

# Der automatische Maschinen-Schenelltelegraph von Siemens & Halske in Berlin [Fortsetzung]

Autor(en): **Hui, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes**

Band (Jahr): **5 (1922)**

Heft 20

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-872993>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

bekannt, dass man hin und wieder mehr oder weniger verständliche fremde Gespräche hört, ohne dass eine Falschverbindung vorliegt. Durch die hohe Empfindlichkeit des Fernhörers und, nicht zu vergessen, des menschlichen Ohres werden noch Fernsprechströme wahrgenommen, die nur etwa den zweihundertsten Teil der Stärke der im Ortsbetrieb verwendeten Ströme haben. Man kann allerdings in der Regel nur einzelne leicht zu erratende Worte verstehen, aber die Erscheinung wirkt doch störend durch das Gefühl, dass das Sprechgeheimnis nicht gewahrt sei.

Die Ursache dieses « Nebensprechens » bilden teils Mängel der Isolierung, teils Mängel in der Konstruktion der Stromkreise. Man verwendet für diese heutzutage nur Doppelleitungen, so dass der Strom in dem einen Draht hin-, im anderen zurückfliesst. Benachbarte Stromkreise sind nur dann frei vom Nebensprechen, wenn die beiden Drähte jeder Doppelleitung von allen anderen Drähten und sonstigen Leitern den gleichen mittleren Abstand haben. Bei oberirdischen Leitungen genügt man dieser Forderung dadurch, dass man die Drähte nach bestimmtem Plan ihre Plätze am Gestänge vertauschen lässt, eine Massnahme, die den Bau nicht wenig verwickelt macht. Bei Kabelleitungen, wo die Abstände der Drähte ebenso nur nach Millimetern zählen wie die Durchmesser, sind die gegenseitigen Einwirkungen erheblich grösser, aber die Technik des Kabelaufbaues erleichtert es, die Forderung gleichen mittleren Abstandes zu erfüllen, weil man bei den Doppelleitungen jeden Leiter mit seinem Rückleiter zu einem Paar verseilen, d. h. beide spiralartig umeinander schlagen kann. Nebeneinander liegende Doppelleitungen erhalten verschiedene Schlaglänge.

Beim Fernkabel wird, wie bei andern modernen Kabeln in Fernlinien, die Aufgabe dadurch verwickelter, dass verlangt wird, dass man aus je zwei Doppelleitungen als Stammleitungen eine dritte Verbindung, die sogenannte Viererleitung schalten kann, deren Hinleitung die Zweige der einen Doppelleitung sind, während die Rückleitung aus den Zweigen der anderen Doppelleitung gebildet sind. Damit auch diese Viererleitung störungsfrei sei, müssen also die beiden Doppelleitungen nochmals umeinander verseilt sein. Dabei hat jede Stammleitung und der Vierer für sich eine besondere Drall- oder Schlaglänge. Trotz dieser Massnahmen zeigen die einzelnen Kreise noch Nebensprechen, weil bei der Fabrikation kleine Abweichungen von der vollkommen regelmässigen Lage der Drähte unvermeidlich sind. Dies muss an dem fertig verlegten Kabel ausgeglichen werden. Aus den Unterschieden der Abstände entstehen solche der Kapazitäten zwischen den einzelnen Leitern des Vierers. Um das Nebensprechen zu beseitigen, hat man auf einem Teil des Fernkabels das Verfahren angewendet, dass für alle einzelnen Kabelstücke zwischen je zwei Spulenpunkten die Kapazitätsunterschiede, die zu den Störungen Anlass geben, gemessen werden, und dass man dann in den Lötstellen die einzelnen Adern eines Vierers, abweichend von ihrer natürlichen Reihenfolge, so verbindet, dass sich die Unterschiede im Durchschnitt ausgleichen. Da dieses Verfahren die Lötstellen unübersichtlich macht, hat man in neuester Zeit einen anderen Ausgleich versucht, bei dem die Adern zwischen zwei Pupinspulen in der natürlichen Folge durchverbunden werden; die an der Länge sich ergebenden Unterschiede werden durch Zuschalten besonderer Kondensatoren ausgeglichen. Durch diese Verfahren, deren saubere Durchführung viel Zeit und Sorgfalt bei den Mess- und Lötstellen beansprucht, ist es gelungen, die Forderung der Störungsfreiheit in solchem Masse zu erfüllen, dass die Leitungen im Fernkabel, zumal im Vergleich zu oberirdischen Leitungen, praktisch frei von störendem Nebensprechen sind.

Als das nunmehr vollendete Fernkabel Berlin-Rheinland im Jahre 1911 geplant wurde, kannte die Technik eine Ein-

richtung noch nicht, die kurz vor dem Kriege in den Laboratorien versucht und während des Krieges zu hoher Vollenendung entwickelt wurde, nämlich die Anwendung von Verstärkern mit Elektronenströmen. Bei der Planung des Fernkabels Berlin-Rheinland musste so gerechnet werden, dass ein Teil der Stromkreise auch noch für Entfernungen ausreichte, welche die Länge des geplanten Kabels (600 km) wesentlich überschritten. Dadurch erklärt sich die Wahl eines 3 mm starken Leiters für die leistungsfähigsten Adern und eines 2 mm starken für geringere Entfernungen. Die Ausbildung der Verstärker hat eine neue Grundlage für das Planen der Fernkabel geschaffen. Durch Verstärker ist es möglich, die Sprechströme unterwegs oder auch am Ende einer langen Strecke schrittweise oder mit einem Male so zu verstärken, dass sie im Fernhörer der Empfangsstelle gut wahrnehmbar werden, obgleich die Leitung ohne die Verstärker keine genügende Verständigung ermöglicht. In den neuen Fernkabeln des deutschen Netzes werden daher nur schwächere Drähte verwendet werden, solche von 1,4 mm Stärke für weite und 0,9 mm Stärke für kürzere Entfernungen. In die Leitungen aus dem dünneren Draht werden Verstärker in Abständen von 75 km, in die stärkeren in Abständen von 150 km eingeschaltet werden.

Die starkdrähtigen Leitungen des Fernkabels Berlin-Rheinland sind gleichwohl bis zum Ende durchgeführt worden; sie erlauben jetzt den Betrieb auf die ganze Entfernung ohne Zuhilfenahme der Verstärker und werden sich später für den grossen Durchgangsverkehr nützlich erweisen.



## Telegraphenwesen

### Der automatische Maschinen-Schnelltelegraph von Siemens & Halske in Berlin.

Von A. Hui, Basel.

(Fortsetzung).

Die Gleichlaufregulierung (Fig. 15). Wie beim Baudot- und Hughesapparat ist auch beim Siemens Maschinentelegraphen Synchronismus zwischen Sender und Empfänger erforderlich. Beim Hughesapparat wird der Synchronismus bis zu einem gewissen Grade von den Telegraphierimpulsen selbst aufrecht erhalten. Baudot verwendet für die Aufrechterhaltung des Gleichlaufs neben den 5 Stromimpulsen, die zur Bildung eines Zeichens notwendig sind, einen besonderen sechsten Stromstoss zur Erhaltung des Gleichlaufs. (Korrektionsstrom und Korrektionsmagnet.) Der Siemens-Schnelldrucker bedarf zur Aufrechterhaltung des Gleichlaufs keines besonderen Stromimpulses; vielmehr wird der Synchronismus durch die Telegraphierimpulse selbst aufrechterhalten und zwar wird die Gleichlaufregulierung am Empfänger nur dann betätigt, wenn ein negativer Stromstoss auf einen positiven folgt.

Zur Aufrechterhaltung des Gleichlaufs zwischen Geber und Empfänger dienen folgende Organe am Empfänger-Apparat (Fig. 15). Der Empfangsring  $S_8$  mit dem Zuleitungsring  $S_7$ , die beiden Regulier-Relais  $RR_I$  und  $RR_{II}$ , der Hilfsmotor  $h$  mit dem Spannungsteiler  $W_3-W_4$ , der automatische Nebenschlussregler im Stromkreis des Feldmagneten des Hauptmotors nebst einem zusätzlichen Regulierwiderstand  $W_{17}$ , ferner der Spannungsteiler  $W_1-W_2$  und der Regulierwiderstand  $W_5$  im Ankerkreis des Antriebmotors  $M$ . Die Achse des Hilfsmotors  $h$  steht durch ein Schneckengetriebe mit dem wagrechten Arm  $P$  der Widerstandsregulierung des Feldkreises des Hauptmotors in Verbindung. Wie in Fig. 15 durch Pfeile angedeutet ist, wird bei einer Drehung des wagrechten Armes im Sinne des Uhrzeigers im Feldkreis des Haupt-

motors Widerstand zugeschaltet, die Geschwindigkeit des Hauptmotorankers also erhöht, während bei entgegengesetzter Drehrichtung des wagrechten Armes Widerstand abgeschaltet, die Geschwindigkeit des Hauptmotors somit ermässigt wird.

Die Felder zwischen den 5 kurzen Segmenten des Empfangsringes  $S_8$  sind in je 3 von einander isolierte Teile geteilt. Um Stromunterbrechungen und Funkenbildung beim Uebergang der Bürsten von einem Teil auf den andern zu verhüten, sind die Schnitte schräg gestellt. Diese Segmente sind mit  $z$ ,  $m$  und  $v$  bezeichnet, was „zurückliegendes“, „mittleres“ und „vorausliegendes“ Segment bedeutet. Die gleichlautenden Segmente sind bis auf diejenigen der mittleren Gruppe miteinander ver-

tral. Das letztere wird vom Relais  $RR_I$  gesteuert und erhält Strom, wenn dessen Anker am Kontakt  $v$  liegt. Wie leicht ersichtlich, führt der Anker von  $RR_{II}$  die gleichen Bewegungen aus, wie derjenige von  $RR_I$ . Die Gleichlaufregulierung hat nun zunächst die passive Aufgabe, die nach der Inbetriebsetzung des Empfängers mehr oder weniger asynchron rotierenden Bürsten solange vor- oder nachziehen zu lassen, bis die Phasengleichheit erreicht ist, d. h. bis das Bürstenpaar  $B_{7/8}$  in dem Moment über die 3te Segmentgruppe streicht, wo der negative Impuls des Regulierzeichens eintrifft. Dies wird dadurch erreicht, dass, wie bereits bemerkt, Schalter  $R.T.$  vorläufig in Stellung  $R$  umgelegt bleibt. Die alsdann aktiv in Tätigkeit tretende Gleichlaufregulierung

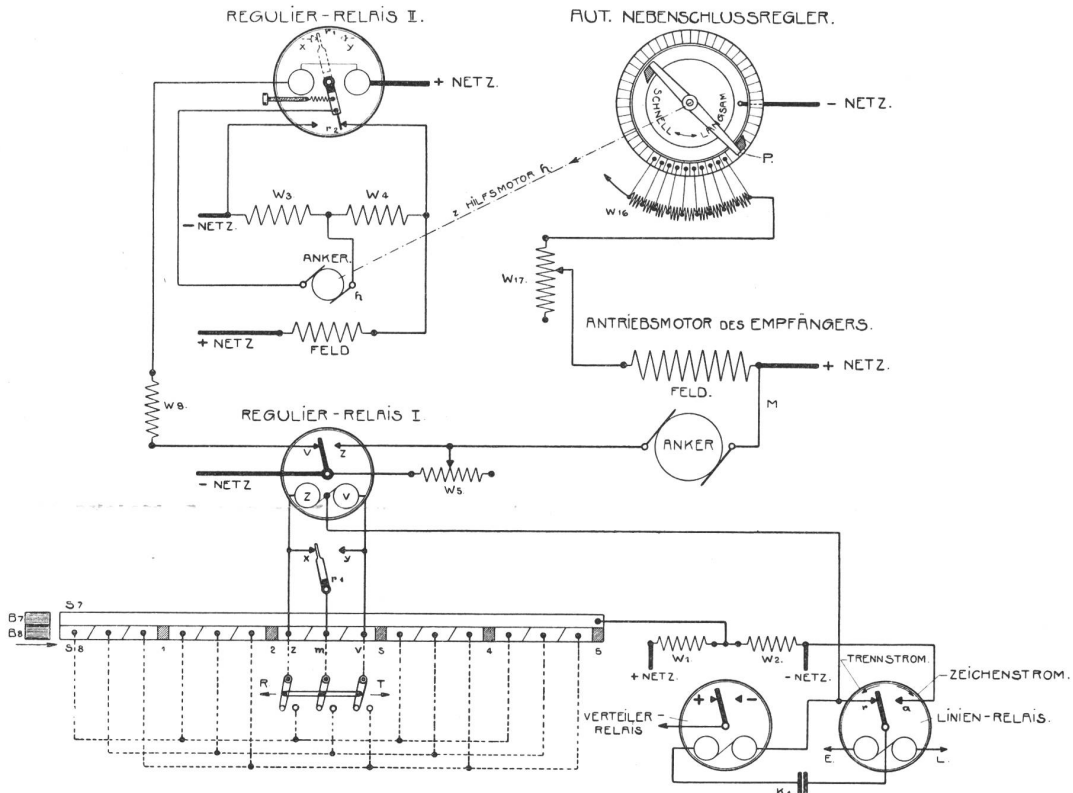


Fig. 15.

bunden und können durch einen Schalter  $R.T.$  („Regulierung“ „Text“) mit denen der mittleren Gruppe zusammengeschaltet werden. Dies ist der Fall, wenn der Schalter in Stellung  $T$  steht. Zunächst befindet sich  $R.T.$  jedoch noch in Stellung  $R$  und die Segmente der Gruppen 1, 2, 4 und 5 seien von denen der 3ten Gruppe abgeschaltet. Ferner sei angenommen, das gebende Amt sende anhaltend Regulierzeichen  $(++-++)$ . Die Segmente  $z$  und  $v$  des Ringes  $S_8$  sind mit den äusseren Enden der Wicklung von  $RR_I$  und mit den Kontakten  $x$  und  $y$  von  $RR_{II}$  verbunden; Segment  $m$  hat Verbindung mit dem Anker  $r_1$  von  $RR_{II}$  und die Mitte der Wicklung von  $RR_I$  führt über die Wicklung des Verteilerrelais und über einen Kondensator  $K_1$  zum Anker des Linienrelais.  $RR_I$  ist polarisiert,  $RR_{II}$  dagegen neu-

1) Der besseren Uebersichtlichkeit halber wurde der obere Teil des Ankers von  $RR_{II}$  unmittelbar über dem Empfangsring dargestellt. Die Figuren 13, 14, und 15 wurden nach der Beschreibung von Oberingenieur Ehrhardt durch Herrn W. Zbinden, Zeichner bei der T. A. der O. T. Dir. gezeichnet.

hat nun weiter zu bewirken, dass die Bürste beim Eintreffen des negativen Zeichens sich bei jeder Umdrehung gerade auf dem Segment  $m$  befindet, dass der Motor beschleunigt werde, wenn sie zurückbleibt und verlangsamt, wenn sie voreilt.

Im folgenden sei die Wirkungsweise der Gleichlaufregulierung anhand der Fig. 15 kurz erläutert.

1. Fall: Angenommen, der Empfänger laufe zu schnell und die Bürste befinde sich gerade auf dem Segment  $v$  des mittleren Abschnittes des Regulierungsrings, wenn der negative Impuls des Regulierzeichens eintrifft. Dann legt sich die Zunge des Linienrelais an den rechten Kontakt und verbindet den negativen Netzpol mit der einen Belegung des Kondensators  $K_1$ , während die andere Belegung über die Windungen des Verteilerrelais, die  $v$ -Wicklung von  $RR_I$ , über das  $v$ -Segment, die Bürsten  $B_{7/8}$  und Ring  $S_7$  mit der Mitte des Spannungsteilers  $W_1$ - $W_2$  verbunden wird. Der Kondensator wird aufgeladen, der Anker des Verteilerrelais an den  $-$  Kontakt und derjenige des  $RR_I$  an Kontakt  $v$  umgelegt.

2. Fall: Angenommen, der Motor gehe zu langsam und der negative Zeichenstrom treffe ein, während die Bürste auf  $z$  steht. Dann fliesst der Ladeimpuls durch die Wicklung  $z$  von  $RR_I$  über Segment  $z$  und Ring  $S_7$  zur positiven Mitte des Spannungsteilers zurück. Der Anker von  $RR_I$  wird auf Kontakt  $z$  umgelegt.

3. Fall: Die Bürste stehe gerade auf dem Segment  $m$ , wenn der Zeichenstrom eintrifft und der Motor befinde sich im Gleichlauf mit dem Sender. Der Ladeimpuls fliesst bei der gezeichneten Stellung der Anker von  $RR_I$  und  $RR_{II}$  über Wicklung  $z$  von  $RR_I$  und Kontakt  $x$  von  $RR_{II}$  zum Segment  $m$  und von da auf dem üblichen Wege zur  $+$  Mitte des Spannungsteilers zurück. Dadurch wird der Anker von  $RR_I$  auf Kontakt  $z$  umgelegt,  $RR_{II}$  wird stromlos und  $r_1$  legt sich an Kontakt  $y$ . Beim Eintreffen des nächsten  $-$  Impulses fliesst der Ladestrom nun durch Wicklung  $v$  von  $RR_I$  und über Kontakt  $y$  des Relais  $RR_{II}$  zum Segment  $m$  und von da zur  $+$  Mitte des Spannungsteilers zurück. Der Anker von  $RR_I$  legt sich wieder an  $v$ ,  $RR_{II}$  erhält wieder Strom und sein Anker  $r_1$  wird auf Kontakt  $x$  umgelegt. Dieses Spiel wiederholt sich so lange, als die Bürste sich beim Eintreffen des  $-$  Zeichenstromes gerade auf dem Segment  $m$  befindet.

Da das Relais  $RR_I$  jeweils durch die Impulse der Kondensator-Ladeströme betätigt wird, so muss der Kondensator bei jeder Bürsten-Umdrehung einmal entladen werden, wenn die Gleichlaufregulierung bei jedem eintreffenden  $-$  Impuls des Gleichlaufzeichens wirken soll. Diese Entladung erfolgt, sobald auf den Zeichenstrom ein  $+$  Trennstrom eintrifft, der die Zunge des  $LR$  an den Kontakt  $r$  umlegt. Demzufolge besteht das Gleichlaufzeichen  $\phi$  aus einem negativen und 4 positiven Stromimpulsen ( $++--++$ ); es folgt also auf den negativen gleich ein positiver Stromstoss. Die andern 3 positiven Stromeinheiten haben weiter keine Wirkung auf die Gleichlaufregulierung, da  $K_I$  schon beim ersten  $+$  Impuls entladen wird und der Anker des  $LR$  am linken Kontakt liegen bleibt, bis wieder ein  $-$  Impuls eintrifft. Wie eingangs erwähnt, bewirkt andererseits nur das erste negative Zeichen, das auf einen positiven Stromstoss folgt, eine Ladung von  $K_I$  über eine der Wicklungen von  $RR_I$  und somit eine Betätigung der Gleichlaufregulierung. Durch die Ladung und Entladung des Kondensators  $K_I$  wird das von den Lade- und Entlade-Impulsen durchflossene Verteilerrelais in der Weise betätigt, dass sein Anker die gleichen Bewegungen ausführt, wie der des Linienrelais und entsprechend den eintreffenden Linienstrom-Impulsen positive und negative Impulse nach dem Einstellkreis schickt.

Wir haben gesehen, dass der Anker von  $RR_I$  entweder am Kontakt  $v$  oder an  $z$  liegt, oder zwischen beiden im Tempo der Umdrehungen hin und her pendelt, je nachdem der Empfänger vorläuft, zurück bleibt oder im Gleichlauf ist; ferner, dass der Doppelanker von  $RR_{II}$  die gleichen Bewegungen wie der Anker von  $RR_I$  ausführt.

1. Fall:  $RR_I$  liegt an  $v$ ; der Empfänger eilt vor;  $RR_{II}$  erhält Strom und schickt über  $W_4$  und  $r_2$  positiven Strom durch den Anker von  $h$ . Dieser dreht sich in dem Sinne, dass durch den automatischen Nebenschlussregler im Feldstromkreis Widerstand ausgeschaltet und die Geschwindigkeit des Hauptmotors verlangsamt wird.

2. Fall: Der Empfänger bleibt zurück; der Anker von  $RR_I$  wird auf  $z$  umgelegt, derjenige von  $RR_{II}$  entsprechend auf  $y$ .  $RR_I$  schliesst den Widerstand  $W_5$  im Ankerstromkreis des Antriebmotors kurz und erhöht dadurch Stromstärke und Umdrehungsgeschwindigkeit desselben.  $RR_{II}$  schickt negativen Strom durch den Anker von  $h$ ; dieser rotiert im entgegengesetzten Sinne wie im Falle 1 und schaltet daher jetzt im Feldkreis

des Antriebmotors Widerstand zu, was ebenfalls eine Erhöhung der Umdrehungsgeschwindigkeit zur Folge hat.

3. Fall: Der Anker von  $RR_I$  pendelt zwischen den Kontakten  $v$  und  $z$  hin und her. Der Empfänger ist im Gleichlauf mit dem Sender. Dieses rasche Wechseln der Kontakte von  $RR_I$  und  $RR_{II}$  vermag den Gleichlauf nicht zu beeinflussen. Der Anker  $h$  des Hilfsmotors bleibt in Ruhe und das abwechselnde rasche Ein- und Ausschalten von  $W_5$  hat zur Folge, dass der Anker von  $M$  von einem quasi konstanten Gleichstrom durchflossen wird, dem auch eine annähernd konstante Umdrehungsgeschwindigkeit entspricht.

Sind einmal Gleichlauf und Phaseinstellung erreicht, so kann der Schalter  $RT$  in Stellung  $T$  umgelegt werden, wodurch alle gleichlautenden Segmente  $z$ ,  $m$  und  $v$  miteinander verbunden werden. Wird nun vom andern Amt Text gegeben, treffen also dementsprechend verschiedene Impulskombinationen ein, so werden die Organe der Gleichlaufregulierung in der beschriebenen Weise bei jedem auf einen Trennstrom-Impuls folgenden  $-$  Zeichenstrom-Impuls beeinflusst, ohne Rücksicht darauf, welchem Fünftel der Kombination er zugehört mag.

Der Widerstand  $W_5$  und der Hilfsmotor  $h$  unterstützen sich gegenseitig in der Aufrechterhaltung des Gleichlaufs, bzw. im Korrigieren der Drehgeschwindigkeit des Antriebmotors. Dabei reicht der erstere aber nur aus, um verhältnismässig kleine, plötzlich auftretende Aenderungen im Gleichlauf auszugleichen. Diese Schwankungen dürfen nicht mehr als 2—3% der Umlaufzahl des Ankers betragen. Grössere Aenderungen werden, wie bereits erläutert wurde, durch das  $RR_{II}$  in Verbindung mit dem Hilfsmotor  $h$  korrigiert. Der Widerstand  $W_5$  ist regulierbar; er soll so eingestellt werden, dass er die Umdrehungszahl um nicht mehr als 3% zu ändern vermag. Wenn also der Anker von  $RR_I$  am  $z$ -Kontakt liegt und der Tourenzähler 600 Touren anzeigt, so muss, wenn der Anker an den  $v$ -Kontakt umgelegt wird, der dadurch eingeschaltete Widerstand  $W_5$  die Geschwindigkeit um 3%, das sind 18 Touren (also fast 2 Teilstriche auf dem Zifferblatt des Geschwindigkeitsmessers), ermässigen. Um  $W_5$  auf dieses Mass einzustellen, bleibt der Sender eingeschaltet; am Hilfsmotor des Empfängers ist eine der beiden Kohlen herauszunehmen; der Empfänger wird angedreht; der Anker von  $RR_I$  an den  $z$ -Kontakt gelegt, mit Hilfe von  $W_{17}$  (Regulierwiderstand an der rechten Seite des Hauptmotors) wird die Tourenzahl auf 600 gebracht und dann der Anker von  $RR_I$  an den  $v$ -Kontakt umgelegt; der Tourenzähler soll nun nicht mehr 600 sondern 582 Umdrehungen (rund 580) anzeigen, das sind zwei Teilstriche weniger, als bei der vorhergehenden Stellung des Ankers am  $z$ -Kontakt. Trifft dies nicht zu, dann ist der  $W_5$  dementsprechend zu verändern. Nachdem die richtige Stellung für  $W_5$  gefunden ist, soll der verschiebbare Porzellanknopf durch die 2 seitwärts beweglichen, mit Schrauben versehenen Laschen befestigt und in der Regel nachher nicht mehr verschoben werden.

(Schluss folgt.)

## Verschiedenes

### Technische Neuerungen.

Ein beidseitig abgeglichenes Uebertragerspulenpaar ist nun unter Nr. 4009 A erhältlich. Die 2 Spulen sind, wie die andern kleinen Spulen Nr. 46 A, auf einem Brettchen  $273 \times 100$  mm montiert und unterscheiden sich äusserlich nicht von diesen Spulen. Die einzelnen Wicklungen weisen ebenfalls die gleichen ohm'schen Widerstände auf wie bei Nr. 46 A, also  $2 \times 30$ , resp.  $2 \times 35$  Ohm.