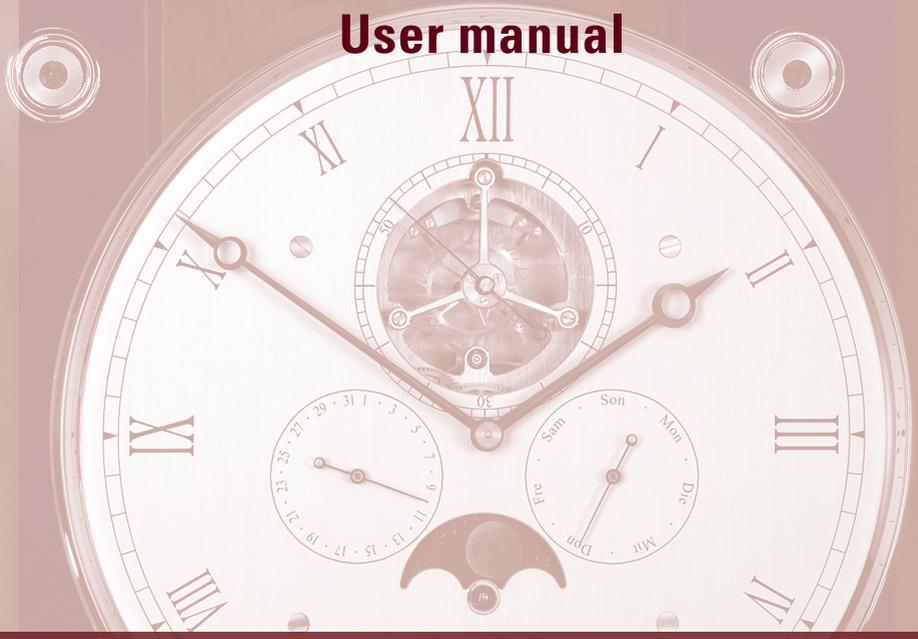


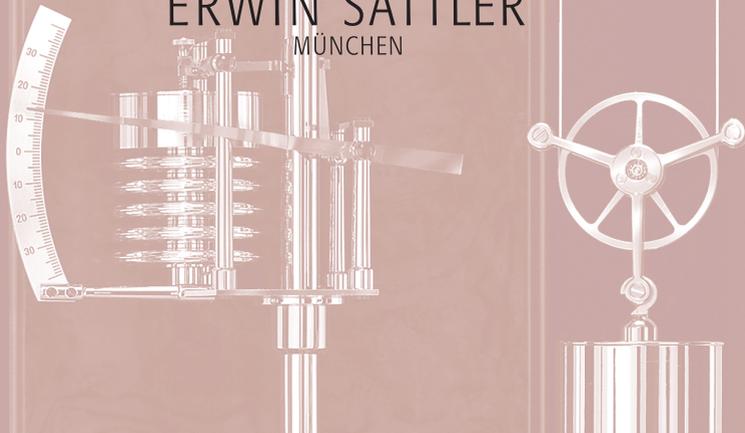
Bedienungsanleitung
User manual



Präzisionspendeluhren
Precision Pendulum Clocks



ERWIN SATTLER
MÜNCHEN



Inhalt	Seite
Die Erwin Sattler Präzisionspendeluhren	4
Classica Secunda 1985	6
Classica Secunda 1995	6
Secunda Sonata	14
Opus Perpetual	24
Opus Secunda M 130	34
Opus Metallica 100	42
Metallica 80	50
Raum für Notizen	58

Contentt	Page
The Erwin Sattler precision clocks	62
Classica Secunda 1985	64
Classica Secunda 1995	64
Secunda Sonata	72
Opus Perpetual	82
Opus Secunda M 130	92
Opus Metallica 100	100
Metallica 80	108
Space for notes	116



Wir bedanken uns bei Ihnen sehr herzlich für das entgegengebrachte Vertrauen. Ihre Uhr wurde in unserer Manufaktur mit hohem Fertigungsaufwand hergestellt und in traditioneller Weise einzeln von unseren Uhrmachern montiert und eingestellt.

Um Ihnen für viele Jahre Freude an Ihrer Präzisionspendeluhr zu ermöglichen, bitten wir Sie folgende Ausführung in aller Ruhe zu lesen und die Hinweise zu befolgen.

DIE ERWIN SATTLER PRÄZISIONS- PENDELUHREN

Ihre Entscheidung für Ihre Präzisionspendeluhr beweist, dass Sie zu einem Kreis ausgewiesener Kenner auf dem Gebiet höchster mechanischer Uhrmacherkunst gehören.

Immerhin ist Ihr neuer Zeitmesser hinsichtlich seiner Konstruktion, der Detailtreue sowie des immensen Fertigungsaufwands ein Spitzenprodukt unserer Manufaktur.

Ein derart kostbares Instrument verlangt in der Handhabung naturgemäß ein hohes Maß an Sorgfalt und Vorsicht. Schon aus diesem Grund bitten wir Sie, die folgende Ausführung in aller Ruhe zu lesen und die Hinweise zu befolgen. Dann werden Sie an Ihrer Pendeluhr für viele Jahrzehnte ungetrübte Freude haben.

Selbstverständlich haben auch wir unseren Teil dazu beigetragen, dass die Liebe zu diesem Meisterstück von langer Dauer sein wird. Zum Beispiel sind sämtliche Messingräder zum Schutz gegen Korrosion vergoldet. Das Räderwerk und die Hemmungsteile wurden so feinbearbeitet und gelagert, dass – entsprechende Wartung vorausgesetzt – die einwandfreie Funktion über Generationen hinweg gewährleistet ist.

Ein Grund warum Sie sich für diese Pendeluhr entschieden haben, ist ihre Genauigkeit. Der Gang Ihrer Uhr ist aber nicht ausschließlichs Ergebnis der mechanischen Gegebenheiten des Werks. Sie ist auch von äußeren, physikalischen Einflüssen abhängig. So wird die Schwingungsdauer des Pendels hauptsächlich durch seine physikalische Länge bestimmt.

Temperaturschwankungen bewirken bekanntlich eine Längenveränderung entsprechend dem Längenausdehnungs-Koeffizienten der verwendeten Materialien. Der Pendelstab Ihrer Uhr besteht aus sogenanntem Superinvar. Diese Eisen-Nickel-Legierung reagiert auf Temperaturänderungen nur in äußerst geringem Maße. Dies wird mit einer genau berechneten Temperaturkompensation weitestgehend ausgeglichen. Aufgrund von Fertigungstoleranzen bei der Herstellung des Materials kann dennoch ein geringer Kompensationsfehler auftreten.

Es empfiehlt sich daher die Uhr nur geringen Temperaturschwankungen auszusetzen. Wird dies bei der Wahl des Aufhängeorts beachtet, sind Gangabweichungen von ca. zwei Sekunden pro Monat durchaus erreichbar.

Da sich die Schwingungsdauer eines Pendels bei steigendem Luftdruck verlängert, ist Ihre Uhr mit einer Luftdruckkompensation ausgestattet. Diese besteht aus Aneroiddosen und einem Auflagegewicht, welches bei Luftdruckänderungen um einen genau definierten Betrag nach oben oder unten bewegt wird, und so einer Änderung der Schwingungsdauer entgegenwirkt.

Schließlich ist zu beachten, dass auf das Pendel und die Pendelfeder übertragene Erschütterungen Gangabweichungen zur Folge haben. Beim Öffnen und Schließen des Gehäuses sind daher Stöße zu vermeiden. Auch sollte die Wand an welcher die Uhr befestigt wird aus oben genanntem Grund möglichst stabil sein.

CLASSICA SECUNDA 1985 UND 1995

Präzisions-Sekundenpendeluhren,
die Klassiker



Das Aufhängen der Uhr

Wählen Sie zum Aufhängen Ihrer Uhr eine vor direkter Sonneneinstrahlung geschützte Stelle an einer stabilen Wand, um ein Aufheizen des Gehäuses zu vermeiden und dem Gewicht der Uhr gerecht zu werden.

Damit bei der Montage keine Beschädigungen an Uhrwerk und Gehäuse auftreten, sollten folgende Arbeiten nur von kundigen Uhrmachern durchgeführt werden.

Benötigte Werkzeuge: Steinbohrer 10mm, Handbohrmaschine, Steckschlüssel mit 13 mm oder Umschaltknarre mit 13 mm Nuss.

Zur Montage der Uhr haben wir zwei Möglichkeiten vorgesehen:

- 1) Für die vorübergehende Montage im Fachgeschäft**
wird die Uhr an dem Schlüssellochblech oben an der Gehäuserückwand aufgehängt.
- 2) Für die endgültige Montage**
Muss die Uhr durch die zentrale Bohrung in der Werkhalteplatte mit der Wand verschraubt werden (Stockschraube mit 2 Scheiben und Hutmutter liegen bei) um ein gutes Gangergebnis zu erreichen.

Auspacken

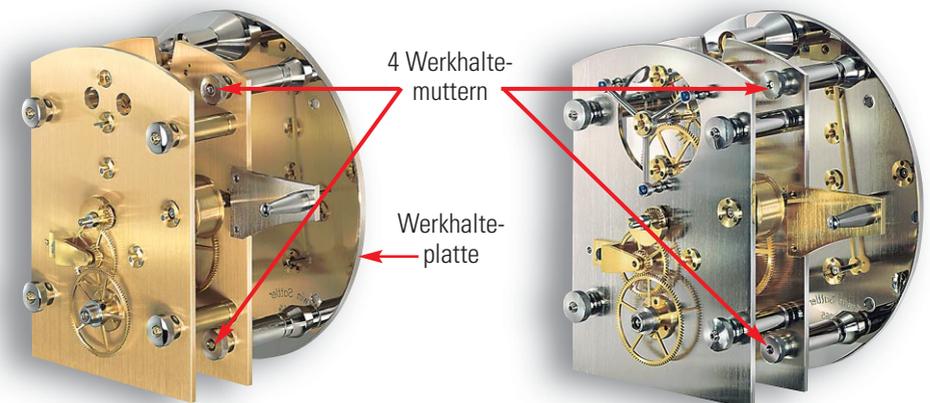
Packen Sie die Uhr bitte vorsichtig aus (Packmaterial für eventuelle Transporte der Uhr aufbewahren).

Achtung!

Um Beschädigungen des Gehäusebodens zu vermeiden legen Sie bitte den Schutzkarton, bündig bis zur Gehäuserückwand auf den Gehäuseboden. Der Schutzkarton sollte erst nach Abschluss der kompletten Montage wieder aus dem Gehäuse entnommen werden.

Herausnehmen des Werkes

Schrauben Sie die vier gerändelten Werkhalte-muttern ab, ziehen Sie das Werk nach vorne aus dem Gehäuse und legen Sie es auf einem glatten, festen Untergrund mit dem Zifferblatt nach unten vorsichtig ab.



Aufhängen des Gehäuses

Für optimale Ablesbarkeit der Uhr empfehlen wir das 10 mm Bohrloch für den Dübel in ca. 180 cm Höhe (ca. Augenhöhe) anzubringen. Diese Position entspricht der Zifferblattmitte. Setzen Sie den Dübel ein. Schrauben Sie nun die Stockschraube mit aufgesetzter Hutmutter so tief in die Wand, bis die Schraube nur noch 4 cm aus der Wand ragt. Nehmen Sie die Hutmutter wieder ab.

Hängen Sie nun das leere Gehäuse mit der Zentralbohrung über den aus der Wand ragenden Schraubenstumpf. Setzen Sie nun die beiden Scheiben und die Hutmutter auf und schrauben Sie die komplette Stockschraube tiefer in die Wand, bis das Gehäuse sanft gegen die Wand gedrückt wird. Richten Sie das Gehäuse mit der Wasserwaage senkrecht aus. Schrauben Sie nun die 4 Kastenhalteschrauben in den Gehäuseecken ein, bis sich die Spitzen in der Wand verkrallen.

Einhängen des Pendels

Achtung!

Halten Sie das Pendel immer nur am freien Pendelstab, nie am Teller oder am Tischchen des Luftdruckinstrumentes.

Weil das Uhrwerk schon ausgebaut ist kann man nun das vernickelte Schutzrohr vom Pendelgalgen (befindet sich oben an der Werkhalteplatte zwischen den Werkpfeilern) abziehen.

Nehmen Sie dann die Pendelfeder aus dem Galgen und legen Sie diese in Reichweite ab. Nun schrauben Sie die Schutzkappe von der Pendelspitze. Damit die höchst empfindliche Pendelfeder nicht beschädigt wird, empfiehlt es sich, diese in den Schlitz des Pendelhakens von unten einzuführen und dann festzuhalten. Nun hängen Sie das Pendel samt Feder vorsichtig in den Pendelgalgen der Werkhalteplatte ein.

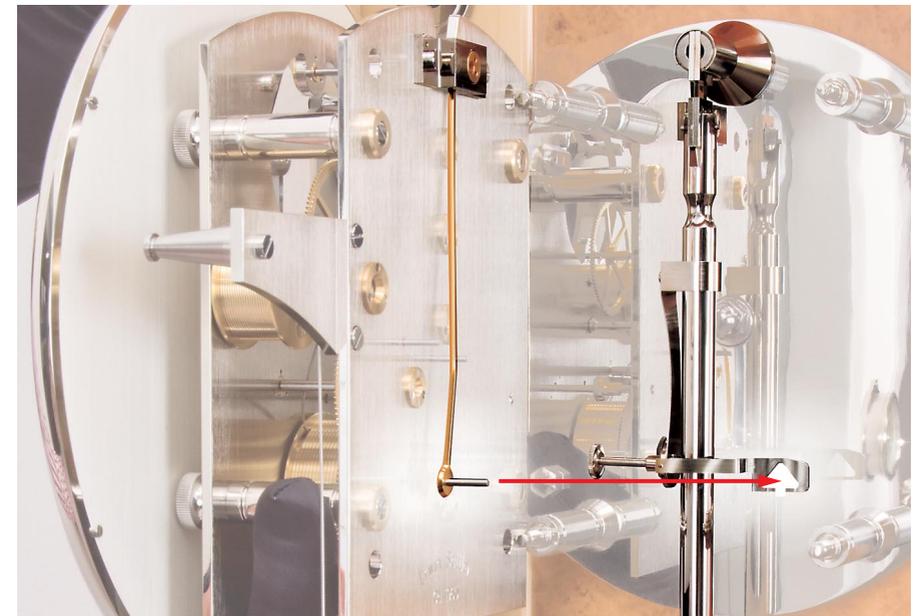


Schieben Sie anschließend das Schutzrohr wieder auf den Pendelgalgen. Durch das einseitig angebrachte Barometerinstrument wird das Pendel geringfügig aus der Mittellage gedrückt. Richten Sie durch Drehen der seitlichen Rändelmutter die Pendelskala so aus, dass die Spitze des Pendels exakt auf die »0« zeigt.

Einbau des Werkes

Lösen und entfernen Sie zuerst die Transportsicherung für den Anker. Setzen Sie das Werk auf die vier Pfeiler auf, drücken Sie es nach hinten und schrauben Sie es mit den vier Werkhalte-muttern fest an.

Um den Antriebsimpuls vom Werk zum Pendel weiterzugeben, muss der Antriebsstift des Ankers nun in die dreieckige Ausfräsung der Sicherheitsklappe am Abfalleinsteller eingesetzt werden. Dazu greifen sie seitlich hinter das Werk, drücken den Hebel mit der Ausfräsung vorsichtig nach hinten und oben, bis der Antriebsstift in die dreieckige Ausfräsung passt.



Einstellen des Barometerzeigers

Die Skala des Luftdruckinstrumentes entspricht nicht einer Anzeige von Luftdruckänderungen in Hekto-Pascal, wie es heute beim Barometer der Fall ist. Sie zeigt die Änderung des Luftdruckes, wie früher allgemein üblich, in Millimeter Quecksilbersäule an. Um die Anzeige einzustellen, müssen Sie bei »normalem« mittleren Luftdruck am Aufhängungsort der Uhr durch Drehen der Rändelschraube über den Aneroiddosen den Zeiger des Instrumentes auf den Nullpunkt der Skala einstellen. Nun können die Reaktionen des Barometerinstrumentes auf Luftdruckänderungen wie folgt abgelesen werden:

Luft Hochdruck wird in der oberen Hälfte der Skala, im »positiven« Bereich angezeigt, Tiefdruck dagegen in der unteren Hälfte der Skala, im »negativen« Bereich. Bei steigendem Luftdruck verlängert sich die Schwingungsdauer des Pendels, die Uhr geht nach. Durch das Zusammen-drücken der Aneroiddosen sinkt jedoch das sich auf ihnen befindliche Gewicht in Richtung Pendelmittelpunkt und bewirkt dadurch eine Beschleunigung des Pendels. Der durch die Luftdruckänderung bewirkte Gangfehler wird somit aufgehoben, kompensiert.

In Gang setzen der Uhr

Vor dem Einhängen des Gewichtes in die Seilrolle ist darauf zu achten, daß das Stahlseil in der vordersten Rille der Umlenkrolle liegt.

Mit der Kurbel wird die Uhr entgegen dem Uhrzeigersinn eine Umdrehung aufgezogen. Unter genauer Beobachtung der Pendelspitze und der Skala lenkt man nun das Pendel seitlich ganz langsam so weit aus, bis – hervorgerufen durch den Fall des Ankerradzahnes auf die Ankerpalette – ein »Tick« zu hören ist. Die Zahl der Winkelminuten auf der Skala, exakt im Zeitpunkt des Tickgeräusches, muß man sich merken. Anschließend lenkt man das Pendel zur anderen Seite aus bis das »Tack« zu hören ist. Idealerweise sollte auf beiden Seiten der gleiche Wert von Winkelminuten auf der Skala abgelesen werden.

Mußte das Pendel, um das Tickgeräusch zu hören, z.B. auf die rechte Seite weiter ausgelenkt werden als auf die linke, können Sie dies korrigieren indem Sie die Einstellschraube am Pendelstab hinter dem Werk entsprechend nach rechts verdrehen.

Anschließend die Uhr nur soweit aufziehen, dass das obere Ende der Seilrolle ca. 1 cm unterhalb des Zifferblattringes bleibt.

Einstellen der Uhrzeit

Beim Einstellen der Zeit darf der Minutenzeiger sowohl vorwärts, als auch rückwärts gedreht werden. Den Sekundenzeiger dürfen Sie nicht verdrehen. Um diesen mit dem Sekundenzeiger einer anderen Uhr (z.B. einer Funkuhr) zu synchronisieren, halten Sie das Pendel an sobald der Sekundenzeiger die Markierung der sechzigsten Sekunde erreicht. Lassen Sie das Pendel zum Starten Ihrer Uhr in dem Moment wieder los, in dem der Sekundenzeiger der Vergleichsuhr die sechzigste Sekunde erreicht hat.

Regulieren des Uhrwerkes

Ihre Uhr wurde in unserer Werkstatt genau einreguliert. Genau trifft aber nur für München zu. Transport, Meereshöhe und geographische Breite des Aufhängungsorts führen jedoch zu einer veränderten Schwingungsdauer des Pendels, das kann mehrere Minuten Abweichung pro Tag bedeuten. Deshalb müssen Sie Ihre Uhr auf jeden Fall neu einregulieren.

Gehen Sie dazu bitte folgendermaßen vor:

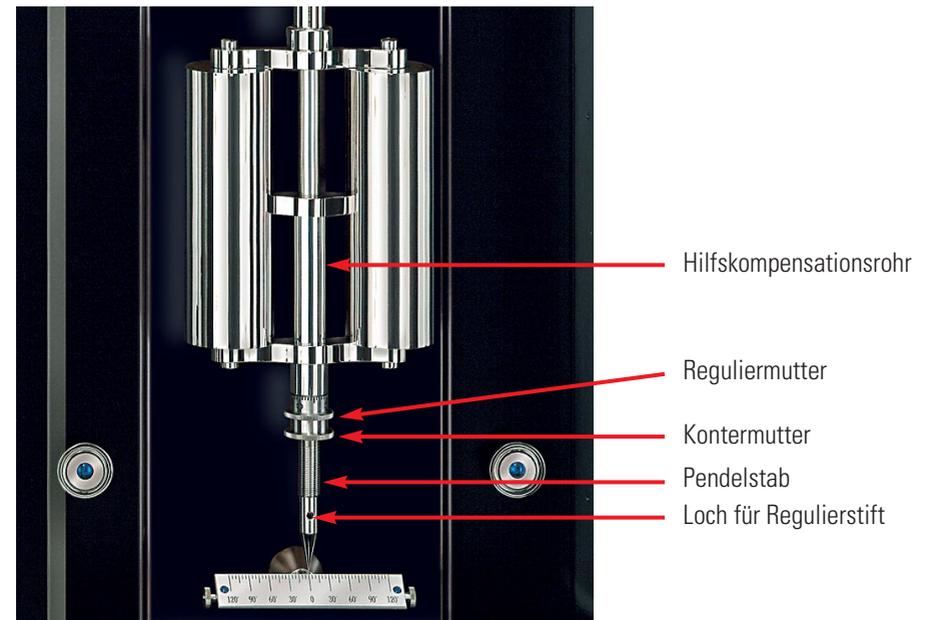
a) Grobregulieren:

Bei einer Gangabweichung von mehr als einer Sekunde pro Tag ist es notwendig die Uhr mit Hilfe der Reguliermutter zu regulieren.

Halten Sie hierzu das Pendel an. Stecken Sie den im Etui beigelegten Regulierstift durch das unterhalb der Reguliermutter befindliche Loch im Pendelstab. Halten Sie ihn gut fest, um das Pendel und damit die empfindliche Pendelfeder während des Regulierens nicht zu verdrehen.

Lösen Sie die untere der beiden Muttern, die sogenannte Kontermutter, und drehen Sie dann die Reguliermutter pro Sekunde Vorgang am Tag um einen Teilstrich nach links (Verlängerung des Pendels), bzw. pro Sekunde Nachgang am Tag um einen Teilstrich nach rechts (Verkürzung des Pendels). Anschließend schrauben Sie die Kontermutter zur Sicherung wieder leicht nach oben.

Nun beobachten Sie den Gang Ihrer Uhr bitte über mehrere Tage. Gegebenenfalls müssen Sie in der gleichen Weise nochmals ein wenig nachregulieren.



b) Feinregulieren:

Zum Feinregulieren des Ganges der Uhr, d.h. zur Korrektur kleiner Gangdifferenzen, soll das Pendel nicht angehalten werden.

In der Mitte des Pendelstabes befindet sich ein Feinreguliertischchen. Durch die Auflage der kleinen Neusilber-Gewichte, die sich im Etui befinden, können Sie den Gang beschleunigen. Je schwerer das aufgelegte Zulagegewicht ist, um so größer ist die Beschleunigung, die das Pendel erfährt, d.h. um so schneller geht die Uhr.

Durch Wegnahme eines Zulagegewichtes wird sich dagegen die Schwingungsdauer des Pendels verlängern, d.h. die Uhr geht langsamer.

Wenn Sie zur Feinreglage noch feiner abgestimmte Gewichte benötigen, finden Sie in unserem Zubehör Programm einen sortierten Feinreguliertischchenesatz.

c) Standkorrektur:

Eine Korrektur der Zeitanzeige um 1-2 Sekunden pro Tag kann mit Hilfe der beiden ebenfalls mitgelieferten Standreguliertischchen vorgenommen werden. Hierzu brauchen Sie weder das Pendel noch den Sekundenzeiger anzuhalten. Eines der Gewichte sollte sich daher immer auf dem Reguliertischchen befinden.

Weicht der Sekundenzeiger um etwa minus 1 Sekunde von der Normalzeit ab, stellen Sie einfach das zweite Gewicht dazu. Sobald die Gangdifferenz aufgeholt ist, entfernen Sie es wieder.

Eine Abweichung um ca. plus 1 Sekunde läßt sich durch zeitweise Abnahme des ständig auf dem Reguliertischchen befindliche Gewichts korrigieren.

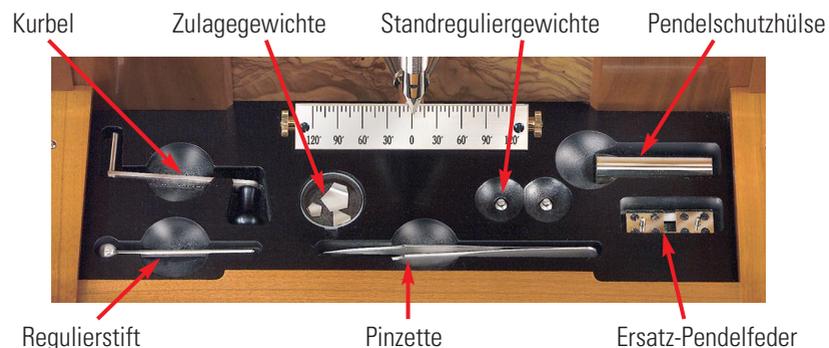
Im Vergleich zu München sind allein aufgrund verschiedener Erdbeschleunigungswerte Gangabweichungen zu erwarten.

Zur Veranschaulichung haben wir für Sie eine kleine Auswahl in nachfolgender Liste zusammengefasst.

Ort	Erdbeschleunigung g in cm s^{-2}	Vorgang Nachgang	
		in sec./Tag	in sec./Tag
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	
Stuttgart	980,901	7,4	
Tokio	979,805		40,9

Das Etui

Ziehen Sie bei ganz geöffneter Tür den Etuideckel am Knöpfchen bis zum Anschlag nach vorne. Im Boden des Gehäuses befindet sich das Zubehör wie abgebildet an seinem Platz. Auch die Pendelschutzhülse kann hier abgelegt werden.



Wartung

Die vorangegangenen Ausführungen sollten Ihnen bewiesen haben, dass es sich bei Ihrer neuen Pendeluhr um einen Präzisions-Zeitmesser höchster Güte handelt.

Wie jedes andere Instrument dieser Art verlangen auch die Cal. 1955 und 1965 pflegliche Behandlung und ein gewisses Maß an Wartung. Wir empfehlen Ihnen daher, das Gehäuse niemals über längere Zeit offenstehen zu lassen, damit sich möglichst kein Staub im Werk absetzen kann.

Spätestens nach 10 Jahren sollten Sie Ihre Pendeluhr einer kompetenten Uhrmacherwerkstatt anvertrauen, um das Werk reinigen und neu ölen zu lassen. Bei einer Pendeluhr, welche die kostbare Zeit über Jahre hinweg 24 Stunden täglich sekundengenau bewahrt, sollte dies eine Selbstverständlichkeit sein. Dann wird sie Ihnen über Jahrzehnte unermüdlich ihren Dienst tun und als wertvoller Zeitmesser mit Stolz von Generation zu Generation weitergereicht werden.

Technische Beschreibung

Classica Secunda 1985 – Kaliber 1955

Classica Secunda 1995 – Kaliber 1965

- Platinen aus 4 mm starken, gewalzten Messingplatten
- Muttern aus Edelstahl
- Walzenrad und Umlenkwalze kugelgelagert – insgesamt 5 Präzisionskugellager
- Räder und Anker in 11 Rubinen in vergoldeten, verschraubten Chatons gelagert (9 Rubinen im Werk Kal. 1955)
- Triebe mit hoher Zahnzahl (12 und 20) aus gehärtetem Stahl, poliert
- Zahnräder mit feiner Schenkelung, gefräst, feingeschliffen und vergoldet
- Grahamhemmung mit verbessertem Übertragungssystem
- Vergoldeter Ankerkörper
- Achatpaletten
- Pendelfeder aus rostfreiem gewalzten Federstahl
- Pendelstab aus wärmebehandeltem Superinvar
- Pendelkörper aus massivem Messing gedreht und vernickelt
- Temperaturkompensation
- Luftdruckkompensation mit 5 Aneroiddosen
- Feinreguliertischchen
- Werkhalteplatte aus 6 mm starkem Messing, vernickelt
- Seilrolle kugelgelagert oder steingelagert (1985)
- Gewicht 3100 Gramm
- Blaue Stahlzeiger, von Hand bombiert
- Zifferblatt gefräst, versilbert und bedruckt
- Lünette aus massivem Messing gedreht, vernickelt oder vergoldet
- Gangdauer 30 Tage
- Ganggenauigkeit: unter optimalen Bedingungen +/- 1-2 Sekunden pro Monat
- Gehäuse aus Edelholz
- Vier facettierte Mineralgläser
- Schlagzahl: 3600/h = 60/min

SECUNDA SONATA

Präzisions-Sekundenpendeluhr
mit Mondphase und Halbstunden-Schlagwerk



Das Aufhängen der Uhr

Wählen Sie zum Aufhängen Ihrer Uhr eine vor direkter Sonneneinstrahlung geschützte Stelle an einer stabilen Wand, um ein Aufheizen des Gehäuses zu vermeiden und dem Gewicht der Uhr gerecht zu werden.

Damit bei der Montage keine Beschädigungen an Uhrwerk und Gehäuse auftreten, sollten folgende Arbeiten nur von kundigen Uhrmachern durchgeführt werden.

Benötigte Werkzeuge: Steinbohrer 10 mm, Handbohrmaschine, Steckschlüssel mit 13 mm oder Umschaltknarre mit 13 mm Nuss.

Zur Montage der Uhr haben wir zwei Möglichkeiten vorgesehen:

- 1) Für die vorübergehende Montage im Fachgeschäft**
wird die Uhr an dem Schlüssellochblech oben an der Gehäuserückwand aufgehängt.
- 2) Für die endgültige Montage**
muss die Uhr durch die zentrale Bohrung in der Werkhalteplatte mit der Wand verschraubt werden (Stockschraube mit 2 Scheiben und Hutmutter liegen bei) um ein gutes Gangergebnis zu erreichen.

Auspacken

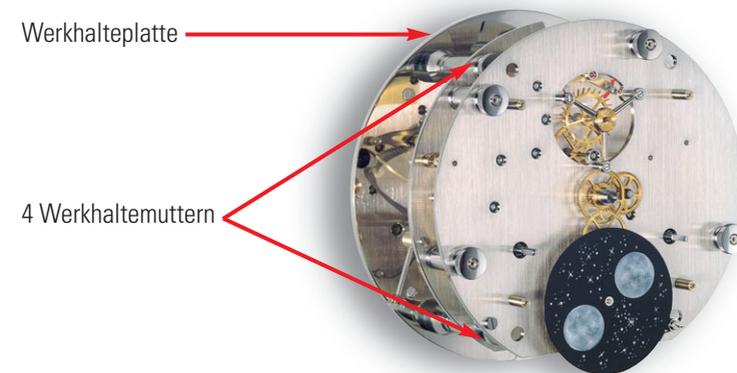
Packen Sie die Uhr bitte vorsichtig aus (Packmaterial für eventuelle Transporte der Uhr aufbewahren).

Achtung!

Um Beschädigungen des Gehäusebodens zu vermeiden legen Sie bitte den Schutzkarton, bündig bis zur Gehäuserückwand auf den Gehäuseboden. Der Schutzkarton sollte erst nach Abschluss der kompletten Montage wieder aus dem Gehäuse entnommen werden.

Herausnehmen des Werkes

Schrauben Sie die vier gerändelten Werkhaltemuttern ab, ziehen Sie das Werk nach vorne aus dem Gehäuse und legen Sie es auf einem glatten, festen Untergrund mit dem Zifferblatt nach unten vorsichtig ab.



Aufhängen des Gehäuses

Für optimale Ablesbarkeit der Uhr empfehlen wir das 10 mm Bohrloch für den Dübel in ca. 180 cm Höhe (ca. Augenhöhe) anzubringen. Diese Position entspricht der Zifferblattmitte. Setzen Sie den Dübel ein. Schrauben Sie nun die Stockschraube mit aufgesetzter Hutmutter so tief in die Wand, bis die Schraube nur noch 4 cm aus der Wand ragt. Nehmen Sie die Hutmutter wieder ab. Hängen Sie nun das leere Gehäuse mit der Zentralbohrung über den aus der Wand ragenden Schraubenstumpf. Setzen Sie nun die beiden Scheiben und die Hutmutter auf und schrauben Sie die komplette Stockschraube tiefer in die Wand, bis das Gehäuse sanft gegen die Wand gedrückt wird. Richten Sie das Gehäuse mit der Wasserwaage senkrecht aus. Schrauben Sie nun die 4 Kastenhalteschrauben in den Gehäuseecken ein, bis sich die Spitzen in der Wand verkrallen.

Einhängen des Pendels

Achtung!

Halten Sie das Pendel immer nur am freien Pendelstab, nie am Teller oder am Tischchen des Luftdruckinstrumentes.

Weil das Uhrwerk schon ausgebaut ist kann man nun das vernickelte Schutzrohr vom Pendelgalgen (befindet sich oben an der Werkhalteplatte zwischen den Werkpfeilern) abziehen.

Nehmen Sie dann die Pendelfeder aus dem Galgen und legen Sie diese in Reichweite ab. Nun schrauben Sie die Schutzkappe von der Pendelspitze. Damit die höchst empfindliche Pendelfeder nicht beschädigt wird, empfiehlt es sich, diese in den Schlitz des Pendelhakens von unten einzuführen und dann festzuhalten. Nun hängen Sie das Pendel samt Feder vorsichtig in den Pendelgalgen der Werkhalteplatte ein.



Schieben Sie anschließend das Schutzrohr wieder auf den Pendelgalgen. Richten Sie durch Drehen der seitlichen Rändelmutter die Pendelskala so aus, dass die Spitze des Pendels exakt auf die »0« zeigt.

Einbau des Werkes

Lösen und entfernen Sie zuerst die Transportsicherung für den Anker, Hammer und die Tonfeder.

Vorsicht: Beim Aufsetzen des Werkes auf die vier Pfeiler, darauf achten, dass der Hammer nicht mit dem Pendel kollidiert! Danach drücken Sie das Uhrwerk ganz nach hinten und schrauben Sie es mit den vier Werkhalte-muttern fest an. Bitte achten Sie hier auf den Schlagwerkshammer, dieser darf sich nicht mit der Tonfeder verklemmen. Ist das Uhrwerk in das Gehäuse eingebaut, hängt der Hammer idealerweise einige Millimeter frei über dem geraden Teil der Tonfeder. Um den Antriebsimpuls vom Werk zum Pendel weiterzugeben, muss der Antriebsstift des Ankers nun in die dreieckige Ausfräsung der Sicherheitsklappe am Abfalleinsteller eingesetzt werden.

Dazu greifen sie seitlich hinter das Werk, drücken den Hebel mit der Ausfräsung vorsichtig nach hinten und oben, bis der Antriebsstift in die dreieckige Ausfräsung passt.



In Gang setzen der Uhr

Bitte beachten Sie: Das am Boden markierte bzw. beschriftete Gewicht muss in die linke Seilrolle eingehängt werden, dieses Gewicht ist das Schwerere.

Achtung: Die Gewichte sind unterschiedlich schwer, das linke Gewicht (5.000g) ist auf der Unterseite mit »Left-links« markiert. Mit der Kurbel wird die Uhr entgegen dem Uhrzeigersinn eine Umdrehung aufgezogen.

Unter genauer Beobachtung der Pendelspitze und der Skala lenkt man nun das Pendel seitlich ganz langsam so weit aus, bis – hervorgerufen durch den Fall des Ankerradzahnes auf die Ankerpalette – ein »Tick« zu hören ist. Die Zahl der Winkelminuten auf der Skala, exakt im Zeitpunkt des Tickgeräusches, muß man sich merken. Anschließend lenkt man das Pendel zur anderen Seite aus bis das »Tack« zu hören ist. Idealerweise sollte auf beiden Seiten der gleiche Wert von Winkelminuten auf der Skala abgelesen werden. Musste das Pendel, um das Tickgeräusch zu hören, z.B. auf die rechte Seite weiter ausgelenkt werden als auf die linke, können Sie dies korrigieren indem Sie die Einstellschraube am Pendelstab hinter dem Werk entsprechend nach rechts verdrehen.

Anschließend die Uhr nur soweit aufziehen, dass das obere Ende der Seilrollen ca. 1 cm unterhalb des Zifferblattringes bleibt.

Einstellen der Uhrzeit

Beim Einstellen der Zeit darf der Minutenzeiger ausschließlich vorwärts gedreht werden. Die Uhr sollte so eingestellt werden, dass die Mondphasenanzeige immer in der Nacht weitergeschaltet. Zu jeder vollen und halben Stunde sollten Sie das Schlagwerk immer komplett ausschlagen lassen. Den Sekundenzeiger dürfen Sie nicht verdrehen. Um diesen mit dem Sekundenzeiger einer anderen Uhr (z.B. einer Funkuhr) zu synchronisieren, halten Sie das Pendel an sobald der Sekundenzeiger die Markierung der sechzigsten Sekunde erreicht. Lassen Sie das Pendel zum Starten Ihrer Uhr in dem Moment wieder los, in dem der Sekundenzeiger der Vergleichsuhr die sechzigste Sekunde erreicht hat.

Einstellen des Schlagwerks

Der Schlagwerkshammer ist in der Regel vom Werk aus voreingestellt. Sollte sich der Hammer jedoch (evtl. durch den Transport) verstellt haben, so kann er durch einen speziellen Mechanismus an der Hinterseite des Uhrwerks nachjustiert werden. Dies ist nötig, wenn der Hammer zu weit von der Tonfeder entfernt ist (der Ton ist dann zu leise) oder zu nah an dieser ist (die Tonfeder »schnarrt«).

Bitte beachten Sie: Keinesfalls die Tonfeder verbiegen!

An der 7h 30min Position des Zifferblattes finden Sie hinter dem Uhrwerk eine vertikal nach unten ragende Rändelschraube. Durch verdrehen dieser kann der Abstand nun exakt eingestellt werden.

Abstellen des Schlagwerks:

Die Secunda Sonata verfügt über einen Schlagwerkabsteller. Dieser ist ein kleiner Hebel, der sich hinter der 9h 30min Position des Zifferblattes auf der Innenseite der Hinterplatte befindet. Wird dieser Hebel bis zum Anschlag nach unten gedrückt, so entkoppeln Sie den Hammer vom Schlagwerk und die Uhr schlägt nicht mehr.

Wollen Sie den Schlag wieder aktivieren, so drücken Sie den Hebel bis zum Anschlag nach oben. Bitte beachten Sie: Auch bei ausgeschaltetem Schlag läuft das Schlagwerksgewicht mit ab!

Regulieren des Uhrwerkes

Ihre Uhr wurde in unserer Werkstatt genau einreguliert. Genau trifft aber nur für München zu. Transport, Meereshöhe und geographische Breite des Aufhängungsorts führen jedoch zu einer veränderten Schwingungsdauer des Pendels, das kann mehrere Minuten Abweichung pro Tag bedeuten. Deshalb müssen Sie Ihre Uhr auf jeden Fall neu einregulieren.

Gehen Sie dazu bitte folgendermaßen vor:

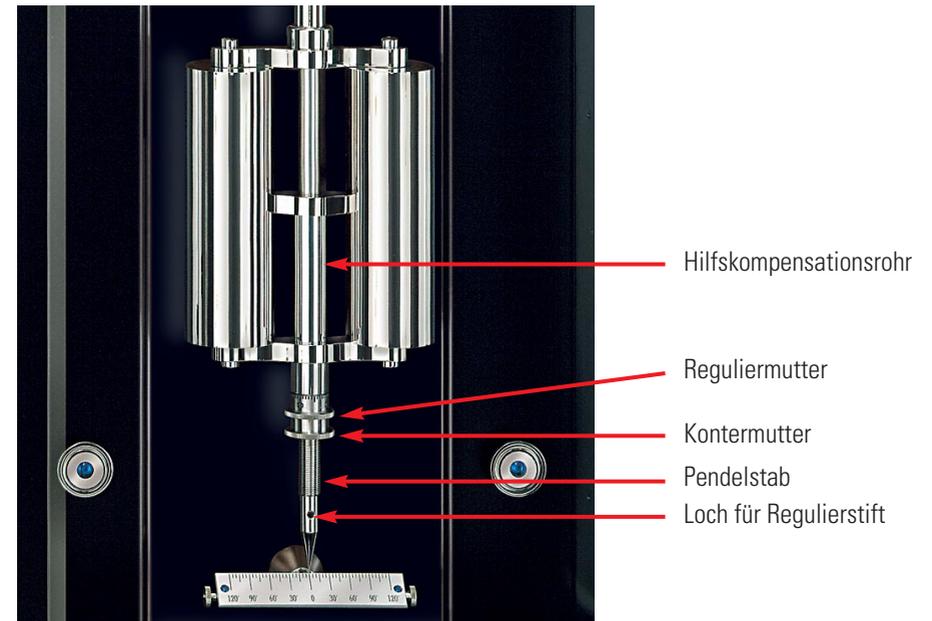
a) Grobregulieren:

Bei einer Gangabweichung von mehr als einer Sekunde pro Tag ist es notwendig die Uhr mit Hilfe der Reguliermutter zu regulieren.

Halten Sie hierzu das Pendel an. Stecken Sie den im Etui beigelegten Regulierstift durch das unterhalb der Reguliermutter befindliche Loch im Pendelstab. Halten Sie ihn gut fest, um das Pendel und damit die empfindliche Pendelfeder während des Regulierens nicht zu verdrehen.

Lösen Sie die untere der beiden Muttern, die sogenannte Kontermutter, und drehen Sie dann die Reguliermutter pro Sekunde Vorgang am Tag um einen Teilstrich nach links (Verlängerung des Pendels), bzw. pro Sekunde Nachgang am Tag um einen Teilstrich nach rechts (Verkürzung des Pendels). Anschließend schrauben Sie die Kontermutter zur Sicherung wieder leicht nach oben.

Nun beobachten Sie den Gang Ihrer Uhr bitte über mehrere Tage. Gegebenenfalls müssen Sie in der gleichen Weise nochmals ein wenig nachregulieren.



b) Feinregulieren:

Zum Feinregulieren des Ganges der Uhr, d.h. zur Korrektur kleiner Gangdifferenzen, soll das Pendel nicht angehalten werden.

In der Mitte des Pendelstabes befindet sich ein Feinreguliertischchen. Durch die Auflage der kleinen Neusilber-Gewichte, die sich im Etui befinden, können Sie den Gang beschleunigen. Je schwerer das aufgelegte Zulagegewicht ist, um so größer ist die Beschleunigung, die das Pendel erfährt, d.h. um so schneller geht die Uhr.

Durch Wegnahme eines Zulagegewichtes wird sich dagegen die Schwingungsdauer des Pendels verlängern, d.h. die Uhr geht langsamer.

Wenn Sie zur Feinreglage noch feiner abgestimmte Gewichte benötigen, finden Sie in unserem Zubehör Programm einen sortierten Feinregulierungsgewichtesatz.

c) Standkorrektur:

Eine Korrektur der Zeitanzeige um 1-2 Sekunden pro Tag kann mit Hilfe der beiden ebenfalls mitgelieferten Standregulierungsgewichte vorgenommen werden. Hierzu brauchen Sie weder das Pendel noch den Sekundenzeiger anzuhalten. Eines der Gewichte sollte sich daher immer auf dem Reguliertischchen befinden.

Weicht der Sekundenzeiger um etwa minus 1 Sekunde von der Normalzeit ab, stellen Sie einfach das zweite Gewicht dazu. Sobald die Gangdifferenz aufgeholt ist, entfernen Sie es wieder.

Eine Abweichung um ca. plus 1 Sekunde lässt sich durch zeitweise Abnahme des ständig auf dem Reguliertischchen befindliche Gewichts korrigieren.

Im Vergleich zu München sind allein aufgrund verschiedener Erdbeschleunigungswerte Gangabweichungen zu erwarten.

Zur Veranschaulichung haben wir für Sie eine kleine Auswahl in nachfolgender Liste zusammengefasst.

Ort	Erdbeschleunigung g in cm s^{-2}	Vorgang Nachgang in sec./Tag	in sec./Tag
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	
Stuttgart	980,901	7,4	
Tokio	979,805		40,9

Einstellen der Mondphasenanzeige:

Die Mondphase kann eingestellt werden indem Sie an der 6h Position hinter das Zifferblatt greifen. Sie ertasten das Mondphasenrad und durch drehen im Uhrzeigersinn wird die richtige Mondphase eingestellt.

Bitte beachten!

Die Mondphase kann nur verstellt werden, wenn sie sich nicht in der Schaltphase befindet.

Die Mondschaltphase dauert ca. 4h von 22° bis 2° Uhr.

Die Mondphasen

Der Mond umkreist die Erde in einem Abstand von 384.405 km, der Mond Durchmesser beträgt 3.476 km, sein Rauminhalt ist 50mal kleiner als das Erdvolumen.

Die Anziehungskraft ist bedeutend geringer, als diejenige der Erde, alle Gewichte wären auf dem Mond 6mal leichter. Temperatur der Mondoberfläche während der Sonnenbestrahlung 130°, während der zwei Wochen dauernden Mondnacht -158°.

In 29 Tagen, 12 Stunden, 44 Minuten und 2,8 Sekunden führt der Mond einen Umlauf um die Erde aus.

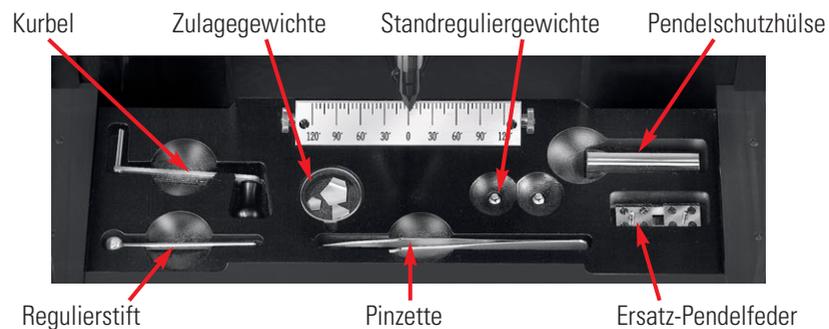
Der Mond kehrt der Erde immer die gleiche Seite zu, er dreht sich also während eines Umlaufs einmal um seine eigene Achse.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Januar	☉ 13 ☽ 28	☉ 2 ☽ 18	☉ 7 ☽ 21	☉ 11 ☽ 25	☉ 13 ☽ 29	☉ 3 ☽ 18
Februar	☉ 11 ☽ 27	☉ 1 ☽ 16	☉ 5 ☽ 20	☉ 9 ☽ 24	☉ 12 ☽ 28	☉ 1 ☽ 17
März	☉ 13 ☽ 28	☉ 2 ☽ 18	☉ 7 ☽ 21	☉ 10 ☽ 25	☉ 14 ☽ 29	☉ 3 ☽ 19
April	☉ 12 ☽ 27	☉ 1/30 ☽ 16	☉ 6 ☽ 20	☉ 8 ☽ 24	☉ 13 ☽ 27	☉ 2 ☽ 17
Mai	☉ 11 ☽ 26	☉ 16 ☽ 30	☉ 5 ☽ 19	☉ 8 ☽ 23	☉ 12 ☽ 27	☉ 1/31 ☽ 16
Juni	☉ 10 ☽ 24	☉ 14 ☽ 29	☉ 4 ☽ 18	☉ 6 ☽ 22	☉ 11 ☽ 25	☉ 15 ☽ 29
Juli	☉ 10 ☽ 24	☉ 13 ☽ 28	☉ 3 ☽ 17	☉ 6 ☽ 21	☉ 10 ☽ 24	☉ 14 ☽ 29
August	☉ 8 ☽ 22	☉ 12 ☽ 27	☉ 1/31 ☽ 16	☉ 4 ☽ 19	☉ 9 ☽ 23	☉ 12 ☽ 28
September	☉ 7 ☽ 21	☉ 10 ☽ 25	☉ 15 ☽ 29	☉ 3 ☽ 18	☉ 7 ☽ 21	☉ 11 ☽ 26
Oktober	☉ 6 ☽ 20	☉ 9 ☽ 25	☉ 14 ☽ 28	☉ 2 ☽ 17	☉ 7 ☽ 21	☉ 10 ☽ 26
November	☉ 4 ☽ 19	☉ 8 ☽ 23	☉ 13 ☽ 27	☉ 1 ☽ 15	☉ 5 ☽ 20	☉ 9 ☽ 24
Dezember	☉ 4 ☽ 19	☉ 8 ☽ 23	☉ 13 ☽ 27	☉ 1/30 ☽ 15	☉ 5 ☽ 20	☉ 9 ☽ 24

☉ = Vollmond ☽ = Neumond

Das Etui

Ziehen Sie bei ganz geöffneter Tür den Etuideckel am Knöpfchen bis zum Anschlag nach vorne. Im Boden des Gehäuses befindet sich das Zubehör wie abgebildet an seinem Platz. Auch die Pendelschutzhülse kann hier abgelegt werden.



Wartung

Die vorangegangenen Ausführungen sollten Ihnen bewiesen haben, dass es sich bei Ihrer neuen Pendeluhr um einen Präzisions-Zeitmesser höchster Güte handelt.

Wie jedes andere Instrument dieser Art verlangt auch das Cal. 2015 pflegliche Behandlung und ein gewisses Maß an Wartung. Wir empfehlen Ihnen daher, das Gehäuse niemals über längere Zeit offenstehen zu lassen, damit sich möglichst kein Staub im Werk absetzen kann.

Spätestens nach 10 Jahren sollten Sie Ihre Pendeluhr einer kompetenten Uhrmacherwerkstatt anvertrauen, um das Werk reinigen und neu ölen zu lassen. Bei einer Pendeluhr, welche die kostbare Zeit über Jahre hinweg 24 Stunden täglich sekundengenau bewahrt, sollte dies eine Selbstverständlichkeit sein. Dann wird sie Ihnen über Jahrzehnte unermüdlich ihren Dienst tun und als wertvoller Zeitmesser mit Stolz von Generation zu Generation weitergereicht werden.

Technische Beschreibung

Secunda Sonata – Präzisions-Sekundenpendeluhr Kaliber 2015

- Platinen aus 4 mm starken, gewalzten Messingplatten
- 4 Rubinlager in verschraubten Chatons
- 2 Achat-Paletten
- Beide Räderwerke in 20 Edelstahlkugellagern gelagert
- Triebe mit hoher Zahnzahl aus gehärtetem Stahl, poliert
- Zahnräder mit feiner Schenkelung, gefräst, feingeschliffen und vergoldet
- Grahamhemmung mit verbessertem Übertragungssystem
- Vergoldeter Ankerkörper
- Handbemalte extragroße Mondphasenanzeige
- Pendelfeder aus rostfreiem gewalztem Federstahl
- Pendelstab aus wärmebehandeltem Superinvar
- Pendelkörper aus massivem Messing gedreht und vernickelt
- Temperaturkompensation
- Doppelte Luftdruckkompensation mit je 5 Aneroiddosen
- Feinreguliertischchen
- Werkhalteplatte aus 6 mm starkem Messing, vernickelt
- Seilrollen, kugelgelagert
- Gewichte: Gehwerk: 4500 g (rechte Seite), Schlagwerk: 5000 g (linke Seite, am Boden markiert), an losen Rollen
- Blaue Stahlzeiger, von Hand bombiert
- Zifferblatt gefräst, versilbert und bedruckt
- Lünette aus massivem Messing gedreht, vernickelt oder vergoldet
- Gangdauer 30 Tage
- Ganggenauigkeit: unter optimalen Bedingungen +/- 3-5 Sekunden pro Monat
- Gehäuse aus Edelholz mit Metallintarsien
- Vier facettierte Mineralgläser
- Schlagzahl: 3600/h = 60/min

OPUS PERPETUAL

Präzisions-Sekundenpendeluhr
mit Mondphase, Schlagwerk und »Ewigem Kalender«



Das Werk der Opus Perpetual verfügt über einen »Ewigen Kalender«, das heißt, die Kalenderschaltung berücksichtigt die unterschiedlichen Monatslängen und die Schaltjahre. Sie muss erst im Jahr 2100 um einen Tag korrigiert werden.

Das Aufhängen der Uhr

Wählen Sie zum Aufhängen Ihrer Uhr eine vor direkter Sonneneinstrahlung geschützte Stelle an einer stabilen Wand, um ein Aufheizen des Gehäuses zu vermeiden und dem Gewicht der Uhr gerecht zu werden.

Damit bei der Montage keine Beschädigungen an Uhrwerk und Gehäuse auftreten, sollten folgende Arbeiten nur von kundigen Uhrmachern durchgeführt werden.

Benötigte Werkzeuge:

Steinbohrer 8 und 10 mm, Handbohrmaschine, Kreuzschlitz- und Torx-Bit (25 und 30) für Maschine oder Kreuzschlitz-/ Torxschraubendreher, Imbusschlüssel in Größen 4, 8, 5 und Wasserwaage.

Auspacken

Packen Sie die Uhr bitte vorsichtig aus (Packmaterial für eventuelle Transporte der Uhr aufbewahren).

Aufhängen des Gehäuses

Für optimale Ablesbarkeit der Uhr empfehlen wir, die Aufhängeschraube 20 cm über Augenhöhe anzubringen. Diese Position entspricht der oberen Kante des Zifferblattes.

Legen Sie das Gehäuse auf die Rückseite. Haltebolzen oben und unten auf der Scharnierseite herausschrauben.

Achtung: Bitte merken Sie sich die genaue Länge und Position der Bolzen.

Die Türe nach oben abziehen. Hängen Sie die Gehäuserückwand mit dem Schlüssellochblech an die zuvor angebrachte Schraube. Entfernen Sie die Abdeckkappen in den Gehäuseecken, richten Sie das Gehäuse mit der Wasserwaage aus und markieren Sie durch die 4 Bohrungen hindurch die Position der Bohrlöcher an der Wand. Hängen Sie die Rückwand wieder ab, bohren Sie die 4 Löcher und setzen Sie die Dübel ein.

Nun öffnen Sie die rechte Rückwandabdeckung seitlich (Magnetverschluß). Entnehmen Sie das Schutzmaterial der Tonröhre und befestigen Sie die Abdeckung wieder.

Jetzt können Sie die Rückwand an die Wand hängen und über die vier Kastenhalteschrauben mit der Wand verschrauben. Danach wird die Glastüre wieder von vorne aufgesetzt und mit den beiden Haltebolzen fixiert.

Achtung: Länge der Bolzen beachten! Alle Scharnierelemente sind einstellbar, damit ein sauberes Einrasten der Glastüre sichergestellt werden kann.

Achtung!

Die Türe hat nur einen begrenzten Öffnungswinkel von ca. 90°.

Einstellen des Gongs

Mit dem Exzenter auf der Werkhalteplatte kann der Abstand des Schlagwerkhammers zum Gongstab so justiert werden, dass der Ton sauber klingt.

Einhängen des Pendels

Achtung!

Halten Sie das Pendel immer nur am freien Pendelstab, nie am Teller oder am Tischchen des Luftdruckinstrumentes.

Weil das Uhrwerk schon ausgebaut ist kann man nun das vernickelte Schutzrohr vom Pendelgalgen (befindet sich oben an der Werkhalteplatte oberhalb der Konsolen) abziehen.

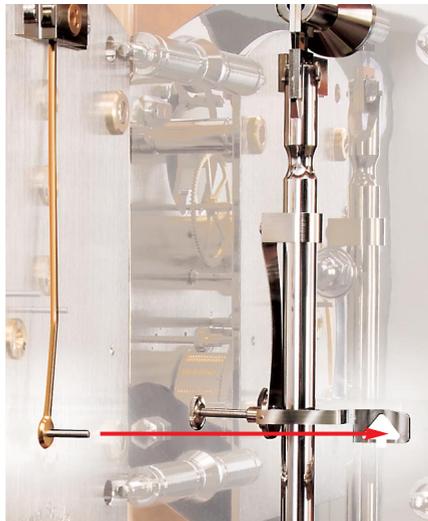
Nehmen Sie dann die Pendelfeder aus dem Galgen und legen Sie diese in Reichweite ab. Nun schrauben Sie die Schutzkappe von der Pendelspitze. Damit die höchst empfindliche Pendelfeder nicht beschädigt wird, empfiehlt es sich, diese in den Schlitz des Pendelhakens von unten einzuführen und dann festzuhalten. Nun hängen Sie das Pendel samt Feder vorsichtig in den Pendelgalgen der Werkhalteplatte ein.



Schieben Sie anschließend das Schutzrohr wieder auf den Pendelgalgen. Richten Sie durch Drehen der seitlichen Rändelmutter die Pendelskala so aus, dass die Spitze des Pendels exakt auf die »0« zeigt.

Einbau des Werkes

Stellen Sie das Werk auf die 2 Konsolen und schrauben Sie es mit den zwei Imbusschrauben durch die unteren Werkpfeiler fest. Um den Antriebsimpuls vom Werk zum Pendel weiterzugeben, muss der Antriebsstift des Ankers nun in die dreieckige Ausfräsung der Sicherheitsklappe am Abfalleinsteller eingesetzt werden. Dazu greifen sie seitlich hinter das Werk, drücken den Hebel mit der Ausfräsung vorsichtig nach hinten und oben, bis der Antriebstift in die dreieckige Ausfräsung passt.



In Gang setzen der Uhr

Vor dem Einhängen des Gewichtes in die Seilrolle ist darauf zu achten, dass das Stahlseil in den vordersten Rillen der Walze liegt.

Mit der Kurbel wird die Uhr entgegen dem Uhrzeigersinn eine Umdrehung aufgezogen. Unter genauer Beobachtung der Pendelspitze und der Skala lenkt man nun das Pendel seitlich ganz langsam so weit aus, bis – hervorgerufen durch den Fall des Ankerradzahnes auf die Ankerpalette – ein »Tick« zu hören ist. Die Zahl der Winkelminuten auf der Skala, exakt im Zeitpunkt des Tickgeräusches, muss man sich merken. Anschließend lenkt man das Pendel zur anderen Seite aus bis das »Tack« zu hören ist. Idealerweise sollte auf beiden Seiten der gleiche Wert von Winkelminuten auf der Skala abgelesen werden.

Musste das Pendel, um das Tickgeräusch zu hören, z.B. auf die rechte Seite weiter ausgelenkt werden als auf die linke, können Sie dies korrigieren indem Sie die Einstellschraube am Pendelstab hinter dem Werk entsprechend nach rechts verdrehen.

Anschließend die Uhr nur soweit aufziehen, dass das obere Ende der Seilrollen ca. 1 cm unterhalb des Zifferblattringes bleibt.

Einstellen der Uhrzeit

Achtung!

Zeiger nicht mit der Hand verstellen.

Stecken Sie die Aufzugskurbel auf den Vierkant hinter dem Zifferblatt bei 2 Uhr auf, durch Druck auf die Kurbel schieben Sie die Stahlwelle nach innen und drehen Sie mit Hilfe der Kurbel den Zeiger im Uhrzeigersinn. Die Uhr sollte so eingestellt werden, dass die Datumsanzeige immer in der Nacht weiterschaltet.

Achtung: Das Schlagwerk immer ausschlagen lassen!

Um den Sekundenzeiger mit dem Sekundenzeiger einer anderen Uhr (z.B. einer Funkuhr) zu synchronisieren, halten Sie das Pendel an sobald der Sekundenzeiger die Markierung der sechzigsten Sekunde erreicht. Lassen Sie das Pendel zum Starten Ihrer Uhr in dem Moment wieder los, in dem der Sekundenzeiger der Vergleichsuhr die sechzigste Sekunde erreicht hat.

Einstellen des Kalenders und der Mondphase:

Die Hebel befinden sich hinter dem Zifferblatt (siehe Bild unten)

Tag einstellen durch Drücken des Schalthebels

Datum einstellen durch Drücken des Schalthebels

Monat einstellen durch Drücken des Schalthebels

Achtung: Schaltjahresanzeige auf der kleinen Skala beachten!

Mondphase einstellen durch Drehen des Zahnrades hinter dem Zifferblatt bei der 12 Uhr Position einstellen. **Bitte beachten Sie: Die Mondphase darf nie zwischen 4° und 7° Uhr morgens verstellt werden.**

Alle Anzeigen (Datum, Tag, Mondphase) auf den vorangegangenen Tag einstellen und dann mit der Kurbel die Zeiger über 24° Uhr (Mitternacht) drehen, Schlagwerk ausschlagen lassen, dabei wird der Kalender geschaltet. Nun stellen Sie bitte die aktuelle Uhrzeit ein.

Hinweis:

Bei der Schnellschaltung berücksichtigt das Uhrwerk die unterschiedlichen Monatslängen nicht, d.h. es werden immer 31 Tage geschaltet.

Schlagwerk ein/aus: Hebel befindet sich bei 7 Uhr Position hinter dem Zifferblatt

Schlagwerk aus: Hebel nach oben

Schlagwerk ein: Hebel nach unten

Zum Einstellen befindet sich hinter dem Zifferblatt:

Zahnrad zum Einstellen der Mondphase

Vierkant zum Einstellen der Uhrzeit

Hebel für den Tag

Hebel für den Monat

Schaltjahres-Anzeige

Hebel für die Schlagwerksabstellung

Hebel für das Datum



Die Mondphasen

Der Mond umkreist die Erde in einem Abstand von 384.405 km, der Monddurchmesser beträgt 3.476 km, sein Rauminhalt ist 50mal kleiner als das Erdvolumen.

Die Anziehungskraft ist bedeutend geringer, als diejenige der Erde, alle Gewichte wären auf dem Mond 6mal leichter. Temperatur der Mondoberfläche während der Sonnenbestrahlung 130°, während der zwei Wochen dauernden Mondnacht -158°.

In 29 Tagen, 12 Stunden, 44 Minuten und 2,8 Sekunden führt der Mond einen Umlauf um die Erde aus.

Der Mond kehrt der Erde immer die gleiche Seite zu, er dreht sich also während eines Umlaufs einmal um seine eigene Achse.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Januar	● 13 ● 28	○ 2 ● 18	● 7 ○ 21	○ 11 ● 25	● 13 ○ 29	● 3 ○ 18
Februar	○ 11 ● 27	○ 1 ● 16	● 5 ○ 20	○ 9 ● 24	● 12 ○ 28	● 1 ○ 17
März	○ 13 ● 28	○ 2 ● 18	● 7 ○ 21	○ 10 ● 25	● 14 ○ 29	● 3 ○ 19
April	○ 12 ● 27	○ 1/30 ● 16	● 6 ○ 20	○ 8 ● 24	● 13 ○ 27	● 2 ○ 17
Mai	○ 11 ● 26	● 16 ○ 30	● 5 ○ 19	○ 8 ● 23	● 12 ○ 27	● 1/31 ○ 16
Juni	○ 10 ● 24	● 14 ○ 29	● 4 ○ 18	○ 6 ● 22	● 11 ○ 25	○ 15 ● 29
Juli	○ 10 ● 24	● 13 ○ 28	● 3 ○ 17	○ 6 ● 21	● 10 ○ 24	○ 14 ● 29
August	○ 8 ● 22	● 12 ○ 27	● 1/31 ○ 16	○ 4 ● 19	● 9 ○ 23	○ 12 ● 28
September	○ 7 ● 21	● 10 ○ 25	● 15 ○ 29	○ 3 ● 18	● 7 ○ 21	○ 11 ● 26
Oktober	○ 6 ● 20	● 9 ○ 25	● 14 ○ 28	○ 2 ● 17	● 7 ○ 21	○ 10 ● 26
November	○ 4 ● 19	● 8 ○ 23	● 13 ○ 27	○ 1 ● 15	● 5 ○ 20	○ 9 ● 24
Dezember	○ 4 ● 19	● 8 ○ 23	● 13 ○ 27	○ 1/30 ● 15	● 5 ○ 20	○ 9 ● 24

● = Vollmond ○ = Neumond

Regulieren des Uhrwerkes

Ihre Uhr wurde in unserer Werkstatt genau einreguliert. Genau trifft aber nur für München zu. Transport, Meereshöhe und geographische Breite des Aufhängungsorts führen jedoch zu einer veränderten Schwingungsdauer des Pendels, das kann mehrere Minuten Abweichung pro Tag bedeuten. Deshalb müssen Sie Ihre Uhr auf jeden Fall neu einregulieren.

Gehen Sie dazu bitte folgendermaßen vor:

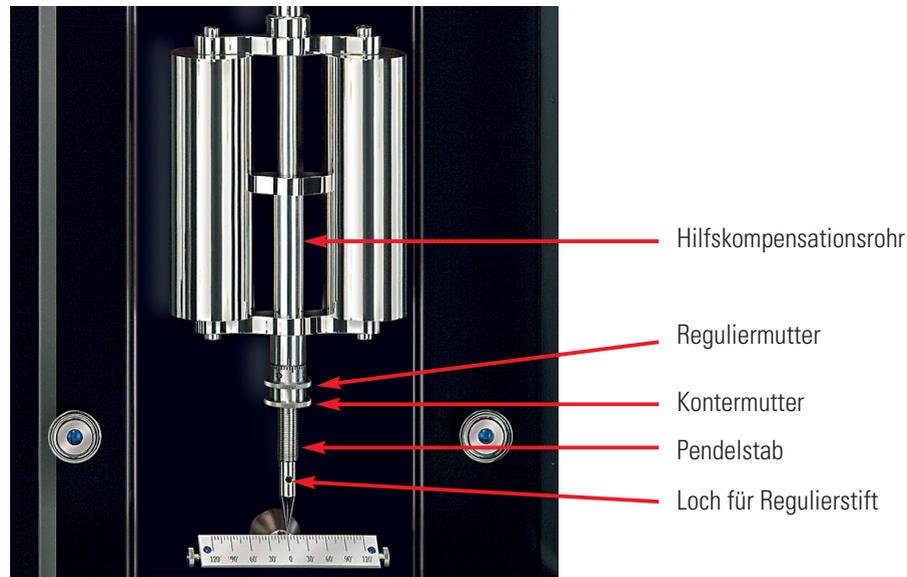
a) Grobregulieren:

Bei einer Gangabweichung von mehr als einer Sekunde pro Tag ist es notwendig die Uhr mit Hilfe der Reguliermutter zu regulieren.

Halten Sie hierzu das Pendel an. Stecken Sie den im Etui beigelegten Regulierstift durch das unterhalb der Reguliermutter befindliche Loch im Pendelstab. Halten Sie ihn gut fest, um das Pendel und damit die empfindliche Pendelfeder während des Regulierens nicht zu verdrehen.

Lösen Sie die untere der beiden Muttern, die sogenannte Kontermutter, und drehen Sie dann die Reguliermutter pro Sekunde Vorgang am Tag um einen Teilstrich nach links (Verlängerung des Pendels), bzw. pro Sekunde Nachgang am Tag um einen Teilstrich nach rechts (Verkürzung des Pendels). Anschließend schrauben Sie die Kontermutter zur Sicherung wieder leicht nach oben.

Nun beobachten Sie den Gang Ihrer Uhr bitte über mehrere Tage. Gegebenenfalls müssen Sie in der gleichen Weise nochmals ein wenig nachregulieren.



b) Feinregulieren:

Zum Feinregulieren des Ganges der Uhr, d.h. zur Korrektur kleiner Gangdifferenzen, soll das Pendel nicht angehalten werden.

In der Mitte des Pendelstabes befindet sich ein Feinreguliertischchen. Durch die Auflage der kleinen Neusilber-Gewichte, die sich im Etui befinden, können Sie den Gang beschleunigen. Je schwerer das aufgelegte Zulagegewicht ist, um so größer ist die Beschleunigung, die das Pendel erfährt, d.h. um so schneller geht die Uhr.

Durch Wegnahme eines Zulagegewichtes wird sich dagegen die Schwingungsdauer des Pendels verlängern, d.h. die Uhr geht langsamer.

Wenn Sie zur Feinreglage noch feiner abgestimmte Gewichte benötigen, finden Sie in unserem Zubehör Programm einen sortierten Feinregulierungsgewichtesatz.

c) Standkorrektur:

Eine Korrektur der Zeitanzeige um 1-2 Sekunden pro Tag kann mit Hilfe der beiden ebenfalls mitgelieferten Standregulierungsgewichte vorgenommen werden. Hierzu brauchen Sie weder das Pendel noch den Sekundenzeiger anzuhalten. Eines der Gewichte sollte sich daher immer auf dem Reguliertischchen befinden.

Weicht der Sekundenzeiger um etwa minus 1 Sekunde von der Normalzeit ab, stellen Sie einfach das zweite Gewicht dazu. Sobald die Gangdifferenz aufgeholt ist, entfernen Sie es wieder.

Eine Abweichung um ca. plus 1 Sekunde lässt sich durch zeitweise Abnahme des ständig auf dem Reguliertischchen befindliche Gewichts korrigieren.

Im Vergleich zu München sind allein aufgrund verschiedener Erdbeschleunigungswerte Gangabweichungen zu erwarten. Zur Veranschaulichung haben wir für Sie eine kleine Auswahl in nachfolgender Liste zusammengefasst.

Ort	Erdbeschleunigung g in cm s^{-2}	Vorgang Nachgang	
		in sec./Tag	in sec./Tag
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	
Stuttgart	980,901	7,4	
Tokio	979,805		40,9

Das Etui

Das Zubehör befindet sich wie abgebildet an seinem Platz im mitgelieferten Etui. Auch die Pendelschutzhülse kann hier abgelegt werden.



Wartung

Die vorangegangenen Ausführungen sollten Ihnen bewiesen haben, dass es sich bei Ihrer neuen Pendeluhr um einen Präzisions-Zeitmesser höchster Güte handelt.

Wie jedes andere Instrument dieser Art verlangt auch das Cal. 2051 pflegliche Behandlung und ein gewisses Maß an Wartung. Wir empfehlen Ihnen daher, das Gehäuse niemals über längere Zeit offenstehen zu lassen, damit sich möglichst kein Staub im Werk absetzen kann.

Spätestens nach 10 Jahren sollten Sie Ihre Pendeluhr einer kompetenten Uhrmacherwerkstatt anvertrauen, um das Werk reinigen und neu ölen zu lassen. Bei einer Pendeluhr, welche die kostbare Zeit über Jahre hinweg 24 Stunden täglich sekundengenau bewahrt, sollte dies eine Selbstverständlichkeit sein. Dann wird sie Ihnen über Jahrzehnte unermüdlich ihren Dienst tun und als wertvoller Zeitmesser mit Stolz von Generation zu Generation weitergereicht werden.

Technische Beschreibung

Opus Perpetual – Präzisions-Sekundenpendeluhr Kaliber 2051

- Platinen aus 4 mm starken, gewalzten Messingplatten
- 48 Präzisionskugellager
- 4 Rubinlager in verschraubten Chatons
- 2 Achat-Ankerpaletten
- Triebe mit hoher Zahnzahl (12 und 20) aus gehärtetem Stahl, poliert
- Zahnräder mit feiner Schenkelung, gefräst, feingeschliffen und vergoldet
- Grahamhemmung mit verbessertem Übertragungssystem
- Vergoldeter Ankerkörper
- Pendelfeder aus rostfreiem gewalzten Federstahl
- Pendelstab aus wärmebehandeltem Superinvar
- Pendelkörper aus massivem Messing gedreht und vernickelt
- Temperaturkompensation
- Doppel-Luftdruckkompensation mit 2 x 5 Aneroiddosen
- Feinreguliertischchen
- Werkhalteplatte aus 6 mm starkem Messing, vernickelt
- Seilrollen kugelgelagert
- Gewichte: Gehwerk 6800 Gramm, Gewicht Schlagwerk 6800 Gramm
- Blaue Stahlzeiger, von Hand bombiert
- Skelettiertes Zifferblatt, gefräst, eloxiert und bedruckt
- Lünette aus massivem Messing gedreht, vernickelt oder vergoldet
- Gangdauer 30 Tage
- Ganggenauigkeit: unter optimalen Bedingungen 2-4 Sekunden pro Monat
- Metallgehäuse (Aluminium) mit Oliven-Wurzelholz-Kassette oder Carbon, hochglanzpoliert
- Handbemalte 3 dimensionale Mondphase mit 10 Diamanten im Mondtrichter
- Jubiläumsbutton, 6 Jubiläumsbrillanten als Indexe
- Limitiert und nummeriert auf 60 Stück
- Schlagzahl: 3600/h = 60/min

OPUS SECUNDA M 130

Präzisions-Sekundenpendeluhr mit Mondphase



Das Aufhängen der Uhr

Wählen Sie zum Aufhängen Ihrer Uhr eine vor direkter Sonneneinstrahlung geschützte Stelle an einer stabilen Wand.

Damit bei der Montage keine Beschädigungen an Uhrwerk und Gehäuse auftreten, sollten folgende Arbeiten nur von kundigen Uhrmachern durchgeführt werden.

Benötigte Werkzeuge: Steinbohrer 8 mm und 6 mm, Handbohrmaschine, Kreuzschlitzschraubendreher

Achtung!

Die Türe hat nur einen begrenzten Öffnungswinkel von ca. 120°. Wird dies nicht beachtet, könnte das Gehäuse Schaden nehmen!

Auspacken

Packen Sie die Uhr bitte vorsichtig aus (Packmaterial für eventuelle Transporte der Uhr aufbewahren).

Achtung!

Um Beschädigungen des Gehäusebodens zu vermeiden legen Sie bitte den bündig bis zur Gehäuserückwand auf den Gehäuseboden. Der Schutzkarton sollte erst nach Abschluss der kompletten Montage wieder aus dem Gehäuse entnommen werden.

Herausnehmen des Werkes

Schrauben Sie die zwei gerändelten Werkhalteschrauben ab, ziehen Sie das Werk nach vorne aus dem Gehäuse und legen Sie es auf einem glatten, festen Untergrund mit dem Zifferblatt nach unten vorsichtig ab.



Werkhalteschrauben

Aufhängen des Gehäuses

Befestigen Sie das Gehäuse mithilfe der mitgelieferten Linsenkopfschraube und dem Dübel (8 mm) an dem Schlüssellochblech oben an der Gehäuserückwand an der Wand. Bitte verwenden Sie keinesfalls einen Haken.

Die Gehäusestüre verfügt über einen Magnetverschluss. Um ein eventuelles Verrutschen zu vermeiden, muss das Gehäuse an einer zweiten Stelle am Mauerwerk befestigt werden. Dazu müssen sie das Gehäuse ausrichten. Positionieren sie eine Wasserwaage auf dem Gehäusedach und markieren Sie die zweite Befestigungsposition durch das Langloch unten in der Gehäuserückwand. Nun muss die Uhr wieder von der Wand genommen werden. Der beiliegende kleinere Dübel (6 mm) für die untere Befestigung muss jetzt im Mauerwerk an der markierten Stelle angebracht werden. Im Anschluss daran hängen Sie das Gehäuse bitte wieder auf und richten es aus.

Fixieren Sie nun das Gehäuse durch das untere Langloch hindurch mit der Senkkopfschraube mit Beilagscheibe und stecken Sie im Anschluss die Pendelskala im Gehäuse ein. Schrauben Sie nun die 4 Kastenhalteschrauben in den Gehäuseecken ein, bis sich die Spitzen in der Wand leicht verkrallen.

Einhängen des Pendels

Achtung: Halten Sie das Pendel immer nur am freien Pendelstab, nie am Teller oder am Tischchen des Luftdruckinstrumentes.

Damit die höchst empfindliche Pendelfeder nicht beschädigt wird, empfiehlt es sich, diese in den Schlitz des Pendelhakens von unten einzuführen und dann festzuhalten. Nun hängen Sie das Pendel samt Feder vorsichtig in den Pendelgalgen ein.



Die Pendelspitze sollte nun exakt auf den »0-Punkt« der Pendelskala zeigen. In dieser Position ist die Gangsymmetrie vom Werk aus eingestellt.

Einbau des Werkes

Lösen Sie nun die Transportsicherung für den Anker auf der Rückseite des Uhrwerkes.

Achten Sie beim Werkeinbau darauf, dass sich der Antriebstift für das Pendel links vom Abfalleinstellhebel (siehe Abb. gelber Punkt) befindet.

Hängen Sie das Stahlseilende in den Galgen rechts neben dem Werk ein.

Setzen Sie das Werk vorsichtig auf die zwei Werkhaltefeiler auf und schrauben Sie es mit den zwei Werkhalteschrauben von unten fest an.

Einstellschraube



In Gang setzen der Uhr

Vor dem Einhängen des Gewichtes in die Seilrolle ist darauf zu achten, dass das Stahlseil in der vordersten Rille des Walzenrades liegt.

Hängen Sie dann, ohne das Seil zu knicken, das Gewicht in den Bügel der Seilrolle ein.

Mit der Kurbel wird die Uhr gegen den Uhrzeigersinn eine Umdrehung aufgezogen. Unter genauer Beobachtung der Pendelspitze und der Skala lenkt man nun das Pendel seitlich so weit aus, bis – hervorgerufen durch den Fall des Ankerradzahnes auf die Ankerpalette – ein »Tick« zu hören ist. Die Zahl der Winkelminuten auf der Skala muss man sich merken. Anschließend lenkt man das Pendel zur anderen Seite aus bis das »Tack« zu hören ist. Idealerweise sollte auf beiden Seiten die gleiche Anzahl von Winkelminuten auf der Skala abgelesen werden.

Musste das Pendel jedoch z.B. auf die rechte Seite weiter ausgelenkt werden als auf die linke, können Sie dies korrigieren indem Sie die Einstellschraube (siehe Pfeil oben) am Pendelstab hinter dem Werk entsprechend nach links verdrehen.

Anschließend die Uhr nur soweit aufziehen, dass das obere Ende der Seilrolle ca. 1 cm unterhalb des Zifferblattringes bleibt.

Einstellen der Mondphase

Die Mondphase wird eingestellt, indem Sie bei der 6°° Uhr Position hinter das Zifferblatt greifen und das Mondrad im Uhrzeigersinn auf die gewünschte Position verdrehen.

Bitte beachten!

Die Mondphase kann nur verstellt werden, wenn sie sich nicht in der Schaltphase befindet. Die Mondschaftphase dauert von 20°° bis 3°° Uhr.



Einstellen der Uhrzeit

Beim Einstellen der Zeit darf der Minutenzeiger sowohl vorwärts, als auch rückwärts gedreht werden. Die Uhr sollte so eingestellt werden, dass die Mondphasenanzeige immer in der Nacht weiterschaltet. Den Sekundenzeiger dürfen Sie nicht verdrehen. Um diesen mit dem Sekundenzeiger einer anderen Uhr (z.B. einer Funkuhr) zu synchronisieren, halten Sie das Pendel an sobald der Sekundenzeiger die Markierung der sechzigsten Sekunde erreicht. Lassen Sie das Pendel zum Starten Ihrer Uhr in dem Moment wieder los, in dem der Sekundenzeiger der Vergleichsuhr die sechzigste Sekunde erreicht hat.

Regulieren des Uhrwerkes

Ihre Uhr wurde in unserer Werkstatt genau einreguliert. Genau trifft aber nur für München zu. Transport, Meereshöhe und geographische Breite des Aufhängungsorts führen jedoch zu einer veränderten Schwingungsdauer des Pendels, das kann mehrere Minuten Abweichung pro Tag bedeuten. Deshalb müssen Sie Ihre Uhr auf jeden Fall neu einregulieren.

Gehen Sie dazu bitte folgendermaßen vor:

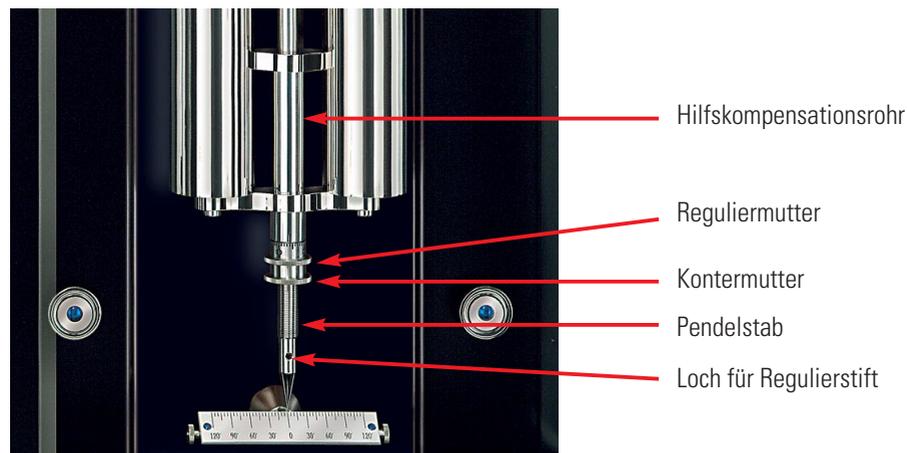
a) Grobregulieren:

Bei einer Gangabweichung von mehr als einer Sekunde pro Tag ist es notwendig die Uhr mit Hilfe der Reguliermutter zu regulieren.

Halten Sie hierzu das Pendel an. Stecken Sie den im Etui beigelegten Regulierstift durch das unterhalb der Reguliermutter befindliche Loch im Pendelstab. Halten Sie ihn gut fest, um das Pendel und damit die empfindliche Pendelfeder während des Regulierens nicht zu verdrehen.

Lösen Sie die untere der beiden Muttern, die sogenannte Kontermutter, und drehen Sie dann die Reguliermutter pro Sekunde Vorgang am Tag um einen Teilstrich nach links (Verlängerung des Pendels), bzw. pro Sekunde Nachgang am Tag um einen Teilstrich nach rechts (Verkürzung des Pendels). Anschließend schrauben Sie die Kontermutter zur Sicherung wieder leicht nach oben.

Nun beobachten Sie den Gang Ihrer Uhr bitte über mehrere Tage. Gegebenenfalls müssen Sie in der gleichen Weise nochmals ein wenig nachregulieren.



b) Feinregulieren:

Zum Feinregulieren des Ganges der Uhr, d.h. zur Korrektur kleiner Gangdifferenzen, soll das Pendel nicht angehalten werden.

In der Mitte des Pendelstabes befindet sich ein Feinreguliertischchen. Durch die Auflage der kleinen Neusilber-Gewichte, die sich im Etui befinden, können Sie den Gang beschleunigen. Je schwerer das aufgelegte Zulagegewicht ist, um so größer ist die Beschleunigung, die das Pendel erfährt, d.h. um so schneller geht die Uhr.

Durch Wegnahme eines Zulagegewichtes wird sich dagegen die Schwingungsdauer des Pendels verlängern, d.h. die Uhr geht langsamer.

Wenn sie zur Feinreglage noch feiner abgestimmte Gewichte benötigen, finden sie in unserem Zubehör Programm einen sortierten Feinreguliertischchen

c) Standkorrektur:

Eine Korrektur der Zeitanzeige um 1-2 Sekunden pro Tag kann mit Hilfe der beiden ebenfalls mitgelieferten Standreguliertischchen vorgenommen werden. Hierzu brauchen Sie weder das Pendel noch den Sekundenzeiger anzuhalten. Eines der Gewichte sollte sich daher immer auf dem Reguliertischchen befinden.

Weicht der Sekundenzeiger um etwa minus 1 Sekunde von der Normalzeit ab, stellen Sie einfach das zweite Gewicht dazu. Sobald die Gangdifferenz aufgeholt ist, entfernen Sie es wieder.

Eine Abweichung um ca. plus 1 Sekunde lässt sich durch zeitweise Abnahme des ständig auf dem Reguliertischchen befindliche Gewichts korrigieren.

Im Vergleich zu München sind allein aufgrund verschiedener Erdbeschleunigungswerte Gangabweichungen zu erwarten. Zur Veranschaulichung haben wir für Sie eine kleine Auswahl in nachfolgender Liste zusammengefasst.

Ort	Erdbeschleunigung g in cm s^{-2}	Vorgang Nachgang	
		in sec./Tag	in sec./Tag
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	

Die Mondphasen

Der Mond umkreist die Erde in einem Abstand von 384.405 km, der Monddurchmesser beträgt 3.476 km, sein Rauminhalt ist 50mal kleiner als das Erdvolumen.

Die Anziehungskraft ist bedeutend geringer, als diejenige der Erde, alle Gewichte wären auf dem Mond 6mal leichter. Temperatur der Mondoberfläche während der Sonnenbestrahlung 130°, während der zwei Wochen dauernden Mondnacht –158°.

In 29 Tagen, 12 Stunden, 44 Minuten und 2,8 Sekunden führt der Mond einen Umlauf um die Erde aus.

Der Mond kehrt der Erde immer die gleiche Seite zu, er dreht sich also während eines Umlaufs einmal um seine eigene Achse.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Januar	☾ 13 ☀ 28	☾ 2 ☀ 18	☀ 7 ☾ 21	☾ 11 ☀ 25	☀ 13 ☾ 29	☀ 3 ☾ 18
Februar	☾ 11 ☀ 27	☾ 1 ☀ 16	☀ 5 ☾ 20	☾ 9 ☀ 24	☀ 12 ☾ 28	☀ 1 ☾ 17
März	☾ 13 ☀ 28	☾ 2 ☀ 18	☀ 7 ☾ 21	☾ 10 ☀ 25	☀ 14 ☾ 29	☀ 3 ☾ 19
April	☾ 12 ☀ 27	☾ 1/30 ☀ 16	☀ 6 ☾ 20	☾ 8 ☀ 24	☀ 13 ☾ 27	☀ 2 ☾ 17
Mai	☾ 11 ☀ 26	☀ 16 ☾ 30	☀ 5 ☾ 19	☾ 8 ☀ 23	☀ 12 ☾ 27	☀ 1/31 ☾ 16
Juni	☾ 10 ☀ 24	☀ 14 ☾ 29	☀ 4 ☾ 18	☾ 6 ☀ 22	☀ 11 ☾ 25	☾ 15 ☀ 29
Juli	☾ 10 ☀ 24	☀ 13 ☾ 28	☀ 3 ☾ 17	☾ 6 ☀ 21	☀ 10 ☾ 24	☾ 14 ☀ 29
August	☾ 8 ☀ 22	☀ 12 ☾ 27	☀ 1/31 ☾ 16	☾ 4 ☀ 19	☀ 9 ☾ 23	☾ 12 ☀ 28
September	☾ 7 ☀ 21	☀ 10 ☾ 25	☀ 15 ☾ 29	☾ 3 ☀ 18	☀ 7 ☾ 21	☾ 11 ☀ 26
Oktober	☾ 6 ☀ 20	☀ 9 ☾ 25	☀ 14 ☾ 28	☾ 2 ☀ 17	☀ 7 ☾ 21	☾ 10 ☀ 26
November	☾ 4 ☀ 19	☀ 8 ☾ 23	☀ 13 ☾ 27	☾ 1 ☀ 15	☀ 5 ☾ 20	☾ 9 ☀ 24
Dezember	☾ 4 ☀ 19	☀ 8 ☾ 23	☀ 13 ☾ 27	☾ 1/30 ☀ 15	☀ 5 ☾ 20	☾ 9 ☀ 24
	☀ = Vollmond		☾ = Neumond			

Das Etui

Inhalt des mitgelieferten Holzetuis: Regulierstift, Zulagegewichte, Kurbel, Ersatz-Pendelfeder, Pinzette, Standreguliergewichte.

Wartung

Die vorangegangenen Ausführungen sollten Ihnen bewiesen haben, dass es sich bei Ihrer neuen Pendeluhr um einen Präzisions-Zeitmesser höchster Güte handelt.

Wie jedes andere Instrument dieser Art verlangt auch das Cal. 1736 pflegliche Behandlung und ein gewisses Maß an Wartung. Wir empfehlen Ihnen daher, das Gehäuse niemals über längere Zeit offenstehen zu lassen, damit sich möglichst kein Staub im Werk absetzen kann.

Spätestens nach 10 Jahren sollten Sie Ihre Pendeluhr einer kompetenten Uhrmacherwerkstatt anvertrauen, um das Werk reinigen und neu ölen zu lassen. Bei einer Pendeluhr, welche die kostbare Zeit über Jahre hinweg 24 Stunden täglich sekundengenau bewahrt, sollte dies eine Selbstverständlichkeit sein. Dann wird sie Ihnen über Jahrzehnte unermüdlich ihren Dienst tun und als wertvoller Zeitmesser mit Stolz von Generation zu Generation weitergereicht werden.

Technische Beschreibung

Opus Secunda M 130 – Präzisions-Sekundenpendeluhr Kaliber 1736

- Platinen aus 4 mm starken, gewalzten Messingplatten glanzvernickelt
- Räderwerk kugelgelagert (11 Präzisionskugellager)
- 6 Rubinlager in verschraubten Chatons
- 2 Achat-Ankerpaletten
- Triebe aus gehärtetem Stahl
- Zahnräder mit feiner Schenkelung, gefräst, feingeschliffen und vergoldet
- Grahamhemmung
- Vergoldeter Ankerkörper
- Pendelstab aus wärmebehandeltem, poliertem Superinvar
- Pendelkörperteile aus massivem Messing, poliert und vernickelt
- Temperaturkompensation
- Luftdruckkompensation mit Doppelbarometer
- Feinreguliertischchen
- Werkhaltefeiler aus massivem Edelstahl
- Gewicht (3100 Gramm) an rubingelagerter Rolle
- Blaue Stahlzeiger, von Hand bombiert
- Zifferblatt eloxiert und bedruckt
- Mondphase – 3D Mondkugel
- Lünette aus massivem Messing gedreht, poliert und vernickelt
- Gangdauer 30 Tage
- Ganggenauigkeit: unter optimalen Bedingungen 3-4 Sekunden pro Monat
- Gehäuse aus Edelholz mit oder ohne Karbon-Kassette und feinen Metallintarsien
- Entspiegelte Mineralglasscheiben, auf Gehung verklebtes U-Glas
- Schlagzahl: 3600/h = 60 min

OPUS METALLICA 100

Präzisions- $\frac{5}{6}$ Sekundenpendeluhr
mit Mondphase



Das Aufhängen der Uhr

Wählen Sie zum Aufhängen Ihrer Uhr eine vor direkter Sonneneinstrahlung geschützte Stelle an einer stabilen Wand, um ein Aufheizen des Gehäuses zu vermeiden und dem Gewicht der Uhr gerecht zu werden.

Damit bei der Montage keine Beschädigungen an Uhrwerk und Gehäuse auftreten, sollten folgende Arbeiten nur von kundigen Uhrmachern durchgeführt werden.

Benötigte Werkzeuge:

Steinbohrer 8 mm und 6 mm, Handbohrmaschine, Kreuzschlitzschraubendreher.

Auspacken

Packen Sie die Uhr bitte vorsichtig aus (Packmaterial für eventuelle Transporte der Uhr aufbewahren).

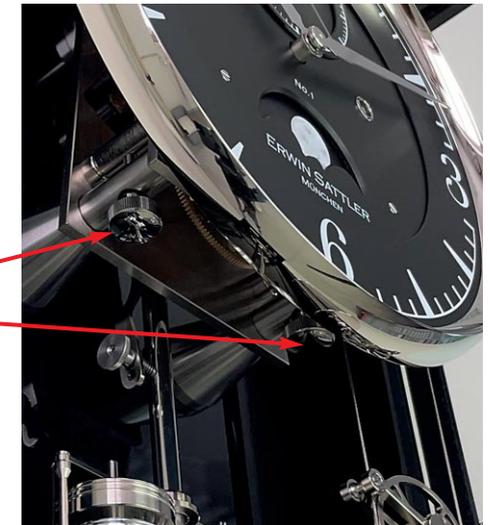
Achtung!

Um Beschädigungen des Gehäusebodens zu vermeiden legen Sie bitte den Schutzkarton, bündig bis zur Gehäuserückwand auf den Gehäuseboden. Der Schutzkarton sollte erst nach Abschluss der kompletten Montage wieder aus dem Gehäuse entnommen werden.

Herausnehmen des Werkes

Schrauben Sie die zwei gerändelten Werkhalteschrauben ab, ziehen Sie das Werk nach vorne aus dem Gehäuse und legen Sie es auf einem glatten, festen Untergrund mit dem Zifferblatt nach unten vorsichtig ab.

Werkhalteschrauben



Aufhängen des Gehäuses

Für eine optimale Ablesbarkeit der Uhr empfehlen wir das Bohrloch für den Dübel ca. 190 cm Höhe anzubringen.

Achtung!

Achten Sie darauf, dass die Türe nur einen begrenzten Öffnungswinkel von ca. 120° hat. Wird dies nicht beachtet, könnte das Gehäuse Schaden nehmen!

Befestigen Sie nun das Gehäuse mithilfe der Linsenkopfschraube und dem Dübel (8 mm) an der Wand. Bitte verwenden Sie keinesfalls einen Haken. Die Gehäusetüre der Opus Metallica 100 verfügt über einen Magnetverschluss, daher muss das Gehäuse an einer zweiten Stelle am Mauerwerk befestigt werden. Richten Sie das Gehäuse mit einer Wasserwaage aus und markieren Sie die zweite Befestigungsposition durch das Langloch unten in der Gehäuserückwand. Nun muss die Uhr wieder von der Wand genommen werden.

Der beiliegende kleinere Dübel (6 mm) für die untere Befestigung muss jetzt im Mauerwerk an der markierten Stelle angebracht werden. Im Anschluss daran hängen Sie das Gehäuse bitte wieder auf und richten es aus. Schrauben Sie nun die 4 Kastenhalteschrauben in den Gehäuseecken ein, bis sich die Spitzen in der Wand verkrallen. Schrauben Sie die untere Befestigungsschraube ein und stecken Sie die Pendelskala auf.



Einhängen des Pendels

Achtung!

Halten Sie das Pendel immer nur am freien Pendelstab, nie am Teller oder am Tischchen des Luftdruckinstrumentes.

Damit die höchst empfindliche Pendelfeder nicht beschädigt wird, empfiehlt es sich, diese in den Schlitz des Pendelhakens von unten einzuführen und dann festzuhalten. Nun hängen Sie das Pendel samt Feder vorsichtig in den Pendelgalgen ein.

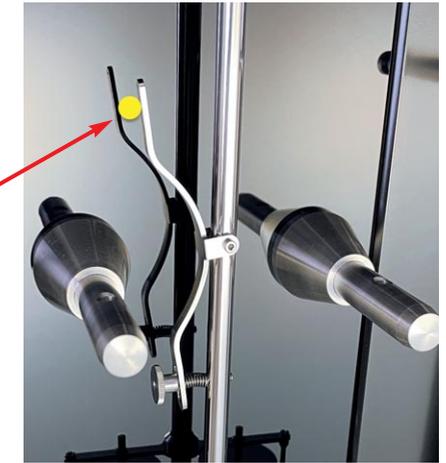
Einbau des Werkes

Lösen Sie nun die Transportsicherung für den Anker auf der Rückseite des Uhrwerks.

Achten Sie beim Werkeinbau darauf, dass sich der Antriebsstift für das Pendel links vom Abfalleinstellhebel (siehe Abb. gelber Punkt) befindet.

Hängen Sie das Stahlseilende in den Galgen rechts neben dem Werk ein.

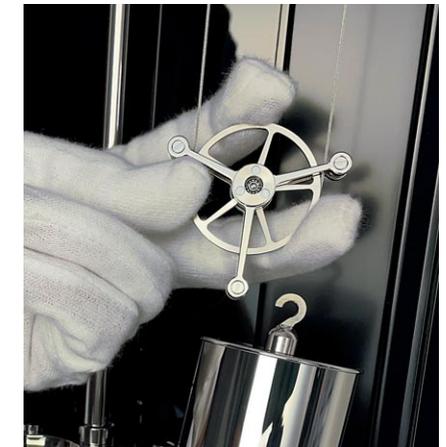
Setzen Sie das Werk vorsichtig auf die zwei Werkhaltepfeiler auf und schrauben Sie es mit den zwei Werkhalteschrauben von unten fest an.



In Gang setzen der Uhr

Vor dem Einhängen des Gewichtes in die Seilrolle ist darauf zu achten, dass das Stahlseil in der vordersten Rille des Walzenrades liegt.

Hängen Sie dann, ohne das Seil zu knicken, das Gewicht in den Bügel der Seilrolle ein.



Mit der Kurbel wird die Uhr gegen den Uhrzeigersinn eine Umdrehung aufgezogen. Unter genauer Beobachtung der Pendelspitze und der Skala lenkt man nun das Pendel seitlich so weit aus, bis – hervorgerufen durch den Fall des Ankerradzahnes auf die Ankerpalette – ein »Tick« zu hören ist. Die Zahl der Winkelminuten auf der Skala muss man sich merken. Anschließend lenkt man das Pendel zur anderen Seite aus bis das »Tack« zu hören ist. Idealerweise sollte auf beiden Seiten die gleiche Anzahl von Winkelminuten auf der Skala abgelesen werden.

Musste das Pendel jedoch z.B. auf die rechte Seite weiter ausgelenkt werden als auf die linke, können Sie dies korrigieren indem Sie die Einstellschraube (siehe Pfeil oben) am Pendelstab hinter dem Werk entsprechend nach links verdrehen.

Anschließend die Uhr nur soweit aufziehen, dass das obere Ende der Seilrolle ca. 1 cm unterhalb des Zifferblattringes bleibt.

Einstellen der Uhrzeit

Beim Einstellen der Zeit darf der Minutenzeiger sowohl vorwärts, als auch rückwärts gedreht werden. Die Uhr sollte so eingestellt werden, dass die Mondphasenanzeige immer in der Nacht weiter schaltet. Den Sekundenzeiger dürfen Sie nicht verdrehen. Um diesen mit dem Sekundenzeiger einer anderen Uhr (z.B. einer Funkuhr) zu synchronisieren, halten Sie das Pendel an sobald der Sekundenzeiger die Markierung der sechzigsten Sekunde erreicht. Lassen Sie das Pendel zum Starten Ihrer Uhr in dem Moment wieder los, in dem der Sekundenzeiger der Vergleichsuhr die sechzigste Sekunde erreicht hat.

Einstellen der Mondphase

Die Mondphase wird eingestellt, indem Sie bei der 6 Uhr Position hinter das Zifferblatt greifen und das Mondrad auf die gewünschte Position verdrehen.

Bitte beachten!

Die Mondphase kann nur verstellt werden, wenn sie sich nicht in der Schaltphase befindet. Die Mondschaftphase dauert ca. 4 Stunden von 23° bis 03° Uhr.

Regulieren des Uhrwerkes

Ihre Uhr wurde in unserer Werkstatt genau einreguliert. Genau trifft aber nur für München zu. Transport, Meereshöhe und geographische Breite des Aufhängungsorts führen jedoch zu einer veränderten Schwingungsdauer des Pendels, das kann mehrere Minuten Abweichung pro Tag bedeuten. Deshalb müssen Sie Ihre Uhr auf jeden Fall neu einregulieren.

Gehen Sie dazu bitte folgendermaßen vor:

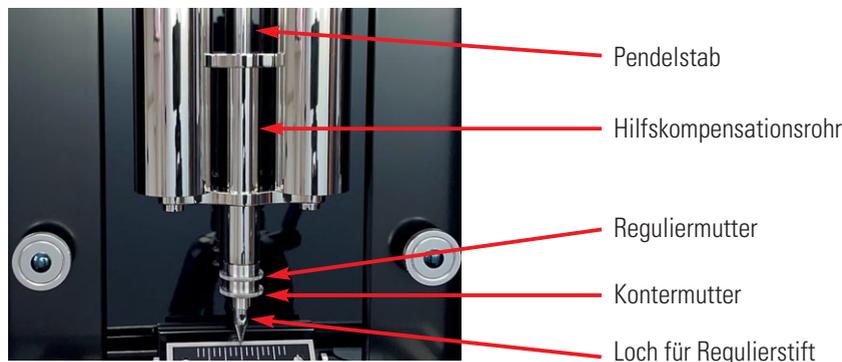
a) Grobregulieren:

Bei einer Gangabweichung von mehr als einer Sekunde pro Tag ist es notwendig die Uhr mit Hilfe der Reguliermutter zu regulieren.

Halten Sie hierzu das Pendel an. Stecken Sie den im Etui beigelegten Regulierstift durch das unterhalb der Reguliermutter befindliche Loch im Pendelstab. Halten Sie ihn gut fest, um das Pendel und damit die empfindliche Pendelfeder während des Regulierens nicht zu verdrehen.

Lösen Sie die untere der beiden Muttern, die sogenannte Kontermutter, und drehen Sie dann die Reguliermutter pro Sekunde Vorgang am Tag um einen Teilstrich nach links (Verlängerung des Pendels), bzw. pro Sekunde Nachgang am Tag um einen Teilstrich nach rechts (Verkürzung des Pendels). Anschließend schrauben Sie die Kontermutter zur Sicherung wieder leicht nach oben.

Nun beobachten Sie den Gang Ihrer Uhr bitte über mehrere Tage. Gegebenenfalls müssen Sie in der gleichen Weise nochmals ein wenig nachregulieren.



b) Feinregulieren:

Zum Feinregulieren des Ganges der Uhr, d.h. zur Korrektur kleiner Gangdifferenzen, soll das Pendel nicht angehalten werden.

In der Mitte des Pendelstabes befindet sich ein Feinreguliertischchen. Durch die Auflage der kleinen Neusilber-Gewichte, die sich im Etui befinden, können Sie den Gang beschleunigen. Je schwerer das aufgelegte Zulagegewicht ist, um so größer ist die Beschleunigung, die das Pendel erfährt, d.h. um so schneller geht die Uhr.

Durch Wegnahme eines Zulagegewichtes wird sich dagegen die Schwingungsdauer des Pendels verlängern, d.h. die Uhr geht langsamer.

Wenn Sie zur Feinreglage noch feiner abgestimmte Gewichte benötigen, finden Sie in unserem Zubehör Programm einen sortierten Feinreguliertischchenesatz.

c) Standkorrektur:

Eine Korrektur der Zeitanzeige um 1-2 Sekunden pro Tag kann mit Hilfe der beiden ebenfalls mitgelieferten Standreguliertischchen vorgenommen werden. Hierzu brauchen Sie weder das Pendel noch den Sekundenzeiger anzuhalten. Eines der Tischchen sollte sich daher immer auf dem Reguliertischchen befinden.

Weicht der Sekundenzeiger um etwa minus 1 Sekunde von der Normalzeit ab, stellen Sie einfach das zweite Tischchen dazu. Sobald die Gangdifferenz aufgeholt ist, entfernen Sie es wieder.

Eine Abweichung um ca. plus 1 Sekunde lässt sich durch zeitweise Abnahme des ständig auf dem Reguliertischchen befindlichen Tischchens korrigieren.

Im Vergleich zu München sind allein aufgrund verschiedener Erdbeschleunigungswerte Gangabweichungen zu erwarten. Zur Veranschaulichung haben wir für Sie eine kleine Auswahl in nachfolgender Liste zusammengefasst.

Ort	Erdbeschleunigung g in cm s^{-2}	Vorgang Nachgang	
		in sec./Tag	in sec./Tag
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	

Das Etui

Heben Sie bei geöffneter Tür den Etuideckel nach oben und vorne ab. Im Boden des Gehäuses befindet sich das Zubehör wie abgebildet an seinem Platz. Auch die Pendelschutzhülse kann hier abgelegt werden.



Wartung

Die vorangegangenen Ausführungen sollten Ihnen bewiesen haben, dass es sich bei Ihrer neuen Pendeluhr um einen Präzisions-Zeitmesser höchster Güte handelt.

Wie jedes andere Instrument dieser Art verlangt auch das Cal. 2005-M pflegliche Behandlung und ein gewisses Maß an Wartung. Wir empfehlen Ihnen daher, das Gehäuse niemals über längere Zeit offenstehen zu lassen, damit sich möglichst kein Staub im Werk absetzen kann.

Spätestens nach 10 Jahren sollten Sie Ihre Pendeluhr einer kompetenten Uhrmacherwerkstatt anvertrauen, um das Werk reinigen und neu ölen zu lassen. Bei einer Pendeluhr, welche die kostbare Zeit über Jahre hinweg 24 Stunden täglich sekundengenau bewahrt, sollte dies eine Selbstverständlichkeit sein. Dann wird sie Ihnen über Jahrzehnte unermüdlich ihren Dienst tun und als wertvoller Zeitmesser mit Stolz von Generation zu Generation weitergereicht werden.

Technische Beschreibung

Opus Metallica 100 – Präzisions- $\frac{5}{6}$ Sekundenpendeluhr Kaliber 2005-M

- Platinen aus 4 mm starken, gewalzten Messingplatten glanzvernickelt
- Räderwerk kugelgelagert (8 Präzisionskugellager)
- 6 Rubinlager
- 2 Achat-Ankerpaletten
- Triebe aus gehärtetem Stahl
- Zahnräder mit feiner Schenkelung, gefräst, feingeschliffen und vergoldet
- Grahamhemmung
- Vergoldeter Ankerkörper
- Pendelstab aus wärmebehandeltem, poliertem Superinvar
- Pendelkörperteile aus massivem Messing, poliert und vernickelt
- Temperaturkompensation
- Luftdruckkompensation mit Doppelbarometer
- Feinreguliertischchen
- Werkhaltefeiler aus massivem Edelstahl
- Massives Wolframingewicht (3500 Gramm) an loser kugelgelagerter Rolle
- Zeiger aus Stahl, poliert oder gebläut
- Zifferblatt: eloxiert, zweiteilig, arabisch, handgemalte Mondphase
- Lünette aus massivem Messing gedreht, poliert und vernickelt
- Gangdauer 28 Tage
- Ganggenauigkeit: unter optimalen Bedingungen 3-4 Sekunden pro Monat
- Handpolierte Kassette in der Gehäuserückwand, Metallintarsien
- Entspiegelte Mineralglasscheiben, auf Gehrung verklebtes U-Glas
- Verstecktes Zubehöretui im Gehäuseboden
- Schlagzahl: 4320/h in 72 min
- Höhe: 105 cm, Breite: 27 cm, Tiefe: 14 cm

METALLICA 80

Präzisions- $\frac{5}{7}$ Sekundenpendeluhr



Das Aufhängen der Uhr

Wählen Sie zum Aufhängen Ihrer Uhr eine vor direkter Sonneneinstrahlung geschützte Stelle an einer stabilen Wand, um ein Aufheizen des Gehäuses zu vermeiden und dem Gewicht der Uhr gerecht zu werden.

Damit bei der Montage keine Beschädigungen an Uhrwerk und Gehäuse auftreten, sollten folgende Arbeiten nur von kundigen Uhrmachern durchgeführt werden.

Benötigte Werkzeuge: Steinbohrer 10 mm und 6 mm, Handbohrmaschine, Steckschlüssel mit 13 mm oder Umschaltknarre mit 13 mm Nuss, Kreuzschlitzschraubendreher.

Zur Montage der Uhr haben wir zwei Möglichkeiten vorgesehen:

- 1) Für die vorübergehende Montage im Fachgeschäft**
wird die Uhr an dem Schlüssellochblech oben an der Gehäuserückwand aufgehängt.
- 2) Für die endgültige Montage**
muss die Uhr durch die zentrale Bohrung in der Rückwand mit der Wand verschraubt werden (Stockschraube mit 2 Scheiben und Hutmutter liegen bei) um ein gutes Gangergebnis zu erreichen.

Auspacken

Packen Sie die Uhr bitte vorsichtig aus (Packmaterial für eventuelle Transporte der Uhr aufbewahren).

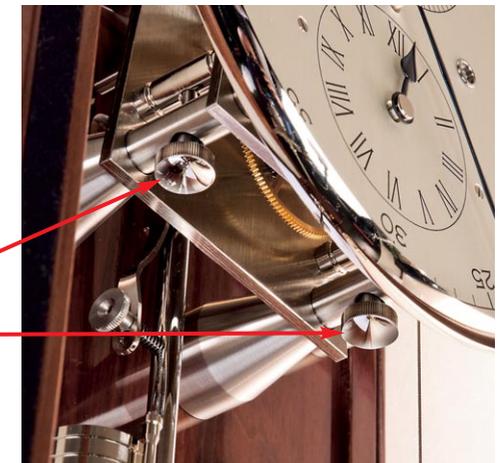
Achtung!

Um Beschädigungen des Gehäusebodens zu vermeiden legen Sie bitte den Schutzkarton, bündig bis zur Gehäuserückwand auf den Gehäuseboden. Der Schutzkarton sollte erst nach Abschluss der kompletten Montage wieder aus dem Gehäuse entnommen werden.

Herausnehmen des Werkes

Schrauben Sie die zwei gerändelten Werkhalteschrauben ab, ziehen Sie das Werk nach vorne aus dem Gehäuse und legen Sie es auf einem glatten, festen Untergrund mit dem Zifferblatt nach unten vorsichtig ab.

Werkhalteschrauben



Aufhängen des Gehäuses

Für optimale Ablesbarkeit der Uhr empfehlen wir das 10 mm Bohrloch für den Dübel in ca. 170 cm Höhe (ca. Augenhöhe) anzubringen. Diese Position entspricht der Zifferblattmitte. Setzen Sie den Dübel ein. Schrauben Sie nun die Stockschraube mit aufgesetzter Hutmutter so tief in die Wand, bis die Schraube nur noch 3 cm aus der Wand ragt. Nehmen Sie die Hutmutter wieder ab. Hängen Sie nun das leere Gehäuse mit der Zentralbohrung über den aus der Wand ragenden Schraubenstumpf. Zeichnen Sie das Bohrloch für die untere Befestigungsschraube durch das untere Langloch hindurch an. Nehmen Sie das Gehäuse wieder ab und bohren Sie das 6 mm Loch.

Danach setzen Sie den Dübel ein und hängen das Gehäuse wieder auf den Schraubenstumpf. Setzen Sie nun die beiden Scheiben und die Hutmutter auf und schrauben Sie die komplette Stockschraube tiefer in die Wand, bis das Gehäuse sanft gegen die Wand gedrückt wird. Richten Sie das Gehäuse mit der Wasserwaage senkrecht aus. Schrauben Sie nun die 4 Kastenhalteschrauben in den Gehäuseecken ein, bis sich die Spitzen in der Wand verkrallen. Schrauben Sie die untere Befestigungsschraube ein und stecken Sie die Pendelskala auf.

Einhängen des Pendels

Achtung! Halten Sie das Pendel immer nur am freien Pendelstab, nie am Teller oder am Tischchen des Luftdruckinstrumentes.



Damit die höchst empfindliche Pendelfeder nicht beschädigt wird, empfiehlt es sich, diese in den Schlitz des Pendelhakens von unten einzuführen und dann festzuhalten. Nun hängen Sie das Pendel samt Feder vorsichtig in den Pendelgalgen ein.



Durch das einseitig angebrachte Barometerinstrument wird das Pendel geringfügig aus der Mittellage gedrückt. Richten Sie durch Drehen der seitlichen Rändelmutter die Pendelskala so aus, dass die Spitze des Pendels exakt auf die »0« zeigt.

Einbau des Werkes

Lösen Sie nun die Transportsicherung für den Anker.

Achten Sie beim Werkeinbau darauf, dass sich der Antriebstift für das Pendel links vom Abfalleinstellhebel (siehe Abb. gelber Punkt) befindet.

Hängen Sie das Stahlseilende in den Galgen rechts neben dem Werk ein.

Setzen Sie das Werk vorsichtig auf die zwei Werkhaltepeiler auf und schrauben Sie es mit den zwei Werkhalteschrauben von unten fest an.



In Gang setzen der Uhr

Vor dem Einhängen des Gewichtes in die Seilrolle ist darauf zu achten, dass das Stahlseil in der vordersten Rille des Walzenrades liegt.

Hängen Sie dann, ohne das Seil zu knicken, das Gewicht in den Bügel der Seilrolle ein.



Mit der Kurbel wird die Uhr gegen den Uhrzeigersinn eine Umdrehung aufgezogen. Unter genauer Beobachtung der Pendelspitze und der Skala lenkt man nun das Pendel seitlich so weit aus, bis – hervorgerufen durch den Fall des Ankerradzahnes auf die Ankerpalette – ein »Tick« zu hören ist. Die Zahl der Winkelminuten auf der Skala muss man sich merken. Anschließend lenkt man das Pendel zur anderen Seite aus bis das »Tack« zu hören ist. Idealerweise sollte auf beiden Seiten die gleiche Anzahl von Winkelminuten auf der Skala abgelesen werden. Musste das Pendel jedoch z.B. auf die rechte Seite weiter ausgelenkt werden als auf die linke, können Sie dies korrigieren indem Sie die Einstellschraube am Pendelstab hinter dem Werk entsprechend nach links verdrehen.

Kontrollieren Sie nun nochmals, ob das Stahlseil ordnungsgemäß auf der vordersten Rille der Seilwalze aufgerollt ist.

Anschließend die Uhr nur soweit aufziehen, dass das obere Ende der Seilrolle ca. 1 cm unterhalb des Zifferblattringes bleibt.

Einstellen der Uhrzeit

Beim Einstellen der Zeit darf der Minutenzeiger sowohl vorwärts, als auch rückwärts gedreht werden. Den Sekundenzeiger dürfen Sie nicht verdrehen. Um diesen mit dem Sekundenzeiger einer anderen Uhr (z.B. einer Funkuhr) zu synchronisieren, halten Sie das Pendel an sobald der Sekundenzeiger die Markierung der sechzigsten Sekunde erreicht. Lassen Sie das Pendel zum Starten Ihrer Uhr in dem Moment wieder los, in dem der Sekundenzeiger der Vergleichsuhr die sechzigste Sekunde erreicht hat.

Regulieren des Uhrwerkes

Ihre Uhr wurde in unserer Werkstatt genau einreguliert. Genau trifft aber nur für München zu. Transport, Meereshöhe und geographische Breite des Aufhängungsorts führen jedoch zu einer veränderten Schwingungsdauer des Pendels, das kann mehrere Minuten Abweichung pro Tag bedeuten. Deshalb müssen Sie Ihre Uhr auf jeden Fall neu einregulieren.

Gehen Sie dazu bitte folgendermaßen vor:

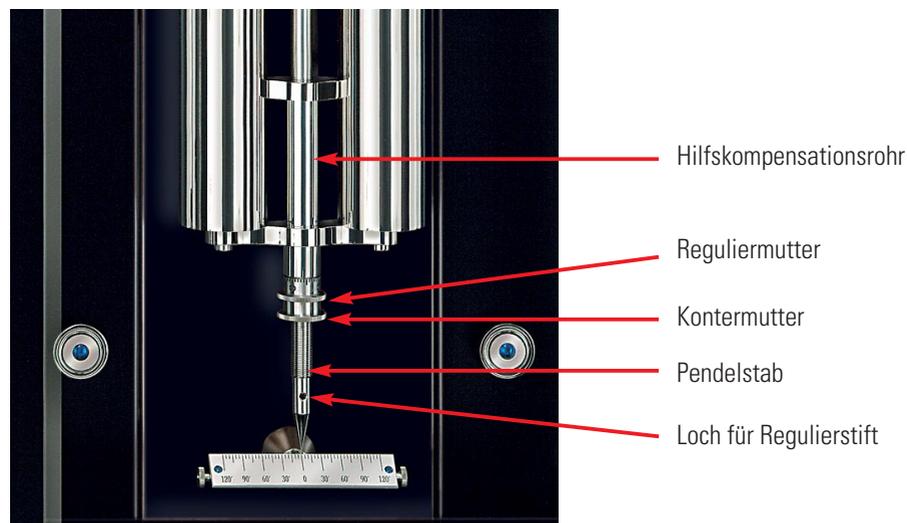
a) Grobregulieren:

Bei einer Gangabweichung von mehr als einer Sekunde pro Tag ist es notwendig die Uhr mit Hilfe der Reguliermutter zu regulieren.

Halten Sie hierzu das Pendel an. Stecken Sie den im Etui beigelegten Regulierstift durch das unterhalb der Reguliermutter befindliche Loch im Pendelstab. Halten Sie ihn gut fest, um das Pendel und damit die empfindliche Pendelfeder während des Regulierens nicht zu verdrehen.

Lösen Sie die untere der beiden Muttern, die sogenannte Kontermutter, und drehen Sie dann die Reguliermutter pro Sekunde Vorgang am Tag um einen Teilstrich nach links (Verlängerung des Pendels), bzw. pro Sekunde Nachgang am Tag um einen Teilstrich nach rechts (Verkürzung des Pendels). Anschließend schrauben Sie die Kontermutter zur Sicherung wieder leicht nach oben.

Nun beobachten Sie den Gang Ihrer Uhr bitte über mehrere Tage. Gegebenenfalls müssen Sie in der gleichen Weise nochmals ein wenig nachregulieren.



b) Feinregulieren:

Zum Feinregulieren des Ganges der Uhr, d.h. zur Korrektur kleiner Gangdifferenzen, soll das Pendel nicht angehalten werden.

In der Mitte des Pendelstabes befindet sich ein Feinreguliertischchen. Durch die Auflage der kleinen Neusilber-Gewichte, die sich im Etui befinden, können Sie den Gang beschleunigen. Je schwerer das aufgelegte Zulagegewicht ist, um so größer ist die Beschleunigung, die das Pendel erfährt, d.h. um so schneller geht die Uhr.

Durch Wegnahme eines Zulagegewichtes wird sich dagegen die Schwingungsdauer des Pendels verlängern, d.h. die Uhr geht langsamer.

Wenn Sie zur Feinreglage noch feiner abgestimmte Gewichte benötigen, finden Sie in unserem Zubehör Programm einen sortierten Feinreguliergewichtesatz.

c) Standkorrektur:

Eine Korrektur der Zeitanzeige um 1-2 Sekunden pro Tag kann mit Hilfe der beiden ebenfalls mitgelieferten Standreguliergewichte vorgenommen werden. Hierzu brauchen Sie weder das Pendel noch den Sekundenzeiger anzuhalten. Eines der Gewichte sollte sich daher immer auf dem Reguliertischchen befinden.

Weicht der Sekundenzeiger um etwa minus 1 Sekunde von der Normalzeit ab, stellen Sie einfach das zweite Gewicht dazu. Sobald die Gangdifferenz aufgeholt ist, entfernen Sie es wieder.

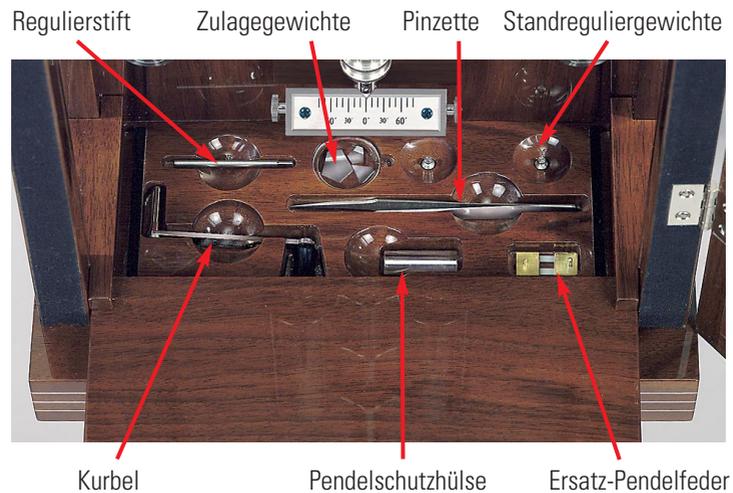
Eine Abweichung um ca. plus 1 Sekunde lässt sich durch zeitweise Abnahme des ständig auf dem Reguliertischchen befindliche Gewichts korrigieren.

Im Vergleich zu München sind allein aufgrund verschiedener Erdbeschleunigungswerte Gangabweichungen zu erwarten. Zur Veranschaulichung haben wir für Sie eine kleine Auswahl in nachfolgender Liste zusammengefasst.

Ort	Erdbeschleunigung g in cm s^{-2}	Vorgang Nachgang in sec./Tag	
			in sec./Tag
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	

Das Etui

Ziehen Sie bei ganz geöffneter Tür den Etuideckel am Knöpfchen bis zum Anschlag nach vorne. Im Boden des Gehäuses befindet sich das Zubehör wie abgebildet an seinem Platz. Auch die Pendelschutzhülse kann hier abgelegt werden.



Wartung

Die vorangegangenen Ausführungen sollten Ihnen bewiesen haben, dass es sich bei Ihrer neuen Pendeluhr um einen Präzisions-Zeitmesser höchster Güte handelt.

Wie jedes andere Instrument dieser Art verlangt auch das Cal. 2011 pflegliche Behandlung und ein gewisses Maß an Wartung. Wir empfehlen Ihnen daher, das Gehäuse niemals über längere Zeit offenstehen zu lassen, damit sich möglichst kein Staub im Werk absetzen kann.

Spätestens nach 10 Jahren sollten Sie Ihre Pendeluhr einer kompetenten Uhrmacherwerkstatt anvertrauen, um das Werk reinigen und neu ölen zu lassen. Bei einer Pendeluhr, welche die kostbare Zeit über Jahre hinweg 24 Stunden täglich sekundengenau bewahrt, sollte dies eine Selbstverständlichkeit sein. Dann wird sie Ihnen über Jahrzehnte unermüdlich ihren Dienst tun und als wertvoller Zeitmesser mit Stolz von Generation zu Generation weitergereicht werden.

Technische Beschreibung

Metallica 80 – Präzisions- $\frac{5}{7}$ Sekundenpendeluhr Kaliber 2011

- Platinen aus 4 mm starken, gewalzten Messingplatten glanzvernickelt
- Räderwerk kugelgelagert (8 Präzisionskugellager)
- 4 Rubinlager in Chatons
- 2 Achat-Ankerpaletten
- Triebe aus gehärtetem Stahl
- Zahnräder mit feiner Schenkelung, gefräst, feingeschliffen und vergoldet
- Grahamhemmung
- Vergoldeter Ankerkörper
- Pendelstab aus wärmebehandeltem, poliertem Superinvar
- Pendelkörperteile aus massivem Messing, poliert und vernickelt
- Temperaturkompensation
- Luftdruckkompensation
- Feinreguliertischchen
- Werkhaltefeiler aus massivem Edelstahl
- Massives Wolframingewicht (2700 Gramm) an loser steingelagerter Rolle
- Blaue Stahlzeiger, von Hand bombiert
- Zifferblatt: eloxiert und bedruckt
- Lünette aus massivem Messing gedreht, poliert und vernickelt
- Gangdauer 14 Tage
- Ganggenauigkeit: unter optimalen Bedingungen 4-6 Sekunden pro Monat
- Gehäuse aus Edelholz mit feinen Metallintarsien
- Entspiegelte Mineralglasscheiben
- Verstecktes Zubehöretui im Gehäuseboden
- Schlagzahl: 5040/h = 60 min

Ihre Notizen

Contentt	Page
The Erwin Sattler precision clocks	62
Classica Secunda 1985	64
Classica Secunda 1995	64
Secunda Sonata	72
Opus Perpetual	82
Opus Secunda M 130	92
Opus Metallica 100	100
Metallica 80	108
Space for notes	116



Thank you very much for your confidence. Your clock has been made in our company with high manufactural expenditure and has been assembled and adjusted by our clockmakers in the traditional way.

In order to have pleasure in your clock for many years, please take your time to read the following instructions and follow the advice given.

THE ERWIN SATTLER PRECISION PENDULUM CLOCKS

Your decision to purchase the precision pendulum clock with seconds pendulum shows that you belong to the very small circle of special connoisseurs of highest mechanical clockmaking art. Your new clock is after all a first-class product of our company concerning its construction, faithfulness to details and last but not least its great manufactural expense.

Such a precious instrument naturally has to be handled with a high degree of care. Let alone for this reason you should read the following information and follow the advice given. You will thus be able to enjoy your pendulum clock for many decades.

In order to protect them from corrosion, all brass parts of the clock are gold-plated. The exact fine machining and the arrangement of the bearings concerning the gears and all parts of the escapement ensure – good maintenance being presupposed – perfect function for generations.

One of the reasons why you decided to purchase this pendulum clock is its accuracy. The accuracy does, however, not only result from the mechanical factors of the clockwork. It also depends upon external, physical influences. The period of oscillation of the pendulum is thus mainly determined by its physical length. Changes of temperature, as is generally known, result in a variation of length according to the longitudinal expansion coefficient of the materials employed. The pendulum rod of your clock consists of a material called super invar. This iron-nickel alloy reacts on changes of temperature only to a very small extent. And this is to a very large extent compensated by an exactly calculated temperature compensation. Due to work tolerances during manufacture of the material a minimal compensation error may however occur. It is thus advisable to expose your clock to merely small changes of temperature. If you observe this when choosing the place for the clock, the deviations of accuracy may come to approx. 2 seconds per month.

Since the period of oscillation of a pendulum extends when air pressure rises, your clock is equipped with a barometric-error compensation. It consists of aneroid boxes and a weight, which is during changes of air pressure moved upwards or downwards to an exactly defined degree, thus reacting to a change of the period of oscillation.

Finally it has to be observed that vibrations transmitted to the pendulum and the suspension spring result in deviations of accuracy. While opening or closing the clock case you should therefore avoid shocks. The wall to which the clock is fixed should therefore also be as stable as possible.

CLASSICA SECUNDA 1985 AND 1995

Precision pendulum clocks



Mounting the clock on the wall

Choose for your clock a place on a stable wall without direct insolation, in order to prevent the clock case from heating up and to come up to the weight of the clock.

To avoid damage of the clockwork and the case during mounting, the following work should only be done by an experienced clockmaker.

Necessary tools: stone drill 10 mm, drilling machine, socket wrench 13 mm or a ratchet wrench with 13 mm socket.

For the installation of the clock we provide two possibilities:

- 1) For a temporary installation in a store**
use the hanger plate on top of the back wall of the clock.
- 2) For the final installation**
the clock must be bolted to the wall through the central drilling in the movement holding plate. (hanger bolt with 2 washers and cap nut is included).

Unpacking

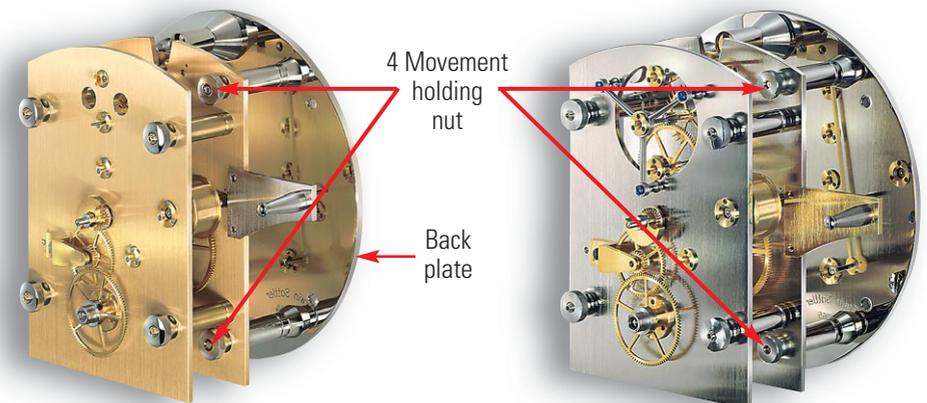
Please unpack the clock carefully (keep the packing material for possible transports of the clock).

Caution!

With the clock, there is a protecting cover that has to be laid inside the bottom of the case! The cover has to be used, to avoid damages of the case! Please remove the cover only after the installation is complete!

How to take out the movement

Unscrew the four knurled movement holding nuts, pull the movement up to the front out of the case and put it carefully down on an even and firm underground with the dial downwards.



How to align the clock case

For optimal readability we suggest to place the 10 mm drilling for the wall plug approximately in eye height (ca. 180 cm). This position is equivalent to the centre of the dial.

Insert the wall plug. Screw in the hanger bolt with the cap nut until the bolt protrudes 4 cm from the wall. Take off the cap nut again.

Now hang the empty case with the central drilling over the bolt. Then put on the washers and the cap nut to screw the hanger bolt deeper into the wall until the case is pressed gently to the wall. Put the case in vertical position by using a water level. Now screw in the four case screws located in the corners of the clock case until the tips get stuck in the wall.

How to hang in the pendulum

Caution!

Do always hold or carry the pendulum at the free pendulum rod, never at the adjusting-table or the plate of the barometer-instrument.

Since the movement is already removed, the nickel plated protection tube can be pulled off from the suspension spring block (located between the two upper movement holding pillars).

Remove the suspension spring and keep in reach. Now unscrew the protection cap from the tip of the pendulum. To avoid damage of the delicate suspension spring we recommend to insert it into the slot of the pendulum rod first, hold it in place and then hang the pendulum together with the suspension spring into the suspension spring block.

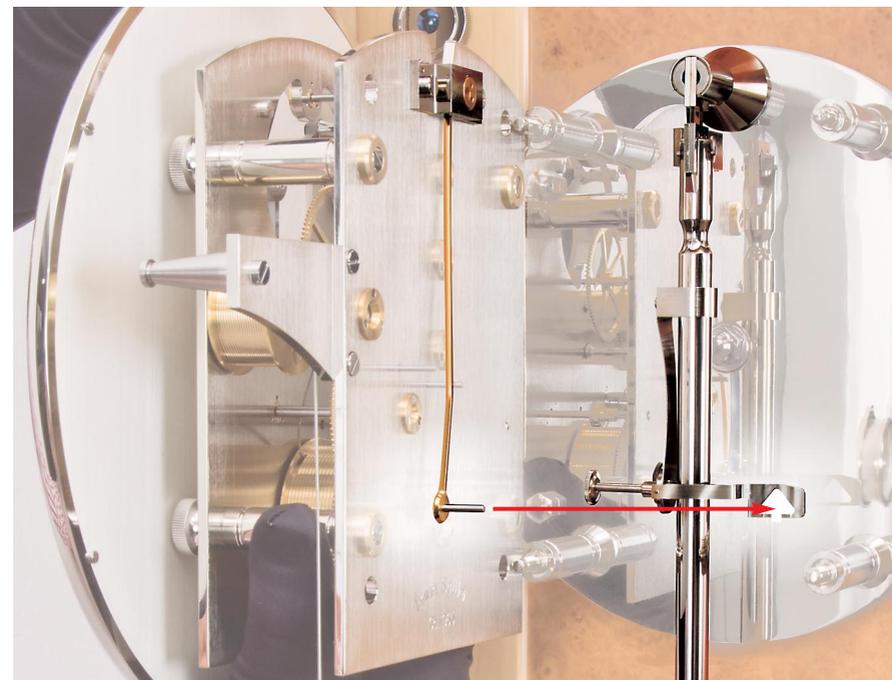


Push back the protection tube on the suspension spring block. Because of the lateral mounted air pressure compensation, the pendulum is pushed slightly from the centre position to the side. By turning the nuts at the sides of the pendulum scale you can adjust the pendulum scale in a position that the tip of the pendulum points exactly to »0«.

How to fit in the movement

Remove the safety rubber band from the pallet. Push the movement on the 4 pillars and screw it down with the four knurled nuts. Remove the transport protection of the escapement lever.

So that motion can be transmitted from the movement to the pendulum, the driving pin of the pallet lever must be inserted in the triangular cut-out in the safety flap on the beat adjuster. To do so, reach behind the movement from the side, carefully press the lever with the cut-out backwards and upwards until the driving pin slots into the triangular cut-out.



How to set the barometer hand

The scale of the barometer does not correspond to the display of changes of pressure measured in hectopascal, as is nowadays the case with barometers. The scale does rather display the changes of pressure, as it was formerly done, in millimetre mercury column. When the pressure at the destination of the clock is »normal« adjust the display by setting the hand of the barometer to zero by turning the knurled-head screw above the aneroid boxes.

You can now read the reactions of the barometer to changes of pressure as follows: High pressure is displayed in the upper half of the scale, in the »positive« range, low pressure is displayed in the lower half of the scale, in the »negative« range. If the pressure increases the period of oscillation of the pendulum lengthens, thus the clock is slow. By the compression of the aneroid boxes however, the weight located on them sinks towards the centre of the pendulum, resulting in the acceleration of the pendulum. The change in speed caused by the change of pressure is thus compensated.

How to start the clock

Before hanging the weight into the pulley, make sure the cable runs in the front groove of the guide pulley.

Wind the clock with the crank one turn counter clock wise. Deflect the pendulum until a »tick«, caused by the drop of the escapement wheel tooth on the pallet, is audible. Watch the pendulum scale and note the angular minutes, indicated by the tip of the pendulum, exactly in the moment where the »tick« occurs. Now deflect the pendulum to the other side and again note the angular minutes when the »tick« is audible. It is ideal, when the angular minutes are equal on both sides.

If the pendulum has to be deflected more to the right side than to the left to hear the "tick", you can correct this by turning the adjustment screw on the pendulum rod behind the movement to the right side.

Stop winding the clock, when the top end of the pulley is about 1 cm below the dialring.

How to set the time

When setting the time, the minute hand may be turned forwards as well as backwards. The second hand shall not be turned. In order to synchronise the second hand to that of another clock (e.g. a radio clock) stop the pendulum when the second hand has reached the mark of the sixtieth second. Let the pendulum go when the second hand of the clock of comparison reaches the sixtieth second.

How to adjust the accuracy

Your clock has been exactly adjusted in our workshop. The transport, the sea level and the geographic latitude of the place where the clock is hung up may however lead to a variation in the period of oscillation of the pendulum. You will therefore most probably have to adjust your clock once again.

Adjust your clock as follows:

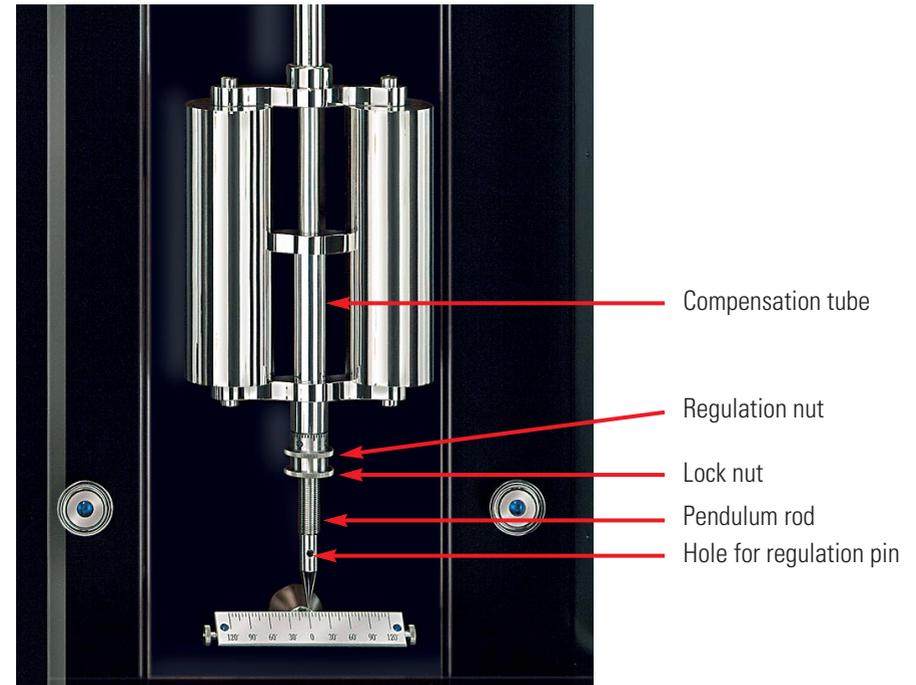
a) Coarse adjustment:

Should the accuracy deviate by more than one second per day it is necessary to adjust the clock by the adjusting nut.

Please stop the pendulum first. Now put the regulation pin enclosed in the case into the hole below the counter nut in the pendulum rod to avoid a twisting of the suspension spring during adjustment.

Loosen the lower nut, the lock nut, and then screw the adjusting nut one line to the left per second gained per day, i.e. one line to the right per second lost per day. Afterwards screw the lock nut slightly up again.

After having watched the accuracy a couple of days you may readjust the clock as described above.



b) Precision adjustment:

For precision adjustment of the clock, i.e. for the correction of small deviations of accuracy, you don't need to stop the pendulum.

Precision adjustment is done by means of the timing weights in the case. Place them on the adjusting-table situated at the middle of the pendulum rod.

The heavier the timing weight, the greater the acceleration of the pendulum, i.e. the faster runs the clock.

By taking away a timing weight, the period of oscillation of the pendulum is lengthened, i.e. the clock goes slower.

c) How to correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time:

You can correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time with the aid of the two stainless steel regulation weights also enclosed in the case. You neither need to stop the pendulum, nor the second hand. One of the weights should thus always be located on the adjusting table.

In case the second hand deviates approx. minus 1 second from standard time, place the second weight onto the adjusting table as well. As soon as the deviation is recovered, take the weight off again.

A deviation of approx. plus 1 second shall be corrected by occasionally taking away the weight permanently located on the adjusting table.

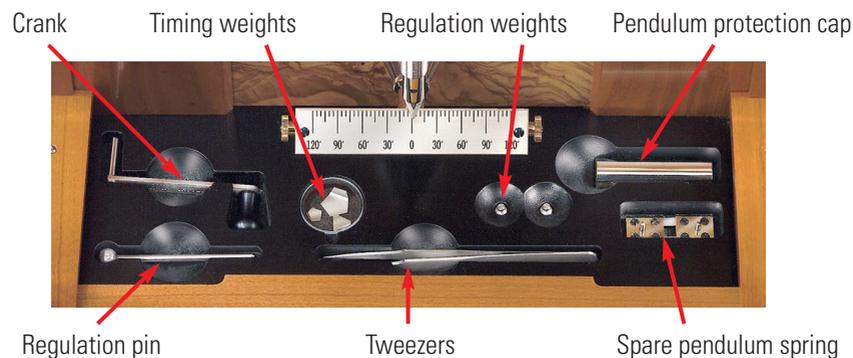
Due to the fact that every place on earth has a different gravitation, a clock that runs +/- 0 sec in Munich/Germany will gain or lose time if it is located somewhere else.

As an example see the list below:

Place	Gravitation g in cms ⁻²	Fast in sec./day	Slow in sec./day
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	
Stuttgart	980,901	7,4	
Tokio	979,805		40,9

The accessory box

When the front door is completely opened, you can pull out the box cover. In the bottom of the case you find the accessories as shown in the picture below.



Maintenance

The description above should have proved, that your new pendulum clock is a precision chronometer of highest quality.

As every other instrument of this kind your regulator also requires careful handling and a certain degree of maintenance. We therefore advise you never to keep the clock case open over a long period of time, in order to prevent dust from depositing on the clockwork.

After 10 years the latest you should entrust your pendulum clock to a competent clockmaker's workshop in order to have the bearings cleaned and oiled anew. It will then untiringly do good service over decades and will be passed on with pride from generation to generation as a precious chronometer.

Technical specifications

Classica Secunda 1985 – Cal. 1955

Classica Secunda 1995 – Cal. 1965

- Plates of 4 mm thick, rolled brass
- Nuts of stainless steel
- Main wheel and guide pulley running in ball-bearings – altogether 5 precision ball bearings
- Gears and anchor mounted in 11 jewel bearings, in gold plated, screwed chatons (9 jewels in movement cal. 1955)
- Pinions with high number of teeth (12 and 20) of hardened steel, polished
- Gears finely crossed out, milled, precision-ground, bevelled and gold-plated
- Graham escapement with improved transmission system
- Gold-plated escapement lever
- Agate pallets
- Suspension spring of rolled spring stainless steel
- Pendulum rod of heat treated super invar
- Pendulum weight turned of solid brass, nickel-plated
- Temperature compensation
- Barometric-error compensation with 5 aneroid boxes
- Adjusting-table
- Top plate of 6 mm thick brass, nickel-plated
- Rope pulley polished and nickel-plated, mounted in a jewel bearing (1985) or ball bearing (1995)
- Weight in nickel-plated brass tube, 3100g
- Blue steel hands, hand-domed
- Dial engraved, silver-plated and printed
- Bezel turned of solid brass, nickel-plated or gold-plated
- Winding period of 4 weeks
- Achievable accuracy: under optimal conditions- deviation of less than 1-2 sec. / month possible
- Clock case of solid fine wood
- 4 bevelled crystal glass plates
- Beat rate 3600 per hour

SECUNDA SONATA

Precision pendulum clock
with moonphase and half hour striking mechanism



Mounting the clock on the wall

Choose for your clock a place on a stable wall without direct insolation, in order to prevent the clock case from heating up and to come up to the weight of the clock.

To avoid damage of the clockwork and the case during mounting, the following work should only be done by an experienced clockmaker.

Necessary tools: stone drill 10 mm, drilling machine, socket wrench 13 mm or a ratchet wrench with 13 mm socket.

For the installation of the clock we provide two possibilities:

- 1) For a temporary installation in a store**
use the hanger plate on top of the back wall of the clock.
- 2) For the final installation**
the clock must be bolted to the wall through the central drilling in the movement holding plate. (Hanger bolt with 2 washers and cap nut is included).

Unpacking

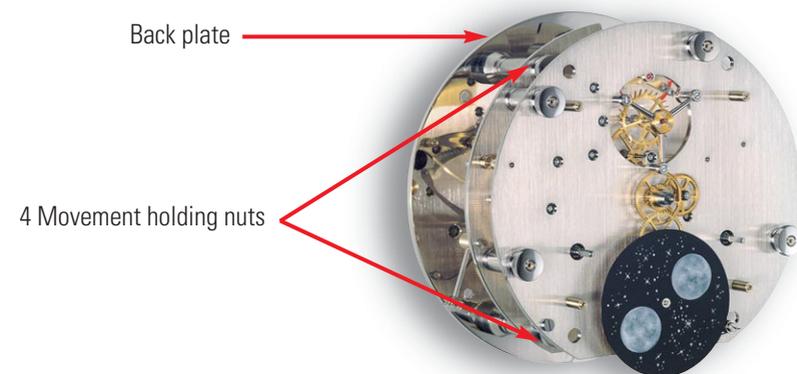
Please unpack the clock carefully (keep the packing material for possible transports of the clock).

Caution!

With the clock, there is a protecting cover that has to be laid inside the bottom of the case! The cover has to be used, to avoid damages of the case! Please remove the cover only after the installation is complete!

How to take out the movement

Unscrew the four knurled movement holding nuts, pull the movement up to the front out of the case and put it carefully down on an even and firm underground with the dial downwards.



How to align the clock case

For optimal readability we suggest to place the 10 mm drilling for the wall plug approximately in eye height (ca. 180 cm). This position is equivalent to the centre of the dial.

Insert the wall plug. Screw in the hanger bolt with the cap nut until the bolt protrudes 4 cm from the wall. Take off the cap nut again. Now hang the empty case with the central drilling over the bolt. Then put on the washers and the cap nut to screw the hanger bolt deeper into the wall until the case is pressed gently to the wall. Put the case in vertical position by using a water level. Now screw in the four case screws located in the corners of the clock case until the tips get stuck in the wall.

How to hang in the pendulum

Caution!

Do always hold or carry the pendulum at the free pendulum rod, never at the adjustable or the plate of the barometer-instrument.

Since the movement is already removed, the nickel-plated protection tube can be pulled off from the suspension spring block (located between the two upper movement holding pillars).

Remove the suspension spring and keep in reach. Now unscrew the protection cap from the tip of the pendulum. To avoid damage of the delicate suspension spring we recommend to insert it into the slot of the pendulum rod first, hold it in place and then hang the pendulum together with the suspension spring into the suspension spring block.

Push back the protection tube on the suspension spring block. By turning the nuts at the sides of the pendulum scale you can adjust the pendulum scale in a position that the tip of the pendulum points exactly to »0«.



How to fit in the movement

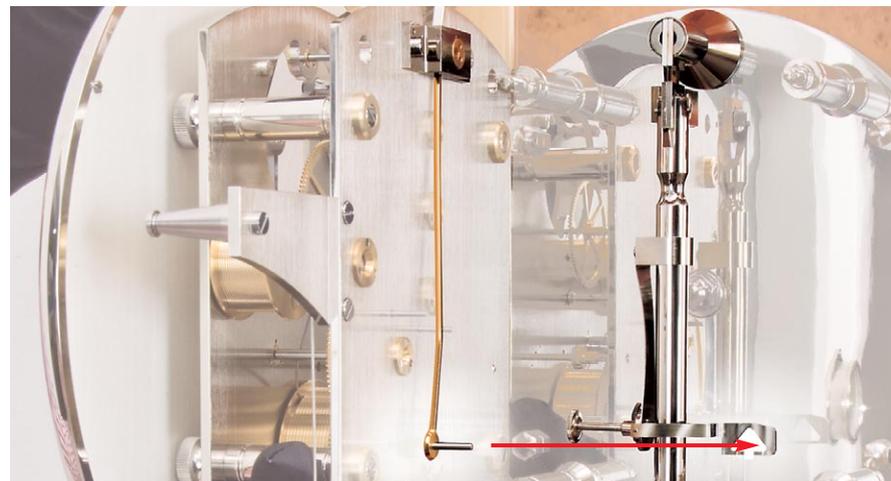
Remove the transport protection of the escapement lever, the hammer and the gong.

Caution!

when placing the movement on the four pillars, take care that the hammer does not collide with the pendulum.

Then push the movement as far back as possible and fix it securely in place using the four movement retaining nuts. At this point, please pay attention to the hammer of the striking mechanism – it must not be allowed to jam against the gong. Once the movement is installed in the case, the hammer should ideally hang above the straight part of the gong with a few millimetres clearance.

So that motion can be transmitted from the movement to the pendulum, the driving pin of the pallet lever must be inserted in the triangular cut-out in the safety flap on the beat adjuster. To do so, reach behind the movement from the side, carefully press the lever with the cut-out backwards and upwards until the driving pin slots into the triangular cut-out.



How to start the clock

When hanging the weights in the pulleys, please make sure that the steel cable is properly seated in the groove of the pulley in each case and the foremost groove of the two barrel wheels.

Please note that: the weight with the marking/inscription on the bottom »left« must be suspended from the left pulley – it is the heavier weight.

Using the crank, the clock is wound up one revolution in anti-clockwise direction. While precisely observing the tip of the pendulum and the scale, you now very slowly deflect the pendulum sideways until – brought about by the escape wheel falling against the pallet lever – a »tick« is heard. You must then make a note of the number of angular minutes shown on the scale precisely at the point the tick is heard. Then you deflect the pendulum to the other side until you hear the »tock«. Ideally this should occur at the same number of minutes on the scale in the other direction. If, for example, the pendulum has to be deflected further to the right for the tick to be heard than to the left, you can correct this by turning the adjuster screw on the pendulum rod behind the movement clockwise.

Stop winding the clock, when the top end of the pulley is about 1 cm below the dial ring.

How to set the time

When setting the time, the minute hand may be turned only clockwise. The clock should be set so that the moon phase display always change at night. The second hand shall not be turned. In order to synchronise the second hand to that of another clock (e.g. a radio clock) stop the pendulum when the second hand has reached the mark of the sixtieth second. Let the pendulum go when the second hand of the clock of comparison reaches the sixtieth second.

Adjusting the striking mechanism

The striking mechanism's hammer is generally factory adjusted. If, however, the hammer should have gone out of adjustment (perhaps as a result of being transported), it can be readjusted by means of a special mechanism on the rear of the movement. This will be necessary if the hammer is too far from the gong (so that the gong is then too quiet) or too close to it (so that the gong »buzzes«).

Please note: do not on any account bend the gong!

At the 7:30 position on the clock face you will see behind the movement a knurled thumbwheel protruding vertically downwards. By turning it, you can precisely set the hammer gap.

Disabling the striking mechanism

The Classica Sonata has a facility for disabling the striking mechanism. It consists of a small lever located behind the 9:30 position on the clock face on the inside of the rear plate. If that lever is pressed downwards as far as the stop, it disengages the hammer from the striking mechanism so that the clock no longer strikes.

If you want to re-enable the striking mechanism, press the lever upwards as far as the stop. Please note: the hammer weight continues moving even when the striking mechanism is disabled.

How to adjust the accuracy

The clock has been exactly adjusted in our workshop. Transport and variations of the geographical height can however lead to a change of the period of oscillation of the pendulum. It will thus in most cases be necessary to adjust your clock anew.

Adjust your clock as follows:

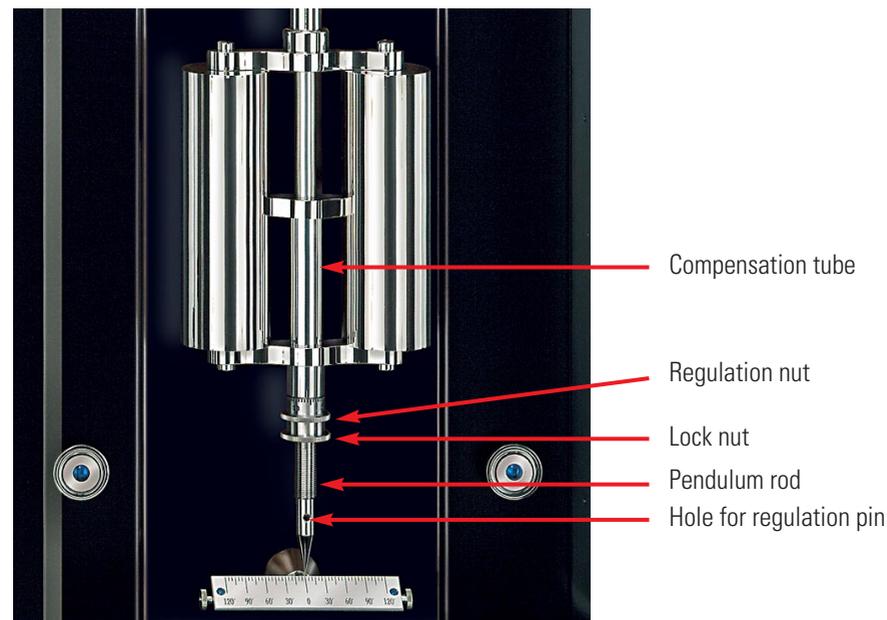
a) Coarse adjustment:

Should the accuracy deviate by more than one second per day it is necessary to adjust the clock by the adjusting nut.

Please stop the pendulum first. Now put the regulation pin enclosed in the case into the hole below the lock nut in the pendulum rod to avoid a twisting of the suspension spring during adjustment.

Loosen the lower nut, the lock nut, and then screw the adjusting nut one line to the left per second gained per day, i.e. one line to the right per second lost per day. Afterwards screw the counter nut slightly up again.

After having watched the accuracy a couple of days you may readjust the clock as described above



b) Precision adjustment:

For precision adjustment of the clock, i.e. for the correction of small deviations of accuracy, you don't need to stop the pendulum.

Precision adjustment is done by means of the timing weights in the case. Place them on the adjusting-table situated at the middle of the pendulum rod.

The heavier the timing weight, the greater the acceleration of the pendulum, i.e. the faster runs the clock.

By taking away a timing weight, the period of oscillation of the pendulum is lengthened, i.e. the clock goes slower.

If you need even finer tuned weights for fine adjustment, you will find in our range of accessories a sorted set of 12 certificated weights

c) How to correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time:

You can correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time with the aid of the two stainless steel regulation weights also enclosed in the case. You neither need to stop the pendulum, nor the second hand. One of the weights should thus always be located on the adjusting table.

In case the second hand deviates approx. minus 1 second from standard time, place the second weight onto the adjusting table as well. As soon as the deviation is recovered, take the weight off again.

A deviation of approx. plus 1 second shall be corrected by occasionally taking away the weight permanently located on the adjusting table.

Due to the fact that every place on earth has a different gravitation, a clock that runs +/- 0 sec in Munich/Germany will gain or lose time if it is located somewhere else.

As an example see the list below:

Place	Gravitation g in cms ⁻²	Fast in sec./Tday	Slow in sec./day
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	
Stuttgart	980,901	7,4	
Tokio	979,805		40,9

Setting the moonphase

The moonphase can be set by reaching behind the dial at the "6 o'clock" position. There you can feel the moon disc and by turning the disc clockwise the correct moonphase can be adjusted.

Please note:

The moonphase can only be set when it is not in the changing phase.
The moon changing phase lasts approx. 4 hours from 10 pm and 2 am.

The Moonphases

The moon circles the earth at a distance of 384.405 km and its diameter is 3.476 km. The moon's volume is 50 times less that of the earths.

The gravitational pull is significantly less than that of the earth and all weights on the moon are 6 times lighter. The temperature of the moon's surface during the exposure to sunlight is 130° Celsius, while during the moonlight night which lasts two weeks is -158° Celsius.

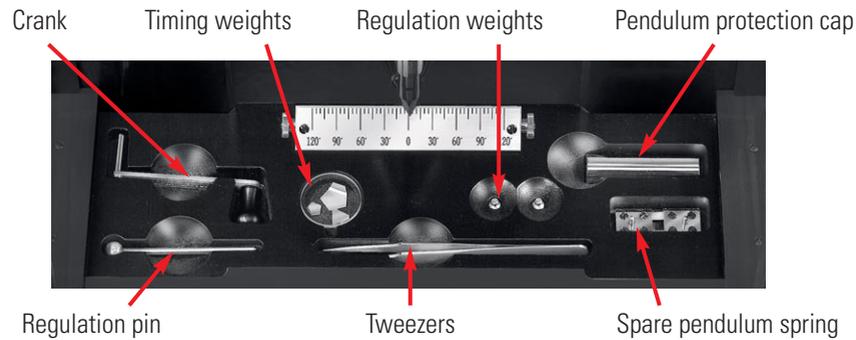
It takes the moon 29 days, 12 hours, 44 minutes and 2.8 seconds to circle the globe.

The moon always shows the earth the same face. It rotates once around its own axis during this revolution.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
January	☾ 13 ☀ 28	☾ 2 ☀ 18	☀ 7 ☾ 21	☾ 11 ☀ 25	☀ 13 ☾ 29	☀ 3 ☾ 18
February	☾ 11 ☀ 27	☾ 1 ☀ 16	☀ 5 ☾ 20	☾ 9 ☀ 24	☀ 12 ☾ 28	☀ 1 ☾ 17
March	☾ 13 ☀ 28	☾ 2 ☀ 18	☀ 7 ☾ 21	☾ 10 ☀ 25	☀ 14 ☾ 29	☀ 3 ☾ 19
April	☾ 12 ☀ 27	☾ 1/30 ☀ 16	☀ 6 ☾ 20	☾ 8 ☀ 24	☀ 13 ☾ 27	☀ 2 ☾ 17
May	☾ 11 ☀ 26	☀ 16 ☾ 30	☀ 5 ☾ 19	☾ 8 ☀ 23	☀ 12 ☾ 27	☀ 1/31 ☾ 16
June	☾ 10 ☀ 24	☀ 14 ☾ 29	☀ 4 ☾ 18	☾ 6 ☀ 22	☀ 11 ☾ 25	☾ 15 ☀ 29
July	☾ 10 ☀ 24	☀ 13 ☾ 28	☀ 3 ☾ 17	☾ 6 ☀ 21	☀ 10 ☾ 24	☾ 14 ☀ 29
August	☾ 8 ☀ 22	☀ 12 ☾ 27	☀ 1/31 ☾ 16	☾ 4 ☀ 19	☀ 9 ☾ 23	☾ 12 ☀ 28
September	☾ 7 ☀ 21	☀ 10 ☾ 25	☀ 15 ☾ 29	☾ 3 ☀ 18	☀ 7 ☾ 21	☾ 11 ☀ 26
October	☾ 6 ☀ 20	☀ 9 ☾ 25	☀ 14 ☾ 28	☾ 2 ☀ 17	☀ 7 ☾ 21	☾ 10 ☀ 26
November	☾ 4 ☀ 19	☀ 8 ☾ 23	☀ 13 ☾ 27	☾ 1 ☀ 15	☀ 5 ☾ 20	☾ 9 ☀ 24
December	☾ 4 ☀ 19	☀ 8 ☾ 23	☀ 13 ☾ 27	☾ 1/30 ☀ 15	☀ 5 ☾ 20	☾ 9 ☀ 24
<p>☀ = full moon ☾ = new moon</p>						

The accessory box

When the front door is completely opened, you can pull out the box cover. In the bottom of the case you find the accessories as shown in the picture below.



Maintenance

The description above should have proved, that your new pendulum clock is a precision chronometer of highest quality.

As every other instrument of this kind your regulator also requires careful handling and a certain degree of maintenance. We therefore advise you never to keep the clock case open over a long period of time, in order to prevent dust from depositing on the clockwork.

After 10 years the latest you should entrust your pendulum clock to a competent clockmaker's workshop in order to have the bearings cleaned and oiled anew. It will then untiringly do good service over decades and will be passed on with pride from generation to generation as a precious chronometer.

Technical specifications

Secunda Sonata – Cal. 2015

- Plates of 4 mm thick, rolled brass
- 4 jewelled bearings
- 2 agate pallets
- Complete geartrain in ballbearings (20 Stainless steel ballbearings)
- Pinions with high number of teeth, made of hardened steel and polished
- Gears finely crossed out, milled, precision-ground, and gold-plated
- Graham escapement with improved transmission system
- Gold-plated escapement lever
- Hand painted extra-large moonphase
- Suspension spring of rolled spring stainless steel
- Pendulum rod of heat treated super invar
- Pendulum weight turned of solid brass, nickel-plated
- Temperature compensation
- Double barometric-error compensation with together 10 aneroids
- Fine regulation table
- Base plate of 6 mm thick brass, nickel-plated
- Rope pulley with ball bearings
- Weight 4500 g for going train right side & 5000 g for striking mechanism left side
- Blue steel hands, hand-domed
- Milled dial, silver-plated and printed
- Lunette turned of solid brass, nickel-plated or gold-plated
- Winding period of 30 days
- Achievable accuracy: under optimal conditions +/- 3-5 sec. / month
- Clock case of solid fine wood with metal inlays
- 4 bevelled crystal glass plates
- Beat rate: 3600/h = 60/min

OPUS PERPETUAL

Precision pendulum clock with moonphase, strike train and perpetual calendar



Mounting the clock on the wall

Choose for your clock a place on a stable wall without direct insolation, in order to prevent the clock case from heating up and to come up to the weight of the clock. To avoid damage of the clockwork and the case during mounting, the following work should only be done by an experienced clockmaker. Necessary tools: stone drill 6 and 8 mm, drilling machine, cross tip screw driver, hexagon keys size 4,5,8, water level.

Unpacking

Please unpack the clock carefully (keep the packing material for possible transports of the clock).

Mounting the clock case

For optimal reading we suggest to place the hanging screw 20 cm above eye level. This position corresponds to the top edge of the dial. Unhook the glass door. To do this, loosen the hinge screw on the lower hinge on the horizontal clock and the hinge screws on the upper hinge.

Caution!

do not exchange these screws!

Lift the glass door upwards now. Hang the case back with the hanging plate over the hanging screw, mentioned above. Remove the screw covers in the 4 corners of the case, level the case and mark the positions through the 4 holes. Remove the case back, drill the 4 holes and insert the plug. Now you can mount the case back with the 4 screws to the wall. The left side cover is held in place by magnets. Open it with a small suction cup or plastic lever. Remove the protection material from the gong tube and close the cover again. Insert the door into the hinges with two persons and mount the hinge screws. Adjust the hinge and hook elements to ensure good opening and closing of the door.

Caution!

The maximum opening angle of the door is 90°!!!

Adjusting the gong

With the eccentric at the case plate the clearance between hammer and gong tube can be adjusted for a good sound of the gong.

How to hang in the pendulum:

Caution!

Do always hold or carry the pendulum at the free pendulum rod, never at the adjusting-table or the plate of the barometer-instrument.

Since the movement is already removed, the nickel plated protection tube can be pulled off from the suspension spring block (located above the two movement holding brackets).

Remove the suspension spring and keep in reach. Now unscrew the protection cap from the tip of the pendulum.

To avoid damage of the delicate suspension spring we recommend to insert it into the slot of the pendulum rod first, hold it in place and then hang the pendulum together with the suspension spring into the suspension spring block.

Push back the protection tube on the suspension spring block. By turning the nuts at the sides of the pendulum scale you can adjust the pendulum scale in a position that the tip of the pendulum points exactly to "0".



How to fit in the movement

Put the movement on the two brackets and screw it down with the two hexagon screws through the lower movement pillars. So that motion can be transmitted from the movement to the pendulum, the driving pin of the pallet lever must be inserted in the triangular cut-out in the safety flap on the beat adjuster. To do so, reach into the movement from the side, carefully press the lever with the cut-out backwards and upwards until the driving pin slots into the triangular cut-out.



How to start the clock

Before hanging the weight into the pulley, make sure the cables run in the foremost groove of the barrel wheels and the pulleys.

Wind the clock with the crank one turn counter clock wise. Deflect the pendulum until a "tick", caused by the drop of the escapement wheel tooth on the pallet, is audible. Watch the pendulum scale and note the angular minutes, indicated by the tip of the pendulum, exactly in the moment where the "tick" occurs. Now deflect the pendulum to the other side and again note the angular minutes when the "tick" is audible. It is ideal, when the angular minutes are equal on both sides. If the pendulum has to be deflected more to the right side than to the left to hear the "tick", you can correct this by turning the adjustment screw on the pendulum rod behind the movement to the right side.

Stop winding the clock, when the top end of the pulley is about 1 cm below the dial ring.

How to set the time

Caution! Turn the hands only with the crank!

Connect the crank with the square behind the dial at 2 o'clock. Push the arbour with the crank to the inside and turn hands clockwise. The clock should be set so that the date display always change at night.

Caution: Allow always the striking mechanism to chime!

In order to synchronise the second hand to that of another clock (e.g. a radio clock) stop the pendulum when the second hand has reached the mark of the sixtieth second. Let the pendulum go when the second hand of the clock of comparison reaches the sixtieth second.

How to adjust the calendar and the moonphase

All pushers are located behind the dial (s. fig. below)

Day: push left lever

Date: push lower lever

Month: push right lever

Caution! consider the small leap year indication on the dial!

Moon phase: turn wheel behind the dial at 12 o'clock

Caution: Don't set the moonphase between 4am and 7am.

Adjust all indications (date, day, moon phase) to the previous day and then turn hands with the crank over 24° o'clock (midnight), allow striking mechanism to chime, calendar indicators will step forward, and set actual time.

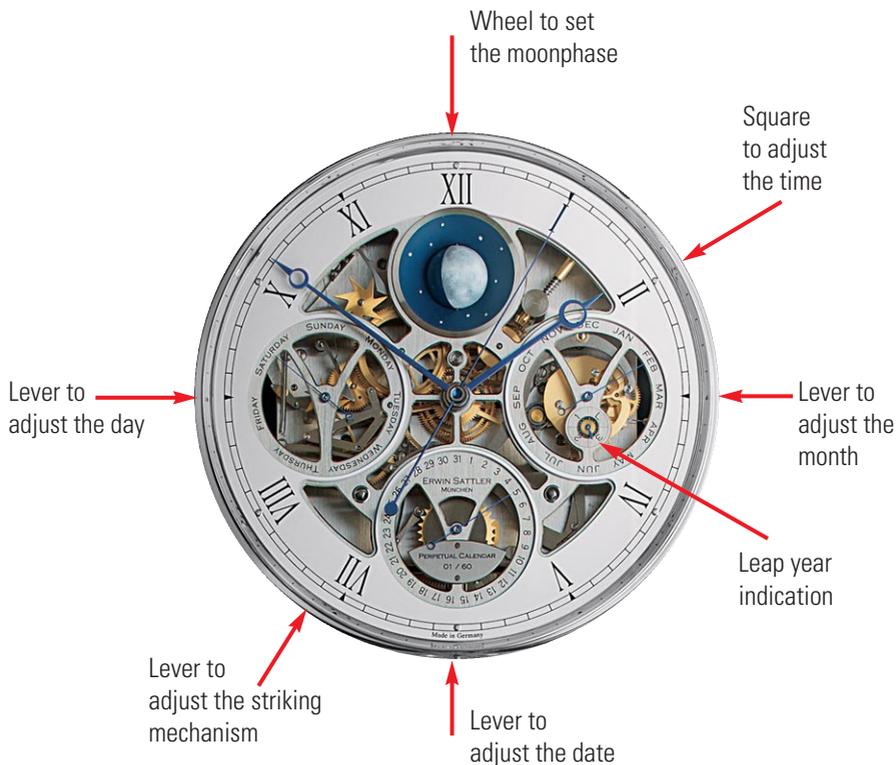
Information:

By using the pushers, the movement does not consider the different lengths of the months, which mean every month has 31 days.

Striking mechanism On / Off:

Striking off: move the lever at left bracket at 7 o'clock position up

Striking on: move the lever at left bracket at 7 o'clock position down



The Moonphases

The moon circles the earth at a distance of 384.405 km and its diameter is 3.476 km. The moon's volume is 50 times less than that of the earths.

The gravitational pull is significantly less than that of the earth and all weights on the moon are 6 times lighter. The temperature of the moon's surface during the exposure to sunlight is 130° Celsius, while during the moonlight night which lasts two weeks is -158° Celsius.

It takes the moon 29 days, 12 hours, 44 minutes and 2.8 seconds to circle the globe.

The moon always shows the earth the same face. It rotates once around its own axis during this revolution.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
January	13 28	2 18	7 21	11 25	13 29	3 18
February	11 27	1 16	5 20	9 24	12 28	1 17
March	13 28	2 18	7 21	10 25	14 29	3 19
April	12 27	1/30 16	6 20	8 24	13 27	2 17
May	11 26	16 30	5 19	8 23	12 27	1/31 16
June	10 24	14 29	4 18	6 22	11 25	15 29
July	10 24	13 28	3 17	6 21	10 24	14 29
August	8 22	12 27	1/31 16	4 19	9 23	12 28
September	7 21	10 25	15 29	3 18	7 21	11 26
October	6 20	9 25	14 28	2 17	7 21	10 26
November	4 19	8 23	13 27	1 15	5 20	9 24
December	4 19	8 23	13 27	1/30 15	5 20	9 24

● = full moon ○ = new moon

How to adjust the accuracy

The clock has been exactly adjusted in our workshop. Transport and variations of the geographical height can however lead to a change of the period of oscillation of the pendulum. It will thus in most cases be necessary to adjust your clock new.

Adjust your clock as follows:

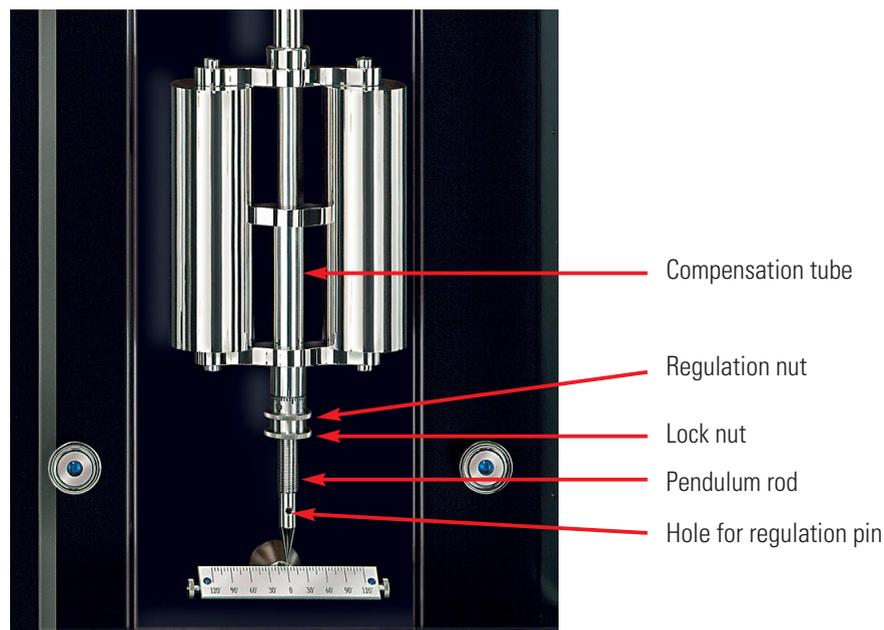
a) Coarse adjustment:

Should the accuracy deviate by more than one second per day it is necessary to adjust the clock by the adjusting nut.

Please stop the pendulum first. Now put the regulation pin enclosed in the case into the hole below the counter nut in the pendulum rod to avoid a twisting of the suspension spring during adjustment.

Loosen the lower nut, the counter nut, and then screw the adjusting nut one line to the left per second gained per day, i.e. one line to the right per second lost per day. Afterwards screw the counter nut slightly up again.

After having watched the accuracy a couple of days you may readjust the clock as described above.



b) Precision adjustment:

For precision adjustment of the clock, i.e. for the correction of small deviations of accuracy, you don't need to stop the pendulum

Precision adjustment is done by means of the timing weights in the case. Place them on the adjusting-table situated at the middle of the pendulum rod. The heavier the timing weight, the greater the acceleration of the pendulum, i.e. the faster runs the clock.

By taking away a timing weight, the period of oscillation of the pendulum is lengthened, i.e. the clock goes slower.

If you need even finer tuned weights for fine adjustment, you will find in our range of accessories a sorted set of 12 certificated weights

c) How to correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time:

You can correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time with the aid of the two stainless steel weights also enclosed in the case. You neither need to stop the pendulum, nor the second hand. One of the weights should thus always be located on the adjusting table.

In case the second hand deviates approx. minus 1 second from standard time, place the second weight onto the adjusting table as well. As soon as the deviation is recovered, take the weight off again.

A deviation of approx. plus 1 second shall be corrected by occasionally taking away the weight permanently located on the adjusting table.

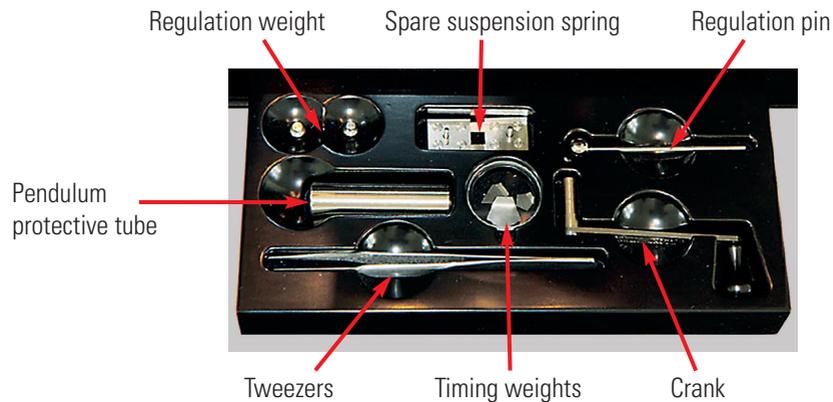
Due to the fact that every place on earth has a different gravitation, a clock that runs +/- 0 sec in Munich/Germany will gain or loose time if it is located somewhere else.

As an example see the list below:

Place	Gravitation g in cms^{-2}	Fast in sec./Tday	Slow in sec./day
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	
Stuttgart	980,901	7,4	
Tokio	979,805		40,9

The accessory box

You will find the accessories as shown in the picture below in the including box. The pendulum protection tube can be stored here.



Maintenance

As every other instrument of this kind your regulator also requires careful handling and a certain degree of maintenance. We therefore advise you never to keep the clock case open over a long period of time, in order to prevent dust from depositing on the clockwork.

After 10 years the latest you should entrust your pendulum clock to a competent clockmaker's workshop in order to have the bearings cleaned and oiled anew. It will then untiringly do good service over decades and will be passed on with pride from generation to generation as a precious chronometer.

Technical specifications

Opus Perpetual – Precision pendulum clock Cal. 2051

- Plates of 4mm thick, rolled brass
- 48 ball bearings
- 4 jewelled bearings in screwed-in chatons
- 2 Agate pallets
- Pinions with high number of teeth (12 and 20) of hardened steel, polished
- Gears finely crossed out, milled, precision-ground, bevelled and gold-plated
- Graham escapement with improved transmission system
- Gold-plated escapement lever
- Suspension spring of rolled spring stainless steel
- Pendulum rod of heat treated super invar
- Pendulum weight turned of solid brass, nickel-plated
- Temperature compensation
- Double barometric compensation with 2x5 aneroids
- Adjusting-table
- Back plate of 6mm thick brass, nickel-plated
- 2 pulleys with ball bearings
- Movement weight 6800 g, striking weight 6800g
- Blue steel hands, hand-domed
- Skeletonised dial, milled, anodised and printed
- Bezel turned of solid brass, nickel-plated or gold-plated
- 30 days power reserve
- Achievable accuracy: under optimal conditions deviation of less than 2-4 sec./month possible
- Metal bar (Aluminium) with olive root wood cassette or carbon, hand-polished
- Hand painted 3 dimensional moon phase with 10 diamonds
- Anniversary button with diamond, 6 jubilee jewels as indexes
- Limited and numbered to 60 pieces
- beat rate: 3600/h = 60/min

OPUS SECUNDA M 130

Precision pendulum clock with moonphase



How to hang up the clock

Choose for your clock a place without direct insolation on a stable wall in order to prevent the clock case from heating up and to come up to the weight of the clock.

In order to prevent damage to the clockwork and the clock case during mounting, the following work should only be done by experienced clockmakers.

Necessary tools: stone drill 8 mm und 6 mm, drilling machine, crosstip screwdriver.

Caution!

Please be careful, the door can be opened only up to 120°! By non-consideration, the case could be damaged!

Unpacking

Please unpack the clock carefully (keep the packing material for possible transports of the clock).

Caution!

With the clock, there is a protecting cover that has to be laid inside the bottom of the case! The cover has to be used, to avoid damages of the case! Please remove the cover only after the installation is complete!

How to take out the movement

Unscrew the two knurled movement holding screws, pull the movement up to the front out of the case and put it carefully down on an even and firm underground with the dial downwards.



Movement holding screws

How to hang up the clock case

Fix the case by using the delivered large dowel (8 mm) and the lens head screw on the keyhole plate on the top of the case back. Under no circumstances should you use a hook. The door of the case is fastened by magnets, so it has to be fixed with a second screw at the wall. Put the case in an exact vertical position (use a spirit level and put it at the case top) and mark the second fixing point (at the wall) through the long-slot, above the bottom of the case. Now take the case from the upper screw and place the second, smaller dowel (6mm) at the marked position in the wall. Fix the case again at the upper screw and set it into the exact vertical position.

At last fix the case with the second, small screw through the long-hole to the lower dowel and put the pendulum scale at the case. Now screw in the four case screws located in the corners of the clock case until the tips get stuck slightly in the wall.

How to hang in the pendulum

Caution! Do always hold or carry the pendulum at the free pendulum rod, never at the adjusting-table or the plate of the barometer-instrument.

To avoid damage of the delicate suspension spring we recommend to insert it into the slot of the pendulum rod first, hold it in place and then hang the pendulum together with the suspension spring into the suspension spring block.



The pendulum tip should now point exactly to the "0 point" of the pendulum scale. The factory setting of the beat adjustment is made in this position.

How to fit the movement

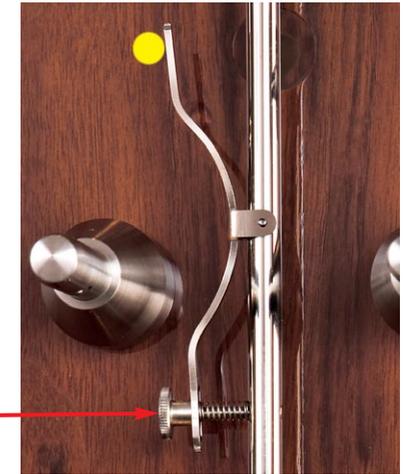
Remove the safety rubber band from the pallet.

When fitting the movement, pay attention to the driving pin of the pendulum being located at the left side of the beat adjuster. (s. fig. yellow point)

Hang the steel cord in the support to the right of the movement.

Place the clockwork carefully onto the two pillars and screw it on the tight by means of the two movement holding screws.

Adjustment screw



How to set the clock in motion

Before hanging the weight into the pulley, make sure the cable runs in the front groove of the barrel wheel.

Then hang the weight in the bow of the rope pulley without bending the steel cable.

Wind the clock with the crank one turn counter clock wise. Deflect the pendulum until a "tick", caused by the drop of the escapement wheel tooth on the pallet, is audible. Watch the pendulum scale and note the angular minutes, indicated by the tip of the pendulum, exactly in the moment where the "tick" occurs. Now deflect the pendulum to the other side and again note the angular minutes when the "tick" is audible. It is ideal, when the angular minutes are equal on both sides.

If the pendulum has to be deflected more to the right side than to the left to hear the "tick", you can correct this by turning the adjustment screw (see above) on the pendulum rod behind the movement to the left side.

Stop winding the clock, when the top end of the pulley is about 1 cm below the dialring.

How to set the moon phase

To set the moonphase, reach behind the dial at the 6 o'clock position and turn the moonphase wheel clockwise.

Please note:

The moonphase can only be set when it is not in the changing phase.

The moon changing phase lasts approx from 8 pm and 3 am.



How to set the time

In order to set the time, the minute hand may be turned forwards as well as backwards. The clock should be set so that the moon phase display always change at night. The second hand shall not be turned. In order to synchronise the second hand to that of another clock (e.g. a radio clock) stop the pendulum, when the second hand has reached the mark of the sixtieth second. Let the pendulum go, when the second hand of the clock of comparison reaches the sixtieth second.

How to adjust the clockwork

Your clock has been exactly adjusted in our workshop. The transport, the sea level and the geographic latitude of the place where the clock is hung up may however lead to a variation in the period of oscillation of the pendulum. You will therefore most probably have to adjust your clock once again.

Please proceed as follows:

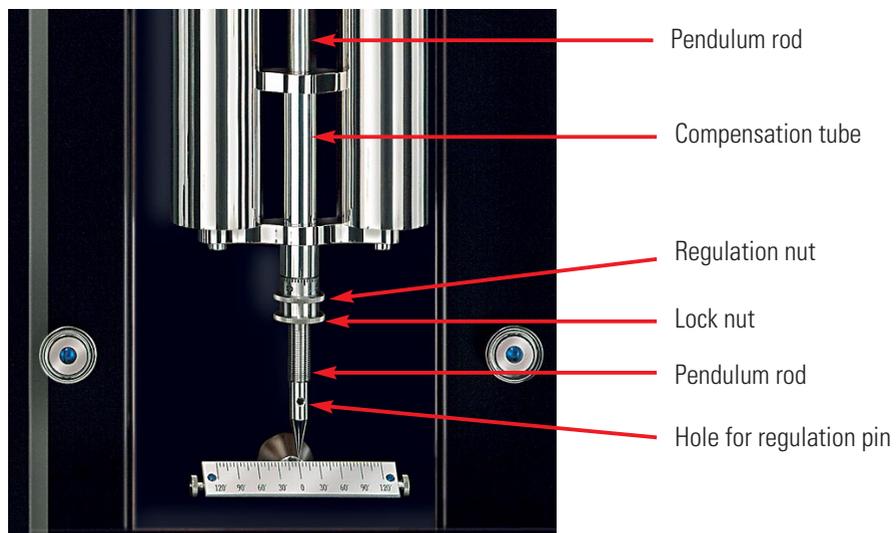
a) Coarse adjustment:

Should the accuracy deviate by more than one second per day, it is necessary to adjust the clock by the adjusting nut.

Please stop the pendulum first. Now put the regulation pin, enclosed in the etui, into the hole below the counter nut in the pendulum rod. Hold it tightly to avoid a twisting of the delicate suspension spring during adjustment.

Loosen the lower nut, the counter nut, and then screw the adjusting nut approx. one line to the left per second gained per day (elongation of the pendulum), i.e. approx. one line to the right per second lost per day (shortening of the pendulum). Afterwards screw the counter nut slightly up again for protection.

Now take your time and watch the accuracy of your clock a couple of days. If necessary, you may readjust the clock as described above.



b) Precision adjustment:

For precision adjustment of the clock, i.e. for the correction of small deviations of accuracy, you need not stop the pendulum.

An adjusting table is situated at the middle of the pendulum rod. You can accelerate the pendulum by placing the small nickel silver weights, enclosed in the etui, onto the adjusting-table. The heavier the timing weight, the greater is the acceleration of the pendulum, i.e. the faster goes the clock.

By taking away a timing weight, the period of oscillation of the pendulum is lengthened, i.e. the clock goes slower.

If you need even finer tuned weights for fine adjustment, you will find in our range of accessories a sorted set of 12 certificated weights

c) How to correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time:

You can correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time with the aid of the two stainless steel weights also enclosed in the case. You neither need to stop the pendulum, nor the second hand. One of the weights should thus always be located on the adjusting table.

In case the second hand deviates approx. minus 1 second from standard time, place the second weight onto the adjusting table as well. As soon as the deviation is recovered, take the weight off again.

A deviation of approx. plus 1 second shall be corrected by occasionally taking away the weight permanently located on the adjusting table.

Due to the fact that every place on earth has a different gravitation, a clock that runs +/- 0 sec in Munich/Germany will gain or loose time if it is located somewhere else.

As an example see the list below:

Place	Gravitation g in cms^{-2}	Fast in sec./Tday	Slow in sec./day
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	

The Moonphases

The moon circles the earth at a distance of 384.405 km and its diameter is 3.476 km. The moon's volume is 50 times less than that of the earths.

The gravitational pull is significantly less than that of the earth and all weights on the moon are 6 times lighter. The temperature of the moon's surface during the exposure to sunlight is 130° Celsius, while during the moonlight night which lasts two weeks is -158° Celsius.

It takes the moon 29 days, 12 hours, 44 minutes and 2.8 seconds to circle the globe.

The moon always shows the earth the same face. It rotates once around its own axis during this revolution.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
January	○ 13 ● 28	○ 2 ● 18	● 7 ○ 21	○ 11 ● 25	● 13 ○ 29	● 3 ○ 18
February	○ 11 ● 27	○ 1 ● 16	● 5 ○ 20	○ 9 ● 24	● 12 ○ 28	● 1 ○ 17
March	○ 13 ● 28	○ 2 ● 18	● 7 ○ 21	○ 10 ● 25	● 14 ○ 29	● 3 ○ 19
April	○ 12 ● 27	○ 1/30 ● 16	● 6 ○ 20	○ 8 ● 24	● 13 ○ 27	● 2 ○ 17
May	○ 11 ● 26	● 16 ○ 30	● 5 ○ 19	○ 8 ● 23	● 12 ○ 27	● 1/31 ○ 16
June	○ 10 ● 24	● 14 ○ 29	● 4 ○ 18	○ 6 ● 22	● 11 ○ 25	○ 15 ● 29
July	○ 10 ● 24	● 13 ○ 28	● 3 ○ 17	○ 6 ● 21	● 10 ○ 24	○ 14 ● 29
August	○ 8 ● 22	● 12 ○ 27	● 1/31 ○ 16	○ 4 ● 19	● 9 ○ 23	○ 12 ● 28
September	○ 7 ● 21	● 10 ○ 25	● 15 ○ 29	○ 3 ● 18	● 7 ○ 21	○ 11 ● 26
October	○ 6 ● 20	● 9 ○ 25	● 14 ○ 28	○ 2 ● 17	● 7 ○ 21	○ 10 ● 26
November	○ 4 ● 19	● 8 ○ 23	● 13 ○ 27	○ 1 ● 15	● 5 ○ 20	○ 9 ● 24
December	○ 4 ● 19	● 8 ○ 23	● 13 ○ 27	○ 1/30 ● 15	● 5 ○ 20	○ 9 ● 24

● = full moon ○ = new moon

The accessory box

Content: Regulation pin, correction weights, crank, spare pendulum spring, tweezers, regulation weights

Maintenance

The description above should have proved, that your new pendulum clock is a precision chronometer of highest quality.

As every other instrument of this kind Cal. 1736 also requires careful handling and a certain degree of maintenance. We therefore advise you never to keep the clock case open over a long period of time, in order to prevent dust from depositing on the clockwork.

After 10 years the latest you should entrust your pendulum clock to a competent clockmaker's workshop in order to have the clockwork cleaned and oiled anew. In the case of a pendulum clock, which keeps precious time over many years, 24 hours a day, exactly to the second, this should be self-evident. It will then untiringly do good service over decades and will be passed on with pride from generation to generation as a precious chronometer.

Technical description

Opus Secunda M 130 – Precision pendulum clock Cal. 1736

- Plates of 4mm thick, nickel-plated, rolled brass
- Gear train in 11 precision ball bearings)
- 6 jewelled bearings in screwed chatons
- 2 agate pallets
- Pinions of hardened steel
- Gears finely crossed out, milled, precision-ground and gold-plated
- Graham escapement
- Gold-plated pallet body
- Pendulum rod of heat treated super invar
- Pendulum cylinder turned of solid brass, nickel-plated
- Temperature compensation
- Barometric-error compensation with twin barometer
- Adjusting-table
- Supports of solid stainless steel
- Solid weight, 3100g on pulley with jewel bearings
- Steel hands, hand-made polished and blued
- Anodized dial and printed
- Moon phase - 3D moon ball
- Lunette turned of solid brass, polished, nickel-plated
- Winding period of 30 days
- Accuracy: under optimal conditions + / - 3-4 seconds per month
- Clock case of fine wood, carbon and fine metall inlay
- Anti-reflexion crystals
- Beat rate: 3600/h

OPUS METALLICA 100

$\frac{5}{6}$ Precision pendulum clock
with moonphase



How to hang up the clock

Choose for your clock a place without direct insolation on a stable wall in order to prevent the clock case from heating up and to come up to the weight of the clock.

In order to prevent damage to the clockwork and the clock case during mounting, the following work should only be done by experienced clockmakers.

Necessary tools:

Stone drill 8 mm and 6mm, drilling machine, crosstip screwdriver

Unpacking

Please unpack the clock carefully (keep the packing material for possible transports of the clock).

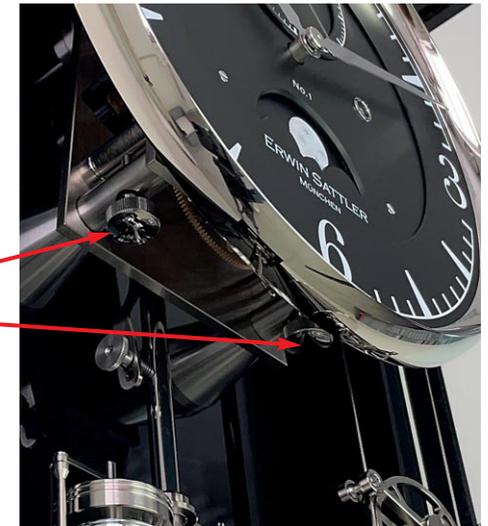
Caution!

With the clock, there is a protecting cover that has to be laid inside the bottom of the case! The cover has to be used, to avoid damages of the case! Please remove the cover only after the installation is complete!

How to take out the movement

Unscrew the two knurled movement holding screws, pull the movement up to the front out of the case and put it carefully down on an even and firm underground with the dial downwards.

Movement
holding screws



How to hang up the clock case

For optimal readability we suggest to place the drilling for the wall plug approximately in 190 cm height.

Caution!

Please be careful, the door can be opened only up to 120°. By non-consideration, the case could be damaged!

Then affix the case to the wall using the lens head screw and dowel (8 mm) provided. Under no circumstances should you use a hook. The door of the Opus Metallica 100 case is fastened by magnets, so it has to be fixed with a second screw at the wall. Put the case in an exact vertical position and mark the second fixing point (at the wall) through the longslot, above the bottom of the case. Now the clock has to be removed from the wall again.

Take the case from the upper screw and place the second, smaller dowel (6mm) at the marked position in the wall. Fix the case again at the upper screw and set it into the exact vertical position. and then screw in the four case screws located in the corners of the clock case until the tips get stuck slightly in the wall.

Screw in the lower fastening screw and put the pendulum scale at the case.



How to hang in the pendulum

Caution!

Do always hold or carry the pendulum at the free pendulum rod, never at the adjusting-table or the plate of the barometer-instrument.

To avoid damage of the delicate suspension spring we recommend to insert it into the slot of the pendulum rod first, hold it in place and then hang the pendulum together with the suspension spring into the suspension spring block.

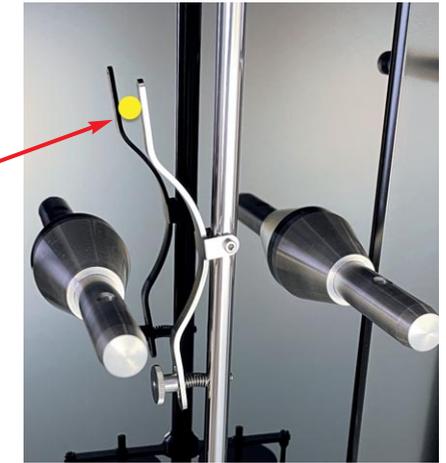
How to fit the movement

Remove the safety rubber band from the pallet.

When fitting the movement, pay attention to the driving pin of the pendulum being located at the left side of the beat adjuster. (s. fig. yellow point)

Hang the end of the steel cord in the cable pillar to the right at the case back.

Place the clockwork carefully onto the two pillars and screw it on the tight by means of the two movement holding screws.



How to set the clock in motion

Make sure the cable runs in the front groove of the barrel wheel and the pulley.

Then hang the weight in the bow of the rope pulley without bending the steel cable.



Wind the clock with the crank one turn counter clockwise. Deflect the pendulum until a "tick", caused by the drop of the escapement wheel tooth on the pallet, is audible. Watch the pendulum scale and note the angular minutes, indicated by the tip of the pendulum, exactly in the moment where the "tick" occurs. Now deflect the pendulum to the other side and again note the angular minutes when the "tick" is audible. It is ideal, when the angular minutes are equal on both sides.

If the pendulum has to be deflected more to the right side than to the left to hear the "tick", you can correct this by turning the adjustment screw (see above) on the pendulum rod behind the movement to the left side.

Stop winding the clock, when the top end of the pulley is about 1 cm below the dial ring.

How to set the time

In order to set the time, the minute hand may be turned forwards as well as backwards. The clock should be set so that the moon phase display always change at night. The second hand shall not be turned. In order to synchronise the second hand to that of another clock (e.g. a radio clock) stop the pendulum, when the second hand has reached the mark of the sixtieth second. Let the pendulum go, when the second hand of the clock of comparison reaches the sixtieth second.

How to set the moon phase

To set the moonphase, reach behind the dial at the 6 o'clock position and turn the moonphase wheel clockwise.

Please note:

The moonphase can only be set when it is not in the changing phase. The moon changing phase lasts approx. 4 hours from 11 pm to 3 am.

How to adjust the clockwork

the geographic latitude of the place where the clock is hung up may however lead to a variation in the period of oscillation of the pendulum. You will therefore most probably have to adjust your clock once again.

Please proceed as follows:

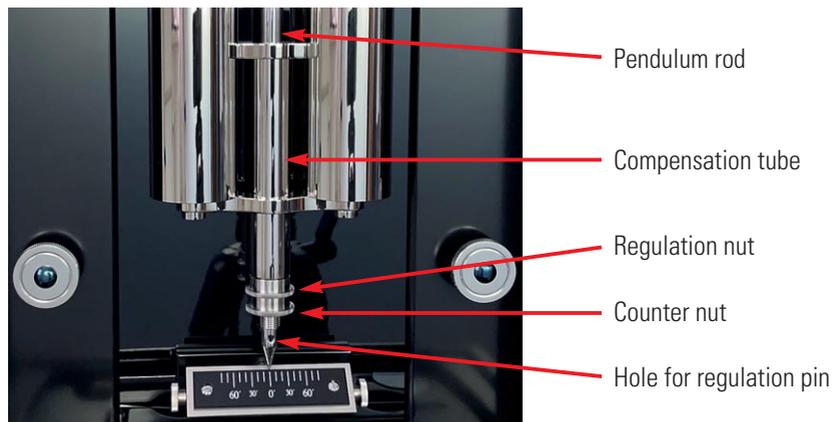
a) Coarse adjustment:

Should the accuracy deviate by more than one second per day, it is necessary to adjust the clock by the adjusting nut.

Please stop the pendulum first. Now put the regulation pin, enclosed in the etui, into the hole below the counter nut in the pendulum rod. Hold it tightly to avoid a twisting of the delicate suspension spring during adjustment.

Loosen the lower nut, the counter nut, and then screw the adjusting nut approx. one line to the left per second gained per day (elongation of the pendulum), i.e. approx. one line to the right per second lost per day (shortening of the pendulum). Afterwards screw the counter nut slightly up again for protection.

Now take your time and watch the accuracy of your clock a couple of days. If necessary, you may readjust the clock as described above.



b) Precision adjustment:

For precision adjustment of the clock, i.e. for the correction of small deviations of accuracy, you need not stop the pendulum.

An adjusting table is situated at the middle of the pendulum rod. You can accelerate the pendulum by placing the small nickel silver weights, enclosed in the etui, onto the adjusting table. The heavier the timing weight, the greater is the acceleration of the pendulum, i.e. the faster goes the clock.

By taking away a timing weight, the period of oscillation of the pendulum is lengthened, i.e. the clock goes slower.

If you need even finer tuned weights for fine adjustment, you will find in our range of accessories a sorted set of 12 certificated weights

c) How to correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time:

stainless steel weights also enclosed in the case. You neither need to stop the pendulum, nor the second hand. One of the weights should thus always be located on the adjusting table. In case the second hand deviates approx. minus 1 second from standard time, place the second weight onto the adjusting table as well. As soon as the deviation is recovered, take the weight off again.

A deviation of approx. plus 1 second shall be corrected by occasionally taking away the weight permanently located on the adjusting table.

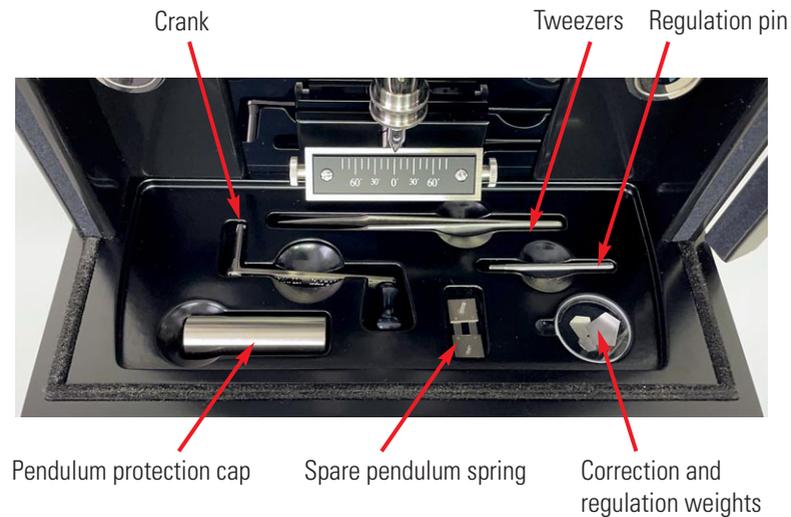
Due to the fact that every place on earth has a different gravitation, a clock that runs +/- 0 sec in Munich/Germany will gain or loose time if it is located somewhere else.

As an example see the list below:

Place	Gravitation g in cms^{-2}	Fast in sec./Tday	Slow in sec./day
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	
Stuttgart	980,901	7,4	
Tokio	979,805		40,9

The accessory box

With the door open, lift the cover of the case upwards and forwards at the same time. In the bottom of the case you find the accessories as shown in the picture below. The pendulum protection tube can be stored here.



Maintenance

The description above should have proved, that your new pendulum clock is a precision chronometer of highest quality.

As every other instrument of this kind Cal. 2005-M also requires careful handling and a certain degree of maintenance. We therefore advise you never to keep the clock case open over a long period of time, in order to prevent dust from depositing on the clockwork.

After 10 years the latest you should entrust your pendulum clock to a competent clockmaker's workshop in order to have the clockwork cleaned and oiled anew. In the case of a pendulum clock, which keeps precious time over many years, 24 hours a day, exactly to the second, this should be self-evident. It will then untiringly do good service over decades and will be passed on with pride from generation to generation as a precious chronometer.

Technical description

Opus Metallica 100 – $\frac{5}{6}$ Precision pendulum clock, Cal. 2005-M

- Plates of 4mm thick, nickel-plated, rolled brass
- Gear train with 8 precision ball bearings
- 6 jewelled bearings
- 2 agate pallets
- Pinions of hardened steel
- Gears finely crossed out, milled, precision-ground and gold-plated
- Graham escapement
- Gold-plated escapement lever
- Pendulum rod of heat treated super invar
- Pendulum bob turned of solid brass, nickel-plated
- Temperature compensation
- Barometric compensation with a twin barometer
- Fine regulation table
- Movement pillars of solid stainless steel
- Solid tungsten weight, 3500g on pulley with ball bearings
- Steel hands, polished or blued
- Anodized dial, two-part, Arabic, hand-painted moon disc
- Bezel turned of solid brass, polished, nickel-plated
- Power reserve 28 days
- Accuracy: under optimal conditions + / - 3 -4 seconds per month
- Hand polished cassette in the case back, metal inlays
- Anti-reflective mineral glass, affixed on a mitre
- Hidden accessory compartment in the bottom
- Beat rate: 4320/h = 72 min
- Height: 105 cm, width: 27 cm, depth: 14 cm

METALLICA 80

5/7 Precision pendulum clock



How to hang up the clock

Choose for your clock a place without direct insolation on a stable wall in order to prevent the clock case from heating up and to come up to the weight of the clock.

In order to prevent damage to the clockwork and the clock case during assembly, the following work should only be done by experienced clockmakers.

Necessary tools: stone drill 10 mm + 6mm, drilling machine, socket wrench 13 mm or a ratchet wrench with 13 mm socket, crosstip screwdriver

For the installation of the clock we provide two possibilities:

- 1) For a temporary installation in a store**
use the hanger plate on top of the back wall of the clock
- 2) For the final installation**
the clock must be bolted to the wall through the central drilling in the movement holding plate. (hanger bolt with 2 washers and cap nut is included)

Unpacking

Please unpack the clock carefully (keep the packing material for possible transports of the clock).

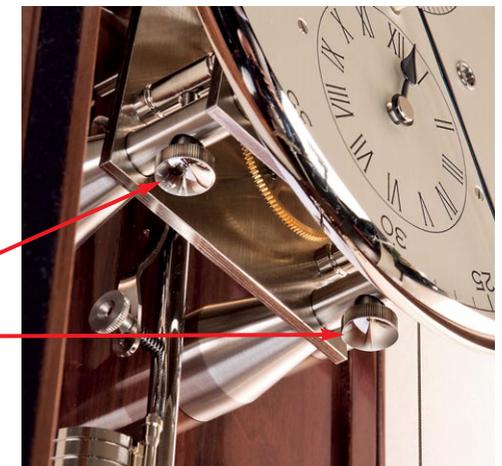
Caution!

With the clock, there is a protecting cover that has to be laid inside the bottom of the case! The cover has to be used, to avoid damages of the case! Please remove the cover only after the installation is complete!

How to take out the movement

Unscrew the two knurled movement holding screws, pull the movement up to the front out of the case and put it carefully down on an even and firm underground **with the dial downwards**.

Movement
holding screws



How to hang up the clock case

For optimal readability we suggest to place the 10 mm drilling for the wall plug approximately in eye height (ca. 170 cm). This position is equivalent to the centre of the dial. Insert the wall plug. Screw in the hanger bolt with the cap nut until the bolt protrudes 3 cm from the wall. Take off the cap nut again.

Now hang the empty case at the central drilling. Mark the position for the lower case screw. Take the case off the wall again and drill the 6mm hole.

Insert the plug and hang the empty case over the screw bolt again. Put now the washers and the cap nut over and screw the hanger bolt deeper into the wall until the case is pressed gently to the wall. Put the case in vertical position by using a water level. Now screw in the four case screws located in the corners of the clock case until the tips get stuck in the wall. Screw down the lower casescrew and attach the pendulum scale.

How to hang in the pendulum

Caution! Do always hold or carry the pendulum at the free pendulum rod, never at the adjusting-table or the plate of the barometer-instrument.

Now unscrew the protection cap from the tip of the pendulum. To avoid damage of the delicate suspension spring we recommend to insert it into the slot of the pendulum rod first, hold it in place and then hang the pendulum together with the suspension spring into the suspension spring block.



Because of the lateral mounted air pressure compensation, the pendulum is pushed slightly from the centre position to the side. By turning the nuts at the sides of the pendulum scale you can adjust the pendulum scale in a position that the tip of the pendulum points exactly to "0".

How to fit the movement

Remove the safety rubber band from the pallet.

When fitting the movement, pay attention to the driving pin of the pendulum being located at the left side of the beat adjuster. (s. fig. yellow point)

Hang the steel cord in the support to the right of the clockwork.

Place the clockwork carefully onto the two pillars and screw it on the tight by means of the two clockwork holder screws.



How to set the clock in motion

Before hanging the weight into the pulley, make sure the cable runs in the front groove of the barrel wheel and the pulley.

Then hang the weight in the bow of the rope pulley without bending the steel cable.



Wind the clock with the crank one turn counter clockwise. Deflect the pendulum until a "tick", caused by the drop of the escapement wheel tooth on the pallet, is audible. Watch the pendulum scale and note the angular minutes, indicated by the tip of the pendulum, exactly in the moment where the "tick" occurs. Now deflect the pendulum to the other side and again note the angular minutes when the "tick" is audible. It is ideal, when the angular minutes are equal on both sides. If the pendulum has to be deflected more to the right side than to the left to hear the "tick", you can correct this by turning the adjustment screw on the pendulum rod behind the movement to the left side.

Stop winding the clock, when the top end of the pulley is about 1 cm below the dial ring.

How to set the time

In order to set the time, the minute hand may be turned forwards as well as backwards. The second hand shall not be turned. In order to synchronise the second hand to that of another clock (e.g. a radio clock) stop the pendulum, when the second hand has reached the mark of the sixtieth second. Let the pendulum go, when the second hand of the clock of comparison reaches the sixtieth second.

How to adjust the clockwork

Your clock has been exactly adjusted in our workshop. The transport, the sea level and the geographic latitude of the place where the clock is hung up may however lead to a variation in the period of oscillation of the pendulum. You will therefore most probably have to adjust your clock once again.

Please proceed as follows:

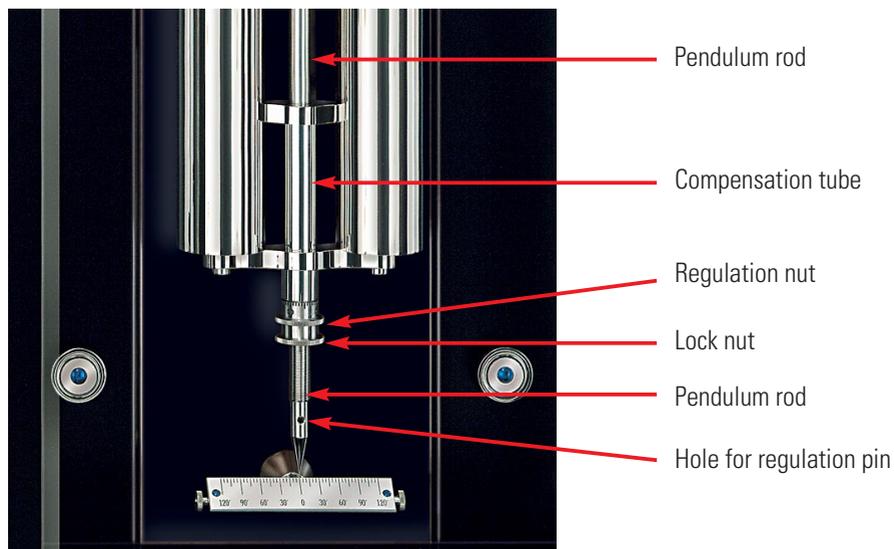
a) Coarse adjustment:

Should the accuracy deviate by more than one second per day, it is necessary to adjust the clock by the adjusting nut.

Please stop the pendulum first. Now put the regulation pin, enclosed in the etui, into the hole below the counter nut in the pendulum rod. Hold it tightly to avoid a twisting of the delicate suspension spring during adjustment.

Loosen the lower nut, the counter nut, and then screw the adjusting nut approx. one line to the left per second gained per day (elongation of the pendulum), i.e. approx. one line to the right per second lost per day (shortening of the pendulum). Afterwards screw the counter nut slightly up again for protection.

Now take your time and watch the accuracy of your clock a couple of days. If necessary, you may readjust the clock somewhat as described above.



b) Precision adjustment:

For precision adjustment of the clock, i.e. for the correction of small deviations of accuracy, you need not stop the pendulum.

An adjusting table is situated at the middle of the pendulum rod. You can accelerate the pendulum by placing the small nickel silver weights, enclosed in the etui, onto the adjusting-table. The heavier the timing weight, the greater is the acceleration of the pendulum, i.e. the faster goes the clock.

By taking away a timing weight, the period of oscillation of the pendulum is lengthened, i.e. the clock goes slower.

If you need even finer tuned weights for fine adjustment, you will find in our range of accessories a sorted set of 12 certificated weights

c) How to correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time:

You can correct deviations of 1 - 2 seconds from standard time with the aid of the two stainless steel weights also enclosed in the case. You neither need to stop the pendulum, nor the second hand. One of the weights should thus always be located on the adjusting table.

In case the second hand deviates approx. minus 1 second from standard time, place the second weight onto the adjusting table as well. As soon as the deviation is recovered, take the weight off again.

A deviation of approx. plus 1 second shall be corrected by occasionally taking away the weight permanently located on the adjusting table.

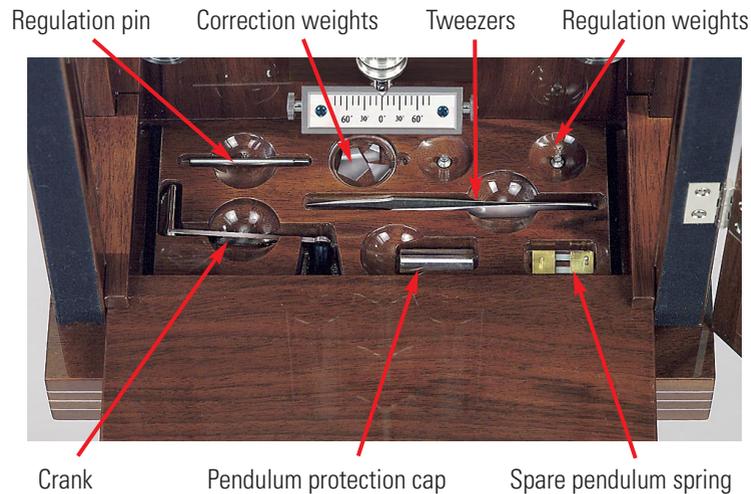
Due to the fact that every place on earth has a different gravitation, a clock that runs +/- 0 sec in Munich/Germany will gain or lose time if it is located somewhere else.

As an example see the list below:

Place	Gravitation g in cms^{-2}	Fast in sec./Tday	Slow in sec./day
Bangkok	978,321		106,2
Berlin	981,288	24,4	
Budapest	980,852	5,2	
Bukarest	980,554		7,9
Göttingen	981,176	19,5	
Hamburg	981,375	28,2	
Madrid	979,981		33,1
München	980,733	0	0
Nürnberg	980,942	9,2	
Rom	980,347		17,0
St. Petersburg	981,925	52,5	
Stockholm	981,843	48,8	

The accessory box

When the front door is completely opened, you can pull out the box cover. In the bottom of the case you find the accessories as shown in the picture below.



Maintenance

The description above should have proved, that your new pendulum clock is a precision chronometer of highest quality.

As every other instrument of this kind Cal. 2011 also requires careful handling and a certain degree of maintenance. We therefore advise you never to keep the clock case open over a long period of time, in order to prevent dust from depositing on the clockwork.

After 10 years the latest you should entrust your pendulum clock to a competent clockmaker's workshop in order to have the clockwork cleaned and oiled anew. In the case of a pendulum clock, which keeps precious time over many years, 24 hours a day, exactly to the second, this should be self-evident. It will then untiringly do good service over decades and will be passed on with pride from generation to generation as a precious chronometer.

Technical description

Metallica 80 – ⁵/₇ Precision pendulum clock, Cal. 2011

- Plates of 4mm thick, nickel-plated, rolled brass
- Gear train with 8 precision ball bearings
- 4 jewelled bearings in chatons
- 2 agate pallets
- Pinions of hardened steel
- Gears finely crossed out, milled, precision-ground and gold-plated
- Graham escapement
- Gold-plated escapement lever
- Pendulum rod of heat treated super invar
- Pendulum bob turned of solid brass, nickel-plated
- Temperature compensation
- Barometric compensation
- Fine regulation table
- Movement pillars of solid stainless steel
- Solid tungsten weight, 2700g on pulley with ball bearings
- Steel hands, hand-made and blued
- Anodized dial
- Bezel turned of solid brass, polished, nickel-plated
- Winding period of 14 days
- Accuracy: under optimal conditions + / - 4-6 seconds per month
- Clock case of fine wood and fine metall inlay
- Anti-reflexion crystals
- Accessories drawer hidden in the base of the clock case
- Beat rate: 5040 per hour

Space for notes



ERWIN SATTLER
MÜNCHEN

ERWIN SATTLER GmbH & Co. KG
Großuhrenmanufaktur
Lohenstr. 6 · D-82166 Gräfelfing / Germany
Tel. +49(0)89 / 8955806-0 · Fax +49(0)89 / 8955806-28
e-mail: info@erwinsattler.de
www.erwinsattler.de