

Die Reparatur des elektromechanischen Uhrwerkes „elektrochron“ Typ 410

Ing. E. Kozler, Glasbütte



0. Einleitung

Die in der Zeitschrift „Uhren und Schmuck“ 3 (1938) Heft 7 veröffentlichte technische Beschreibung des elektromechanischen Uhrwerkes Typ 410 wird ausser durch konkrete Hinweise für die Reparatur ergänzt. Der Umfang der vorliegenden Reparaturanleitung soll jedoch nicht den Eindruck erwecken, daß das Erzeugnis serienmässig besonders problematisch ist. Die umfangreichen Detailzeichnungen werden vielmehr dazu beitragen, daß der Uhrmacher relativ schnell

eine gewisse Routine erlangt, die ihn befähigt, die Reparatur in kürzester Zeit fachgerecht auszuführen.

1. Demontage

1.1. Demontage des Bewegungsträgers

Wied auf Grund der vorliegenden Fehlers erkannt, daß die Uhrwerk demontiert werden muß (Bilder 1 bis 5), so erfolgt zunächst grundsätzlich ein Zerlegen in die 4 Hauptgruppen:



Bild 1. Bewegungsträger
Bild 2. Uhrwerk ohne Kapazität
Bild 3. Wafer



Einleitung der Uhrwerktriffler
auf S. 100

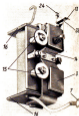
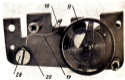


Bild 4. Wafer
Bild 5. Wafer bei abgegebener Uhrwerktriffler



Cylinderschapel und Batteriehaltung II)

Räderwerk (2) Wandler (3) Regler (4)

Dieser ist die Batterie zu entfernen. Danach sind die Abdeckklappe 5, die drei Werkzeugeingangschrauben 6 und die Lötöse 7 zu lösen. Das Werk kann nunmehr nach hinten herausgenommen werden. Bei weiterer Demontage ist stets zuerst der Regler und danach der Wandler nach Lösen der Befestigungsschrauben 8 und 9 zu entfernen.

Anachte:

- Vor der Demontage des Reglers ist der Antriebsanker 12 durch manuelle Betätigung der Klappe 14 des Wandlers zu dem Exzenter 11 anzulassen.
- Beim Abnehmen des Reglers darauf achten, daß der auf dem Antriebsanker sitzende dünne Nützfeder 13 nicht beschädigt wird.
- Beim Abnehmen des Wandlers darf die Schutzlinse 15 nicht zerkratzen werden.
- Den Wandler nicht an der beweglichen Klappe 16 und an dem Kompensationskolben 15 anlassen! Die Abgabe des Wandlers erfolgt auf dem Seitenflansch 16 der Spule.
- Während der Reparatur ist der Wandler so aufzubewahren, daß keine Berührung mit Eisenfasern u. ä. möglich ist (Vorsichtsprüfung der Folienpatz).

1.3.2. Memorie zum vollständigen Zusammenbau

1.3.2.1 Räderwerk

Die Demontage der Baugruppe ist mit normalen Werkzeugen ohne besondere Hilfsmittelgüter möglich.

Anachte:

- Rücklaufperiffeder 17 nicht demontieren. Bei einer neu-



Bild 6. Räderwerk bei zusammengebauter Oberplatte

Bild 7. Abnahme des Rücklaufhebels



meinen Betätigung ist es nach dem Zusammenbau nur in weiteren Fällen eine Korrektur der Einstellung nötig.

1.2.2. Regler

Vor der Abnahme des Oberplate 18 ist die Antriebsfeder 19 zu entspannen. Zu diesem Zweck wird der Gewindestift 20 gelöst und die Feder nach hinten leicht durchgezogen. Das weitere Zerlegen erfolgt in der von mechanischen Üben bekannten Weise.

Anachte:

- Eine vollständige Demontage des auf der Oberplatte sitzenden Feinverstellmechanismus 21 ist zum Zweck der Reinigung nicht erforderlich. Es ist stattd. nur die Einstellfeder 22 zu lösen und das gesamte Nützfeder 23 zu verwechseln.
- Ist die Demontage des Rücklaufhebels 24 nötig, so ist er in die im Bild 7 dargestellte Stellung zu drehen und nach oben abzunehmen.
- Exzenter 11 bei normaler Betätigung nicht verstellen!

1.2.3. Wandler

Der Wandler darf nicht demontiert werden, da die Positionseinstellungen ohne Spezialwerkzeuge und Maßgeräte nicht reproduzierbar sind.

Die Konstruktion des Wandlers wurde auf größtmögliche Funktionssicherheit angelegt. Daraus ergeben sich relativ wenig Ausfälle an dieser Baugruppe. Sollte sich trotzdem ein Fehler am Wandler lokalisieren lassen, so ist die ganze Baugruppe auszutauschen.

1.3.1. Reinigung

Die Teile des Räderwerkes und des Reglers können auf übliche Weise gereinigt werden. Sollte am Wandler das aus Gold bestehende Kontaktblech 24 einer Reinigung bedürfen, so ist es mit einem weichen Lederlappen abzuwischen. Anschließend ist die Kontaktfläche mit einem in warmen Alkohol tauch. Trichloräthylen getauchtes Fluoromaterial umgibt zu reinigen. Diese Vorkehrungen gilt auch für die Kontaktstelle auf dem Antriebsanker 10. Die Kontaktstelle der Schutzlinse 13 ist von anhaftendem Schmutz zu säubern und anschließend leicht einzufetten. Sollten sich in dem Folienpatz des Wandlers Verunreinigungen aus feinstnadelstacheln Werkstoff befinden, die an sich nur durch unvorsichtige Reparaturplätze auftreten können, so sind dieselben mit einem entsprechend ausgerichtetes Putzholz vorsichtig herauszuschleifen.

Anachte:

- Der Antriebsanker 10 ist ein relativ empfindliches Teil. Es sollte deshalb separat gereinigt werden.

3. Montage

Die Montage erfolgt grundsätzlich in umgekehrter Reihenfolge wie die Demontage. Im folgenden sind nur die dabei zu beachtenden Besonderheiten anzuführen.

3.1. Räderwerkmontage

Nach dem Einsetzen des Räderwerkes ist darauf zu achten, daß die Rücklaufperiffeder 17 gerade bis auf den Grund der Löhne des Schrauben 25 eintritt (Bild 10). Bei zu großer Vorspannung wird das Räderwerk zu stark gebremst. Maß ausnahmsweise die Zeigerrücklaufplatte 26 neu eingestrichelt werden, so soll das Einstellmoment etwa 1/3 bis 1/2 des betragen. Durch verschieben weiter Ausdrücken des Klemmringes 27 läßt sich dasselbe korrigieren.

Anachte:

- Besonders wichtig ist ein leichter Lauf des montierten Räderwerkes.

3.2. Reglermontage

Am Antriebsanker ist vor der Montage zu überprüfen, ob die Antriebsfeder 19 im Antriebsbereich anliegt. Bei Bedarf ist die Feder zu entspannen, daß die Feder im Anker mit Mittelmittelmäßiger Vorspannung anliegt (Bild 9). Es ist zu betonen, daß das Nützfeder 23 nicht in der Gehöl des Antriebsankers klemmt. Sollte der Nützfeder gelöst werden sein, so ist darauf zu achten, daß der Restvorspannen beim Zusammenbau richtig in der Richtung der Oberplatte sitzt.

Nach der Montage muß der Umspinnpunkt des Antriebsankers neu eingeregelt werden. Dazu wird über den Exzenter 11 eine Leher mit dem im Bild 8 dargestellten Maßstab gerichtet. Anschließend ist die Antriebsfeder 10 bei nahezu gelohem Gewindestütz 20 so weit durchzuschieben, daß der Antriebsanker 12 gerade noch so an der angedeuteten Leher klingen bleibt und nicht abspringt. Anschließend ist die Gewindestift festzuziehen, wobei auf passende Lage der Antriebsfeder zur Regelstange 20 zu achten ist. Diese Einstellung ist bei angezogener Schraube 20 nochmals zu kontrollieren.

Sollte sich beim Einbau des Reglers zeigen, daß die Anschläge des Schwingers zu hoch ist (normal etwa 200 ··· 250°), so muß die Einstellung wiederholt und dabei die Antriebsfeder etwas weniger weit durchgeschoben werden.

Im Kapazitätsfall der Einbau eines neuen Antriebsankers erforderlich, so wird die Einstellung im Prinzip genauso ausgeführt. Vorher ist das Eingangsmodell des Hebelankers 28 durch Verdrängen des Exzenter 11 entsprechend Bild 9 zu überprüfen bzw. je nach Ausführung mit Hilfe des im Bild 10 dargestellten Schließers oder des Bites im Bild 12 zu korrigieren, wenn es erforderlich sein sollte. Außerdem muß das Eingangsmodell des Antriebsankers entsprechend Bild 11 eingestellt werden. Dazu ist der im Bild 12 dargestellte Stift vorzugeben. Sollte sich mit diesem Winkel anpassungsweise kein Umspinnpunkt für das System Antriebsanker — Antriebsfeder finden lassen, was auf Abweichungen der Biegung der Antriebsfeder zurückgeführt werden kann, so wird empfohlen, mit $\pm 5^\circ$ von der im Bild 11 gezeigten Lage die Einstellung zu wiederholen.

3.3. Montage der Baugruppen zum Uhrwerk

3.3.1. Montage nach Reibung der Einschiele

Wurden die Baugruppen entsprechend den gegebenen Hinweisen montiert, so sind üblicherweise keine Kontaktarbeiten der Einstellung bei dem Zusammenbau nötig.

Beachte:

- Erst den Wandler an das Räderwerk schrauben. Dabei ist darauf zu achten, daß die Schabklinge 13 nicht verloren geht und parallel am Anschlagscenter 20 anliegt.
- Danach erfolgt das Anziehen des Reglers. Vorher den Antriebsanker an dem Exzenter 11 anlegen, um dem Hilfskontakt 12 nicht zu verletzen.

3.3.2. Montage nach Kontakt von Baugruppen

Werden ganze Baugruppen oder der Antriebsanker montiert, so ist die nachfolgend beschriebene Grundeinstellung auszuführen.

Nachdem die 3 Baugruppen nacheinander montiert wurden, ist der Anschlagscenter 20 maximal nach rechts anzuverschieben. Danach erfolgt die Einstellung des Abstandes zwischen Hilfskontakt 24 und dem am Antriebsanker 12 sitzenden Hebelkontakt, der 1,2 mm betragen soll (Bild 13). Die Einstellung erfolgt mittels Exzenter 11 bei gelockerten Schrauben 9 und kann mit einer Abmehlscheibe wie im Bild 13 leicht kontrolliert werden. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob der Hilfskontakt 12 das Kontaktstück 24 berührt, wenn der auf dem Antriebsanker 12 sitzende Kontakt noch einen Abstand von 0,3 mm zu diesem hat. Sollte eine Korrektur dieses Abstandes erforderlich sein, so ist die Rolle 32 zu drehen (Bild 13). Ein Biegen der Feder ist zu vermeiden.

Danach kann die Justage die Fortschaltung des Räderwerkes in Angriff genommen werden (Bild 14). Der Anschlagscenter 20 wird dazu, entgegen dem Uhrzeigersinn, so weit an die Schabklinge 13 herangeschoben, daß er sie gerade berührt. Vor der folgenden Einstellung soll die Rücklaufsperrfeder 17 grob eingestellt werden. Man ist die Klappe 14 so weit von Hand nach links auszurufen, daß die Schabklinge 13 in dem nächsten Zahn des Schaltrades einläßt. In dieser Stellung soll sie auf der Abstützung 15 aufliegen und dem Grund der Zähne des Schaltrades 28 noch nicht berühren. Eine Korrektur ist durch Biegen der Abstützung möglich. Danach wird die Rücklaufsperrfeder 17 so weit geschwenkt, daß sie gerade hinter einem Zahn fällt, wenn die Klappe 14 von Hand ausgeklappt und langsam zurückgelassen wird. Die Einstellung erfolgt mittels eines in die Hülsebohrung 34 geschoben Stiftes, der bei halb geloheter Schraube 33 als Hebel benutzt werden kann. Eine zu knapp eingestellte Rücklaufsperrfeder führt zu Fehlschaltungen, wäh-

rend eine zu grobe Einstellung einstellte Rücklaufsperrfeder, daß der Schwenkzeiger flattert. Die Einstellung der Umschaltung des Räderwerkes ist an mehreren Stellen in Umfang des Schaltrades 28 zu überprüfen.

3.4. Regulierung

Durch die Kunde die Möglichkeit zu Verfügung zu stellen sollte beachtet werden, daß die Feinverstellung in der mittleren Stellung steht. Größere Abweichungen bei d. Regulierung sind durch Verdrängen des Hebelkontakt 24 auszugleichen.

4. Scherung

Für sämtliche Lagerstellen wird die Verwendung von Öl (Kupferöl) empfohlen. Die Platinen des Reglers sollen mit Schmieröl mit Magnetölschmiermittel versehen. Die Scherung ist in folgende Stellen:

Hebelstirn 29 und Gabel des Antriebsankers 12.

5. Funktionsüberprüfung

5.1. Elektrische Prüfung

Das für das Uhrwerk vorgesehene Element hat eine Nennspannung von 1,5 V. Jedoch muß das Uhrwerk bereits in einer Spannung von 1,1 V einwandlos funktionieren. In Spannungsbereich soll der Spannungsfall über dem Element entsprechend Gleichstrom umgekehrter Leistungsstrom die Grenzen 250 bis 300 μ A nicht überschreiten. Mit der im Bild 18 dargestellten Maßnahme, in Verbindung mit dem Vielfachmesser des VEB Maßwerk Meßtech (Tb10), sind folgende elektrische Prüfungen möglich:

- Messen des Stromverbrauchs bei 1,1 V
- Prüfung der Spannung der Monozellen unter Last von 300 Ω .

Der Prüfung sind selbstverständlich auch handelsübliche Geräte, wie das „Leitertest U“ von Ross & A, oder die „Meßreize“ von Greiner bzw. analoge Geräte verwendbar.

5.1.1. Messung des Stromverbrauchs

Dazu ist es nötig, die Hochschaltung einmalig zu einem folgendenmaßes angefaßt wird.

- Einstellen einer Spannung von 0,5 V zur Monozelle mit — Maßgerät und Maßbereich 0 ··· 2,5 V, schalten
- Verbindung zwischen + „Uhrwerk“ und + „Messzelle“ herstellen
- Schalter „S₁“ auf „U“
- Schalter „S₂“ auf „in“
- Mit Potentiometer 250 Ω eine Spannung 0,5 V einstellen

Stromschaltung

- Verbindung zwischen + „Uhrwerk“ und + „Messzelle“ herstellen
- Schalter „S₂“ auf „I“
- Instrument auf 0 ··· 300 μ A, schalten
- Anschluß eines Widerstandes 2 k Ω an die Prüfstelle „Uhrwerk“
- Mit Potentiometer 25 k Ω eine Anzeige am Instrument von 125 μ A einstellen.

Einstellung einer Spannung von 1,1 V zur Monozelle

- Widerstand 2 k Ω entfernen
- Verbindung zwischen + „Uhrwerk“ und + „Messzelle“ herstellen
- Maßgerät auf 0 ··· 2,0 V, schalten
- Schalter „S₂“ auf „U“
- Mit Potentiometer 250 Ω eine Spannung von 1,1 V stellen
- Schalter „S₂“ auf „I“
- Instrument von 0 ··· 200 μ A, einstellen
- Verbindung zwischen + „Uhrwerk“ und + „Messzelle“ herstellen.

Nach Abschluß einer Uhrwerks ohne Betrieb ist die entsprechende Baugruppe mit der Maßstromschaltung des Uhrwerks zu betreiben, wenn es bei der eingeregulierten Spannung von 1,1 V richtig funktioniert und das Instrument 0 angegebene Maßbereich eine Anzeige von 100 ··· 150 μ A hat. Dieser Wert entspricht dem nachfolgenden Wert (Grenzen 250 ··· 320 μ A).



11
11
11

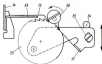


Lam. St. gebleit und gelötet



Geometrie genau ausleiten - über gebleit und gelötet

- Bild 8. Aufsicht über Einprägpunkt
- Bild 9. Einseitig des Einprägpunktes
- Bild 10. Mittlere Ebene
- Bild 11. Einstellung des Einprägpunktes
- Bild 12. Mittlere Ebene
- Bild 13. Einstellung des Arbeitstempes und des Rührkontaktes
- Bild 14. Einstellung der Kontaktbahn



- Bild 15. Mittlere Ebene
- Bild 16. Mischschaltung
- Bild 17. Überprüfung des Wandlers



Geometrie genau gebleit und gelötet

11
11



3.12. Prüfung von Elementen unter Last

- Instrument auf 2 - 3,0 V. einstellen
 - Schalter „B.“ auf „U“
 - Element an die Buchse „Moscow“ anschließen.
- Das Instrument muß eine Spannung größer 1,1 V anzeigen. Andernfalls ist das Element zu ersetzen.

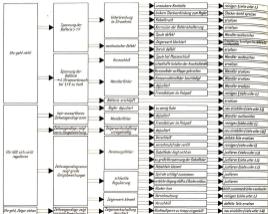
3.2. Mechanische Prüfung

3.2.1. Amplitude

Um eine hohe Genauigkeit zu erreichen, ist eine Amplitude von 200 bis 270° einzustellen (siehe Absatz 3.2).

3.2.2. Überprüfung der Funktion des Wandlers

Wird bei der Rollenschau ein defekter Wandler vermutet und liegt keine offensichtliche Ursache (gelbesches Testionskabel, Spitz mit Kurzschluß) vor, so ist dieser im angegebenen Zustand zu überprüfen. Dazu wird der Wandler mit Hilfe auf einen kleinen Unterlage abgestellt. Wird nun an die Stelle, an der das Kontaktblei 24 sitzt, ein Messstück von 5 g angehängt, so muß sich die Klampe von ihrer Endstellung lösen. Bei einem angehängtem Messstück von 2g muß sie sich nach einer Ausdrückung um 1,4 mm (gemessen am Kontaktblei 24) von selbst wieder zurückbewegen (Bild 13a und b). Wandler, die diese Rollenschau



Tafel 2. Elektrosysteme am Uterack

nicht erfüllen, sind auszusuchen. Im Herstellerwerk können diese mit entsprechenden Maßgewichten neu komprimiert und wieder verwendbar gemacht werden.

6. Fehleruche

Als Hilfenäuel zur zielgerichteten Lokalisierung von Fehlern am Uterack kann das beigefügte Schema (Tafel 10) Verwendung finden.

Literatur

Klein, E.: Ein neues elektrisches Uterack am Glasdiel - „Lichtmaschine“ Typ 410, Uterack und Scheuch 3 (1990) Heft 3, S. 106.

02 1000

Beschreibung	Nr. im Text	Seite 104
Schleppkopf nach Betriebsanleitung	1	1
Rührwerk	2	4
Wendler	3	4
Regler	4	4
Wendlerkoppe	5	1
Wendlerkoppegehäuse	6	1
Licht	7	1, 2, 3
Bedienungsmotor	8	7
Bedienungsmotor	9	7
Wendlergehäuse	10	1, 2, 3, 4

Beschreibung	Nr. im Text	Seite 104
Exzenter	11	5, 7
Federbanderl	12	10
Schaltstift	13	5, 10
Stempel	14	5, 11
Kompressionsventil	15	2
Schwenkhebel	16	2
Stützhebelgehäuse	17	2, 10
Oberschalen	18	1
Unteroberschalen	19	1
Centrifugal	20	1
Federpendelgehäuse	21	1
Ellenbocker	22	1
Wendlergehäuse	23	1
Wendlerstift	24	1, 10
Schaltstift	25	4, 10
Expansionsventil	26	1
Stempel	27	1
Expansionsventil	28	1, 10
Federbanderl	29	5, 7
Exzenter	30	4, 10
Exzenter	31	1
Kolle	32	11
Stiftleitung	33	1, 11
Federbanderl	34	4, 11
Schaltstift	35	4, 11
Exzenter	36	7