



UTN.BA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES

Instalador Electricista

Duración: 250 hs

Módulo 1 Electricidad básica y matemática

1. Explicación de las autoridades competentes: COPIME, AEA, APSE, registros niveles y Reglamentación AEA.
2. Clasificación de los números – Números naturales – Propiedades de la suma y de la resta – Elemento neutro – Paréntesis – Corchetes – Llaves – Multiplicación y división: propiedades y ejemplos.
3. Números enteros – Campo y recta numérica – Valor absoluto – Números opuestos – Operaciones con enteros: suma y resta – Operaciones combinadas – Intercalación de paréntesis. Supresión de paréntesis, ejemplos – Multiplicación de números enteros, casos propiedades – Elemento neutro – Cálculos combinados – División de números enteros: propiedades y ejemplos – Números reales, ejemplos – Número racional, ejemplos – Números irracionales, ejemplos.
4. Ecuaciones – Razones y proporciones – Igualdades y desigualdades – Pasaje de términos – Ecuaciones de primer grado con una incógnita, ejemplos – Resolución de ecuaciones, ejemplos – Interpretación geométrica de un sistema de ecuaciones de primer grado.
5. Ángulos – Sistema sexagesimal – Bisectriz – Ángulos complementarios y suplementarios, ejemplos. Operaciones con ángulos, ejemplos – Relaciones entre ángulos y lados de un triángulo - Medianas – Mediatrices – Alturas – Bisectrices.
6. Circunferencia – Círculo – Arcos y cuerdas – Cuadriláteros – Trapecio – Rombo – Romboide – Perímetro - Teorema de Pitágoras – Calculo de áreas: cuadrado, rectángulo, paralelogramo, triángulo, rombo, círculo, circunferencia, etc., ejemplos.

7. Realizar trabajo práctico: Calcular superficie de una vivienda. Necesidad de un plano AEA.
8. Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) – Tabla de conversión de unidades de trabajo y potencia – Unidades eléctricas usuales.
9. Magnitudes: definición y ejemplos – Comparación de sustancias homogéneas – Medición – Sistemas de medición práctico y absoluto – Unidades fundamentales – Fuerza: definición y unidades en ambos sistemas – Trabajo: definición y unidades en ambos sistemas – Potencia: definición y unidades en ambos sistemas – Energía: definición y unidades
10. Funciones del círculo trigonométrico – Radio vector – Abscisa y ordenada – Seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante del ángulo α – Ejemplos – Representación gráfica – Signos de las funciones trigonométricas en los cuatro cuadrantes - Regla de los signos – Ejercicios de aplicación – Reducción al primer cuadrante – Representación gráfica – Ejemplos.
11. Vectores: generalidades – Origen – Extremo – Dirección – Sentido – Módulo
12. – Vectores equipolentes - Vector nulo – Vectores colineales – Vectores opuestos – Suma de vectores, ejemplos – Resta de vectores, ejemplos – Multiplicación de un vector por un número – Vectores en sistema de ejes cartesianos - Representación, ejemplos.
13. Funciones trigonométricas – Hipotenusa – Cateto opuesto y adyacente – Seno, coseno, tangente, secante, cosecante de un ángulo agudo, ejemplos- Generalización de funciones trigonométricas – Medida de los ángulos – Sistema sexagesimal – Sistema circular - Cambio de unidades, ejemplos.
14. Instrumentos de medida: generalidades y clasificación – Voltímetro, conexiones al circuito, resistencia interna, alcances, constante de lectura, símbolo, precauciones al utilizarlo en corriente continua y en corriente alterna – Amperímetro: uso, conexiones al circuito, resistencia interna, alcances, constante de lectura, símbolo, precauciones al conectarlo a corriente continua y en corriente alterna – Vatímetro: uso, conexión al circuito a medir del sistema voltimétrico y amperométrico, alcances, precauciones antes de medir y símbolo – Multímetro: uso, escalas y precaución antes de medir — Pinza amperométrica: uso, funcionamiento, ventajas frente a instrumentos de tablero o portátiles y alcances.
15. Explicación del circuito domiciliario.
16. Materia: definición y sus estados – Cuerpo: definición y sus estados – Fuerza: definición – Molécula-Átomo: su composición – Electrización del átomo – Iones – Cantidad de electricidad: unidad – Intensidad de corriente: unidad y fórmula – Sentido de la corriente – Efectos de la corriente – Densidad de corriente: fórmula.
17. Materiales conductores: características, clasificación y utilización - Materiales aisladores: características, clasificación y utilización – Materiales semiconductores: clasificación y utilización – Potencial: definición y unidad – Diferencia de potencial – Circuito eléctrico: componentes – Circuito abierto – Circuito cerrado.
18. Canalizaciones: embutidas y a la vista – Metálicas – Plásticas – Corrugadas
19. Flexibles – Prohibiciones en las instalaciones – Limitación del uso de caños corrugados y flexibles – Canales plásticos simples o multicanales – Conducto bajo piso – Bandeja portacables – Blindobarras.
20. Conductores eléctricos: necesidad, generalidades, tipos en uso y tipos prohibidos – Secciones según IRAM (2183 o NM 247 – 3) – Factores de corrección según cantidad de Cond. dentro del caño y temperatura ambiente superior a 40°C – Colores normalizados – Secciones mínimas según el reglamento.

21. Materiales normalizados según IRAM e IEC.
22. Corriente continua: características y utilización – Relación entre la tensión y la corriente en un circuito con resistencia – Resistencia eléctrica: definición, fórmula, unidad y símbolo – Ley de Ohm: fórmulas, unidades y regla nemotécnica – Múltiplos y submúltiplos de las unidades que intervienen, ejemplos – Influencia de la temperatura en el valor de la resistencia: fórmula, Caída de tensión: Fórmula y ejemplos.
23. Actividad Medidas de seguridad para manejarse dentro del taller - Reconocimiento de diferenciales, para que sirven cada uno de ellos y principio de funcionamiento. - Reconocimiento de tomacorrientes; Comparación de tomacorrientes normalizados y prohibidos. Conocer los riegos eléctricos.
24. Parámetros de riesgo. Contacto directo, contacto indirecto. Clases de aislación. Incendio eléctrico. Consejos básicos para trabajar en una instalación eléctrica. Materiales certificados. Organismos certificadores. Autoridades de aplicación.
25. Herramientas utilizadas en la actividad y en el taller. Demostración de las herramientas básicas a utilizar
26. Tipos de circuitos – Circuito serie: características y aplicaciones – Resistencia de un conductor y factores que intervienen – Resistividad: definición, símbolo, unidad y tabla de valores de algunos materiales – Importancia de la longitud y la sección, ejemplos.
27. Conexión de resistencias en serie, de valores diferentes, de valores iguales, ejemplos, fórmulas correspondientes – Conexión de resistencias en paralelo, de valores diferentes, de igual valor, fórmulas, ejemplos – Conexión mixta: forma de resolverlo, ejemplos.
28. Explicación y realización del trabajo práctico. Conexión de lámparas en serie y paralelo.
29. Actividades prácticas en taller o maqueta.

Módulo 2 Corriente Alterna

30. Elementos conectados a la CA: Resistencia, valor de la corriente, representación sinusoidal y vectorial de la tensión y de la corriente, ejemplos – Bobina: definición – Inductancia: definición, unidad y letra que la designa – Reactancia inductiva: definición, fórmula, unidad y ejemplos – Condensador: definición – Capacitancia: unidad y letra que la designa – Reactancia capacitiva: definición, fórmula, unidad y ejemplos - representación sinusoidal y vectorial de la tensión y de la corriente.
31. Instrumentos de medida: generalidades y clasificación Ohmetro: uso, conexiones al circuito a medir y símbolo – Megómetro: uso, conexión al circuito a medir, alcances, precauciones antes de medir y valores mínimos de aislamiento según reglamento AEA – Valor máximo a considerar a fin de escala(∞) – Frecuencímetro: uso, tipos, conexión al circuito, lectura y símbolo – Telurímetro: uso, conexiones al sistema de puesta a tierra y precauciones antes de la lectura.
32. Magnetismo: definición – Imán: definición y tipos: naturales y artificiales, ejemplos – Polos: definición y nombres – Ley fundamental del magnetismo– Corte de un imán – Hipótesis de Weber – Campo magnético: definición – Líneas de fuerza: definición – ley de Coulomb: definición, fórmula y unidad – Flujo magnético: definición, unidad y fórmula – Influencia de los materiales colocados dentro del campo magnético: clasificación y materiales – Inducción magnética:

- fórmula y unidad – Permeabilidad: definición, fórmula y ejemplos.
33. Valor de la FEM inducida: fórmula, unidad y sentido de la FEM – Corriente alterna: definición – Generación de la corriente alterna: ciclo, período y frecuencia – Representación sinusoidal – Valores característicos de la CA: instantáneo, máximo, medio, eficaz, fórmulas correspondientes y ejemplos – Representación vectorial de la CA, ejemplos – Tensiones en fase y desfasadas: definición, representación sinusoidal y vectorial.
 34. Circuito RL en serie: generalidades – Caídas de tensión en la resistencia y la bobina – Determinación de la tensión de línea – Diagrama vectorial – Angulo α – Reactancia inductiva – Impedancia: definición, fórmula, unidad y letra que la define – Triángulo característico – $\cos\alpha$ – Ejemplos.
 35. Circuito RC en serie, generalidades - Caídas de tensión en la resistencia y la en la capacidad – Determinación de la tensión de línea – Diagrama vectorial – Angulo α – Determinación de la corriente del circuito – Reactancia capacitiva - Impedancia – Triángulo característico – $\cos\alpha$ – Ejemplos.
 36. Explicación y realización del trabajo práctico: Análisis de un circuito RL en serie en CA.
 37. Circuito RLC en serie – Caída de tensión en los elementos – Determinación de la tensión de línea – Representación vectorial – Impedancia – Triángulo característico – $\cos\alpha$.
 38. Circuito resistivo en paralelo – Determinación de la corriente total – Representación vectorial – Angulo α – Circuito RL en paralelo – Corriente parcial en cada componente – Determinación de la corriente total – Representación vectorial – Admitancia – $\cos\alpha$.
 39. Potencia monofásica: fórmula y unidad – Potencia reactiva: definición, fórmula, unidad y ejemplos - Potencia aparente: definición, fórmula, unidad
 40. Triángulo de potencias – Angulo α - $\cos\alpha$ – Mejora del factor de potencia
 41. Fórmula para hallar la capacidad necesaria – Ejemplos – Tablas de capacidades normalizadas – Ejemplos.
 42. Explicación mejora del factor de potencia en un equipo fluorescente.
 43. Generación trifásica, generalidades – Sistema estrella – Valores característicos de tensión y corriente de fase y de línea – Conductor neutro. Necesidad del mismo – Sección del mismo respecto a los de línea – Ventajas de este tipo de distribución – Sistema triángulo – Ausencia del neutro – Valores característicos de tensión y la corriente de fase y de línea.
 44. Potencia trifásica: generalidades – Tangente α – Sistemas equilibrados y desequilibrados – Determinación del $\cos\alpha$ – Fórmulas para bancos de capacitores conectados en estrella o triángulo – Ventajas del último – Tablas de capacidades para mejora $\cos\alpha$ – en función de la potencia consumida y $\cos\alpha$ existente y deseado – Ejemplos.
 45. Explicación mejora del factor de potencia por capacitores.

Módulo 3 Electricidad Industrial

46. Electromagnetismo: generalidades – Efecto de la corriente al pasar por un conductor rectilíneo – Campo magnético formado – Distribución y sentido de las líneas de fuerza – Regla del tirabuzón – Ídem para el caso de un conductor circular (espira) – Solenoide: definición, determinación del campo magnético y sentido – Inducción mutua.
47. Transformador: definición y componentes – Circuito magnético – Arrollamientos – Transformador en vacío – Relación de transformación, ejemplos –

- Transformador de carga – Pérdidas de potencia – Rendimiento.
48. Explicación determinación de la relación de transformación de un transformador monofásico.
 49. Contactores: generalidades, tipos según el tipo de funcionamiento, clasificación AC según el tipo de motor y el funcionamiento, selección, circuito magnético, contactos principales, contactos auxiliares, bobina, vida eléctrica, vida mecánica y simbología.
 50. Relé térmico: uso, funcionamiento, tipos: de reposición automática y de reposición manual, ubicación en los circuitos y símbolo
 51. Guardamotors: funcionamiento y utilización.
 52. Motores eléctricos trifásicos: características, funcionamiento, clasificación – Rotor a jaula o en cortocircuito: construcción y utilización – Curva de cuplas
 53. Puntos característicos – Potencia – Conexiones – Inversión de marcha – Motor de rotor bobinado – Ventajas respecto a la jaula. Conexiones – Inversión de marcha.
 54. Explicación arranque de motores

Módulo 4 reglamentación AEA

55. Reglamento de la AEA: necesidad, objetivo, alcance, campo de aplicación y puntos necesarios para la seguridad eléctrica. Partes, alcance.
56. Explicación y realización de los trabajos prácticos: Proyectos de instalación eléctrica de electrificación media para vivienda – Uso de la reglamentación de la AEA – Llenado de planillas. – Necesidad de un plano o croquis.
57. Nociones de distribución eléctrica – Clasificación de las instalaciones según el nivel de tensión: generación, transmisión y distribución – Esquema unificar de distribución eléctrica, desde los generadores, líneas de transmisión, subestaciones reductoras, camaras de distribución y distribución en baja tensión para viviendas e industria.
58. Puesta a tierra: concepto y características – Toma de tierra – Electrodo: tipos utilizados – Elección del electrodo – Conductor de protección – Criterios para la selección del conductor de tierra - Sección mínima – Pararrayos: generalidades y tipos – Valor de la tensión de descarga – Valor de la corriente – Valor del tiempo de descarga: partes fundamentales que lo componen – Zona de protección – Disposiciones municipales sobre separación de partes circundantes – Instalación del cable de bajada - Tipos de cables de bajada.
59. Puesta a tierra en servicios – Letras identificatorias – Normas IRAM e IEC correspondientes - Sistema TT – Sistema TNC – Sistema TNS – Uso de muy baja tensión de seguridad (MBTS) – Valor de la tensión de seguridad.
60. máxima admitida según reglamento – Características de las fuentes de alimentación de MBTS – Precauciones en la instalación.
61. Tipos de contactos: directos e indirectos – Sistema de protección contra contactos directos – Protección completa por aislamiento, por alejamiento y por medio de obstáculos – Protección parcial.
62. Grados de electrificación para viviendas y oficinas: clasificación y valores máximos de potencia y superficie - Calculo de la DPMS – Cantidad mínima de circuitos – Puntos mínimos de utilización – Coeficientes de simultaneidad
63. Determinación de la carga total.
64. Circuitos de usos generales de alumbrado y de tomacorrientes – Corrientes máximas en bocas de iluminación, ventilación y combinación de ambas – Corriente máxima en las tomas – Valor de la corriente máxima en la protección – Cantidad máxima de bocas por circuito – Circuitos de usos especiales – Circuitos

- para usos específicos – Clasificación.
65. Corrientes de corto circuito: generalidades, tipos – Corriente de corto circuito máxima en dispositivos de maniobra y protección de los tableros – Protección de las líneas frente a la corriente de corto circuito máxima –Ídem frente a la corriente de corto circuito mínima – Cálculo de la corriente de corto circuito - Ejemplos – Tablas de corrientes de corto circuito de aparatos e instalaciones.
 66. Elementos de maniobra y protección – Fusibles: tipos – Curvas: características, tiempo-corriente – Selectividad – Aplicaciones de los fusibles – Interruptores térmicos: funcionamiento y utilización – Interruptores magnéticos: funcionamiento.
 67. Interruptores termomagnéticos: funcionamiento, parámetros característicos y tipos – Curvas características de funcionamiento y desconexión – Corriente de actuación por sobrecarga y por cortocircuito – Valores comerciales más comunes – Coordinación de protecciones – Simbología – Indicaciones que debe llevar un interruptor termomagnético – Observación de un interruptor termomagnético de tapas transparentes.
 68. Líneas – Mínima cantidad de conductores de línea – Línea de alimentación
 69. Línea principal – Línea seccional – Línea de circuito –Línea para circuitos de usos especiales. Esquema general de instalación individual e instalación múltiple.
 70. Tableros eléctricos: generalidades y tipos – Tablero principal: función, ubicación y reglamentación correspondiente – Tablero seccional: función – Elementos que llevan los tableros – Gabinetes metálicos y de plástico reforzado: reglamentación correspondiente – Tableros unificados: identificación y grados IP.
 71. Canalizaciones: embutidas y a la vista – Metálicas – Plásticas – Corrugadas – Flexibles – Prohibiciones en las instalaciones – Limitación del
 72. uso de caños corrugados y flexibles – Canales plásticos simples o multicanales – Conducto bajo piso – Bandeja portacables – Blindobarras.
 73. Conductores eléctricos: necesidad, generalidades, tipos en uso y tipos prohibidos – Secciones según IRAM (2183 o NM 247 – 3) – Factores de corrección según cantidad de Cond. dentro del caño y temperatura ambiente superior a 40°C – Colores normalizados – Secciones mínimas según el reglamento.
 74. Clases de aislación – Requisitos de seguridad – Grados de protección IP – Cifras características – Resistencia de aislación: generalidades – Mediciones – Instrumentos a utilizar – Valores mínimos exigidos por la reglamentación de AEA – Clase térmica – Letras características – Temperaturas máximas correspondientes.
 75. Locales comerciales utilizados como: depósitos, almacenamiento de sustancias no explosivas – Grado de electrificación – Cantidad mínima de circuitos – Puntos mínimos de utilización - Locales destinados a garajes en solados a nivel de calle o por encima de éste - Grado de electrificación – Cantidad de circuitos – Puntos mínimos de utilización – Establecimientos educacionales: generalidades.
 76. Canalizaciones en locales especiales – Locales húmedos – Locales mojados – Locales a la intemperie – Locales con vapores corrosivos – Locales de ambiente peligroso – Definiciones - Normativa de instalación.
 77. Prescripciones para cuartos de baño – Clasificación de zonas – Limite de cada zona – Protección para seguridad – Grados IP en los materiales utilizados – Canalizaciones – Dispositivos de maniobra y protección – Requisitos para instalación de equipos fijos (hidromasajes, calefacción en el piso, luminarias, etc.).
 78. Procedimiento para la emisión de certificados – Interpretación de las planillas (DCI) FR 17, FR 18, FR 19, FR 20 – Ejemplos prácticos – Esquema unificar – Explicación y realización del trabajo práctico: Proyecto de instalación eléctrica,

grado de electrificación mínimo – Comentarios – Uso de la reglamentación de la AEA – Llenado de planillas.

Seguridad eléctrica

- 79. Aplicación de la Ley de Seguridad e Higiene en el trabajo Nº 19587-Decreto 351/79-Puntos 1 y 2, Cáp. 14, Anexo VI – Niveles de tensión reglamentarios
- 80. Tensión de seguridad -. Bloqueo de un aparato de corto o seccionamiento
- 81. Consignación de una instalación, línea o aparato – Distancias de seguridad - Trabajos con tensión – métodos – Responsable del trabajo – Material de seguridad – Ejecución de trabajos con tensión o en lugares próximos a instalaciones de baja tensión en servicio.
- 82. Parámetros de riesgo – Efectos fisiológicos de la corriente eléctrica – Influencia del tiempo de contacto – Influencia de la frecuencia – Influencia del recorrido – Distancia de seguridad – Tensiones máximas de seguridad.