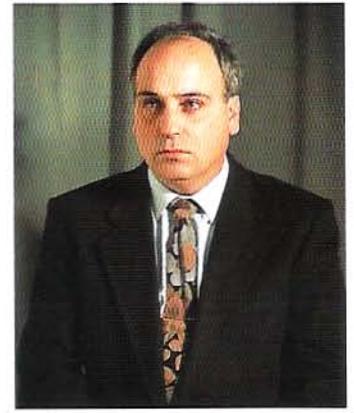


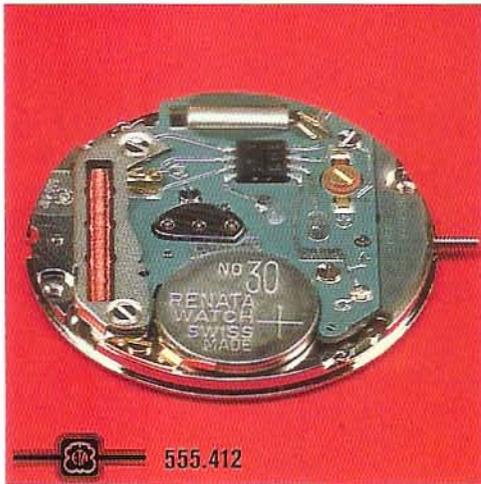
LA PRECISIÓN DE MARCHA EN LOS RELOJES DE CUARZO



Josep Matas i Rovira

Jefe del Departamento de micromecánica y Relojería. Instituto Politécnico de Formación Verge de la Mercè de Barcelona.

EL "TRIMER" LA INHIBICIÓN LA TERMOCOMPENSACIÓN



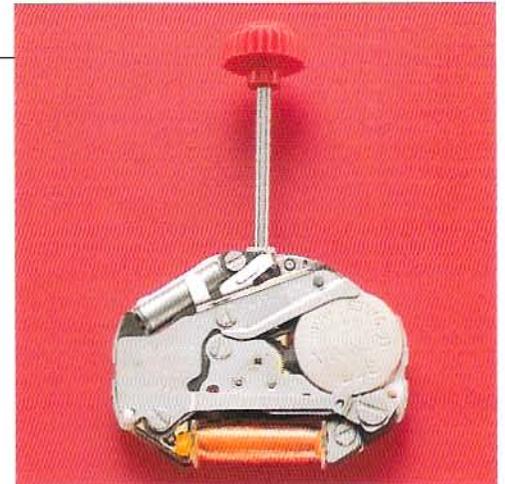
555.412

densadores jijos o variables como el «trimer» para ajustar el cristal de cuarzo.

La característica principal de los relojes de pulsera de cuarzo es la alta precisión de su marcha. Normalmente se usan con-

Algunas firmas de prestigio necesitan relojes de muy alta precisión de marcha. En estos casos es necesaria una tecnología

más costosa pero muy fiable en la precisión que recibe el nombre de «termocompensación».

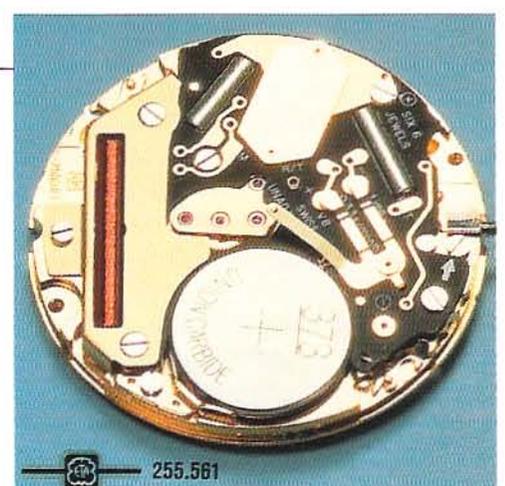


579.101

do de «inhibición». Este método permite rebajar los costes de fabricación y mantener una afinación, o marcha, aceptablemente buena.

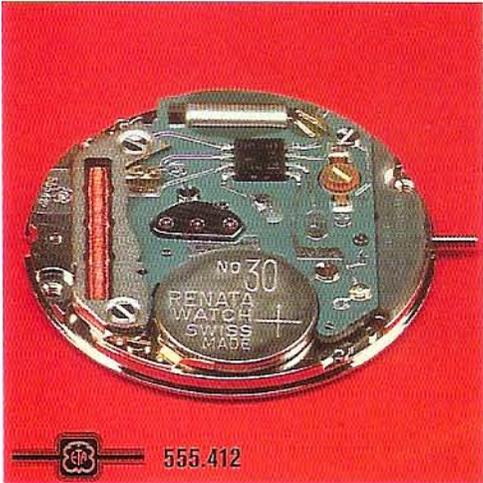
La verdadera revolución en el sector, y concretamente en este tema, la produjo un nuevo sistema de ajuste de alta tecnología llama-

En este número vamos a tratar a nivel básico estos tres sistemas de regulación de la marcha de los relojes de pulsera de cuarzo.



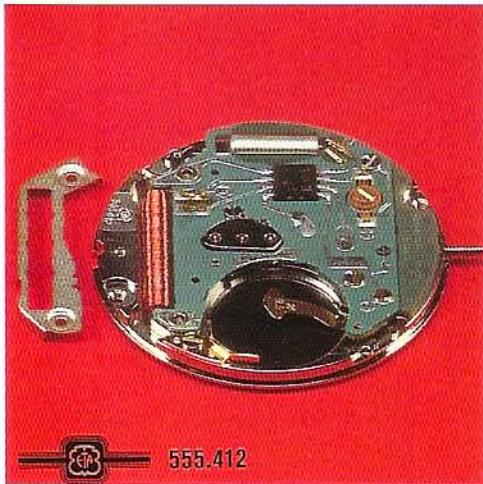
255.561

EL TRIMER Calibre ETA 555412



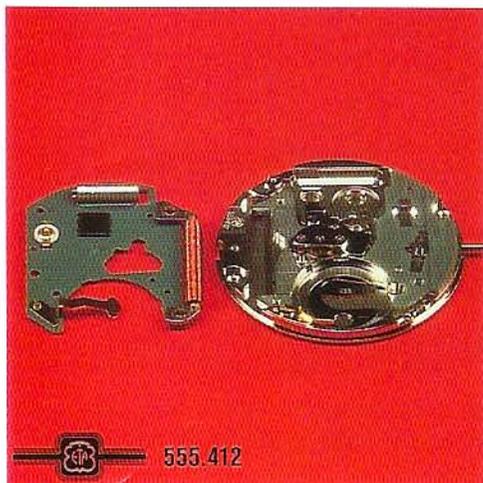
Los condensadores fijos o variables, también llamados «trimers» cumplen en el reloj de cuarzo la misma función que la raqueta de puente de volante en los relojes mecánicos. El condensador variable, o «trimmer» es un componente electrónico (discreto), o sea fuera del circuito integrado, con el que podemos ajustar la frecuencia del oscilador.

Al desmontar el soporte de plástico del circuito y el puente de rodaje, aparecen en el centro de la máquina el tren de ruedas y el rotor, montado en el estátor.



En la foto, vemos cerca de la tija de remontoir una cabeza de tornillo que corresponde al tornillo del «trimmer», con el cual, y con una herramienta especial, ajustamos la marcha del reloj.

En la foto se aprecia como, en el centro de la platina base, aparecen en rojo los rubíes (piedras sintéticas de corindón). Los rubíes, como en el reloj mecánico, permiten el correctofuncionamiento del giro de las ruedas del rodaje.

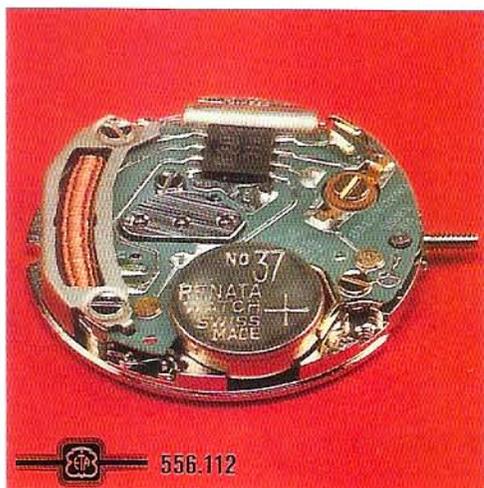


Una vez desmontado el circuito completo y dándole la vuelta, vemos la parte posterior del «trimmer» cerca del circuito integrado en negro (pieza negra cuadrada).

En este tipo de relojes el sistema, o mecanismo, de calendario es muy parecido al de sus antecedentes mecánicos. En primer término vemos el disco dentado con los días del mes.

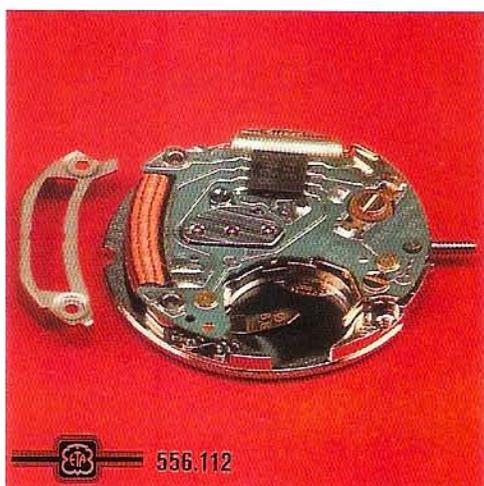


EL TRIMER Calibre ETA 556112



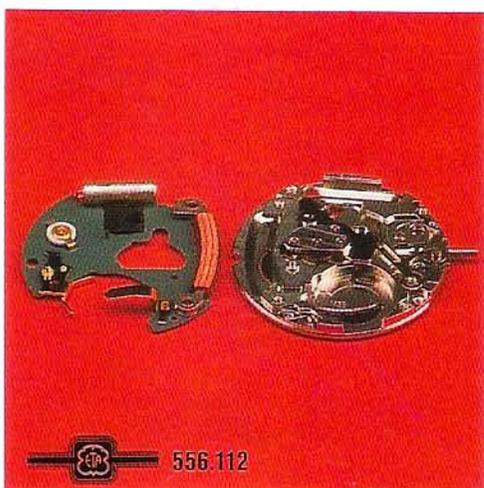
El calibre ETA 556112 es un reloj analógico de cuarzo con ajuste de frecuencia por «trimer». Se caracteriza por la bobina del motor curva y el «trimer» muy visible en el circuito impreso. También se distingue en claridad el cristal de cuarzo encerrado en el tubito de aluminio, en la parte superior de la fotografía

va y el «trimer» muy visible en el circuito impreso. También se distingue en claridad el cristal de cuarzo encerrado en el tubito de aluminio, en la parte superior de la fotografía



La fotografía muestra el reloj sin la placa de protección del motor y también sin la pila de alimentación. En el espacio de la pila vemos la brida

negativa y el aislante negro.



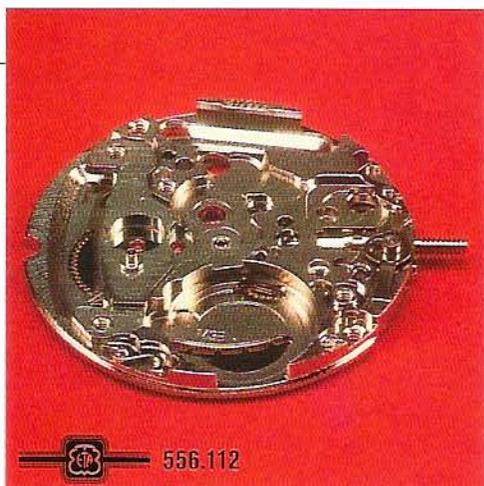
Al desmontar el circuito y darle la vuelta, aparece la parte posterior de los componentes del reloj. En primer plano, la brida del negativo de la pila, la bobina curvada, el «trimer», el circuito integrado (cuadrado en negro) y el cristal de cuarzo en la parte superior.

En primer plano, la brida del negativo de la pila, la bobina curvada, el «trimer», el circuito integrado (cuadrado en negro) y el cristal de cuarzo en la parte superior.

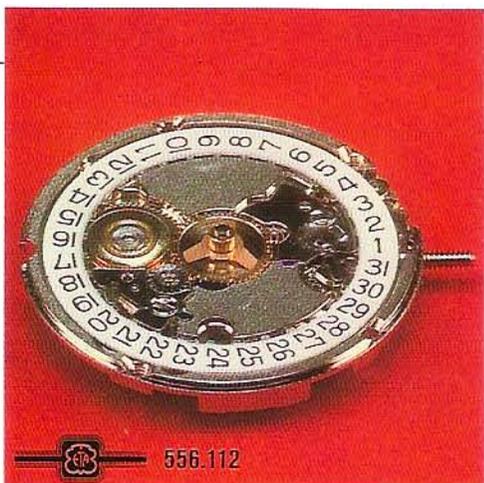
Si desmontamos el puente de rodaje, podemos ver la distribución de los móviles del rodaje, incluido el rotor del motor.



La platina que es la base del reloj de cuarzo tiene características muy parecidas a la del reloj mecánico. En el centro de la foto se aprecian con claridad los rubíes (corindón) rojos.



El dispositivo de calendario comandado por la rueda de las horas dispone de un disco numerado con los días del mes; para impulsar el disco es necesaria una rueda con dispositivo instantáneo de salto a las 24 horas de funcionamiento.



LA INHIBICIÓN

Calibre ETA 579101 (y MIYOTA)

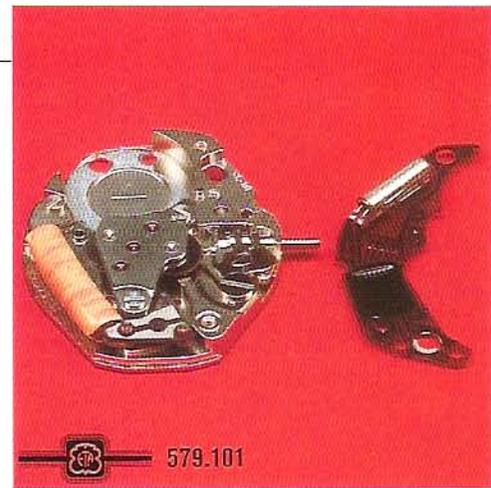


El proceso de ajustar la frecuencia del oscilador mediante la inhibición e períodos de la frecuencia base del cuarzo es relativamente nuevo

en el mundo de la relojería si lo comparamos con el sistema de raqueta, del volante espiral y otros similares.

La ventaja del sistema radica en el bajo costo de fabricación al no disponer de condensadores ni «trimer».

Esta tecnología tiene en su contra que no puede garantizar al posible usuario un ajuste o afinación final personalizada.



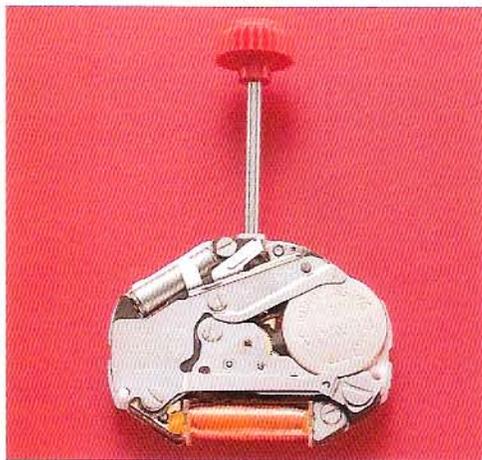
En el calibre ETA 579101, el circuito impreso es totalmente independiente de la bobina del motor. En la foto vemos la bobina del motor montada en la platina del reloj, con dos pistas laterales de contacto con el circuito.

579.101



Si sacamos la bobina de la platina vemos con detalle las dos pistas de contacto con el circuito impreso.

579.101



Actualmente la mayoría de los relojes del sector medio y bajo del mercado disponen de módulos con regulación de la marcha por inhibición.

cha por inhibición.



El mecanismo de rodaje en este calibre es muy parecido a los anteriores calibres de ETA. Mirando la foto vemos el puente de rodaje fuera del reloj, con los rubíes rojos y las ruedas en su posición correcta en la platina.

579.101



LA TERMOCOMPENSACIÓN

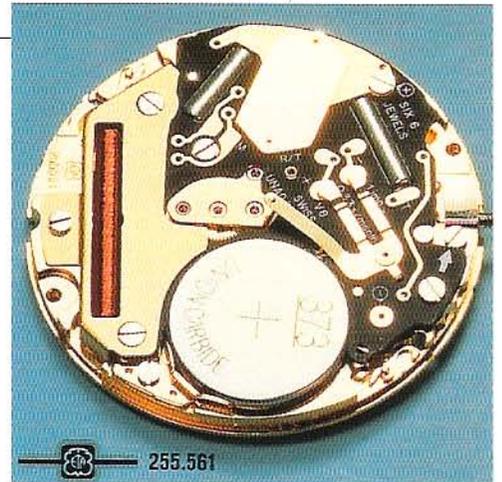


En la foto 18 mostramos la platina del reloj, base de todos los órganos y componentes del mecanismo, tanto mecánico como electrónico.

Se caracteriza por dos grandes espacios, uno para la pila y otro para el rotor (imán permanente).



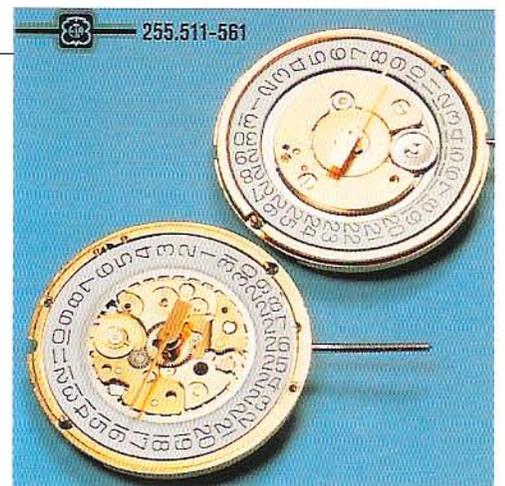
Las ruedas que vemos en la fotografía, una vez girada la platina, son las que comanzan las agujas del reloj.



Para mejorar los niveles de marcha o afinación, como exigen muchas firmas de relojes de altísimo prestigio, fue necesario desarrollar un sistema nuevo de ajuste de la frecuencia.

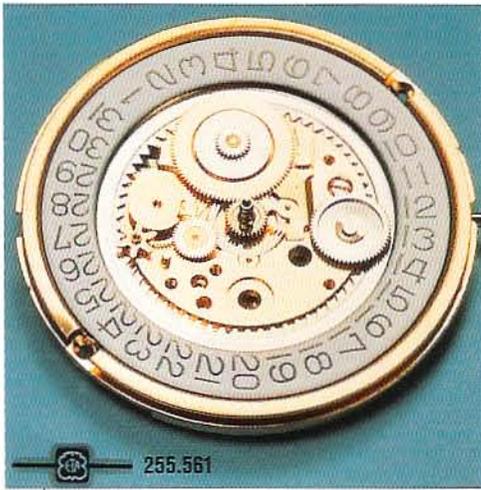
Este nuevo sistema se llama «termocompensación» y, como la misma palabra lo indica, se trata de procurar que los efectos parásitos electrónicos de la temperatura afecten lo menos posible a la estabilidad del cuarzo patrón, o lo que es igual, a su frecuencia y, por lo tanto, a la buena marcha del reloj.

Este sistema se caracteriza básicamente por llevar otro cuarzo de frecuencia más alta y que cumple las funciones de un termómetro regulador procurando estabilidad al cuarzo patrón. Si nos fijamos en la fotografía veremos ambos cuarzos.



Los calibres ETA 255511 y 255561 tienen la misma base electrónica y su cuarzo termocompensado, pero se diferencian en el sistema de puesta en hora y en el mecanismo de calendario. En la fotografía se aprecian las diferencias entre ambos relojes.



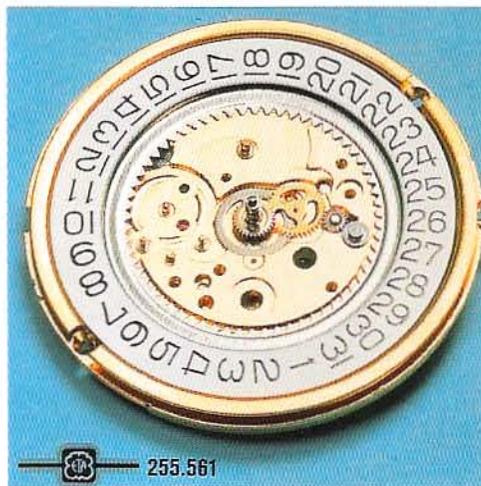


El mecanismo de puesta en hora y de calendario del calibre ETA 255561 es particular si lo comparamos con casi todos los calibres de tipo básico.

En la fotografía vemos una rueda cerca de la tija que permite girar a saltos la rueda de las horas (no se ve en la foto) y así efectuar los cambios de hora sin perder los minutos ni los segundos.

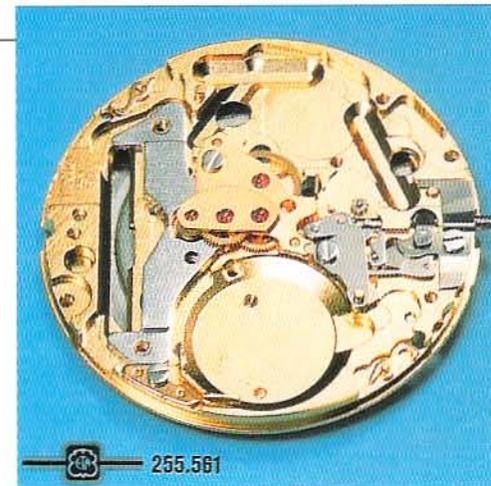


La foto muestra el rosaje de minutería y de calendario y, en el centro, el puente de calendario que mantiene todo el puente sujeto.



Vemos en la foto el disco de calendario con su dentado correspondiente, así como el cañón de minutos (*chaussée*) con arrastrador y la

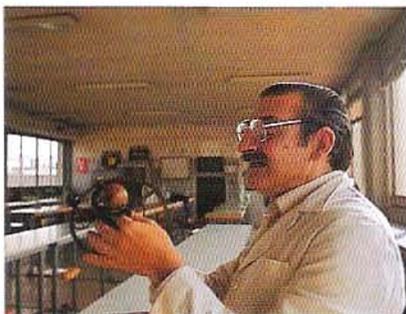
rueda de transmisión intermedia.



Sin el circuito, el reloj se muestra como en la fotografía: el estator del motor con el rotor y, engranado a éste, todas las ruedas del rodaje.

Para cualquier consulta sobre los temas de esta sección, dirigirse a ARTE Y JOYA, Vía Layetana 71; 08003, Barcelona.

Los datos y documentación de este artículo se deben a la biblioteca y archivo del Departamento de Micromecánica y Relojería del Instituto Politécnico Vergé de la Mercé de Barcelona, a cuyos responsables agradecemos su colaboración.



IN MEMORIAM RAMON BESERAN CLARET (1931-1996)

Profesor de relojería en el Instituto Virgen de la Merced de Barcelona durante 40 años (1957-1996)

En 1957, con 25 años, completó sus cinco cursos de estudios de relojería en la entonces denominada Escuela Técnica Sindical Virgen de la Merced. Fué distinguido como alumno destacado, recibió varios premios y se le propuso para ocupar la plaza de docente en la propia escuela, cargo que desempeñó a partir de aquel mismo año y durante toda su vida. Paralelamente compaginó la docencia con diversos cargos en industrias del ramo como relojero reparador e incluso con la

restauración de relojería de élite. Las puertas de su pequeño taller siempre estuvieron abiertas para departir sobre relojes curiosos, reparaciones delicadas y para dar valiosos consejos a quien se le acercaba con un problema aparentemente irresoluble.

Los centenares de alumnos que pasaron por sus aulas, ocupan actualmente puestos destacados en el ramo de la relojería. El agradecimiento por su labor que sentían sus innumerables amigos, alumnos y exalumnos quedó demostrado en la cena de homenaje que se brindó el 19 de Junio de 1996 con motivo de su reciente jubilación. Aquel día casi doscientas personas le expresaron personalmente su reconocimiento y amistad aprovechando una tregua en la grave enfermedad que padecía y que no le permitiría disfrutar del merecido retiro. Trs meses más tarde nos dejaba para siempre.

Persona humilde y de trato sincero, ha dejado una huella que tardará muchos años en borrarse.