

Großuhren und feinmechanische Uhren aus dem VEB Uhrenkombinat Ruhla – Werk Glashütte

Dipl.-Ing. H. Zocher, Schlottwitz

Glashütte ist der Standort einer ausgeprägten feinmechanischen Industrie. Neben seiner bekannten Uhrenproduktion beherbergt das Werk Glashütte des VEB Uhrenkombinat Ruhla auch Produktionsstätten für feinmechanische Geräte und Großuhren. Der sogenannte feinmechanische Sektor des Werkes fertigt im wesentlichen die folgenden vier Gerätegruppen:

Registrieruhrwerke
Zeitschaltgeräte
feinmechanische Mechanismen
Großuhren

Einige typische Erzeugnisse aus jeder dieser vier Gruppen sollen vorgestellt werden, um damit einen Überblick über die Leistungen des Werkes auch auf diesem Gebiet zu vermitteln.

1. Registrieruhrwerke

Eine erste Familie von Registrieruhrwerken ist die der sogenannten Bandschreiber-Transportwerke. Diese Transportwerke dienen dem Zweck, einen Papier-Registrierstreifen mit einer gewünschten Geschwindigkeit kontinuierlich vorwärts zu bewegen. Es wird hierdurch möglich, im Zusammenspiel mit Meßgeräten und einer Schreibeinrichtung, Meßwerte zu registrieren. Derartige Registriergeräte sind wichtiger Bestandteil von Industrieanlagen, z. B. der chemischen Industrie, von Kraftwerken sowie der Grundstoffindustrie, jedoch auch in den Laboratorien der Industrie und wissenschaftlicher Institutionen sind diese Geräte unentbehrliche Arbeitshilfsmittel.

Bandschreiber-Transportwerke (auch genannt Streifenführungen) werden in Glashütte gegenwärtig in zwei Typenreihen gefertigt.

Transportwerk, Typ 782

Das Bandschreiber-Transportwerk, Typ 782, entspricht in seinen Abmessungen und seinen Kennwerten dem Standard TGL 10 182 Blatt 1. Es ist ein Transportwerk für den Einbau in Registriergeräte der Gehäuseabmessung 144×144 mm. Das Gerät gestattet die Verwendung von Registrierstreifen mit einer Schreibbreite von 100 mm. Die mögliche Registrierlänge des Schreibstreifens beträgt mindestens 16 m. Das Gerät gestattet wahlweise Transportgeschwindigkeiten des Registrierstreifens von 20, 60 und 120 mm/h. Bei der Wahl einer Streifenvorschubgeschwindigkeit von 20 mm/h kann ein Vorgang über eine Zeitdauer

von mehr als 30 Tagen registriert werden. Es ist damit z. B. möglich, Industrieanlagen ständig zu überwachen.

Bandschreiber-Transportwerk, Typ 731

Bandschreiber-Transportwerke der Typenbezeichnung 731 werden in verschiedenen Varianten produziert. Das Gerät entspricht in seinen Abmessungen und Kennwerten dem Standard TGL 10 182 Blatt 2. Während beim Transportwerk Typ 782 der Antrieb des Gerätes über ein gesondertes Antriebswerk erfolgen muß, bilden Streifenführung und Antriebswerk beim Typ 731 eine Einheit. Als Antriebswerke stehen zur Verfügung:

Federwerk mit Handaufzug,
Federwerk mit elektrischem Aufzug (Gangreserve-Antriebswerk),
Synchronmotorwerke für verschiedene Vorschubgeschwindigkeiten.

Dem Abnehmer und Verwender der Geräte ist damit die Möglichkeit gegeben, zwischen diesen Antriebswerken frei zu wählen und das Transportwerk den Erfordernissen des speziellen Anwendungsfalles anpassen zu können. Federwerke mit Handaufzug werden vorzugsweise dort verwendet, wo elektrischer Strom nicht vorhanden ist.

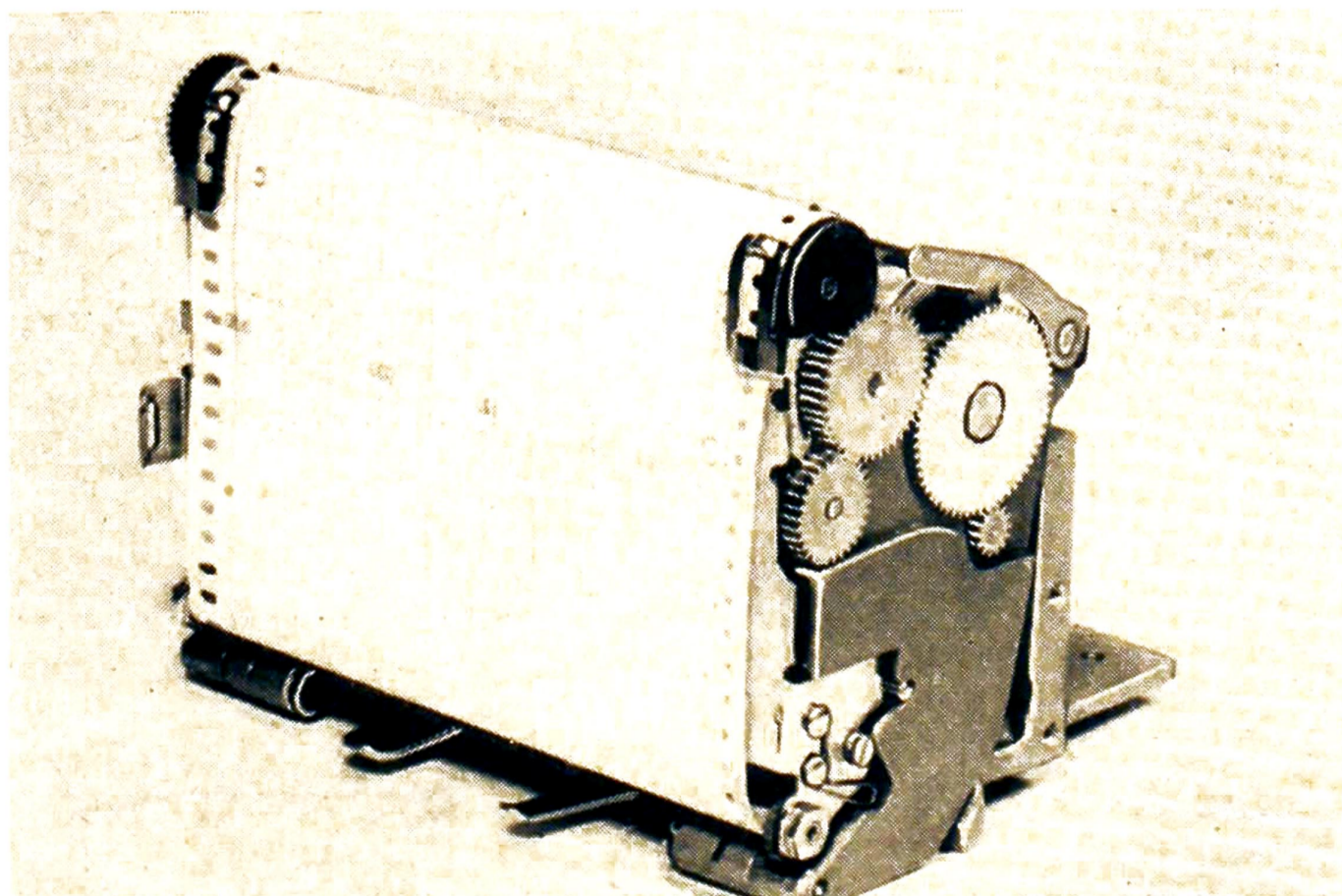
Federwerke mit elektrischem Aufzug sichern größte Einsatzbereitschaft der Geräte, verbunden mit wartungsfreiem Betrieb. Stromausfallzeiten werden durch derartige Werke überbrückt. Synchronmotor-Antriebswerke sind am weitesten verbreitet, jedoch ist ihre Funktion an das Vorhandensein des elektrischen Stromes gebunden. Stromausfälle führen zu Unterbrechungen der Registratur.

Die verfügbare Registrierbreite bei den Transportwerken der Typenreihe 731 beträgt 120 mm, die Streifenlänge ebenfalls mindestens 16 m. Die sichtbare Diagrammlänge ist 160 mm, wobei die Möglichkeit gegeben ist, eine sogenannte Schreibstreifenverlängerung einzubauen. Die sichtbare Diagrammlänge ist bei Bandschreiber-Transportwerken von Bedeutung, da oftmals eine gewisse Länge des bereits beschriebenen Diagrammstreifens überschaubar sein soll. Die sichtbare Diagrammlänge von 160 mm im Verein mit einem Streifenvorschub von 20 mm sichert z. B. einen Überblick über eine Betriebszeit von 8 h.

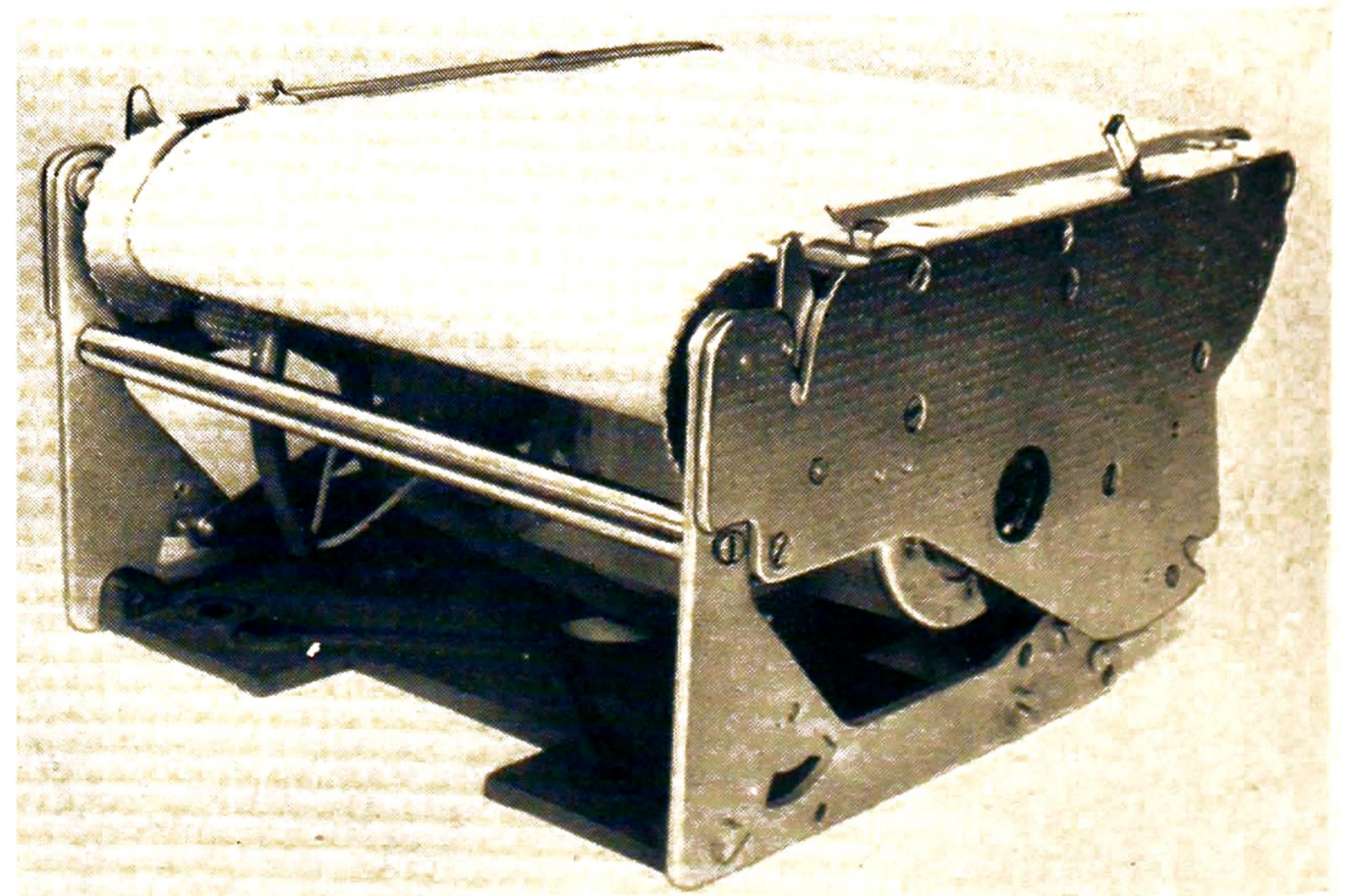
Die mögliche Vorschubgeschwindigkeit des Papierstreifens liegt zwischen 20 und 7200 mm/h. Die Standardvorschübe sind wiederum 20, 60 und 120 mm/h.

Unter der Typenbezeichnung 732 existiert eine Variante des Gerätes für eine Schreibbreite von 250 mm. Geräte mit die-

1



2



ser Schreibbreite werden eingesetzt in Doppel- oder auch Dreifachschreibern. Diese Schreiber ermöglichen die gleichzeitige Registrierung mehrerer voneinander unabhängiger Vorgänge.

Trommelschreiber-Uhrwerk, Typ 821

Trommelschreiber-Uhrwerke dienen ebenfalls dem Antrieb spezieller Registriergeräte, sogenannter Trommelschreiber. Bei derartigen Geräten ist das Registrierpapier nicht in Form eines sehr langen Registrierstreifens vorhanden, sondern ist unmittelbar auf eine umlaufende Schreibtrommel aufgespannt. Diese Schreibtrommel arbeitet wiederum mit einem Meßsystem sowie einer Schreibeinrichtung zusammen. Geräte dieser Art finden z. B. Verwendung in meteorologischen Stationen für die Messung des Luftdruckes (Barographen), der Luftfeuchte (Hygrographen) sowie der Temperatur, in sogenannten Pegelmessern für die Registrierung des Wasserstandes der Flußläufe sowie in tragbaren Druck-, Feuchte- und Temperaturmeßgeräten für allgemeine Verwendungszwecke.

Die in Glashütte gefertigte Standardtype der Trommelschreiber-Uhrwerke erlaubt Umdrehungszeiten für die Schreibtrommel von 24, 25,6 und 176 h.

Der für die Anwendung des Gerätes zulässige Temperaturbereich liegt zwischen -35°C bis $+45^{\circ}\text{C}$.

Das Uhrwerk wird von Hand wie ein Federuhrwerk aufgezogen. Der Ablauf wird durch einen hochwertigen Unruh-Zeitgeber gesteuert.

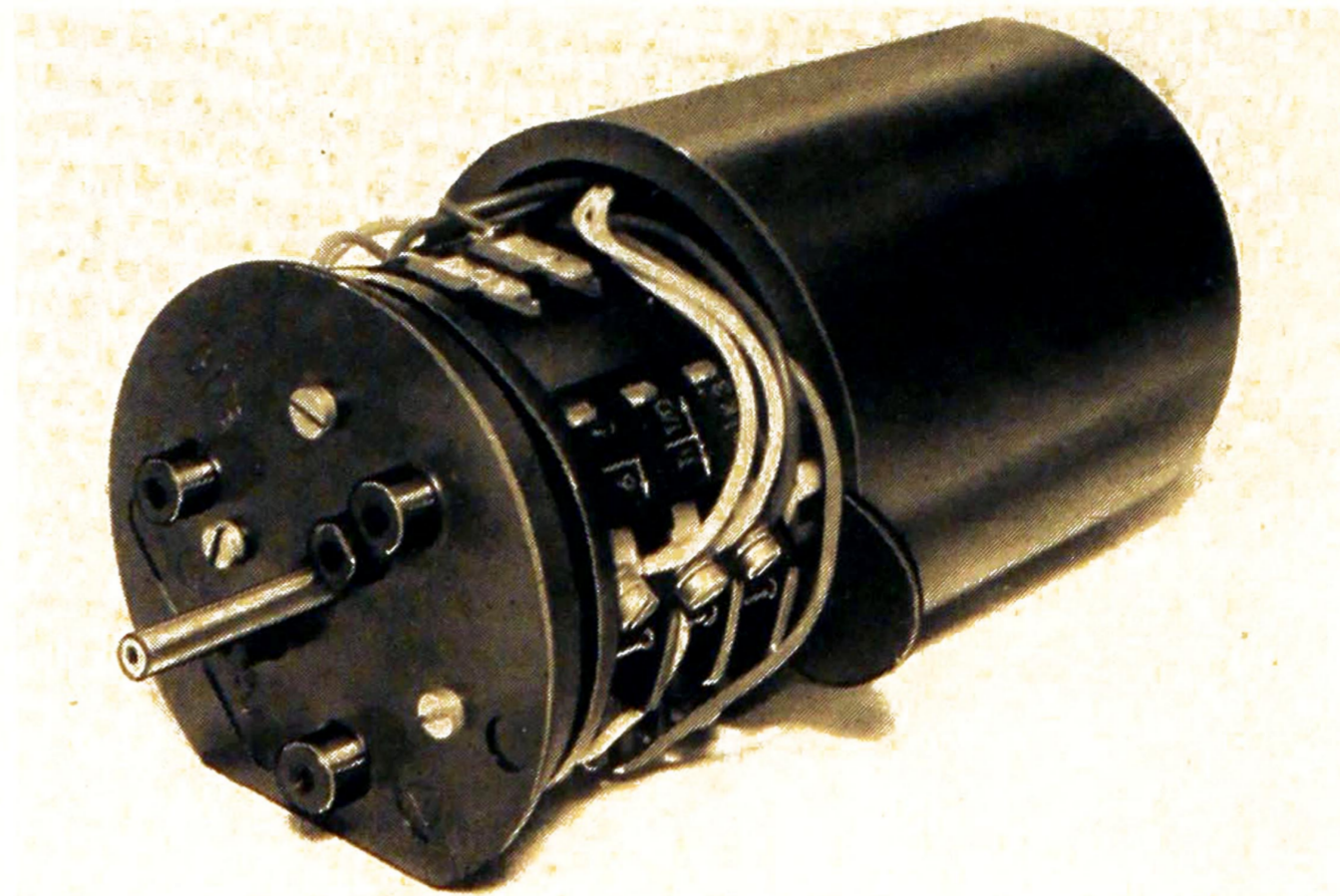
Entsprechend seinem vorrangigen Verwendungszweck in meteorologischen und hydrologischen Stationen ist das Gerät weitgehend klimabeständig ausgeführt. Es bietet damit eine günstige Voraussetzung für ungestörten Betrieb unter den teilweise sehr rauen Einsatzbedingungen.

2. Zeitschaltgeräte

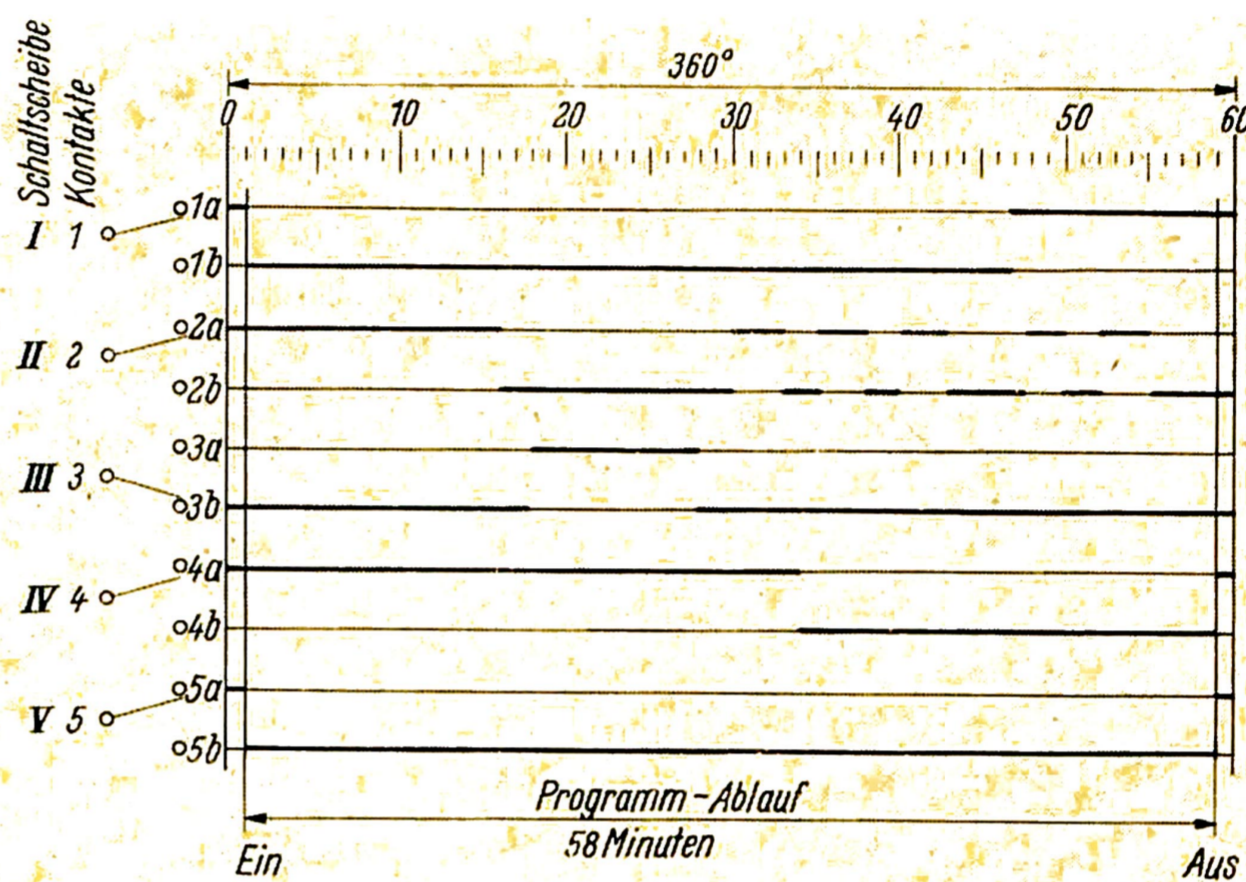
Zeitschaltgeräte sind Bestandteil verschiedener technischer Konsumgüter, beispielsweise von Waschmaschinen, Küchenmaschinen, teilweise von Kühlschränken, elektrischen Herden sowie moderner Haushalt-Geschirrspülautomaten. Auch in der Industrie finden Zeitschaltgeräte für die Steuerung verschiedener Prozesse und Funktionen Verwendung. Im Prinzip läßt sich unterscheiden zwischen zwei Grundtypen von Zeitschaltgeräten. Es sind dies einerseits motorbetriebene Geräte, zum anderen solche mit Federwerksantrieb.

Zeitschaltuhr, Typenreihe 1023

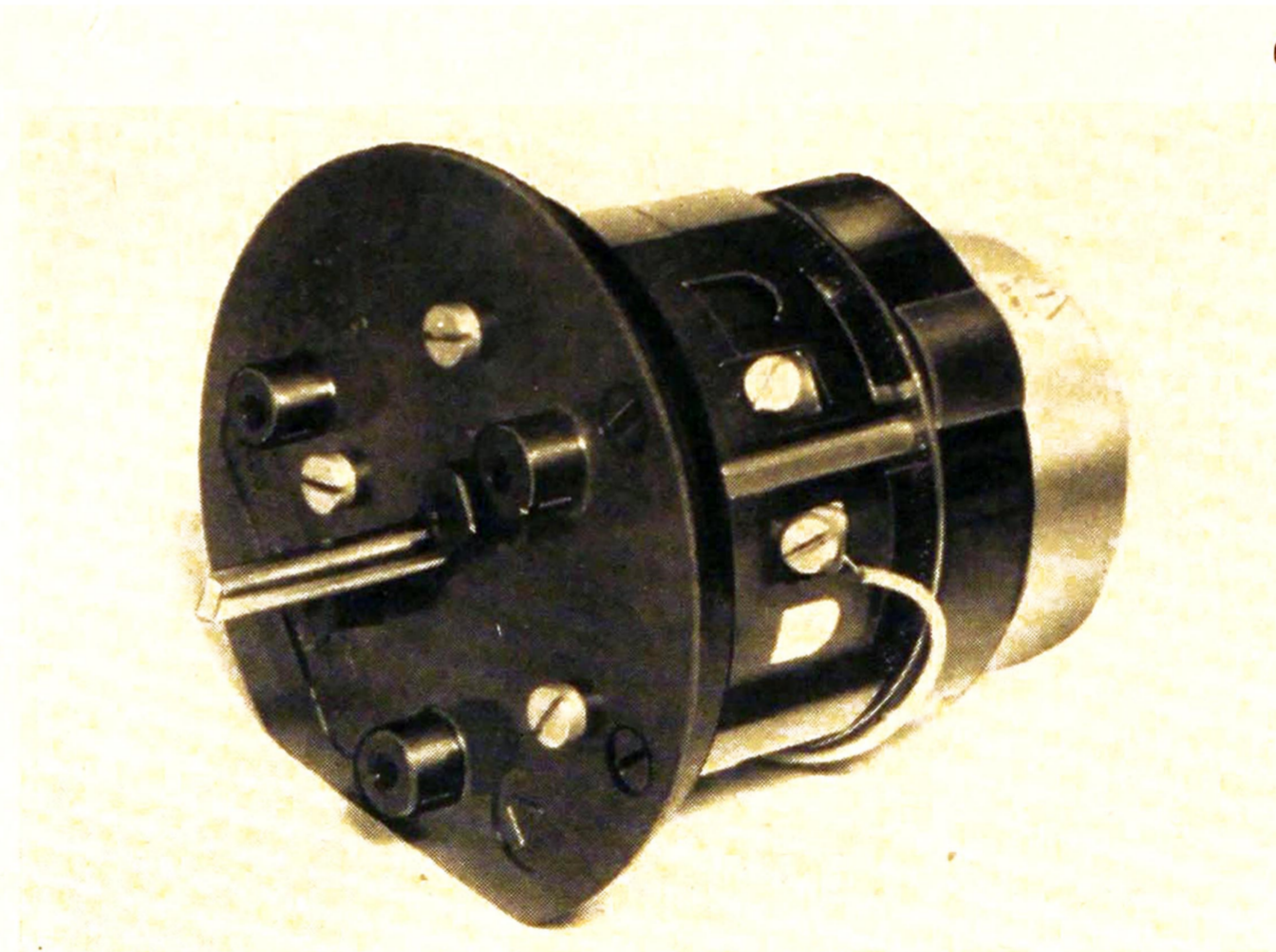
Zeitschaltuhren der Typenreihe 1023 arbeiten mit Synchronmotor-Antrieb. Sie bestehen im wesentlichen aus dem Synchronmotor, einem Untersetzungsgetriebe sowie dem eigentlichen Schalter. Abhängig vom Verwendungszweck des Gerätes wird der Schalter mit unterschiedlicher Drehzahl vorwärts bewegt. Nach einem bestimmten Zeitprogramm öffnen und schließen sich die im Schalter befindlichen Kon-



4

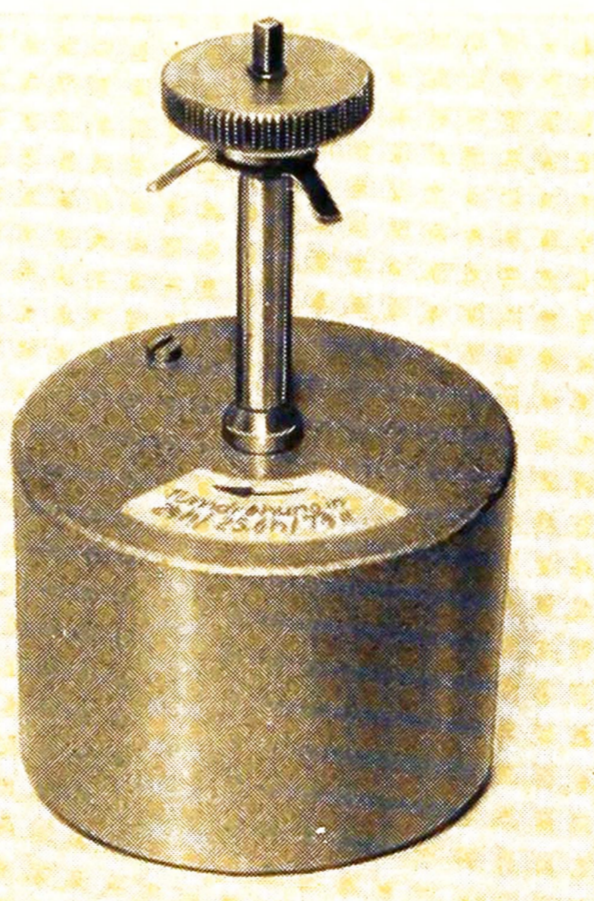


5



6

3



7

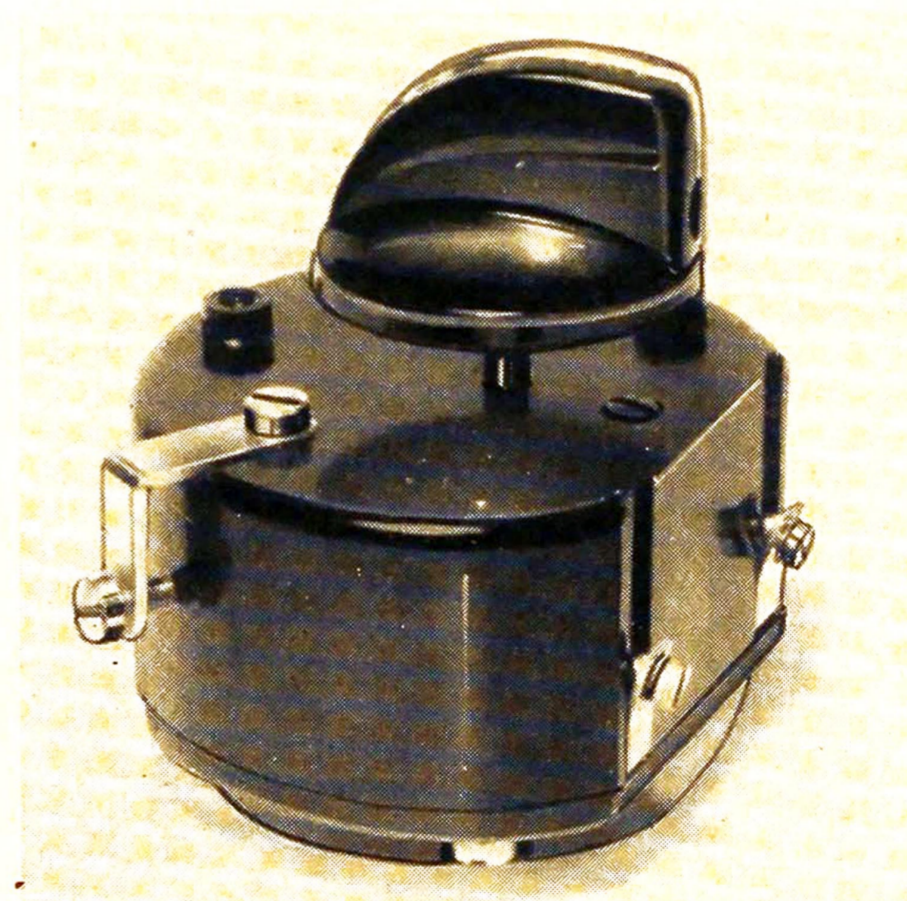


Bild 1 Bandschreiber-Transportwerk, Typ 782, mit eingelegtem Registrierstreifen

Bild 2 Bandschreiber-Transportwerk, Typ 731

Bild 3 Trommelschreiber-Uhrwerk, Typ 821

Bild 4

Zeitschaltuhr, Typ 1023, mit teilweise abgezogener Schutzkappe

Bild 5

Schaltprogramm einer Zeitschaltuhr der Typenreihe 1023

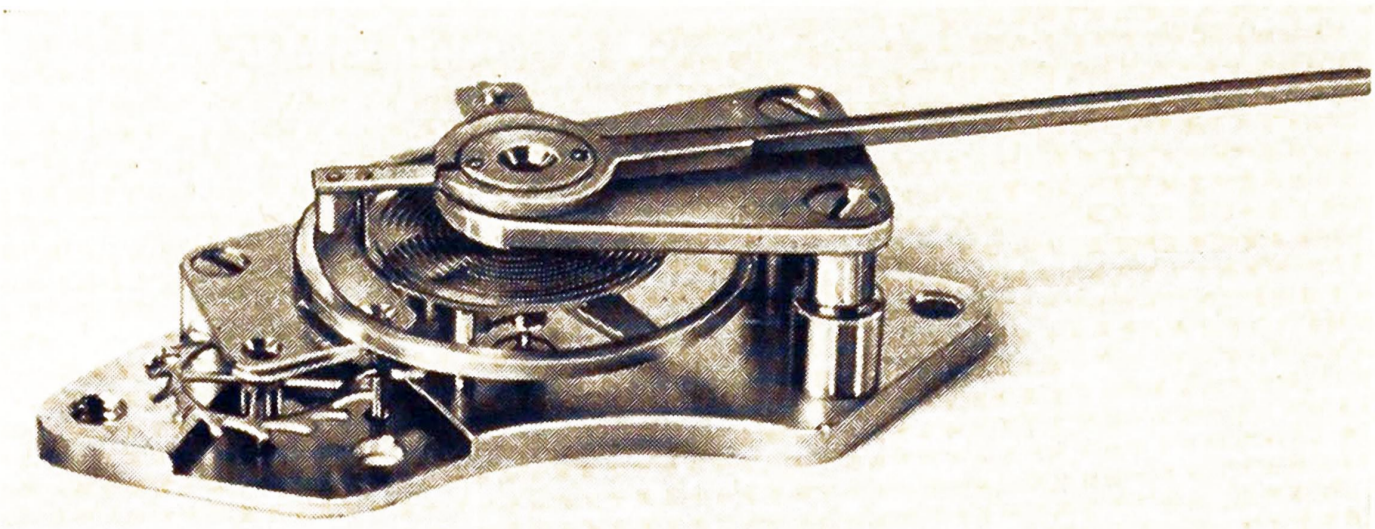
Bild 6

Schaltuhr des Typs 1022 mit abgenommener Schutzkappe

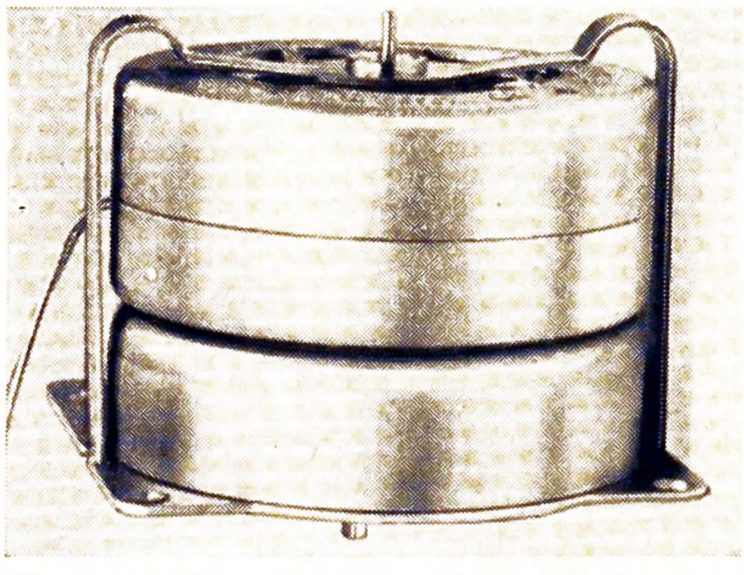
Bild 7 Kurzzeitschaltuhr des Typs 920.2

Literatur

- [1] Teubner: Schaltuhren für Waschmaschinen Der Elektro-Praktiker Nr. 3/1964.
- [2] Kaden: Ein neues elektromechanisches Uhrwerk aus Glashütte - „electrochron“, Typ 410 Uhren und Schmuck Nr. 7/1968.

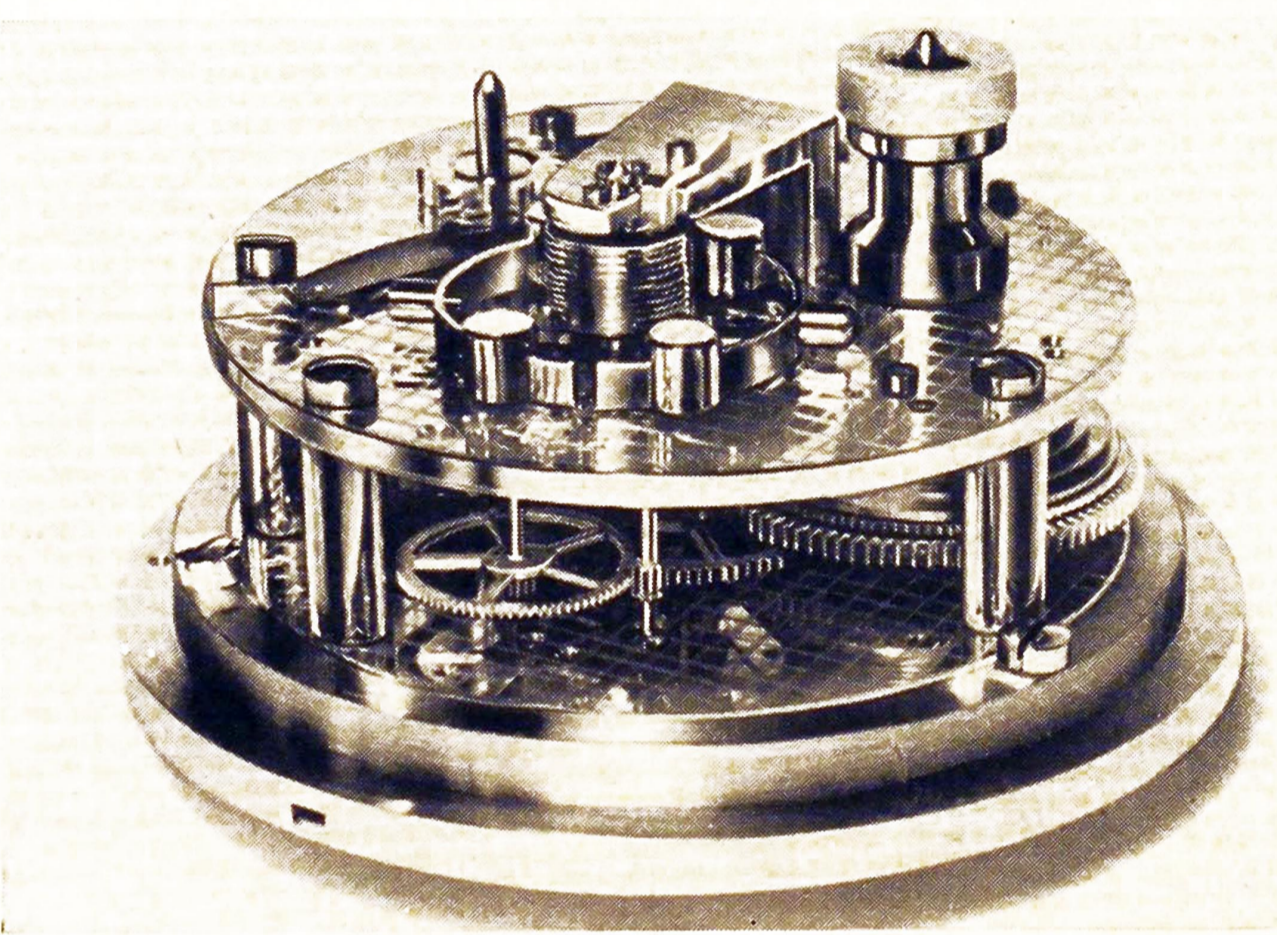


8

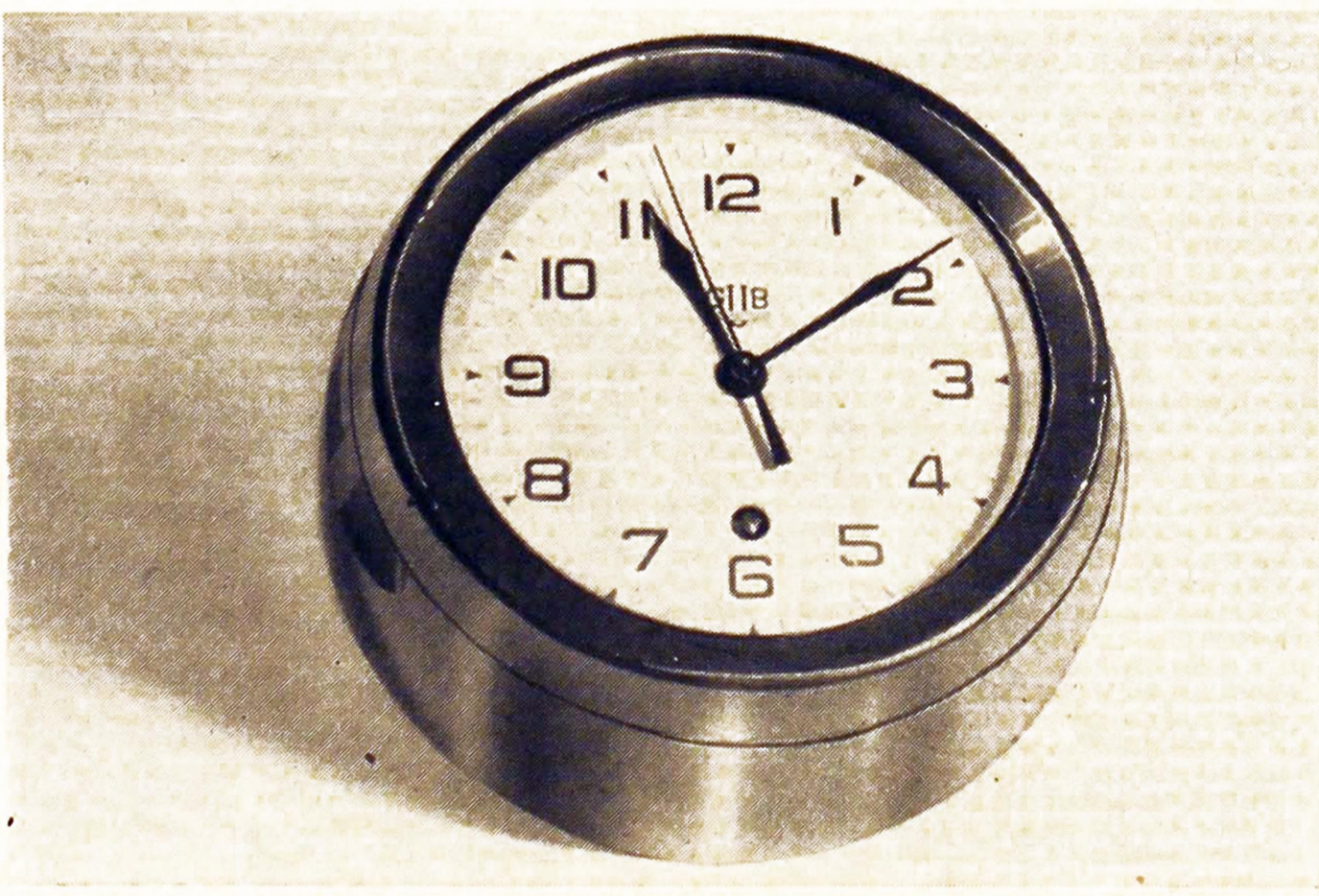


9

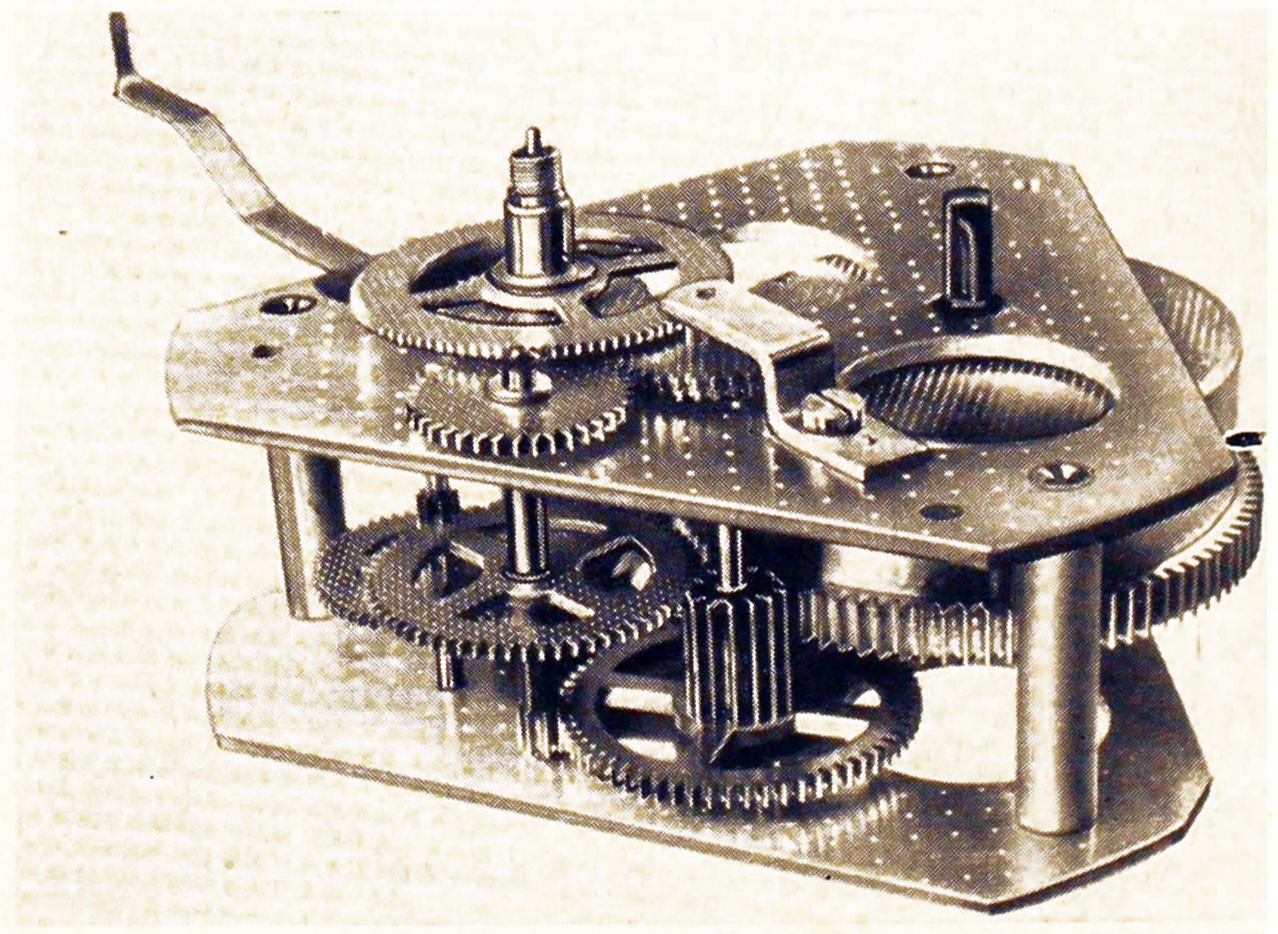
10



11



12



14

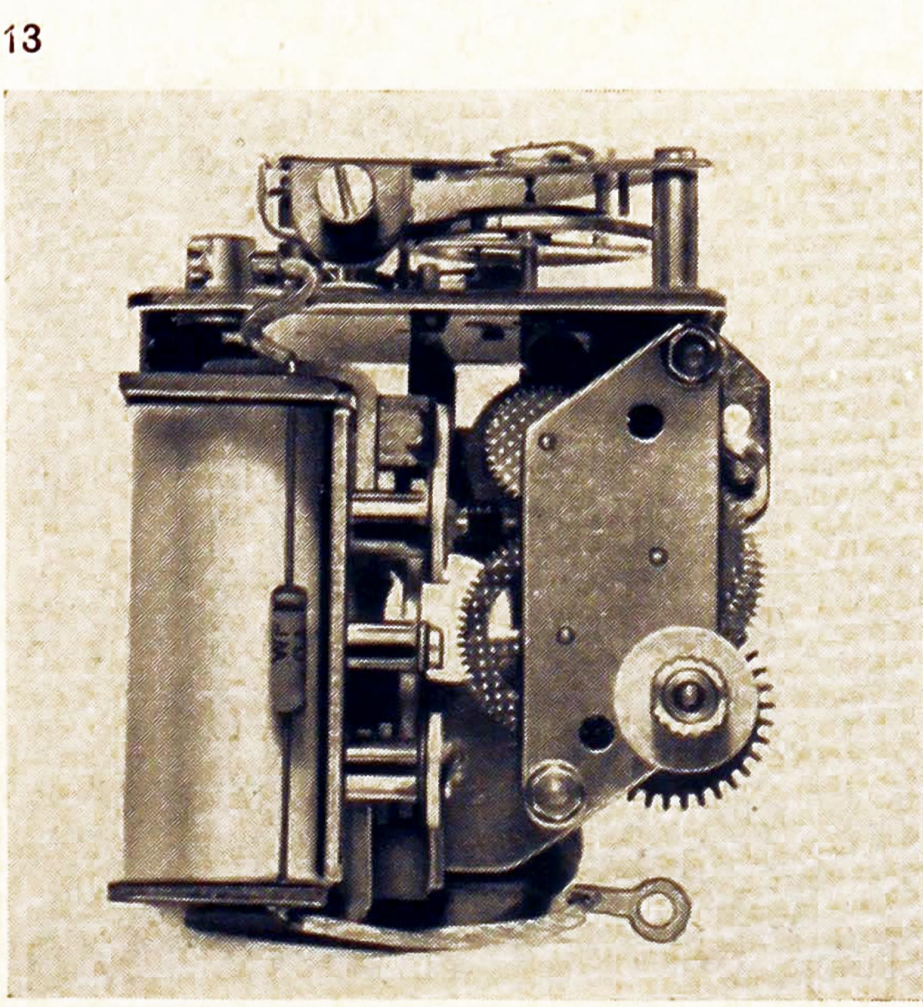
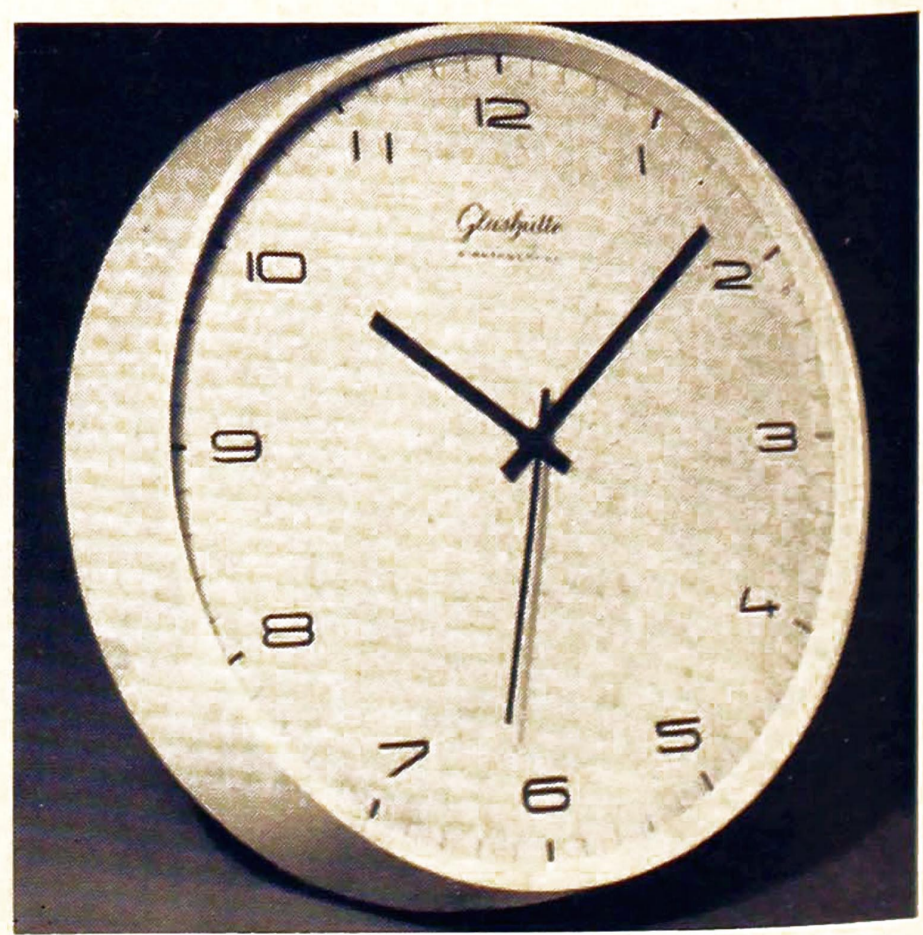


Bild 8 Unruh-Zeitteiler, Typ 432
 Bild 9
 Baugruppe „Synchronmotor mit Getriebe“
 Bild 10 Werk des Glashütter Marinechronometers
 Bild 11 Schiffswanduhr
 Bild 12
 Werk der Glashütter mechanischen Schiffswanduhr
 Bild 13 Elektrisches Uhrwerk, Typ 410
 Bild 14 Elektrisches Uhrwerk „electrochron“

Literatur

- [3] Göpfert: Standardisierter Trommelschreiber nach TGL 9170
Messen - Steuern - Regeln Nr. 6/1963.
- [4] Meissner: Der neue Zeitteiler 432 - eine Neuentwicklung des VEB Glashütter Uhrenbetriebe
Uhren und Schmuck Nr. 2/1968.
- [5] Frankenstein: Laboruntersuchungen am neuen Zeitteiler 432
Uhren und Schmuck Nr. 2/1968.



takte. Bei einem Waschautomaten z. B. ist es erforderlich, eine Vielzahl von Funktionen zu steuern:

Waschdauer, das Abpumpen der Waschlauge, der Neuzulauf von Frischwasser sowie mehrfaches Spülen und Schleudern des Waschgutes.

Das im Bild 5 dargestellte Kontaktprogramm gehört z. B. zu einer Uhr mit fünf Kontakten. Ein Umlauf des Schalters erfolgt in 60 min, wobei in dieser Zeit seine fünf Kontakte mehrfach um-, ein- und ausgeschaltet werden.

Schaltuhren der Typenreihe 1023 sind einerseits geeignet, Kontaktprogramme etwa der im Bild 5 dargestellten Art zu realisieren, zum anderen besteht jedoch die Möglichkeit, diese Geräte auch als sogenannte Motorwendesteuerungen in Waschmaschinen einzusetzen. Wie bekannt ist, muß bei Trommelwaschmaschinen die Drehrichtung der Waschtrommel ständig geändert werden, um während des Waschprozesses ein Verknoten des Waschgutes zu verhindern. Dieses Umsteuern der Drehrichtung des Waschantriebes erfolgt mit Hilfe von Schaltuhren, die auch als Motorwendesteuerungen bzw. Umsteuerschalter bezeichnet werden. Das Kontaktprogramm derartiger Motorwendeschalter ist im allgemeinen einfacher als das ausgesprochener Zeitschaltuhren. Während bei Zeitschaltuhren die Möglichkeit gegeben sein muß, das Programm unabhängig vom Lauf des Synchronmotors von Hand zu beenden bzw. Teile des Programms auszublenden, ist die Schaltfolge bei Umsteuerschaltern unveränderlich und starr. Die bei den Zeitschaltuhren unabhängig vom Eigenantrieb mögliche Handverstellung erfordert eine Kupplung zwischen Antrieb und Schalter.

Die Schaltuhren der Typenreihe 1023 sind, ihrem Einsatz in Waschgeräten entsprechend, durch eine gut dichtende Gummikapsel gegen das Eindringen von Wasser geschützt. Der Aufbau der Geräte ist derart gewählt, daß durch Zuzufügen zusätzlicher Schalter sowie entsprechender Programmscheiben weitgehend universelle Steuerprogramme realisiert werden können. So ist es z. B. möglich, mit diesen

Geräten bis zu 10 und unter Umständen auch mehr Kontaktbahnen zu steuern.

Die Schalter der Typenreihe 1023 sind ausgelegt für Ströme bis zu 10 A. Die Kontakte selbst schalten sprunghaft, wodurch bezüglich Lebensdauer und Schaltleistung günstige Werte erzielt werden.

Äußerlich ähnlich dem Gerät 1023 präsentiert sich die Schaltuhr der Type 1022. Diese Schaltuhr ist ebenfalls zu einer Typenreihe mit verschiedenen Programmmöglichkeiten entwickelt worden. Sie dient als Zeitschaltuhr und gestattet das Schalten von Strömen bis zu 15 A.

Kurzzeitschaltuhr, Typ 920.2

Die Kurzzeitschaltuhr 920.2 wird ebenfalls in Waschmaschinen verwendet. Sie ist geeignet für die Zeitsteuerung sogenannter Schnellwaschmaschinen (z. B. Wellradwaschmaschinen). Anstelle des Synchronmotors bei den oben angeführten Schaltuhrtypen übernimmt bei dieser Uhr eine Zugfeder den Antrieb des Werkes. Bei der Einstellung der gewünschten Waschzeit am Bedienknopf der Uhr wird gleichzeitig die Zugfeder des Uhrwerks gespannt. Die maximale Laufzeit des Uhrwerks beträgt 8 min. Als Hemmung findet ein Rasselgang Verwendung. Die Schaltleistung der Uhr beträgt 4 A bei 220 V.

In Vorbereitung für die Fertigung des Werkes befindet sich eine weitere Schaltuhr mit Federwerk. Diese Schaltuhr soll als zusätzliche Funktion die Möglichkeit einer elektrischen Ablaufsteuerung besitzen. Die elektrische Ablaufsteuerung ermöglicht es, den Ablauf des Uhrwerks auf elektrischem Wege zu stoppen. Auf diese Weise kann z. B. durch das Zusammenspiel zwischen der Schaltuhr und einem Schaltthermometer der Waschprozeß einer Waschmaschine derart gesteuert werden, daß erst beim Erreichen einer gewünschten Temperatur der eigentliche Waschvorgang beginnt. Der Bedienkomfort der Waschmaschinen wird durch diese Automatisierung wesentlich gesteigert.

3. Feinmechanische Mechanismen

Verschiedenste Geräte der Elektrik, Elektronik und der Mechanik enthalten unter ihren Bestandteilen feinmechanische Mechanismen. Einige Beispiele sollen angeführt werden.

Unruh-Zeitteiler

Unruh-Zeitteiler steuern im allgemeinen den zeitlichen Ablauf von Federuhrwerken, bei denen hohe Anforderungen an die Zeitgenauigkeit gestellt werden. Zum Beispiel in dem oben angeführten Trommelschreiber-Uhrwerk, Typ 821, ist ein Unruh-Zeitteiler vorhanden. Die bei diesem Gerät zulässigen Ablauf-Abweichungen sind äußerst gering, da bei der Auswertung der Registrierstreifen auch der Zeitpunkt eines Meßwertes genau bestimmt werden muß. In einem Temperaturbereich zwischen -35°C und $+45^{\circ}\text{C}$ darf die Gangabweichung den Wert $A = \pm [120 + 3(T - 20)] \text{ s/d}$ nicht überschreiten. Diese Forderung wird durch die Verwendung des 11steinigen Zeitteilers des Typs 432 erfüllt.

Der Zeitteiler wird in Glashütte in den verschiedensten Varianten produziert. Zur Anpassung des Zeitteilers an das im jeweiligen Anwendungsfall vorhandene Drehmoment existieren Ausführungen mit vier unterschiedlichen Unruhgrößen. Die Spirale des Schwingsystems besteht aus temperaturkompensierendem Material. Als Voraussetzung für höchste Ganggenauigkeit existieren Varianten mit Breguet-Spiralen sowie Feinstellung.

Die Vielfalt der Bauarten des in Glashütte gefertigten Zeitteilers sichert diesem Gerät ein weitreichendes Anwendungsgebiet.

Untersetzungsgetriebe

Für den Antrieb verschiedenster Apparate werden Untersetzungsgetriebe benötigt. Diese Getriebe arbeiten im allgemeinen mit Synchron-Kleinstmotoren zusammen. Durch

die Untersetzung der Drehzahl der Motoren auf beispielsweise 1 U/h entstehen relativ hohe Drehmomente.

Die im Bild gezeigte Baugruppe „Synchronmotor mit Getriebe“ läßt ihren Aufbau erkennen. Getriebe und Motor werden mit Hilfe eines Spannbügels miteinander verbunden. Es ist dies ein Beispiel, wie durch vorteilhafte konstruktive Gestaltung die Voraussetzungen für eine rationelle Produktion geschaffen werden.

4. Großuhren

Auf dem Sektor der Großuhren wird in Glashütte die Tradition einiger Spezialgebiete gepflegt.

Chronometer

Chronometer sind höchstpräzise Uhren, die vorrangig von der Seefahrt für Navigationszwecke benötigt werden. Mit dem in Glashütte gefertigten Chronometer werden höchste Ganggenauigkeiten erzielt. Die nach der verbindlichen Norm (DAMW-Norm 34-200) zulässigen Abweichungen werden in der laufenden Produktion wesentlich unterboten. Wesentliche Voraussetzung hierfür ist das Wirken hervorragender Fachkräfte.

Schiffswanduhren

An die auf Schiffen verwendeten Uhren werden spezielle Anforderungen gestellt. Rauhe Betriebsbedingungen unter Einwirkung des Seeklimas erfordern weitgehenden Schutz des Uhrwerks. Diese Bedingung wird erfüllt durch die Verwendung eines sehr gut dichtenden Hydronalium-Gehäuses. Der Verwendungszweck dieser Uhren auf den Schiffen ist unterschiedlich. So werden Varianten für die allgemeine Zeitanzeige mit normalen Zifferblättern, jedoch auch Ausführungen mit spezieller Zifferblattgestaltung produziert. Beim Einsatz der Uhren beispielsweise in Funkkabinen der Schiffe ist die Anzeige der sogenannten Funkperrzeiten erforderlich. Diese Funkperrzeiten sind international vereinbart und dienen dem Empfang eventueller Seenotfunkzeichen.

Die in Glashütte produzierte Schiffswanduhr besitzt ein solides Uhrwerk, wobei durch den Einsatz eines 11steinigen Zeitteilers eine hohe Ganggenauigkeit erreicht wird. Das Uhrwerk muß im Abstand von sieben Tagen aufgezogen werden.

Elektrische Uhren

Elektrische Uhren haben in jüngerer Zeit mehr und mehr Verbreitung gefunden. Die Vorteile elektrischer Uhren gegenüber den bisher üblichen mechanischen bestehen in ihrer weitgehenden Wartungsfreiheit sowie der allgemeinen höheren Ganggenauigkeit. Entsprechend der Tradition des Glashütter Werkes wurde bei der Entwicklung eines eigenen elektrischen Uhrwerks die Frage der Ganggenauigkeit besonders in den Vordergrund gestellt. Das Uhrwerk selbst ist an anderer Stelle bereits vorgestellt worden, so daß sich hier die Schilderung der Funktion und der Einzelheiten des Werkes erübrigt.

Das elektromechanische Uhrwerk des Typs 410 wird vorläufig verwendet in Uhren der Typenreihen 460 und 470. Es ist beabsichtigt, mit diesen Uhren die bisher produzierten mechanischen Schiffswanduhren abzulösen. Darüber hinausgehend werden diese Uhren jedoch auch überall dort Verwendung finden, wo gesteigerte Ansprüche bezüglich Ganggenauigkeit und Bedienkomfort gestellt werden.

Schluß

In dem Aufsatz wurden verschiedene Erzeugnisse des feinmechanischen Produktionssektors des VEB Uhrenkombinat Ruhla – Werk Glashütte – vorgestellt. Es ist zu erkennen, daß in diesem Betrieb über den Rahmen der Kleinuhrenfertigung hinausgehend ein umfangreiches feinmechanisches Gerätesortiment für verschiedenste Anwendungszwecke gefertigt wird.

US 0542