

Dadurch zieht das Solenoid *N* den Anker *M* an; der Arm *A* rückt in dem Platinschlitz nach oben und legt sich fest zwischen dem halbkugelförmigen Stein *a* und der zugespitzten Schraube *b*. Hierdurch wird der Kontakt *L* unterbrochen.

Bei der rechten Halbschwingung des Pendels stößt der Stein *P* auf die dünne und lange Stange *S* (vgl. Abbildung 51) und hebt den Antriebshebel *H* etwas aus seiner Ruhelage nach oben heraus. Dadurch fällt der Arm *A* des Ankers *M* in die Lage nach Abbildung 51 zurück. Das Pendel, belastet mit dem Gewicht des Antriebshebels, schwingt nach rechts aus und kehrt um, bis sich der Hebel *H* auf die Kontaktschraube von *L* auflegt und dadurch das Pendel frei nach links weiter schwingt.

Abb. 53. Schaltvorrichtung und Hauptuhrkontakt der W.-Z.-Uhr

Das Pendel ist also von der Mittellage aus bis zum rechten Schwingungs-Unkehrpunkt belastet; es erhält jedoch die verbrauchte Energie auf dem Umkehrwege zurück. Die Reibungsverluste des Pendels werden dadurch ersetzt, daß durch den links von der Mittellage einsetzenden Kontaktschluß der Stein *A* den Hebel *H* etwas anhebt, im Mittel um 0,25 mm. Diese Hubhöhe zusammen mit dem Fallgewicht des Hebels *H* bilden die Energiequelle des Pendelantriebs.

Der Uhr sind Gangleistungen zugesprochen worden, die etwas übersteigert waren. Die lange Stange *S* ist erheblich den Temperaturschwankungen unterworfen, so daß jede Längenänderung der Stange eine Verkürzung oder Verlängerung der Pendel-Antriebszeit entstehen läßt. Weiter ändert sich mit der Temperatur die zwischen der Pendelfeder und dem Stein *T* bestehende Hebellänge und damit die Antriebsenergie, die sich hier aus Fallgewicht und Hebellänge zusammensetzt. Diese Änderung der wirksamen Hebellänge stört weiter noch dadurch, daß der Stein *T* zur Vermeidung des Abrutschens der feinen

Stange *S* pfannenartig ausgehöhlt ist, und daß die Stange bei Verlagerungen des Hebelarmes dann nicht mehr auf den tiefsten Punkt der Pfannenhöhlung stößt, sondern seitlich abrutscht. Eine dritte Fehlerquelle entsteht durch den sehr mangelhaften magnetischen Schluß des Ankers *M*. Dieser wird mit der Zeit seinen Magnetismus verlieren, besonders deshalb, weil sich zu dem mangelnden Eisenschluß noch dauernde, sekundlich sich wiederholende Erschütterungen addieren, die in dem Anzug und Abfall begründet sind und entmagnetisierend wirken. Bemerkenswert ist zum Schluß die von den üblichen Regulatoren abweichende Art der Werkbefestigung auf einem Rückwandbrett,

über das einfach der offene Gehäuse- deckel, der also türlos ist, gestülpt wird. Auch in dieser bisher wenig angewendeten, an sich aber einfachen Befestigungs- art liegt eine Fehlerquelle, vor allem bei ungenügender Robustheit der Werk- träger.

Die Uhr kann nur durch Gleich- strom betrieben werden; ihre Betriebs- spannung beträgt 2 oder 4 Volt. Die Fabrik empfiehlt die Verwendung einer Taschenlampenbatterie oder eines Akku- mulators, der über einen kleinen Trok- kengleichrichter dann auch entweder un- mittelbar oder über einen Klingeltrans- formator aus dem Wechselstromnetz ge- laden wird.

In Abbildung 54 ist die W.-Z.-Neben- uhr dargestellt. Sie ist eine Gleichstrom- Nebenuhr und enthält das gleiche Sole- noid und den gleichen polarisierten An- ker wie die Hauptuhr.

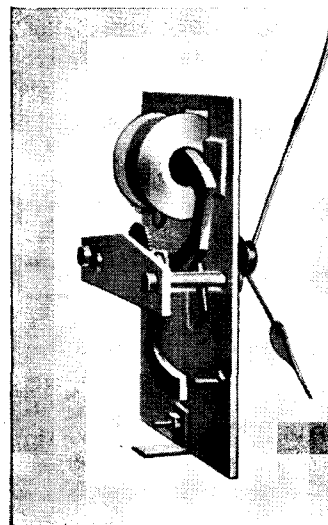


Abb. 54. W.-Z.-Nebenuhr

Die für diese Uhr in der Reparatur zu beobachtenden verschiedenen Vorschriften sind im Teil IX enthalten.

12. Uhren mit Kraftregler

Im Teil II ist auf die Bedeutung einer gleichmäßigen Antriebskraft für die Gangleistung hingewiesen.

Der Kraftregler der „Optima“-Uhr

Die „Optima“-Uhr der Firma Jauch & Schmid ist ein besonderer Beweis für das Bestreben der Konstrukteure, die Gangleistung der Groß- uhren durch eine geradlinig verlaufende Zugkraftabwicklung zu ver- bessern. Kurze Aufzugsfolgen von drei bis fünf Minuten sind als ein-

fachstes Mittel bekannt. Aber Starkstromuhren sind allgemein an die Gangreserve gebunden, die eine lange Zugfeder auf die Hemmung arbeiten läßt, deren Kraft mit dem Ablauf abnimmt. Mit dem Abfall der Zugkraft sind aber, wie bereits früher ausgeführt, sowohl für Pendel- wie für Unruhuhren starke Gangänderungen verbunden. Die Optima-Uhr weist nun eine sinnvolle, sehr bemerkenswerte Vorrichtung auf, die weitgehend regulierend auf die Kraftzufuhr zur Hemmung einwirkt, so daß ein großer Teil des Gangreserve-Ablaufs in den Regulierbereich einbezogen werden kann. Die Anordnung dieser Einrichtung ist im Prinzip die folgende.

Zwischen Ankerrad und Ankertrieb ist eine dem normalen Kraftbedarf der Unruh angepaßte Regelfeder geschaltet, deren Kraft die Unruh etwa $1\frac{1}{2}$ Umgänge schwingen läßt. Ist die durch die Zugfeder auf das Gangtrieb einwirkende Kraft geringer oder nicht stärker als die der Regelfeder, so bleibt diese ohne Wirkung; die Uhr geht mit der Kraft der Zugfeder. Ist aber die Kraft der Zugfeder größer als die der Regelfeder, so wird die überschüssige Kraft abgebremst, und zwar sechsmal während jeder Ankerrad-Umdrehung, mit den Unterbrechungen, die durch den freien Fall des Ankerrades bedingt sind, und die durch das Fortschnellen eines Bremsgliedes entstehen. Die Vorrichtung läßt ein Anwachsen der Zugkraft über ein bestimmtes Maß nicht zu, und es ist tatsächlich unmöglich, die Uhr durch Verstärken der Zugkraft zum Prellen zu bringen.

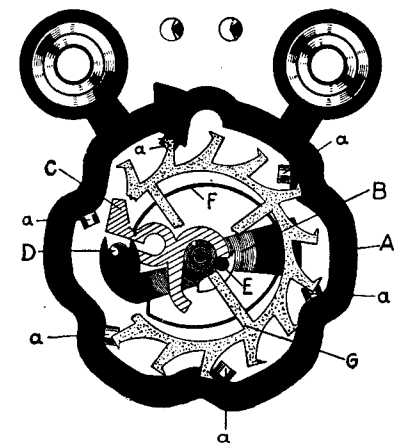


Abb. 55. Kraftregler der Optima-Uhren

und an dem Kloben B befestigt und in einem Schlitz von B rechtsseitig geführt ist, nach der Ankerradmitte zu gedrückt, so daß er sich mit seinem Stift D in die Gabel von B und mit seiner hinteren Rundung an die Ankerradnabe legt. Auf diese Nabe ist das Ankerrad G genietet; die Nabe trägt den nach unten vorstehenden Stift E; Ankerrad mit Nabe und

In Abbildung 55 ist der Kraftregler dargestellt. Der sechsmal in Kurvenform nach innen gekröpfte Rahmen A ist mit dem Gestell starr verbunden und zum Ankerrad-Mittelpunkt konzentrisch gelagert. Entgegen der Drehrichtung des Ankerrades ist an den sechs Kröpfungen je ein Stahlklötzchen a befestigt. Der ausgedrehte Kloben B ist auf der Ankerradwelle vernietet; in dessen Ausdrehung liegt der Regler C, der an seinem linken unteren Ende den Stift D trägt. Dieser Regler wird durch die Regelfeder F, die an ihm

Stift sind frei beweglich auf der Ankerradwelle drehbar. Somit liegt der Regler C zwischen Ankerrad und Kloben B in gleicher Höhe mit dem Klötzchen a.

Die Wirkungsweise des Kraftreglers

Wirkt nun die Zugfeder mit einer Kraft auf das Ankerradtrieb, die kleiner ist als die Spannkraft der Regelfeder F, so wird das Ankertrieb den Kloben B, die Gabel den Stift D, dieser den Regler C, sein rechtes Ende den Stift E und dieser das Ankerrad mitnehmen; die Uhr geht, ohne daß sich die Regelfeder F spannt. Ist aber die Antriebskraft größer als die Spannkraft der Regelfeder F, so tritt Bremswirkung ein.

Um den Bremsvorgang verfolgen zu können, muß man beachten, daß der Regler C in besonderer Art gelagert ist. Denkt man sich den Kloben B feststehend und das Ankerrad G nach links herum gedreht, so ist zu erkennen, daß der rechte Teil von C hochgehoben und zugleich die linke Nase nach außen gedrückt wird, weil der Stift E rechts vom Drehpunkt des Ankerrades liegt. Gleiches tritt ein, wenn das Ankerrad mit dem Stift feststeht und der Kloben B nach rechts gedreht wird, weil auch dann die beiden Stifte D und E einander genähert werden. Diese Annäherung der beiden Stifte zueinander tritt nun stets ein, wenn die Antriebskraft die Spannkraft der Regelfeder F übersteigt. Dann dreht sich der Kloben B nach rechts herum; die Nase von C tritt weiter nach außen, und sie trifft dann auf das nächstgelegene Klötzchen a.

Die Bewegung der Nase von C eilt dann also der Ankerbewegung zeitlich voraus. Der Stift E ist alleiniger Stützpunkt des Reglers C; sein rechtsseitiges Ende wird von der Ankernabe ab- und nach oben gehoben, die Nase liegt auf einem der Klötzchen a auf. In dieser Bremsstellung der Teile drückt dann die Feder F das hochstehende rechte Ende von C auf den Stift E und gibt dadurch dem Anker die Kraft. Dieser dreht sich, wodurch das rechtsseitige Ende von C sinkt; die Nase von C tritt wieder nach innen zurück, sie gleitet von dem Klötzchen a ab.

Besteht dann der Kraftüberschuß noch weiter, so drückt er den Kloben B wieder voreilend nach rechts; das Spiel wiederholt sich, indem die neu vortretende Nase nunmehr an das nächste, weiter rechts liegende Klötzchen a schlägt. So kann die den Ankerradzähnen zugeführte Kraft niemals ein Übermaß annehmen; jedes Zuviel wird von den Klötzchen a abgefangen. Das Geräusch des Aufschlagens der Nase von C auf die Klötzchen a ist um so vernehmbarer, je mehr Überkraft abgefangen wird.

Leider sind die mit diesem sehr gut arbeitenden Kraftregler versehenen Uhren für die Sekundenanzeige unverwendbar, weil das Sekundenrad unregelmäßig, entsprechend den Sprüngen des Reglers, umläuft. Ein regelmäßiger Umlauf findet nur dann statt, wenn der Regler nicht arbeitet, wenn also die Zugkraft nicht größer oder auch kleiner als die Spannkraft der Regelfeder F ist.

Ist das Verhältnis der Zugkraft am Ankerradtrieb zu der Spannkraft der Regelfeder F so bemessen, daß bei genügendem Ablauf der Zugfeder, also entsprechend einer Gangreserve von vielleicht zehn Stunden, der Regler noch eben arbeitet und der Hemmung auch noch die Kraft zugeführt wird, welche die Unruh mindestens $1\frac{1}{4}$ Umgänge schwingen läßt, so wird die Kraftzufuhr von der untersten Grenze einer zehnstündigen Gangreserve an bis zum vollen Federaufzug reguliert. Über die Einstellung auf diese Regelgrenzen ist im Teil VIII, Abschnitt 6. Näheres mitgeteilt.

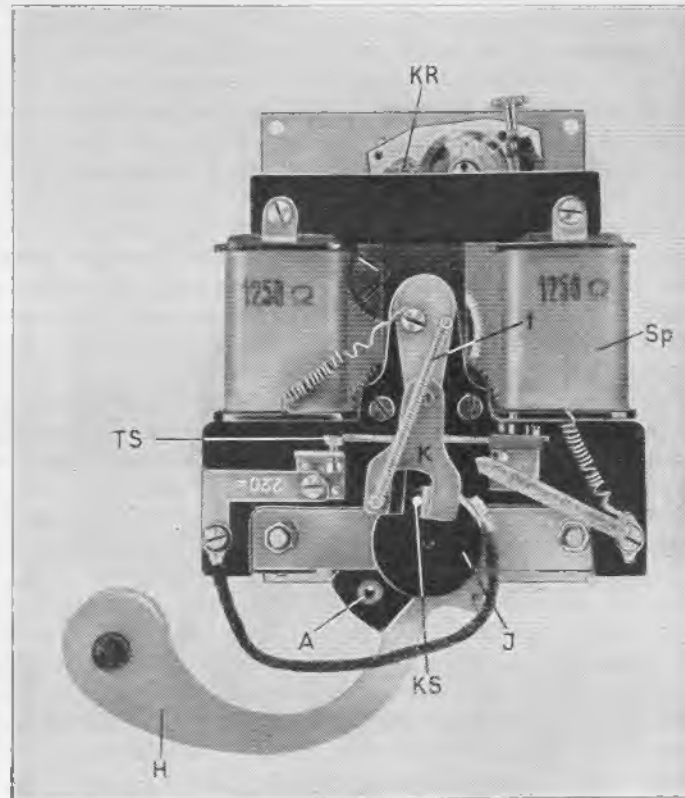


Abb. 56. Optima-Uhr in Rückansicht

Die Beobachtung der Gangleistungen der Optima-Uhr hat eindeutig den hohen Wert des Kraftreglers erkennen lassen. Innerhalb der Reglergrenzen ergab sich eine tägliche Abweichung der Uhr von vier Sekunden, während sich mit dem Teil der außerhalb der Grenze liegenden Gangreserve eine Abweichung von rund einer Minute ergab. Somit ist jetzt ein

Weg gefunden, um Uhren des bürgerlichen Gebrauchs zu ganz hervorragenden Gangleistungen zu bringen.

Aufzug und Kontaktvorrichtung der Optima-Uhr

Der Aufzug und die Kontaktvorrichtung der Optima-Uhr haben die Anordnung nach Abbildung 56. Der mit dem Schwinganker verbundene Schwunghebel H wird durch den Aufzug hochgeschleudert und zieht durch sein Zurückfallen die Zugfeder auf. Ist der Hebel in seiner tiefsten Stellung angelangt, so schließt sich der Kippkontakt K , der genau wie der Heliowatt-Kontakt nach Abbildung 16 arbeitet. Ist die Gangreserve und damit die Zugfeder ganz aufgezogen, so kann der Schwunghebel H nicht mehr nach unten sinken; die Feder muß erst durch den Ablauf des Gehwerks wieder entspannt werden. Im normalen Betrieb findet alle fünf Minuten ein einmaliges Aufziehen statt; bei abgelaufener Gangreserve wiederholt sich das Aufziehen bis zu der durch eine Malteserkreuz-Stellung vorgesehenen Grenze.

Die Werke werden in allen Arten von Gehäusen eingebaut; sie sind mit Nivaroxspiralfeder und Neusilberunruh versehen. Auch die Contino-Uhr der gleichen Firma (Abbildung 13) wird auf Wunsch mit dem Kraftregler geliefert.

13. Elektrische Einzeluhren mit Schlagwerk

Wenn gelegentlich in Fachkreisen die Meinung auftreten konnte, daß elektrische Schlagwerksuhren vom Verbraucher nicht gewünscht werden, so ist das ebenso ein Irrtum wie die Auffassung, diese Uhren seien wegen der durch das Schlagwerk entstehenden elektrischen Rundfunkstörungen ungeeignet. Der bisherige hohe Preis elektrischer Uhren mit Schlagwerk in Verbindung mit teilweise mangelhafter Bauart hat den Absatz im wesentlichen verhindert, während Rundfunkstörungen durch geeignete Mittel (siehe Teil XIV) oder auch durch gemeinsamen Antrieb von Geh- und Schlagwerk vermieden werden können.

Dem etwaigen Einwand, daß in den kleinen Wohnungen die Schlagwerksuhr im gleichen Raum wie das Rundfunkgerät, bei den hohen Stundenzahlen vor allem, das Anhören einer wichtigen Sendung durch die vielen lauten Schläge erschwere, ist die Uhren-Industrie durch Einbau einfacher Abstellvorrichtungen zum vorübergehenden gelegentlichen Abstellen begegnet.

Die bisher auf dem Markte erschienenen Uhren mit Schlagwerk unterscheiden sich durch die Art des Schlagwerk-Antriebes. Es gibt den elektrisch gesteuerten und zugleich elektrisch betätigten Hammerhub, das vom Windfangtrieb angetriebene, zugleich auch die Gehwerksfeder aufziehende Schlagwerk, und den gemeinsamen Antrieb von Geh- und Schlagwerk. Merkwürdigerweise fehlt bisher eine der einfachsten und betriebssichersten Ausführungen, die den Kollektormotor entbehrlich