

Erschütterungen sind nicht im Stande, die Stellung des Ankers zu verändern.

Eine besondere Sperrvorrichtung wäre also nicht mehr notwendig, um jedoch eine absolute Sicherheit in dem Einstellen des Ankers zu erzielen, ist zwischen den beiden Ankertheilen eine besonders konstruirte Sperr- oder Fangvorrichtung angebracht, welche selbst bei kurzem Kontaktschluss ein Zurückgehen des Ankers ganz unmöglich macht oder auch bei sehr starken Strömen ein Vorgehen des Ankers vollständig verhindert.

Bei Doppelwerken oder bei ganz grossen Zeigern wird die Bewegung des Ankers durch eine Schraube ohne Ende auf das Zeigerwerk übertragen, wodurch sich die Zeiger langsam fortbewegen und sich ohne Schwankungen sicher einstellen.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dass das Werk durch Stromwechsel betrieben wird, wodurch die bei Gewittern auftretende atmosphärische Elektrizität keine Unregelmässigkeiten in der Zeitangabe hervorrufen kann; andererseits wird durch den Stromwechsel der remanente Magnetismus in dem Elektromagnet verhütet.

Bei grosser Einfachheit der Konstruktion kennzeichnet sich das elektrische Werk von Grau gegenüber anderen Uhren mit Stromwechsel wesentlich durch die rotirende Bewegung des polarisirten Ankers, worauf sich auch besonders die Patent-Ansprüche gründen.

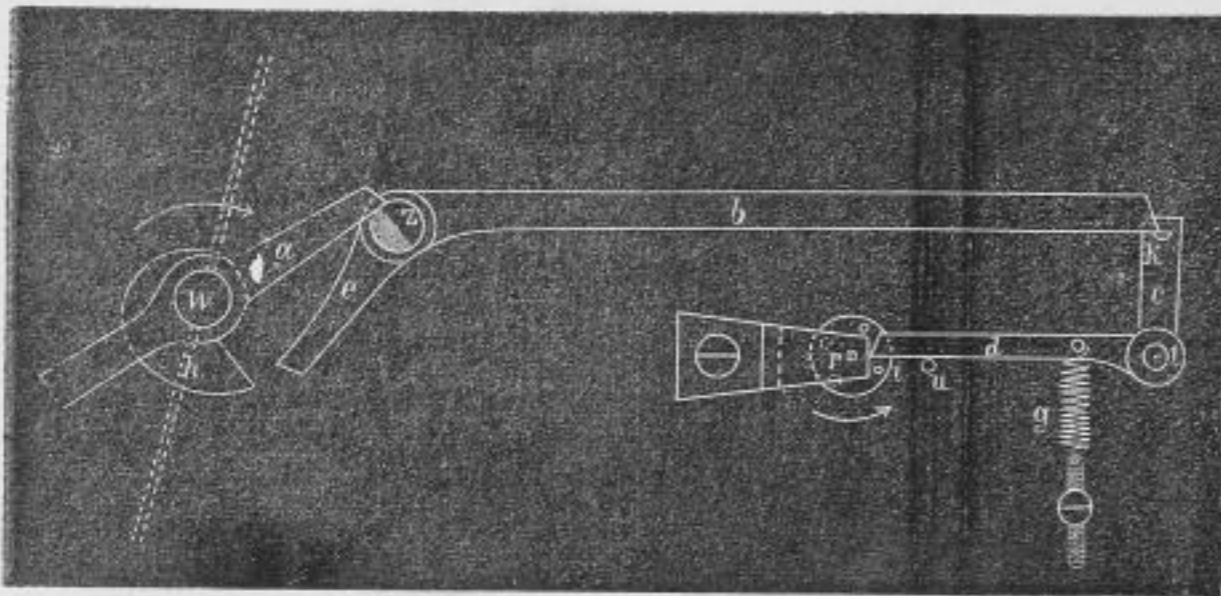


Fig. 3.

Aus der rotirenden Bewegung des Ankers leiten sich folgende Vorzüge der Grau'schen Uhren ab:

1. Die dadurch erzielte vierfache magnetische Wirkung, nämlich eine doppelte Anziehung und eine doppelte Abstossung.
2. Die direkte Uebertragung der rotirenden Bewegung auf das Zeigerwerk.
3. Die Grösse des von dem Anker in jeder Minute zurückgelegten Weges, welcher 90 Grad beträgt.
4. Die Möglichkeit, sehr grosse Zeiger für Zifferblätter bis zu 3 m Durchmesser zu bewegen.
5. Das absolut sichere Einstellen des Ankers.

Es ist einleuchtend, dass in Folge der vierfachen magnetischen Wirkung eine verhältnissmässig geringe Stromstärke genügt, um das Werk in Bewegung zu setzen. Genaue Messungen in dieser Richtung haben z. B. ergeben, dass ein Werk für Zifferblätter bis zu 3 m Durchmesser einer Stromstärke von 19 Milliampères zum sicheren Betrieb bedarf. Es dürfte fraglich sein, ob die Zeiger eines transparenten Zifferblattes von 3 m Durchmesser, wie dasselbe am Hauptbahnhofe zu Bremen von mir angebracht worden ist, durch ein anderes System mit derselben Stromstärke und mit derselben Anzahl von anderen elektrischen Uhren in eine Leitungslinie eingeschaltet, noch direkt ohne Einfügung eines besonderen mechanischen Laufwerkes mit Sicherheit in Bewegung erhalten werden können.

Die oben angegebene Grösse für die erforderliche Stromstärke zum Betrieb des elektr. Werkes hat, für sich betrachtet, eine relative Bedeutung im Vergleich zu den für andere Systeme angegebenen Werthen, da bei solchen Angaben der Widerstand auf den Elektromagneten gleichzeitig in Betracht gezogen werden muss. Je kleiner dieser Widerstand gewählt wird, eine desto geringere Stromstärke genügt dazu, um ein einzelnes Werk in Bewegung zu setzen. Die Widerstände der elektrischen Uhren

nach Grau sind aber mit Rücksicht auf eine rationelle und ökonomische Stromvertheilung in den Uhren-Anlagen so berechnet, dass die kleinen Uhrwerke recht hohe und die grösseren entsprechend geringere Widerstände erhalten, damit jedes der in eine Leitung nebeneinander eingeschalteten Werke von verschiedenen Grössen nur diejenige Stromstärke absorbiert, welche zum sichern Betrieb desselben nöthig ist.

Die Klemmenspannung und die Anzahl der Drahtwindungen auf den Elektromagneten sind für alle Werke in den verschiedenen Grössen konstant, die Widerstände und die Stromstärken, wie erwähnt, jedoch verschieden.

Es wurde bereits bemerkt, dass für die grössten Uhren-Anlagen eine Batterie von 9 grossen Zink-Kohlen-Elementen zum sicheren Betrieb vollständig ausreicht. Aus der günstigen Berechnung der Widerstände im Zusammenwirken mit der vierfachen magnetischen Wirkung des rotirenden Ankers ist diese Thatsache erklärlich; denn die von dieser Batterie ausgehende Strommenge vertheilt sich in der Weise, dass auf die kleinen Werke mit den hohen Widerständen ein relativ geringer Theil, auf die grösseren Werke mit geringeren Widerständen dagegen ein grösserer Theil dieser Strommenge entfällt und zwar nach Maassgabe des für jedes Werk festgestellten Strombedarfes.

In Bezug auf die Wahl der Widerstände unterscheiden sich also die elektrischen Uhren von Grau ebenfalls vortheilhaft von anderen Systemen, z. B. von den Hipp'schen Uhren, welche ohne Rücksicht auf die Grösse der Werke mit gleichen Widerständen versehen werden.

Unter den vielfachen Anwendungen der elektrischen Uhrwerke verdient speziell die Anwendung derselben zur elektrischen Auslösung von Thurmuhren hervorgehoben zu werden.

Die Thurmuhren müssen häufig im Interesse einer einheitlichen Zeitregulirung in das Leitungsnetz elektrischer Uhren-Anlagen einbezogen werden, so dass sie nicht mehr als selbstständige, sondern als von der Normaluhr abhängige Uhren unter dem Einfluss des elektrischen Stromes funktionieren. Das Gehwerk der Thurmuhre wird zu dem Ende unter Wegfall des Pendels, des Steigrads und der Ankerwelle als Laufwerk eingerichtet, das durch ein elektrisches Werk alle Minuten, wie nachstehend beschrieben und in Fig. 3 dargestellt, ausgelöst wird.

Es ist dazu erforderlich, dass die Steigradwelle *W* der Thurmuhre in jeder Minute eine Umdrehung macht. Wenn dies nicht zutrifft, so muss das Uebersetzungsverhältniss der Räder dementsprechend abgeändert werden.

Die Einwirkung der alle Minuten stattfindenden Bewegung des rotirenden Ankers *r* in dem elektrischen Werk auf dieses Laufwerk wird vermittelt durch eine Zwischenwelle *Z*, welche in der Nähe der mit einem Windfang versehenen früheren Steigradwelle *W* eingesetzt und an einer Stelle zur Hälfte ausgeschnitten ist. Gegen die Kante des Ausschnittes dieser Welle legt sich in der Ruhelage ein auf der Windfangwelle angebrachter Arm *a* an, der das Laufwerk arretirt und es erst freigibt, wenn die Zwischenwelle um ein geringes gedreht wird, wobei das Ende dieses Armes durch den Ausschnitt der Welle hindurchgleitet. Ehe die Windfangwelle eine Umdrehung ausgeführt hat, ist die Zwischenwelle *Z* jedoch in ihre frühere Lage zurückgelangt, der Arm *a* legt sich wieder gegen die Kante des Ausschnittes und verhindert die fernere Drehung. Die Uebertragung der Drehbewegung des rotirenden Ankers *r* in dem elektrischen Werk auf die Zwischenwelle *Z* geschieht mittelst des mit letzterer fest verbundenen Hebelarmes *b* und des Winkelhebels *c d*, dessen Träger die zwischen den Platinen des elektrischen Werkes eingefügte Achse *t* ist. Der horizontale Schenkel des Winkelhebels liegt in der Ruhelage auf dem Begrenzungsstift *u*, auf dem Stift *K* am Ende des vertikalen Armes ruht der Hebel *b*. Die rotirende Ankerwelle *r* trägt eine Messingscheibe mit den vier Stiften *i*. Sobald sich nun die Ankerwelle um 90 Grad dreht, wird der Hebelarm *d* durch einen der Stifte *i* gehoben, der Hebel *b* fällt vermöge seines Eigengewichtes von dem ihn unterstützenden Stift *K* am Ende des Armes *c* ab und ertheilt der Zwischenwelle *Z* eine geringe, durch einen Anschlagstift begrenzte Drehung.