



Citizen F810 Movement Parts (1)

Compiled by EmmyWatch - <https://www.emmywatch.com>

TECHNICAL INFORMATION

INFORMACION TECNICA

CITIZEN QUARTZ

Cal. No. F810

EMMYWATCH
VINTAGE RESTORATIONS



Contents

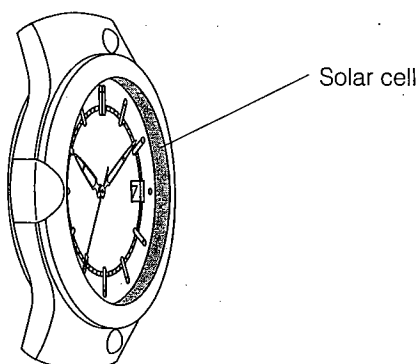
§1. OUTLINE	1
§2. SPECIFICATIONS	1
§3. SOLAR POWER WATCH	2
§4. HANDLING OF WATCH	2
A. Setting the Time and Date	2
B. Functions of Solar Powered watch	3
C. Charging Procedure	4
D. General Reference for Charging Times of Solar-powered Watches	5
E. Charging Precautions	5
F. Replacing the Secondary Battery	5
§5. PRECAUTIONS FOR DISASSEMBLY AND ASSEMBLY	6
A. How to Remove and Install Dial Ring and Dial	6
B. Precautions for fitting hands	6
C. Precautions for handling solar cell	7
§6. DISASSEMBLY AND ASSEMBLY OF MOVEMENT	8
§7. TROUBLESHOOTING AND ADJUSTMENT METHOD	10

EMMYWATCH

§1. DESCRIPCIÓN GENERAL	15
§2. ESPECIFICACIONES	15
§3. RELOJ DE ENERGÍA SOLAR	16
§4. MANEJO DEL RELOJ	16
A. Ajuste de la hora y la fecha	16
B. Funciones del reloj de energía solar	17
C. Procedimiento de carga	18
D. Referencia general para los tiempos de carga de relojes con energía solar	19
E. Precauciones para la carga	19
F. Reemplazo de la batería secundaria	19
§5. PRECAUCIONES PARA EL DESMONTAJE Y EL MONTAJE	20
A. Forma de extraer e instalar el anillo de la esfera y la esfera	20
B. Precauciones para la fijación de las manecillas	20
C. Precauciones para el manejo de la célula solar	21
§6. DESMONTAJE Y MONTAJE DEL MECANISMO	22
§7. MÉTODO DE INSPECCIÓN Y DE AJUSTE DEL MECANISMO	24

§1. OUTLINE

This watch is an analog solar-powered watch equipped with a solar cell around the watch face (on the inside of the case) that powers the watch by converging light energy into electrical energy.



§2. SPECIFICATIONS

Caliber No.		F810M
Type		Analog solar power watch
Movement size (mm)		ø32.2 x 2.91t
Accuracy (At normal temperature)		±15 sec/month (5°C to 35°C/41°F to 95°F)
IC		1 unit of C/MOS-LSI
Operating temperature		-10°C to +60°C (14°F to 140°F)
Converter		Bipolar step motor
Time adjustment		No adjustment terminal for use in market
Measurement gate		10 sec.
Display functions	Time	Hour, Minute, Second
	Calendar	Date
Additional functions		Quick start function
		Insufficient charge warning function
		Time setting warning function
		Overcharging prevention function
Continuous Operating time	From full recharge to stop	Approx. 5.8 months
	From insufficient charge warning display to stop	Approx. 11 days
Battery		Secondary battery 1 pc.

§3. SOLAR POWER WATCH

This watch is powered not by an ordinary battery, but by converting light energy into electrical energy.

A secondary battery is used in this watch to store electrical energy. **This secondary battery is a clean energy battery which doesn't use any toxic substances such as mercury. Once fully charged, the watch will continue to run for about 5.8 months without further charging.**

[Explain the following items to the user for comfortable use of this watch.]

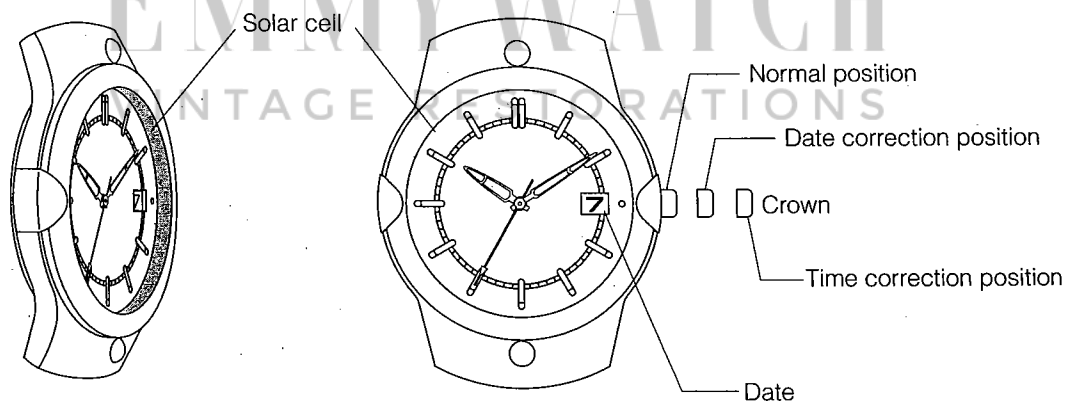
<Good use of solar-powered watch>

- Since the energy source of this watch is light, expose it to light sufficiently to charge the battery in it.
- The battery of this watch is never overcharged by exposing it to light.
- If the user wears long-sleeved clothes usually, the watch is covered and its battery may not be charged sufficiently.
- The watch should be put on a well lit place as long as possible for its normal operation while it is not worn.

§4. HANDLING OF WATCH

A. Setting the Time and Date

- * If the crown is of the screw-lock type, operate the crown after first loosening the screw, and then retighten the screw after crown operation is completed.



<Setting the Time>

- (1) Pull the crown out to the time correction position when the second hand has reached the zero seconds position.
- (2) Turn the crown to move the hands in the clockwise direction. The location where the date changes is in the vicinity of 00:00 AM of midnight.
- (3) Set the time after checking whether the current time is AM or PM.
- (4) Securely push in the crown to the normal position.

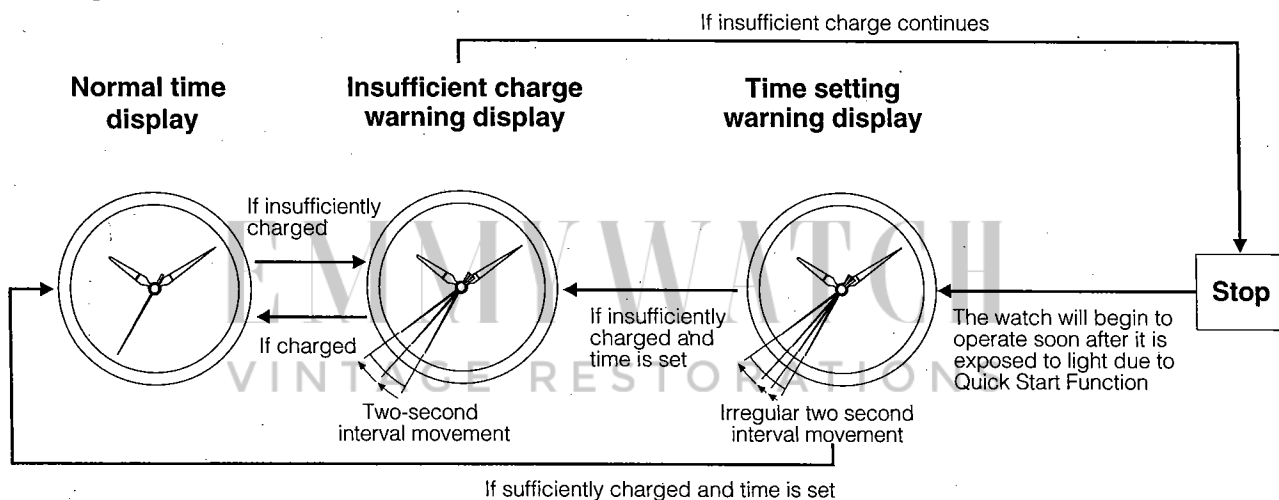
<Setting the Date>

- (1) Pull the crown out to the date correction position.
- (2) Turn the crown to the left to set the date (nothing happens when the crown is turned to the right).
- (3) Securely push in the crown to the normal position.

- * Do not attempt to correct the date when the time indicated on the watch is between around 9:00 PM and 1:00 AM. If the date is corrected during this time, the date may not change properly.
- * The calendar is based on a 31-day month. (It is necessary to advance the date to the first day of the following month by operating the crown for those months having 30 days and February.)

B. Functions of Solar Powered watch

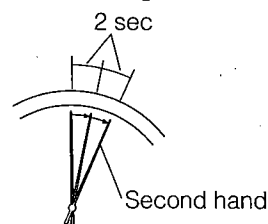
If the charge becomes insufficient, a warning function will be activated that causes the display to change as shown below.



■ Insufficient Charge Warning Function

The second hand moves by two second interval movement to indicate insufficient charging. Although the watch keeps the correct time when this happens, the watch will stop after about 11 days after the start of two second interval movement. Recharge the watch by exposing to light. The watch will then begin to run normally again.

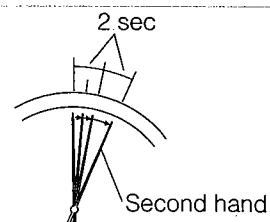
[Two second interval movement]



■ Time Setting Warning Function

Although the watch hands will begin to move when the watch is charged after stopping, since the time is incorrect, the second hand will move by irregular two second interval movement to indicate that the time is incorrect. When this happens, fully recharge the watch and reset the time. The watch will continue to run by irregular two second interval movement until the time is reset even if fully charged.

[Irregular two second interval movement]



■ Quick Start Function

The watch stops when it becomes completely discharged. The watch hands begin to move after about 10 seconds when light is shined on the watch (the time until the hands begin to move varies according to the model and intensity of the light). However, please note that the watch may stop again since charging will be inadequate if the light is blocked at this time.

■ Overcharge Prevention Function

You can recharge without worry. Once the secondary battery is fully recharged, the overcharging prevention feature comes into operation and prevents over-recharging.

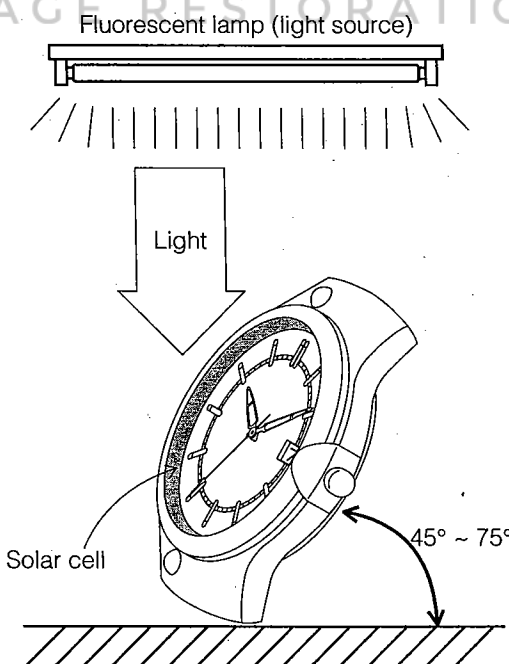
C. Charging Procedure

This solar-powered watch is equipped with a solar cell around the watch face (on the inside of the case). When charging, tilt the watch on an angle (45° - 75°) towards the light source so that light shines directly onto the surface of the solar cell. (It is ideal to tilt the watch face at about 60° relative to the light source.)

Since charging may take some time in the case of charging with a low level of illumination (3,000 lux or less) such as with a fluorescent lamp in particular, it is recommended to charge the watch by following the procedure described above.

In addition, placing the watch at a location directly beneath and as close as possible to a fluorescent tube enables the watch to be charged more efficiently since the level of illumination is higher.

Furthermore, the watch is charged automatically during the course of routine use since the orientation of the watch is changed by movement of the arm, enabling light to shine on the watch from many directions.



D. General Reference for Charging Times of Solar-powered Watches

Charging time varies according to the watch model and charging method (such as the angle at which light shines onto the watch). The times in the table below should therefore only be used as a reference.

* Charging time refers to the amount of time during which the watch is continuously exposed to light.

Illuminance (lx)	Environment	Charging time		
		One day usage	From the stop state to one second movement	Full charge time
500	Inside an ordinary office	5 hours	58 hours	—
1,000	60-70cm (24-28in.) under a fluorescent light (30W)	2 hours 30 minutes	36 hours	—
3,000	20cm (8in.) under a fluorescent light (30W)	65 minutes	15 hours	230 hours
10,000	Cloudy day	20 minutes	5 hours	72 hours
100,000	Outdoors, summer, sunny	7 minutes	1 hour 30 minutes	24 hours

* The above times indicate the charging times when the watch is tilted at an angle of 45° relative to the light source.

* Full charge time: Time from the state in which the watch is stopped until it is fully charged.

* One day usage : Charging time required for the watch to run at one-second intervals for 1 day.

E. Charging Precautions

Avoid recharging at high temperatures (over about 60°C/140°F), otherwise the watch will be damaged during recharging.

(e.g.) Charging the watch near a light source that easily becomes hot, such as an incandescent lamp or a halogen lamp.

Charging in a place that easily becomes hot, such as a dashboard.

When you charge the watch by an incandescent lamp, take a distance about 50cm (20in.) from the light source to prevent extremely high temperature.

F. Replacing the Secondary Battery

Unlike ordinary batteries, the secondary battery used in this watch doesn't have to be periodically replaced due to repeated charging and discharging.

WARNING

Use only the specified battery

- Never use another battery different from the secondary battery used in this watch.

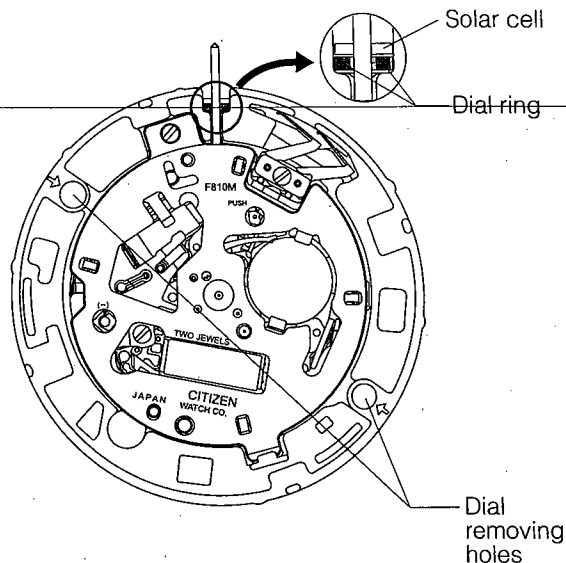
The watch structure is so designed that a different kind of battery other than that specified cannot be used to operate it. In case a different kind of battery such as a silver battery is used by some chance, there is a danger that it will be overcharged to burst, causing damage to the watch and even to the human body.

§5. PRECAUTIONS FOR DISASSEMBLY AND ASSEMBLY

A. How to Remove and Install Dial Ring and Dial

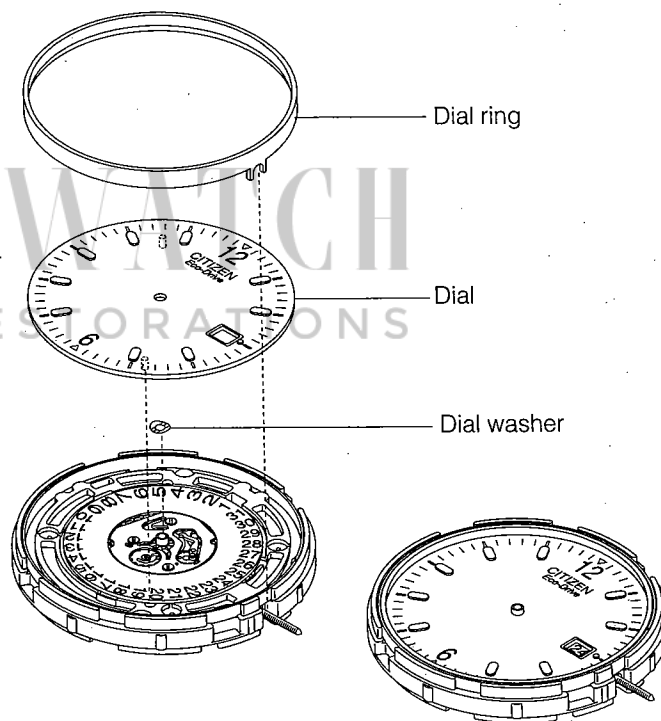
a. How to remove

- (1) Place the movement upside down and press the parts of the dial ring on both sides of the setting stem with tweezers, and the dial ring comes off. At this time, take care not to press the solar cell just out of the dial ring together.
- (2) Place the movement upside down and press both dial removing holes simultaneously with screwdrivers, etc., and the dial comes off. At this time, the dial washer may fall together with the dial ring. Take care not to lose the dial washer.



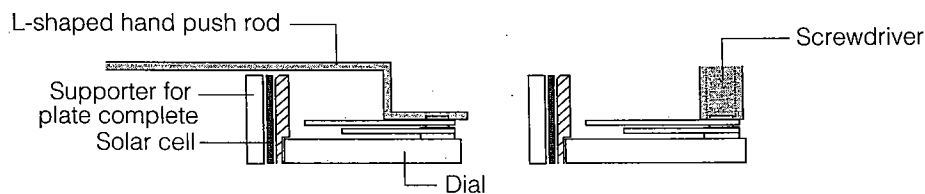
b. How to install

- (1) Install the dial washer correctly.
- (2) Install the dial and dial ring in order, taking care of their directions.
 - Dial: Set the dial with the window frame on the 3-o'clock side.
 - Dial ring: Set the dial ring so that its two projections will be on both sides of the setting stem.
- (3) Check that the dial ring and dial are fitted normally (Check that the supporter for plate complete, solar cell, and dial ring are flush with each other).



B. Precautions for fitting hands

The solar cell around the dial of this watch is higher than the hands. When fitting the hands, use an L-shaped hand push rod or a screwdriver having a tip and take care not to touch the solar cell.



C. Precautions for handling solar cell

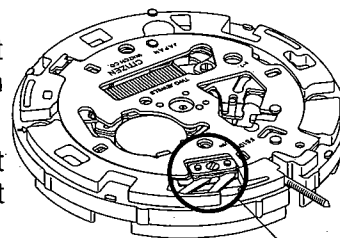
- Damage of the surface of the solar cell can cause a functional trouble such as insufficient charge. Accordingly, take every care not to damage the solar cell when removing and fitting the solar cell and hands.
- Stain and removal of the electrodes can cause an electrical continuity trouble. Once the electrode surface is stained, it is difficult to clean. Accordingly, do not touch the electrode surface with a finger.

a. How to remove and install solar cell

<How to remove solar cell>

Before removing the solar cell, be sure to remove the contact spring holder for solar cell and contact spring for solar cell on the secondary battery side of the movement.

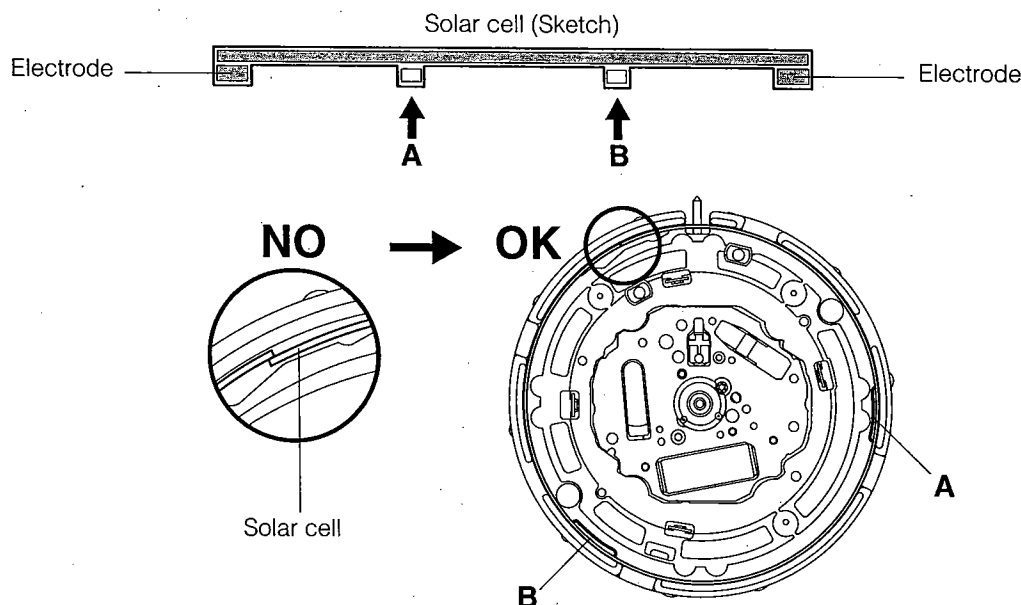
If the solar cell is removed without removing the contact spring for solar cell, it may be scratched and the contact spring for solar cell may be deformed.



Remove this part first.

<How to install solar cell>

- (1) Round the solar cell into a ring with the electrodes inside.
- (2) Install the solar cell correctly so that the positioning projections A and B of the solar cell will be in the grooves A and B.
- (3) Check the setting condition of the solar cell (Check that the all top rim of the solar cell is pushed in flush with the supporter for plate complete and both ends of the solar cell are not overlapped).
- (4) Install the contact spring for solar cell, insulator seat, and contact spring holder for solar cell from the secondary battery side of the movement and secure them with the screws.



* When installing the solar cell, check that its ends will not be overlapped. If its ends are overlapped, the contacts are not set normally and the secondary battery is not charged sufficiently.

If the ends of the installed solar cell are overlapped, shift them a little to the right and left respectively to separate them from each other before installing the contact spring for solar cell.

§6. DISASSEMBLY AND ASSEMBLY OF MOVEMENT

● Lubrication mark

Ⓐ : A-Lube oil

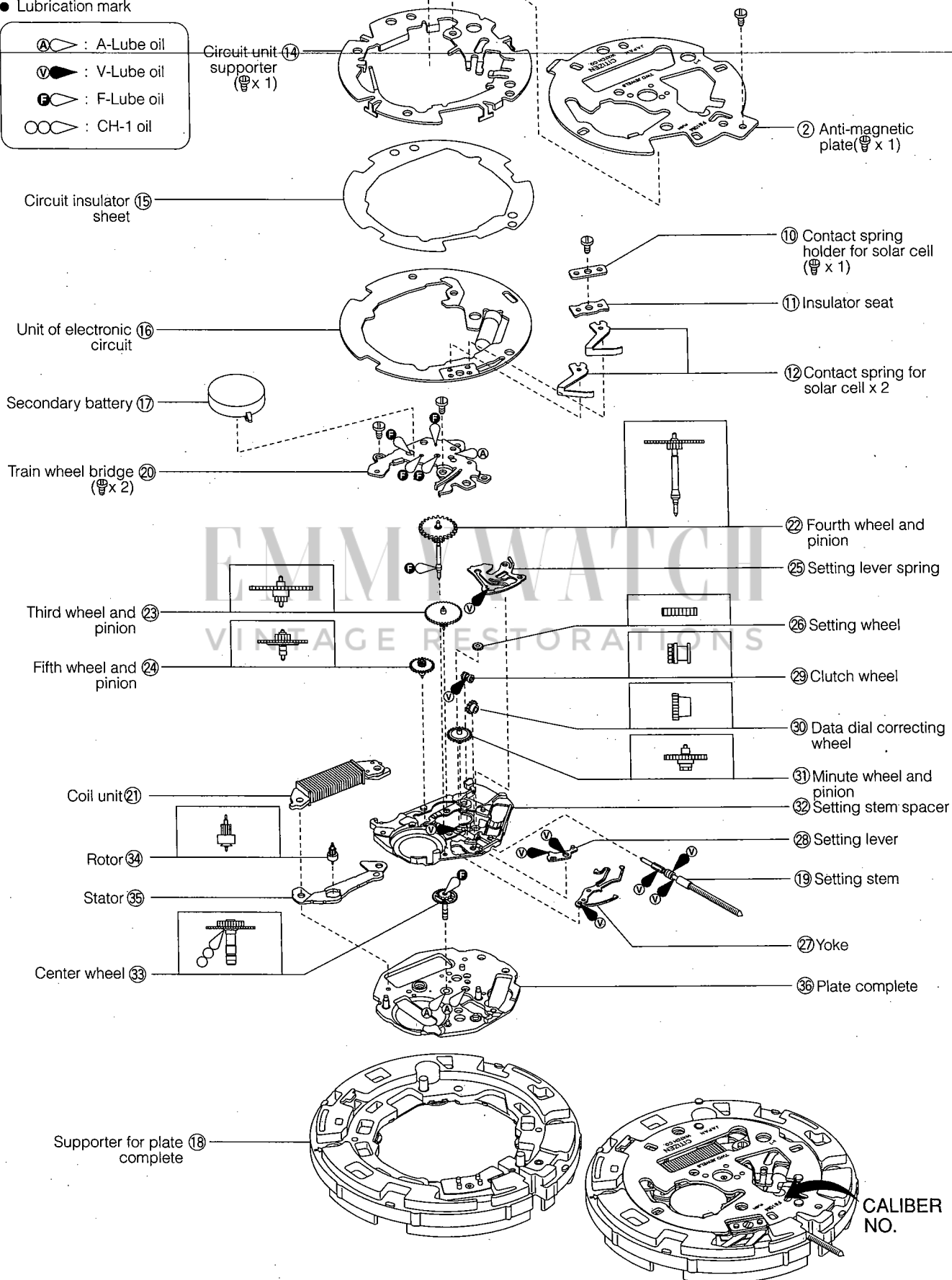
Ⓥ : V-Lube oil

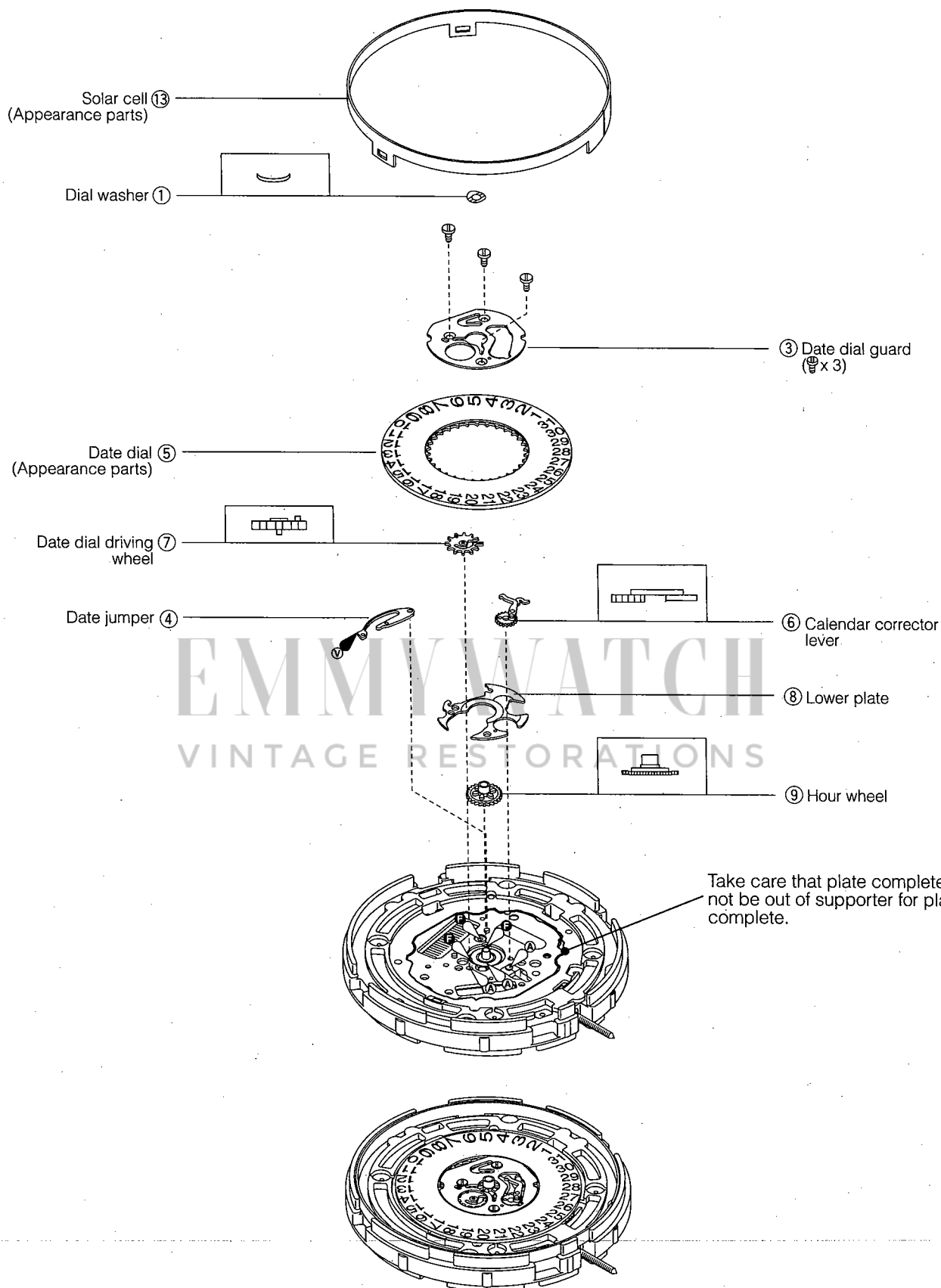
ⓕ : F-Lube oil

○○ : CH-1 oil

Disassembly procedure: ① → ③⑥

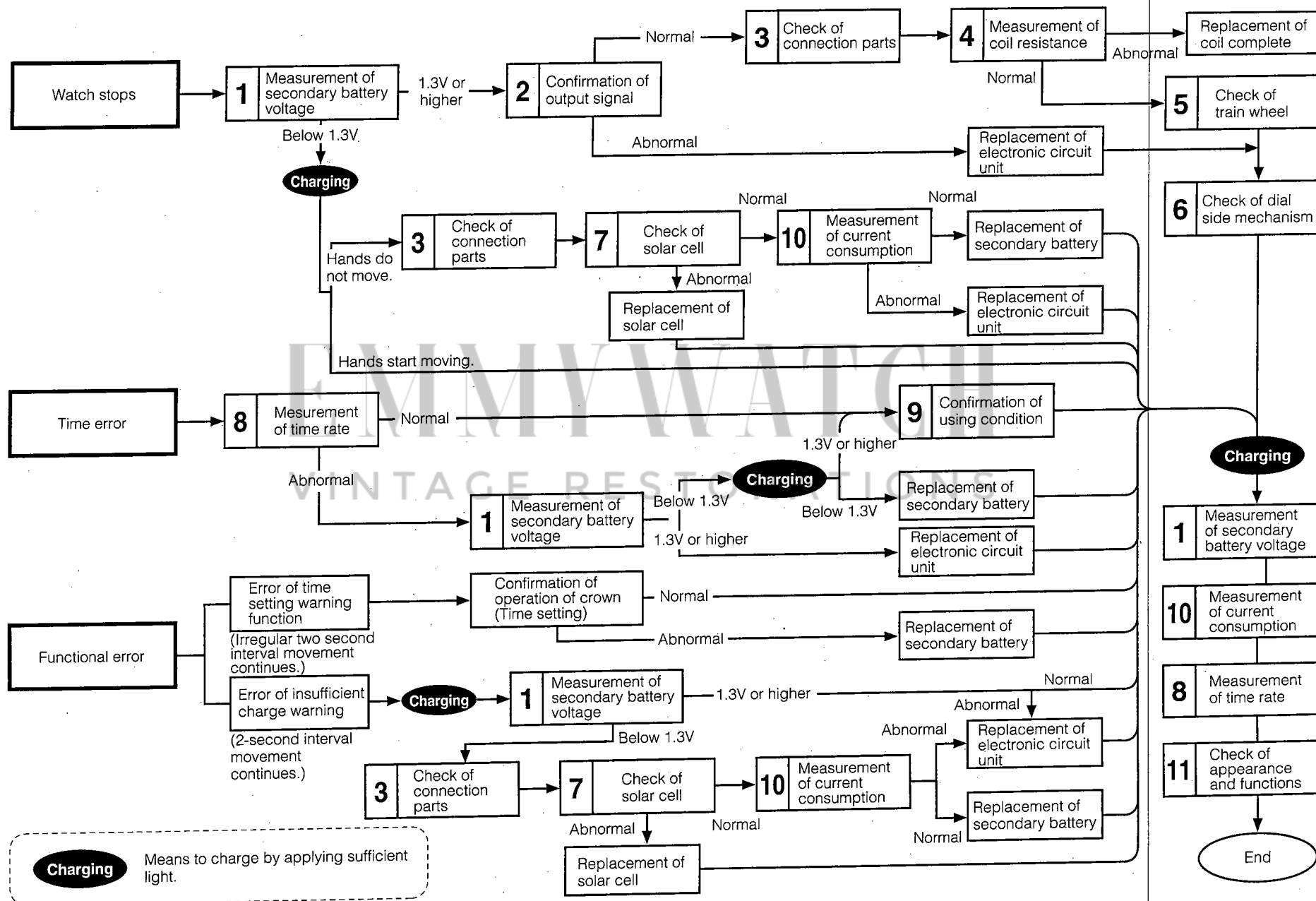
Assembly procedure: ③⑥ → ①

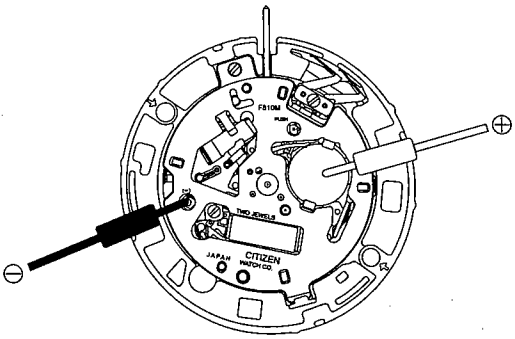
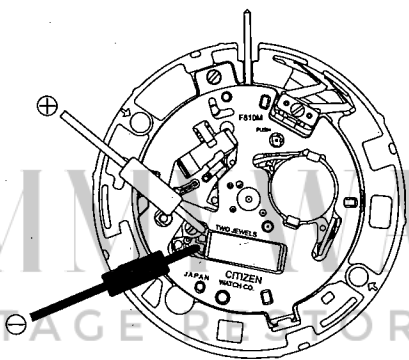




When assembling the parts around the date dial (particularly when tightening the date dial guard screw) and fitting the hands, be sure to use the special movement holder, etc. and support the train wheel bridge of the movement. If you work without supporting the train wheel bridge and with the analog block (Assembly procedures ⑲ - ⑳) floated, the levels of the supporter for plate complete and the plate complete may become different because of the working load and that can cause malfunction of the date dial.

10



Check Items	How to Check	Results and Treatments
① Measurement of secondary battery voltage	* Refer to Technical Manual, Basic Course II-1-a <Tester range: DC. 3V> 	• Over 1.3V → Normal • Under 1.3V → Charge.
② Confirmation of output signal	* Refer to Technical Manual, Basic Course: II-1-b. <Tester range: DC. 0.3V>  <The tester lead pins have no polarity> • In the 1-second interval movement mode, the tester pointer should moves to the right and left every 1 second. • In the 2-second interval movement or irregular two second interval movement, the test pointer moves in only one direction every 2 seconds.	• Tester pointer swings. → Normal. • Tester pointer does not swing. → Check connections. ↓ • Connections are normal. → Replace the electronic circuit.
③ Check of connection parts	* Refer to Technical Manual, Basic Course: II-2-a. • Check for looseness of screws, dust, stain, etc. • Check that the insulator seat is set between the contact spring for solar cell and contact spring holder for solar cell. • Check for stain and removal of the solar cell pattern (two places), deformation of connection spring, removal of welded lead plate of the secondary battery, stain of the circuit pattern, bad contact of each part.	• Looseness of screw → Retighten screw. • Dirt or stain → Remove dirt or stain. • Omission of insulator seat → Install insulator seat. • Trouble in solar cell, electronic circuit unit, or secondary battery → Replace troubled part..

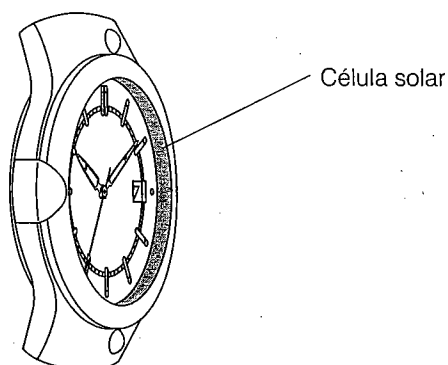
Check Items	How to Check	Results and Treatments
④ Measurement of coil resistance	* Refer to Technical Manual, Basic Course: II-1-c. • Remove the unit of electronic circuit and measure the coil resistance <Tester range: R x 10Ω>	• 1.9 kΩ - 2.3 kΩ → Normal • Out of above range → Replace coil unit
⑤ Check of train wheel	* Refer to Basic Course: II-2-b.	
⑥ Check of dial side mechanism	* Refer to Basic Course: II-2-c. If the date mechanism does not change the date smoothly or has another operation trouble, perform the following checks. • Check the dial for a warp and a projection which cause contact of the date dial and dial. • Check the date dial driving wheel, calendar correcting wheel, date dial, etc. for deformation and abnormal installation. • Check that the plate complete is flush with the supporter for plate complete. ☆ If you work without supporting the train wheel bridge when assembling the dial side mechanism and fitting the hands, the levels of the supporter for plate complete and the plate complete may become different and that can cause malfunction of the date dial, for the structural reason of the movement. Take care.	
⑦ Check of solar cell	Remove only the secondary battery and expose the solar cell to light and see if the second hand starts moving (if the solar cell generates power). • Check the solar cell for breakage and stain, and check its electrode for stain and flaking.	• Second hand starts moving. → Normal • Second hand does not move. → Perform inspection in 2. • Breakage of solar cell or flaking of electrode → Replace solar cell. • Stain → Remove stain. • Solar cell is normal. → Check connecting parts. ↓ Connecting parts are normal. → Replace solar cell.
⑧ Measurement of time rate	* Refer to Basic Course: II-2-d. <Measurement gate: Analog 10 sec> • The time rate cannot be adjusted. • The time rate may not be measured accurately in the 2-second interval movement or irregular two second interval movement. In this case, apply light to the watch until the second hand moves in the 1-second interval movement mode, then measure the time rate.	• The watch loses or gains substantial time → Replace the unit of electronic circuit

Check Items	How to Check	Results and Treatments
⑨ Confirmation of using condition	* Refer to Basic Course: II-2-e. • Since this watch is energized by light, it should receive light as much as possible. If the watch is placed near a light source which generates heat (above 60°C) such as an incandescent lamp, a halogen lamp, etc., its functions and parts may be deteriorated or deformed by the heat. Accordingly, take care when applying light to it. • It is important to check that the secondary battery block is charged normally (the customer knows that this watch is a solar watch) and explain the correct charging method to the customer. (The solar cell of this watch is arranged in a ring around the dial.)	
⑩ Measurement of current consumption	* Refer to Technical Manual, Basic Course: II-1-f. This watch uses the secondary battery, instead of an ordinary silver battery. Accordingly, prepare a silver battery (1.55V) and measure the current consumption according to the following procedure. (1) Remove the anti-magnetic plate, circuit unit supporter, circuit insulator sheet, contact spring holder for solar cell, contact spring for solar cell, electronic circuit unit, secondary battery, and solar cell. (2) Install only the electronic circuit unit, circuit insulator sheet, and circuit unit supporter. (3) Referring to Technical Manual, Basic Course, set the silver battery (1.55V) to the adapter of the tester correctly. (4) Set the tester. Apply the (+) pin of the tester to the ground spring, using a clip, and apply the (-) pin to the (-) pattern of the electronic circuit unit. (5) Keeping the tester pins applied, short the (-) pattern of the electronic circuit unit to pattern "a" with tweezers to start the second hand (irregular 2-second interval movement). Note: Once the power for the circuit of this watch stops because of insufficient charging or removal of the secondary battery, the watch does not start until the solar cell receives light and starts generation, even if the secondary battery is installed again. (This condition continues even if external power is supplied.) When measuring the current consumption, reset this condition forcibly by shorting the (-) pattern to pattern "a".	

Check Items	How to Check	Results and Treatments
	(6) Pull out the crown to the second click and then return it to the normal position (to reset the irregular 2-second interval movement). (7) Measure the current consumption. • The tester pointer may indicate a large value at first. Read the pointer after it is stabilized.	Current consumption of the movement • Under 0.8μA → Normal • Over 0.8μA → Check train wheel and dial-side mechanism (Remove dust and dirt and check lubrication).
	After measuring the current consumption, install the all parts correctly.	Current consumption measured again • Under 0.8μA → Normal • Over 0.8μA → Replace electronic circuit unit.
⑪ Check of appearance and function	* Refer to Basic Course: II-2-f.	

§1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Éste es un reloj con energía solar analógico provisto de una célula solar alrededor de la esfera del mismo (en el interior de la caja) que alimenta el reloj convirtiendo la energía luminosa en energía eléctrica.



§2. ESPECIFICACIONES

Núm. de calibre		F810M
Tipo		Reloj analógico con célula solar
Tamaño del mecanismo (mm)		ø32,2 x 2,91 de grosor
Precisión (a temperatura normal)		±15 seg/mes (5°C a 35°C)
Circuito integrado		- 1 unidad de LSI C/MOS
Gama de temperaturas de funcionamiento		-10°C a +60°C
Convertidor		Motor de paso bipolar
Ajuste del régimen de tiempo		Imposible: Sin terminal de ajuste para uso en el mercado
Unidad de medición		10 seg.
Funciones de visualización	Hora	Horas, Minutos, Segundos
	Calendario	Fecha
Funciones adicionales		Función de inicio rápido
		Función de aviso de carga insuficiente
		Función de aviso de ajuste de hora
		Función de prevención de sobrecarga
Tiempo de operación continua	Desde completamente recargado hasta la detención	Aprox. 5,8 meses
	Desde el indicación de aviso de carga insuficiente hasta la detención	Aprox. 11 días
Batería		Batería secundaria 1 pieza

§3. RELOJ DE ENERGÍA SOLAR

Este reloj no se alimenta por una pila común, sino por la conversión de energía de la luz en energía eléctrica.

Para almacenar energía en este reloj se utiliza una batería secundaria. **Esta batería secundaria es una batería de energía limpia, que no utiliza ninguna sustancia tóxica como por ejemplo el mercurio. Una vez cargada completamente, continuará funcionando aproximadamente durante 6 meses, sin necesidad de carga adicional.**

[Explique los puntos siguientes al usuario para que pueda utilizar bien este reloj.]

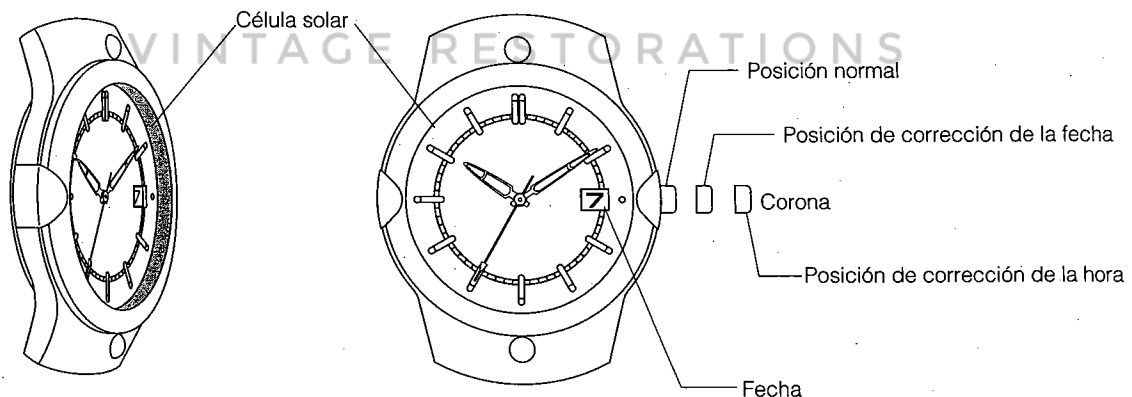
<Forma de utilizar bien el reloj con célula solar>

- Como la fuente de energía de este reloj es la luz, expóngalo a iluminación suficientemente intensa para cargar su batería.
- La batería de este reloj no se sobrecargará nunca cuando quede expuesto a la luz.
- Si el usuario lleva normalmente ropa con mangas largas, el reloj quedará cubierto y su batería no se cargará suficientemente.
- Para que el reloj funcione normalmente, cuando no se lleve puesto, deberá colocarse en un lugar bien iluminado durante el tiempo más largo posible.

§4. MANEJO DEL RELOJ

A. Ajuste de la hora y la fecha

- * Si la corona es de tipo tornillo, acciónela antes de aflojar el tornillo, y reapriete el tornillo después de haber finalizado la operación de la corona



<Ajuste de la hora>

- (1) Extraiga la corona hasta la posición de corrección de la hora cuando la manecilla de los segundos haya alcanzado la posición de cero segundos.
- (2) Gire la corona para mover las manecillas hacia la derecha. El lugar en el que cambia la fecha está cerca de las 00:00 AM de medianoche.
- (3) Ajuste la hora después de haber comprobado si la hora actual es AM o PM.
- (4) Empuje con seguridad la corona hasta su posición normal.

<Ajuste de la fecha>

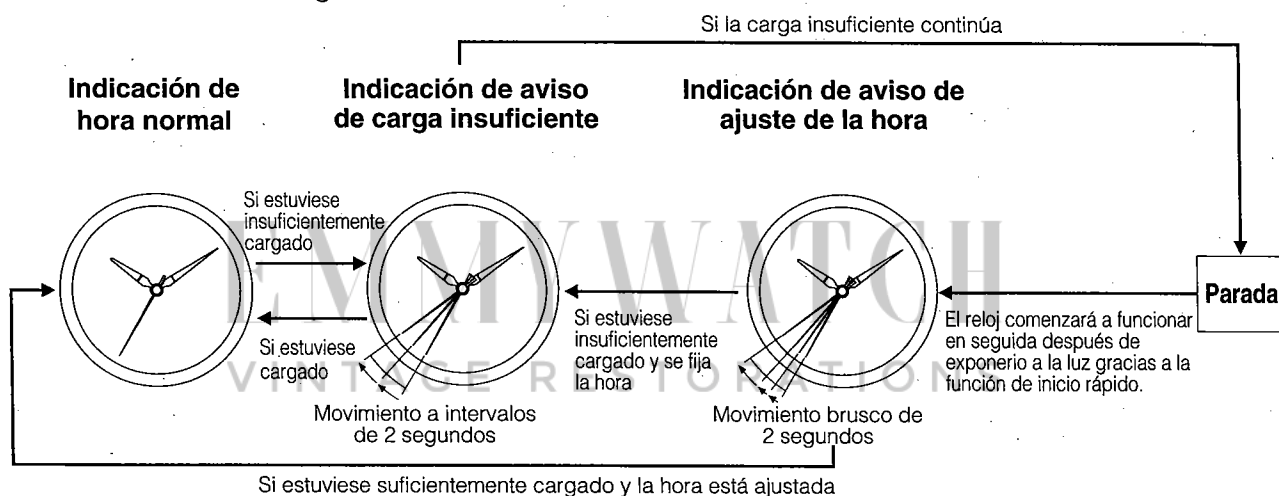
- (1) Extraiga la corona hasta la posición de corrección de la fecha.
- (2) Gire la corona hacia la izquierda para ajustar la fecha (si la gira hacia la derecha no sucederá nada).
- (3) Empuje con seguridad la corona hasta su posición normal.

* No intente corregir la fecha cuando la hora indicada en el reloj sea entre aproximadamente las 9:00 PM y la 1:00 AM. Si corrigiese la fecha durante este intervalo, ésta podría no cambiar adecuadamente.

* El calendario se basa en el mes de 31 días. (Será necesario avanzar la fecha el primer día del mes siguiente accionando la corona para los meses que posean 30 días y febrero.)

B. Funciones del reloj de energía solar

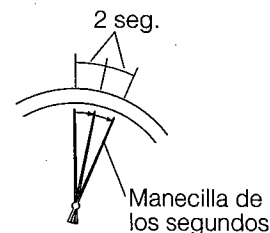
Cuando la carga sea insuficiente, la función de aviso se activará haciendo que la indicación cambie de la forma siguiente.



■ Función de aviso de carga insuficiente

La manecilla de los segundos se moverá a intervalos de dos segundos para indicar carga insuficiente. Aunque este reloj mantendrá la hora correcta cuando suceda esto, se parará después de unos 11 días de haber iniciado el movimiento a intervalos de dos segundos. Recargue el reloj exponiéndolo a la luz. El reloj volverá a funcionar normalmente.

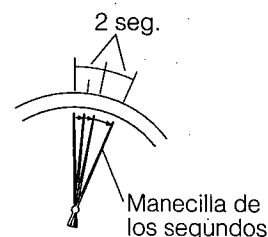
[Movimiento a intervalos de dos segundos]



■ Función de aviso de ajuste de la hora

Aunque las manecillas del reloj comiencen a moverse cuando haya cargado el reloj después de haberse parado, como la hora será incorrecta, la manecilla de los segundos se moverá irregularmente a intervalos de dos segundos para indicar que la hora es incorrecta. Cuando suceda esto, cargue completamente el reloj y reajuste la hora. El reloj continuará funcionando moviéndose irregularmente a intervalos de dos segundos hasta que reajuste la hora, incluso aunque esté completamente cargado.

[Movimiento irregular a intervalos de dos segundos]



■ Función de inicio rápido

El reloj se parará cuando se descargue completamente. Las manecillas del reloj comenzarán a moverse después de unos 10 segundos de haber incidido luz en el reloj (el tiempo que tardarán en moverse las manecillas variará de acuerdo con el modelo y la intensidad de la luz). Sin embargo, tenga en cuenta que el reloj puede volver a pararse si bloquea la luz en este momento, ya que la carga será inadecuada.

■ Función de prevención de sobrecarga

Usted podrá cargar el reloj sin preocupaciones. Una vez que la batería secundaria esté completamente cargada, la función de prevención de sobrecarga trabajará e impedirá la sobrecarga.

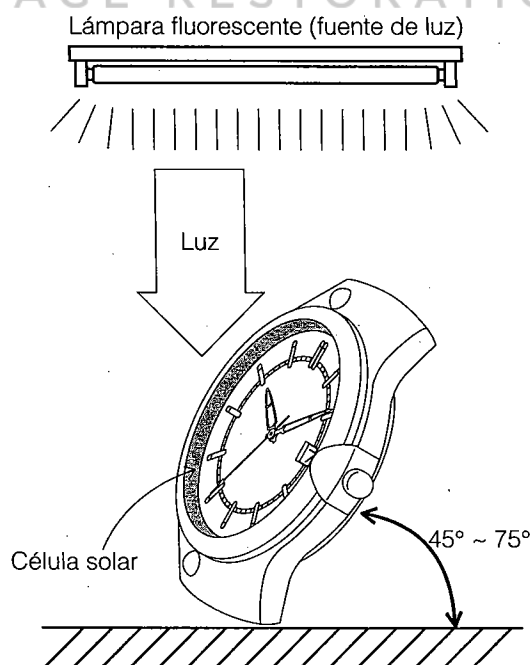
C. Procedimiento de carga

Este reloj con energía solar está equipado con una célula solar alrededor de la esfera del mismo (en el interior de la caja). Para cargar el reloj, inclínalo (con un ángulo de 45° – 75°) hacia la fuente de luz de forma que la luz incida directamente en la superficie de la célula solar. (Lo ideal será inclinar la esfera del reloj unos 60° en relación con la fuente de luz.)

Como la carga puede tardar cierto tiempo en el caso de carga con bajo nivel de iluminación (3.000 lux o menos) como con una lámpara fluorescente en particular, se recomienda cargar el reloj siguiendo el procedimiento descrito arriba.

Además, si coloca el reloj en un lugar situado directamente debajo y lo más cerca posible de una lámpara fluorescente, el reloj se cargará de manera más eficaz ya que el nivel de iluminación será más alto.

Por otra parte, el reloj se cargará automáticamente durante la utilización rutinaria ya que la orientación del mismo cambiará con el movimiento del brazo, permitiendo que la luz incida en el reloj en muchas direcciones.



D. Referencia general para los tiempos de carga de relojes con energía solar

El tiempo de carga variará de acuerdo con el modelo del reloj y el método de carga (como el ángulo con el que la luz incide en el reloj). Los tiempos de la tabla siguiente deberán utilizarse, por lo tanto, como referencia solamente.

* Tiempo de carga se refiere al tiempo que el reloj esté continuamente expuesto a la luz.

Iluminancia (lx)	Entorno	Tiempo de carga		
		Para un día de uso	Desde el estado de parada hasta el movimiento a intervalos de un segundo	Tiempo de carga completa
500	Interior de una oficina normal	5 horas	58 horas	—
1.000	60 – 70 cm bajo una lámpara fluorescente (30 W)	2 horas 30 minutos	36 hours	—
3.000	20 cm bajo una lámpara fluorescente (30 W)	65 minutos	15 horas	230 horas
10.000	Día nublado	20 minutes	5 hours	72 horas
100.000	Exteriores, verano, tiempo soleado	7 minutos	1 hora 30 minutos	24 horas

* Los tiempos señalados indican los tiempos de carga cuando el reloj esté inclinado con un ángulo de 45° en relación con la fuente de luz.

* Tiempo de carga completa: Tiempo desde el estado de parada del reloj hasta que se haya cargado completamente.

* Un día de utilización: Tiempo de carga requerido para que el reloj funcione a intervalos de un segundo durante 1 día.

E. Precauciones para la carga

Evite cargar a altas temperaturas (a más de unos 60°C), de lo contrario el reloj podría dañarse durante la recarga.

(p. ej.) Carga del reloj cerca de una fuente de luz que se caliente fácilmente, como una lámpara incandescente o una lámpara halógena.

Carga en un lugar que se caliente fácilmente, como en el tablero de instrumentos de un automóvil.

Cuando cargue el reloj bajo una lámpara incandescente, deje una distancia de unos 50 cm desde la fuente de luz a fin de evitar temperaturas extremadamente altas.

F. Reemplazo de la batería secundaria

A diferencia de las baterías normales, la batería utilizada en este reloj no necesitará reemplazarse periódicamente debido a la carga y descarga repetidas.

ADVERTENCIA

Utilice solamente la batería especificada.

- No utilice nunca una batería diferente a la secundaria usada en este reloj.

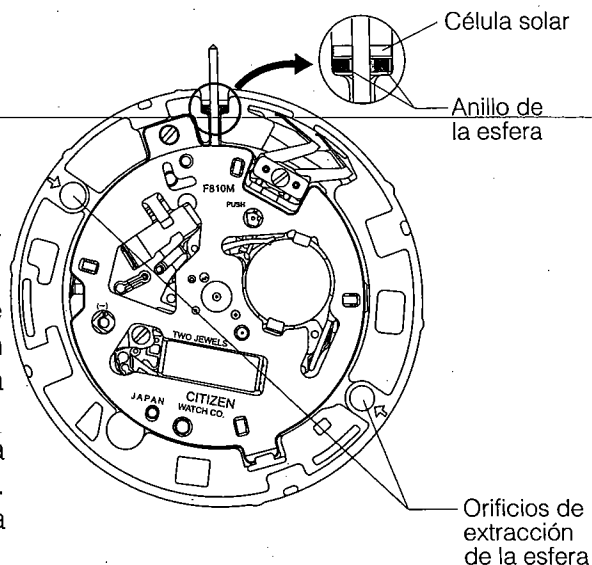
La estructura del reloj ha sido diseñada para que no funcione con un tipo de batería diferente al de la especificada. Si utilizase una batería de tipo diferente, como una pila de plata, por cualquier razón, existiría el riesgo de sobrecarga y explosión, lo que dañaría el reloj y podría producir lesiones en el cuerpo humano.

§5. PRECAUCIONES PARA EL DESMONTAJE Y EL MONTAJE

A. Forma de extraer e instalar el anillo de la esfera y la esfera

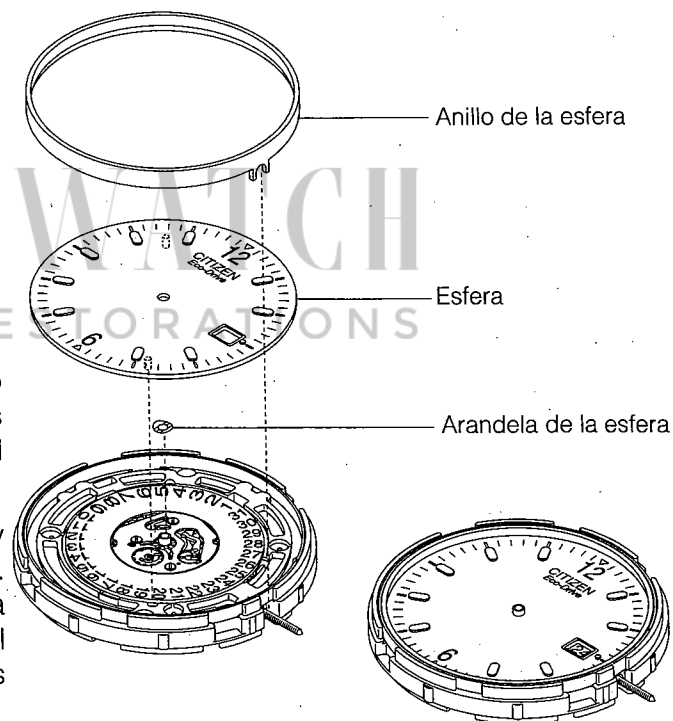
a. Forma de extraer

- (1) Dé la vuelta al mecanismo y presione las partes del anillo de la esfera de ambas partes del vástago de ajuste con unas pinzas, y el anillo de la esfera se desprenderá.
En este momento, tenga cuidado de no extraer al mismo tiempo la célula solar.
- (2) Dé la vuelta al mecanismo y presione simultáneamente ambos orificios de extracción de la esfera con destornilladores, etc., y la esfera se desprenderá.
En este momento, la arandela de la esfera puede caer junto con el anillo de la esfera. Tenga cuidado de no perder la arandela de la esfera.



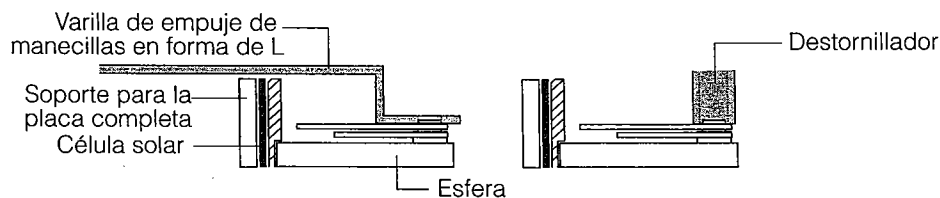
b. Forma de instalar

- (1) Instale correctamente la arandela de la esfera.
- (2) Instale la esfera y el anillo de la esfera por este orden, teniendo cuidado con su orientación.
 - Esfera: Coloque la esfera con el marco de la ventanilla en el lado de las 3 en punto.
 - Anillo de la esfera: Coloque el anillo de la esfera de forma que sus dos salientes queden a ambos lados del vástago de ajuste.
- (3) Compruebe que el anillo de la esfera y la esfera encajen normalmente. (Compruebe que el soporte para la placa completa, la célula solar, y el anillo de la esfera queden empotrados entre sí.)



B. Precauciones para la fijación de las manecillas

La célula solar alrededor de la esfera de este reloj es más alta que las manecillas. Cuando fije las manecillas, utilice una varilla de empuje de manecillas en forma de L o un destornillador quitándole la broca y tenga cuidado de no tocar la célula solar.



C. Precauciones para el manejo de la célula solar

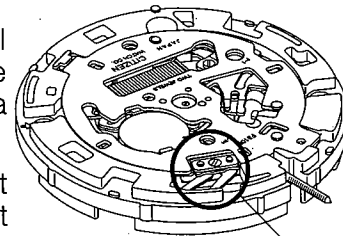
- Si dañase la superficie de la célula solar podría causar un problema funcional como carga insuficiente. Por consiguiente, no dañe la célula solar cuando extraiga y fije ésta y las manecillas.
- La suciedad y el desprendimiento de los electrodos puede causar un problema de continuidad eléctrica. Si la superficie de los electrodos se ensucia, será difícil de limpiarla. Por lo tanto, no toque la superficie de los electrodos con los dedos.

a. Forma de extraer e instalar la célula solar

<Forma de extraer la célula solar>

Antes de extraer la célula solar, cerciórese de extraer el soporte del resorte de contacto de la célula solar, y el resorte de contacto para la célula solar del lado de la batería secundaria del mecanismo.

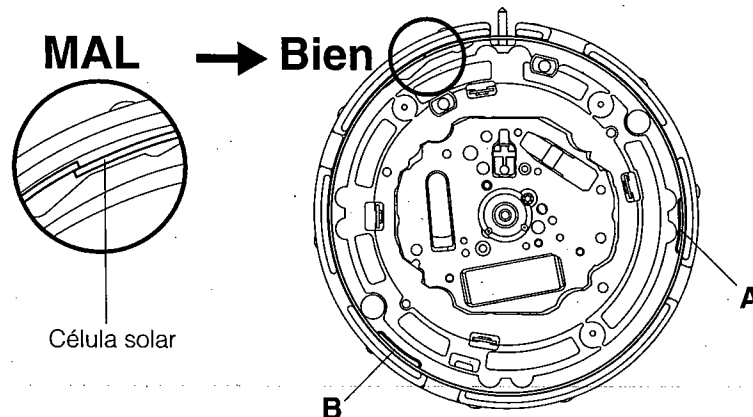
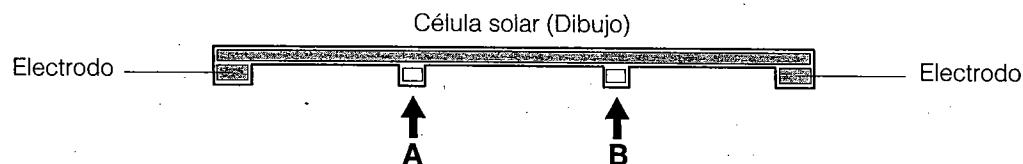
If the solar cell is removed without removing the contact spring for solar cell, it may be scratched and the contact spring for solar cell may be deformed.



Extraiga en primer lugar esta parte.

<Forma de instalar la célula solar>

- (1) Redondee la célula solar en anillo con los electrodos en el interior.
- (2) Instale la célula solar correctamente de forma que los salientes A y B de ubicación de la misma queden en las ranuras A y B.
- (3) Compruebe la condición de ajuste de la célula solar.
(Compruebe que el borde superior de la célula solar quede a ras con el soporte para la placa completa, y que ambos extremos de la célula solar no hayan quedado superpuestos.
- (4) Instale el resorte de contacto para la célula solar, el asiento del aislador, y el soporte del resorte de contacto para la célula solar desde el lado de la batería secundaria del mecanismo y asegúrelos con los tornillos.



*** Cuando instale la célula solar, compruebe que sus extremos no hayan quedado superpuestos.**

Si quedasen superpuestos, los contactos no se asentarían adecuadamente, y la batería secundaria no se cargaría suficientemente.

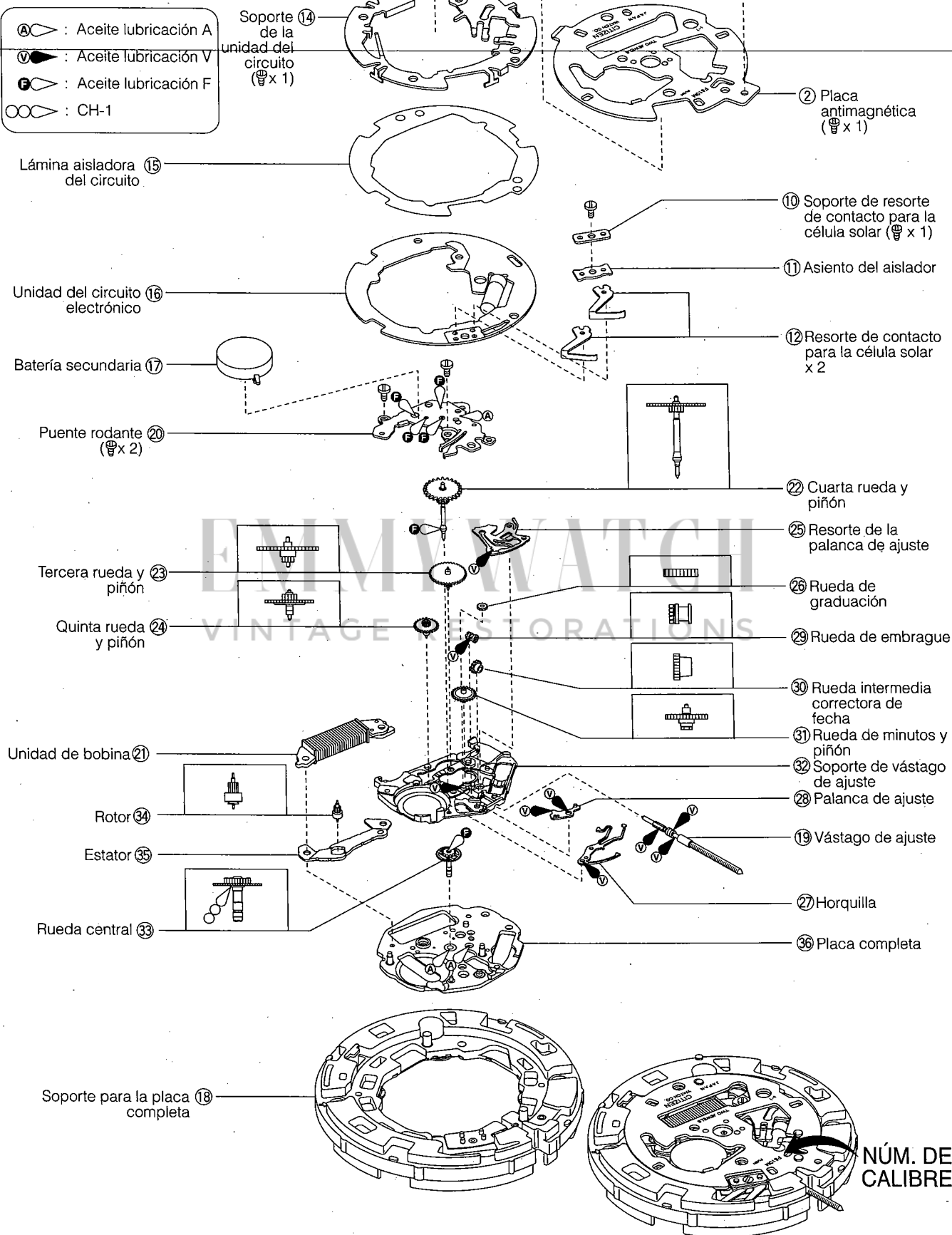
Si los extremos de la célula solar están superpuestos, desplácelos un poco hacia la derecha y hacia la izquierda para separarlos entre sí antes de instalar el resorte de contacto para la célula solar.

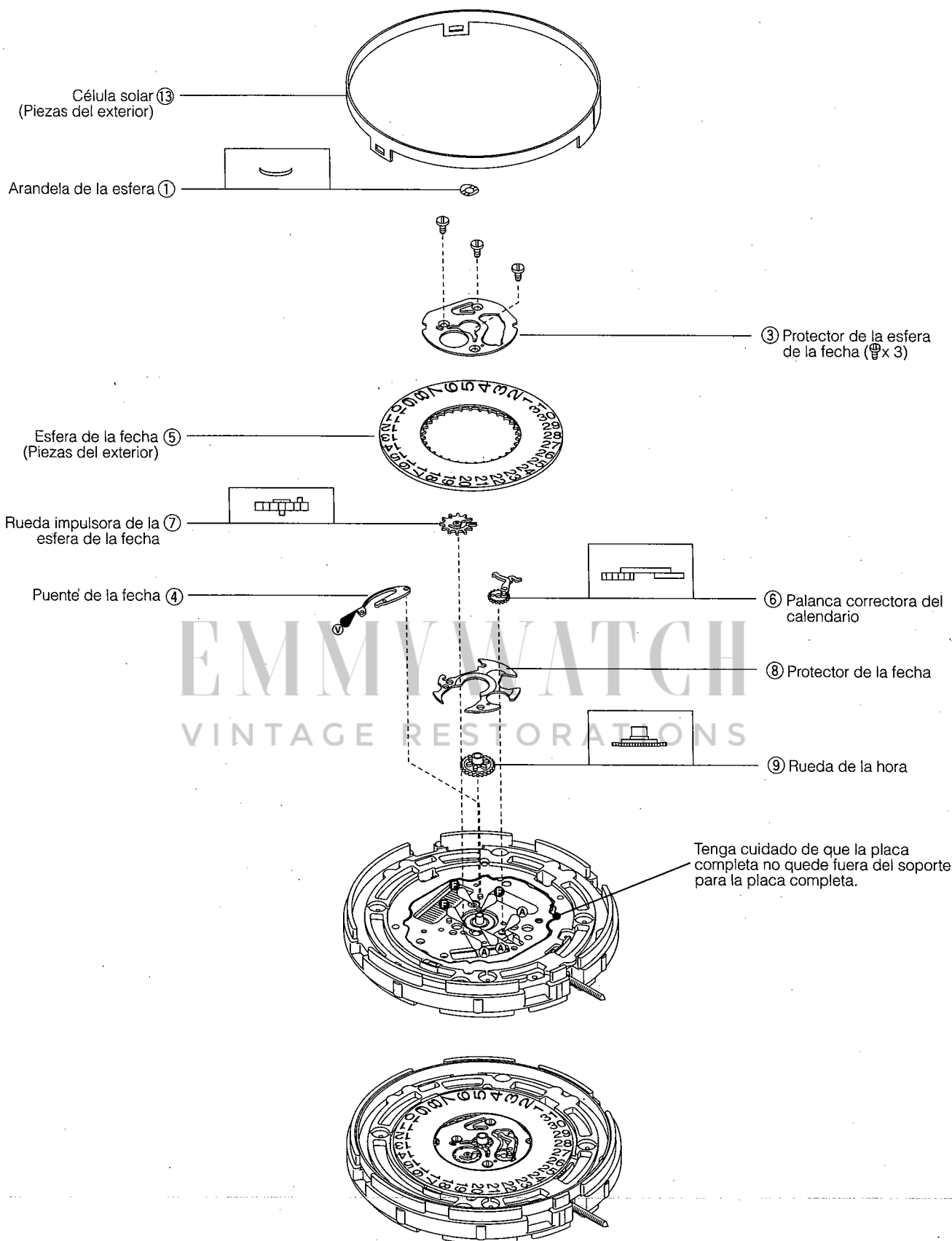
§6. DESMONTAJE Y MONTAJE DEL MECANISMO

Procedimiento de desmontaje: ① → ③⑥
Procedimiento de montaje: ③⑥ → ①

● Marcas de lubricación

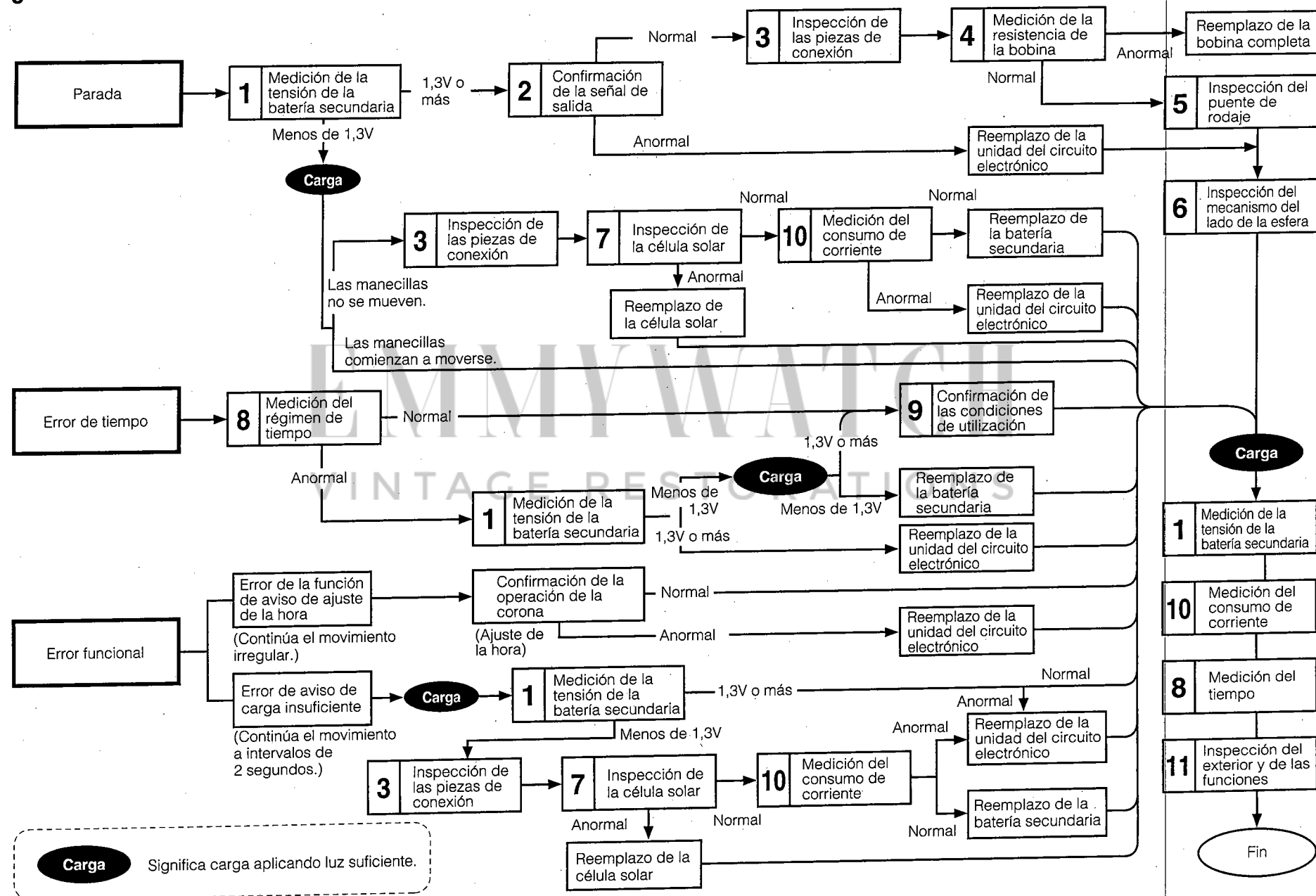
- Ⓐ : Aceite lubricación A
- Ⓥ : Aceite lubricación V
- Ⓕ : Aceite lubricación F
- ∞ : CH-1

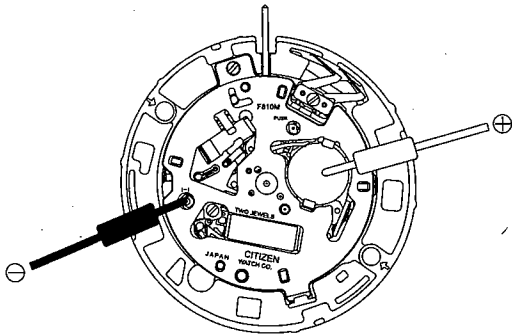
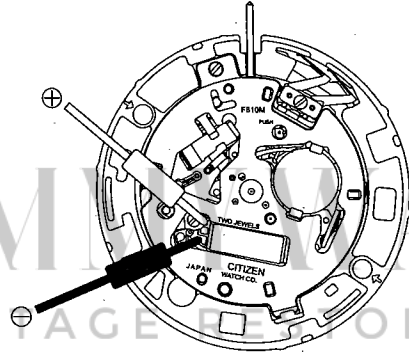




Cuando ensamble las piezas alrededor de la esfera de la fecha (especialmente cuando apriete el tornillo del protector de la esfera de la fecha) y fije las manecillas, cerciórese de utilizar el soporte del mecanismo especial, etc., y sujete el puente rodante del mecanismo. Si trabajase sin soportar el puente rodante y con el bloque analógico (Procedimientos de ensamblaje ①⑨ - ③⑥) flotando, los niveles para la placa completa y dicha placa podrían ser diferentes debido a la carga de trabajo, y se podría producir el mal funcionamiento de la esfera de la fecha.

§7. MÉTODO DE INSPECCIÓN Y DE AJUSTE DEL MECANISMO



Ítemes de comprobación	Forma de comprobación	Resultados y tratamiento
❶ Medición de la tensión de la batería secundaria	* Consulte el Manual Técnico, Curso Básico: II-1-a. <Escala del medidor: DC 3V> 	• Más de 1,3V → Normal • Menos de 1,3V → Cargue.
❷ Confirmación de las señal de salida	* Consulte el Manual Técnico, Curso Básico: II-1-b. <Escala del medidor: D.C. 0,3V>  <Las puntas de prueba del medidor no tienen polaridad> • En el modo de movimiento a intervalos de 1 segundo, la aguja del medidor deberá moverse hacia la derecha e izquierda cada segundo. • En el modo de movimiento a intervalos de 2 segundos o en el de movimiento brusco de 2 segundos, la aguja del medidor se moverá solamente en un sentido cada 2 segundos.	• La aguja del medidor oscila. → Normal • La aguja del medidor no oscila. → Compruebe las conexiones. ↓ • Las conexiones son normales. → Reemplace el circuito electrónico.
❸ Inspección de las piezas de conexión	* Consulte el Manual Técnico, Curso Básico: II-2-a, Sección analógica. • Compruebe si los tornillos están flojos, si hay polvo o manchas, etc. • Compruebe que el asiento del aislador esté colocado entre el resorte de contacto para la célula solar y el soporte de resorte de contacto para la célula solar. • Compruebe si hay manchas y extraiga el patrón de la célula solar (dos lugares); si está deformado el resorte de conexión, si la placa conductora soldada secundaria está desprendida, si hay manchas en el patrón del circuito, y si existe mal contacto en cada pieza.	• Tornillo flojo → Apriételo. • Suciedad o manchas → Elimínelas. • Omisión de asiento del aislador → Instálelo. • Problemas en la célula solar, la unidad del circuito electrónico, o la batería secundaria → Reemplace la pieza defectuosa.

Ítemes de comprobación	Forma de comprobación	Resultados y tratamiento
4 Medición de la resistencia de la bobina	* Consulte el Curso Básico: II-1-c. • Extraiga la unidad del circuito electrónico y mida la resistencia de la bobina. <Escala del medidor: R x 10Ω>	• 1,9 kΩ - 2,3 kΩ → Normal
	<Las puntas de los conductores del medidor no poseen polaridad.>	Fuera de los límites de arriba → Reemplace la bobina completa.
5 Inspección del puente de rodaje	* Consulte el Curso Básico: II-2-b.	
6 Inspección del mecanismo del lado de la esfera	* Consulte el Curso Básico: II-2-c. Si el mecanismo de la fecha no cambia uniformemente la fecha o tiene cualquier otro problema de operación, realice las comprobaciones siguientes. • Compruebe si la esfera está alabeada o saliente que produce el contacto de la esfera de la fecha y la esfera. • Compruebe si la rueda impulsora de la esfera de la fecha, la rueda correctora del calendario, la esfera de la fecha, etc. están deformadas o mal instaladas. • Compruebe si la placa completa está a ras del soporte para la placa completa. ☆ Si trabajase sin soportar el puente rodante cuando ensamble el mecanismo del lado de la esfera y fije las manecillas, los niveles del soporte para la placa completa y la placa completa podrían ser diferentes y causar el mal funcionamiento de la esfera de la fecha, por razones estructurales del mecanismo. Tenga cuidado.	
7 Inspección de la célula solar	Quite solamente la batería secundaria y exponga la célula solar a la luz para ver si la manecilla de los segundos comienza a moverse (si la célula solar genera energía). • Compruebe si la célula solar está rota o dañada, y si su electrodo está manchado o desprendido.	• La manecilla de los segundos comienza a moverse. → Normal • La manecilla de los segundos no se mueve. → Realice la inspección de 2. • Rotura de la célula solar o desprendimiento de electrodos. → Reemplace la célula solar. • Manchas → Elimínelas. • La célula solar está normal. → Compruebe las partes de conexión. ↓ Las partes de conexión están normales. → Reemplace la célula solar.
8 Medición del régimen de tiempo	* Consulte el Curso Básico: II-2-d. <Compuerta de medición: 10 seg. analógico> • El régimen de tiempo no puede ajustarse. • Es posible que el régimen de tiempo no pueda medirse con precisión en el movimiento a intervalos de 2 segundos o en el de movimiento brusco de 2 segundos. En este caso, exponga el reloj a la luz hasta que la manecilla de los segundos se mueva en el movimiento a intervalos de 1 segundo y después mida el régimen de tiempo.	• El reloj atrasa o adelanta un tiempo substancial. → Reemplace el circuito electrónico.

Ítemes de comprobación	Forma de comprobación	Resultados y tratamiento
9 Confirmación de las condiciones de utilización	* Consulte el Curso Básico: II-2-e. • Como este reloj se energiza con luz, deberá recibir la mayor iluminación posible. Si coloca el reloj cerca de una fuente de luz que genere calor (más de 60°C), como una lámpara incandescente, lámpara halógena, etc., sus características y piezas pueden deteriorar o deformarse por el calor. Por consiguiente, tenga cuidado cuando lo exponga a la luz. • Es muy importante comprobar si la batería secundaria está normalmente cargada (el cliente tiene que saber que este reloj es solar), y usted tendrá que explicarle el método correcto de carga. (La célula solar de este reloj está dispuesta en anillo alrededor de la esfera.)	
10 Medición del consumo de corriente	* Consulte el Manual técnico, Curso básico: II-1-f. Este reloj utiliza una batería secundaria en vez de una pila de plata normal. Por consiguiente, prepare una pila de plata (1,55 V) y mida la el consumo de corriente de acuerdo con el procedimiento siguiente. (1) Extraiga la placa antimagnética, el soporte de la unidad del circuito, la lámina aisladora del circuito, el soporte del resorte de contacto para la célula solar, el resorte de contacto para la célula solar, la unidad del circuito electrónico, la batería secundaria, y la célula solar. (2) Instale solamente la unidad del circuito electrónico, la lámina aisladora del circuito, y el soporte de la unidad del circuito electrónico. (3) Refiriéndose al Manual técnico, Curso básico, coloque correctamente la pila de plata (1,55 V) en el adaptador del medidor. (4) Disponga el medidor. Aplique la punta de prueba (+) del probador al resorte de puesta a masa, utilizando una presilla, y aplique la punta de prueba (-) al patrón (-) de la unidad del circuito electrónico. (5) Manteniendo aplicadas las puntas de prueba del medidor, cortocircuite el patrón (-) de la unidad del circuito electrónico con el patrón "a" con unas pinzas para poner en funcionamiento la manecilla de los segundos (movimiento irregular a intervalo de 2 segundos). Nota: Después de que se haya cortado la alimentación para el circuito de este reloj debido a carga insuficiente o a la extracción de la batería secundaria, el reloj no se pondrá en funcionamiento hasta que la célula solar reciba luz y comience a generar energía, incluso aunque vuelva a instalar la batería. (Esta condición continuará aunque se aplique alimentación externa.) Después de haber medido el consumo de corriente, reponga esta condición a la fuerza cortocircuitando el patrón (-) con el patrón "a".	

Ítemes de comprobación	Forma de comprobación	Resultados y tratamiento
	(6) Extraiga la corona hasta el segundo clic y después devuélvala a su posición normal (para reponer el movimiento irregular a intervalos de 2 segundos). (7) Mida el consumo de corriente. • La aguja del medidor puede indicar un valor grande al principio. Lea la indicación después de que se haya estabilizado la aguja. Después de la medición del consumo de corriente, instale correctamente todas las piezas. 10	Consumo de corriente del mecanismo • Menos de 0,8 μA → Normal • Más de 0,8 μA → Compruebe el tren rodante y el mecanismo del lado de la esfera. (Elimine el óxido y la suciedad y compruebe la lubricación). Consumo de corriente medido de nuevo • Menos de 0,8 μA → Normal • Más de 0,8 μA → Reemplace la unidad del circuito electrónico.
⑪ Inspección del exterior y de las funciones	* Consulte el Curso Básico: II-2-f.	