

# ***TECHNICAL INFORMATION***

# ***INFORMACION TECNICA***

## **CITIZEN QUARTZ**

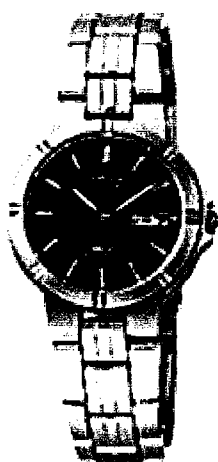
**Cal. No. E001 ※**

**Cal. No. E011 ※**

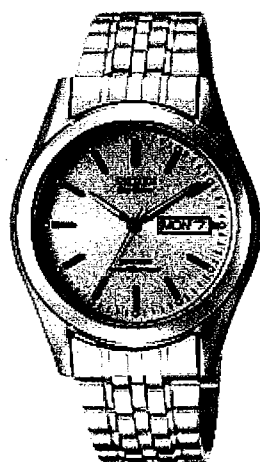
**Cal. No. E031 ※**

**Cal. No. E101 ※**

**Cal. No. E111 ※**



(Cal. No. E001 ※)



(Cal. No. E101 ※)

 **CITIZEN**

CITIZEN IS A REGISTERED TRADEMARK OF CITIZEN WATCH CO., JAPAN.

**ENGLISH****Contents**

<b>§1. OUTLINE</b> .....	1
<b>§2. SPECIFICATIONS</b> .....	1
<b>§3. SOLAR POWER WATCH</b> .....	2
<b>§4. HANDLING OF WATCH</b> .....	2
A. Setting the Time and Calendar.....	2
B. Functions of the Solar Power Watch.....	4
C. Time Required for Recharge .....	5
D. Notes on Recharge .....	6
E. Replacing the Secondary Battery .....	6
<b>§5. PRECAUTIONS FOR DISASSEMBLY AND ASSEMBLY</b> .....	6
A. How to Pull Out Setting Stem from One-piece Case.....	6
B. Procedure for assembling solar cell.....	7
<b>§6. DISASSEMBLY AND ASSEMBLY OF MOVEMENT</b> .....	8
<b>§7. TROUBLESHOOTING AND ADJUSTMENT</b> .....	10

**ESPAÑOL****Índice**

<b>§1. DESCRIPCIÓN GENERAL</b> .....	15
<b>§2. ESPECIFICACIONES</b> .....	15
<b>§3. RELOJ DE ENERGÍA SOLAR</b> .....	16
<b>§4. MANEJO DEL RELOJ</b> .....	16
A. Ajuste de la hora y del calendario.....	16
B. Función del reloj de energía solar.....	18
C. Tiempo requerido para la recarga .....	19
D. Notas sobre la recarga.....	20
E. Cambio de la batería secundaria.....	20
<b>§5. PRECAUCIONES PARA EL DESMONTAJE Y MONTAJE</b> .....	20
A. Forma de extraer el vástago de ajuste de una caja monopieza.....	20
B. Procedimiento de ensamblaje de la célula solar .....	21
<b>§6. DESMONTAJE Y MONTAJE DEL MECANISMO</b> .....	22
<b>§7. MÉTODO DE INSPECCIÓN Y DE AJUSTE DEL MECANISMO</b> .....	24

## §1. OUTLINE

This watch is a analog solar power watch which has a solar cell on its dial that converts the light energy into electrical energy to drive its mechanism.

## §2. SPECIFICATIONS

Caliber No.		E031M	E011M	E001M	E111M	E101M
Type		Analog solar power watch				
Movement size (mm)	Major axis x Minor axis	ø18.5 x 18.2 x 17.4			ø23.7 x 22.1 X 22.1	
	Thickness	2.83	3.3	3.5	3.3	3.5
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	Date, Day	Date	Date, Day
Additional functions		Quick start function				
		Insufficient charge warning function				
		Overcharging prevention function				
Continuous operating time		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Time until watch stops without charging after being fully charged: Approx. 6 months</li> <li>• Time from 2-second interval movement to stopped: Approx. 4 days</li> </ul>				
Battery		Secondary battery 1 pc.				

Specifications are subject to change without notice.

### §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 6 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.

**[Replacing the secondary battery]**

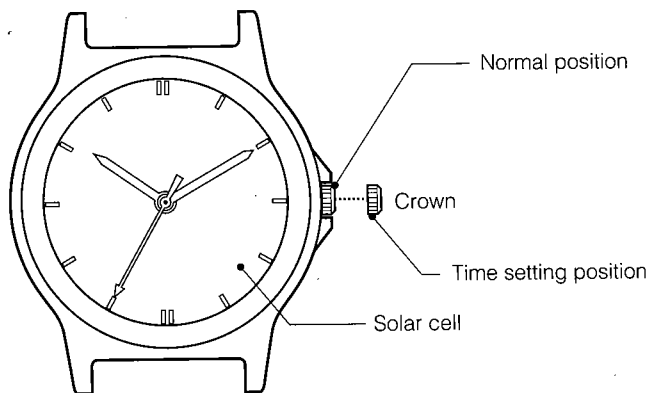
Unlike ordinary silver-based batteries, the secondary battery used in this watch does not have to be periodically replaced since it is able to be charged and discharged repeatedly.

### §4. HANDLING OF WATCH

#### A. Setting the Time and Calendar

**[1] Three-hand model without calendar display**

- \* If your watch has a screw-type crown, lift up the crown to loosen it before operation. Be sure to press the crown down firmly after operation.



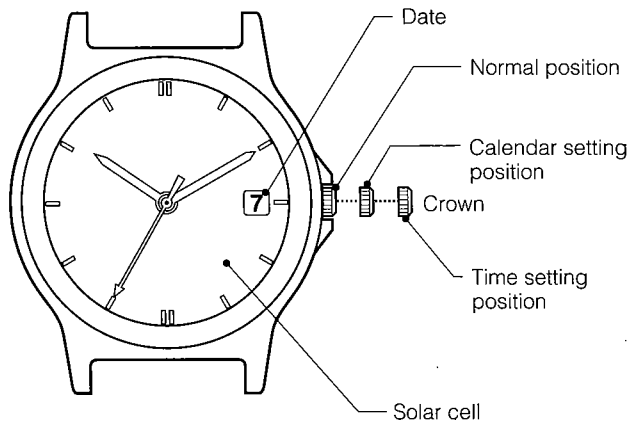
**■ Setting the time**

1. Pull the crown out to time setting position when the second hand reaches the 0 seconds position.
2. Set the time by turning the crown.
3. Securely return the crown to normal position in synchronization with a telephone or other time service.

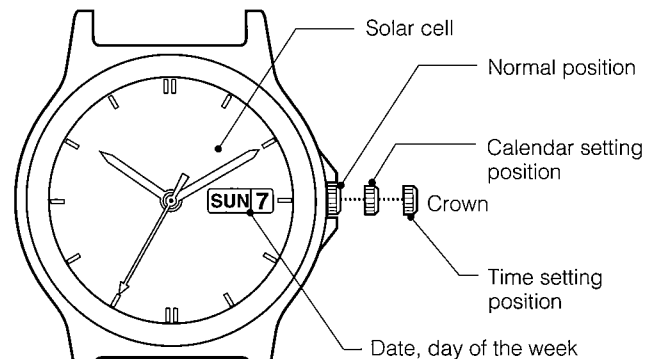
## [2] Models with calendar (date and day of the week) display

\* If your watch has a screw-type crown, lift up the crown to loosen it before operation. Be sure to press the crown down firmly after operation.

### [Date display models]



### [Date, day of the week display model]



### ■ Setting the time

1. Pull the crown out to the time setting position when the second hand reaches the 0 seconds position.
2. Turn the crown to set the time.
  - The date changes at 12:00 AM. Pay attention to AM and PM when setting the time.
3. Securely push in the crown to the normal position in synchronization with a telephone or other time service.

#### <Helpful hint for setting the time accurately>

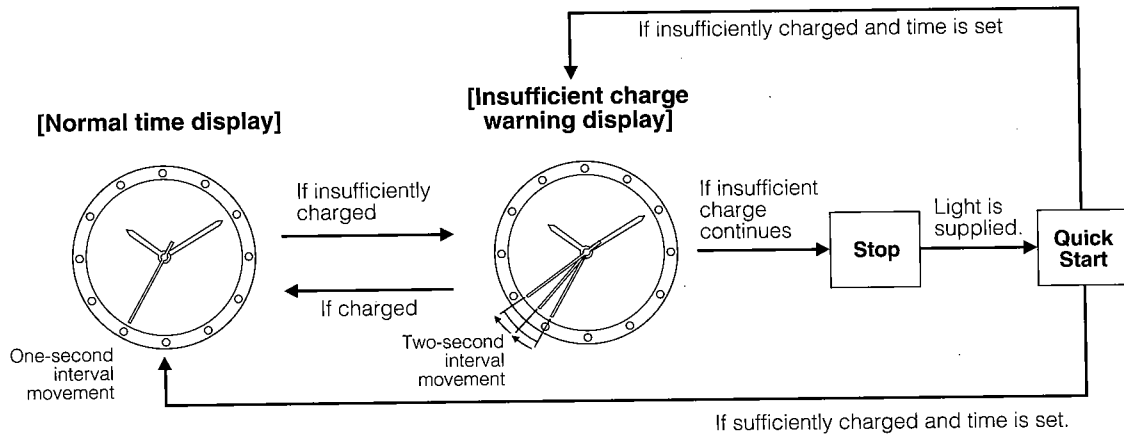
After first stopping the second hand at the 0 seconds position, advance the minute hand 4-5 minutes past the correct time and then turn it back to the correct time. Then push in the crown in synchronization with a telephone or other time service to accurately set the time.

### ■ Setting the calendar

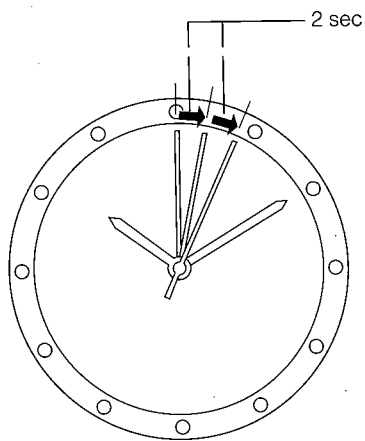
1. Pull the crown out to the 1st click (calendar setting position).
2. Set the desired date by turning the crown counterclockwise.
3. Set the desired day of the week by turning the crown clockwise.
  - In the case of date display models, turning the crown clockwise will result in the loose play of the crown.
4. After you have set the calendar, be sure to press the crown back to its normal position.
  - Do not adjust the calendar when the watch is reading as below. Otherwise the calendar may not change correctly.
    - \* Date display models ..... between 9:00 pm and 1:00 am
    - \* Date, day of the week display models .... between 9:00 pm and 4:00 am

## B. Functions of the Solar Power Watch

If the charge becomes insufficient, a warning function will operate and the display changes, as below.



### ■ Insufficient Charge Warning Function



Two-second interval movement

**This feature indicates that the watch has become insufficiently charged when the second hand changes from 1-second interval movement to 2-second interval movement.**

Even in such a case, the watch keeps correct time, but about 4 days after two-second interval movement begins, the watch will stop.

After exposing the watch to light, recharging takes place and the watch returns to one-second interval movement.

### ■ Quick Start Function

The watch will stop if it is completely discharged.

**It will begin to operate soon after (within 10 second) it is exposed to light.**

(However, the time to start may vary according to the brightness of the light.)

### ■ Overcharging Prevention Function

When the secondary battery becomes fully charged as result of light shining into the watch dial (solar cell), the over charge prevention feature is activated automatically to prevent the secondary battery from being charged further. This prevents the secondary battery as well as time-keeping accuracy, functions and performance of the watch from deteriorating no matter how much the watch is charged.

### C. Time Required for Recharge

Time required for recharge may vary according to the Caliber number, design (color of the dial, etc.) and operating environment. The following table will serve you as rough reference.

“The recharging time is the time when the watch is continuously exposed to radiation.”

#### <Cal. E031/E011/E001>

Illuminance (lux)	Environment	Time required		
		One day usage	From the stop state to the one second movement	Empty to full
500	Inside an ordinary office	4 hours	60 hours	—
1000	60–70cm (24-28in.) under a fluorescent light (30W)	2 hours	25 hours	—
3000	20cm (8in.) under a fluorescent light (30W)	40 minutes	8 hours 30 minutes	130 hours
10000	Exterior, cloudy	12 minutes	3 hours	40 hours
100000	Exterior, summer, sunny	2 minutes	18 minutes	11 hours

#### <Cal. E111/E101>

Illuminance (lux)	Environment	Time required		
		One day usage	From the stop state to the one second movement	Empty to full
500	Inside an ordinary office	4 hours	50 hours	—
1000	60–70cm (24-28in.) under a fluorescent light (30W)	2 hours	25 hours	—
3000	20cm (8in.) under a fluorescent light (30W)	40 minutes	7 hours	120 hours
10000	Exterior, cloudy	11 minutes	2 hours	35 hours
100000	Exterior, summer, sunny	2 minutes	17 minutes	11 hours

Full recharging time .....The time for fully recharge from stopped.

(Empty to full)

One day usage .....The time required for the watch to run for one day with one second interval movement.

## D. Notes on Recharge

- Avoid charging the watch at high temperatures (about 60°C / 140°F or higher) since allowing the watch to reach a high temperature during charging can cause deformation or discoloration of external components as well as a malfunction of movement components.

### Examples:

- Charging by placing the watch too close to a light source that may become hot such as an incandescent lamp or halogen lamp.
- Charging by placing the watch on an automobile dashboard that can easily reach a high temperature.
- When charging the watch with an incandescent lamp, halogen lamp or other light source that may reach a high temperature, always make sure to place the watch at least 50 cm (20 in.) away from the light source to prevent the watch from reaching a high temperature.

## E. Replacing the Secondary Battery

**This watch uses the secondary battery, which does not have to be periodically replaced due to repeated charging and discharging, unlike ordinary batteries.**

### Caution

**Never use a battery other than the secondary battery used in this watch.**

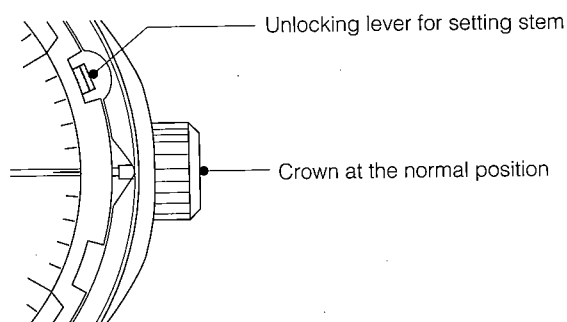
The watch structure is so designed that a different kind of battery other than the specified cannot be used to operate it. In case a different kind of battery such as a silver battery is used by some chance, there is a danger that the watch will be overcharged to burst, causing damage to the watch and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

## §5. PRECAUTIONS FOR DISASSEMBLY AND ASSEMBLY

### A. How to Pull Out Setting Stem from One-piece Case

#### 1. When removing the setting stem from the case

- Pressing down the end of the unlocking lever for setting stem from above, pull out the setting stem.



#### <Procedure>

- (1) Set the crown at the normal position (Push it in).
- (2) Lightly press the end of the unlocking lever for setting stem with a screwdriver, etc. from above.
- (3) With the lever pressed, pull out the setting stem.



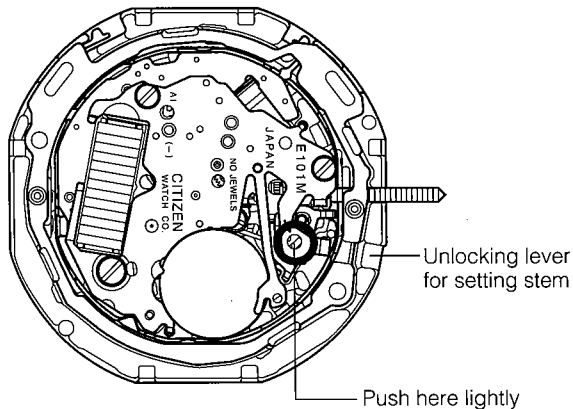
## 2. When removing the setting stem from the movement

- Pressing the base of the unlocking lever for setting stem ("PUSH →" position), pull out the setting stem.

### <Note>

When the movement has been removed from the case, do not press the end of the unlocking lever for setting stem. If it is pressed in this case, it may be pressed too much to deform itself, circuit unit supporter, etc. since there is not a stopper.

If the movement is installed to the case with any part deformed, the setting stem may not be pulled out even if the unlocking lever for setting stem is pressed.



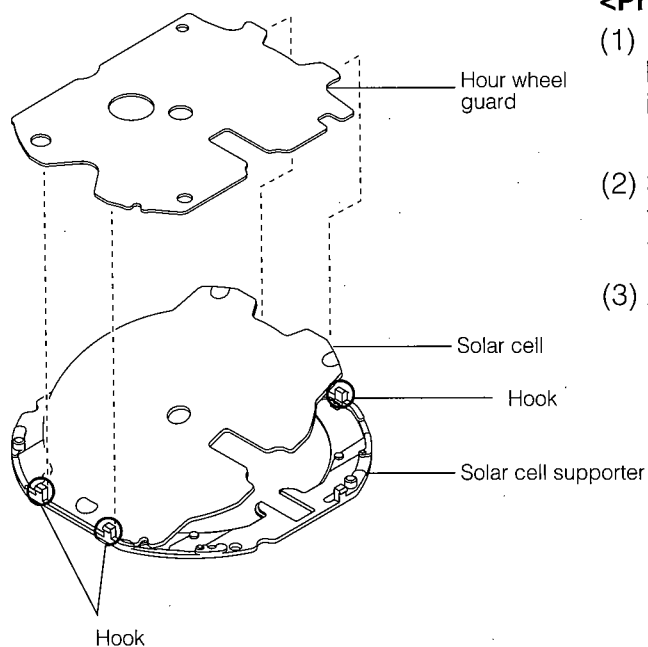
### <Procedure>

- (1) Set the crown at the normal position (Push it in).
- (2) Lightly press the base of the unlocking lever for setting stem ("PUSH →" position) with a screwdriver, etc. from above.
- (3) With the lever pressed, pull out the setting stem.

## B. Procedure for Assembling Solar Cell

### 1. Precautions for handling of solar cell

- If the top of the solar cell is damaged, its charging capacity and other functions are lowered. Accordingly, sufficiently take care not to damage the top of the solar cell when removing and setting it.
- If the electrodes are stained or flaked off, a continuity trouble occurs. Since it is difficult to clean the top of solar cell, do not touch them with a finger, etc.



### <Procedure>

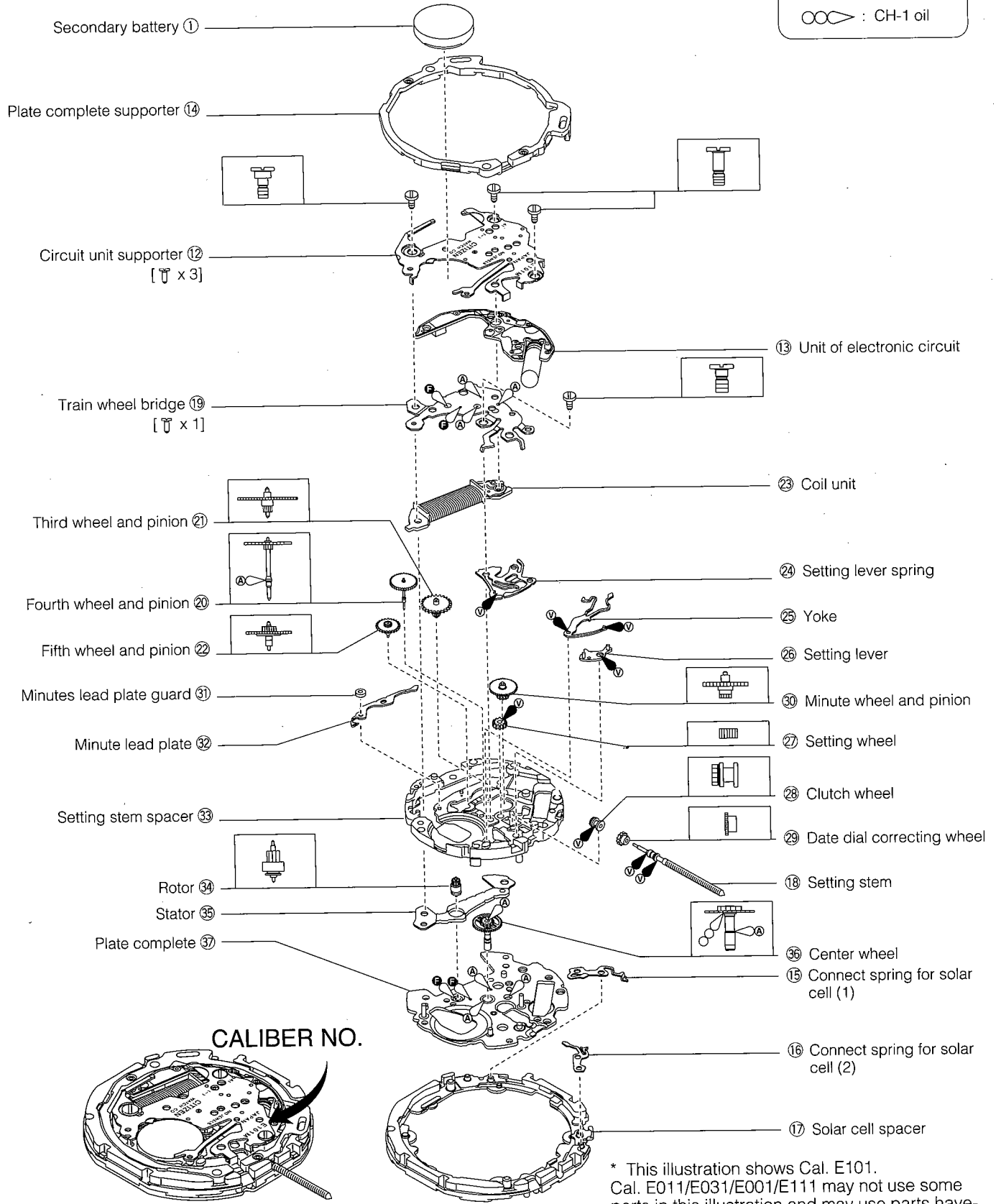
- (1) Insert either side of the solar cell under the hook of the solar cell supporter, and then insert the opposite side under the hook similarly.
- (2) Similarly to the solar cell, insert either side of the hour wheel guard under the hook, and then insert the opposite side under the hook.
- (3) After assembling the solar cell supporter, solar cell, and hour wheel guard, install them to the movement.

# §6. DISASSEMBLY AND ASSEMBLY OF MOVEMENT

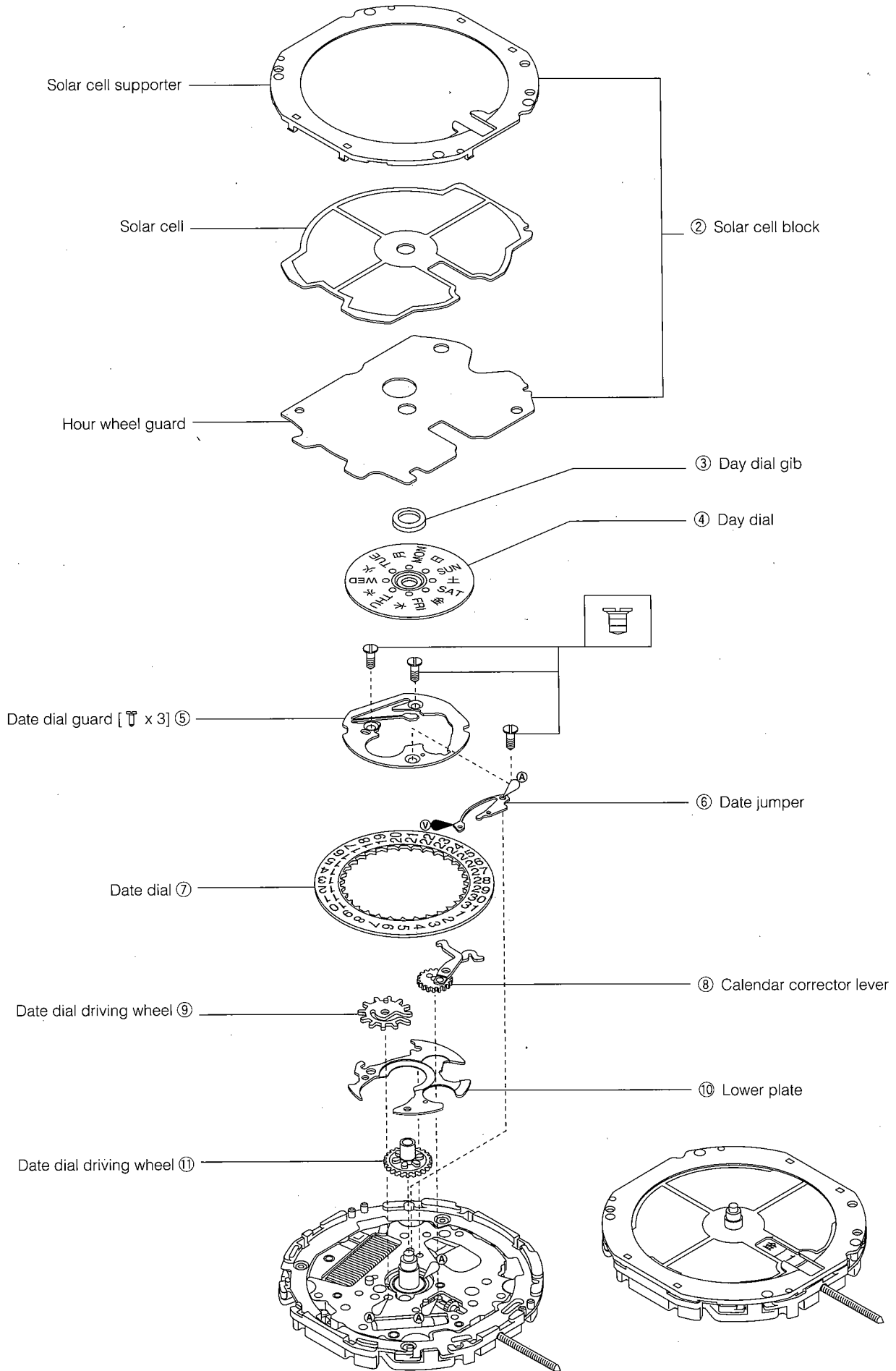
Disassembly procedure: ① → ③⑦  
 Assembly procedure: ③⑦ → ①

● Lubrication mark

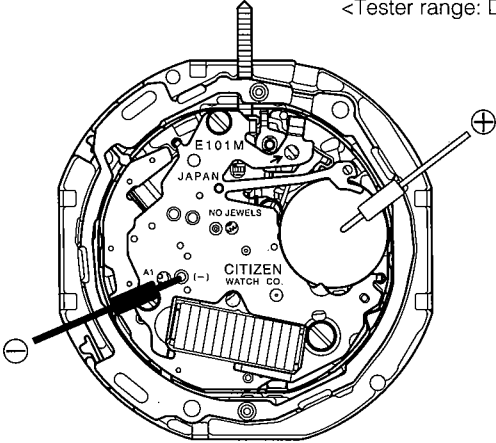
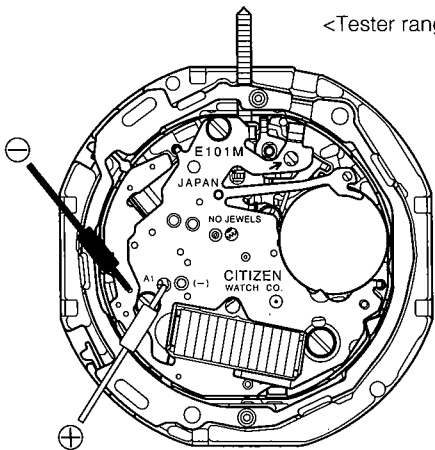
- Ⓐ : A-Lube oil
- Ⓥ : V-Lube oil
- Ⓕ : F-Lube oil
- ⓄⓄ : CH-1 oil



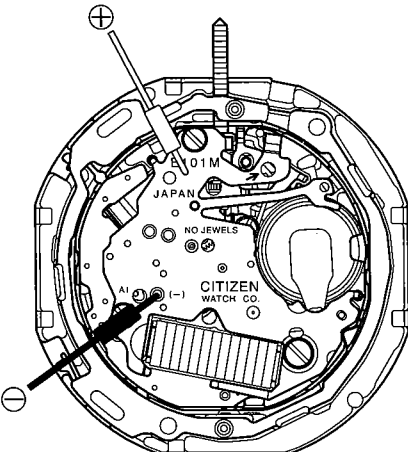
\* This illustration shows Cal. E101.  
 Cal. E011/E031/E001/E111 may not use some parts in this illustration and may use parts having shapes a little different from this illustration.





Check Items	How to Check	Results and Treatments
<p>① Measurement of secondary battery voltage</p>	<p style="text-align: right;">&lt;Tester range: DC. 3V&gt;</p>  <p>Reference:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1V ~ 1.3V: Two-second interval movement mode</li> <li>• 1.3V ~ 1.8V: One-second interval movement mode</li> </ul> <p>These voltages may vary slightly from watch to watch.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A quick-start is activated by the small-capacity tantalum capacitor which has been incorporated in the circuit, in addition to the primary secondary battery. After the watch is illuminated (right after it begins running), the secondary battery voltage will display an extremely low value because the secondary battery has not been fully charged.</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Note:</b> When measuring the voltage, be careful not to place the ⊖ tester pin on the secondary battery strap (a short circuit will occur.)</p> </div>	
<p>② Confirmation of output signal</p>	<p>* Refer to Technical Manual, Basic Course: II-1-b.</p> <p style="text-align: right;">&lt;Tester range: DC. 0.3V&gt;</p>  <p>&lt;The tester lead pins have no polarity&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the 1-second interval movement mode, the tester pointer should moves to the right and left every 1 second.</li> <li>• In the 2-second interval movement or hitch movement mode, the test pointer moves in only one direction every 2 seconds.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tester pointer swings. → Normal.</li> <li>• Tester pointer does not swing. → Check connections.</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connections are normal. → Replace the electronic circuit.</li> </ul>

Check Items	How to Check	Results and Treatments
<b>3</b> Check of connection parts	<p>* Refer to Technical Manual, Basic Course: II-2-a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Check for looseness of screws, dust, stain, etc.</li> <li>• 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.</li> </ul>	<p>Stain of solar cell pattern and circuit pattern. → Remove stain.</p> <p>Removal of solar cell pattern, removal of circuit pattern, removal of welded lead plate of secondary battery. → Replace parts.</p>
<b>4</b> Measurement of coil resistance	<p>* Refer to Technical Manual, Basic Course: II-1-c.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remove the unit of electronic circuit and measure the coil resistance</li> </ul> <p style="text-align: right;">&lt;Tester range: R x 10Ω&gt;</p> <p style="text-align: center;">&lt;The tester lead pins have no polarity&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.0 kΩ - 2.4 kΩ → Normal</li> <li>• Out of above range → Replace coil unit</li> </ul>
<b>5</b> Check of train wheel	<p>* Refer to Basic Course: II-2-b.</p>	
<b>6</b> Check of dial side mechanism	<p>* Refer to Basic Course: II-2-c.</p>	
<b>7</b> Check of solar cell	<p>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).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the solar cell for breakage and stain, and check its electrode for stain and flaking.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Second hand starts moving. → Normal.</li> <li>• Second hand does not move. → Check connecting parts. ↓</li> <li>• Connecting parts are normal. → Replace solar cell.</li> <li>• Breakage of solar cell → Replace solar cell.</li> <li>• Stain → Remove stain.</li> <li>• Flaking of electrode → Replace solar cell.</li> </ul>
<b>8</b> Measurement of time rate	<p>* Refer to Basic Course: II-2-d.</p> <p style="text-align: right;">&lt;Measurement gate: Analog 10 sec&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The time rate cannot be adjusted.</li> <li>• The time rate may not be measured accurately in the 2-second interval movement or hitch 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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The watch loses or gains substantial time → Replace the unit of electronic circuit</li> </ul>

Check Items	How to Check	Results and Treatments
<p>9 Confirmation of using condition</p>	<p>* Refer to Basic Course: II-2-e.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 / 140°F) 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.</li> <li>It is important to check that the secondary battery is charged normally (the customer knows that this watch is a solar watch) and explain the correct charging method to the customer.</li> </ul>	
<p>10 Measurement of current consumption</p>	<p>* Refer to Technical Manual, Basic Course: II-1-f.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>This watch uses the secondary battery block, instead of a ordinary battery. Accordingly, prepare a silver battery (1.55V) and measure the current consumption according to the following procedure.               <ol style="list-style-type: none"> <li>Remove the secondary battery.</li> <li>Referring to Technical Manual, Basic Course, set the silver battery (1.55V) to the adapter of the tester correctly.</li> <li>Pull the crown out.</li> <li>Set the tester.</li> </ol> </li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;Tester range: DC 10μA&gt;</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>Return the crown to the normal position and measure the current consumption of the movement.</li> </ol> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Note:</b> When measuring the current consumption, do not apply any light to the solar cell. If any light is applied, the voltage changes and correct current consumption cannot be measured.</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Current consumption of the movement Under 0.5μA → Normal</li> <li>Over 0.5μA → Check train wheel and dial-side mechanism. → Remove dust and dirt.</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Current consumption measured again Over 0.5μA → Replace the unit of electronic circuit.</li> </ul>
<p>11 Check of appearance and function</p>	<p>* Refer to Basic Course: II-2-f.</p>	





## §1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Éste es un reloj con energía solar analógico. Posee una célula solar que convierte la energía luminosa en eléctrica para alimentar el mecanismo.

## §2. ESPECIFICACIONES

Núm. de calibre		E031M	E011M	E001M	E111M	E101M
Tipo		Reloj analógico con célula solar				
Tamaño del mecanismo (mm)	Eje mayor x eje menor	ø18,5 de diá x 18,2 x 17,4			ø23,7 de diá x 22,1 x 22,1	
	Grosor	2,83	3,3	3,5	3,5	3,3
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	Fecha, día	Fecha	Fecha, día
Funciones adicionales		Función de inicio rápido				
		Función de aviso de carga insuficiente				
		Función de prevención de sobrecarga				
Tiempos de operación continua		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo hasta que el reloj se para sin cargar después de estar completamente cargado: Aprox. 6 meses</li> <li>• Tiempo desde el movimiento en intervalos de 2 segundos a la condición parada: Aprox. 4 días.</li> </ul>				
Batería		Batería secundaria 1 pieza.				

Las especificaciones están sujetas a cambios in previo aviso.

### §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.

#### **[Reemplazando la batería secundaria]**

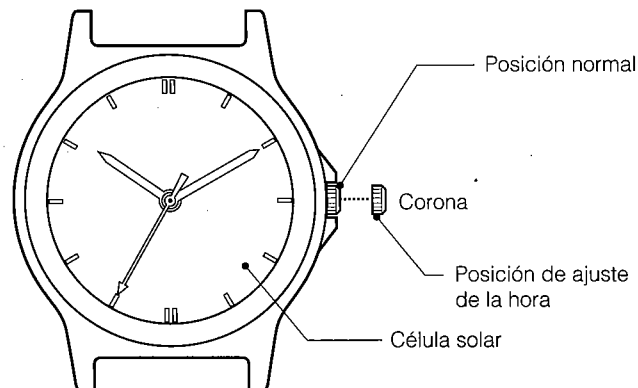
Diferente a las pilas a base de plata ordinarias, la batería secundaria que se usa en este reloj no tiene que ser reemplazada periódicamente ya que tiene la capacidad de ser cargada y descargada repetidamente.

### §4. MANEJO DEL RELOJ

#### **A. Ajuste de la hora y del calendario**

##### **[1] Modelos con tres manecillas sin indicación del calendario**

\* Si su reloj tiene una corona del tipo de tornillo, levántela para aflojarla antes de iniciar la operación. Asegúrese de introducir firmemente la corona después de la operación.



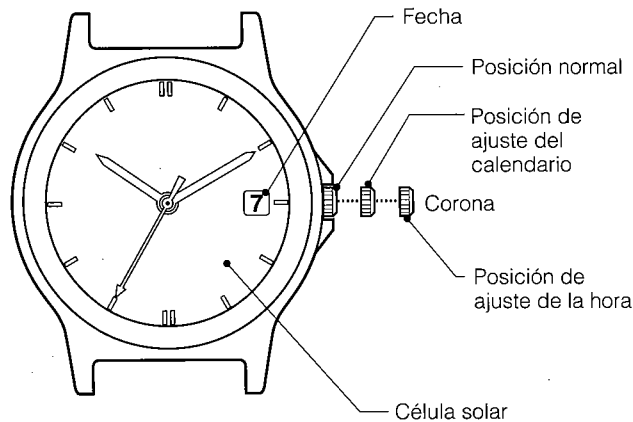
#### ■ **Ajuste de la hora**

1. Tire de la corona hacia afuera a la posición de ajuste de hora cuando la manecilla de segundos alcanza la posición de 0 segundos.
2. Gire la corona para ajustar la hora.
3. Empuje seguramente la corona hacia adentro a la posición normal en sincronización con un servicio de indicación horaria telefónica u otro servicio horario.

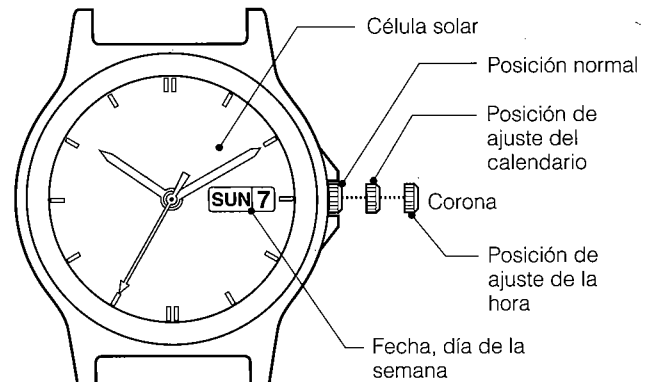
## [2] Modelos con indicación del calendario (fecha y día de la semana)

\* Si su reloj tiene una corona del tipo de tornillo, levántela para aflojarla antes de realizar la operación. Asegúrese de introducir firmemente la corona después de la operación.

### [Modelos con indicación de fecha]



### [Modelos con indicación de fecha y día de la semana]



### ■ Ajuste de la hora

1. Tire de la corona hacia afuera a la posición de ajuste de hora cuando la manecilla de segundos alcanza la posición de 0 segundos.
2. Gire la corona para ajustar la hora.
  - La fecha cambia a las 12:00 AM. Preste atención a las horas AM y PM cuando ajuste la hora.
3. Empuje seguramente la corona hacia adentro a la posición normal en sincronización con un servicio de indicación horaria telefónica u otro servicio horario.

### <Consejo práctico para ajustar la hora precisamente>

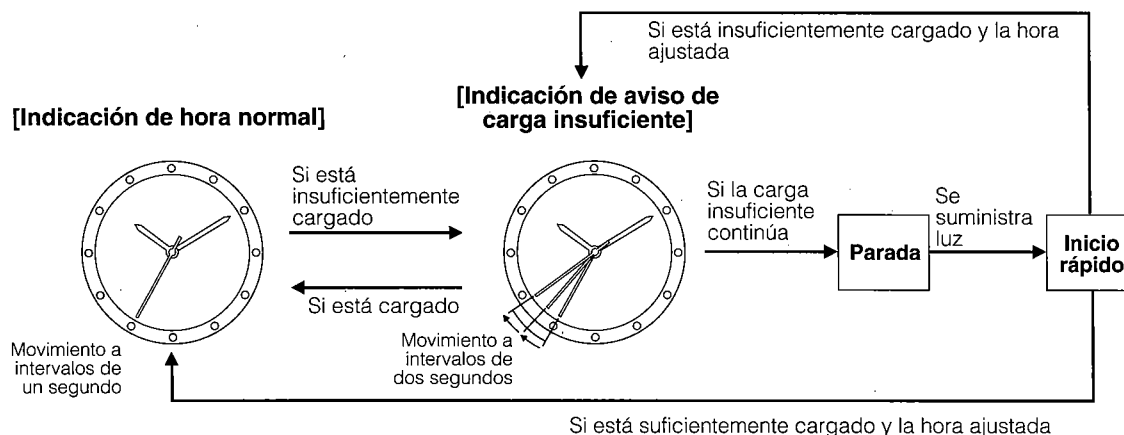
Después de parar primero la manecilla de segundos en la posición de 0 segundos, avance la manecilla de minutos pasando 4 o 5 minutos para corregir la hora y luego retroceda a la hora correcta. Luego empuje la corona hacia adentro en sincronización con un servicio de indicación horaria telefónica u servicio horario; para ajustar precisamente la hora.

### ■ Ajuste del calendario

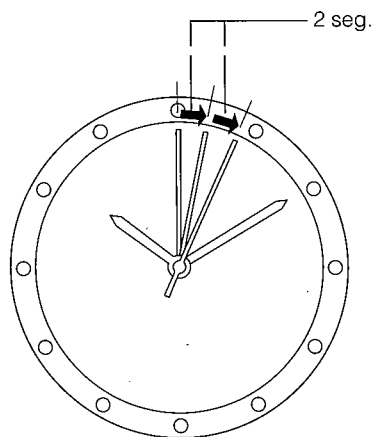
1. Extraiga la corona hasta la 1.<sup>a</sup> detención (posición de ajuste del calendario).
2. Ajuste la fecha haciendo girar la corona en el sentido contrario al de las agujas del reloj.
3. Ajuste el día de semana haciendo girar la corona en el sentido de las agujas del reloj.
  - En el caso de los modelos con indicación de fecha, si gira la corona en el sentido de las agujas del reloj se aflojará la corona.
4. Una vez que ajuste el calendario, asegúrese de volver a colocar la corona en su posición normal.
  - No ajuste el calendario cuando el reloj indique lo siguiente. De lo contrario, la indicación del calendario podría no cambiar correctamente.
    - \* Modelos con indicación de fecha .... entre 9:00 PM y 1:00 AM
    - \* Modelos con indicación de fecha, día de la semana .... entre 9:00 PM y 4:00 AM

## B. Función del reloj de energía solar

Si la carga se vuelve insuficiente, una función de aviso entra en operación y la indicación cambia de la siguiente manera.



### ■ Función de aviso de carga insuficiente



**Movimiento a intervalos de dos segundos**

**Esta función indica cuando la manecilla de segundos cambia desde el movimiento en intervalos de 1 segundo a un movimiento a intervalos de 2 segundos. Cuando esto ocurre, cargue rápidamente su reloj. Además, las funciones de cronógrafo y alarma no funcionarán en esta condición.**

Aun en tal caso, el reloj mantiene la hora correcta, pero si pasan aproximadamente 4 días desde que comienza el intervalo de dos segundos, el reloj dejará de funcionar.

Después de exponer el reloj a la luz, se realiza la recarga y el reloj vuelve al movimiento a intervalos de un segundo.

### ■ Función de inicio rápido

El reloj se detendrá si está completamente descargado.

**El reloj comenzará a funcionar tan pronto después de exponerlo (unos 10 segundos) a la luz.**

(Sin embargo, el tiempo que tome para comenzar varía según la claridad de la luz.)

### ■ Función de prevención de sobrecarga

Cuando la batería secundaria se carga completamente como resultado de que una luz brillante está incidiendo sobre el cuadrante del reloj (celda solar), la función de prevención de sobrecarga se activa automáticamente para evitar que la batería secundaria sea cargada adicionalmente. Esto evita que la batería secundaria así como también la precisión de indicación de hora, funciones y rendimiento del reloj se deterioren sin considerar cuanto se carga el reloj.

### C. Tiempo requerido para la recarga

El tiempo requerido para la recarga puede variar según el número de calibre, el diseño (color de la esfera, etc.) y el ambiente donde se use. El cuadro siguiente servirá como referencia general.

“La duración de recarga es el tiempo que requiere el reloj mientras está expuesto continuamente a la radiación.”

#### <Cal. E031/E011/E001>

Iluminancia (lux)	Medio ambiente	Tiempo requerido		
		Uso de un día	Desde el estado de detención hasta el movimiento de un segundo	Descargada a llena
500	Dentro de una oficina común	4 horas	60 horas	—
1000	Bajo una luz fluorescente a 60-70cm (30W)	2 horas	25 horas	—
3000	Bajo una luz fluorescente a 20cm (30W)	40 minutos	8 horas 30 minutos	130 horas
10000	Exterior, nublado	12 minutos	3 horas	40 horas
100000	Exterior, verano, soleado	2 minutos	18 minutos	11 horas

#### <Cal. E111/E101>

Iluminancia (lux)	Medio ambiente	Tiempo requerido		
		Uso de un día	Desde el estado de detención hasta el movimiento de un segundo	Descargada a llena
500	Dentro de una oficina común	4 horas	50 horas	—
1000	Bajo una luz fluorescente a 60-70cm (30W)	2 horas	25 horas	—
3000	Bajo una luz fluorescente a 20cm (30W)	40 minutos	7 horas	120 horas
10000	Exterior, nublado	11 minutos	2 horas	35 horas
100000	Exterior, verano, soleado	2 minutos	17 minutos	11 horas

Tiempo de recarga total .....El tiempo desde cuando se detiene el reloj hasta cuando se recarga completamente (de descargada a llena)

Uso de un día .....El tiempo requerido para que el reloj funcione durante un día con un movimiento a intervalos de un segundo.

## D. Notas sobre la recarga

- Evite cargar el reloj en temperaturas altas (alrededor de 60°C más alta), ya que permitiendo que el reloj alcance una temperatura alta durante la carga, puede ocasionar deformación o decoloración de los componentes externos, así también como una falla de funcionamiento de los componentes móviles.

### Ejemplos:

- La carga colocando el reloj demasiado cerca a una fuente de luz que pueda llegar a calentarse demasiado, tal como una lámpara incandescente o lámpara halógena.
- Una carga colocando el reloj sobre el tablero de un automóvil que puede alcanzar fácilmente una temperatura muy alta.
- Cuando cargue el reloj con una lámpara incandescente, lámpara halógena u otra fuente de luz que pueda alcanzar una temperatura alta, asegúrese siempre de colocar el reloj por lo menos 50 cm alejado desde una fuente de luz para evitar que el reloj alcance una temperatura alta.

## E. Cambio de la batería secundaria

**Este reloj utiliza una batería secundaria, que no necesita reemplazarse periódicamente, a diferencia de las pilas normales, debido a su carga y descarga repetida.**

### Precaución

**Jamás utilice otra batería que no sea la batería secundaria utilizada con este reloj.**

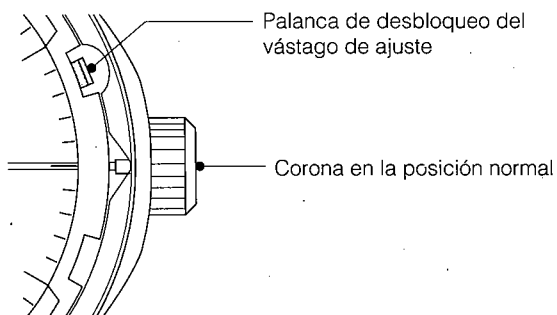
La estructura de este reloj ha sido diseñada de tal manera que una batería diferente a la especificada no podrá funcionar con este reloj. Sin embargo, en el caso de que una batería diferente, tal como una pila de plata sea utilizada en alguna oportunidad, habrá el peligro de que el reloj se sobrecargue y estalle, causando daños al reloj e incluso al cuerpo humano.

## §5. PRECAUCIONES PARA EL DESMONTAJE Y MONTAJE

### A. Forma de extraer el vástago de ajuste de una caja monopieza

#### 1. Cuando extraiga el vástago de ajuste de la caja

- Presionando hacia abajo el extremo de la palanca de desbloqueo del vástago de ajuste desde arriba, tire hacia afuera de dicho vástago.



#### <Procedimiento>

- (1) Ponga la corona en la posición normal (Empújela hacia adentro).
- (2) Presione ligeramente el extremo de la palanca de desbloqueo del vástago de ajuste con un destornillador, etc. desde arriba.
- (3) Con la palanca presionada, tire hacia afuera del vástago de ajuste.

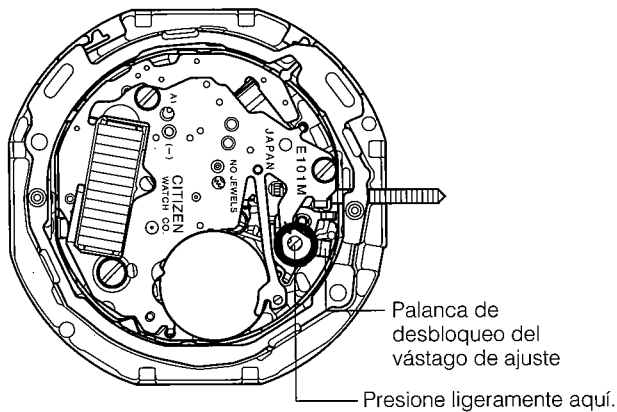
#### 2. Cuando extraiga el vástago de ajuste del mecanismo

- Presionando la base de la palanca de desbloqueo del vástago de ajuste (posición "PUSH →"), tire hacia afuera de dicho vástago.

### <Nota>

Cuando el mecanismo esté extraído de la caja, no presione el extremo de la palanca de desbloqueo del vástago de ajuste. Si lo presionase en este caso, podría presionarse demasiado y deformarse él mismo, el soporte de la unidad de circuito, etc., ya que no existe retén.

Si instalase el mecanismo en la caja con cualquier pieza deformada, es posible que no pudiese extraerse el vástago de ajuste aunque presionase la palanca de desbloqueo del vástago de ajuste.



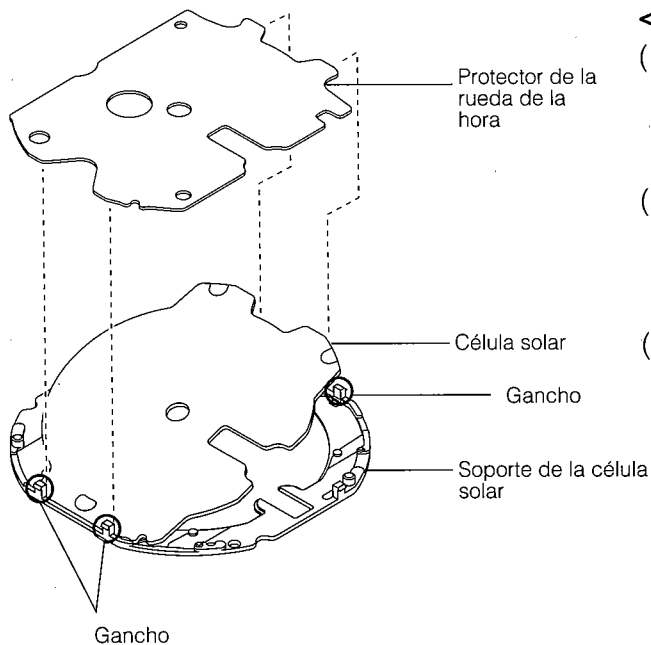
### <Procedimiento>

- (1) Ponga la corona en la posición normal (Empújela hacia adentro).
- (2) Presione ligeramente la base de la palanca de desbloqueo del vástago de ajuste (posición "PUSH →") con un destornillador, etc. desde arriba.
- (3) Con la palanca presionada, tire hacia afuera del vástago de ajuste.

## B. Procedimiento de ensamblaje de la célula solar

### 1. Precauciones para el manejo de la célula solar

- si la parte superior de la célula solar se daña, su capacidad de carga y otras funciones se reducirán. Por consiguiente, tenga mucho cuidado para no dañar tal parte cuando la extraiga o coloque.
- Si los electrodos se manchan o desprenden se producirá un problema de continuidad. Como los electrodos son difíciles de limpiar, no los toque con las manos desnudas, etc.



### <Procedimiento>

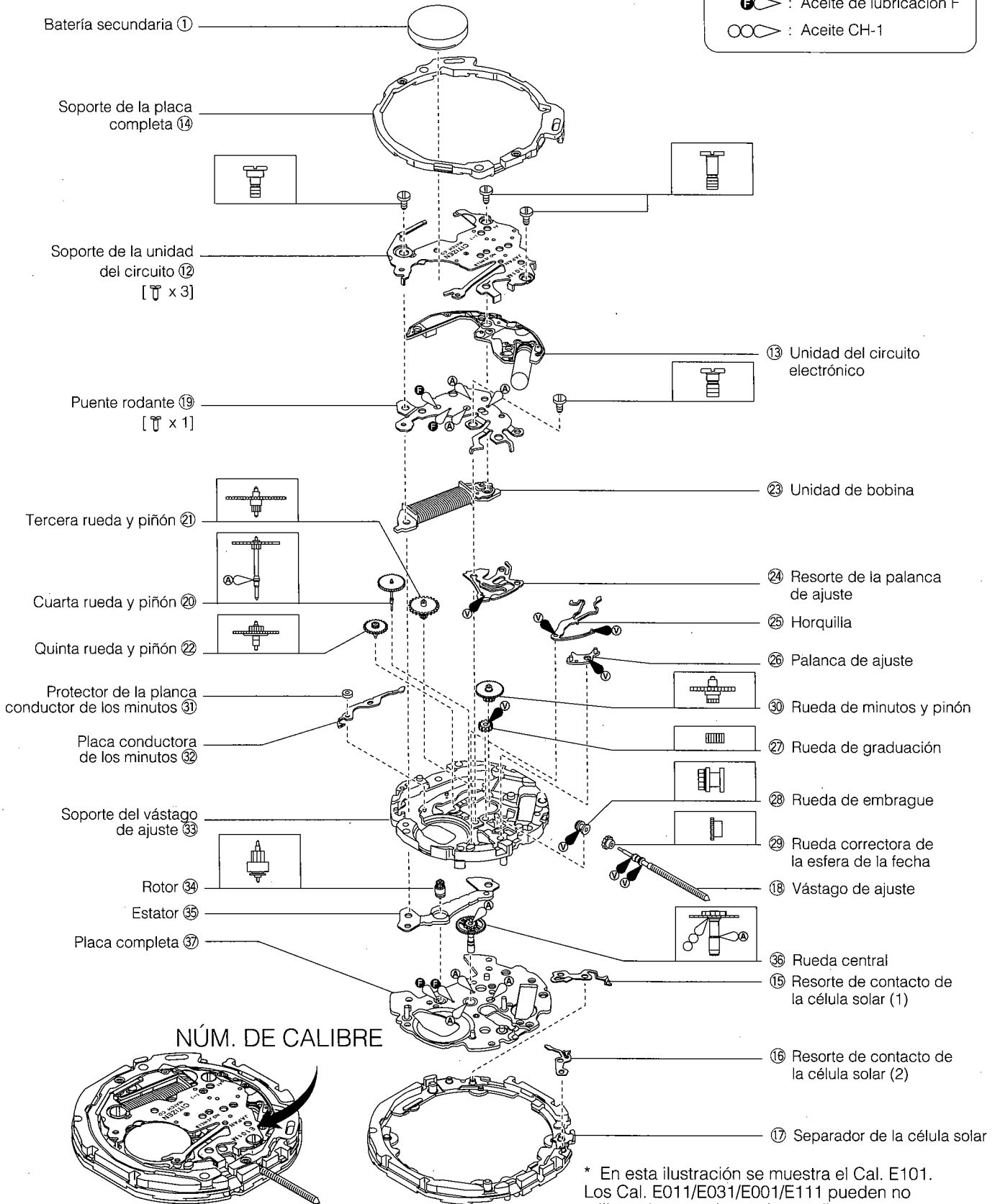
- (1) Inserte cualquier lado de la célula solar debajo del gancho del soporte de la célula solar, y después inserte, de forma similar, el lado opuesto debajo del gancho.
- (2) De forma similar a la célula solar, inserte cualquier lado del protector de la rueda de la hora debajo del gancho, y después inserte el lado opuesto debajo del gancho.
- (3) Después de haber ensamblado el soporte de la célula solar, la célula solar, y el protector de la rueda de la hora, instálelos en el mecanismo.

# §6. DESMONTAJE Y MONTAJE DEL MECANISMO

Procedimiento de desmontaje: ① → ③7  
 Procedimiento de montaje: ③7 → ①

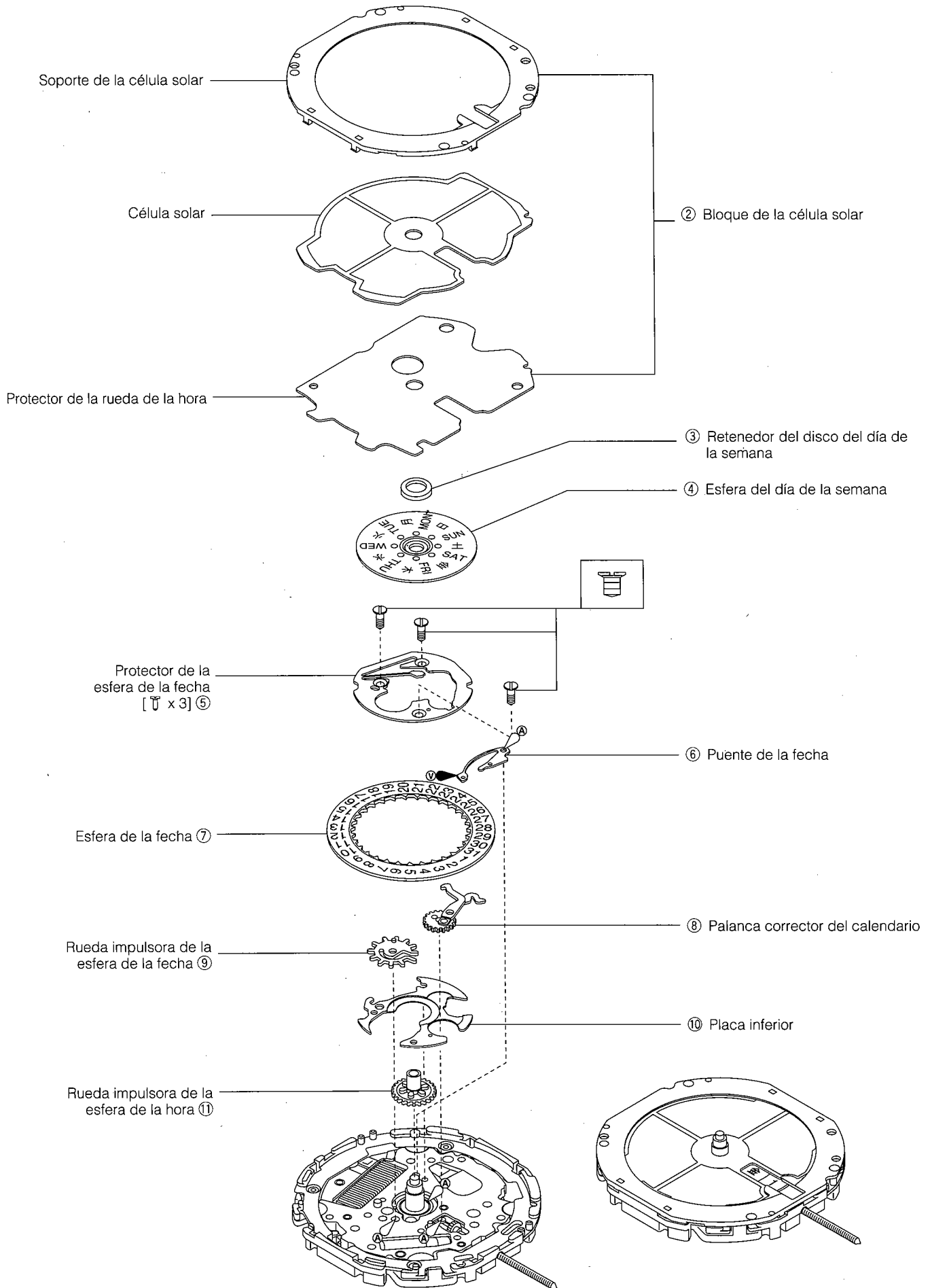
● Marcas de lubricación

- Ⓐ : Aceite de lubricación A
- Ⓥ : Aceite de lubricación V
- Ⓕ : Aceite de lubricación F
- Ⓞ : Aceite CH-1



\* En esta ilustración se muestra el Cal. E101. Los Cal. E011/E031/E001/E111 pueden no utilizar algunas piezas de esta ilustración, y usar otras que posean formas diferentes a las de esta ilustración.



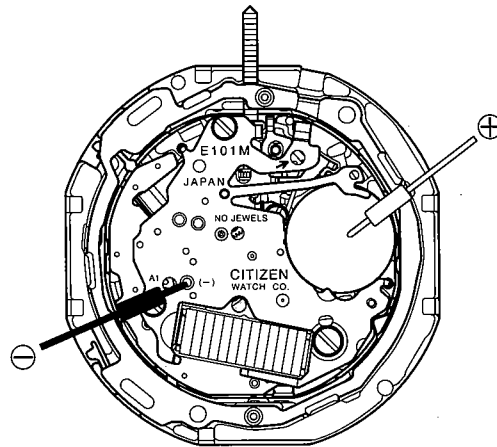




**Items de comprobación****Forma de comprobación****Resultados y tratamiento**

- ① Medición de la tensión de la batería secundaria

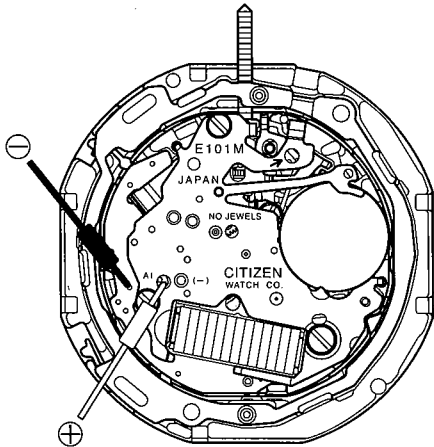
<Escala del medidor: D.C. 3V>

**Referencia:**

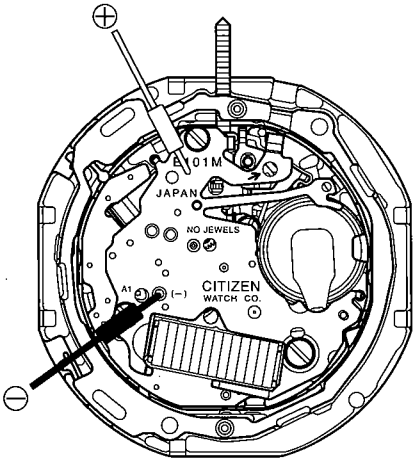
- 1,1 - 1,3 V: Modo de movimiento a intervalos de 2 segundos.
- 1,3 - 1,8 V: Modo de movimiento a intervalos de un segundo.
- El inicio rápido se activará mediante el capacitor de tantalio de baja capacidad que se ha incorporado en el circuito, además de la batería secundaria. Después de que el reloj se haya iluminado (después de haberse puesto en funcionamiento), la tensión de la batería secundaria mostrará un valor extremadamente bajo debido a que no se ha cargado completamente.

**Nota:**

Cuando mida la tensión, tenga cuidado de no colocar ⊖ del medidor en el fleje de la batería secundaria (podría producirse un cortocircuito).

Items de comprobación	Forma de comprobación	Resultados y tratamiento
<p>② Confirmación de la señal de salida</p>	<p>* Consulte el Manual Técnico, Curso Básico: II-1-b.</p> <p>&lt;Escala del medidor: D.C. 0,3V&gt;</p>  <p>&lt;Las puntas de prueba del polímetro no tienen polaridad&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el modo de movimiento a intervalos de 1 segundo, la aguja del medidor deberá moverse hacia la derecha e izquierda cada segundo.</li> <li>• 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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aguja del medidor oscila. → Normal</li> <li>• La aguja del medidor no oscila. → Compruebe las conexiones.</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexiones son normales. → Reemplace el circuito electrónico.</li> </ul>
<p>③ Inspección de las piezas de conexión</p>	<p>* Consulte el Manual Técnico, Curso Básico: II-2-a, Sección analógica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si los tornillos están flojos, si hay polvo o manchas, etc.</li> <li>• Compruebe si hay manchas y extraiga el patrón de la pila 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.</li> </ul>	<p>Manchas en el patrón de la pila solar y en el patrón del circuito → Elimine las manchas.</p> <p>Patrón de la pila solar desprendido, patrón del circuito desprendido, placa conductora soldada de la batería desprendida → Reemplace las piezas</p>
<p>④ Medición de la resistencia de la bobina</p>	<p>* Consulte el Curso Básico: II-1-c.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraiga la unidad del circuito electrónico y mida la resistencia de la bobina.</li> </ul> <p>&lt;Escala del medidor: R x 10Ω&gt;</p> <p>&lt;Las puntas de los conductores del medidor no poseen polaridad.&gt;</p>	<p>2,0 kΩ - 2,4 kΩ → Normal</p> <p>Fuera de los límites de arriba → Reemplace la bobina completa.</p>

Ítem de comprobación	Forma de comprobación	Resultados y tratamiento
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.	
7 Inspección de la célula solar	<p>Quite solamente la batería secundaria y esponga la célula solar a la luz para ver si la manecilla de los segundos comienza a moverse (si la célula solar genera energía).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si la célula solar está rota o dañada, y si su electrodo está manchado o desprendido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La manecilla de los segundos comienza a moverse. → Normal</li> <li>• La manecilla de los segundos no se mueve. → Compruebe las partes de conexión. ↓</li> <li>• Las partes de conexión son normales. → Reemplace la célula solar.</li> <li>• Pila solar rota → Reemplace la célula solar.</li> <li>• Manchas → Elimine las manchas.</li> <li>• Electrodo desprendido → Reemplace la célula solar.</li> </ul>
8 Medición de tiempo	<p>* Consulte el Curso Básico: II-2-d.</p> <p style="text-align: center;">&lt;Compuerta de medición: 10 seg. analógico&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El régimen de tiempo no puede ajustarse.</li> <li>• El régimen de tiempo no podrá medirse con precisión en el movimiento a intervalos de 2 segundos ni en el movimiento brusco de 2 segundos. En este caso, esponga 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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El reloj atrasa o adelanta un tiempo substancial. → Reemplace el circuito electrónico.</li> </ul>
9 Confirmación de las condiciones de utilización	<p>* Consulte el Curso Básico: II-2-e.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 esponga a la luz.</li> <li>• 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.</li> </ul>	

Items de comprobación	Forma de comprobación	Resultados y tratamiento
<p>⑩ Medición del consumo de corriente</p>	<p>* Consulte el Manual Técnico, Curso Básico: II-1-f.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Este reloj utiliza un bloque de batería secundaria en vez de una pila normal. Por consiguiente, prepare una pila de plata (1,55V) y mida el consumo de corriente actual de acuerdo con el procedimiento siguiente.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>Quite la batería secundaria.</li> <li>Consultando el Manual Técnico, Curso Básico, coloque correctamente la pila de plata (1,55V) en el adaptador del medidor.</li> <li>Extraiga la corona.</li> <li>Ajuste el medidor.</li> </ol>  <p>&lt;Escala del medidor: DC 10<math>\mu</math>A&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Devuelva la corona a su posición normal y mida el consumo de corriente del mecanismo.</li> </ol> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Nota:</b>          Cuando mida el consumo de corriente, no exponga la pila solar a la luz. Si la expusiese, la tensión cambiaría y no podría medirse el consumo de corriente correcto.</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo de corriente del mecanismo.              Menos de 0,5<math>\mu</math>A              → Normal</li> <li>Más de 0,5<math>\mu</math>A              → Compruebe el puente de rodaje y el mecanismo del lado de la esfera.</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo de corriente medido de nuevo.              Más de 0,5<math>\mu</math>A              → Reemplace la unidad de circuito electrónico.</li> </ul>
<p>⑪ Inspección del exterior y de las funciones</p>	<p>* Consulte el Curso Básico: II-2-f.</p>	