

## TECNOLOGÍA ELÉCTRICA

Presentamos los recursos didácticos para el estudio de la electrotecnia desde un punto de vista experimental y analítico. Para ello, utilizamos como eje o núcleo de trabajo el “Análisis de Circuitos Eléctricos”, abordando otros bloques de contenidos (electromagnetismo, transformación, etc.) en el momento en el que son significativos y relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

### Actividades de enseñanza

Facilitan al profesorado la realización de diferentes tipos de actividades (demostrativas, expositivas, etc.) en pequeño o en gran grupo. Esto permite eliminar la clásica separación entre teoría en el aula y práctica en el taller, integrando todo el proceso en un mismo espacio físico.

44 /

### Actividades de aprendizaje

Permiten al alumnado la realización de actividades de análisis y experimentación de circuitos, máquinas y componentes. Incorporan una serie de elementos tecnológicos sobre diferentes soportes facilitando el análisis y la construcción rápida y fiable de los circuitos.





## Documentación

Completo tratamiento documental, que además de los necesarios manuales de usuario de los equipos, proporciona:

- La Guía Didáctica: propuesta de trabajo en el aula con definición de objetivos, actividades, secuenciación, etc.
- El Manual de Actividades Prácticas, contemplando una utilización integral de los equipos de este catálogo.
- El Manual de Contenidos, o manual de fundamentos de la electricidad.

## Equipamiento auxiliar

El laboratorio puede completarse mediante material auxiliar como mobiliario, pizarras, proyectores, instrumentación comercial (multímetros, osciloscopios, generadores de funciones), etc.

## Seguridad

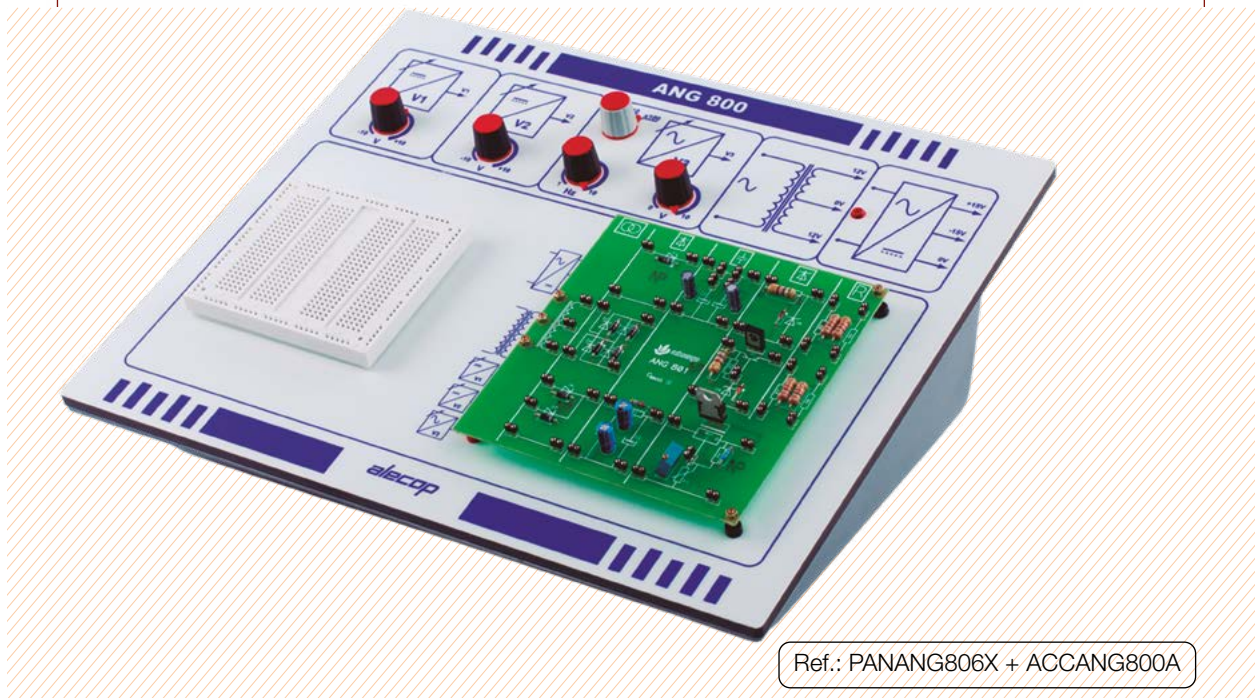
Todos los equipos en el ámbito de los sistemas trifásicos, transformación y fundamentos de máquinas eléctricas, han sido diseñados para trabajar a 22/38V, garantizando la seguridad del usuario sin perjuicio de una adecuada contextualización: las tensiones de trabajo son 1:10 de las reales (220/380V).

## Modularidad

Los equipos de este catálogo permiten una configuración modular según las necesidades formativas, acorde a las necesidades del usuario.



## Equipo didáctico de análisis de circuitos ANG-800



46 /

Entrenador para el estudio de los principios básicos de los circuitos de c.c. y c.a. Consta de un panel didáctico diseñado para el estudio de circuitos y sistemas electrónicos mediante la colocación de una serie de tarjetas, con circuitos ya montados, para su análisis. También incluye una placa protoboard que posibilita la experimentación de otros circuitos y el trabajo en proyectos.

Compuesto por un panel de sobremesa que incluye todas las fuentes de alimentación y de señal necesarias. Cuando los circuitos preconstruidos se insertan en el panel, las conexiones necesarias a la fuente de alimentación y generadores de señal se realizan automáticamente, sin necesidad de cables, manteniendo el número de conexiones al mínimo. La placa protoboard incluida amplía las posibilidades del panel, permitiendo la realización de actividades complementarias.

- Fuente de alimentación +/-15 voltios DC/0,5A.
- Transformador con toma media 12-0-12 voltios AC/0,3A.
- Dos fuentes de tensión variables +/-10 voltios DC/0,1A.
- Una fuente de tensión AC variable en amplitud (0 a 10 voltios) y en frecuencia (1Hz a 1KHz) con selector para trabajar en el rango de 1-10Hz, 10-100Hz y 0,1-1Khz.
- Zona de inserción de tarjetas con hembrillas de 2mm para sujeción y alimentación de las tarjetas.
- Placa protoboard de 600 contactos, para realización de circuitos de diseño libre.
- Cable de alimentación de red

Esta composición incluye el set de tarjetas y accesorios para el estudio de los fundamentos y teoremas de circuitos DC y AC:

- ANG 800-DC1: Fundamentos y teoremas de circuitos DC I.
- ANG 800-DC2: Fundamentos y teoremas de circuitos DC II.
- ANG 800-AC1: Circuitos AC I.
- ANG 800-AC2: Circuitos AC II.

Lista de prácticas que se pueden realizar con este equipamiento:

#### Fundamentos y teoremas de circuitos DC I

- Circuito eléctrico básico.
- Ley de ohm.
- Circuito serie.
- Ley de voltajes de Kirchoff.
- Circuito paralelo.
- Ley de corrientes de Kirchoff.
- Circuitos serie y paralelo I.
- Circuitos serie y paralelo II.
- Kirchoff con dos fuentes.
- Teorema de superposición.

#### Fundamentos y teoremas de circuitos DC II

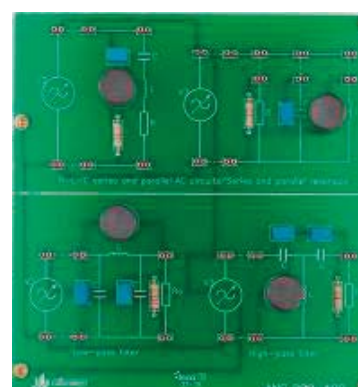
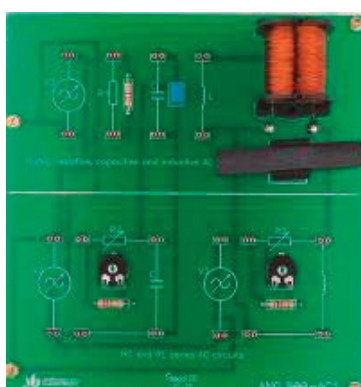
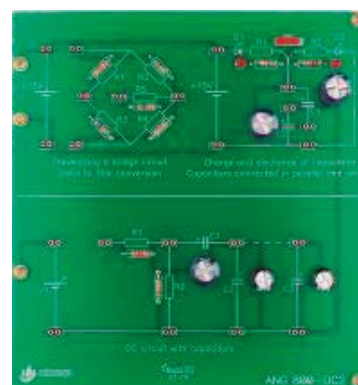
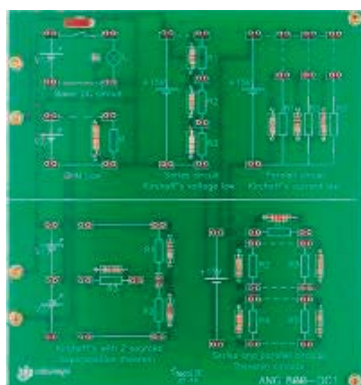
- Resolución de un circuito puente mediante Thévenin.
- Circuitos Thévenin (consolidación).
- Conversión Delta - Star.
- Carga y descarga de condensadores.
- Resolución de un circuito DC con condensadores.

#### Circuitos AC I

- Circuito AC resistivo puro.
- Circuito AC capacitivo puro.
- Circuito AC inductivo puro.
- Circuito serie RC.
- Circuito serie RL.

#### Circuitos AC II

- Circuito serie RLC.
- Circuito resonante serie.
- Circuito paralelo RC.
- Circuito paralelo LC.
- Circuito paralelo resonante.
- Filtro pasa-baja.
- Filtro pasa-alta.





# Electrostática y



## KIT DIDÁCTICO DE ELECTROSTÁTICA

Ref.: 9EQKEL1200

Maletín para el análisis de los fenómenos electrostáticos que incluye los siguientes elementos:

- Paño piel de gato.
- Soporte con bola de corcho.
- Varilla de PVC.
- Varilla de metacrilato.

**Accesorios estándar incluidos:**

- Manual de usuario.

**Accesorios opcionales recomendados:**

- Columbímetro COL-120.

## KIT DIDÁCTICO DE CAMPOS ELÉCTRICOS

Ref.: 9EQKCE1200

Compuesto por un conjunto de elementos que son montados por el usuario sobre una placa de metacrilato, permitiendo así analizar la fuerza de una carga en un campo eléctrico, el principio de funcionamiento del condensador, etc. Los fenómenos pueden observarse en una pantalla con la ayuda de un retroproyector.

Los elementos que vienen contenidos en el maletín son:

- Placa base.
- 2 Piezas de carga puntual.
- 2 Piezas de condensador recto.
- 1 Pieza de copa.
- 1 Bote de sémola.
- 2 Cables.
- 1 Bolita de acero.

**Accesorios estándar incluidos:**

- Manual de usuario.

**Accesorios NECESARIOS:**

- Fuente de alta tensión FAT-120.

# electromagnetismo



## KIT DIDÁCTICO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Ref.: 9EQKCM1200

Conjunto de elementos que montados sobre una placa de metacrilato, permiten analizar las líneas de fuerza del campo magnético generado por distintos tipos de elementos conductores. Los fenómenos pueden observarse en una pantalla con ayuda de un retroproyector. Las distintas piezas se presentan en un maletín:

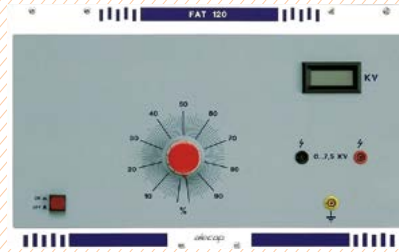
- Placa base de imanes.
- Placa lisa.
- Placa de hilo corriente rectilínea.
- Placa de espira.
- Placa de bobina.
- 4 imanes 20 x 40 mm.
- 4 piezas de hierro 20 x 40 mm.
- 4 piezas de aluminio 20 x 40 mm.
- 4 piezas de plástico 20 x 40 mm.
- 1 bote de limaduras de hierro.
- 6 agujas imantadas.
- 1 aguja imantada con soporte.

### Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario.

### Accesorios NECESARIOS:

- Fuente de alta corriente FAC-120.



## FUENTE DIDÁCTICA DE ALTA TENSIÓN

Ref.: 9EQFAT1200

Fuente de alta tensión totalmente protegida para seguridad del alumnado. Proporciona una tensión de hasta 7500 V de continua regulable mediante mando potenciométrico, con una intensidad máxima de 100  $\mu$ A. Dispone de display digital con indicación de tensión. Alimentación 110-230V/50-60Hz según modelo.

### Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario.

## FUENTE DIDÁCTICA DE ALTA CORRIENTE

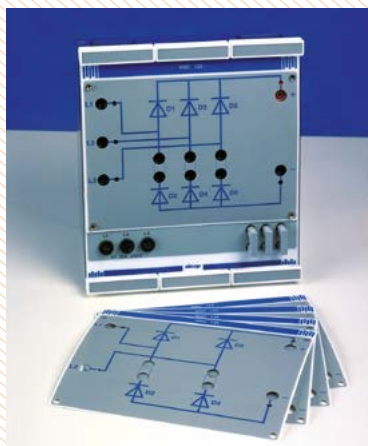
Ref.: 9EQFAC1200

Fuente de alta corriente en soporte panel que puede colocarse en bastidor o sobre la mesa. Proporciona una corriente de hasta 100 A. c.a. en el fundidor. Salida en continua y alterna, en bornas independientes. Es regulable mediante mando potenciométrico. Dispone de visualizador digital y conectores especiales para la conexión de hilos metálicos de diferentes tipos (análisis de calentamiento, fusión, etc.). Alimentación 110-230V/50-60Hz según modelo.

### Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario.
- Hilos de estaño, cobre, nicromo, constantán.
- Fusibles.

# Sistemas trifásicos



## RECTIFICACIÓN MONO-TRIFÁSICA NO CONTROLADA

Ref.: MDULRNC120

Sobre un soporte modular triple, se hallan incorporados una serie de puentes rectificadores en base a 6 diodos de potencia (10A/600W) interconectables y con protección individualizada contra sobretensión.

Por medio de un juego de carátulas postizas y puentes de conexión es posible seleccionar y configurar, de forma muy rápida y eficaz, los distintos tipos de puentes rectificadores que son objeto de análisis:

- Carátula RNC-121: Rectificador monofásico de media onda.
- Carátula RNC-122: Rectificador monofásico en puente.
- Carátula RNC-123: Rectificador bifásico de media onda.
- Carátula RNC-124: Rectificador trifásico de media onda.
- Carátula RNC-125: Rectificador trifásico en puente.

El módulo puede trabajar a tensión de red o a baja tensión (22/38 V). Para ello dispone de hembrillas de alta seguridad de 4 mm. y hembrillas de 2 mm. que permiten además acceder a la medida de las tensiones y corrientes del circuito.

Las entradas de alimentación para el módulo están protegidas por fusibles ultrarrápidos de 10 A.

### Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario.
- Puentes de conexión.

### Accesorios NECESARIOS:

- Módulo didáctico TRI-120: transformador trifásico (si se desea trabajar a baja tensión).

## MÓDULO BATERÍA

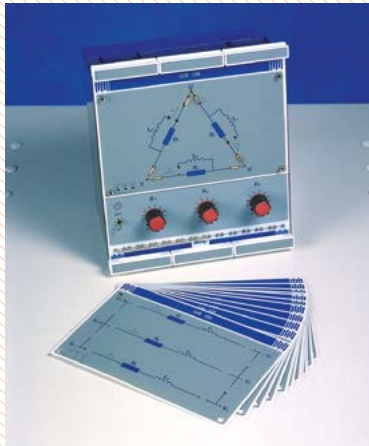
Ref.: MDULBAT120



Elemento modular para simular una fuerza contraelectromotriz, consistente en una batería de 12 V - 6,5 Ah. La carga de la batería se realiza internamente, mediante conexión del módulo a red eléctrica (110-230V/50-60Hz según modelo) y activación del interruptor luminoso. Incluye bornas de seguridad.

### Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario.



## CARGA RESISTIVA-INDUCTIVA

Ref.: MDULCIR120

Módulo triple con tres grupos de cargas R-L. Cada grupo está compuesto por una inductancia de 150mH/1A y una resistencia de 33 ohms/35W en serie con un reostato del mismo valor. Existe una protección por sobrecorriente tarada a 1 A para cada grupo. La tensión máxima aplicable es de 50Vef.

Mediante un sistema multicarátula y distintos puentes de conexión, se pueden seleccionar las cargas y el tipo de conexión con el que se desea trabajar. La utilización de cables en el montaje es mínima.

La colección de carátulas incluye:

- Carátula CIR-121: Carga R conexión libre.
- Carátula CIR-122: Carga L conexión libre.
- Carátula CIR-123: Carga R-L serie conexión libre.
- Carátula CIR-124: Carga R-L paralelo conexión libre.
- Carátula CIR-125: Carga R conexión triángulo.
- Carátula CIR-126: Carga L conexión triángulo.
- Carátula CIR-127: Carga R-L serie conexión triángulo.
- Carátula CIR-128: Carga R-L paralelo conexión triángulo.
- Carátula CIR-129: Carga R conexión estrella.
- Carátula CIR-130: Carga L conexión estrella.
- Carátula CIR-131: Carga R-L serie conexión estrella.

**Accesorios estándar incluidos:**

- Manual de usuario.
- Puentes de conexión.

**Accesorios NECESARIOS:**

- Módulo didáctico TRI-120: transformador trifásico.



## CARGA CAPACITIVA

Ref.: MDULCRC120

Soporte modular triple en el que se hallan incorporados una serie de condensadores agrupados eléctricamente en tres grupos: C1, C2 y C3. Por medio de un juego de carátulas postizas (3) y de puentes de conexión (no más de 3), es posible configurar:

- Carátula CRC-121: Conexión libre.
- Carátula CRC-122: Conexión en estrella.
- Carátula CRC-123: Conexión en triángulo.

Cada grupo de condensadores puede adoptar capacidades de 1, 5, 10, 25, 50 y/ó 100  $\mu$ F seleccionables mediante un conmutador. La máxima tensión de trabajo de cada grupo es de 63 V.

**Accesorios estándar incluidos:**

- Manual de usuario.
- Puentes de conexión.

**Accesorios opcionales recomendados:**

- Instrumentación: voltímetro, amperímetro, fasímetro, etc.

**Accesorios NECESARIOS:**

- Módulo didáctico TRI-120: transformador trifásico.



# Transformación de la corriente eléctrica



## KIT DIDÁCTICO DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO

Ref.: 9EQKTM1200

Kit de montaje y estudio de distintos tipos de transformadores monofásicos. Permite analizar los principios del electromagnetismo: funcionamiento de un relé, de un timbre, etc.

Está compuesto por un módulo triple para base del montaje y una maleta que contiene los distintos elementos para la construcción, tales como:

- Núcleo en U.
- Núcleo en I con mando de variación de entrehierro.
- 2 bobinas de 500 espiras.
- 2 bobinas de 250 espiras.
- 2 bobinas pendulares de 100 espiras.
- Lámina pendular (relé, timbre, etc.).
- Campana timbre.
- 2 soportes (contacto relé).
- Brazo pendular (Foucault).
- Imanes.
- Piezas varias (piezas de hierro, aluminio, etc.).

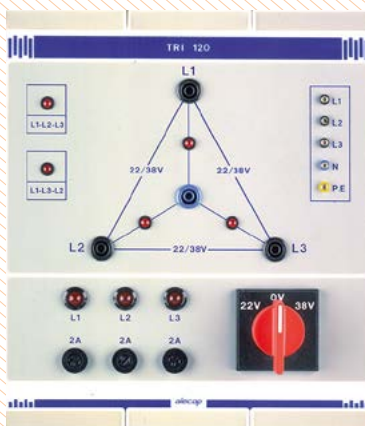
Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario.

## TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 230/400-22/38V

Ref.: MDULTRI122

Ref.: MDULTRI123



Transformador trifásico, que dependiendo del modelo (TRI122 o TRI123) tiene una relación de transformación de 220V/50-60Hz a 22/38V o de 400V/50-60Hz a 22V-38V, con una potencia aparente de 300 VA.

La tensión de salida es de 22 V. entre fases (12,7 V fase-neutro) y 4 A o 38V. entre fases (22 V fase-neutro) y 3,75 A seleccionable mediante conmutador en la carátula frontal.

La salida se realiza simultáneamente por hembrillas de 4 y 2 mm., y están protegidas contra sobrecorriente y cortocircuito con indicación luminosa por fase. La protección es térmica, produciéndose el rearme automáticamente tras un tiempo de enfriamiento de los elementos protectores.

Se presenta en la carátula frontal una indicación luminosa de sucesión de fases (L1-L2-L3 ó L1-L3-L2).

El primario del transformador se protege por medio de fusibles de 2 A con indicación luminosa de fusible fundido (piloto apagado).

Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario.



## AUTOTRANSFORMADOR MONOFÁSICO

Ref.: MDULAUT120

Autotransformador monofásico con tensión de entrada de 230V/50-60Hz y salida variable mediante mando potenciométrico.

- Tensión de salida máxima: 250 V.
- Carga máxima a la salida: 1 A.
- Protección: fusible de 1 A.
- Bornas de seguridad

Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario.

53 /



## ESTUDIO DEL TRANSFORMADOR TRIFÁSICO

Ref.: MDULETT120

Equipo para análisis de los distintos tipos de conexión de transformadores trifásicos.

Se compone de 1 módulo multicarátula ETT-120 de transformadores trifásicos y un juego de 12 carátulas.

El módulo incorpora tres transformadores monofásicos, cada uno de ellos con dos secundarios de idéntica relación de transformación (0,5/1). La tensión nominal para los devanados primarios es de 22 V y 11 V para los secundarios.

Por medio de las carátulas postizas (12) y de unos puentes de conexión (nunca más de 9), es posible obtener las siguientes configuraciones de transformadores trifásicos:

- Carátula T-E-1: Triángulo-Estrella-desfase horario 1.
- Carátula T-E-5: Triángulo-Estrella-desfase horario 5.
- Carátula T-E-11: Triángulo-Estrella-desfase horario 11.
- Carátula T-2E: Triángulo-Doble Estrella.
- Carátula T-T-0: Triángulo-Triángulo-desfase horario 0.
- Carátula T-Z-0: Triángulo-Zig/Zag-desfase horario 0.
- Carátula E-E-0: Estrella-Estrella-desfase horario 0.
- Carátula E-E-6: Estrella-Estrella-desfase horario 6.
- Carátula E-T-5: Estrella-Triángulo-desfase horario 5.
- Carátula E-T-11: Estrella-Triángulo-desfase horario 11.
- Carátula E-Z-5: Estrella-Zig/Zag-desfase horario 5.
- Carátula E-Z-11: Estrella-Zig/Zag-desfase horario 11.

Todas las carátulas llevan serigrafiados los terminales de entrada/salida. Cada uno de los seis devanados secundarios está provisto de un circuito de protección térmica con indicación luminosa tarado en 0,65 A.

Accesorios NECESARIOS:

- Módulo didáctico TRI-120: transformador trifásico.