

CONTROL DE LA MARCHA Y DE LA CALIDAD EN LOS RELOJES DE PULSERA CON ÁNCORA.

Por: Josep Matas Rovira profesor de relojería.

Introducción.

La información que a continuación vamos a detallar, se refiere especialmente a los relojes construidos en la segunda mitad del siglo XX.

El maestro afinador de relojes Mr. Réne Gygax (1968), nos ilustró sobre el tema en cuestión.

CAPITULO I.

Control de la marcha de los relojes estándar y de los cronómetros.

1.- Los observatorios cronométricos.

A petición de los fabricantes interesados, se ofrecen controles individuales para cada pieza requerida. Las pruebas se efectúan sobre las siguientes premisas.

- **Posiciones.**
- **Coeficiente térmico.**
- **Error secundario.**
- **Media de los desvíos.**
- **Vuelta a poner en marcha.**

Los resultados obtenidos en estos límites de tolerancias para cada criterio, sirven para establecer un número de clasificación comparativo designado como N.

(Las características de N más complejas se desarrollaran en los apuntes o en el libro posterior. Donde se encontrará las explicaciones sobre los criterios y las fórmulas de cálculo, así como algunos ejemplos).

Se encargan de establecer esta clasificación N:

Los “Bureaux Suisses” de control de la marcha de los cronómetros. Abreviación BO. Actualmente denominado COSC.

Los controles de marcha individuales, se efectúan de forma parecida y espontánea para cada pieza sometida a examen. Pero, estas se efectúan con algo menos de rigor. Puesto que en el fondo no se controla toda la producción salvo casos específicos, sobre pedido.

Estas pruebas estándar se completan también con:

- **En el cronocomparador de frecuencias mecánicas se examinan un mínimo de entre 5 y 6 posiciones en plano y vertical.**
- **Los efectos térmicos (variación en grados centígrados y error en segundos).**
- **La variación media de marcha.**
- **La variación más grande de la marcha.**
- **La nueva puesta de marcha.**

Según los resultados registrados en los límites de tolerancias fijadas, la pieza examinada obtendrá un boletín, con o sin la mención de “resultados particularmente buenos”.

El control técnico de los relojes C.T.M.

C = control. **T** = técnico. **M** = “montres”, relojes de pulsera.

A la inversa de lo expuesto referente a los observatorios y de los “BO”, los controles C.T.M. son obligatorios y generalizados.

Es necesario practicar unos test a los relojes, para definir sus características técnicas.

- **En diferentes posiciones.**
- **Referente al isocronismo.**
- **Con respecto a la variación de marcha en pruebas térmicas.**

EL C.T.M. no atribuye clasificación como los observatorios, solo indica si los relojes examinados obtienen un índice de calidad suficiente. Los controles se efectúan en lotes proporcionados por el fabricante o por la aduana.

En función de los porcentajes de piezas rehusadas, los controles se realizan en régimen de:

- **Relajación (poca intensidad).**
- **Normal (intensidad estándar).**
- **Transición reforzada (alta intensidad).**

De propia iniciativa un fabricante, puede recurrir al C.T.M. para proceder a controles facultativos o preventivos.

El fabricante puede designar cada lote según sus especificaciones y obtener la certeza de sus especificaciones y su nivel de calidad en la producción y fabricación.

Con los tres controles mencionados anteriormente, el fabricante puede conseguir de manera imparcial unas informaciones, muy apreciadas para definir el nivel de calidad en el diseño y la producción de sus relojes.

En resumen:

Los Observatorios generan un certificado individual de marcha para cada reloj.

Los BO dan un boletín colectivo cuando se les pide, no un certificado individual.

El C.T.M. solo genera boletines específicos y colectivos, según cada nivel.

Para nuestra forma de entender la producción en general y la relojería en particular:

La calidad no se genera con una gesta. Nace de la suma de esfuerzos complementarios y continuos.

CAPITULO II.

Los múltiples orígenes de la calidad.

En la época moderna el relojero completo, debe integrarse en el sistema de los métodos que generan calidad.

La introducción del control C.T.M. y del conocimiento periódico de los resultados obtenidos por los ensamblajes de lotes completos o series de producción crea una sana competencia dentro del sector relojero.

Cada fabricante conoce bien sus calibres y su nivel de calidad obtenido en los test del C.T.M. y puede compararlos con los de la competencia.

En el seno de la empresa, los controles de calidad estadística permiten determinar la calidad final del movimiento fabricado. Los controles parciales durante la fabricación permiten verificar el estándar programado y su cumplimiento. Para ello conviene separar algunas muestras de los elementos y fornituras mecanizados y someterlos a las inspecciones pertinentes.

La importancia de revisar las muestras en función de la producción y los criterios de calidad a seguir, se determinan en el comité de métodos.

Los importantes criterios de calidad referentes a la impermeabilidad, resistencia a los choques, especialmente en cronógrafos y relojes deportivos deben mantenerse para que sean **indispensables para determinar la precisión final y su garantía mantenida en el tiempo.**

Si nos fijamos en las observaciones de marchas hechas en los cuadros del C.T.M. tenemos:

- Posición vertical corona hacia abajo, reloj armado totalmente, verificación en 24 horas.
- Posición vertical corona hacia la izquierda, reloj armado totalmente, verificación en 24 horas.
- Posición vertical corona hacia arriba, reloj armado totalmente, verificación en 24 horas.
- Posición horizontal a 20 grados centígrados, reloj armado totalmente, verificación en 24 horas.
- Posición horizontal a 36 grados centígrados, reloj armado totalmente, verificación en 24 horas.

Los criterios de calidad que a continuación mencionamos, merecen un examen estricto:

- Diferencias o variaciones en el máximo de posiciones.
- Variaciones o desviaciones máximas en el isocronismo.
- Media de la marcha en todas las posiciones, con los relojes remontados totalmente.
- Media de las posiciones, después de una marcha de 24 horas.
- Variaciones en el isocronismo, resultante de las medias de las marchas.
- Coeficiente térmico.
- Índice de calidad N.

Tolerancias.

Las tolerancias admisibles dependen de las posibilidades de reglaje de los calibres. Para las novedades se evalúan por ejemplo unas 100 piezas sobre las bases de las pruebas a realizar, antes del lanzamiento de la primera serie o también llamada serie "piloto".

Todas estas premisas en el bien entendido de las posibilidades de regulación determinadas, con algunos prototipos y donde los valores hallados son indicativos solamente. De manera que no serían ni determinantes, ni definitivos.

Posibilidades de ajuste.

Compuesto de un volante y de una espiral, el oscilador funciona como un regulador. Su movimiento se mantiene en el tiempo mediante la energía proporcionada y acumulada en el barrilete y se transmite por el rodaje y el escape. Cuando funciona el volante espiral, pasa continuamente de un estado máximo de energía potencial, debido a su posición (punto extremo de la oscilación) a otro estado máximo de energía cinética (debido a su movimiento, al pasar por el punto muerto).

Nota: en el movimiento del volante espiral, hay una transformación continua de energía potencial en energía cinética.

Nos parece útil el tratar las posibilidades reguladoras utilizando dos fórmulas prácticas.

La que Aplicó Simon-Vermot que permite calcular la potencia virtual.

La aconsejada por F.Guyot, ingeniero tecnológico E.T.S. que tira de las experiencias del poder regulador.

El oscilador no es un elemento milagroso, aunque a veces se presenta como si lo fuese, por la admiración que genera en los profanos y en los científicos.

Su poder de regulación y los límites a los que llega que hay que conocer.

Su frecuencia (número de oscilaciones por segundo) reviste una gran importancia para poder identificar sus posibilidades de regulación. La fuerza o energía del mecanismo que lo mantiene en marcha también tiene mucha importancia.

Es necesario reconocer un cierto fatalismo según el cual aceptamos que no importa que concepción y manufactura del mecanismo o movimiento que lo acompaña; pues se piensa que el ajustador o "regler" le dará la calidad final modificando el oscilador.

Las características dimensionales del calibre y su buena manufactura condicionaran las dimensiones del barrilete y por tanto la energía que contendrá, sobretodo en los relojes automáticos, donde el remontado o armado del muelle real por la masa oscilante, reviste una gran importancia.

Para determinar la fuerza necesaria y el correcto funcionamiento del movimiento o mecanismo del reloj y su oscilador; los estudios realizados por H. Kocher, sobre las condiciones de empleo de los relojes automáticos por diferentes personas y sociedades, le permite establecer las tolerancias de velocidad de armado y su eficacia.

No es recomendable aumentar sin conocimiento ni control la frecuencia del oscilador. Ciertamente, que cuanto más elevada sea la frecuencia, más energía y por tanto menos sensible se vuelve a las perturbaciones exteriores.

Debemos decir, que para los relojes automáticos de tamaño reducido, tendremos unos límites más restrictivos que con los de mayor tamaño. En este caso se puede hablar de los antiguos relojes para señora y caballero.

Las nuevas construcciones que nos benefician.

- De los resultados de las investigaciones sobre los nuevos elementos autolubrificantes en los rodajes.
- De las nuevas técnicas puestas a nuestra disposición sobre los lubricantes y la forma de aplicarlos en el escape.
- De la aparición de los nuevos escapes, nuevos materiales y nuevas construcciones.
- De las mejoras constantes en el órgano motor, de su rendimiento aumentando el número de vueltas de armado y su reserva de marcha, así como su autonomía de funcionamiento, respecto a la relación del engranaje entre el número de dientes del barrilete y el piñón de la rueda de centro o equivalente (A. Maire). La aplicación del perfil evolvente del círculo para los engranajes de barrilete y del piñón de centro, será posible gracias al aumento del número de alas para dicho piñón.
- Los trabajos de P. Chopard, tienden a establecer el balance cromométrico y energético, resultado de la asociación de un escape de dimensiones conocidas y un volante con un momento de inercia dado.

De manera que tratando los problemas de las posibilidades de ajustes, vemos que la precisión depende en gran parte de la energía del oscilador mantenido en funcionamiento por su mecanismo y por la fuerza más constante posible, derivada del órgano motor y de su transmisión.

Posiblemente para evitar las dificultades engendradas por los sistemas tradicionales como: los órganos motores, las transmisiones por engranajes, la distribución por escapes y los reguladores mecánicos. Que se desarrollaron en esta época los relojes o mecanismos con sistemas eléctricos o electrónicos con o sin parte mecánica.

Reconociendo las características mecánicas del reloj o si nos apercebimos de ellas, esta claro que dependemos “del reglaje de precisión aplicado en la producción en serie”.

Los diferentes niveles de calidad.

Por su concepción cada calibre tiene su propio nivel de calidad. Este no solo viene condicionado por las dimensiones del movimiento (diámetro, superficie, altura, etc.), también por las relaciones que existen entre las partes que lo componen.

Los precios de coste de las fornituras y su calidad, aportan a los elementos funcionales un papel o juego determinante en el resultado final.

Los niveles de calidad deben marcarse minuciosamente para garantizar la homogeneidad de la buena manufactura. El respeto de las cotas de construcción, no son en si mismas un fin. Es necesario ver como se comportan estas con todos los elementos montados al completo.

Como los pilotos de avión que se mantienen en contacto permanente con los controladores aéreos, para no desviarse del rumbo correcto a pesar de las causas imprevisibles.

El jefe de fabricación debe obrar de manera parecida en relación directa y asociada con los servicios técnicos, la oficina de métodos de fabricación, los talleres de todo tipo y los puestos de control de calidad final y de marcha.

Para las producciones en serie y a costes calculados, los antiguos métodos artesanales, ya no se pueden aplicar, son necesarios trabajadores especializados en cada parcela, con relojeros completos que complementen las acciones de los primeros.

Los relojeros completos asumen los trabajos referidos a jefe de fabricación o de taller; también como responsable de grupos de trabajo o como analista en puestos en los órganos de control. En la investigación de nuevos productos, monta o ensambla las partes de los nuevos prototipos. En el servicio post-venta señala las ventajas o los inconvenientes de los calibres en fabricación.

Por todo esto su conciencia profesional sus cualidades manuales e intelectuales son puestas a disposición y en contribución a la mejora de la producción. No debe someterse al creador del método sino todo lo contrario ayudar a mejorarlo con su servicio y conocimiento.

Cual debe ser su nivel jerárquico en el equipo de trabajo; ni más ni menos que los demás aun siendo el componente práctico del grupo, en los éxitos o fracasos del conjunto.

El que no comprenda la evolución del oficio o profesión de relojero, contribuye a estropear la calidad y a despilfarrar las fuerzas en la producción.

J.Matas.