



VNIVERSITAT D VALÈNCIA



**Servei de Recursos Humans (PTGAS)**

**SEGUNDO EJERCICIO**

**PRUEBAS SELECTIVAS DE ACCESO AL  
GRUPO C, SUBGRUPO C1, DE LA  
ESCALA TÉCNICA BÁSICA DE  
INVESTIGACIÓN, SUBESCALA BÁSICA  
DE ELECTRÓNICA, POR TURNO LIBRE**

**5 de diciembre de 2025**

## **SUPUESTO PRÁCTICO 1**

### **Caso 1 (3,0 puntos)**

En el laboratorio hay disponible un transformador monofásico para realizar ensayos y comprobaciones, cuyas especificaciones técnicas se muestran a continuación:

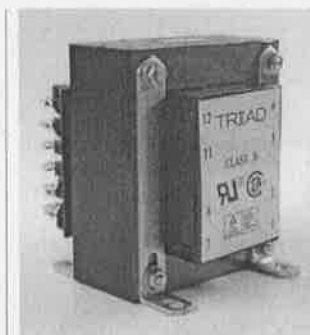
### **VPS10-13000**

#### **Electrical Specifications (@25C)**

1. Maximum Power: 130.0VA
2. Primary – Series: 230VAC, 50/60Hz; Parallel: 115VAC, 50/60Hz
3. Secondary - Series: 10.0V CT@ 13.0A; Parallel: 5.0V @ 26.0A
4. Voltage Regulation: 25% TYP @ full load to no load
5. Temperature Rise: 30C TYP (45C MAX allowed)
6. Insulation Resistance: 100MΩ

#### **Construction:**

Dual bobbin construction with an insulated shroud, both made of a high temperature material that exceeds UL flammability requirements.



### **Cuestiones a resolver:**

#### **1. Ensayo en vacío. (0,9 puntos)**

- ¿Cómo se conecta el transformador para el ensayo en vacío? Dibuje el esquema de conexión.
- ¿Qué equipo se necesita y cómo se conecta? Dibuje el esquema de conexión.
- ¿Qué magnitudes se miden y para qué sirven?

#### **2. Ensayo en cortocircuito. (0,9 puntos)**

- ¿Cómo se conecta el transformador para el ensayo en cortocircuito? Dibuje el esquema de conexión.
- ¿Qué equipo se necesita y cómo se conecta? Dibuje el esquema de conexión.
- ¿Qué magnitudes se miden y para qué sirven?

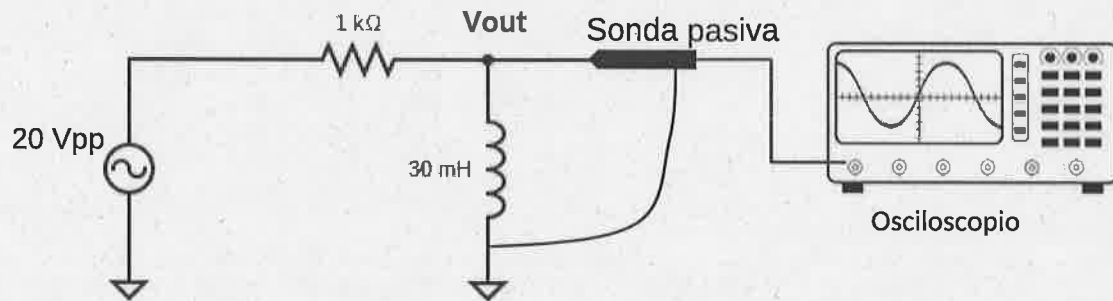
#### **3. ¿Qué precauciones de seguridad se deben tomar en el ensayo de vacío? ¿Y en el de cortocircuito? Explique por qué son necesarias dichas precauciones. (0,3 puntos)**

#### **4. Si el transformador se conecta en serie y se asume que es ideal, calcula:**

- Tensión y corriente de salida si la entrada es 115 V y la carga es 60 VA. (0,6 puntos)
- Potencia de salida frente a potencia de entrada, en las condiciones del apartado anterior. (0,3 puntos)

## Caso 2 (5,0 puntos)

Se dispone de un filtro pasivo para su análisis. Para ello se usa un generador VAC conectado en la entrada y un osciloscopio para visualizar la tensión de salida. La salida del filtro se conecta al osciloscopio mediante una sonda pasiva con atenuación 1:10.



### Sonda Pasiva:

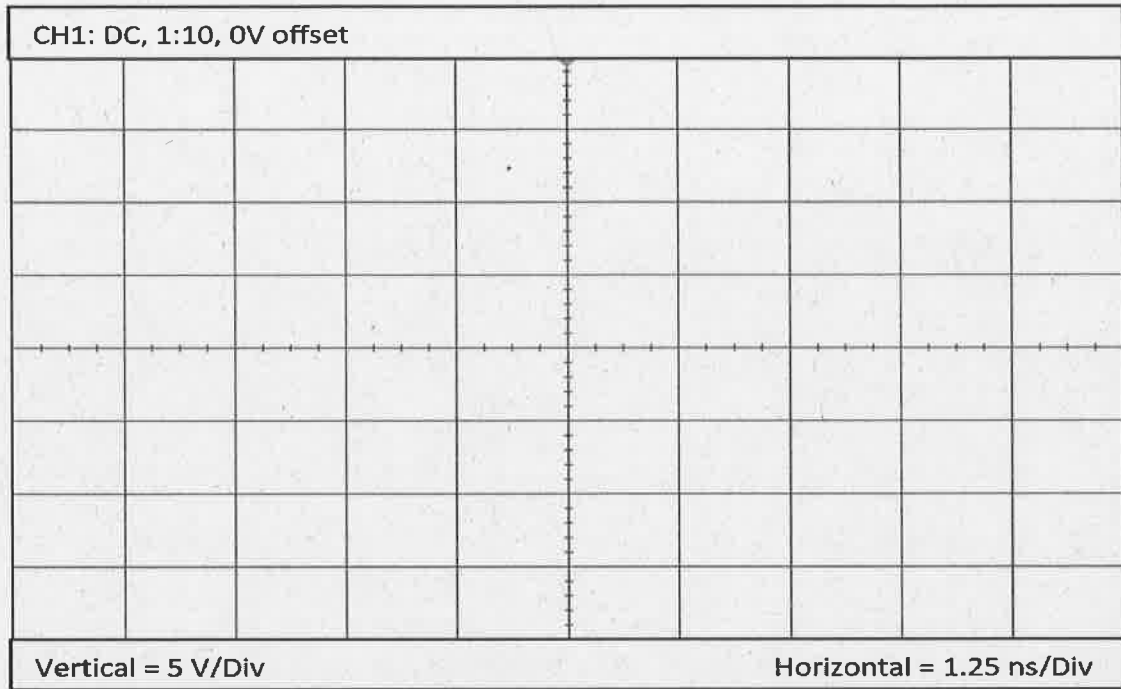
|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Bandwidth         | DC to 200 MHz     |
| Rise time         | <2.3 ns (typical) |
| Input resistance  | 10 MΩ ±1.5%       |
| Input capacitance | <12 pF (typical)  |

### Osciloscopio:

| Parameters          | Value   |
|---------------------|---------|
| Bandwidth           | 500 MHz |
| Channels            | 4       |
| Sample Rate         | 1 GS/s  |
| Vertical Resolution | 8 bit   |

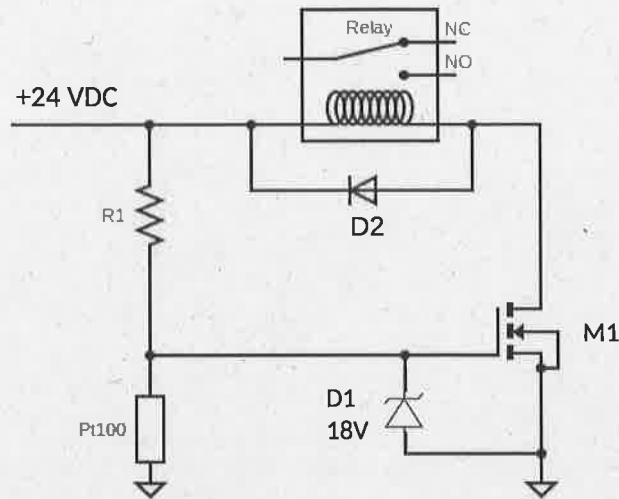
### Cuestiones a resolver:

1. ¿De qué tipo de filtro pasivo se trata? ¿Cómo se comporta a bajas y altas frecuencias? Razona la respuesta. (1,0 puntos)
2. Calcula la frecuencia de corte del filtro. (0,75 puntos)
3. Calcula la salida  $V_{out}$  (en Vp) si en la fuente de AC se configura una frecuencia igual a la frecuencia de corte del filtro. (0,75 puntos)
4. Dibuja la forma de onda que se visualizaría en el osciloscopio si la señal de la fuente de AC es una sinusoidal de 20 Vpp y 200 MHz, teniendo en cuenta las especificaciones de los instrumentos de medida. (2,0 puntos)
5. En la configuración de escalas de la imagen anterior y teniendo en cuenta la resolución del instrumento, ¿cuál es el valor de tensión mínimo que puede representar el osciloscopio en pantalla? (0,5 puntos)



### Caso 3 (7,0 puntos)

Se dispone del siguiente circuito que funciona como termostato de seguridad:



Está compuesto principalmente por un sensor Pt100, un transistor MOSFET (que funciona como interruptor), y un relé con enclavamiento (Latch), en configuración normalmente cerrado.

El funcionamiento es el siguiente: cuando la temperatura sensada en la sonda Pt100 supera cierto umbral, el MOSFET M1 cambia su estado a ON y se activa la bobina del relé, el cual corta el circuito de calentamiento (no detallado en este ejercicio).

Al ser un relé con enclavamiento (Latch), el sistema permanecerá en este estado incluso habiendo desaparecido la condición de alarma. El rearme del relé se realizaría de forma manual. Por tanto, no se trata de un sistema de control de temperatura, sino de un circuito de protección contra sobre temperatura.

A continuación, se detallan las características más importantes de los elementos del sistema:

#### MOSFET:

| MOSFET MAXIMUM RATINGS ( $T_C = 25^\circ\text{C}$ , Unless otherwise noted) |                         |                                                                                                               |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Symbol                                                                      | Parameter               | Conditions                                                                                                    | Value    |
| $V_{DS}$                                                                    | Drain to Source Voltage |                                                                                                               | 100      |
| $V_{GS}$                                                                    | Gate to Source Voltage  |                                                                                                               | $\pm 20$ |
| $I_D$                                                                       | Drain Current           | - Continuous ( $T_C < 111^\circ\text{C}$ , $V_{GS} = 10\text{ V}$ )                                           | 80       |
|                                                                             |                         | - Continuous ( $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ , $V_{GS} = 10\text{ V}$ , $R_{\theta JA} = 43^\circ\text{C/W}$ ) | 12       |

| ELECTRICAL CHARACTERISTICS ( $T_C = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted) |                                  |                                                                            |        |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|
| Symbol                                                                        | Parameter                        | Test Conditions                                                            | Min.   |
| $V_{GS(TH)}$                                                                  | Gate to Source Threshold Voltage | $V_{GS} = V_{DS}$ , $I_D = 250 \mu\text{A}$                                | 2.0    |
| $R_{DS(ON)}$                                                                  | Drain to Source On Resistance    | $I_D = 80 \text{ A}$ , $V_{GS} = 10 \text{ V}$                             | 0.0075 |
|                                                                               |                                  | $I_D = 40 \text{ A}$ , $V_{GS} = 6 \text{ V}$                              | 0.009  |
|                                                                               |                                  | $I_D = 80 \text{ A}$ , $V_{GS} = 10 \text{ V}$ , $T_C = 175^\circ\text{C}$ | 0.018  |

#### Sonda Pt100:

$$R = R_0(1 + \alpha T)$$

donde,

$R_0$  = Resistencia a  $0^\circ\text{C}$

$$\alpha = 0,00385 \Omega/\Omega\cdot^\circ\text{C}$$

#### Relé Latch:

| Coil resistance at $25^\circ\text{C}$ | Pick up voltage (V) | Drop down voltage(V)<br>DC10%,<br>AC30% | Max voltage (V) | Coil  |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|-----------------|-------|
| 650 $\Omega$                          | 19.2                | 2.4                                     | 26.4            | 24Vdc |

#### **Cuestiones a resolver:**

1. Calcula el valor de R1 para que el sistema se active al sobrepasar los  $80^\circ\text{C}$ . (3,5 puntos)
2. Calcula el valor de la corriente que atraviesa el MOSFET en su estado ON. (0,75 puntos)
3. ¿Qué función tiene D1? Calcula la potencia disipada en D1 y en R1 en caso de producirse un fallo en la sonda Pt100 y que ésta quedase en circuito abierto. (2 puntos)
4. ¿Qué función tiene el diodo D2? ¿Qué efectos podrían darse sobre el transistor M1 si no existe el diodo D2? (0,75 puntos)

## **SUPUESTO PRÁCTICO 2**

### **Caso 1 (3,0 puntos)**

Se dispone de un circuito digital lógico con dos entradas, A y B, de dos bits cada una. El circuito ofrece una salida S0 que se activa si la suma binaria de A y B es estrictamente mayor que tres.

#### **Cuestiones a resolver:**

1. Escribe la tabla de verdad del circuito y a partir de ella las dos formas canónicas de la salida. (1,0 puntos)
2. Presenta la forma reducida de la función lógica, usando mapas de Karnaugh. (1,5 puntos)
3. Dibuja un circuito de puertas lógicas para la salida. (0,5 puntos)

### **Caso 2 (5,0 puntos)**

Se pretende automatizar una estación de reciclaje para que los objetos lleguen por una cinta transportadora y se puedan clasificar por altura y anchura. Tres sensores determinan sus características: S1 detecta presencia y altura (alto/bajo), S2 detecta anchura (ancho/estrecho) y S3 confirma la posición para la expulsión del objeto. El sistema se inicia mediante un pulsador de marcha M que arranca la cinta transportadora T y su funcionamiento es el siguiente: si el objeto es alto y ancho, va a la salida A; si es alto y estrecho, va a la salida B; y si es bajo, va a la salida C. Se dispone de tres actuadores para expulsar los objetos según sus características: CA, CB y CC. Se trata de cilindros de simple efecto, con retorno automático cuando se desactiva la señal de actuación.

#### **Cuestiones a resolver:**

1. Dibuja el GRAFCET completo con estados, transiciones y acciones, según la Norma IEC 60848. (2 puntos)
2. Convierte el GRAFCET a diagrama Ladder con contactos y bobinas. (1,5 puntos)
3. ¿Cómo se debería modificar el GRAFCET para añadir una parada de servicio P que permita reiniciar el funcionamiento normal cuando se desactiva? ¿Y una parada de emergencia PE que requiera el rearme del sistema? (1 punto)
4. ¿Qué se debería cambiar para que el sistema automático pueda repetir el ciclo sin la intervención humana? (0,25 puntos)
5. ¿Cómo se implementa la divergencia AND en GRAFCET? (0,25 puntos)

### Caso 3 (7,0 puntos)

Diseña un contador ascendente de 3 bits utilizando flip-flops tipo D, con las siguientes condiciones:

- Entrada de reloj común (contador síncrono).
- Entrada de habilitación (EN).
- Reset asíncrono.
- Salidas: Q2 Q1 Q0 (Q2 es el bit más significativo).
- Frecuencia del reloj: 1 Hz.

#### Cuestiones a resolver:

1. Dibuja el diagrama lógico con flip-flops. (2 puntos)
2. Dibuja las señales de control: el reloj (CLK) y las tres salidas (Q0, Q1, Q2) en una gráfica. (2 puntos)
3. Dibuja un diagrama de conexión del contador a un decodificador BCD (DM74LS47), que a su vez se conecta a un display de 7 segmentos (TOS3104). (2 puntos)
4. ¿Qué ocurre cuando el contador desborda? (0,25 puntos)
5. ¿Cómo se puede modificar la electrónica para contar de 0 a 15? (0,25 puntos)
6. ¿Cómo se puede modificar el circuito para que sea un contador descendente? (0,25 puntos)
7. Describe las ventajas del contador síncrono frente al asíncrono. (0,25 puntos)

Las características más importantes de ambos componentes se detallan a continuación:

#### DM74LS47

##### Connection Diagram



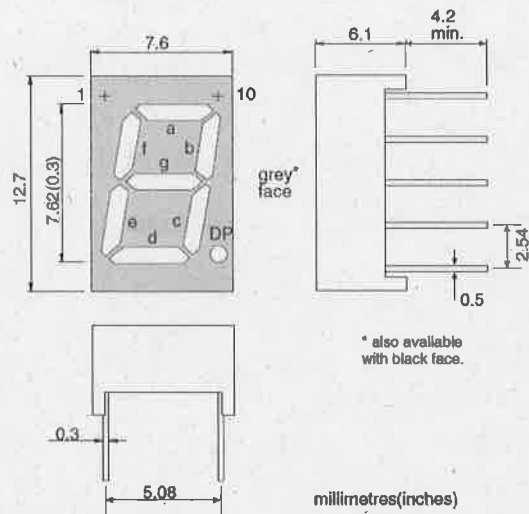
##### Pin Descriptions

| Pin Names                                   | Description                                                           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| A0–A3                                       | BCD Inputs                                                            |
| $\overline{\text{RBI}}$                     | Ripple Blanking Input (Active LOW)                                    |
| $\overline{\text{LT}}$                      | Lamp Test Input (Active LOW)                                          |
| $\overline{\text{BI/RBO}}$                  | Blanking Input (Active LOW) or<br>Ripple Blanking Output (Active LOW) |
| $\overline{\text{a}} - \overline{\text{g}}$ | Segment Outputs (Active LOW) (Note 1)                                 |

Note 1: OC—Open Collector

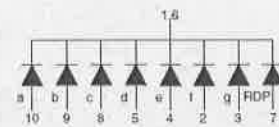


## TOS3104 series

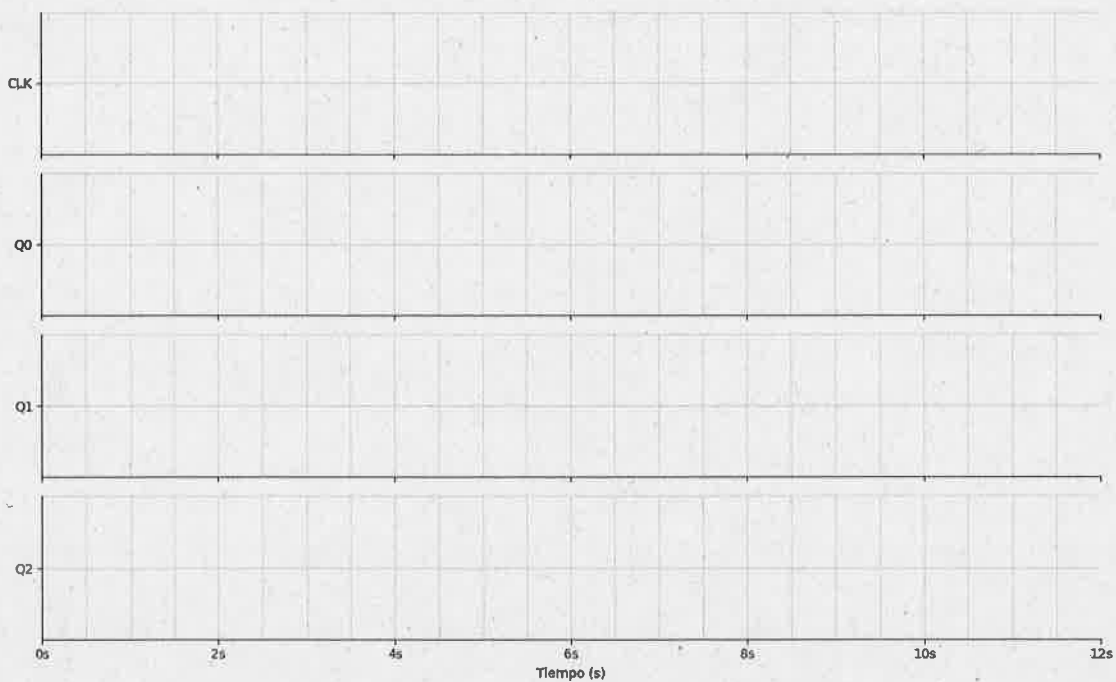
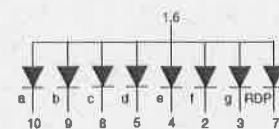


### Schematic Options

**A** Common Cathode R/H Decimal point



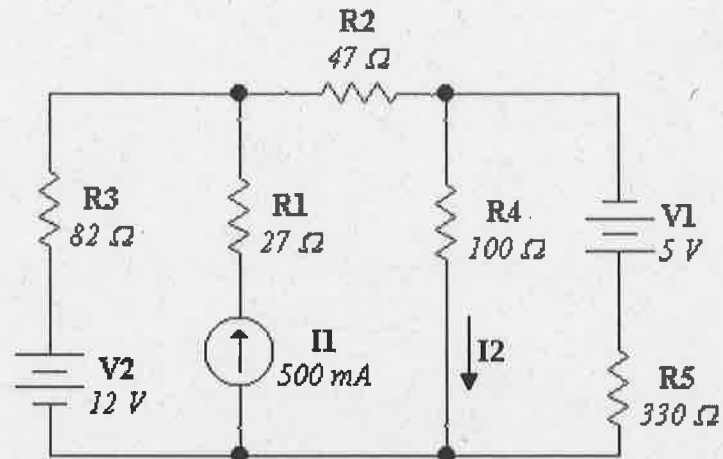
**B** Common Anode R/H Decimal point



### SUPUESTO PRÁCTICO 3

#### **Caso 1 (3,0 puntos)**

Se dispone del siguiente circuito para su análisis:



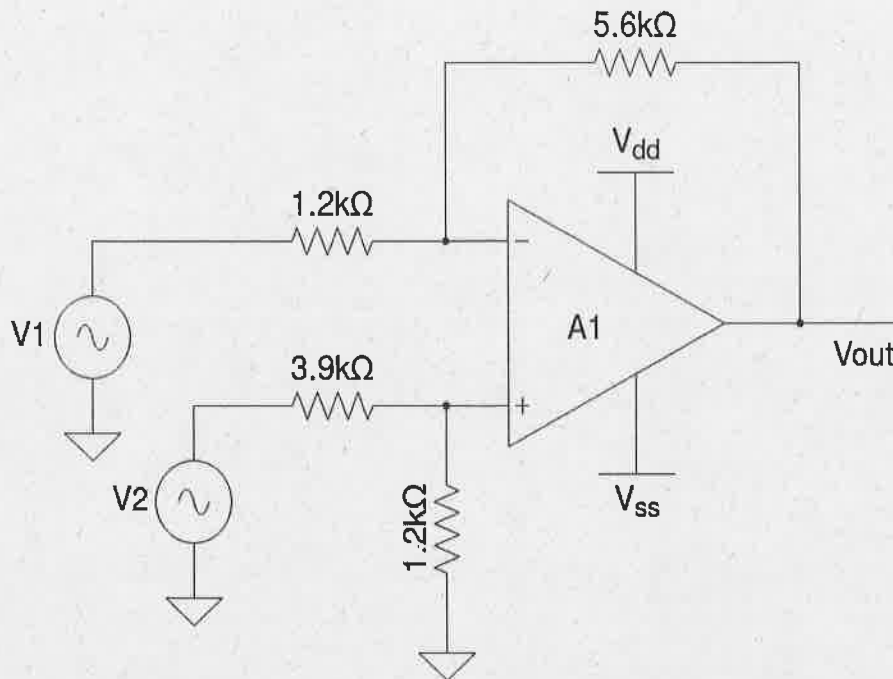
Usar el método (mallas o nudos) que se estime más oportuno.

#### **Cuestiones a resolver:**

1. Calcula el valor de tensión en la resistencia R5. (1 punto)
2. Calcula el valor de la corriente de I2. ( 1 punto)
3. Calcula la potencia disipada en R2. (1 punto)

## Caso 2 (5,0 puntos)

Considérese el circuito de la figura, donde el componente A1 es un amplificador operacional ideal y las fuentes de tensión V1 y V2 pueden generar señales con componente continua y alterna.

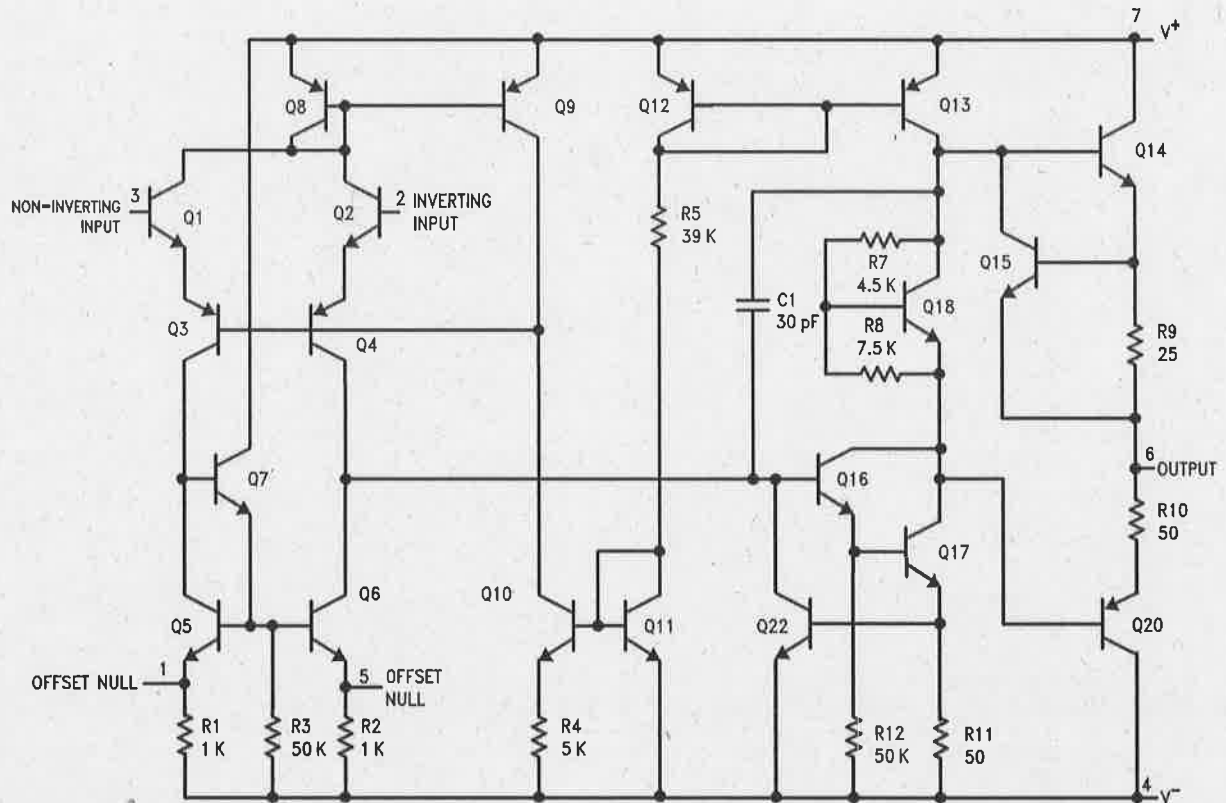


### Cuestiones a resolver:

1. Resuelva el circuito en función de las dos fuentes de tensión. (1,5 puntos)
2. ¿Qué configuración presenta este circuito y por tanto que operación permite realizar? (0,75 puntos)
3. ¿Cuánto vale la ganancia de modo común? (0,75 puntos)
4. ¿Cuánto vale la ganancia diferencial? (0,5 puntos)
5. A partir del circuito anterior, dibuje el esquema de un amplificador de instrumentación. (0,5 puntos)
6. ¿Qué valor deben tomar las resistencias añadidas para que la ganancia diferencial sea 6 V/V? (0,5 puntos)
7. ¿Qué problema presentará el amplificador de instrumentación resultante? (0,5 puntos)

### Caso 3 (7,0 puntos)

El circuito de la figura corresponde a un amplificador operacional integrado comercial:



#### Cuestiones a resolver:

1. ¿Qué transistores forman la etapa de entrada? ¿Qué configuración y función tiene cada uno? (0,7 puntos)
2. ¿Qué tipo de estructura forman Q14 y Q20? ¿Qué función cumple Q15? (0,7 puntos)
3. Lista los pares de transistores que forman espejos de corriente. (0,7 puntos)
4. Asúmase que se ha construido el circuito de la figura usando transistores BC107A y BC177A (datasheets anexos) y los pasivos necesarios. Alimentándolo a +15V (V+|7) y -15V (V-|4): ¿Qué corriente circula por R5? (1,5 puntos)
5. Con respecto a la pregunta anterior: ¿Qué valor debe tomar R4 para pasar 0,1 mA por el colector de Q10? (2 puntos)
6. Focalícese ahora en la segunda etapa de amplificación del circuito, formada por los transistores Q16 y Q17 con sus respectivas resistencias R12 y R11. Ignórense el transistor de protección Q22, la referencia de tensión formada por Q18, R7 y R8 y la capacidad de compensación C1. Asúmase que la primera etapa de amplificación,

conectada a la base de Q16, tiene una impedancia de salida de  $100\text{ k}\Omega$  y que la fuente Q13 provee  $1\text{ mA}$  al conjunto formado por Q16 y Q17: ¿Qué configuración tienen por separado cada uno de los dos transistores? (0,7 puntos)

7. Con respecto a la pregunta anterior: ¿Cómo se denomina a la configuración conjunta de ambos transistores? (0,7 puntos)

**NOTAS:** Asúmanse para los cálculos una tensión térmica de  $25\text{ mV}$  y una corriente de saturación de  $10\text{ fA}$ .

Siempre que sea posible, tómense los valores típicos de las hojas de características.

## NPN general purpose transistors

BC107; BC108; BC109

### LIMITING VALUES

In accordance with the Absolute Maximum Rating System (IEC 134).

| SYMBOL           | PARAMETER                 | CONDITIONS     | MIN. | MAX. | UNIT |
|------------------|---------------------------|----------------|------|------|------|
| V <sub>CBO</sub> | collector-base voltage    | open emitter   | —    | 50   | V    |
|                  | BC107<br>BC108; BC109     |                | —    | 30   | V    |
| V <sub>CEO</sub> | collector-emitter voltage | open base      | —    | 45   | V    |
|                  | BC107<br>BC108; BC109     |                | —    | 20   | V    |
| V <sub>EBO</sub> | emitter-base voltage      | open collector | —    | 6    | V    |
|                  | BC107<br>BC108; BC109     |                | —    | 5    | V    |
| I <sub>C</sub>   | collector current (DC)    |                | —    | 100  | mA   |

### CHARACTERISTICS

T<sub>J</sub> = 25 °C unless otherwise specified.

| SYMBOL             | PARAMETER                            | CONDITIONS                                              | MIN. | TYP. | MAX. | UNIT |
|--------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| h <sub>FE</sub>    | DC current gain                      | I <sub>C</sub> = 10 µA; V <sub>CE</sub> = 5 V           | —    | 90   | —    |      |
|                    | BC107A; BC108A                       |                                                         | —    | 150  | —    |      |
|                    | BC107B; BC108B; BC109B               |                                                         | 40   | 270  | —    |      |
|                    | BC108C; BC109C                       |                                                         | 100  | —    | —    |      |
| h <sub>FE</sub>    | DC current gain                      | I <sub>C</sub> = 2 mA; V <sub>CE</sub> = 5 V            | —    | 180  | 220  |      |
|                    | BC107A; BC108A                       |                                                         | 110  | 290  | 450  |      |
|                    | BC107B; BC108B; BC109B               |                                                         | 200  | 520  | 800  |      |
|                    | BC108C; BC109C                       |                                                         | 420  | —    | —    |      |
| V <sub>CEsat</sub> | collector-emitter saturation voltage | I <sub>C</sub> = 10 mA; I <sub>B</sub> = 0.5 mA         | —    | 90   | 250  | mV   |
|                    |                                      | I <sub>C</sub> = 100 mA; I <sub>B</sub> = 5 mA          | —    | 200  | 600  | mV   |
| V <sub>BEsat</sub> | base-emitter saturation voltage      | I <sub>C</sub> = 10 mA; I <sub>B</sub> = 0.5 mA; note 1 | —    | 700  | —    | mV   |
|                    |                                      | I <sub>C</sub> = 100 mA; I <sub>B</sub> = 5 mA; note 1  | —    | 900  | —    | mV   |
| V <sub>BE</sub>    | base-emitter voltage                 | I <sub>C</sub> = 2 mA; V <sub>CE</sub> = 5 V; note 2    | 550  | 620  | 700  | mV   |
|                    |                                      | I <sub>C</sub> = 10 mA; V <sub>CE</sub> = 5 V; note 2   | —    | —    | 770  | mV   |

## PNP general purpose transistor

BC177

### LIMITING VALUES

In accordance with the Absolute Maximum Rating System (IEC 134).

| SYMBOL           | PARAMETER                 | CONDITIONS     | MIN. | MAX. | UNIT |
|------------------|---------------------------|----------------|------|------|------|
| V <sub>CBO</sub> | collector-base voltage    | open emitter   | —    | −50  | V    |
| V <sub>CEO</sub> | collector-emitter voltage | open base      | —    | −45  | V    |
| V <sub>EBO</sub> | emitter-base voltage      | open collector | —    | −5   | V    |
| I <sub>C</sub>   | collector current (DC)    |                | —    | −100 | mA   |

### CHARACTERISTICS

T<sub>J</sub> = 25 °C unless otherwise specified.

| SYMBOL             | PARAMETER                            | CONDITIONS                                             | MIN. | TYP. | MAX. | UNIT |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| h <sub>FE</sub>    | DC current gain                      | I <sub>C</sub> = −2 mA; V <sub>CE</sub> = −5 V         | 125  | 140  | 500  |      |
| h <sub>FE</sub>    | DC current gain                      | I <sub>C</sub> = −2 mA; V <sub>CE</sub> = −5 V         | 125  | 180  | 260  |      |
|                    | BC177A<br>BC177B                     |                                                        | 240  | 290  | 500  |      |
| V <sub>CEsat</sub> | collector-emitter saturation voltage | I <sub>C</sub> = −10 mA; I <sub>B</sub> = −0.5 mA      | —    | −75  | −300 | mV   |
|                    |                                      | I <sub>C</sub> = −100 mA; I <sub>B</sub> = −5 mA       | —    | −250 | —    | mV   |
| V <sub>BEsat</sub> | base-emitter saturation voltage      | I <sub>C</sub> = −10 mA; I <sub>B</sub> = −0.5 mA      | —    | −700 | —    | mV   |
|                    |                                      | I <sub>C</sub> = −100 mA; I <sub>B</sub> = −5 mA       | —    | −850 | —    | mV   |
| V <sub>BE</sub>    | base-emitter voltage                 | I <sub>C</sub> = −2 mA; V <sub>CE</sub> = −5 V; note 1 | −600 | −650 | −750 | mV   |