

elektrochron

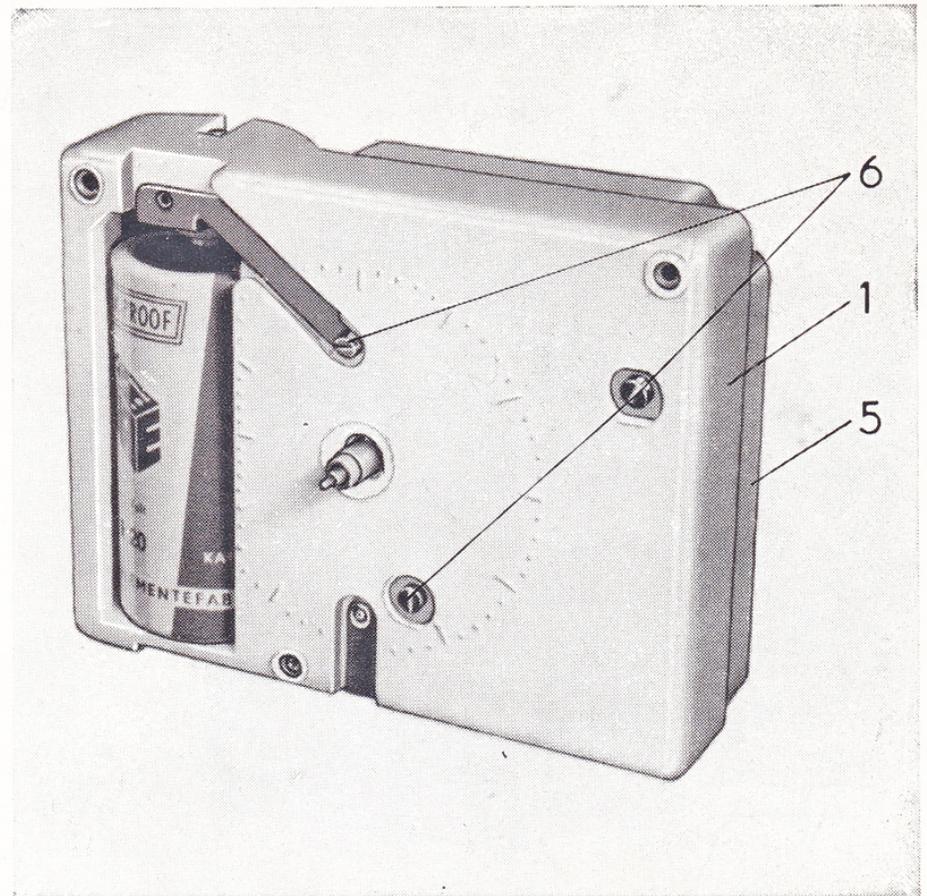
Reparaturanleitung

VEB
Uhrenwerk
Glashütte

im VEB Uhren- und Maschinenkombinat



Bild 1 Zeigerwerkseite



Einleitung

Die in der Zeitschrift „Uhren und Schmuck“ (1968) Heft 5 veröffentlichte technische Beschreibung des elektromechanischen Uhrenwerkes Typ 410 wird nunmehr durch konkrete Hinweise für die Reparatur ergänzt. Der Umfang der vorliegenden Reparaturanleitung soll jedoch nicht den Eindruck erwecken, daß das Erzeugnis serviceseitig besonders problematisch ist. Die umfangreichen Unterlagen 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 in Baugruppen

Wird auf Grund des vorliegenden Fehlers erkannt, daß das Uhrwerk demontiert werden muß (Bilder 1 bis 6), so erfolgt zunächst grundsätzlich ein Zerlegen in die 4 Baugruppen:

- Gehäusekapsel und Batteriehalterung (1)
- Räderwerk (2)
- Wandler (3)
- Regler (4)

Zuerst ist die Batterie zu entfernen. Danach sind die Abdeckkappe 5, die drei Werkbefestigungsschrauben 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.

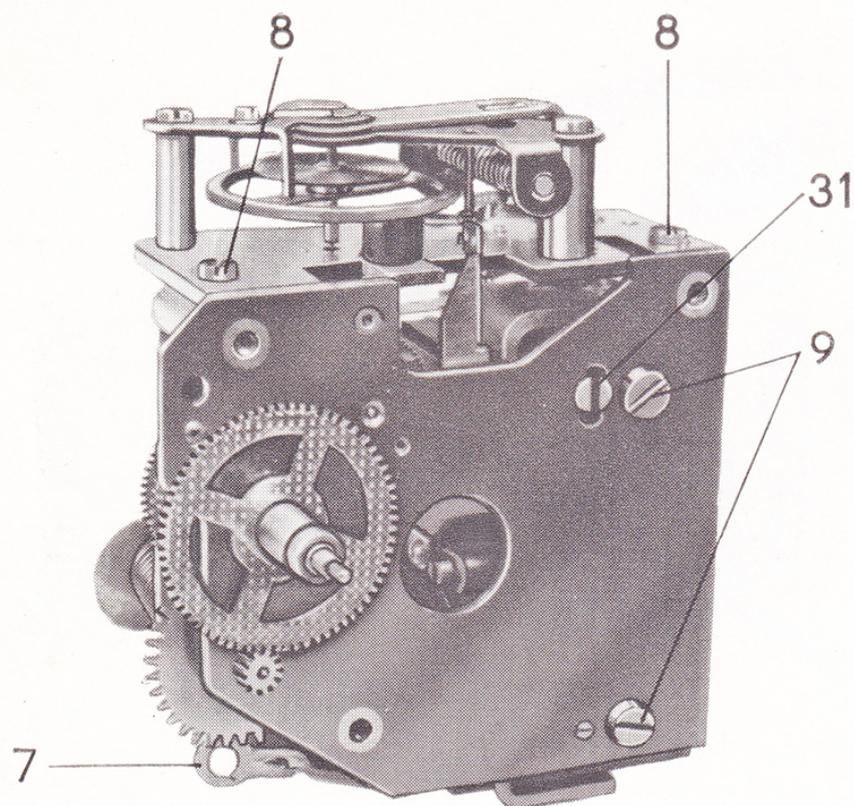
Beachte:

- Vor der Demontage des Reglers ist der Antriebsanker 10 durch manuelle Betätigung der Klappe 14 des Wandlers an den Exzenter 11 anzulegen.
- Beim Abnehmen des Reglers darauf achten, daß der auf dem Antriebsanker sitzende dünne Hilfskontakt 12 nicht beschädigt wird.
- Beim Abnehmen des Wandlers darf die Schubklinke 13 nicht verbogen werden.
- Den Wandler nicht an der beweglichen Klappe 14 und an den Kompensationsfedern 15 anfassen!
- Die Ablage des Wandlers erfolgt auf den Seitenscheiben 16 der Spule.
- Während der Reparatur ist der Wandler so aufzubewahren, daß keine Berührung mit Eisenfeilspänen o. ä. möglich ist (Verunreinigungsgefahr der Polspalte).

1.2. Hinweise zum vollständigen Auseinandernehmen

1.2.1. Räderwerk

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



Beachte:

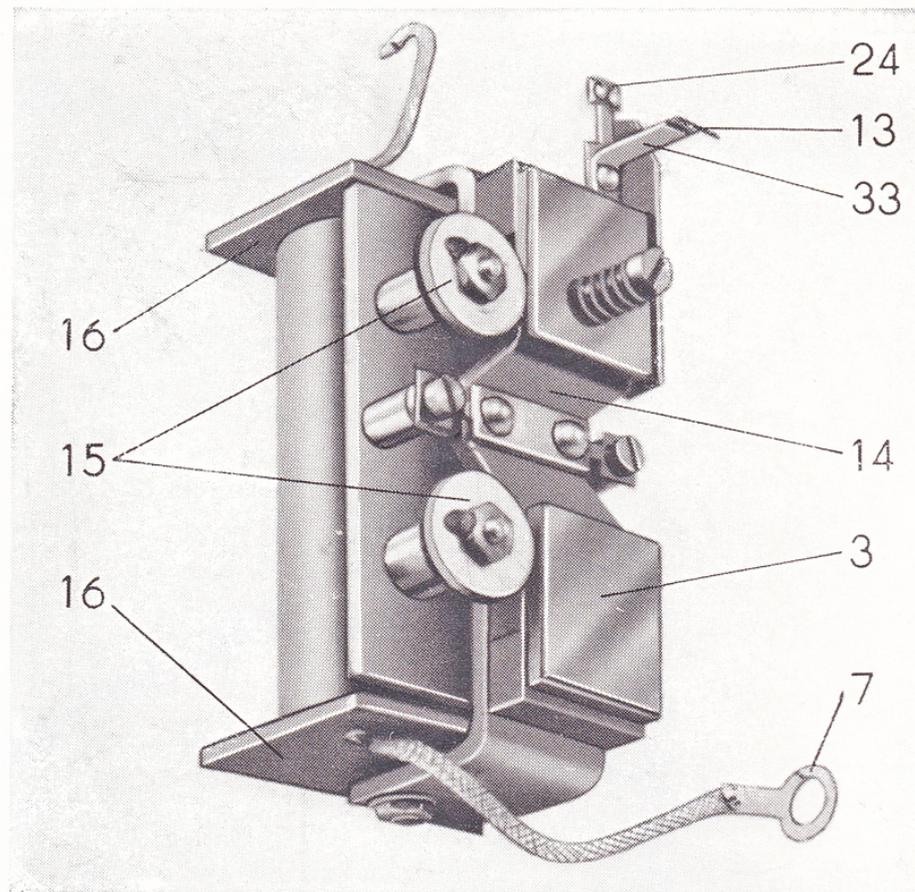
- Rücklaufsperrfeder 17 nicht demontieren. Bei einer normalen Reinigung ist so nach dem Zusammenbau nur in seltenen Fällen eine Korrektur der Einstellung nötig.

1.2.2. Regler

Vor der Abnahme der Oberplatte 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 Uhren bekannten Weise.

Beachte:

- Eine vollständige Demontage der auf der Oberplatte sitzenden Feinreguliereinrichtung 21 ist zum Zweck der Reinigung nicht erforderlich. Es ist ratsam, nur die Blattfeder 22 zu lösen und den gesamten Räderwerk seitlich zu verschwenken.
- Ist eine Demontage des Rückerschlüssels 23 nötig, so ist er in die im Bild 7 dargestellte Stellung zu drehen und nach oben abzunehmen.
- Exzenter 11 bei normaler Reinigung nicht verstellen!



1.2.3. Wandler

Der Wandler darf nicht demontiert werden, da die Funktionseinstellungen ohne Spezialvorrichtungen und Meßgeräte nicht reproduzierbar sind.

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

2. Reinigung

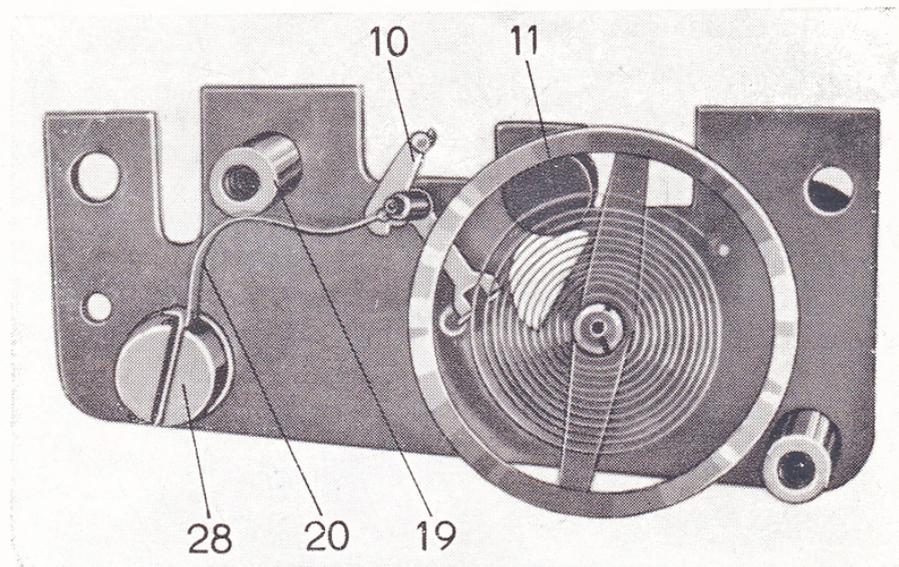
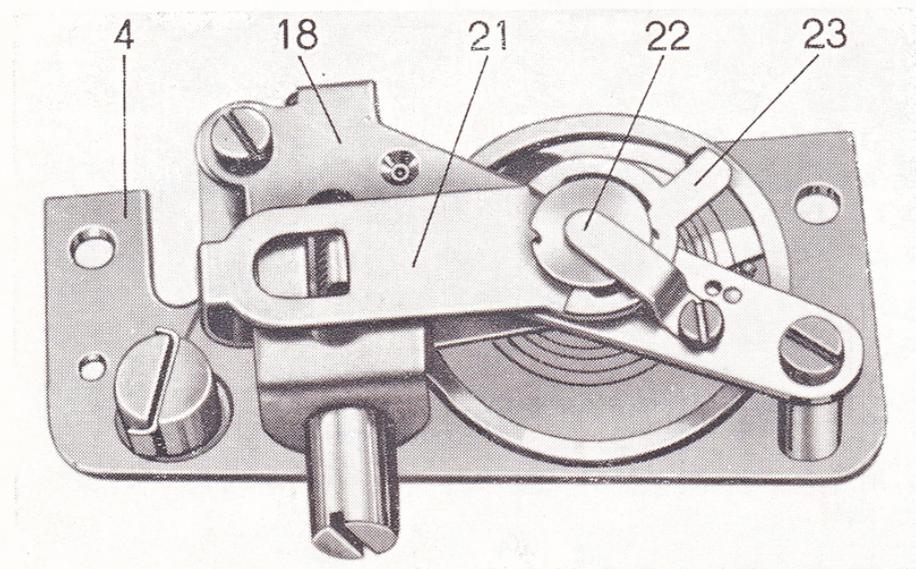
Die Teile des Räderwerkes und des Reglers können auf übliche Weise gereinigt werden. Sollte am Wandler das aus Gold bestehende Kontaktteil 24 einer Reinigung bedürfen, so ist es mit einem weichen Lederläppchen abzuwischen. Anschließend ist die Kontaktfläche mit einem in reinem Alkohol bzw. Trichloräthylen getauchten Fliedermarkstück sorgfältig zu reinigen. Diese Verfahrensweise gilt auch für die Kontaktteile auf dem Antriebsanker 10. Die Funktionsstelle der Schubklinke 13 ist von anhaftendem Schmutz zu säubern und anschließend leicht einzufetten. Sollten sich in den Polspalten des Wandlers Verunreinigungen aus ferromagnetischem Werkstoff befinden, die an sich nur durch unsaubere Reparaturplätze auftreten können, so sind die-

Bild 2 Uhrwerk ohne Kapselung

Bild 3 Wandler

Bild 4 Regler

Bild 5 Regler bei abgenommener Oberplatte



selben mit einem entsprechend zugerichteten Putzholz vorsichtig herauszuschieben.

Beachte:

- Der Antriebsanker 10 ist ein relativ empfindliches Teil. Er 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 angeführt.

3.1. Räderwerkmontage

Nach dem Einsetzen des Räderwerkes ist darauf zu achten, daß die Rücklaufsperrfeder 17 gerade bis auf den Grund der Zähne des Schaltrades 25 einfällt (Bild 14). Bei zu großer Vorspannung wird das Räderwerk zu stark gebremst. Muß ausnahmsweise die Zeigerstellkupplung 26 neu eingestellt werden, so soll das Rutschmoment etwa 30 bis 60 pcm betragen. Durch verschieden weites Aufdrücken des Klemmringes 27 läßt sich dasselbe korrigieren.

Beachte:

- Besonders wichtig ist ein leichter Lauf des montierten Räderwerkes.

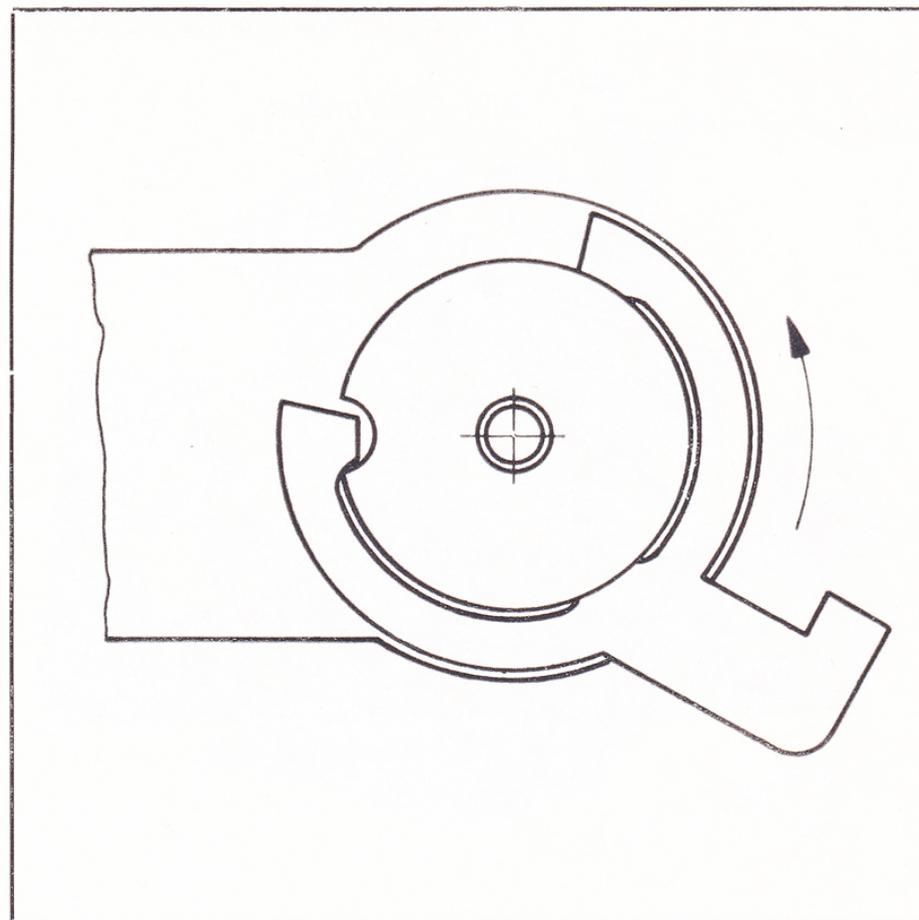
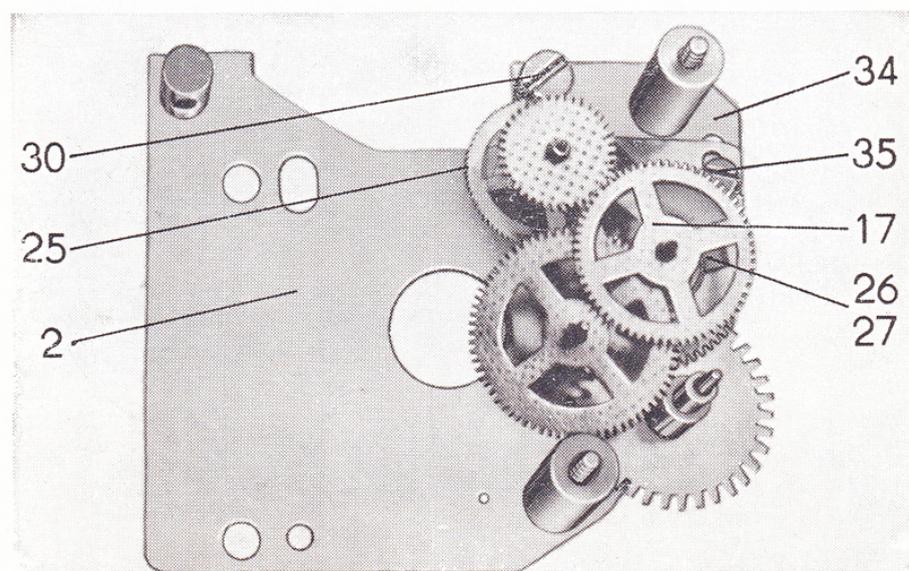
3.2. Reglermontage

Am Antriebsanker ist vor der Montage zu überprüfen, ob die Auslösefeder 36 am Ankerschenkel anliegt. Bei Bedarf ist die Rolle so zu schwenken, daß die Feder am Anker mit kleinstmöglicher Vorspannung anliegt (Bild 9). Es ist zu sichern, daß der Hebelstein 29 nicht in der Gabel des Antriebsankers klemmt. Sollte der Rücker gelöst worden sein, so ist darauf zu achten, daß der Zentrierzapfen beim Zusammenbau richtig in der Bohrung der Oberplatte sitzt. Nach der Montage muß der Umspringpunkt des Antriebsankers neu eingerichtet werden. Dazu wird über den Exzenter 11 eine Lehre mit den im Bild 8 dargestellten Maßen gesteckt. Anschließend ist die Antriebsfeder 19 bei nahezu gelöstem Gewindestift 20 so weit durchzuschieben, daß der Antriebsanker 10 gerade noch so an der aufgesteckten Lehre hängen bleibt und nicht abspringt. Anschließend ist der Gewindestift 20 festzuziehen, wobei auf parallele Lage der Antriebsfeder zur Reglerunterplatte zu achten ist. Diese Einstellung ist bei angezogener Schraube 20 nochmals zu kontrollieren.

Sollte sich beim Einbau des Reglers zeigen, daß die Amplitude des Schwingers zu hoch ist (normal etwa 200 . . . 270°), so muß die Einstellung wiederholt und dabei die Antriebsfeder etwas weniger weit durchgeschoben werden.

Bild 6 Räderwerk bei abgenommener Oberplatte

Bild 7 Abnehmen des Rückerschlüssels



Ist im Reparaturfall der Einbau eines neuen Antriebsankers erforderlich, so wird die Einstellung im Prinzip genauso ausgeführt. Vorher ist das Eingangsspiel des Hebelsteines 29 durch Verdrehen des Exzenter 11 entsprechend Bild 9 zu überprüfen bzw. je nach Ausführung mit Hilfe des im Bild 10 dargestellten Schlüssels oder des Stiftes im Bild 12 zu korrigieren, wenn es erforderlich sein sollte. Außerdem muß das Einspannklötzchen 28 der Antriebsfeder entsprechend Bild 11 eingestellt werden. Dazu ist der im Bild 12 dargestellte Stift vorgesehen. Sollte sich mit diesem Winkel ausnahmsweise kein Umspringpunkt 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 Reinigung der Einzelteile

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

Beachte:

- Erst den Wandler an das Räderwerk schrauben. Dabei ist darauf zu achten, daß die Schubklinke 13 nicht verbogen wird und parallel am Anschlagexzenter 30 anliegt.
- Danach erfolgt das Aufsetzen des Reglers. Vorher den Antriebsanker an den Exzenter 11 anlegen, um den Hilfskontakt 12 nicht zu verbiegen.

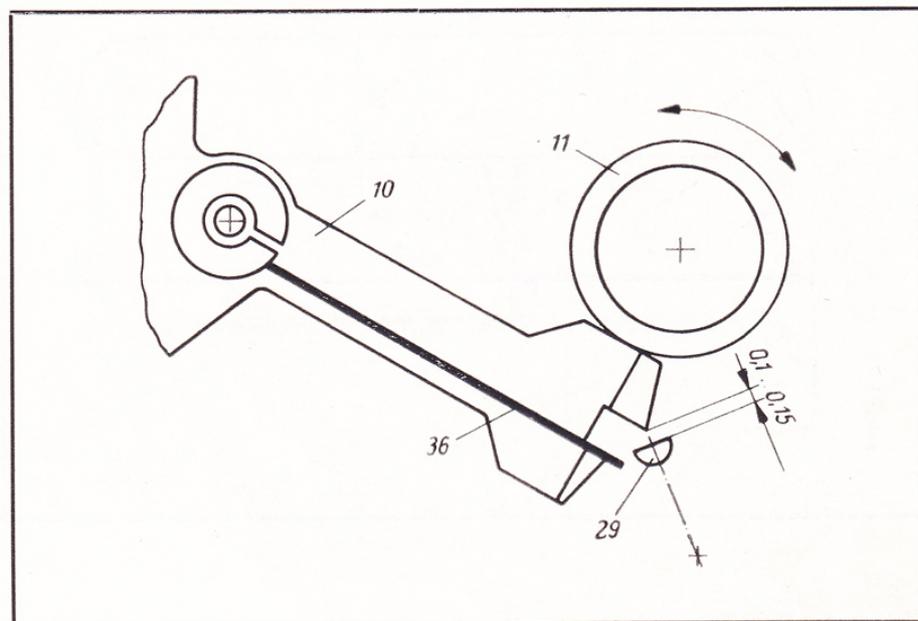
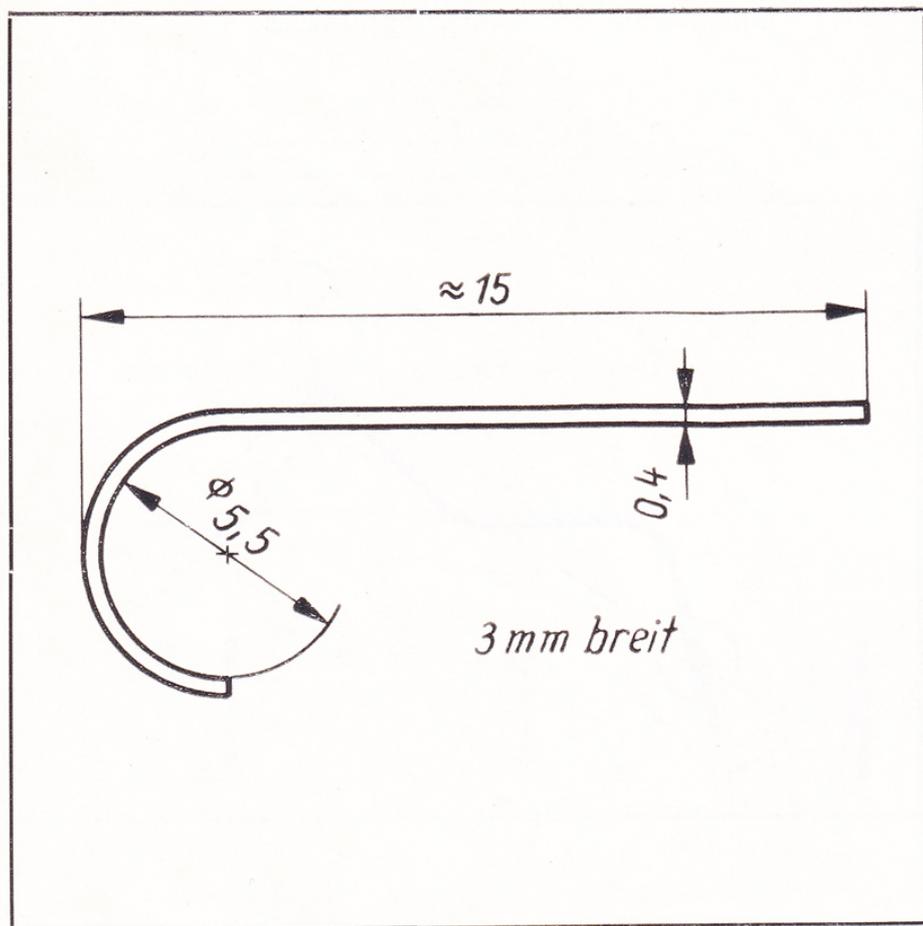
3.3.2. Montage nach Ersatz von Baugruppen

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

Nachdem die 3 Baugruppen zueinander montiert wurden, ist der Anschlagexzenter 30 maximal nach rechts auszu-schwenken. Danach erfolgt die Einstellung des Abstandes zwischen Kontaktteil 24 und dem am Antriebsanker 10 sitzenden Isolierstück, der 1,3 mm betragen soll (Bild 13). Die Einstellung erfolgt mittels Exzenter 31 bei gelockerten Schrauben 9 und kann mit einer Abstandslehre wie im Bild 15 leicht kontrolliert werden. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob der Hilfskontakt 12 das Kontaktteil 24 dann berührt, wenn der auf dem Antriebsanker 10 sitzende Kontakt noch einen Abstand von 0,1 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.

Bild 8 Aufstecklehre für Umspringpunkt

Bild 9 Einstellung des Eingangsspiels



Danach kann die Justage der Fortschaltung des Räderwerkes in Angriff genommen werden (Bild 14). Der Anschlagexzenter 30 wird dazu, entgegen dem Uhrzeigersinn, so weit an die Schubklinke 13 herangedreht, daß er sie gerade berührt. Vor der folgenden Einstellung soll die Rücklaufsperrfeder 17 grob eingestellt werden. Nun ist die Klappe 14 so weit von Hand nach links auszulenken, daß die Schubklinke 13 in den nächsten Zahn des Schaltrades einfällt. In dieser Stellung soll sie auf der Abstützung 33 aufliegen und den Grund der Zähne des Schaltrades 25 noch nicht berühren. Eine Korrektur ist durch Biegen der Abstützung möglich. Danach wird die Rücklaufsperrfeder 17 so weit geschwenkt, daß sie gerade hinter einen Zahn fällt, wenn die Klappe 14 von Hand ausgelenkt und langsam zurückgelassen wird. Die Einstellung erfolgt mittels eines in die Hilfsbohrung 34 gesteckten Stiftes, der bei halb gelöster Schraube 35 als Hebel benutzt werden kann. Eine zu knapp eingestellte Rücklaufsperrfeder führt zu Fehlschaltungen, während eine zu großzügig eingestellte Rücklaufsperrfeder bewirkt, daß der Sekundenzeiger flattert. Die Einstellung der Fortschaltung des Räderwerkes ist an mehreren Stellen des Umfanges des Schaltrades 25 zu überprüfen.

3.4. Regulierung

Damit der Kunde die Möglichkeit zu Gangkorrekturen hat, sollte beachtet werden, daß die Feinregulierung in einer mittleren Stellung steht. Größere Abweichungen bei der Regulierung sind durch Verdrehen des Rückerschlüssels 23 auszugleichen.

4. Schmierung

Für sämtliche Lagerstellen wird die Verwendung von Öl 3 (Cuypers) empfohlen. Die Platinen des Reglers sollen nach Möglichkeit mit Migratex epilamisiert werden. Ohne Schmierung bleiben folgende Stellen:
Hebelstein 29 und Gabel des Antriebsankers 10.

5. Funktionsprüfung

5.1. Elektrische Prüfung

Das für das Uhrwerk vorgesehene Element hat eine Nennspannung von 1,5 V. Jedoch muß das Uhrwerk bereits bei einer Spannung von 1,1 V einwandfrei funktionieren. Im Spannungsbereich soll der äquivalente Gleichstrom (in einen entsprechenden Gleichstrom umgeformter Impulsstrom) die Grenzen 250 bis 320 μ A nicht überschreiten. Mit der im Bild 16 dargestellten Meßschaltung, in Verbindung mit dem

Bild 10 Hilfswerkzeug

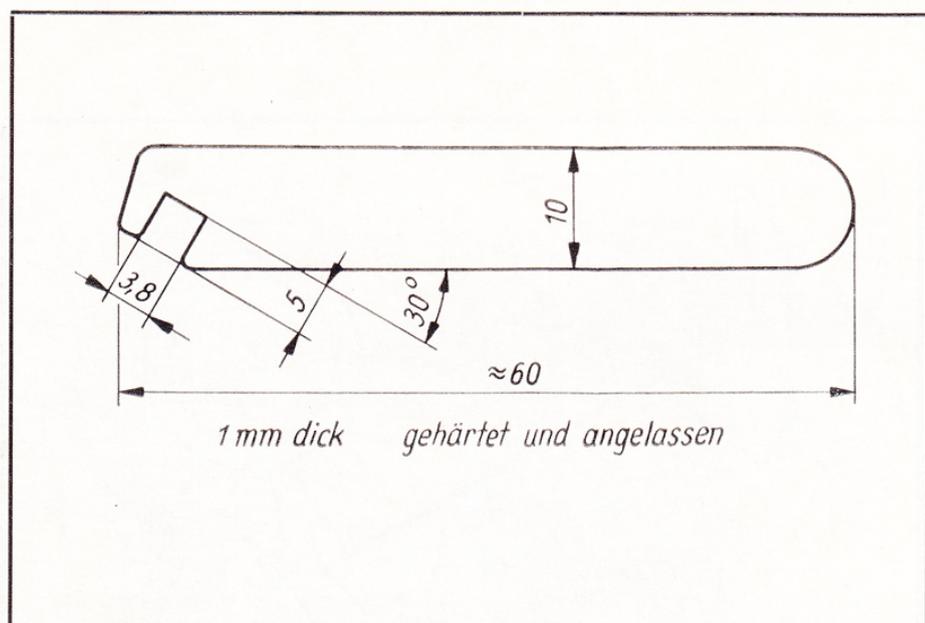
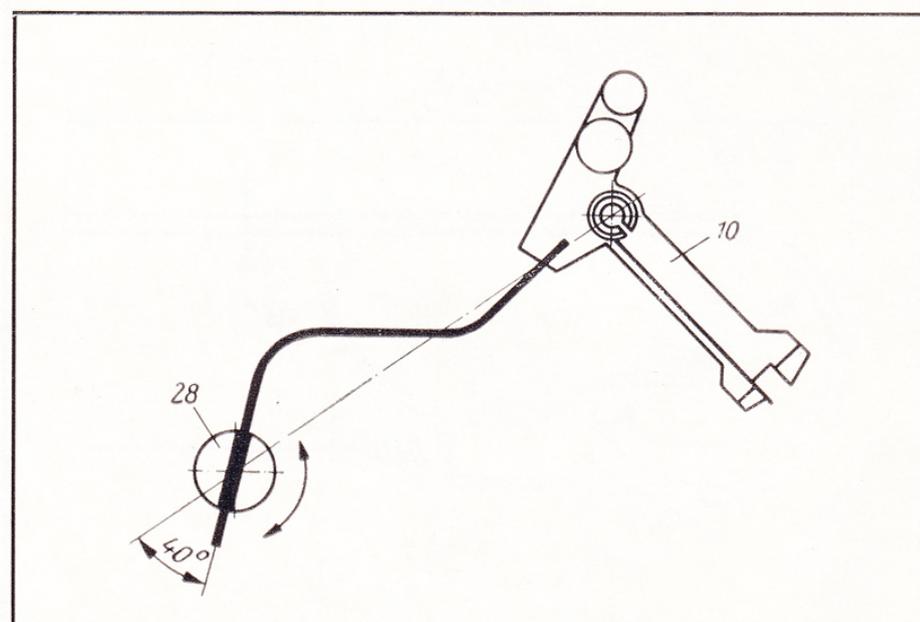


Bild 11 Einstellung des Umspringpunktes



Vielfachmesser des VEB Meßtechnik Mellenbach (Thür.), sind folgende elektrische Prüfungen möglich:

- Messen des Stromverbrauchs bei 1,1 V
- Prüfung der Spannung der Monozellen unter Last von 100 Ohm.

Zur Prüfung sind selbstverständlich auch handelsübliche Geräte wie das „electrotest U“ von Reno S. A., oder das „Multiscop“ von Greiner bzw. analoge Geräte verwendbar.

5.1.1. Messung des Stromverbrauchs

Dazu ist es nötig, die Meßschaltung einmalig zu eichen, was folgendermaßen ausgeführt wird:

Einstellen einer Spannung von 0,5 V zur Stromeichung

- Meßgerät auf Meßbereich 0 . . . 2,5 V schalten
- Verbindung zwischen + „Uhrwerk“ und + „Monozelle“ herstellen
- Schalter „S₂“ auf „U“
- Schalter „S₁“ auf „ein“
- Mit Potentiometer 250 Ohm eine Spannung 0,5 V einstellen.

Stromeichung

- Verbindung zwischen + „Uhrwerk“ und + „Monozelle“ entfernen
- Schalter „S₂“ auf „I“

- Instrument auf 0 . . . 250 μ A schalten
- Anschluß eines Widerstandes 2 kOhm an die Prüfbuchsen „Uhrwerk“
- Mit Potentiometer 25 kOhm eine Anzeige am Instrument von 125 μ A einstellen.

Einstellung einer Spannung von 1,1 V zur Strommessung

- Widerstand 2 kOhm entfernen
- Verbindung zwischen + „Uhrwerk“ und + „Monozelle“ herstellen
- Instrument auf 0 . . . 2,5 V schalten
- Schalter „S₂“ auf „U“
- Mit Potentiometer 250 Ohm eine Spannung von 1,1 V einstellen
- Schalter „S₂“ auf „I“
- Instrument auf 0 . . . 250 μ A einstellen
- Verbindung zwischen + „Uhrwerk“ und + „Monozelle“ entfernen.

Nach Anschluß eines Uhrwerkes ohne Batterie an die entsprechenden Buchsen ist der Meßvorsatz betriebsbereit. Das Uhrwerk ist fehlerfrei, wenn es bei der eingeregelter Spannung von 1,1 V richtig funktioniert und das Instrument im angegebenen Meßbereich eine Anzeige von max. 160 μ A hat. Dieser Wert entspricht dem exakt fließenden Höchststrom von 320 μ A . . .

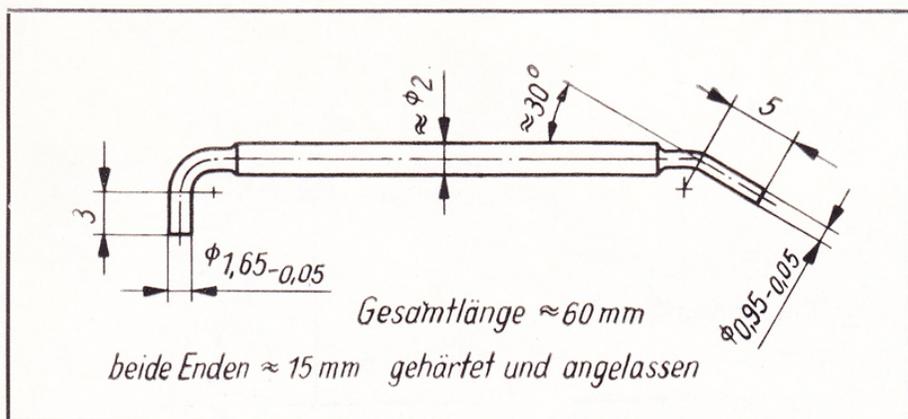
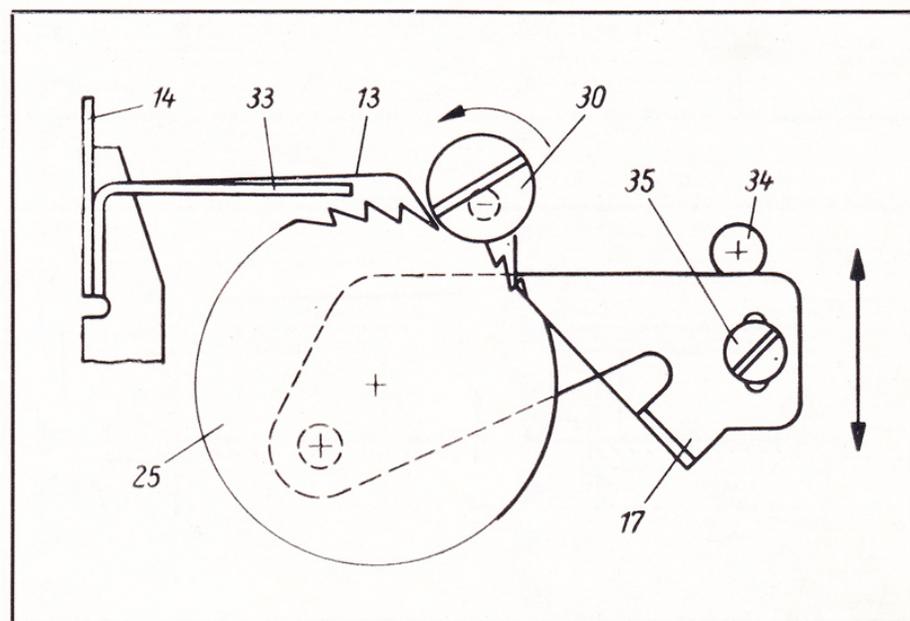
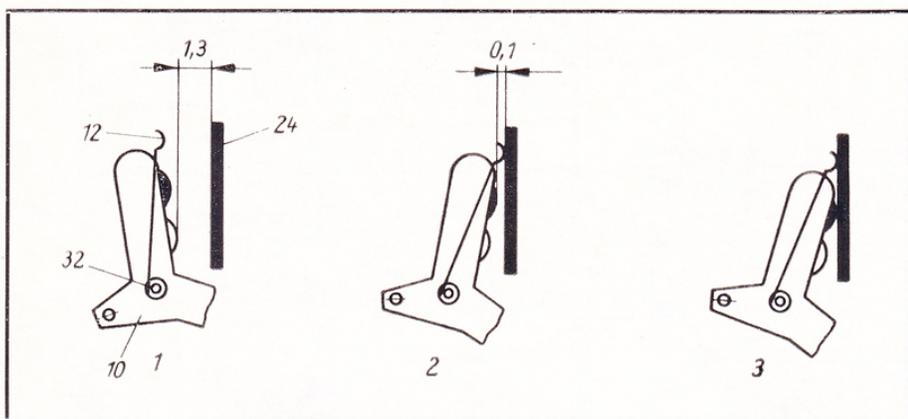


Bild 12 Hilfswerkzeug

Bild 13 Einstellung des Arbeitsweges und des Hilfskontaktes

Bild 14 Einstellung der Fortschaltung



Bezeichnung	Nr. im Text	siehe Bild
Gehäusekapsel und Batteriehalterung	1	1
Räderwerk	2	6
Wandler	3	3
Regler	4	4
Abdeckkappe	5	1
Werkbefestigungsschraube	6	1
Lötöse	7	3, 2
Befestigungsschraube	8	2
Befestigungsschraube	9	2
Antriebsanker	10	5, 9, 11, 13
Exzenter	11	5, 9
Hilfskontakt	12	13
Schubklinke	13	3, 14
Klappe	14	3, 14
Kompensationsfeder	15	3
Seitenscheibe	16	3
Rücklaufsperrfeder	17	6, 14
Oberplatte	18	4

Bezeichnung	Nr. im Text	siehe Bild
Antriebsfeder	19	5
Gewindestift	20	5
Feinreguliereinrichtung	21	4
Blattfeder	22	4
Rückerschlüssel	23	4
Kontaktteil	24	3, 13
Schaltrad	25	6, 14
Zeigerstellkupplung	26	6
Klemmring	27	6
Einspannklötzchen	28	5, 11
Hebelstein	29	9
Anschlagexzenter	30	6, 14
Exzenter	31	2
Rolle	32	13
Abstützung	33	3, 14
Hilfsbohrung	34	6, 14
Schraube	35	6, 14
Auslösefeder	36	9

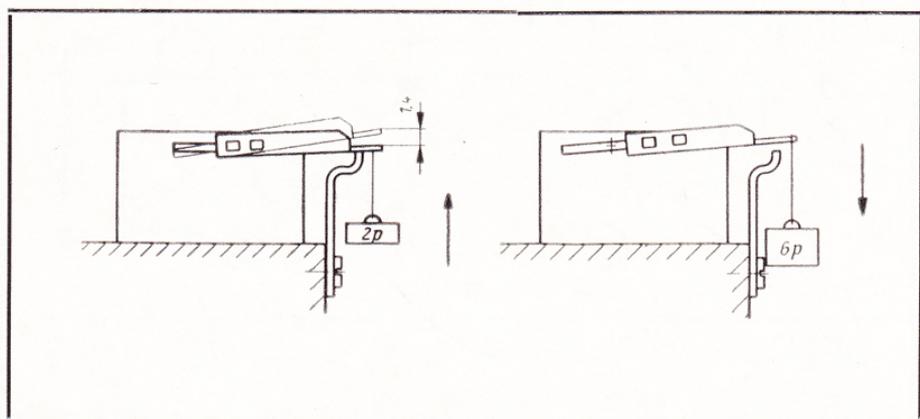
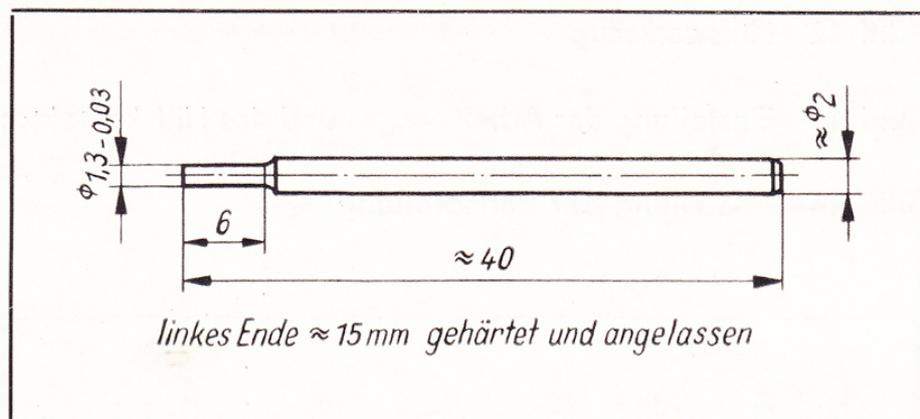


Bild 15 Hilfswerkzeug

Bild 16 Meßschaltung

Bild 17 Überprüfung des Wandlers

15
17 | 16

5.1.2. Prüfung von Elementen unter Last

- Instrument auf 0 . . . 2,5 V einstellen
- Schalter „S₂“ auf „U“
- Element an die Buchsen „Monozelle“ anschließen.

Das Instrument muß eine Spannung größer als 1,1 V anzeigen. Anderenfalls ist das Element zu ersetzen.

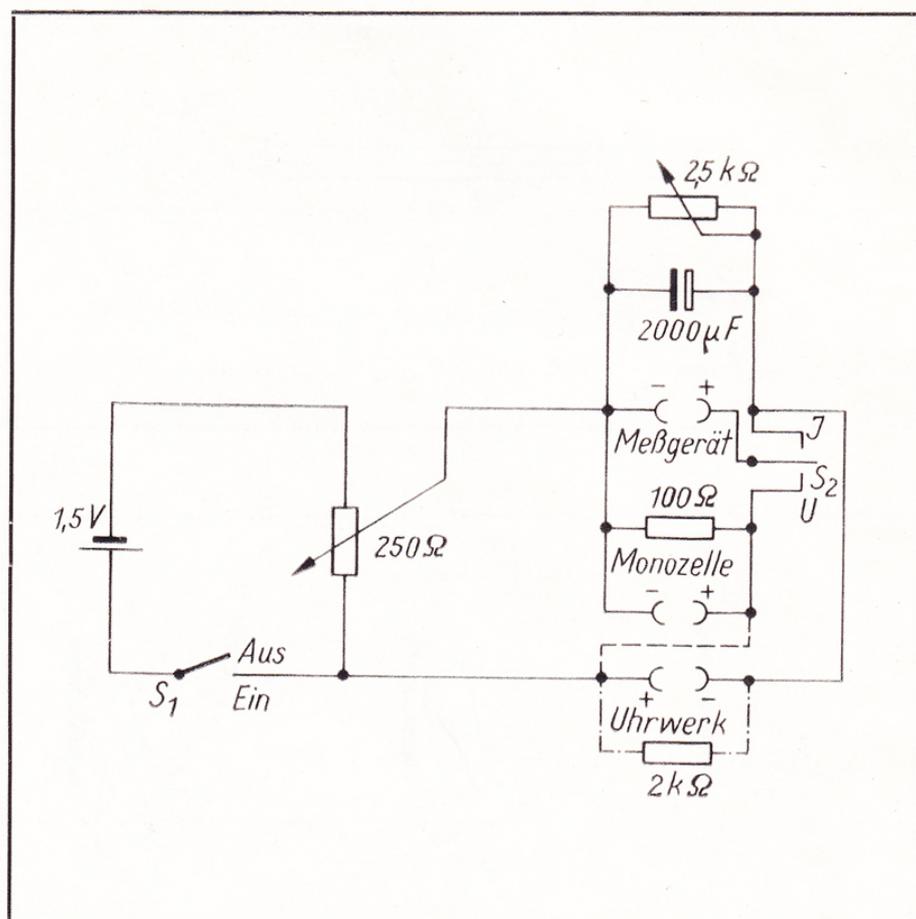
5.2. Mechanische Prüfung

5.2.1. Amplitude

Um eine hohe Ganggenauigkeit zu erreichen, ist eine Amplitude von 200 bis 270⁰ einzustellen (siehe Abschnitt 3.2.).

5.2.2. Überprüfung der Funktion des Wandlers

Wird bei der Fehlersuche ein defekter Wandler vermutet und liegt keine offensichtliche Ursache (gebrochene Torsionsfeder, Spule mit Kurzschluß) vor, so ist dieser im ausgebauten Zu-



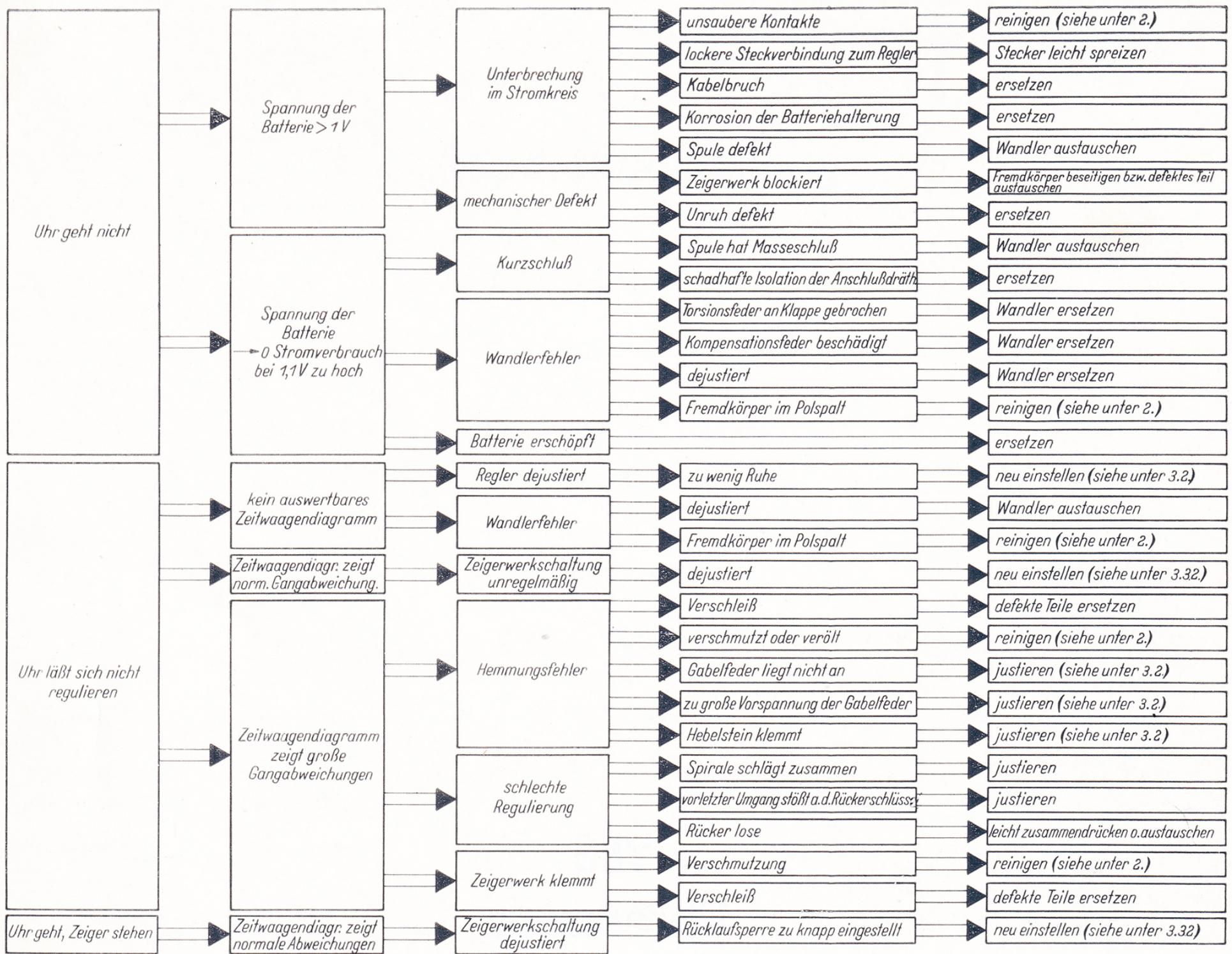
stand zu überprüfen. Dazu wird der Wandler mit Spule auf einer ebenen Unterlage abgestellt. Wird nun an die Stelle, an der das Kontakteil 24 sitzt, ein Massestück von 6 g angehängt, so muß sich die Klappe aus ihrer Endstellung lösen. Bei einem angehängenen Massestück von 2 g muß sie sich nach einer Auslenkung um 1,4 mm (gemessen am Kontakteil 24) von selbst wieder zurückbewegen (Bild 17). Wandler, die diese Bedingungen nicht erfüllen, sind auszutauschen. Im Herstellerwerk können diese mit entsprechenden Meßgeräten neu kompensiert und wieder verwendbar gemacht werden.

6. Fehlersuche

Als Hilfsmittel zur zielgerichteten Lokalisierung von Fehlern am Uhrwerk kann das beigefügte Schema (Tafel 1) Verwendung finden.

Literatur

Kaden, E.: Ein neues elektromechanisches Uhrwerk aus Glashütte – „elektrochron“ Typ 410. „Uhren und Schmuck“ (1968) Heft 5.



US 0830.18

Fehlermöglichkeiten am Uhrwerk

VEB
Uhrenwerk
Glashütte

im VEB Uhren- und Maschinenkombinat

8245 Glashütte
August-Bebel-Straße 1
Telefon 60
Telex 2-7872
Drahtwort: Uhrenwerk Glashütte