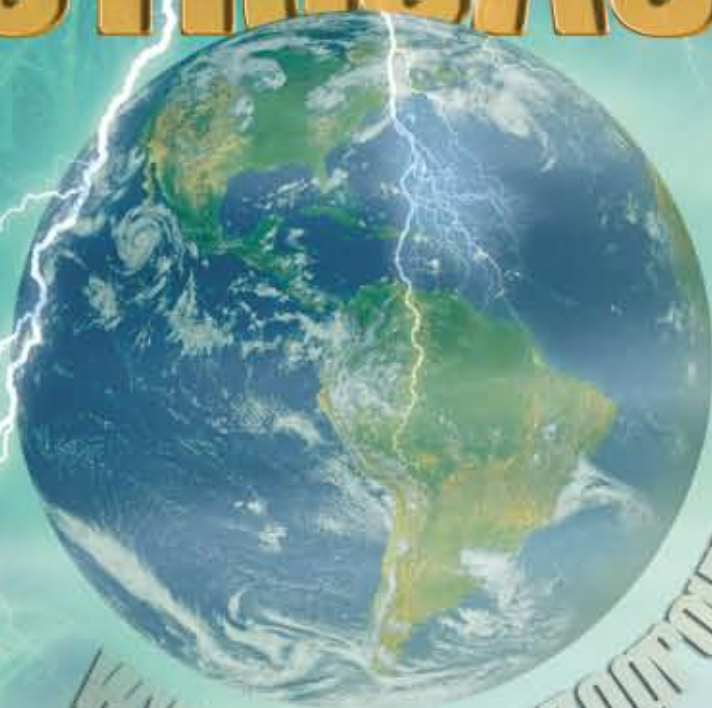


**DE LORENZO**  
GROUP  
educational equipment manufacturers

# instalaciones ELECTRICAS



[www.delorenzo.com](http://www.delorenzo.com)



# introducción

La prosperidad de una nación es directamente proporcional a las habilidades y educación de su gente.

En esta perspectiva, **De Lorenzo** es capaz de proveer una contribución significativa en el desarrollo y modernización de las instituciones de educación e investigación, asegurando el análisis profundo de todas las necesidades del cliente, mediante nuestro equipo de desarrollo de proyectos.

Fundada en el 1951, **De Lorenzo** es la más antigua fabricante líder de equipo educacional.

Hoy en día, con una gran cantidad de productos y laboratorios instalados en todo el mundo, **De Lorenzo** continua su tradición de seguir estando completamente comprometido en resolver los problemas de enseñanza y aprendizaje para sus clientes en universidades técnicas, politécnicos, escuelas técnicas y vocacionales, centros de educación, centros de entrenamiento a profesores, etc., en todas las áreas.

Este catalogo está enfocado a uno de los tópicos más importantes del moderno estilo de vida. Desde la generación, distribución y la utilización de la energía eléctrica que es usada tanto en las aplicaciones industriales como en las domésticas

Con más de sesenta módulos que permiten el desarrollo de una gran cantidad de experimentos. Asimismo, el laboratorio es modular e interesa a los clientes que pueden seleccionar con cual materia quieren iniciar, pueden adquirir los primeros módulos necesarios y posteriormente adquirir módulos adicionales para completar el laboratorio

O, pueden desear estudiar la transmisión de energía o sola la simulación de líneas de alto voltaje, o las técnicas de protección, etc.

Cualquiera que sea el requerimiento, estamos seguros que estaremos en condiciones de satisfacer las necesidades del cliente.



		GTU101 Generación	GTU102 Transmisión	GTU103 Protección	GTU104 Utilización	TOTAL
Alimentador de tensión trifásica variable	<b>DL 1013T1</b> → <b>página 11</b>		1	1		1
Alimentador Cc	<b>DL 1013T2</b> → <b>página 11</b>	1				1
Modelo De Línea	<b>DL 7901TT</b> → <b>página 11</b>		2	1		2
Transformador Trifásico	<b>DL 1080TT</b> → <b>página 11</b>		1	1		1
Carga Resistiva	<b>DL 1017R</b> → <b>página 11</b>	1	1	1	1	1
Carga Inductiva	<b>DL 1017L</b> → <b>página 12</b>	1	1		1	1
Carga Capacitiva	<b>DL 1017C</b> → <b>página 12</b>	1	1			1
Motor Cc De Excitación Derivada	<b>DL 1023PS</b> → <b>página 12</b>	1				1
Generador Sincrónico Trifásico	<b>DL 1026A</b> → <b>página 12</b>	1				1
Motor Asíncrono Trifásico De Jaula De Ardilla	<b>DL 1021</b> → <b>página 12</b>				1	1
Freno Magnético De Polvo	<b>DL 1019P</b> → <b>página 12</b>				1	1
Unidad De Mando Del Freno	<b>DL 1054TT</b> → <b>página 13</b>				1	1
Célula De Carga	<b>DL 2006E</b> → <b>página 13</b>				1	1
Transductor Optico	<b>DL 2031M</b> → <b>página 13</b>	1			1	1
Base Universal	<b>DL 1013A</b> → <b>página 13</b>	1			1	1
Taquímetro Electrónico	<b>DL 2025DT</b> → <b>página 13</b>	1				1
Transformador De Experimentos	<b>DL 1055TT</b> → <b>página 13</b>	1		1		1
Módulo De Alimentación Trifásica	<b>DL 2108TAL</b> → <b>página 14</b>	1	1	1	1	1
Módulo De Alimentación Cc	<b>DL 2108T01</b> → <b>página 14</b>	1				1
Interruptor De Potencia	<b>DL 2108T02</b> → <b>página 14</b>	1	4	1	1	4
Doble Barra Con Dos Seccionadores	<b>DL 2108T02/2</b> → <b>página 14</b>		1			1
Doble Barra Con Cuatro Seccionadores	<b>DL 2108T02/4</b> → <b>página 14</b>		1			1
Condensador De La Línea De Transmisión	<b>DL 2108T03</b> → <b>página 14</b>		2			2
Bobina Petersen	<b>DL 2108T04</b> → <b>página 14</b>		1			1
Carga CT	<b>DL 2108T10</b> → <b>página 15</b>			1		1
Carga VT	<b>DL 2108T11</b> → <b>página 15</b>			1		1
Relé De Baja/Sobre Tensión Con Tiempo	<b>DL 2108T12</b> → <b>página 15</b>			1		1
Relé De Sobrecorriente Con Tiempo Inverso	<b>DL 2108T13</b> → <b>página 15</b>			1		1
Relé De Sobrecorriente Con Tiempo Definitivo	<b>DL 2108T14</b> → <b>página 15</b>			1		1
Relé Combinado De Sobrecorriente y Falla De Tierra	<b>DL 2108T15</b> → <b>página 16</b>			1		1
Relé Direccional Monofásico	<b>DL 2108T16</b> → <b>página 16</b>			1		1
Cargas L/C	<b>DL 2108T17</b> → <b>página 16</b>			1		1
Rele De Control De La Falla Accidental Hacia Tierra	<b>DL 2108T18</b> → <b>página 16</b>			1		1
Regulador De Energía Reactiva	<b>DL 2108T19</b> → <b>página 17</b>				1	1
Batería De Condensadores Conmutables	<b>DL 2108T20</b> → <b>página 17</b>				1	1
Amperímetro De Hierro Movil	<b>DL 2109T1A</b> → <b>página 17</b>	2	1	4		4
Amperímetro De Hierro Movil	<b>DL 2109T2A5</b> → <b>página 17</b>	2	3	1	2	3
Amperímetro De Hierro Movil	<b>DL 2109T5A</b> → <b>página 17</b>			2		2
Voltímetro De Hierro Movil	<b>DL 2109T1PV</b> → <b>página 18</b>	1	2			2
Voltímetro De Hierro Movil	<b>DL 2109T3PV</b> → <b>página 18</b>		3	4	1	4
Indicador De Sincronización	<b>DL 2109T1T</b> → <b>página 18</b>	1				1
Indicador De Secuencia De Fase	<b>DL 2109T2T</b> → <b>página 18</b>	1				1
Doble Frecuencímetro	<b>DL 2109T16/2</b> → <b>página 18</b>	1				1
Doble Voltímetro	<b>DL 2109T17/2</b> → <b>página 19</b>	1				1
Transformador De Corriente Monofásica	<b>DL 2109T21</b> → <b>página 19</b>			1		1
Transformador De Corriente Trifásica	<b>DL 2109T22</b> → <b>página 19</b>			1		1
Transformador De Tension Monofásica	<b>DL 2109T23</b> → <b>página 19</b>			1		1
Transformador De Tension Trifásica	<b>DL 2109T24</b> → <b>página 19</b>			1		1
Transformador Sumador De Corriente	<b>DL 2109T25</b> → <b>página 19</b>			1		1
Vatímetro	<b>DL 2109T26</b> → <b>página 20</b>	1	2		2	2
Medidor Del Factor De Potencia	<b>DL 2109T27</b> → <b>página 20</b>	1	1		1	1
Medidor Kwh Trifásica	<b>DL 2109T28</b> → <b>página 20</b>				1	1
Medidor De Máxima Demanda	<b>DL 2109T29</b> → <b>página 20</b>				1	1
Medidor Kvarh Trifásico	<b>DL 2109T31</b> → <b>página 20</b>				1	1
Sincronoscopio	<b>DL 2109T32</b> → <b>página 21</b>	1				1
Amperímetro De Bobina Movil	<b>DL 2109T1AB</b> → <b>página 21</b>	1				1
Voltímetro De Bobina Movil	<b>DL 2109T2VB</b> → <b>página 21</b>	1				1
Tester Acústico De Continuidad	<b>DL BUZ</b> → <b>página 21</b>			1		1
Cronómetro	<b>DL CRON</b> → <b>página 21</b>			1	1	1
Accesorios:						
Mesa Con Bastidor	<b>DL 2100T2</b> → <b>página 21</b>	1	1	1	1	1
Armario Pequeño	<b>DL 2100TA</b> → <b>página 21</b>	1	1	1	1	1
Auto - transformador Trifásico (para tensiones de red diferentes de 220/380V)	<b>DL 2100ATT</b> → <b>página 21</b>	1	1	1	1	1

# instalaciones eléctricas

**E**ste entrenador ha sido proyectado para proporcionar a los estudiantes un conocimiento completo de los Sistemas de **Instalaciones Eléctricas de Potencia**. El entrenador está compuesto de una serie de módulos para la simulación de diversos subsistemas que componen un sistema completo de la energía eléctrica de Potencia, desde su generación hasta su consumo.

Los componentes de alta tensión están realizados a escala, por razones obvias: en el laboratorio, una línea de transmisión de energía real de 380 kV está representada por una línea de 380 V. Sin embargo, el mismo equipo industrial que es usado normalmente en sistemas reales ha sido usado también en este laboratorio.

El entrenador puede ser subdividido en cuatro áreas principales de estudio:

- **Generación de la Energía** —→ página 5
- **Transmisión y Distribución de la Energía** —→ página 6
- **Técnicas de Protección** —→ página 8
- **Utilización de la Energía** —→ página 10

En la sección Generación de la Energía se estudia un alternador bipolar. Un motor CC de excitación derivada se utiliza como motor de arrastre.

Para determinar algunas características de la máquina síncrona, se reproduce la denominada situación de funcionamiento aislado. Esta es una forma de funcionamiento en la cual el generador alimenta a un solo consumidor.

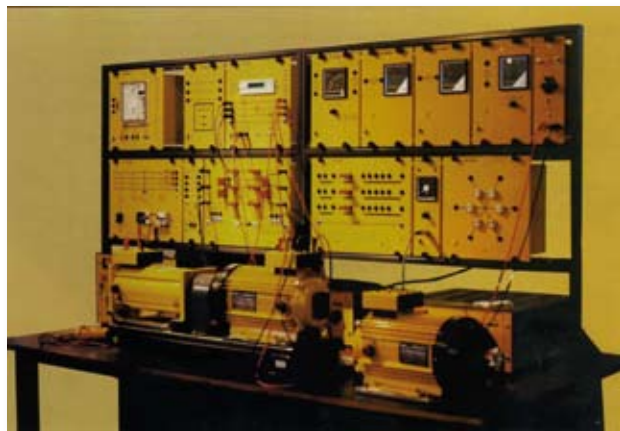
A continuación se montan varios circuitos de sincronización y se estudia la respuesta de la máquina en un sistema de tensión-constante y de frecuencia-constante. En esta situación,

la tensión y la frecuencia están predeterminadas por el sistema y tienen valores constantes. En la sección Transmisión y Distribución de la Energía se analiza un transformador de tres bobinados. Un modelo de una línea aérea de alta tensión se utiliza para estudiar las características de funcionamiento en varias condiciones de carga. Las configuraciones de circuito se realizan para permitir la demostración de diversas conexiones del neutro en sistemas de red trifásica. También se simulan cortocircuitos asimétricos y se analiza la compensación reactiva de la energía. En la sección Técnicas de Protección se estudian los transformadores de medida que se usan para reducir los valores de la corriente y de la tensión a valores que puedan ser medidos de forma segura y económica. Por lo tanto, se analizan los procedimientos más

comúnmente usados en la tecnología de Protección y se estudian los relés más frecuentemente utilizados (relé de baja/sobre tensión, relé de sobrecorriente con tiempo definido e inverso, relé de avería accidental hacia tierra, etc.).

Finalmente, se analiza la monitorización de la sobretensión, baja tensión y falla accidental hacia tierra y la protección contra cortocircuitos de las líneas de alta tensión.

En la sección de la Utilización de la Energía se discuten los problemas que se refieren a la compensación de la energía reactiva así como a los métodos y a los equipos relativos a la medida de la energía eléctrica en corriente alterna y en las redes trifásicas: los medidores de inducción de la energía activa y reactiva y los medidores de máxima demanda.





# Generación de la energía I GTU101

**E**n el apartado de alimentación eléctrica pública, la corriente trifásica es la forma más simple de energía, en términos ya sea de transmisión como de aplicación universal.

La corriente trifásica puede ser transmitida con un nivel de tensión apropiado a distancia y puede ser utilizada de forma ideal por el usuario.

Sin embargo, la energía eléctrica no puede ser almacenada en grandes cantidades y por consiguiente debe ser generada en el mismo instante en el cual el usuario la necesita.

La energía eléctrica es producida casi exclusivamente por medio de máquinas síncronas de alta potencia, o alternadores, cuyo proyecto de construcción depende del tipo del primer motor normalmente de vapor, gas o agua.

Por tanto, suponiendo que el generador síncrono está conectado en paralelo con un sistema de tensión-constante y de frecuencia-constante, éste debe ser llevado a su velocidad normal, mientras la tensión de excitación debe ser aumentada desde cero hasta que la tensión del estator alcance el mismo nivel de la red. Esto es posible sólo

cuando la magnitud, la relación de fase y la secuencia de las dos tensiones estén de acuerdo. Este importante procedimiento se llama sincronización.

En esta sección se estudia un alternador bipolar. Se utiliza un motor CC con excitación derivada como primer motor.

Para determinar sus características, la máquina síncrona se hace funcionar de acuerdo al llamado funcionamiento aislado. Este es un modo de funcionamiento en el cual el generador suministra energía a un usuario. La magnitud y la frecuencia de la tensión en este caso son determinadas por el alternador. Después se montan varios circuitos de sincronización y se estudia la respuesta de la máquina en un sistema de frecuencia-constante y de tensión-constante. Aquí la tensión y la frecuencia vienen predeterminadas por el sistema y tienen valores constantes.

**Experimentos**

## Alternador y operación en paralelo I GTU101.1

- Determinación de la resistencia efectiva de los bobinados del estator y de excitación del alternador
- Determinación de las pérdidas mecánicas en el hierro del alternador
- Observación de la curva de vacío con varias velocidades
- Determinación de las pérdidas óhmicas y de las pérdidas del alternador
- Observación de la curva de cortocircuito con varias velocidades
- Cálculo de la reactancia síncrona
- Observación de la respuesta del alternador funcionando con excitación y velocidad constante bajo diversos tipos de carga
- Observación de las características de regulación con diversos factores de potencia
- Determinación del rendimiento convencional del alternador utilizando los resultados de las pruebas en vacío y en cortocircuito.
- Familiarización con varios circuitos con lámparas, utilizadas para conectar un alternador en paralelo con un sistema de tensión-constante y de frecuencia-constante
- Operaciones de paralelo utilizando un sincronoscopio
- Respuesta del alternador en un sistema de tensión constante y de frecuencia-constante
- Observación de las curvas de V (curvas de Mordey) del motor síncrono



Alimentador Cc	DL 1013T2	→ página 11	1
Carga Resistiva	DL 1017R	→ página 11	1
Carga Inductiva	DL 1017L	→ página 12	1
Carga Capacitiva	DL 1017C	→ página 12	1
Motor CC De Excitación Derivada	DL 1023PS	→ página 12	1
Generador Sincrónico Trifásico	DL 1026A	→ página 12	1
Transductor Optico	DL 2031M	→ página 13	1
Base Universal	DL 1013A	→ página 13	1
Taquímetro Electrónico	DL 20250T	→ página 13	1
Transformador de Experimentos	DL 1055TT	→ página 13	1
Módulo De Alimentación Trifásica	DL 2108TAL	→ página 14	1
Módulo De Alimentación CC	DL 2108T01	→ página 14	1
Interruptor De Potencia	DL 2108T02	→ página 14	1
Amperímetro De Hierro Movil	DL 2109T1A	→ página 17	2
Amperímetro De Hierro Movil	DL 2109T2A5	→ página 17	2
Voltímetro De Hierro Movil	DL 2109T1PV	→ página 18	1
Indicador De Sincronización	DL 2109T1T	→ página 18	1
Indicador De Secuencia De Fase	DL 2109T2T	→ página 18	1
Doble Frecuencímetro	DL 2109T16/2	→ página 18	1
Doble Voltímetro	DL 2109T17/2	→ página 19	1
Vatímetro	DL 2109T26	→ página 20	1
Medidor Del Factor De Potencia	DL 2109T27	→ página 20	1
Sincronoscopio	DL 2109T32	→ página 21	1
Amperímetro De Bobina Movil	DL 2109T1AB	→ página 21	1
Voltímetro De Bobina Movil	DL 2109T2VB	→ página 21	1
Accesorios:			
Mesa Con Bastidor	DL 2100T2	→ página 21	1
Armario Pequeño	DL 2100TA	→ página 21	1

**DE LORENZO  
group**



# Transmisión y Distribución de la Energía I GTU102

Una ventaja significativa de la tecnología trifásica y en ca, sobre la tecnología en CC, es que la energía eléctrica puede ser generada económicamente en grandes centrales, transportada sobre largas distancias de alta tensión con poquísimas pérdidas de energía y, finalmente, se encuentra disponible para los usuarios con un nivel adecuado, de acuerdo a sus necesidades.

Esto se consigue mediante la utilización de transformadores. Estos son los encargados de transformar la tensión del generador desde valores de sistemas de tensión elevada y muy elevada hasta valores adecuados, para intercambiar energía entre redes, para reducir la tensión hasta el nivel medio de tensión y para alimentar las redes de baja tensión.

En este laboratorio se estudia un transformador de tres bobinados, consistente en tres polos individuales con diferentes posibilidades de conexión en el lado primario y con tensión secundaria variable. El tercer bobinado (bobinado terciario) está



protegido como bobinado estabilizador delta, necesario en presencia de cargas asimétricas. Las líneas de energía aéreas son las mayormente utilizadas para transmitir la energía eléctrica al usuario desde las centrales, dado que en las áreas urbanas, con alta densidad de población, la energía puede ser suministrada sólo vía cable.

Ambos medios de transmisión, líneas aéreas y cables, están incluidos en el término general de "línea".

Actualmente, el suministro público de energía se produce casi sin excepciones mediante la utilización de corriente trifásica de frecuencia de 50 ó 60 Hz. Debido al desfaseamiento de las tres corrientes en un sistema trifásico, se crea un campo rodante que es ideal para ser utilizado por el usuario final. Además, los sistemas trifásicos suministran al usuario →

## Transformador trifásico I GTU102.1

- Determinación del grupo del transformador trifásico
- Determinación de la relación de transformación de la tensión del transformador funcionado en vacío.
- Determinación de la relación de transformación de la corriente del transformador funcionado en cortocircuito
- Determinación de las magnitudes del circuito equivalente basadas en la energía activa y reactiva absorbidas
- Medida del efecto en las prestaciones de la tensión secundaria, dependiendo del tipo y cantidad de carga.
- Determinación del rendimiento del transformador
- Estudio de la impedancia cero del transformador trifásico con varios modos de conexión
- Examen de la capacidad de carga del secundario utilizando una carga monofásica con diversos modos de conexión en el primario.
- Determinación de la influencia del bobinado de estabilización en triángulo
- Determinación de la posibilidad de utilizar un transformador trifásico como autotransformador

experimentos

## Modelo de línea aérea I GTU102.2

- Medida de las tensiones en funcionamiento en vacío
- Concepto de capacidad de funcionamiento
- Modelo de línea con aumento de la capacidad de funcionamiento
- Medida de la corriente y relación de la tensión de una línea aérea en funcionamiento de carga adecuada. Interpretación de los términos: impedancia de la onda característica, funcionamiento en retardo y en adelanto, rendimiento y pérdidas de transmisión.
- Medida e interpretación de las relaciones de corriente y de tensión de una línea de transmisión durante un cortocircuito trifásico
- Medida e interpretación de las relaciones de corriente y de tensión de una línea de transmisión con cargas mixtas óhmicas-inductivas y cargas puramente inductivas
- Medida e interpretación de las relaciones de corriente y de tensión de una línea de transmisión con cargas mixtas óhmicas-capacitivas y cargas puramente capacitivas.
- Estudio sobre las prestaciones de una línea de transmisión con conexión aislada del neutro en el caso de una falla accidental

ocasionada en la tierra.

- Medida de la corriente debido a la falla accidental de tierra y del aumento de tensión en las fases.
- Determinación de la inductancia de un neutralizador de la falla accidental de tierra para el modelo de línea aérea
- Estudio sobre las prestaciones de una línea de transmisión con una falla y comparación de los valores de corriente con aquellos determinados durante la falla accidental de tierra con sistema aislado del neutro
- Medida de las corrientes de falla de cortocircuitos asimétricos y comparación de los resultados con aquellos debidos a una falla trifásica
- Estudio del efecto de la compensación paralelo sobre la estabilidad de tensión en la carga y las pérdidas de transmisión de la línea
- Estudio del efecto de la compensación serie sobre la estabilidad de tensión en la carga.
- Utilización de las técnicas de medida para determinar la impedancia de la secuencia de fase cero del modelo de línea aérea y comparación de este valor con el teórico.

experimentos

← dos diversos niveles de tensión, que le permite una instalación económica de sus equipos. En este laboratorio se utiliza un modelo trifásico de una línea aérea de transmisión de energía de 360 km de longitud, con una tensión de 380 kV y una corriente de 1000A, con un factor de escala de 1:1000.

Las prestaciones de la línea son estudiadas en varias condiciones de carga. Las configuraciones del circuito son por lo tanto realizadas para la demostración de varias conexiones del neutro en los sistemas de red trifásica. Se simulan también cortocircuitos asimétricos. Finalmente, se afrontan los problemas concernientes a la compensación de la energía reactiva. Las redes de transmisión requieren una gran cantidad de líneas y de transformadores, así como los correspondientes equipos de conexión y las subestaciones.

Debido a la gran importancia de la energía eléctrica, se presta una atención especial en garantizar el funcionamiento de los dispositivos de transmisión.

Para la transmisión de la energía se utilizan varios niveles de tensión; los niveles son determinados por consideraciones referentes a la cantidad de energía y la distancia; son más altas

las tensiones de transmisión,

pero son más bajas las corrientes y las pérdidas de transmisión. Sin embargo, se debe también considerar que los costos de inversión de la red se incrementan al aumentar la tensión.

Numerosos cálculos se deben efectuar para determinar la configuración óptima de la red. En este laboratorio se analizan los circuitos básicos de la ingeniería de la energía, las conexiones en serie y en paralelo de los equipos (líneas, transformadores), así como los circuitos que se ocupan de la conversión de las conexiones a triángulo, a estrella y viceversa. Finalmente, se estudian las barras, los seccionadores, los interruptores de circuitos de potencia, los transformadores de tensión y de corriente y, en general, los más importantes componentes en una estación de transformación.



### Conexión en serie y en paralelo de líneas HV I GTU102.3

- Medida de la distribución de la tensión en la conexión en serie de dos líneas fuera de servicio
- Medida de la distribución de la tensión en la conexión en serie de dos líneas en funcionamiento
- Medida de la distribución de la tensión en la conexión en paralelo de dos líneas fuera de servicio.
- Medida de la distribución de la tensión en la conexión en paralelo de dos líneas en funcionamiento

experimentos

### Sistemas de barras I GTU102.4

- Funcionamiento de una estación de clasificación con dos barras y tensiones diversas
- Barras de transferencia con interrupción de la alimentación al usuario
- Acoplamiento de las barras de transferencia sin interrupción de la alimentación al usuario
- Secuencia de conmutación para seleccionadores e interruptores del circuito de potencia

experimentos

		GTU102.1	GTU102.2	GTU102.3	GTU102.4	TOTAL
Alimentador de tensión Trifásica	DL 1013T1 → página 11	1	1	1		1
Modelo De Línea	DL 7901TT → página 11		1	2	1	2
Transformador Trifásico	DL 1080TT → página 11	1	1	1	1	1
Carga Resistiva	DL 1017R → página 11	1	1	1	1	1
Carga Inductiva	DL 1017L → página 12	1	1	1		1
Carga Capacitiva	DL 1017C → página 12	1	1			1
Módulo De Alimentación Trifásica	DL 2108TAL → página 14		1		1	1
Interruptor De Potencia	DL 2108T02 → página 14		1	1	4	4
Doble Barra Con Dos Seccionadores	DL 2108T02/2 → página 14				1	1
Doble Barra Con Cuatro Seccionadores	DL 2108T02/4 → página 14				1	1
Condensador De La Línea De Transmisión	DL 2108T03 → página 14		2			2
Bobina Petersen	DL 2108T04 → página 14		1			1
Amperímetro De Hierro Movil	DL 2109T1A → página 17	1	1			1
Amperímetro De Hierro Movil	DL 2109T2A5 → página 17	2	3	3	3	3
Voltímetro De Hierro Movil	DL 2109T1PV → página 18		2		2	2
Voltímetro De Hierro Movil	DL 2109T3PV → página 18	2		3		3
Vatímetro	DL 2109T26 → página 20	2	1			2
Medidor Del Factor De Potencia	DL 2109T27 → página 20		1			1
Accesorios:						
Mesa Con Bastidor	DL 2100T2 → página 21	1	1	1	1	1
Armario Pequeño	DL 2100TA → página 21	1	1	1	1	1

DE LORENZO  
group





# Técnicas de protección I GTU103

**E**n los sistemas de alimentación eléctrica las corrientes y las tensiones son constantemente medidas y monitorizadas para asegurar que permanezcan entre ciertos límites. Estos valores son necesarios para suministrar informaciones constantes sobre el estado del sistema, para determinar la cantidad de energía suministrada al usuario y para interrumpir rápidamente secciones de red defectuosas en caso de avería.

## Transformadores de medida I GTU103.1

- Determinación de la relación de transformación de un transformador de corriente para varias corrientes primarias y estudio de la influencia de la carga en la relación de transformación
- Explicación de los términos: error de relación (error de corriente), clase de precisión y prestación
- Prueba sobre la prestación del transformador de corriente en sobrecorriente
- Montaje del circuito transformador de corriente común para la medida sobre la red trifásica
- Medida de la corriente con secuencia de fase cero de un sistema trifásico
- Medida sobre un transformador sumador de corriente
- Demostración del principio de protección diferencial
- Determinación de la relación de transformación de un transformador de tensión por varias tensiones primarias y estudio de la influencia de la carga en la relación de transformación
- Explicación de los términos: error de relación (error de tensión) y clase de precisión
- Montaje del circuito transformador de tensión común para la medida en la red trifásica
- Medida de la tensión residual en un sistema trifásico con una avería en la tierra
- Montaje de un circuito transformador de tensión con conexión en triángulo abierto
- Medida de las tres tensiones de línea con cargas simétricas y asimétricas

experimentos

Generalmente, los valores de corriente y de tensión son tan altos que no se pueden medir directamente y, por tanto, se utilizan transformadores especiales para reducir estos valores a niveles que puedan ser medidos de manera segura y económica.

En este laboratorio se estudian transformadores de corriente y de tensión monofásica y trifásica.

Además, es necesario considerar un concepto muy importante, el relativo a la protección de los sistemas de energía eléctrica para evitar que cualquier falla se extienda en cascada a través de la red y produzca un colapso en la alimentación.

Por otra parte, en caso de cortocircuito las altísimas corrientes de falla producidas pueden destruir partes del sistema y muchas veces poner en peligro la vida de seres vivos.

Por estas razones han sido desarrollados en el área de la distribución de la energía eléctrica unos sistemas especiales de protección que deben reaccionar rápidamente en caso de avería.

Una labor fundamental del sistema de protección es reconocer el componente dañado del sistema y, donde es posible, desconectar sólo este componente de manera que la distribución de energía que queda pueda ser mantenida. →

## Relés de protección I GTU103.2

- Conexión de un relé de baja/sobre tensión en una red trifásica y estudio sobre su comportamiento con respecto a la baja y sobretensiones.
- Determinación de su relación de reset
- Medida de su tiempo de funcionamiento
- Conexión de un relé de sobrecorriente con tiempo definido en una red trifásica y estudio de su comportamiento con respecto a diferentes regulaciones
- Determinación de su relación de reset
- Medida de su tiempo de funcionamiento
- Conexión de un relé de sobrecorriente con tiempo inverso en una red trifásica y estudio de su comportamiento con respecto a diferentes regulaciones
- Medida de su tiempo de funcionamiento
- Estudio del relé de avería accidental en la tierra
- Determinación del tiempo de respuesta
- Demostración de una alarma debido a avería accidental en la tierra en una red trifásica
- Estudio de un relé direccional activado por avería accidental en la tierra para corrientes efectivas y sobre la dirección de funcionamiento
- Estudio de una sobrecorriente combinada y comportamiento de un relé de falla accidental de tierra conectado en una red trifásica puesta a tierra
- Demostración de cómo trabaja la entrada de bloque externo

experimentos





← En este laboratorio se analizan varios relés de protección: relés de bajo/sobre tensión de tiempo, relé de sobrecorriente de tiempo definido, relé de sobrecorriente de tiempo inverso, relé de avería accidental de tierra, etc.

Es por esto que se da una atención especial al problema de la protección de la línea de alta tensión, con análisis de los criterios de toma de decisiones sobre el sistema de protección más adecuado a utilizar. Los experimentos sobre la monitorización de la sobretensión y baja tensión, protección de cortocircuito y monitorización de la falla accidental de tierra completan el análisis de este importantísimo problema.



### Protección de la línea HV I GTU103.3

- Demostración de cómo un relé de baja/sobre tensión monitoriza la protección de una carga contra la baja y sobretensión
- Demostración de la protección de una línea de transmisión conectada en una red puesta a tierra, cuando existe un cortocircuito trifásico, bifásico y monofásico
- Demostración de cómo un relé de falla accidental de tierra monitoriza la línea de transmisión por una falla de tierra en una red con neutro aislado

experimentos

			GTU103.1	GTU103.2	GTU103.3	TOTAL
Alimentador de tensión Trifásica variable	DL 1013T1 → página 11	1	1			1
Módulo De Línea	DL 790TT → página 11				1	1
Transformador Trifásico	DL 1080TT → página 11			1	1	1
Carga Resistiva	DL 1017R → página 11	1	1	1		1
Transformador De Experimentos	DL 1055TT → página 13	1				1
Módulo De Alimentación Trifásica	DL 2108TAL → página 14			1	1	1
Interruptor De Potencia	DL 2108T02 → página 14			1	1	1
Carga CT	DL 2108T10 → página 15	1				1
Carga VT	DL 2108T11 → página 15	1				1
Relé De Baja/Sobre Tensión Con Tiempo	DL 2108T12 → página 15			1	1	1
Relé De Sobrecorriente Con Tiempo Inverso	DL 2108T13 → página 15			1		1
Relé De Sobrecorriente Con Tiempo Definitivo	DL 2108T14 → página 15			1	1	1
Relé Combinado De Sobrecorriente y Falla De Tierra	DL 2108T15 → página 16			1		1
Relé Direccional Monofásico	DL 2108T16 → página 16			1		1
Cargas L/C	DL 2108T17 → página 16			1		1
Relé De Control De La Falla Accidental Hacia Tierra	DL 2108T18 → página 16			1	1	1
Amperímetro De Hierro Movil	DL 2108T1A → página 17	4				4
Amperímetro De Hierro Movil	DL 2108T2A5 → página 17			1	1	1
Amperímetro De Hierro Movil	DL 2108T5A → página 17	2				2
Voltímetro De Hierro Movil	DL 2108T3PV → página 18	4	1	1		4
Transformador De Corriente Monofásica	DL 2108T21 → página 19	1				1
Transformador De Corriente Trifásica	DL 2108T22 → página 19	1				1
Transformador De Tensión Monofásica	DL 2108T23 → página 19	1				1
Transformador De Tensión Trifásica	DL 2108T24 → página 19	1	1	1		1
Transformador Sumador De Corriente	DL 2108T25 → página 19	1				1
Tester Acustico De Continuidad	DL BUZ → página 21			1	1	1
Cronómetro	DL CRON → página 21			1		1
Accesorios:						
Mesa Con Bastidor	DL 2100T2 → página 21	1	1	1		1
Armario Pequeño	DL 2100TA → página 21	1	1	1		1

# Utilización de la energía I GTU104

Los usuarios de la energía, en particular los grandes consumidores con instalaciones industriales, están obligados a realizar una compensación reactiva de energía para sus equipos, ya sea por contrato o por razones económicas.

Si el usuario se niega a instalar un grupo de compensación, las compañías proveedoras de energía instalan medidores de energía reactiva y obligan a pagar la energía reactiva que se consume.

Sin embargo, los grupos de compensación modernos y eficientes también crean muchas veces problemas al generar corrientes armónicas que dan lugar a daños en otros componentes de la red. En efecto, los condensadores de compensación y los transformadores de alimentación y de la red de alimentación forman un circuito oscilante paralelo que puede llegar a entrar en resonancia, causando daños a todas las instalaciones de la red conectadas.

Los conceptos relacionados con la compensación de la energía reactiva y los reguladores de la energía reactiva se analizan en este laboratorio.

Finalmente, el laboratorio trata el problema de la medida de la energía activa y reactiva.

Los medidores de inducción se utilizan generalmente para medir la energía eléctrica en corriente ca y en redes trifásicas. En primer lugar, estos medidores suministran la base para el cálculo de los costos de la energía para el usuario y, en segundo lugar, permiten, a las compañías suministradoras de energía, reconocer rápidamente la necesidad de ampliar y modificar la red de alimentación. Estos argumentos son analizados desde un punto de vista teórico y también por medio de ejemplos prácticos.

## Mejora del factor de potencia I GTU104.1

- Demostración del funcionamiento manual en el control de la energía reactiva con varias cargas inductivas
- Demostración del funcionamiento automático en el control de la energía reactiva con varias cargas inductivas y con diversas sensibilidades

## Medidores de energía y tarifas I GTU104.2

- Demostración de la medida del consumo de energía activa
- Demostración de la medida del consumo de energía reactiva
- Determinación de la constante de los instrumentos
- Demostración de la medida de máxima demanda

			GTU104.1	GTU104.2	TOTAL
Carga Resistiva	DL 1017R	→ página 11		1	1
Carga Inductiva	DL 1017L	→ página 12		1	1
Motor Asincronico Trifásico De Jaula De Ardilla	DL 1021	→ página 12	1		1
Freno Magnético De Polvo	DL 1019P	→ página 12	1		1
Unidad De Mando Del Freno	DL 1054TT	→ página 13	1		1
Célula De Carga	DL 2006E	→ página 13	1		1
Transductor Optico	DL 2031M	→ página 13	1		1
Base Universal	DL 1013A	→ página 13	1		1
Módulo De Alimentación Trifásica	DL 2108TAL	→ página 14	1	1	1
Interruptor De Potencia	DL 2108T02	→ página 14		1	1
Regulador De Energia Reactiva	DL 2108T19	→ página 17	1		1
Bateria De Condensadores Conmutables	DL 2108T20	→ página 17	1		1
Amperímetro De Hierro Movil	DL 2109T2A5	→ página 17	2	1	2
Voltímetro De Hierro Movil	DL 2109T3PV	→ página 18		1	1
Vatímetro	DL 2109T26	→ página 20	1	2	2
Medidor Del Factor De Potencia	DL 2109T27	→ página 20	1		1
Medidor Kwh Trifásica	DL 2109T28	→ página 20		1	1
Medidor De Máxima Demanda	DL 2109T29	→ página 20		1	1
Medidor Kvarh Trifásico	DL 2109T31	→ página 20		1	1
Cronómetro	DL CRON	→ página 21		1	1
Accesorios:					
Mesa Con Bastidor	DL 2100T2	→ página 21	1	1	1
Armario Pequeño	DL 2100TA	→ página 21	1	1	1

## Alimentador de Tensión Trifásica Variable DL 1013T1

Alimentador de tensión trifásica variable adecuado para alimentar máquinas en ca

características

- interruptor magneto-térmico diferencial 16 A, 30 mA
- botón de emergencia operado por llave
- botón de arranque y parada
- disyuntor del circuito de protección del motor: de 6.3 a 10 A
- amperímetro digital y voltímetro digital
- salida ac: 3 x 0 ... 380 V, 8 A

La tensión de salida es regulable mediante un transformador variable y escala marcada 0 ... 100%

Voltaje de alimentación: trifásica de red



## Alimentador CC I DL 1013T2

Alimentador de tensión variable CC, adecuado para alimentar máquinas en cc

características

- interruptor magneto-térmico diferencial 16 A, 30 mA
- botón de emergencia operado por llave
- botones de marcha y paro
- disyuntor del circuito de protección del motor: de 6.3 a 10 A
- amperímetro digital y voltímetro digital
- salida DC: 0 ... 240 V, 8 A

La tensión de salida es regulable mediante un transformador variable escala marcada 0 ... 100%

Voltaje de alimentación: trifásica de red

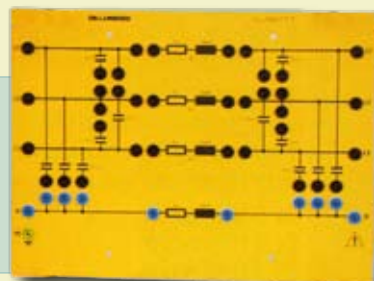


## Modelo De Línea I DL 7901TT

Modelo de una línea aérea de transmisión de la energía de 360 km de longitud, tensión 380 kV y corriente 1000 A

características

- Factor de escala : 1:1000
- Resistencia de línea: 13 Ohm
- Inductancia de línea: 290 mH
- Capacidad mutua: 1 µF
- Capacidad hacia tierra: 2 µF
- Resistencia de tierra: 11 Ohm
- Inductancia de tierra: 250 mH



## Transformador Trifásico I DL 1080TT

Transformador trifásico para alimentar un modelo de línea de transmisión de 380 kV con factor de escala 1:1000 para corriente y tensión secundarias

- Primario:
  - bobinado de 3 x 380 V, con toma intermedia de 220 V
  - conexión en estrella o triángulo
- Secundario
  - bobinado de 3 x 220 V, con tomas intermedias de +5%, -5%, -10%, -15%
  - conexión en estrella de 3 x 380 V
  - varias conexiones posibles en estrella
  - potencia nominal: 800 VA
- Terciario
  - bobinado 3 x 220 V
  - conexión en triángulo para estabilizar el tercer armónico de tensión
  - Potencia nominal : 266 VA



## Carga Resistiva I DL 1017R

Compuesto de tres resistencias, con posibilidad de conexión en estrella, en triángulo y en paralelo, controlado por tres interruptores, variable en siete pasos cada uno



Máxima energía en la conexión monofásica o trifásica: 1200W  
Tensión nominal: 380/220 VΔ/Y  
Tensión nominal en monofásica: 220 V

DE LORENZO  
group



## Carga Inductiva I DL 1017L

Compuesto de tres inductancias, con posibilidad de conexión en estrella, en triángulo y en paralelo, controlado por tres interruptores con siete grados cada uno

Máxima energía reactiva en la conexión monofásica o trifásica: 900 Var  
Tensión nominal: 380/220 V  $\Delta/Y$   
Tensión nominal monofásica: 220 V



características

## Carga Capacitiva I DL 1017C

Compuesto de tres resistencias, con posibilidad de conexión en estrella, en triángulo y en paralelo, controlado por tres interruptores, variable en siete grados cada uno

Máxima energía reactiva en la conexión monofásica o trifásica: 825 Var  
Tensión nominal: 380/220 V  $\Delta/Y$   
Tensión nominal monofásica: 220 V



características

## Motor CC De Excitación Derivada I DL 1023PS

Potencia: 1,8 kW  
Tensión 220 V  
Velocidad 3000 r.p.m.  
Tensión de excitación: 170 V  $\pm$  10%



características

## Generador Sincrónico Trifásico I DL 1026A

Máquina con inductor liso y devanado de armadura trifásica, para el funcionamiento como alternador o como motor sincrónico



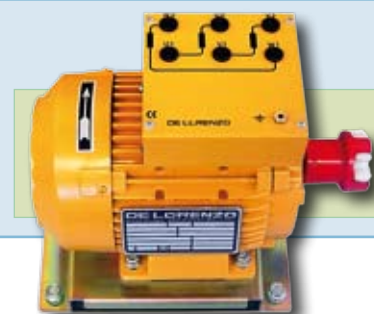
Alternador: 1.1 kVA  
Motor: 1 kW  
Tensión: 220/380 V  $\Delta/Y$

Corriente: 2.9/1.7 A  
Velocidad: 3000 r.p.m.

características

## Motor Asincrónico Trifásico De Jaula De Ardilla I DL 1021

Motor de inducción con devanado en el estator trifásico y arrollamiento en jaula de ardilla en el rotor



Potencia: 1.1 kW  
Tensión: 220/380 V  $\Delta/Y$   
Corriente: 4.9/2.8 A aprox.  
Velocidad: 2820 r.p.m., 50 Hz

características

## Freno Magnético De Polvo I DL 1019P

Freno electromagnético adecuado para probar los motores del laboratorio

Potencia nominal: 1.1 kW a 3000 r.p.m.  
Velocidad máxima: 4000 r.p.m.  
Se suministra con nivel de burbuja, brazos, pesos y contrapesos para la medida del par y transductor óptico.  
Posibilidad de conexión a una celda de carga.  
El freno incluye un ventilador de enfriamiento axial alimentado con tensión de red.



características

## Unidad De Mando Del Freno I DL 1054TT

Unidad de mando para el freno magnético. Permite medir la velocidad de rotación y el par desarrollado por un motor eléctrico. Suministra también la tensión de excitación al freno. La velocidad y el par son visualizados por medio de instrumentos de aguja; incorpora también salidas analógicas para registradores X-Y

características

Sección de velocidad:  
Escala de 40 divisiones, clase 1.5  
Rangos: 2000 - 4000 - 6000 r.p.m., con selector  
Sección del par:  
Escala de 50 divisiones, clase 1.5  
Rangos: 10 - 20 Nm, con selector  
Sección de alimentación para el freno:  
Salida: de 0 a 20 Vcc, 1A  
Tensiones de alimentación: 230 V, 50/60 Hz



## Transductor Optico I DL 2031M

Para medir la velocidad de rotación mediante un interruptor óptico de barrera con disco codificado, se utiliza también para medidas estroboscópicas. Se suministra con toma de transmisión de la señal interna al taquímetro electrónico y está preparado para ser montado sobre las máquinas del laboratorio



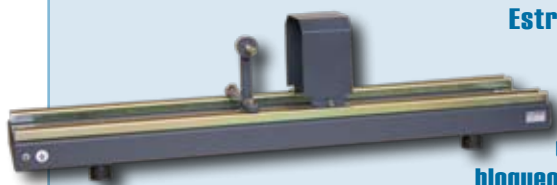
## Célula de carga I DL 2006E

Medidor de deformación con alcance de 150 N, que debe ser montado sobre la unidad del freno para la medida del par mecánico



## Base Universal I DL 1013A

Estructura en aleación de duraluminio, montada sobre pies de goma antivibraciones, equipada de guías de deslizamiento para fijar una o dos máquinas. Se suministra con protección de la unión de acoplamiento. Está provista de dispositivo para bloqueo del rotor de anillos, para prueba de cortocircuito



## Taquímetro Electrónico I DL 2025DT

Instrumento analógico portátil que, acoplado a un transductor óptico de velocidad, permite medir la velocidad de rotación de las máquinas eléctricas



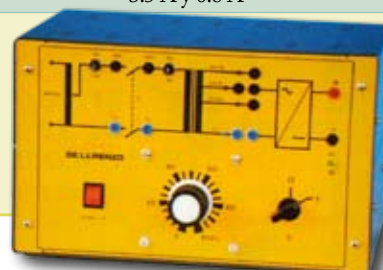
Rangos: de 0 a 1500, de 1 a 3000, de 0 a 6000 r.p.m. con señales que vienen de los transductores ópticos estándar  
Precisión: 1.5%  
Alimentación: monofásica de red

## Transformador De Experimentos I DL 1055TT

Transformador con mando giratorio para suministrar un conjunto de tensiones monofásicas. Se pueden obtener también tres tensiones fluctuantes monofásicas, mediante un transformador de aislamiento. Está provisto de rectificador con puente para salida de tensión en cc

Salida:  
Monofásica: 0 ... 250 V / 3 A  
Monofásica baja: 0 ... 42 V / 3 A fluctuante o  
0 ... 24 V / 6 A fluctuante o  
0 ... 12 V / 12 A fluctuante  
Tensiones en CC: rectificadores con puente de 25 A para todos los rangos  
Protección de salida: 2 interruptores magnetotérmicos, 3.5 A y 0.8 A

características



## Módulo De Alimentación Trifásica I DL 2108TAL

**Alimentador para conexiones trifásicas  
con interruptor de red de 4 polos**

características

Disyuntor del circuito de dispersión hacia masa que funciona con corriente de 25 A, sensibilidad de 30 mA  
Interruptor tripolar de protección del motor : de 6.3 a 10 A.  
Lámpara indicadora para cada fase  
Salida de 5 terminales del laboratorio: L1, L2, L3, N y PE



## Módulo De Alimentación CC I DL 2108T01

**Adecuada para efectuar algunas pruebas en las máquinas eléctricas, en las que partiendo de 0 V se van sustituyendo los reóstatos de excitación**

características

Salida:  
de 0 a 220 V, 0.6 A

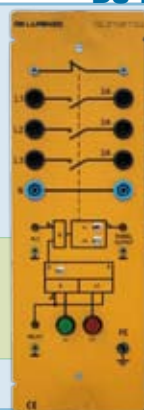


## Interruptor De Potencia I DL 2108T02

**Interruptor de potencia trifásico con contacto auxiliar normalmente cerrado**

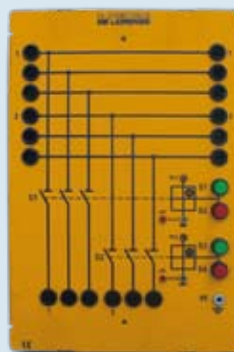
características

Capacidad de carga  
del contacto : 400 Vac, 3 A  
Voltaje de alimentación:  
monofásica de red



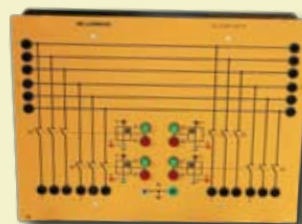
## Doble Barra Con Dos Seccionadores I DL 2108T02/2

**Adecuado para ampliar el sistema de doble barra colectora. Cada barra colectora tiene un brazo de suministro que puede ser conectado o desconectado usando un desconector**



## Doble Barra Con Cuatro Seccionadores I DL 2108T02/4

**Adecuado para ampliar el sistema de doble barra colectora. Cada barra colectora tiene un brazo de suministro que puede ser conectado o desconectado usando un desconector**

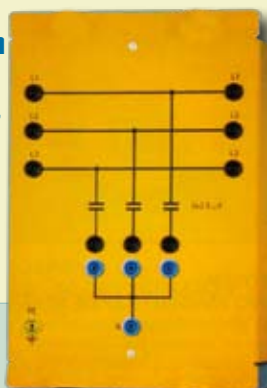


## Condensador De La Línea De Transmisión I DL 2108T03

**Condensadores trifásicos en conexión en estrella, con la mitad de la capacidad, exactamente, del modelo de la línea de transmisión de 380 kV de una longitud de 360 km**

características

Capacidad:  
3 x 2.5  $\mu$ F, 450 Vac



## Bobina Petersen I DL 2108T04

**Inductancia con 20 tomas intermedias para compensación de avería de tierra en las líneas de transmisión**

características

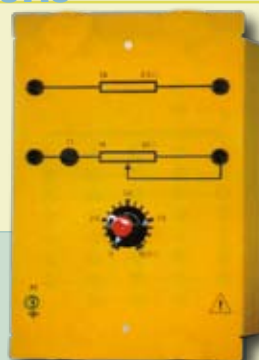
Inductancia: 0.005 ... 2 H  
Tensión nominal: 220 V  
Corriente nominal: 0.5 A





## Carga Ct I DL 2108T10

**Carga para el transformador de corriente monofásica, consistente en dos resistores óhmicos separados**



Resistor fijo: 0.5 Ohm, capacidad de carga 7 A  
Resistor variable:  
0 ... 60 ohmios, capacidad de carga 1 A  
Escala: 0 ... 100%  
El resistor variable está protegido por un fusible de 1 A

características

## Carga Vt I DL 2108T11

**Carga para el transformador de tensión monofásico, consistente en dos resistores óhmicos separados**



Resistor fijo: 220 ohmios, capacidad de carga 0.5 A (fusible de 0.5 A)  
Resistor variable: 330 ... 1930 ohmios capacidad de carga 0.25 A (fusible de 0.25 A)

características

## Relé De Baja/Sobre Tensión Con Tiempo I DL 2108T12

**Relé para monitorizar la sobretensión y la baja tensión en una red trifásica alterna**



Máximo set point regulable por medio de conmutadores tipo dip: 0/+20% de la tensión nominal  
Mínimo set point regulable por medio de conmutadores tipo dip: 0/-20% de la tensión nominal  
Temporizador de retardo activado cuando el máximo set point es superado  
Temporizador de retardo activado cuando el mínimo set point es superado

características

## Relé De Sobrecorriente Con Tiempo Inverso I DL 2108T13

**Relé de sobrecorriente para utilizar en la protección de sobrecorriente de fase, con dos estados alimentadores de distribución, motores grandes de baja tensión, motores de alta tensión, generadores grandes y medios, así como transformadores de energía**



Entradas de alimentación: 1 A ó 5 A (In)  
Corriente de activación,  $I >$ : 0.5 ... 2.5 x In  
Tiempo de activación,  $t >$ : 0.05 ... 100 s  
Corriente de activación,  $I >>$ : 0.5 ... 20 x In  
Tiempo de activación,  $t >>$ : 0.04 ... 100 s  
Contacto de salida: 250 V ca/CC, 5 A  
Tensión de bloque: 80 ... 265 Vca / 18 ... 265 Vd.  
Alimentación auxiliar: 80 ... 265 Vac/CC

características

## Relé De Sobrecorriente Con Tiempo Definitivo I DL 2108T14

**Relé para monitorizar la corriente de una carga trifásica (un motor) y para efectuar una protección con alarma**

Relé para monitorizar la corriente de una carga trifásica (un motor) y para efectuar una protección con alarma. Máximo set point, dividido en 10 partes, regulable por medio de un pequeño destornillador que se introduce en el cable principal sobre la parte frontal.  
Timer (0.1 ... 30 s): regulable por medio de un pequeño destornillador sobre la parte frontal. El tiempo de retardo comienza justo cuando la corriente supera el máximo set point.  
Timer inicial (0.1 ... 30 s): regulable por medio de un pequeño destornillador en la parte frontal. El timer se activa cuando la corriente supera el 5% del rango máximo.  
Rango de la corriente: 0.25 ... 5 A con inserción directa (aislamiento galvánico) (Para corrientes más elevadas de 5 A debe ser utilizado un CT .../5 A externo)  
Un contacto de cambio: 5 A / 230 Vca con carga resistiva  
Contactos NC: dispositivo no alimentado o en alarma  
Alimentación: monofásica de red



características

DE LORENZO  
group



## Relé Combinado De Sobrecorriente Y Falla De Tierra I DL 2108T15

Relé para utilizar en cortocircuito selectivo y la protección de falla accidental de tierra o alimentadores radiales puestos a tierra, sistemas de potencia con resistencia o impedancia puestas a tierra. El relé integrado de protección comprende una unidad de sobrecorriente de fase y una unidad de falla accidental de tierra con accionamiento flexible y grupos de señalizaciones.  
El relé de sobrecorriente y falla de tierra se pueden utilizar en otras aplicaciones que requieran una protección de sobrecorriente mono, bi o trifásica y una protección no direccional por falla accidental de tierra

Entradas de alimentación: 1 A ó 5 A (In)  
Corriente de activación,  $I >: 0.5 \dots 5 \times I_n$   
Tiempo de activación,  $t >: 0.05 \dots 300$  s  
Corriente de activación,  $I >: 0.5 \dots 40 \times I_n$   
Tiempo de activación,  $t >: 0.04 \dots 300$  s  
Corriente de activación,  $I_o >: 0.1 \dots 0.8 \times I_n$   
Tiempo de activación,  $t_o >: 0.05 \dots 300$  s  
Contacto de salida: 250 Vca / CC, 5 A  
Tensión de bloque: 80 ... 265 Vca / 18 ... 265 VCC  
Alimentación auxiliar: 80 ... 265 Vca/CC



características

## Relé Direccional Monofásico I DL 2108T16

Relé direccional de falla accidental de tierra para protección selectiva del alimentador en las redes con neutro aislado y puestas en tierra con impedancias

Entradas de alimentación: 1 A ó 5 A (In)  
100 V ó 110 V (Vn)  
Contacto de salida: 250 Vca/CC, 5 A  
Contacto de señalación: 250 Vca/CC, 5 A  
Tensión de bloque: 80 ... 265 Vca/18 ... 265 Vd.  
Alimentación auxiliar: 80 ... 265 Vca/CC

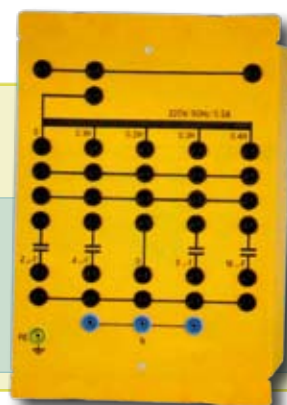


características

## Cargas L/C I DL 2108T17

Cargas inductivas y capacitivas adecuadas para simular varios tipos de fallas, para disparar el relé direccional monofásico

Inductancia: 0.1/0.2/0.3/0.4 H  
Tensión nominal: 220 V, 50 Hz  
Corriente nominal: 0.5 A  
Capacidad: 2 / 4 / 8 / 16  $\mu$ F  
Tensión nominal: 450 Vac



características

## Relé De Control De La Falla Accidental Hacia Tierra I DL 2108T18

Relé de sobrecorriente residual para protección por falla accidental de tierra en sistemas con neutro aislado en sistemas puestos a tierra con resistencia y reactancia

Entradas de alimentación: 100 V ó 110 A (Un)  
Tensión de activación,  $U_o >: 2 \dots 100\% \times U_n$   
Tiempo de activación,  $t >: 0.05 \dots 100$  s  
Tensión de activación,  $U_o >: 2 \dots 80 \times U_n$   
Tiempo de activación,  $t >: 0.05 \dots 100$  s  
Contacto de salida: 250 Vca/CC, 5 A  
Tensión de bloque: 80 ... 265 Vca/18 ... 265 Vd.  
Alimentación auxiliar: 80 ... 265 Vca/CC



características

## Regulador De Energia Reactiva I DL 2108T19

Relé con regulación automática del factor de potencia en sistemas con carga inductiva

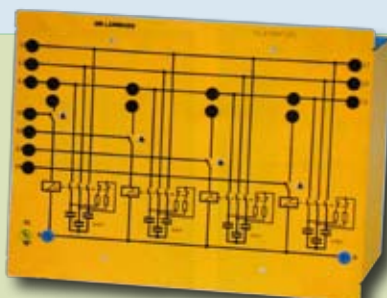
Rango de regulación del factor de potencia: 0.8 ... 0.98 ind  
Sensibilidad: 0.2 ... 1.2 K  
Visualizador de 2 dígitos decimales  
Relé de salida para conexión de baterías: 4 contactos NA con indicación de LED  
Capacidad de contacto del relé de salida: 400 Vca, 5 A  
Voltaje de alimentación: trifásica de red  
Circuito de entrada amperimétrica: 5 A (250 mA min)  
Detección automática de la frecuencia



características

## Batería De Condensadores Conmutables I DL 2108T20

Sistema de conmutación, cuyos diversos valores de capacidad pueden ser conectados a la red para compensación de la energía reactiva



Cuatro niveles de conmutación, cada uno consta de 3 condensadores conectados en estrella con resistores de descarga:

- nivel 1 (bobina b1): 3 x 2  $\mu$ F/450 V
- nivel 2 (bobina b2): 3 x 4  $\mu$ F/450 V
- nivel 3 (bobina b3): 3 x 8  $\mu$ F/450 V
- nivel 4 (bobina b4): 3 x 16  $\mu$ F/540 V

Energía de compensación máx. 1360 Var a 50 Hz, 380 V  
Cada nivel de conmutación puede ser controlado separadamente:  
• internamente, por 4 interruptores de selección  
• externamente, por 4 entradas de control  
Tensión de funcionamiento de la bobina: 220 Vca

características

## Amperímetro De Hierro Movil I DL 2109T1A

Medidor electromagnético para medir en ca y cc

Escala: 50 divisiones  
Rango: 100, 500 y 1000 mA, ac/DC  
Clase de precisión: 1.5



características

## Amperímetro De Hierro Movil I DL 2109T2A5

Medidor electromagnético para medir en ca y cc

Escala 50 divisiones  
Rango: 1.25 y 2.5 A, ac/DC  
Clase de precisión: 1.5



características

## Amperímetro De Hierro Movil I DL 2109T5A

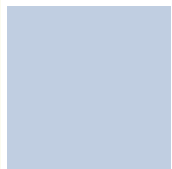
Medidor electromagnético para medir en ca y CC

Escala: 50 divisiones  
La escala es lineal hasta cerca del 20 por ciento de lectura a fondo de escala.  
Rango: 5 A  
Clase de precisión: 1.5



características





## Voltímetro De Hierro Movil I DL 2109T1PV

Medidor electromagnético para medir en ca y CC

características

Escala: 30 divisiones  
La escala es lineal hasta cerca del 20 por ciento de lectura a fondo de escala.  
Rango: 600 V  
Clase de precisión: 1.5



## Voltímetro De Hierro Movil I DL 2109T3PV

Medidor electromagnético para medir en ca y CC

características

Escala: 50 divisiones  
La escala es lineal hasta cerca del 20 por ciento de lectura a fondo de escala.  
Rango: 125-250-500 V  
Interruptor de cambio de rango  
Clase de precisión: 1.5

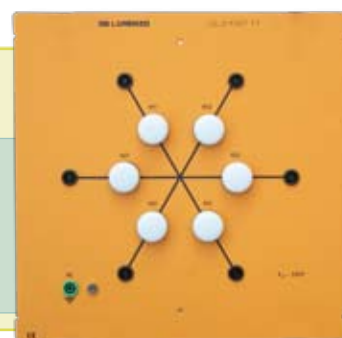


## Indicador De Sincronización I DL 2109T1T

Indicador de sincronización para la indicación cualitativa de la relación de fase entre red y tensiones del generador

características

3 series de 2 lámparas cada una de 220 V:  
H11 - H12, H21 - H22 y H31 - H32

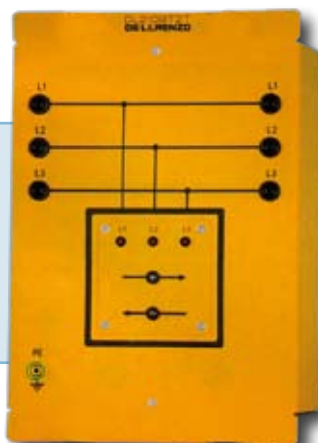


## Indicador De Secuencia De Fase I DL 2109T2T

Indicador de secuencias, para establecer el orden de la dirección ciclica de fase

características

Tensión de trabajo: de 90 a 660 V  
Frecuencia: de 45 a 1000 Hz



## Doble Frecuencímetro I DL 2109T16/2

Dispositivo de medida, formado por dos instrumentos separados, de tipo de láminas vibrantes, para confrontar las frecuencias de dos tensiones

características

Rango: 2 x (47... 65) Hz  
Tensión: 220/380 con interruptor  
Clase de precisión: 1.5



## Doble Voltímetro I DL 2109T17/2

Dispositivo de medida, formado por dos instrumentos separados, de tipo bobina móvil con rectificador para confrontar dos tensiones

características

Rango: 2 x 250/500 V con interruptor  
Clase de precisión: 1.5



## Transformador De Corriente Monofásica I DL 2109T21

Transformador de corriente para realizar medidas y de protección

características

Corrientes nominales primarias:  
Corriente nominal secundaria: 1 A  
Rendimiento y clase:  
15 VA / 1 - 5 VA / 10P5  
Frecuencia: 50 - 60 Hz

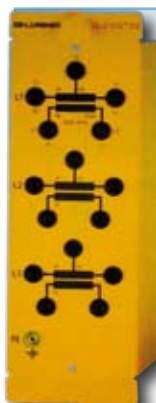


## Transformador De Corriente Trifásica I DL 2109T22

3 transformadores de corriente trifásica para realizar medidas y de protección

características

Corriente nominal primaria: 5/1 A  
Corriente nominal secundaria: 1 A  
Rendimiento y clase:  
15 VA / 1 - 5 VA / 10P5  
Frecuencia 50 - 60 Hz

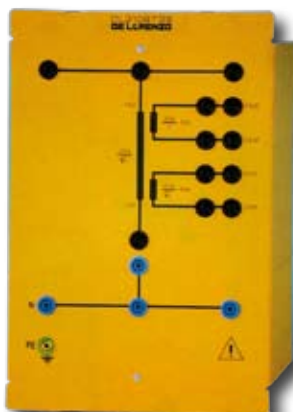


## Transformador De Tensión Monofásica I DL 2109T23

Transformador de tensión para realizar medidas y de protección

características

Tensión nominal primaria: 380 V/√3 (220 V)  
Tensiones nominales secundarias: 100 V/√3, rendimiento 15 VA  
100 V/3, rendimiento 15 VA  
Clase de precisión: 1  
Frecuencia: 50 - 60 Hz

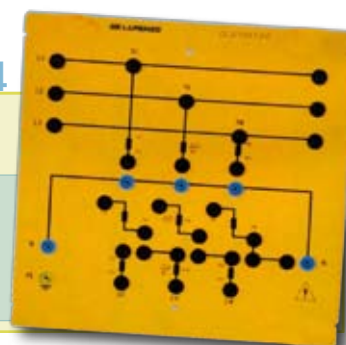


## Transformador De Tensión Trifásica I DL 2109T24

Transformadores de tensión monofásica para realizar medidas y de protección

características

Tensión nominal primaria: 380 V/√3 (220 V)  
Tensiones nominales secundarias: 100 V/√3, rendimiento 15 VA  
100 V/3, rendimiento 15 VA  
Clase de precisión: 1  
Frecuencia: 50 - 60 Hz



## Transformador Sumador De Corriente I DL 2109T25

Transformador de corriente con núcleo de tipo anillo, adecuado para la detección y para la determinación de la corriente con protección diferencial

características

Corriente nominal primaria: 5 x 2.5 A  
Relación de transformación: 2.5/1  
Corriente nominal secundaria: 1 A  
Potencia nominal: 10 VA  
Clase de precisión: 1



## Vatímetro I DL2109T26

Instrumento monofásico de panel para la medida de energía activa y energía reactiva, capacitiva/inductiva

Rango de medida:  
Tensión: 3/10/30/100/300/1000 V  
Corriente: 0.1/0.3/1/3/10/30 A  
Rango de frecuencia:  
Energía activa: 0 ... 20 kWh  
Energía reactiva: 50 Hz  
Indicadores LED: energía reactiva capacitiva, energía reactiva inductiva, tensión de sobrecarga (con sonido acústico), corriente de sobrecarga (con sonido acústico).  
Alimentación auxiliar: monofásica de red



características



## Medidor Del Factor De Potencia I DL2109T27

Instrumento monofásico de panel para la medida del factor de potencia y ángulo de fase de la carga conectada

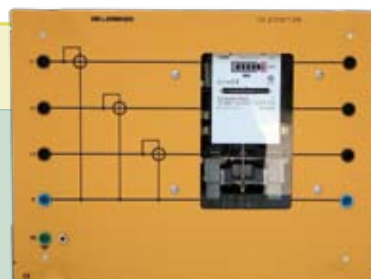
Rango de medida: factor de potencia: 0 ... 1 ... 0  
Ángulo de fase:  
-90° cap .. 0 ... +90° ind  
Tensión: 3 ... 1000 V  
Corriente: 0.1 ... 30 A  
Rango de frecuencia: 20 Hz ... 2 kHz  
Alimentación auxiliar: monofásica de red

características

## Medidor Kwh Trifásica I DL 2109T28

Instrumento de energía activa de tipo inducción para carga desbalanceada trifásica de tres hilos

Corriente nominal: 10 A  
Máx. corriente de sobrecarga: 40 A  
Tensión nominal: 3 x 230/400 V  
Frecuencia de funcionamiento: 50 Hz  
Cifras del contador: 5  
Dispositivo de parada para cuenta atrás



características



## Medidor De Máxima Demanda I DL 2109T29

Analizador de energía trifásica controlado por microprocesador. Medición de voltajes, corrientes, frecuencias, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente

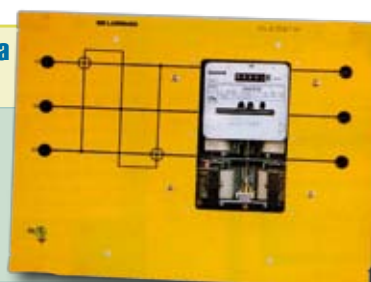
Voltaje de entrada: 450 V (máx. 800 Vrms)  
Corriente de entrada: 5 A (máx. 20 A)  
Frecuencia de trabajo: 47 ÷ 63 Hz  
Alimentación auxiliar: monofásica de red

características

## Medidor Kvarh Trifásico I DL 2109T31

Instrumento de energía reactiva de tipo inducción para carga desbalanceada trifásica de 3 hilos: método Aron

Corriente nominal: 5 A  
Máx. Corriente de sobrecarga: 20 A  
Tensión nominal: 2 x 400 V  
Frecuencia de funcionamiento: 50 Hz  
Cifras del contador + decimal: 5 + 1  
Constante nominal: 600 r/kvarh  
Dispositivo de parada para cuenta atrás



características

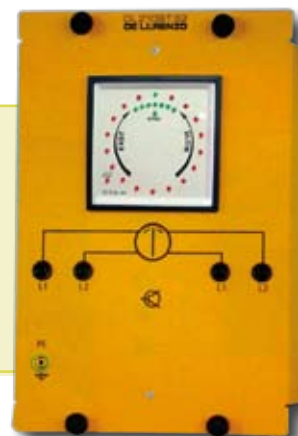


## Sincronoscopio I DL 2109T32

Instrumento de tipo luces giratorias, con 28 LED en una escala circular y una indicación diferencial de tensión nula con dos LED

características

Tensiones de trabajo: 380 V (120 Vmin)  
Frecuencia de funcionamiento: de 40 a 60 Hz



## Voltímetro De Bobina Movil I DL 2109T2VB

Voltímetro de bobina móvil

características

Rango: 15-30 V  
Clase: 1.5

## Amperímetro De Bobina Movil I DL 2109T1AB

Amperímetro de bobina móvil

características

Rango: 100-1000 mA  
Clase: 1.5

## Cronómetro I DL CRON

Cronómetro digital con display LCD

características

Rango de medida: 9 h, 59 min, 59 s, 99/100 s  
Función seleccionable de vuelta o carrera  
Batería: 1.5 V

## Tester Acústico De Continuidad I DL BUZ

Zumbador para pruebas de continuidad con diodo y control a transistor

características

Tester acústico de continuidad hasta 1 kOhm  
Corriente de prueba: 24mA  
Protección de tensión: fusible de 100 mA  
Tono: frecuencia base de 400Hz  
Batería: 9 V tipo 6F22



## Mesa Con Bastidor I DL 2100T2

Estructura de metal para el ensamblaje de los módulos del laboratorio

características

Montado sobre una mesa con tablero en madera bilaminada.  
Patas cuadradas en metal, con pies regulables, para compensar eventuales irregularidades del piso

## Armario Pequeño I DL 2100TA

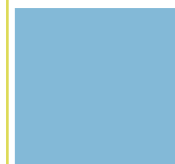
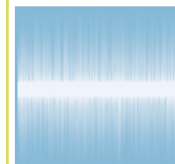
En metal pintado a fuego. Con repisas para apoyar los módulos, y puertas con llave

características

Se suministra con 4 ruedas de goma, puede ser colocado debajo de la mesa con bastidor DL 2100T2.



instalaciones  
ELECTRICAS



DE LORENZO  
group





**DE LORENZO**  
GROUP

educational equipment manufacturers

**Pensylvania No. 189 P.B. Col. Nápoles.**

**03810 MEXICO, D.F. - MEXICO**

**Tel: + 52 55 55 43 45 60**

**Fax: + 52 55 56 82 78 86**

**ventas@delorenzo.com.mx**

**www.delorenzo.com.mx**