

85.41 - DIODOS, TRANSISTORES Y DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES SIMILARES; DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES FOTOSENSIBLES, INCLUIDAS LAS CÉLULAS FOTOVOLTAICAS, AUNQUE ESTÉN ENSAMBLADAS EN MÓDULOS O PANELES; DIODOS EMISORES DE LUZ; CRISTALES PIEZOELÉCTRICOS MONTADOS (+).

- 8541.10 - **Diodos, excepto los fotodiodos y los diodos emisores de luz.**
- **Transistores, excepto los fototransistores:**
- 8541.21 -- **Con una capacidad de disipación inferior a 1 W.**
- 8541.29 -- **Los demás.**
- 8541.30 - **Tiristores, diacs y triacs, excepto los dispositivos fotosensibles.**
- 8541.40 - **Dispositivos semiconductores fotosensibles, incluidas las células fotovoltaicas, aunque estén ensambladas en módulos o paneles; diodos emisores de luz.**
- 8541.50 - **Los demás dispositivos semiconductores.**
- 8541.60 - **Cristales piezoeléctricos montados.**
- 8541.90 - **Partes.**

A. - DIODOS, TRANSISTORES Y DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES SIMILARES

Los artículos de este grupo se definen en la Nota 5 A) de este capítulo.

Se trata de dispositivos cuyo funcionamiento se basa en las propiedades electrónicas de algunas materias llamadas *semiconductoras*.

Estas materias se caracterizan principalmente por la resistividad que, a temperatura ambiente, está comprendida entre la de los conductores (metales) y la de los aislantes. Consisten principalmente en ciertos minerales (por ejemplo, galena cristalina), en elementos químicos de valencia 4 (germanio, silicio, etc.), o bien, en una combinación de elementos químicos (por ejemplo, de valencia 3 y de valencia 5: arseniuro de galio, antimoniuro de indio, etc.).

Las que consisten en un elemento químico de valencia 4 son generalmente monocristalinas. No se utilizan puras sino después de haber sido ligeramente impurificadas en una proporción expresada en partes por millón mediante una *impureza* determinada.

Para un elemento de valencia 4, la *impureza* puede consistir en un elemento de valencia 5 (fósforo, arsénico, antimonio, etc.), o bien, en un elemento de valencia 3 (boro, aluminio, galio, indio, etc.). En el primer caso, se obtiene un semiconductor de tipo N, caracterizado por un exceso de electrones (carga negativa); en el segundo caso, un semiconductor de tipo P que se caracteriza por una falta de electrones, es decir, predominio de *huecos o lagunas* (de carga positiva).

Las materias semiconductoras que proceden de la asociación de elementos químicos de valencia 3 y de elementos de valencia 5 también se impurifican.

En cuanto a las materias semiconductoras que consisten en determinados minerales, las impurezas que contienen naturalmente hacen el oficio de impurificadores.

Los dispositivos semiconductores de este grupo llevan generalmente una o varias *uniones* entre las materias semiconductoras de tipo P y de tipo N.

Sección XVI

85.41₂

Entre estos dispositivos se pueden citar:

- I. Los **diodos**. Son dispositivos con dos bornes, que sólo tienen una unión PN y que permiten el paso de la corriente en un sentido y, por el contrario, oponen gran resistencia en el otro sentido. Se utilizan para la detección, rectificación, conmutación, etc.

Los principales tipos de diodos son: los diodos de señal, los diodos rectificadores de potencia, los diodos reguladores de tensión, los diodos de tensión de referencia.

- II. Los **transistores**. Son dispositivos de tres o cuatro bornes, susceptibles de producir una amplificación, una transformación de frecuencia, o una conmutación de la corriente eléctrica. El funcionamiento del dispositivo se basa en la variación de la resistividad entre dos bornes cuando se aplica un campo eléctrico al tercer borne. La señal de mando o el campo que se aplica es más débil que la señal de salida provocada por la modificación de la resistencia, lo que se traduce en una amplificación de la señal.

Pertenecen principalmente a la categoría de los transistores:

- 1) Los transistores bipolares que son dispositivos de tres bornes con dos uniones del tipo diodo y cuya acción depende al mismo tiempo de los portadores de carga positivos y negativos (de aquí la denominación bipolar).
 - 2) Los transistores de efecto de campo (conocidos también con el nombre de semiconductores de óxido metálico (MOS)) que pueden llevar o no llevar uniones y cuyo funcionamiento depende del empobrecimiento (o enriquecimiento) inducido de los portadores de carga que se encuentran entre los dos bornes. El funcionamiento de los transistores de efecto de campo sólo depende de un tipo de portador de carga (de aquí el nombre de unipolar). Los transistores de tipo MOS pueden tener cuatro bornes y se designan con el nombre de tetrodos.
- III. Los **dispositivos semiconductores similares**. Se consideran dispositivos similares, a efectos de este grupo, los dispositivos semiconductores cuyo funcionamiento se basa en la variación de la resistividad, bajo la influencia de un campo eléctrico.

Pertenecen principalmente a esta categoría:

- 1) Los **tiristores**, que son dispositivos constituidos por cuatro zonas de conductividad (tres o más uniones PN) de materias semiconductoras a través de las cuales pasa una corriente en una dirección determinada cuando los impulsos de mando provocan la conducción. Los tiristores funcionan como dos transistores complementarios montados en oposición. Se utilizan como rectificadores controlados, como interruptores, o bien, como amplificadores.
- 2) Los **triacs**, que son tiristores triodos bidireccionales constituidos por cinco zonas de conductividad (cuatro uniones PN) de materias semiconductoras a través de las que pasa una corriente alterna cuando los impulsos de mando provocan la conducción.
- 3) Los **diacs**, que son dispositivos constituidos por tres zonas de conductividad (dos uniones PN) de materias semiconductoras y que se utilizan para proporcionar a los triacs los impulsos positivos o negativos necesarios para su funcionamiento.
- 4) Los **varactores** o diodos de capacidad variable.
- 5) Los **dispositivos de efecto de campo**, tales como los gridistores.
- 6) Los **dispositivos de efecto «Gunn»**.

Por el contrario, **no están comprendidos** en este grupo, los dispositivos semiconductores que, a diferencia de los contemplados anteriormente, funcionan principalmente por la influencia de la temperatura, de la presión, etcétera. Tal es el caso, en especial, de las resistencias no lineales semiconductoras (termistores, varistores, magnetorresistencias, etc.) (**p. 85.33**).

Sección XVI 85.41₃

En lo que respecta a los dispositivos fotosensibles que funcionan por la acción de rayos luminosos (fotodiodos), véase el apartado B.

Los dispositivos descritos anteriormente se clasifican en esta partida, tanto si se presentan montados, es decir, provistos ya de los terminales o encapsulados (componentes), como si se presentan sin montar (elementos) o, incluso, en discos (obleas) sin cortar todavía. Las materias semiconductoras naturales (por ejemplo, la galena) sólo se clasifican aquí si están montadas.

Independientemente de las exclusiones ya previstas, **no se clasifican** en esta partida los elementos químicos del **capítulo 28**, tales como el silicio y el selenio impurificados para su utilización en electrónica, incluso cortados en forma de discos, plaquitas o formas análogas, pulidos o sin pulir, con una capa epitaxial uniforme o sin ella **con la condición** de que no hayan sido objeto de impurificación o difusión selectivas para crear regiones discretas.

B. - DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES FOTOSENSIBLES

Este grupo comprende los dispositivos semiconductores fotosensibles en los que las radiaciones visible, infrarroja o ultravioleta, provocan por un efecto fotoeléctrico interno, una variación de la resistividad o la aparición de una fuerza electromotriz.

Los tubos fotoemisores (células fotoemisoras) cuyo funcionamiento esté basado en el efecto fotoeléctrico externo (fotoemisión) pertenecen a la **partida 85.40**.

Los principales tipos de dispositivos semiconductores fotosensibles son los siguientes:

- 1) Las **células fotoconductoras (fotorresistencias)**, constituidas corrientemente por dos electrodos entre los que se ha intercalado una sustancia semiconductor (sulfuro de cadmio, sulfuro de plomo, etc.) que tiene la propiedad de ofrecer al paso de la corriente una resistencia cuyo valor varía según la intensidad luminosa que incide en la célula.

Se utilizan para la detección de llamas, para medir el tiempo de exposición de aparatos fotográficos, para contar objetos en movimiento, para la apertura automática de puertas, etc.

- 2) Las **células fotovoltaicas o fopilas**, que transforman directamente la luz en energía eléctrica sin necesidad de una fuente exterior de corriente. Las células de selenio se utilizan principalmente para la fabricación de luxómetros y exposímetros. Las células de silicio tienen un rendimiento más elevado y se prestan principalmente a la utilización en el mando y regulación, para la detección de impulsos luminosos, en los sistemas de comunicación por fibras ópticas, etc.

Se distinguen especialmente entre estas células:

- 1º) Las **células solares**, células fotovoltaicas de silicio que transforman la luz solar directamente en energía eléctrica. Se utilizan generalmente en grupos para alimentar con energía eléctrica los cohetes o los satélites de investigaciones espaciales, emisoras de socorro de montaña, etc.

Permanecen clasificadas aquí las células solares, incluso ensambladas en módulos o constituyendo paneles. Por el contrario, se **excluyen** de esta partida los paneles o los módulos equipados con dispositivos, incluso muy sencillos (por ejemplo, diodos para dirigir la corriente) que permitan suministrar energía directamente utilizable, por ejemplo, por un motor o un aparato de electrólisis (**p. 85.01**).

- 2º) Los **fotodiodos** (de germanio o silicio, principalmente), que se caracterizan por una variación de la resistividad cuando las radiaciones luminosas inciden sobre la unión PN. Se utilizan en procesamiento

de datos (lectura de tarjetas o cintas perforadas o memorias), como fotocátodos en ciertos tubos electrónicos, en los pirómetros de radiación, etc. Los **fototransistores y los fototiristores** pertenecen a esta categoría de receptores fotoeléctricos.

Cuando están encapsulados, estos dispositivos se distinguen de los diodos, transistores y tiristores del aparato A anterior por la cubierta, en parte transparente para permitir el paso de la luz.

Sección XVI

85.41₄

- 3°) Los **pares fotoeléctricos y los fotorrelés**, constituidos por la asociación de diodos electroluminiscentes y de fotodiodos, fototransistores y fototiristores.

Los dispositivos semiconductores fotosensibles se clasifican en esta partida, tanto si se presentan montados, es decir, con los terminales o encapsulados, como si se presentan sin montar.

C.- DIODOS EMISORES DE LUZ

Los **diodos emisores de luz o diodos electroluminiscentes** (principalmente el arseniuro de galio o fosforo de galio) son dispositivos que transforman la energía eléctrica en radiaciones visibles, infrarrojas o ultravioletas. Se utilizan principalmente para la visualización o la transmisión de información en los sistemas de procesamiento de datos.

Los diodos láser emiten luz coherente. Se utilizan para la detección de partículas nucleares, en altimetría o en telemetría, en los sistemas de comunicación por fibras ópticas, etc.

D.- CRISTALES PIEZOELÉCTRICOS MONTADOS.

Se utilizan las propiedades piezoeléctricas de determinados cristales, principalmente los cristales de titanato de bario (incluidos los elementos policristalinos polarizados de titanato de bario, circotitanato de plomo u otros cristales de la **partida 38.24** (véase la Nota explicativa correspondiente) así como los cristales de cuarzo o de turmalina, en los micrófonos, altavoces, producción o captación de ultrasonidos, osciladores con gran estabilidad de frecuencia, etc. Sólo se clasifican en esta partida los cristales montados. Se presentan generalmente en forma de placas, barras, discos, anillos, etc., y deben tener, por lo menos, terminales o conexiones eléctricas. Pueden estar recubiertos de grafito, de barniz, etc., o dispuestos en soportes y frecuentemente están colocados en una envolvente (caja metálica, ampolla de vidrio o montura de otras materias). Sin embargo, cuando el conjunto (montura y cristal) ha sobrepasado, por unión de otros dispositivos, la fase de un simple cristal montado y ha adquirido el carácter de una parte netamente determinada de máquina o aparato, este último ensamblado se clasifica como pieza de la máquina o aparato, por ejemplo, células piezoeléctricas para micrófonos o altavoces de la **partida 85.18**, célula fonocaptora de la **partida 85.22**, palpador para aparato detector y medidor de espesores por ultrasonido de la **partida 90.33**, oscilador de cuarzo para reloj electrónico de la **partida 91.14**.

Se **excluyen** además de esta partida los cristales piezoeléctricos sin montar (generalmente: **ps. 38.24, 71.03 ó 71.04**).

PARTES

Salvo lo dispuesto con carácter general respecto a la clasificación de partes (véanse las Consideraciones generales de la sección), están igualmente comprendidas aquí las partes de los artículos de esta partida.

0
0 0

Nota explicativa de las subpartida

Subpartida 8541.21

La capacidad de disipación de un transistor se mide aplicándole la tensión de funcionamiento especificada y midiendo la potencia que pueden soportar permanentemente a una temperatura de 25° C. Por ejemplo, si el transistor puede soportar una carga permanente de 0,2 amperios a una tensión de funcionamiento especificado de 5 voltios y una temperatura que se mantenga a 25°C, la capacidad de disipación es de 1 vatio (intensidad x tensión = potencia).

Para los transistores con medios de disipación del calor (por ejemplo, caja metálica o pastilla), la temperatura de referencia de 25°C es la del zócalo o caja, mientras que para los demás transistores (por ejemplo, con una simple envolvente de plástico), es la del aire ambiente.

