

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Resolución N° 17/10/05-00 Acta N° 998/08/05/2017

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1.	Asignatura	: Electrónica de Potencia II
2.	Semestre	: Séptimo
3.	Horas semanales	: 7 horas
3.1.	Clases teóricas	: 3 horas
3.2.	Clases prácticas	: 2 horas
3.3.	Laboratorio	: 2 horas
4.	Total real de horas disponibles	: 112 horas.
4.1.	Clases teóricas	: 48 horas.
4.2.	Clases prácticas	: 32 horas.
4.3.	Laboratorio	: 32 horas

**II. - JUSTIFICACION**

La industria moderna se mueve gracias a la energía eléctrica. Esta energía, que llega a las industrias a través de la red trifásica, necesita ser modificada convenientemente para adaptarse a las necesidades de las diferentes aplicaciones.

El gran desarrollo experimentado por los dispositivos semiconductores de potencia en las últimas décadas, ha permitido desarrollar convertidores electrónicos de un elevado rendimiento. Actualmente, la electrónica de potencia, dedicada al estudio de los convertidores electrónicos, es una de las especialidades electrónicas de mayor auge y dinamismo. Esta segunda parte de la materia pretende dar a conocer al estudiante, los diferentes convertidores electrónicos habituales de la industria, proporcionándole a través del curso el soporte necesario para analizar y comprender su funcionamiento.

**III. - OBJETIVOS**

1. Explicar el funcionamiento de los diversos tipos de Transistores de Potencia.
2. Explicar el funcionamiento de los circuitos Convertidores CC-CC con diferentes tipos de cargas.
3. Nombrar las aplicaciones de los Convertidores CC-CC.
4. Describir los principios de conversión CC-CA.
5. Analizar los circuitos de Sistemas de Alimentación CC y CA.
6. Exponer el principio de protección de un sistema electrónico de potencia.
7. Señalar la aplicación de los controladores CA y CC en la industria moderna.
8. Asumir con responsabilidad las tareas asignadas.
9. Utilizar correcta y adecuadamente la terminología técnica de la asignatura.
10. Operar con destreza los instrumentos de medición de magnitudes eléctricas
11. Argumentar el principio de protección de un sistema electrónico de potencia
12. Utilizar correcta y adecuadamente la terminología técnica de la asignatura.
13. Demostrar habilidades y destrezas en la manipulación de los equipos eléctricos.

**IV. - PRE-REQUISITO**

1. Electrónica de Potencia I

**V. - CONTENIDO**

**5.1. Unidades programáticas**

1. Transistores de Potencia
2. Convertidores CC-CC
3. Convertidores CC-CA
4. Interruptores y relés estáticos.
5. Fuentes de energía CA y CC
6. Controladores para motores CA y CC.
7. Protección de semiconductores y sus circuitos de potencia.

**5.1. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Transistores de Potencia
  - 1.1. Transistores de unión Bipolar- BJT
    - 1.1.1. Características en régimen permanente
    - 1.1.2. Características de conmutación

- 1.2. Transistor de metal-óxido de efecto de campo- MOSFET
  - 1.2.1. Características en régimen permanente
  - 1.2.2. Características de conmutación
- 1.3. Transistor de Inducción- SIT
- 1.4. Transistor bipolar de compuerta aislada- IGBT
- 1.5. Operación de transistores en serie y paralelo
2. Convertidores CC - CC
  - 2.1. Principio de operación -Operación reductora
  - 2.2. Convertidor reductor con carga RL.
  - 2.3. Principio de operación elevadora.
  - 2.4. Parámetros de rendimiento.
  - 2.5. Clasificación de los convertidores.
  - 2.6. Reguladores en modo conmutado.
    - 2.6.1. Reguladores reductores
    - 2.6.2. Reguladores elevadores.
    - 2.6.3. Reguladores elevadores-reductores.
    - 2.6.4. Reguladores Cúk.
    - 2.6.5. Limitaciones de la conversión en un paso.
3. Convertidores CC - CA
  - 3.1. Principio de Operación
  - 3.2. Parámetros de rendimiento.
  - 3.3. Inversores monofásicos en puente.
  - 3.4. Inversores trifásicos.
    - 3.4.1. Conducción a 180°.
    - 3.4.2. Conducción a 120°.
  - 3.5. Control de voltaje de inversores monofásicos.
    - 3.5.1. Modulación de un solo ancho de pulso.
    - 3.5.2. Modulación de varios anchos de pulso.
    - 3.5.3. Modulación senoidal del ancho de pulso.
    - 3.5.4. Modulación senoidal modificada del ancho de pulso.
    - 3.5.5. Control por desplazamiento de fase.
  - 3.6. Control de voltaje de inversores trifásicos.
  - 3.7. Reducción de armónicas.
4. Interruptores y relés estáticos.
  - 4.1. Interruptores monofásicos de C.A.
  - 4.2. Interruptores trifásicos de C.A.
  - 4.3. Interruptores inversores trifásicos.
  - 4.4. Interruptores de C.A. para transferencia de alimentación.
  - 4.5. Interruptores de C.C.
  - 4.6. Relés de estado sólido.
5. Fuentes de energía CA y CC
  - 5.1. Fuentes de energía CC
    - 5.1.1. Fuentes de energía CC en modo de conmutación
    - 5.1.2. Fuentes de energía CC resonantes
    - 5.1.3. Fuentes de energía bi-direccionales
  - 5.2. Fuentes de energía CA
    - 5.2.1. Fuentes de energía CA en modo interrumpido
    - 5.2.2. Fuentes de energía CA resonantes
    - 5.2.3. Fuentes de energía CA bi- direccionales
6. Controladores para motores CA y CC.
  - 6.1. Modos de operación de los controladores.
  - 6.2. Controladores monofásicos, trifásicos y pulsador
  - 6.3. Controladores de motores de inducción
  - 6.4. Controladores de motores síncronos
7. Protección de semiconductores y sus circuitos de potencia.
  - 7.1. Enfriamiento y disipadores de calor
  - 7.2. Circuitos de apoyo
  - 7.3. Transitorios de recuperación inversa
  - 7.4. Protección contra sobre voltaje mediante diodos de selenio y varistores
  - 7.5. Protección contra sobre corriente
    - 7.5.1. Como utilizar los fusibles
    - 7.5.2. Corriente de falla con fuente CA
    - 7.5.3. Corriente de falla con fuente CC

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Clases presenciales de exposición didáctica.
2. Autogestión con el desarrollo de trabajos prácticos individuales y grupales.
3. Resolución de problemas, toma de notas, dinámicas de discusión en aula.
4. Visita a una empresa que cuente con sistemas modernos de electrónica de potencia.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarrón
2. Proyector de transparencias.
3. Láminas, Carteles, Gráficos, Revistas.
4. Páginas Web.
5. Consultas Bibliográficas.

## VIII. - EVALUACIÓN

1. Requisitos para el examen final:
  - 1.1. Dos pruebas parciales cuyo promedio deberá adecuarse a lo requerido en el reglamento de cátedra.
  - 1.2. Haber entregado los trabajos prácticos en tiempo y forma.
2. Examen final: El examen final será escrito, versará sobre la totalidad del contenido programático.

## IX. - BIBLIOGRAFIA

### MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Maloney, T. J. (2006). *Electrónica industrial moderna*. (5° Ed.). México: Pearson Educación.
- Rashid, M. H. (2004). *Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones*. (3° Ed.). México: Pearson Educación

### RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. (2013). *Fundamentos de circuitos eléctricos* (5° Ed.). Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>
- Mohan, N., Undeland, T. M., & Robbins, W. P. (2008). *Electrónica de potencia: convertidores, aplicaciones y diseño* (3° Ed.). Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>
- Neamen, D. A. (2012). *Dispositivos y circuitos electrónicos* (4° Ed.). Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>

### RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- Blaabjerg, F., Pecht, M., Chung, H. S., & Wang, H. (2016). *Reliability of Power Electronic Converter Systems*. London: The Institution of Engineering and Technology. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>.
- Chappell, P. H. (2014). *Introduction to Power Electronics*. Boston, MA: Artech House. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>
- Kazanbas, M. C. (2015). *Analysis and Comparison of Power Electronic Converters with Electronic Isolation*. Kassel [Germany]: kassel university press GmbH. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>