantenimiento
Mantenimiento
Documentación técnica
Historial del Mantenimiento
Modificaciones
Reparaciones
Paradas y horas de funcionamiento
Actualizaciones
Función del Mantenimiento
Responsabilidad del mantenimiento
Mantenimiento preventivo
Mantenimiento correctivo
Responsabilidades por niveles
Procedimientos de búsqueda de averías
Elaboración de un plan de búsqueda de averías
Confeción de la ficha de mantenimiento



- Fichas de operaciones
- Análisis de averías
- Elaboración de informes
- Informes sobre operaciones de mantenimiento
- Objetivos del grupo de fiabilización
- Análisis y eliminación de las causas principales de fallo
- Métodos de análisis de fallos
- Análisis de diagrama de Pareto
- Método analítico
- Investigación metódica
- Diagrama de árbol
- Conclusión de los métodos analíticos
- Informe sobre corrección de máquinas eléctricas
- Anexo I
- Anexo II

Reparación de máquinas

- Introducción
- Reparación de transformadores
- Reparación de autotransformadores
- Máquinas rotativas: Generalidades
- Máquinas de corriente alterna
- Máquinas de corriente continua
- Motores con anillos
- Síntomas de averías en las máquinas eléctricas
- Anexo I

Aplicaciones “hardware”

- Aplicaciones “hardware”, estructura interna del autómata
- Manejo básico del programa “Logo!Soft confort”
- Elaboración del programa
- Unión de bloques funcionales: Modo de proceder
- Reglas para la unión de bloques
- Acabados y presentación
- Simulación de un programa de conexiones
- Barra de herramientas estándar
- Descripción de la barra de menús
- Salir
- Bloques para realización de programas
- Funciones básicas
- Funciones especiales

Componentes de mando y potencia

- Generalidades
- Interruptor automático de potencia
- Interruptores tras cuadro
- Causas de averías

Seguridad eléctrica

- Accidentes eléctricos
- Factores que intervienen en el accidente eléctrico
- Primeros auxilios



Auxilio del accidentado
Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano
Normas de seguridad
Ascensores
Normas de seguridad para ascensores
Conservación de ascensores
Auxilio y rescate de personas
Equipos de elevación de agua por electrobombas
Grupos de presión
Instalaciones de calefacción eléctrica
Diversos sistemas de radiación de calor (calefacción)
Características de la calefacción eléctrica
Localización y reparación de averías en circuitos eléctricos
Comprobación de un motor para determinar si está quemado
Giro incorrecto del motor
Otras averías en los motores
Puesta a tierra