

DE LORENZO GROUP

**APLICACIONES DEL DIODO
DL 3155M12
GUIA PRACTICA**

Laboratorio TIME

*50 years
in the field of
technical
education*



DE LORENZO

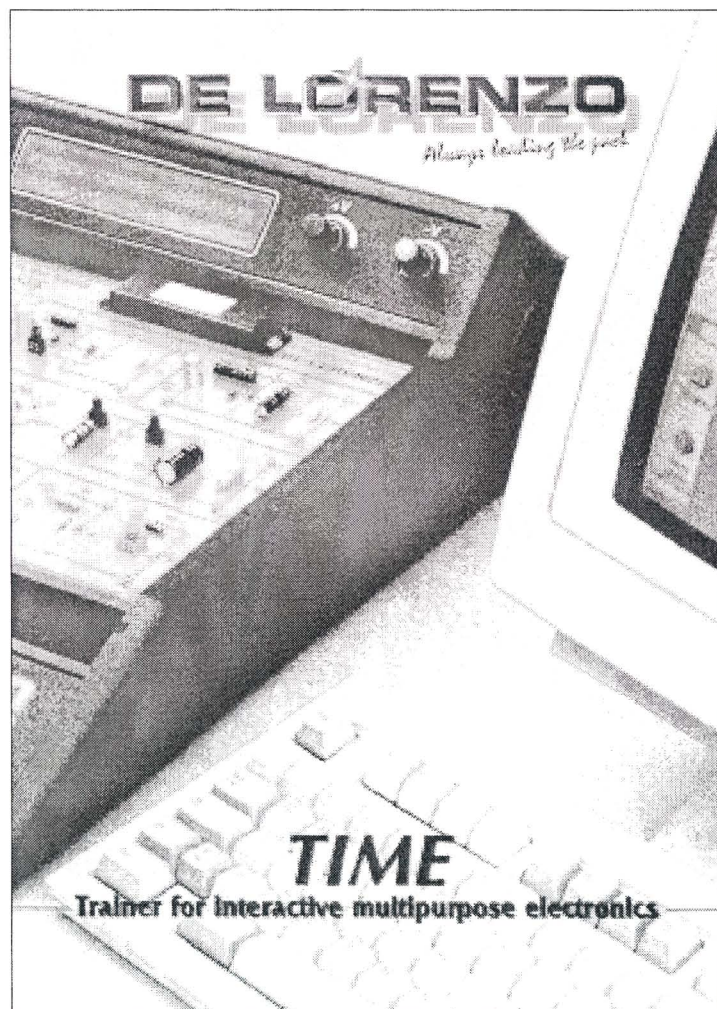
Always leading the pack

APLICACIONES DEL DIODO

DL 3155M12

GUIA PRACTICA

Laboratorio TIME



INDICE

UNIDAD DIDACTICA 1

Circuitos limitadores (clipping circuits)	Pág.	1
Ficha operativa 1	Pág.	3
Recorrido didactico	Pág.	9

UNIDAD DIDACTICA 2

Circuitos fijadores (clamping circuits)	Pág.	13
Ficha operativa 2	Pág.	15
Recorrido didactico	Pág.	19

UNIDAD DIDACTICA 3

Doblador de voltaje de una semionda	Pág.	21
Ficha operativa 3	Pág.	23
Recorrido didactico	Pág.	27

UNIDAD DIDACTICA 4

El rectificador de simple y doble semionda	Pág.	29
Ficha operativa 4	Pág.	31
Recorrido didactico	Pág.	37

UNIDAD DIDACTICA 5

Rectificador de puente de diodos

(puente de Graetz) con filtro

de entrada capacitativa

Pág. 39

Ficha operativa 5

Pág. 41

Recorrido didactico

Pág. 47

UNIDAD DIDACTICA 6

Alimentador dual

Pág. 51

Ficha operativa 4

Pág. 53

Recorrido didactico

Pág. 59

UNIDAD DIDACTICA 7

Alimentador estabilizado

Pág. 63

Ficha operativa 5

Pág. 65

Recorrido didactico

Pág. 69

PREFACIO

TIME (Entrenador para Electrónica Interactiva Multipropósito) ha sido diseñada con el objetivo de suministrar al estudiante una excelente herramienta educativa, no sólo por el aprendizaje gradual de los principios teóricos básicos, explicados en cada módulo, sino también por evaluar el conocimiento práctico del estudiante, apuntando a un correcto entendimiento de toda la materia.

TIME se caracteriza por su versatilidad y adaptación a la continua evolución de la tecnología, estimulando las habilidades y la capacidad lógica del estudiante, a través de aplicaciones grupales e individuales y suministrando al profesor una herramienta eficiente respaldada por una innovadora metodología de enseñanza. El estudiante puede, de hecho, evaluar, explorar, experimentar directamente y asimilar fácilmente lo que está estudiando.

Una peculiaridad de esta metodología de enseñanza es la subdivisión en módulos que reproducen circuitos reales correspondientes al tema a ser evaluado.

Cada módulo se completa con un Manual del Profesor y un Manual del Estudiante, estrictamente interconectados, para permitir al alumno un aprendizaje simple y gradual y al profesor una eficiente guía para planear los cursos.

El Manual del Profesor se subdivide en Lecciones organizadas de la siguiente manera:

- identificación de los objetivos
- verificación de los requisitos previos requeridos
- contenidos

Los objetivos del curso son definidos por el profesor, quien debe verificar el nivel de aprendizaje de los estudiantes y su conocimiento con el fin de establecer el camino educativo a seguir.

El Manual del Profesor ha sido integrado con un apéndice donde las preguntas evaluativas, planteadas a los alumnos para controlar su habilidad de aprendizaje, han sido incluidas junto con las respuestas a los errores simulados en los circuitos y los datos técnicos correspondientes a los componentes, fáciles de encontrar, usados en los experimentos.

El Manual del Estudiante se subdivide en unidades organizadas de la siguiente manera:

- identificación de los objetivos
- verificación de los requisitos previos requeridos
- equipamiento necesario
- selección del camino educativo a seguir
- presentación de los procedimientos para la preparación y realización de los experimentos
- evaluaciones, durante los experimentos, para verificar si los estudiantes están aprendiendo
- análisis de los resultados

Dentro de un cierto tiempo, el estudiante debe estudiar un circuito, entender la teoría pertinente, analizar las condiciones de operación y verificar, por medio de un equipo de instrumentos adecuados, la situación en diversos puntos de prueba del circuito.

*El Autor
G. Filella*

Página blanca

UNIDAD DIDACTICA 1

Circuitos limitadores (clipping circuits)

☐ **OBJETIVOS:**

- Determinar las formas de funcionamiento de un clipper positivo, negativo, polarizado y doble con niveles independientes

☐ **PRE-REQUISITOS:**

- Adquisición de la Lección 1 del Módulo 12 (Guía Teórica)

☐ **INSTRUMENTO OPERATIVOS:**

- Osciloscopio
- Generador de señales

Página blanca

FICHA OPERATIVA 1

Estudiante: _____ Instituto: _____

Clase: _____ Fecha: _____

TÍTULO: *Circuitos Clipper*

Esquema eléctrico

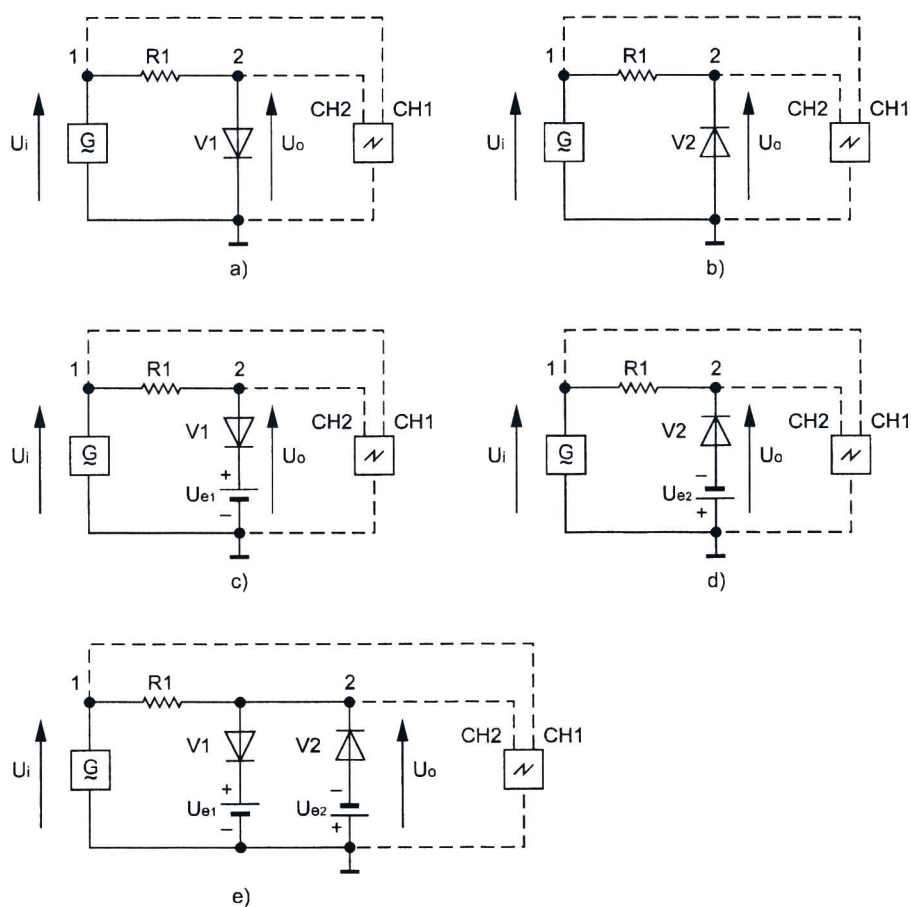


Fig. 1.1

a) clipper positivo

c) clipper polarizado positivo

e) clipper doble con niveles independientes.

b) clipper negativo

d) clipper polarizado negativo

Lista de los componentes

R1 = 10k Ω - 1/4W - 5%

R2 = 5k Ω - Trimmer de regulación manual

R2 = 5k Ω - Trimmer de regulación manual

V1 = Diodo de silicio - 1N4007

V2 = Diodo de silicio - 1N4007

Datos de calculo

Tensión de polarización de un diodo de silicio:

$$U_{\text{umbral}} = 0,6V$$

Tensión de salida:

$$U_o = R_d \bullet \frac{U_i - U_{\text{umbral}}}{R_1 + R_d}$$

Esquema topografico

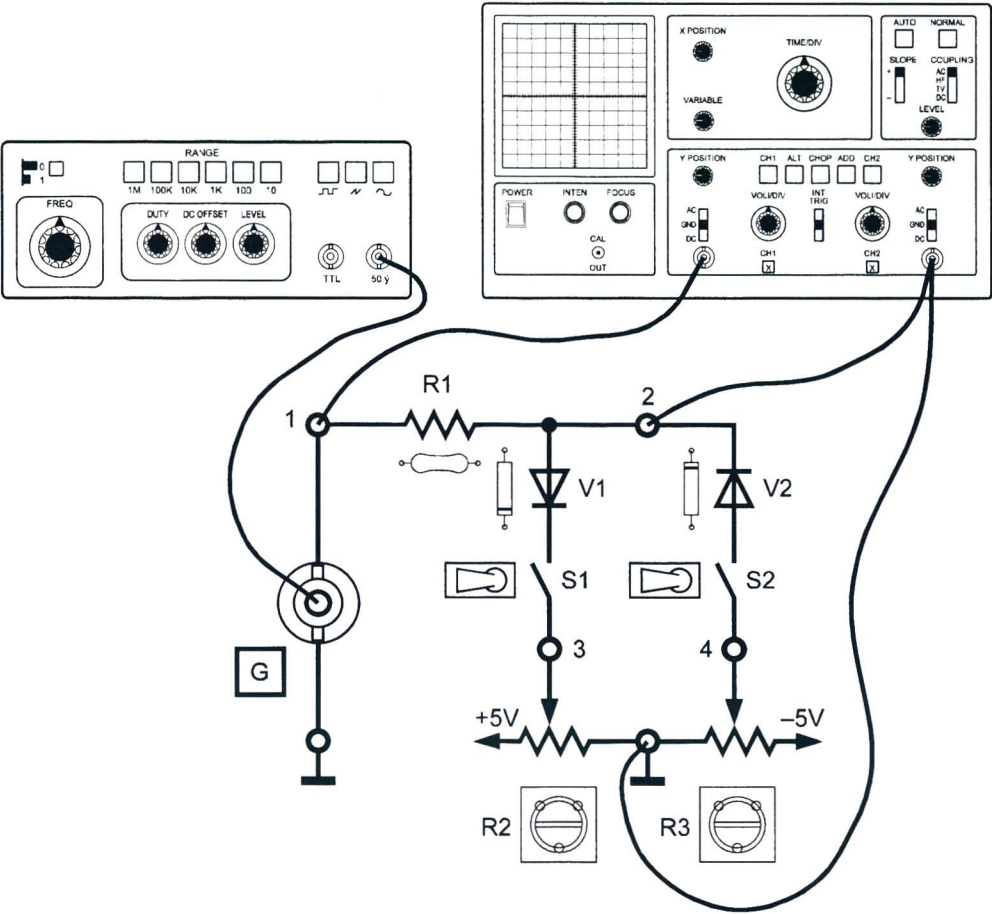
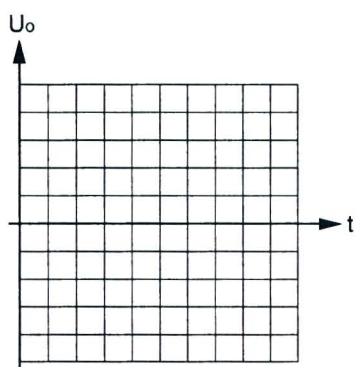


Fig. 1.2

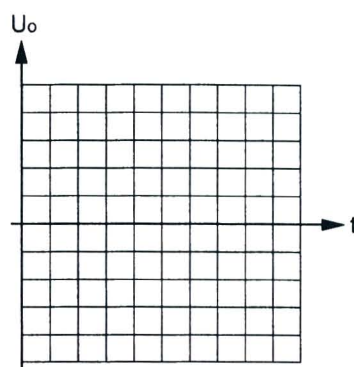
Instrumentos operativos utilizados

REF.	DESCRIPCION	CONSTRUCTOR	CARACTERISTICAS

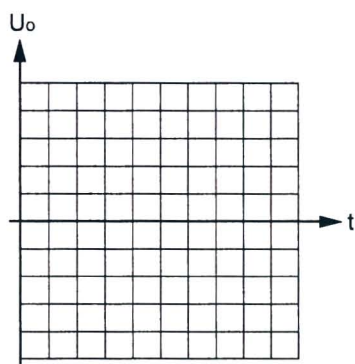
Tab. 1.1

Resultados obtenidos

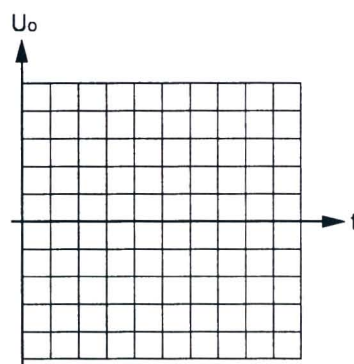
a)



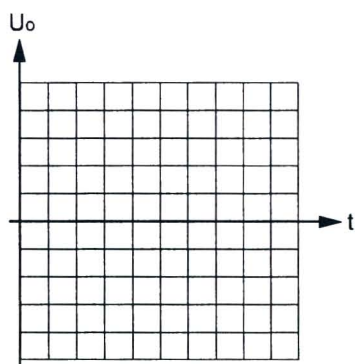
b)



c)



d)



e)

Fig. 1.3

a) clipper positivo

c) clipper polarizado positivo

e) clipper doble con niveles independientes.

b) clipper negativo

d) clipper polarizado negativo

EVALUACION DEL PROFESOR

Página blanca

Ficha Operativa 1 - Pag. 6/6

RECORRIDO DIDACTICO

QUE DEBE HACER EL PROFESOR

Después de asegurarse de que se conozcan bien los pre-requisitos, proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 1.

Si el Módulo 12 se utilizase sin la consola DL 3155AL, quitar los dos tornillos del fault simulator, colocar el primer dip-switch empezando desde la izquierda en OFF y conectar el panel a un alimentador con las siguientes características: +5V - 1A; -5V - 1A.

Para la introducción de avería en el circuito pondr el primer dip-switch en ON.

QUE HARAN LOS ALUMNOS

Tendrán que:

- 1) insertar el Módulo 12 en la consola y poner en ON el interruptor general;
- 2) seleccionar el idioma y digitar su particular “código estudiante”;
- 3) seleccionar Unidad Didáctica “1”;
- 4) elegir la opción “1” (Argumento) y leer el contenido;
- 5) volver al menú opciones apretando la tecla “ESC”;

CLIPPER POSITIVO

- 6) situar los interruptores S1 en ON y S2 en OFF y girar por completo en sentido horario el potenciómetro R2;
- 7) conectar el generador de señales y el osciloscopio como en la Fig. 1.2;
- 8) regular el osciloscopio de la siguiente manera:
CH1 y CH2 = 1V/DIV,
TIME/DIV = 1 mseg,
acoplamiento = DC;
- 9) sin alimentar el generador de señales, sobreponer, en mitad de la pantalla del osciloscopio, la línea del canal 1 a la del canal 2;
- 10) alimentar el generador de señales y regular la salida a una tensión sinusoidal de 6V de pico a pico -200Hz;
- 11) observar, en la pantalla del osciloscopio, la señal de salida: las semiondas positivas se han cortado a un nivel que corresponde a la tensión de límite del diodo (0,6V);
- 12) representar en la Fig. 1.3a las señales visualizadas en el osciloscopio;

CLIPPER NEGATIVO

- 13) poner los interruptores S1 en OFF y S2 en ON y girar, por completo en sentido antihorario, el potenciómetro R3: la polaridad del diodo utilizado en el circuito se invertirá;
- 14) repetir el procedimiento de los puntos 7, 8, 9 y 10;
- 15) llevar a la Fig. 1.3b la señal de salida visualizada en el osciloscopio: en este caso se han eliminado todas las semiondas negativas;
- 16) comparar la onda de salida del clipper negativo con la del clipper positivo y describir las diferencias que se encuentren;

CLIPPER POLARIZADO POSITIVO

- 17) poner los interruptores S1 y S2 en OFF;
- 18) girar el potenciómetro R2 de manera que se pueda leer en el casquillo 3 una tensión de 1V: usar el osciloscopio para efectuar esta lectura;
- 19) colocar el interruptor S1 en ON;
- 20) repetir el procedimiento de los puntos 7, 8, 9 y 10;
- 21) observar, en la pantalla del osciloscopio, la señal de salida: las semiondas positivas se han cortado, con respecto al clipper positivo, a un nivel más alto que corresponde a la tensión continua de polarización (1V) sumada a la tensión de límite del diodo (0,6V);
- 22) representar en la Fig. 1.3c la señal de salida visualizada en el osciloscopio;

CLIPPER POLARIZADO NEGATIVO

- 23) poner los interruptores S1 y S2 en OFF;
- 24) girar el potenciómetro R3 de manera que se pueda leer en el casquillo 4 una tensión de -1V: usar el osciloscopio para efectuar esta lectura;
- 25) colocar el interruptor S2 en ON;
- 26) repetir el procedimiento de los puntos 7, 8, 9 y 10;
- 27) observar, en la pantalla del osciloscopio, la señal de salida, compararla con la del clipper polarizado positivo y describir las diferencias encontradas;
- 28) representar en la Fig. 1.3d la señal de salida visualizada en el osciloscopio;

CLIPPER DOBLE CON NIVELES INDEPENDIENTES

- 29) poner los interruptores S1 y S2 en ON;
- 30) repetir el procedimiento de los puntos 7, 8, 9 y 10;
- 31) observar, en la pantalla del osciloscopio, la señal de salida, llevarla a la Fig. 1.3e y describir las diferencias encontradas con los circuitos anteriores;
- 32) observar lo que sucede para valores de tensiones diferentes aplicados a los casquillos 3 y 4 regulando los potenciómetros R2 y R3;
- 33) elegir la opción "2" (Comprobación) y contestar a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta;
- 34) elegir la opción "3" (Supuestas averías), repetir las operaciones de los puntos 29, 30 y 31 y localizar la avería introducida en el circuito;
- 35) responder a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta;
- 36) anotar los puntos;
- 37) quitar todas las conexiones.

Página blanca

UNIDAD DIDACTICA 2

Circuitos fijadores (clamping circuits)

- ☐ **OBJETIVOS:**
 - Determinar las formas de funcionamiento de un clamper positivo y negativo

- ☐ **PRE-REQUISITOS:**
 - Adquisición de la Lección 1 del Módulo 12 (Guía Teórica)

- ☐ **INSTRUMENTO OPERATIVOS:**
 - Osciloscopio
 - Generador de señales

Página blanca

FICHA OPERATIVA 2

Estudiante: _____ Instituto: _____

Clase: _____ Fecha: _____

TÍTULO: *Circuitos Clamper*

Esquema eléctrico

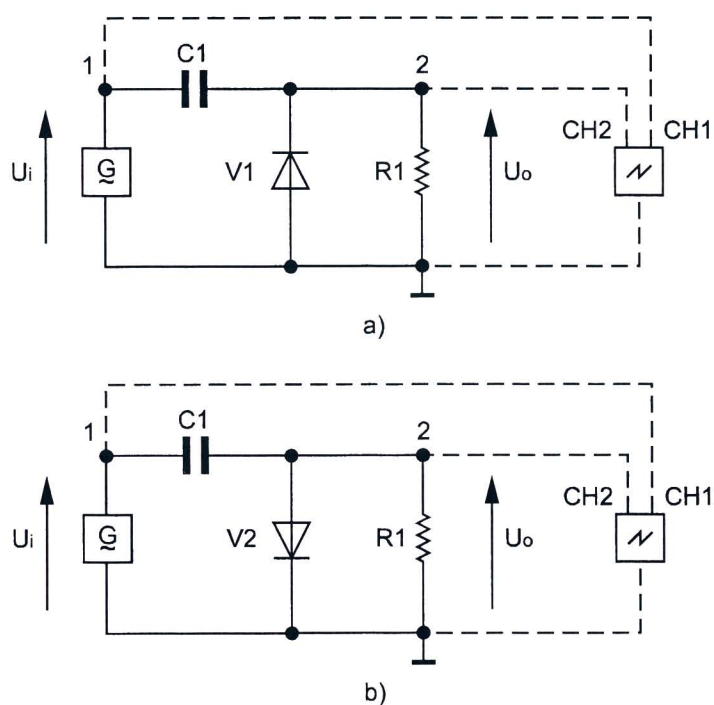


Fig. 2.1

a) clamper positivo

b) clamper negativo

Lista de los componentes

 $R1 = 10k\Omega$ - 1/4W - 5% $C1 = 10\mu F$ - 50V - Electrolítico

V1 = Diodo de silicio - 1N4007

V2 = Diodo de silicio - 1N4007

Datos de calculo

Tensión de polarización de un diodo de silicio:

$$U_{\text{umbral}} = 0,6\text{V}$$

Tensión de salida:

$$U_o = 2 \cdot U_{\text{imax}} - U_{\text{umbral}}$$

U_{imax} = tensión de pico de entrada

Constante de tiempo clamper:

$$10 \cdot R1 \cdot C1 \gg T$$

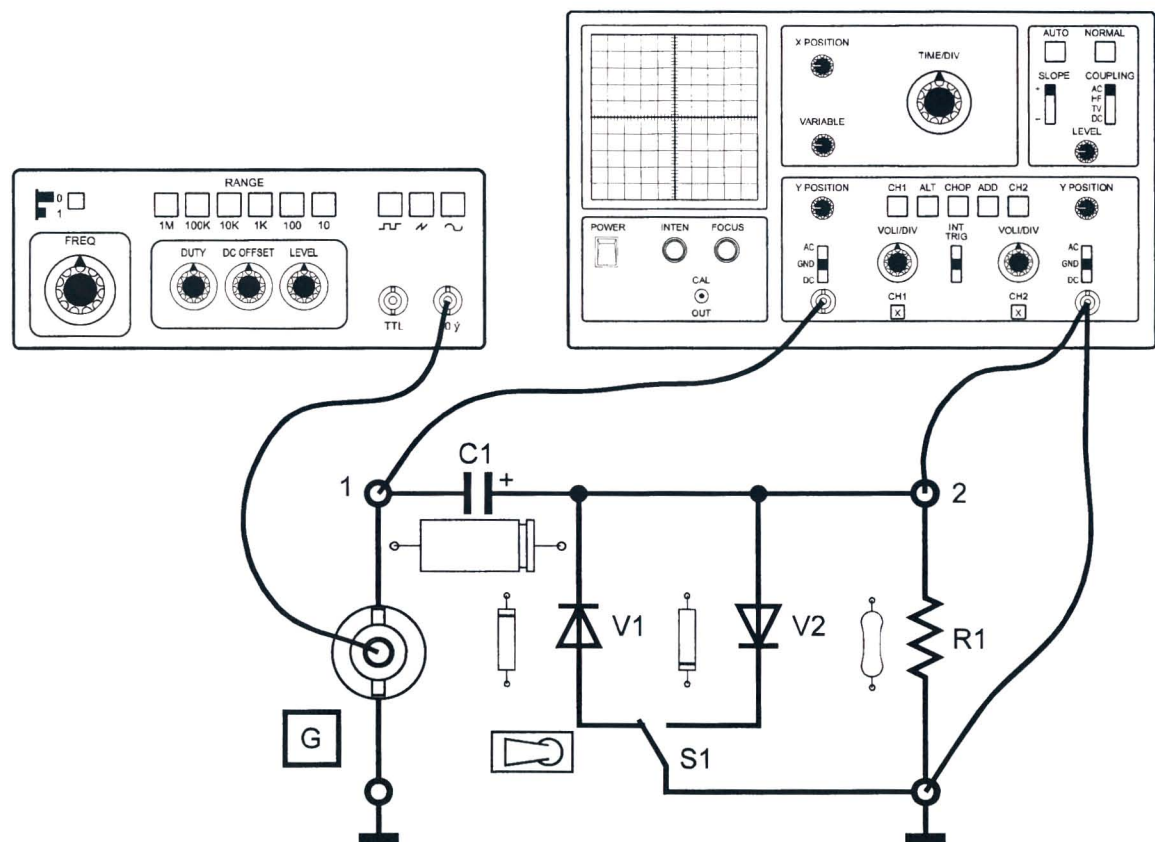
Esquema topografico

Fig. 2.2

Instrumentos operativos utilizados

REF.	DESCRIPCION	CONSTRUCTOR	CARACTERISTICAS

Tab. 2.1

Resultados obtenido

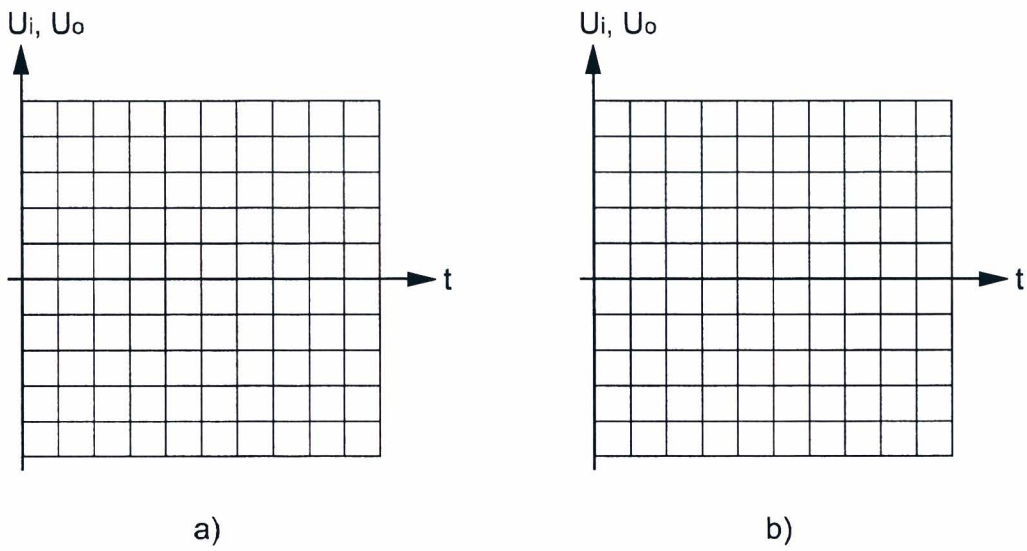


Fig. 2.3

a) clamper positivo b) clamper negativo

EVALUACION DEL PROFESOR

RECORRIDO DIDACTICO

QUE TIENE QUE HACER EL PROFESOR

Después de haberse asegurado de que se conozcan los pre-requisitos, proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 2.

Si el Módulo 12 se utiliza sin la consola DL 3155AL, quita los dos tornillos del fault simulador, coloca el segundo dip-switch a partir de la izquierda en ON. Para la introducción de la avería en el circuito pone al segundo dip-switch en OFF.

QUE TIENEN QUE HACER LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) insertar el Módulo 12 en la consola y poner en ON el interruptor general;
- 2) seleccionar el idioma y digitar su particular “código estudiante”;
- 3) seleccionar Unidad Didáctica “2”;
- 4) elegir la opción “1” (Argumento) y leer su contenido;
- 5) volver al menú opciones apretando la tecla “ESC”;

CLAMPER POSITIVO

- 6) poner el interruptor S1 en OFF;
- 7) conectar el generador de señales y el osciloscopio como en la Fig. 2.2;
- 8) regular el osciloscopio de la siguiente manera:
CH1 y CH2 = 1V/DIV
TIME/DIV = 0,2mseg
acoplamiento = DC;
- 9) sin alimentar el generador de señales, sobreponer, en mitad de la pantalla del osciloscopio, la línea del canal 1 a la del canal 2;
- 10) alimentar el generador de señales y regular la salida a una tensión sinusoidal de 4V de pico a pico - 1kHz;
- 11) observar, en la pantalla del osciloscopio, la señal de salida: la onda sinusoidal, aplicada en la entrada, se traslada hacia arriba, los picos de semionda negativa no están perfectamente en cero si no más bien en un pequeño valor de tensión negativo correspondiente a la barrera de potencial del diodo. Este efecto equivale al que se obtiene sumando a la señal de entrada una componente continua;
- 12) poner en la Fig. 2.3a las señales de entrada y de salida visualizadas en el osciloscopio;
- 13) variar la tensión de pico a pico y la frecuencia de la onda de entrada, observar y describir lo que sucede;

CLAMPER NEGATIVO

- 14) colocar el interruptor S1 en ON: la polaridad del diodo, utilizado en el circuito, resulta invertida;
- 15) repetir el procedimiento de los puntos 7, 8, 9 y 10;
- 16) representar en la Fig. 2.3b las señales visualizadas en el osciloscopio: en este caso la señal se traslada hacia abajo;
- 17) comparar la onda de salida del clamper negativo con la del clamper positivo;
- 18) elegir la opción “2” (Comprobación) y responder a las preguntas utilizando la tecla “F1” para leer las respuestas y la tecla “↵” (Return) para confirmar una respuesta;
- 19) elegir la opción “3” (Supuestas averías), repetir las operaciones de los puntos 14, 15 y 16 y localizar la avería introducida en el circuito;
- 20) responder a las preguntas utilizando la tecla “F1” para leer las respuestas y la tecla “↵” (Return) para confirmar una respuesta;
- 21) anotar los puntos;
- 22) quitar todas las conexiones;

UNIDAD DIDACTICA 3

Doblador de voltaje de una semionda

- ☐ **OBJETIVOS:**
 - Determinar las formas de funcionamiento de un doblador de voltaje de una semionda
- ☐ **PRE-REQUISITOS:**
 - Adquisición de la Lección 1 del Módulo 12 (Guía Teórica)
- ☐ **INSTRUMENTO OPERATIVOS:**
 - Osciloscopio
 - Generador de señales
 - Multímetro digital

FICHA OPERATIVA 3

Estudiante: _____ Instituto: _____

Clase: _____ Fecha: _____

TITULO: *Doblador de voltaje de una semionda*

Esquema eléctrico

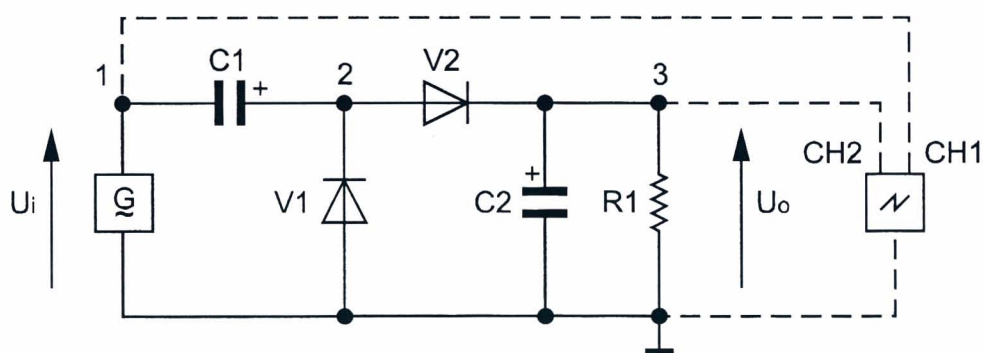


Fig. 3.1

Lista de los componentes

 $R1 = 100k\Omega - 1/4W - 5\%$ $C1 = 100\mu F - 50V - \text{Electrolítico}$ $C2 = 100\mu F - 50V - \text{Electrolítico}$ $V1 = \text{Diodo de silicio} - 1N4007$ $V2 = \text{Diodo de silicio} - 1N4007$

Datos de calculo

Tensión de polarización de un diodo de silicio:

$$U_{\text{umbral}} = 0,6V$$

Tensión de salida:

$$U_o = 2 \cdot U_{\text{imax}} - 2 \cdot U_{\text{umbral}}$$

 $U_{\text{imax}} = \text{tensión de pico de entrada.}$

Esquema topografico

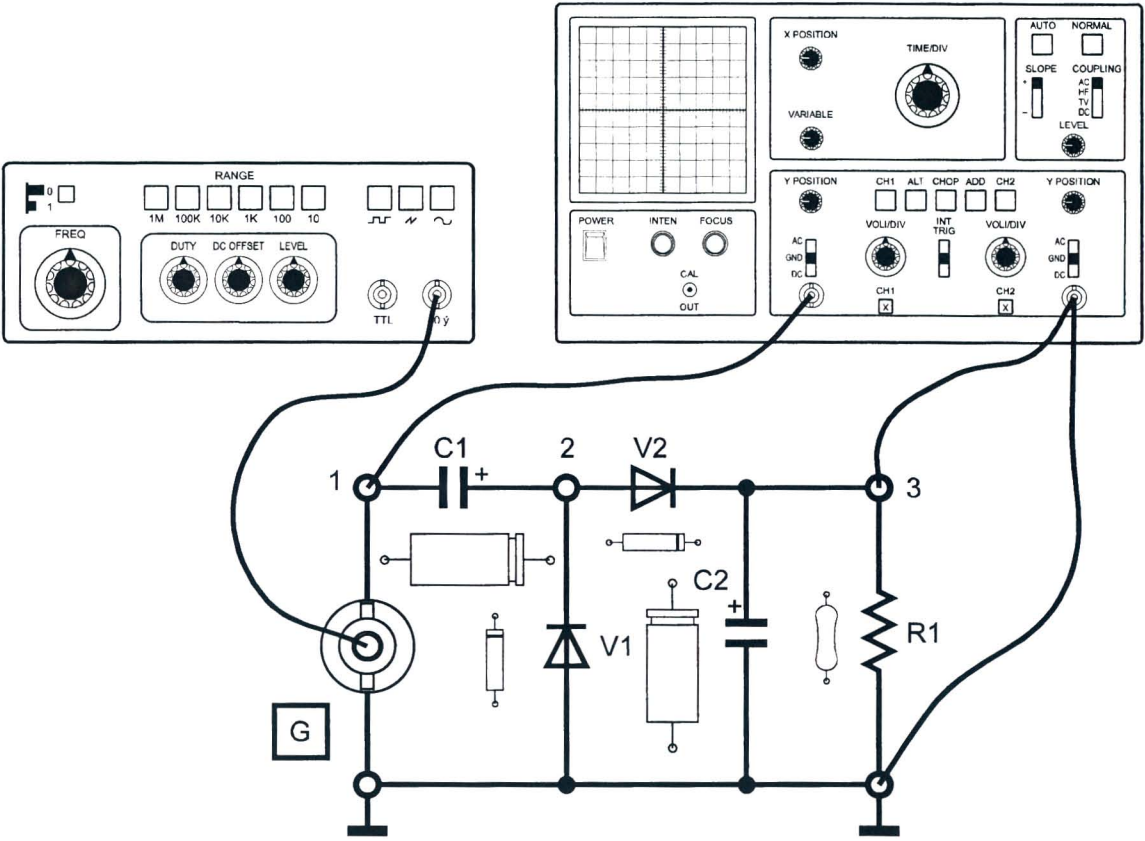


Fig. 3.2

Instrumentos operativos utilizados

REF.	DESCRIPCION	CONSTRUCTOR	CARACTERISTICAS

Tab. 3.1

Resultados obtenidos

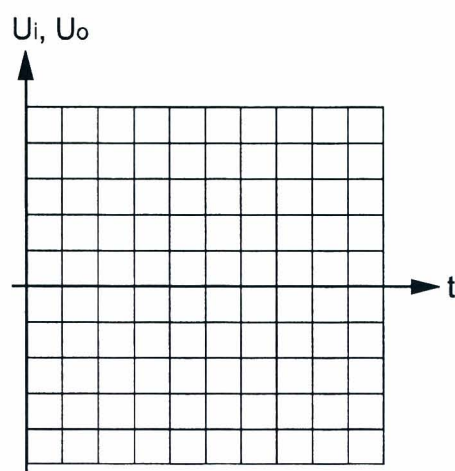


Fig. 3.3

U_o medido [V]	
U_o calculado [V]	

Tab. 3

EVALUACION DEL PROFESOR

Página blanca

Ficha Operativa 3 - Pag. 4/4

RECORRIDO DIDACTICO

QUE HACE EL PROFESOR

Después de haberse asegurado de que se conozcan los pre-requisitos, proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 3.

Si el Módulo 12 se utiliza sin la consola DL 3155AL quita los dos tornillos del fault simulator y pone al tercer dip-switch a partir de la izquierda en ON.

Para la introducción de la avería en el circuito pone al tercer dip-switch en OFF.

QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) insertar el Módulo 12 en la consola y poner en ON el interruptor general;
- 2) seleccionar el idioma y digitar su particular “código estudiante”;
- 3) seleccionar Unidad Didáctica “3”;
- 4) elegir la opción “1” (Argumento) y leer el contenido;
- 5) volver al menú opción apretando la tecla “ESC”;
- 6) conectar el generador de señales y el osciloscopio como en la Fig. 3.2;
- 7) regular el osciloscopio de la siguiente manera:
CH1 y CH2 = 5V/DIV,
TIME/DIV = 2mseg.
acoplamiento = DC
- 8) sin alimentar el generador de señales, superponer, en mitad de la pantalla del osciloscopio, la línea del canal 1 a la del canal 2;
- 9) alimentar el generador de señales y regular la salida a una tensión sinusoidal de 15V de pico a pico - 50Hz;
- 10) observar, en la pantalla del osciloscopio, la señal de salida: esta corresponde a una tensión continua de valor doble con respecto a la tensión de pico de la onda sinusoidal aplicada en la entrada, disminuida del valor de la caída de tensión o voltaje sobre dos diodos;
- 11) representar en la Fig. 3.3 las señales visualizadas en el osciloscopio;
- 12) medir la tensión continua en los extremos de la resistencia R1, utilizando un multímetro digital y anotar el valor en la Tab. 3.2;
- 13) elegir la opción “2” (Comprobación) y responder a las preguntas utilizando la tecla “F1” para leer las respuestas y la tecla “↵” (Return) para confirmar la respuesta;
- 14) elegir la opción “3” (Supuesta avería), repetir las operaciones de los puntos 14, 15 y 16 y localizar la avería introducida en el circuito;
- 15) responder a las preguntas utilizando la tecla “F1” para leer las respuestas y la tecla “↵” (Return) para confirmar una respuesta;
- 16) anotar los puntos;
- 17) quitar todas las conexiones;

UNIDAD DIDACTICA 4

El rectificador de simple y doble semionda

❑ OBJETIVOS:

- Examinar el funcionamiento de los dos circuitos y compararlos entre sí

❑ PRE-REQUISITOS:

- Adquisición de la Unidad Didáctica 2 del Módulo 11 (Guía Práctica)
- Adquisición de la Lección 2 del Módulo 12 (Guía Teórica)

❑ INSTRUMENTO OPERATIVOS:

- Osciloscopio
- Multímetro digital
- Conjunto de cables

Esquema topografico

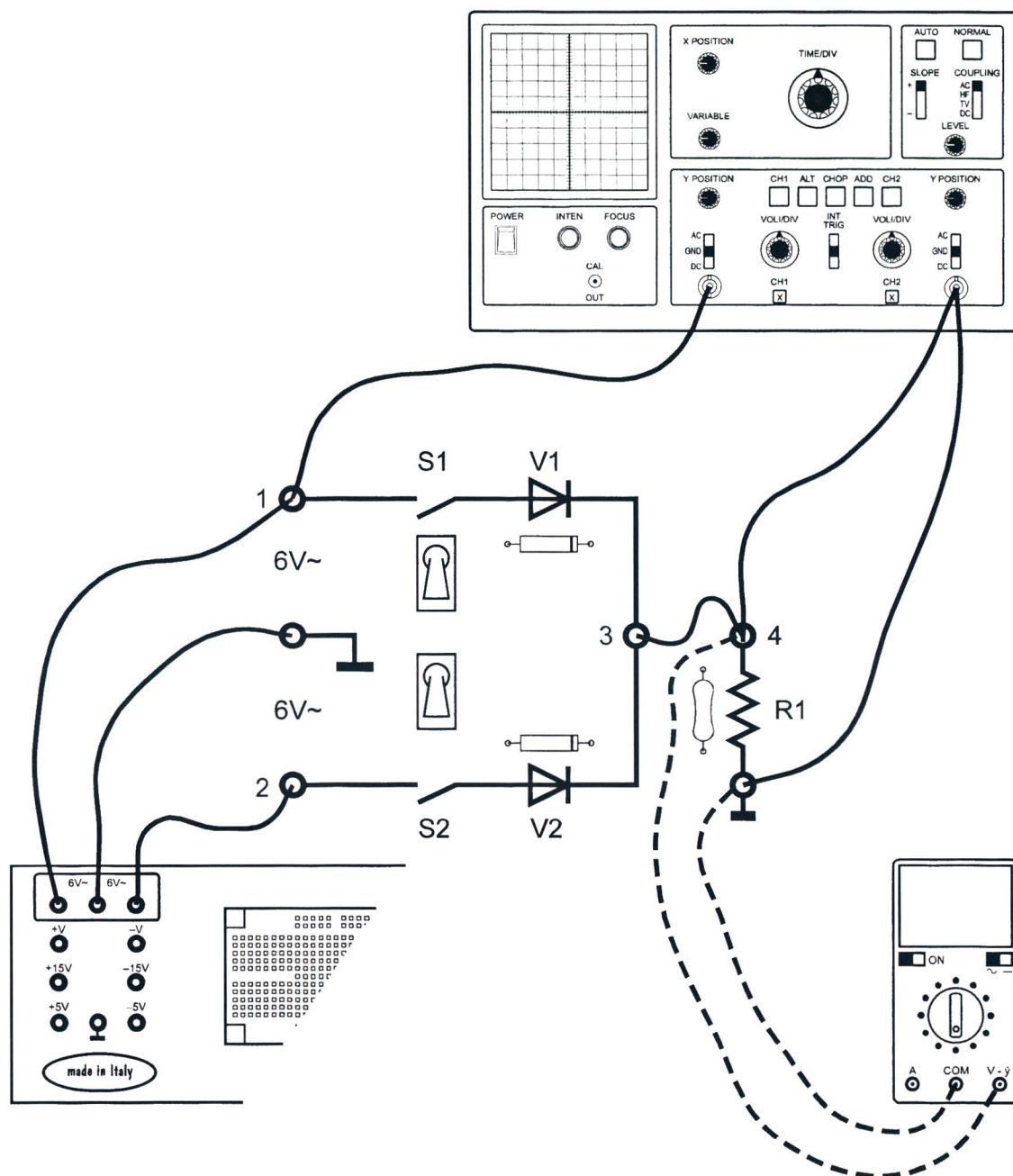


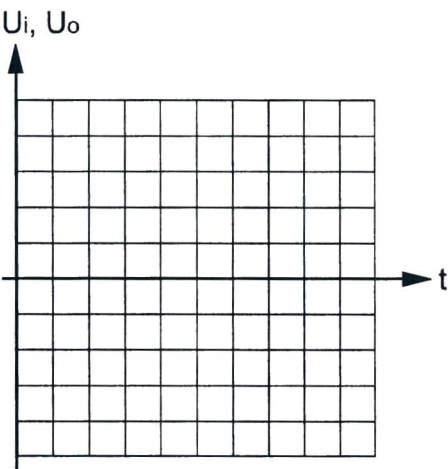
Fig. 4.2

Instrumentos utilizados

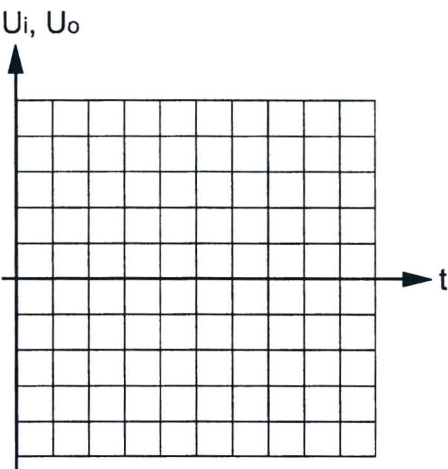
REF.	DESCRIPCION	CONSTRUCTOR	CARACTERISTICAS

Tab. 4.1

Resultados obtenidos



a) rectificador de simple semionda



b) rectificador de doble semionda.

Fig. 4.3

	Rectificador de simple semionda	Rectificador de doble semionda
U_{imax} [V]		
U_o [V]		
f_i [Hz]		
f_o [Hz]		
U_{med} [V] medido		
U_{med} [V] calculado		

Tab. 4.2

EVALUACION DEL PROFESOR

Página blanca

Ficha Operativa 4 - Pag. 6/6

RECORRIDO DIDACTICO

QUE HACE EL PROFESOR

Después de haberse asegurado de que se conozcan los pre-requisitos, proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 4.

Si el Módulo 12 se utiliza sin la consola DL 3155AL, quita los dos tornillos del fault simulator, coloca el cuarto dip-switch a partir de la izquierda en ON y conecta el panel a un transformador con las siguientes características: 6 - 0 - 6V - 1A.

Para la introducción de la avería en el circuito pone la avería dip-switch en OFF.

QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) insertar el Módulo 12 en la consola y poner en ON el interruptor general;
- 2) seleccionar el idioma y digitar su particular “código estudiante”;
- 3) seleccionar Unidad Didáctica “4”;
- 4) elegir la opción “1” (Argumento) y leer su contenido;
- 5) volver al menú opciones apretando la tecla “ESC”;
- 6) conectar el osciloscopio y la resistencia R1 como en la Fig. 4.2;
- 7) regular el osciloscopio de la siguiente manera:
CH1 y CH2 = 5V/DIV
TIME/DIV = 5 mseg.
acoplamiento = DC
- 8) sin alimentar el circuito, superponer, en mitad de la pantalla del osciloscopio, la línea del canal 1 a la del canal 2;
- 9) poner los interruptores S1 en ON y S2 en OFF;
- 10) alimentar el circuito, mediante pequeños cables, conectando los casquillos 1, 2 y masa a los del transformador (6 - 0 - 6V AC), Fig. 4.2;
- 11) observar, en la pantalla del osciloscopio, la señal de salida: a la onda sinusoidal, aplicada en la entrada, se le ha cortado la semionda negativa y el valor de la tensión de pico de la semionda positiva de salida no coincide con la de entrada debido a la caída de potencial del diodo;
- 12) representar en la Fig. 4.3a las señales visualizadas en el osciloscopio;
- 13) medir la tensión de pico en el secundario del transformador y en los extremos de la resistencia R1 y anotar el valor en la Tab. 4.2;
- 14) medir la frecuencia en el secundario del transformador y en los extremos de la resistencia y anotar los resultados en la Tab. 4.2;
- 15) mediante un multímetro digital, medir el valor de la componente continua en los extremos de la resistencia R1 y anotar el valor en la Tab. 4.2: comparar el valor medido con el calculado;
- 16) colocar los interruptores S1 y S2 en ON;
- 17) observar, en la pantalla del osciloscopio, la señal de salida: la semionda negativa de la onda sinusoidal aplicada en la entrada ya no se corta sino que se “tumba o vuelca”;
- 18) repetir las operaciones de los puntos 12, 13, 14 y 15 representando en la Fig. 4.3b las señales visualizadas en el osciloscopio;
- 19) comparar los resultados del rectificador de simple semionda con los del rectificador de doble semionda y describir las diferencias;
- 20) elegir la opción “2” (Comprobación) y contestar a las preguntas utilizando la tecla F1 para leer las respuestas y la tecla “↵” (Return) para confirmar una respuesta;
- 21) elegir la opción “3” (Supuesta avería), repetir las operaciones de los puntos 16 y 17 y localizar la avería introducida en el circuito;
- 22) contestar a las preguntas utilizando la tecla F1 para leer las respuestas y la tecla “↵” (Return) para confirmar una respuesta;
- 23) anotar los puntos;
- 24) quitar todas las conexiones;

UNIDAD DIDACTICA 5

Rectificador de puente de diodos (puente de Graetz) con filtro de entrada capacitativa

❑ OBJETIVOS:

- Examinar el funcionamiento de un rectificador de puente
- Analizar el funcionamiento de un filtro de entrada capacitativa

❑ PRE-REQUISITOS:

- Adquisición de la Unidad Didáctica 4 del Módulo 12 (Guía Práctica)
- Adquisición de la Lección 2 del Módulo 12 (Guía Teórica)

❑ INSTRUMENTO OPERATIVOS:

- Osciloscopio
- Multímetro digital
- Conjunto de cables

Página blanca

FICHA OPERATIVA 5

Estudiante: _____ Instituto: _____

Clase: _____ Fecha: _____

TITOLO: *Rectificador de puente de diodos (puente de Graetz) con filtro de entrada capacitativa*

Esquema eléctrico

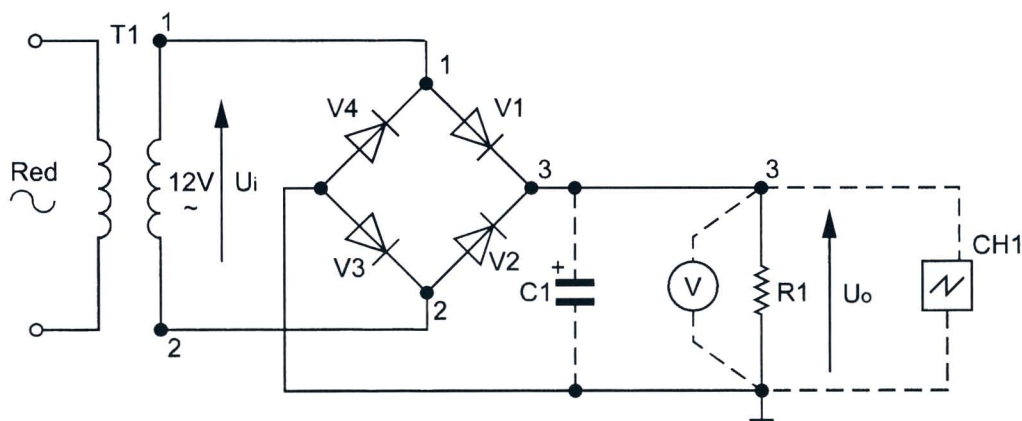


Fig. 5.1

Lista de los componentes

R1 = 460 Ω - 1W - 5%C1 = 100 μ F - 25V - ElectrolíticoC2 = 470 μ F - 25V - Electrolítico

V1 = Diodo de silicio - 1N4007

V2 = Diodo de silicio - 1N4007

V3 = Diodo de silicio - 1N4007

V4 = Diodo de silicio - 1N4007

Datos de calculoRectificador de puente

- Valor medio de la tensión de salida:
 $U_{med} = 2 \cdot 0,3 \cdot U_{imax} = 0,6 \cdot U_{imax}$
 U_{imax} = tensión de pico de entrada
- Tensión contraria de pico P.I.V. (Peak Inverse Voltage):
 $P.I.V. = U_{imax}$
Frecuencia en salida = $2 \cdot$ frecuencia en entrada

Filtro capacitivo

- Valor medio en continua de la tensión de salida del filtro:

$$U_{mdc} = \left(1 - \frac{0.005}{R1 \cdot C1} \right) \cdot U_{i \max} \quad \text{con} \quad R1 \cdot C1 \gg T$$

- Valor eficaz de la tensión de ripple:
 $U_{reff} = 0,3 \cdot U_{rpp}$
 U_{rpp} = tensión de pico a pico de ripple.
- Factor de ripple:

$$r = \frac{U_{reff}}{U_{mdc}}$$

Esquema topografico

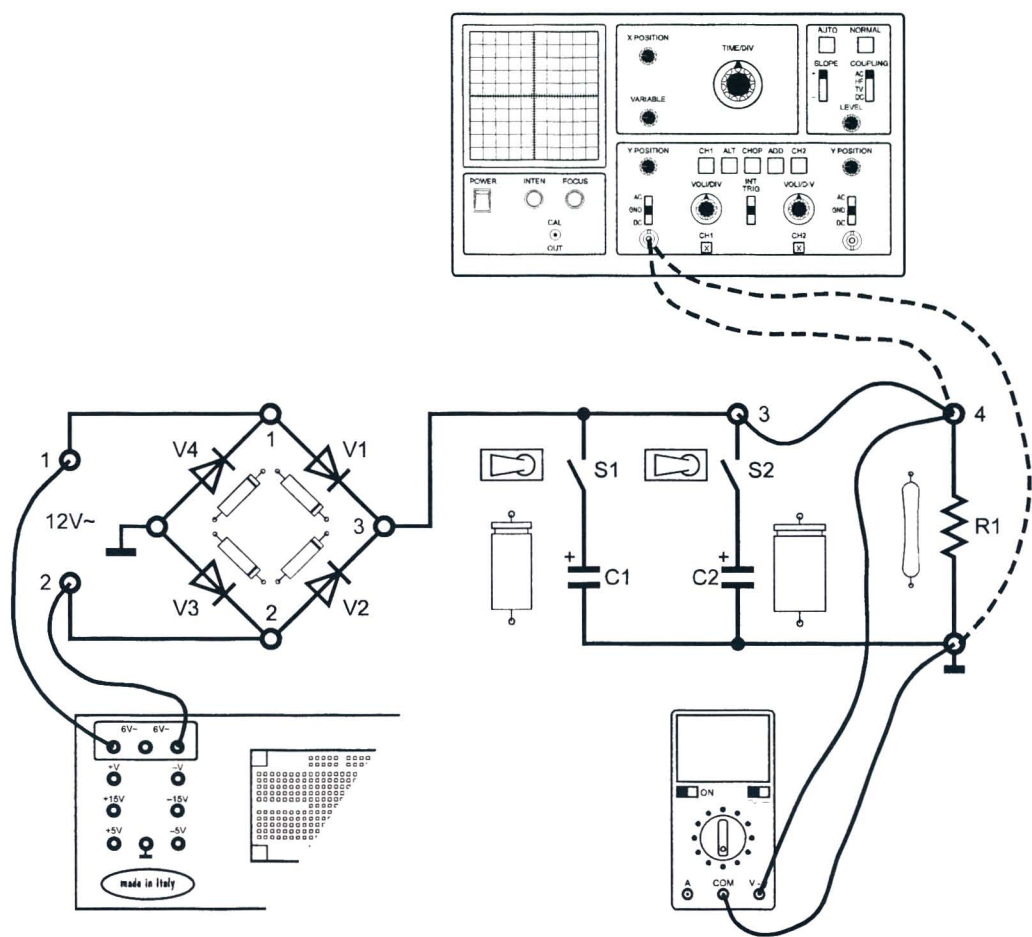


Fig. 5.2

Instrumentos operativos utilizados

REF.	DESCRIPCION	CONSTRUCTOR	CARACTERISTICAS

Tab. 5.1

Resultados obtenidos

SIN FILTRO CAPACITIVO	
U_o [V] medido	
U_{imax} [V] medido	
f_i [Hz] medido	
f_o [Hz] medido	
U_{med} [V] medido	
U_{med} [V] medido	
U_{med} [V] calculado	

CON FILTRO CAPACITIVO C1	
U_{mdc} [V] medido	
U_{mdc} [V] calculado	
U_{rpp} [V] medido	
U_{reff} [V] calculado	
r calculado	

CON FILTRO CAPACITIVO C2	
U_{mdc} [V] medido	
U_{mdc} [V] calculado	
U_{rpp} [V] medido	
U_{reff} [V] calculado	
r calculado	

Tab. 5.2

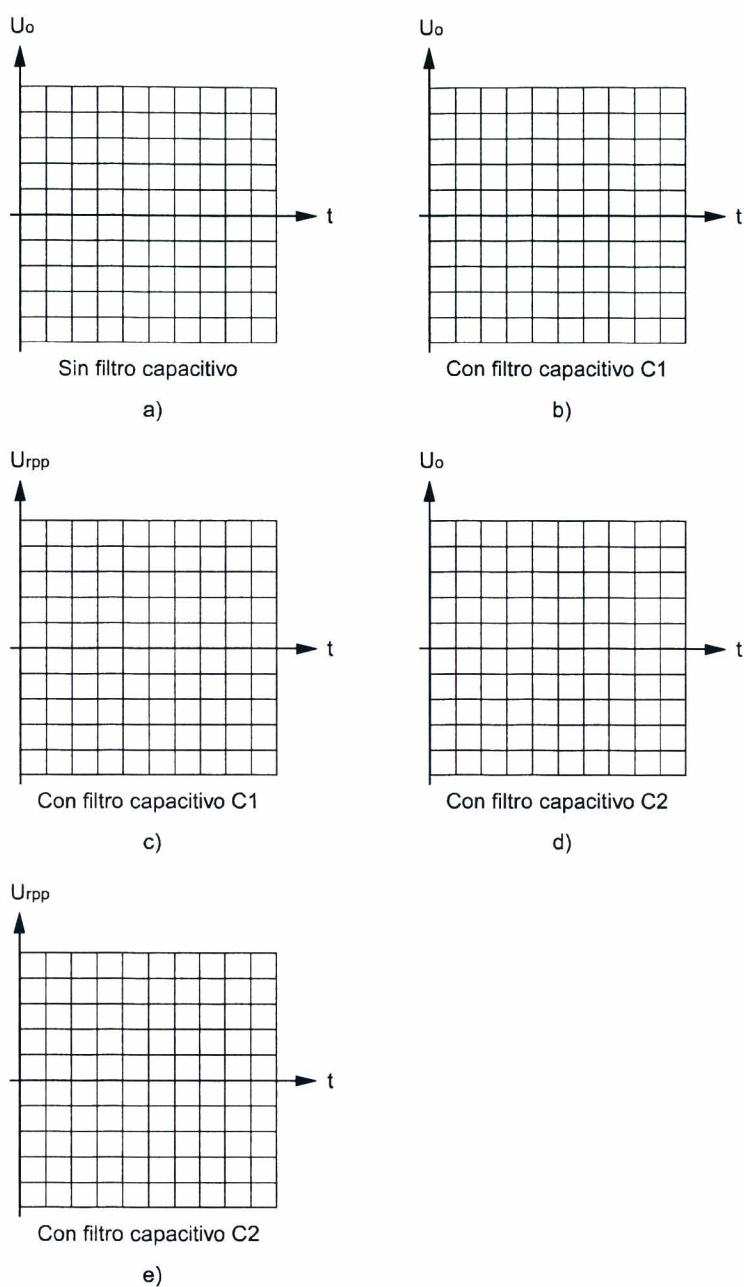


Fig. 5.3

EVALUACION DEL PROFESOR

RECORRIDO DIDACTICO

QUE HACE EL PROFESOR

Después de haberse asegurado de que se conozcan los pre-requisitos, proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 5.

Si el Módulo 12 se utiliza sin la consola DL 3155AL, quita los dos tornillos del fault simulator, coloca el quinto dip-switch a partir de la izquierda en ON y conecta el panel a un transformador con las siguientes características: 6 - 0 - 6V - 1A.

Para la introducción de la avería en el circuito pone el quinto dip-switch en OFF.

QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) insertar el módulo 12 en la consola y poner en ON el interruptor general;
- 2) seleccionar el idioma y digitar su particular (código estudiante);
- 3) seleccionar Unidad Didáctica “5”;
- 4) elegir la opción “1” (Argumento) y leer su contenido;
- 5) volver al menú opciones apretando la tecla “ESC”;
- 6) conectar el osciloscopio y la resistencia R1 como en la Fig. 5.2;
- 7) regular el osciloscopio de la siguiente manera:
CH1 = 5V/DIV,
CH2 = no utilizado,
TIME/DIV = 5mseg,
acoplamiento = DC;
- 8) sin alimentar el circuito, poner en mitad de la pantalla del osciloscopio la línea del canal 1;
- 9) colocar los interruptores S1 y S2 en OFF;
- 10) alimentar el circuito, mediante cablecitos, conectando los casquillos 1 y 2 a los del transformador (12V AC), Fig. 5.2;
- 11) observar, en la pantalla del osciloscopio, la señal de salida: la onda es de tipo pulsante;
- 12) representar en la Fig. 5.3a la señal visualizada en el osciloscopio;
- 13) medir la tensión de pico en R1 y en el secundario del transformador, después de haber movido la sonda del canal 1, y anotar el valor en la Tab. 5.2: se notar que la tensión en los extremos del diodo se reducir en un valor igual a dos veces la barrera de potencial;
- 14) medir la frecuencia en el secundario del transformador y en los extremos de la resistencia R1 y anotar los resultados en la Tab. 5.2: se notar que la frecuencia de salida es doble de la de entrada;
- 15) mediante un multímetro digital, medir la componente continua en los extremos de la resistencia R1 y anotar el valor en la Tab. 5.2: comparar el valor medido con el calculado;
- 16) poner el interruptor S1 en ON;
- 17) conectar el canal 1 del osciloscopio en los extremos del resistor R1;
- 18) observar, en la pantalla del osciloscopio la señal de salida y representarla en la Fig. 5.3b: la onda ya no ser de tipo pulsante sino nivelada, es decir, se convierte en una tensión casi continua con una ondulación residual (ripple);
- 19) con un multímetro digital medir la componente continua en los extremos de la resistencia R1, anotar en la Tab. 5.2 y comparar el valor medido;
- 20) seleccionar, a continuación, la conexión en alterna (AC) mediante el selector AC,GND,DC;
- 21) girar la manivela TIME/DIV a 2mseg. y regular la amplitud de la imagen a 0,2 VOLT/DIV;
- 22) observar con atención la tensión de ripple de salida y representar en la Fig. 5.3d la señal visualizada en el osciloscopio;
- 23) medir la tensión de pico a pico de ripple y representar el valor en la Tab. 5.2;
- 24) calcular la tensión eficaz de ripple y el factor de forma (ripple) y representar los valores en la Tab. 5.2;

- 25) colocar los interruptores S1 en OFF y S2 en ON;
- 26) repetir las operaciones de los puntos 17, 18 y 19 representando en la Fig. 5.3c la señal visualizada en el osciloscopio: se notará que en este caso el factor de ripple habrá disminuido;
- 27) seleccionar, a continuación, la conexión en alterna (AC) mediante el selector AC,GND,DC;
- 28) girar la manivela TIME/DIV a 2mseg. y regular la amplitud de la imagen a 0,2 VOLT/DIV;
- 29) observar con atención la tensión de ripple en la salida y representar en la Fig. 5.3e la señal visualizada en el osciloscopio;
- 30) medir la tensión de pico a pico de ripple y representar el valor en la Tab. 5.2;
- 31) calcular la tensión eficaz de ripple y el factor de forma (ripple) y representar los valores en la Tab. 5.2;
- 32) comparar los resultados obtenidos utilizando el filtro capacitivo C1 con los del filtro capacitivo C2 y describir las diferencias que se encuentren;
- 33) elegir la opción “2” (Comprobación) y contestar a las preguntas utilizando la tecla F1 para leer las respuestas y la tecla “↵” (Envío) para confirmar una respuesta;
- 34) elegir la opción “3” (Supuesta avería) y localizar la avería introducida en el circuito repitiendo el procedimiento de los puntos 9, 10 y 11;
- 35) contestar a las preguntas utilizando la tecla F1 para leer las respuestas y la tecla “↵” (Return) para confirmar una respuesta;
- 36) anotar los puntos;
- 37) quitar todas las conexiones;

Página blanca

UNIDAD DIDACTICA 6

Alimentador dual

☐ OBJETIVOS:

- Examinar el funcionamiento de un alimentador dual
- Determinar la influencia de la carga sobre la tensión de salida

☐ PRE-REQUISITOS:

- Adquisición de las Unidades Didácticas 4 y 5 del Módulo 12 (Guía Práctica)
- Adquisición de las Lecciones 2 y 3 del Módulo 12 (Guía Teórica)

☐ INSTRUMENTO OPERATIVOS:

- Osciloscopio
- Multímetro digital
- Conjunto de cables

Página blanca

FICHA OPERATIVA 6

Estudiante: _____ Instituto: _____

Clase: _____ Fecha: _____

TITULO: *Alimentador dual*

Esquema eléctrico

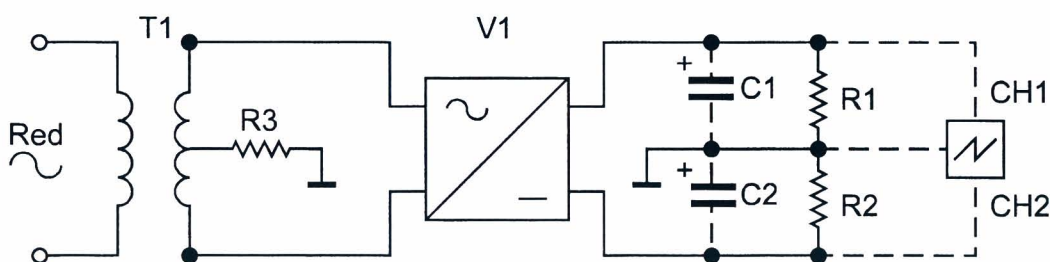


Fig. 6.1

Lista de los componentes

R1 = 10k Ω - 1/4W - 5%R2 = 10k Ω - 1/4W - 5%R3 = 10 Ω - 1/4W - 5%R4 = 150 Ω - 1/4W - 5%R5 = 1k Ω - Trimmer de regulación manual.C1 = 470 μ F - 25V - ElectrolíticoC2 = 470 μ F - 25V - Electrolítico

V1 = Puente de diodos - 1,5A - W08N.

Datos de calculoRectificador de puente

- Valor medio de la tensión de salida:
 $U_{med} = 0,6 \cdot U_{imax}$
 U_{imax} = tensión de pico de entrada
frecuencia de salida = $2 \cdot$ frecuencia de entrada

Filtro capacitivo

- Valor medio en continua de la tensión de salida del filtro:

$$U_{mdc} = \left(1 - \frac{0.005}{R1 \cdot C1}\right) \cdot U_{i \max} \quad \text{con} \quad R1 \cdot C1 \gg T$$

- Valor eficaz de la tensión de ripple:
 $U_{reff} = 0,3 \cdot U_{rpp}$
 U_{rpp} = tensión de pico a pico de ripple

- Factor de ripple

$$r = \frac{U_{reff}}{U_{mdc}}$$

Esquema topografico

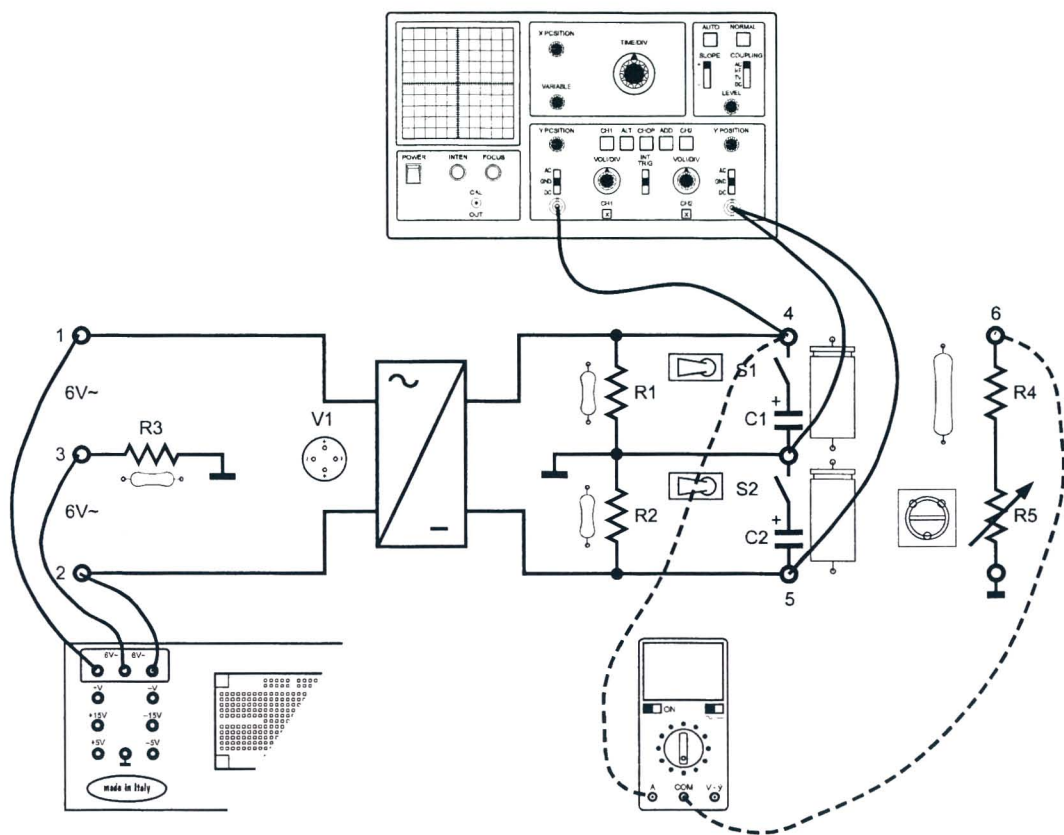


Fig. 6.2

Instrumentos operativos utilizados

REF.	DESCRIPCION	CONSTRUCTOR	CARACTERISTICAS

Tab. 6.1

Resultados obtenidos

SIN FILTRO CAPACITIVO	
+ U_{med} [V] medido	
+ U_{med} [V] calculado	
- U_{med} [V] medido	
- U_{med} [V] calculado	

CON FILTRO CAPACITIVO	
+ U_{mdc} [V] medido	
+ U_{mdc} [V] calculado	
- U_{mdc} [V] medido	
- U_{mdc} [V] calculado	

Tab. 6.2

I [mA]	10	15	20	25	30
U_{rpp} [V]					
U_{reff} [V]					
r					

Tab. 6.3

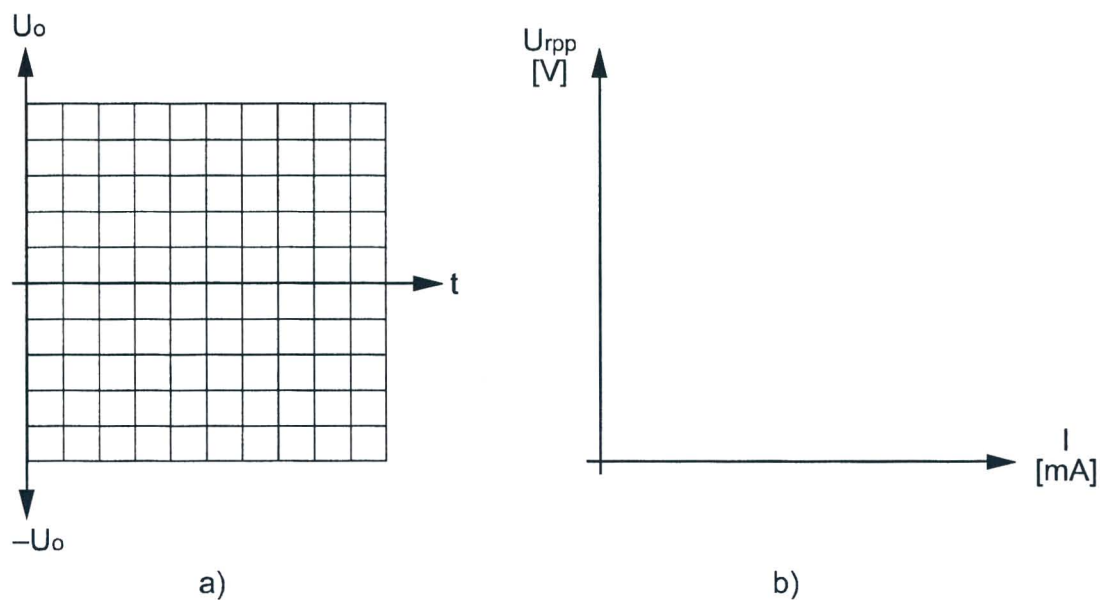


Fig. 6.3

EVALUACION DEL PROFESOR

RECORRIDO DIDACTICO

QUE TIENE QUE HACER EL PROFESOR

Después de haberse asegurado de que se conozcan los pre-requisitos, proporciona al alumno la Ficha Operativa 5.

Si el Módulo 12 se utilizase sin la consola DL 3155AL, deber quitar los tornillos del fault simulator, poner al sexto dip-switch a partir de la izquierda en ON y conectar el panel a un transformador con las siguientes características: 6 - 0 - 6VAC - 1A.

Para la introducción de la avería en el circuito poner al sexto dip-switch en OFF.

QUE TIENEN QUE HECER LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) insertar el módulo 12 en la consola y poner en ON el interruptor general;
- 2) seleccionar el idioma y digitar su particular “código estudiante”;
- 3) seleccionar Unidad Didáctica “6”;
- 4) elegir la opción “1” (Argumento) y leer su contenido;
- 5) volver al menú opciones apretando la tecla “ESC”;
- 6) conectar el osciloscopio como en la Fig. 6.2;
- 7) regular el osciloscopio de la siguiente manera:
CH1 = 5V/DIV
CH2 = 5V/DIV
TIME/DIV = 2mseg;
acoplamiento = DC;
- 8) sin alimentar el circuito, superponer, en mitad de la pantalla del osciloscopio, la línea del canal 1 a la del canal 2;
- 9) poner los interruptores S1 y S2 en OFF;
- 10) alimentar el circuito conectando, mediante cablecillos, los casquillos 1, 3 y 2 del circuito a los del transformador (6 - 0 - 6VAC), Fig. 6.2;
- 11) observar, en la pantalla del osciloscopio, las señales de salida: las ondas, de tipo pulsante, son de igual amplitud pero de signo contrario;
- 12) representar en la Fig. 6.3a las señales visualizadas en el osciloscopio;
- 13) mediante un multímetro digital, predispuesto en corriente continua, medir el valor de la componente continua ya sea en el punto 4 que en el punto 5, anotar los valores en la Tab. 6.2 y compararlos con los calculados;
- 14) poner los interruptores S1 y S2 en ON;
- 15) observar, en la pantalla del osciloscopio, las señales de salida: las ondas ya no son de tipo pulsante sino que están niveladas, es decir se convierten en tensiones casi continuas con una ondulación residual (factor de ripple);
- 16) con un multímetro medir a continuación el valor de la componente continua ya sea en el punto 4 que en el punto 5, anotar el valor en la Tab. 6.2 y compararlo con el calculado;
- 17) conectar la salida positiva del alimentador (casquillo 4) a la carga (casquillo 6), utilizando el multímetro predispuesto como miliamperímetro (Fig. 6.2);
- 18) poner el selector AC,GND,DC del canal 1 en la conexión en alterna (AC);
- 19) regular la amplitud de la imagen del canal 1 a 0,2VOLT/DIV;
- 20) regular el valor de la R5 de manera que se pueda leer en el miliamperímetro una corriente de 10mA;
- 21) medir la tensión de ripple de pico a pico y representar el valor en la Tab. 6.3;
- 22) calcular la tensión eficaz de ripple y el factor de forma (ripple) y representar los valores en la Tab. 6.3;
- 23) repetir el procedimiento de los puntos 20 y 21 para todos los valores de corriente representados en la Tab.6.3.

- 24) representar, en la Fig. 6.3-b, la característica de la tensión de ripple de pico a pico en función de la corriente de carga;
NOTA: se deja al estudiante la posibilidad de repetir las operaciones anteriores también para la tensión negativa (casquillo 5);
- 25) elegir la opción “2” (Comprobación) y contestar a las preguntas utilizando la tecla F1 “↵” (Return) para confirmar la respuesta;
- 26) Colocar el selector AC,GND,DC del canal 1 en la conexión en continua (DC);
- 27) regular la amplitud de la imagen del canal 1 a 5 VOLT/DIV;
- 28) elegir la opción “3” (Supuestas averías) y localizar la avería introducida en el circuito, observando en la pantalla del osciloscopio la señal visualizada;
- 29) contestar a las preguntas utilizando la tecla F1 para leer las respuestas y la tecla “↵” (Return) para confirmar la respuesta;
- 30) anotar los puntos;
- 31) quitar todas las conexiones;

Página blanca

UNIDAD DIDACTICA 7

Alimentador estabilizado

☐ OBJETIVOS:

- Determinar la influencia de la carga sobre la tensión de salida de un alimentador estabilizado de diodo Zener
- Determinar la influencia de la tensión de entrada sobre la tensión de salida de un alimentador estabilizado de diodo Zene

☐ PRE-REQUISITOS:

- Adquisición de la Unidad Didáctica 6 del Módulo 11 (Guía Práctica)
- Adquisición de la Unidad Didáctica 5 del Módulo 12 (Guía Práctica)
- Adquisición de las Lecciones 2 y 3 del Módulo 12 (Guía Teórica)

☐ INSTRUMENTO OPERATIVOS:

- 2 multímetros digitales
- Conjunto de cables

FICHA OPERATIVA 6

Estudiante: _____ Instituto: _____

Clase: _____ Fecha: _____

TÍTULO: *Alimentador estabilizado*

Esquema eléctrico

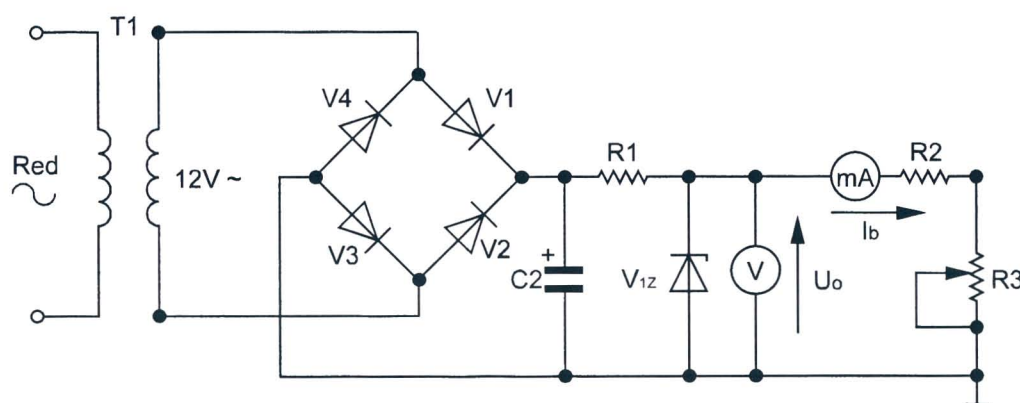


Fig. 7.1a

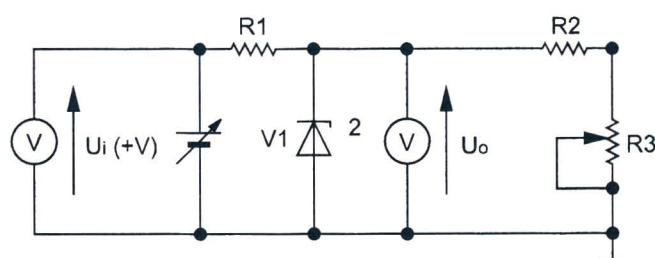


Fig. 7.1b

Lista de los componentes

R1 = 220Ω - 1 W - 5%R2 = 220Ω - 1/2 W - 5%R3 = $1k\Omega$ Trimmer de regulación manual.

V1 = Diodo Zener - 6,2V - 1 W.

Datos de calculo

Regulación porcentual de la tensión de salida:

$$\text{Regulación \%} = \frac{U_o(\text{en vacío}) - U_o(\text{en plena carga})}{U_o(\text{en plena carga})} \cdot 100$$

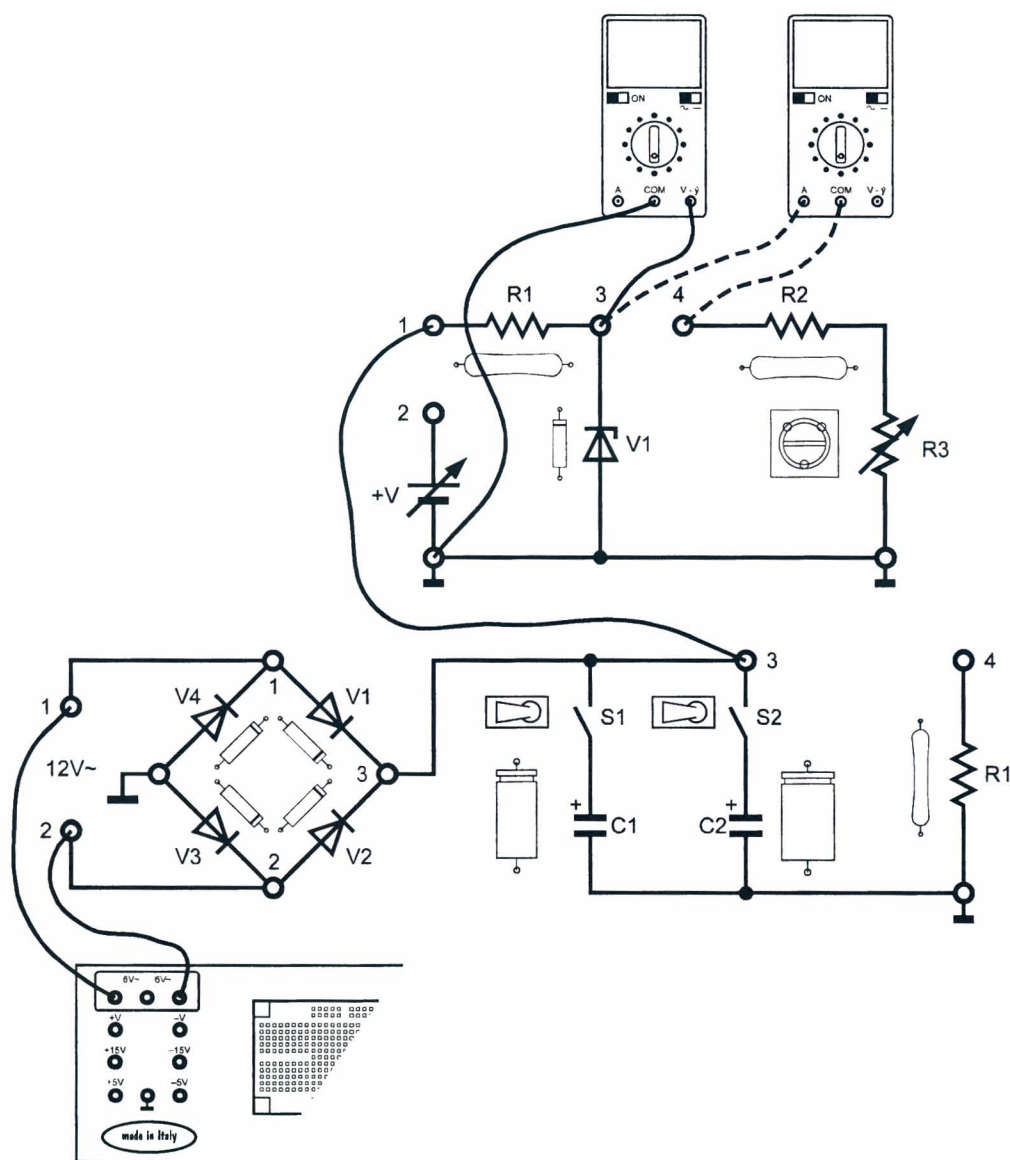
Esquema topografico

Fig. 7.2a

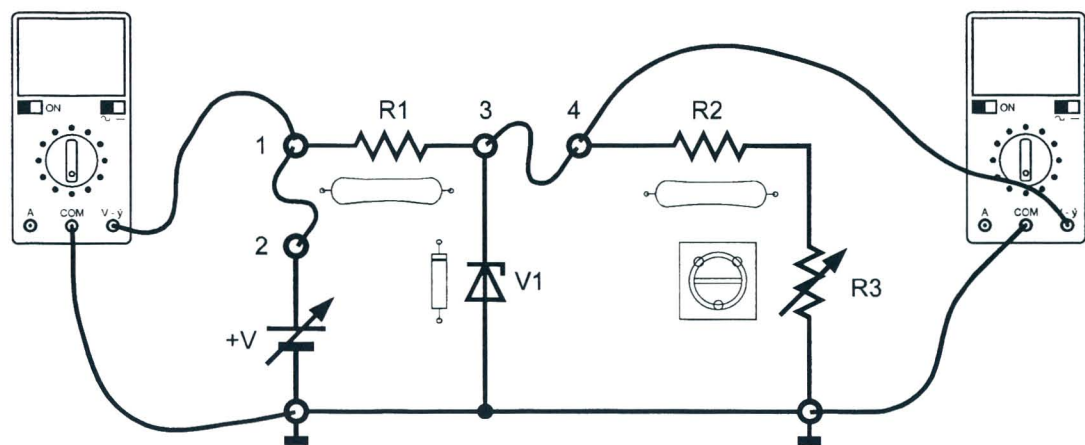


Fig. 7.2b

Instrumentos operativos utilizados

REF.	DESCRIPCION	CONSTRUCTOR	CARACTERISTICAS

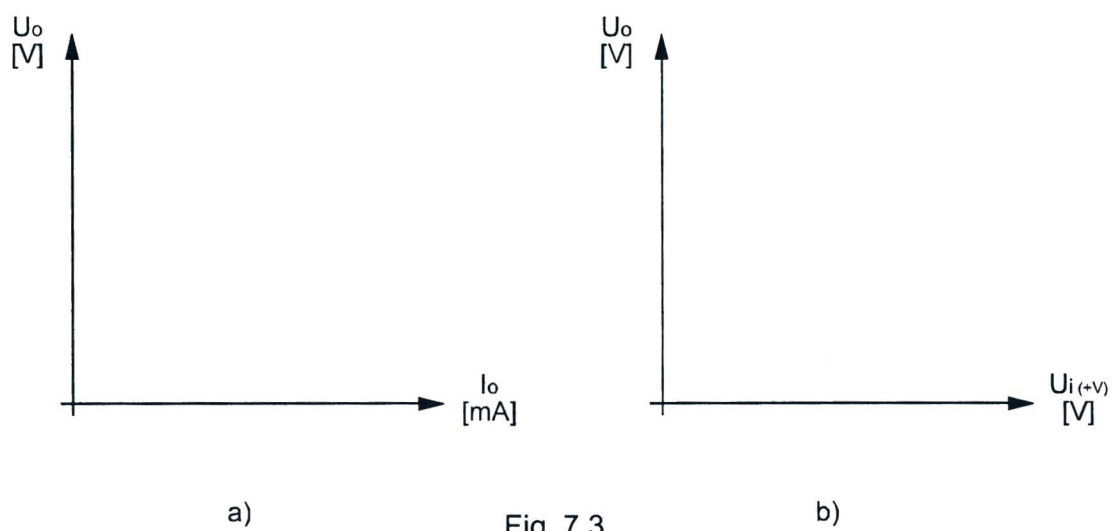
Tab. 7.1

i_b [mA]	0	6	9	12	15	18	21	24
U_o [V]								

Tab. 7.2

$U_{i(+V)}$ [V]	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
U_o [V]										

Tab. 7.3



EVALUACIONES DEL PROFESOR

RECORRIDO DIDACTICO

QUE HACE EL PROFESOR

Después de haberse asegurado de que se conozcan los pre-requisitos , proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 7.

Si el Módulo 12 se utiliza sin la consola DL 3155AL, quita los dos tornillos del fault simulator, coloca al séptimo dip-switch a partir de la izquierda en ON y conecta el circuito a un transformador con las siguientes características: 6 - 0 - 6VAC - 1A.

Para la introducción de la avería en el circuito pone al séptimo dip-switch en OFF.

QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) insertar el Módulo 12 en la consola y poner en ON el interruptor general;
- 2) seleccionar el idioma y digitar su particular “código estudiante”;
- 3) seleccionar Unidad Didáctica “7”;
- 4) elegir la opción “1” (Argumento) y leer el contenido;
- 5) volver al menú opciones apretando la tecla “ESC”;
CARACTERISTICA $U_o = f(U_i)$
- 6) alimentar el circuito conectando, mediante cablecillos, los casquillos 1 y 2 a los del transformador (12VAC) Fig. 7.2a;
- 7) conectar, mediante un cablecillo, el casquillo 3 del alimentador al casquillo 1 del estabilizador y poner los interruptores S1 en OFF y S2 en ON;
- 8) insertar el terminal positivo del voltímetro digital, predispuesto en corriente continua, en el casquillo 3 del estabilizador y el otro en el casquillo de masa (Fig. 7.2a);
- 9) leer el valor de la tensión en vacío con la carga R2 - R3 desconectada y representar el valor en la Tab. 7.2;
- 10) insertar el terminal positivo del miliamperímetro digital, predispuesto en corriente continua en el casquillo 3 del estabilizador y el otro en el casquillo 4 (Fig. 7.2a);
- 11) regular el valor de la R3 de manera que leamos en el miliamperímetro una corriente de 6 mA;
- 12) leer el valor de tensión en el voltímetro digital y anotarlo en la Tab. 7.2;
- 13) repetir el procedimiento de los puntos 10, 11 y 12 para todas los valores de corriente representados en la Tab. 7.2;
- 14) trazar en la Fig. 7.3a el gráfico de la tensión de salida en función de la corriente de carga $U_o = f(I_o)$;
- 15) cambiar el terminal positivo del miliamperímetro digital al casquillo 3 del alimentador y el otro al casquillo 1 del estabilizador;
- 16) leer el valor de la corriente de entrada y verificar que este permanezca constante al cambiar la carga;
- 17) determinar el valor de la potencia disipada sobre R1 y anotarlo en “DESCRIPCION Y ESQUEMAS”;
- 18) determinar la regulación porcentual de la tensión de salida y anotar el valor en “DESCRIPCION Y ESQUEMAS”;
CARACTERISTICAS $U_o = f(U_i)$;
- 19) montar el circuito como en la Fig. 7.2b;
- 20) girar, completamente en sentido antihorario el potenciómetro R3 para de esta forma poner al máximo valor la corriente sobre la carga;
- 21) regular la tensión +V para todos los valores representados en la Tab. 7.3 y para cada valor de la tensión de entrada medir el correspondiente valor de la tensión de salida;

- 22) trazar en la Fig. 7.3b el gráfico de la tensión de salida en función de la tensión de entrada $U_o = f(U_i)$;
- 23) elegir la opción "2" (Comprobación) y contestar a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar la respuesta;
- 24) girar por completo en sentido horario el potenciómetro R
- 25) elegir la opción "3" (Supuestas averías), repetir las operaciones de los puntos 20, 21 y 22 y contestar a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar la respuesta;
- 25) anotar los puntos;
- 26) quitar todas las conexiones;

Rozzano, li 01/06/1999

© 1999 DE LORENZO SRL - Printed in Italy - All right reserved

DE LORENZO SRL

V.le Romagna, 20 - 20089 Rozzano (MI) Italy

Tel. ++39 02 8254551 - Telefax ++39 02 8255181

E-mail: delorenzo@delorenzo.it

delorenzo@galactica.it



Viale Romagna, 20 - 20089 Rozzano (MI) Italy • Tel. +39 02 8254551 - Fax +39 02 8255181
E-mail: delorenzo@delorenzo.it

www.delorenzogroup.com