

Solange die Ständerwicklung des Synchronmotors Strom erhält, wird der Anker an den Ständer herangezogen und schwenkt das Kuppelrad aus dem Bereich der Zahnräder des Reservegehwertes heraus. Sobald der Strom ausbleibt, verschwindet das Magnetfeld des Ständers, der Anker fällt vom Ständer ab, bringt das Kuppelrad mit dem Reservegangwerk in Eingriff, und dieses übernimmt sofort den Antrieb des Zeigerwerkes. Bei Wiederkehr der Spannung wird das Synchronwerk wieder selbsttätig mit dem Zeigerwerk verbunden.

Frequenzregulierung

Die Frequenz des vom Elektrizitätswerk gelieferten Wechselstromes soll 50 Perioden in der Sekunde sein, sie ist abhängig von der Drehzahl der Stromerzeuger. Die Drehzahl kann aber nie genau eingehalten werden, denn wenn der Stromerzeuger entlastet wird, beispielsweise wenn in einer Fabrik die Mittagspause beginnt, so läuft der Stromerzeuger für kurze Zeit rascher, so lange, bis die Reguliervorrichtung wirksam wird und die normale Drehzahl wieder einstellt; umgekehrt sinkt die Drehzahl

Siemens-Kontrolluhr (Abb. 14) in 4 Minuten eine Umdrehung macht; bei der AEG.-Kontrolluhr (Abb. 15 zeigt die Rückseite der AEG.-Periodenkontrolluhr) dient der Minutenzeiger gleichzeitig zur Kontrolle. Ein Synchronwerk ist rechts oben in die Werkplatte eingelassen, unten ist der Aufzugmagnet für das Treibgewicht der Präzisionsuhr und links der Quecksilberkontakt zu diesem Aufzug.

Vom Zifferblattmittel aus geht ein zweiter, roter Zeiger; dieser rote Zeiger wird von der Synchronuhr aus angetrieben, die ebenfalls hinter dem Zifferblatt angebracht ist. Ist keine Abweichung zwischen der von der Präzisionsuhr angegebenen mitteleuropäischen Zeit und der von der Synchronuhr angezeigten Zeit vorgekommen, so wird der rote Zeiger vom Kontrollzeiger zugedeckt.

Geht die Periodenzahl zurück, so läuft der rote Zeiger langsamer, weil auch der Synchronmotor der Periodenzahl entsprechend langsamer läuft; er kommt mehr und mehr unter dem schwarzen Kontrollzeiger vor, und der Maschinenwärter im Elektrizitätswerk hat dafür zu sorgen, daß durch Erhöhung der Drehzahl seiner Generatoren die Differenz allmählich ausgeglichen wird.

Durch Einbau von zwei Kontakten kann die Periodenkontrolluhr von Siemens & Halske zur selbsttätigen Steuerung der Maschinendrehzahl herangezogen werden. Geht die Synchronuhr gegen die Normaluhr vor oder nach, so wird der eine oder der andere Regelkontakt geschlossen und dadurch bewirkt, daß die Drehzahl des Generators und damit auch die Frequenz des Stromes ermäßigt oder erhöht wird.

Es liegen mehrere Patente über automatische Frequenzregulierung vor, in Deutschland wird zunächst noch die Frequenz von Hand reguliert nach dem Stand der Periodenkontrolluhr. In den Berliner Elektrizitätswerken ist eine Periodenkontrolluhr mit drei Zifferblättern von 275 mm Durchmesser aufgestellt. Links ist das Zifferblatt der möglichst genau gehenden Normaluhr, rechts das Zifferblatt einer an das Netz angeschlossenen Synchronuhr, beide Uhren haben exzentrische Stunde und Sekunde und Minute aus der Mitte.

An dem mittleren Zifferblatt gibt ein Zeiger die Differenz der Gangzeit der beiden Uhren an. Zu diesem Zweck treibt sowohl die astronomische Uhr als auch die Synchronuhr je ein Sonnenrad des Planetengetriebes an, das hinter dem Differentialzifferblatt angeordnet ist. Der Zeiger dieses Zifferblattes steht mit dem Planetenrad des Getriebes in Verbindung. Der Differentialzeiger kann von seiner senkrechten Nullstellung aus nach rechts oder nach links umlaufen, je nachdem die Synchronuhr vor- oder nachgeht und dadurch das zugehörige Sonnenrad rascher oder langsamer läuft als das von der Normaluhr angetriebene. Die Übersetzung ist so gewählt, daß eine Umdrehung des Differenzzeigers einer Gangdifferenz von einer Minute entspricht. Etwa auftretende größere Abweichungen (bis zu 30 Minuten) werden an einem kleineren, exzentrischen Zifferblatt angezeigt. Der Maschinenwärter in der Zentrale hat dafür zu sorgen, daß durch entsprechende Erhöhung oder Erniedrigung der Periodenzahl eine etwa vorhandene Differenz zwischen der Zeitangabe der beiden Uhren ausgeglichen wird, daß also die Differenzzeiger möglichst auf Null stehen.



Abb. 14. Zifferblatt (Durchmesser 27 cm) und Zeiger einer „Siemens-Periodenkontrolluhr“. Der Kontrollzeiger mit Synchronmotorantrieb ist rot, der mit Uhrwerksantrieb ist weiß gefärbt. Beide Kontrollzeiger vollenden eine Umdrehung in 4 Minuten

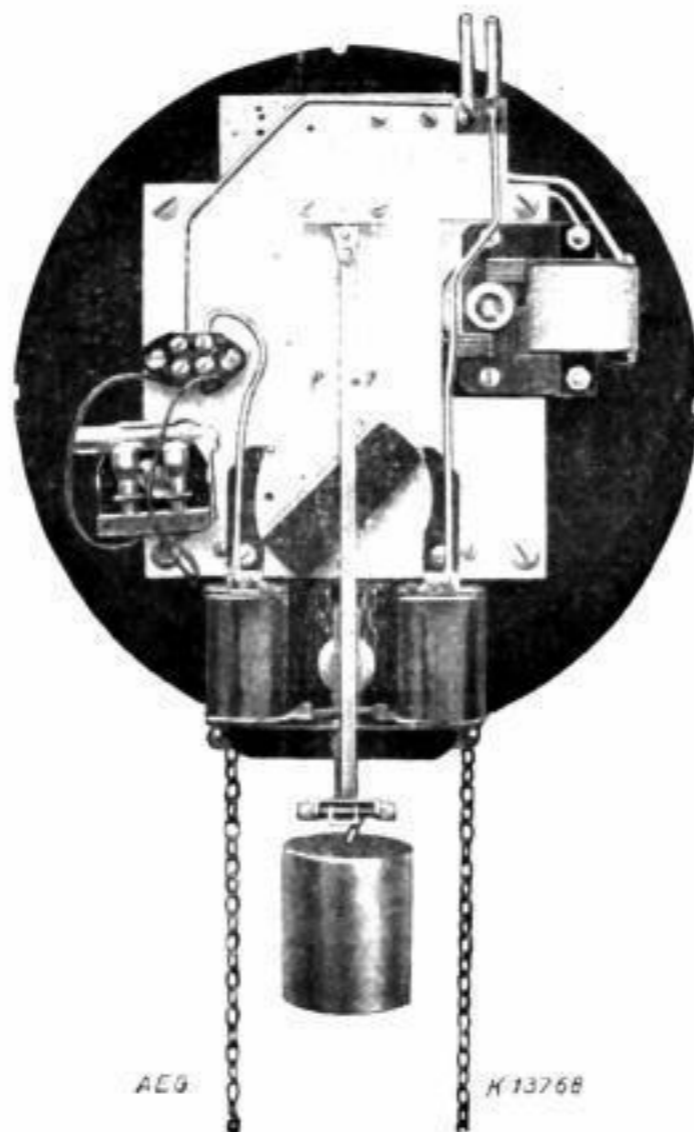


Abb. 15. Uhrwerk der AEG.-Periodenkontrolluhr, Rückseite

und damit auch die Periodenzahl bei Belastungszunahme. Die Periodenzahl schwankt daher dauernd nach oben und unten um den Sollwert, und entsprechend weicht auch die Anzeige der Synchronuhr mehr oder weniger von der genauen Zeit ab. Aus diesem Grunde können die Synchronuhren nur in Netzen verwendet werden, deren Frequenz nach einer genau gehenden Uhr reguliert wird, also in Netzen, deren Frequenz „auf Zeit“ geregelt wird, so daß die Abweichungen nach oben und unten möglichst gering gehalten werden und sich im Laufe des Tages ausgleichen.

In einem von der AEG. herausgegebenen Verzeichnis sind etwa 200 frequenzregulierte Städte mit über 10000 Einwohnern aufgeführt; ihre Zahl vermehrt sich ständig¹⁾.

Die Periodenkontrolluhr, die in der Zentrale des Elektrizitätswerkes aufgestellt ist, hat ein Präzisionswerk mit Kompensations-Sekundenpendel, da diese Uhr maßgebend ist für die Zeitangabe aller angeschlossenen Uhren, sie wird möglichst genau auf richtige Zeit gehalten. Das Treibgewicht wird elektrisch aufgezogen. Besonders gut sichtbar ist der vom Mittelpunkt des Zifferblattes kommende schwarze Kontrollzeiger, der bei der

1) Vgl. auch UHRMACHERKUNST 1930, S. 971.