Reparatur- und Serviceanleitung

Kaliber 31-30
Glashütte Quartz

veb uhrenwerk glashütte
im veb kombinat mikroelektronik

Reparatur- und Serviceanleitung Kaliber 1-31

Inhalt

1. Technische Daten
2. Aufbau und Funktion
3. Demontage
4. Montage
5. Reinigen
6. Schmieranweisung
7. Fehlersuche und Abhilfe
8. Gangkontrolle und Abgleich
9. Batteriewechsel
10. Ersatzteile

VEB Uhrenwerk Glashütte
im VEB Kombinat Mikroelektronik
Deutsche Demokratische Republik

1. Technische Daten

Werkabmessungen:	6 3/4 x 8"', Höhe 4,8 mm
Anzeige:	analog, Stunde, Minute
Energiequelle:	Knopfzelle, 38 mAh
Nennspannung:	1,5 V
Betriebsspannungsbereich:	1,35 ... 1,6 V
Quarzfrequenz:	32 768 Hz
Schaltkreis:	C-MOS-Schaltkreis mit integriertem Oszillator, Teiler, Endstufe, Reset-Funktion, Schnellgang 2 Hz
Motoransteuerung:	bipolare Impulse. Impulsbreite 7,8 ms, Impulsfolge 1/12 Hz
Motor:	180°-Schrittmotor mit Statorwicklung und Sm-Co-Rotor
Spule:	Kupferlackdraht 0,020 mm Ø, Thermolandraht Ohmscher Widerstand 1,3 kΩ 6 200 Wdg.
Abgleichmittel:	Miniaturtrimmer 5 ... 30 pF, diverse Chip-Kondensatoren
Betriebstemperaturbereich:	4 ... 36 °C
Stromaufnahme der Uhr:	≦ 2,0 µA
Magnetempfindlichkeit (Uhr kpl. mit Gehäuse):	Nach TGL 34 793 keine Beeinflussung des Ganges bis 240 A/m
Betriebsdauer der Uhr mit einer Zelle:	> 1 Jahr
Stellmöglichkeit der Uhr:	Krone ziehen, gekoppelt mit Reset-Kontakt zum genauen Starten der Uhr
Zulässige Gangungenauigkeiten bei 1,5 V Betriebsspannung ± 5 % nach TGL 34 793:	bei 22 °C ± 2 K in 3 Tagen ± 2 s bei 4 oder 36 °C = ± 5 s/d
Zuläesige Stoßbelastung:	nach TGL 34 793.

2. Aufbau und Funktion

2.1. Aufbau

Das Kaliber 31 besitzt ein massives Werk 6 3/4 x 8"'
(17,8 x 15,3 x 4,8 mm).
Auf der Werkplatte sind zifferblattseitig die Zeigerwerkslagerung mit Minutenrand (18), Wechselrad (19), Stundenrad (20) und der Zeigerstellmechanismus angeordnet.

Werkseitig befindet sich zwischen Werkplatte und Räderwerkbrücke (13) das Laufwerk mit Rotor (15), Zwischenrad 1 (16) und Zwischenrad 2 (17).

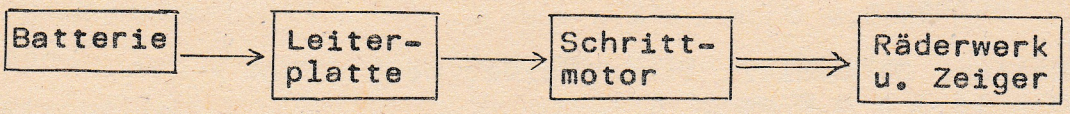
Der Schrittmotor besteht aus den beiden Statorteilen, Spulenkern mit Spule (11) und dem Rotor.
Die beiden Statorteile sind justiert und fest mit der Werkplatte verbunden. Der Spulenkörper wird durch zwei in der Werkplatte befestigte Pfeiler in seiner Lage fixiert.

Die Funktion des Motors ist nur gewährleistet bei kompletter Montage der Leiterplatte (10) mit dem Werk. Drei Schrauben (34) befestigen zugleich die Motorspule, die Leiterplatte und die Batterie. Durch Kontaktfedern auf der Leiterplatte wird die elektrische Verbindung zur Spule hergestellt.

Die Statorteile und die Spule sind gegen äußere magnetische Störfelder abgeschirmt. Das untere Abdeckblech ist unlösbar mit der Werkplatte verbunden. Das obere Abdeckblech (25) wird bei der Montage zwischen Werkplatte und Leiterplatte beigelegt.

Zur Verdeutlichung des Aufbaus des Werks diene Abb. 2.1.

2.2. Funktion



Allg. Blockschaltbild der Quarzuhr

Von der Batterie wird die auf der Leiterplatte angeordnete Elektronik mit Quarz, Trimmer, Festkondensator und Schaltkreis gespeist.

Der C-MOS-Schaltkreis vereinigt in sich
- den Oszillator
- die Frequenzteilerstufen
- die Endstufe

sowie durch äußere Beschaltung wirksam
- die Reset-Funktion
- den Schnellgang 2 Hz.

Der Stromverbrauch des Schaltkreises ohne angeschlossenen Motor liegt bei ca. 0,5 µA.

Die Frequenz des Oszillators von 32 768 Hz wird bis auf eine Impulsfolge von 1/12 Hz geteilt. Diese Impulse sind bipolar, d.h. in ihrer Richtung wechselnd. Über die integrierte Endstufe werden diese Impulse mit einer Impulsbreite = 7,8 ms der Motorspule zugeführt.
Durch Überlagerung des Permanentmagnetfeldes des Rotors mit dem elektromagnetischen Feld der Motorspule wird eine abstoßende Kraftwirkung hervorgerufen, die die Drehbewegung des Rotors erzeugt. Infolge der exakten Justage der Statorteile ist ein keilförmiger Luftspalt zwischen Stator und Rotor entstanden. Dieser Luftspalt bewirkt die definierte Ruhelage und die eindeutige Drehrichtungsorientierung des Rotors für einen 180°-Schritt.
Das Räderwerk überträgt die Drehbewegung des Rotors auf das Zeigerwerk.
Beim Ziehen der Krone zum Zweck des Zeigerstellens wird gleichzeitig der Reset-Kontakt geschlossen. Damit werden die Teilerstufen im Schaltkreis definiert angehalten.
Der Reset-Kontakt bewirkt beim Hineindrücken der Krone, daß der nächste Impuls für den Motor nach 12 Sekunden erscheint und die nachfolgende, also logisch richtige Polarität für die Motoransteuerung besitzt.
Die speziell ausgebildete Zahnform von Rotorritzel und Zwischenrad 1 verhindert das Durchdrehen des Rotors beim Zeigerstellen.

Geringe Zahnluft im Räderwerk kann die Ursache dafür sein, daß nach einem Zeigerstellen beim Hineindrücken der Krone der erste Zeigersprung später als nach 12 s beobachtet werden kann. Zur Vermeidung dessen wird empfohlen, das Zeigerwerk entgegen dem Uhrzeigersinn zu stellen.

Durch Kurzschließen der Anschlüsse Nr. 2 und Nr. 4 (Masse) (vgl. Abb. 2.2.) läßt sich die Ausgangsimpulsfolge für Kontrollzwecke auf 2 Hz erhöhen.

Werk und Gehäuse der Uhr liegen auf Plus-Potential, das als Masse definiert ist.

Abbildung 2.1. Explosionsdarstellung des Uhrwerkes

(noch nicht vorhanden)

Abb. 2.2. Stromlaufplan Kal. 1-31

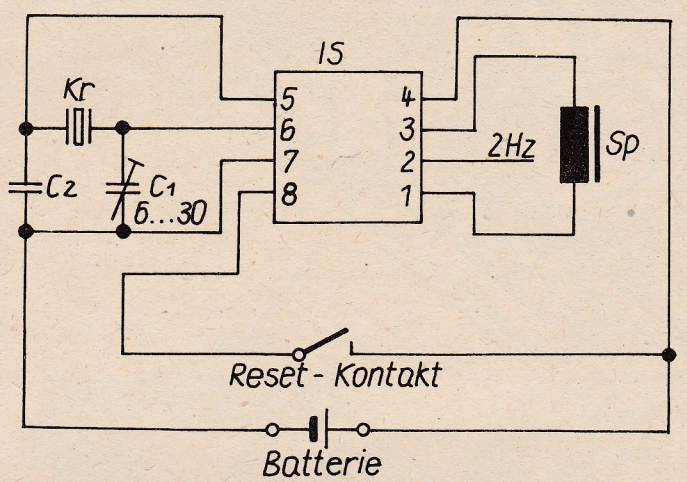
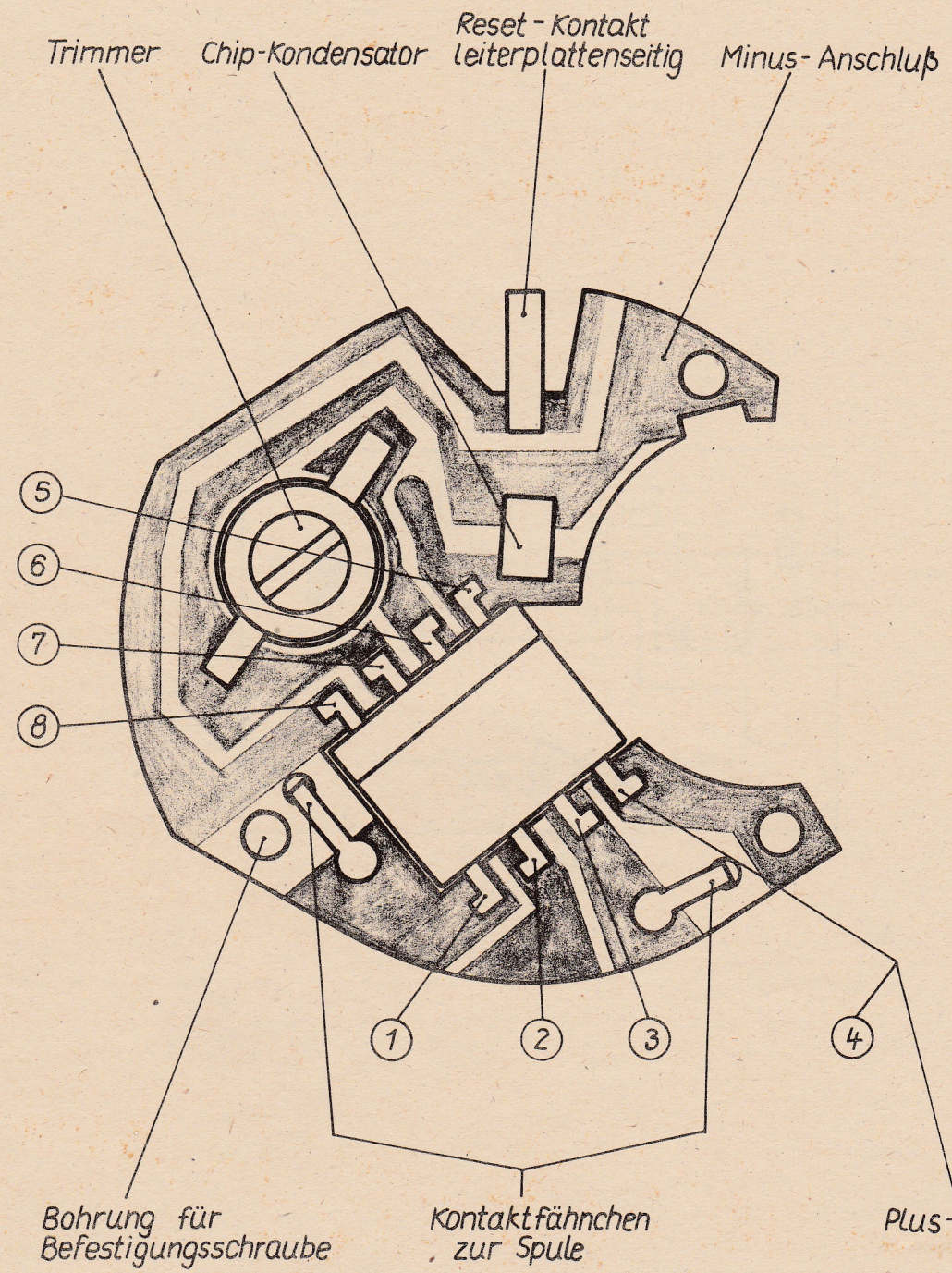
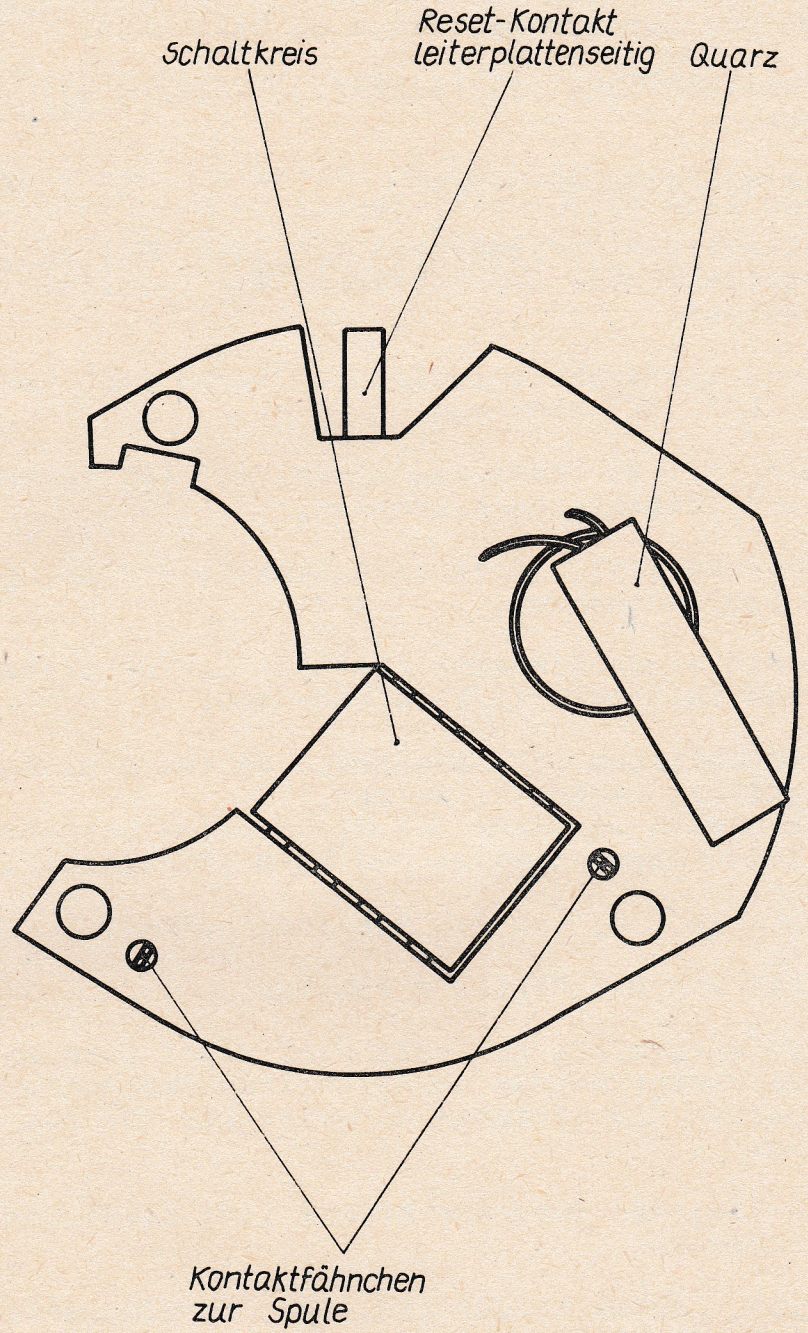


Abb. 2.3. Leiterplatte bestückt (Ansicht der Leiterzugseite)



① ... ⑧ = Schaltkreisanschlüsse nach Abb. 2.2.

Abb. 2.4. Leiterplatte bestückt (Ansicht der Rückseite)



3. Demontage

- Gehäuse öffnen.

  Je nach Gehäuseausführung ist darunter das Abnehmen des Bodens, das Abnehmen des Glases und des Bodens oder das Abnehmen des Gehäuseoberteiles zu verstehen.

- Winkelhebelschraube (23) lösen und Zeigerstellwelle (26) entfernen.

- Werk aus dem Gehäuse nehmen.

  Bei zweiteiligen Formgehäusen kann das Werk ohne Lösen der Winkelhebelschraube und Entfernen der Zeigerstellwelle entnommen werden.

- Zeiger und Zifferblatt sowie Stundenrad (20) und Beilagescheiben (37, 38) abnehmen.

- Schrauben (34) für Batteriehalter (29) (+) lösen, diesen abnehmen und Batterie herausnehmen.

- Isolierbuchse (31), Batterie-Kontaktfeder (28) (-) und Isolierscheibe (30) entnehmen.

- Noch verbleibende Schraube (34) zur Leiterplattenbefestigung lösen, und Leiterplatte (10) abnehmen.

- Oberes Abdeckblech (25) abnehmen. Es ist schlußgeglüht und muß sorgfältig behandelt werden.
  Durch Verbiegen verliert das Blech seine besonderen weichmagnetischen Eigenschaften und wird unbrauchbar.

- Abstandsringe (33) von den Pfeilern nehmen.

- Spule (11) von den Pfeilern abheben.

  Dabei ist sorgfältig zu verfahren, damit Kern und Windungen nicht beschädigt werden. Hinsichtlich des schlußgeglühten Kernes gelten die gleichen Hinweise wie für das obere Abdeckblech.

- Schraube (34) für Räderwerkbrücke (13) lösen und Räderwerkbrücke abnehmen.

- Rotor (15), Laufwerkräder (16, 17), Kupplungstrieb (24) und eine Plastbuchse (32) zur Zifferblattbefestigung entnehmen.

- Auf Zifferblattseite Winkelheben (22) abschrauben, Schraube (34) zur Befestigung der Winkelhebelfeder (14) lösen, Winkelhebelfeder abheben, Zeigerstellrad (21), Wechselrad (19), Minutenrad (18) und zweite Plastbuchse (32) zur Zifferblattbefestigung entnehmen.

Zur Beachtung !

- Die Statorteile des Motors sind justiert und mit der Werkplatte unlösbar verbunden. Es darf nicht versucht werden, diese Teile zu demontieren.

- Ebenfalls unlösbar mit der Werkplatte verbunden ist das untere Abdeckblech.

- Die Statorteile und das untere Abdeckblech sind, ebenso wie oberes Abdeckblech und Spulenkern, schlußgeglühte Teile mit besonderen weichmagnetischen Eigenschaften. Die vollständige Werkplatte ist dementsprechend sorgsam zu behandeln.

7. Anleitung zur Fehlersuche und Abhilfe

Allgemeines:

Beim Erarbeiten der Kenntnisse, die Ihnen diese Anleitung vermitteln, werden Sie feststellen, daß sich die Fehlersuche für verschiedene Typen von Quarzuhren, speziell elektromechanische Quarzarmbanduhren, recht wenig voneinander unterscheidet.

Die Reparaturen, die die elektrische und elektromechanische Funktion betreffen, beschränken sich für Kaliber 1-31 auf das Auswechseln weniger Ersatzteile, auf Justage und Reinigung von Kontakten augrund von Meßergebnissen oder Sichtkontrollen.

Auswechselbar sind:

- Batterie
- Leiterplatte komplett
- Motorspule

und eine Reihe mechanischer Teile - siehe hierzu Punkt 10. "Ersatzteile".

Meßgeräte:

Ihr Reparaturplatz muß mindestens ausgerüstet sein mit:

1 Netzgerät mit einem Einstellbereich 0 ... 2 V Gleichstrom

1 Quarzuhr-Zeitwaage

1 Mehrfach-Meßinstrument

oder Einzelinstrumenten mit den Meßmöglichkeiten:

- Voltmeter mit Bereich 0 ... 2 V (Gleichstrom)
- Amperemeter mit Bereich 0 ... 3 uA oder wenigstens 0 ...15 uA
- Ohmmeter mit Kilo-Ohm-Meßbereich für Widerstände bis 2 kΩ

Vorschläge für den Erwerb von Meßgeräten:

Stromversorgungsgerät "Statron Typ 3201"
Quarz-Timer der Firma Greiner oder
Quartz-Master (dieser vereinigt in sich auch die Funktionen:
- Voltmeter
- Amperemeter
- Ohmmeter)

oder
Quartz-Tester.
Mehrfachinstrumente:
UNI 9 als Voltmeter
Amperemeter
Ohmmeter

oder
"Electronic-Voltmeter" Typ U 726 der Firma Meratronik
als Voltmeter
Amperemeter
Ohmmeter

oder alle möglichen Einzelinstrumente, die mindestens die oben genannten Meßbereiche aufweisen.

Löten auf Leiterplatten:

Löten ist bei Kaliber 1-31 für den Service nicht vorgesehen. Leiterplatte oder Spule werden als komplettes Teil gewechselt.

Zur Vollständigkeit einige informative Hinweise, die das Löten auf Leiterplatten betreffen:

- Als Lötgerät darf nur ein Miniaturlötkolben 6 V, 1 A verwendet werden.
  Die Temperatur an der Lötkolbenspitze muß so weit durch Regelung der Speisespannung gedrosselt werden, daß die Löttemperatur gerade erreicht wird.
  Die Lötkolbenspitze muß gegenüber dem Lötobjekt potentialfrei sein.

- Die Lötzeit ist auf ein Minimum zu begrenzen.
  Die zu verbindenden Teile werden vorher sorgfältig mit einem nichtkorrodierenden Lötmittel benetzt und einzeln verzinnt. Erst dann werden die Bauelemente miteinander verlötet. Das Flußmittel muß so gering dosiert werden, daß sich ein Reinigen der Leiterplatte erübrigt.

- Als Flußmittel sind Lötwasser und Lötfett streng verboten!

- Flußmittel sind Löttinktur "Salioyl" Typ SW 31
  "SK" Typ SW 31

  Hersteller: VEB Löt- und Poliermittelwerk Magdeburg,
  306 Magdeburg, Postfach 620.

- Folgeerscheinungen unsachgemäßen Lötens sind:

  Leiterzüge lösen sich vom Basismaterial.

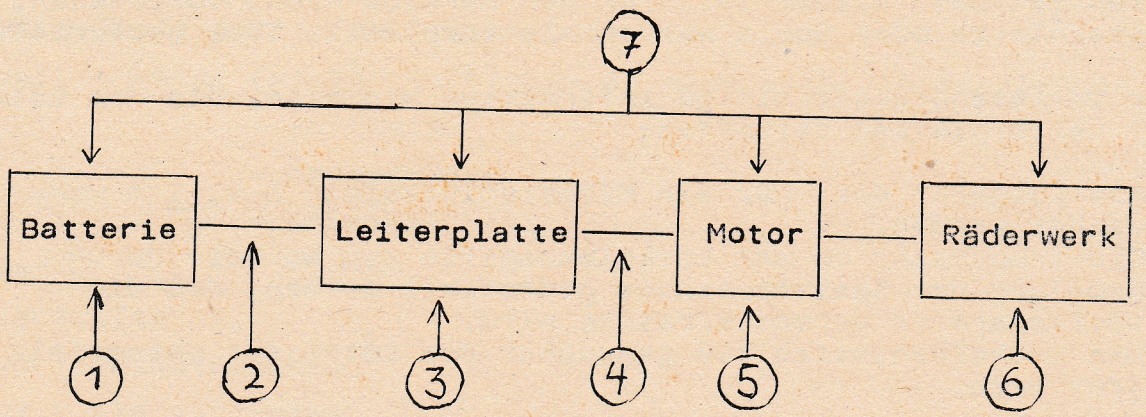
  Die dünne Leiterplatte verbiegt sich unter thermischem Einfluß.

  Lötmittelreste auf der Leiterplatte verkleben den Trimmer und Kontakte.

  Es entstehen Lötbrücken zwischen den Leiterzügen, die schwer oder nicht entfernbar sind.

Merke: Sauberes Löten erfordert Erfahrungen, die nicht an regenerierungsfähigen Leiterplatten gewonnen werden dürfen!

Nachfolgendes Blockschaltbild vermittelt Ihnen mit systematischer Numerierung eine allgemeine Reihenfolge zum Auffinden möglicher Fehlerquellen.



Die Reihenfolge der Prüfschritte wird in Signal- bzw. Energieflußrichtung aufgeführt.

Nach einiger Einarbeitungszeit werden Sie nicht nur systematisch, sondern zielgerichtet nach bestimmten Fehlermerkmalen und nach Fehlerhäufigkeiten vorgehen.

Fehlersuchreihenfolge:

(1) Prüfung der Batterie und Batteriespannung

(2) Überprüfung der Kontaktierung von Batterie zur Leiterplatte

(3) Prüfung der Funktionsfähigkeit der Leiterplatte

(4) Prüfung der Kontaktierung zwischen Leiterplatte und Motor

(5) Prüfung des Motors

(6) Prüfung des Laufwerkes

(7) Fehler, die durch Prüfung nach Pkt. (1) ... (6) nicht auffindbar waren

Zu ① - Prüfung der Batterie und Batteriespannung

Dazu Gehäuseboden öffnen, Demontage- und Montageanleitung beachten.

Prüfung der Batterie (optisch):

Die Batterie muß sauber aussehen und darf keine chemischen "Aufblühungen" zeigen.
Wenn solche vorhanden
- Batterie wechseln
- Batteriefach und Kontakte säubern.

Prüfung der Batteriespannung U_B:

<table>
<tr><td rowspan="5">Messen der Betriebs-spannung

U_B nach Abb. 7.1.</td><td colspan="3">U_B = 1,35 ... 1,55 V</td><td>Spannung i.O.
Suche Fehler bei ② ... ⑦</td></tr>
<tr><td colspan="3">U_B kleiner als 1,35 V</td><td>Batterie verbraucht, neue Batterie vor Einbau nach Abb. 7.2. prüfen.</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">U_B = 1,35 ... 1,55 V
im ausgebauten Zustand nach Abb. 7.2. gemessen</td><td>Fehler (Unterbrechung) vorhanden.
Suche Fehler bei ② ... ⑦</td></tr>
<tr><td rowspan="2">U_B = 0 V</td><td rowspan="2">U_B = 0 V im ausgebauten Zustand nach Abb. 7.2. gemessen</td><td>Stromverbrauch nach Abb. 7.3. gemessen: I kleiner als 2 µA</td><td>Wechsel Batterie.
Neue Batterie nach Abb. 7.2. vor Einbau prüfen.</td></tr>
<tr><td>Stromverbrauch Abb. 7.3. gemessen:
I größer als 2 µA</td><td>Fehler (Kurzschluß, hoher Stromverbrauch).
Suche Fehler bei ② ... ⑦</td></tr>
</table>

Allgemeine Hinweise zur Prüfung nach (1):

- Jede neu einzusetzende Batterie soll möglichst immer nach Abb. 7.2. auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft werden.

  Dabei darf auch langfristig (10 ... 20 s) die Spannung nicht unter 1,5 V absinken.

- Achtung, alte entladene Batterien können sich, wenn sie nicht belastet werden, wieder so weit "erholen", daß sie kurzfristig Spannungen um 1,5 V aufweisen. Ihre Funktionsdauer ist jedoch stark begrenzt.

  Alte Batterie gesondert lagern, um Irrtümer zu vermeiden.

- Nach dem Einbau einer neuen Batterie die ordnungsgemäße Montage nochmals nach Abb. 7.1. prüfen.

Zu ② - Überprüfung der Kontaktierung von Batterie zur Leiterplatte:

Ist Spannung nach Abb. 7.4. nachweisbar, ist die Kontaktierung ohne Fehler.
Suche Fehler bei ③ ... ⑦ .

Fehler sind: Unterbrechung (keine Spannung)
Kurzschlüsse (hoher Stromverbrauch)

Wurde bei ① nach Abb. 7.3. hoher Stromverbrauch bis zu mehreren Milliampere oder mehr festgestellt, darf die Fehlersuche wegen Überlastung nicht mit einer neuen Batterie durchgeführt werden.

Abhilfe: Optische Kontrolle der Kontaktierung entsprechend der Montagevorschrift.

Fehlerhinweise: Lockere Verschraubungen (Unterbrechung)

Verschmutzte Kontakte (Unterbrechung)

Verbogene Kontakte (Unterbrechung oder Kurzschluß)

Isolierscheibe fehlt (Kurzschluß)

Isolierbuchse defekt (Kurzschluß)

Brücke hat zu wenig Vorspannung (teilweise Unterbrechung) (Batterie zu locker)

Zu ③ - Prüfung der Funktionsfähigkeit der Leiterplatte

Zur Prüfung der Leiterplatte wird das komplette Werk im geöffneten Gehäuse mit eingebauter Batterie auf die Quarzzeitwaage gelegt,
(wie Gangkontrolle, siehe Abschnitt 8.)

Ein Gangwert in s/d muß im Anzeigefeld der Zeitwaage angezeigt werden.

Prüfung auf der Zeitwaage	Keine Anzeige in s/d vorhanden	Optische Kontrolle der Leiterplatte (A)	Fehlerabhilfe möglich - Beseitige Fehler -(A)
			Kein Fehler erkennbar oder Abhilfe nicht möglich: Wechsel Leiterplatte
	Anzeige in s/d vorhanden	Reset-Kontakt dejustiert (B)	Justiere Reset-Kontakt - (B)
		Reset-Kontakt i.O. Prüfe Stromaufnahme der Leiterplatte nach Abb. 7.5.	Stromaufnahme größer als 1,5 µA: Wechsel Leiterplatte
			Stromaufnahme kleiner als 1,5 µA: Führe Prüfung nach ④ ... ⑦ aus.

Zu(A): Hinweise zu Fehlern auf der Leiterplatte

- Leiterplatte verbogen; Haarrisse, kalte Lötstellen werden bei der Montage wirksam
- Trimmer, Chip-Kondensator haben Haarrisse, Keramik gesprungen oder andere mechanische Defekte
- Lötstellen mangelhaft (abgelötete Kontakte und Anschlüsse)
- unsaubere Leiterplatte (Lötmittelreste, unterbrochene Leiterzüge, Korrosion von ausgelaufener Batterie)
- Quarzanschlußbeine auf der Unterseite der Leiterplatte berühren das Quarzgehäuse.
  - Vorsichtiges Biegen ist möglich!

Zu (B): Bei einwandfreier Funktion der Leiterplatte und des Motors kann ein schlecht justierter Reset-Kontakt den Ausfall der Uhr zeitweise oder dauernd hervorrufen.

Die Funktion des Reset-Kontaktes kann optisch kontrolliert werden:

Wird die Krone gezogen, schließt die Feder (27) einen Kontakt zur Leiterplatte.

Beim Hineindrücken der Krone muß der Kontakt innerhalb des gesamten axialen Spiels der Stellwelle sichtbar öffnen.

Der Kontakt muß bis zu einem Luftspalt von 1/10 bis 2/10 mm öffnen.

Justage ist an der angelöteten Fahne an der Leiterplatte möglich.
Eine weitere Justage kann durch Lösen der Schraube (35) erfolgen. Dadurch ist die Feder (27) in Längsrichtung zur Stellwelle leicht verschiebbar.

Zu beachten ist, daß der Reset-Kontakt auch beim Einbau in das Gehäuse noch einwandfrei öffnen muß.

Gehäusetoleranzen können z.B. die Ursache sein, daß sich die Stellwelle nicht exakt in die Endlage drücken läßt und der Kontakt dadurch geschlossen bleiben kann.

Bei jedem Neueinbau einer Leiterplatte

die Funktion des Reset-Kontaktes prüfen!

Zu 4 - Prüfung der Kontaktierung zwischen Leiterplatte und Motor

- Dazu wird die Leiterplatte vom Werk abgeschraubt und das obere Abdeckblech entfernt.

Die abgewinkelten Kontaktfederchen zur Kontaktierung der Motorspule sind auf der Leiterzugseite angelötet und ragen durch die Leiterplatte durch.

Sie dürfen nicht verbogen sein, die Lötverbindung muß fest sein.

Die Federchen dürfen nicht das obere Abdeckblech berühren, sondern müssen frei durch die Bohrungen im Abdeckblech durchragen.

Die auf dem Spulenkern aufgeklebten Kontaktplättchen müssen sauber sein und eine einwandfreie elektrische Verbindung gewährleisten.

Soweit die elektrische Verbindung mangelhaft ist, werden Leiterplatte oder Spule gewechselt.

Zu (5) - Prüfung des Motors

Leiterplatte und oberes Abdeckblech entfernt.

2 Prüfungen der Spule:

1. Entsprechend Abb. 7.6. den Widerstand der Spule prüfen (Meßwert ca. 1,3 kΩ).

   Ist kein Widerstand meßbar (Zeiger des Meßinstruments bleibt bei ∞ stehen), ist die Spule defekt.
   Spule wechseln.

2. Entsprechend Abb. 7.7. Prüfung auf Masseschluß durchführen.

   Der Spulendraht darf keine elektrische Verbindung zum Spulenkern haben (Zeiger des Meßinstruments muß bei ∞ stehen bleiben).

   Wird ein Widerstandswert zwischen 1 Ω und 1,3 kΩ gemessen, ist die Spule defekt.
   Spule wechseln.

Sichtkontrolle der Statorteile und des Rotors durchführen:

Die Statorteile sind mit dem Werk fest verklebt.
Stellen Sie durch ganz vorsichtiges Prüfen ein Wackeln fest, muß das gesamte Werk an den Hersteller gesandt werden.

Der Rotor wird auf anhaftende Eisenteilchen hin geprüft.
- siehe auch Abschn. 5. "Reinigen".

Ohne Fehler wird die Fehlersuche bei (6) fortgesetzt.

Zu 6 - Prüfung des Laufwerkes

Wegen des vergleichsweise zur mechanischen Uhr geringen Drehmomentes, welches durch die alle 12 Sekunden vorhandenen kurzen Drehschritte des Motors erzeugt wird, ist besonderer Wert auf Prüfung der Leichtgängigkeit des Laufwerkes und des Zeigerwerkes zu legen.

Die Zeigerwerksteile müssen gratfrei sein.

Die Minutenrohrlagerung muß sauber und leichtgängig sein.

Siehe auch Abschn. 6. "Schmieranweisung".

Abb. 7.3. Messung des integralen Stromverbrauches der kpl. Uhr ohne Batterie.

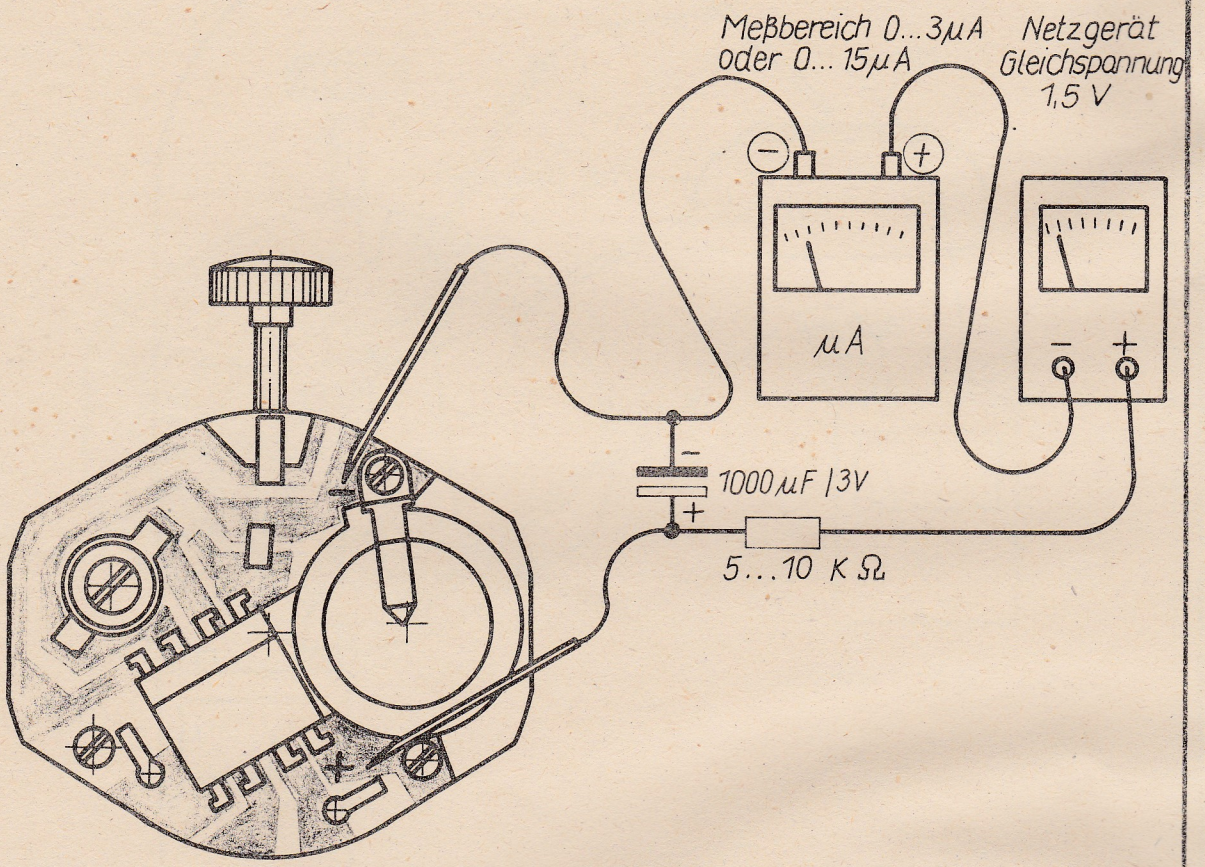
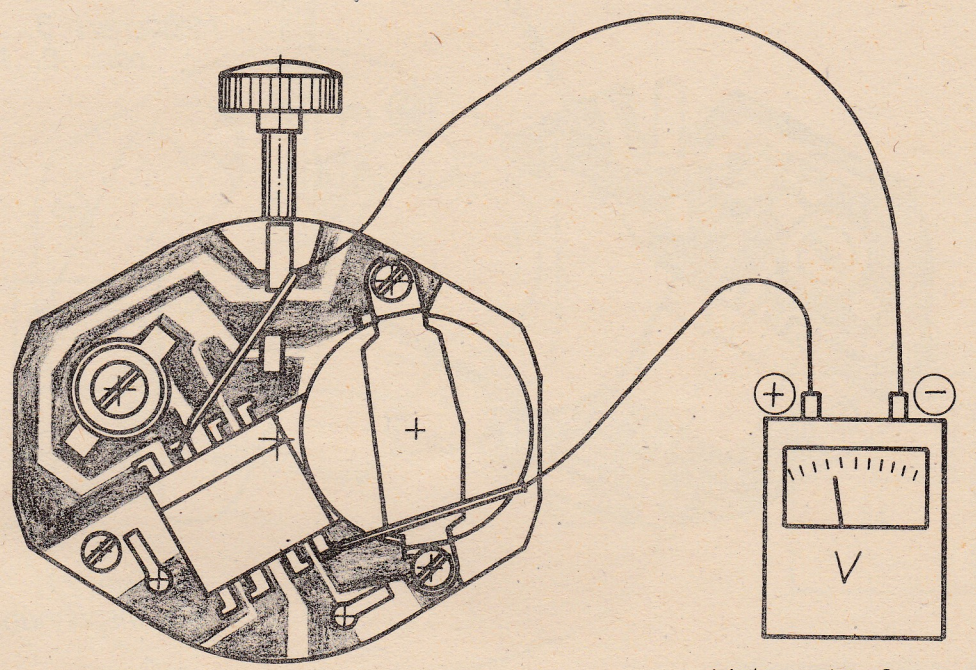


Abb. 7. 4. Messung der Betriebsspannung U_B am kompletten Werk. Prüfung unmittelbar am Schaltkreis



Meßbereich 0...2V

Abb. 7.5. Messung der Stromaufnahme der Leiterplatte nach Ausbau aus der Uhr

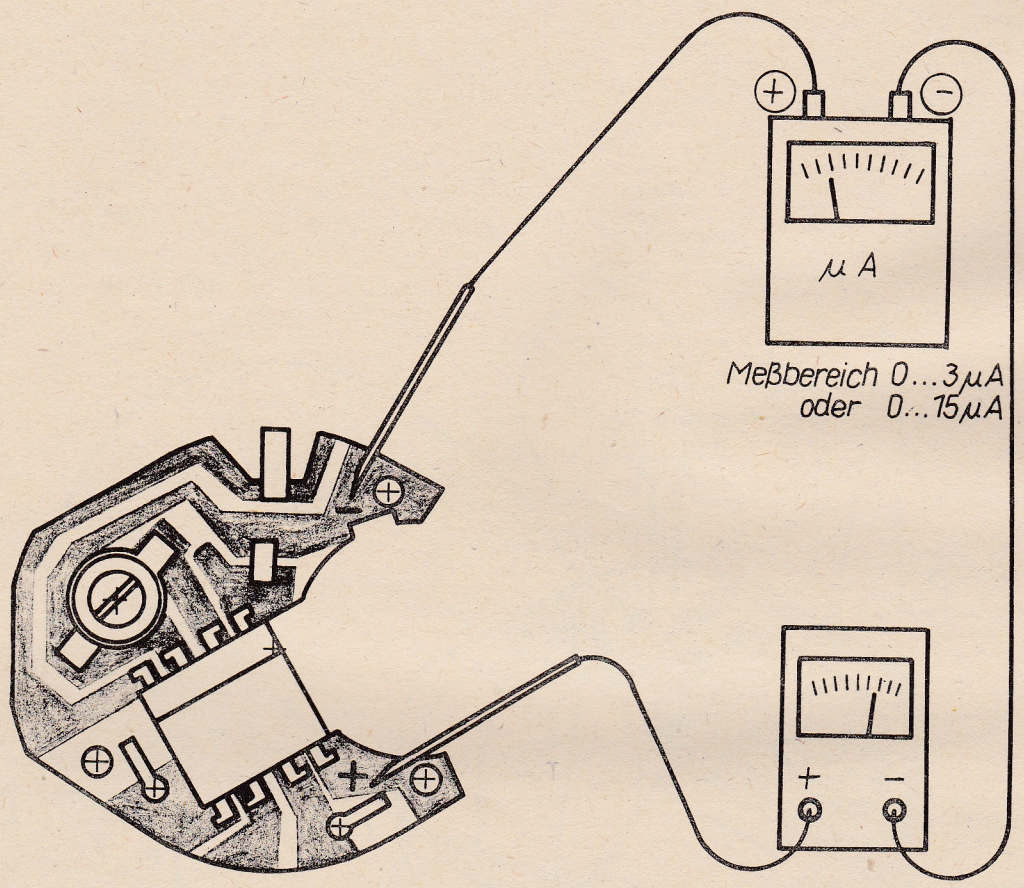
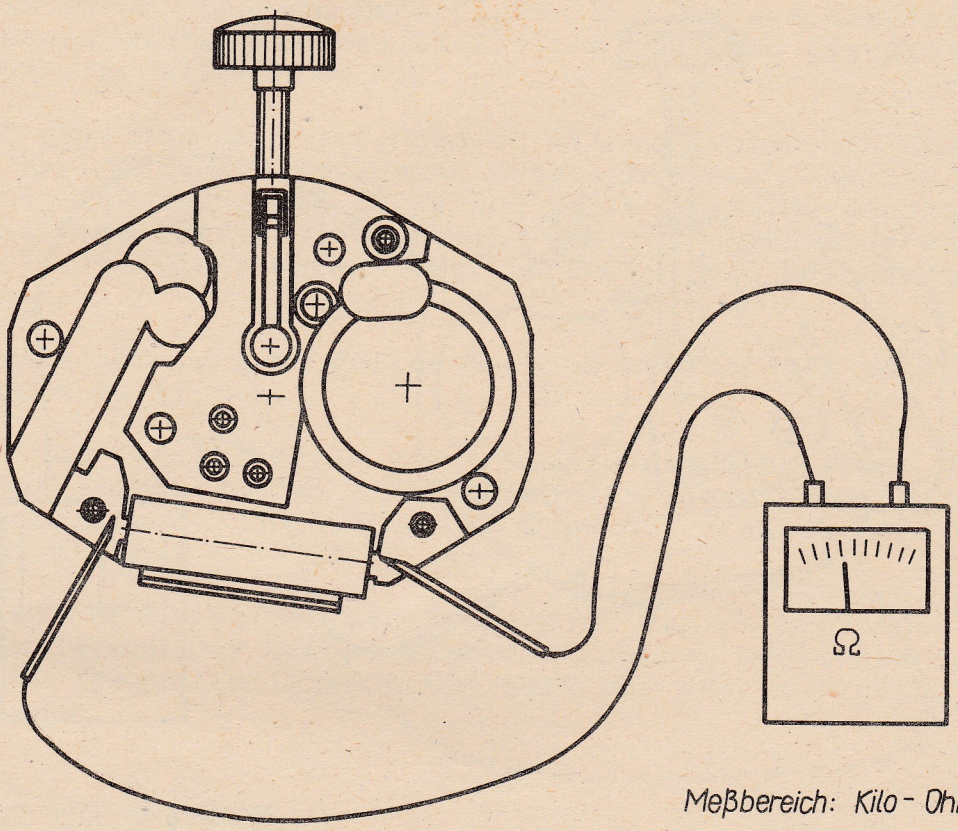
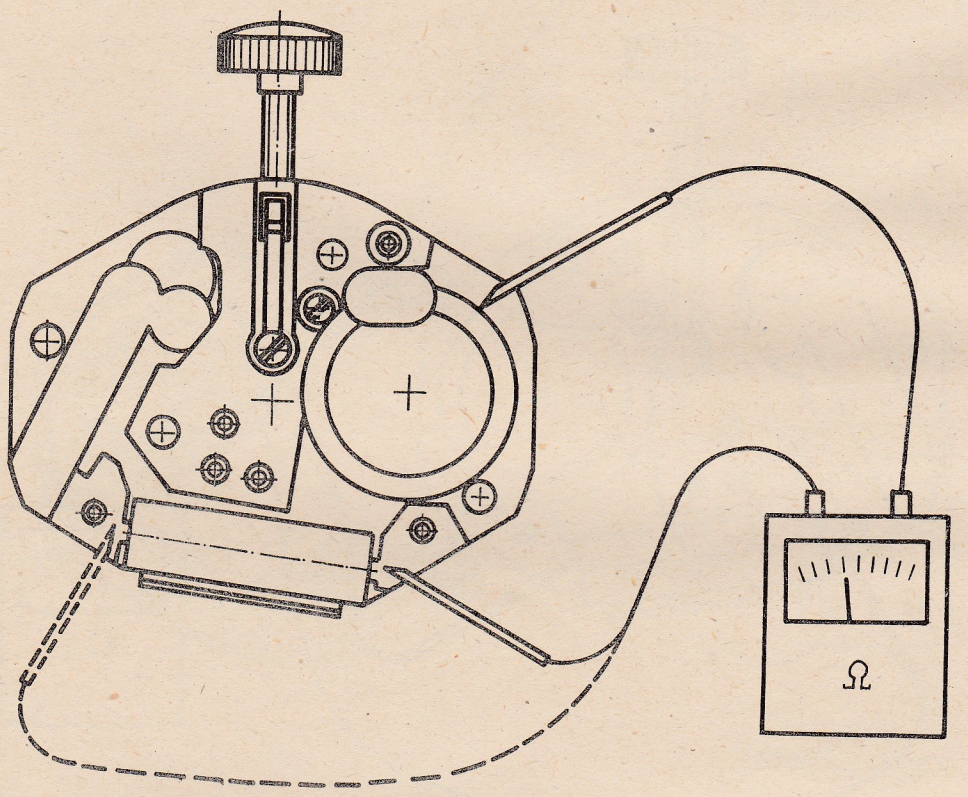


Abb. 7.6. Prüfen des Spulenwiderstandes



Meßbereich: Kilo - Ohm-Bereich

Abb. 7.7. Prüfen der Spule auf Masseschluß



Meßbereich: Kilo-Ohm-Bereich

Meßdurchführung: Mit einer Tastspitze beliebige Stelle des Werkes antasten.
Mit der anderen Tastspitze erst eine, dann die andere Kontaktfläche auf der Spule antasten.
Dabei jeweils Meßinstrument beobachten.

8. Gangkontrolle und Abgleich

Gangkontrolle:

Zeitwaagen für Quarzuhren nehmen mit Spezialmikrofonen oder induktiven oder kapazitiven Aufnehmern die Elektronik-Impulse der Uhr auf und zeigen in einem Anzeigefeld den Gang digital in Sekunden pro Tag (s/d) an.

Informieren Sie sich anhand von Unterlagen über den Gebrauch Ihrer Zeitwaage.

Die Gangkontrolle einer Uhr kann bei geschlossenem Gehäuse erfolgen.
Suchen Sie durch Hin- und Herschieben der Uhr auf dem Aufnehmer dessen empfindlichste Stelle und behalten Sie diese Stelle dann für alle Uhren bei.

Bei Uhren gleichen Kalibers, jedoch mit verschiedenen Gehäusen, reagiert der Aufnehmer teilweise unterschiedlich empfindlich. Es kann möglich sein, daß für einen Gehäusetyp zur Gangkontrolle die Lage "Zifferblatt oben", und für einen anderen Typ die Lage "Zifferblatt unten" oder "Krone unten" besonders günstig ist.

In besonders schwierigen Fällen kann es vorteilhaft sein, den Gehäuseboden zu öffnen.

Wie Ihnen aus Fachliteratur bekannt sein wird, besitzen die meisten Quarzarmbanduhren einen parabelförmigen Temperatur-Frequenzgang, dessen Scheitelpunkt nahe der Tragetemperatur am Handgelenk, bei etwa 28 °C liegt.

Beachten Sie deshalb, daß die Temperatur der zu prüfenden Uhr nicht zu weit von der Tragetemperatur weg und möglichst nicht unter 22 °C liegen soll, wenn Sie Wert auf exakte Prüfung und Reglage legen.

Reglage:

Die Reglage der Uhr erfolgt durch Drehen am Trimmer auf der Leiterplatte. Dazu müssen Sie das Gehäuse öffnen.

Der Trimmer ist ein empfindliches Bauelement, bestehend aus zwei gegeneinander beweglichen Keramikscheiben mit aufgedampften Belägen. Unsachgemäße Behandlung kann zu Haarrissen führen, die dann die Funktion der gesamten Elektronik beeinflussen.

Zur Reglage kann ein kleiner Triebschraubendreher verwendet werden. Besser noch ist ein ähnliches Gerät aus Plaste statt Metall.

Berühren Sie beim Ablesen des eingestellten Gangwertes den Trimmer nicht mit dem Reglagewerkzeug, weil dadurch das Meßergebnis verfälscht werden kann.

Vermeiden Sie vor und während der Reglage starke statische Aufladungen Ihrer Person, wie dies durch Kleidungsstücke, Kittel usw. entstehen kann.
In solchen Fällen wird die Verwendung einer geerdeten Arbeitsplatte aus Metall empfohlen, an der Sie sich "entladen" können.

Sie werden schnell herausfinden, daß sich der Gang der Uhr nicht linear mit dem Drehwinkel am Trimmer ändert.

Eine Uhr gilt dann als abgeglichen, wenn der angezeigte Wert kleiner als ± 0,3 s/d beträgt. Gute Einstellwerte liegen bei ± 0,1 s/d.
Noch kleinere Gänge zu erzielen, lohnt sich für eine Gebrauchsuhr kaum, da dann der Reglageaufwand größer werden kann und sich andere Einflüsse auf den Gang der Uhr schon stärker bemerkbar machen:
z.B. Temperatur einschließlich Tragegewohnheiten, Unstabilität des Trimmers, Alterung, Schockänderungen usw.

Reglage / Besonderheiten:

Beim Abgleich der Uhr kann es vokommen, daß sich eine Uhr nach Verschließen des Gehäuses in ihrer Gangart verschoben hat. Die Ursache dafür sind parasitäre Kapazitäten, die sich zwischen Leiterplatte und Gehäuseboden ausbilden und die die Oszillatorfrequenz verändern.
In diesem Fall muß die Verstimmung der Oszillatorfrequenz bei der Reglage mit berücksichtigt werden.
Für diesen Effekt werden Sie, wenn er überhaupt vorhanden ist, recht bald Erfahrungswerte finden und dies so problemlos berücksichtigen.

Ab Herstellerwerk werden Trimmer und Festkondensator auf der Leiterplatte so bemessen, daß vom Service jederzeit ein Nachabgleich im Plus-Minus-Bereich um den Nullwert des Ganges möglich ist.
Sollte trotzdem einmal durch Schock, Alterung usw. ein Abgleich auf einen Gangwert in den genannten Grenzen nicht möglich sein, tauschen Sie die Leiterplatte gegen eine andere aus. Löten auf der Leiterplatte zum Zweck des Austausches des Festkondensators, der den Reglagebereich verändert, ist für den Service nicht vorgesehen.
(Siehe auch "Löten auf Leiterplatten" Abschn. 7.)

Weisen Sie Ihre Kunden vor oder nach erfolgter Reglage darauf hin, daß die Ganggenauigkeit der Uhr auch von den persönlichen Tragegewohnheiten abhängig ist. Wer seine Uhr über Nacht

oder mehrere Tage lang ablegt, muß wegen der Temperatur-Frequenzabhängigkeit des Quarzes mit größeren Minus-Abweichungen rechnen, als dies nach den Werten der Reglage zu erwarten wäre.

Auf Wunsch können Sie Ihren Kunden in solch einem Fall die Uhr vorteilhaft auf Pluswerte des Ganges einstellen. (Bis + 0,3 s/d)

Gangkontrolle und Abgleich erfolgen am besten in Zeitabständen, wie sie sich durch den Wechsel verbrauchter Zellen ergeben, also jeweils beim Zellenwechsel gleich mit.

9. Batteriewechsel

Als Energiequelle wird eine Silberoxid-Uhrenbatterie verwendet.

(Die Bezeichnung "Batterie" hat sich eingebürgert, obwohl es sich um eine Zelle handelt.)

Batteriedaten:

Durchmesser	7,9 mm
Höhe	3,6 mm
Nennspannung	1,5 V
Kapazität	38 mAh

(Die Anfangsspannung einer frischen Zelle liegt bei 1,55 V)

Zum Einsetzen oder Wechsel der Batterie muß der Gehäuseboden geöffnet werden.

Es ist zweckmäßig, die Befestigungsschrauben für den Batteriehalter nicht herauszuschrauben, sondern nur so weit zu lockern, daß der Batteriehalter in erforderlichem Maße geschwenkt oder abgenommen werden kann.

Die Batterie wird mit dem Gehäuse (Plus-Pol) nach oben eingesetzt.

Zur Vermeidung von Kurzschlüssen beim Einsetzen der Batterie muß beachtet werden:

- das Vorhandensein der PVC-Isolierscheibe (3) im Batterielager

- die sachgemäße Reihenfolge der Montage von Isolierbuchse (31) und Batteriehalter (29).

Siehe hierzu auch die Hinweise Abschn. 4 "Montage".

Es dürfen nur die vom Uhrenhersteller angegebenen Batterietypen verwendet werden.

Mit einer frischen Zelle ist eine Gangdauer der Uhr von mehr als einem Jahr gewährleistet.

Hinweis:

- Ersatzbatterien werden kühl und trocken in den Originalverpackungen gelagert, jedoch nicht bei Minus-Temperaturen.
- Keine Metallpinzetten zum Einsetzen der Batterie in die Uhr verwenden. K u r z s c h l u ß g e f a h r ! Verwenden Sie Pinzetten aus Plast oder isolieren Sie sich eine herkömmliche Pinzette auf geeignete Weise.
- Zur Prüfung von Batterien auf ihren Zustand - siehe diesbezügliche Ausführungen in Abschn. 7.

10. Ersatzteilverzeichnis

lfd. Nr.	B e n e n n u n g	Bestell-Nummer
10	Leiterplatte, bestückt	1-31-30-500.6-00
11	Spule	-411.6-00
12	Werkplatte (nur Umtausch)	-001.7-00
13	Räderwerkbrücke	-022.5-00
14	Winkelhebelfeder	-008.6-00
15	Rotor	-400.6-00
16	Zwischenrad 1	-107.5-00
17	Zwischenrad 2	-105.5-00
18	Minutenrad	-101.5-00
19	Wechselrad	-112.5-00
20	Stundenrad	-115.0-00
21	Zeigerstellrad	-032.0-00
22	Winkelhebel	-006.0-00
23	Winkelhebelschraube	-007.0-00
24	Kupplungstrieb	-016.0-00
25	oberes Abdeckblech	-405.0-00
26	Stellwelle	-835.0-00
27	Feder	-370.0-00
28	Feder (-)	-371.0-00
29	Brücke	-372.0-00
30	Isolierscheibe	-373.0-00
31	Isolierbuchse	-374.0-00
32	Buchse	-023.0-00
33	Abstandsring	-066.0-00
34	Schraube	-034.0-00
35	Schraube	-014.0-00
36	Lochstein	1-06-25-085.0-00
37	Scheibe (0,02 dick)	1-31-30-116.0-00
38	Scheibe (0,04 dick)	-117.0-00