

REGULACIÓN DEL VOLANTE ESPIRAL CON RAQUETA.

Por: Josep Matas Rovira.

El órgano regulador del reloj de pulsera se llama volante espiral y se compone de: un volante de inercia (1) y de un muelle espiral (2) fig. 7-8.

Para fijar estos componentes es necesario clavar en el volante un eje que puede ser; para los sistemas de parachoques del tipo Incabloc, Kif o similar y/o para piedra de contrapivote simple.

Observación: la forma de los pivotes varía, según sea para uno o para el otro.

Los elementos del conjunto:

1= volante 2= muelle espiral 3= puente de volante 4= virola del espiral
5= pitón 6= porta pitón con tornillo 7= raqueta de pasadores 8= indicador de adelanto o atraso en forma de flecha.

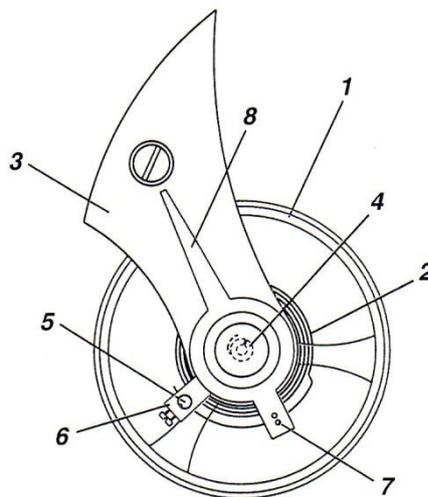


fig. 7-8 : Le balancier-spiral fixé au coq.

Fig.7-8: El volante espiral fijado en su puente de volante.

Este conjunto regulador pivota sobre dos elementos llamados: puente de volante (3). Fig.7-8 y la platina base del reloj, que no está representada en el dibujo.

Los pivotes del eje de volante muy finos de construcción, trabajan dentro de los parachoques o de los contrapivotes, uno montado en el puente de volante y el otro en la platina base.

Los pivotes del eje de volante son partes fundamentales del buen funcionamiento del conjunto regulador o oscilador; si no se encuentran en perfecto estado de funcionamiento, es del todo imposible conseguir fiabilidad de marcha.

Que entendemos como perfecto estado de funcionamiento: Su forma y medidas deben ser las adecuadas al calibre en cuestión. Se deben verificar su terminación en redondo y su pulido, así como sus medidas cilíndricas desde la base al extremo redondeado, que entrará en contacto con la piedra plana o rubí ya sea del parachoques o del sistema de contrapivote.

Los contrapivotes.

Los conjuntos de piedras de contrapivote son variados, pero de funcionamiento parecido, hay poco que explicar salvo su limpieza control y lubricación.

Observación: *Aunque los relojeros ya lo saben, podemos recordar como se actúa sobre un conjunto de contrapivote: Desmontaje, control del estado general de las dos piedras o rubís, con un prelavado; limpieza a fondo verificación del conjunto, montaje y lubricación con las piedras unidas colocando el aceite en la cazoleta y empujándolo hacia el interior con un elemento fino. Por capilaridad debe penetrar en el conjunto y debemos verificar la redondez de la gota introducida, en el caso que no sea redonda hay que proceder de nuevo.*

Muy importante no pasarse con las cantidades y no dejar restos de aceite en la cazoleta, puesto que nos podría enganchar las espiras del espiral si cae.

Los parachoques para el eje de volante.

Los parachoques pueden ser de diferentes marcas y de diferentes formas, sobretodo su muelle, pero la base de funcionamiento es la misma en todos ellos.

La marca más conocida por los relojeros es el “Incabloc” de hecho llamamos por defecto a todos los demás igual, aunque sean Kif, Duofix, etc. (en la página web de www.matasrovira.com hay un artículo especial sobre el “Incabloc”).

La función principal del parachoques es como su nombre indica, procurar que los pivotes del eje de volante no se rompan.

Para ello estos dispositivos disponen de un muelle que amortigua el golpe, procurando proteger al pivote. Como hemos comentado su funcionamiento se puede consultar en la página web del autor de este texto, pero como recordatorio vamos a describir su desmontaje, limpieza y lubricado para recordárselo a los profesionales del sector.

Observación: *Cuando se desmonta un parachoques del eje de volante, hay que tener mucho cuidado en no modificar ni dañar el muelle que sujeta el conjunto; si nos ocurre este percance debemos sustituirlo de inmediato, puesto que si no presiona con firmeza el juego de volante se resentirá.*

El conjunto de las dos piedras debe desmontarse limpiarse y epilar antes de colocar el aceite Synta-A-Lube 9010. Una vez unidas de nuevo con el aceite colocado, vamos al binocular o similar y constatamos su redondez y tamaño; en el caso que no sean conformes, hay que iniciar el proceso de nuevo hasta conseguirlo.

Es vital para el buen funcionamiento del oscilador, la calidad del trabajo ejecutado; en caso contrario en pocos meses el pivote se encontraría trabajando sin lubricante y su parte pulida y redonda terminaría volviéndose plana con el consiguiente defecto de isocronismo para el reloj.

La virola.

La fijación de la espiral al eje de volante se produce, mediante un elemento llamado virola (4) fig 7-8.

Hay diferentes tipos de virolas, aunque todas son en latón, menos las espirales cerámicas que son de una pieza.

Todas son delicadas de desmontar, menos las antiguas por su forma redondeada, más fáciles de extraer con palancas.

Observación: *La extracción de la virola con la espiral es extremadamente delicada, al no poder incidir en muchos casos en la parte inferior de esta y por tanto la insistencia en el intento, puede rayar incluso quitar peso al volante en el centro. No sería la primera vez que vemos maltrato en el conjunto, por desconocimiento de las posibilidades reales de cada caso.*

Sin información veraz no se debe intentar la operación de desmontado y en todo caso si se sabe lo que se debe hacer, debemos proceder con mucho tiento.

Las espirales se pueden ajustar a la virola mediante pasador, soldada o encoladas.

El Pitón.

La espiral va fijada al portapitón y al puente de volante con un pitón (5) fig.7-8, el cual va sujeto a la espiral con pasador o encolado.

El ajuste del pitón al portapitón móvil se realiza mediante un tornillo, en la mayoría de construcciones más clásicas o antiguas; puesto que últimamente se han adoptado nuevas técnicas, como por ejemplo el sistema que usan los productos de la casa ETA.SA

En el dibujo adjunto, se puede apreciar en el corte como se sitúan en el conjunto todos los elementos y partes.

Dibujo en perfil del sistema.

La llanta del volante es (1) la espiral es (2) el puente de volante (3) no está presente en el corte, la virola es (4), el pitón es (5), (6) es el tornillo de pitón, los pasadores de raqueta son el (7) y la raqueta el (8).

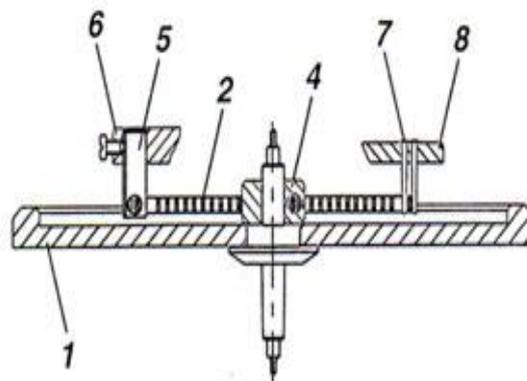


fig. 7-9 : Coupe du système balancier-spiral.

Fig.7-9: Corte del sistema volante-espiral.

En el sistema volante espiral, es muy importante mantener en todo momento el paralelismo entre los elementos y partes; además de su verticalidad con respecto al puente y platina. Podríamos decir que todos estos elementos están montados en ángulos rectos salvo algunas partes del eje.

Este conjunto no dispone del plató o platillo, al entender que este pertenece al sistema de escape.

El movimiento oscilante.

En el dibujo que enseñamos a continuación, se puede entender como el volante con su platillo se desplazan según un patrón establecido; que dependerá del impulso dado o de llevarlo a un extremo y soltarlo para que inicie su movimiento oscilatorio.

De los tres volantes el primero de ellos se aprecia como la elipse del platillo se encuentra a unos 220 grados de su punto de equilibrio y la flecha curva, muestra el camino de vuelta al punto de partida.

En el segundo dibujo se puede observar como la elipse del platillo ya se encuentra en la posición de equilibrio o punto muerto.

Por último como no se puede frenar el movimiento oscilatorio la elipse se encuentra en el lado opuesto del inicio del movimiento.

En resumen el paso por primera vez por el punto de equilibrio se llama una alternancia, y si hubiera un sistema de escape acoplado al volante se habría producido un desplazamiento del áncora con las consecuencias que todos conocemos.

Resumiendo se puede decir que el sistema oscilante llega en un momento determinado a su posición más distante del punto de equilibrio, para regresar a este mismo punto según vemos en el dibujo.

Observación: *En los volantes del esquema no vemos el muelle espiral ni el escape, puesto que son un ejemplo teórico.*

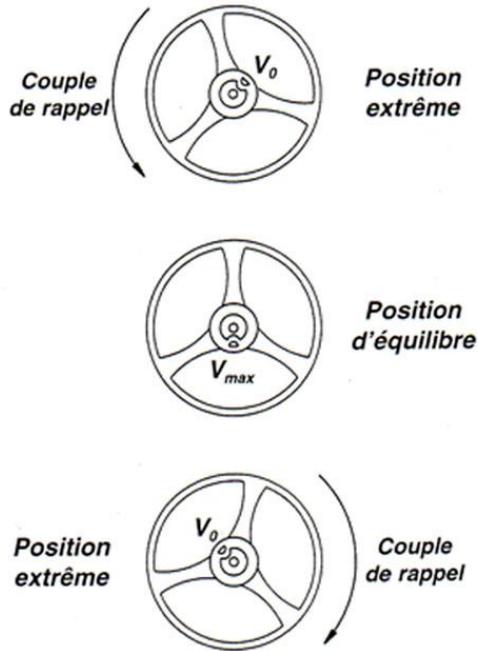


fig. 7-10

Fig. 7-10. Couple de rappel = Fuerza de regreso (par de vuelta).
 Position d'équilibre = Posición de equilibrio.
 Position extrême = Posición extrema.

VALORES CARACTERÍSTICOS

Como el péndulo, el volante espiral es un sistema oscilante. Las definiciones que caracterizan a los dos diferentes movimientos son los mismos.

La Oscilación.

Trayecto de $A' A / A, A''$ regreso A, A' (ver Fig.7-13).

Para que se cumpla una oscilación la elipse del platillo debe pasar dos veces por A . La primera vez de A'/A punto muerto y de A/A' , para regresar al punto de partida A' .

Un trayecto de A' justo antes de llegar a la A se llama una media alternancia antes del punto muerto.

Un trayecto de A hasta A'' se llama media alternancia después del punto muerto.

La Alternancia.

Una alternancia es media oscilación y se cumple con el trayecto que va desde A', A, A''.

La Elongación (β).

Es el ángulo entre la posición de reposo y cualquier posición que adopte el volante espiral.

La Amplitud (α).

Es la elongación máxima (el valor máximo ronda los 300° y el mínimo en relojes modernos y de cierta calidad los 270° en posiciones planas del volante).

La Frecuencia.

Es el número de oscilaciones por segundo.

Otra opción; es contar las alternancias por hora.

La construcción más usada actualmente en relojes de última generación, es la de 28800 Alh.

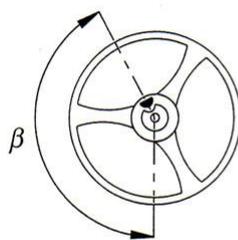


fig. 7-11 : Elongation.

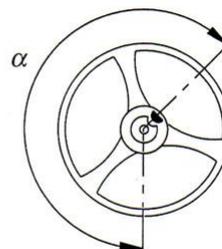


fig. 7-12 : Amplitude.

Fig.7-11 Elongación. Fig. 7-12 Amplitud.

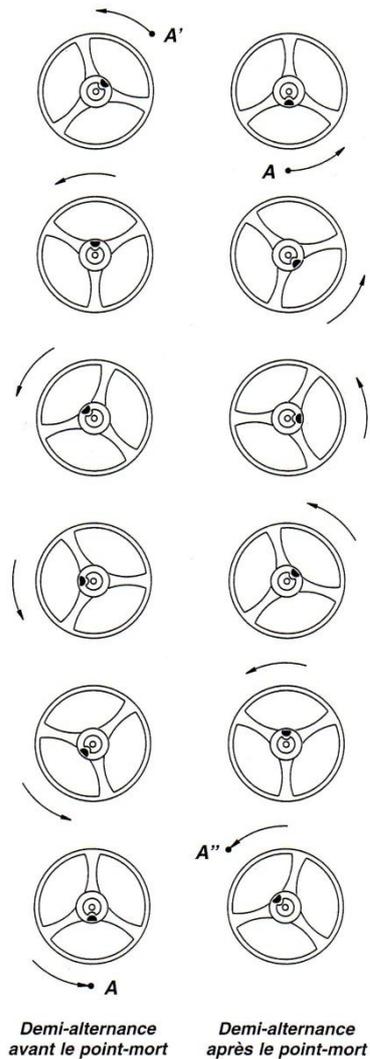


fig. 7-13 : Alternance.

Media alternancia antes del punto muerto y después del punto muerto.

Fig. 7-13 Alternancia

Relación matemática.

Para el sistema volante espiral; la relación matemática es la siguiente:

Fórmula: $T = 2 \times \pi \sqrt{I / M}$

T (tiempo) = periodo (s).

I (inerencia) = momento de inercia del volante.

M (momento de fuerza) = fuerza o cupla elástica del espiral.

$\pi = \text{Pi}$

El isocronismo.

Las oscilaciones de un volante espiral, son teóricamente isócronas (fig.7-15), decimos teóricamente isócronas, porque a causa de la construcción y de las innumerables dificultades de fabricación además de su conexión con el escape del reloj, es difícil cumplir con esta norma.

El reglaje del reloj es el arte de neutralizar todos los defectos y conseguir en cada caso la mejor aproximación al isocronismo.

El factor de calidad (Q).

El factor de calidad del oscilador de un reloj de precisión medio, se mueve entre el 200 y puede pasar del 600 para un buen cronómetro de bolsillo.

Con un patrón a base de diapasón, logra los 1000 a 10.000 y con el cristal de cuarzo, se obtienen valores superiores a los 100000.

Próximo capítulo EL VOLANTE.

Josep Matas Rovira profesor de relojería.