



San Francisco, 23 de febrero de 2017

VISTO la Resolución C.D. N° 557/2016, la Ordenanza N° 1549/2016 y el proceso de acreditación de carreras de grado solicitado por CONEAU, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución C.D. N° 557/2016 aprueba el modelo de planificación y programa analítico utilizado por la facultad Regional San Francisco.

Que la Ordenanza N° 1549/2016 Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado de la UTN, en su artículo 8.2.1 hace referencia que sobre el programa analítico completo de la asignatura, aprobado por el Consejo Directivo, versará la instancia de evaluación final.

Que el sistema de CONEAU Global solicita como anexo en la sección de las materias curriculares de cada carrera, la carga del programa analítico, desprendido de la planificación de la asignatura.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó exhaustivamente la propuesta y aconsejó su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el estatuto universitario.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura Electrónica de Potencia, de la carrera Ing. Electrónica, del Plan 1995, de la Ordenanza N° 1077 del Diseño Curricular, del nivel 5°, cuya carga horaria anual es de 4 hs. y con régimen de dictado Anual, según ANEXO I que se adjunta a la presente.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, cumplido archívese.

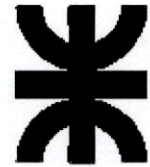
RESOLUCIÓN CD N°: 92 /2017



ING. ALBERTO R. TOLOZA

ING. JUAN CARLOS CALLONI  
Secretaría Académica

**Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional  
San Francisco**



**Ingeniería Electrónica**

**Electrónica de Potencia**

**PROGRAMA ANALÍTICO**

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	2
UBICACIÓN .....	3
PROGRAMA ANALÍTICO.....	4

## **UBICACIÓN**

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

**Carrera:** Ingeniería Electrónica  
**Plan:** 1995 Adecuado 2006  
**Ordenanza Diseño Curricular:** Ordenanza 1077  
**Bloque:** Tecnologías Básicas  
**Área:** Electrónica  
**Nivel:** 5to.  
**Carga Horaria Semanal:** 4 horas cátedra (3 horas reloj)  
**Régimen:** Anual

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **Eje Temático N° 1: SEMICONDUCTORES DE POTENCIA**

#### **Unidad N° 1: CARACTERÍSTICAS DE LOS SEMICONDUCTORES DE POTENCIA**

1 – 1. DIODOS: clasificación, características, aplicaciones típicas, interpretación de datos y terminología, curvas características, manejo de hojas de datos. Diodos rápidos: características, usos más frecuentes curvas. Diodos SCHOTKY: características, usos más frecuentes, curvas.

1 – 2. TIRISTORES: modo de operación, estructura interna, formas de disparo, interpretación de especificaciones y terminología, curvas características, manejo de hojas de datos, usos típicos. Tiristores rápidos: características y aplicaciones típicas, interpretación de especificaciones y terminología, curvas características.

1 – 3. TRIACS: modo de operación, estructura interna, formas de disparo, curvas características.

1 – 4. TRANSISTORES BIPOLARES: características y usos más importantes, interpretación de especificaciones y datos más importantes, áreas de operación segura, transistor en conmutación, disipación de potencia.

1 – 5. TRANSISTORES MOSFET: características y usos más difundidos, interpretación de especificaciones y datos más importantes, áreas de operación segura disipación de potencia, efecto de avalancha,  $dv/dt$ .

1 – 6. TRANSISTOR IGBT: características, modo de operación, interpretación de especificaciones y datos, curvas características.

1 – 7. ACOPLAMIENTO DE TRANSISTORES: puntos de trabajo del BJT, redes antisaturación, montaje DARLINGTON, montaje BIPMOS, driver de base y compuerta, circuitos de conmutación.

### **Eje Temático N° 2: CONVERTIDORES ESTÁTICOS**

#### **Unidad N° 2: RECTIFICADORES**

2 – 1. RECTIFICACIÓN POLIFÁSICA CON DIODOS:

2-1-1. Rectificador polifásico de media onda: funcionamiento, formas de onda de corrientes y tensiones, factor de forma, ripple,

inductancia de alisamiento, FUS y FUP, rendimiento del rectificador, inductancia de dispersión.

2-1-2. Rectificador polifásico de onda completa (rec. Puente): funcionamiento, formas de onda de corriente y tensión, factor de forma, ripple, FUS y FUP, rendimiento.

2-1-3. Selección de diodos rectificadores: uso de curvas y datos de manuales técnicos, funcionamiento en régimen repetitivo y no repetitivo. Ejemplos y resolución de problemas.

## 2 – 2. RECTIFICACIÓN POLIFÁSICA CON TIRISTORES

2-2-1. Rectificador trifásico de media onda: circuito, formas de onda de tensión y corriente, ángulos de disparo máximo y mínimo, determinación de tensiones y corrientes. Ejemplos.

2-2-2. Rectificador trifásico puente: circuito, formas de onda de tensión y corriente, ángulos de disparo máximo, mínimo y crítico, determinación de tensiones y corrientes. Ejemplos

2-2-3. Circuito de disparo: diagrama en bloques, algunos circuitos simples unijuntura y CI. Ejemplos y problemas.

2 -2-4. Rectificación controlada con carga RLE: campo de existencia del ángulo de ignición, ángulo de extinción, curvas de PUCHLOWSKY, uso de las curvas, tensión y corriente de salida, criterio para seleccionar los tiristores. Ejemplos y resolución de problemas. Práctico de laboratorio.

## Unidad Nº 3: TROCEADORES

### 3 – 1. TROCEADORES TRANSISTORIZADOS

3-1-1. Troceadores no aislados: reductores, elevadores y reductores-elevadores, circuito esquemático, modo de operación, características, formas de onda, relaciones de transferencia de corriente y tensión, criterios y cálculos de diseño y selección de componentes. Rangos de uso.

3-1-2 Troceadores aislados asimétricos: OFF LINE de simple y doble switch, OFF LINE FORWARD REGULATOR, circuito esquemático, modo de operación, características, formas de onda, relaciones de transferencia de corriente y tensión, criterios y cálculos para el diseño y selección de componentes

3-1-3. Troceadores aislados simétricos: PUSH-PULL, medio puente, puente completo, circuito esquemático, modo de operación, características, formas de onda, criterios y cálculos para el diseño, y selección de componentes

3-1-4. Ejemplos y ejercicios. Práctico de laboratorio.

### 3 – 2. TROCEADORES TIRISTORIZADOS

- 3-2-1. Método de apagado clase A: circuito esquemático, modo de operación, formas de onda, cálculo de L y C.
- 3-2-2. Método de apagado clase B: circuito esquemático, modo de operación, formas de onda, cálculo de L y C.
- 3-2-3. Método de apagado clase C: circuito esquemático, modo de operación, formas de onda, criterios para el diseño y selección de componentes.
- 3-2-4. Método de apagado clase D: circuito esquemático, modo de operación, formas de onda, criterios para el diseño y selección de componentes.

#### **Unidad Nº 4: INVERSORES**

##### **4 – 1. INVERSORES TIRISTORIZADOS**

- 4-1-1. Conmutado serie: circuito esquemático, modo de operación, formas de onda, criterios de diseño y selección de componentes, circuito de aplicación práctica.
- 4-1-2. Conmutado paralelo: circuito esquemático, modo de operación, formas de onda, criterios de diseño y selección de componentes. Circuito de aplicación práctica.
- 4-1-3. Conmutado por impulsos: circuito esquemático, modo de operación, formas de onda, criterios de diseño y selección de componentes.

##### **4 – 2. INVERSORES TRANSISTORIZADOS**

- 4-2-1. Puente H : circuito esquemático, modo de operación, forma de onda de tensión de salida. Ejemplos con distintos tipos de transistores.
- 4-2-2. Inversor trifásico: circuito esquemático, modo de funcionamiento, secuencia de disparo de los transistores, formas de ondas de salida. Ejemplos con distintos tipos de transistores.

#### **Eje Temático Nº 3: CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES ELÉCTRICOS**

##### **Unidad Nº 5: CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES DE MOTORES DE CORRIENTE CONTÍNUA**

- 5 – 1. Principio de funcionamiento del motor de CC, curvas y ecuaciones características, posibles formas de variación de la velocidad: flujo, resistencia rotórica y tensión de inducido, comparación entre ellas. Gráficas características.
- 5 – 2. Diagrama en bloques de un control de velocidad con realimentación (servosistema), descripción y funcionamiento de cada bloque. Transductores de corriente y velocidad, frenado.
- 6 – 3. Control de cuatro cuadrantes: inversión de inducido, inversión de campo, control con doble puente de inducido (variador reversible).

- 5 – 4. Control de velocidad con puente H: modo de funcionamiento, modulación por ancho de pulso.
- 5 – 5. Práctico de laboratorio: análisis de un circuito completo. diseño de un control.

#### **Unidad Nº 6: CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA**

- 6 – 1. Principio de funcionamiento del motor de CA, curvas y ecuaciones características, posibles formas de variación de la velocidad: velocidad de campo y deslizamiento, comparación entre ellas. Gráficas características.
- 6 – 2. Control por variación de la frecuencia de campo: principio teórico, ventajas, curvas PAR-DESLIZAMIENTO, diagrama en bloques, descripción y explicación de cada bloque.
- 6 – 3. Análisis y estudio de variadores comerciales. Visita a planta industrial WEG.

#### **Eje Temático Nº 4: SISTEMAS DE ENERGÍA ININTERRRUMPIBLES**

##### **Unidad Nº 7: CONTROL DE SISTEMAS DE ENERGÍA**

- 7 – 1. Distintas configuraciones para sistemas de CC
- 7 – 2. Sistemas para CA: características, ventajas.
- 7 – 3. Configuraciones unimodulares y multimodulares: diagrama en bloques, análisis de cada bloque; rectificador, batería, inversor, conmutador a red.
- 7 – 4. Parámetros de fiabilidad de los sistemas de alimentación ininterrumpibles.
- 7 – 5. Práctico: análisis de algunos circuitos simples. Visita a planta industrial empresa COMPUTROL.

#### **Eje Temático Nº5: PROTECCIONES**

##### **Unidad Nº8: TRANSITORIOS Y SOBRECARGAS. SISTEMAS DE PROTECCIÓN**

- 8 – 1. PROTECCIÓN DE DIODOS Y TIRISTORES POR SOBRECORRIENTE.
  - 8-1-1. Proceso del cortocircuito en un rectificador, corriente transitoria y de régimen permanente de cortocircuito.
  - 8-1-2. Protección con fusible: actuación, zonas de protección de fusible e interruptor. Corriente de fusión, tiempo de arco. Selección de fusibles.
- 8 – 2. PROTECCIÓN POR SOBRETENSIÓN.
  - 8-2-1. Causas de sobretensiones en circuitos inductivos y con transformadores.



8-2-2. Protección por sobretensiones: redes RC, varistores, diodos supresores de transitorios.

8 – 3. PROTECCIÓN DE TIRISTORES POR  $dv/dt$  Y  $di/dt$

8-3-1. Causa y efecto de  $dv/dt$ , protección con redes RC, uso de especificaciones y curvas del fabricante.

8-3-2. Causa y efecto de  $di/dt$ , protección con inductancia y redes RC, uso de especificaciones y curvas del fabricante.

**EJE TEMÁTICO N°6: PROYECTO FINAL**

**Unidad N°9: PROYECTO FINAL**

9 – 1. Desarrollo, proyecto y diseño de un equipo cumpliendo las pautas establecidas por el docente.