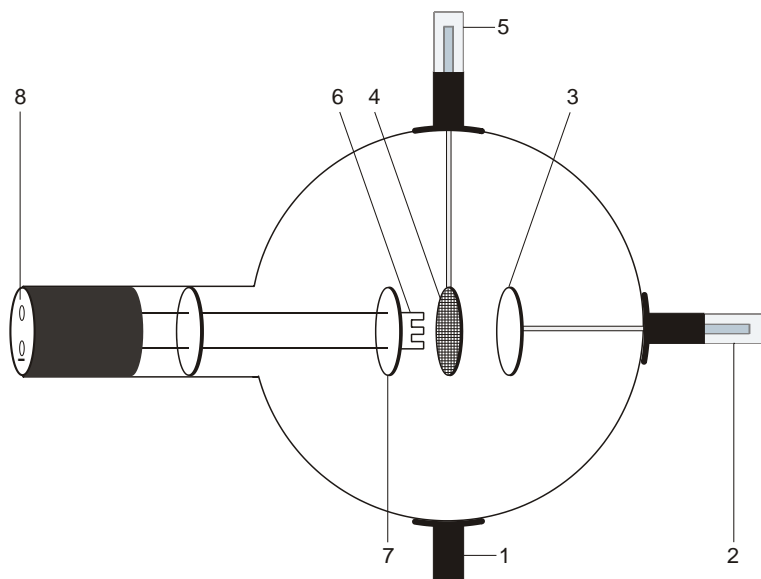


## Triodo D 1000647

### Instrucciones de uso

10/15 ALF



- 1 Soporte
- 2 Espiga enchufable de 4-mm para la conexión del ánodo
- 3 Ánodo
- 4 Rejilla
- 5 Soporte con espiga enchufable de 4-mm para la conexión de la rejilla
- 6 Espiral de calefacción
- 7 Placa de cátodo
- 8 Casquillo de 4-mm para la conexión de la caldeo y el cátodo

### 1. Aviso de seguridad

Los tubos catódicos incandescentes son ampollas de vidrio, al vacío y de paredes finas. Manipular con cuidado: ¡riesgo de implosión!

- No someter los tubos a ningún tipo de esfuerzos físicos.
- No someter a tracción el cables de conexión.
- El tubo se debe insertar únicamente en el soporte para tubos D (1008507).

Las tensiones excesivamente altas y las corrientes o temperaturas de cátodo erróneas pueden conducir a la destrucción de los tubos.

- Respetar los parámetros operacionales indicados.

Durante el funcionamiento de los tubos, pueden presentarse tensiones peligrosas al contacto y altas tensiones en el campo de conexión.

- Solamente efectuar las conexiones de los circuitos con los dispositivos de alimentación eléctrica desconectados.
- Los tubos solo se pueden montar o desmontar con los dispositivos de alimentación eléctrica desconectados.

Durante el funcionamiento, el cuello del tubo se calienta

- De ser necesario, permita que los tubos se enfríen antes de desmontarlos.

El cumplimiento con las directrices referentes a la conformidad electromagnética de la UE se puede garantizar sólo con las fuentes de alimentación recomendadas.

### 2. Descripción

El tríodo hace posible la realización de experimentos referentes al efecto Edisón (efecto termoeléctrico), a la determinación de la polaridad negativa de la carga electrónica, la toma de las curvas características de un tríodo así como la producción de rayos catódicos (modelo de un "Cañón de electrones"). Además son posibles estudios sobre las aplicaciones técnicas del tríodo como amplificador para la producción de oscilaciones no amortiguadas en un circuito LC.

El tríodo es un tubo de alto vacío con un filamento caldeado (cátodo) de tungsteno puro, una placa metálica redonda (ánodo) y una rejilla de alambre intermedia, todo el sistema dentro de un balón de vidrio transparente. El cátodo, el ánodo y la rejilla de alambre están ordenadas paralelamente entre sí. Esta forma de construcción planar corresponde al símbolo corriente de un tríodo. Una placa metálica redonda fijada en uno de los contactos de entrada del filamento caldeado hace posible la creación de un campo eléctrico uniforme entre el cátodo y el ánodo.

### 3. Datos técnicos

Tensión de caldeo:	max. 7,5 V CA/CC
Corriente de caldeo:	aprox. 3 A
Tensión anódica:	max. 500 V
Corriente anódica:	$U_A$ 400 V y $U_F$ 6,3 V $U_G$ 0 V, $I_A$ aprox. 0,4 mA $U_G$ +8 V, $I_A$ aprox. 0,8 mA $U_G$ -8 V, $I_A$ aprox. 0,04 mA
Tensión de rejilla:	max. $\pm$ 10 V
Ampolla de vidrio:	aprox. 130 mm $\varnothing$
Longitud total:	aprox. 260 mm

### 4. Servicio

Para la realización de experimentos con el triodo se requieren adicionalmente los siguientes aparatos:

1 Soporte de tubos D	1008507
1 Fuente de alimentación CC 500 V (115 V, 50/60 Hz)	1003307
ó	
1 Fuente de alimentación CC 500 V (230 V, 50/60 Hz)	1003308
1 Multímetro analógico AM51	1003074

Se recomienda adicionalmente:

Adaptador de protección, de 2 polos	1009961
-------------------------------------	---------

#### 4.1 Instalación del tubo en el soporte para tubo

- Montar y desmontar el tubo solamente con los dispositivos de alimentación eléctrica desconectados.
- Retirar hasta el tope el desplazador de fijación del soporte del tubo.
- Colocar el tubo en las pinzas de fijación.
- Fijar el tubo en las pinzas por medio del desplazador de fijación.
- Dado el caso, se inserta el adaptador de protección en el casquillo de conexión del tubo.

#### 4.2 Desmontaje del tubo del soporte para tubo

- Para retirar el tubo, volver a retirar el desplazador de fijación y extraer el tubo.

### 5. Ejemplo de experimentos

#### 5.1 Producción de portadores de carga por medio de un cátodo incandescente (Efecto Edison) así como la determinación de la polaridad de los portadores de carga emitidos.

- Realice el circuito de acuerdo con la Fig. 1. Al hacerlo conecte el polo negativo de la tensión del ánodo con el casquillo de 4-mm denominado con (-) en el cuello del tubo.
- Ajuste la tensión del ánodo  $U_A$  en aprox. 400 V. Con una tensión de rejilla  $U_G$  de 0 V fluye una corriente de ánodo  $I_A$  de aprox. 0,4 mA

- Ajuste una tensión de rejilla de +10 V resp. -10 V. Si en la rejilla se tiene una tensión positiva con respecto al cátodo, la corriente de ánodo  $I_A$  aumenta fuertemente. Si la rejilla es negativa con respecto al cátodo, la corriente de ánodo  $I_A$  se reduce.

Un alambre caldeado incandescente produce portadores de carga. Una corriente fluye entre cátodo y ánodo. Del comportamiento encontrado, que una rejilla cargada negativamente hace disminuir la corriente y por el contrario una rejilla carga positivamente hace que el flujo de corriente aumente, se puede deducir que los portadores de carga tienen una polaridad negativa.

#### 5.2 Toma de las curvas características del triodo

- Realice el circuito de acuerdo con la Fig. 1. Al hacerlo conecte el polo negativo de la tensión del ánodo con el casquillo de 4-mm denominado con (-) en el cuello del tubo.
- Características  $I_A - U_A$ : Para tensiones de rejilla constantes se determina la corriente de ánodo en dependencia con la tensión de ánodo y represente gráficamente los pares de valores (ver Fig. 2).
- Características  $I_A - U_G$ : Para tensiones de ánodo constantes determine la corriente de ánodo en dependencia con la tensión de rejilla y represente gráficamente los pares de valores (ver Fig. 2).

#### 5.3 Producción de rayos catódicos

- Realice el circuito de acuerdo con la Fig 3, de tal forma que la rejilla y el cátodo representen un diodo. Al hacerlo conecte el polo negativo de la tensión de ánodo  $U_A$  con el casquillo de 4-mm denominado (-) en el cuello del tubo.
- Aumente la tensión de ánodo  $U_A$  hasta 80 V en pasos de 10 V. Al hacerlo mida la corriente que fluye por el ánodo.

Con tensiones más altas la corriente disminuye, porque la rejilla cargada positivamente captura los electrones y así aumenta la corriente que fluye a tierra por medio de la rejilla. Tensiones mayores de 100 V pueden destruir la rejilla.

Los electrones acelerados con una tensión entre el cátodo y la rejilla se pueden detectar después de la rejilla (rayos catódicos). Con la tensión de aceleración aumenta la intensidad de la corriente, la misma es una medida para el número de electrones.

#### 5.4 El triodo como amplificador

Se requieren adicionalmente los siguientes aparatos:

1 Fuente de alimentación CA/CC 12 V (115 V, 50/60 Hz)	1001006
ó	
1 Fuente de alimentación CA/CC 12 V (230 V, 50/60 Hz)	1001007
1 Resistencia 1 M $\Omega$	
1 Osciloscopio	

- Realice el circuito de acuerdo con la Fig. 4. Al hacerlo conecte el polo negativo de la tensión del ánodo con el casquillo de 4-mm denominado (-) en el cuello del tubo.
- Ajuste una tensión de ánodo  $U_A$  de aprox. 300 V.

Utilizando el osciloscopio se puede demostrar la amplificación de la señal conectada sobre la resistencia.

- Repita el experimento con diferentes resistencias.

Pequeñas tensiones alternas en la rejilla tienen como consecuencia mayores cambios de tensión en una resistencia conectada en el circuito del ánodo. La amplificación aumenta con un aumento de la resistencia.

### 5.5 Producción de oscilaciones LC no amortiguadas

Se requieren adicionalmente los siguientes aparatos:

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| 1 Par de bobinas de Helmholtz D | 1000644 |
| 2 Base con orificio central     | 1002834 |
| 1 Condensador 250 pF o 1000 pF  |         |
| 1 Osciloscopio                  |         |

**¡Cuidado! Con la tensión de ánodo conectada, las partes metálicas de las bobinas se encuentran bajo tensión. No tocarlas!**

- ¡Cambios en el cableado se realizan sólo con la fuente de alimentación desconectada!
- Realice el circuito de acuerdo con la Fig. 5.
- Las bobinas en el pie cónico se colocan lo más cerca la una de la otra.
- Se ajusta la tensión de ánodo  $U_A$  en aprox. 300 V.
- Observe las oscilaciones no amortiguadas en la pantalla del osciloscopio.
- Girando una bobina demuestre que la formación y la amplitud de las oscilaciones dependen de la posición relativa de las bobinas entre sí. ¡Al hacerlo toque las bobinas solamente por las partes aisladas!
- Varíe la tensión de ánodo  $U_A$  entre 100 V y 500 V y observe que la amplitud de las oscilaciones no es proporcional a la tensión de ánodo  $U_A$ .
- Realice un experimento igual pero ahora sin condensador, de tal forma que la capacidad del circuito oscilante se forma sólo por la capacidad propia de los cables.

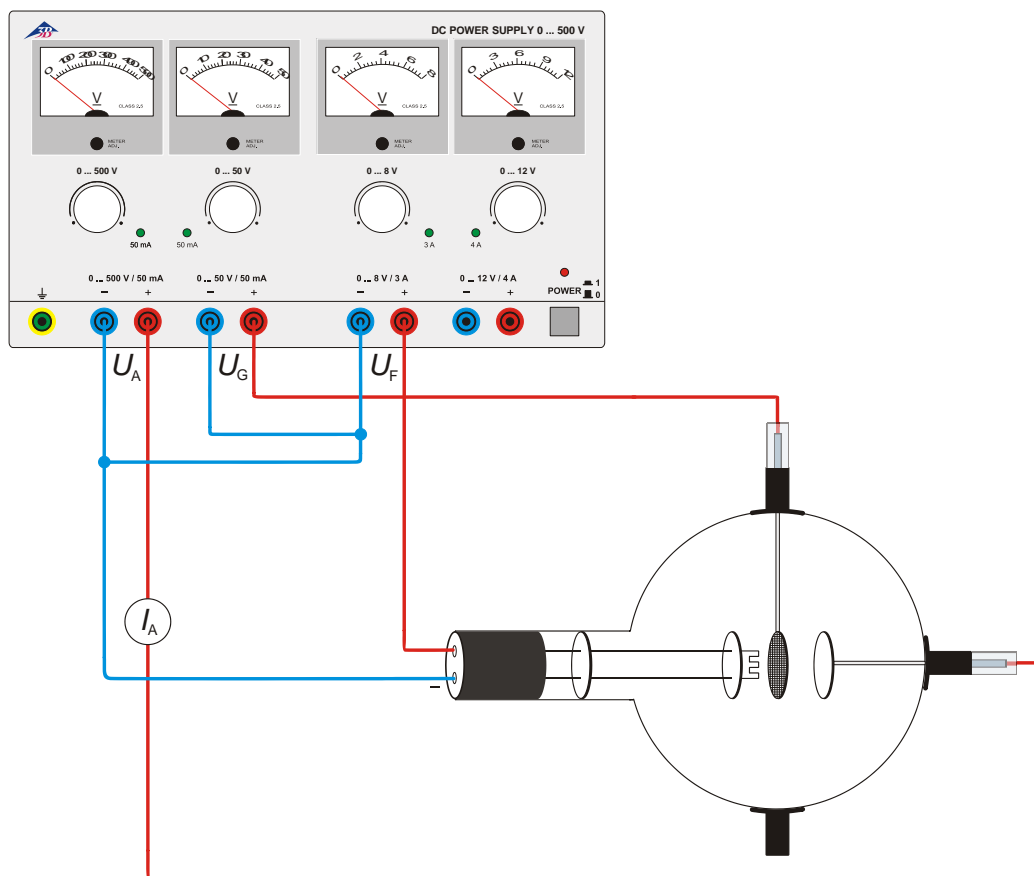


Fig. 1 Determinación de la corriente de ánodo y de la polaridad de los portadores de carga

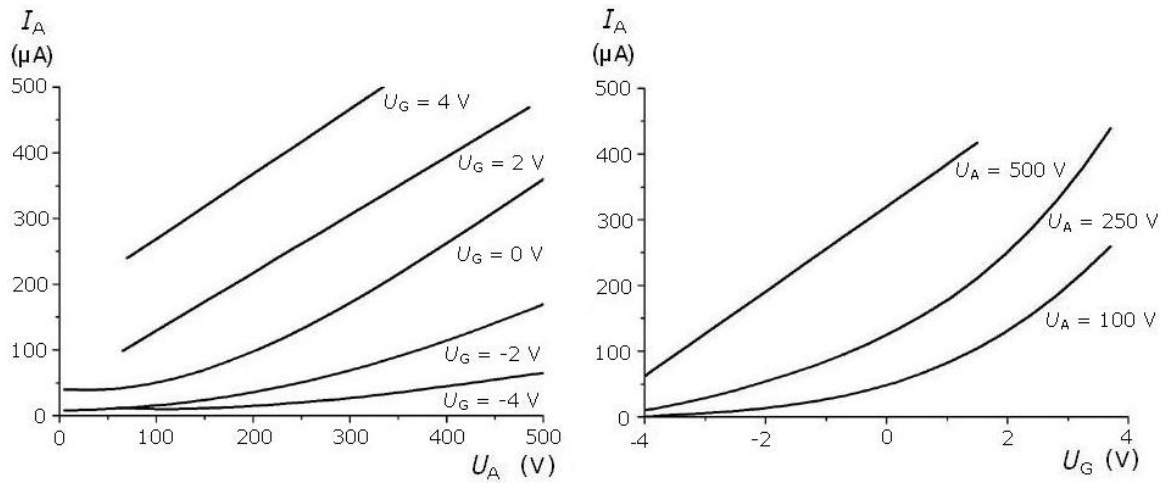


Fig. 2 Curvas características del triodo

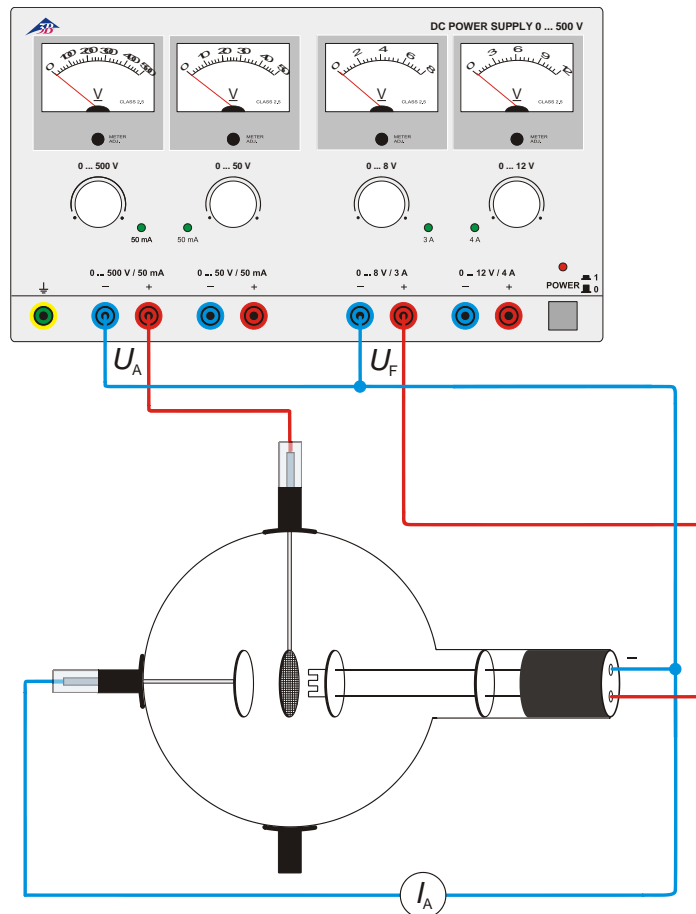


Fig. 3 Producción de rayos catódicos

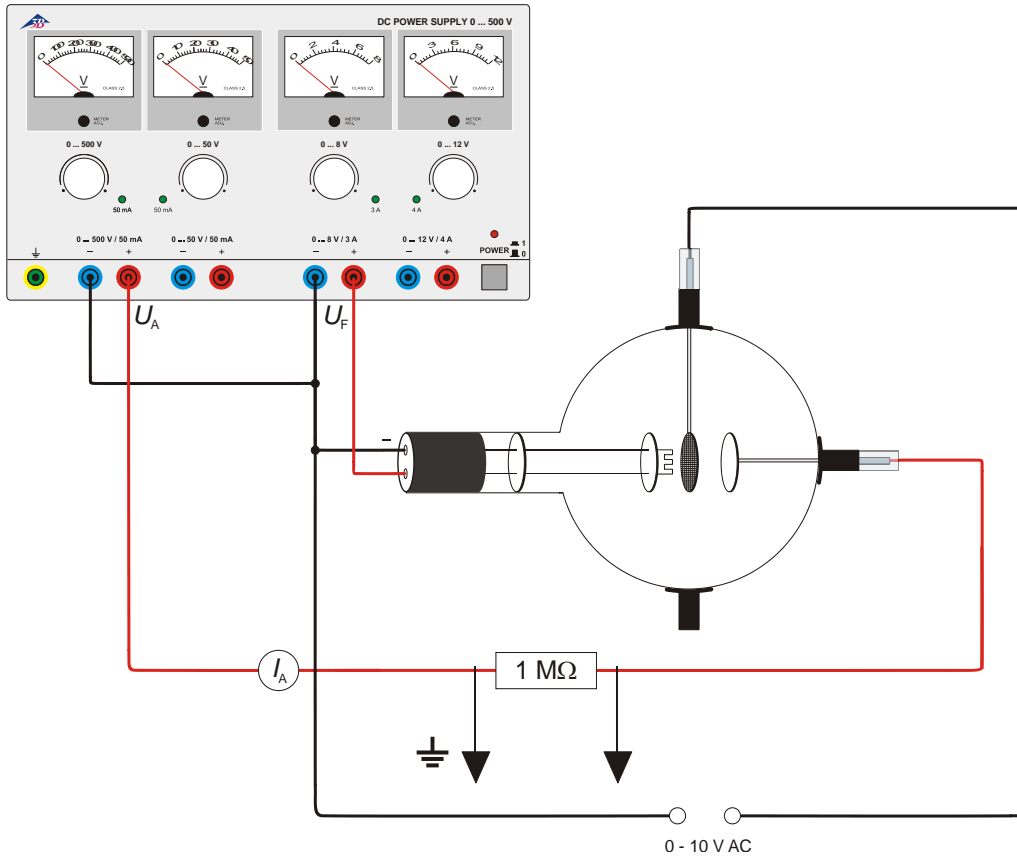


Fig. 4 El triodo como amplificador

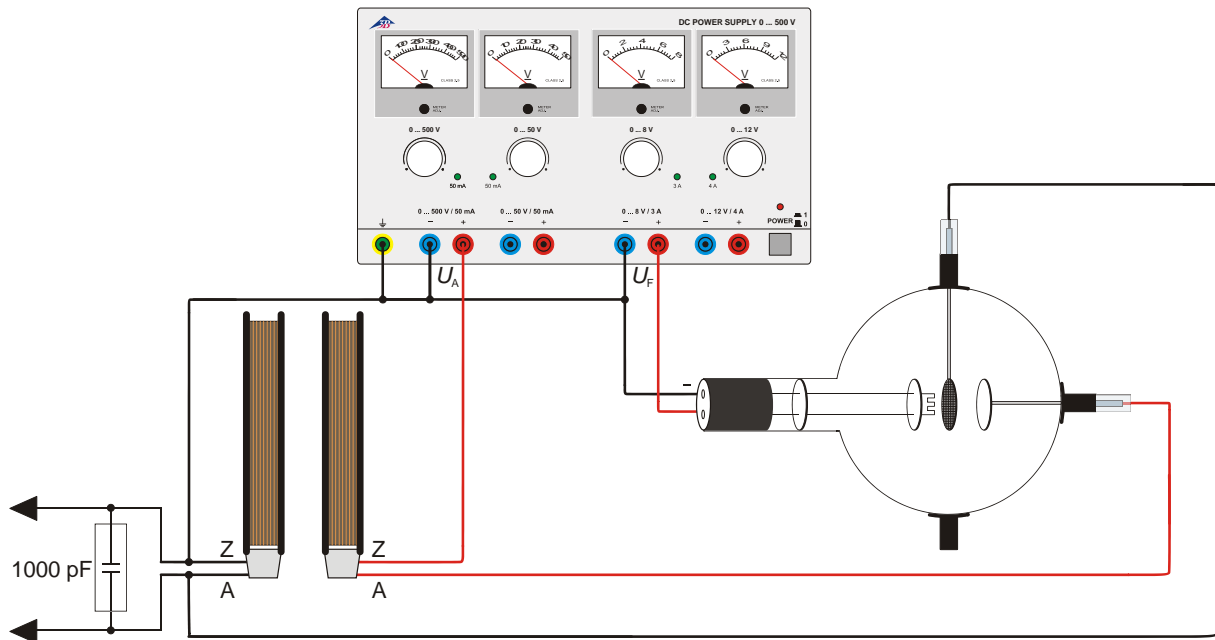


Fig. 5 Producción de oscilaciones LC no amortiguadas

