

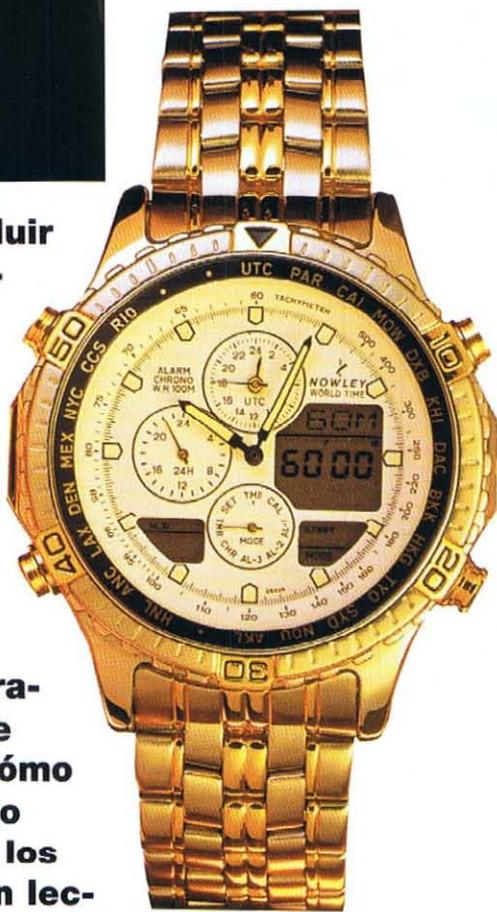
LOS CRONÓGRAFOS ELECTRÓNICOS DE CUARZO ANALÓGICO DIGITALES. (Anal-digit) y L.C.D.



Josep Matas i Rovira

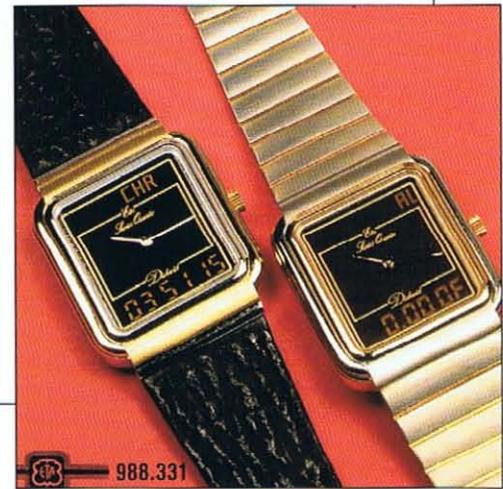
Jefe del Departamento de Micromecánica y Relojería. Instituto Politécnico de Formación Verge de la Mercé de Barcelona

Para concluir los capítulos dedicados a los relojes de mecanismo o función cronógrafo, vamos a tratar en este número, cómo son y cómo funcionan los relojes con lectura doble analógica-digital (anal-digit) y también los que disponen de pantalla L. C. D. (Liquid, cristal, display) con función incorporada de cronógrafo.



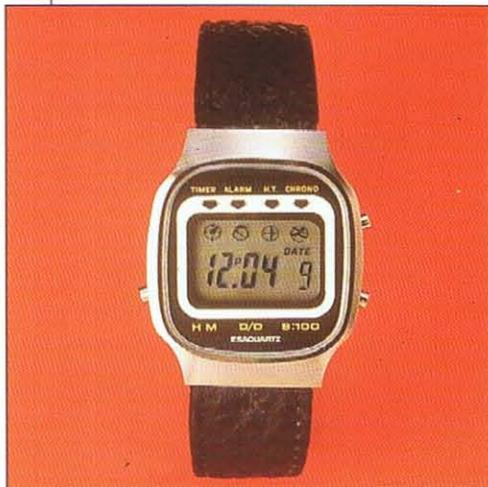
En la foto la mostramos dos relojes de diapositivo doble de lectura. Analógica las dos agujas centrales y L.C.D: en los extremos de la esfera que, en este caso, también es display. El reloj con correa de piel tiene función de cronógrafo (CHR) activada y el otro, con correa metálica, función de alarma en OF.

Nota: La característica especial del módulo 988331 es que las funciones alternativas del L. C. D. se pueden ver a voluntad mediante la corona, de manera que el reloj es analógico o analógico-digital a voluntad del usuario.



En la foto vemos dos relojes con base electrónica igual que la de los dos anteriores pero cuya lectura L.C. D. siempre es fija y, por lo tanto son típicos relojes anal-digit.

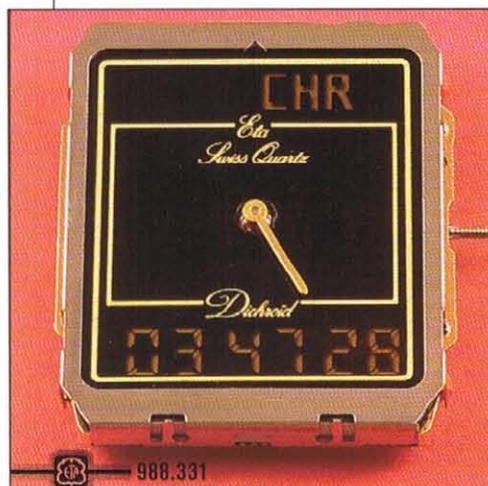




Mostramos en la foto 18c un reloj con lectura L. C. D. y distintas funciones entre las que se cuentan la de cronógrafo y alarma.

EL CRONOGRIFO ANALÓGICO DIGITAL FABRICADO EN ETA, S.A.

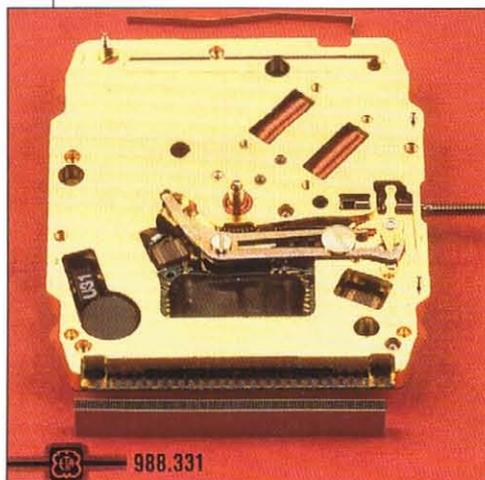
La característica principal de este reloj es la posibilidad de usarlo como un analógico tradicional o también en la función de anal-digit que aparece en la foto.



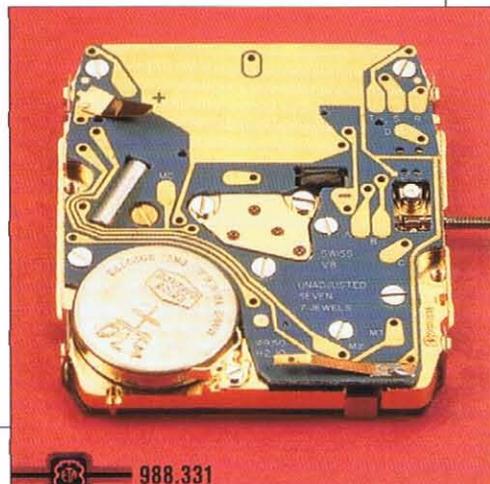
Según vemos, en la función CHR en la parte superior de la esfera (display) se activa el cronógrafo, que se puede ver en la parte inferior con lectura 03 horas 47 minutos y 28 segundos.

ETA 988331

El calibre ETA 988331 es un reloj anal-digit con posibilidad de lectura sólo analógica. Para conocer un poco el mecanismo lo estudiaremos aunque sea brevemente. Si desmontamos la esfera display, nos encontramos con el mecanismo de básculas y tiritas.



Dando vuelta el mecanismo del reloj, podemos apreciar en primer término la pila y el circuito impreso con todos los puntos y contactos para los controles de marcha del reloj. Algunos de ellos tienen signos o abreviaturas para la identificación, como, por ejemplo, (M) - o - (M-M), para el control del motor.



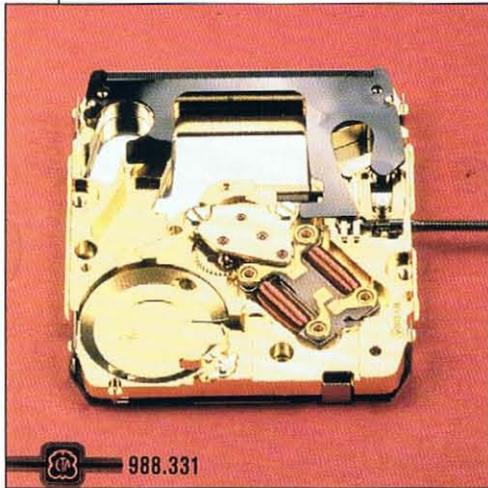
El siguiente paso consiste en quitar la pila de su alojamiento en el reloj para descubrir los polos o bridas de conexión de la tensión de entrada, negativo abajo y positivo a un lado, en forma de U o semicírculo.



El circuito electrónico completo de este reloj consiste básicamente en un circuito integrado central (la pieza negra rectangular que se ve en el centro). Un cristal de cuarzo (el tubito de aluminio), un condensador variable y algunos fijos. Además, una bobina circular para la alarma (la pieza redonda y negra ubicada al lado del C.I.) y un transistor de amplificación (la pieza negra, pequeña y rectangular, situada al lado del C.I.). En primer término, y en forma escalonada, nos encontramos con los contactos para el display (unos 30 aproximadamente).

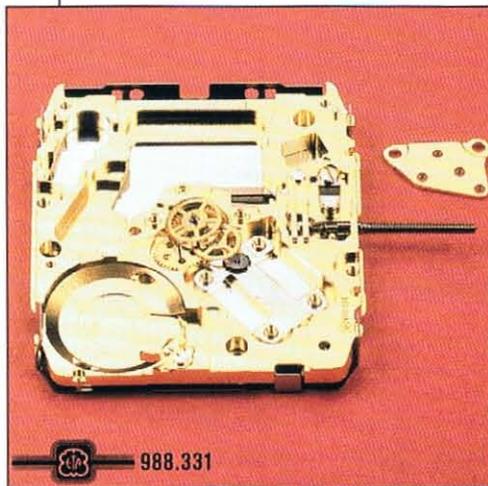


Una vez desmontado de su lugar el circuito impreso, la fotografía muestra el rodaje con las dos bobinas solidarias del motor.



Este sistema permite a las agujas o minuterías girar en los dos sentidos al rotor del motor para programar y poner en hora.

Sacamos las bobinas y el puente de rodaje, avanzando un paso más hacia el desmontado total, y podemos distinguir perfectamente, según la fotografía, los móviles o ruedas del rodaje así como el mecanismo de interruptor y el estator con el rotor.



mecanismo de interruptor y el estator con el rotor.

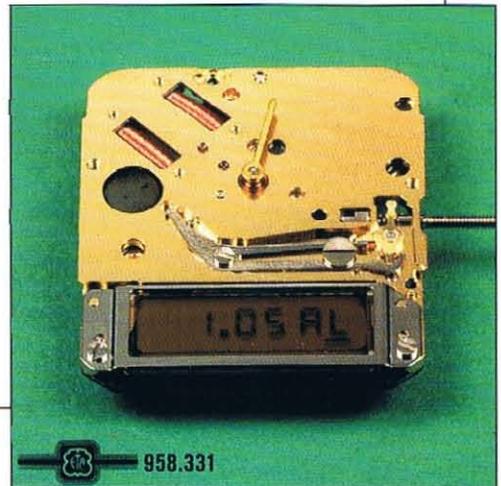
Nota: El estator también es muy característico en este calibre por su forma y funcionamiento.

ETA 388331

RELOJ ANAL-DIGIT CON FUNCIÓN DE CRONÓGRAFO

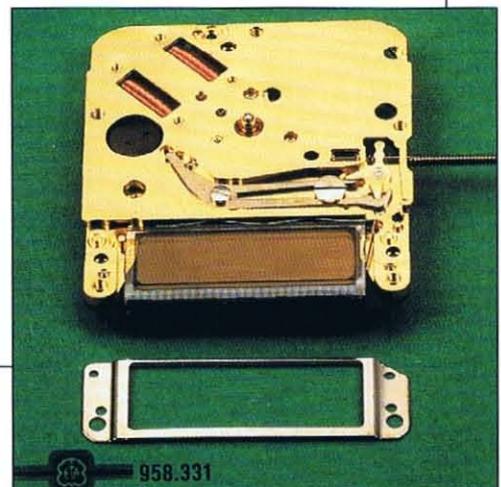
La diferencia entre este reloj y el que hemos tratado anteriormente es el sistema de lectura digital, puesto que en este calibre la lectura digital es fija en todo momento mediante una pantalla (display) de uso convencional.

Nota: Según la fotografía, el display señala la función y la alarma.

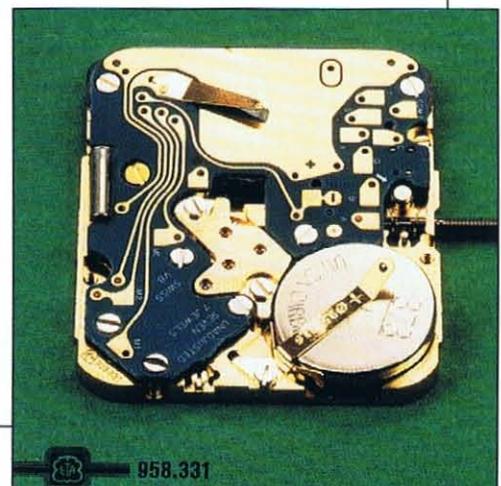


La pantalla (display) se mantiene en su posición mediante una placa mecánica que vemos en la foto fuera del reloj.

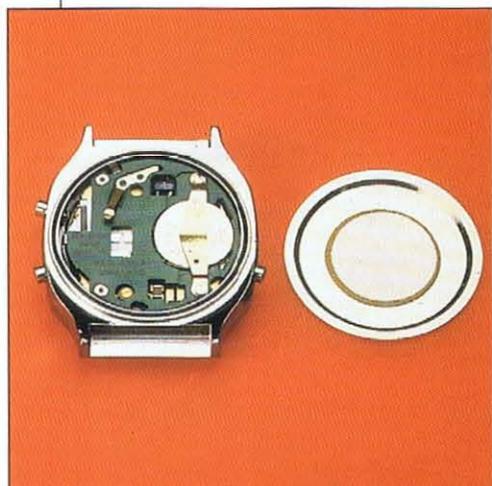
El sistema de tira y básculas es muy parecido al del calibre anterior.



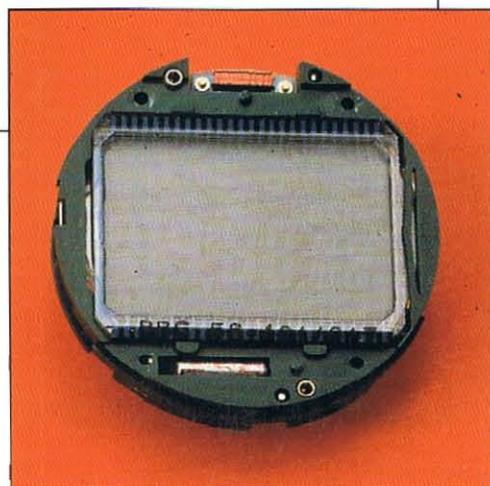
Si damos vuelta el reloj, nos encontramos con la pila, la brida del sistema de alarma y en un extremo, arriba a la izquierda, el cristal de cuarzo con el condensador variable o trimer.



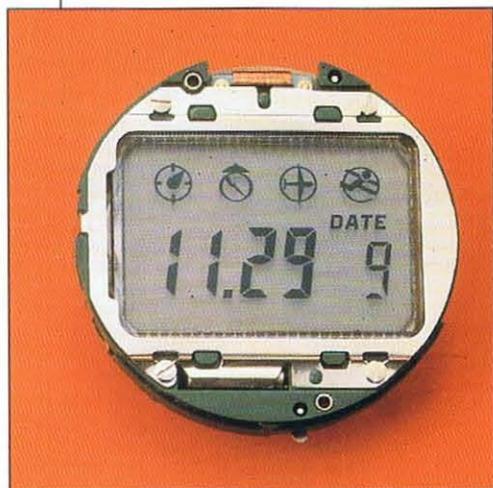
Si destapamos el reloj, como en la fotografía, podemos ver que en el fondo de la caja aparece un elemento del sistema de alarma que se llama «buzer» y es el transductor acústico.



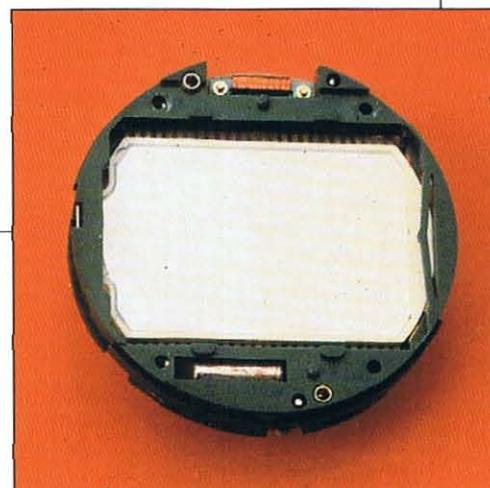
Una vez que hemos sacado la placa metálica de sustentación del display o pantalla, el módulo se muestra como lo vemos en la fotografía.



El módulo electrónico dispone de un display o pantalla L. C. D. con las funciones representadas en la parte superior por los símbolos. Al cronógrafo le corresponde el último círculo con el dibujo de un atleta.

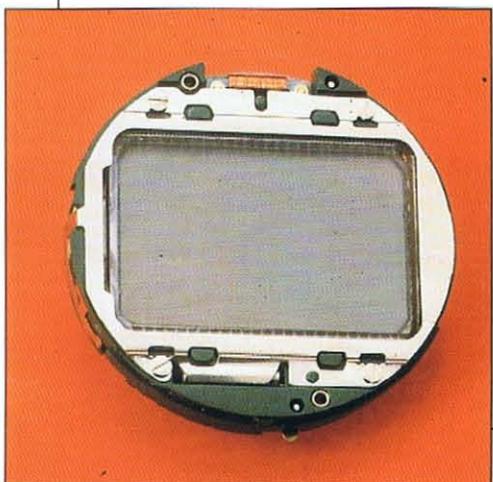


La fotografía es muy parecida a la anterior, pero en ésta la pantalla (display) ya no está colocada en el módulo. Lo que vemos de color mucho más claro es el sistema difusor de la pantalla.

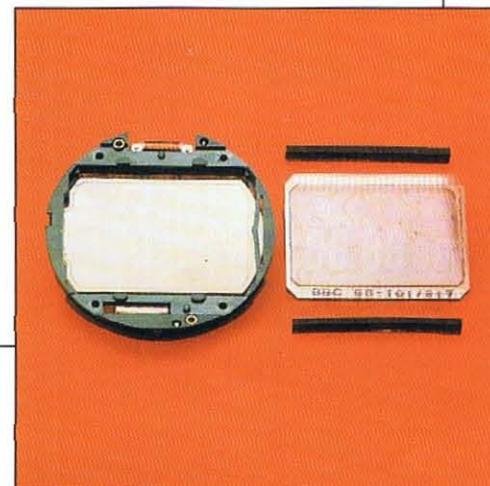


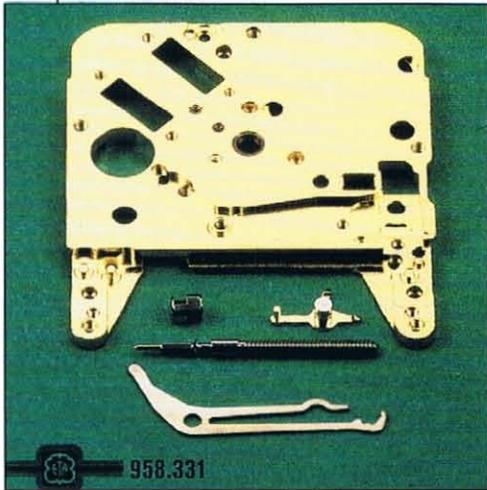
El mismo módulo sin alimentación (con las pilas desmontadas).

En la parte inferior de la foto, cerca de uno de los tornillos de la placa de sustentación de la pantalla, aparece el cristal de cuarzo y en el extremo opuesto, arriba en el centro del módulo, podemos ver la pequeña bobina de tipo carrete del sistema de alarma o sonería.



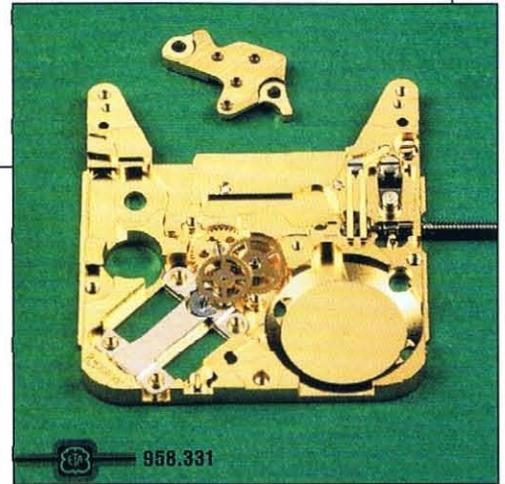
Para que el reloj funcione correctamente es necesario que en este modelo, ya relativamente antiguo, la pantalla (display) disponga de dos conectores o cebras para hacer llegar a cada segmento de los dígitos la tensión correcta.





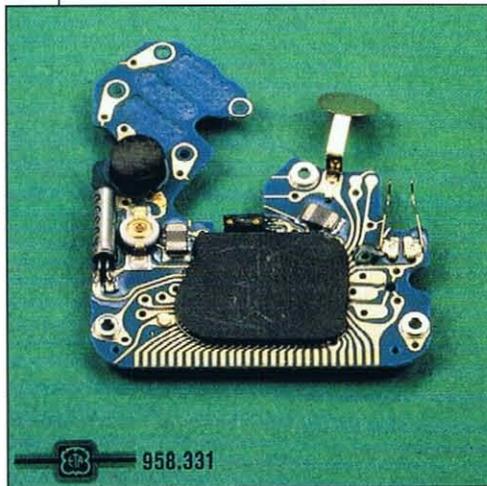
La foto muestra una platina base, con la tiora, tija, piñón y básculas con muelle de retención incorporado.

Si levantamos el puente de rodaje aparecen los móviles o ruedas y el rotor del motor en primer término con el sistema de estatores único en estos calibres.

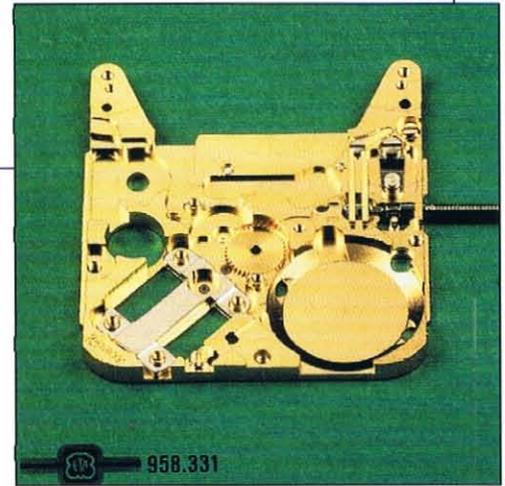


El módulo electrónico dispone de un circuito integrado (en el centro, negro), un cristal de cuarzo, un condensador variable, o trimer, y algunos condensadores fijos.

Para la función de alarma, un transistor (el rectángulo pequeño en negro), una bobina (la pieza redonda y negra) así como los contactos del circuito impreso para los conectores cebras.



La base y el perfecto funcionamiento de los relojes es la precisión con que se han fabricado y controlado las platinas; base como la que aparece en la fotografía.



La platina base sostiene todos los mecanismos, tanto los mecánicos como los electrónicos.

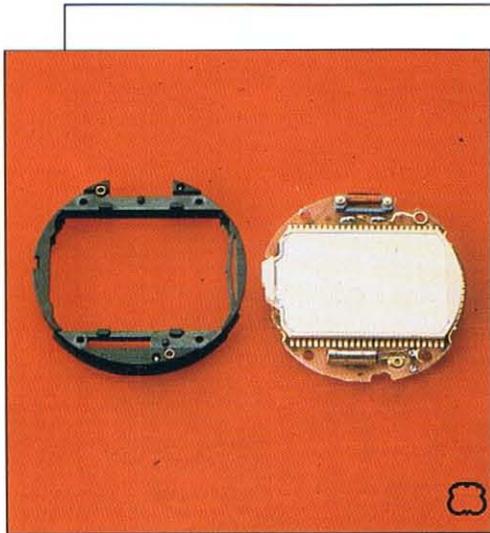
En la fotografía se aprecian con claridad las bobinas del motor y el tren de ruedas con los rubíes en el puente de rodaje.



RELOJ DIGITAL ESA CON FUNCIÓN DE CRONÓGRAFO

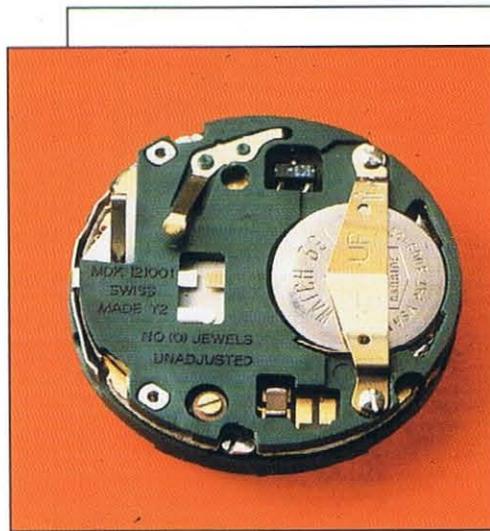
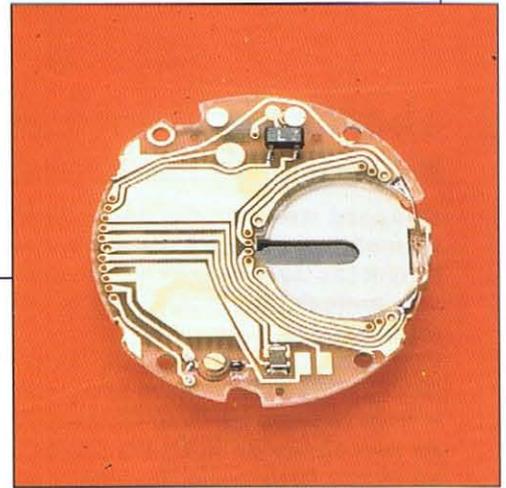
La fotografía muestra un aspecto de la tapa de la caja para el sistema de alarma con orificios de salida para el sonido; dispone, además, de pulsadores a la derecha y la izquierda de la caja.





Si quitamos el soporte de plástico verde, el circuito electrónico queda libre para descubrir sus componentes.

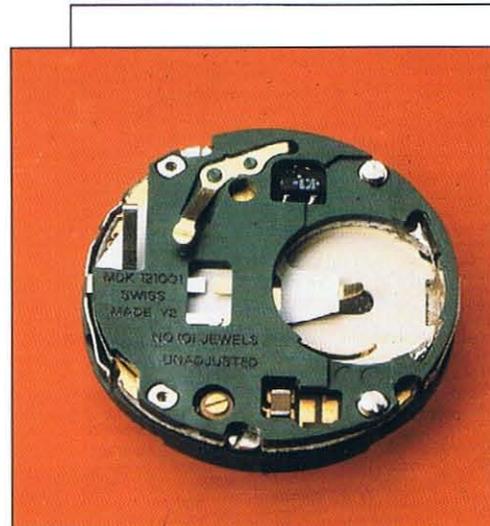
Si desmontamos y quitamos al reloj el soporte de plástico, aparece el circuito impreso con todas las pistas de conexiones, y también vemos el transistor de la función de alarma, el trimmer y un condensador fijo.



La parte posterior del reloj contiene la pila, que lleva una brida de sujeción (polo positivo).

Las bases y soportes de plástico son para este reloj lo que para el analógico serían la platina y los puentes.

Como podemos ver en la fotografía, contienen los contactos de los pulsadores, las bridas de la pila, así como el aislante de plástico.



Al levantar la pila del reloj podemos ver las dos bobinas de contacto de la pila; la negativa abajo, en el centro, y la positiva en la parte redondeada.

Para finalizar, y a modo de resumen, presentamos todos los componentes del reloj digital de cuarzo ETA con función integrada de cronógrafo además de otras. (Los componentes electrónicos van unidos al circuito impreso y forman un sólo bloque).



En el próximo capítulo:

DEL VOLANTE MOTOR AL CRISTAL DE CUARZO

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 Verge de la Mercé de Barcelona, a cuyos responsables agradecemos su colaboración.