

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

Band: 5 (1922)

Heft: 20

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

Autor: Hui, A.

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

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

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 Lötcolonnen 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 Korrektionsselektromagnet.) 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 nachzulenken, 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

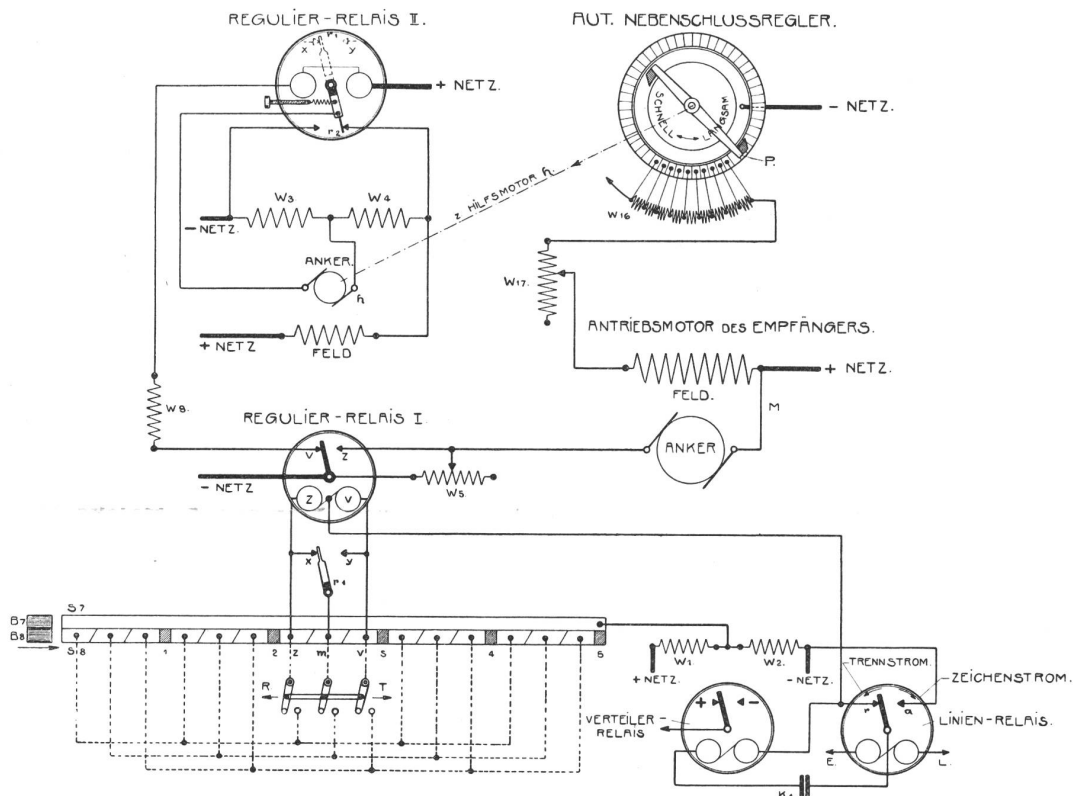


Fig. 15.

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_I 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 jeweilen 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 ϕ 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 anderseits 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 zugehören 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 273×100 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 2×30 , resp. 2×35 Ohm.