

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Potencia	
<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Protección I				<b>CÓDIGO:</b> 2348	<b>PAG.:</b> 1 <b>DE:</b> 5
<b>REQUISITOS:</b> Sistemas de Potencia II (2346)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				

### PROPÓSITO

El propósito de la asignatura es introducir al estudiante en el conocimiento de los Sistemas de Protección, su filosofía, funciones, equipos y aplicaciones

### OBJETIVO GENERAL

Conocimiento de la filosofía de los Sistemas de Protección, de las funciones de protección y de los elementos que las conforman. Coordinación de relés de sobrecorriente

### OBJETIVOS TERMINALES

- 1- **Conocimientos de la filosofía de los Sistemas de Protección**
- 2- **Especificación de los transformadores para instrumentos**
- 3- **Especificación de interruptores y fusibles**
- 4- **Conocimientos básicos de relés: electromecánicos, estáticos, numéricos**
- 5- **Conocimiento de la protección por sobrecorriente y coordinación de relés de sobrecorriente**

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. **Conocimiento de la filosofía de los Sistemas de Protección**
  - 1.1- El objetivo de los Sistemas de Protección dentro de los Sistema Eléctricos
  - 1.2. Diferencia entre condiciones normales de operación, condiciones anormales de operación, cortocircuitos, fases abiertas
  - 1.3. Zonificación
  - 1.4. Protecciones principales y protecciones de respaldo
2. **Especificación de los transformadores para instrumentos**
  - 2.1. Conocimiento de la función reductora
  - 2.2. Normas para protección y para medición
3. **Especificación de interruptores y fusibles**
  - 3.1. Conocimiento de la función interruptora
  - 3.2. Proceso de interrupción de la corriente de cortocircuito
  - 3.3. Conocimiento sobre los medios de extinción
  - 3.4. Normas

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo/1994		<b>Ultimo Período:</b>			
<b>Profesor:</b> Nicolás Gavotti		<b>Jefe Dpto.:</b> Celso Fortoul		<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo/1994		<b>Aprob. Cons. Facultad:</b> Mayo/1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Potencia	
<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Protección I				<b>CÓDIGO:</b> 2348	<b>PAG.:</b> 2 <b>DE:</b> 5
<b>REQUISITOS:</b> Sistemas de Potencia II (2346)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				

#### 4. Estudios básicos de relés: electromecánicos, estáticos, numéricos

- 4.1. Comportamiento de los parámetros eléctricos durante fallas
- 4.2. Diferencia entre relés electromecánicos, estáticos, numéricos y digitales
- 4.3. Reseña histórica
- 4.4. Principios de medición y funciones de control

#### 5. Conocimiento de la protección por sobrecorriente y coordinación de relés de sobrecorriente

- 5.1- Diseño y gama de aplicación de los relés de sobrecorriente
- 5.2- Coordinación de relés de sobrecorriente
  - 5.2.1 Elaboración del diagrama unifilar de protección
  - 5.2.2 Conocimiento de la data requerida para el estudio
  - 5.2.3 Cálculo de niveles de cortocircuito
  - 5.2.4 Criterios de ajustes
  - 5.2.5 Presentación de resultados

### CONTENIDO

#### A- PROGRAMA SINÓPTICO

El problema de la protección, su función dentro de la planificación y operación de los sistemas eléctricos. Función reductora (transformadores para instrumentos: corriente y tensión), función interruptora, función detectora (relés). Diseños básicos de relés mediante el estudio del comportamiento de los parámetros eléctricos durante fallas. Protecciones de alcance indefinido (sobrecorriente) y coordinación de relés de sobrecorriente. Protecciones de circuitos de distribución.

#### B- PROGRAMA DETALLADO

##### TEMA 1: Los Sistemas de Protección

- Propósito de los Sistemas de Protección
- Condiciones normales y anormales de operación, concepto de fallas
- La ingeniería de protección dentro de la planificación y operación de los sistemas eléctricos
- Funciones de protección: reductora, detectora, interruptora, auxiliares
- Características especiales de la protección: confiabilidad, selectividad, sensibilidad, velocidad.
- Zonificación: sistemas unitarios y no unitarios. Protecciones principales y de respaldo. Respaldo local y remoto.

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra.</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo/1994		<b>Último Período:</b>			
<b>Profesor:</b> Nicolás Gavotti		<b>Jefe Dpto.:</b> Celso Fortoul		<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo/1994		<b>Aprob. Cons. Facultad:</b> Mayo/1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Potencia	
<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Protección I				<b>CÓDIGO:</b> 2348	<b>PAG.:</b> 3 <b>DE:</b> 5
<b>REQUISITOS:</b> Sistemas de Potencia II (2346)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				

- Ejemplos de zonificación

**TEMA 2: Ubicación y definición de los equipos de protección**

- Tipos de subestaciones: barra simple, barra simple seccionada, doble barra doble interruptor, interruptor y medio, anillo, anillos mixtos
- Diagramas unifilares básicos y completos. Simbología. Ubicación de transformadores de corriente, de tensión, interruptores, seccionadores,
- Alimentación de relés de protección. Principales esquemas de operación y control.
- Ejemplos

**TEMA 3: Función reductora**

- Transformadores de corriente y de tensión
- Diagrama circuital equivalente
- Requerimientos para medición y para protección
- Efecto de la carga secundaria. Normas ANSI C-57.13 , IEC 185
- Tipos, polaridad y conexiones
- Comportamiento en régimen transitorio de los transformadores de corriente
- Especificaciones y Ejemplos

**TEMA 4: Función interruptora**

- Equipos de seccionamiento
- La interrupción de la corriente de cortocircuito
- Tipos de interruptores y especificaciones
- Ejemplos.

**TEMA 5: Fusibles**

- Definiciones y clasificación
- Curvas característica tiempo-corriente. Coordinación
- Fusibles limitadores de corriente. Coordinación
- Especificaciones y ejemplos de coordinación

**TEMA 6: Función detectora**

- Comportamiento de los parámetros eléctricos durante fallas
- Principios de medición de los relés electromecánicos, estáticos y numéricos.
- Diseños básicos de relés: sobrecorriente, sobre y baja tensión, impedancia, admitancia, resistencia, reactancia, direccionales
- Ejemplo

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup> .		<b>Período Vigente:</b> Mayo/1994		<b>Ultimo Período:</b>			
<b>Profesor:</b> Nicolás Gavotti		<b>Jefe Dpto.:</b> Celso Fortoul		<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo/1994		<b>Aprob. Cons. Facultad:</b> Mayo/1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Potencia	
<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Protección I				<b>CÓDIGO:</b> 2348	<b>PAG.:</b> 4 <b>DE:</b> 5
<b>REQUISITOS:</b> Sistemas de Potencia II (2346)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				

**TEMA 7: Protecciones de alcance indefinido y Coordinación de relés de sobrecorriente**

- Protecciones de alcance indefinido: discriminación por corriente, tiempo y tiempo corriente, tiempo y tiempo-corriente
- Curvas características
- Coordinación: Concepto, principios, criterios, metodología
- Relés direccionales de sobrecorriente. Polarización
- Proyecto de coordinación
- Ejemplos.

**TEMA 8: Protecciones de distribución**

- Fusibles, reconectadores, seccionadores
- Coordinación
- Ejemplos

**C- PROGRAMA DE LABORATORIO**

Esta asignatura no aplica laboratorio

**D- REQUISITOS**

Haber aprobado las asignaturas:

- Sistemas de Potencia II

**E- PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA**

El tiempo total destinado a esta asignatura se distribuirá de la siguiente manera:

<b>TEORÍA</b>	
<b>TEMA</b>	<b>HORAS</b>
1	4
2	4
3	6
4	3
5	3
6	6
7	12

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup> .		<b>Período Vigente:</b> Mayo/1994		<b>Último Período:</b>			
<b>Profesor:</b> Nicolás Gavotti		<b>Jefe Dpto.:</b> Celso Fortoul		<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo/1994		<b>Aprob. Cons. Facultad:</b> Mayo/1994	

