

90.29 - LOS DEMÁS CONTADORES (POR EJEMPLO: CUENTARREVOLUCIONES, CONTADORES DE PRODUCCIÓN, TAXÍMETROS, CUENTAKILÓMETROS, PODÓMETROS); VELOCÍMETROS Y TACÓMETROS, EXCEPTO LOS DE LAS PARTIDAS 90.14 Ó 90.15; ESTROBOSCOPIOS.

9029.10 - **Cuentarrevoluciones, contadores de producción, taxímetros, cuentakilómetros, podómetros y contadores similares.**

9029.20 - **Velocímetros y tacómetros; estroboscopios.**

9029.90 - **Partes y accesorios.**

Esta partida comprende:

- A) Los contadores que totalizan cualquier clase de unidades (vueltas, piezas, longitudes, etc.) o indican la cantidad que se paga. Sin embargo, no están comprendidos aquí los dispositivos de totalización de los tipos pertenecientes a la **partida 84.73**, ni los contadores de gases, de líquidos o de electricidad de la **partida 90.28** ni los curvímetros y planímetros de las **partidas 90.17 ó 90.31**.
- B) Los aparatos que indican una velocidad de rotación o una velocidad lineal en función del tiempo (tacómetros y velocímetros), **con exclusión** de los de las **partidas 90.14 ó 90.15**.
- C) Los estroboscopios de cualquier clase.

Los aparatos anteriores quedan comprendidos aquí, aunque lleven un dispositivo registrador con mecanismo de relojería o estén dotados de un simple dispositivo mecánico o eléctrico para el disparo de aparatos de señalización, de órganos de mando de máquinas, de frenos, etc.

A. - CONTADORES

1) Cuentarrevoluciones.

Estos contadores totalizan las vueltas de cualquier órgano (por ejemplo, el árbol de una máquina). Constan esencialmente de un eje de mando, que en su rotación, arrastra una serie de ruedas desmultiplicadoras solidarias de agujas o de rodillos indicadores. Tienen generalmente un dispositivo para la puesta a cero. Los contadores están directamente acoplados al órgano del que deben medir las vueltas (a veces incluso, este órgano acciona directamente el rodaje), o bien, se accionan a distancia. El eje de mando puede estar accionado por un movimiento rotativo, un movimiento alternativo o por impulsos (por ejemplo, los codificadores).

Las devanadoras para numerar los hilos, los torsiómetros y aparatos similares, que lleven un cuentarrevoluciones, se clasifican en la **partida 90.31**.

2) **Contadores de producción.**

Estos aparatos, que son de construcción análoga a los precedentes, se utilizan principalmente para medir longitudes (por ejemplo, en las máquinas de hilar o de retorcer), para contar los movimientos de una máquina (balanza automática, bomba, las pasadas de un telar, etcétera) o el número de piezas (hojas impresas que salen de una rotativa, piezas conducidas por una correa transportadora, billetes de banco, etc.). Lo más frecuente es que se empleen incluso verdaderos cuentavuelas que dan indicaciones de longitud o un número de piezas en función de la rotación del eje de mando.

Los **contadores de producción electrónicos** están basados en el principio según el cual los objetos que se cuentan interrumpen los rayos captados por una célula fotoeléctrica y el contado lo realiza a continuación un aparato registrador.

Existen contadores múltiples que realizan, por ejemplo, el control del trabajo efectuado por varios obreros en la misma máquina.

Se relacionan con este grupo, los contadores de comunicaciones con mecanismo electromagnético, que se utilizan en las centrales telefónicas automáticas para el cálculo del número de llamadas telefónicas realizadas por un abonado; constan generalmente de un electroimán que desplaza el mecanismo registrador (contador de rodillos cifrados, etc.) cada vez que por sus bobinados pasa un impulso eléctrico.

3) **Contadores de horas de trabajo para máquinas, motores, etc.**

Son en realidad cuentavuelas calibrados en horas de trabajo.

4) **Contadores de entradas.**

Se trata aquí de contadores accionados por torniquetes u otros dispositivos colocados en la entrada de museos, parques, terrenos de deporte, etc., y que totalizan el número de visitantes o de espectadores.

5) **Contadores de billar.**

Se clasifican aquí los totalizadores de puntos, de rodillos o similares, accionados normalmente a mano.

Se **excluyen** de esta partida los contadores con mecanismo de relojería que indican el tiempo de juego, o bien, la cantidad que hay que pagar en función del tiempo (**p. 91.06**) y los contadores de puntos, de bolas o de cursor (**p. 95.04**).

6) **Contadores de fracciones o de intervalos de tiempo**, llamados «*contadores de tiempos cortos*», que no llevan, al contrario que los del capítulo 91, ni mecanismo de relojería, ni motor síncrono, así como los **contadores de impulsos** (por ejemplo, contadores de viajeros en los coches, trenes, etc.).

7) **Taxímetros:**

Estos aparatos, que se utilizan en los vehículos de transporte, tienen generalmente mecanismo de relojería e indican el importe tanto en función del tiempo como del camino recorrido.

8) **Cuentakilómetros.**

Se trata de cuentarrevoluciones o cuentavuelas generalmente para vehículos, graduados en unidades de longitud (kilómetros, millas, etc.). Sin embargo, la mayor parte de estos totalizadores están combinados con un velocímetro.

9) **Podómetros** (llamados también *odómetros*, *cuentapasos*).

Son instrumentos en forma de reloj que sirven para medir aproximadamente las distancias; tienen un péndulo que, a cada paso, hace avanzar el rodaje una unidad. Del número de pasos y de la longitud de éstos, se deduce la distancia recorrida.

10) **Contadores manuales.**

Estos contadores no dan generalmente más que cuatro cifras como máximo y cada número corresponde a una categoría dada de unidades. El usuario aprieta el botón correspondiente a la categoría elegido tantas veces como sea necesario para que aparezca el total en un dispositivo de visualización.

B. - VELOCÍMETROS Y TACÓMETROS

Estos aparatos difieren de los cuentarrevoluciones y de los contadores de producción del grupo precedente en que indican el número de vueltas, la velocidad, la producción, etc., **por unidad de tiempo** (por ejemplo, vueltas por minuto, kilómetros por hora, millas por hora o metros por minuto). Frecuentemente están montados en vehículos (coches, carros, motos, bicicletas, locomotoras, etc.) o en máquinas (motores, turbinas, máquinas de la industria papelera, imprenta, industrias textiles, etc.).

Los velocímetros y tacómetros de esta partida funcionan generalmente según los principio siguientes:

1) **Sistema cronométrico.**

El órgano de medida está combinado con un mecanismo de relojería. A veces, la medida del tiempo se realiza mediante un cronógrafo separado; en este caso, los dos aparatos siguen su propio régimen.

2) **Sistema centrífugo.**

Un balancín vertical mantenido por un muelle gira con el eje de mando; debido a la fuerza centrífuga el balancín se separa de la vertical proporcionalmente a la velocidad y el desplazamiento se transmite al indicador.

3) **Sistema de vibraciones.**

Este tipo se utiliza para las máquinas de gran velocidad. tales como turbinas de vapor, bombas, compresores, motores eléctricos, etc. Las vibraciones del basamento y de los ejes provocan oscilaciones en una lámina de un peine de láminas, por resonancia mecánica, y el número de oscilaciones corresponde al número de vueltas de la máquina.

4) **Sistema magnético (de inducción).**

Un sistema de imanes permanentes que gira con el eje de mando desarrolla, en un disco de cobre o de aluminio colocado en el campo de los imanes, una fuerza electromotriz (corrientes de Foucault) proporcional a la velocidad de rotación de los imanes. Por esta causa se produce el arrastre del disco, pero el movimiento de rotación está frenado por un muelle antagonista. Este disco es solidario de una aguja que indica la velocidad.

5) **Sistemas eléctricos.**

Estos sistemas son de célula fotoeléctrica, o bien están regidos por un emisor de impulsos montado en la máquina.

Los velocímetros y tacómetros pueden ser fijos o portátiles (manuales), simples o con funciones múltiples, principalmente de máximo o de mínimo, diferenciales (dan en porcentaje la diferencia entre dos velocidades), combinados con un contador totalizador u horario, o con un dispositivo registrador (tacógrafos), etc. Algunos aparatos, que también están clasificados aquí. registran, incluso simultáneamente, la velocidad, el camino recorrido, el tiempo de marcha y de parada, etc.

C. – ESTROBOSCOPIOS

Los **estroboscopios** son aparatos que permiten mostrar las máquinas en movimiento lento o paradas, o medir la velocidad de órganos con movimiento de giro o alternativo. En este último caso, se llaman más específicamente *tacómetros estroboscópicos*. El principio de la estrobometría consiste en conseguir la inmovilidad aparente o el movimiento lento del órgano que se examina por medio de imágenes sucesivas a intervalos determinados. Se puede iluminar permanentemente el objeto y observarlo a través de un instrumento óptico que interrumpe el rayo visual (disco con una o varias ranuras radiales) o bien, colocar el objeto en la oscuridad e iluminar periódicamente durante instantes muy cortos. Sincronizando exactamente con los movimientos del órgano que se estudia, ya sea la velocidad del disco con las ranuras, ya la frecuencia de los destellos luminosos, se consigue la inmovilidad aparente del órgano estudiado, y se puede determinar la velocidad. Por otra parte, mediante una regulación apropiada, se puede obtener un movimiento lento aparente de la pieza, lo que permite estudiar su comportamiento durante el funcionamiento.

Los estroboscopios basados en el principio de la **iluminación permanente** constan esencialmente de un disco con una o varias rendijas movido por un mecanismo de relojería y con un regulador de velocidad, un ocular y un tambor graduado (generalmente, en vueltas/minuto).

Los aparatos que funcionan según el método de **iluminación periódica** difieren notablemente según los dispositivos que produzcan los destellos. Los más sencillos llevan una lámpara corriente, un motor con regulador de velocidad que rige la frecuencia de los destellos y un cuadrante graduado. Otro procedimiento para producir destellos periódicos consiste en provocar la iluminación de un tubo de descarga. Estos estroboscopios de descarga son entonces de construcción más compleja y permiten tomas fotográficas o cinematográficas; están a veces montados sobre ruedas. Es posible que el propio objeto en movimiento determine el disparo de los destellos que permitirán la observación. Este sincronismo se realiza con un ruptor de muelle, una célula fotoeléctrica, un captador electromagnético, etc.

Salvo en el caso en que estén incorporados permanentemente en los estroboscopios, los aparatos fotográficos o cinematográficos siguen su propio régimen; lo mismo sucede, *a fortiori*, con dichos aparatos presentados aisladamente.

Los estroboscopios se utilizan principalmente para medir la velocidad o para observar los motores, órganos de transmisión, máquinas textiles (órganos tales como husos, bobinadoras, cardas o lanzaderas), máquinas para el papel, máquinas de imprenta o máquinas herramientas. Se emplean también en medicina para observar la vibración de las cuerdas vocales.

PARTES Y ACCESORIOS

Salvo lo dispuesto en las Notas 1 y 2 de este capítulo (véanse también las Consideraciones generales anteriores), se clasifican aquí las partes y accesorios de los aparatos de esta partida.