

S. 1989

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Ciencias Biológicas

ASIGNATURA: INSTRUMENTACION PARA LA FISIOLOGIA (Electronica Basica para aplicación en Biología Experimental)

CARRERA: Licenciatura en Cs. Biológicas ORIENTACION Fisiología
PLAN: 1983

CARACTER: Optativa

DURACIÓN DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teoricas 4/sems b) Problemas 4/sems c) Laboratorio 10/sems

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Física I para Biólogos, Física II para Biólogos

PROGRAMA

Capítulo I: Teoria de circuitos de corriente continua

El concepto de circuito eléctrico. Generadores. Resistencias. Leyes de Ohm. Resolución de circuitos. Leyes de Kirchoff. Agrupamientos de resistencias más usuales. Teoremas de circuitos: Equivalentes de Thevenin y de Norton. Generadores ideales y reales de tensión y de corriente. Transferencia de potencia. Circuitos notables: el divisor de tensión y el puente de Wheatstone.

Capítulo II: Mediciones en circuitos de corriente continua

El galvanómetro de bobina móvil. El amperímetro y el voltímetro. Cambio de escalas. Conexión de los instrumentos en el circuito. Errores sistemáticos. El ohmímetro. El multímetro de aguja. El multímetro digital. Características típicas de los instrumentos.

Capítulo III: Medición de señales dependientes del tiempo

Descripción matemática de las señales más usuales: Onda senoidal, rectangular, triangular, diente de sierra. Parámetros característicos: Período, frecuencia, valor de pico, valor medio, valor eficaz. El graficador X-t. El osciloscopio de rayos catódicos. Principios de funcionamiento. Criterios de operación. Amplificador vertical. Base de tiempos. Sincronía. El generador de funciones. Principios de funcionamiento. Criterios de operación. Forma de onda. Frecuencia. Amplitud. Desplazamiento del cero. Modulación. Sincronía.

Capítulo IV: Transitorios en circuitos RC

El concepto de capacidad. El condensador cargado en estado estacionario. Agrupamiento de condensadores. Respuesta de un circuito RC a una excitación en forma de escalón. Constante de tiempo. Determinación experimental de los parámetros de un circuito RC simple. Capacidad distribuida. El modelo del cable. Determinación experimental de los parámetros de un cable infinito.

Capítulo V: Teoria de circuitos de corriente alterna

La excitación senoidal. La respuesta de los elementos pasivo resistencia, capacidad e inductancia. El concepto de impedancia. Representación compleja. Resolución de circuitos de corriente alterna en estado estacionario. Las leyes de Kirchoff para corriente alterna. Teoremas de circuitos para corriente alterna. Disipación de potencia en una impedancia. Valor medio y valor eficaz de la tensión y de la corriente. Instrumentos para corriente alterna.

Capítulo VI: La respuesta a frecuencias

El concepto de respuesta a frecuencias de un circuito. Función de transferencia. Diagramas de Bode de amplitud y de fase. Respuesta a frecuencias de circuitos RC simples. Frecuencia de corte. Atenuación en decibeles. Filtros pasivos.

Capítulo VII: Fuentes de poder

Necesidad de un circuito-fuente. El transformador ideal. Tipos de transformador. Rectificación. Filtrado. Formas de onda, valor medio y tensión de rizo en cada etapa. Regulación. Ruido. Fuente de tensión regulada para amplificadores operacionales.

Capítulo VIII: Amplificadores operacionales

El concepto de amplificador operacional. El amplificador operacional de estado sólido. Amplificadores ideales y reales. Características estáticas y dinámicas. Uso del manual de características. Circuitos prácticos con amplificadores operacionales: el seguidor de voltaje, el amplificador inversor, el amplificador no-inversor, el amplificador diferencial, el derivador y el integrador, el conversor corriente-voltaje. El generador de pulsos.

Capítulo IX: Amplificadores para microelectrodos

El problema de la impedancia de entrada. Amplificador operacional FET. El seguidor de voltaje y el amplificador con ganancia construidos con FETs. El problema de las capacidades parásitas. Respuesta a pulsos rectangulares y a excitación senoidal. Apantallamiento electrostático. Compensación de capacidad. Medición de resistencia de microelectrodos.

Capítulo X: Adquisición digital de señales

Circuitos digitales. Compuertas. El conversor analógico-digital. Resolución en amplitud, nº de bits. Resolución temporal, frecuencia de muestreo. El Teorema de Muestreo. Filtrado de las señales. Ancho de banda útil. Almacenamiento de señales digitalizadas. Memorias. Exhibición de señales digitalizadas. El conversor digital-análogo. El osciloscopio digital. Procesamiento de señales. Elementos de una microcomputadora.

Capítulo XI: Medición de señales bioeléctricas

Definición de variables bioeléctricas. Rango típico de algunas variables bioeléctricas. Transductores de señal. Amplificadores AC y DC. Adaptación de impedancias. Filtros. Registradores X-t y X-Y. Registro fotográfico. Polígrafos. Estimuladores.

Capítulo XII: Registro intracelular de señales bioeléctricas

Estimulación y registro mediante microelectrodos. Mediciones bajo control de corriente. Mediciones bajo control de voltaje. Amplificadores de retroalimentación. Medición de canales únicos ("patch-clamp").

BIOGRAFIA

Texto para el curso: Diefenderfer; Ed. Sudamericana

Op Amp Cookbook

Smith; Modern Operational Circuit Design; Wiley.

Young; Electronics in the Life Sciences; Macmillan.

Introductoria general: Kipp; Electricity and Magnetism.

How to Build Electronic Devices without Panic,
Mountains of Money or an Engineering Degree.

Avanzada complementaria: Strong; Biophysical Measurements; Tektronix.

Baker & Geddes; Principles of Applied Biomedical
Instrumentation; Wiley.

Thompson & Patterson; Bioelectric Recording
Techniques; Academic Press.

Treherene & Rubery Eds.; Biological Techniques
Series; Academic Press.

Fecha: 10 de Marzo de 1989

Firma del Profesor

Aclaración: Dr. Leonardo Nicola Siri

Firma del Director

Aclaración: DR. FEDERICO KRAVETZ
DIRECTOR II

DTO. CIENCIAS BIOLÓGICAS