

# DE LORENZO GROUP

**MODULO 11**  
**DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**  
**DL 3155M11**  
GUIA PRACTICA

## Laboratorio Time

*50 years  
in the field of  
technical  
education*

**esq**

UNI EN ISO 9001  
UNI EN ISO 9002





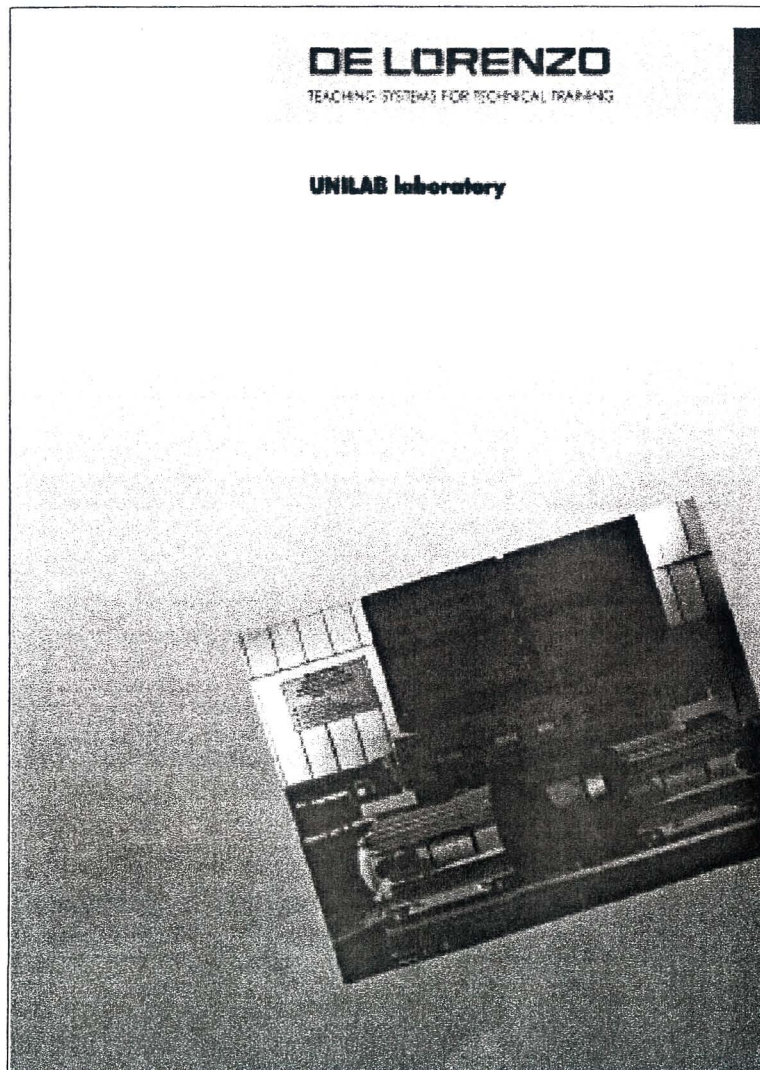


# DE LORENZO

*Always leading the pack*

**MODULO 11**  
**DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**  
**DL 3155M11**  
GUIA PRACTICA

## Laboratorio Time



Página blanca



## INDICE

|   |         |
|---|---------|
| UNIDAD DIDACTICA 1                                |         |
| Polarización directa e inversa de un diodo        | Pág. 1  |
| Ficha operativa                                   | Pág. 3  |
| Recorrido didáctico                               | Pág. 7  |
| UNIDAD DIDACTICA 2                                |         |
| Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico | Pág. 9  |
| Ficha operativa                                   | Pág. 11 |
| Recorrido didáctico                               | Pág. 15 |
| UNIDAD DIDACTICA 3                                |         |
| Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico | Pág. 17 |
| Ficha operativa                                   | Pág. 19 |
| Recorrido didáctico                               | Pág. 23 |
| UNIDAD DIDACTICA 4                                |         |
| Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico | Pág. 25 |
| Ficha operativa                                   | Pág. 27 |
| Recorrido didáctico                               | Pág. 31 |
| UNIDAD DIDACTICA 5                                |         |
| Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico | Pág. 33 |
| Ficha operativa                                   | Pág. 35 |
| Recorrido didáctico                               | Pág. 39 |



## UNIDAD DIDACTICA 6

|                     |      |    |
|---------------------|------|----|
| Diodo Zener         | Pág. | 41 |
| Ficha operativa     | Pág. | 43 |
| Recorrido didáctico | Pág. | 47 |

## UNIDAD DIDACTICA 7

|  |      |    |
|--|------|----|
| Comportamiento del diodo Zener en un<br>circuito eléctrico | Pág. | 51 |
| Ficha operativa  | Pág. | 53 |
| Recorrido didáctico  | Pág. | 57 |

## UNIDAD DIDACTICA 8

|                                  |      |    |
|----------------------------------|------|----|
| Diodo led (light emitting diode) | Pág. | 59 |
| Ficha operativa                  | Pág. | 61 |
| Recorrido didáctico              | Pág. | 65 |

## UNIDAD DIDACTICA 9

|  |      |    |
|--|------|----|
| Visualizador numérico de siete segmentos | Pág. | 67 |
| Ficha operativa                          | Pág. | 69 |
| Recorrido didáctico                      | Pág. | 71 |



## UNIDAD DIDACTICA 1

### Polarización directa e inversa de un diodo

- OBJETIVOS:
  - Determinar la característica voltamperímetro de un diodo real. Conocer la caída de tensión sobre un diodo al Silicio polarizado directamente.
  
- PRERREQUISITOS:
  - Física de los semiconductores y junta P-N.  
Diodo de semiconductor y su comportamiento (ver guía teórica).
  
- INSTRUMENTOS OPERATIVOS: - 2 multímetros digitales.  
Conjunto de cables.





**FICHA OPERATIVA 1**

**Estudiante:** ..... **Clase:** .....

**Instituto:** ..... **Fecha:** .....

**TÍTULO:** *Polarización directa e inversa de un diodo*

**Esquema eléctrico**

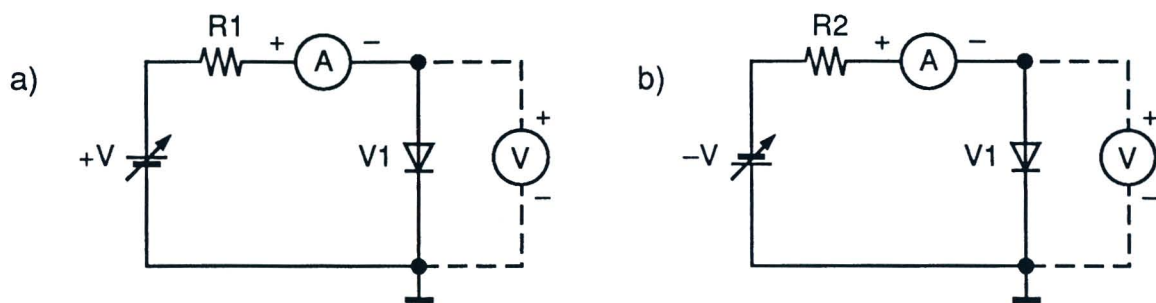


Fig. 1.1

**Lista de los componentes**

- R1 = 330 Ω - ½ W - 5%
- R2 = 1 kΩ - ½ W - 5%
- V1 = Diodo al Silicio 1N4007
- +V = 0/+15 V
- V = 0/-15 V

**Datos de cálculo**

Resistencia diodo V1:

$$R_{V1} = \frac{U_{V1}}{I_{V1}}$$



## Esquema topográfico

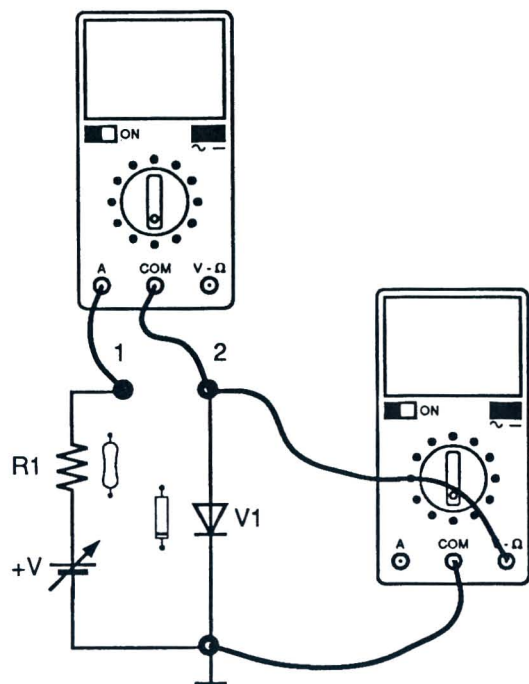


Fig. 1.2

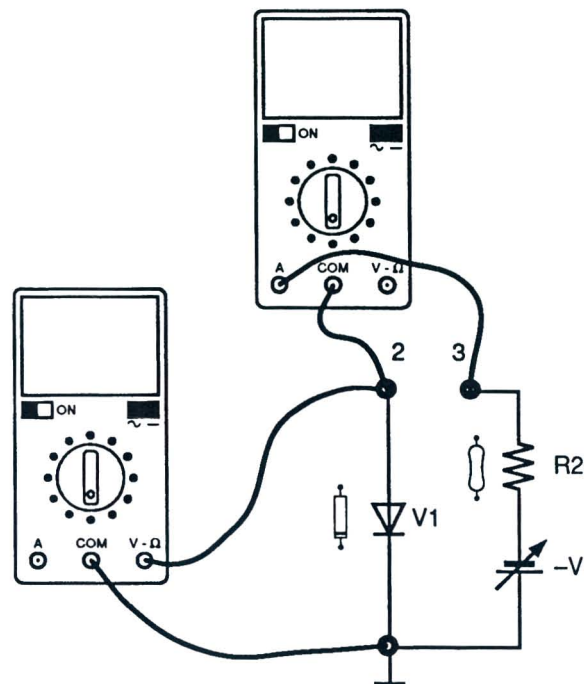


Fig. 1.3

## Instrumentos operativos utilizados

| REF. | DESCRIPCION | CONSTRUCTOR | CARACTERISTICAS |
|------|-------------|-------------|-----------------|
|      |             |             |                 |

Tabla 1.1

Resultados obtenidos

|                  |     |     |     |     |      |     |      |     |      |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| $U_{V1}$<br>[V]  | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,55 | 0,6 | 0,65 | 0,7 |
| $I_{V1}$<br>[mA] |     |     |     |     |      |     |      |     |      |     |

|                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| $R_{V1}$<br>[ $\Omega$ ] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Tabla 1.2

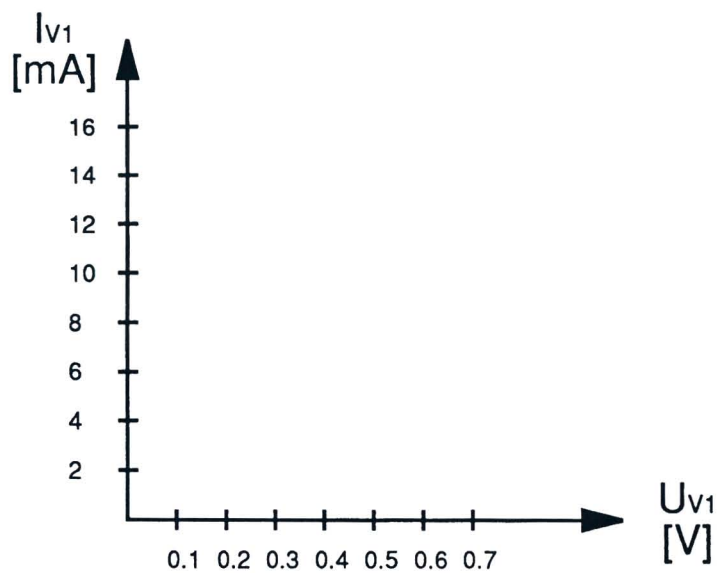


Fig. 1.4



|                          |    |    |    |    |     |     |     |
|--------------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| $U_{V1}$<br>[V]          | -2 | -4 | -6 | -8 | -10 | -12 | -14 |
| $I_{V1}$<br>[ $\mu$ A]   |    |    |    |    |     |     |     |
| $R_{V1}$<br>[ $\Omega$ ] |    |    |    |    |     |     |     |

Tabla 1.3

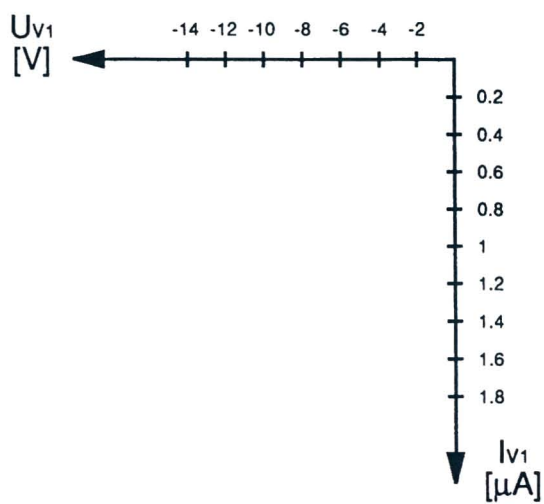


Fig. 1.5

## EVALUACION DEL PROFESOR

---



---



---

---

**RECORRIDO DIDACTICO**

---

**QUE HACE EL PROFESOR**

Después de haberse asegurado de que se conozcan los prerequisites, proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 1.

Hace que se predispongan a 0V las tensiones +V y -V haciendo girar por completo en sentido antihorario las respectivas manivelas situadas en la consola.

Si el Módulo 11 se utilizase sin la consola DL 3155AL, quitará los dos tornillos del fault simulator, pondrá al primer dip-switch a partir de la izquierda en OFF y conectará el panel a un alimentador con las siguientes características: 0/+15V - 1A; 0/-15V - 1A.

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



## QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) Insertar el Módulo 11 en la consola y poner en ON el interruptor general.
- 2) Seleccionar el idioma y digitar el correspondiente "código estudiante".
- 3) Seleccionar Unidad Didáctica "1".
- 4) Elegir la opción "1" (Argumento) y leer su contenido.
- 5) Volver al menú opciones apretando la tecla "ESC".
- 6) Introducir el terminal positivo del miliamperímetro digital, preparado en corriente continua, en el casquillo 1 y el otro en el casquillo 2 (Fig. 1.2).
- 7) Introducir el terminal positivo del voltímetro digital, predispuesto en corriente continua, en el casquillo 2 y el otro en el casquillo de masa (Fig. 1.2).
- 8) Regular la tensión +V para todos los valores dados en la tabla 1.2 y anotar, para cada uno de ellos, el valor de corriente correspondiente.
- 9) Volver a poner a 0V la tensión +V.
- 10) Calcular el valor de  $R_{vi}$  y representarlo en la tabla 1.2.
- 11) Representar la curva de la característica del diodo polarizado directamente en la Fig. 1.4.
- 12) Cambiar el terminal positivo del miliamperímetro digital en el casquillo 3 y modificar la unidad de medida de la capacidad en microamperios (Fig. 1.3).
- 13) Regular la tensión -V para todos los valores representados en la Tabla 1.3 y anotar, para cada uno de ellos, el valor de corriente correspondiente.
- 14) Volver a poner a 0V la tensión -V.
- 15) Representar la curva de la característica del diodo polarizado inversamente en la Fig. 1.5.
- 16) 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.
- 17) Elegir la opción "3" (Supuestas averías), repetir las operaciones de los puntos 13 y 14 y contestar a las preguntas utilizando el tasto F1 para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta.
- 18) Anotar los puntos.
- 19) Quitar todas las conexiones.

## UNIDAD DIDACTICA 2

### Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico

- ❑ OBJETIVOS: - Determinar la tensión en los extremos del diodo
- ❑ PRERREQUISITOS: - Adquisición de la Unidad Didáctica 1
- ❑ INSTRUMENTOS OPERATIVOS: - Multímetro digital





## FICHA OPERATIVA 2

Estudiante: ..... Clase: .....

Instituto: ..... Fecha: .....

**TITULO:** *Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico.*

Esquema eléctrico

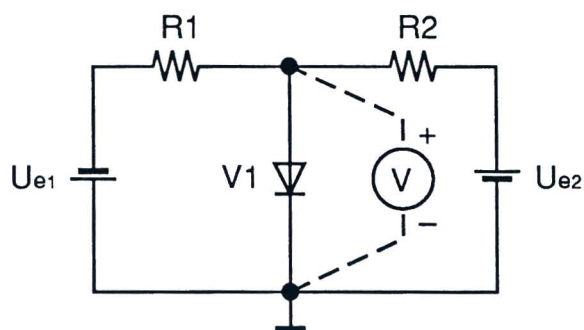


Fig. 2.1

**Lista de componentes**R1 = R2 = 4,7 k $\Omega$  - 1/4 W - 5%

V1 = Diodo al Silicio 1N4007

Ue1 = -15V

Ue2 = 5V

## Esquema Topográfico

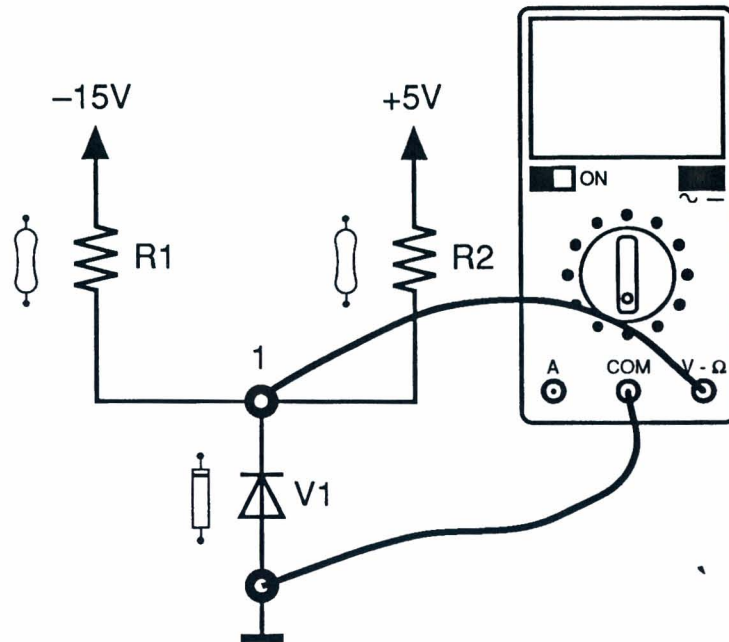


Fig. 2.2

## Instrumentos operativos utilizados

| REF. | DESCRIPCION | CONSTRUCTOR | CARACTERISTICAS |
|------|-------------|-------------|-----------------|
|      |             |             |                 |

Tabla 2.1



**Resultados obtenidos**

| Valor calculado [V] | Valor medido [V] |
|---------------------|------------------|
|                     |                  |

Tabla 2.2

**VALORACION DEL PROFESOR**

---

---

---



---

---

**RECORRIDO DIDACTICO**

---

---

**QUE HACE EL PROFESOR**

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

Pone a 0V las tensiones +V y -V, girando por completo en sentido antihorario las respectivas manivelas colocados en la consola.

Si el Módulo 11 se utiliza sin la consola DL 3155AL, quita los dos tornillos del fault simulator, coloca al segundo dip-switch a partir de la izquierda en OFF y conecta el panel a un alimentador con las siguientes características: -15V - 1A; +5V - 1A.

Para la introducción de la avería en el circuito pondrá al segundo dip-switch en ON.

## QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) Seleccionar la Unidad Didáctica "2" si el Módulo 11 ya se ha introducido en la consola y también se ha digitado el código estudiante, en caso contrario habrá que repetir el procedimiento de los puntos 1 y 2 de la Unidad Didáctica 1.
- 2) Elegir la opción "1" (Argumento) y leer su contenido.
- 3) Volver al menú opciones apretando la tecla "ESC".
- 4) Establecer si el diodo en la Fig. 2.2 está polarizado directamente o inversamente.
- 5) Determinar la tensión  $U_{V1}$  en los extremos del diodo.
- 6) Medir la tensión en los extremos del diodo, utilizando un voltímetro digital predisposto en corriente continua (Fig. 2.2) y verificar que el valor calculado corresponda al valor medido.
- 7) Representar los resultados en la tabla 2.2.
- 8) 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.
- 9) Elegir la opción "3" (Supuestas averías) y, utilizando un multímetro, localizar la avería introducida en el circuito.
- 10) Responder a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta.
- 11) Anotar los puntos.
- 12) Quitar todas las conexiones.



## UNIDAD DIDACTICA 3

### Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico

- ❑ OBJETIVOS: - Determinar los valores de la tensión mínima y máxima en el punto 1 del circuito en examen
- ❑ PRERREQUISITOS: - Adquisición de la Unidad Didáctica 1
- ❑ INSTRUMENTOS OPERATIVOS: - Multímetro digital



|                          |
|--------------------------|
| <b>FICHA OPERATIVA 3</b> |
|--------------------------|

**Estudiante:** ..... **Clase:** .....

**Instituto:** ..... **Fecha:** .....

**TITULO:** *Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico.*

Esquema eléctrico

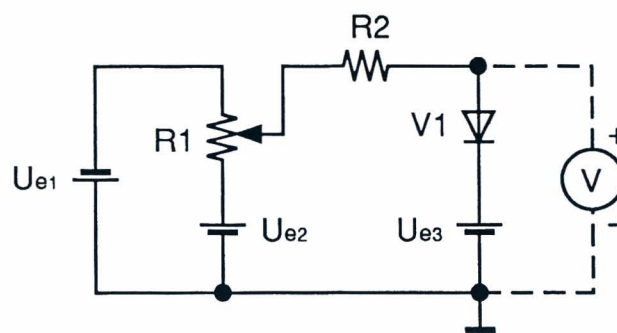


Fig. 3.1

**Lista de componentes**

R1 = 5 k $\Omega$  – Trimmer de regulación manual

R1 = 2,7 k $\Omega$  – 1/4 W – 5%

V1 = Diodo al Silicio 1N4007

Ue1 = -15 V

Ue2 = +15 V

Ue3 = +5 V

## Esquema topográfico

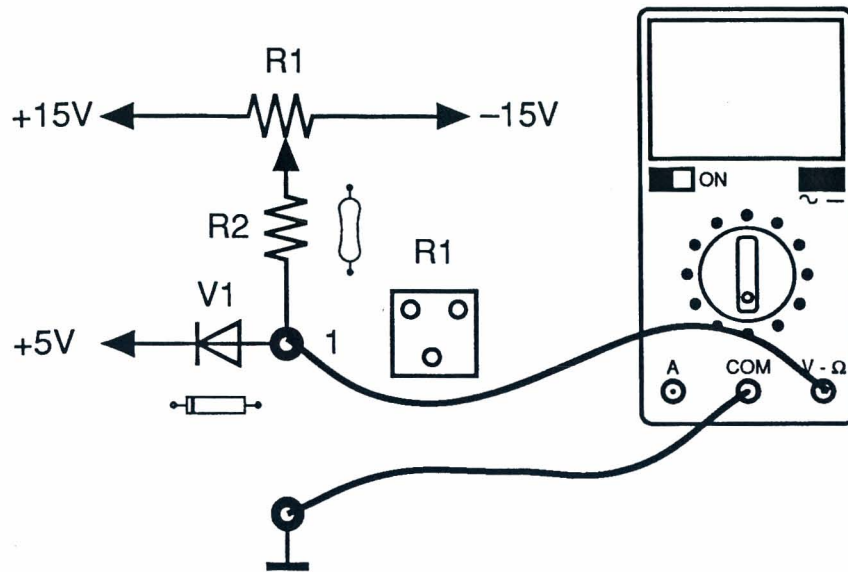


Fig. 3.2

## Instrumentos operativos utilizados

| REF. | DESCRIPCION | CONSTRUCTOR | CARACTERISTICAS |
|------|-------------|-------------|-----------------|
|      |             |             |                 |

Tabla 3.1



---

**Resultados obtenidos**

| Valor calculado [V] |            | Valor medido [V] |            |
|---------------------|------------|------------------|------------|
| $U_{1min}$          | $U_{1max}$ | $U_{1min}$       | $U_{1max}$ |
|                     |            |                  |            |

Tabla 3.2

**EVALUACION DEL PROFESOR**

---

---

---



---

**RECORRIDO DIDACTICO**

---

**QUE HACE EL PROFESOR**

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

Pone a 0V las tensiones +V y -V, girando por completo en sentido antihorario las respectivas manivelas situadas en la consola.

Si el Módulo 11 se utilizase sin la consola DL 3155AL, quitará los dos tornillos del fault simulator, pondrá al tercer dip-switch a partir de la izquierda en OFF y conectará el panel a un alimentador con las siguientes características: +15V - 1A; -15V - 1A; +5V - 1A.

Para la introducción de la avería en el circuito pondrá al tercer dip-switch en ON.

## QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) Seleccionar la Unidad Didáctica "3" si el Módulo 11 ya se ha introducido en la consola y también se ha digitado el código estudiante, en caso contrario tendrán que repetir el procedimiento de los puntos 1 y 2 de la Unidad Didáctica 1.
- 2) Elegir la opción "1" (Argumento) y leer su contenido.
- 3) Volver al menú opciones apretando la tecla "ESC".
- 4) Establecer si el diodo de la Fig. 3.2 está polarizado directamente o inversamente, cuando el potenciómetro R1 esté girado por completo en sentido antihorario o en sentido horario.
- 5) Determinar la tensión  $U1$  min. y  $U1$  max. en el punto 1 del circuito.
- 6) Medir la tensión mínima y máxima en el punto 1 utilizando un voltímetro digital predispuesto en corriente continua (Fig. 3.2) y verificar que los valores calculados correspondan a los valores medidos.
- 7) Representar los resultados en la tabla 3.2.
- 8) 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.
- 9) Elegir la opción "3" (Supuestas averías) y, utilizando un multímetro, localizar la avería introducida en el circuito.
- 10) Responder a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta.
- 11) Anotar los puntos.
- 12) Quitar todas las conexiones.



## UNIDAD DIDACTICA 4

### Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico

- ❑ OBJETIVOS: - Determinar el valor de la tensión en los puntos 1 y 2 del circuito en examen
- ❑ PRERREQUISITOS: - Adquisición de la Unidad Didáctica 1
- ❑ INSTRUMENTOS OPERATIVOS: - Multímetro digital



## FICHA OPERATIVA 4

Estudiante: ..... Clase: .....

Instituto: ..... Fecha: .....

**TITULO:** *Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico.*

Esquema eléctrico

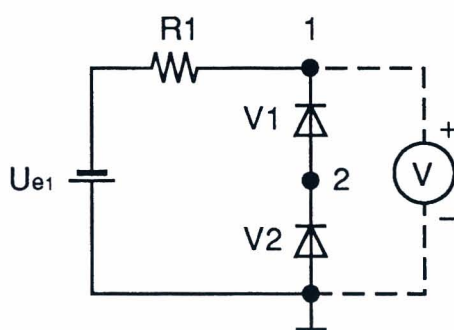


Fig. 4.1

**Lista de componentes**R1 = 2,2 k $\Omega$  - 1/4 W - 5%

V1 = V2 = Diodo al Silicio 1N4007

Ue1 = -15 V

## Esquema topográfico

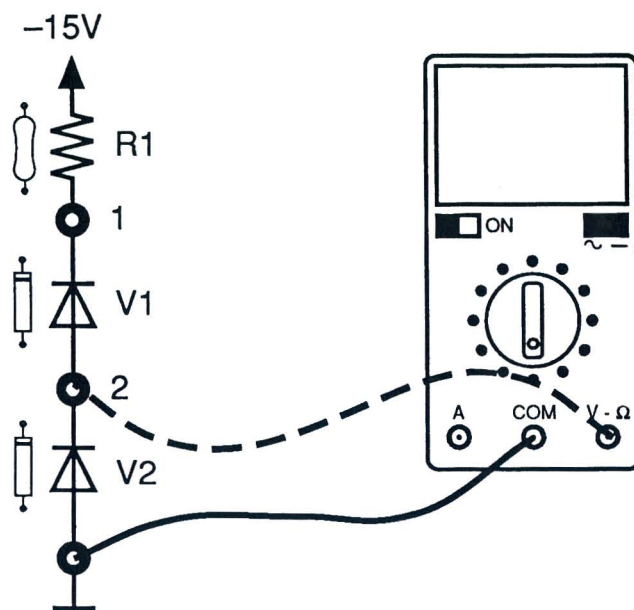


Fig. 4.2

## Instrumentos operativos utilizados

| REF. | DESCRIPCION | CONSTRUCTOR | CARACTERISTICAS |
|------|-------------|-------------|-----------------|
|      |             |             |                 |

Tabla 4.1



**Resultados obtenidos**

| Valor calculado [V] |                | Valor medido [V] |                |
|---------------------|----------------|------------------|----------------|
| U <sub>1</sub>      | U <sub>2</sub> | U <sub>1</sub>   | U <sub>2</sub> |
|                     |                |                  |                |

Tabla 4.2

**EVALUACION DEL PROFESOR**

---

---

---



---

**RECORRIDO DIDACTICO**

---

**QUE HACE EL PROFESOR**

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

Pone a 0V las tensiones +V y -V, girando por completo en sentido antihorario las respectivas manivelas situadas en la consola.

Si el Módulo 11 se utilizase sin la consola DL 3155AL, quitará los dos tornillos del fault simulator, pondrá al tercer dip-switch a partir de la izquierda en OFF y conectará el panel a un alimentador con las siguientes características: +15V - 1A.

Para la introducción de la avería en el circuito pondrá al tercer dip-switch en ON.

## QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) Seleccionar la Unidad Didáctica "4" si el Módulo 11 ya se ha introducido en la consola y también se ha digitado el código estudiante, en caso contrario tendrán que repetir el procedimiento de los puntos 1 y 2 de la Unidad Didáctica 1.
- 2) Elegir la opción "1" (Argumento) y leer su contenido.
- 3) Volver al menú opciones apretando la tecla "ESC".
- 4) Establecer si los diodos de la Fig. 4.2 están polarizados directamente o inversamente, cuando el potenciómetro R1 esté girado por completo en sentido antihorario o en sentido horario.
- 5) Determinar la tensión en los puntos 1 y 2 del circuito.
- 6) Medir la tensión en los puntos 1 y 2, utilizando un voltímetro digital predispuesto en corriente continua (Fig. 4.2) y verificar que los valores calculados correspondan a los valores medidos.
- 7) Representar los resultados en la tabla 4.2.
- 8) 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.
- 9) Elegir la opción "3" (Supuestas averías) y, utilizando un multímetro, localizar la avería introducida en el circuito.
- 10) Responder a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta.
- 11) Anotar los puntos.
- 12) Quitar todas las conexiones.

## UNIDAD DIDACTICA 5

### Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico

- ❑ OBJETIVOS: - Entender el funcionamiento de un diodo de bloqueo (clamp diode)
- ❑ PRERREQUISITOS: - Adquisición de la Unidad Didáctica 1
- ❑ INSTRUMENTOS OPERATIVOS: - Multímetro digital





|       |           |   |
|-------|-----------|---|
| FICHA | OPERATIVA | 5 |
|-------|-----------|---|

Estudiante: ..... Clase: .....

Instituto: ..... Fecha: .....

**TITULO:** *Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico.*

Esquema eléctrico

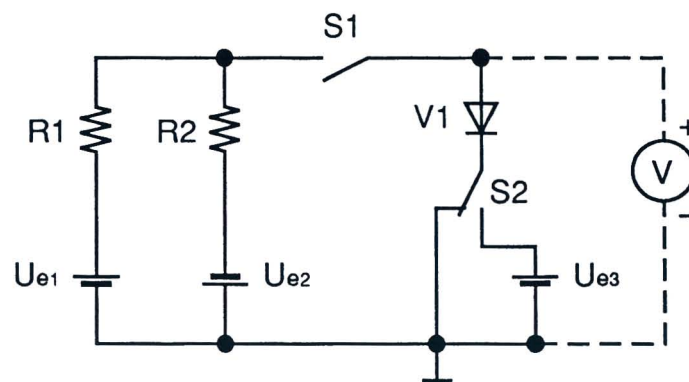


Fig. 4.1

**Lista de componentes**

|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| R1 = R2 | = 4,7 k $\Omega$ - 1/4 W - 1% |
| V1      | = Diodo al Silicio 1N4007     |
| S1      | = Interruptor                 |
| S2      | = Conmutador                  |
| Ue1     | = +15 V                       |
| Ue2     | = -15 V                       |
| Ue3     | = +5 V                        |

## Esquema topográfico

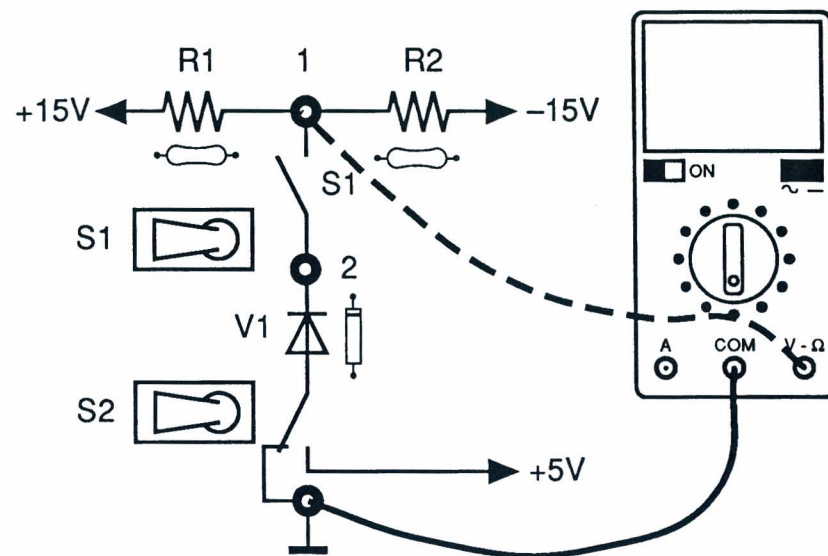


Fig. 5.2

## Instrumentos operativos utilizados

| REF. | DESCRIPCION | CONSTRUCTOR | CARACTERISTICAS |
|------|-------------|-------------|-----------------|
|      |             |             |                 |

Tabla 5.1

**Resultados obtenidos**

| U <sub>2</sub> [V] |         |
|--------------------|---------|
| S2 (OFF)           | S1 (ON) |
|                    |         |

Tabla 5.2

**EVALUACION DEL PROFESOR**

---

---

---



---

**RECORRIDO DIDACTICO**

---

**QUE HACE EL PROFESOR**

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

Pone a 0V las tensiones +V y -V girando por completo en sentido antihorario las respectivas manivelas situadas en la consola.

Si el Módulo 11 se utilizase sin la consola DL 3155AL, quitará los dos tornillos del fault simulator, pondrá al quinto dip-switch a partir de la izquierda en OFF y conectará el panel a un alimentador con las siguientes características: +15V - 1A; -15V - 1A; +5V - 1A.

Para la introducción de la avería en el circuito pondrá al quinto dip-switch en ON.

## QUE HACEN LOS ALUMNOS

- 1) Seleccionar la Unidad Didáctica "5" si el Módulo 11 ya se ha introducido en la consola y también ya se ha digitado el código estudiante, en caso contrario repetirá el procedimiento de los puntos 1 y 2 de la Unidad Didáctica 1.
- 2) Elegir la opción "1" (Argumento) y leer su contenido.
- 3) Volver al menú opciones apretando la tecla "ESC".
- 4) Poner en OFF los interruptores S1 y S2.
- 5) Introducir el terminal positivo del voltímetro digital, predispuesto en corriente continua, en el casquillo 1 y el otro en el casquillo de masa (Fig. 5.2).
- 6) Medir la tensión en el punto 1 y verificar que el valor corresponda a 0V.
- 7) Cambiar el terminal positivo del voltímetro digital al casquillo 2 (Fig. 5.2).
- 8) Cerrar el interruptor S1 (ON).
- 9) Medir la tensión en el punto 2 y anotar el valor en la tabla 5.2.
- 10) Poner el "conmutador lógico" S2 en el valor +5V.
- 11) Medir la tensión en el punto 2 y anotar el valor en la tabla 5.2.
- 12) 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.
- 13) Elegir la opción "3" (Supuestas averías) y, utilizando un multímetro, localizar la avería introducida en el circuito.
- 14) Responder a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta.
- 15) Anotar los puntos.
- 16) Quitar todas las conexiones.



## UNIDAD DIDACTICA 6

**Polarización directa e inversa de un diodo**

- ❑ OBJETIVOS:
  - Determinar la característica de un diodo Zener.
  - Utilizar el diodo Zener como estabilizador de tensión
  
- ❑ PRERREQUISITOS:
  - Física de los semiconductores y junta P - N.
  - Diodo de semiconductor y su comportamiento.
  - Aplicaciones específicas del diodo Zener (ver guía teórica).
  
- ❑ INSTRUMENTOS OPERATIVOS:
  - 2 multímetros digitales.
  - Conjunto de cables.



**FICHA OPERATIVA 6**

**Estudiante:** ..... **Clase:** .....

**Instituto:** ..... **Fecha:** .....

**TITULO:** *Diodo Zener*

**Esquema eléctrico**

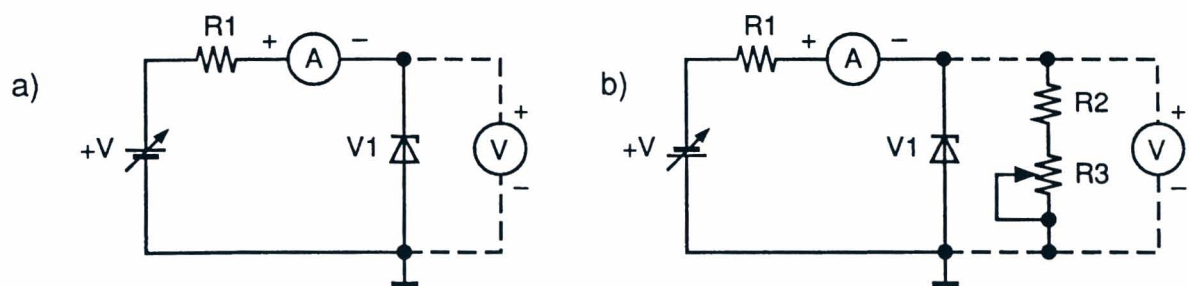


Fig. 6.1

**Lista componentes**

- R1 = R2 = 220 Ω - ½ W - 5%
- R3 = 1 kΩ - Trimmer de regulación manual
- V1 = Zener 6,2 V - 1 W
- +V = 0/+15 V

**Datos de cálculo**

Corrientes del Zener V1:

$$I_{V1} = \frac{(+V) - U_{V1}}{R1}$$

**Regulación porcentual:**

$$\text{Regulación \%} = \frac{U_{V1}(1K) - U_{V1}(220)}{U_{V1}(1K) \cdot 100}$$

## Esquema Topográfico

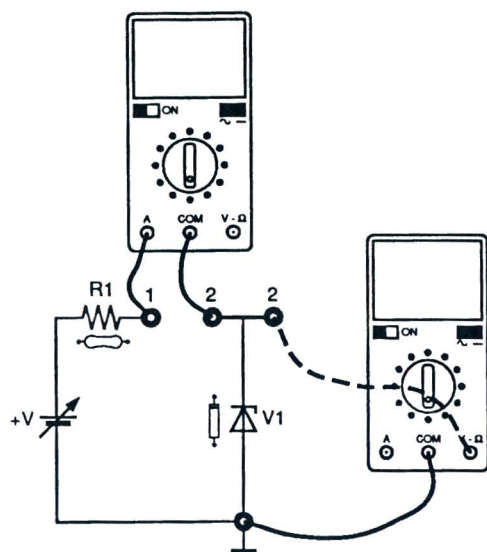


Fig. 6.2

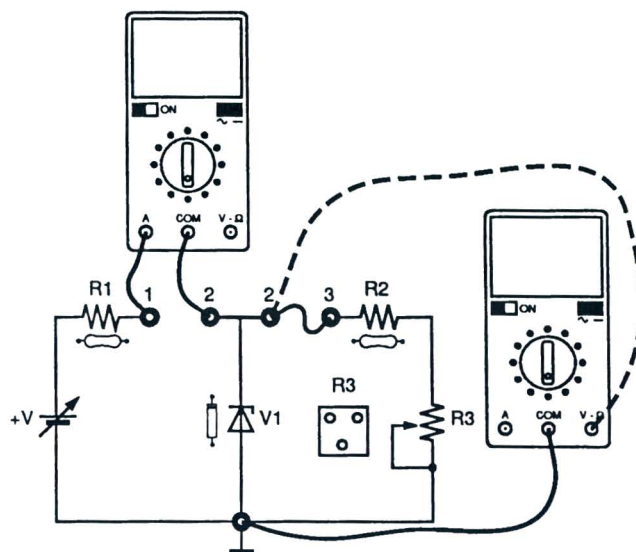


Fig. 6.3

## Instrumentos operativos utilizados

| REF. | DESCRIPCION | CONSTRUCTOR | CARACTERISTICAS |
|------|-------------|-------------|-----------------|
|      |             |             |                 |

Tabla 6.1

Resultados obtenidos

| +V [V]        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| $U_{V1}$ [V]  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| $I_{V1}$ [mA] |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |

Tabla 6.2

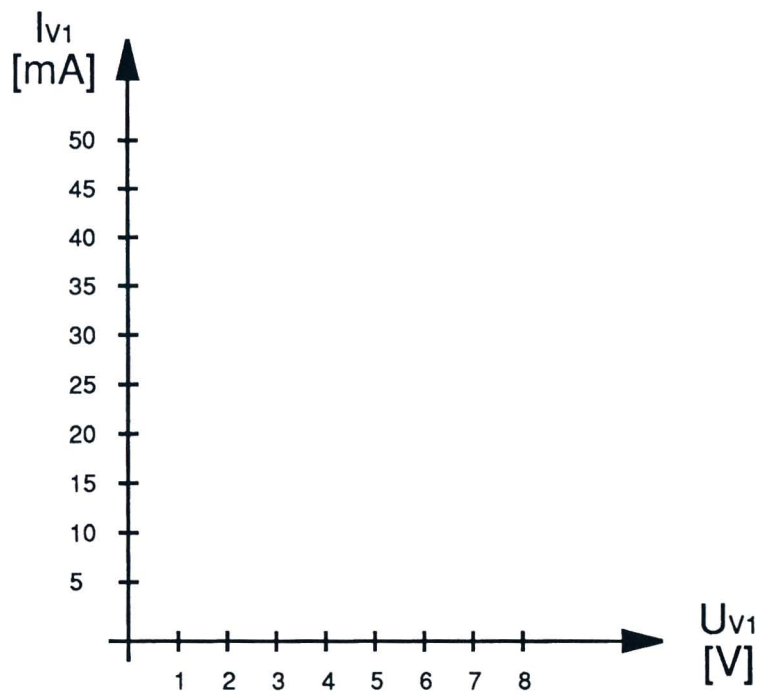


Fig. 6.4

| +V [V]  | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|----|----|----|
| $U_{V1}$ [V]<br>$R2 + R3 = 1 \text{ k}\Omega$ |   |   |   |   |    |    |    |
| $U_{V1}$ [V]<br>$R2 + R3 = 220 \Omega$        |   |   |   |   |    |    |    |
| Regulación<br>%                               |   |   |   |   |    |    |    |

Tabla 6.3

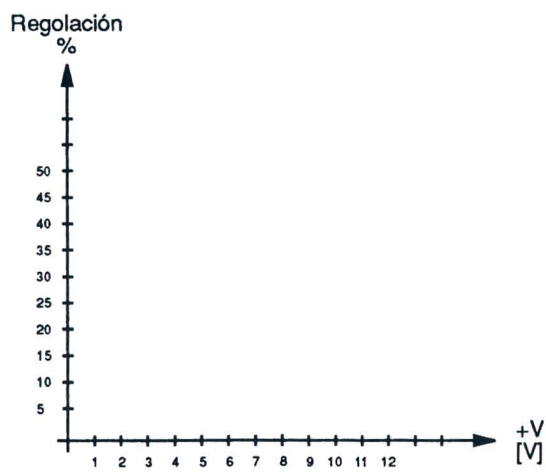


Fig. 6.5

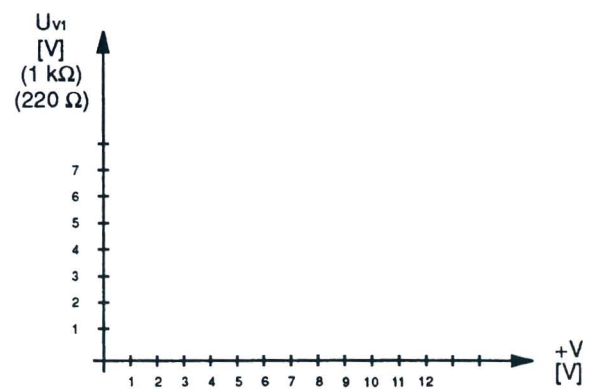


Fig. 6.6

## EVALUACION DEL PROFESOR

---



---



---



---

**RECORRIDO DIDACTICO**

---

**QUE HACE EL PROFESOR**

Después de haberse asegurado de que se conozcan los prerrequisitos, proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 6.

Pone a 0V las tensiones +V y -V girando por completo en sentido antihorario las respectivas manivelas situadas en la consola.

Si el Módulo 11 se utilizase sin la consola DL 3155AL, quitará los tornillos del fault simulator, pondrá al séptimo dip-switch a partir de la izquierda en ON y conectará el panel a un alimentador con las siguientes características: 0/+15V - 1A.

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

## QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que.

- 1) Seleccionar la Unidad Didáctica "6" si el módulo 11 ya se introducido en la consola y el código estudiante también se ha digitado, en caso contrario tendrán que repetir el procedimiento de los puntos 1 y 2 de la Unidad Didáctica 1.
- 2) Elegir la opción "1" (Argumento) y leer su contenido.
- 3) Volver al menú opciones apretando la tecla "ESC".
- 4) Introducir el terminal positivo del miliamperímetro digital, preparado en corriente continua, en el casquillo 1 y el otro en el casquillo 2 (Fig. 6.2).
- 5) Introducir el terminal positivo del voltímetro digital, predispuesto en corriente continua, en el casquillo +V y el otro en el casquillo de masa (Fig. 6.2).
- 6) Regular la tensión +V en el primer valor representado en la tabla 6.2.
- 7) Cambiar el terminal positivo del voltímetro del casquillo +V al casquillo 2.
- 8) Leer los valores de corriente y de tensión medidos y anotarlos en la tabla 6.2.
- 9) Repetir el procedimiento de los puntos 5 - 8 para todos los valores de tensión +V de la tabla 6.2.
- 10) Verificar que los valores de corriente representados en la tabla 6.2 correspondan a los valores calculados.
- 11) Volver a poner en 0V la tensión +V.
- 12) Representar la curva de la característica del diodo Zener en la Fig. 6.4.
- 13) Cambiar el terminal positivo del mutímetro, utilizado como voltímetro, al casquillo 3 y prepararlo como ohmímetro (Fig. 6.3).
- 14) Regular R3 hasta que se lea en el ohmímetro 1 k $\Omega$ .
- 15) Predisponer de nuevo el multímetro como voltímetro e introducir el terminal positivo en el casquillo +V.
- 16) Regular la tensión +V en el primer valor representado en la tabla 6.3.
- 17) Cambiar el terminal positivo del voltímetro del casquillo +V al casquillo 2 (Fig. 6.3).
- 18) Leer el valor de tensión medido y anotarlo en la tabla 6.3.
- 19) Repetir el procedimiento de los puntos 15 - 18 para todos los valores de tensión +V representados en la tabla 6.3.
- 20) Volver a poner a 0V la tensión +V.
- 21) Girar por completo en sentido antihorario el potenciómetro R3 de manera que se ponga en cero el valor de la resistencia R3.
- 22) Repetir el procedimiento de los puntos 15 - 17 para todos los valores de tensión +V representados en la tabla 6.3.
- 23) Volver a poner a 0V la tensión +V.

- 24) Calcular la regulación porcentual de la tensión y representar los valores en la tabla 6.3.
- 25) Construir, en base a los valores de la tabla 6.3 el gráfico de la regulación de la tensión % en función de la tensión +V en la Fig. 6.5.
- 26) Construir, en base a los valores de la tabla 6.3, el gráfico de la tensión  $U_{v1}$  con una carga de  $1\text{ k}\Omega$  y con una carga de  $220\Omega$  en función de la tensión +V en la Fig. 6.6.
- 27) 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.
- 28) Girar por completo en sentido horario el potenciómetro R3.
- 29) Elegir la opción "3" (Supuestas averías), repetir las operaciones de los puntos 15 - 20 y responder a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta.
- 30) Anotar los puntos.
- 31) Quitar todas las conexiones.



## UNIDAD DIDACTICA 7

### Comportamiento del diodo en un circuito eléctrico

- ❑ OBJETIVOS: - Determinar el funcionamiento de un diodo Zener polarizado directamente
- ❑ PRERREQUISITOS: - Adquisición de las Unidades Didácticas 1 y 6
- ❑ INSTRUMENTOS OPERATIVOS: - Multímetro digital





## FICHA OPERATIVA 7

Estudiante: \_\_\_\_\_

Clase: \_\_\_\_\_

Instituto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**TITULO:** *Comportamiento del diodo Zener en un circuito eléctrico*

Esquema eléctrico

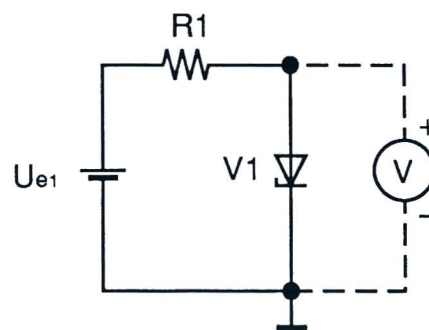


Fig. 7.1

## Lista de componentes

- R1 = 2,2 k $\Omega$  - 1/4 W - 5%  
V1 = Zener 6,2 V - 1 W  
Ue1 = +15 V

## Esquema Topográfico

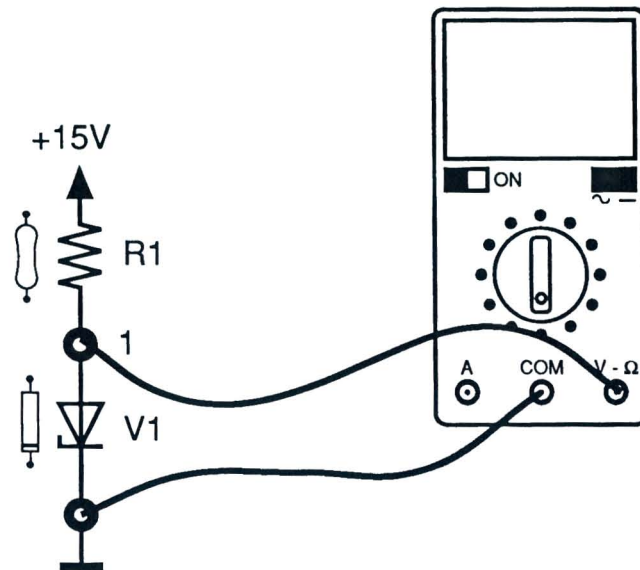


Fig. 7.2

## Instrumentos operativos utilizados

| REF. | DESCRIPCION | CONSTRUCTOR | CARACTERISTICAS |
|------|-------------|-------------|-----------------|
|      |             |             |                 |

Tabla 7.1

**Resultados obtenidos**

| Valor calculado [V] | Valor medido [V] |
|---------------------|------------------|
|                     |                  |

Tabla 7.2

**EVALUACION DEL PROFESOR**

---

---

---



---

**RECORRIDO DIDACTICO**

---

**QUE HACE EL PROFESOR**

Después de haberse asegurado de que se conozcan los prerequisites proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 7.

Pone en 0V las tensiones +V y -V girando por completo en sentido antihorario las respectivas manivelas situadas en la consola.

Si el módulo 11 se utilizase sin la consola DL 3155AL, quitará los dos tornillos del fault simulator, pondrá al sexto dip-switch a partir de la izquierda en OFF y conectará el panel a un alimentador con las siguientes características: +15V - 1A.

Para la introducción de la avería en el circuito pondrá al sexto dip-switch en ON.

## QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) Seleccionar la Unidad Didáctica "7" si el Módulo 11 ya ha sido introducido en la consola y el código estudiante también se ha digitado, en caso contrario tendrá que repetir los procedimientos de los puntos 1 y 2 de la Unidad Didáctica 1.
- 2) Elegir la opción "1" (Argumento) y leer su contenido.
- 3) Volver al menú opciones apretando la tecla "ESC".
- 4) Determinar la tensión en el punto 1 del circuito.
- 5) Medir la tensión en el punto 1, utilizando un voltímetro digital preparado en corriente continua, (Fig. 7.2), y verificar que el valor calculado corresponda al valor medido.
- 6) Representar los resultados en la tabla 7.2.
- 7) 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.
- 8) Elegir la opción "3" (Supuestas averías) y, utilizando un multímetro, localizar la avería introducida en el circuito.
- 9) Contestar a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta.
- 10) Anotar los puntos.
- 11) Quitar todas las conexiones.



## UNIDAD DIDACTICA §

**Diodo led (light emitting diode)**

- ❑ OBJETIVOS:
  - Determinar la característica de un diodo emisor de luz (LED)
  
- ❑ PRERREQUISITOS:
  - Física de los semiconductores y junta P - N.
  - Diodo de semiconductor y su comportamiento.
  - Aplicaciones específicas del diodo led (ver guía teórica).
  
- ❑ INSTRUMENTOS OPERATIVOS: - 2 multímetros digitales



|                          |
|--------------------------|
| <b>FICHA OPERATIVA 8</b> |
|--------------------------|

**Estudiante:** ..... **Clase:** .....

**Instituto:** ..... **Fecha:** .....

**TITULO:** *Diodo led (light emitting diode)*

**Esquema eléctrico**

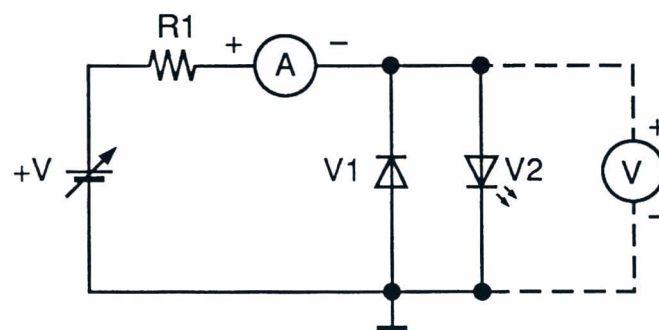


Fig. 8.1

**Lista de componentes**

- R1 = 680  $\Omega$  - 1/2 W - 5%
- V1 = Diodo al Silicio 1N4148
- V2 = Led rojo
- +V = 0/+15 V

## Schema Topografico

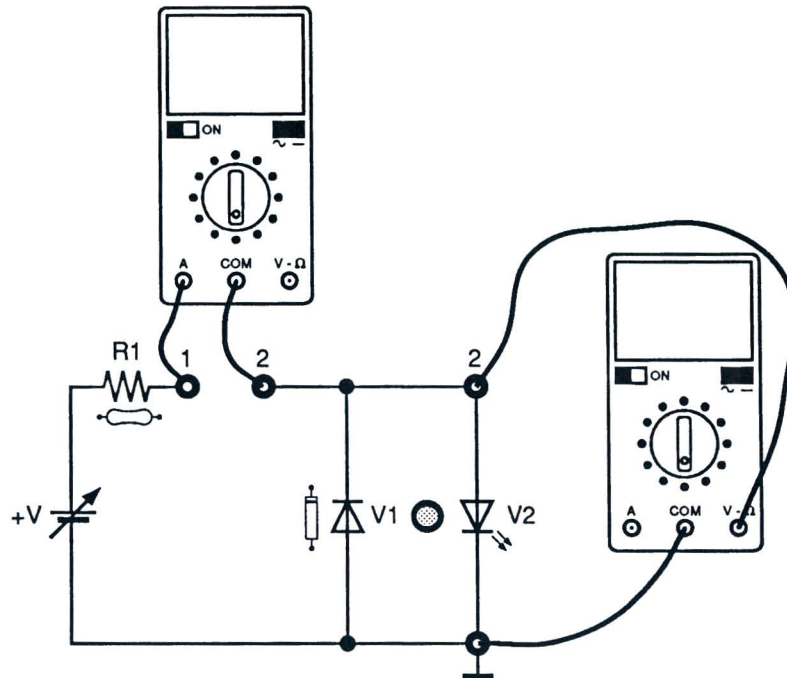


Fig. 8.2

## Instrumentos operativos utilizados

| REF. | DESCRIPCION | CONSTRUCTOR | CARACTERISTICAS |
|------|-------------|-------------|-----------------|
|      |             |             |                 |

Tabla 8.1

**Resultados obtenidos**

|                  |   |   |    |    |    |
|------------------|---|---|----|----|----|
| $I_{V2}$<br>[mA] | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| $U_{V2}$<br>[V]  |   |   |    |    |    |

Tabla 8.2

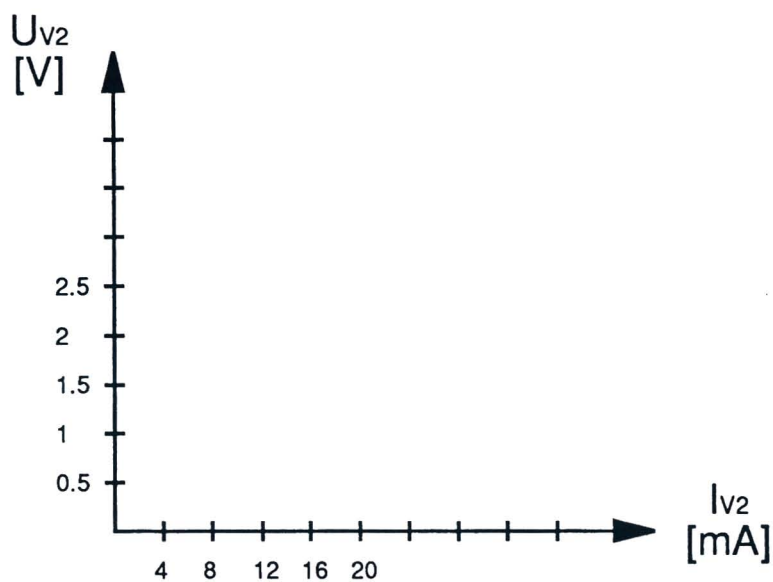


Fig. 8.3

**EVALUACION DEL PROFESOR**

---



---



---





---

**RECORRIDO DIDACTICO**

---

**QUE HACE EL PROFESOR**

Después de haberse asegurado de que se conozcan los prerequisites, proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 8.

Pone a 0V las tensiones +V y -V girando por completo en sentido antihorario las respectivas manivelas situadas en la consola.

Si el Módulo 11 se utiliza sin la consola DL 3155AL, quita los dos tornillos del fault simulator, pone al octavo dip-switch a partir de la izquierda en ON y conecta el panel a un alimentador con las siguientes características: 0/+15V - 1A.

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

## QUE HACEN LOS ALUMNOS

- 1) Seleccionar la Unidad Didáctica "8" si el Módulo 11 ya se ha introducido en la consola y también se ha digitado el código estudiante, en caso contrario repite el procedimiento de los puntos 1 y 2 de la Unidad Didáctica 1.
- 2) Elegir la opción "1" (Argumento) y leer su contenido.
- 3) Volver al menú opciones apretando la tecla "ESC".
- 4) Introducir el terminal positivo del miliamperímetro digital, preparado en corriente continua, en el casquillo 1 y el otro en el casquillo 2 (Fig. 8.2).
- 5) Introducir el terminal positivo del voltímetro digital, predispuesto en corriente continua, en el casquillo 2 y el otro en el casquillo de masa (Fig. 8.2).
- 6) Regular la tensión +V para todos los valores de corriente representados en la tabla 8.2 y anotar para cada uno de ellos el valor de tensión correspondiente.
- 7) Representar la curva de la característica del diodo led en la Fig. 8.3.
- 8) Volver a poner a 0V la tensión +V.
- 9) 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.
- 10) Elegir la opción "3" (Supuestas averías), repetir el procedimiento del punto 6 y responder a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta.
- 11) Anotar los puntos.
- 12) Quitar todas las conexiones.

## UNIDAD DIDACTICA 9

**Visualización numérica de siete segmentos  
(display led)****❑ OBJETIVOS:**

- Entender el funcionamiento y las características del display de siete segmentos.

**❑ PRERREQUISITOS:**

- Física de los semiconductores y junta P - N.
- Diodo de semiconductor y su comportamiento.
- Aplicaciones específicas del diodo led (ver guía teórica).



|                          |
|--------------------------|
| <b>FICHA OPERATIVA 9</b> |
|--------------------------|

**Estudiante:** ..... **Clase:** .....

**Instituto:** ..... **Fecha:** .....

**TÍTULO:** *Visualizador numérico de siete segmentos (display led)*

**Esquema eléctrico**

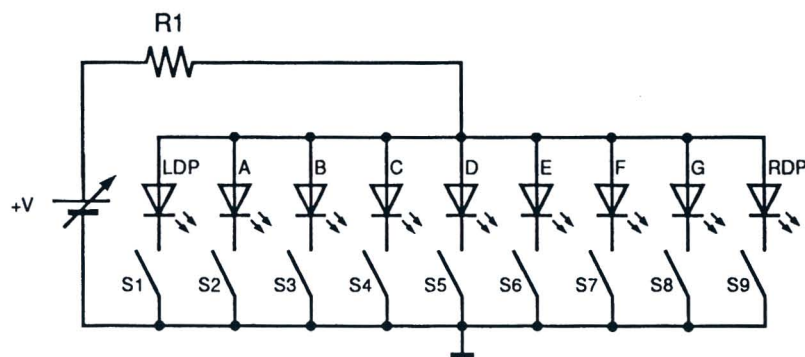


Fig. 9.1

**Lista de componentes**

R1 = 680  $\Omega$  - 1/2 W - 5%

V1 = TIL312

HP5082 - 7730

HP5082 - 7731

S = Dip-switch 9 polos

+V = 0/+15 V

Schema Topografico

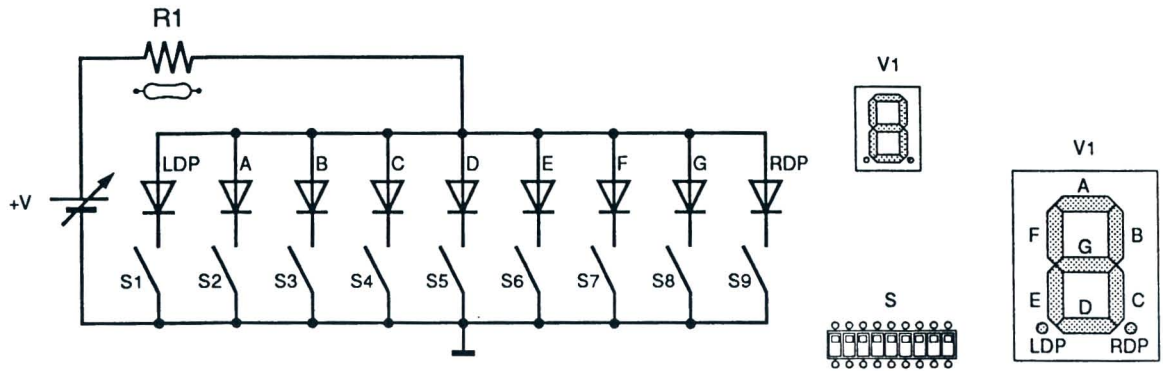


Fig. 9.2

| Caracter                               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Terminales que hay que conectar a masa |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

| Caracter                               | a | b | c | d | e | f |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Terminales que hay que conectar a masa |   |   |   |   |   |   |

Tabla 9.1

EVALUACION DEL PROFESOR

---



---



---



---

---

**RECORRIDO DIDACTICO**

---

---

**QUE HACE EL PROFESOR**

Después de haberse asegurado de que se conozcan los prerrequisitos, proporciona a los alumnos la Ficha Operativa 9.

Pone a 0V las tensiones +V y -V girando por completo en sentido antihorario las respectivas manivelas situadas en la consola.

Si el módulo 11 se utiliza sin la consola DL 3155AL, quita los dos tornillos del fault simulator, pone al noveno dip-switch a partir de la izquierda en ON y conecta el panel a un alimentador con las siguientes características: 0/+15V - 1A.

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

## QUE HACEN LOS ALUMNOS

Tienen que:

- 1) Seleccionar la Unidad Didáctica "9" si el Módulo 11 ya se ha introducido en la consola y el código estudiante ya se ha digitado, en caso contrario repite los procedimientos de los puntos 1 y 2 de la Unidad Didáctica 1.
- 2) Elegir la opción "1" (Argumento) y leer su contenido.
- 3) Volver al menú opciones apretando la tecla "ESC".
- 4) Regular la tensión +V a su máximo valor.
- 5) Visualizar en el display todos los caracteres representados en la tabla 9.1 utilizando los switches S1 ÷ S9 y anotar los terminales conectados a masa.
- 6) 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.
- 7) Elegir la opción "3" (Supuestas averías), repetir las operaciones del punto 5 y responder a las preguntas utilizando la tecla "F1" para leer las respuestas y la tecla "↵" (Return) para confirmar una respuesta.
- 8) Anotar los resultados.
- 9) Volver a poner a los switches S1 ÷ S9 en OFF.

Revisado el 20/10/1995

© 1995 DE LORENZO - Printed in Italy - All Rights Reserved

DE LORENZO S.R.L.

V. le Romagna, 20 20089 Rozzano ( MI )

Tel. ( 02 ) 8254551/2/3 - Telefax 8255181 - Telex 321122 DELOR I



**DE LORENZO**

---

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

[www.delorenzogroup.com](http://www.delorenzogroup.com)