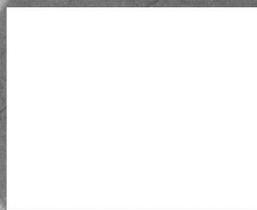
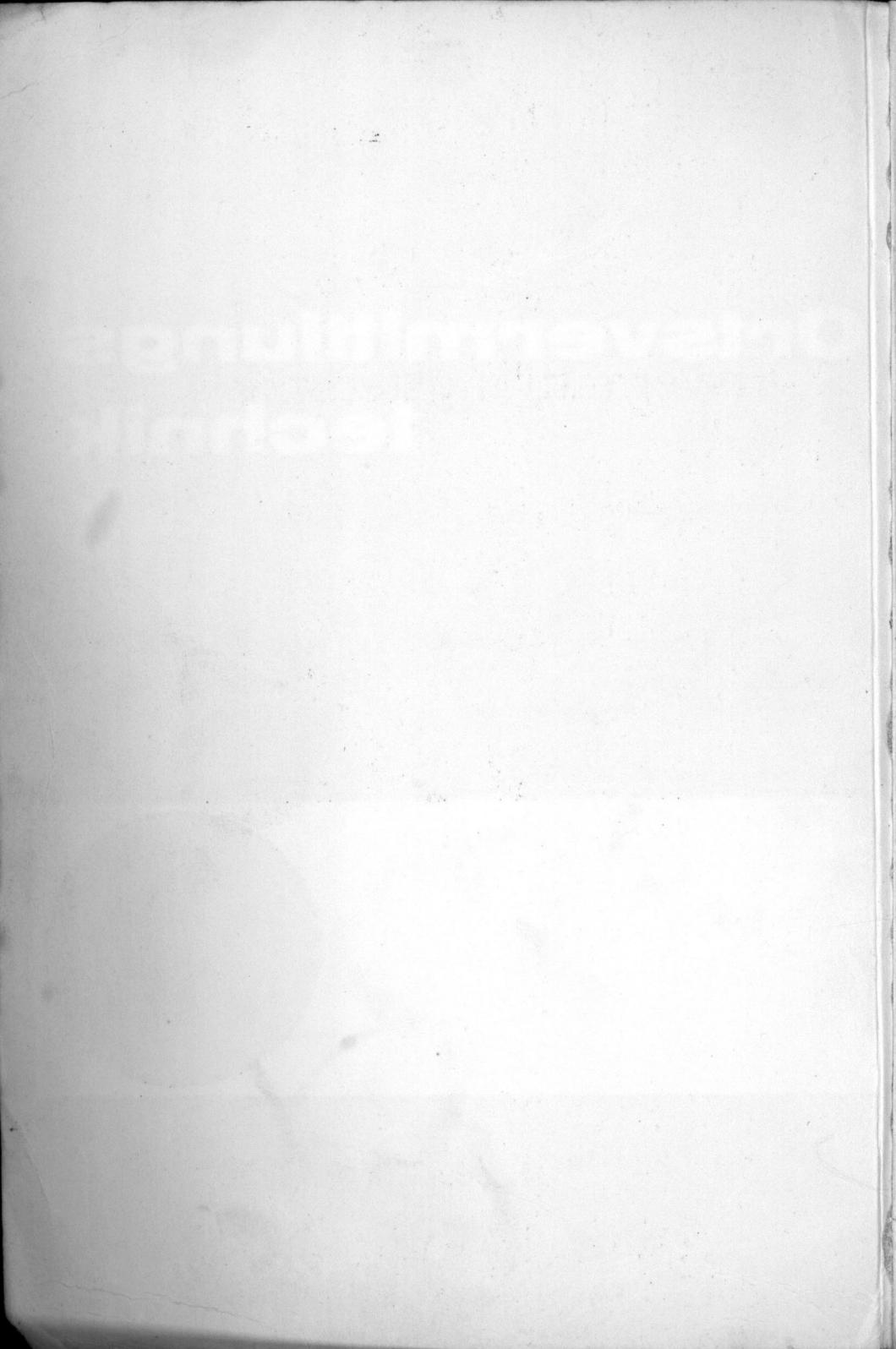


Autorenkollektiv

Ortsvermittlungstechnik



TRANSPRESS



Ortsvermittlungstechnik

2., überarbeitete Auflage

Amtmann Horst Koch, Ing.
Deutsche Post, Ingenieurbüro Gruppe Erfurt

Amtmann Kurt Händel, Ing.
Bezirksdirektion der Deutschen Post Erfurt

Amtmann Fritz Heinze, Pädagoge
Betriebsschule der Bezirksdirektion der Deutschen Post Erfurt

TRANSPRESS **VEB** **VERLAG** FÜR VERKEHRSWESEN, BERLIN

Als berufsbildende Literatur für verbindlich erklärt.
Ministerium für Post- und Fernmeldewesen (3. März 1970)

ES 21 C 4

TRANSPRESS VEB Verlag für Verkehrswesen, 108 Berlin, Französische Str. 13/14

Herausgeber: Zentrale Lehrmittelstelle der Deutschen Post

Manuskript abgeschlossen am 5. Januar 1970

1970 veröffentlicht · Alle Rechte vorbehalten

Fotos: Verfasser (2)

VLN 162-925/44/70

Satz und Druck: Vereinigter Betrieb VEB (B) Mühlhäuser Druckhaus,

57 Mühlhausen (Thür.), Bei der Marienkirche

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Systeme der Ortsvermittlungstechnik	5
1.1.	Ortsnetz	5
1.2.	Wählvermittlungssysteme	6
1.2.1.	Vorwählersysteme	6
1.2.2.	Anrufsuchersysteme	8
1.2.3.	Direktgesteuerte und indirektgesteuerte Systeme	12
2.	Vollämter und Teilämter	15
2.1.	Vollämter	15
2.2.	Teilämter	22
3.	Fernsprechwählsystem 50	28
3.1.	I. Vorwähler	28
3.1.1.	Gemeinschaftsvorwähler 50e	34
3.1.2.	Vergleich verschiedener Vorwählertypen	39
3.2.	I. Vorwähler-Gestellrahmen	41
3.3.	I. Gruppenwähler	47
3.3.1.	I. Gruppenwähler 50/2 für Zählung während des Gesprächs	49
3.4.	I. Gruppenwähler-Gestellrahmen	64
3.5.	II./IV. Gruppenwähler	69
3.6.	II./IV. Gruppenwähler-Gestellrahmen	74
3.7.	Leitungswähler	76
3.8.	Leitungswähler-Gestellrahmen	91
3.9.	Gruppensignalrahmen und Ruf- und Signalmaschine	94
3.9.1.	Gruppensignalrahmen	95
3.9.2.	Ruf- und Signalmaschine	101
3.10.	Gruppierung und Mischung	106
4.	Ortsvermittlungssystem 50 klein	120
5.	Motorwählersystem	123

6.	Koordinatenschaltersysteme	128
6.1.	Teilamt 63	129
6.2.	Ortsvermittlungssystem 64	131
6.2.1.	Gestelltypen und technische Einrichtungen	131
6.2.2.	Voll- und Teilämter	144
6.2.3.	Stromversorgung	147
6.3.	Ortsvermittlungssystem 65	148
	Literaturverzeichnis	149
	Verzeichnis der im Lehrheft verwendeten Abkürzungen	150

1. Systeme der Ortsvermittlungstechnik

1.1. Ortsnetz

Zu einem Ortsnetz (ON) gehören folgende Anlagen:

- die Vermittlungsstelle (VSt)
- das Ortsliniennetz und
- die Teilnehmereinrichtungen.

Es umfasst im allgemeinen einen Ort bis mehrere Orte. Die Größe der Ortsnetze ist sehr unterschiedlich. Sie richtet sich nach der Anzahl der Sprechstellen, die sich nach geographischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten unter Einbeziehung der perspektivischen Entwicklung zu einem Ortsnetz zusammenfassen lassen. Die Größe eines Ortsnetzes entspricht etwa einem Kreis mit einem Radius von 5 km. Der Standort der Vermittlungsstelle innerhalb des Ortsnetzes wird mit Hilfe der Optimierungsrechnung bestimmt. Die mathematische Ermittlung des Standortes der Vermittlungsstelle ist aus wirtschaftlichen Erwägungen unerlässlich. So belaufen sich z. B. die Kosten für das Liniennetz auf durchschnittlich 60 bis 70 Prozent der erforderlichen Gesamtkosten innerhalb eines Ortsnetzes. Wird die Vermittlungsstelle nicht im Netzschwerpunkt, also im Bereich der größten Sprechstellendichte aufgebaut, sind längere Kabelleitungen erforderlich, und die Kosten steigen an. Die Bestrebungen müssen demzufolge immer dahin gehen, den optimalen Standort einzuhalten. Die Sprechstellen eines Ortsnetzes sind stets sternförmig an die Vermittlungsstelle angeschlossen. Man bezeichnet deshalb ein derartiges Netz als Sternnetz. Den prinzipiellen Aufbau eines Ortsnetzes zeigt Abbildung 1.1. In großen Orts-

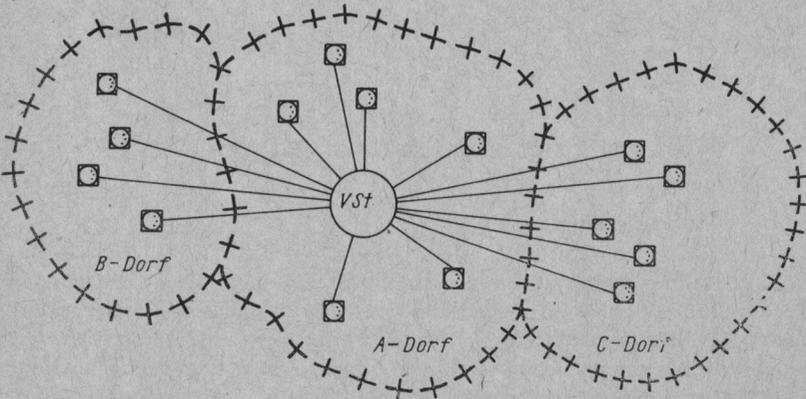


Abb. 1.1 Aufbau eines Ortsnetzes

netzen, besonders in Großstädten, können mehrere Vermittlungsstellen vorhanden sein. Der Bereich dieser VSt heißt Anschlußbereich. Aus Gründen der Rentabilität werden die Größen der Anschlußbereiche (Radius von 5 km) im allgemeinen eingehalten. Damit sich in diesen Ortsnetzen auch sämtliche Fernsprechteilnehmer untereinander erreichen können, sind die einzelnen Vermittlungsstellen durch Ortsverbindungsleitungen (OVL) bei Vollämtern bzw. durch Teilamtsleitungen (TI) bei Teilämtern miteinander verbunden. Den Leitungsverlauf von der Sprechstelle bis zur Vermittlungsstelle zeigt Abbildung 1.2. Es ist zu erkennen, daß sich zwischen Vermittlungsstelle und Sprechstelle Abschluß- und Verzweigerinrichtungen befinden. Diese Einrichtungen ermöglichen es, wahlweise verschiedene Leitungen in unterschiedliche Richtungen zu schalten. Außerdem lassen sich auf diese Weise Leitungen auf dem kürzesten Weg von der Vermittlungsstelle bis zum Teilnehmer schalten. Das bedeutet gleichzeitig eine Einsparung des teuren Leitungsmaterials. Die Bezeichnung der einzelnen Kabel und Verzweigerinrichtungen ist ebenfalls aus Abbildung 1.2 zu ersehen. Das Ortsliniennetz endet an der senkrechten Seite des Hauptverteilers (HVt). Sämtliche Kabel vom Hauptverteiler bis zum Teilnehmer bezeichnet man als Anschlußkabel und die Leitungen als Anschlußleitungen.

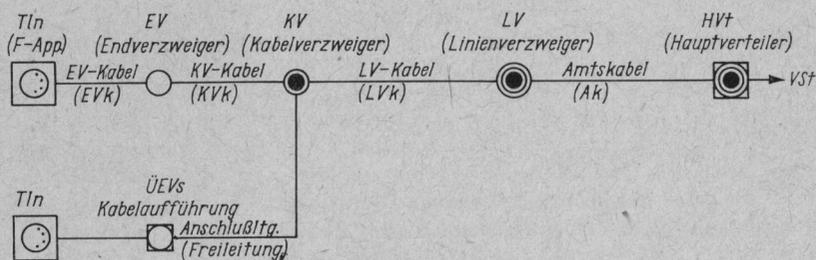


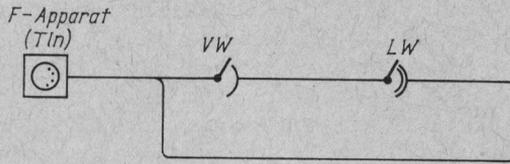
Abb. 1.2 Leitungsverlauf vom Teilnehmer bis zur Vermittlungsstelle

1.2. Wählvermittlungssysteme

1.2.1. Vorwählersysteme

Die Vorwählersysteme haben als Eingangsschaltglied einen Drehwähler, der als Vorwähler (VW) bezeichnet wird. Er ist jedem Fernsprechteilnehmer mit der dazugehörigen Relaischaltung fest zugeordnet. Die vom Hauptverteiler kommenden Anschlußleitungen enden unmittelbar auf den Schaltarmen der Vorwähler, die nach Betätigung einen freien Leitungswähler (LW) belegen. Das Schaltungsprinzip zeigt Abbildung 1.3.

Abb. 1.3
Prinzip des Vorwähler-
systems



Die Leitungen zu den nachfolgenden Wählern sind auf den Kontaktblenden des Vorwählers aufgeschaltet. In der Praxis wäre es jedoch unrentabel, wollte man jedem Fernsprechteilnehmer neben dem fest zugeordneten Vorwähler noch einen Leitungswähler fest zuordnen. Aus wirtschaftlichen Gründen sind im Regelfall für je 100 VW maximal 10 LW ausreichend. Die Erreichbarkeit beträgt damit 10 Prozent. In Abbildung 1.4 ist das Schaltschema eines solchen Vorwähler-Hunderts zu sehen. Die Verbindung der jeweiligen Vorwählerausgänge bezeichnet man als Vielfachschaltung. In Deutschland wurden bis 1945 die Vorwählersysteme 22, 26, 27, 29 und 40 eingesetzt. Das System 22 (S 22) war neben den Drehwählern mit Hebdrehwählern (HDW) des Typs Siemens & Halske oder Autofabag ausgerüstet. Die nachfolgenden Systeme 26 und 27 sind Übergangssysteme, die nicht in größerem Umfang eingesetzt wurden. Ihre Weiterentwicklungen führten zum System 29. Während beim System 26 und 27 noch Rundrelais verwendet wurden, arbeitete das System 29 bereits mit Flachrelais. Der Hebdrehwähler 27 war gegenüber dem Hebdrehwähler 22 kleiner und im Gewicht wesentlich leichter. Beim System 40 führte man die Regelkennzeichen (RKZ) ein. Außerdem wurde die bis zu dieser Zeit übliche Fernamtstrennung aufgehoben. Während bei den bisher genannten Ent-

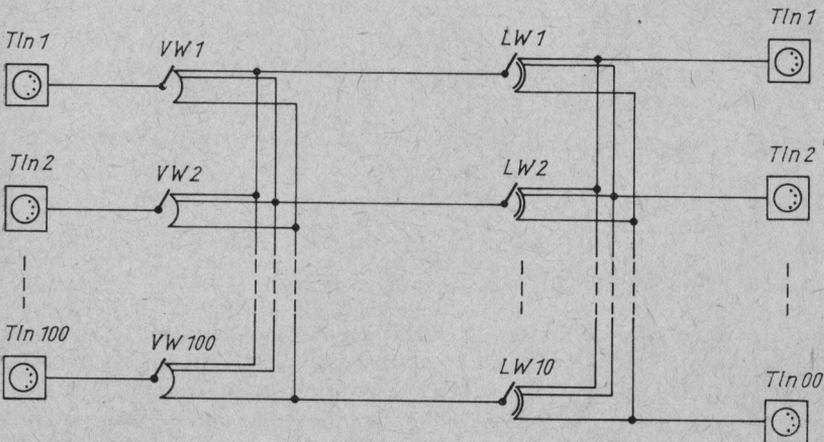


Abb. 1.4 Schaltschema eines VW-Hunderts

wicklungen auch der äußere Aufbau verändert wurde, blieb beim System 40 der Gestellaufbau des bisherigen Systems 29 im Grundaufbau bestehen. Mit diesem System verbesserte man unter Berücksichtigung der Erfahrungen der vergangenen Jahre ganz besonders die Schaltungstechnik. So wurden u. a. folgende Änderungen vorgenommen:

- Einführung der Regelkennzeichen
- Verbesserung der Symmetrieeigenschaften und Senkung der Dämpfung des Systems
- Aufbau des Leitungswählers ohne Steuerschalter und Einbau eines Doppelschaltarmes in den Sammelleitungswähler zum Anrufen von Nachtanschlüssen
- Verbesserung der Hörzeichenübertragung.

Nach 1945 entwickelte unsere volkseigene Fernmeldeindustrie das System 50, das eine Weiterentwicklung des Systems 40 darstellt und gegenüber diesem folgende Verbesserungen aufweist:

- Einführung der Aufschaltmöglichkeit für kommende Ferngespräche bei besetzten Ortsteilnehmern (Anbietverfahren). Mit dieser Technik ist es dem Teilnehmer überlassen, dem Orts- oder Ferngespräch den Vorrang zu geben
- Beibehaltung der Regelkennzeichen
Außer der Leitungswählerschaltung wurde durch das Weiterverwenden der Regelkennzeichen auch die gesamte Umsetzertechnik vereinfacht. Die Vielzahl der bis zu dieser Zeit erforderlichen Umsetzertypen ließ sich auf eine Reihe von Standardtypen reduzieren
- Beibehaltung der Relaissteuertechnik im Leitungswähler anstelle des Steuerschalters, Einbau der Fangmöglichkeit in den Leitungswähler, wodurch der besondere Fangleitungswähler-Relaissatz wegfällt
- Aufhebung des Signals „a-Leitung/Erde“ im I. Vorwähler
- Verbesserung der Übertragungseigenschaften durch Senkung der Betriebsdämpfung; Verbesserung der Sprechadernsymmetrie usw.

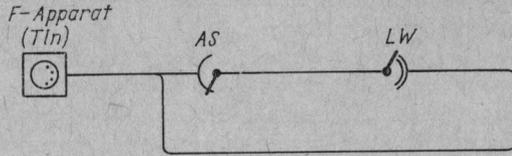
Weitere Einzelheiten dieses Systems werden im Abschnitt 3. beschrieben.

1.2.2. Anrufsuchersysteme

Die Anrufsuchersysteme haben als Eingangsschaltglied einen Drehwähler. Er wird bei diesem System als Anrufsucher (AS) bezeichnet, da der Schaltarm des Wählers den anrufenden Teilnehmer sucht. Sämtliche Teilnehmerleitungen sind bei diesem System auf die Kontaktlamellen geschaltet. Die Verbindungsleitungen zu den nachfolgenden Schaltgliedern, den Leitungswählern, enden auf den Schaltarmen. Das Schaltungsprinzip zeigt Abbildung 1.5. Aus Gründen der Rentabilität des Systems werden 100 Teilnehmern 10 Anrufsucher fest zugeordnet. Die Erreichbarkeit beträgt dem-

Abb. 1.5

Prinzip des Anrufsuchersystems



zufolge auch bei diesem System 10 Prozent. Die Teilnehmerleitungen sind an den Kontaktlamellen des Anrufsuchers vielfachgeschaltet. Zwischen den Schaltarmen der Anrufsucher und den Eingängen der Leitungswähler besteht eine starre Verbindung. Abbildung 1.6 zeigt die Prinzipschaltung eines solchen Anrufsucher-Hunderts.

Vor 1945 wurden in Deutschland die Anrufsuchersysteme 31 und 34 eingesetzt. Das System 31 ist das älteste Anrufsuchersystem, das bei der damaligen Deutschen Reichspost eingeführt wurde. Ihm folgte das System 34, das gegenüber dem System 31 eine Reihe von schaltungstechnischen Verbesserungen aufwies. So wurden z. B. die Gruppenweichen und die Weichen-sucher des Systems 31 (a) durch Drehgruppenwähler ersetzt.

Im System 34 bzw. 34a werden als Anrufsucher Drehwähler 34 und als Leitungswähler Hebdrehwähler 27 verwendet. Die Teilnehmer sind über besondere Anrufschaltungen (ARS) an die Anrufsucherkontaktlamellen angeschaltet.

Je nach Ausbauart arbeiten diese Systeme mit oder ohne Drehgruppenwähler (DGW). Dementsprechend bilden je ein Anrufsucher und ein Lei-

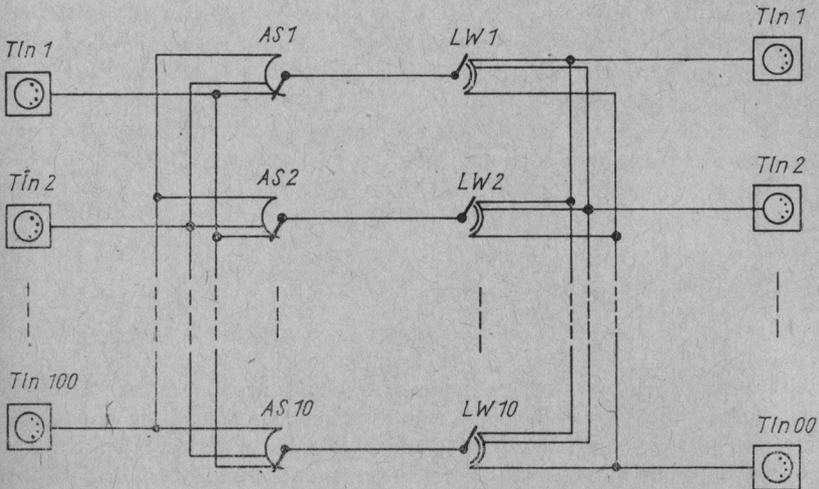


Abb. 1.6 Schaltschema eines Anrufsucher-Hunderts

tungswähler bzw. je ein Anrufer und ein Drehgruppenwähler eine schaltungsmäßige Einheit.

Die Anrufe werden durch einen Rufordner auf die jeweilige Einheit aufgeschaltet. Das System 34 läßt sich bis zu 100, 200 oder maximal 300 Anrufeinheiten (AE) ausbauen. Der Überweisungsverkehr kann teilnehmergleich oder über Drehgruppenwähler geschaltet werden. Beim Anschalten des Systems 34 an ein Knotenamt, was nur beim System 34 mit Drehgruppenwählern möglich ist, müssen in der gehenden Richtung Anpassungs-umsetzer (541 S 618) eingebaut werden, die die Zählung während des Gesprächs übertragen. Abbildung 1.7 zeigt eine Übersicht vom System 34.

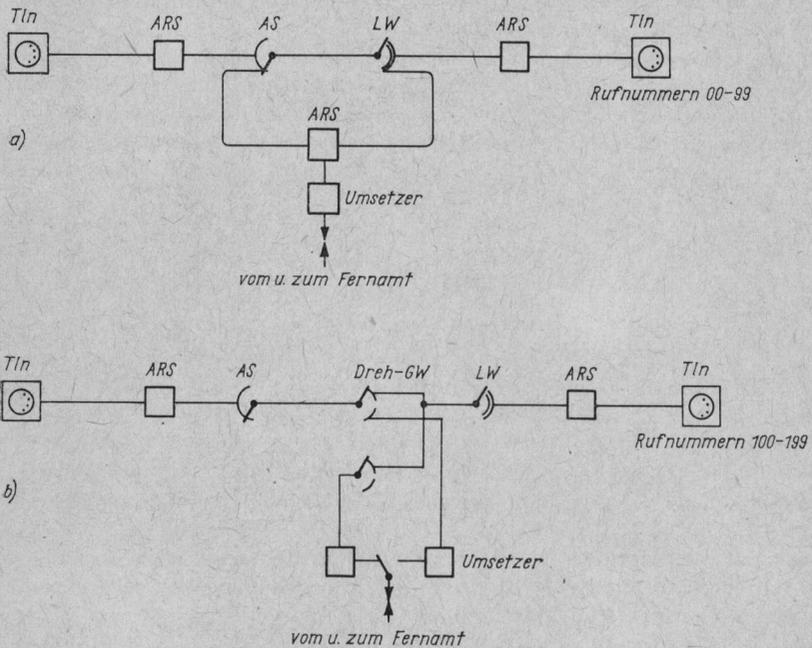


Abb. 1.7 Übersicht über das Wählsystem 34

- a) ohne Drehgruppenwähler
- b) mit Drehgruppenwähler

Die Dreh- und Hebdrehwähler haben auf Grund ihres mechanischen Aufbaus einen hohen Verschleiß an verschiedenen Bauteilen. Ganz besonders betroffen sind davon die Dreh- und Hebstoßklinken sowie deren Anschläge, die Führungskämme, die Schaltarmmäuler usw. Ein weiterer Nachteil, der besonders bei den Hebdrehwählern auftritt, ist, daß die beim Betätigen der Wähler hervorgerufenen Erschütterungen in den eigenen und auch in

den Nachbarleitungen Geräusche verursachen, die die Qualität der Gesprächsübertragung wesentlich herabmindern. Auf Grund dieser Nachteile begann man bereits im Jahre 1930 mit der Entwicklung eines neuen Vermittlungssystems, dem Motorwählersystem. In diesem System werden anstelle der bisher genannten Wähler Motorwähler (MoW) verwendet. Es arbeitet ebenfalls nach dem Anrufsucherprinzip (Abb. 1.8). Das erste deutsche Motorwählersystem wurde im Jahre 1938 in Eisenberg (Thür.) als Versuchsamt aufgebaut. Nach 1945 entwickelte unsere volkseigene Fernmeldeindustrie das Motorwählersystem 56.

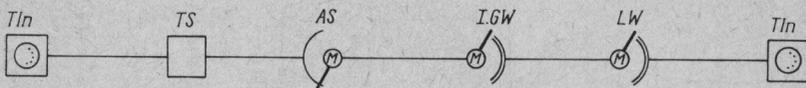


Abb. 1.8 Schaltungsprinzip des Motorwählersystems

Bevor der Motorwähler 56 in Serie hergestellt wurde, fertigte man für kurze Zeit den MoW 53. Der komplizierte Nullkontakt dieses Wählers und das Herstellen der Verbindung zwischen Motorwählereinschub und Relaisatz mit Hilfe einer Steckverbindung wirkten sich nachteilig aus. Die Weiterentwicklung führte zum Motorwähler 56, der die Grundlage für das System 56 bildete. Dieser Wähler wird ebenso wie der Motorwähler 53 mit vier Elektromagneten über ein Steuerungssystem mit Kollektor angetrieben. Die Nachteile des MoW 53 wurden mit diesem Wähler beseitigt. Seine Schrittgeschwindigkeit (180 bis 200 Schritte/s) übersteigt die der Dreh- und Hebdrehwähler um etwa das Vierfache.

Wie bei den anderen Anrufsuchersystemen werden auch bei diesem System die Teilnehmer-Anschlußleitungen über eine Teilnehmerschaltung (TS) an den Anrufsucher angeschaltet.

Die Weiterentwicklung des Motorwählers 56 führte zum Motorwähler 58. Dieser Wähler ist nur noch mit zwei Antriebsmagneten versehen und wird anstelle der Kollektorsteuerung über Kontaktfedersätze gesteuert. Das Motorwählersystem 58 wurde bei der Deutschen Post in größerem Umfang eingebaut.

Weiterhin gibt es das Teilamt 57, das ausschließlich auf Relaisbasis arbeitet und dadurch äußerst pflegearm ist. Seine Vermittlungsstelle kann maximal mit 20 Hauptanschlüssen oder 10 Haupt- und 20 Zweieranschlüssen beschaltet werden. Sie wird im Bereich der Deutschen Post nur als Teilvermittlungsstelle eingesetzt. Sämtliche Apparaturen dieser Anlage (Teilnehmerschaltung (TS), Anrufsucher (AS), Markierer (M) bei Teilämtern, Mischwähler (MW), Leitungskoppler (LK) usw.) und auch die Ruf- und Signalmaschine und der Gleichrichter sind in einem Stahlblechgehäuse eingebaut. Der Hauptverteiler wird in Form eines Wandverteilers oder in einem Zusatzgehäuse untergebracht.

Das Blockschaltbild des Teilamtes 57 ist aus Abbildung 1.9 zu ersehen.

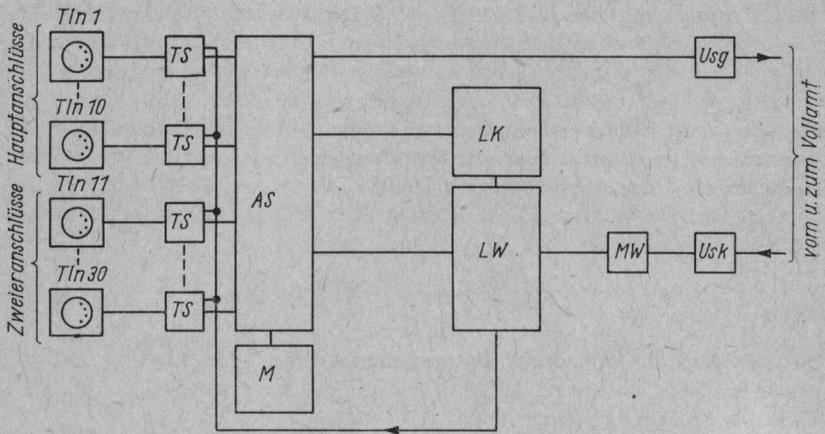


Abb. 1.9 Blockschaltbild des Teilamtes 57 (vereinfacht)

1.2.3. Direktgesteuerte und indirektgesteuerte Systeme

Es gibt zwei Systemarten, und zwar die direktgesteuerten und die indirektgesteuerten Systeme. Sämtliche bisher genannten Systeme sind direktgesteuert. Ihre Hauptbauelemente sind die Wähler. Stellt ein Fernsprechteilnehmer in einem solchen Wählvermittlungssystem eine Verbindung her, so werden die in Frage kommenden Wähler unmittelbar, also direkt, durch die Schleifenunterbrechungen des Nummernschalters gesteuert (Abb. 1.10). Die so eingestellten Wähler bleiben während der gesamten Zeitdauer der Verbindung in Betriebsstellung.

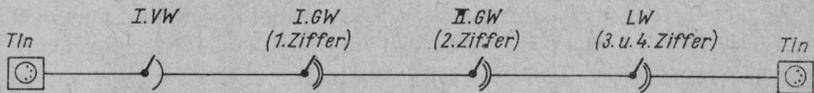


Abb. 1.10 Verbindungsaufbau eines direktgesteuerten Systems

In den indirektgesteuerten Systemen werden nicht wie bei den direktgesteuerten Systemen die Schaltglieder unmittelbar durch die Wählimpulse gesteuert, sondern ein Register speichert zunächst die vom Nummernschalter des Fernsprechapparates gegebenen Impulse. Nach der Impuls-gabe leitet das Register den Aufbau der Verbindung ein und steuert die weiteren Vorgänge. Ein Markierer schaltet die Sprechadern durch. Als Sprechadernschalter lassen sich Koordinatenschalter oder elektronische

Bauelemente verwenden. Die Steuertechnik ist bei den indirektgesteuerten Systemen unterschiedlich gelöst worden. Man unterscheidet folgende Steuerungsarten:

Stufenweise Steuerung

Bei der stufenweisen Steuerung sind jeder einzelnen Steuerstufe des Systems je ein Register und ein Markierer fest zugeordnet. Jedes dieser Bauelemente steuert nur die jeweilige dazugehörige Schalterstufe. Der Verbindungsaufbau ähnelt also in seinen Grundzügen denen der direktgesteuerten Systeme.

Zentrale Steuerung

Bei der zentralen Steuerung sind für sämtliche Schalterstufen nur ein Register und ein Markierer vorhanden. Sie werden von diesen beiden Bauelementen markiert und gesteuert.

Die genannten beiden Steuerungsarten haben den Nachteil, daß die Verbindungen erst nach Beenden des Wahlvorganges aufgebaut werden. Bei dieser Arbeitsweise entsteht eine zeitliche Pause, die wesentlich länger ist als bei den direktgesteuerten Wählsystemen. Hinzu kommt, daß bei den direktgesteuerten Systemen der Teilnehmer mit Wählen „beschäftigt“ ist, während er beim indirektgesteuerten System „warten“ muß. Diese Nachteile führten zur Entwicklung der quasi-direkten Steuerung.

Quasi-direkte Steuerung

Bei dieser Steuerungsart werden die im Register gespeicherten Wahlimpulse nicht erst nach Abschluß der Wahl sämtlicher Ziffern der Rufnummer ausgespeichert, sondern man nutzt die Wählpausen zwischen den Ziffern zum Auspeichern, Steuern und Durchschalten aus. Durch diese Technik ist die Möglichkeit der Anpassung an die Wählersysteme weitgehend gegeben. In der Deutschen Demokratischen Republik ist diese Technik beim Teilamt 63 und bei den Systemen 64 und 65 angewendet worden (vergleiche hierzu die Blockschaltbilder dieser Systeme im Abschnitt 6.).

● Aufgaben

1. Skizzieren Sie anhand einer Zeichnung ein Ortsnetz, und erläutern Sie die Anlagenteile!
2. Was wissen Sie über die Größe eines Ortsnetzes?
3. Welche Faktoren sind für den Standort einer VSt bestimmend?

4. Erläutern Sie anhand einer Skizze den Unterschied zwischen einem Vorwähler- und Anrufsuchersystem! Nennen Sie Beispiele für jedes System!
5. Warum werden je 100 I. VW nur 10 LW zugeordnet?
6. Welcher Unterschied besteht zwischen direktgesteuerten und indirektgesteuerten Systemen?
7. Erläutern Sie die wichtigsten Steuerungsarten indirektgesteuerter Systeme!
8. Welche Steuerungsart wird beim Teilamt 63 angewendet?

2. Vollämter und Teilämter

2.1. Vollämter

Vollämter sind Ortsvermittlungsstellen, in denen sämtliche, für den Aufbau einer Fernsprechverbindung erforderlichen Wahl- oder Verbinderstufen enthalten sind. In jedem Ortsnetz befinden sich ein oder mehrere Vollämter. Je nach Größe dieser Ämter unterscheidet man Hunderter-, Tausender- oder Zehntausender-Ämter. Bei noch größeren Ämtern spricht man auch von Systemen, z. B. vom Hunderttausender- und Millionersystem.

Nicht immer wird es räumlich möglich sein, sehr große Vermittlungsstellen in einem Raum oder Gebäudekomplex unterzubringen. Gleiches kann entstehen, wenn mehrere große Konzentrationen der Sprechstellendichte, besonders in Großstädten, auftreten. In solchen Fällen macht es sich erforderlich, mehrere Vollämter aufzubauen, die untereinander vermascht sind. Neben der aus der Praxis entstandenen Notwendigkeit der Dezentralisation der Vermittlungsstellen können ökonomische Gründe für den Aufbau mehrerer Vollämter bestimmend sein, denn durch jede Dezentralisation werden teure Kabelanlagen eingespart.

Die Verbindungsleitungen zwischen Vollamt und Vollamt können dreiadrig oder auch über Umsetzer zweiadrig geführt werden.

Hunderter-Amt

Der prinzipielle Aufbau eines Hunderter-Amtes entspricht den Darstellungen der Abbildungen 1.4 und 1.6. Sie zeigen, daß je 100 VW bzw. AS mit je 10 LW verbunden sind. Ein Teilnehmer, der in einem solchen Amt eine Verbindung herstellt, steuert mit der dekadischen Impuls-gabe durch den Nummernschalter unmittelbar den Leitungswähler. An jeden der zehn Höhenschritte des Leitungswählers können, entsprechend der Anzahl der Drehschritte, je zehn Teilnehmer (Zehnergruppen) angeschaltet werden. Man bezeichnet ein solches Amt auch als eine Vermittlungsstelle mit 100 Anruf-einheiten (AE). Die Teilnehmer erhalten zweistellige Rufnummern. Auf Grund der Zehnergruppenbildung spricht man auch von einem dekadischen System.

Tausender-Amt

Sollen mehr als 100 Fernsprechteilnehmer an eine Vermittlungsstelle angeschaltet werden, so ist der Aufbau eines Tausender-Amtes erforderlich. Beim Tausender-Amt wird eine erste Gruppenwählerstufe (I. GW-Stufe) eingebaut. Der I. GW ist so aufgebaut, daß er durch die erste Impulsserie

vom Nummernschalter auf den gewählten Höhenschritt eingestellt wird (erzwungene Wahl), sich aber dann in freier Wahl (Dreh Schritte) auf einen unbesetzten Leitungswähler einstellt. Der LW steuert dann die letzten beiden Ziffern in erzwungener Wahl aus. Jedem Höhenschritt des I. GW sind je 10 Leitungswähler mit je 100 Teilnehmern zugeordnet. Es können also im Endausbau maximal 1000 Fernsprechteilnehmer angeschaltet werden, die dreistellige Rufnummern haben (Abb. 2.1). Der Verbindungsaufbau in einem Tausender-Amt ist in Abbildung 2.2 dargestellt.

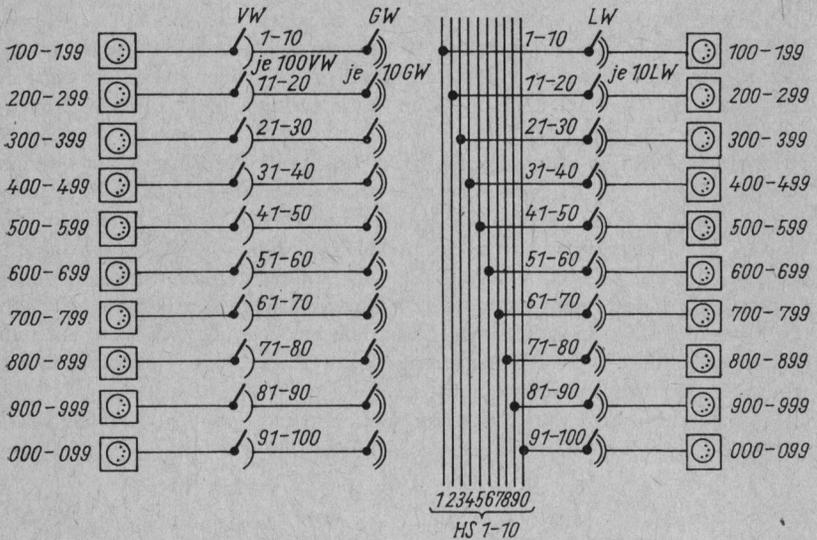


Abb. 2.1 Übersicht über ein Tausender-Amt

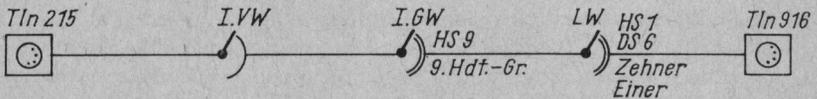


Abb. 2.2 Verbindungsaufbau in einem Tausender-Amt

Zehntausender-Amt

Übersteigt die Anzahl der Fernsprechteilnehmer die Tausendergrenze, so muß ein Zehntausender-Amt aufgebaut werden. Entsprechend dem dekadischen Aufbau ist eine weitere Wahlstufe, eine zweite Gruppenwählerstufe (II. GW-Stufe) erforderlich (Abb. 2.3). Die Arbeitsweise des II. GW entspricht der des I. GW, d. h. also, daß auch der II. GW in erzwungener

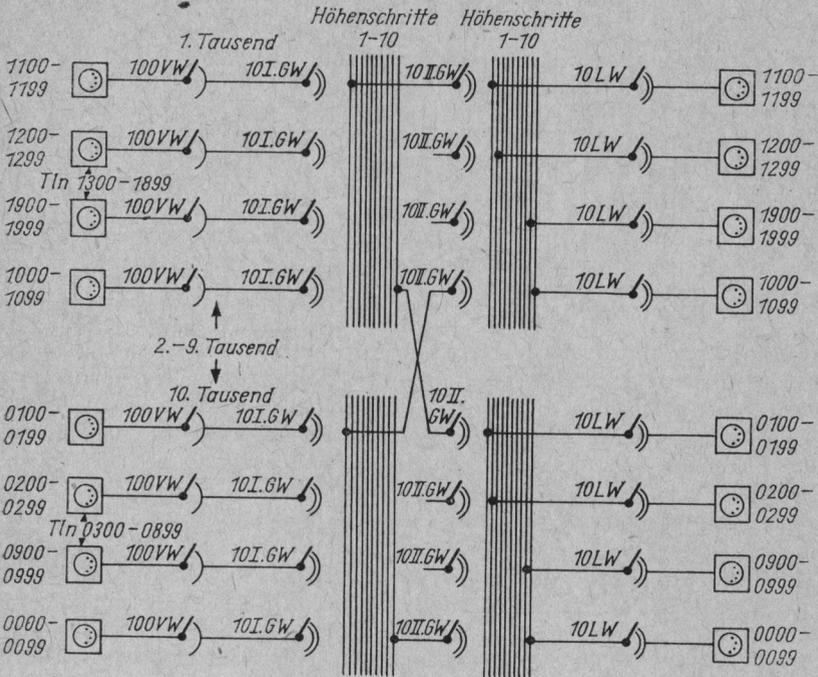


Abb. 2.3 Übersicht über ein Zehntausender-Amt

Wahl hebt und in freier Wahl dreht. Man erreicht jetzt über jeden Höhengschritt des I. GW eine Tausendergruppe und innerhalb der jeweiligen Tausendergruppe über den II. GW die Hundertergruppe. An ein solches Amt könnten also im Endausbau maximal 10 000 Teilnehmer angeschlossen werden. Die Rufnummern sind vierstellig. Die vereinfachte Darstellung einer Verbindung ist in Abbildung 2.4 zu sehen.

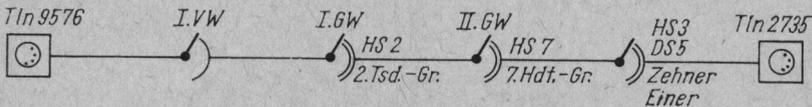


Abb. 2.4 Verbindungsaufbau in einem Zehntausender-Amt

Die Verbindung wird wie folgt aufgebaut:

Erste Ziffer stellt den I. GW ein, der die Tausendergruppe auswählt
 zweite Ziffer stellt den II. GW ein, der die Hundertergruppe auswählt
 dritte Ziffer stellt den LW ein (Heben), der die Zehner auswählt
 vierte Ziffer stellt den LW ein (Drehen), der die Einer auswählt.

Beispiel:

Der Teilnehmer 2576 wählt den Teilnehmer 2735. Durch die Wahl der Ziffer 2 hebt der I. GW, der sich im zweiten Tausend befindet, auf die zweite Dekade, deren Drehschritte zu zehn II. GW im zweiten Tausend führen. Die Wahl der Ziffer 7, deren Impulse nun auf den II. GW wirken, läßt ihn nach sieben Hebschritten in der 7. Dekade unter zehn Leitungen eine herausuchen, die zu dem Leitungswähler der 7. Hundertergruppe im zweiten Tausend führt. Wird die Ziffer 3 gewählt, so sucht der belegte Leitungswähler im 7. Hundert des zweiten Tausend die Dekade heraus, an die der Teilnehmer angeschlossen ist. Bei Wahl der Ziffer 5 wird der fünfte Teilnehmer der dritten Dekade angesteuert.

Hunderttausender-System

Die am meisten verwendeten Amtsgrößen sind Tausender- und Zehntausender-Ämter. Für den Fall, daß in einem Ortsnetz mehr als zehntausend Teilnehmer angeschlossen werden sollen, muß man mehrere VStW einrichten. In sehr großen Ortsnetzen kann es sich dabei um mehrere Zehntausender-Ämter handeln, die alle zusammen das Hunderttausender-Amt bilden. Bei dieser Amtsgröße spricht man auch von einem Hunderttausender-System. Die Rufnummern sind fünfstellig. Das bedeutet, daß noch eine weitere Wahlstufe, eine III. GW-Stufe, vorhanden ist. Der III. GW hebt ebenfalls in erzwungener Wahl und dreht in freier Wahl. Mit der ersten Ziffer der Rufnummer eines solchen Systems, also am I. GW, wird stets die gewünschte Vermittlungsstelle angewählt (siehe Abb. 2.5).

Wählt z. B. ein Teilnehmer die Ziffer 4, so bedeutet das, daß er einen Teilnehmer wünscht, der an das vierte Zehntausender-Amt dieses Hunderttausender-Systems angeschlossen ist. Er stellt demzufolge durch Wählen der Ziffer 4 den in seiner VStW befindlichen I. GW auf den Höhschritt 4

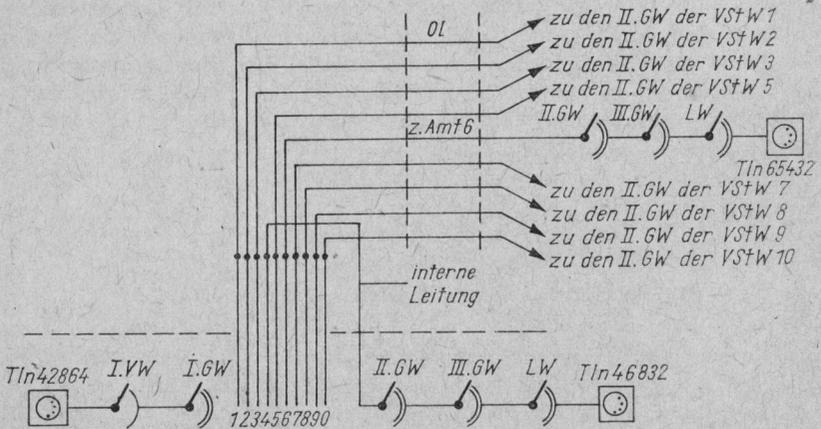


Abb. 2.5 Beispiel für die Belegung der Höhschritte des I. GW in einem Hunderttausender-System

ein. Die zehn Drehschritte dieses vierten Höhenschrittes führen nun zu einem II. GW, der ebenfalls im eigenen Amt steht, wenn die Verbindung im eigenen Amt verbleibt. Das ist der Fall, wenn beispielsweise der Teilnehmer 42864 den Teilnehmer 46832 wählt. Wählt dagegen der Teilnehmer 42864 z. B. den Teilnehmer 65432 an, so hebt der I. GW sechs Schritte und belegt über eine Ortsverbindungsleitung einen in der sechsten Vermittlungsstelle stehenden II. GW. Durch die nächsten vier Ziffern werden nun die Tausendergruppe, dann die Hundertergruppe und schließlich die Zehner und Einer herausgewählt (siehe Abb. 2.6).

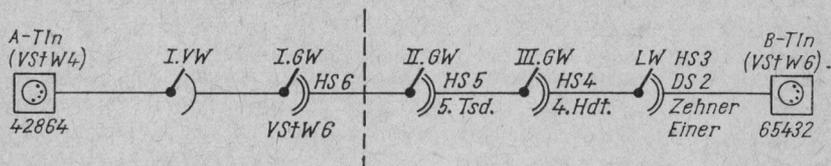


Abb. 2.6 Verbindungsaufbau in einem Hunderttausender-System

Millioner-System

In besonders großen Ortsnetzen (z. B. in Berlin, Hauptstadt der DDR) erfordert der hohe Bedarf an Fernsprechan schlüssen die Anwendung des Millioner-Systems. Während im Hunderttausender-System die größte herausgewählte Gruppe die Zehntausendergruppe und damit gleichzeitig die betreffende VStW darstellt, ist entsprechend dem dekadischen Aufbau im Millioner-System die größte Gruppe eine Hunderttausendergruppe. Es muß demzufolge eine weitere Gruppenwahlstufe, die IV. GW-Stufe, eingeführt werden. Der I. GW wählt demnach zunächst die Hunderttausendergruppe aus, was in einem Ortsnetz mit einem Millioner-System einem Bezirk entspricht.

Die Standorte der Vermittlungsstellen eines jeden Bezirkes werden optimal in den Bereichen der größten Sprechstellenkonzentrationen festgelegt. Alle VStW eines Bezirkes sind untereinander vermascht. Die Anzahl der Ortsleitungs bündel k ergibt sich aus

$$k = \frac{n}{2} (n - 1),$$

wobei n die Anzahl der Vermittlungsstelle ist.

Beispiel:

Wieviel Ortsleitungs bündel werden in einem Bezirk mit 5 Vermittlungsstellen gebraucht?

$$k = \frac{n}{2} (n - 1) = \frac{5}{2} (5 - 1) = 10$$

Es sind 10 Ortsleitungs bündel erforderlich.

Um den von den Vermittlungsstellen aller anderen Bezirke ankommenden Verkehr auf die einzelnen VStW des eigenen Bezirkes verteilen zu können, müssen in jedem Bezirk zusätzlich Ämter eingerichtet werden. Diese Verteilerpunkte, an denen sich der ankommende Verkehr knotet, bezeichnet man als Knotenämter des Ortsverkehrs. Ein solches Knotenamt besteht wahlstufenmäßig gesehen nur aus II. GW und ist gewöhnlich im Gebäude einer größeren VStW untergebracht.

Jedes Knotenamt ist dabei in abgehender Richtung mit den Vermittlungsstellen des eigenen Bezirkes und in ankommender Richtung mit den Vermittlungsstellen aller anderen Bezirke verbunden, so daß sich hieraus zunächst ein Sternnetz ergibt (siehe Abb. 2.7). Da einerseits zwischen dem Knotenamt und den VStW ein Sternnetz und andererseits zwischen den VStW ein und desselben Bezirkes ein Maschennetz besteht, stellt das Orts-

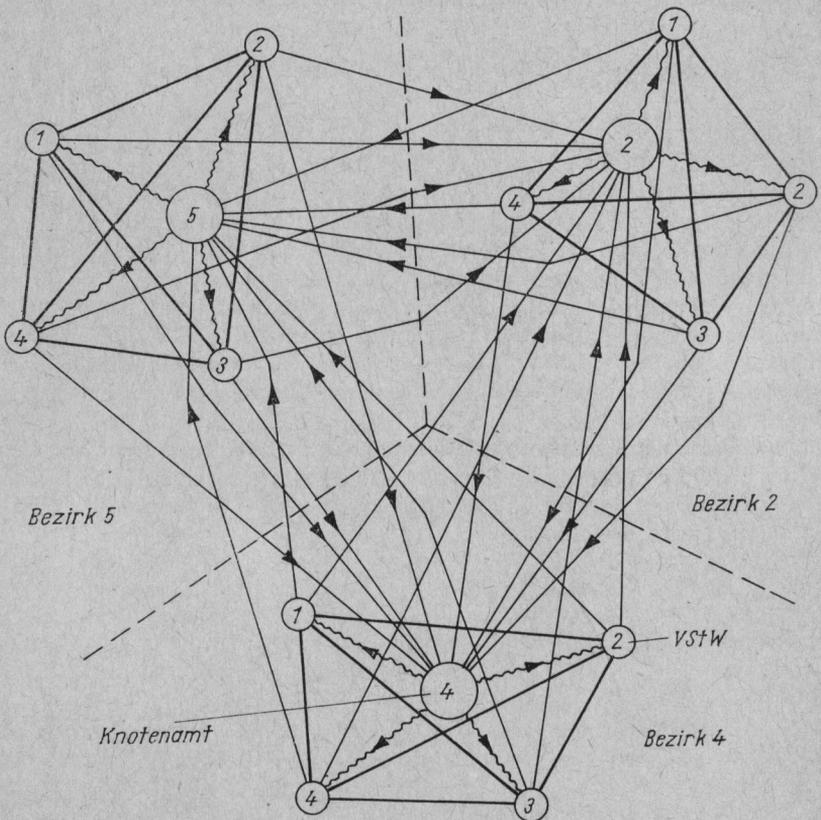


Abb. 2.7 Ortsnetz mit Knotenämtern des Ortsverkehrs

liniennetz insgesamt ein Sternmaschennetz dar. Mit dieser Kombination (Maschennetz mit Sternnetz) wird die größtmögliche Wirtschaftlichkeit erreicht.

Die vier Gruppenwahlstufen im Millioner-System entsprechen sechsstelligen Rufnummern. Mit der ersten Ziffer (I. GW) wählt man den Bezirk und mit der zweiten Ziffer (II. GW) innerhalb dieses Bezirkes die betreffende VStW aus. Gruppenmäßig entspräche dann der Bezirk der Hunderttausendergruppe und die VStW der Zehntausendergruppe. Innerhalb der herausgewählten VStW wählen danach die beiden folgenden Ziffern die Tausender- und die Hundertergruppe heraus. Dabei werden der III. GW und der IV. GW durch die dritte und vierte Impulsserie höhenschrittweise eingestellt. Die letzten beiden Impulsserien steuern den Leitungswähler, so daß in dem betreffenden Hundert die Rufnummer des gewünschten Teilnehmers erreicht wird.

Beispiele für den Verbindungsaufbau im Millioner-System:

1. Beide Teilnehmer sind an die gleiche Vermittlungsstelle angeschlossen (Abb. 2.8a).

Teilnehmer 42 56 85 wählt Teilnehmer 42 37 92. Alle Wähler befinden sich in diesem Fall im selben Amt.

2. Beide Teilnehmer befinden sich im gleichen Bezirk (Abb. 2.8 b). Teilnehmer 42 56 85 wählt Teilnehmer 41 37 92. Der I. GW steht in der VStW 42. Durch Wahl der Ziffer 4 belegt er einen II. GW, der sich

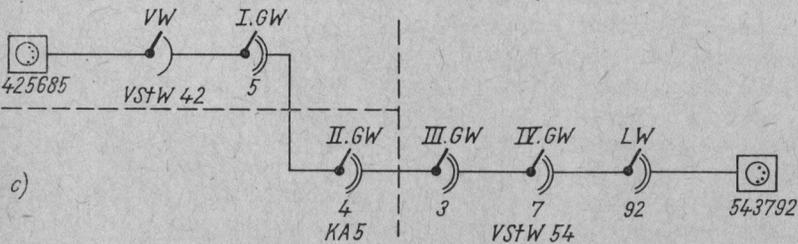
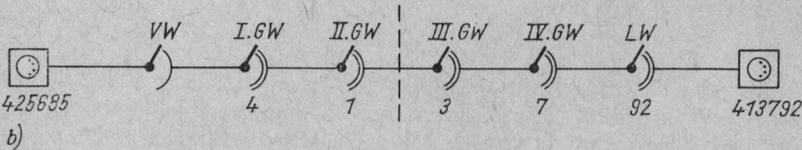
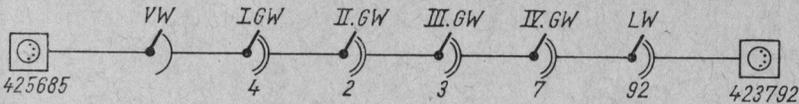


Abb. 2.8 Beispiele für den Verbindungsaufbau im Millioner-System

ebenfalls in der VStW 42 befindet. Wählt der Teilnehmer nun die nächste Ziffer, also die 1, wird in der VStW 41 ein III. GW belegt, der in diesem Fall innerhalb seiner VStW die dritte Tausendergruppe herausucht, wenn er durch Wahl der Ziffer 3 eingestellt wurde. Diese Verbindung berührt also kein Knotenamt.

3. Beide Teilnehmer befinden sich in verschiedenen Bezirken (Abb. 2.8c). Teilnehmer 42 56 85 wählt Teilnehmer 54 37 92. In diesem Fall belegt der I. GW, der in der VStW 42 steht, einen II. GW. Der II. GW befindet sich also in einer VStW im Bezirk 5.

Sämtliche bisher beschriebenen Vollämter könnten theoretisch mit der jeweils maximal möglichen Teilnehmeranzahl beschaltet werden; also das Hunderter-Amt mit 100 Teilnehmern, das Tausender-Amt mit 1000 Teilnehmern usw. In der Praxis läßt sich das nicht verwirklichen, denn einige Höhengritte (HS) des I. GW werden für besondere Dienste gebraucht.

Folgende Festlegungen gibt es:

- | | |
|--------------|--|
| HS 1 | Nebendienste (Notrufe, Ansagedienste, Fernsprechkundendienst usw.) |
| HS 2 . . . 8 | Ortsverkehr (Teilnehmer) |
| HS 9 und 0 | zur Ansteuerung der Fernvermittlungsstellen (Fernämter und Knotenämter). |

Daraus geht hervor, daß z. B. ein Tausender-Amt nur mit maximal 700 Fernsprechteilnehmern beschaltet werden kann. Entsprechendes gilt für die anderen Amtsgrößen.

2.2. Teilämter

Teilämter sind Ortsvermittlungsstellen, in denen sich nur ein Teil der für den Verbindungsaufbau erforderlichen Wahl- oder Verbinderstufen befindet. Die übrigen Stufen sind im Vollamt untergebracht. Ein Teilamt kann demzufolge nie für sich allein als Vermittlungsstelle aufgebaut werden. Es ist immer Bestandteil eines Vollamtes.

In geographisch weit ausgedehnten Ortsnetzen, städtischen Neubaugebieten, eingemeindeten Orten usw. wären zu deren fernsprechmäßigen Versorgung oft teure Erweiterungen des Ortsliniennetzes erforderlich, die im Vergleich zum entstehenden wirtschaftlichen Nutzen kaum vertretbar sind. Um derartige Erweiterungskosten einzusparen, richtet man Teilämter (TÄ), auch Teilvermittlungsstellen (Teil-VSt) genannt, ein. Die wenigen vorhandenen Anschlußleitungen werden als Teilamtsleitungen zum Anschließen des Teilamtes an das Vollamt verwendet.

Der für das Teilamt bestimmte Teil von Wahlstufen wird für den abgehenden Verkehr auf die Vorwahlstufe und bei kleinen Teilämtern bis zu 100 AE auf die LW-Stufe beschränkt. Ist z. B. das Teilamt auf ein Zehntausender-Amt (Vollamt) abgestützt, so befindet sich dort die für den ankommenden Verkehr zum Teilamt notwendige I. GW- und II. GW-Stufe. Das Teilamt stellt demzufolge schaltungsmäßig eine besonders aufgestellte Gruppe des Vollamtes dar. Man kann sich das Teilamt auch so entstanden denken, daß ein Teil der Wähler aus dem Vollamt herausgenommen, beim Teilamt aufgestellt und lediglich durch längere Leitung mit den anderen Wählern des Vollamtes verbunden wurde.

Abbildung 2.9 zeigt ein Zehntausender-Vollamt mit den Anschlußnummern 4 000 bis 4 999. An dieses Vollamt ist ein Teilamt mit 100 AE (Anschlußnummern 4 300 bis 4 399) angeschaltet. Das Vollamt umfaßt also die Nummern 4 000 bis 4 299 und 4 400 bis 4 999 und das Teilamt die Nummern 4 300 bis 4 399.

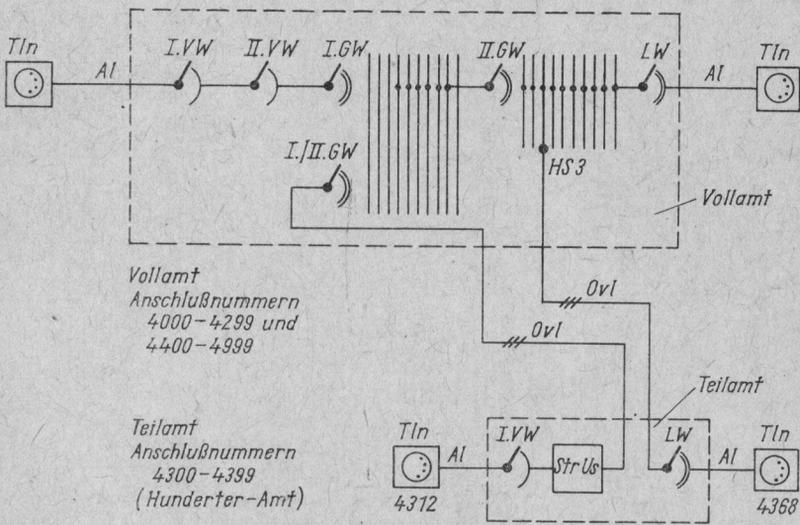


Abb. 2.9 Übersicht Vollamt und Teilamt mit Stromstufumsetzern

Um ein abgehendes Gespräch aufbauen zu können, muß der an einem Teilamt angeschlossene Teilnehmer einen I. GW einstellen. Dieser I. GW befindet sich aber im Vollamt, das unter Umständen mehrere Kilometer vom Teilamt entfernt ist. Um über diese sehr große Entfernung ausreichend starke Wählpulse übertragen zu können, sind zwischen dem I. VW des Teilamtes und dem I. GW im Vollamt im Teilamt Stromstufumsetzer (StrUs) eingebaut. Eine der wichtigsten Aufgaben des I. GW im Vollamt ist neben der Impulsgebung die Speisung der angeschalteten Teilnehmeranschlüsse. Da

der verhältnismäßig hohe Leitungswiderstand zum Teilamt jedoch den Mikrofonspeisestrom stark schwächen würde, übernimmt der Stromstoßumsetzer zusätzlich zur Impulsumsetzung auch die Mikrofonspeisung. Ein Teil der sonst dem I. GW obliegenden Aufgaben ist also vom Stromstoßumsetzer übernommen worden. Deshalb können im Vollamt die teuren I. GW eingespart und an deren Stelle II. GW eingebaut werden. Da diese II. GW im Verbindungsaufbau wie I. GW eingeschaltet sind, bezeichnet man sie als I./II. GW.

Die Schaltungsaufgaben des Stromstoßumsetzers sind alle diejenigen, die der II. GW (siehe II. GW) nicht übernehmen kann, und zwar Amtszeichengabe, Speisung, Impulsgabe, Zählung und Fangen.

Eine Prinzipschaltung des Stromstoßumsetzers 535 S 325 a zeigt Abbildung 2.10. Wünscht ein Teilnehmer eine Fernsprechverbindung, so nimmt er den Handapparat ab, wodurch ein I. VW anläuft (vergleiche Beschreibung I. VW 50), der einen freien Stromstoßumsetzer belegt. Im StrUs ziehen die Relais A und C an. Über

Spannung, A(4-3), a-Ader, I. VW, F-Apparat, I. VW; b-Ader, A(2-1), Erde

erhält der Teilnehmer Speisestrom, und mit Ansprechen des T-Relais wird über die c_1 -Ader der dem Stromstoßumsetzer im Vollamt fest zugeordnete I./II. GW belegt. Das Amtszeichen (AZ) wird induktiv über die Wicklungen des A-Relais zum Teilnehmer übertragen. Bei der Wahl unterbrechen die Wählimpulse den Speisestrom, wodurch das A-Relais im Rhythmus, entsprechend der Impulzzahl, zurückgestellt wird. Der a-I-Kontakt gibt

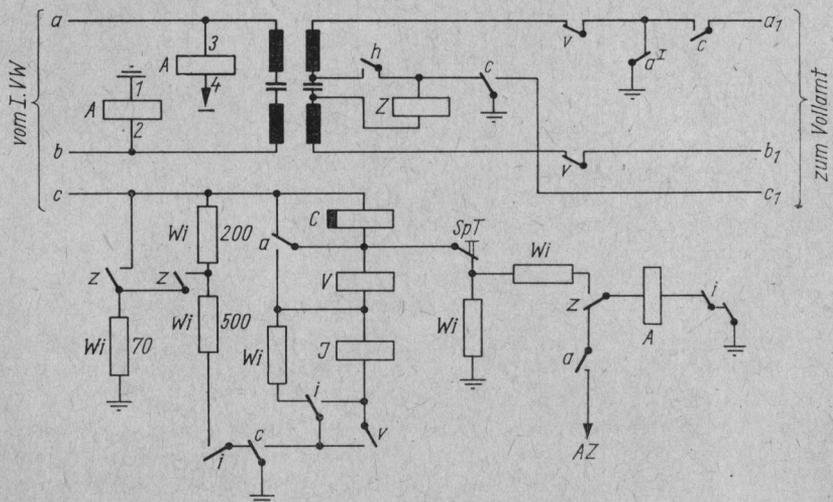


Abb. 2.10 Prinzipschaltung des Stromstoßumsetzers 535 S 325 a

diese Schleifenimpulse als Erdimpulse über die a-Ader zum I./II. GW im Vollamt weiter (vergleiche Beschreibung des II. GW). Nach Beendigung der Wahl sind die Sprechadern durchgeschaltet, und der anrufende Teilnehmer führt nach Meldung des angerufenen Teilnehmers sein Gespräch. Ist das Gespräch beendet und der Leitungswähler des Vollamtes gibt das Regelkennzeichen „Gesprächsschluß“ (siehe Beschreibung LW), spricht nach Rückgang des C-Relais das Z-Relais an. Die z-Kontakte legen an die c-Ader zum Gesprächszähler des I. VW eine Erde an. Der Gesprächszähler erhält einen Zählimpuls.

Handelt es sich bei dem Gespräch um eine Verbindung im Selbstwählfernverkehr, also über ein Knotenamt, so werden die Zählimpulse von den Zählumsetzern über die Leitungsumsetzer während des Gesprächs in rückwärtiger Richtung über die Sprechadern übertragen, vom Z-Relais ebenfalls empfangen und, wie bereits beschrieben, zum Gesprächszähler im I. VW weitergeschaltet. Nach Abschluß des Zählvorganges und nach Rückgang des Z-Relais ist der Ruhezustand wieder hergestellt.

Aus der Beschreibung des Verbindungsaufbaus innerhalb eines Teilamtes geht hervor, daß immer eine gehende und eine kommende Ortsverbindungsleitung belegt wird: Bei Teilämtern mit starkem internen Verkehr würde das bedeuten, daß eine relativ hohe Anzahl von Ortsverbindungsleitungen vorhanden sein müßte. Um das zu verhindern, kann man den internen Teilamtsverkehr vom Verkehr Teilamt-Vollamt durch Umsteuern trennen. In der Praxis erreicht man diese Umsteuerung mit Hilfe von Umsteuerwählern (UW). Die Übersicht über ein Teilamt mit Umsteuerwähler zeigt Abbildung 2.11.

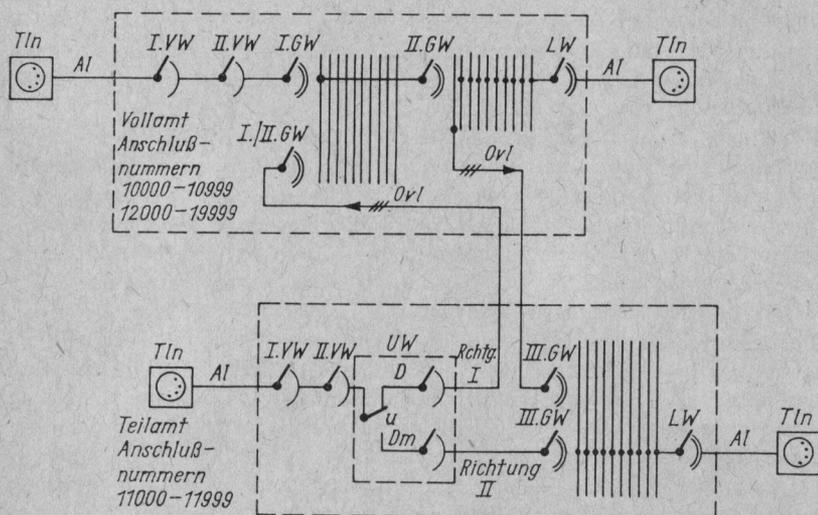


Abb. 2.11 Übersicht Vollamt und Teilamt mit Umsteuerwählern

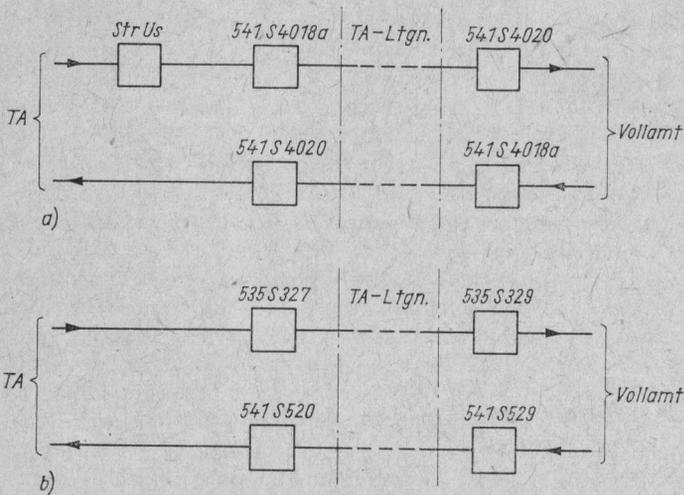


Abb. 2.12 Zweiadriger Verkehr zwischen Teilamt und Vollamt
 a) mit Gleichstromumsetzern
 b) mit Wechselstromumsetzern

Umsteuerwähler bestehen aus je zwei Drehwählern, D und Dm, die nach Wahl der TA-Ziffer die Ortsverbindungsleitung zum Vollamt abschalten und eine GW-Stufe bzw. bei kleinen Teilämtern den Leitungswähler über Dm direkt belegen.

Wie aus Abbildung 2.12 zu erkennen ist, nimmt der Umsteuerwähler die Stelle des Stromstoßumsetzers ein. Er übernimmt demzufolge auch dessen Funktionen.

Wählt der Teilnehmer als erste Ziffer die Ziffer, die das Vollamt kennzeichnet, so wird über den Drehwähler D ein I./II. GW im Vollamt belegt. Die Impulsübertragung ist dann der des Stromstoßumsetzers ähnlich.

Durch den ständigen Mitlauf der Drehwähler sowie die angebauten Wählerkontakte ist der Umsteuerwähler sehr störanfällig und erfordert einen hohen Aufwand an Pflege. In der Praxis werden deshalb die weniger störanfälligen Stromstoßumsetzer bevorzugt.

Die beschriebenen Nachteile sind bei dem bereits genannten Teilamt 57 behoben. Diese Anlage arbeitet auch mit Umsteuerverkehr. Jedoch sind hier keine störanfälligen UW eingebaut, sondern die gesamte Steuerung wird mit Relais erreicht. Dadurch ist diese Anlage gegenüber der Umsteuerwähler-Technik sehr pflegearm.

Die Leitungen zwischen Teilamt und Vollamt können zwei- oder dreiadrig geführt werden. Im zweiadrigen Verkehr sind die in Abbildung 2.12 angegebenen Umsetzertypen gebräuchlich.

● Aufgaben

1. Erläutern Sie den Unterschied zwischen Vollamt und Teilamt, und nennen Sie deren wichtigsten Merkmale!
2. Welche Gründe führen in einem Ortsnetz zum Aufbau
 - a) mehrerer Vollämter und
 - b) von Teilämtern?
3. Fertigen Sie eine Tabelle mit den wichtigsten Größen der Vollämter an, und geben Sie jeweils die Anzahl der Ziffern bzw. der Wähler an!
4. Nennen Sie die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zwischen einem Tausender- und einem Zehntausender-Amt!
5. Warum können nicht alle Höhenschritte der I. GW eines Vollamtes zur Ansteuerung der Fernsprechteilnehmer vergeben werden?
6. Beschreiben Sie den Aufbau von Teilämtern
 - a) mit Stromstufumsetzern,
 - b) mit Umsteuerwählern!Nennen Sie die wichtigsten Aufgaben dieser Umsetzer!
7. Skizzieren Sie die Übersicht eines Vollamtes, an dessen II. GW-Stufe ein Teilamt mit Stromstufumsetzern angeschaltet ist!
8. Wieviel Ortsleitungsbündel werden in einem Bezirk mit 8 VSt gebraucht?
9. Welcher Unterschied besteht zwischen zweiadrigem und dreiadrigem Fernsprechverkehr?
Nennen Sie die Vor- und Nachteile!

3. Fernsprechwählsystem 50

3.1. I. Vorwähler

In jeder Fernsprechverbindung ist der I. Vorwähler (I. VW) das erste Schaltglied, das durch Abheben des Handapparates am Fernsprechapparat betätigt wird. Er bildet gemeinsam mit der Anschlußleitung und den daran angeschlossenen Teilnehmereinrichtungen eine schaltungsmäßige Einheit. Der I. VW hat die Aufgabe, sobald über den Gabelumschalter der Stromkreis geschlossen ist (Teilnehmerschleife), durch entsprechende Schaltvorgänge das nachfolgende Schaltglied, den I. GW, zu belegen. Ferner hat er die Aufgabe, die vom I. GW in rückwärtiger Richtung gegebenen Impulse zu empfangen.

Seine wichtigsten Bauelemente sind ein elfteiliger Schrittschaltdrehwähler mit dem dazugehörigen Kontaktsatz und die Relais R und T.

Der Drehwähler hat eine Nullstellung (Ruhestellung), zehn Drehschritte, die mit den abgehenden Leitungen zu den nachfolgenden Wählerstufen beschaltet sind, und einen 11. Schritt als Abschaltschritt, der im Besetztfall aller zehn Drehschritte belegt wird. Der Kontaktsatz besteht aus vier Kontaktbahnen (a, b, c und d). Diese sind für das Durchschalten der Sprechadern (a und b), den Prüfungsvorgang (c) und den Rücklauf des Wählers bei der Auslösung (d) erforderlich.

Der Drehwähler hat einen d-Kontakt, der mit jedem Ankeranzug des Drehmagnets betätigt wird. Er überbrückt den d-Schaltarm und unterbricht so den Stromkreis des Drehmagnets vorzeitig. Dadurch wird die Gefahr des Schleuderns verhindert und ein sicheres Abschalten auf dem 11. und 0. Schritt gewährleistet. Gleichzeitig verhindert der d-Kontakt eine Funkenbildung am d-Segment.

Das R-Relais hat die Aufgabe, den Drehvorgang des Wählers einzuleiten. Das T-Relais dient als Prüf-, Sperr-, Durchschalte- und Trennrelais.

Den I. VW 50 gibt es in drei Ausführungen, und zwar I. VW 31/50, I. VW 50 und GVW 50e. Das Hinzufügen des Buchstaben B zu diesen Bezeichnungen bedeutet, daß es sich um einen Wähler des Ortsnetzes Berlin handelt.

Der I. VW 31/50 (Stromlaufplan 530 S 1003) ist entwickelt worden, um auch ältere, noch bestehende Vermittlungsstellen der Systeme 22, 27 und 29 mit dem System 50 erweitern zu können. Er besitzt noch die Abschaltung des I. VW 31 mit Drehwähler 27 sowie das LA-Relais zur Signalisierung von Erdberührungen der a-Leitung.

Der I. VW 50 (Stromlaufplan 530 S 1004) ist nur für den Aufbau von VStW S 50 und deren Erweiterungen vorgesehen.

Der GVW 50e (Stromlaufplan 530 S 1013) ist ein Gemeinschaftsvorwähler (GVW), der die Anschaltung von zwei Fernsprechan schlüssen an einen Vorwähler gestattet. Er wird deshalb auch als 1/2 GVW 50e bezeichnet. Es ist aber auch möglich, vorhandene I. VW auf GVW-Technik umzubauen. Neben dem System 50 besteht die Möglichkeit, auch ältere Vorwähler-systeme für die Zweieranschlußtechnik umzubauen, so z. B. die Vorwähler 22, 29, 31 und 31/50.

Zu jedem I. VW gehört ein Gesprächszähler Z, der im Ortsverkehr nach jedem Gespräch einen und im Selbstwählfernverkehr je nach Zone während des Gesprächs mehrere Impulse erhält.

Die I. VW 50 sind gegenüber älteren Systemen mit Trennsteckverteilern ausgerüstet. Dadurch besteht die Möglichkeit, mit Hilfe von besonderen Steckern je nach Forderung die a-, b- und c-Adern entweder anzuschalten, abzuschalten oder umzuschalten. Auf diese Weise lassen sich Voll- und Teilsperrern, Bescheiddienst, Auftragsdienst usw. sehr schnell schalten. Bei älteren Systemen mußten diese Umschaltungen am Lötösenverteiler der Vorwähler bzw. am Hauptverteiler vorgenommen werden.

Für den praktischen Aufbau einer Vermittlungsstelle sind immer zehn I. VW zu einem Einzelrahmen (ER) zusammengefaßt. Eine Blankverdrahtung verbindet sämtliche gleichen Ausgänge der Kontaktsätze der I. VW eines ER miteinander. Zehn Einzelrahmen bilden immer einen I. VW-Gestellrahmen. Je nach Anzahl der Ausgänge, die ein I. VW-Gestellrahmen hat, werden auch hier wieder die gleichen Ausgänge von je fünf oder zehn Einzelrahmen durch ein Drahtkabel miteinander verbunden. Sind alle zehn Einzelrahmen zusammengeschaltet, hat der Gestellrahmen zehn Ausgänge. Werden dagegen nur fünf Einzelrahmen mit je zehn Ausgängen zusammengefaßt, hat der Gestellrahmen insgesamt 20 Ausgänge.

Stromläufe des I. VW 50

Belegen und Drehen

Im Ruhezustand des I. VW liegt an der a-Leitung zum Teilnehmer Spannung und an der b-Leitung Erde an (Anlagen 1 und 2). Nimmt der Teilnehmer den Handapparat ab, schließen die Kontakte des Gabelumschalters den Teilnehmerstromkreis, und das R-Relais spricht an. Der Kontakt r II schließt den Stromkreis für den Drehmagnet, der durch Erdimpulse vom Relaisunterbrecher zum Anzug gebracht wird. Die Schaltarme des Wählers beginnen zu drehen.

Prüfen, Stillsitzen, Durchschalten

Der I. VW sucht mit Spannung an der c-Ader eine Erde beim folgenden Wähler. Die Erde liegt nur dann an, wenn der nachfolgende Wähler nicht belegt ist. Ist das der Fall, spricht das T-Relais an.

Spannung, d-Schaltarm, d-Segment, r II-Kontakt, T(4-3), T(2-1) – parallel hierzu Z –, c-Schaltarm, c-Ader, Erde im nachfolgenden Wähler

Der t II-Kontakt schaltet die Spannung vom Drehmagnet ab und setzt diesen still. Gleichzeitig schließt dieser Kontakt die hochohmige Wicklung des T-Relais kurz. Das T-Relais hält sich weiter über die niederohmige Wicklung. Die t I- und t III-Kontakte schalten die Sprechadern durch.

Sperren in abgehender Richtung

Prüft ein I. VW auf einen belegten I. GW auf, so liegen dessen T-Relaiswicklungen zur 10-Ω-Wicklung des T-Relais des ersten I. VW parallel. Dadurch kann das T-Relais nicht ansprechen. Der Stromfluß durch diese beiden Wicklungen ist zu niedrig; das T-Relais des aufprüfenden VW erhält Fehlstrom. Der erste Vorwähler hat durch diese Schaltung den von ihm belegten Wähler gegen weitere Belegungen in abgehender Richtung gesperrt. Diese Sperre wird als Fehlstromsperre bezeichnet. Abbildung 3.1 zeigt einen Schaltungsauszug dieses Sperrvorganges. Die dicke Linie des Stromkreises gibt den sperrenden I. VW an. Der suchende I. VW schaltet sich parallel dazu auf (dünn gezeichnet).

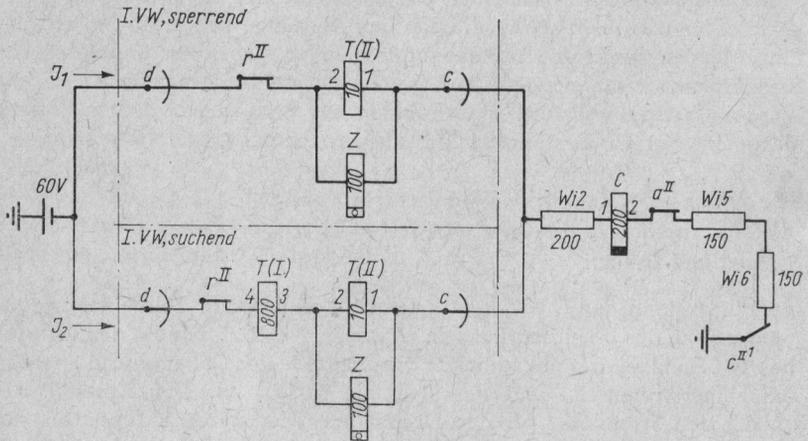
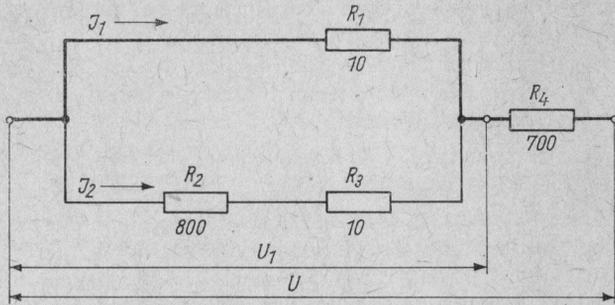


Abb. 3.1 Sperre I. VW–I. GW gegen weitere Belegungen

Wird angenommen, daß der durch den sperrenden I. VW fließende Strom J_1 und der durch den suchenden I. VW fließende Strom J_2 ist, so ergeben sich nach der vereinfachten Schaltung in Abbildung 3.2 folgende Berechnungen:

Abb. 3.2

Vereinfachte Schaltung zur Sperre I. VW-I. GW



Für die Parallelschaltung T(II) mit Z wird 10Ω angenommen, da der Unterschied nur $0,9\Omega$ beträgt und daher vernachlässigbar ist.

$$J_1 = \frac{U}{R_{g1}} = \frac{U}{R_1 + R_4} = \frac{60 \text{ V}}{10\Omega + 700\Omega} = \frac{60 \text{ V}}{710\Omega} = 84,5 \text{ mA}$$

$$R_{g2} = \frac{R_1 (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} + R_4$$

$$R_{g2} = \frac{10\Omega (800\Omega + 10\Omega)}{10\Omega + 800\Omega + 10\Omega} + 700\Omega = 709,9\Omega$$

$$J_g = \frac{U}{R_{g2}} = \frac{60 \text{ V}}{709,9\Omega} = 84,5 \text{ mA}$$

$$U_1 = U - U_2 = U - J_g R_4 = 60 \text{ V} - 0,0845 \text{ A} \cdot 700\Omega = 0,85 \text{ V}$$

$$J_2 = \frac{U_1}{R_2 + R_3} = \frac{0,85 \text{ V}}{800\Omega + 10\Omega} = 1,05 \text{ mA}$$

Aus der Berechnung ist zu erkennen, daß durch die Wicklungen des T-Relais des zweiten aufprüfenden I. VW nur ein Strom von $1,05 \text{ mA}$ fließt, der nicht ausreicht, das Relais zum Ansprechen zu bringen. Es kann nur dann anziehen, wenn es den vollen Ansprechstrom, also $84,5 \text{ mA}$, erhält. Die volle Ansprechstromstärke ist besonders für die Bedingungen des T-Relais als Prüfrelais erforderlich, da es für die Erfüllung des Sperr- und Stillsetzvorganges eine sehr kurze Ansprechzeit braucht. Die Anzugszeit des Ankers beträgt etwa 10 ms .

Rückwärtige Sperre

Der bisher beschriebene Sperrvorgang betrifft nur die Sperre in abgehender Richtung, also dann, wenn ein Teilnehmer selbst die Verbindung aufbaut. Der I. VW kann aber auch in ankommender Richtung, d. h. von einem anderen Fernsprechteilnehmer belegt werden. In diesem Fall muß eine

Sperre des Wählers gegen Doppelbelegungen vorhanden sein. Man bezeichnet diese Sperre als rückwärtige Sperre.

Befindet sich der I. VW in Ruhestellung, d. h., er ist weder in der abgehenden noch in der ankommenden Richtung belegt, liegt eine Spannung an der c-Ader zum LW an.

Spannung im I. VW, d-Schaltarm, T(4-3), T(2-1), c-Schaltarm, T(6-5), c-Ader zum Leitungswähler

Dieses Potential ist das Gegenpotential für die in der abgehenden Richtung über das Prüfrelais des Leitungswählers an der c-Ader liegende Erde. Wird ein Teilnehmer angerufen, der bereits in abgehender Richtung spricht, so ist die Spannung durch den betätigten c-Schaltarm abgetrennt, und der Leitungswähler kann nicht aufprüfen. Diese Sperre entspricht gegenüber der Fehlstromsperre einer vollständigen Sperre.

Beim Anrufen eines Teilnehmers, dessen I. VW nicht belegt ist, prüft das P-Relais des Leitungswählers über die an der c-Ader anliegende Spannung auf. Das T-Relais im I. VW spricht an und trennt mit seinem t II-Kontakt den Drehstromkreis auf. Damit ist sichergestellt, daß dieser Teilnehmer kein abgehendes Gespräch mehr führen kann. Die Kontakte t I und t III verhindern das Ansprechen des R-Relais beim Abheben des Handapparates. Damit ist auch das ankommende Gespräch ohne Gefahr einer Doppelbelegung sichergestellt.

Auslösung und Zählung

Ist das Gespräch beendet, müssen alle Wähler und Relais wieder in die Ruhelage zurückgeführt werden. Die bestehende Verbindung läßt sich nur vom anrufenden Teilnehmer auslösen. Legt dieser seinen Handapparat auf, werden im I. GW die Relais A und C zurückgestellt. Handelte es sich bei dem Gespräch um eine Ortsverbindung, muß vor dem Auftrennen der c-Ader zwischen dem I. VW und dem I. GW noch ein Zählimpuls zum Gesprächszähler gelangen. Das geschieht durch Anschalten einer niederohmigen Erde an die c-Ader zum I. VW, durch die der Anker des Gesprächszählers anzieht.

Die Einleitung des Zählvorganges wird bei der Beschreibung des I. GW ausführlich erläutert.

Nach Abgabe des Zählimpulses wird der Haltestromkreis für das T-Relais im I. VW unterbrochen. An der c-Ader liegt jetzt nur noch über einen 10- Ω -Widerstand (W_{i11}) eine Erde an. Der Stromfluß ist dadurch so gering, daß das T-Relais nicht mehr angesprochen bleiben kann. Während der Haltestrom 84,5 mA betrug, fließen jetzt nur noch

$$J = \frac{U}{T_{II} + W_{i2} + W_{i11}}$$

$$J = \frac{60 \text{ V}}{10 \Omega + 200 \Omega + 10\,000 \Omega} = 5,87 \text{ mA}$$

Mit dem Rückgang des T-Relais wird der Drehmagnet wieder an Spannung gelegt, und der Wähler kann in die Ruhelage drehen. Auf dem 11. Drehschritt zieht der Drehmagnet ebenfalls durch.

Spannung, d-Schaltarm, Lamelle 11 des d-Segments, r II (R-Relais nicht angesprochen), t II, D, RU, Erde

Beim Erreichen der Nullstellung wird die Spannung abgeschaltet und der Drehmagnet stromlos. Während des Drehvorganges ist das Aufprüfen eines anderen Wählers nicht möglich, da das R-Relais (r II-Kontakt) zurückgestellt ist.

Abschaltung

Findet der Wähler beim Prüfen keinen freien I. GW, wird er auf dem 11. Drehschritt stillgesetzt, da der d-Schaltarm den Drehstromkreis unterbricht. Jetzt kommt das hochohmige G-Relais über

Spannung, G-Relais, Lamelle 11 des c-Segments, Parallelschaltung, T(1-2)/Z, T(3-4), r II, t II, D-Magnet, RU, Erde

unter Strom und spricht an. Da das G-Relais hochohmig ist, erhält das T-Relais nur Fehlstrom und kann nicht anziehen. Dadurch bleibt das R-Relais erregt. Auch der Drehmagnet kann wegen der geringen Stromstärke nicht durchziehen.

Ein g-Kontakt schaltet das Besetzzeichen an die Primärwicklung des Besetzzeichen-Transformators an. Von dort aus wird es induktiv über die beiden Sekundärwicklungen des Transformators symmetrisch auf die Anschlußleitungen zum Teilnehmer übertragen. Legt der Teilnehmer auf, wird das R-Relais zurückgestellt und über den r II-Kontakt kommt, wie bereits beschrieben, der Drehmagnet unter Spannung, der den Wähler in die Ruhelage schaltet. Damit ist auch in diesem Fall der Ruhezustand wieder hergestellt.

● Aufgaben

1. Nennen Sie die wichtigsten Aufgaben eines I. VW!
2. Erklären Sie anhand der Anlage 1, welches Relais im I. VW anspricht, wenn der Teilnehmer seinen Handapparat abnimmt! Welche Schaltfunktionen hat dieses Relais zu erfüllen?
3. Welche Schaltvorgänge werden ausgelöst, wenn der I. VW einen freien I. GW gefunden hat?
4. Erklären Sie anhand der Anlage 1 die Sperre gegen weitere Belegungen des gleichen Ausganges in abgehender Richtung!
5. Welcher Unterschied besteht zwischen der Fehlstromsperre in abgehender Richtung und der vollständigen Sperre in ankommender Richtung?
6. Erklären Sie die Abschaltung beim I. VW 50! Welcher Unterschied besteht zur Abschaltung des I. VW 31/50?
7. Nennen Sie die Aufgaben der Trennstückverteiler am I. VW!

3.1.1. Gemeinschaftsvorwähler 50e

Gemeinschaftsvorwähler (GVW) gestatten die Anschaltung von zwei Fernsprechhauptanschlüssen an einen Vorwähler. Jeder dieser beiden Teilnehmer kann sämtliche Teilnehmer des Ortsnetzes erreichen – nur seinen Zweierpartner nicht. Ein gleichzeitiges Sprechen beider Teilnehmer ist nicht möglich.

Stromlaufplan und Wirkungsplan des 1/2 GVW 50e sind aus den Anlagen 3 und 4 ersichtlich.

Der Gemeinschaftsvorwähler weist gegenüber dem I. VW 50 einige wesentliche Unterschiede auf, die durch Vergleich der Stromlaufpläne erkennbar sind. Die bisher bekannte Zweieranschlußtechnik arbeitet im Gemeinschaftsumschalter (GUm) gegen Erde, und zwar

Teilnehmer 1: a-Leitung gegen Erde und

Teilnehmer 2: b-Leitung gegen Erde.

Für die GVW-Technik kommt beim Teilnehmer der mit Halbleiterbauelementen bestückte GUm 59 zum Einsatz. Dessen Dioden sind so geschaltet, daß die Stromrichtung für die Identifizierung des Teilnehmers 1 oder 2 bestimmend ist. Das Schaltungsprinzip zeigt Abbildung 3.3. Die Identifizierung wird durch einen Polwechsler (PW) – Abb. 3.4 – erreicht, der ununterbrochen die Spannung der Wicklungen R(1–2) und R(4–3) des R-Relais mit einer Frequenz von 1 Hz umpolt. Schaltungsmäßig sind aus Gründen der Betriebssicherheit zwei Polwechsler, nämlich PW 1 und PW 2, vorhanden. Unter normalen Betriebsbedingungen ist PW 1 im Einsatz. Ist dieser gestört, wird das U-Relais stromlos, das den Polwechsler 2 unter Strom setzt. Die Polwechsler-Überwachungslampe PÜL zeigt die Störung an. Die Polwechslerschaltung ist immer für einen gesamten GVW-Gestellrahmen vorhanden.

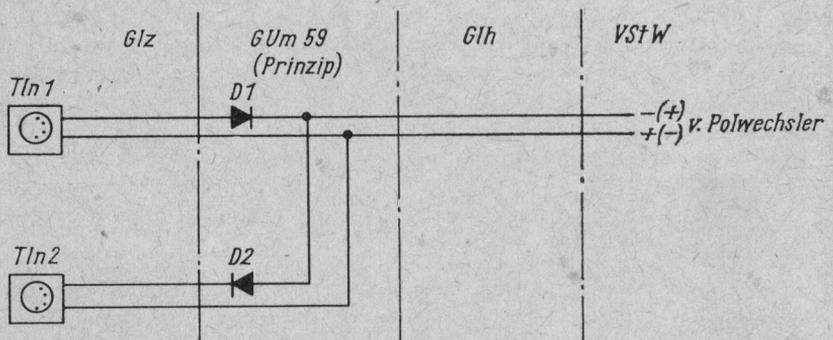


Abb. 3.3 Schaltungsprinzip der Teilnehmer-Identifizierung beim GUm 59

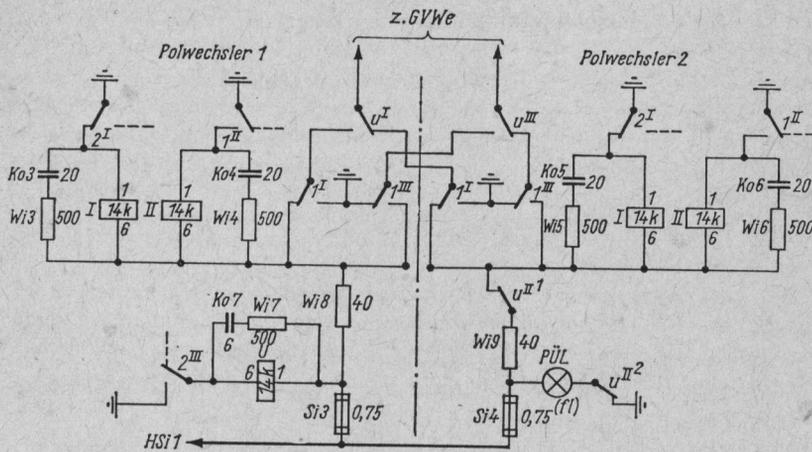


Abb. 3.4 Polwechsler der GVWe-Technik

Nimmt z. B. Teilnehmer 1 seinen Handapparat ab, wird der Stromkreis des Teilnehmers 1 dann geschlossen, wenn Spannung über die Dioden des GUM 59 in Durchlaßrichtung vom Polwechsler her anliegt. Das R-Relais spricht an und setzt in der bekannten Weise den Drehmagnet unter Strom. Wird ein freier Ausgang gefunden, zieht das T-Relais an. Das R-Relais wird in diesem Fall wieder zurückgestellt, da die Wicklungen R(1-2) und R(3-4) zur Wicklung R(5-6) gegensinnig vom Strom durchflossen werden. Über den r II-Umschaltekontakt ist der Gesprächszähler GZ 1 in den Stromkreis geschaltet.

Nimmt der Teilnehmer 2 seinen Handapparat ab, kommt durch die Diodenschaltung im GUM 59 der Stromkreis des Teilnehmers 2 mit dem umgekehrten Potential zustande. Das R-Relais spricht wiederum an und leitet die bekannten Vorgänge ein. In diesem Fall bleibt nach dem Ansprechen des T-Relais das R-Relais über die Haltewicklung R(5-6) in Arbeitsstellung. Über den r II-Kontakt ist jetzt der Gesprächszähler des Teilnehmers 2 in den Stromkreis geschaltet. Die Umschaltekontakte r I 2 und r III 2 sind so geschaltet, daß sie, je nachdem welcher Teilnehmer spricht, ebenfalls das entsprechende Potential zum Teilnehmer durchschalten.

Beide GVW-Teilnehmer sind über Trennstekverteiler geführt, so daß beide getrennt auf besondere Dienste, Kundendienst, Sperren usw. geschaltet werden können.

Im ankommenden Fernsprechverkehr spricht im Gemeinschaftsvorwähler das T-Relais über die c-Ader vom Leitungswähler an. Teilnehmer 1 wird ohne und Teilnehmer 2 mit Sprechadernkreuzung im Leitungswähler angerufen.

Ist die von der Ruf- und Signalmaschine abgegebene Rufspannung größer als 60 V, wird beim Rufen eines Gemeinschaftsteilnehmers der Wecker des anderen mit betätigt. Die Ursache dafür ist die aus Abbildung 3.5 ersichtliche positive Halbwelle des Rufstromes, die durch die umgekehrte Polung der Dioden des Gemeinschaftsumschalters beim anderen Teilnehmer jeweils durchgelassen wird.

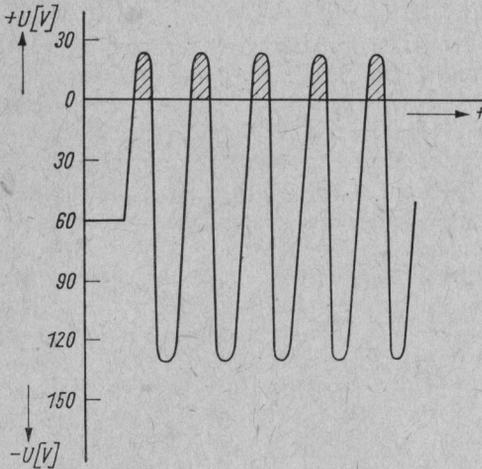


Abb. 3.5
Rufspannungsdiagramm
der a-Ader

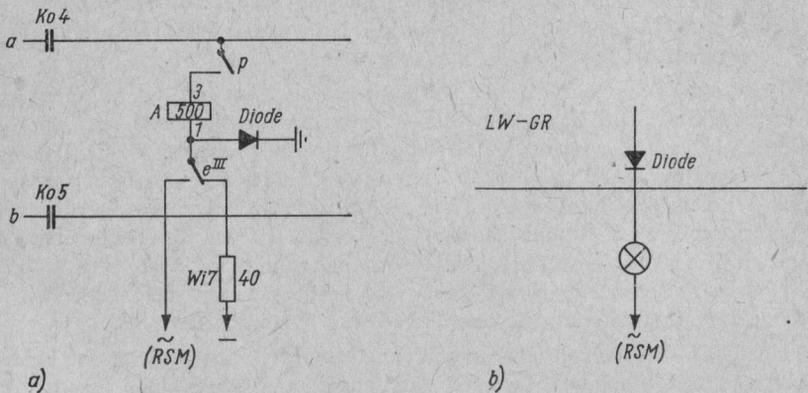


Abb. 3.6 Rufspannungsbegrenzung

- für LW-Hunderte, die Einzel- und Zweieranschlüsse erreichen (Einbau der Diode in die betreffenden LW)
- für LW-Hunderterte, die nur Zweieranschlüsse erreichen (Einbau der Diode in die Rufstromzuführung des LW-GR)

Um diese unerwünschten Weckerbetätigungen zu verhindern, wird in die Rufstromleitung im Leitungswähler eine Diode mit der Katode gegen Erde geschaltet. Da die überlagerten Spannungsspitzen bis auf etwa 140 V ansteigen können, muß die Sperrspannung der Diode größer als 200 V sein. Zum Schutz der Dioden ist im Stromkreis ein Schutzwiderstand vorgesehen. Man bezeichnet diese Schaltung als Rufstrombegrenzung. Abbildung 3.6 zeigt zwei Ausführungsformen, und zwar einmal für LW-Hunderte, die GUm 59 und einfache Hauptanschlüsse erreichen, und zum anderen für LW-Hunderte, über die nur GUm 59 angesteuert werden.

Mit dem Einschalten der Diode in den Rufstromkreis entsteht eine Einweggleichrichtung des Rufstromes. Das hätte zur Folge, daß sich der Weckerkondensator beim Teilnehmer aufladen und dadurch der Wecker nicht läuten würde. Um das zu verhindern, ist im GUm 59 eine besondere Transistor-Entladeschaltung für den Weckerkondensator vorgesehen.

Durch den ununterbrochenen Betrieb des Polwechslers kann die ständige Potentialänderung an den Sprechadern unter ungünstigen Bedingungen ein ständiges Laden und Entladen des Weckerkondensators zur Folge haben, so daß der Weckerklöppel im entsprechenden Rhythmus anschlägt. Dieser Nachteil kann sich beim Teilnehmer sehr störend auswirken. Das Laden und Entladen des Weckerkondensators verhindert ein Abflachglied, das zwischen Polwechsler und Gemeinschaftsvorwähler im Gestellrahmen eingeschaltet wird. Abbildung 3.7 zeigt die Schaltung des Abflachgliedes. Der Einbau ist in unmittelbarer Nähe des Polwechslers, also im Gestellrahmen, vorgesehen. Die Schaltung arbeitet im Prinzip wie folgt:

Über Wi 3 wird vom Spannungsteiler, Wi 2 und Wi 4, die Basisspannung für den Transistor abgegriffen. Gleichzeitig bilden Wi 3 und der Konden-

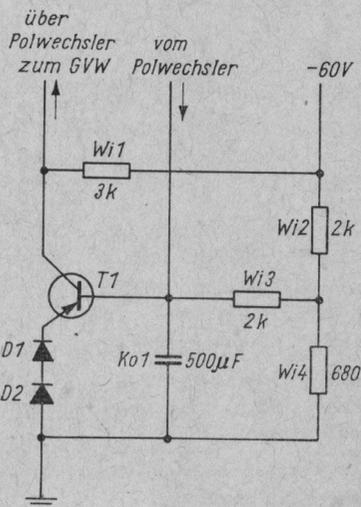


Abb. 3.7 Abflachglied

sator Ko 1 ein RC-Glied. Da der verwendete Transistor ein Leistungstransistor ist, wird ihm über Wi 1 eine bestimmte Belastung vorgegeben. Damit erreicht man die volle Aussteuerung im vorgesehenen Kennlinienabschnitt. Die beiden Dioden D 1 und D 2 sind im Emittierstromkreis gegen Erde geschaltet, wodurch sich die Emitterspannung gegenüber der Basisspannung leicht erhöht.

Befindet sich die Schaltung im Ruhezustand, ist Ko 1 über den Spannungsteiler, Wi 3, Erde aufgeladen. Dieses Aufladen hat zur Folge, daß die Basis gegenüber dem Emittier negativ ist. Der Transistor wird dadurch leitend. Gelangt nun ein Erdimpuls vom Polwechsler auf die Basis, wird einmal der Kondensator entladen und zum anderen der Transistor während der Zeitdauer des Impulses gesperrt. Nach Beendigung des Erdimpulses lädt sich der Kondensator wieder auf. Dieser Aufladevorgang und der damit verbundene allmähliche Übergang des Transistors vom nichtleitenden in den leitenden Zustand wird ausgenutzt, um den ursprünglich vorhandenen Rechteckimpuls des Polwechslers an seinen Vorderflanken abzuflachen (Abb. 3.8). Diese Abflachung reicht aus, um den Weckeranschlag zu verhindern.

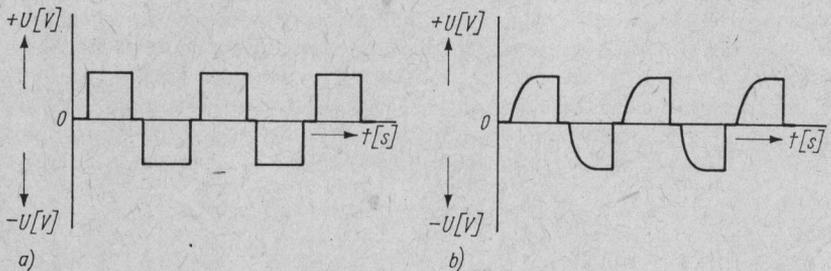


Abb. 3.8 Rechteckimpuls
a) des Polwechslers
b) abgeflacht

Mit dem Einführen der Wechselstromidentifizierung war es nicht mehr möglich, die hochohmige Einzelabschaltung beizubehalten. Die Abschaltung wird deshalb wie beim I. VW 31/50 über die 10-s-Abwerfeinrichtung erreicht.

In einem GVW-Gestellrahmen lassen sich maximal 200 Anschlußmöglichkeiten (AM) unterbringen. Die zusätzlich erforderlichen 100 Gesprächszähler sind in einem Zählerschwenkrahmen in den gleichen Gestellrahmen eingebaut.

Die übrigen Einrichtungen, Signale usw., entsprechen denen des I. VW-Gestellrahmens.

3.1.2. Vergleich verschiedener Vorwählertypen

Wie bereits beschrieben, dient der I. VW 31/50 der Erweiterung älterer Vorwählersysteme. Die Schaltung ist aus der Anlage 5 zu ersehen. Gegenüber dem I. VW 50 besitzt er noch die Abschaltung des I. VW 31 mit Drehwähler 27. Findet dieser Wähler keinen freien I. GW, dreht er wie der I. VW 50 auch auf den 11. Schritt. Über diesen Schritt kommt das T-Relais zum Ansprechen, das den Drehmagnet stillsetzt. Gleichzeitig zieht das G-Relais an und schaltet mit seinem g-Kontakt das Besetzzeichen über den Besetzzeichen-Transformator an die Sprechleitung zum Teilnehmer. Ein G-Relais ist jeweils fünf Einzelrahmen zugeordnet. Da im Besetzfall aller VW-Ausgänge einer Gruppe noch andere Vorwähler auf dieses G-Relais aufprüfen können, ist es erforderlich, die Fehlstromsicherheit ausreichend zu bemessen. Der in den einzelnen Zweigen fließende Strom muß also möglichst groß sein. Das wird durch ein niederohmiges Abschalterelais mit nur 4Ω Widerstand erreicht.

Bei dieser Art der Abschaltung hängt es von dem jeweiligen Teilnehmer ab, ob der Wähler auf dem Besetzschritt stehenbleibt oder nicht. Es steht dem Teilnehmer frei, durch nochmaliges Abnehmen des Handapparates seinen Vorwähler zum erneuten Absuchen der abgehenden Leitungen zu veranlassen, da nur sein Vorwähler allein von der Abschaltung betroffen ist. Eine solche Abschaltung heißt deshalb teilnehmerabhängige Einzelabschaltung.

Ein weiterer Unterschied des I. VW 31/50 zum I. VW 50 besteht in der Signalisierung von Erdschlüssen in der a-Adern. Während der I. VW 50

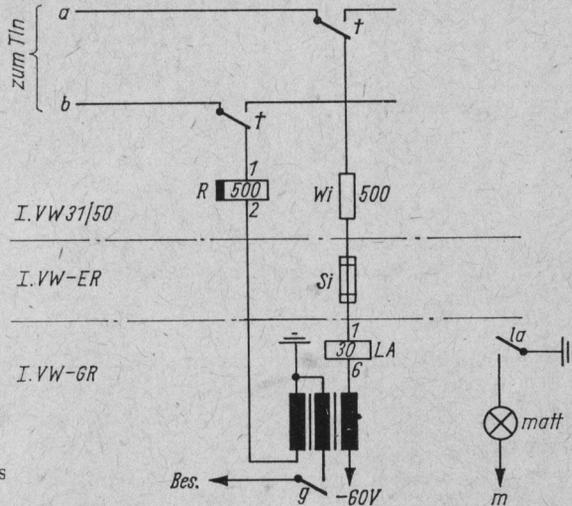


Abb. 3.9
Schaltung des LA-Relais
im I. VW-GR 31/50

dieses Signal nicht mehr besitzt, ist im Gestellrahmen des I. VW 31/50 das LA-Relais (Leitungsalarm) für je fünf Einzelrahmen noch in dem Teilnehmerstromkreis eingeschaltet (Abb. 3.9).

Der I. VW 50 wird als I. VW 50 und I. VW 50B mit der Bezeichnung I. VW 50/50B (Stromlaufplan 530 S 1004 Bl. 1 Ausgabe I) gefertigt. Er ist sowohl für das System 50 als auch für das Berliner System einsatzfähig.

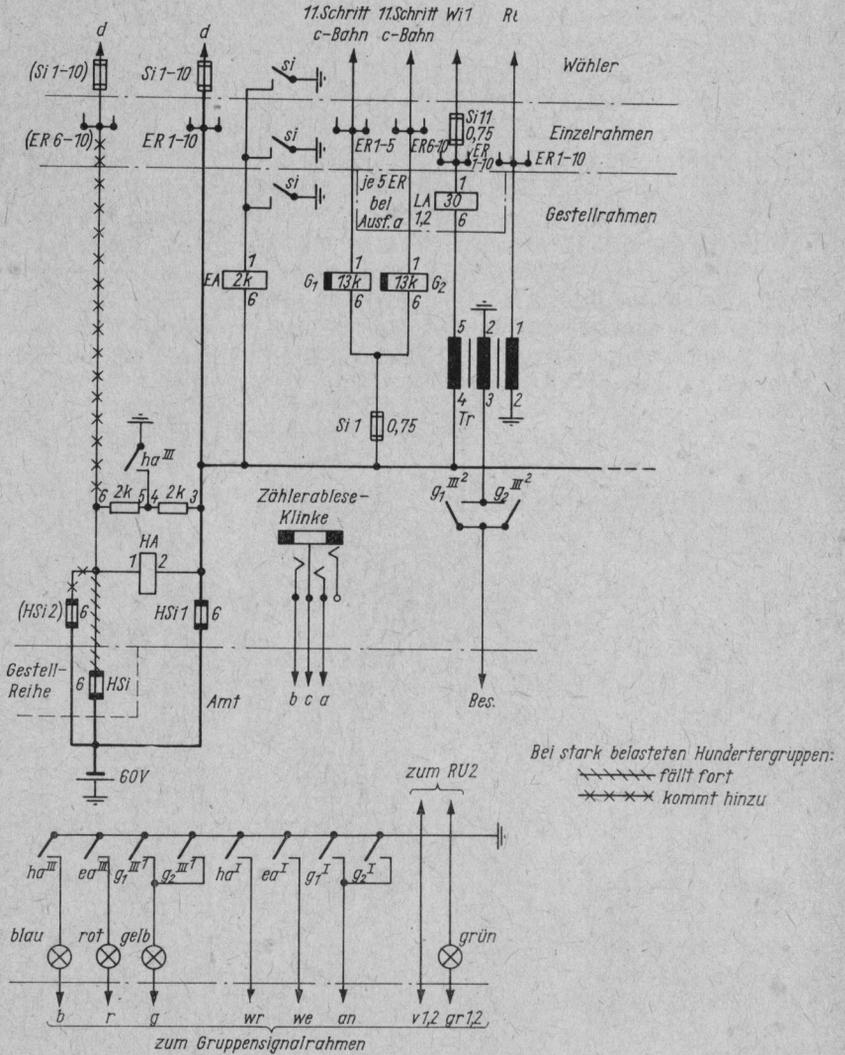


Abb. 3.10 I. VW-Gestellrahmen 50/50B (Auszug)

3.2. I. Vorwähler-Gestellrahmen

Zehn Einzelrahmen mit je zehn I. VW sind immer zu einem I. Vorwähler-Gestellrahmen (I. VW-GR) zusammengefaßt. Neben den Vorwählern befinden sich in jedem Gestellrahmen eine gemeinsame Stromführung mit den entsprechenden Sicherungen, die Signalisierung sowie die Relaisunterbrecher der I. VW. Einen Auszug aus dem Stromlaufplan 532 S 114 a/b Ausgabe I für den I. VW-Gestellrahmen 50/50B zeigt Abbildung 3.10. Dieser gilt für S 50 und auch für S 50B. Die Buchstaben a/b besagen, daß der Gestellrahmen mit oder auch ohne LA-Relais (also auch für S 31/50) ausgeführt wird.

Im Gestellrahmen befinden sich die Relaisunterbrecher. Sie haben die Aufgabe, durch entsprechende Impulsgebung auf den Drehmagnet, die Wähler weiterzuschalten. In jedem I. VW-Gestellrahmen sind zwei Relaisunterbrecher, RU 1 und RU 2, vorhanden. Der RU 1 ist an die Drehmagneten der Einzelrahmen 1 bis 5 und RU 2 an die Drehmagneten der Einzelrahmen 6 bis 10 angeschlossen (Abb. 3.11). Mit Hilfe der Umschalter U1 und U2 lassen sich beide Relaisunterbrecher für die jeweilige andere Gruppe umschalten. Die Arbeitsweise der Relais I und II geht aus dem Wirkungsplan (Abb. 3.12) hervor.

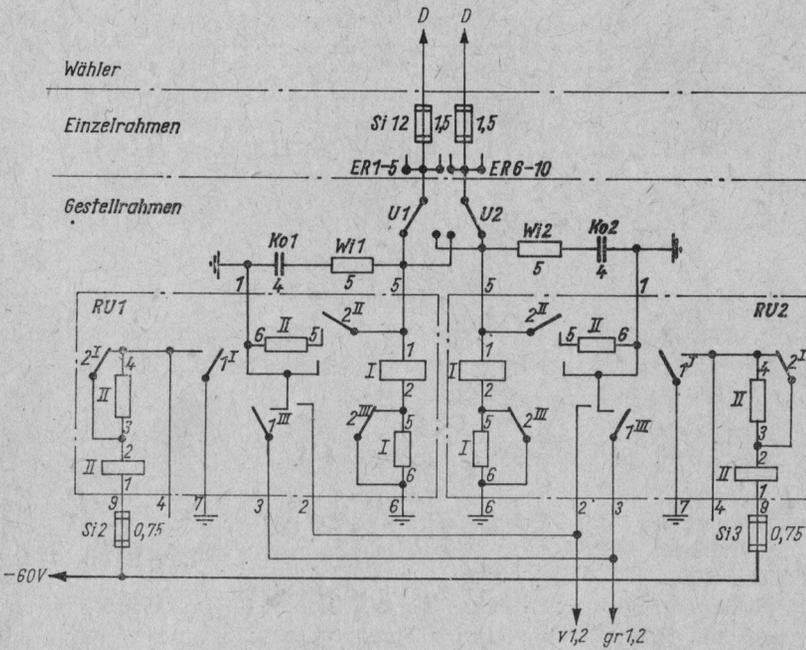


Abb. 3.11 Relaisunterbrecher

		Relais	
		I	II
1	Teilnehmer hebt ab, Wähler dreht	1/2 	1/2 
2	Wähler wird abgeschaltet		

Abb. 3.12 Wirkungsplan zum Relaisunterbrecher

Für die Übertragung des Besetzzeichens ist je I. VW-Gestellrahmen ein Besetzzeichen-Transformator Tr vorhanden. Das Besetzzeichen ist auf die Primärwicklung des Transformators geschaltet. Zur symmetrischen Anschaltung des Besetzzeichens besitzt der Transformator zwei Sekundärwicklungen, die je auf den a- und b-Zweig des I. VW geschaltet werden. Im I. VW-Gestellrahmen ist ferner eine Zählerableseklinke vorhanden, über die sich zum Durchsprechen der Zählerstände ein Handapparat anschalten läßt.

Stromversorgung und Absicherung

Die Stromversorgung für jeden Gestellrahmen – gilt nicht nur für die I. VW-Gestellrahmen, sondern für sämtliche Gestellrahmen einer VStW – wird über Abzweigklemmen von der Gestellreihenstromzuführung abgegriffen. Die 60-V-Leitungen verlaufen, je nach Belastung der Hundertergruppen, über eine bzw. zwei 6-A-Sicherungen. Diese Sicherungen bezeichnet man als Abzweig- oder Hauptsicherungen (HSi). Sie besitzen im Regelfall eine Nennstromstärke von 6 A.

Wie aus dem Stromlaufplan (Abb. 3.10) hervorgeht, sind zwei Schaltungsarten der Hauptsicherungen möglich, und zwar bei

1. geringer Belastung: sämtliche zehn ER werden über HSi versorgt
2. starker Belastung: die ER 1 bis 5 werden über HSi 1 und ER 6 bis 10 über HSi 2 versorgt.

Für jeden I. VW ist eine Wähler-Einzelsicherung vorgesehen. An der a-Ader der Teilnehmer-Anschlußleitung liegt über den Widerstand im I. VW Spannung an. Je zehn I. VW eines Einzelrahmens sind über eine Einzelsicherung (Si 11) zusammengefaßt und mit der Abzweigsicherung des Gestellrahmens verbunden. Als Einzelsicherungen verwendet man Rücklötsicherungen.

Die Sicherungen 1 bis 10 (Wähler-Einzelsicherungen) eines Einzelrahmens werden mit Si 1 bezeichnet. Die Sicherung Si 1 ist in den Stromweg der a-Ader der Teilnehmer-Anschlußleitung geschaltet. Die Zuleitung vom

Relaisunterbrecher zu den zehn Drehmagneten wird über die Sicherung Si 12 geführt. Jeder Relaisunterbrecher ist außerdem noch über eine besondere Rücklötsicherung abgesichert. Für den Relaisunterbrecher RU 1 ist die Sicherung Si 13 und für den Relaisunterbrecher RU 2 die Sicherung Si 14 vorgesehen. Diese beiden Sicherungen befinden sich in der Mitte des Gestellrahmens neben den Relaisunterbrechern.

Die Wähler-Einzelsicherung Si 1 eines I. VW wird beim Drehvorgang, beim Prüfen und Sperren für abgehende und ankommende Verbindungen und beim Zählvorgang belastet. Die Nennstromstärke der Sicherung beträgt 0,75 A bzw., wenn auf Zählung während des Gesprächs umgestellt ist, 0,5 A.

Beim Drehvorgang entsteht eine hohe Belastung für die Sicherung, wenn im Relaisunterbrecher das I- und II-Relais und im I. VW das R-Relais angesprochen sind. Der Widerstand in diesem Stromkreis beträgt 60Ω . Somit fließt bei einer Spannung von 60 V ein Strom von 1 A. Dieser Strom fließt in voller Stärke nur kurze Zeit, etwa 25 ms bis 30 ms, so daß die Sicherung nicht anspricht.

Die Belastung der Sicherung beim Prüfen in abgehender und ankommender Richtung beträgt 52 mA bzw. 56 mA. Die höchste Belastung haben die Sicherungen beim Zählvorgang auszuhalten.

Ist im I. GW ohne Zählung während des Gesprächs das Z-Relais angesprochen, liegt über den z III-Kontakt eine weitere Erde an der c-Ader zum I. VW an. Der Gesamtwiderstand beträgt nur noch $49,1\Omega$, und die Stromstärke steigt somit auf 1,22 A an.

Bei Belegung über den I. GW mit Zählung während des Gesprächs beträgt dieser Widerstand 72Ω , und die Stromstärke erreicht nur einen Wert von 0,833 A.

Sämtliche am Selbstwählfernverkehr teilnehmenden VStW haben I. GW mit Zählung während des Gesprächs. Dadurch wird der Gesamtstromverbrauch wesentlich gesenkt.

Bei ungünstiger Spannungs- und Widerstandstoleranz kann die Stromstärke beim Zählen bis auf etwa 0,7 A sinken, wodurch die Ansprechzeit einer 0,75-A-Sicherung unendlich lang wird. Die Sicherung spricht bei dieser Stromstärke nicht an. Damit keine Überlastung der Spulen und Widerstände auftritt, wurden die 0,75-A-Sicherungen am I. VW gegen 0,5-A-Sicherungen ausgetauscht.

Diese Bedingungen am I. VW treffen unverändert auch auf die Gemeinschaftsvorwähler zu.

Sämtliche zehn Vorwählersicherungen sind über die Einzelrahmen-Sicherungen (Si 11) nochmals gemeinsam abgesichert. An dieser Sicherung sind die zehn Widerstände $W_i(800)$ der I. VW parallelgeschaltet. Sie besitzen somit einen Gesamtwiderstand von

$$R_g = \frac{R_1}{n} = \frac{800\Omega}{10} = 80\Omega.$$

Bei Belastung aller zehn Vorwähler zur gleichen Zeit beträgt die Stromstärke bei der Spannung von 60 V nur 0,75 A.

Die Sicherung ist demzufolge so bemessen, daß sie unter normalen Betriebsbedingungen nicht anspricht. Erst durch Veränderungen der Widerstandswerte, z. B. Erdschlüsse, Kurzschluß usw., wird sie ausgelöst.

Signale

Am I. VW-Gestellrahmen werden, wie aus dem Stromlaufplan zu ersehen ist, folgende Signale gegeben:

1. blaue Lampe und Rasselwecker
Hauptalarm, Ausfall einer Hauptsicherung
2. rote Lampe und Einschlagwecker
Einzelalarm, Ausfall einer Einzelsicherung
3. grüne Lampe und Einschlagwecker
Dauerstrom des Kraftmagnets eines Wählers
4. gelbe Lampe
Abschaltung eines I. VW auf dem 11. Schritt
5. weiße Lampe, Leitungsalarm
Erdschluß in der a-Ader (nur beim I. VW 31/50)

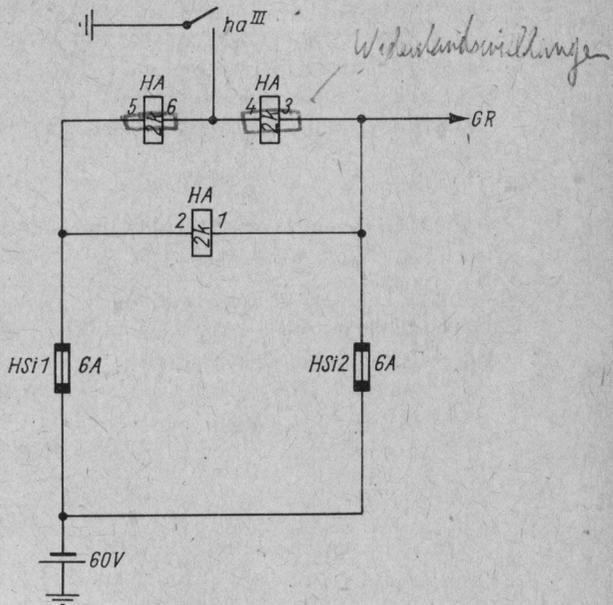
Die Signale „Hauptalarm“ und „Einzelalarm“ sind die beiden wichtigsten Signale. Ihre Schaltung ist bei sämtlichen Gestellrahmen gleich. Sie soll deshalb ausführlich betrachtet werden.

Hauptalarm

Hauptalarm wird ausgelöst, wenn die Abzeigsicherung an einem Gestellrahmen ausfällt. Abzeigsicherungen sind stets Schmelzsicherungen, die keine Kontakte zur Betätigung von anderen Stromkreisen besitzen. Deshalb wird zu jeder Sicherung ein Signalrelais, das HA-Relais, parallelgeschaltet. Der Aufwand, je ein Signalrelais für jede Sicherung, ist gerechtfertigt, weil die Abzeigsicherungen immer eine größere Gruppe von technischen Einrichtungen schützen, deren Ausfall eine sehr empfindliche Betriebsstörung bedeuten kann. Solange die Sicherung unbeschädigt ist, befindet sich das Signalrelais im Kurzschluß. Löst die Sicherung infolge eines Kurzschlusses (Belastung) aus, so wird der Kurzschluß durch die Unterbrechung des einen Stromkreises für das Signalrelais aufgehoben, und das Signalrelais spricht an. Mit seinen Kontakten schaltet es den Haltestromkreis für das Signalrelais sowie den Lampen- und Weckerstromkreis ein. Damit das Signalrelais ansprechen kann, muß es auch dann an Spannung liegen, wenn die Abzeigsicherung angesprochen hat. Die Spannung wird dem Relais in diesem Fall über eine zweite Sicherung des Gestellrahmens oder über eine besondere Sicherung, die für alle Gestellrahmen einer Gestellreihe einmal vorhanden ist, zugeführt.

Abb. 3.13

Schaltung des HA-Relais bei einer Abzweigsicherung HSi 1 im Gestellrahmen



Ist in dem Gestellrahmen eine Abzweigsicherung vorgesehen, so schaltet man das HA-Relais entsprechend Abbildung 3.13. Der Strom zum Gestellrahmen fließt über die HSi 2. Das HA-Relais spricht nicht an, da an beiden Enden der wirksamen Wicklung eine negative Spannung liegt. Löst die HSi 2 aus, so fließt der Strom zum Gestellrahmen über die HSi 1 und über die Wicklung HA (2-1) zum Gestellrahmen. Der ha III-Kontakt legt an die beiden Widerstandswicklungen des HA-Relais eine Erde. Das HA-Relais bleibt also auch dann angezogen, wenn der Kurzschluß im Gestellrahmen aufgehoben ist. Die Widerstandswicklung HA(5-6) wird in dieser Schaltung nicht benutzt.

Sind in dem Gestellrahmen zwei Abzweigsicherungen vorgesehen, so wird das HA-Relais nach Abbildung 3.14 geschaltet. Löst die HSi 1 aus, fließt der Strom direkt über die Einzelrahmen 6 bis 10 zur Erde.

Das HA-Relais bleibt über den eigenen Kontakt ha III angesprochen. Ist HSi 2 stromlos, fließt der Strom über die Einzelrahmen 1 bis 5, und das HA-Relais kommt ebenfalls zum Ansprechen. Bei dieser Schaltung werden beide Widerstandswicklungen benötigt. Von jedem Gestellrahmen führen zwei Leitungen für das Signal „Hauptalarm“ zum Gruppensignalrahmen.

Einzelalarm

Einzelalarm wird beim Auslösen einer Einzelsicherung gegeben. Beim Ansprechen der Sicherung gibt der Stift der Sicherungspatrone den Bügel der

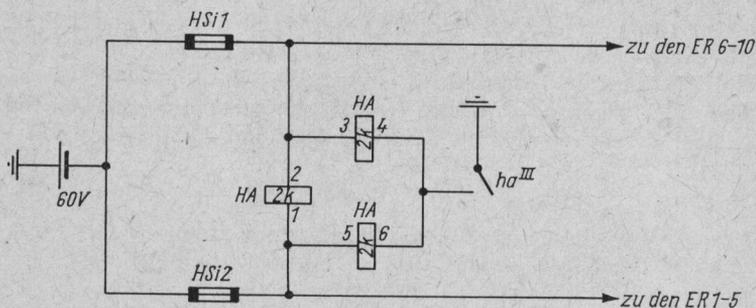


Abb. 3.14 Schaltung des HA-Relais bei zwei Abzweigsicherungen HSi 1 und HSi 2 im Gestellrahmen

Sicherung frei, wodurch der Alarmkontakt si der Sicherung schließt. Dieser Kontakt schließt den Stromkreis des EA-Relais, indem er eine Erde an das Relais schaltet (vergleiche Abb. 3.10). Damit kein hoher Stromfluß entsteht, ist die Wicklung des EA-Relais hochohmig. Der ea I-Kontakt schaltet eine Erde an die Ader „we“ zum Gruppensignalrahmen, und der ea III-Kontakt bringt die rote Lampe (weiteres siehe Gruppensignalrahmen).

Dauerstrom eines Kraftmagnets

Dieses Signal befindet sich in jedem Wählergestellrahmen; die Steuerung ist jedoch unterschiedlich.

Die Kraftmagneten der Wähler werden wegen Raumersparnis möglichst klein gehalten. Sie erwärmen sich sehr stark, wenn sie längere Zeit unter Strom stehen. Versagt in solchen Fällen die Feinsicherung des Wählers, kann sich die Spule des Magnets so stark erhitzen, daß ein Brand entsteht. Um solche Fälle zu verhindern, ist für den Zustand „Kraftmagnet unter Dauerstrom“ in allen Wählergestellrahmen ein Signal vorgesehen. Damit das Signal nicht sofort, sondern erst nach einer gewissen Zeit erscheint, wird vom Signalrelais erst eine Relaiskette betätigt, die nach Ablauf der Gefahrenzeit das Signal auslöst. Hierzu benutzt man zwei Relais, deren Stromkreis durch das Signalrelais zwar vorbereitet, jedoch erst von den Kontakten des 10-s-Schalters an der Ruf- und Signalmaschine gesteuert werden. Im günstigsten Fall erscheint das Signal frühestens nach 9 s. Im ungünstigsten Fall braucht das Signal ungefähr 19 s bis es erscheint. Bleibt ein Kraftmagnet während einer solchen Zeit oder noch länger unter Strom, so muß, wenn nicht inzwischen die Einzelsicherung angesprochen hat, unbedingt eingegriffen werden, damit die technischen Einrichtungen vor größeren Schäden bewahrt bleiben. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß Überlappungsvorgänge auch bei starkem Verkehr nicht zu falscher Signalisierung führen dürfen. Man teilt deshalb die Leitungen für dieses Signal im

Gruppensignalrahmen auf. Mit der Leitung v1 ist im Gruppensignalrahmen das V1-Relais, mit der Leitung v2 das V2-Relais verbunden.

Bei den I. VW übernimmt der Relaisunterbrecher die Signalisierung, da er im Fall eines dauernden Drehens eines Wählers ständig arbeitet. Zum Gruppensignalrahmen werden die Leitungen v1,2 und gn1,2 geführt.

Abschaltung

Für die Signalisierung der Abschaltung befinden sich im I. VW-Gestellrahmen die Relais G1 und G2. Zum G1-Relais führen die c-Adern der I. VW-ER 1 bis 5 und zum G2-Relais die c-Adern der I. VW-ER 6 bis 10.

Dreht ein I. VW auf den 11. Drehschritt, so spricht das G-Relais an. Der Wähler wird stillgesetzt. Gleichzeitig erhält der Teilnehmer das Besetztzeichen.

● Aufgaben

8. Erläutern Sie die grundsätzliche Arbeitsweise des 1/2 GVW 50e!
9. Welche Aufgabe hat das Abflachglied im Gestellrahmen des GVW?
10. Beschreiben Sie den grundsätzlichen Aufbau eines I. VW-Gestellrahmens!
11. Erklären Sie mit Hilfe des Wirkungsplanes (Abb. 3.12) die Funktion des Relaisunterbrechers!
12. Erläutern Sie die Aufgaben der Sicherungen eines VW-Gestellrahmens!
13. Fertigen Sie eine Tabelle über die Signale eines I. VW-GR an, die folgende Angaben enthält: Bedeutung, Lampenfarbe, Wecker, Stromlaufplan-Auszug!
14. Erklären Sie anhand der Abbildungen 3.10, 3.13 und 3.14 die Funktion der Signale Haupt- und Einzelalarm!
15. Stellen Sie den Wirkungsplan für den Polwechsler der GVW 50e-Technik auf!

3.3. I. Gruppenwähler

Der I. Gruppenwähler (I. GW) ist stets der erste Wähler, der hinter dem I. bzw. II. VW eingesetzt wird. Entsprechend seiner Schaltfunktion als Gruppenwähler hat er grundsätzlich folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Belegen
- Abgabe des Mikrofonspeisestromes für den anrufenden Teilnehmer
- Heben (erzwungene Wahl)
- Umsteuern von Heben auf Drehen
- Drehen in freier Wahl

- Prüfen, Stillsetzen, Sperren und Durchschalten
- Übertragung der restlichen Ziffern der Rufnummer zu den nachfolgenden Wählern
- Einleitung der Zählung und Übertragung der Zählimpulse zum I. Vorwähler
- Auslösung.

Seit dem Bestehen des Systems 50 hat der I. GW verschiedene Entwicklungsstufen durchgemacht. In der ursprünglichen Schaltung des I. GW 50 (Stromlaufplan 531 S 1103) wurde auf die in den älteren Systemen vorhandene Ringübertragertrennung der Innen- und Außensprechadern verzichtet und an deren Stelle eine Kondensatoranordnung mit Drosselspule eingebaut (Abb. 3.15). Dadurch war eine bessere Übertragung der niedrigeren Frequenzen (ab etwa 150 Hz) möglich – das Frequenzband wurde erweitert. Gleichzeitig verbesserte sich die Impulsübertragung. Die Verzerrungen, besonders die des ersten Wählimpulses, wurden günstig beeinflusst.

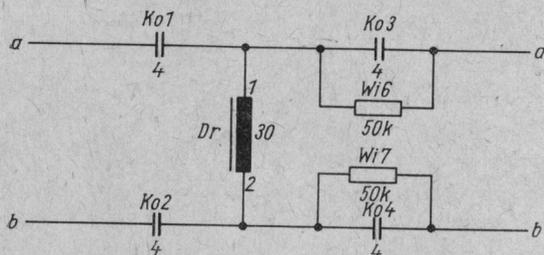


Abb. 3.15
Sprechadertrennung
im I. GW 50

Mit der weiteren Entwicklung der Technik konnte man diese Kopplungsart nicht mehr beibehalten. Seit der Einführung des Selbstwählfernverkehrs war es notwendig, neben der Einzelzählung nach dem Gespräch die Mehrfachzählung während des Gesprächs einzuführen. Durch diese Forderung bedingt, wurde anstelle der kapazitiven Kopplung wieder eine induktive Kopplung eingeführt. Als Koppelglied dient der Ortsleitungsübertrager 55 mit einem Übersetzungsverhältnis von 600 : 600.

Wie aus Anlage 6 zu ersehen ist, besteht der Ortsleitungsübertrager aus je zwei primären und je zwei sekundären Wicklungen. Dessen Mitten sind durch je einen Kondensator getrennt. Dieser Übertrager besitzt gegenüber den früher verwendeten Typen wesentlich bessere Übertragungseigenschaften, so daß auch bei dieser Kopplung Impulsverzerrungen weitgehend verhindert werden.

Diese Bauart des I. Gruppenwählers wird als I. GW 50/2 für Zählung während des Gesprächs (Stromlaufplan 531 S 1110) bezeichnet. Da die Fernmeldeindustrie der Deutschen Demokratischen Republik nur noch

diesen I. GW fertigt, soll in der nachfolgenden Beschreibung auch nur dieser Wähler betrachtet werden.

Sofern VStW mit I. GW 50 am Selbstwählfernverkehr teilnehmen sollen, muß man diese I. GW auf Zählung während des Gesprächs (I. GW m. ZwdG) ändern. Die Änderung der I. GW für ZwdG ist auch bei älteren Systemen möglich.

3.3.1. I. Gruppenwähler 50/2 für Zählung während des Gesprächs

Der I. GW 50/2 für Zählung während des Gesprächs besteht aus einem 110teiligen Viereckwähler, einem Hebdrehwähler 27, der zehn Hebdekaden mit je elf Drehschritten besitzt, und sechs Relais. Wähler und Relaissatz sind auf eine gemeinsame Grundplatte montiert. Ein Sperren des Wählers durch Herausziehen des Relaissatzes wie beim System 29 ist dadurch nicht mehr möglich. Jeder Wähler ist deshalb mit einer Sperre versehen.

Zum Viereckwähler gehören ein Kopfkontakt k, ein Drehmagnetkontakt d, ein Wellenkontakt w und ein Durchdrehkontakt w11. Die Relais haben folgende Aufgaben:

A-Relais: Aufnahme der Schleifenunterbrechungen vom Nummernschalter und Weitergabe dieser Impulse als Erdimpulse auf der a-Adern; Speiserelais für den anrufenden Teilnehmer

C-Relais: Belegung

V-Relais: Umsteuern von Heben auf Drehen, Halterelais bei Mehrfachzählung und Fangen

I-Relais: Unterbrechung für den selbsttätigen Drehvorgang

P-Relais: Prüfen, Sperren, Durchschalten

Z-Relais: Aufnahme und Weitergabe der Zählimpulse.

Der Stromlaufplan und der Wirkungsplan sind aus den Anlagen 6 und 7 ersichtlich.

Stromläufe des I. GW 50/2

Belegen

Prüft ein I. VW auf einen freien GW auf, kommt über den Belegungsstromkreis vom I. VW her das Stromstoß- und Speiserelais A mit seiner Wicklung A(5-6) unter Strom. In diesem Moment fließt im c-Zweig ein Strom von

$$R_g = R_{T(3-4)} + R_{T/Z} + R_{W12} + R_{A(5-6)}$$

$$R_g = 800 \Omega + 9,1 \Omega + 200 \Omega + 100 \Omega = 1109,1 \Omega$$

$$J = \frac{U}{R_g}$$

$$J = \frac{60 \text{ V}}{1109,1 \Omega} = 0,0541 \text{ A} = 54,1 \text{ mA.}$$

Dadurch spricht das T-Relais im I. VW an, schließt seine 800- Ω -Wicklung kurz und schaltet die Sprechadern a und b zum I. GW durch. Nunmehr kommen auch die Wicklungen A(1-2) und A(3-4) im I. GW unter Strom, wodurch die für den Anzug erforderliche Amperewindungszahl erreicht wird und das A-Relais anzieht. Der Teilnehmer erhält Speisestrom. Der a II-Kontakt hebt die Überbrückung der C-Relaiswicklung auf, so daß auch das C-Relais unter Strom kommt. Dieses zieht wegen der Kupferdämpfung verzögert an und hält sich über den c II 1-Kontakt. Der c I 2-Kontakt schließt den Stromkreis des J-Relais. Über

Spannung, Sekundärwicklung des Amtszeichen-Übertragers, i I 2, k II, A(6-5), Erde

wird das Amtszeichen angeschaltet. Dabei wirkt die Wicklung A(5-6) als Primärwicklung und die beiden anderen Wicklungen des A-Relais als Sekundärwicklungen, über die das Amtszeichen (AZ) symmetrisch an die Leitungen zum Teilnehmer geschaltet wird.

Heben

Nach Empfang des Amtszeichens beginnt der Teilnehmer, die erste Ziffer zu wählen. Beim Ablaufen des Nummernschalters wird der Teilnehmerstromkreis durch das impulsweise Öffnen des nsi-Kontaktes unterbrochen. Das A-Relais wird dementsprechend zurückgestellt und schaltet mit seinem Kontakt impulsmäßig die Erde an den Hebmagnet - erz w u n g e n e W a h l. Der a II-Kontakt schließt das C-Relais während der Zeitdauer eines jeden Impulses kurz.

Steuern

Beim erstmaligen Zurückstellen des A-Relais durch den Wahlvorgang kommt das V-Relais unter Strom, das mit seinem v I 2-Kontakt ein vorzeitiges Schließen des Drehmagnetstromkreises verhindert. Durch Kurzschließen der eigenen Wicklung (Rückgangsverzögerung) über den v III 1-Kontakt bleibt das V-Relais auch während der Impulspausen angesprochen. Mit dem ersten Hebschritt des Wählers wird der Kopfkontakt (k II) betätigt, der das Amtszeichen abschaltet. Der Umschaltekontakt k I schaltet die Wicklung J(1-2) ab und bereitet den Drehmagnetstromkreis vor.

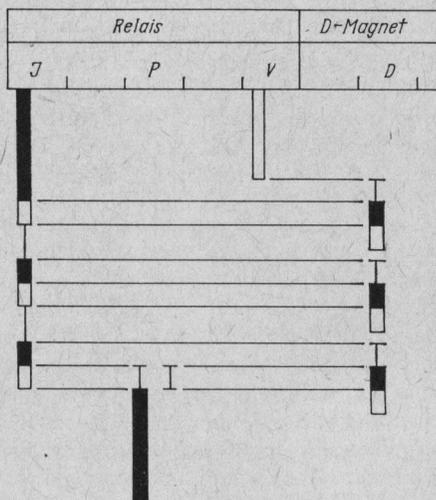
Drehen

Ist die erste Impulsserie beendet, spricht das A-Relais wieder an. Das V-Relais wird wieder kurzgeschlossen und zurückgestellt. Der v I 2-Kontakt schließt jetzt den Stromkreis für den Drehmagnet. Auf dem eingestellten Höhengschritt beginnt der Wähler nunmehr in freier Wahl einzudrehen, um einen freien Ausgang zum nachfolgenden Wähler zu suchen.

Während des Drehvorganges stehen das J-Relais und der D-Magnet im Wechselspiel. Man spricht hier von einem Dreitakt-Unterbrecher. Der zeit-

Abb. 3.16

Wirkungsplan des
Dreitaktvorganges



liche Ablauf dieses Vorganges ist in Abbildung 3.16 dargestellt. Das J-Relais, J(3-4), ist noch angesprochen, wenn das V-Relais zurückgestellt wird. Dadurch kommt der Drehmagnet D zum Anzug. Mit dem Anziehen des Drehmagnets öffnet sich der d-Kontakt, der den Stromkreis des J-Relais unterbricht, wodurch dieses zurückgestellt wird und den Drehstromkreis auftrennt. Bevor der d-Kontakt wieder geschlossen hat, wird das J-Relais über den eigenen Kontakt i II wieder unter Strom gesetzt und spricht an. Nach der endgültigen Ruhelage des D-Magnets hat das J-Relais bereits wieder angezogen, und der Vorgang beginnt von neuem.

Um einen einwandfreien Unterbrechungsvorgang zu erzielen, muß die Rückstellzeit des D-Magnets etwas kleiner sein als die Ansprechzeit des J-Relais. Wäre diese Zeitbedingung nicht vorhanden, würde das J-Relais nach Schließen des i II-Kontaktes in der Ruhelage sofort wieder anziehen. Es würde jedoch sofort wieder zurückgestellt werden, da der d-Kontakt noch geöffnet ist.

Mit dem Einführen der Dreitaktsteuerung des Drehvorganges – beim System 29 waren es vier Takte – wurde eine Schrittgeschwindigkeit von 36 Schritten je Sekunde erreicht. Diese Geschwindigkeit liegt höher als die der älteren Systeme. Der dadurch erreichte Vorteil wirkt sich besonders beim Wählen niedriger Ziffern aus. In solchen Fällen könnte es sonst vorkommen, daß der Teilnehmer bereits den Nummernschalter wieder aufzieht, bevor der Drehvorgang beendet ist. Durch die erhöhte Schrittgeschwindigkeit ist diese Gefahr weitgehend herabgemindert.

Mit dem ersten Drehschritt wird der Wellenkontakt – Federsatz – betätigt. Sein w I-Kontakt trennt den Hebmagnetstromkreis endgültig auf, und der

w II-Kontakt unterbricht den durch den i III 1-Kontakt vorbereiteten Stromkreis für das Signal „unnötige Belegung“ (Teilnehmer wählt nicht). Wegen der erhöhten Schrittgeschwindigkeit liegt das P-Relais während des Drehens nicht ununterbrochen an der abgehenden c-Ader zum nächsten Wähler. Beim Drehen über besetzte Leitungen würde es wegen der wirksamen Fehlstromsperre jedesmal Fehlstrom erhalten. Diese zwar geringe Stromstärke würde das P-Relais jedoch während des ganzen Drehvorganges vorerregen. Es kann aber vorkommen, daß der als besetzt geprüfte Wähler gerade dann frei wird, wenn die Schaltarme des I. GW von der als besetzt geprüften Kontaktlamelle herunterdrehen wollen. Das P-Relais bekäme zwar dann noch den vollen Ansprechstrom, jedoch für eine so kurze Zeit, daß sie nicht ausreicht, um das P-Relais zwecks Stillsetzen des Wählers noch auf diesem Drehschritt ansprechen zu lassen. Vielmehr würde er noch die nächste, eventuell ebenfalls besetzt ankommende Leitung erreichen, bevor das P-Relais anzieht und den Wähler stillsetzt. Die Folge wäre eine Doppelverbindung, hervorgerufen durch sogenanntes „Aufschleudern“. Auch zum Zwischendrehen könnte es kommen. Die Vorerregung des P-Relais während des Drehvorganges muß also vermieden werden. Zu diesem Zweck wird das P-Relais (durch Einschalten eines Ruhekontaktes, i III 2-Kontakt, und eines Arbeitskontaktes des Drehmagnets, d II-Kontakt, in Parallelschaltung in den Stromkreis des P-Relais) für jeden Drehschritt nur kurzzeitig an die abgehende c-Ader geschaltet (Abb. 3.17).

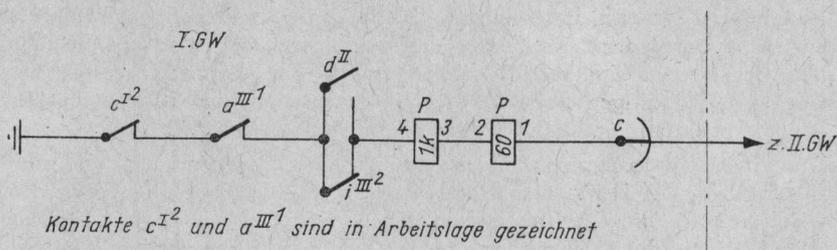


Abb. 3.17 Prüfstromkreis I. GW—II. GW

Prüfen, Stillsetzen, Sperren, Durchschalten

Findet der I. GW einen freien Ausgang, zieht das P-Relais über das anliegende Gegenpotential an. Der p II-Kontakt trennt den Drehmagnetstromkreis auf, und die Kontakte p I 1 und p I 2 schalten die Sprechadern zum belegten Wähler durch. Entsprechend Abbildung 3.18 fließt ein Belegungsstrom von 72,3 mA.

Mit dem Kurzschließen der hochohmigen Wicklung P(3–4) durch den p III 1-Kontakt wird der belegte Wähler gegen weitere Belegungen gesperrt. Es handelt sich in diesem Fall wieder um eine Fehlstromsperre.

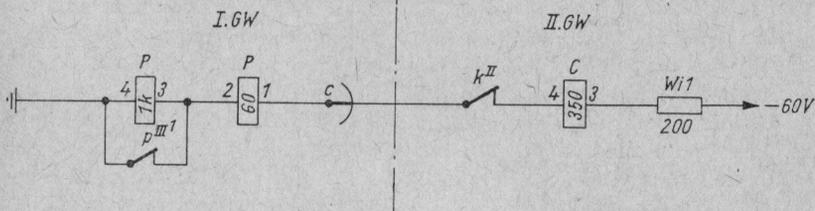


Abb. 3.18 Fehlstromsperre im I. GW

In diesem Schaltzustand fließt im c-Zweig ein Strom von

$$J = \frac{U}{R_g} = \frac{60 \text{ V}}{610 \Omega} = 0,0984 \text{ A} = 98,4 \text{ mA.}$$

Durchdrehen, Besetztzeichengabe

Findet der Wähler beim Drehen keinen freien Ausgang, so dreht er auf den 11. Drehschritt und betätigt den w11-Kontaktfedersatz.

Ein w11-Kontakt legt das P-Relais über das DK-Relais an Spannung, so daß der Wähler auch stillgesetzt wird (Abb. 3.19).

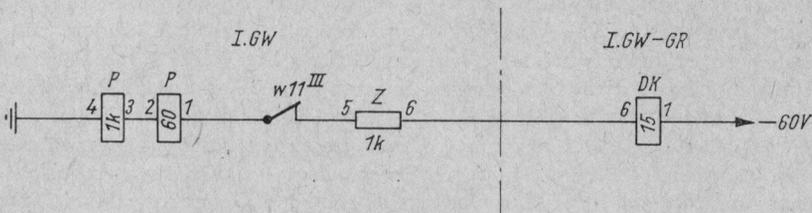


Abb. 3.19 Stillsetzen des I. GW nach dem Durchdrehen

Der Z-Widerstand (1000Ω) gewährleistet die annähernd gleichen Ansprechverbindungen für das P-Relais auf dem 11. Schritt wie auf den anderen mit abgehenden Leitungen beschalteten Drehschritten. Ein weiterer w11-Kontakt bewirkt, daß der Drehmagnet über den J-Widerstand (800Ω) unter Strom bleibt, so daß der Drehmagnet, je nach Erregungszustand, entweder dauernd seinen Anker hält oder verzögert abfällt (Abb. 3.20).



Abb. 3.20 Drehmagnetstromkreis nach dem Stillsetzen

Der Zweck dieser Schaltung liegt darin, daß die Drehstoßklinke eine bestimmte Zeit in Arbeitsstellung verbleibt, damit ein Hinwegdrehen über den Besetztschritt nicht erfolgen kann. Das könnte bei der erhöhten Schrittgeschwindigkeit eintreten, wenn das J-Relais erneut anspricht, bevor der p II-Kontakt den Drehstromkreis auftrennt. Wäre dann die Drehstoßklinke nicht mehr im Eingriff des Drehschaltzylinders, käme es noch zu einem weiteren Drehschritt, und der Wähler löste aus. Das Durchdrehen eines I. GW und auch eines II./IV. GW (aller Gruppenwähler) wird im Wählsystem 50 nicht signalisiert.

Bei älteren Wählsystemen konnte durch das Betätigen eines DU-Schalters ein Durchdrehsignal eingeschaltet werden.

Über einen weiteren w11-Kontakt wird das Besetztsymbol an die Wicklung A(5-6) angeschaltet und induktiv, entsprechend dem Amtszeichen, zum Teilnehmer übertragen. Der Teilnehmer muß seinen Wählvorgang unterbrechen.

Weiterwahl

Erhält der Teilnehmer kein Besetztsymbol (es wurde ein freier Wähler belegt), kann er weiterwählen. In diesem Schaltzustand, also vor der Wahl der nächsten Ziffern der gewünschten Rufnummer, sind die Relais A, C und P angezogen. Das A-Relais wird erneut im Rhythmus der Schleifenunterbrechungen durch den nsi-Kontakt zurückgestellt. Außerdem bringt es das V-Relais zum Ansprechen, das sich wiederum während der Impulsgebung hält. Das V-Relais hat jedoch in diesem Schaltzustand andere Aufgaben zu erfüllen als bei der ersten Impulsreihe. Der v III 2-Kontakt trennt die a-Ader in rückwärtiger Richtung auf, um ein Aufladen der im Leitungszug liegenden Kondensatoren zu verhindern (es würden sonst Impulsverzerrungen auftreten). Die vom A-Relais empfangenen Ruhestromimpulse werden vom a III 2-Kontakt als a-Erdimpulse – Arbeitsstromimpulse – zum nachfolgenden Wähler weitergegeben. Eine Gegenüberstellung der beiden Impulsarten zeigt Abbildung 3.21.

Um Funkenbildungen am a III 2-Kontakt zu verhindern, ist über den v III 2-Kontakt ein Funkenlöschkreis parallel zum a III 2-Kontakt geschaltet.

Nach der Wahl sind wiederum nur die Relais A, C und P angesprochen. Der Gesprächszustand ist hergestellt.

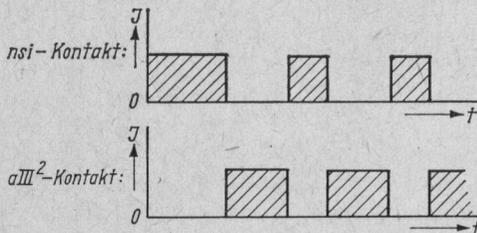


Abb. 3.21
Gegenüberstellung der Impulse
Teilnehmerschleife/A-Relais
im I. GW

Zählung (Einfachzählung), Auslösung

Handelt es sich bei der bestehenden Verbindung um ein Ortsgespräch, wird vor dem endgültigen Auslösen der Wähler die Einfachzählung eingeleitet. Unter Einfachzählung versteht man die Abgabe eines einzigen Zählimpulses nach Beendigung eines ortsgebührenpflichtigen Gesprächs auf den Gesprächszähler des anrufenden Teilnehmers.

Legt der anrufende Teilnehmer den Handapparat auf, so unterbricht er die Teilnehmerschleife. Das A-Relais wird zurückgestellt; ebenso das C-Relais, da es durch den a II-Kontakt kurzgeschlossen wird. War das Gespräch gebührenpflichtig, so wurde nach Meldung des gerufenen Teilnehmers im Leitungswähler eine Spannung an die zum I. GW führende b-Ader gelegt (Regelkennzeichen). Das an der b-Ader an Erde liegende Z-Relais spricht an, sobald das C-Relais zurückgestellt ist. Das P-Relais befindet sich noch in Arbeitsstellung (Abb. 3.22). Der z III-Kontakt legt an die ankommende c-Ader über nur etwa $65\ \Omega$ im I. GW eine Erde an. (Der Widerstand in der c-Ader ist also stark herabgemindert.) Dieser verstärkte Zählerstromkreis bewirkt, daß der Zähler im I. VW anspricht (Abb. 3.23). Der Zählstrom fließt so lange, wie das Z-Relais mit seinem z III-Kontakt eine Erde anlegt. Die Haltezeit des Z-Relais ist aber abhängig vom P-Relais. Die Rückstellzeit des P-Relais beträgt etwa 150 ms und wird durch den Kurzschluß der nieder- und hochohmigen Wicklung, hervorgerufen durch die Kontakte c III 1 und z I, bewirkt.

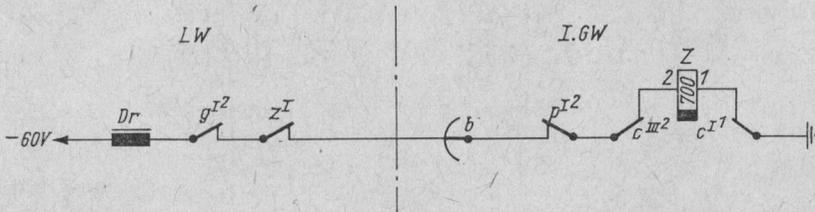


Abb. 3.22 Einleitung der Einfachzählung

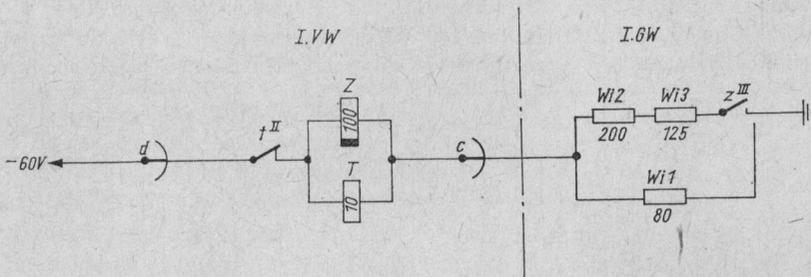


Abb. 3.23 Übertragung der Zählimpulse zum I. VW

Das zurückgestellte A-Relais trennt mit seinem a II-Kontakt den Kurzschluß des V-Relais auf, so daß es für kurze Zeit über den c III 1-Kontakt, d. h. während der Rückstelldauer des C-Relais, unter Strom kommt. Sobald sich das V-Relais in Ruhelage befindet, liegt die Erde an der ankommenden c-Ader über 10 k Ω an. Der I. VW löst aus, da dessen T-Relais über diesen Widerstand nicht ansprechen kann. Mit dem Rückstellen des V- und P-Relais spricht das J-Relais an, das mit seinem Kontakt den Drehstromkreis schließt. Der Wähler dreht nun im Wechselspiel mit dem J-Relais in die Ruhelage. Ein Prüfungsvorgang während des Rücklaufs findet nicht statt, da die Kontakte a III 1 und c I 2 in der Ruhelage sind.

Mehrfachzählung

Handelte es sich bei der hergestellten Gesprächsverbindung nicht um ein Ortsgespräch, sondern um eine Verbindung im Selbstwählfernverkehr, so wird mit dem Gesprächsbeginn die Mehrfachzählung eingeleitet (Beginnzeichen). Unter Mehrfachzählung versteht man die Abgabe von Zählimpulsen während des Gesprächs auf den Gesprächszähler des anrufenden Teilnehmers. Die Anzahl der Impulse richtet sich nach der angewählten Gebührenzone. In der Deutschen Demokratischen Republik gibt es im Selbstwählfernverkehr drei Gebührenzonen. Der erste Zählimpuls wird immer mit dem Beginnzeichen abgegeben (Regelkennzeichen während des Gesprächs). Die weiteren Impulse gelangen, entsprechend der Gebührenzone, in folgenden zeitlichen Abständen zum Gesprächszähler des Teilnehmers:

Zone	Tagestarif	Nacht- und Feiertagstarif
I	60 Sekunden	90 Sekunden
II	20 Sekunden	30 Sekunden
III	10 Sekunden	15 Sekunden

Für die Zone I gilt der Tagestarif von 7.00 Uhr bis 22.00 Uhr und der Nachttarif von 22.00 Uhr bis 7.00 Uhr. Für die Zonen II und III gilt der Nacht- und Feiertagstarif an Werktagen von 17.00 Uhr bis 7.00 Uhr, an Sonnabenden ab 14.00 Uhr und Sonn- und Feiertagen ganztägig.

Abbildung 3.24 zeigt als Beispiel die Übersicht einer Verbindung von einem Teilnehmer eines Endamtes zu einem Teilnehmer eines anderen

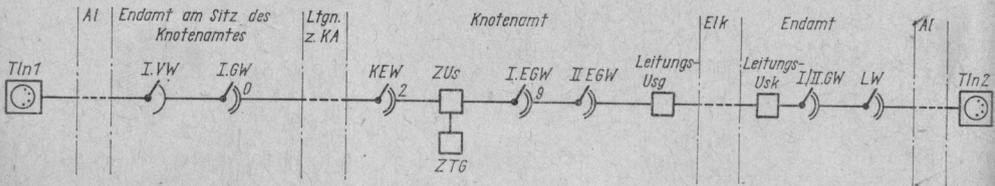


Abb. 3.24 Übersicht einer Fernsprechverbindung im eigenen KA-Bereich

Endamtes im eigenen Knotenamtsbereich. In solchen Verbindungen werden die zeitlich folgerichtigen Impulse in Form von Zeittakten vom Zeittaktgeber (ZTG) erzeugt und auf den Zählumsetzer (ZUs) gegeben. Vom Zählumsetzer werden diese Impulse nach dem Anschalten des Regelkennzeichens „Gesprächszustand“ (Spannung an der b-Ader) als Gleichstromimpulse über den Knotenamts-Eingangswähler (KEW) in rückwärtiger Richtung zum I. GW gegeben. Dabei liegt an der a-Ader Spannung und an der b-Ader Erde zum I. GW an. Das Prinzip des Verlaufes der Schaltvorgänge zeigt Abbildung 3.25.

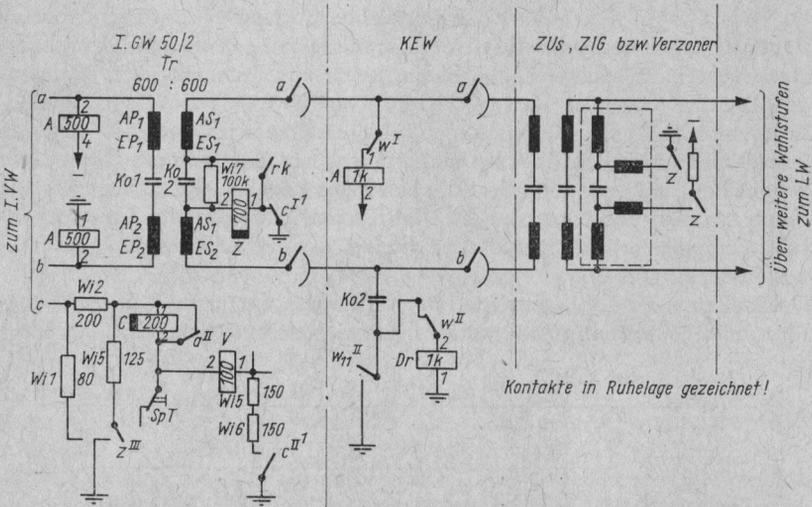


Abb. 3.25 Übertragung der Mehrfachzählimpulse im I. GW 50/2

Damit das Z-Relais im I. GW bei den taktweise angeschalteten Zählimpulsen ansprechen kann, liegt es zwischen der a- und b-Ader. Es darf aber nur dann zwischen den Sprechadern liegen, wenn über den I. GW durch Wahl der Fernverkehrs-Ausscheidungsziffer (im Regelfall die „Null“), die nur dem Selbstwählfernverkehr vorbehalten ist, eine Fernwahlbeziehung angesteuert wurde. Das wird durch Einbau eines Richtungkontaktes rk im I. GW erreicht. Dieser Kontakt schließt nur und schaltet damit das Z-Relais während des Gesprächs zwischen die Sprechadern, wenn der betreffende Höhenschritt angewählt wurde.

Zum Richtungskontakt gehören ein Doppelschaltarm und ein Segmentsatz, der aus drei galvanisch voneinander getrennten, bogenförmigen und durchgehenden Segmenten (Kontaktplatten) besteht. Die Segmente sind wie beim Sammelkontakt des Leitungswählers in einem rk-Träger befestigt.

Sie sind so angeordnet, daß die beiden galvanisch miteinander verbundenen Federn des Doppelschaltarmes beim Erreichen des Höhenschrittes 9 bzw. 0 auf dem entsprechenden Segment entlanggleiten. Hierdurch entsteht eine leitende Verbindung zwischen diesen Segmenten. Das Z-Relais wird dabei wie durch einen Arbeitskontakt zwischen die a- und b-Ader des I. GW geschaltet.

Bei Ortsgesprächen erfolgt wegen des nichtbetätigten Richtungskontaktes die Zählung wie bereits beschrieben.

Über den Widerstand $Wi\ 7$ ($100\ k\Omega$) bleibt bei nicht betätigten Richtungskontakten der Frittstromkreis geschlossen.

Bei der Zählimpulsgebung während des Gesprächs ist es besonders wichtig, daß das Gespräch während der Impulsübertragung nicht störend beeinflusst wird. Anstieg und Abfall des Impulses müssen demnach möglichst stark abgeflacht sein, und sie dürfen keine hörbaren Oberschwingungen enthalten.

Die Abflachung der Gleichstromimpulse erreicht man dadurch, daß das Impulsspannungspotential im Zählimpulsgeber, Zählumsetzer bzw. Verzoner über ein Tiefpaßfilter auf die Leitungen gegeben wird. Den so erhaltenen Impuls bezeichnet man als Gleichstrom-Schwellimpuls. Einen Schaltungsauszug aus der Stromlaufzeichnung des Zählumsetzers 541 S 7005 zeigt Abbildung 3.26.

Das Z-Relais im I. GW besitzt eine Kupferdämpfung, um bei der Mehrfachzählung während des Gesprächs den Geräuschpegel möglichst niedrig

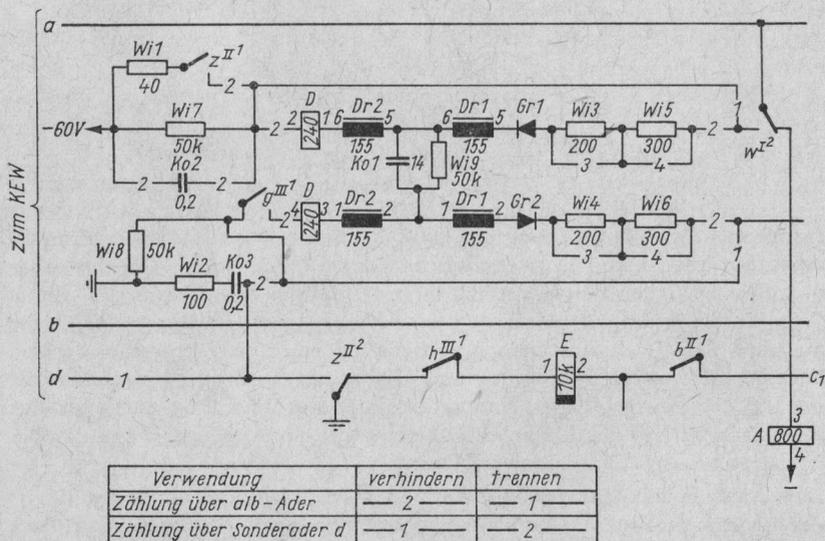


Abb. 3.26 Anschaltung der Zählimpulse im Zählumsetzer 541 S 7005

zu halten. Ferner soll damit verhindert werden, daß das Z-Relais durch auftretende Kondensatorentladungen anspricht und so unberechtigte Zählimpulsgeben verursacht.

Im I. GW mit Zählung nach dem Gespräch und in den I. GW älterer Systeme schließt ein z-Kontakt das Belegungsrelais C bei der Zählung kurz.

Bei der Zählung während des Gesprächs muß das C-Relais aber unbedingt in der Arbeitsstellung bleiben, da sonst ein c-Kontakt das Prüfrelais kurzschließt, wodurch über einen p-Kontakt der Drehmagnet unter Strom kommt. Das C-Relais muß also für eine bestimmte Zeit angesprochen bleiben, da die maximale Impulslänge bis zu 300 ms betragen kann. Diese Zeit muß größer als die Rückstellverzögerung des C-Relais sein. Auf Grund der Widerstandsänderung an der ankommenden c-Ader des I. GW erhält dann das C-Relais so viel Strom, daß es nicht zurückgestellt wird. Die Erhöhung des Zählwiderstandes auf 80Ω (gegenüber dem I. GW 50 mit nur 40Ω) soll verhindern, daß Doppelverbindungen entstehen. Diese Gefahr kann auch dann auftreten, wenn ein I. VW auf einen Drehschritt aufprüft, auf dem eine gerade im Zählvorgang begriffene Verbindung besteht. Die Veränderung der Widerstandsverhältnisse in der ankommenden c-Ader vermindert die Zählstromstärke von etwa 1200 mA auf 700 mA, so daß bei den herrschenden Stromverhältnissen das Prüfrelais eines gerade prüfenden I. VW nicht ansprechen kann (vergleiche hierzu die Berechnung des Zählstromkreises!). Bei einigen Vorwählerschaltungen ist wegen dieser schaltungstechnischen Maßnahme noch ein zusätzlicher Widerstand in Reihenschaltung mit dem T-Relais erforderlich.

Das durch Herabsetzen der Prüfstromstärke hervorgerufene langsamere Ansprechen der T-Relais bedingt, daß sich die Schrittgeschwindigkeit der Drehwähler etwas verringert. Dadurch ist ein sicheres Stillsetzen des Drehwählers gewährleistet. Die Schaltfolge des Relaisunterbrechers kann verlängert werden, indem man den Widerstand des Kurzschlußkreises (hervorgerufen durch das I-Relais des Relaisunterbrechers) verringert.

Da die Zählstromstärke gegenüber dem I. GW 50 auf 700 mA gesenkt wurde, muß aus Sicherheitsgründen – zur Vermeidung von Überlastungen der Relaiswicklungen und Widerstände – der I. VW mit 0,5 A Nennstromstärke abgesichert sein. Die 0,75-A-Sicherungen haben eine zu große Ansprechzeit. Sie ist nach Standard TGL 364872 mit 700 mA festgelegt.

Werden im Selbstwählfernverkehr, also über den KEW im Knotenamt, Nebendienste angewählt, darf in bestimmten Fällen die Fernzählung nicht eintreten, da die Gespräche nur ortsgebührenpflichtig sind. In diesem Fall werden über den Höhenschritt 1 des KEW besondere Zählumsetzer angesteuert, die vieradrig geschaltet sind und über eine besondere Ader nach Abgabe des ersten Zählimpulses die weitere Impulsübertragung durch Unterbrechung der Zählleitung verhindern.

In den Knotenämtern sind die b-Adern der KEW erdfrei geschaltet. Wäre das nicht der Fall, würden das Z-Relais im I. GW und das A-Relais im KEW Dauerstrom erhalten. Über den z III-Kontakt im I. GW würde dem-

zufolge während der Dauer des Ansprechens der Relais ständig Zählstrom zum I. VW fließen, dessen Folge neben einer unbeabsichtigt gezählten Gebühreneinheit das Ansprechen der Sicherungen im I. VW wäre.

Durch die Herabminderung des Zählstromes in der c-Ader zwischen dem I. VW und dem I. GW auf 700 mA stellt man verschärfte Bedingungen an die Gesprächszähler. Grundsätzlich dürfen nur noch solche Gesprächszähler eingesetzt werden, die mit dem Gesprächszähler-Prüfgerät geprüft sind.

Folgende Forderungen bestehen:

- bei 38 mA darf der Gesprächszähler nicht ansprechen
- bei 46 mA muß der Gesprächszähler ansprechen
- bei 15 mA muß der Gesprächszähler zurückgestellt werden.

Diese Forderungen werden im allgemeinen nur von den Gesprächszählern neuerer Bauart (kleine Form, fünfstellig) erfüllt. Jedoch sind neben der Einhaltung der Prüf- und Abnahmevorschriften vor dem Einbau auch während des Betriebes regelmäßige Prüfungen unerlässlich.

Der Widerstand der P-Wicklung, P(5-6), im I. GW 50/2 wurde gegenüber dem I. GW 50 von 700 Ω auf 600 Ω reduziert, um bessere Haltebedingungen für das T-Relais im I. VW im Fangzustand zu erhalten.

Wegen zu hoher Belastung im Freischaltedefall unterteilt man den Widerstand von 300 Ω in der ankommenden c-Ader des I. GW in $2 \cdot 150 \Omega$ (Wi 5 und Wi 6).

Unvollständige Belegung

Liegt eine Unterbrechung der a- oder b-Ader vor, kann der I. GW nur unvollständig belegt werden. Wie aus der Schaltung ersichtlich ist, hat der I. GW drei A-Wicklungen. Bei der Belegung kommt zunächst die A-Wicklung zu 100 Ω in der ankommenden c-Ader unter Strom. Erst nach dem Durchschalten werden die Wicklungen im a- und b-Zweig erregt. Die A-Wicklung in der ankommenden c-Ader soll verhindern, daß der I. VW und der I. GW nicht auslösen können, wenn der I. GW zwar belegt wurde, aber die vom Teilnehmer gesteuerten Wählimpulse zu keinem Hebvorgang führen konnten (Unterbrechung). Beim Einschalten der A-Wicklung in den Belegungsstromkreis spricht diese an. Das A-Relais öffnet den Kurzschluß des C-Relais und bringt das J-Relais über beide Wicklungen zum Ansprechen. Das J-Relais schließt die A-Wicklung zu 100 Ω mit dem i I 1-Kontakt kurz, so daß das A-Relais verzögert zurückgestellt wird. Außerdem trennt der i I 2-Kontakt den ursprünglichen Belegungskreis auf und schaltet neben dem Stromweg über 10 k Ω noch kurzzeitig, d. h. bis das C-Relais abgefallen ist, ein Stromweg über das V-Relais, V (1-2), und den Widerstand (300 Ω) ein. Nach dem Abfallen des C-Relais liegen 10 k Ω im Stromkreis, was die Auslösung des I. VW bewirkt. Das A-Relais ist also zurückgestellt und das kupfergedämpfte C-Relais im Rückgang begriffen. Während dieses Zustandes kommt der Hebmagnet unter Strom und hebt einen Schritt. Da

das V-Relais inzwischen zurückgestellt ist und der k-Kontakt beim ersten Hebschritt umlegt, kommt der Drehmagnet unter Strom, und der Wähler löst im Wechselspiel zwischen D-Magnet und J-Relais aus.

Berechnung des Zählstromkreises

In den bisherigen Berechnungen wurden die Spannungs- und Widerstandstoleranzen zur Vereinfachung und zum besseren Verständnis vernachlässigt.

Damit jedoch bei der Berechnung des Zählstromes der angegebene Stromwert von etwa 700 mA errechnet werden kann, muß man bestimmte Toleranzen berücksichtigen. Das folgende Rechenbeispiel soll eine Anleitung zur Berechnung von Stromkreisen sein.

Bei der Berechnung der einzelnen Ströme, Ansprech-, Halte-, Rückgangs- und Fehlstrom, sind immer die ungünstigsten Betriebsspannungen und Widerstandswerte anzunehmen.

In der Vermittlungstechnik werden im Extremfall Spannungsschwankungen der Amtsbatterie in den Grenzen von 56 V bis 66 V zugelassen. Die Wählsysteme müssen bei diesen Grenzspannungen noch einwandfrei arbeiten.

Bei Relaiswicklungen kann die Abweichung vom Nennwert etwa $\pm 10\%$ und bei Widerständen $\pm 5\%$ betragen.

Bei der Berechnung des Ansprechstromes des Gesprächszählers sind deshalb folgende Bedingungen zu beachten:

1. Es ist mit der niedrigsten Spannung zu rechnen, bei der der Gesprächszähler noch sicher ansprechen soll.
2. Es sind die für den Ansprechstrom ungünstigsten Widerstandswerte einzusetzen, wobei zu beachten ist, daß die geforderte 1,2fache Ansprechsicherheit nicht unterschritten wird.

Beispiel:

In Abbildung 3.27 sind die um 10% erhöhten Widerstandswerte in Klammern angegeben.

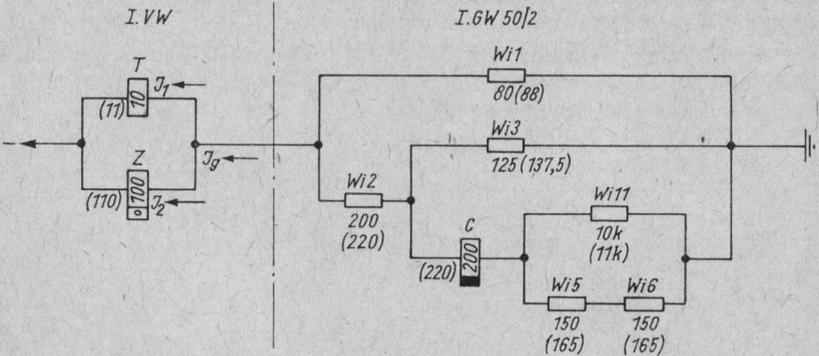


Abb. 3.27 Ansprechstromkreis des Gesprächszählers

$$\text{Bedingung ist: } J_{\text{an}} = \frac{U_{\text{min}}}{R_{\text{max}}}$$

Dabei soll sein:

$$\begin{aligned} \text{Wi 1} = R_1 &= 88,0 \Omega & \text{C-Relais} &= R_7 = 220,0 \Omega \\ \text{Wi 2} = R_2 &= 220,0 \Omega & \text{T-Relais} &= R_8 = 11,0 \Omega \\ \text{Wi 3} = R_3 &= 137,5 \Omega & \text{Z (Gesprächszähler)} &= R_9 = 110,0 \Omega \\ \text{Wi 5} = R_4 &= 165,0 \Omega \\ \text{Wi 6} = R_5 &= 165,0 \Omega \\ \text{Wi 11} = R_6 &= 11\,000,0 \Omega \end{aligned}$$

$$R_{1\text{ers}} = \frac{R_6 (R_4 + R_5)}{R_6 + R_4 + R_5}$$

$$R_{1\text{ers}} = \frac{11\,000 \Omega (165 \Omega + 165 \Omega)}{11\,000 \Omega + 165 \Omega + 165 \Omega} = 320 \Omega$$

$$R_{2\text{ers}} = \frac{R_3 (R_7 + R_{1\text{ers}})}{R_3 + R_7 + R_{1\text{ers}}} = 109,5 \Omega$$

$$R_{3\text{ers}} = \frac{R_1 (R_2 + R_{2\text{ers}})}{R_1 + R_2 + R_{2\text{ers}}} = 69,4 \Omega$$

$$R_{4\text{ers}} = \frac{R_8 \cdot R_9}{R_8 + R_9} = 10 \Omega$$

$$R_g = R_{3\text{ers}} + R_{4\text{ers}} = 79,4 \Omega$$

$$J_g = \frac{U_{\text{min}}}{R_{\text{max}}} = \frac{56 \text{ V}}{79,4 \Omega} = 0,705 \text{ A} \approx 700 \text{ mA}$$

Die Spannung über $R_{4\text{ers}}$ beträgt:

$$U_{4\text{ers}} = J_g \cdot R_{4\text{ers}} = 0,705 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 7,05 \text{ V}$$

$$J_2 = \frac{U_{4\text{ers}}}{R_9} = \frac{7,05 \text{ V}}{110 \Omega} = 0,064 \text{ A} = 64 \text{ mA}$$

Der Gesprächszähler erhält noch einen Ansprechstrom von 64 mA bei einem Zählstrom von ungefähr 700 mA. Daraus ergibt sich eine $64 \text{ mA} : 45 \text{ mA} = 1,4$ -fache Sicherheit für das Ansprechen des Zählers.

Im Abschaltedefall wird der Zählstrom durch den z III-Kontakt unterbrochen, und der Gesprächszähler muß in die Ruhstellung gehen. Den Rückstellstromkreis zeigt Abbildung 3.28.

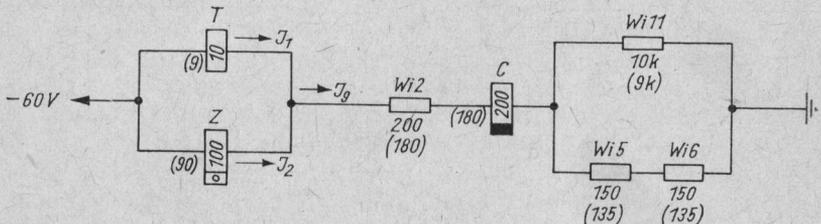
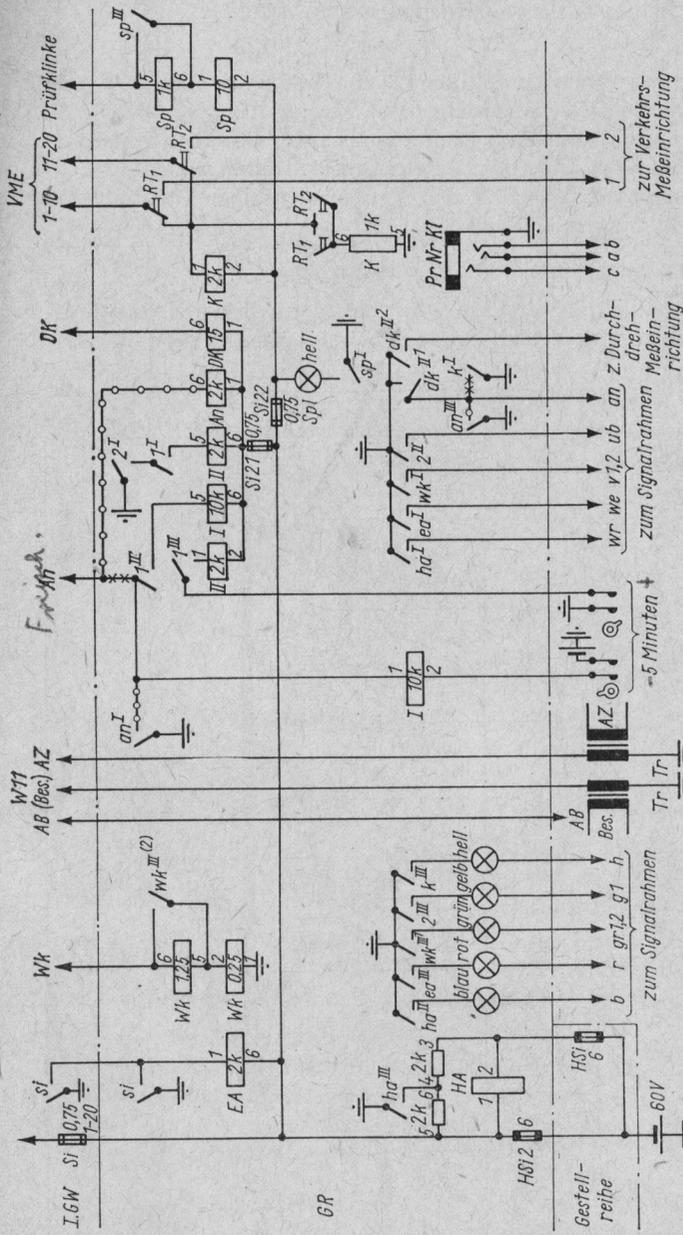


Abb. 3.28 Rückstellstromkreis des Gesprächszählers



✖✖✖ fällt weg
 Relais „An“ und  kommt hinzu
 Die Signalleitung: wr; we; v1,2; 5 Min.; Bes. und AZ sind für
 Jedes Gestell über Trenntasten zu führen.

Abb. 3.29 I. GW-Gestellrahmen

3.4. I. Gruppenwähler-Gestellrahmen

In jedem I. Gruppenwähler-Gestellrahmen (I. GW-GR) können 20 I. GW eingebaut werden. Die jeweils zusammengehörenden Ausgänge der I. GW sind mit Hilfe eines Bandkabels vielfachgeschaltet. Der Signalrelaissatz befindet sich am unteren Ende des Gestellrahmens. Den Stromlaufplan des I. GW-Gestellrahmens (533 S 1002) und den dazugehörigen Wirkungsplan enthalten die Abbildungen 3.29 und 3.30.

Stromversorgung und Absicherung

Wie aus dem Stromlaufplan ersichtlich ist, befindet sich in jedem Gestellrahmen eine Abzweigsicherung (6-A-Schmelzsicherung). Die Sicherung

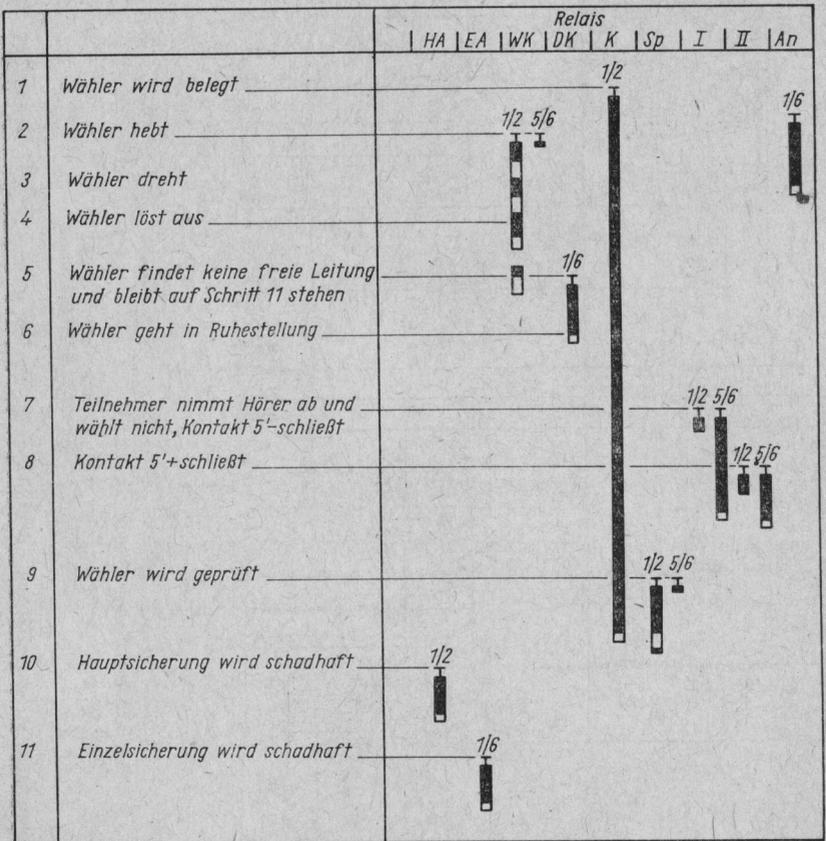


Abb. 3.30 Wirkungsplan zum I. GW-Gestellrahmen

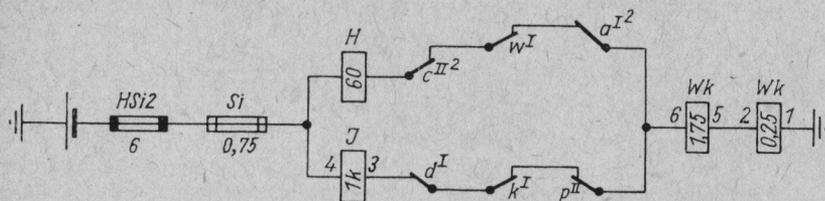


Abb. 3.31 Hebstromkreis eines I. GW

HSi 2 überbrückt die Gestellreihensicherung, die wie beim I. VW mit der hochohmigen Wicklung des HA-Relais im Stromkreis liegt. Diese Schaltung ist auch beim I. GW, I./II. GW, II./IV. GW und LW vorhanden.

Jeder Wähler ist über eine 0,75-A-Sicherung abgesichert.

Die Einzelsicherungen müssen die höchste Belastung beim Heben der Wähler, also während der ersten Impulsseriengabe, aushalten. In Abbildung 3.31 ist der Hebstromkreis des Wählers dargestellt. Der Widerstand beträgt danach

$$R_g = \frac{R_H \cdot R_J}{R_H + R_J} + R_{WK(6-5)} + R_{WK(2-1)}$$

$$R_g = \frac{60 \Omega \cdot 1000 \Omega}{60 \Omega + 1000 \Omega} + 1,75 \Omega + 0,25 \Omega = 58,6 \Omega$$

Der über die Sicherung fließende Strom beträgt somit

$$J = \frac{U}{R_g} = \frac{60 \text{ V}}{58,6 \Omega} = 1,022 \text{ A.}$$

Das bedeutet eine Überlastung der Sicherung. Da die Wählimpulse jedoch relativ kurz sind, spricht die Sicherung nicht an. Ähnliche Verhältnisse liegen beim Drehen des Wählers vor.

Signale

Am I. GW werden folgende Signale gegeben:

- Haupt- und Einzelalarm wie beim I. VW
- grüne Lampe und Einschlagwecker (Dauerstrom eines Kraftmagnets)
- gelbe Lampe und Einschlagwecker (unnötige Belegung eines Wählers) - Teilnehmer hat den Handapparat abgehoben, wählt aber nicht -
- helle Lampe (Belegungs Lampe).

Dauerstrom eines Kraftmagnets

Sobald ein Wähler hebt, spricht das WK-Relais (Wählkontrolle) an und bringt mit dem wk III 1-Kontakt die grüne Signallampe. Die Weckerleitung

ist über den wk I-Kontakt, v1,2 zum Gruppensignalrahmen geschaltet. Das Gegenpotential zum Einschlagwecker wird verzögert angeschaltet, damit der Wecker nicht beim normalen Heben anspricht. Das Signal erscheint demzufolge erst bei Dauerstrom.

Unnötige Belegung

Hat ein Fernsprechteilnehmer seinen Handapparat abgehoben und wählt aber nicht, wird das Signal „unnötige Belegung“ ausgelöst. Das Signal hat den Zweck, in der VStW einen möglichst hohen Nutzungsgrad der I. GW zu erreichen, denn sämtliche Verbindungen werden über die I. GW hergestellt. Mit jeder unnötigen Belegung eines I. GW, besonders während der täglichen Hauptverkehrszeiten, wird die Erreichbarkeit für andere Teilnehmer eingeschränkt. Da der Teilnehmer nicht immer sofort mit dem Wählen der Rufnummern beginnt, darf das Signal für die unnötige Belegung erst nach einer gewissen Zeit erscheinen. Die Verzögerung wird durch die 5-Minuten-Kontakteinrichtung an der Ruf- und Signalmaschine erreicht.

Beim Belegen eines I. GW spricht das J-Relais an. Der i III 1-Kontakt schaltet eine Erde über das I-Relais der Signalschaltung an die Leitung zum Gruppensignalrahmen. In diesem Stromweg liegt der Ruhekontakt des Wellenkontaktes (w-Kontakt). Dieser Kontakt öffnet erst, wenn der Wähler durch Wahl auf einen Höhenschritt gesteuert wurde und auf den ersten Höhenschritt eingedreht hat. Unterbleibt die Wahl, so wird der w-Kontakt nicht umgelegt, und es bleibt die Erde am I-Relais anliegen. Schließt der eine Arbeitskontakt der 5-Minuten-Kontakteinrichtung, so legt er an das I-Relais eine Spannung, wodurch das I-Relais anspricht.

Spannung, 5-Minuten-Kontakt, I (2-1), w II, i III 1, Erde

Über das I-Relais fließt ein Strom von

$$J_I = \frac{U}{R_I} = \frac{60 \text{ V}}{10\,000 \Omega} = 0,006 \text{ A} = 6 \text{ mA.}$$

Das I-Relais schaltet mit dem 1 II-Kontakt seine Haltewicklung I(5-6) über

Spannung, Si 21, I (6-5), w II, i III 1, Erde

ein. Über

Spannung, Si 21, II(2-1), 1 III, 5-Minuten-Kontakt, Erde

wird der Stromweg für das II-Relais vorbereitet. Dieser Stromweg kommt zustande, wenn der andere Arbeitskontakt der 5-Minuten-Kontakteinrichtung schließt. Das II-Relais spricht an. Auch das II-Relais hält sich über seine Wicklung II(5-6). Der Strom J_{II} hat nach wie vor einen Wert von 6 mA. Der Teilstrom J_{II} beträgt

$$J_{II} = \frac{U}{R_{II}} = \frac{60 \text{ V}}{2000 \Omega} = 0,03 \text{ A} = 30 \text{ mA.}$$

Der 2 II-Kontakt legt eine Erde an die Ader „ub“ zum Gruppensignalrahmen und schließt einen Stromkreis für das UB-Relais.

Das UB-Relais zieht an und bringt mit seinem ub III-Kontakt das WE-Relais im Gruppensignalrahmen zum Ansprechen. Der we III-Kontakt legt den Flackerunterbrecher an den Wecker, der als Einschlagwecker ertönt. Durch Ziehen der Taste „T_{ub}“ kann der Stromweg für das WE-Relais unterbrochen und damit der Wecker abgeschaltet werden. Der Arbeitskontakt der Taste „T_{ub}“ legt eine Erde an die blaue Lampe des Gruppensignalrahmens, die als Erinnerungslampe leuchtet. Auch bei diesem Signal führen zwei Signalleitungen zum Gruppensignalrahmen. An die zweite Leitung „g1“ schaltet der 2 II-Kontakt eine Erde. Die Lampe leuchtet auf. Sie leuchtet auch dann, wenn die Taste „T_{ub}“ gezogen und der Wecker somit abgeschaltet wird. Das Signal läßt sich durch Abnehmen des Handapparates oder durch eine Berührung der Sprechadern einer Teilnehmer-Anschlußleitung auslösen. Es muß damit gerechnet werden, daß nicht jeder Teilnehmer sofort nach dem Abnehmen des Handapparates mit dem Wählen beginnt. Aus diesem Grund wird die verhältnismäßig lange Verzögerung durch die 5-Minuten-Kontakteinrichtung angewendet. Die kürzeste Zeit bis zum Erscheinen des Signals beträgt fünf Minuten, die längste Zeit zehn Minuten.

Durchdrehkontrolle

Findet ein I. GW auf dem angewählten Höhenschritt keinen freien Ausgang zur nächsten Wahlstufe, so dreht er auf den 11. Drehschritt und betätigt den w11-Kontakt. Dadurch wird das J-Relais kurzgeschlossen und der Stromweg für das P-Relais freigegeben.

In diesem Stromkreis spricht das DK-Relais an. Der dk II 2-Kontakt schaltet eine Erde an die Durchdreh-Meßeinrichtung. Der dk II 1-Kontakt legt eine Erde an die Ader „an“ zum Gruppensignalrahmen, wodurch das An-Relais anspricht und mit seinem an III-Kontakt eine Erde an die Anlaßleitung zur Ruf- und Signalmaschine schaltet. Damit ist sichergestellt, daß die Ruf- und Signalmaschine bei Einzelanlassung nicht stehenbleibt, solange der Teilnehmer den Handapparat nicht auflegt und ihm das Besetztzeichen übertragen wird.

Die Relais Sp und K werden über die Sicherung Si 22 gespeist. Das Sperr-Relais (Sp-Relais) spricht an, sobald der Prüfstecker in die Prüfklinke eingeführt wird. Der sp I-Kontakt schließt den Stromkreis für die Sperrkontroll-Lampe „SpL“.

Das K-Relais zieht bei jeder Belegung eines Wählers im Gestellrahmen an, und zwar über einen c-Kontakt und einen 2-kΩ-Widerstand. Der Gesamtwiderstand in diesem Stromkreis beträgt 4 kΩ. Somit fließen über die Sicherung Si 22

$$J = \frac{U}{R_g} = \frac{60 \text{ V}}{4000 \Omega} = 0,015 \text{ A} = 15 \text{ mA.}$$

Maximal können im Gestellrahmen 20 Wähler gleichzeitig belegt sein. In diesem Fall entsteht ein Stromkreis nach Abbildung 3.32. Auf die Prüfklinke des Gestellrahmens kann für Prüfzwecke eine Prüfnummer aufgeschaltet werden.

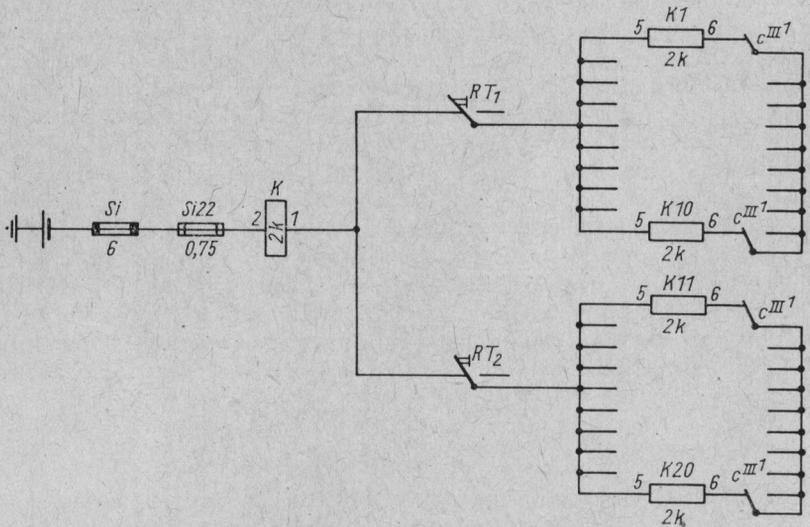


Abb. 3.32 Höchstbelastung der Si 22 am I. GW-GR

● Aufgaben

16. Erläutern Sie die wichtigsten Schaltfunktionen eines I. GW!
17. Erläutern Sie die Aufgaben der einzelnen Relais des I. GW 50/2!
18. Beschreiben Sie den Belegungsvorgang mit Hilfe des Wirkungsplanes in Anlage 7!
19. Lesen Sie aus dem Wirkungsplan ab, welche Relais im Gesprächszustand angezogen sind!
20. Welche Aufgaben haben die beiden Wicklungen des A-Relais in der a- und b-Ader (Anlage 6)?
21. Welche Schaltfunktionen haben die Kontakte k und w des I. GW?
22. Welche Aufgabe hat der w11-Kontaktfedersatz des I. GW?
23. Beschreiben Sie den Dreitaktvorgang, und fertigen Sie dazu den Wirkungsplan an!
24. Erklären Sie den Unterschied zwischen Einzel- und Mehrfachzählung!
25. Erklären Sie den Ablauf des Zählvorganges bei der Einzelzählung!
26. Wie wird die Zählstromstoßlänge begrenzt?
27. Erklären Sie den grundsätzlichen Funktionsablauf bei der Mehrfachzählung!

28. Wodurch wird die Mehrfachzählung eingeleitet?
29. Warum wurde die Z-Relaisschaltung des I. GW 50/2 gegenüber dem I. GW 50 geändert?
30. Berechnen Sie entsprechend Abbildung 3.28
 - a) die Stromstärke I_2 , die im Abschaltedefall durch den Gesprächszähler fließt
 - b) die n-fache Sicherheit für das Abfallen des Gesprächszählers!
31. Warum besitzt der I. GW 50/2 einen Richtungskontakt?
32. Welche Signale werden am I. GW-GR signalisiert? Fertigen Sie dazu eine Tabelle an, die folgende Angaben enthält: Bedeutung, Farbe, Wecker, Stromlaufplan-Auszug!
33. Erläutern Sie die Aufgaben des K-Relais!
34. Warum ist in den Gestellrahmen der I. GW ein Sp-Relais eingebaut?
35. Berechnen Sie die Stromstärke I , die durch die Sicherung S_i 22 fließt, wenn alle 20 Wähler des Gestellrahmens belegt sind (Abb. 3.32)!

3.5. II./IV. Gruppenwähler

Der II./IV. Gruppenwähler (II./IV. GW), Stromlaufplan 531 S 2104, wird in Wählvermittlungsstellen in mehreren Gruppenwahlstufen eingesetzt. Eine Übersicht über die Einsatzmöglichkeiten der II./IV. GW ist aus den Abbildungen 2.3 bis 2.6 und 2.8 zu ersehen.

Neben dem genannten Verwendungszweck wird dieser Wähler auch als Dienstgruppenwähler (DGW), als Ferngruppenwähler (FGW) und in den verschiedenen Wählergruppen der Knoten- und Hauptämter verwendet. Die Bezeichnung II./IV. GW besagt, daß der Wähler je nach Größe der VStW als II., III., oder IV. Gruppenwähler zum Einsatz kommen kann.

Der II./IV. GW 50 ist in Gruppenwähler-Gestellrahmen (GW-GR), die maximal 20 Wähler aufnehmen können, untergebracht.

Der II./IV. GW besteht – wie der I. GW – aus einem 110teiligen Viereckwähler (Hebdrehwähler 27) mit Kopf-, Wellen-, Drehmagnet- und Durchdrehkontakt sowie Relais. Der Wähler, die Relais und die übrigen Bauelemente sind auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert.

Die Relais haben die Bezeichnung nach ihren Aufgaben erhalten:

A-Relais: Impulsrelais für den Hebvorgang und Unterbrechungsrelais für den selbsttätigen Drehvorgang

C-Relais: Belegungsrelais

P-Relais: Prüf-, Umsteuer-, Sperr- und Durchschalterrelais.

Die Aufgaben, die der II./IV. GW zu erfüllen hat, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Belegen
- Heben in erzwungener Wahl, entsprechend den vom I. GW ankommenden Wählimpulsen

- Drehen in freier Wahl einschließlich Prüfen und Durchschalten der Sprechadern bzw. im Besetztfall Stillsetzen des Wählers auf dem 11. Drehschritt
- Auslösen und Herstellen des Ruhezustandes.

Der Stromlaufplan und der Wirkungsplan sind aus den Anlagen 8 und 9 zu ersehen.

Stromläufe des II./IV. GW 50

Belegen

An den Belegvorgang werden folgende Bedingungen gestellt:

- der prüfende Wähler muß ein entsprechendes Gegenpotential finden
- nach der Belegung darf ein Aufprüfen weiterer Wähler nicht stattfinden
- beim Auslösen einer Verbindung muß sichergestellt sein, daß der Wähler erst nach dem Erreichen der Ruhestellung wieder belegt werden kann.

Beim Aufprüfen des I. GW auf einen II./IV. GW besteht folgender Stromkreis:

Erde, P(4-3), P(2-1) und c-Schaltarm der vorhergehenden Wahlstufe, k II-Kontakt, C (4-3), Wi 1, Spannung

Einen Schaltungsauszug zeigt Abbildung 3.33.

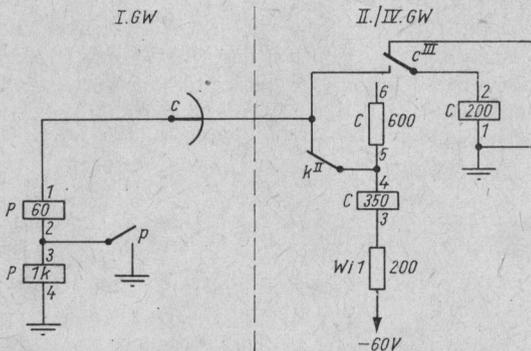


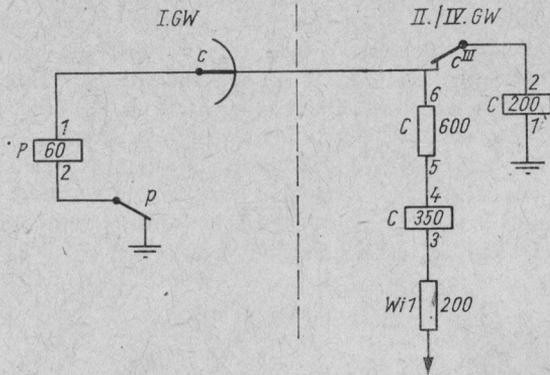
Abb. 3.33

Belegungsstromkreis des II./IV. GW

Das P-Relais der vorhergehenden Wahlstufe spricht an, schließt seine 1000- Ω -Wicklung kurz, hält sich über die 60- Ω -Wicklung und sperrt somit den II./IV. GW gegen weitere Belegungen (Fehlstromsperre). Im II./IV. GW zieht das C-Relais an, das mit seinem c III-Kontakt die Wicklung C(1-2), die an Erde liegt, an die c-Ader schaltet, wodurch sich die Fehlstromsperre verbessert. Der II./IV. GW wird demzufolge - ähnlich dem I. GW - nicht vollständig gesperrt. Prüft ein weiterer Wähler über diesen Stromkreis auf, so kann sein Prüfreleais (P-Relais, 1060 Ω) nicht ansprechen, da der Ansprechstrom zu klein ist; der Wähler erhält Fehlstrom (Abb. 3.34).

Abb. 3.34

Sperrzustand des
II./IV. GW



Nachdem der Wähler gehoben hat, öffnet der Kopfkontakt k II, der die Widerstandswicklung des C-Relais einschaltet, wodurch sich eine weitere Verbesserung der Fehlstromsperre ergibt. Gleichzeitig wurden während des Schaltvorganges alle Bedingungen geschaffen, die ein schnelles Auftrennen der c-Ader beim Auslösen der Verbindung sichern. Die Wicklungen C(1-2) und C(3-4) sind differential geschaltet. Im Belegungszustand teilt sich der Gesamtstrom J , der durch die Wicklung C(3-4) fließt, in die Teilströme J_1 über P(1-2) zur Erde und J_2 über C(1-2) zur Erde auf. Der Strom J_1 ist der Ansprechstrom für das P-Relais im I. GW. Benötigt werden für die P-Relaiswicklung P(1-2) laut Relais-tabelle mindestens 18 mA. Der Strom J_2 fließt durch die Wicklung C(1-2) entgegengesetzt dem Strom J mit 50,2 mA, der durch die Wicklung C(3-4) fließt. Als Ansprechstrom für das C-Relais, Wicklung C(3-4), wird laut Relais-tabelle ein Strom von 15 mA angegeben. Trotz entgegengesetzten Stromflusses ist ein 2,6facher Haltestrom wirksam. Das C-Relais bleibt sicher in Arbeitsstellung.

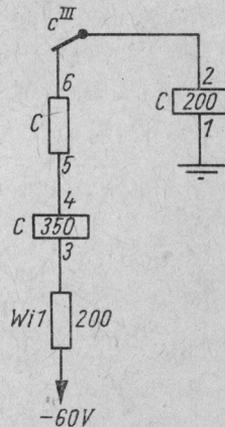


Abb. 3.35

Auslösevorgang in der c-Ader

Anders sieht es aus, wenn die c-Ader in der vorhergehenden Wahlstufe beim Auslösevorgang aufgetrennt wird. In diesem Fall fließt der Gesamtstrom durch beide C-Wicklungen (Abb. 3.35). Die entgegengesetzt wirkenden magnetischen Felder führen zu einem beschleunigten Rückgang des C-Relais. Der c III-Kontakt unterbricht die c-Ader, und der Wähler ist erst dann wieder belegungsfähig, wenn er seine Ruhelage erreicht hat, d. h., wenn sich der k-Kontakt in Ruhstellung befindet.

Zum Zeitpunkt des Auslösens der Verbindung – c-Ader zum I. GW unterbrochen – fließt folgender Strom:

$$J = \frac{U}{W_{i1} + C(3-4) + C(5-6) + C(2-1)}$$

$$J = \frac{60 \text{ V}}{1350 \Omega} = 0,044 \text{ A} = 44 \text{ mA}$$

Die Wicklungen C(3–4) und C(1–2) werden vom Strom mit gleicher Stromstärke entgegengesetzt durchflossen. Das C-Relais wird unverzüglich zurückgestellt.

Heben, Umsteuern, Drehen

Beim Belegen wird durch den c II-Kontakt auch sofort das P-Relais zum Ansprechen gebracht, das mit dem p II-Kontakt den Stromkreis für den Hebmagnet H vorbereitet. Die vom I. GW in Erdimpulse umgesetzten Wählimpulse werden vom A-Relais aufgenommen und durch den a I 1-Kontakt auf den Hebmagnet übertragen. Der Hebmagnet stellt die Schaltarme auf den gewählten Höhenschritt ein. Während des Hebvorganges muß das P-Relais angezogen bleiben, um zu verhindern, daß der Wähler vorzeitig eindreht und einen falschen Höhenschritt belegt. Der Kopfkontakt des Schaltwerkes wird beim ersten Höhenschritt betätigt. Er schaltet die 60-V-Spannung mit seinem k I-Kontakt vom Ansprechstromkreis des P-Relais ab und legt die 60- Ω -Wicklung des P-Relais gegen Erde. Die Wicklung P(3–4) wurde bereits beim Ansprechen des P-Relais durch den p III 1-Kontakt kurzgeschlossen. Den Anreizkreis für das P-Relais übernimmt nun die Wicklung P(5–6), die im Rhythmus der ankommenden Wählimpulse durch den a III 1-Kontakt erregt wird. Die Wicklungen P(1–2) und P(3–4) wirken als Kurzschlußwicklungen und verhindern den Rückgang und ein vorzeitiges Umsteuern des P-Relais während der Impulspausen. Erst nach der Impulsserie wird das P-Relais verzögert zurückgestellt, das den Drehvorgang einleitet und sich auf seine Funktion als Prüfrelais vorbereitet. Durch das Abfallen des P-Relais wird über den p III 2-Kontakt das A-Relais, Wicklung A(3–4), zum Ansprechen gebracht. Die Kontakte a I 1 und p II schließen den Stromkreis für den Drehmagnet. Der erste Drehschritt wird eingestellt. Der d I-Kontakt des Drehmagnets unterbricht den Stromkreis für das A-Relais. Der a I 1-Kontakt wiederum öffnet den Stromkreis für den Drehmagnet. Während der Rückgangszeit des Drehmagnets wird

das A-Relais bereits wieder über seinen eigenen Kontakt zum Ansprechen gebracht. Wichtig dabei ist, daß die Ansprechzeit des A-Relais größer ist als die Rückgangszeit des Drehmagnets. Nur so ist es möglich, zwei Takte, nämlich Rückgang des Drehmagnets und Ansprechen des A-Relais, zeitlich so kurz zu schalten, daß die Drehgeschwindigkeit des Wählers von 38 bis 40 Schritte je Sekunde erreicht wird. Diesen Drehvorgang bezeichnet man ebenfalls als Dreitaktverfahren.

Beim ersten Drehschritt wurde der Wellenkontakt (w-Kontakt) betätigt. Der w I-Kontakt schaltet die Wicklung A(1-2) von der a-Ader ab, der w II-Kontakt trennt die aus Symmetriegründen an die b-Ader geschaltete Drosselspule von der b-Ader, und der w III-Kontakt öffnet den Steuerstromkreis des P-Relais.

Prüfen, Stillsetzen, Sperren, Durchschalten

Beim Drehvorgang stehen dem Wähler je Höhenschritt im Höchstfall zehn freie Ausgänge zur Verfügung, über die der II./IV. GW einen Wähler der nachfolgenden Wahlstufe belegen kann. Der Belegungs- und Sperrvorgang ist der gleiche, wie er bereits erläutert wurde. Das P-Relais arbeitet in dieser Phase als Prüf- und Sperrelais. Findet das Relais über den c-Schaltarm die zum Ansprechen notwendige Spannung im nachfolgenden Wähler, spricht es an. Der p III 2-Kontakt unterbricht den Drehvorgang. Durch Kurzschluß der Wicklung P(3-4) wird die Fehlstromsperre hergestellt. Die Kontakte p I 1 und p I 2 schalten die a- und b-Ader zur nächsten Wahlstufe durch. Damit ist die Fernsprechverbindung bis zum II./IV. GW aufgebaut. Die Relais C und P bleiben auch während des Gesprächs in Arbeitsstellung.

Durchdrehen, Besetztzeichengabe

Sind alle zehn Ausgänge zur nächsten Wahlstufe belegt, schaltet der Wähler auf den 11. Drehschritt. Auf diesem Drehschritt wird der Drehvorgang unterbrochen. Der w11-Kontaktfedersatz, der in dieser Stellung betätigt wird, schaltet mit seinem w 11 I-Kontakt die A-Relaiswicklung, A (5-6), in den Stromkreis des Drehmagnets, wodurch der Drehmagnet Haltestrom erhält. Der Drehmagnet bleibt in dieser Stellung (11. Drehschritt) angesprochen. Die A-Relaiswicklungen A(5-6) und A(3-4) werden entgegengesetzt vom Strom durchflossen. Das A-Relais wird zurückgestellt. Die Kontakte w11 II und w11 III schalten über die Kondensatoren Ko 1 und Ko 2 (je 0,5 μ F) das Besetztzeichen symmetrisch an die a- und b-Ader. Der Teilnehmer erhält das Besetzzeichen.

Auslösung

Ist das Gespräch beendet, wird die Verbindung ausgelöst. Die Auslösung wird immer von der vorhergehenden Wahlstufe durch Auftrennen der c-Ader eingeleitet. Beim Auslösevorgang sind zwei Arten der Auslösung zu unterscheiden:

1. Auslösen einer vollständig aufgebauten Verbindung – der II./IV. GW hatte auf eine nachfolgende Wahlstufe aufgeprüft –
2. Auslösen einer Verbindung, bei der kein freier Ausgang zur Verfügung stand und der Wähler auf dem 11. Drehschritt stillgesetzt wurde (Durchdrehen).

Im ersten Fall wird, wie bereits beschrieben, das C-Relais durch Auftrennen der c-Ader stromlos. Der c II-Kontakt unterbricht den Stromkreis für die Sperrwicklung des P-Relais, das ebenfalls abfällt. Dadurch spricht das A-Relais, Wicklung A (3–4), an.

Spannung, A (3–4), a I 2 parallel dazu d I, p III 2, Dr (5–6), k I, Erde

Der a I 1-Kontakt schließt den Stromkreis für den Drehmagnet, und das bereits beschriebene Wechselspiel zwischen dem Drehmagnet und dem A-Relais geht so lange vor sich, bis der Wähler die Ruhelage erreicht hat. Im zweiten Fall ist der Wähler auf dem 11. Drehschritt stillgesetzt, und das C-Relais und der Drehmagnet befinden sich unter Strom. Durch Auftrennen der c-Ader wird das C-Relais zurückgestellt. Der c I 2-Kontakt öffnet den Haltekreis für den Drehmagnet, der sofort zurückgestellt wird. Der Stromkreis für die A-Relaiswicklung, A(5–6), wird ebenfalls durch diesen Kontakt unterbrochen. Die Differentialschaltung der Wicklungen A(5–6) und A(3–4) ist somit aufgehoben. Das A-Relais kann jetzt über die Wicklung A(3–4) ansprechen und die Auslösung einleiten. Der Wähler geht in die Ruhelage zurück.

In jedem Gruppenwähler-Gestellrahmen erhält mindestens ein Wähler einen Anschalteklinkensatz. An die Prüfklinken K1 1 und K1 2 läßt sich ein Dosenprüfgerät 25b zum Prüfen der weiterführenden Verbindungswege anschalten.

Wird der II./IV. GW hinter Umsetzern eingesetzt, z. B. als KEW in Knotenämtern, so ist eine drei- oder vierdrähtige Anschaltung über Trenntasten möglich. Ebenfalls ist durch Einbau einer zusätzlichen Sicherung die Steuerung von Schanzeichen gegeben.

Im Selbstwählferrnverkehr macht es sich weiterhin oft erforderlich, zur Steuerung von Zählumsetzern einen Nullkontakt oder Dekadenkontakt einzusetzen.

3.6. II./IV. Gruppenwähler-Gestellrahmen

Im Gestellrahmen für II./IV. GW 50 (Stromlaufplan 533 S 2002) können 20 II./IV. GW eingebaut werden. Er erhält in seinem Signalrelaissatz die für den Betriebszustand der Wähler notwendigen Überwachungs- und Kontrollrelais.

An den Kontaktsätzen sind die weiterführenden Leitungen der einzelnen Höhen- und Drehschritte angeschaltet. Die ankommenden Schaltleitungen,

die zu den Wählern führen, enden an den Wählerklinken, die je Wähler einmal vorhanden sind. Die Wählerklinken sind im wesentlichen zum Anschalten von Prüfgeräten vorgesehen. Ebenfalls für diesen Zweck sind je Gestellrahmen eine Prüfnummernklinke und eine Speiseklinke vorhanden. Über die Abzweigsicherung HSi 2 (6 A) wird der Strom für den Gestellrahmen zugeführt. Die Aufteilung in einzelne Stromkreise geschieht über 22 0,75-A-Rücklötsicherungen.

Die vorhandenen Signallampen blau, rot, grün und hell haben die gleichen Aufgaben wie die im I. VW- bzw. I. GW-Gestellrahmen.

Im Gestellrahmen sind ferner vier Registriertasten vorhanden, die es gestatten, jeweils fünf Wähler zu einem Bündel zusammengefaßt zur Verkehrsmesseinrichtung zu schalten.

Im Signalrelaissatz, der im unteren Teil des Gestellrahmens fest montiert ist, befinden sich folgende Signalrelais:

HA-Relais: Überwachung der Abzweigsicherung

EA-Relais: Überwachung der Einzelsicherungen

Wk-Relais: Signalisierung, wenn ein Kraftmagnet unter Dauerstrom steht

Dk-Relais: Durchdrehkontrollrelais

K-Relais: Anschalterelais für Belegungslampe

Sp-Relais: Sperrelais für Prüfzwecke

Alle Signaladern, Registrierleitungen, die Prüfnummer und das Besetzzeichen sind an den Signalverteiler, der sich an der oberen Rückseite des Gestellrahmens befindet, geführt. Die Signalleitungen vom Verteiler werden mittels eines Drahtkabels mit dem gemeinsamen Signaltrennverteiler der Gestellreihe und dem Gruppensignalrahmen verbunden.

Im Gestellrahmen befinden sich weiterhin noch die Kondensatoren Ko 1 bis Ko 4 und die Widerstände Wi 3 und Wi 4, die aus Platzmangel nicht in die Wählerrelaissätze untergebracht werden konnten.

● Aufgaben

36. Welche Aufgabe hat die C-Relaiswicklung C(1-2) im II./IV. GW?
37. Beschreiben Sie die Aufgaben des A-Relais im II./IV. GW beim Heb- und Drehvorgang!
38. Warum wurde anstelle der Widerstände Wi 2 und Wi 6 mit je 250Ω nicht ein Widerstand von 500Ω eingebaut?
39. Welche Aufgabe hat die Wicklung A(5-6) im II./IV. GW?
40. Wie wirkt sich ein Drahtbruch am w III-Kontakt des II./IV. GW aus?
41. Warum muß bei einem Leitungswiderstand von mehr als 400Ω in der c-Leitung der Widerstand Wi 1 kurzgeschlossen werden?
42. Zeichnen Sie den Stromkreis nach Abbildung 3.34 als Widerstandsschaltung heraus, und berechnen Sie

- a) die Gesamtstromstärke I
 - b) die Zweigströme I_1 und I_2
 - c) die wirksame Stromstärke im C-Relais
 - d) prüfen Sie nach, ob die geforderte 2,6fache Sicherheit des wirksamen Haltestromes eingehalten wird!
43. Beschreiben Sie die Aufgaben des P-Relais im II./IV. GW!
 44. Welche Aufgabe hat die Wicklung Dr(3-4) im II./IV. GW?
 45. Erläutern Sie die Aufgabe des Ko 3 und des Wi 3 sowie des Ko 4 und des Wi 4 im II./IV. GW!
 46. Erläutern Sie den Drehvorgang des II./IV. GW!

3.7. Leitungswähler

Der Leitungswähler 50/1 (LW 50/1), Stromlaufplan 531 S 4207, ist in jeder Fernsprechverbindung das letzte jeweils zu belegende Schaltglied. Er hat in erzwungener Wahl sein Schaltwerk auf die gewünschten Zehner und Einer, also entsprechend den beiden letzten Ziffern der Rufnummer, einzustellen.

In der Regelbauweise der VStW, die für alle LW-Hunderte außer den Sammelleitungswähler-Hundertern zutrifft, befindet sich immer ein LW-Gestellrahmen mit maximal 20 Hebdrehwählern und 20 LW-Relaissätzen neben zwei VW-Gestellrahmen. Jeweils zehn LW werden einem Vorwähler-Hundert zugeordnet.

Als Leitungswähler wird der Hebdrehwähler 27 (Viereckwähler) verwendet, der bereits als I. bzw. II./IV. GW beschrieben wurde. Dieser Wähler besitzt außer den bekannten Wählerkontakten zusätzlich noch einen doppelten Sammelkontakt-Schaltarm (sk-Schaltarm) und einen Sammelkontaktträger, auf dessen Verwendungszweck später eingegangen wird. Einen w11-Kontakt hat der Leitungswähler nicht.

Im Relaissatz sind zehn Flachrelais untergebracht, die die umfangreichen Schaltaufgaben des Leitungswählers zu erfüllen haben. Wegen der Größe des Relaissatzes sind Wähler und Relaissatz nicht auf eine gemeinsame Grundplatte montiert, sondern beide über Messer- und Federleisten zusammengesaltet.

Der Leitungswähler muß außer den bei den Gruppenwählern bereits beschriebenen Aufgaben, z. B. Belegen und Heben, noch folgende Aufgaben erfüllen:

- Drehen in erzwungener Wahl bzw. Mehrfachdrehen in freier Wahl bei Sammelleitungswählern
- Rückprüfen
- Prüfen und Sperren

- Rufen des gewählten Fernsprechanchlusses und Übertragung des Frei- oder Besetztzeichens zum anrufenden Teilnehmer
- Ausnutzung des Gesprächsbeginns und des Gesprächsendes für die Einleitung des Zählvorganges oder zur Steuerung von Umsetzern und Einrichtungen des Fernverkehrs
- Speisung des angerufenen Teilnehmers
- Signalisierungsaufgaben, z. B. a-Erdschluß oder Blockierung
- Aufschaltmöglichkeit für das Fernamt zum Anbieten von Ferngesprächen
- Auslöseverhinderung von Verbindungen im Zusammenwirken mit der Fangeinrichtung.

Die im Leitungswähler-Relaissatz eingebauten Relais haben folgende Aufgaben:

- C-Relais: Belegung
- E-Relais: Stromstoßempfang für den Heb- und Drehvorgang sowie Rufen
- V-Relais: Steuern während der Wahl
- U-Relais: Umsteuern von Heben auf Drehen; Unterbrechen des Drehvorganges beim Mehrfachdrehen und Auslösen
- G-Relais: Prüfverzögerung und Prüfbeginn
- P-Relais: Prüfen, Sperren und Durchschalten
- A-Relais: Speisung des Apparates des angerufenen Teilnehmers und Durchschalten der Sprechadern
- Z-Relais: Kennzeichengabe und Zählung
- F-Relais: Aufschalten auf besetzte Ortsverbindungen
- M-Relais: Einleitung des selbständigen Drehvorganges beim Mehrfachdrehen und Auslösen

Stromläufe des LW 50/1 (sk)

Belegen, Heben, Umsteuern, Drehen

Beim Belegen des Leitungswählers durch einen Gruppenwähler spricht das C-Relais an (Anlagen 10 und 11). Die Schaltung des Belegungskreises entspricht im wesentlichen der des II./IV. GW. Durch das Einschalten der G-Relaiswicklung (135Ω) nach Wahlende erhöht sich zwar der Widerstand im Belegungsstromkreis, jedoch bleibt der Haltestrom für die in diesem Kreis liegenden Relais gesichert. Die Fehlstromsperre für weitere aufprüfende Gruppenwähler verbessert sich nur geringfügig.

Während der Zehnerwahl werden die vom I. GW über die a-Ader gegebenen Erdimpulse auf die an Spannung liegende E-Relaiswicklung, E(1-2), übertragen. Der e II-Kontakt schließt im Rhythmus des ansprechenden E-Relais den Stromkreis für den Hebmagnet.

In diesem Stromkreis befindet sich das V-Relais mit seiner 1,5- Ω -Wicklung. Es spricht beim ersten Impuls an und hält sich als Verzögerungsrelais, indem der v III-Kontakt die Wicklung V(3-4) kurzschließt. Erst nach Beenden dieser Impulsserie wird es zurückgestellt und schließt mit seinem Kontakt den Stromkreis für das U-Relais, U(3-4). Dieser Stromkreis wurde bereits nach dem ersten Hebschritt des Wählers durch den k-Kontakt vorbereitet. Das U-Relais schaltet den Hebmagnet ab und bereitet den Stromkreis für den Drehmagnet vor. Die letzte Impulsserie, die Einerwahl, wird nun vom E-Relais auf den Drehmagnet übertragen. Dieser stellt die Schaltarme des Drehwählers auf die gewünschte Teilnehmer-schaltung ein.

Mit dem ersten Impuls für den Drehmagnet hat das V-Relais erneut angesprochen und hält sich wie beim Hebvorgang während der Wahl. Das U-Relais bleibt über die Wicklung U(5-6) und seinen u II 1-Kontakt angezogen. Beim ersten Drehschritt wird der w-Kontakt in Arbeitsstellung gebracht. Er schaltet den Hebmagnet endgültig ab und bereitet den Stromkreis für die weiteren Prüfungsvorgänge vor.

Rückprüfen

Nach Beendigung der Einerwahl wird das V-Relais verzögert zurückgestellt und schaltet mit seinem v II 2-Kontakt die U-Relaiswicklung, U(3-4), und die G-Relaiswicklung, G(3-4), an das I-Relais, I(1-6), des Langsamunterbrechers. Der Langsamunterbrecher besteht aus fünf Relais, die sich im Signalrelaisatz des LW-Gestellrahmens befinden.

Das U-Relais bleibt über diesen Stromkreis angesprochen, während das G-Relais Fehlstrom erhält. Erst nach Ablauf der Langsamunterbrecherkette – nachdem das V-Relais angesprochen hat – wird über den 5 I-Kontakt eine Erde an den Stromkreis gelegt, so daß das G-Relais über seine Wicklung G(3-4) ansprechen kann. Diese Pause, die aus der Rückgangszeit des V-Relais, den Ansprechzeiten der I- bis V-Relais des Langsamunterbrechers und der Ansprechzeit des G-Relais entsteht, ist die R ü c k p r ü f z e i t. Sie dauert etwa 350 ms. Diese Pause ist notwendig, um bei vorzeitigem Auslösen der Verbindung durch den anrufenden Teilnehmer zu verhindern, daß ein unnützer erster Ruf zum angewählten Teilnehmer gelangt. Der gleiche Fall würde auch dann auftreten, wenn der Anrufer den Wahlvorgang vor dem Aussenden der letzten Ziffer abbricht. Der Leitungswähler erhält in diesen Fällen vom I. GW noch einen Erdimpuls, bevor der Auslösereiz zu ihm gelangt. Alle Fernsprechteilnehmer der Höhenschritte 1 bis 0 und der Drehschritte 1, also mit der Endziffer 1, würden dann besonders belästigt werden.

Prüfvorgang

Mit dem Ansprechen des G-Relais ist das Rückprüfen beendet: Der g III 2-Kontakt legt eine Erde an das Prüfrelais P. Das G-Relais bleibt über die

Wicklung G(1-2) im Belegungskreis des Leitungswählers angesprochen und schaltet mit dem g I 1-Kontakt die Wicklung G(3-4) und den Langsamunterbrecher ab. Durch Ansprechen des G-Relais werden weiterhin die Stromkreise U(3-4) und U(5-6) unterbrochen und das E-Relais mit seiner Wicklung E(1-2) von der a-Ader abgeschaltet.

Nur in dem Zeitraum zwischen angesprochenem G-Relais und verzögertem Rückgang des U-Relais liegt für das Prüfrelais P eine Erde zum Prüfen des angewählten Anschlusses an. Ist der Anschluß frei, so erhält das P-Relais, P(1-2), über die c-Ader eine Spannung, und es kann ansprechen (Abb. 3.36). Es bleibt über seine Wicklung P(5-6) und den eigenen Kon-

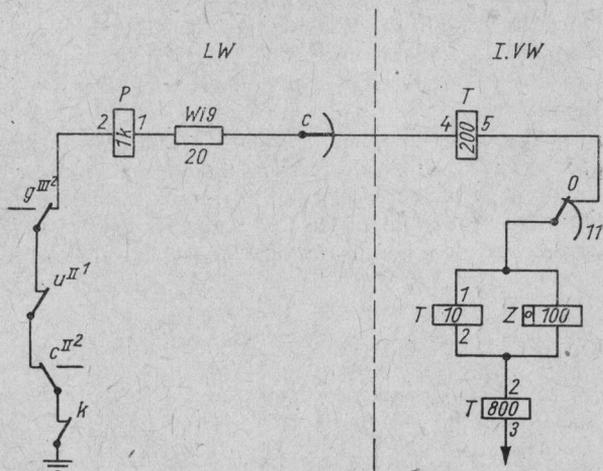


Abb. 3.36
Prüfvorgang
LW-I. VW

takt p I 2 angesprochen. Der p II-Kontakt legt über den Widerstand $W_i 9$ eine Erde an das T-Relais des angerufenen Anschlusses, der somit gegen weitere Belegungen gesperrt ist. Dem angerufenen Teilnehmer ist es dadurch nicht mehr möglich, selbst ein abgehendes Gespräch aufzubauen, weil durch Anzug des T-Relais in seiner Vorwählerschaltung der Anreizkreis für das R-Relais unterbrochen wurde.

Der Ansprechstrom für das P-Relais, P(1-2), soll nach der Relais-tabelle 19 mA betragen. Die Sicherheit ist jedoch 1,5fach.

Im Sperrzustand, vor der Teilnehmersmeldung, fließt folgender Strom:

$$R_g = W_i 9 + T(5-6) + \frac{T(1-2) \cdot Z}{T(1-2) + Z} + T(3-4)$$

$$R_g = 20 \Omega + 200 \Omega + \frac{10 \Omega \cdot 100 \Omega}{10 \Omega + 100 \Omega} + 800 \Omega = 1029,01 \Omega$$

$$J = \frac{U}{R_g} = \frac{60 \text{ V}}{1029 \Omega} = 0,058 \text{ A} = 58 \text{ mA}$$

Prüft nun ein weiterer Leitungswähler auf den bereits gesperrten Anschluß auf, so schaltet er sich mit 1020Ω parallel zum Wi 9, der einen Widerstandswert von 20Ω hat, auf. Es braucht nicht besonders errechnet zu werden, daß dieser Wähler dann etwa ein Fünfzigstel des Gesamtstromes, der sich durch diese Parallelschaltung kaum verändert hat, erhält. Ein Zehntel des notwendigen Ansprechstromes erhält das P-Relais. Die Bedingungen der Fehlstromsperre sind somit erfüllt. Auch bei Teilnehmermeldung und zusätzlicher Einschaltung des Z-Relais, Z(1-2), bleiben die Sperrbedingungen erhalten.

Der p III 2-Kontakt verhindert, daß das stromlos gewordene und sich nur noch über die Rückgangsverzögerung haltende U-Relais zurückgestellt wird. Er schaltet die Wicklungen U(1-2), E(5-6) und den Drehmagnet an den mit LU 2 bezeichneten Teil des Langsamunterbrechers, wodurch die Abgabe des ersten Rufes eingeleitet wird. Der Drehmagnet erhält wieder Fehlstrom.

Das Kennzeichen eines erfolgreichen Prüfungsvorganges ist das Ansprechen der Relais C, U, G und P. Hat der angerufene Teilnehmer selbst eine Verbindung aufgebaut oder führt er bereits ein ankommendes Gespräch, dann ist seine c-Ader im ersten Fall unterbrochen, im zweiten Fall ist die Fehlstromsperre des bereits auf dem Anschluß stehenden Leitungswählers wirksam, so daß das P-Relais in beiden Fällen nicht ansprechen kann. Das U-Relais wird verzögert zurückgestellt, und über das F-Relais und die Drosselspule wird das Besetzzeichen induktiv auf die a- und b-Ader des anrufenden Teilnehmers übertragen. Ein Aufprüfen nach Freiwerden des gewünschten Teilnehmers ist durch den Rückgang des U-Relais verhindert. Die Verbindung muß durch Auflegen des Handapparates ausgelöst und neu aufgebaut werden.

Eine Besetzt-Warteschaltung wurde beim LW 50/1 nicht vorgesehen, weil sie zu unnötig langen Belegungen der Vermittlungseinrichtungen führt und so Gassenbesetztfälle der inneren Verbindungswege verursacht. Besonders kritisch wäre dieser Fall, wenn der Teilnehmer durch Störungen, beispielsweise im Leitungsnetz, besetzt erscheint. Die Folge wäre, daß für den anrufenden Teilnehmer neben der unnötigen Belegung der Verbindungswege endlose Wartezeiten auftreten.

Rufen

Das E-Relais steuert den Erstruf sowie den Weiterruf zum gerufenen Teilnehmer. Den Schaltzustand des Erstrufes zeigt Abbildung 3.37. Weiterhin sorgt das E-Relais für die Freizeichenübermittlung zum anrufenden Teilnehmer. Es spricht sofort nach Beendigung des Prüfungsvorganges über den LU 2 an und bleibt angezogen, bis das V-Relais des Langsamunterbrechers, der bereits beim Rückprüfen angeregt wurde, zurückgestellt ist. Mit seinem e III-Kontakt legt es einen 25-Hz-Rufstrom an die abgehende a-Ader zum Teilnehmer. Das im Rufstromkreis liegende A-Relais wird durch den Rufstrom nicht zum Ansprechen gebracht, da es wegen seiner zweiten kurz-

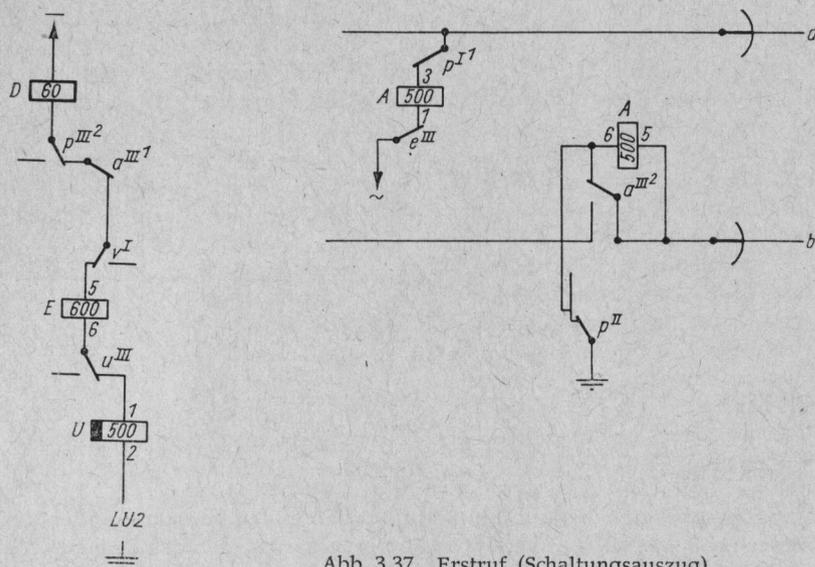


Abb. 3.37 Erstruf (Schaltungsauszug)

geschlossenen Wicklung (am b-Zweig) für Wechselstrom unempfindlich ist. Der Erstruf wird durch den Langsamunterbrecher des Signalrelaissatzes und der Weiterruf durch den 10-s-Nockenkontakt der Ruf- und Signalmaschine gesteuert.

Gleichzeitig mit dem Aussenden des Rufes erhält der anrufende Teilnehmer das Freizeichen. Der e I-Kontakt schaltet das Freizeichen, einen 450-Hz-Ton, im Rhythmus des abgehenden Rufes an die Relaiswicklung F (5–6) und an die Drosselspule, Dr (5–6). Das F-Relais und die Drosselspule übertragen es induktiv auf ihre Wicklungen F (1–2) und Dr (3–4) und damit auf die a- und b-Ader zum anrufenden Teilnehmer.

Teilnehmermeldung

Hebt der angerufene Teilnehmer seinen Handapparat ab, so schließt der Gabelumschalterkontakt seines Fernsprechapparates den Teilnehmerstromkreis. Es fließt ein Gleichstrom, der gleichzeitig Speisestrom für sein Mikrofon ist (Abb. 3.38).

Über diesen Stromkreis spricht das A-Relais an, unterbricht mit seinem Kontakt a III 1 den Stromkreis für das Rufrelais E, schaltet die Sprechleitung durch und hebt mit seinem a I 1-Kontakt den Kurzschluß für das Z-Relais, Z (1–2), auf. Das Z-Relais bereitet den Zählvorgang vor. Damit ist der Gesprächszustand hergestellt. In diesem Zustand sind die Relais C, G, P, A, V und Z angesprochen.

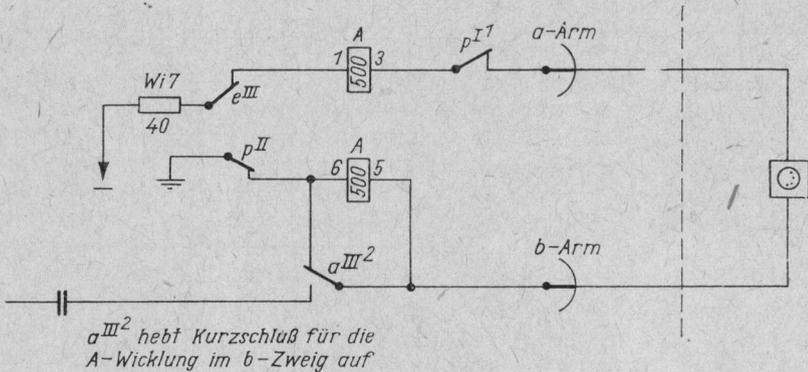


Abb. 3.38 Meldung des angerufenen Teilnehmers

Regelkennzeichen

Zur Steuerung der Beginn- und Schlußzeichen in den Fernämtern, der Umsetzer im Selbstwählfernverkehr und zur Sicherung der Zählung im Ortsverkehr müssen die Leitungswähler einen bestimmten Schaltzustand durch Änderung ihrer Potentiale in den a- und b-Zweigen kennzeichnen. Diese Kennzeichen heißen Regelkennzeichen (RKZ). Sie werden bei allen zur Zeit bei der Deutschen Post betriebenen Vermittlungssystemen gefordert.

Der Leitungswähler gibt folgende Regelkennzeichen (Abb. 3.39):

	a-Ader	b-Ader
1. Vor der Teilnehmermeldung:	Spannung, 60 V	Erde.
2. Während des Gesprächs:	isoliert	Spannung, 60 V
3. Nach dem Gespräch:	Erde	Spannung, 60 V

Zählvorgang

Sobald sich eine Fernsprechverbindung im Gesprächszustand befindet, ist das Gespräch gebührenpflichtig. Im Leitungswähler spricht bei Meldung des angerufenen Teilnehmers das A-Relais an, das mit seinem a I 1-Kontakt den Kurzschluß für das Z-Relais, Z(1-2), aufhebt. Das Z-Relais spricht an und legt mit seinem z I-Kontakt eine Spannung an die b-Ader zum I. GW. Damit sind die Vorbereitungen für den Zählvorgang abgeschlossen. Um die Zählung auch dann sicherzustellen, wenn der angerufene Teilnehmer zuerst auflegt und sein Speiserelais A die Z-Wicklung, Z(1-2), kurzschließt, wurde eine weitere Z-Relaiswicklung vorgesehen. Diese wird vom a I 2-Kontakt gesteuert.

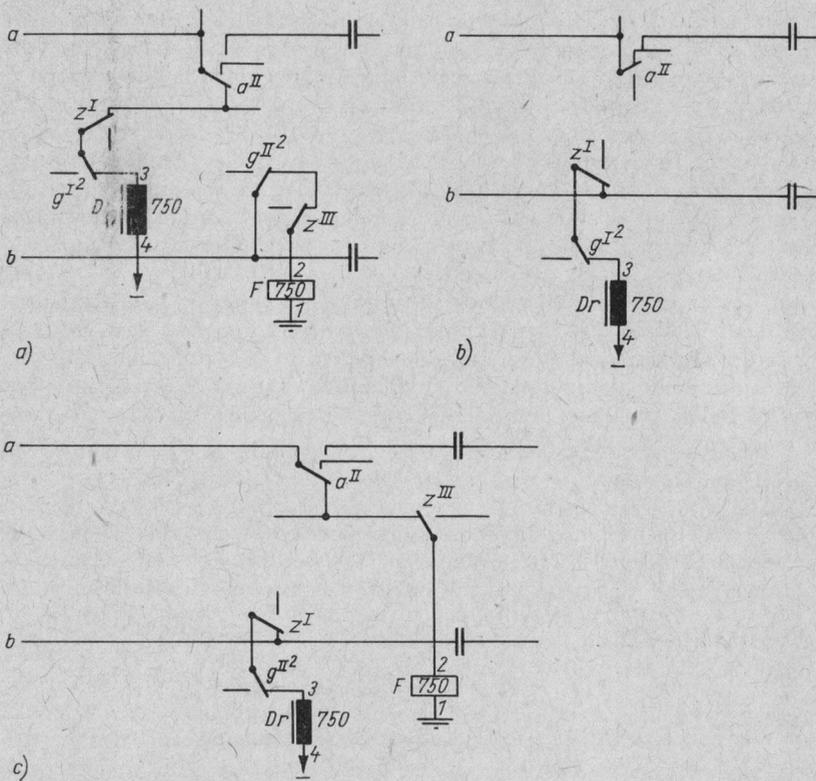


Abb. 3.39 Regelkennzeichen
 a) vor Gesprächsbeginn b) während des Gesprächs
 c) nach dem Gespräch

Auslösen

Nachdem der Zähler ein gebührenpflichtiges Ortsgespräch registriert hat, werden die einzelnen Wahlstufen durch Auftrennen der c-Adern vom I. GW ausgelöst. Der Leitungswähler kann aber erst dann in die Ruhestellung zurückkehren, wenn beide Teilnehmer ihren Handapparat aufgelegt haben. Legt der angerufene Teilnehmer zuerst auf, so wird das A-Relais im Leitungswähler zurückgestellt. Das Z-Relais bleibt über seine eigene Wicklung $Z(5-6)$ angesprochen und sichert die für die Zählung bzw. für das Fernamt notwendigen Kennzeichen: Erde an der a-Adern und Spannung an der b-Adern.

Der Belegungsstromkreis des Leitungswählers wird nicht aufgetrennt. Diesen Vorgang kennzeichnet das helle Leuchten der zu jedem Leitungswähler gehörenden Überwachungs Lampe (ÜL). Dauert dieser Vorgang länger als

5 min, erscheint das Blockadesignal. Eine gelbweiße Signallampe und der Einschlagwecker weisen die technischen Pfleger der VStW darauf hin.

Legt der anrufende Teilnehmer zuerst auf, dann werden die Relais C und G zurückgestellt. Über den c II 2-Kontakt spricht das M-Relais an, das die Auslösung vorbereitet und über den Wi 4 (800Ω) den Stromkreis für die ÜL schließt. In diesem Fall leuchtet sie nur schwach. Nach frühestens 5 min wird ebenfalls das Blockadesignal ausgelöst. Das gleiche Signal erscheint, wenn in der a-Ader eines Fernsprechanchlusses ein Erdschluß auftritt. Das noch angezogene P-Relais verhindert mit dem p III 2-Kontakt das Auslösen des Wählers.

Legt der angerufene Teilnehmer ebenfalls auf, so werden alle Relais bis auf das M-Relais zurückgestellt. Im Wechselspiel zwischen dem U-Relais und dem Drehmagnet wird das Einstellglied in die Ruhelage gebracht. Durch das mechanische Betätigen des Kopfkontaktes im Ruhezustand wird das M-Relais stromlos, und der Leitungswähler steht für weitere Verbindungen zur Verfügung.

Sammelanschlüsse

Besitzen Fernsprechteilnehmer mehrere Amtsleitungen, so können diese zu einem Sammelanschluß zusammengefaßt werden. Ein Sammelanschluß hat den Vorteil, daß nur die erste Rufnummer bekannt zu sein braucht. Ist

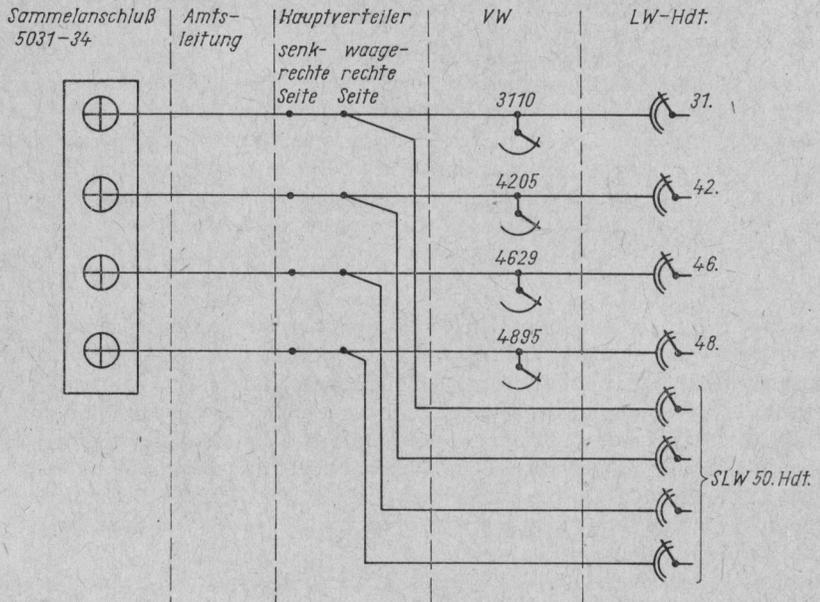


Abb. 3.40 Schaltung von Sammelanschlüssen

diese besetzt, prüft der Leitungswähler in freier Wahl alle nachfolgenden Rufnummern, bis er auf eine freie Amtsleitung des Sammelanschlusses aufprüft oder auf der letzten Leitung stillgesetzt wird und dem anrufenden Teilnehmer das Besetztzeichen überträgt. Man spart dabei das mehrmalige erneute Anwählen im Besetztfall sowie das unnötige Arbeiten der Wähler. Zwei, im Höchstfall drei nacheinanderfolgende Rufnummern in einem VW-Hundert lassen sich zu Folge Nummern schalten.

Werden jedoch mehr Amtsleitungen benötigt, was in der Regel bei allen mittleren und größeren Nebenstellenanlagen der Fall ist, dann faßt man diese in besonderen Sammelleitungswähler (SLW)-Hundertern zu Sammelnummern zusammen (Abb. 3.40). Diese SLW-Hunderte besitzen keine starr zugeordneten I. VW und sind mit mindestens 20 SLW (gegenüber bei normalen Hunderten im Höchstfall 10 LW) ausgerüstet. Teilnehmer, die Sammelnummern haben, sind in der Regel Vielsprecher. Die erforderlichen I. VW können in verschiedenen VW-Hundertern vorhanden sein. Dadurch wird eine Überlastung einzelner Vorwählergruppen im abgehenden Verkehr vermieden. Durch Bildung besonderer SLW-Gruppen werden weiterhin die normalen Leitungswähler-Hunderte entlastet und die sonst häufigen Gassenbesetztfälle zu den LW-Bündeln unterbunden.

Mehrfachdrehen

Sammelleitungswähler und Leitungswähler mit Folge Nummern besitzen zusätzlich einen vierten Schaltarm, den sk-Schaltarm. In den Sammelkontaktträger, der ebenfalls im Schaltarm eingebaut ist, lassen sich für alle Höhengänge die Sammelkontaktsegmente einsetzen (Abb. 3.41). Beim Einbau der Sammelkontaktsegmente muß beachtet werden, daß immer eine Kontaktlamelle (es sind im Höchstfall neun je Segment) weniger vorhanden sein muß als der Sammelanschluß Anrufmöglichkeiten besitzt. Das ist notwendig, um den Leitungswähler im Besetztfall aller Leitungen auf der letzten Rufnummer des Sammelanschlusses stillsetzen zu können. Hat z. B. ein Sammelanschluß die Endnummern (Einernummern) 1 bis 5, so müssen im

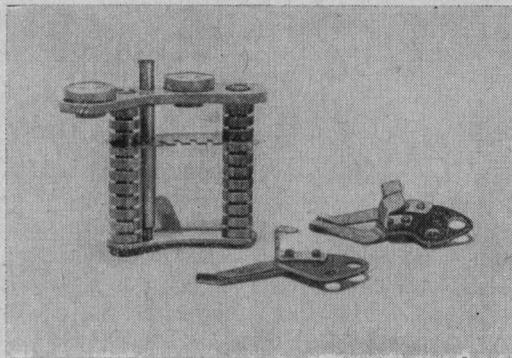


Abb. 3.41

Sammelkontakteinrichtung

Sammelkontaktsegment die Kontaktlamellen 1 bis 4 vorhanden und die 5. entfernt sein. Es ist dann ohne weiteres möglich, die Endnummern 6 bis 0 der gleichen Dekade für einen anderen Sammelanschluß zu vergeben. Maximal können zehn Sammelnummern zu einem Sammelanschluß unter einer Rufnummer zusammengefaßt werden.

Die Aufgabe des Sammelkontaktes liegt darin, daß er nach Beendigung der Einerwahl eines Sammelanschlusses den Leitungswähler zum selbsttätigen Drehen, entsprechend der Anzahl der zum Anschluß gehörenden Sammelnummern, veranlaßt, falls die erste Rufnummer besetzt ist. Der freie Drehvorgang beruht auf einem Wechselspiel zwischen Drehmagnet und U-Relais. Das M-Relais, das durch den sk-Kontakt gesteuert wird, leitet diesen Vorgang ein und unterbricht das selbsttätige Drehen auch nach Erreichen der letzten Sammelnummer. Das M-Relais erhält nach Beendigung der Einerwahl und nach Rückgang des V-Relais über den sk-Kontakt Erde und spricht an. Ist die erste Nummer des Sammelanschlusses besetzt (P-Relais kann nicht ansprechen), so wird durch das Anziehen des G-Relais das U-Relais stromlos und wird zurückgestellt. Über die Kontakte m I 1, u II 2 und p III 2 ist der Stromkreis für den Drehmagnet geschlossen. Er schaltet den Wähler auf den nächsten Schritt und setzt gleichzeitig mit seinem d-Kontakt die Relaiswicklung U(3-4) wieder unter Strom. Das U-Relais spricht an und unterbricht den Stromkreis für den Drehmagnet. Der erste Drehschritt ist belegt. Findet während der verzögerten Rückgangszeit des U-Relais das Prüfrelais P wiederum kein Prüfpotential, so spricht nach Rückgang des U-Relais der Drehmagnet erneut an, und der Vorgang wiederholt sich von neuem. Der m I 2-Kontakt verhindert während der freien Wahl eine Beeinträchtigung des Drehvorganges durch eventuelles Nachwählen von Ziffern durch den Teilnehmer. Der Drehvorgang wird beendet, wenn das P-Relais eine freie Rufnummer findet und mit dem p III 2-Kontakt den Drehstromkreis endgültig unterbricht oder der Leitungswähler in freier Wahl bis auf die letzte Nummer des Sammelanschlusses gedreht hat. Der Sammelkontakt steht dann mit seinem Schaltarm auf dem Platz einer entfernten Sammelkontaktlamelle und unterbricht den Stromkreis für das M-Relais. Um ein Weiterdrehen zu verhindern, wird das M-Relais schneller als das U-Relais zurückgestellt. Mit dem Kontakt m III 2 wird das Besetztsymbol angeschaltet. Der anrufende Teilnehmer muß durch Auflegen des Handapparates die Verbindung auslösen.

Nachtanruf

Fernsprechteilnehmer wünschen häufig, daß bestimmte Rufnummern eines Sammelanschlusses als Nachtanrufnummern erreichbar sind. Das ist aber nur möglich, wenn beim Anrufen dieser Nummern das Mehrfachdrehen unterbunden wird. Im Besetztfall der Nachtanrufnummer, wenn es nicht gerade die letzte Nummer des Sammelanschlusses ist, würde sonst der SLW auf einen der nachfolgenden Drehschritte aufprüfen und einen ganz anderen Teilnehmer oder überhaupt niemanden erreichen. Durch Einbau

eines doppelten, voneinander isolierten und nur um einen Drehschritt versetzten sk-Schaltarm ist es möglich, alle Rufnummern eines Sammelanschlusses, außer der ersten, als Nachtrufnummern zu schalten.

Bei Wahl einer Nachnummer wird der SLW in erzwungener Wahl auf den gewünschten Anschluß eingestellt. Der doppelte sk-Schaltarm und der m II 1-Kontakt verhindern durch Kurzschluß, daß das M-Relais anspricht und im Besetztfall das Mehrfachdrehen einleitet. Man stellt somit sicher, daß immer die angewählte Einzelnummer eines Sammelanschlusses, also die Nachnummer, erreicht wird. Einen Schaltungsauszug zeigt Abbildung 3.42.

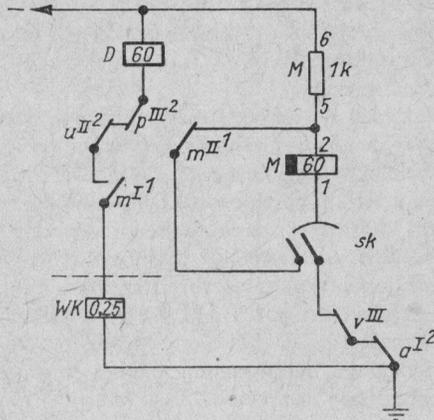


Abb. 3.42
Nachtruf (Schaltungsauszug)

Aufschalten

Ferngespräche sollen wegen der dafür notwendigen hochwertigen Leitungen gegenüber Ortsgesprächen den Vorzug haben. Bei älteren Systemen hatte man aus diesem Grund die Fernamtstrennung eingeführt. Das heißt, das Fernamt hatte die Möglichkeit, beim Anwählen eines besetzten Teilnehmers dessen Ortsverbindung zugunsten des Ferngesprächs zu trennen. Das führte zwangsläufig zu häufigen Verärgerungen der Fernsprechteilnehmer. Es war kennzeichnend für die damalige Deutsche Reichspost, daß sie die eigenen Vorteile den Rechten der Teilnehmer vorzog. Nicht immer ist für einen Teilnehmer der Inhalt eines Ferngesprächs wichtiger als der eines bestehenden Ortsgesprächs.

Deshalb ist man von dieser Methode abgekommen und hat das Anbieterverfahren, also die Aufschaltmöglichkeit für Fernämter, eingeführt. Beim System 22 und 29 wurde diese Aufgabe in größeren Vermittlungsstellen von Vermittlungskräften an Fernvermittlungsschränken übernommen. Hier waren alle Teilnehmer auf ein besonderes Klinkenfeld geschaltet und konnten jederzeit vom Fernamt direkt, also ohne Wahl über das Ortsamt, erreicht werden.

Mit Einführung des Wählsystems 50 wurde für die Fernämter die Möglichkeit geschaffen, sich auf besetzte Verbindungen aufzuschalten und das Ferngespräch anzubieten. Es bleibt jedoch dem Teilnehmer überlassen, welchem Gespräch er den Vorzug gibt.

Wählt das Fernamt einen besetzten Teilnehmer an, so erhält es, genau wie bei einer Ortsverbindung, das Besetztsymbol. Durch Drücken der Aufschalttaste, hierdurch wird eine Spannung an die b-Ader zum Leitungswähler gelegt, spricht im LW das F-Relais mit seiner Wicklung F(1-2) an. Es hält sich weiter über seine Wicklung F(3-4) und den f I 1-Kontakt. Die Kontakte f III 1 und f III 2 schalten die Fernsprechleitung auf den belegten Fernsprechanschluß auf. Der f II-Kontakt legt das Fernamtsaufschaltzeichen (FAZ) an. An diesem Zeichen (Morsezeichen „i“) erkennt der Teilnehmer, daß sich das Fernamt aufgeschaltet hat. Das Ferngespräch kann angeboten werden.

Wird das bestehende Gespräch zugunsten des Ferngesprächs beendet und legen beide Teilnehmer den Handapparat auf, so schaltet der Leitungswähler das Ferngespräch durch. Der f I 2-Kontakt hat den Stromkreis für das P-Relais geschlossen. Die nun folgenden Schaltvorgänge, Prüfen, Sperren, Rufen und Durchschalten, entsprechen denen bei einer Ortsverbindung. Lediglich der erste Ruf entfällt, weil der Rückprüfvorgang bereits beendet und der Langsamunterbrecher wieder in Ruhe ist. Der Stromkreis für das F-Relais wird durch den p I 2-Kontakt unterbrochen und das F-Relais zurückgestellt. Der f II-Kontakt schaltet das FAZ ab. Im Leitungswähler sind wieder alle Bedingungen wie bei einer vom Teilnehmer aufgebauten Ortsverbindung hergestellt.

Fangen

Unter dem Begriff *F a n g e n* versteht man, daß jeder Teilnehmer die Möglichkeit hat, auf besonderen Antrag den anrufenden Teilnehmer bestimmter ankommender Gespräche ermitteln zu lassen. Die Gründe zu solchen Aufträgen sind im allgemeinen Belästigungen durch Anrufe. Es ist nur das Fangen von Ortsverbindungen möglich. Die Fangeinrichtung (Stromlaufplan 534 S 4/100) ist als transportabler Relaisatz, der sich in einem entsprechenden Gehäuse befindet, untergebracht. Mittels eines Trennstekkers, den man in den Trennstekverteiler des betreffenden I. VW steckt und mit zwei Stöpseln, für die besondere Fangklinken in den Leitungswähler-Gestellrahmen vorhanden sind, wird die Fangeinrichtung in Betrieb genommen.

Die Auslöseimpulse zum Fangen erteilt der angerufene Teilnehmer. Er entscheidet, nachdem er ein ankommendes Gespräch entgegengenommen hat, ob die Verbindung gefangen und der Anrufer ermittelt werden soll. Durch Wahl der Ziffer 2 wird in der Fangeinrichtung der Fangalarm ausgelöst, der das Betriebspersonal der VStW auffordert, diese Verbindung rückwärts zu verfolgen und den anrufenden Teilnehmer zu ermitteln. Die Verbindung ist bereits bei Teilnehmermeldung des Angerufenen gefangen.

Sie löst aber wie eine normale Verbindung aus, wenn beide Teilnehmer den Handapparat auflegen, ohne daß vom angerufenen Teilnehmer das Fangzeichen, Wählen einer 2, gegeben wurde.

Im Fangzustand, also nachdem ein Gespräch entgegengenommen und das Fangzeichen gegeben wurde, kann der angerufene Teilnehmer nach kurzzeitigem Auflegen des Handapparates abgehende Ortsgespräche führen. Ankommende Gespräche erreichen ihn aber so lange nicht, bis durch Drücken der Auslösetaste an der Fangeinrichtung die gefangene Verbindung aufgelöst wird.

Das Auslösen normaler Fernsprechverbindungen geschieht vom I. GW aus, sobald der anrufende Teilnehmer seinen Handapparat aufgelegt hat. Im Fangzustand muß die Auslösung verhindert werden (Abb. 3.43). Das wird

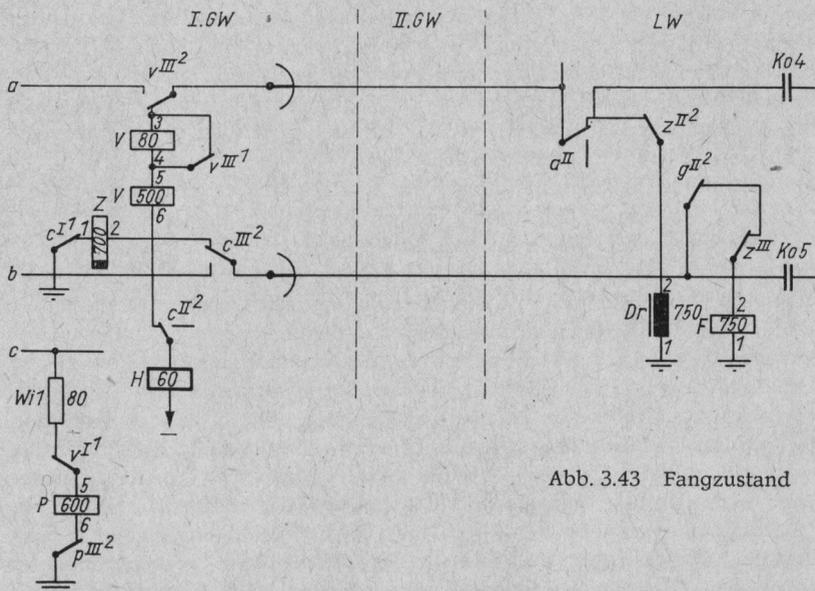


Abb. 3.43 Fangzustand

dadurch erreicht, daß bei Teilnehmermeldung die Relais A und Z im Leitungswähler angesprochen haben und das Z-Relais durch einen Schaltvorgang in der Fangeinrichtung wieder zurückgestellt wird. Anstelle der Regelkennzeichen (a-Ader isoliert und Spannung an der b-Ader) liegt jetzt über die Relaiswicklung F(1-2) und die Drosselspulenwicklung Dr(1-2) an der a- und b-Ader eine Erde an. Das bewirkt, daß das Z-Relais im I. GW, nachdem die Relais A und C zurückgestellt sind, nicht ansprechen kann. Das V-Relais hält sich nach Rückgang des A-Relais vorerst über seine Wicklung V(1-2) und, nachdem das C-Relais zurückgestellt ist, über seine Wicklung V(5-6). Es erhält dabei die Erde als Fangkennzeichen über die

a-Ader vom Leitungswähler. Die Spannung wird über den c II 2-Kontakt und den Hebmagnet gegeben.

Das P-Relais mit seiner Wicklung P(5-6) bleibt unter Strom und hält den Belegungsstromkreis I. VW-I. GW aufrecht. Der p III 1-Kontakt hält die Verbindung zum Leitungswähler.

Das Auslösen der Verbindung ist nur durch Drücken der Auslösetaste an der Fangeinrichtung möglich.

Frittung

Das Mikrofon des anrufenden Teilnehmers erhält seine Speisung über die Wicklung des Speiserelais im I. GW und das Mikrofon des angerufenen Teilnehmers über das Speiserelais des Leitungswählers, über den er angerufen wurde. Neben diesen beiden Speisestromkreisen besteht noch der Stromkreis, der aus den Verbindungen zwischen den einzelnen Wahlstufen gebildet wird, der Übertragungsstromkreis. Dieser Stromkreis wird nicht vom Speisestrom, sondern nur vom Sprechwechselstrom durchflossen. Die Übertragung dieser verhältnismäßig schwachen Sprechströme erfolgt über eine Vielzahl von Kontakten, wie Relaiskontakte und Schleifkontakte (Wählerschaltarme, Kontaktlamellen).

Diese Kontakte haben unter normalen Bedingungen (ausreichender Kontaktdruck, Sauberkeit der kontaktgebenden Flächen, keine Erschütterungen usw.) einen sehr kleinen Übergangswiderstand. Durch geringste Erschütterungen, wie sie u. a. durch das Arbeiten benachbarter Wähler entstehen, und beim Fehlen der genannten Bedingungen können an den Kontakten starke Widerstandsschwankungen auftreten, die wegen der somit entstehenden Mikrofonwirkung in den sehr empfindlichen Fernhörern Geräusche hervorrufen, wodurch sich die Sprechverständigung wesentlich verschlechtert. Um diesen Nachteil zu beheben, läßt man über Kontakte und Wählerschaltarme des nicht vom Gleichstrom gespeisten Übertragungsweges einen Gleichstrom von einigen Zehntel Milliampere fließen. Dieser, dem Übertragungsstromkreis überlagerte schwache Gleichstrom ist durch Widerstände so niedrig bemessen, daß er die auf den Sprechadern mit Hilfe von Gleichstrom abgewickelten Betriebsvorgänge nicht stört. Durch die an den Übergangswiderständen der genannten Kontakte abfallende Spannung von etwa 1 V kommt es zu einer genügenden Verminderung und Konstanzhaltung des Übergangswiderstandes an den Kontakten und somit zu einer Vermeidung der Geräusche. Sobald der Übergangswiderstand an einem Kontakt zunimmt, steigt auch die Spannung an diesem Kontakt und durchschlägt eventuelle Politurbildungen oder Verschmutzungen (Sperrhäute durch Fettbildung usw.), so daß der Übertragungswiderstand wieder seinen normalen Wert annimmt. Eine zu geringe Luftfeuchtigkeit kann ebenfalls eine schlechte Sprechverständigung verursachen, da in diesem Fall der Übergangswiderstand von Kontakten in hohem Maße zunimmt. Die besten Bedingungen sind vorhanden, wenn die relative Luftfeuchtigkeit um 60 Prozent beträgt.

Das Herabsetzen des Übergangswiderstandes (Zerstören der Sperrhaut) bezeichnet man als Fritten. Entsprechend dieser Begriffsbestimmung fließt ein Frittstrom über die zu seiner Begrenzung dienenden Fritt Widerstände. Sie sind aus dem genannten Grund hochohmig. Damit diese Widerstände nur einen geringen Raumbedarf und praktisch keine Selbstinduktion besitzen, werden sie meistens als Schichtwiderstände, die eine hauchdünne Schicht kristalliner Glanzkohle auf einem Keramikröhrchen besitzen, ausgeführt. Der Frittstromkreis ist in Abbildung 3.44 dargestellt.

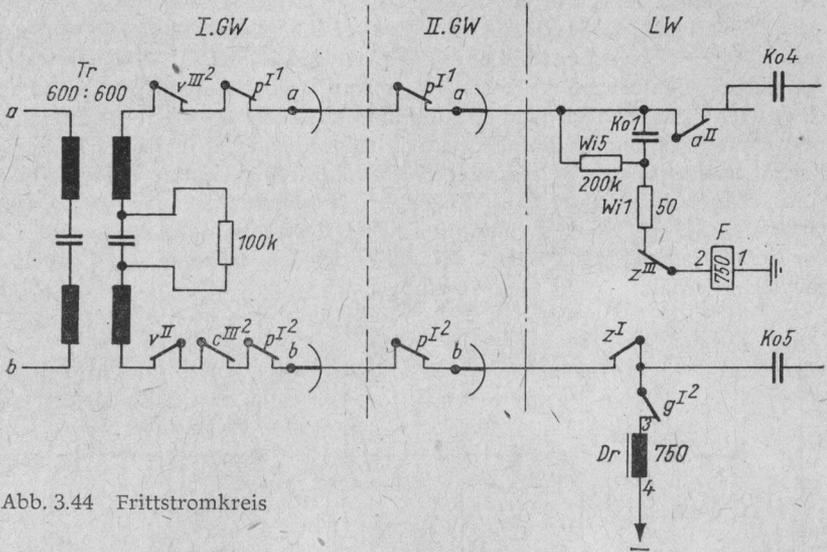


Abb. 3.44 Frittstromkreis

3.8. Leitungswähler-Gestellrahmen

Der Leitungswähler-Gestellrahmen 50 (LW-GR 50), Stromlaufplan 533 S 300, kann 20 Leitungswähler mit den dazugehörigen Relaissätzen und einen Signalrelaissatz aufnehmen.

Über 30teilige Messer- und Federleisten werden die Wähler und die Relaissätze mit den im Gestellrahmen untergebrachten Bauelementen, den Wählerklinken, den Stromzuführungs- und Signalleitungen verbunden. Außerdem sind wie beim II./IV. GW-GR Sicherungsleisten, Wähler-, Prüf- und Speiseklinken vorhanden. Zusätzlich befinden sich im Gestellrahmen 20 Überwachungslampen (ÜL) – je Leitungswähler eine Lampe –, die die Blockierung der Leitungswähler anzeigen.

Blaue, rote, grüne und helle Lampen sind ebenfalls eingebaut. Zur Signalisierung der Blockierung ist eine weitere Signallampe, eine gelbweiße Lampe, vorhanden.

Der auswechselbare Signalrelaisatz enthält, außer den bereits bekannten Relais HA, EA, Wk, Sp und K, die Relais I bis V des Langsamunterbrechers sowie die Relais M, TA und TB, die zur Signalisierung des Blockadesignals benötigt werden. Weiterhin sind drei Registriertasten vorhanden. Den Stromlaufplan und den Wirkungsplan des LW-Gestellrahmens 50 enthalten die Anlagen 12 und 13.

Langsamunterbrecher

Der Langsamunterbrecher, der einmal je LW-Gestellrahmen vorhanden ist, erfüllt zwei Aufgaben. Einmal bestimmt er die Länge der Rückprüfzeit, zum anderen begrenzt er die Dauer des Erstrufes. Für beide Aufgaben wird der Langsamunterbrecher, nachdem er von einem Leitungswähler, der einen Heb- und Drehvorgang beendet hat, über LU 1 angeregt. Nach einer bestimmten Zeit legt er eine Erde an die Leitungen LU 1 und LU 2. Diesen Zeitraum erzeugt eine Relaiskette von fünf kupfergedämpften Relais (Abb. 3.45). Durch Rückgang des V-Relais im Leitungswähler wird über das G-Relais, G(3-4), eine Spannung an die LU 1-Leitung des Langsamunterbrechers angelegt. Das I-Relais, I(1-6), spricht an, während das G-Relais Fehlstrom erhält.

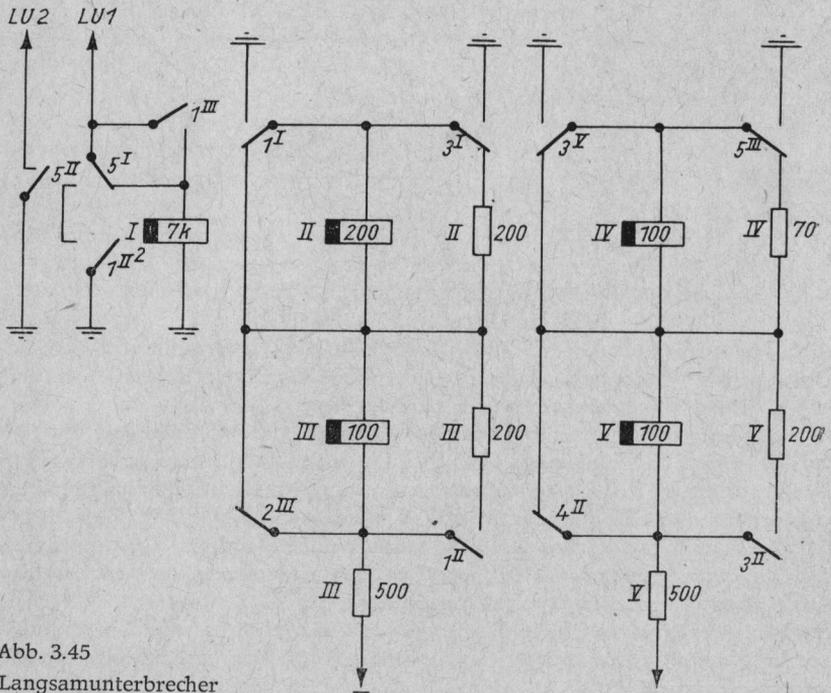


Abb. 3.45
Langsamunterbrecher

Der 1 I-Kontakt hebt den Kurzschluß des II-Relais auf und schließt gleichzeitig den Stromkreis für dieses Relais. Durch Parallelschaltung der Widerstandswicklung des II-Relais zur Ansprechwicklung wird eine weitere Ansprechverzögerung erreicht. Das II-Relais spricht verzögert an und hebt den Kurzschluß für das III-Relais auf, das ebenfalls durch Parallelschaltung von einem ohmschen Widerstand zur Ansprechwicklung verzögert anspricht. Das gleiche trifft für die nachfolgenden Relais IV und V zu, die nacheinander ansprechen. Mit Ansprechen des V-Relais wird das I-Relais kurzgeschlossen und gleichzeitig eine Erde an die LU 1-Leitung zum Leitungswähler angelegt. Im LW kann das G-Relais anziehen und den weiteren Prüfvorgang einleiten (Abb. 3.46).

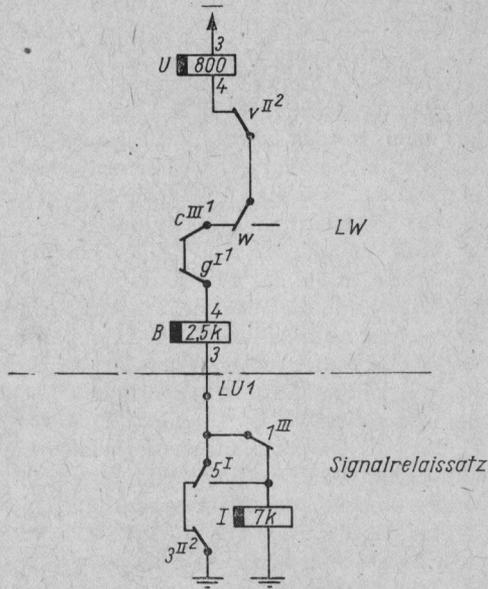


Abb. 3.46
Stromkreis LU 1 - G-Relais

Der 5 II-Kontakt erdet die LU 2-Leitung, so daß nach Ansprechen des P-Relais der Stromkreis für das E-Relais geschlossen und der erste Ruf ausgesandt wird. Durch Kurzschluß wird das I-Relais verzögert zurückgestellt und veranlaßt somit, daß die Relais II bis V ebenfalls nacheinander verzögert zurückgestellt werden - hervorgerufen durch Kurzschluß und Kupferdämpfung. Die Rückgangszeit der Relais I bis V, etwa 1000 ms, begrenzt hierbei die Dauer des ersten Rufes.

Der Ansprechstrom für das I-Relais beträgt laut Relais-tabelle 5 mA. Das G-Relais im LW benötigt einen Ansprechstrom von 14 mA; es erhält aber

nur 6 mA und demzufolge Fehlstrom. Erst nachdem das V-Relais das I-Relais kurzgeschlossen hat, erhöht sich der Strom für das G-Relais auf

$$J = \frac{U}{R_g} = \frac{60 \text{ V}}{800 \Omega + 2500 \Omega} = 0,018 \text{ A} = 18 \text{ mA.}$$

Das G-Relais kann ansprechen.

● Aufgaben

47. Welche Aufgaben hat der Leitungswähler zu erfüllen?
48. Was verstehen Sie unter dem Begriff „Regelkennzeichen“? Stellen Sie die Regelkennzeichen in einer Tabelle zusammen!
49. Welche Aufgaben haben die Kondensatoren Ko 4 und Ko 5 im a- und b-Zweig des LW?
50. Erläutern Sie beim LW den Vorgang des Rückprüfens, und verfolgen Sie den Stromlauf!
51. Erläutern Sie die Aufgaben der Überwachungslampen anhand des Stromlaufplanes in Anlage 10!
52. Wann werden beim LW die Kontakte des Hebdrehwählers betätigt?
53. Warum benötigt der LW keinen w11-Kontakt?
54. Erläutern Sie den Unterschied zwischen Erst- und Weiterruf anhand des Stromlaufplanes in Anlage 10!
55. Was versteht man unter einer Sammelnummer?
56. Erläutern Sie das Mehrfachdrehen!
57. Wie wurde die Wahl der Nachtanrufnummer gelöst?
58. Welche Aufgabe hat das G-Relais im Belegungsstromkreis des LW?
59. Welche Aufgaben muß der Langsamunterbrecher erfüllen?
60. Welche Signale befinden sich im LW-Gestellrahmen? Fertigen Sie eine Übersicht an!
61. Welche Aufgaben hat das U-Relais im LW zu erfüllen?
62. Warum besitzen die Wählergestellrahmen Registriertasten?
63. Berechnen Sie entsprechend Abbildung 3.36 die Ansprechstromstärke für das P-Relais, und prüfen Sie, ob die geforderte 1,5fache Sicherheit dieser Stromstärke eingehalten wird!
64. Zeichnen Sie den Anreizkreis des Langsamunterbrechers im LW-GR, und berechnen Sie den Ansprechstrom für das I-Relais!

3.9. Gruppensignalrahmen und Ruf- und Signalmaschine

Der Gruppensignalrahmen und die Ruf- und Signalmaschine (RSM) haben die Aufgabe, die Signale gruppenweise zusammenzufassen und gemeinsam zu steuern. In der RSM werden der Rufstrom und die Hörzeichen erzeugt, die den Fernsprechteilnehmern als Hinweis für bestimmte Betriebszustände übertragen werden.

3.9.1. Gruppensignalrahmen

Störungen werden in VStW durch Aufleuchten von Signallampen und Ansprechen eines oder mehrerer Wecker angezeigt. Alle VStW über 400 Anrufeinheiten (AE) haben zur Überwachung der Signale einen Gruppensignalrahmen 50.

In VStW unter 400 AE und beim Einsatz einer RSM mit 5 VA wird der Gruppensignalrahmen 39 (Stromlaufplan 534 S 10) verwendet.

Der Gruppensignalrahmen 50 (Stromlaufplan 102 S 100) reicht für 3000 AE und 700 Hebdrehwähler aus. Durch Einbau einer Relaiszusatzkette kann er auch die Signalisierung für 1400 Hebdrehwähler übernehmen. VStW mit mehr als 3000 AE unterteilt man in zwei oder mehrere Signalgruppen. Jede dieser Gruppen erhält einen eigenen Gruppensignalrahmen, der eine Anzahl verschiedenfarbiger Lampen, die notwendigen Relais und einen Wecker enthält. Die Farbe der Lampen am Gruppensignalrahmen und die Betätigungsart des Weckers (Einschlag- oder Rasselwecker) kennzeichnen die Störungen. Der Gestellrahmen, in dem die Störung aufgetreten ist, wird außerdem durch Aufleuchten einer gleichfarbigen Lampe kenntlich gemacht.

Beim Wecker unterscheidet man einen dauernden Ton, den Rasselwecker, oder einen durch das Flackerzeichen der RSM gleichmäßig unterbrochenen Ton, den Einschlagwecker. Für die Signalisierung der Sicherungen des Gruppensignalrahmens ist ein besonderer Wecker, ein Wechselstromwecker, der vom Rufstrom der RSM betrieben wird, eingebaut.

Rasselwecker kennzeichnen im allgemeinen die wichtigen Störungen. Am Gestellrahmenverteiler, auch Signalverteiler genannt, eines jeden Gestellrahmens befinden sich die Anschaltunkte der erforderlichen Signale. Innerhalb einer Gestellreihe werden die Signalleitungen in einem Drahtkabel von Gestellrahmenverteiler zu Gestellrahmenverteiler geführt. Die Signalleitungen enden an einem Signaltrennstreifen am Gestellreihenanfang, der dem Gruppensignalrahmen zugekehrt ist. Die Signaltrennstreifen der einzelnen Gestellreihen werden ebenfalls mit einem Drahtkabel untereinander verbunden und zum Gruppensignalrahmen geführt.

Im Signalleitungsführungsplan, den jede VStW hat, ist die Führung der Signale festgelegt.

Der Gruppensignalrahmen wird am Gestellreihenanfang seiner Gruppe an der U-Schiene befestigt. An der betreffenden Gestellstütze sind die Paccoschalter, die Tasten und der Wecker montiert. Wegen der Wichtigkeit des Gruppensignalrahmens werden alle Störungen, die an ihm selbst auftreten (betrifft das Ansprechen der Sicherungen HSi 1 und HSi 2 sowie der Einzelsicherungen 1 bis 7), durch Rasselwecker ohne besondere Signallampe kenntlich gemacht. Als Rasselwecker dient der Wechselstromwecker Wk 2, der vom 25-Hz-Rufstrom der RSM betrieben wird.

Signale

Die Aufgaben und die Arten der Signale in den verschiedenen Gestellrahmen wurden bereits bei der Beschreibung der einzelnen Wahlstufen erläutert. Nicht eingegangen wurde dabei auf die Zusammenfassung und Schaltung im Gruppensignalrahmen.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Signale zusammengestellt:

Signal		Gestellrahmen							Bedeutung des Signals
Lampe	Wecker	I. VW	II. VW	I. GW	II./IV. GW	LW	RSM	Gr.-Sign.-R.	
blau	Rasselwecker	×	×	×	×	×		×	Abzweigsicherung schadhaft
blau	Rasselwecker						×		selbsttätige Umschaltung der RSM durch Störung auf Ersatz-RSM
blau	—							×	Erinnerungszeichen (Tasten Tv 1 bis Tv 4 oder Twe und Tub gezogen)
rot	Einschlagwecker	×	×	×	×	×			Einzel-sicherung schadhaft
grün	Einschlagwecker	×	×	×	×	×			Kraftmagnet hat Dauerstrom
gelb	—	×	×						Abschaltung
gelb	Einschlagwecker			×					unnötige Belegung im I. GW
hell	—	×	×	×	×	×			Belegungs-lampe
gelb-weiß	Einschlagwecker					×			Blockierung (Wählerlampe hell), a-Adler/Erde (Wählerlampe dunkel)
gelb-weiß	Rasselwecker						×		Fehler im 10-s-Schalter
—	(Rasselwecker) <i>Wahlschloßwecker</i>							×	Sicherung im Gruppensignalrahmen schadhaft

mult. - X

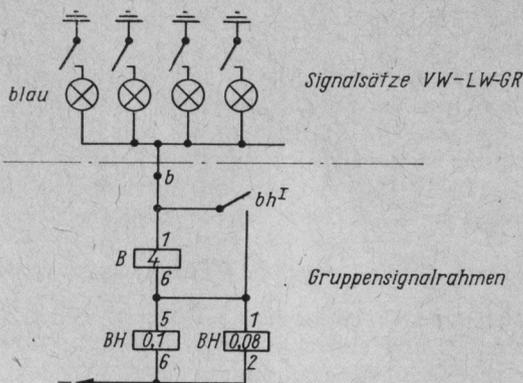
Signal: Blaue Lampe und Rasselwecker

a-Erde

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, kann dieses Signal von jedem Gestellrahmensignalsatz einschließlich der RSM ausgelöst werden. Ein Kontakt

Abb. 3.47

Schaltung B- und BH-Relais im Gruppensignalrahmen



des HA-Relais schließt den Stromkreis für die blaue Lampe (Abb. 3.47). Der Ansprechstrom für das B-Relais beträgt nach der Relaißtabelle 105 mA. Es schaltet mit seinem b II-Kontakt die blaue Lampe im Gruppensignalrahmen ein. Das BH-Relais benötigt folgende Ansprechströme:

- Wicklung I = 1475 mA
- Wicklung II = 1475 mA
- Wicklung I + II = 740 mA.

Es spricht an, bedingt durch den geringen Kaltwiderstand der Signallampen von nur etwa 50Ω , wenn fünf bis sechs Signallampen gleichzeitig unter Strom stehen.

Das B-Relais wird durch den bh I-Kontakt kurzgeschlossen und zurückgestellt. Der bh III-Kontakt schließt den Stromkreis für die blaue Lampe im Gruppensignalrahmen.

Diese Anordnung der beiden Relais dient der Sicherheit der VStW. Es kann nicht vorausgesehen werden, wieviel Lampen zur gleichen Zeit unter Strom sind, und eine Überlastung der Relaiswicklung könnte sonst die Brandgefahr erhöhen. Für die rote Lampe, R- und RH-Relais, sowie für die gelbweiße Lampe, GW- und GWH-Relais, wurde aus gleichem Grund diese Schutzschaltung aus zwei Relais angewendet.

Die Steuerung des Rasselweckers oder des Einschlagweckers erfolgt ebenfalls durch Anschalten einer Erde im Signalsatz des betreffenden Gestellrahmens an die Signalleitungen „wr“ und „we“ (Abb. 3.48). Das WR-Relais schaltet mit seinem wr III-Kontakt eine Erde an den Wecker Wk 1. Spricht das WE-Relais an, so erhält der gleiche Wecker vom Flackerunterbrecher

Abb. 3.48

Schaltung des Wk1 im Gruppensignalrahmen



der RSM taktmäßig eine Erde angeschaltet, so daß er als Einschlagwecker arbeitet.

Die we-Leitungen verlaufen je Gestellreihe über einen Schalter, so daß bei Störungen der Einschlagwecker je Gestellreihe abgeschaltet werden kann. Eine generelle Abschaltung des Einschlagweckers, außer bei dem Signal „grüne Lampe mit Einschlagwecker“, ist bei Massenstörungen durch Ziehen der Taste „Twe“ möglich. Als Aufmerksamkeitszeichen wird dabei gleichzeitig die blaue Lampe im Gruppensignalrahmen angeschaltet.

Signal: Grüne Lampe mit Einschlagwecker

Heb- und Drehmagneten der Wähler benötigen etwa 1 A als Ansprechstrom. Durch elektrische und mechanische Fehler können diese Magneten einem Dauerstrom ausgesetzt sein, was ein Überhitzen der Spulen und Brandgefahr zur Folge hätte. Um diese Fehler rechtzeitig erkennen zu können, wurde das Signal „grüne Lampe mit Einschlagwecker“ für die Störung „Kraftmagnet unter Dauerstrom“ eingeführt.

Normale Heb- und Drehvorgänge sollen dabei nicht signalisiert werden, es verbleibt dann für die Signalisierung des Dauerstromes nur noch die Einschaltung einer Verzögerungskette. Sie ist so bemessen, daß Überlagerungen von Stromstößen nicht zu einem unrechtmäßigen Erscheinen des Signals führen, jedoch Störungen nach spätestens 19 s angezeigt werden.

Um die Überlagerungsgefahr bei starkem Verkehr zu verringern, werden für die Signalisierung des Dauerstromes mehrere Gruppen, im Höchstfall vier Gruppen, gebildet, die an die Leitungen v1 bis v4 des Gruppensignalrahmens angeschaltet werden. Die Wk-Relais oder die RU der Gestellrahmen leiten im Störfall das Signal ein. Im Gruppensignalrahmen spricht das betreffende V-Relais an. Durch Kurzschluß seiner Wicklung V(1-2) wirkt es als Verzögerungsrelais und bleibt auch bei kurzen Unterbrechungen, die z. B. beim ununterbrochenen Arbeiten eines Relaisunterbrechers entstehen, sicher angezogen.

Die Relais V1 bis V4 arbeiten mit folgenden Relais der Relaiskette zusammen:

- V1 mit I- und II-Relais
- V2 mit III- und IV-Relais
- V3 mit VII- und VIII-Relais
- V4 mit IX- und X-Relais.

Die Gruppen V1 und V2 sind in der Regelbauweise vorhanden. Sollen 700 bis 1050 Hebdrehwähler angeschaltet werden, so muß die Relaisgruppe V3 und beim Anschalten von 1400 Hebdrehwählern die V4-Gruppe nachgebaut werden.

Als Beispiel wird die Arbeitsweise der Gruppe V1 betrachtet. Abbildung 3.49 zeigt die Schaltung. Nachdem das Relais V1 angesprochen hat, bereitet es mit seinem v1 I-Kontakt das Ansprechen des zur Kette gehörenden

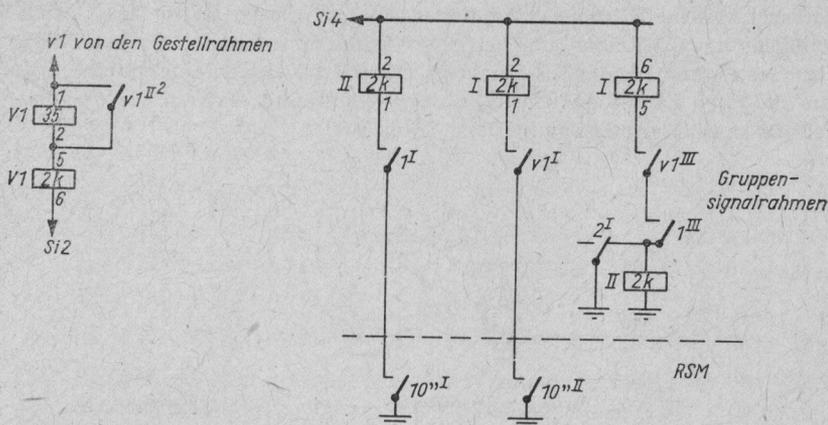


Abb. 3.49 Verzögerungsschaltung für das Signal „Kraftmagnet unter Dauerstrom“

I-Relais, I(1–2), vor. Das I-Relais zieht aber erst dann an, wenn der 10-Sekunden-Schalter der RSM mit seinem zweiten Sekundenkontakt eine Erde anlegt. Das I-Relais spricht sofort an, wenn der zweite Sekundenkontakt gerade geschlossen ist. Im ungünstigsten Fall spricht es aber erst nach 10 s an. Das I-Relais hält sich dann über seine Wicklung I(5–6) und den 1 III-Kontakt. In diesem Stromkreis liegt noch ein v1-Kontakt. Falls es sich um einen Überlagerungsvorgang in der betriebsstarken Zeit handelt, wird durch kurzzeitigen Rückgang des V1-Relais die Kette unterbrochen und ein unberechtigtes Signal verhindert.

Bei einem regulären Dauerstrom bleibt das V1-Relais angesprochen, ebenfalls hält sich das I-Relais, das mit dem 1 I-Kontakt den Stromkreis für das II-Relais vorbereitet. Erst, wenn der 10-Sekunden-Schalter wieder die erste Sekunde angelegt hat, kann das II-Relais ansprechen. Der 2 I-Kontakt hebt den Kurzschluß für die Wicklung II(5–6) auf, die in Reihe mit der Haltewicklung des I-Relais liegt. Der 2 III-Kontakt schaltet eine Erde an die grüne Signallampe im Gruppensignalrahmen und der 2 II-Kontakt an die grüne Signallampe im betreffenden Gestellrahmen. Der 2 I-Kontakt übernimmt die Einschaltung des WE-Relais und somit des Einschlagwekkers. Mit der Taste Tv1 läßt sich das akustische Signal abschalten.

Nach Beseitigung der Störung wird durch Rückgang des WK-Relais oder Stillstand des RU auch das V1-Relais stromlos, das den Stromkreis für das Signal unterbricht.

Alle anderen Relaisgruppen, V2 bis V4, sind ebenso geschaltet; die Relais haben die gleichen Werte.

Signal: Gelbe Lampe

Die Abschaltung am I. VW tritt ein, wenn alle Ausgänge zum I. GW besetzt sind und ein weiterer Teilnehmer eine Verbindung aufbauen will.

Hierbei spricht bei einer Rufnummer aus der oberen Hälfte des Gestellrahmens das G1-Relais oder bei einer Rufnummer aus der unteren Hälfte des Gestellrahmens das G2-Relais an. Der g1, (2) II-Kontakt legt eine Erde an die gelbe Lampe des Gestellrahmens und damit auch an die g-Signalleitung zum Gruppensignalrahmen (Abb. 3.50).

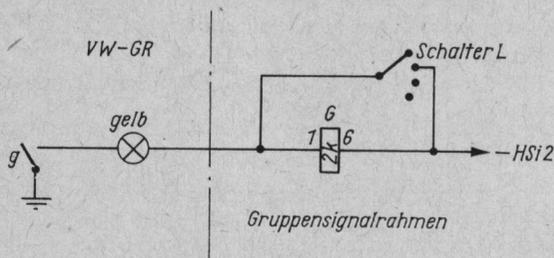


Abb. 3.50
Signalabschaltung
im I. VW

Das G-Relais benötigt 16 mA Ansprechstrom. Es schaltet im Gruppensignalrahmen die gelbe Lampe ein. Dagegen kann die gelbe Signallampe im VW-Gestellrahmen, die bei einer Leistung von 10 W eine Stromstärke von 167 mA aufnimmt, nicht leuchten.

Durch Umschalten des Schalters „L“ im Gruppensignalrahmen in die Stellung 2 wird das G-Relais kurzgeschlossen und zurückgestellt. Hierdurch bleibt nur noch der Lampenwiderstand wirksam, der Strom erhöht sich, und die gelbe Gestellrahmenlampe leuchtet auf. Anhand des angesprochenen G1- bzw. G2-Relais läßt sich leicht erkennen, ob die Abschaltung in der oberen oder in der unteren Hälfte aufgetreten ist. Die gelbe Lampe des Gruppensignalrahmens wird während dieser Schalterstellung über einen Schalterkontakt eingeschaltet.

Die Signale „unnötige Belegung und Blockierung“ wurden bereits bei der Beschreibung der Gestellrahmen erläutert. Das Signal „mattweiße Lampe“ ist nur noch in wenigen VStW – bei Verwendung des I. VW 31/50 – vorhanden. Es signalisiert einen a-Erdschluß im I. VW. Alle weiteren Einzelheiten über die Signale und die Arbeitsweise der Relais sind aus den Anlagen 14 und 15 zu entnehmen.

Schalter und Tasten des Gruppensignalrahmens

Die Tasten Tv1 bis Tv4 sowie TWe und Tub sind zum Ausschalten des Einschlagweckers bei Massenstörungen vorgesehen. Besondere Kontakte dieser Tasten schalten jeweils die blaue Lampe im Gruppensignalrahmen als Erinnerungslampe ein.

Zwei Paccoschalter werden als Lampenschalter, Schalter „L“, und Nachtschalter, Schalter „N“, bezeichnet. Jeder Schalter hat vier Stellungen, und zwar:

Schalter „L“

Stellung 1: aus

Stellung 2: gelbe Lampe

Stellung 3: aus

Stellung 4: matte Lampe

Schalter „N“

Stellung 1: Normalstellung – Tagesschaltung

Stellung 2: helle Lampe

Stellung 3: Nachtwecker Wk, N1 ist eingeschaltet

Stellung 4: Nachtwecker Wk, N2 ist eingeschaltet

Die Schalterstellungen drei und vier des Nachtschalters sind für die VStW gedacht, die keine ständige Signaldienstbesetzung haben. Bei unbesetzten VStW werden in diesen Schalterstellungen ~~auf der grünen Lampe~~ alle Signallampen und der Einschlagwecker abgeschaltet. Hauptalarm und Kraftmagnet unter Dauerstrom schaltet man wegen ihrer Wichtigkeit zu besonderen Dienststellen, z. B. zu Dienststellen, die Nachtdienst haben. Beside Signale erscheinen dort als Rasselwecker.

Des weiteren besteht die Möglichkeit, je Gruppensignalrahmen eine Signalwiederholung, die alle Lampen und Wecker zusammenfaßt, für den Werkstatttraum oder den Aufenthaltsraum der technischen Pfleger anzuschließen.

3.9.2. Ruf- und Signalmaschine

Zur Erzeugung des Rufstromes mit einer Frequenz von 25 Hz, des Hörzeichenstromes von 450 Hz und zur taktmäßigen Anschaltung der Erde oder der Spannung an bestimmte Stromkreise verwendet man Ruf- und Signalmaschinen.

Je nach Größe der VStW haben die RSM folgende Leistungen: VStW bis zu einem Endausbau mit 400 Anrufeinheiten, mit einem Signalrahmen 39 und der Hörzeichenschiene werden mit einer RSM von 5 VA ausgerüstet.

VStW mit einem Endausbau von 4000 Anrufeinheiten erhalten zwei RSM je 15 VA, die man in einen Aufnahmerahmen (Stromlaufplan 105 S 503) einsetzt (Anlagen 16 und 17).

Jede weitere Gruppe von 4000 Anrufeinheiten wird mit einem weiteren Aufnahmerahmen und zwei RSM je 15 VA ausgerüstet; in Ausnahmefällen verwendet man für alle Gruppen gemeinsam zwei RSM je 60 VA.

Grundsätzlich sind bei mehr als 400 AE zwei RSM vorhanden. Durch eine besondere Umschaltvorrichtung, die im Aufnahmerahmen untergebracht ist, wird sichergestellt, daß bei Störungen an einer Maschine automatisch die Ersatzmaschine anläuft. Die blaue Lampe und der Rasselwecker zeigen Störungen der RSM an.

Als RSM werden nur noch Einankerumformer verwendet, d. h. Antriebs- und Stromerzeugungswicklung liegen auf einem gemeinsamen Anker. Jede Maschine ist auf eine Grundplatte montiert. Die Verbindung der RSM mit dem Gestellrahmen besteht über Messer- und Federleisten, so daß bei Störungen oder bei Wartungsarbeiten die Maschinen mit wenigen Handgriffen ausgebaut oder ausgewechselt werden können. Die verlängerte Ankerwelle des Motor-Generators dient gleichzeitig als Antrieb für das Untersetzungsgetriebe, das wiederum mehrere Nockenscheiben, die aus Isolierstoff bestehen, betätigt (Abb. 3.51). Seitlich von diesen Nockenschei-

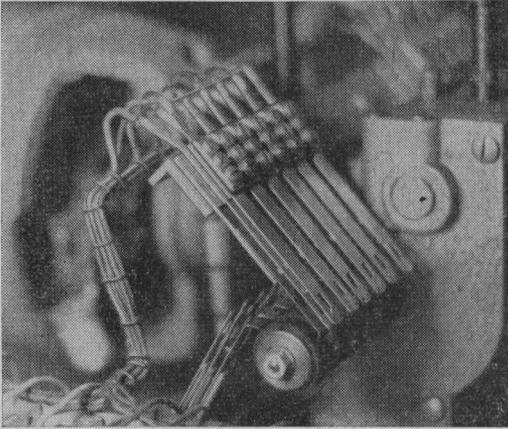


Abb. 3.51
Signalkontaktsatz einer
RSM (Teilansicht)

ben sind Federsätze angebracht. Je nach Nockenordnung wird der 450-Hz-Hörzeichenstrom im Rhythmus des Morsezeichens „a“ als Amtszeichen, Morsezeichen „e“ als Besetztzeichen, Morsezeichen „i“ als Fernamtsaufschaltezeichen und das Freizeichen angelegt. Weitere Nockenscheiben betätigen den 10-Sekunden-Schalter, das Flackerzeichen und den \pm 5-Minuten-Kontakt (Stromlaufplan siehe Anlage 18).

10-Sekunden-Schalter

Der 10-Sekunden-Schalter besteht aus fünf Scheiben mit je einem Nocken, die um 72 Grad versetzt sind. Jede Scheibe betätigt zwei Arbeitskontakte und läuft in 10 s einmal um, so daß zehn Stromkreise gebildet werden können. Der 10-Sekunden-Schalter erdet also innerhalb von 10 s eine Sekunde lang jeden der zehn Stromkreise und schaltet damit eine Erde an die zum Rufen notwendigen Relais der Leitungswähler. Durch Aufteilung der Leitungswähler-Gestellrahmen in Rufstromgruppen und durch Anschaltung an die verschiedenen Stromkreise des 10-Sekunden-Schalters erreicht man, daß immer nur ein Zehntel der Einrichtungen in der VStW gleichzeitig Ruf-

strom aussenden kann. Dadurch wird die RSM vor stoßweiser Überlastung geschützt. Gleichzeitig kann die RSM in bezug auf ihre Leistung wesentlich kleiner gehalten werden.

Eine zentrale Steuerung des Weiterrufes birgt aber auch die Gefahr in sich, daß beim Auftreten von Fehlern am 10-Sekunden-Schalter ganze LW-Gruppen keine Steuerung des Weiterrufes erhalten. Um diese Störung sofort zu melden, ist in Zusammenhang mit dem Aufnahmerahmen für zwei RSM eine Zusatzeinrichtung 50 vorhanden. In ihr sind die Hörzeichenübertrager eins bis fünf und die Überwachungseinrichtungen für den 10-Sekunden-Schalter untergebracht. Wie aus der Abbildung 3.52 ersichtlich ist, wird das Schließen der 10-Sekunden-Kontakte durch die Überwachungslampen I bis X angezeigt. Die Überwachungslampen I, III, V, VII und IX erhalten ihre Spannung über die 15-Ω-Wicklung des A-Relais, während die Spannung für die Überwachungslampen II, IV, VI, VIII und X über das B-Relais anliegt. Beide Relais, A und B, sprechen abwechselnd im Rhythmus der schließenden Kontakte des 10-Sekunden-Schalters und der aufleuchtenden Überwachungslampen an. Die im Gegentakt geschalteten Umschaltekon-

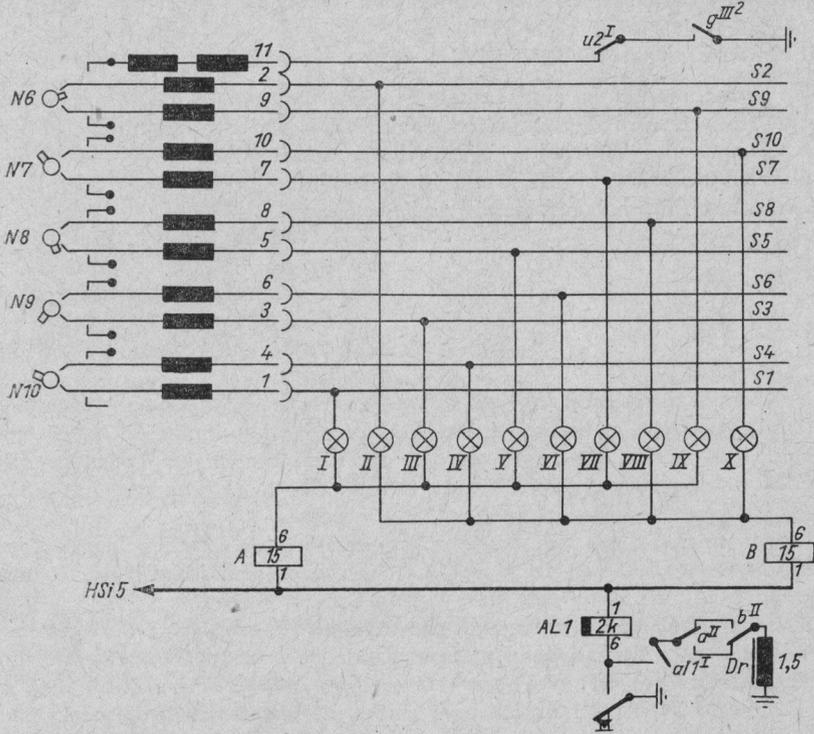


Abb. 3.52 10-Sekunden-Überwachungseinrichtung

takte a II und b II schließen und unterbrechen laufend den Stromkreis für das Alarmrelais AL, das aber durch seine Kupferdämpfung nur abfallen kann, wenn ein Relais nicht anspricht und dadurch die Unterbrechung zu groß wird oder ein Relais dauernd angesprochen bleibt.

Der erste Fall kann auftreten, wenn ein Kontakt nicht schließt oder eine Lampe schadhaf ist. Der zweite Fall tritt dann auf, wenn eine dauernde Erde an einer Kontaktader anliegt. Das AL-Relais wird sofort zurückgestellt. Der al I- und der h II-Kontakt (siehe Anlagen 19 und 20) verhindern, daß es wieder anziehen kann. Über den al II- und h I-Kontakt werden die gelbweiße Signallampe und der Rasselwecker als Störungssignal eingeschaltet. Welche Sekunde gestört ist, läßt sich leicht an dem Aufleuchten der Überwachungs Lampen erkennen.

Das Störungssignal kann man nach Beseitigung des Fehlers durch kurzzeitiges Drücken der Taste „T“ wieder abschalten.

Das H-Relais ist ein Hilfsrelais und soll verhindern, daß im Anlaßbetrieb bei Stillstand der Maschine das Alarmsignal ausgelöst wird. Außerdem sichert es während des Betriebes und der aufgetretenen Störungen ein selbsttätiges Ansprechen des AL-Relais.

Aufnahmerahmen für zwei RSM

Im Aufnahmerahmen sind enthalten: die Schienen und die Messerleisten zum Einsetzen und Anschalten der RSM I und II, die Anlaß-, Überwachungs- und Umschalterrelais, mehrere Schalter und Tasten sowie die Sicherungen HSi 1 bis HSi 5 und ein besonderer Wecker. Die Sicherungen HSi 1 bis HSi 5 haben folgende Aufgaben:

HSi 1: Absicherung der RSM I

HSi 2: Absicherung der RSM II

HSi 3: Absicherung der Umschalterrelais

HSi 4: Rufstromsicherung RSM I

HSi 5: Rufstromsicherung RSM II

Mit dem Wahlschalter „W“ läßt sich wahlweise die RSM I oder II einschalten. Dieser Schalter hat keine „Aus-Stellung“, so daß immer eine RSM eingeschaltet ist. In der Regel werden die RSM täglich umgeschaltet. Mit Hilfe des Zusatzschalters „Z“ kann die jeweils in Reserve stehende RSM für Prüf- oder Meßzwecke angeschaltet werden.

Die Taste „D“ dient zum wahlweisen Schalten der RSM in Dauer- oder Anlaßbetrieb. RSM in VStW ab 1000 AE laufen grundsätzlich im Dauerbetrieb.

Bei auftretenden Störungen, z. B. Ausfall einer HSi, Stillstand der Betriebsmaschine oder Ausfall des Rufstromes, wird automatisch die Ersatz-RSM eingeschaltet.

Die Relais U1 bis U5 übernehmen dabei die Umschaltung der Hör- und Signalzeichen sowie des Rufstromes. Diese Störungen werden durch die blaue Signallampe und den Rasselwecker signalisiert.

● Aufgaben

65. Welche Aufgaben hat der Gruppensignalrahmen?
66. Erklären Sie die Störungen, die durch die verschiedenen Signallampen angezeigt werden, anhand einer Übersicht!
67. Welches Signal erscheint bei Ausfall einer Sicherung im Gruppensignalrahmen?
68. Erläutern Sie die Schaltung der R- und RH-Relais im Gruppensignalrahmen!
69. Erklären Sie die Arbeitsweise der Verzögerungskette für das Signal „Kraftmagnet unter Dauerstrom“!
70. Erklären Sie die einzelnen Stellungen des Signalschalters!
71. Welche Signale werden bei der Nachtschaltung signalisiert?
72. Wann erscheint die Erinnerungslampe?
73. Welche Aufgabe hat das An-Relais im Aufnahmerahmen der RSM zu erfüllen?
74. Erläutern Sie anhand des Stromlaufplanes (Anlage 16), wie das Signal „Kraftmagnet unter Dauerstrom“ bei Nachtschaltung, Schalter N in Stellung 3 oder 4, gegeben wird!
75. Welche Aufgabe hat die RSM?
76. Erklären Sie anhand der Anlagen 14, 16 und 18 die Arbeitsweise des 10-Sekunden-Schalters!
77. Warum ist bei einer RSM mit einer Leistung von 5 VA kein 10-Sekunden-Schalter erforderlich?
78. Sämtliche Ausgänge eines I. VW sind besetzt, so daß der Abschaltfall eintritt.
Begründen Sie rechnerisch anhand Abbildung 3.50, warum die gelbe Gestellrahmenlampe erst leuchtet, wenn der Schalter L des Gruppensignalrahmens in Stellung 2 geschaltet wird!
79. Die Leistungsaufnahme der Signallampen nach Abbildung 3.47 beträgt 10 W. Berechnen Sie
 - a) den bei einer Spannung von 60 V durch eine Lampe fließenden Strom
 - b) den Lampenwiderstand
 - c) den Ansprechstrom für das B-Relais! Prüfen Sie nach, ob das BH-Relais in diesem Stromkreis zum Ansprechen kommt!
80. Wie funktioniert die Rufstromüberwachung?
81. Beschreiben Sie den Stromlauf der automatischen Umschaltung von der RSM I auf die RSM II!
82. Was besagt das Signal „gelbweiße Lampe mit Rasselwecker“, und wie ist es zu beseitigen?
83. Welche Hörzeichensignale erzeugt die RSM 15 VA? Fertigen Sie dazu eine Übersicht an!

84. Welche Aufgabe hat das H-Relais in der Zusatzeinrichtung 50?
85. Erklären Sie anhand des Stromlaufplanes (Anlage 16), wie die RSM stillgesetzt wird, wenn sie im Anlaßbetrieb läuft!
86. Was zeigt das Signal „blaue Lampe und Rasselwecker“ im RSM-Gestellrahmen an?

3.10. Gruppierung und Mischung

Einen Überblick über die Gruppierung der technischen Einrichtungen erhält man aus dem Gruppenverbindungsplan (Gvp). Er gibt z. B. Auskunft, wieviel und welche Wahlstufen in einer VStW vorgesehen werden, wieviel Wähler einzubauen sind, wie die einzelnen Höhenschritte der Wahlstufen zu beschalten und miteinander zu verbinden sind, mit wieviel Ausgängen die Höhenschritte zu den jeweils zu erreichenden Wahlstufen beschaltet werden.

Als Beispiel für einen Gruppenverbindungsplan ist auf Abbildung 3.53 eine VStW mit einer Kapazität von 800 AM dargestellt. Es läßt sich daraus erkennen, daß insgesamt 600 I. VW und 100 GVW vorgesehen sind. Die Zweitteilnehmer der GVW-Rufnummern sind in eckigen Klammern geschrieben. Von den 600 I. VW führen 120 Ausgänge und von den 100 GVW 20 Ausgänge zur I. GW-Stufe. Sie besteht aus drei I. GW-GR mit insgesamt 50 I. GW. Beschaltet sind die Höhenschritte 1, 2, 7, 8 und 0. An den HS 1 sind immer die Nebendienste geschaltet. Der HS 2 führt zur II. GW-Stufe. Vom HS 0 führen die Endamtsleitungen über Umsetzer zum Knotenamt.

Die II. GW-Stufe ist mit 38 Wählern (zwei Gestellrahmen) ausgerüstet. Deren Ausgänge führen zu den vorhandenen 70 Leitungswählern, über die wieder unmittelbar die Teilnehmer angesteuert werden. Für den ankommenden Fernverkehr sind die Endamtsleitungen auf eine I./II. GW-Stufe, deren Ausgänge mit den der I. GW-Stufe parallelliegen, aufgeschaltet.

Ferner kann man aus der Abbildung erkennen, daß immer bestimmte Leitungsbündel – kurz **B ü n d e l** genannt – von einer Wahlstufe zur anderen, aber auch vom Knotenamt zur VStW und von der VStW zu den Teilnehmern führen. Man bezeichnet die zuerst genannten Leitungsbündel als **i n n e r e B ü n d e l** und letztere als **ä u ß e r e B ü n d e l**. Für die folgenden Betrachtungen sind die inneren Bündel von besonderem Interesse. Sie führen innerhalb der VStW von Wahlstufe zu Wahlstufe und werden beim Aufbau der Vielzahl der Fernsprechverbindungen wahlweise hintereinander geschaltet. Die Bündel der einzelnen Wahlstufen sind je nach deren Größe und deren Art der Führung zu einer Gruppe oder mehreren Gruppen zusammengefaßt. Leitungsbündel, die den Verkehr zuführen, bezeichnet man als **Z u b r i n g e r g r u p p e**, und solche, die den Verkehr von einer anderen Gruppe aufnehmen, als **A b n e h m e r g r u p p e**.

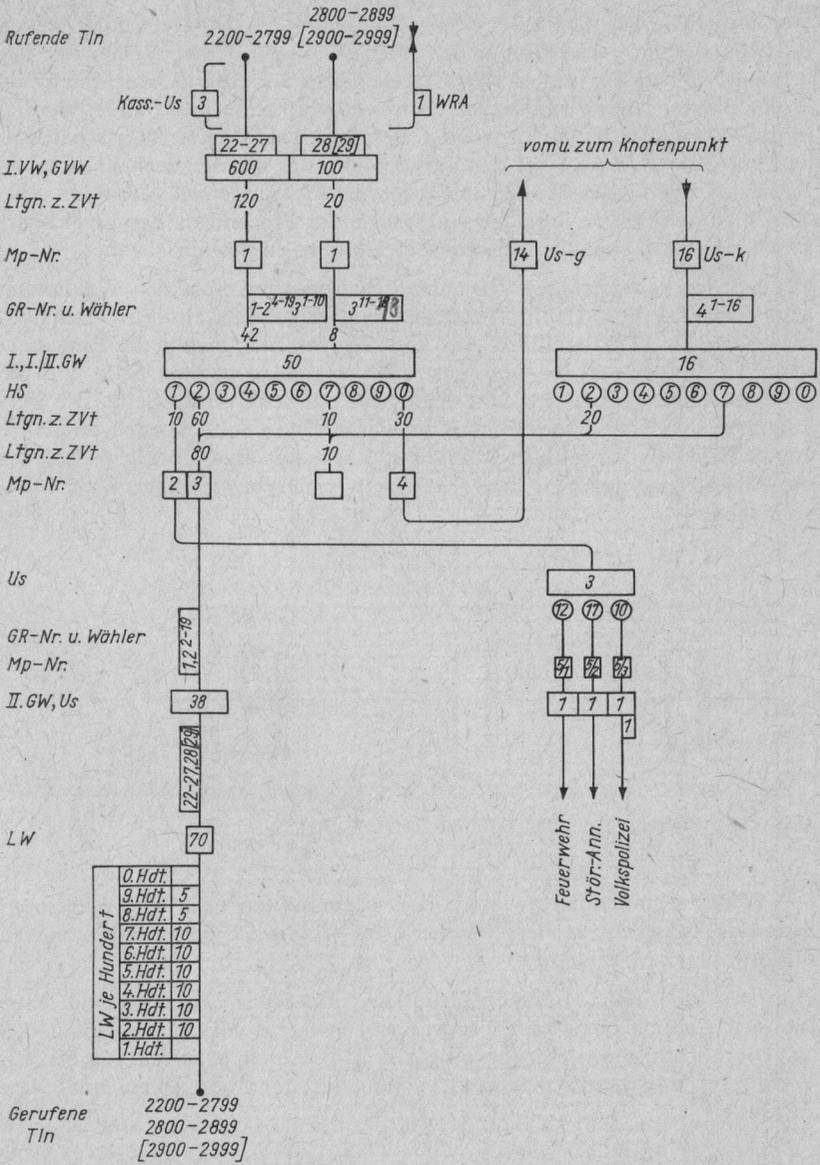


Abb. 3.53 Gruppierung einer VStW mit 800 AM

Die *Erreichbarkeit* von einer Gruppe zur anderen wird als *vollkommen* bezeichnet, wenn jeder Wähler der einen Wahlstufe jeden Wähler der folgenden Wahlstufe erreichen kann. Ist das nicht der Fall, so bezeichnet man dieses Bündel als *unvollkommen*. Solche unvollkommenen Bündel werden in der Praxis sehr häufig verwendet, da sie der geforderten Wirtschaftlichkeit entsprechen. Es ist bei der Verkabelung der Wähler deshalb nicht erforderlich, etwa jeden Wähler mit jedem nachfolgenden zu verbinden, sondern man geht davon aus, daß ein bestimmter Prozentsatz der Erreichbarkeit genügt, um eine ausreichende Betriebsgüte zu gewährleisten.

Um bei der kabelmäßigen Zusammenschaltung der einzelnen Wahlstufen eine ausreichende Variabilität zu erhalten, werden die Leitungen über Zwischenverteiler (ZVt) geführt. Am Zwischenverteiler enden die Eingangsleitungen immer auf den Lötösenstreifen der waagerechten Seite und die Ausgangsleitungen auf den Lötösenstreifen der senkrechten Seite. Die Verbindungen von der waagerechten zur senkrechten Seite werden mit Hilfe von Schaltdraht hergestellt. Abbildung 3.54 zeigt eine Übersicht, aus der die Einschaltung des Zwischenverteilers zwischen die einzelnen Wahlstufen zu ersehen ist.

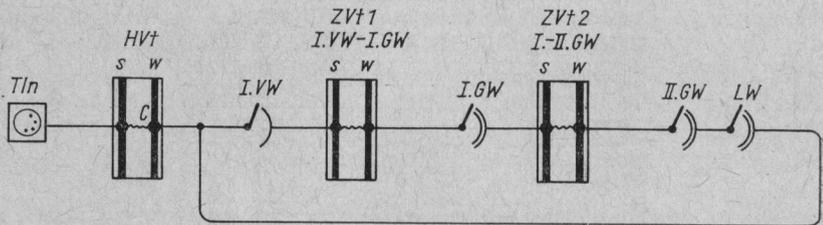


Abb. 3.54 Zwischenverteiler in einer VStW

Die Schaltverbindungen zwischen der waagerechten und der senkrechten Seite des Zwischenverteilers werden nicht willkürlich hergestellt, sondern in Form einer Mischung.

Zum Herstellen der Mischung fertigt man für jedes Leitungsbündel bzw. für jede Gruppe oder auch Teilgruppe besondere Mischungspläne (Mp) an. Die wichtigsten, unter dem Begriff *Mischung* zusammengefaßten Verfahren (Mischungsverfahren), sind Staffeln, Übergreifen und Verschränken.

Symbolische Darstellung von Vielfachfeldern der Wähler

Abbildung 3.55 zeigt ein einfaches Vielfachfeld eines I. VW-ER. Das schaltungsmäßige Kennzeichen des einfachen Wählervielfachs ist, daß die Viel-

fachleitungen (abgehende Leitungen) über eine gleiche Anzahl gleichnamiger Kontaktlamellen aller Rahmen verlaufen, d. h. also, daß alle ersten Drehschritte aller Rahmen, alle zweiten Drehschritte aller Rahmen usw. miteinander verbunden sind.

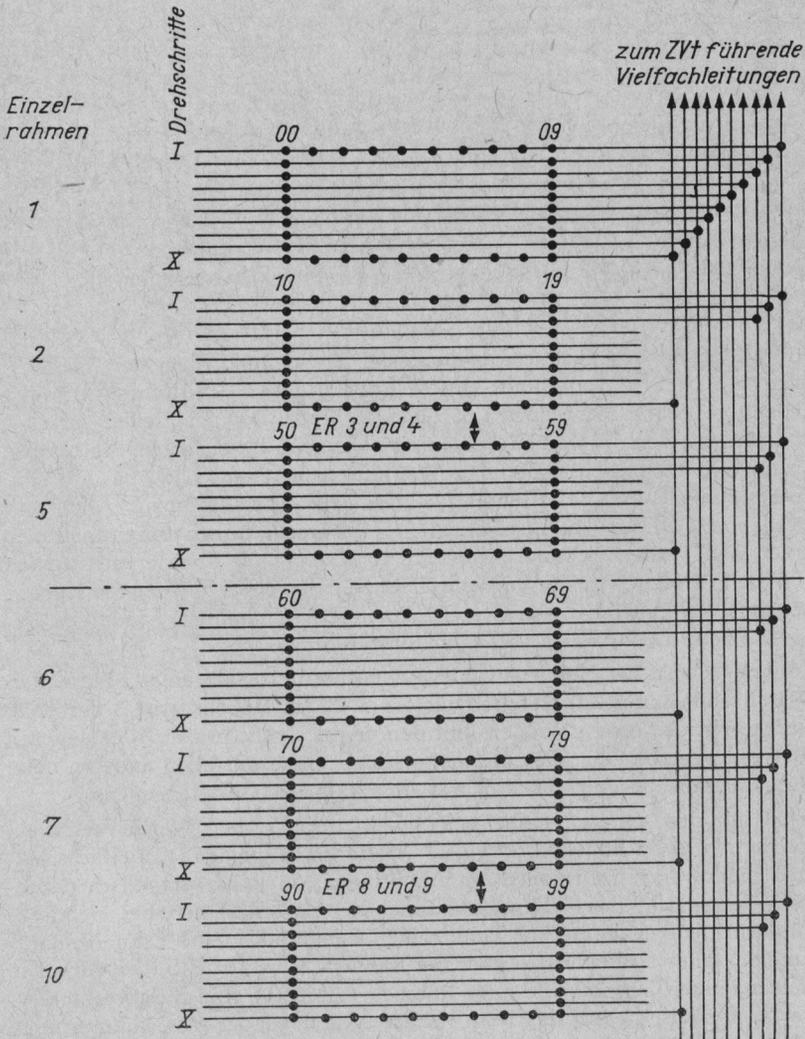


Abb. 3.55 Vielfachfeld der I. VW

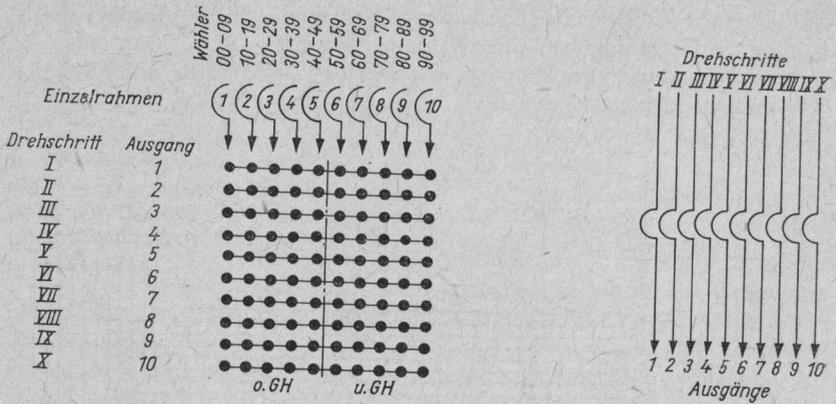


Abb. 3.56 Symbolische Darstellungsformen eines Wählervielfachfeldes

Die allgemein gebräuchliche symbolische Darstellungsform der Vielfachschaltung ist aus Abbildung 3.56 ersichtlich. Diese Darstellungsform ist gegenüber der in Abbildung 3.55 übersichtlicher. Die mit Pfeilen versehene und mit den arabischen Zahlen eins bis zehn bezeichneten Halbkreise stellen die vielfachzuschaltenden Wählergruppen dar, z. B. bei VW die Einzelrahmen und bei Hebdrehwählern die Gestellrahmen. Allgemein werden mit diesen Halbkreisen alle Teilnehmergruppen bezeichnet. Die unter den Halbkreisen gezeichneten $10 \times 10 = 100$ Punkte entsprechen z. B. beim Hebdrehwähler den zehn Drehschritten eines bestimmten Höhenschrittes von ebenfalls zehn Gestellrahmen. Bei Vorwählern handelt es sich um die zehn Drehschritte von zehn Einzelrahmen.

Danach ist also bei Hebdrehwählern zunächst innerhalb eines bestimmten Gestellrahmens mit 20 Hebdrehwählern z. B. im Höhenschritt 3 der erste Drehschritt des ersten Wählers mit den ersten Drehschritten aller anderen 19 Wähler verbunden. Das gleiche geschieht dann mit allen anderen neun Drehschritten dieses Höhenschrittes innerhalb des Gestellrahmens.

Wird mit den anderen Höhenschritten in der gleichen Weise verfahren, spricht man von höhenschrittweiser Vielfachschaltung. Die Vielfachschaltung mehrerer Einzelrahmen (in Abbildung 3.56 links symbolisch dargestellt) entspricht der Vielfachschaltung der Gestellrahmen bei Hebdrehwählern. Jede waagerechte Punktreihe bedeutet also die zehn Kontaklamellen eines Drehschrittes über die Rahmen 1 bis 10 (ER oder GR). Die gleichnamigen Drehschritte aller Rahmen (1 bis 10) sind durchverbunden, was auch durch die auf den zehn Punktreihen liegenden Verbindungslinien veranschaulicht wird. Da es sich zunächst um eine reine Vielfachschaltung handelt, wird bei allen zehn Punktreihen gleichverfahren, d. h., die gleichnamigen Drehschritte aller zehn Rahmen sind untereinander verbunden.

Während die Anzahl der Drehschritte immer gleichbleibt, also zehn, läßt sich die Anzahl der Ausgänge verändern.

Bei der vorliegenden Darstellungsform des Vielfachfeldes bezeichnet man die Drehschritte immer mit römischen, die Ausgänge jedoch mit arabischen Ziffern. Die Anzahl der Drehschritte und die Anzahl der Ausgänge sind bei der einfachen Vielfachschtung gleichgroß.

Eine weitere, sehr einfache und übersichtliche Arbeitsweise der Vielfachfelder ist ebenfalls in Abbildung 3.56 (rechts) dargestellt. Hier entspricht jede senkrechte Linie einem Drehschritt. Ist diese Linie wie in der Abbildung durchgehend gezeichnet, so bedeutet das, daß der betreffende Drehschritt über alle Rahmen hinweg durchverbunden wird. Sind also alle mit I bis X bezifferten Linien durchgezeichnet, so liegt ein einfaches Wählervielfach vor. Die zwischen der oberen und der unteren Gestellhälfte gezeichneten Bögen bedeuten, daß alle Drehschritte über beide Gestellhälften, die bei Bedarf getrennt je zehn Ausgänge haben können, durchverbunden sind.

Staffeln

Das Staffeln wird dann angewendet, wenn eine Zubringergruppe zur Abwicklung ihres Verkehrs eine größere Anzahl von Verbindungsleitungen benötigt, als die Anzahl der Drehschrittkontakte der diese Verbindungsleitungen absuchenden Wähler beträgt, d. h., es entsteht ein unvollkommenes Bündel. Sind z. B. bei Vorwählern mit zehn Suchstellungen 16 Verbindungsleitungen erforderlich, kann wie folgt verfahren werden:

Die Drehschritte VII bis X werden über beide Gestellrahmenhälften des VW-Gestellrahmens, die Drehschritte I bis VI nur über eine Gestellrahmenhälfte, also über jeweils nur fünf Einzelrahmen, vielfachgeschaltet.

Durch diese Maßnahme entstehen gegenüber der einfachen Vielfachschtung sechs Ausgänge mehr, insgesamt also 16 (Abb. 3.57).

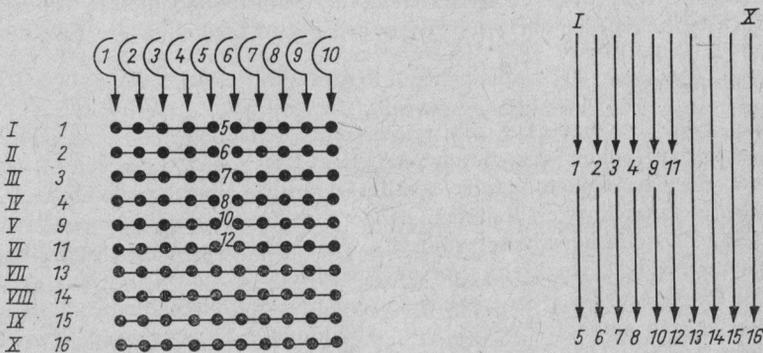


Abb. 3.57 Staffelschaltung mit 16 Ausgängen

Das schaltungsmäßige Kennzeichen dieser Staffelschaltung ist, daß gegenüber der einfachen Vielfachschaltung einzelne Vielfachleitungen unterteilt wurden, so daß die Vielfachleitungen nunmehr über eine ungleiche Anzahl von gleichnamigen Drehschrittkontakten führen. Man legt die Mischung dabei so an, daß die Verbindungsleitungen und die darin angeschlossenen Abnehmerschaltglieder, die von den zuerst abgesuchten Drehschritten zu erreichen sind, nur von wenigen Teilgruppen belegt werden können.

Durch diese Mischungstechnische Maßnahme ergibt sich, daß die abnehmenden Schaltglieder weitgehend gleichmäßig belastet werden.

Man spricht in diesem Fall auch von „einfachgemischten unvollkommenen Bündeln“. Der Nachteil eines unvollkommenen Bündels besteht darin, daß nicht jede Verbindungsleitung an die Stelle einer anderen treten kann, d. h., daß also ein gegenseitiges „Aushelfen“ mit Verbindungsleitungen der Teilgruppen untereinander nicht immer möglich ist. So können in dem vorliegenden Beispiel, Abbildung 3.57, in dem als Teilgruppen sinngemäß die Einzelrahmen anzusehen sind, einmal von den ER 1 bis ER 5 die Ausgänge 5, 6, 7, 8, 10 und 12 und andererseits von den ER 6 bis ER 10 die Ausgänge 1, 2, 3, 4, 9 und 11 nicht erreicht werden.

Ein weiterer Nachteil der so ausgeführten Staffelschaltung ist, daß bei voller Belegung der Ausgänge eines Rahmens die übrigen mit über dieselben Drehschritte bzw. Suchstellungen vielfachgeschalteten Rahmen keinen freien Ausgang finden, obgleich in der gesamten Gruppe noch freie Verbindungsleitungen vorhanden sein können.

Sind z. B. in der Staffelschaltung nach Abbildung 3.57 alle Schaltglieder des ER 6 infolge eines sehr starken Verkehrsanfalles belegt, so sperrt dieser die ER 7 bis ER 10, da die Ausgänge 5, 6, 7, 8, 10 und 12 sowie 13, 14, 15 und 16 besetzt sind, während von den Ausgängen 1, 2, 3, 4, 9 und 11 noch welche frei sein können.

Der sperrende Einfluß den eine Teilgruppe in so einem Fall auf die übrigen Teilgruppen nimmt, wird als *Besetztseinfluß* bezeichnet. Darunter versteht man, wieviel Prozent bei Besetztsein aller Suchstellungen einer Teilgruppe Suchstellungen der übrigen Teilgruppen der Mischung gesperrt werden.

Übergreifen

Der hohe Besetztseinfluß der reinen Staffelschaltung und besonders die Ungleichmäßigkeit des Besetztseinflusses lassen sich herabsetzen, wenn man die Vielfachleitungen so schaltet, daß nicht die gleichnamigen Drehschritte benachbarter Rahmen, sondern vielmehr die nichtbenachbarten Rahmen vielfachgeschaltet sind. Es wird also über einen benachbarten Rahmen hinweggegriffen, also „übergreifen“.

Zur Erklärung des Übergreifens soll von der Staffelschaltung mit 16 Ausgängen für einen I. VW-GR nach Abbildung 3.57 ausgegangen werden. Beim Auftreten einer Verkehrsspitze, d. h. bei Besetztsein aller zehn Drehschritte eines Einzelrahmens, würde z. B. der ER 1 wieder alle anderen

Rahmen, die mit ihm durch eine Vielfachschtaltung verbunden sind, also Rahmen 2 bis 5, sperren.

Um die Anzahl der so gesperrten Rahmen zu verringern ohne die Anzahl der Ausgänge zu vermehren, besteht die Möglichkeit, z. B. in dem dargestellten Fall im V. und VI. Drehschritt die Übergreifschtaltung anzuwenden. Zu diesem Zweck werden bei diesen Drehschritten immer die gleichen Drehschritte nichtbenachbarter Rahmen, also im V. und VI. Drehschritt die Rahmen 1, 3, 5, 7 und 9 und die Rahmen 2, 4, 6, 8 und 10 miteinander vielfachgeschaltet. Dieses gestaffelte Vielfachfeld mit Übergreifen ist in Abbildung 3.58 dargestellt.

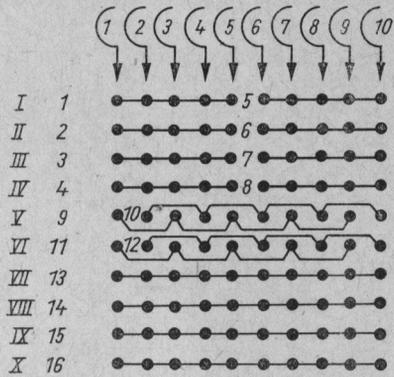


Abb. 3.58
Staffelschaltung mit Übergreifen

Es handelt sich dabei einmal um die Einzelrahmen mit ungeraden und zum anderen um die Einzelrahmen mit geraden Zahlen. Geschieht das für diese beiden Drehschritte, so kann der vollbesetzte ER 1 zwar noch die ER 3 und ER 5, jedoch nicht mehr die ER 2 und ER 4 sperren.

Verschränken

Während bei der reinen Vielfachschtaltung, beim Staffeln und beim Übergreifen, die Ausgänge stets über gleichnamige Drehschritte aller oder auch nur über einen Teil der ER geführt werden, erfolgt beim Verschränken die Vielfachschtaltung so, daß ungleichmäßige Drehschritte verschiedener ER miteinander verbunden sind.

Durch diese Maßnahme soll eine noch höhere Gleichmäßigkeit in der Belastung der Abnehmerleitungen und der mit ihnen verbundenen Schaltglieder erzielt werden, als die Staffelschaltung bei unvollkommenen Bündeln sie bereits bringt. Auch bei vollkommenen Bündeln ist dabei eine gleichmäßige Belastung der Abnehmerleitungen erreichbar. Eine Steigerung der Leistungsfähigkeit eines Bündels ist durch das Verschränken nicht zu erreichen.

Einen besonderen Vorteil, den dieser Platzwechsel der Leitungen beim Verschränken auf verhältnismäßig einfachem Weg erbringt, ist, daß kein Übersprechen auftreten kann.

Nach der Art und Weise des Wechsels der Plätze unterscheidet man beim Verschränken zwischen der Einschnitt- und der Mehrschrittverschränkung. Wird z. B. der I. Drehschritt des ersten Rahmens mit dem II. Drehschritt des zweiten Rahmens und mit dem III. Drehschritt des dritten Rahmens usw. verbunden, so wäre das eine Verschränkung um einen Schritt. In diesem Fall wird z. B. der am Ausgang 1 liegende Wähler von den Wählern des Rahmens 1 auf dem Drehschritt I, von den Wählern des Rahmens 2 auf dem Drehschritt II usw. erreicht. In Abbildung 3.59 ist eine Einschnittverschränkung dargestellt. Es handelt sich dabei um ein unvollkommenes Bündel.

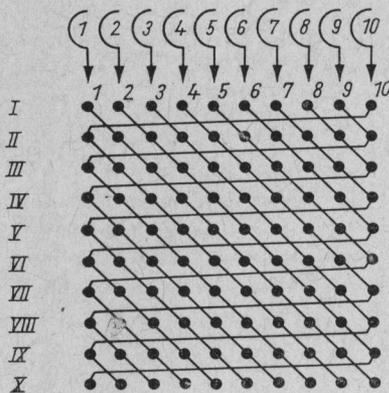


Abb. 3.59
Einschnittverschränkung

Beim Verschränken wird ein bestimmter Wähler der Abnehmergruppe, z. B. ein I. GW, von den Wählern der Zubringer-Teilgruppe stets auf einem anderen Schritt erreicht, so daß jeder Wähler der Abnehmergruppe von allen Drehschritten gleichmäßig erreichbar ist.

Bei einer Zweischnittverschränkung müssen ebenfalls die Drehschritte über verschiedene Rahmen gewechselt werden, nur daß von Rahmen zu Rahmen immer ein Drehschritt zu überspringen ist. Es wird also der Drehschritt I des Rahmens 1 nicht mit dem Drehschritt II des Rahmens 2, sondern mit dessen III. Drehschritt, dieser wiederum mit dem V. Drehschritt des folgenden, also des 3. Rahmens, usw. verbunden. Der Drehschritt I des letzten Rahmens (Rahmen 10) muß natürlich mit dem übernächsten Drehschritt (Drehschritt III) des nächsten Rahmens, also mit dem Rahmen 1 verbunden und der Drehschritt II des letzten Rahmens mit dem Drehschritt IV ebenfalls des ersten Rahmens verbunden werden usw., so daß immer zwischen jedem aufeinanderfolgenden Rahmen ein Drehschritt übersprungen ist.

Abbildung 3.60 zeigt eine Zweischrittverschränkung. Dabei handelt es sich um ein unvollkommenes Bündel.

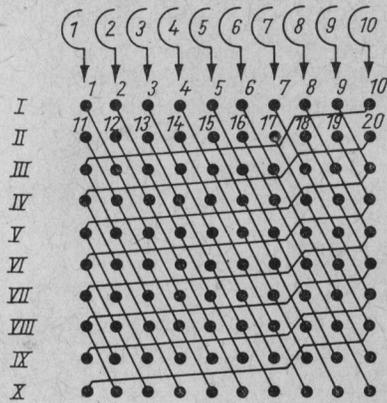


Abb. 3.60
Zweischrittverschränkung

Mischen

Da man in der Praxis mit nur einem der beschriebenen Verfahren kaum eine höchstmögliche Ausnutzung der Bündel erreichen kann, werden diese Verfahren beim Aufstellen der Mischungspläne miteinander kombiniert. Abbildung 3.61 zeigt einen solchen Mischungsplan. Dabei handelt es sich um eine homogene Mischung. Es ist zu erkennen, daß weitgehend vom Verschränken Gebrauch gemacht wurde. Die Verteilung der abnehmenden Schaltglieder erfolgt derart, daß jedem Drehschritt nach Möglichkeit gleichviele abnehmende Schaltglieder zugeordnet werden. In der Mischungstechnik unterscheidet man bei den unvollkommenen Bündeln zwei Grundarten, und zwar

- einfachgemischte unvollkommene Bündel
- doppeltgemischte unvollkommene Bündel.

In den bisherigen Ausführungen handelt es sich stets um einfachgemischte unvollkommene Bündel.

Die Mischungen werden stets auf der Grundlage der Mischungspläne am Zwischenverteiler durchgeführt. Für jedes Leitungsbündel gibt es im allgemeinen einen Mischungsplan. Die Mischungspläne erhalten Nummern, die im Gruppenverbindungsplan je Leitungsbündel angegeben sind.

Auf dem Mischungsplan ist stets das herzustellen Mischungsverhältnis m eingetragen. Dieses gibt das Verhältnis der Zubringerleitungen z zu den abnehmenden Schaltgliedern a an, also

$$m = \frac{z}{a}$$

Werden z. B. in einer Mischung 210 Zubringerleitungen auf 70 abnehmende Schaltglieder gemischt, so ergibt sich ein Mischungsverhältnis von

$$m = \frac{z}{a} = \frac{210}{70} = 3$$

Wegen der großen Bedeutung, die die homogenen Mischungen in den letzten Jahren erlangt haben, soll darauf etwas näher eingegangen werden.

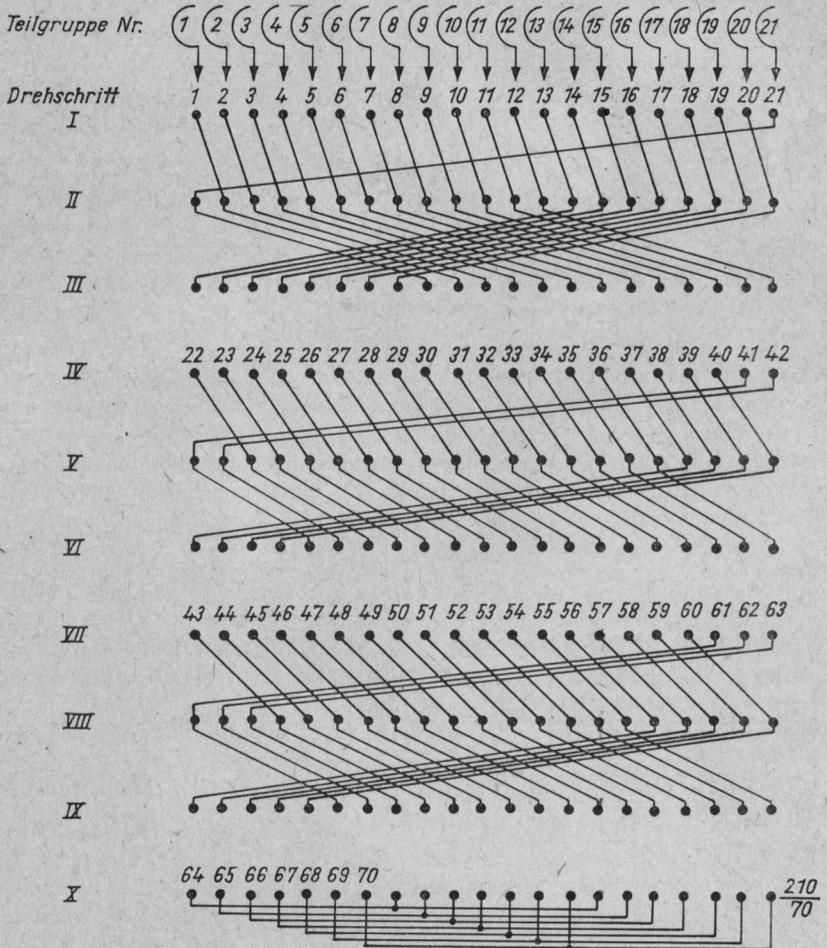


Abb. 3.61 Beispiel einer homogenen Mischung mit 21 Teilgruppen und 70 abnehmenden Schaltgliedern

Homogene Mischungen sollen so aufgebaut sein, daß die abnehmenden Schaltglieder weitgehend über die gesamte Mischung gleichmäßig verteilt sind. Eine vollkommene Homogenität läßt sich in der Praxis kaum erreichen. Es entstehen jedoch bei geringfügigen Abweichungen von der vollkommenen Homogenität keine wesentlich beeinträchtigenden Nachteile. Bei der Ausführung einer homogenen Mischung müssen nach Möglichkeit zwei Forderungen erfüllt werden:

1. jedes abnehmende Schaltglied muß von gleichvielen Zubringerteilgruppen erreichbar sein
2. jede Zubringergruppe ist durch die Verbindung im Mischungsfeld mit jeder Zubringergruppe der Mischung gleichoft zu verbinden.

Die erste Forderung kann dadurch erfüllt werden, daß man jedem Abnehmerschaltglied eine dem Mischungsverhältnis entsprechende Anzahl von Zubringerleitungen zuordnet.

Beispiel:

In einer Mischung soll eine Zubringergruppe 11 Zubringer-Teilgruppen besitzen. Die Schaltglieder aller Zubringer-Teilgruppen haben 10 Suchstellungen. Somit kommen aus der gesamten Zubringergruppe $10 \times 11 = 110$ Zubringerleitungen. Diese 110 Zubringerleitungen sollen auf 55 Schaltglieder der Abnehmergruppe gemischt werden. Es entsteht also ein Mischungsverhältnis von

$$m = \frac{z}{a} = \frac{110}{55} = 2.$$

Es müssen also zu jedes abnehmende Schaltglied zwei Zubringerleitungen führen.

Soll die zweite Grundforderung erfüllt werden, so sind weiterhin die Zubringerleitungen so auf die abnehmenden Schaltglieder zu verteilen, daß der Besetzeinfluß der einzelnen Teilgruppen untereinander gleich dem mittleren Besetzeinfluß der gesamten Zubringergruppe ist. Der mittlere Besetzeinfluß, dessen Höhe sich gerade bei Staffelschaltungen nachteilig auswirkte, wird bei homogenen Mischungen, bei denen m eine ganze Zahl ist, wie folgt errechnet:

Man geht davon aus, daß jedem Abnehmerschaltglied m , hier $m = 2$, Zubringerleitungen zugeordnet werden.

Belegt eine Zubringerleitung das Abnehmerschaltglied, so werden die übrigen von den Zubringer-Teilgruppen kommenden Zubringerleitungen dieses Abnehmerschaltgliedes gesperrt, in diesem Fall

$$m - z = 2 - 1 = 1.$$

Sind in einer Zubringerteilgruppe, deren Schaltglieder 10 Suchstellungen k haben, alle Suchstellungen besetzt, so werden dadurch $(m - 1)k$ Zubringerleitungen gesperrt, in diesem Fall

$$(m - 1)k = (2 - 1)10 = 10.$$

Die Anzahl der nichtbelegten Zubringerleitungen ergibt sich dann aus der Differenz zwischen der Gesamtzahl der Zubringerleitungen z und der Anzahl der Suchstellungen k . In dem angenommenen Beispiel sind also

$$z - k = 110 - 10 = 100$$

Zubringerleitungen nicht belegt.

Wird der Ausdruck $(m - 1)k$ zu der Anzahl der nicht belegten Zubringerleitungen $(z - k)$ in Verhältnis gesetzt und mit 100 multipliziert, so erhält man den prozentualen mittleren Besetztseinfluß B .

$$B = \frac{(m - 1)k}{z - k} \cdot 100 [\%]$$

Um den mittleren Besetztseinfluß auf einfacherem Weg berechnen zu können, wird die Gleichung wie folgt umgestellt:

$$B = \frac{m - 1}{z - k} \cdot 100 = \frac{m - 1}{\frac{z}{k} - 1} \cdot 100$$

In dieser Gleichung ist der im Nenner stehende Bruch $\frac{z}{k}$ gleich der Anzahl der Teilgruppen n .

Daraus ergibt sich:

$$B = \frac{m - 1}{n - 1} \cdot 100 [\%]$$

In dem angenommenen Beispiel einer homogenen Mischung läßt sich der mittlere prozentuale Besetztseinfluß wie folgt berechnen:

$$B = \frac{2 - 1}{11 - 1} \cdot 100 = \frac{100}{10} = 10\%$$

Bei 10 Suchstellungen bzw. Drehschritten je Zubringer-Teilgruppe ist demnach jede Zubringer-Teilgruppe mit jeder weiteren der gesamten Zubringergruppe einmal zu verbinden.

Zu diesem Zweck werden, entsprechend einem Mischungsverhältnis von $m = 2$, jeweils zwei Drehschritte zusammengefaßt und gemeinsam verschränkt gemischt. Man bezeichnet die entsprechend dem Mischungsverhältnis zusammengefaßte Anzahl von Drehschritten als Mischungseinheit. Die Anzahl der zu bildenden Mischungseinheiten M errechnet sich nach der Beziehung

$$M = \frac{k}{m}$$

In dem angenommenen Beispiel müssen also $10 : 2 = 5$ Mischungseinheiten mit je zwei zusammengefaßten Drehschritten gebildet werden. Zwischen den beiden Drehschritten einer Mischungseinheit sind immer nur gleichartige Verbindungen anzuführen.

● Aufgaben

87. Welche Bedeutung haben Gruppenverbindungspläne, und was kann man daraus ersehen?
88. Überzeugen Sie sich anhand des Gvp der VStW, in der Sie ausgebildet werden, welche Angaben dieser enthält, und vergleichen Sie diese Angaben mit den vorhandenen technischen Einrichtungen!
89. Welcher Unterschied besteht zwischen einem inneren und einem äußeren Bündel?
90. Warum werden Zwischenverteiler in der VStW eingebaut?
91. Was verstehen Sie unter dem Begriff „Mischen“?
92. Beschreiben Sie die bekanntesten Mischungsverfahren, und erläutern Sie die Unterschiede!
93. Was verstehen Sie unter dem Mischungsverhältnis?
94. Wie wirkt sich das Verschränken auf die Leistungsfähigkeit eines Bündels aus?
95. Was verstehen Sie unter einer homogenen Mischung?
96. Welche Vorteile ergeben sich durch homogengemischte, unvollkommene Bündel?
97. Was verstehen Sie unter einer Mischungseinheit?

4. Ortsvermittlungssystem 50 klein

Bei der Einrichtung von Vermittlungsstellen in ländlichen Gebieten gibt es häufig Schwierigkeiten, Räume zu finden, die ein Aufstellen des Systems 50 gestatten. Oft ist die Mindestraumhöhe von 3200 mm in ländlichen Gebäuden, die für das System 50 benötigt wird, nicht gegeben. Aus diesem Grund wurde das Fernsprechwählsystem 50 klein (VStW S 50 kl) entwickelt. Dieses System besitzt nur eine Höhe von 2500 mm. In besonders ungünstigen Fällen läßt sich der vorhandene senkrecht angeordnete Rost der Gestellreihe waagrecht verlegen, wodurch die Gesamthöhe weiter gemindert wird. Ferner besteht die Möglichkeit, niedrigere Gestellfüße (100 mm) zu verwenden. Durch diese Maßnahmen kann man die Raumhöhe nochmals um 100 mm bis 200 mm herabsetzen.

Die Deckentragfähigkeit von 600 kp/m^2 des Systems 50 ist für das System 50 kl ebenfalls geringer, sie beträgt nur 300 kp/m^2 .

Das Fernsprechwählsystem 50 kl wird als Teil- oder Vollamt verwendet, das bis zu 200 AE ausbaufähig ist. Die technischen Einrichtungen sowie deren Gruppierungen entsprechen denen des Systems 50. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß auf Grund der kleinen Gestellrahmenhöhe beim I. VW-, I. GW-, II. GW-, LW- oder Us-GR ein anderer konstruktiver Aufbau gewählt wurde.

Vorwähler/Leitungswähler-Gestellrahmen

Dieser Gestellrahmen ist so aufgebaut, daß er 5 I. VW-ER mit je 10 I. VW und 5 LW aufnimmt. Er besitzt die Bezeichnung I. VW/LW-GR und nimmt die Teilnehmer der Anschlußnummern 00 bis 49 eines entsprechenden Hunderts auf. Um ein komplettes Teilnehmerhundert zu erhalten, muß man einen zweiten kombinierten I. VW/LW-GR unmittelbar neben dem ersten Gestellrahmen aufbauen. Der zweite I. VW/LW-GR umfaßt die 50 Anschlußnummern der Teilnehmer 50 bis 99. Diese kombinierten I. VW/LW-GR besitzen die Bezeichnung „a“ (Teilnehmer 00 bis 49) und „b“ (Teilnehmer 50 bis 99). Der I. VW/LW-GR a steht immer rechts neben dem I. VW/LW-GR b.

Die I. VW-Ausgänge der beiden zu einem Hundert gehörenden kombinierten I. VW/LW-GR werden mit einer vorgefertigten Leitung parallelgeschaltet und erhalten in jedem Fall nur zehn Ausgänge zum Zwischenverteiler. Ebenso werden die Ausgänge der jeweiligen fünf Leitungswähler mittels Leitung parallelgeschaltet.

Die Verkabelung vom LW zum I. VW geschieht bereits im Herstellerwerk in Form eines Drahtkabels.

Der Signalrelaissatz für LW befindet sich beim System 50 kl nur in dem „a“-Gestellrahmen der ersten Hundertergruppe.

I. Gruppenwähler,

I./II. Gruppenwähler-Gestellrahmen

Auch bei diesem Gestellrahmen – 16teiliger Gestellrahmen – hat man sich zu einer Kombination entschlossen. Die genaue Bezeichnung ist I., I./II. GW-GR. Die Wählerplätze 1 bis 10 werden von den I. GW und die Wählerplätze 11 bis 16 von den I./II. GW eingenommen. Sollten sich die vorhandenen sechs I./II. GW in diesem Gestellrahmen als zu wenig erweisen, können I. GW-Plätze in I./II. GW-Plätze umgeändert werden. Für die Anschaltung von Teilämtern bzw. einer größeren Endamtsleitungsanzahl besteht die Möglichkeit, einen 16teiligen II./IV. GW-GR für S 50 kl einzubauen. Zu beiden Gestellrahmen gehört noch je ein Trenntastenzusatz.

Umsetzer-Gestellrahmen

Die Umsetzer-Gestellrahmen (Us-GR) dienen dem Einbau der gebräuchlichen Gleich- und Wechselstromumsetzertypen, der Freischalteinrichtung, der 50-Hz-Stromversorgung, der Amtsumsetzer für Gebührenanzeiger, der Wahlrufanlage, der Umsetzer für Nebendienste sowie der für die VStW S 50 kl in Frage kommenden Signalrahmen 39 einschließlich Hörzeichenübertrager. Sofern kein Kabelendgestell (KE-Gestell) für die Endamtsleitungen vorhanden ist oder die Raumverhältnisse dessen Einbau nicht gestatten, läßt sich auch eine kleinere Anzahl von Niederfrequenz-Leitungsübertragern (NFLÜ) in die Us-GR einbauen. Gleichzeitig ist in solch einem Us-GR der Zwischenverteiler vorgesehen. Er wird in der oberen Hälfte dieses Gestellrahmens untergebracht und kann in der Vorderseite und in der Rückseite je vier Lötösenstreifen aufnehmen. Der Signallampenwinkel für die Signallampen ist gegenüber der Gestellreihe um 90 Grad nach vorn geneigt, so daß er mit seinen Lampenfassungen nach unten zeigt. Ansonsten entspricht der Us-GR S 50 kl denen des Systems 50 mit Apparate-, Zusatzapparate- und Sicherungsschienen. Die Gestellrahmenlänge beträgt gegenüber der beim System 50 (2400 mm) nur 1990 mm.

Gemeinschaftsvorwähler

Wie bereits erwähnt, entsprechen die technischen Einrichtungen des Systems 50 kl denen des Systems 50. Somit können auch Gemeinschaftsvorwähler (GVW) eingerichtet werden. Allerdings verzichtet man beim System 50 kl auf die GVW 50e. Die hierfür in Frage kommenden zusätzlichen Einrichtungen lassen sich in den kleinen Gestellrahmen nicht mehr unterbringen.

Gruppierungsmäßig besteht die Möglichkeit, alle die Varianten auszuführen, die beim System 50 zur Anwendung kommen. Beim System 50 kl bietet sich infolge der Halbgestelle noch eine weitere Möglichkeit zur Schaltung von GVW-Teilnehmern an, die kurz beschrieben werden soll.

Für die Hauptanschlüsse werden die Rufnummern aus dem zweiten Hundert, 200 bis 299, vergeben. Den Erstteilnehmern der GVW-Teilnehmer (Zweitteilnehmer) sind aus dem dritten Hundert die Rufnummern 300 bis 349 und den Zweitteilnehmern die Rufnummern 350 bis 399 vorbehalten. Um diese Schaltung durchführen zu können, ist ein Drahtkabel erforderlich, das an den LW-Segmenten die Ausgänge der einzelnen fünf Dekaden der ersten Gemeinschaftssprechstellen 00 bis 49 mit den entsprechenden Ausgängen der fünf Dekaden der zweiten Gemeinschaftssprechstellen 50 bis 99 verbindet. Dabei erfolgt eine Kreuzung der a/b-Segmente, so daß der Rufstrom zur ersten Gemeinschaftssprechstelle über die a-Ader und zur zweiten Gemeinschaftssprechstelle über die b-Ader gelangt. Das hat den Vorteil, daß beide Gemeinschaftssprechstellen an den Nebendiensten teilnehmen können, wenn zweite Trennstekverteiler eingebaut werden. Für die beschriebene GVW-Teilnehmerschaltung verwendet man einen I. VW/LW-GR a, in dem sich maximal 100 Teilnehmer als Gemeinschaftsteilnehmer unterbringen lassen.

Stromversorgung

Infolge der begrenzten Raumverhältnisse ist man oft gezwungen, bei diesem System die Stromversorgung und die VStW in einem Raum aufzustellen. Es können somit nur vergossene Batterien zum Einsatz kommen, die in Einfach- oder Doppelletagengestellen je nach den Platzverhältnissen untergebracht sind. Als Gleichrichter werden die gleichen Geräte verwendet wie beim System 50.

● Aufgabe

Nennen Sie die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zwischen dem System 50 und dem System 50 kl!

5. Motorwählersystem

Das Motorwählersystem weist gegenüber den Hebdrehwählersystemen wesentliche Unterschiede auf. Die wichtigsten sind:

- Gehäusebauweise gegenüber der zuvor üblichen Gestellbauweise
- Verwendung von Motorwählern anstelle der Hebdreh- und Drehwähler
- schaltungstechnische Unterschiede, die durch die Verwendung der Motorwähler bedingt sind.

Als Hauptschaltelement werden Motorwähler verwendet. Das Motorwählersystem ist ebenfalls ein direktgesteuertes System.

Im Bereich der Deutschen Post ist überwiegend das Motorwählersystem mit der Bezeichnung „System 58“ im Einsatz. Ferner werden eine Vielzahl von Einheits-Nebenstellenanlagen mit diesem System betrieben.

Das Schaltungsprinzip zeigt Abbildung 1.8. Aus dieser Abbildung ist zu ersehen, daß, wie bei den anderen Anrufsuchersystemen, die Leitungen von den Fernsprechanschlüssen über Teilnehmerschaltungen an den Kontaktsatz des Anrufsuchers geschaltet werden. Je nach Größe der Vermittlungsstelle folgen dann der I. GW, die II./IV. GW und der LW.

Vermittlungsstellen des Motorwählersystems können mit Einrichtungen des Systems 50 und umgekehrt können auch Vermittlungsstellen des Systems 50 mit Einrichtungen des Systems 58 erweitert und angepaßt werden.

Teilnehmerschaltung

Die Teilnehmerschaltung (536 S 5/2) des Motorwählersystems besteht im Prinzip aus den Relais R und T sowie aus dem zu jeder dieser Schaltungen gehörenden Gesprächszähler.

Die Teilnehmerschaltung hat die Aufgabe, im abgehenden Verkehr den Fernsprechanschluß gegenüber ankommenden Fernsprechverbindungen zu sperren und umgekehrt bei einer bestehenden ankommenden Fernsprechverbindung die nachfolgenden technischen Einrichtungen gegen eine Belegung abzuschalten. Der Zählimpuls für den Gesprächszähler wird vom I. GW aus über eine besondere Zählader gegeben.

Anrufsucher

Der Anrufsucher (536 S 4101) besteht neben dem Motorwähler aus folgenden Relais:

F-Relais: Fangrelais

L-Relais: Hilfsrelais zum Stillsetzen des Motorwählers bei kurzzeitiger Belegung

P-Relais: Prüfrelais

Q-Relais: Prüfhilfsrelais

R-Relais: Anlaßhilfsrelais (für S-Relais)

S-Relais: Anlaßrelais

T-Relais: Sperrelais für die Anlaßkette.

Er hat die Aufgabe, nach Abheben des Handapparates am Fernsprechapparat die belegte Teilnehmerschaltung rückwärts über die c-Ader zu identifizieren und angesprochen zu halten. Ferner wird die Anlaßkette auf den nächsten Anrufsucher umgeschaltet und der jedem Anrufsucher fest zugeordnete I. GW belegt. Zwischen Anrufsucher und I. GW ist ein Zwischenverteiler geschaltet, der eine günstige belastungsmäßige Verteilung (Mischung) der Anrufsucher auf die I. GW ermöglicht. Dabei können Anrufsucher des einen Hunderts auf die I. GW anderer Hunderte gemischt werden.

I. Gruppenwähler

Der I. GW (536 S 4201) besteht aus dem Motorwähler und folgenden Relais:

A-Relais: Speise- und Impulsrelais

C-Relais: Belegungsrelais

D-Relais: Einschalterelais für den Motorwähler

O-Relais: Nullstellungsrelais und Relais für die Einschaltung der Mehrfachzählung im Selbstwählfernverkehr

P-Relais: Prüf- und Durchschalterelais

Q-Relais: Prüfhilfs- und Dekadenrelais

V-Relais: Steuerrelais für die Impulsgabe, sowie Fang- und Prüfbegrenzungsrelais

Z-Relais: Zählrelais.

Der I. GW im Motorwählersystem hat im Prinzip die gleichen schaltungstechnischen Aufgaben zu erfüllen wie der I. GW der bisher beschriebenen Hebdrehwählersysteme. Die Durchschaltung vom Anrufsucher zum I. GW erfolgt sechsadrig, und zwar

a - }
b - } Sprechadern

z - Zählader

c - Prüfadern

f - } Signalader bei Sicherheitsausfall,

e - } Fangkennzeichen im Anrufsucher

Das A-Relais nimmt wie beim I. GW 50 die vom Nummernschalter des Fernsprechapparates abgegebenen Impulse auf. Der Steuerkontakt des A-Relais betätigt den 100teiligen Drehwähler. Die Dekaden dieses Wählers sind hintereinander angeordnet, so daß beim Einstellen der gewählten Dekade die jeweils vorhergehenden überschritten werden (Abb. 5.1). Bei Wahl der Ziffer „1“ liegt keine Dekade davor. Auf der gewählten Dekade

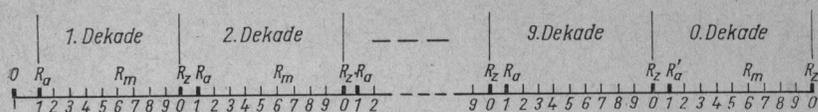


Abb. 5.1 Anordnung der Dekaden des Motorwählers

wird der Wähler zunächst stillgesetzt und über Relais auf die freie Wahl umgeschaltet. Mit der Belegung des II./IV. GW wird der Drehvorgang beendet.

Wie aus Abbildung 5.1 ersichtlich ist, sind zwischen den einzelnen Dekaden jeweils Rastschritte vorhanden. Diese haben folgende Bedeutung:

Anfangsrastschritt R_a

Der Anfangsrastschritt ist zwischen jede Dekade eingebaut und bildet jeweils deren ersten Schritt. Auf diesem Schritt wird der Wähler mit dem Ende eines jeden eingehenden Impulses bis zum Empfang des nachfolgenden Impulses kurzzeitig stillgesetzt. Folgt kein weiterer Impuls nach, beginnt innerhalb der Dekade die bereits genannte freie Wahl, d. h., ein freier II. GW wird gesucht.

Im Selbstwählfernverkehr tritt an dessen Stelle der Rastschritt R_a' . Über diesen Schritt (Schaltarm (Md) wird die in Reihe liegende niederohmige Wicklung des O-Relais unter Strom gesetzt. Das O-Relais spricht an und bereitet die Mehrfachzählung vor.

Mittlrastschritt R_m

Der Mittlrastschritt dient zur Sicherung einer einwandfreien Einstellung der Dekaden, wenn die vom Nummernschalter abgegebenen Impulse Abweichungen aufweisen. Er ist jeweils als sechster Schritt einer jeden Dekade vorgesehen.

Rastschritt R_z

Der Rastschritt ist der letzte Schritt einer jeden Dekade und leitet im Besetztfall aller Ausgänge innerhalb einer Dekade die Besetztzeichengabe ein. Diese Vorgänge wiederholen sich im Prinzip bei jeder Motorwählerstufe.

II./IV. Gruppenwähler

Der II./IV. GW (536 S 4311) besteht aus dem Motorwähler und sechs Relais. Die Anzahl der Relais ist bei diesem Wähler doppelt so hoch wie beim II./IV. GW 50. Sie haben folgende Bedeutung:

A-Relais: Impuls- und Steuerrelais

C-Relais: Belegungsrelais

D-Relais: Einschalterelais für den Motorwähler

- O-Relais: Nullstellungsrelais und Besetztkennezeichnung
- P-Relais: Prüf- und Durchschalterrelais
- V-Relais: Steuerrelais für die Impulsgabe und Prüfbegrenzung.

Das Durchschalten von einer Wahlstufe zur anderen geschieht dreiadrig. Die Schaltfunktionen des Wählers entsprechen prinzipiell denen des II./IV. GW 50. Die Dekadenwahl entspricht der des I. GW des Motorwählersystems.

Leitungswähler

Der Leitungswähler (536 S 4401) besteht aus dem Motorwähler und 14 Relais. Die Relais haben folgende Bedeutung:

- A-Relais: Speise- und Aufschalterrelais
- C-Relais: Belegungsrelais
- E-Relais: Impulsrelais
- G-Relais: Prüfeinleitungsrelais
- H-Relais: Taktrelais für die Einerwahl, Rufabschaltung
- I-Relais: Fernkennzeichenrelais
- K-Relais: Rufsteuerrelais
- M-Relais: Prüfbegrenzungs- und Rufumschalterrelais
- O-Relais: Nullstellungsrelais
- P-Relais: Prüfrelais
- Q-Relais: Prüfhilfsrelais
- U-Relais: Umsteuer- und Besetztkennezeichenrelais
- V-Relais: Einschalterrelais für den Motorwähler, Steuerrelais
- Z-Relais: Zählrelais.

Die Schaltfunktionen entsprechen auch bei diesem Wähler denen des LW 50. Die Dekadenwahl erfolgt sinngemäß wie beim I. GW 58 aber mit dem Unterschied, daß keine freie Wahl stattfindet, sondern beim Aussteuern der letzten beiden Ziffern der Rufnummer die Umsteuerung von Zehner- auf Einerwahl ausgeführt werden muß. Zu diesem Zweck wird der Wähler nach der Wahl der Zehnerziffer nicht auf dem ersten Schritt der betreffenden Dekade (R_a) stillgesetzt, sondern bereits einen Schritt davor, also auf R_z . Dadurch ist es möglich, die anschließende Einerwahl richtig auszusteuern.

● Aufgaben

1. Nennen Sie die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zwischen einem Motorwähler- und Hebdrehwählersystem!

2. Zeichnen Sie das Schaltungsprinzip eines Zehntausender-Motorwähleramtes, und geben Sie an, welche Rufnummern für die Fernsprechteilnehmer vergeben werden können!
3. Welcher Unterschied besteht zwischen der Dekadenwahl des Systems 50 gegenüber dem System 58?
4. Welche Bedeutung haben die Rastschritte bei der Dekadenwahl des Systems 58?

6. Koordinatenschaltersysteme

Koordinatenschaltersysteme werden bei der Deutschen Post als

- Teilamt 63
- Ortsvermittlungssystem 64
- Ortsvermittlungssystem 65

eingesetzt. Diese Systeme weisen gegenüber den bisher verwendeten Systemen eine Reihe von Vorteilen auf, z. B.:

- Verbesserung von Betriebssicherheit und -güte
- Senkung der Geräuschspannungs- und Dämpfungswerte
- Senkung der Störanfälligkeit und damit auch der erforderlichen Pflege- und Wartungsleistung
- Senkung des Montageaufwandes beim Aufbau von Vermittlungsstellen durch Verwendung des Baukastenprinzips und weitestgehende Vorfertigung der internen Verbindungskabel.

Die Koordinatenschaltersysteme erfüllen weiterhin alle wichtigen Anforderungen, die in bezug auf den Einsatz bei der Deutschen Post gefordert werden, z. B.:

- Anpassungsfähigkeit an die in Betrieb befindlichen Einrichtungen, und zwar amtsseitig (Regelkennzeichengabe) und auch teilnehmerseitig
- Gebührenerfassung im Orts- und Fernverkehr einschließlich der Anschaltmöglichkeit von Gebührenanzeigern
- stufenweise Erweiterungsmöglichkeit erweiterungsfähiger Systeme bis zum Endausbau
- Schaltung der Nebendienste
- Dezentralisationsmöglichkeit.

Als Schaltelemente dieser Systeme werden Koordinatenschalter unterschiedlicher Ausführung für die Durchschaltung der Adern und Flachrelais für die internen Steuerungsvorgänge verwendet. Sämtliche Einrichtungen dieser Systeme sind in Schrankgehäusen eingebaut und lassen sich in typisierten Baugruppen anordnen und zusammenschalten.

Diese Systeme haben keine Einrichtungen, die die vom Nummernschalter abgegebenen Impulse aufnehmen und direkt verarbeiten, sondern sie besitzen Empfangs-, Auswerte- und Steuereinrichtungen, die den Durchschalteinrichtungen, den Koordinatenschaltern, zentral zugeordnet sind. Die Impulse werden erst nach einer Zwischenspeicherung dekadenweise wieder ausgespeichert und weiter verarbeitet. Die Koordinatenschaltersysteme sind also quasi-direkt gesteuert.

6.1. Teilamt 63

Das Teilamt 63 ist mit allen unmittelbar zu diesem System gehörenden Einrichtungen, einschließlich Ruf- und Signalmaschine und Stromversorgungsgerät, in einem verschließbaren Stahlblechschrank untergebracht. Der Hauptverteiler und die in den Vermittlungsstellen der Deutschen Post erforderlichen Sonderumsetzer sind in einem Zusatzschrank eingebaut. Zusatzschrank und Teilamt werden mit einem Drahtkabel verbunden. Zur Stromversorgung gehört neben dem eingebauten Stromversorgungsgerät eine verschlossene Bereitschaftsbatterie, die innerhalb des Raumes, in dem sich das Teilamt befindet, mit untergebracht werden kann.

Das Teilamt 63 kann maximal mit 50 Anschlußmöglichkeiten, und zwar mit 30 Haupt- und 20 Gemeinschaftsanschlüssen beschaltet werden. Eine Erweiterung über diese Kapazität hinaus ist nicht möglich.

Die Anschaltung an das Vollamt kann dreiadrig oder über Leitungsumsetzer zweiadrig ausgeführt werden. Für die Leitungsumsetzer gehend und kommend ist im Teilamtsschrank Platz für sechs 18teilige Relaischienen vorgesehen. Die Funktionen der Stromstoßumsetzer übernehmen bei diesem System die Speisumsetzer gehend. Ein interner Umsteuerverkehr ist nicht vorgesehen.

Die Gruppierung des Teilamtes 63 zeigt Abbildung 6.1. Aus dieser Abbildung kann entnommen werden, daß von den vorhandenen 30 Teilnehmer-

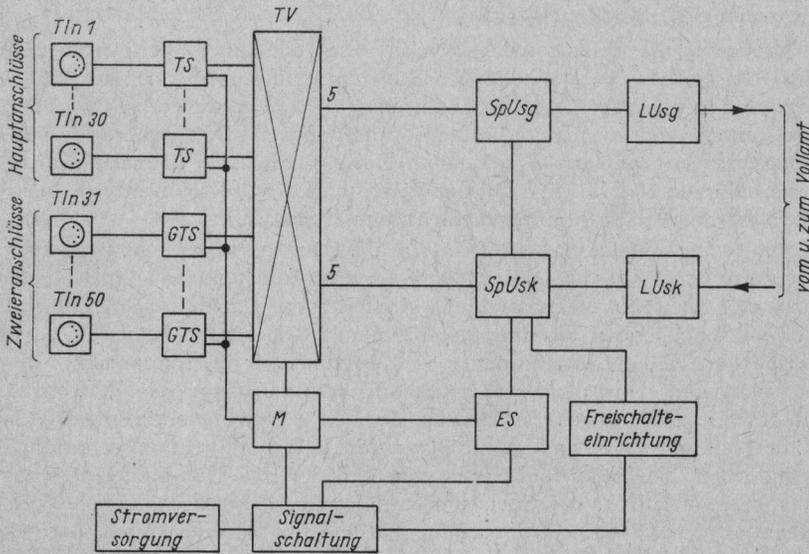


Abb. 6.1 Gruppierung des Teilamtes 63

schaltungen (TS) – 538 S 5130 – für Hauptanschlüsse nur 28 Stück für die Vergabe an Fernsprechteilnehmer vorgesehen sind. Eine Teilnehmerschaltung ist über einen Kassierumsetzer (538 S 5190) für die Anschaltung eines Münzfernsprechers generell vorgesehen. Den weiteren Platz einer Teilnehmerschaltung nimmt ein Hinweisumsetzer (538 S 5191) ein. Dieser Umsetzer gibt die Möglichkeit, einen Bescheid- und Kundendienst durchzuführen.

Ist ein Fernsprechteilnehmer auf Bescheid- oder Kundendienst geschaltet, steuert der Markierer (M) automatisch alle ankommenden Verbindungen auf diesen Umsetzer, über den der anrufende Teilnehmer einen 450-Hz-Dauerton erhält. Das ist für den Teilnehmer ein Zeichen dafür, daß er die örtliche Auskunft anrufen soll, über die er dann weitere Hinweise über den betreffenden Teilnehmer erhält.

Die vorhandenen Teilnehmerschaltungen für Gemeinschaftsanschlüsse (GTS) – 538 S 5131 – werden voll mit Fernsprechteilnehmern besetzt.

Prinzip des Verbindungsaufbaues

Nimmt ein Fernsprechteilnehmer seinen Handapparat ab, wird die diesem Fernsprechanhluß zugeordnete Teilnehmerschaltung in den Identifizierungszustand geschaltet. Der Markierer identifiziert diese Teilnehmerschaltung, belegt danach einen freien Speisumsetzer gehend (SpUsg) und schaltet über den Teilnehmerverbinderblock (TV-Block) die Adern durch. Die Schaltfunktion des Markierers ist damit abgeschlossen, und er wird für weitere Verbindungen frei.

Über den Speisumsetzer gehend erhält der Teilnehmer Speisestrom und das Amtszeichen. Die eingehenden Schleifenimpulse vom Nummernschalter werden ebenfalls vom Speisumsetzer gehend ausgewertet und über die Teilamtsleitungen zum Vollamt weitergegeben. Der weitere Verbindungsaufbau erfolgt in der bekannten Weise. Beginnt ein Teilnehmer nicht innerhalb von 30 s bis 40 s mit der Wahl, wird der Speisumsetzer gehend über die eingebaute Freischalteinrichtung freigeschaltet.

Kommt vom Vollamt ein Anruf für einen Teilamtsmitglied an, wird über die betreffende Teilamtsleitung ein Speisumsetzer kommend (SpUsk) belegt. Der Speisumsetzer kommend schaltet einen Empfangssatz (ES) ein, der die eingehenden Wählimpulse aufnimmt. Die letzten beiden Impulsreihen der Teilnehmerrufnummer werden zunächst im Empfangssatz gespeichert und dann durch entsprechende Schaltvorgänge dem Markierer übertragen. Der Markierer schaltet über den Teilnehmerverbinderblock die betreffende Teilnehmerschaltung zu dem belegten Speisumsetzer kommend durch. Die Schaltfunktionen vom Markierer und Empfangssatz sind damit beendet. Über den Speisumsetzer kommend werden nunmehr Rufstrom bzw. das Freizeichen gegeben. Mit dem Abheben des Handapparates beim gerufenen Teilnehmer schaltet der Speisumsetzer kommend die Sprechadern durch.

Im Besetztfall schaltet der Speisemsetzer kommand die Sprechadern nicht durch. Der anrufende Teilnehmer erhält das Besetztzeichen.

Im Fall einer Blockierung des angerufenen Teilnehmers wird über die eingebaute Freischaltteeinrichtung nach 30 s bis 40 s der belegte Speisemsetzer kommand freigeschaltet.

Signalgabe

Die Signalgabe des Teilamtes 63 weicht von der bisheriger Vermittlungssysteme ab. Über eine Signalschaltung ist die Betriebsspannung für sämtliche Einrichtungen geschaltet.

Sie enthält ferner die dazugehörigen Sicherungen mit der Überwachungsschaltung. Die Ruf- und Signalmaschine erzeugt die erforderlichen Hör- und Taktzeichen sowie die Rufwechselspannung. Sie arbeitet grundsätzlich im Anlaßbetrieb.

Eintretende Störungen werden je nach Gewichtigkeit in drei Signalklassen unterschieden, und zwar:

Signalklasse 1: Ausfall einer zentralen Einrichtung, z. B. Markierer, Empfangssatz, Hauptsicherung (entspricht dem Hauptalarm im System 50)

Signalklasse 2: Ausfall einer Einzelsicherung

Signalklasse 3: Teilnehmerblockade.

Die Signale werden optisch über Lampen und akustisch über einen Wecker signalisiert. Je nach Wichtigkeit der eintretenden Störungen (Art der Klasse) werden diese sofort oder verzögert über die fünfte kommende Teilamtsleitung zum Vollamt übertragen. Treten gleichzeitig mehrere Störungen auf, so wird jeweils nur die wichtigere davon durchgeschaltet.

Über die vierte ankommende Teilamtsleitung besteht die Möglichkeit, Kontrollanrufe zum Teilamt zu führen.

● Aufgaben

1. Welche grundsätzlichen Vorteile besitzen die Koordinatenschaltersysteme gegenüber den herkömmlichen Systemen?
2. Beschreiben Sie eine ankommende Fernsprechverbindung anhand Abbildung 6.1!

6.2. Ortsvermittlungssystem 64

6.2.1. Gestelltypen und technische Einrichtungen

Die Bauelemente des Systems 64 sind in standardisierten Stahlblechschränken, auch als Gestelle bezeichnet, untergebracht.

Für den Betrieb des Systems gibt es vier Gestelltypen, und zwar

- Teilnehmerverbindergestelle (TV-Gestelle)
- Gruppenverbindergestelle (GV-Gestelle)
- Verteilergestelle (Vt-Gestelle)
- Umsetzergestelle (Us-Gestelle).

Teilnehmer- und Gruppenverbindergestelle sind neben den mit Flachrelais 48 bestückten Steuergruppen mit je vier Koordinatenschaltern (KS) der Ausführung 10×20 bestückt. Entsprechend den mittleren Verkehrswerten sind je zwei Koordinatenschalter zu einem Verbinderblock mit 10 Eingängen und 80 Ausgängen zusammengeschaltet. Beide Halbböcke zusammen bilden einen Verbinderblock mit 20 Eingängen und 80 Ausgängen. Je nach Verwendungszweck wird zwischen Teilnehmerverbinder- und Gruppenverbinderblock unterschieden.

Teilnehmerverbindergestell

In dem TV-Gestell sind folgende technische Einrichtungen eingebaut:

- 1 Teilnehmerverbinderblock (TV-Block)
- 60 Teilnehmerschaltungen (TS) für Einzelanschlüsse
- 20 Teilnehmerschaltungen für Zweieranschlüsse (1/2 GTS)
- 10 Speiseumsetzer kommend (SpUsk)
- 3 Empfangssätze (ES)
- 1 Empfangssatzanschalter (ES-Ansch.)
- 1 Markierer (M)
- 2 Polwechsler (PW)
- 1 Freischalteeinrichtung
- 1 Hinweisumsetzer (Hinweis-Us)

und ferner Haupt- und Feinsicherungen, Signal- und Überwachungseinrichtungen, Apparate- und Zusatzapparateschienen sowie Tasten- und Klinkestreifen.

Teilnehmerverbinderblock

Der TV-Block hat im gehenden Verkehr die Aufgabe, die TS bzw. 1/2 GTS dreiadrig zur nächsten Verbinderstufe, dem Gruppenverbinder, oder, sofern es sich um ein Teilamt handelt, zum Verbinderblock oder zu der Gruppenwählerstufe des Vollamtes durchzuschalten.

Im kommenden Verkehr hat der TV-Block die Aufgabe, die SpUsk dreiadrig zu den betreffenden TS oder GTS durchzuschalten.

Insgesamt können vom TV-Block zehn SpUsg und zehn SpUsk geschaltet werden. Die Anzahl der Speiseumsetzer richtet sich nach dem Verkehrswert. Eine Übersicht über die Schaltung des Blockes gibt Abbildung 6.2. Daraus ist zu ersehen, daß das Teilnehmervielfach der KS I und III und das der KS II und IV jeweils parallelgeschaltet ist.

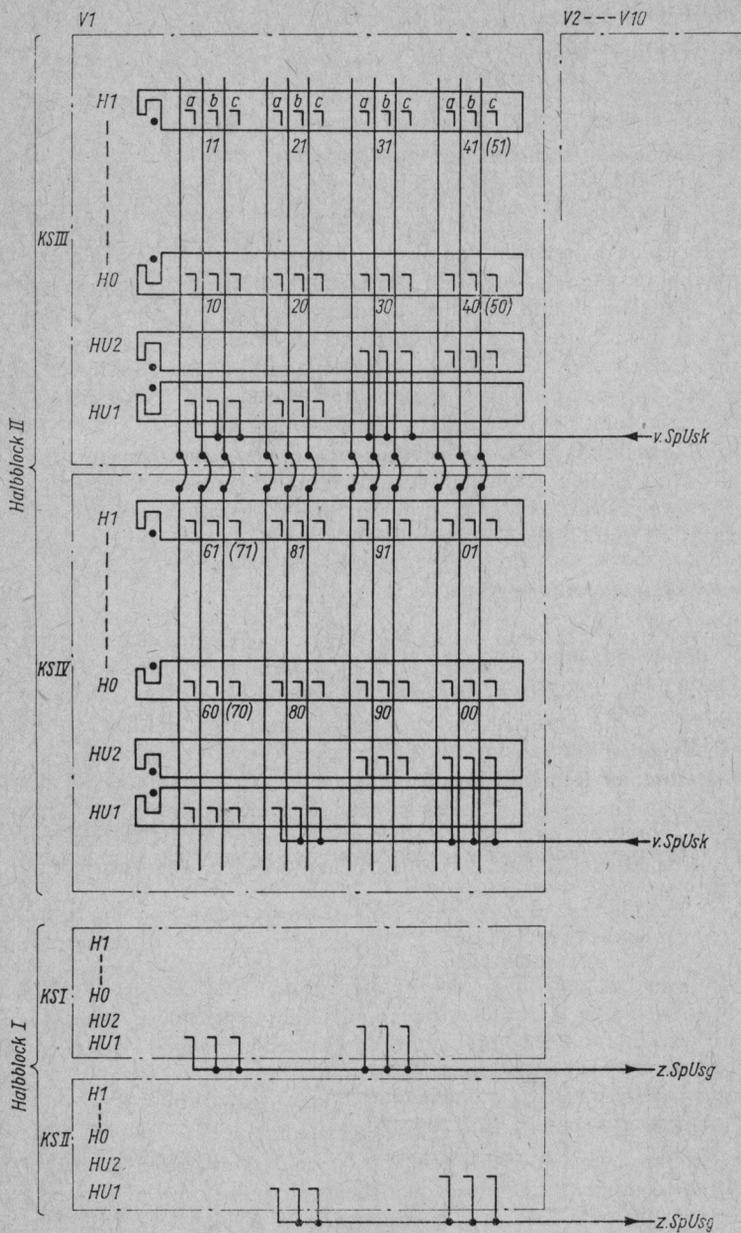


Abb. 6.2 Teilnehmerverbinderblock

Teilnehmerschaltungen

Entsprechend ihrer Funktion werden zwei Arten von Teilnehmerschaltungen unterschieden:

- TS für Einzelanschlüsse
- TS für Gemeinschaftsanschlüsse.

Die TS haben die Aufgabe, die Anschlußleitungen der Fernsprechteilnehmer mit Hilfe des Markierers an den TV-Block anzuschalten. Bei den TS für Einzelanschlüsse geschieht das direkt, während die GTS über Gemeinschaftsumschalter angeschaltet sind. Als Gemeinschaftsumschalter können die Typen 1/2 GUm 58 und 1/2 GUm 59 verwendet werden. Die GTS kann man auch für das Schalten von Einzelanschlüssen einsetzen.

Neben den Einzel- und Zweieranschlüssen können über die TS Münzfernsprecher und Sammelaanschlüsse angeschaltet werden. Im TV-Gestell befinden sich insgesamt 60 TS und 20 GTS, die entsprechend Abbildung 6.2 dreiadrig an das Vielfach des TV-Blockes angeschaltet sind. Daraus ergibt sich je TV-Gestell eine Kapazität von 60 AM für Einzelanschlüsse und 40 AM für Zweieranschlüsse, also insgesamt 100 AM. Ein anderes Verhältnis zwischen TS und GTS ist nicht möglich.

Speiseumsetzer kommend

Die Speiseumsetzer kommend haben die Aufgabe, den Empfangssatz anzuschalten, den Ruf- und Speisestrom für den angerufenen Teilnehmer oder das Besetztzeichen für den anrufenden Teilnehmer zu geben, die Regelkennzeichen auf die Sprechadern zu schalten und die Aufschaltung auf besetzte Teilnehmer für ankommende Ferngespräche zu ermöglichen.

Die SpUsk sind im Regelfall den Eingängen des TV-Halbblockes II zugeordnet. Die Eingänge des SpUsk können über die Ausgänge der Gruppenverbinder des Vollamtes, über Leitungsumsetzer bzw. im Teilamtsverkehr über kommende Teilamtsleitungen belegt werden. Die Anschaltung zeigt Abbildung 6.3.

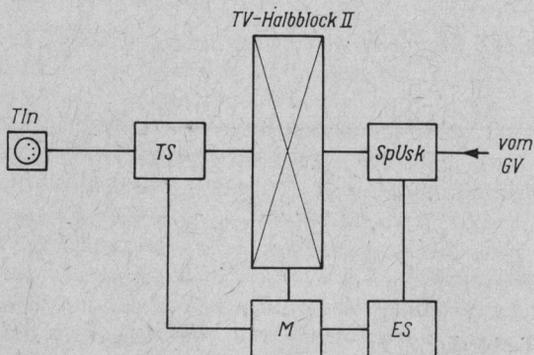


Abb. 6.3
Anschaltung des SpUsk

TV-Empfangssatz, Empfangssatzanschalter

Im TV-Gestell befinden sich drei Empfangssätze, zu denen ein Empfangssatzanschalter gehört. Die ES haben die Aufgabe, nach der Anschaltung durch den ES-Ansch. vom SpUsk die letzten beiden Ziffern der Rufnummer zu speichern und über dem Markierer die Durchschaltung zu veranlassen. Die Empfangssätze werden vom ES-Ansch. abwechselnd der Reihe nach angeschaltet (Abb. 6.4). Die Anschaltung der Empfangssätze ist aus Abbildung 6.3 zu ersehen.

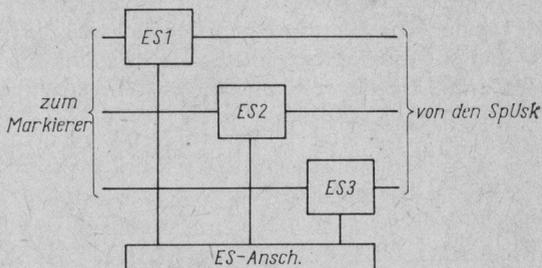


Abb. 6.4
Anschaltung der TV-ES

TV-Markierer

Der im TV-Gestell befindliche Markierer hat die Aufgabe, den TV-Block zu steuern. Diese Steuerung erfolgt für gehende und kommende Verbindungen unterschiedlich.

Im gehenden Verkehr wird die vom Teilnehmer belegte TS oder GTS nach Zehner- und Einerziffern identifiziert und über den TV-Halbblock I mit einem freien SpUsg verbunden.

Im kommenden Verkehr wird dem Markierer die vom ES gespeicherte Zehner- und Einerziffer des gewählten Fernsprechanchlusses übertragen, wodurch die Steuerung eines Verbindungsweges des TV-Halbblockes II veranlaßt wird. Der belegte SpUsk wird mit der gewählten TS oder GTS verbunden.

Die Anschaltung ist aus Abbildung 6.3 zu ersehen.

Polwechsler

Der Polwechsler hat im System 64 die gleichen Aufgaben zu erfüllen wie beim GVW 50e. Er identifiziert durch den ständigen Potentialwechsel mit einer Frequenz von 1 Hz über die 1/2 GTS die jeweils belegte Gemeinschaftssprechstelle.

Freischalteeinrichtung

Über die Freischalteeinrichtung werden angerufene Fernsprechteilnehmer automatisch freigeschaltet, wenn der anrufende Teilnehmer seinen Hand-

apparat innerhalb 40 s bis 80 s nicht auflegt. Die Zeitzählung beginnt mit dem Auflegen des Handapparates des angerufenen Teilnehmers.

Hinweisumsetzer

Dieser Umsetzer hat im System 64 die gleichen Aufgaben, wie der bereits im Abschnitt 6.1. beschriebene Hinweisumsetzer.

Das Blockschaltbild des TV-Gestells zeigt Abbildung 6.5. Neben dem TV-Gestell der beschriebenen Regelausführung gibt es eine Sonderausführung, die diesem gegenüber Abweichungen aufweist. Die Sonderausführung wird nur für Teilämter mit einer Kapazität von 200 AM ohne GV-Stufe verwendet. Die Einrichtungen sind in zwei Gestellen mit je 100 AM (als A- und B-Gestelle bezeichnet) untergebracht. Sie werden stets gemeinsam eingesetzt. Eine Erweiterung dieser Teilämter über die genannte Kapazität hinaus ist nicht möglich.

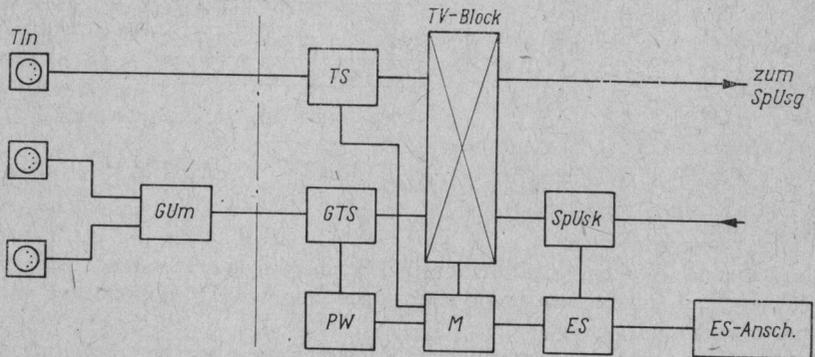


Abb. 6.5 Blockschaltbild des TV-Gestells

Gruppenverbindergestell

In dem GV-Gestell sind bei voller Bestückung folgende technische Einrichtungen eingebaut:

- 1 Gruppenverbinderblock
- 20 Speiseumsetzer gehend oder Leitungsumsetzer
- 1 Empfangssatzanschalter
- 4 Empfangssätze
- 1 Markierer
- 1 Freischalteinrichtung

und ferner Haupt- und Feinsicherungen, Signal- und Überwachungseinrichtungen, Apparate- und Zusatzapparateschienen sowie Tasten- und Klinkenstreifen.

Gruppenverbinderblock

Die Funktion des GV-Blockes entspricht im Prinzip der Durchschaltfunktion der I. bzw. I./II. GW im System 50. Er besitzt im Regelfall 20 Eingänge und 80 Ausgänge. Die Anzahl der Ausgänge kann unterschiedlich geschaltet werden. Es ist möglich, mehrere Richtungen mit unterschiedlichen Kennzahlen zu schalten. Die Anzahl der Ausgänge ist allerdings auf Grund der Konstruktion des Koordinatenschalters mit jeweils 80 Ausgängen begrenzt. Folgende Schaltungsvarianten der Ausgänge des GV-Blockes sind möglich:

Lfd. Nr. der Variante	Anzahl der Richtungen	Anzahl der Ausgänge	Lfd. Richtungen
1	8	10	R1 ... 8
2	10	8	R1 ... 10
3	7	10	R1 ... 7
	2	3	R11...12
	2	2	R13...14
4	7	10	R1 ... 7
	2	5	R11...12
5	9	8	R1 ... 7 und 9...10
	4	2	R11...14
6	9	8	R1 ... 7 und 9...10
	2	4	R11...12 und 13...14

In Ausnahmefällen können bei maximal fünf Richtungen die Ausgänge von je zwei Koordinatenschaltern getrennt und somit deren Ausgänge auf 20 Leitungen erhöht werden. Die Deutsche Post wendet überwiegend die Varianten 3 und 5 an, weil in allen Vollämtern die Notrufnummern 110 und 112 mit ein bis zwei Ausgängen geschaltet werden müssen. Als Beispiel zeigt Abbildung 6.6 die Schaltung der Ausgänge nach Variante 3. Aus die-

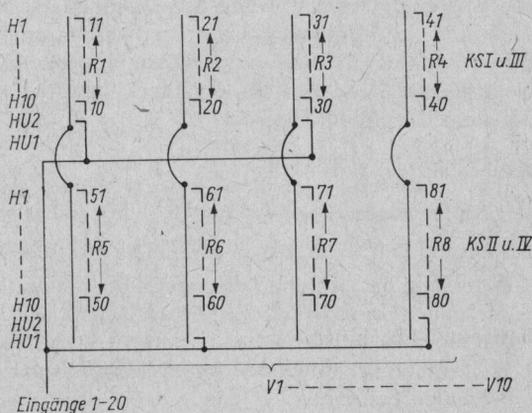


Abb. 6.6
Schaltung der Ausgänge
des GV-Blockes
(Vielfach der KS)

ser Abbildung ist die Richtung 8 für die Schaltung der Nebendienste herausgezogen und auf Abbildung 6.7 besonders dargestellt. Die Nummer der Kennzahl (Rufnummer, Ortskennzahl) oder die Richtungsaußcheidungsziffer kann ein- bis dreistellig sein. Sie deckt sich deshalb nicht immer mit der Nummer der Richtung.

H1	781	R11	Ausgang 1	Rufnummer 112
H2	782	R12	" 1	" 110
H3	783	R13	" 1	" 115
H4	784	R14	" 1	" 117
H5	785	R11	" 2	" 112
H6	786	R12	" 2	" 110
H7	787	R13	" 2	" 115
H8	788	R14	" 2	" 117
H9	789	R11	" 3	" 112
H10	790	R12	" 3	" 110
HU2	7			

Abb. 6.7

Anschaltung der Nebendienste (Richtung 8)

Grundsätzlich wird die Richtung 1 immer zum Knotenamt bzw. Fernamt (Rufnummer 0) geschaltet. Die Notrufe (Rufnummern 112 und 110) erhalten stets die Richtungen 11 und 12.

Die Richtungen 2 bis 10, außer Richtung 8, die für Nebendienste bestimmt ist, können ein- oder zweistellige Kennzahlen besitzen. Dabei müssen zweistellige Kennzahlen, bedingt durch die Vergabe der Ziffer „1“ für die Rufnummer 112 bzw. 110, ebenfalls mit der „1“ beginnen.

Beispiel:

Richtung 2 – Kennzahl 12

Richtung 3 – Kennzahl 13

Richtung 9 – Kennzahl 2

Die Vergabe von dreistelligen Rufnummern ist wegen der Einheitlichkeit der Notrufnummern notwendig. Ein- und zweistellige Rufnummern können notwendig werden, wenn bei Anschaltung von Teilämtern die Gleichstelligkeit der Rufnummern gewahrt werden muß.

Die genannten Ausscheidungsziffern werden an einem besonders dafür vorgesehenen Verteiler im GV-Block bzw. an den Empfangssätzen des GV-Gestells vorgenommen.

Speiseumsetzer gehend

Der Speiseumsetzer gehend hat folgende Aufgaben:

- Speisung und Amtszeichen für den anrufenden Teilnehmer zu übertragen
- Aufnahme der Schleifenunterbrechungen beim Wählen und Übertragung der ersten Impulsserien, die zur Durchschaltung des GV-Blockes notwendig sind, auf den ES.

Weitergabe der folgenden Impulsserien als a-Erdimpulse auf die weitergehenden Leitungen

- Abgabe der Zählimpulse zur TS oder GTS bei Einzel- bzw. Mehrfachzählung.

Als Zählimpuls wird eine Spannung über die c-Ader zur TS übertragen, die durch eine Kondensatorentladung hervorgerufen wird. Um zu verhindern, daß im Belegungs Zustand ein ständiger Stromfluß über den Gesprächszähler besteht, ist dieser über einen Gleichrichter geschaltet.

Wie aus Abbildung 6.8 ersichtlich ist, wird der SpUsg von den Ausgängen des TV-Halbblockes I erreicht. Die Ausgänge der SpUsg sind den GV-Blockeingängen zugeordnet.

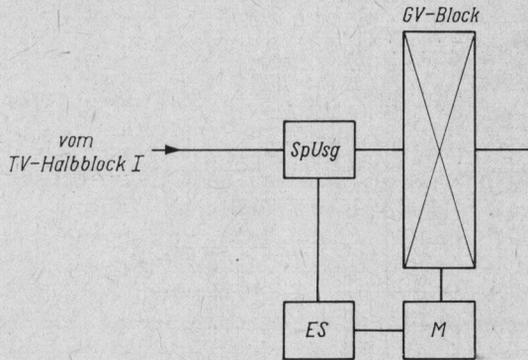


Abb. 6.8
Anschaltung der SpUsg

Für Teilämter gibt es SpUsg-T. Sie werden an die Ausgänge des TV-Blockes angeschlossen. Sie haben die Aufgabe, die Speisung zum anrufenden Teilnehmer zu übertragen sowie die Wählimpulse aufzunehmen. Je nach Art der Schaltung führen die Ausgänge der SpUsg-T, wie aus Abbildung 6.9 zu entnehmen ist, zu fest zugeordneten Leitungsumsetzern, zu I./II. GW oder zu Umsetzern entsprechend Abschnitt 2.2. Die SpUsg-T werden bei Teilämtern ohne GV-Stufe in ein Verbindergestell eingebaut.

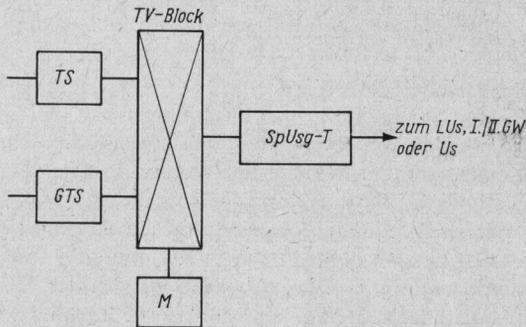


Abb. 6.9
Anschaltung der SpUsg-T

Leitungsumsetzer

Wird der GV eingangsseitig an Einrichtungen oder Leitungen angeschaltet, die nicht direkt mit dem ES zusammenarbeiten, so muß ein Leitungsumsetzer dazwischen geschaltet werden. Dieser Fall tritt in erster Linie bei der Anschaltung der Leitungen von Knoten- und Teilämtern auf. Der Leitungsumsetzer ist demnach ein Zwischenglied, das die Zusammenarbeit der gegenseitig an die Leitungen angeschalteten Einrichtungen mit dem ES der betreffenden Stufe sicherstellt. Die Anschaltung zeigt Abbildung 6.10. Die Ausgänge der Leitungsumsetzer sind den Eingängen des GV-Blockes fest zugeordnet.

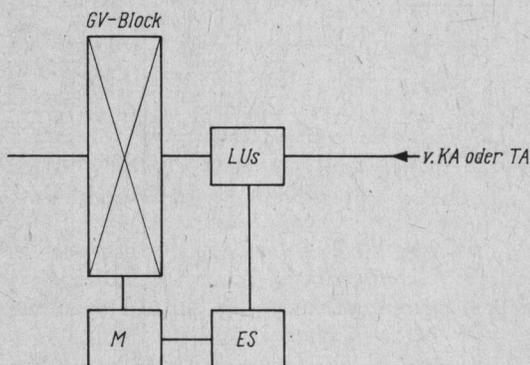


Abb. 6.10
Anschaltung der
Leitungsumsetzer

Bei unvollständigen Verbindungen oder Störungen in einem ES oder Markierer des GV-Gestells wird vom Leitungsumsetzer das Besetztzeichen gegeben. Er kann durch Ziehen der Sperrtaste oder, wenn der Markierer oder ES nicht arbeitsfähig ist, automatisch gesperrt werden.

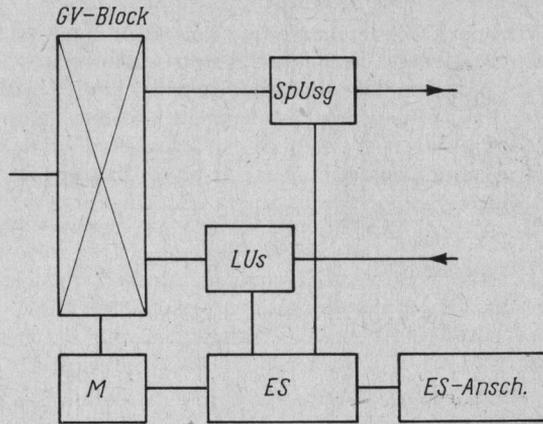
GV-Empfangssatz, Empfangssatzanschalter

Die Empfangssätze des GV haben die Aufgabe, die zum Durchschalten dieser Wahlstufe notwendigen Wählimpulse vom SpUsg bzw. Leitungsumsetzer aufzunehmen und nach vollständiger Einspeicherung den Markierer zum Durchschalten des GV-Blockes zu veranlassen.

Treten Störungen in der Zusammenarbeit zwischen ES und Markierer auf, so werden diese in einem Störungsspeicher eingespeichert. Eine nachfolgende ordnungsgemäße Verbindung löst den Störungsspeicher wieder aus. Treten zwei Störungen nacheinander auf, so wird der ES automatisch gegen weitere Belegungen gesperrt und die Störung signalisiert. Um den ES wieder in Betrieb nehmen zu können, muß die zum ES gehörende Taste kurzzeitig betätigt werden. Ebenso läßt sich der ES durch Betätigen der dazugehörigen Sperrtaste sperren. Dieser Zustand wird auch signalisiert.

Abb. 6.11

Anschaltung des GV-ES



Der ES-Ansch. hat im Prinzip die gleiche Funktion wie der beim TV-Block. Die Anschaltung von ES und ES-Ansch. ist in Abbildung 6.11 dargestellt.

GV-Markierer

Der GV-Markierer ist je Gestell einmal vorhanden. Er hat in Verbindung mit dem ES die Aufgabe, den GV-Block zu steuern.

Bei Belegung durch einen ES fordert der Markierer von diesem die Eingangsgruppen- und Richtungsinformation ab. Danach prüft er mit den Richtungsrelais gleichzeitig sämtliche Ausgänge des betreffenden Leitungsbündels. Nach dem Ansprechen des Prüferlais werden die übrigen beteiligten Relais wieder zurückgestellt, und der Markierer belegt den nachfolgenden SpUsk im TV-Block oder den betreffenden Umsetzer nach einem Teilamt, Knotenamt oder Fernamt. Nach der Durchschaltung des GV-Blockes wird der Markierer wieder ausgelöst. Er ist wieder für andere Verbindungen frei. Zeitlich gesehen dauert der gesamte Arbeitsgang des Markierers vom Belegen bis zum Auslösen etwa 400 ms.

Eine Zeitschaltung überwacht die Schaltzeiten des Markierers. Störungen werden als Hauptalarm signalisiert. Im Gestell untergebrachte Gesprächszähler registrieren die Belegungen des Markierers, die Zeitabschaltungen und die Gassenbesetztfälle.

Der Markierer ist über Steckverbindungen mit der Gestellverdrahtung verbunden, um bei Störungen ein schnelles Auswechseln zu ermöglichen.

Die Anschaltung des GV-Markierers ist aus Abbildung 6.12 zu ersehen.

Verteilergestell

Das Verteilergestell besteht aus zwei Verteilerhalbgestellen, die folgende Einrichtungen enthalten:

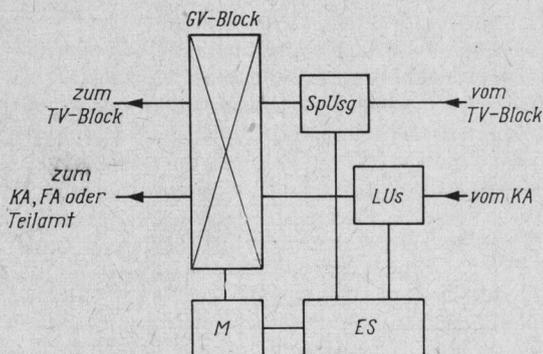


Abb. 6.12
Anschaltung des
GV-Markierers

1. linkes Verteilerhalbgestell

- Zwischenverteiler (ZVt) mit vorderseitig 10 waagerechten und rückseitig 12 senkrechten Einbausätzen für Lötösenstreifen
- Signalrahmen 64 oder
- Aufnahmerahmen 64 für zwei Ruf- und Signalmaschinen (15 VA) für Vermittlungsstellen mit einem Endausbau bis 600 AM.

2. rechtes Verteilerhalbgestell

- Hauptverteiler (HVt) mit vorderseitig 10 vierpoligen Trennverteilern zum Abschließen von 200 AM und rückseitig 12 Einbausätzen (senkrecht) zum Abschließen der Amtskabel an Löt- und Trennverteilern. Maximal können 600 Doppeladern abgeschlossen werden
- 200 Gesprächszähler der Teilnehmerschaltungen
- Anschlußplatte für Verkehrsmeßeinrichtungen.

Im unteren Teil des linken und rechten Halbgestells ist Platz für jeweils zehn SpUsg-T für Teilämter ohne GV-Gestell vorgesehen.

Ferner befindet sich am Mittelholm des Vt-Gestells eine Leitungsprüfeinrichtung, die zum Prüfen der Innen- und Außenleitungen dient. Sie entspricht im Prinzip dem kleinen Prüfschrank 50.

In Vermittlungsstellen mit mehr als 200 AM wird ein zweites Vt-Gestell eingebaut, das im linken und rechten Halbgestell je eine HVt-Sektion für 200 AM und Platz für die dazugehörigen Gesprächszähler besitzt.

Signalrahmen 64

Der Signalrahmen 64 enthält eine Ruf- und Signalmaschine (15 VA) und die dazugehörigen Relais, Tasten Schalter usw. Er erzeugt die für die einzelnen Gestelle benötigten Hörzeichen und Gleichstromtakte sowie die 25-Hz-Rufwechselspannung. Gleichzeitig werden diese vom Signalrahmen aus verteilt und überwacht. Sämtliche auftretenden Signale werden je Gestell angezeigt und sind außerdem im Signalrahmen nochmals zusammen-

gefaßt. Ferner ist die Anschaltung einer Signalwiederholung, getrennt nach Signalklassen, möglich. Die Signale werden weiterhin bei Bedarf gleichzeitig automatisch zur übergeordneten Vermittlungsstelle gemeldet. Von der übergeordneten VSt aus ist es möglich, durch Kontrollanrufe den Betriebszustand der Vermittlungsstelle zu prüfen.

Aufnahmerahmen 64, Zusatzeinrichtung 64

Der Aufnahmerahmen 64 enthält zwei Ruf- und Signalmaschinen (15 VA) und die dazugehörigen Relais, Tasten, Schalter usw.

Er arbeitet unmittelbar mit der Zusatzeinrichtung 64 zusammen. Die erzeugten Hörzeichen und Gleichstromtakte sowie die Rufwechselspannung sind vom Aufnahmerahmen aus über Hörzeichenübertrager der Zusatzeinrichtung unmittelbar auf die einzelnen Gestelle geschaltet.

In der Zusatzeinrichtung 64 sind die 10-Sekunden-Taktleitungen zusammengefaßt. Hier werden sie auf Ausfall, Berührungen und Erdschluß überwacht. Die Anschaltung dieser Einrichtungen zeigt Abbildung 6.13.

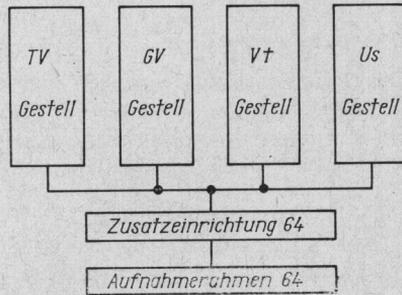


Abb. 6.13
Anschaltung des Aufnahme-
rahmens und der Zusatzeinrichtung 64

Signale

Für die optische und akustische Kennzeichnung von Signalen werden auch beim Ortsvermittlungssystem 64 Signallampen und Rasselwecker verwendet. Folgende Signalklassen werden unterschieden:

Signal- Klasse	Lampe	Art des Signals
1	blau	Hauptalarm
2	rot	Einzelalarm
3	gelb	Blockade
4	weiß	Sperrung eines Us oder ES

Die Signalklassen 1 und 2 können mittels Signalumsetzer über gleichstrombetriebene Leitungen zur übergeordneten Vermittlungsstelle (VStW oder KA) übertragen werden. Die übertragenen Signale können in dieser Vermittlungsstelle optisch und akustisch angezeigt werden. Die Art des Signals muß abgehört werden. Es bedeuten:

Signalklasse	Art des Zeichens
1	kein Zeichen
2	Amtszeichen
3	Dauerton 450 Hz
4	Tickerzeichen
VSt in ordnungsgemäßem Zustand	Fernamtsaufschaltezeichen

Die Rufnummer 30 des ersten TV-Gestells wird in der Regelbauweise für Kontrollanrufe festgelegt. Sie kann wie jeder andere Teilnehmer angerufen werden und überträgt über besondere Einrichtungen entsprechend dem Betriebszustand der Vermittlungsstelle eines der genannten Zeichen.

Umsetzergestell

Die Umsetzergestelle bestehen ebenfalls aus zwei Halbgestellen. Sie dienen zur Aufnahme der Umsetzer für Endamts- oder Teilamtsleitungen, der 50-Hz-Stromversorgungseinrichtung und der Sonderumsetzer. Die Bestückung wird nach Regelbelegungsplänen ausgeführt.

6.2.2. Voll- und Teilämter

Gruppierung und Aufstellung

Das Ortsvermittlungssystem 64 kann als Vollamt bis zu einer Kapazität von maximal 600 AM und als Teilamt bis zu einer Kapazität von maximal 400 AM aufgebaut werden. Die kleinstmögliche Kapazität eines Amtes beträgt 100 AM. Erweiterungen sind, entsprechend dem Aufbau der TV-Gestelle, bis zur angegebenen Maximalkapazität um jeweils 100 AM möglich.

Teilämter ohne GV werden mit einer Kapazität von 200 AM aufgebaut und sind nicht erweiterungsfähig (vergleiche Abschnitt 6.2.1. – TV-Gestelle).

Als Beispiel ist in Abbildung 6.14 der Typenaufbau einer Vermittlungsstelle mit 600 AM und in Abbildung 6.15 ein Teilamt mit einer Kapazität von 200 AM und einer GV-Stufe dargestellt. Aus diesen Abbildungen ist die Anordnung der Gestelle und deren Reihenfolge zu entnehmen.

Die Gruppierung dieser beiden Ämter zeigt Abbildung 6.16. Wie zu ersehen ist, wurde das Teilamt an die Kennzahl 2 angeschaltet, um die Gleichzeitigkeit der Rufnummern zu erzielen. Ein Teilamt mit ≤ 100 AM müßte aus gleichem Grund an die Kennzahl 18 angeschaltet werden.

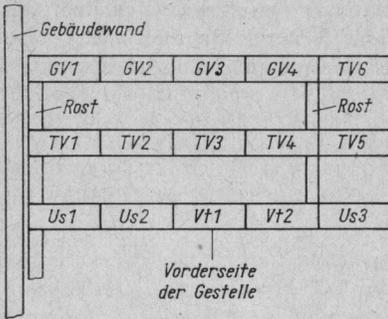


Abb. 6.14
Aufstellung eines Vollamtes
mit 600 AM

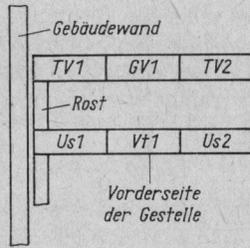


Abb. 6.15
Aufstellung eines Teilamtes
mit 200 AM

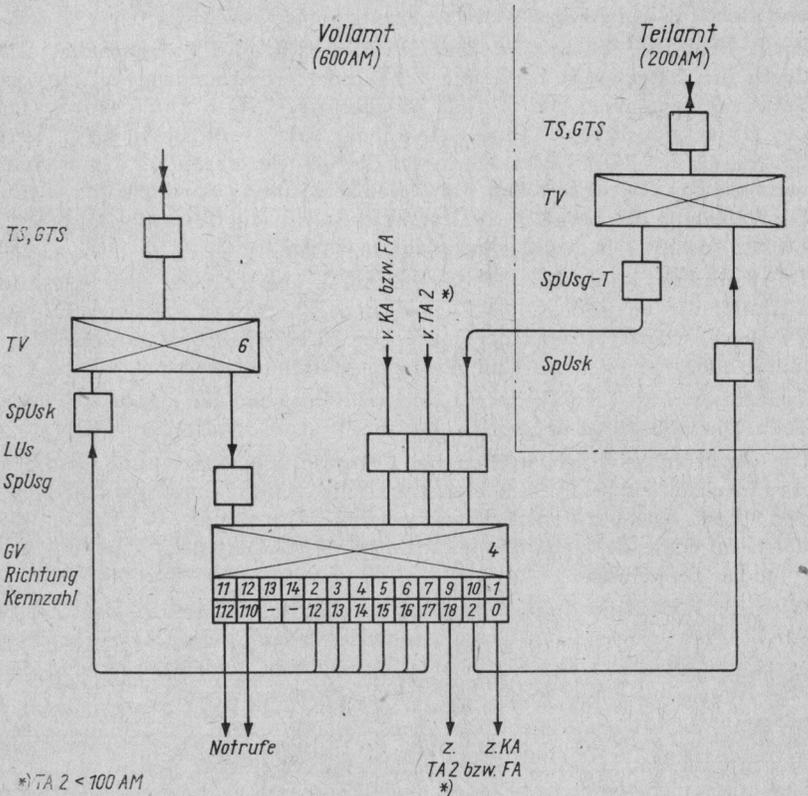


Abb. 6.16 Gruppierung eines Vollamtes mit 600 AM und einem Teilamt mit 200 AM

Die Anzahl der SpUsg und Leitungsumsetzer richtet sich nach dem Verkehrswert. Im Beispiel wurde die Variante 5 (vergleiche Abschnitt 6.2.1. – GV-Block) mit neun Richtungen und acht Ausgängen und vier Richtungen und zwei Ausgängen gewählt. Anstelle der TS 11 schaltet man im Vollamt und im Teilamt ein Hinweisumsetzer an. Die Rufnummer 30 wird für die bereits genannten Kontrollanrufe in Störungsfällen verwendet.

Verbindungsaufbau

Nimmt im Vollamt ein Fernsprechteilnehmer seinen Handapparat ab, wird über die Teilnehmerschleife eine TS oder 1/2 GTS angereizt. Der Markierer identifiziert diese TS, belegt einen freien SpUsg und schließt die Stromkreise für die KS I und KS II, die die TS dreiadrig (a, b, c) zum SpUsg durchschalten. Der Teilnehmer erhält vom SpUsg Mikrofonstrom und Amtszeichen. Nach der Durchschaltung wird der Markierer wieder frei und steht für den Aufbau weiterer Verbindungen bereit.

An den belegten SpUsg wird über den ES-Ansch. ein ES angeschaltet. Die durch die Ziffernwahl bedingten Schleifenunterbrechungen werden vom SpUsg aufgenommen und auf den ES übertragen. Nach Aufnahme der für den GV erforderlichen Ziffern – sie können ein- bis dreistellig sein – verbindet sich der ES mit dem Markierer des GV, der daraufhin den Verbinderblock des GV steuert und die gewählte Richtung durchschaltet. Bleibt die Verbindung innerhalb des Vollamtes, wird ein freier SpUsk belegt. Danach schaltet sich der Markierer sofort wieder frei.

Der vom SpUsg über den GV belegte SpUsk überträgt die vom SpUsg in a/Erdimpulse umgewandelten Zehner- und Einerziffern auf einen ES des TV-Gestells. Entsprechend der gewählten Ziffer schaltet danach der Markierer über den TV-Block zum gewünschten Teilnehmer durch.

Freizeichen, Erst- und Weiterruf sowie die Speisung für den angerufenen Teilnehmer überträgt der SpUsk.

Die Gesprächsgebühren werden bei Ortsgesprächen nach dem Gespräch als Einzelzählung erfasst. Eingeleitet wird die Zählung durch den betreffenden SpUsk, der über Regelkennzeichen den SpUsg steuert. Der SpUsg gibt mit Gesprächsende einen Spannungsimpuls zum Gesprächszähler des anrufenden Teilnehmers.

Wird die Richtungsziffer „0“ gewählt, schaltet der ES des GV den SpUsg auf Zählung während des Gesprächs um, also auf Mehrfachzählung, und der Gesprächszähler des anrufenden Teilnehmers wird, entsprechend der vom Knotenamt eingehenden Zählimpulse, weitergeschaltet.

Bei Wahl der Richtungskennziffer eines Teilamtes wird sinngemäß die betreffende Stufe im Teilamt belegt (vergleiche Abbildung 6.16).

Der von einem Knotenamt oder einem Fernamt ankommende Verkehr führt über einen Leitungsumsetzer zum GV und wird wie bereits beschrieben durchgeschaltet.

6.2.3. Stromversorgung

Die Einrichtungen des Ortsvermittlungssystems 64 werden mit einer Betriebsspannung von 60 ± 6 V Gleichstrom betrieben. Angewendet wird der Bereitschaftsparallelbetrieb. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die für die verschiedenen Größen der Vermittlungsstellen zu verwendenden Gleichrichter und Batterien.

Amt	Kapazität der VSt [AM]	Maximale Stromstärke [A]	Gleichrichtertyp	Batterietyp
Vollamt	100	12		
	200	16		
	300	19	D 60/25 WBreg oder	3 OGi 108 Ah
	400	22	E 60/25 WBreg	
	500	32	D 60/40 WBreg	
	600	37	D 60/60 WBreg	4 OGi 144 Ah
Teilamt ohne GV	100	8		
	200	10	E 60/10 WBreg	Gro 60 Ah
Teilamt mit GV	200	13		
	300	17	D 60/25 WBreg oder	3 OGi 108 Ah
	400	20	E 60/25 WBreg	

● Aufgaben

- Nennen Sie die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zwischen dem Ortsvermittlungssystem 50 und dem Ortsvermittlungssystem 64!
- Beschreiben Sie den Aufbau von einem TV- und GV-Gestell, und fertigen Sie je ein Gesamtblockschaltbild an!
- Begründen Sie, warum mit dem Ortsvermittlungssystem 64 Erweiterungen nur um das volle Hundert ausgeführt werden können!
- Nennen Sie die Bedeutung der Signalklassen des Ortsvermittlungssystems 64! Welche Kontrollmöglichkeit kennen Sie bei Störungen?
- Beschreiben Sie das Prinzip des Verbindungsaufbaus in einem Vollamt des Ortsvermittlungssystems 64!

6.3. Ortsvermittlungssystem 65

Das Ortsvermittlungssystem 65 ist auch ein Koordinatenschaltersystem, das mit verkleideten typisierten Gestellen im Baukastensystem aufgebaut wird. Dieses System ist gegenüber dem Ortsvermittlungssystem 64 in seiner Erweiterungsfähigkeit unbegrenzt. Neben dem Aufbau von Vollämtern können auch Teilämter mit diesem System aufgebaut werden. Ferner ist die Zusammenarbeit mit herkömmlichen Systemen möglich.

Für die Durchschaltung der Sprechadern werden in den Verbinderstufen Koordinatenschalter mit 10 bzw. 20 Brücken verwendet. Die Steuereinrichtungen arbeiten mit Flachrelais 48.

Dieses System ist, wie die anderen Koordinatenschaltersysteme, sehr pflegearm. Die Wartungszeit beträgt je Anrufmöglichkeit weniger als 0,5 Stunden/Jahr. Für den Aufbau von Ortsvermittlungsstellen mit diesem System gibt es folgende Gestelltypen:

Teilnehmerverbindergestell (TV-Gestell) zum Anschalten von 100 Einzelanschlüssen für Voll- und Teilämter

Gemeinschaftsteilnehmerverbindergestell (GTV-Gestell) zur Anschaltung von 100 Zweieranschlüssen für Voll- und Teilämter

Zählergestell (Z-Gestell) zur Aufnahme von maximal 1000 Gesprächszählern

Gruppenverbindergestell (GV-Gestell) zur Durchschaltung der einzelnen Wahlstufen in Voll- bzw. Teilämtern. Es besitzt 20 Eingänge und 190 Ausgänge

Sammelanschluß-Gruppenverbindergestell (SGV-Gestell) zum Anschalten von Nebenstellenanlagen. Es besitzt ebenfalls 20 Eingänge und 190 Ausgänge

Richtungsverbindergestell (RV-Gestell) zum Durchschalten der Leitwege in Verbindung mit einem Register. Es besitzt ebenfalls 20 Eingänge und 190 Ausgänge

Registergestell (Rg-Gestell), in das maximal fünf Register eingebaut sind. Die Register haben die Aufgabe, die Wählimpulse aufzunehmen, zu speichern, auszuwerten und weiterzugeben. Sie arbeiten unmittelbar mit den RV-Gestellen zusammen

Ruf- und Signalversorgungsgestell (RSV-Gestell) zur Aufnahme der Ruf- und Signalstromversorgung für Voll- und Teilämter

Betriebskontrollgestell (BK-Gestell) zur Aufnahme der Kontroll- und Überwachungseinrichtungen der Vermittlungsstelle

Umsetzergestell (Us-Gestell) zur Aufnahme von maximal 100 Umsetzern (Speise-, Leitungs-, Sonderumsetzer, usw.) für Voll- und Teilämter

Leitungsausschaltegestell (LA-Gestell) zur Aufnahme einer automatischen Leitungsanschalteneinrichtung zum Prüfen der Außenleitungen

Die Prinzipschaltung einer Ortsvermittlungsstelle des Systems 65 zeigt Abbildung 6.17.

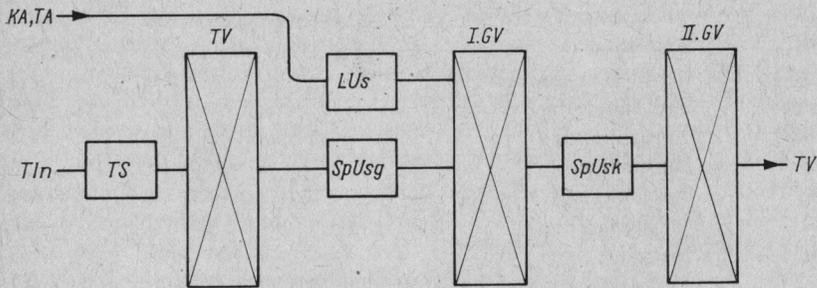


Abb. 6.17 Prinzipschaltung eines Vollamtes (Beispiel)

● Aufgaben

8. Welche Vorteile bietet das Ortsvermittlungssystem 65 gegenüber dem Ortsvermittlungssystem 64?
9. Welche Unterschiede weisen die TV-Gestelle auf?

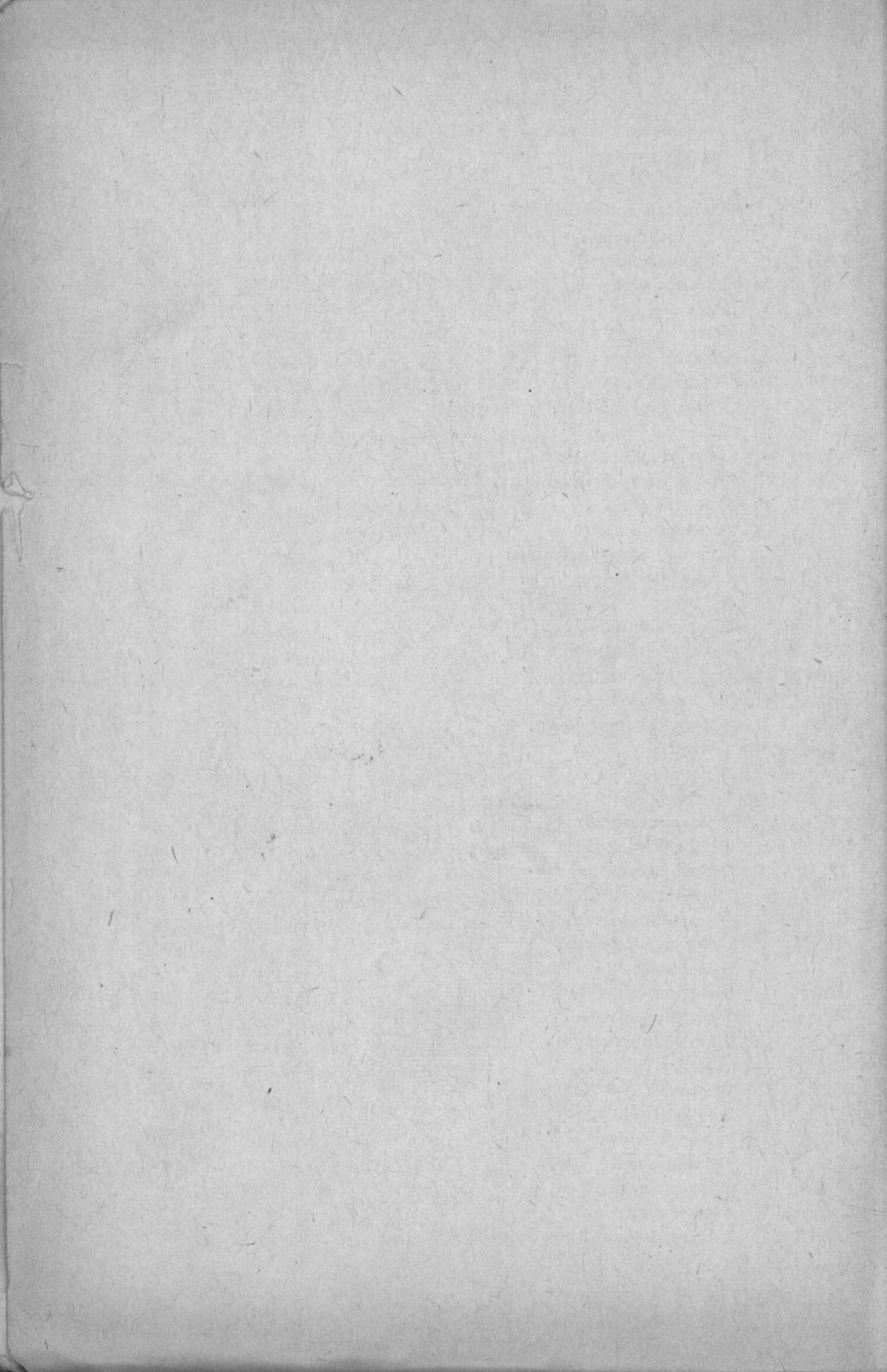
LITERATURVERZEICHNIS

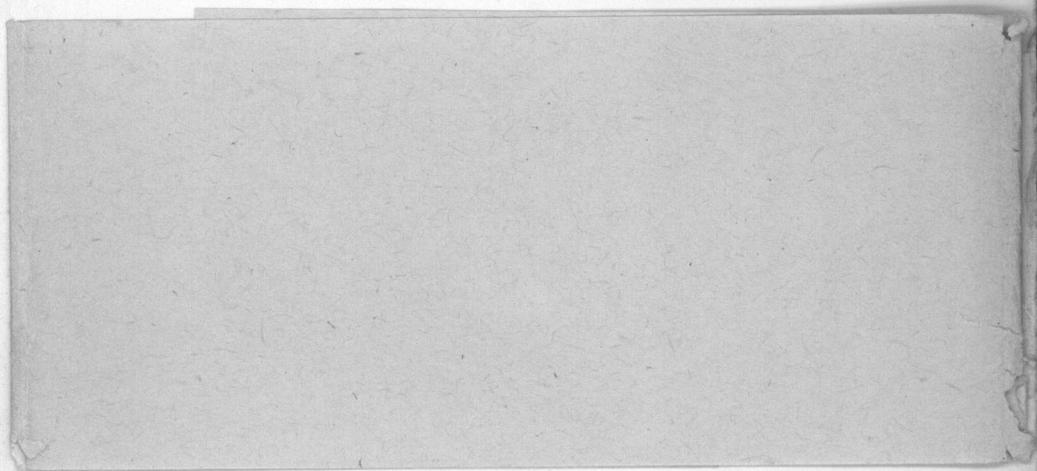
1. Informationsheft des IPF Nr. 122/1965
2. Informationsheft des IPF Nr. 137/1966
3. Informationsheft des IPF Nr. 180a-c/1969
4. Anweisung zur Planung und Projektierung von VStW-Systemen 50 und Systemen 50 kl, AFP 21.01-01.00 AW, Teil I und II, Februar 1962

VERZEICHNIS DER IM LEHRHEFT VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

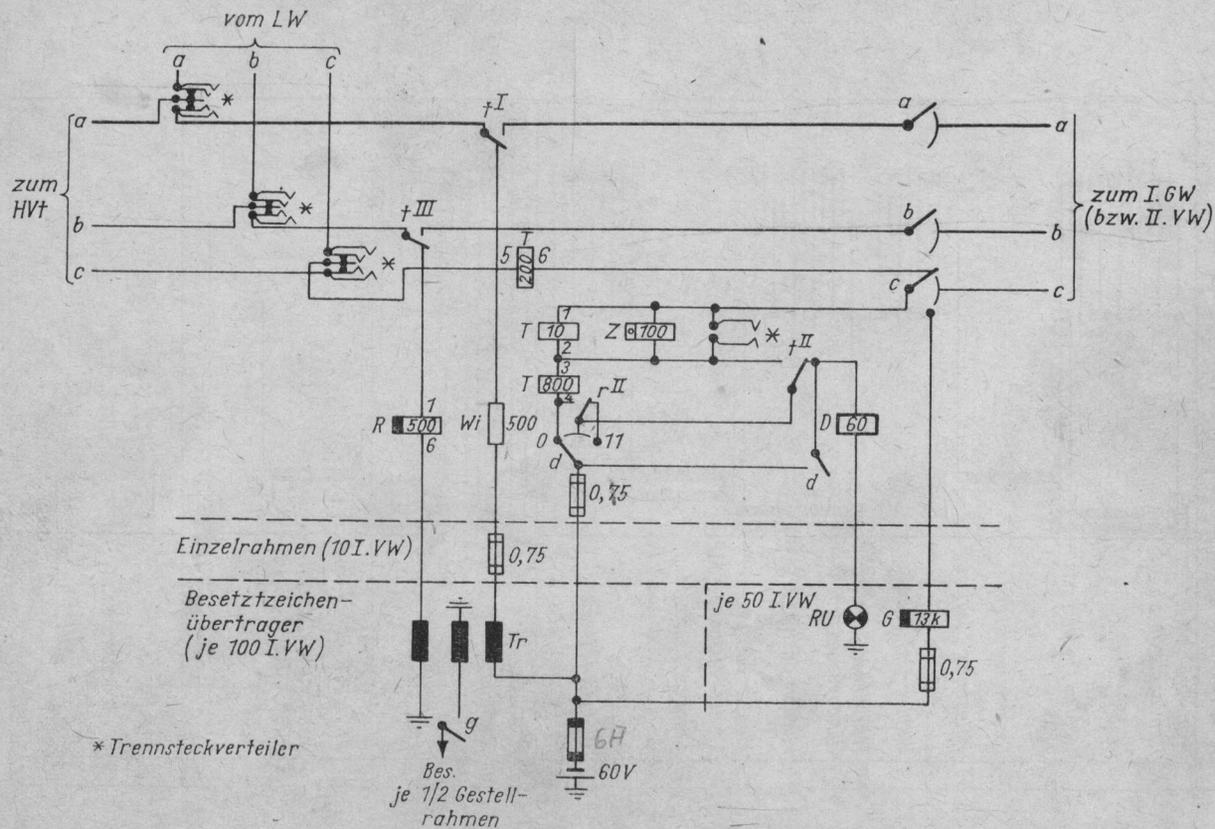
AE	Anrufeinheit
Ak	Amtskabel
AM	Anschlußmöglichkeit
AnW	Anschaltewähler
ARS	Anrufschaltung
AS	Anrufsucher
AZ	Amtszeichen
BL	Belegungslampe
BZ	Besetztzeichen
D	Drehmagnet
DGW	Drehgruppenwähler
DS	Drehschritt
EA	Endamt
EGW	Endamtsgruppenwähler
EI	Endamtsleitung
ER	Einzelrahmen
Erl	Erlang (Maßeinheit für den Verkehrswert)
ES	Empfangssatz
EV	Endverzweiger
FAZ	Fernamtsaufschaltezeichen
FGW	Ferngruppenwähler
g	gehend
GA	Gemeinschaftsanschluß
GR	Gestellrahmen
GTS	Teilnehmerschaltung für GA
GTV	Gemeinschaftsteilnehmergebäude
GUm	Gemeinschaftsumschalter
GUs	Gemeinschaftsumsetzer
GV	Gruppenverbinder
Gvp	Gruppenverbindungsplan
GVW	Gemeinschaftsvorwähler
GVWe	elektronischer Gemeinschaftsvorwähler
GW	Gruppenwähler
HDW	Hebdrehwähler
HS	Höhenschritt
HSi	Haupt- oder Abzweigsicherung
HVSt	Hauptverkehrsstunde
HVt	Hauptverteiler
k	kommend
KA	Knotenamt
KE	Kabelend. . .

KEW	Knotenamtseingangswähler
KS	Koordinatenschalter
KV	Kabelverzweiger
LK	Leitungskoppler
LU	Langsamunterbrecher
LUs	Leitungsumsetzer
LV	Linienverzweiger
LW	Leitungswähler
M	Markierer
MoW	Motorwähler
Mp	Mischungsplan
MW	Mischwähler
NFLÜ	Niederfrequenz-Leitungsübertrager
ON	Ortsnetz
OVI	Ortsverbindungsleitung
PÜL	Polwechsler-Überwachungslampe
PW	Polwechsler
RKZ	Regelkennzeichen
RSM	Ruf- und Signalmaschinen
RU	Relaisunterbrecher
Si	Sicherung
sk	Sammelkontakt
SLW	Sammelleitungswähler
SpUs	Speiseumsetzer
StrUs	Stromstoßumsetzer
SWFV	Selbstwählfernverkehr
TA	Teilamt
TIn	Teilnehmer
Tr	Transformator
TS	Teilnehmerschaltung
TSV	Trennsteckverteiler
TV	Teilnehmerverbinder
ÜEVs	Überführungsendverschluss
ÜL	Überwachungslampe
ÜI	Überweisungsleitung
Us	Umsetzer
UW	Umsteuerwähler
VSt	Vermittlungsstelle
VStW	Vermittlungsstelle mit Wahlbetrieb
Vt	Verteiler
VW	Vorwähler
WK	Wahlkontrolle
ZIG	Zählimpulsgeber
ZTG	Zeittaktgeber
ZUs	Zählumsetzer
ZVt	Zwischenverteiler
ZwdG	Zählung während des Gesprächs





26



Anlage 1 I. Vorwähler 50

Abgehender Verkehr

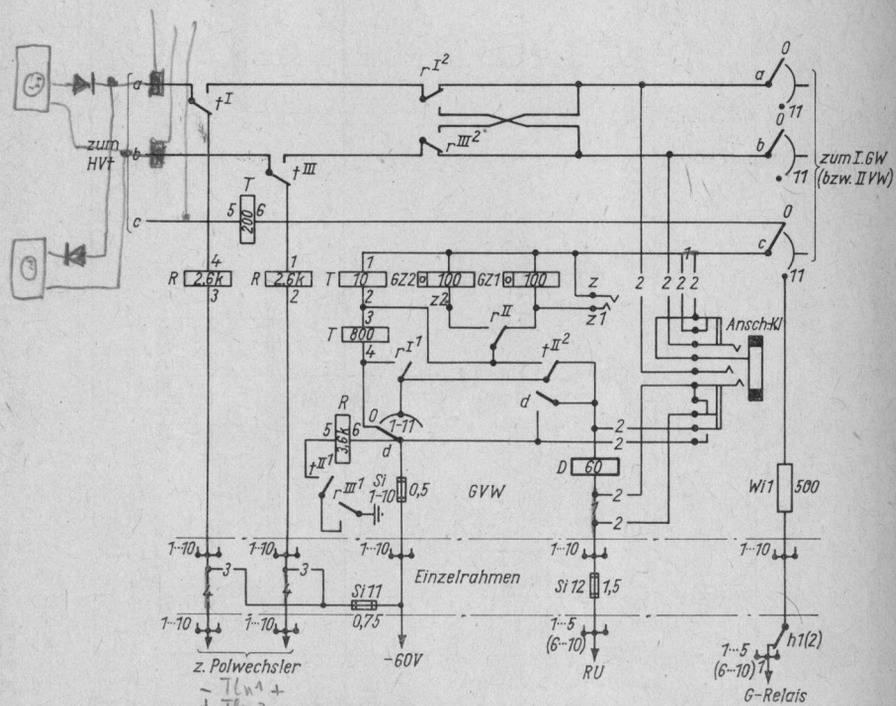
Nr	Schaltzustand	R	T	D
	Leitung zum I.GW frei			
1	TIn hebt Handapparat ab	1/6		
2	Wähler dreht			
3	Wähler findet freie Leitung	1/2 3/4 5/6		
4	Gesprächszustand			
5	Rufender TIn legt auf			
6	Wähler löst aus			

	Leitung zum I.GW besetzt			
7	TIn hebt Handapparat ab			
8	Wähler dreht			
9	Wähler findet keine freie Leitung			
10	Wähler bleibt auf Schritt „11“ stehen			
11	TIn erhält Besetztzeichen			
12	TIn legt auf			
13	Wähler löst aus			

Ankommender Verkehr

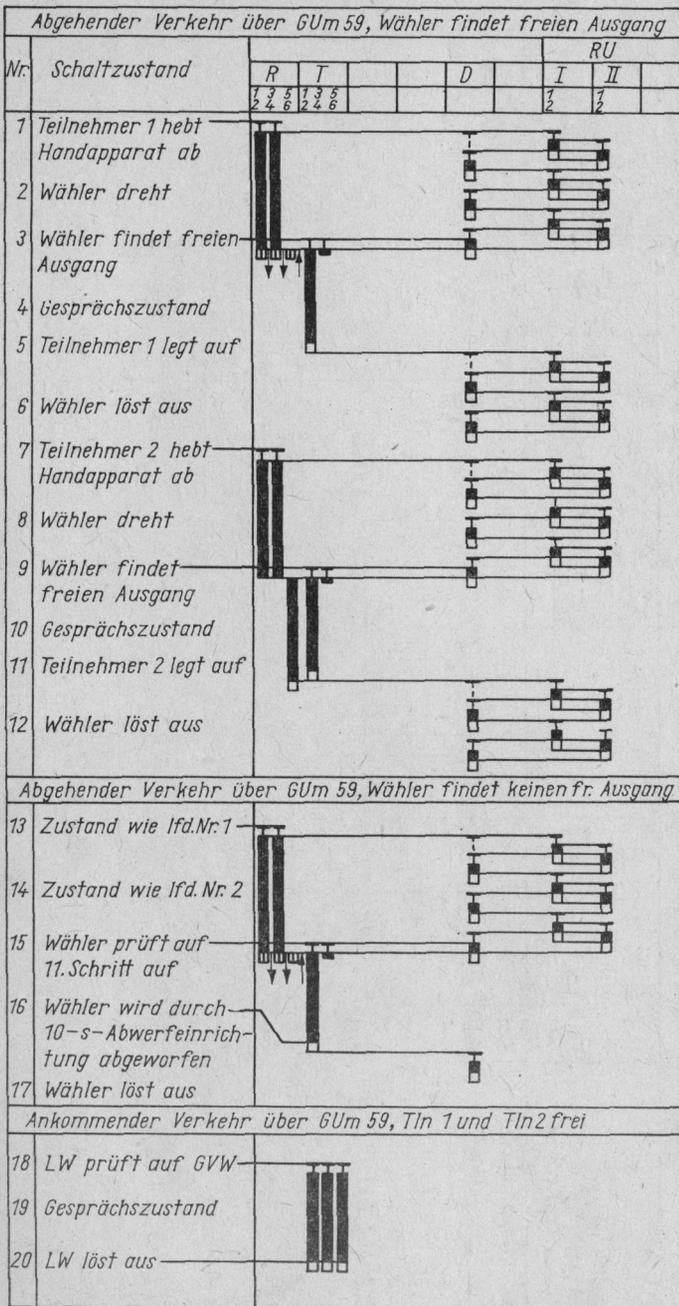
14	LW prüft auf I.VW			
15	Gesprächszustand			
16	LW löst aus (c-Ader wird aufgetrennt)			

vLW

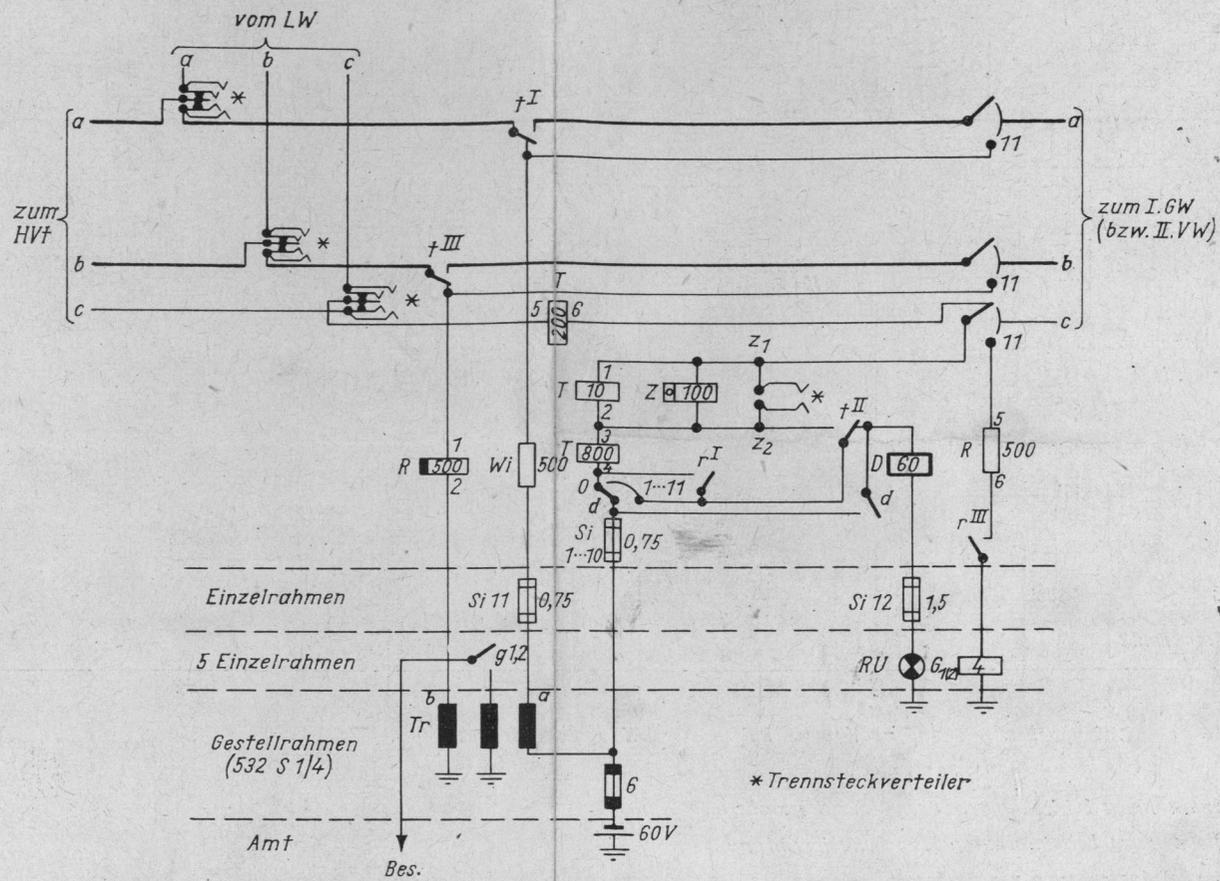


Ausf.	Verwendung	kommt hinzu
1	ohne Anschalteclinke	— 1 —
2	mit Anschalteclinke	— 2 —
3	bei 1/2 GUm 58	— 3 —
4	bei 1/2 GUm 59	— 4 —

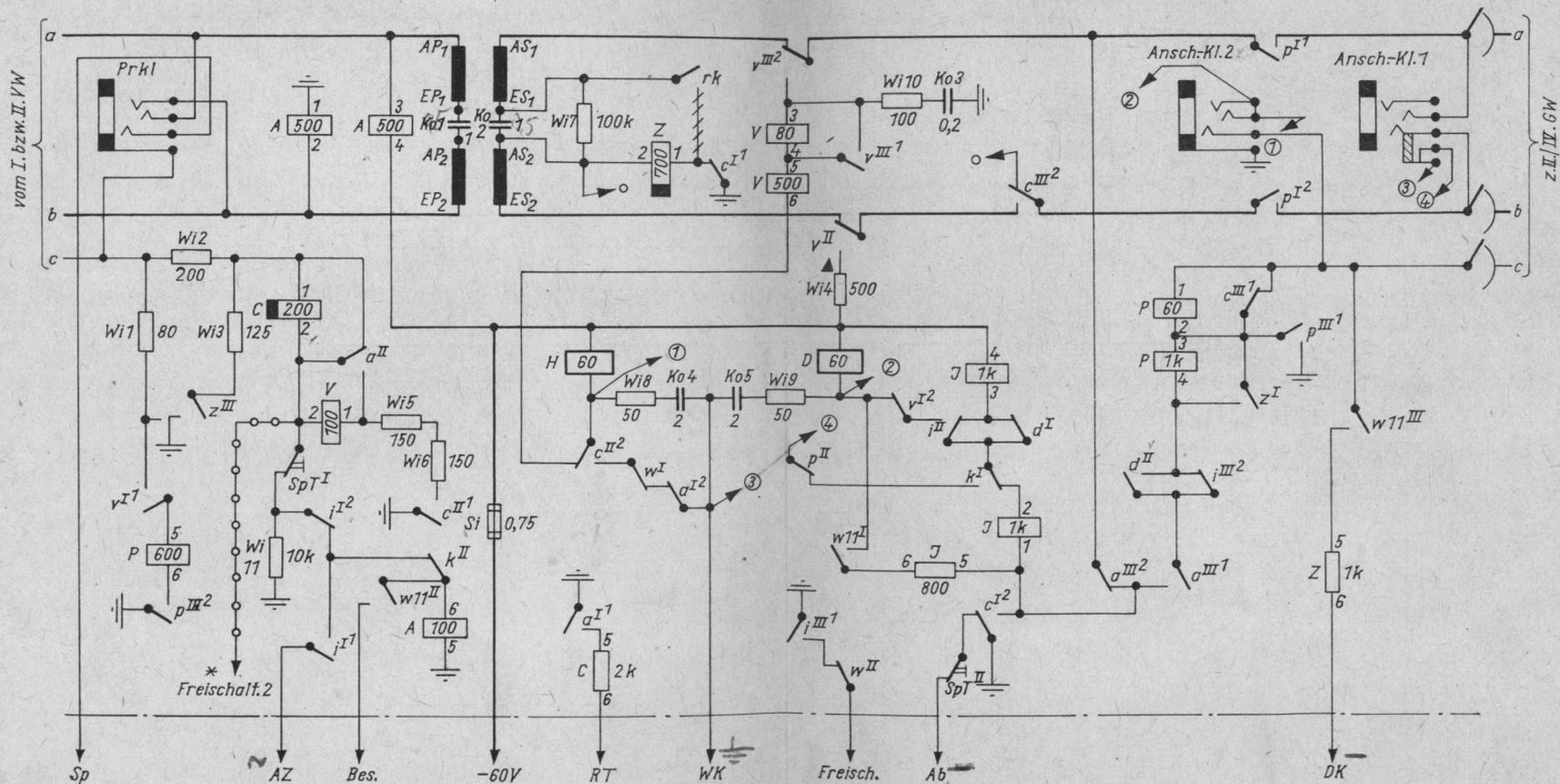
Anlage 3 Gemeinschaftsvorwähler 50e



Anlage 4 Wirkungsplan zum GVW 50e

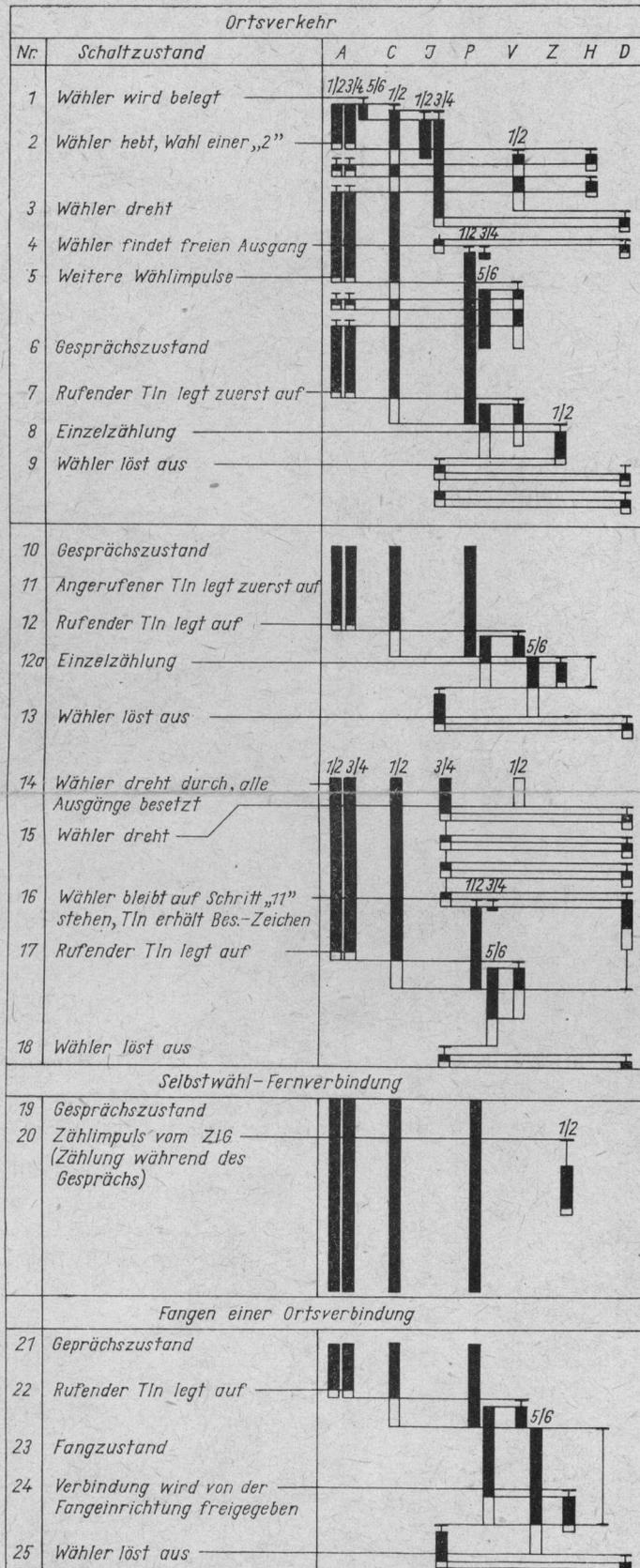


Anlage 5 I. Vorwähler 31/50



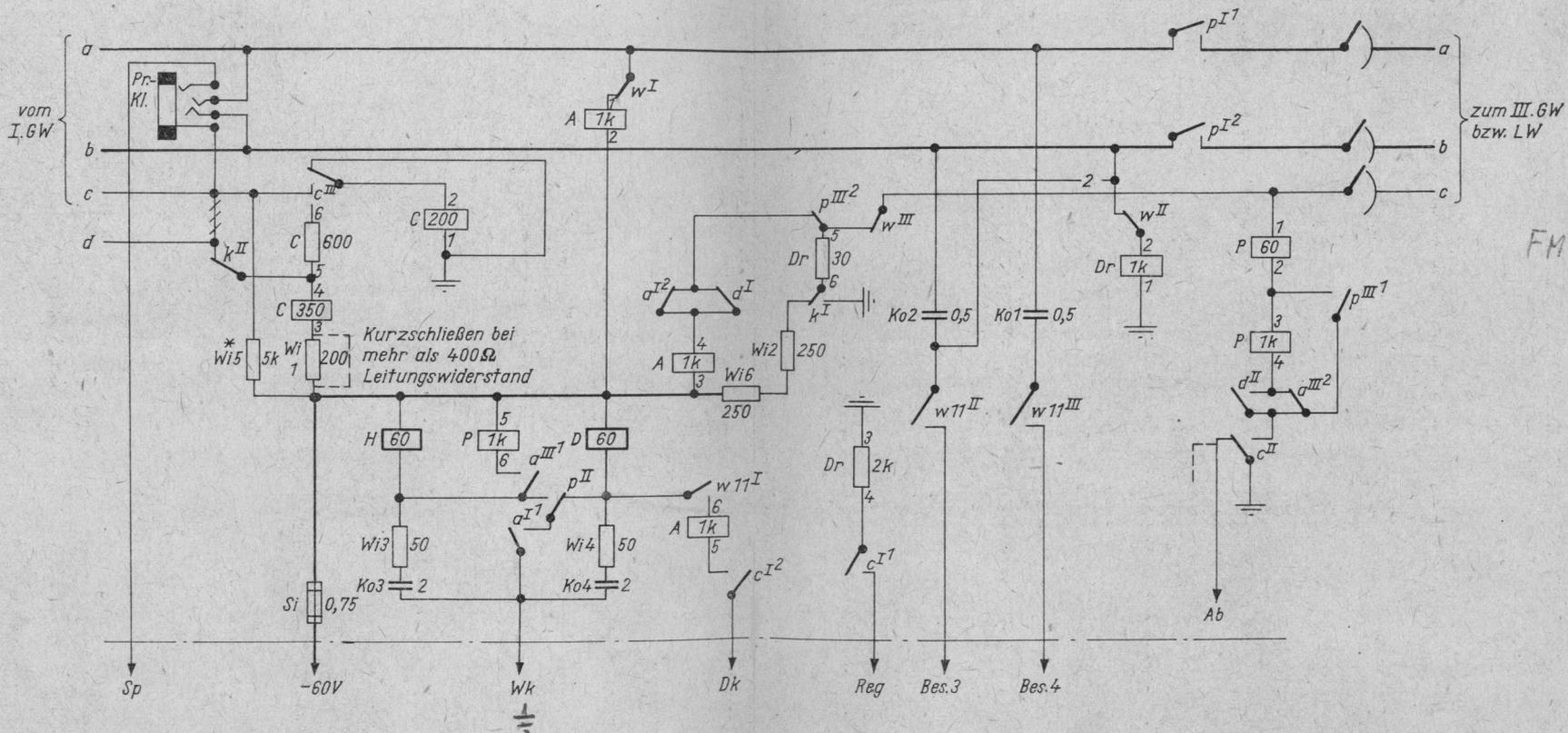
- ////// kommt hinzu bei Zählung während des Gesprächs
- *-o-o-o- kommt hinzu bei eingebauter Freischaltf.einrichtung
- ▲ nur bei Ansteuerung von Systemen mit Steuerspannung

Anlage 6 I. Gruppenwähler 50/2 für Zählung während des Gesprächs



MA

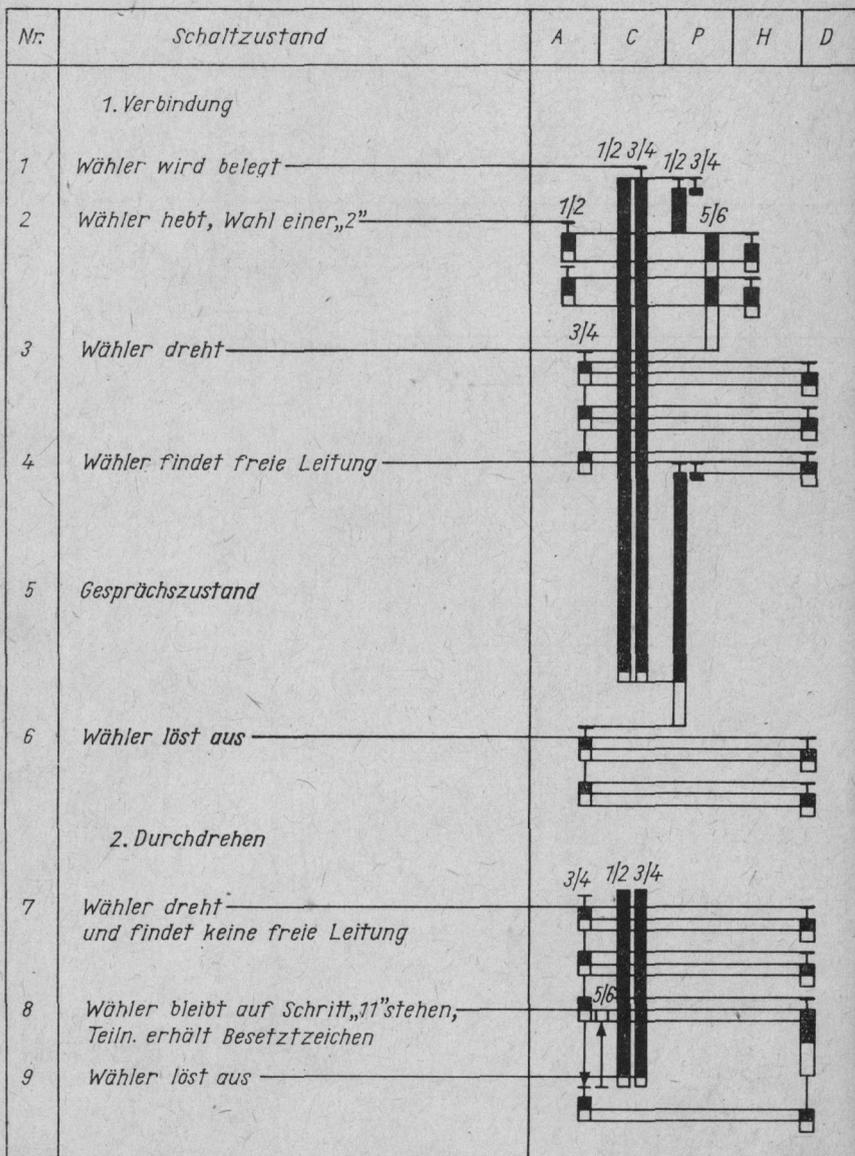
Anlage 7 Wirkungsplan zum I. GW 50/2 für ZwdG



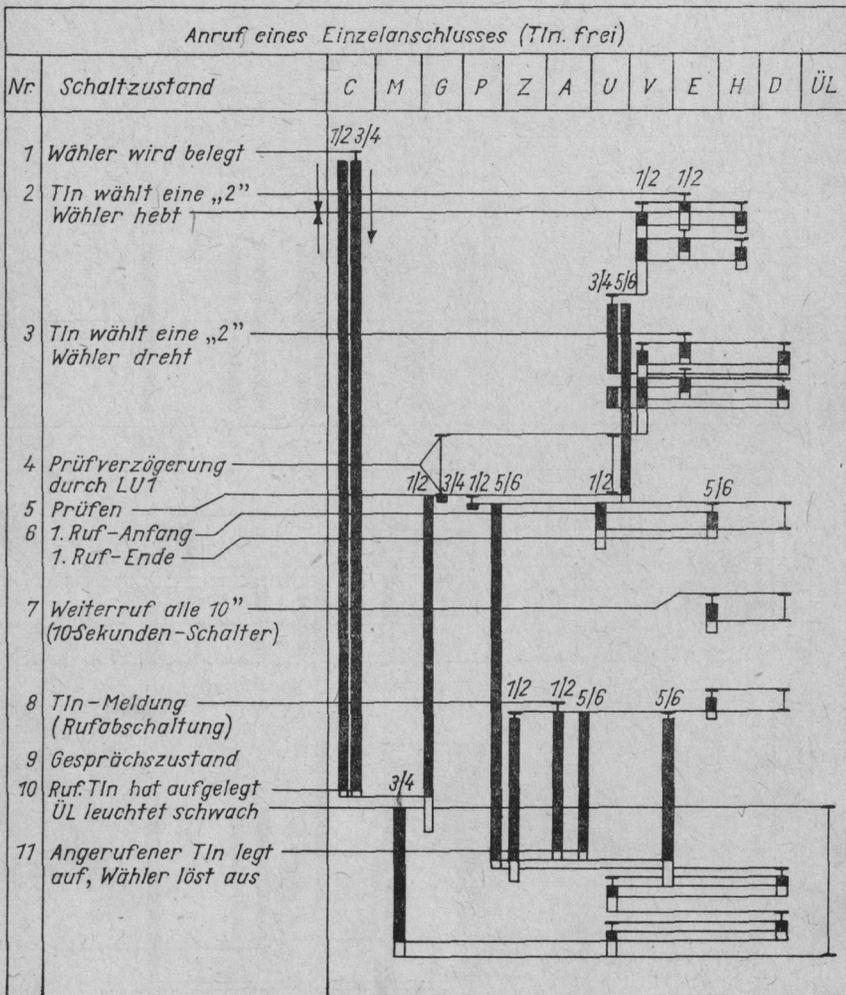
	einlöten	auslöten
bei Verwendung als II./IV. GW 50	— 1 —	— 2 —
bei Verwendung als KEW	— 2 —	— 1 —

//// fällt weg, wenn ankommende Leitung vieradrig (Brücke im Gestellrahmen (Federleiste) auslöten)

* Wi5 nur bei Verwendung hinter MW mit Voreinstellung

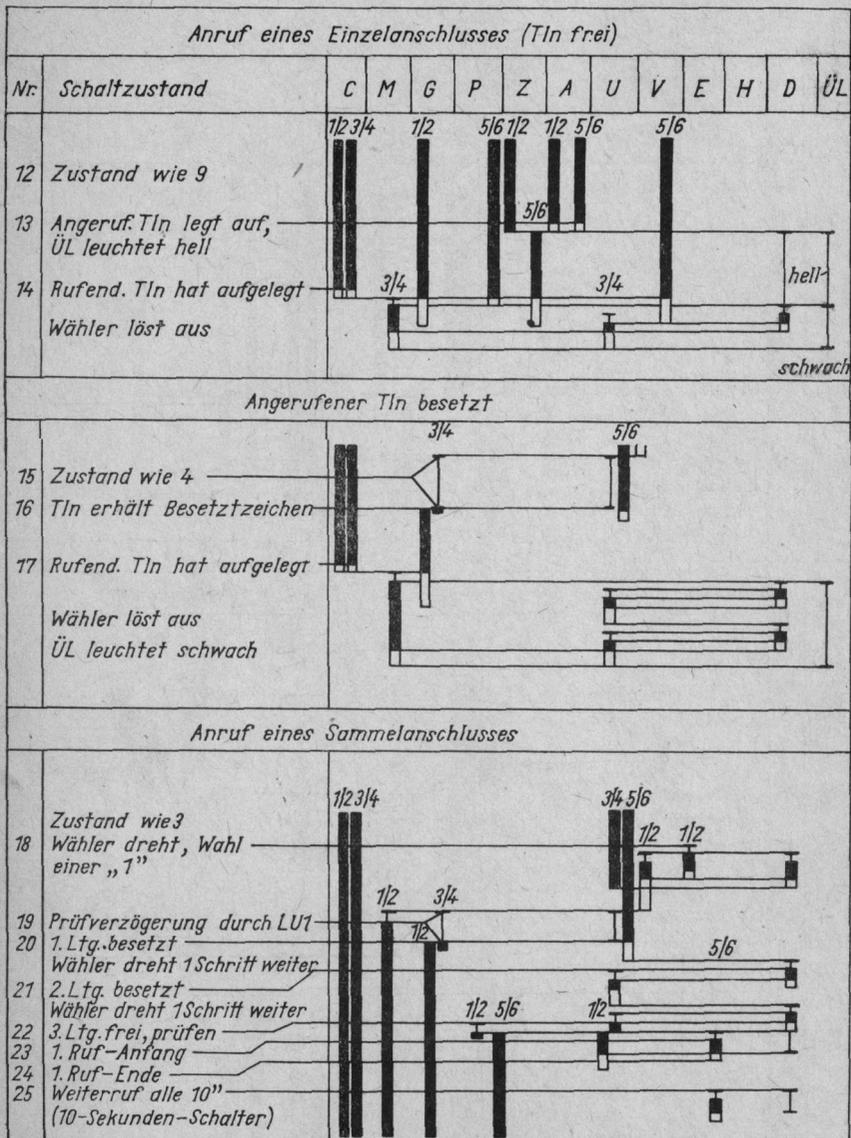


Anlage 9 Wirkungsplan zum II./IV. GW 50

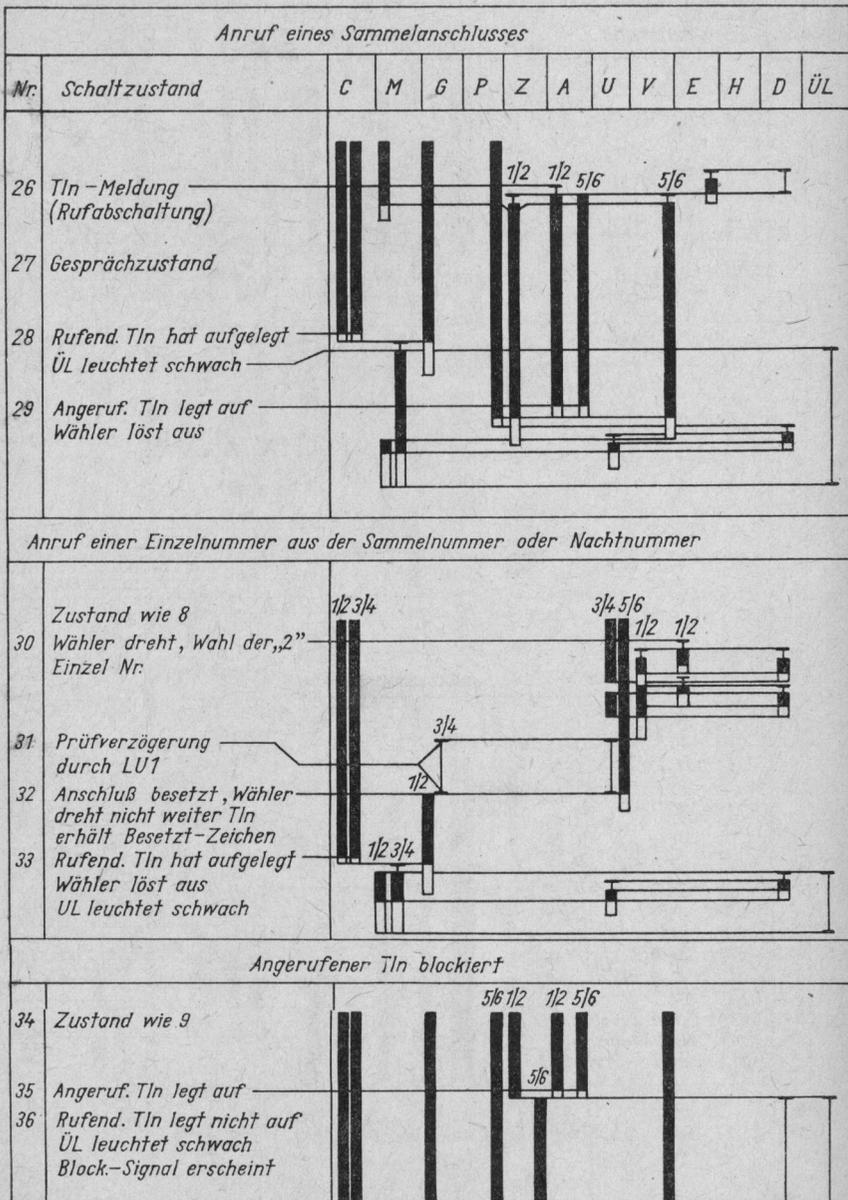


Anlage 11, Bl. 1 Wirkungsplan zum LW 50/1 (sk)

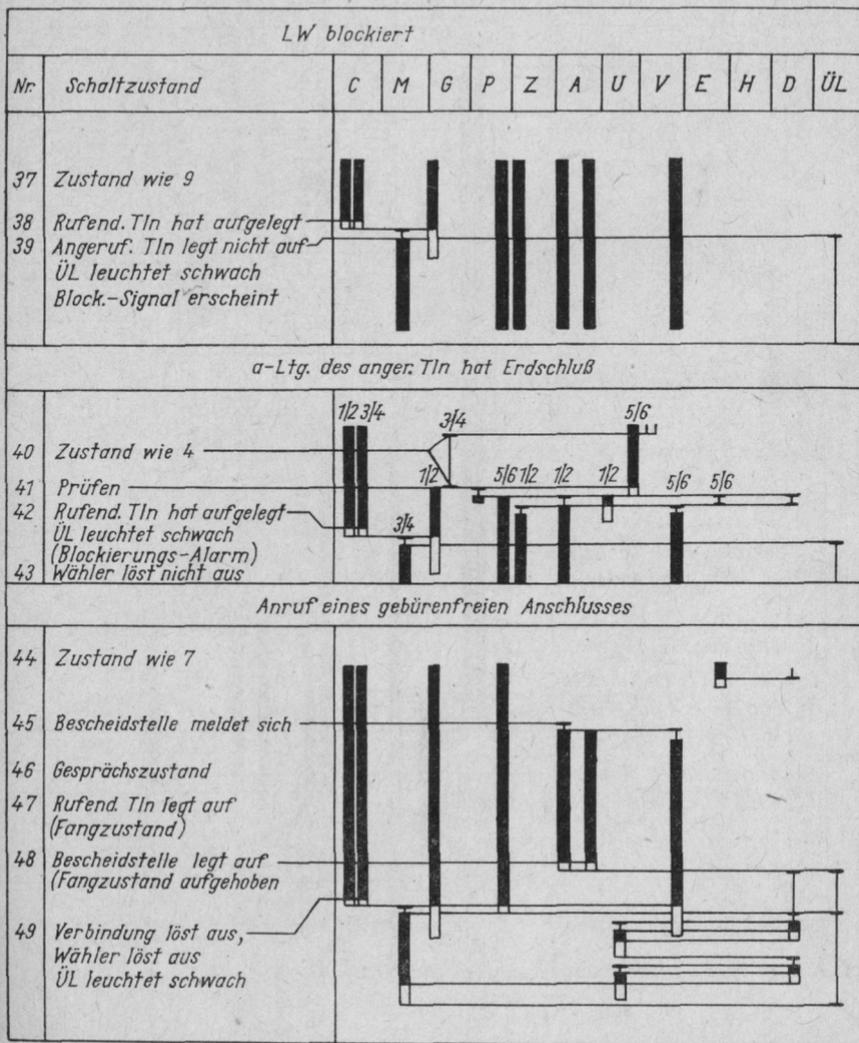
MK

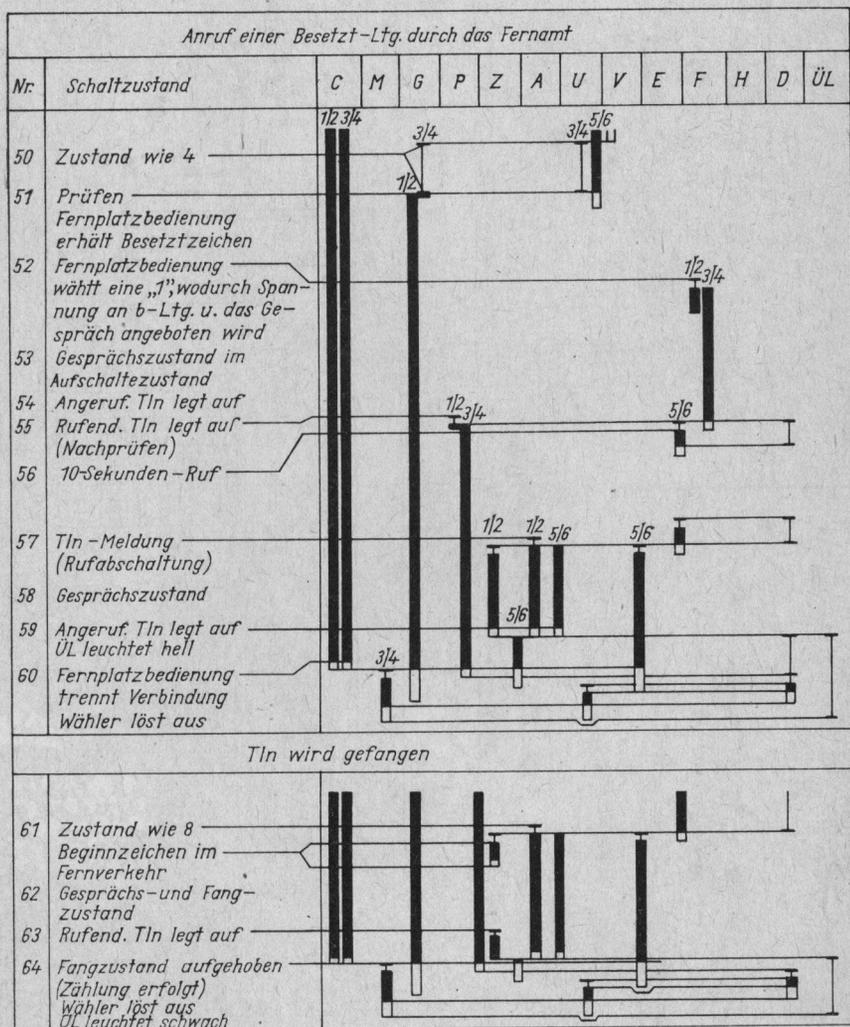


Anlage 11, Bl. 2 Wirkungsplan zum LW 50/1 (sk)

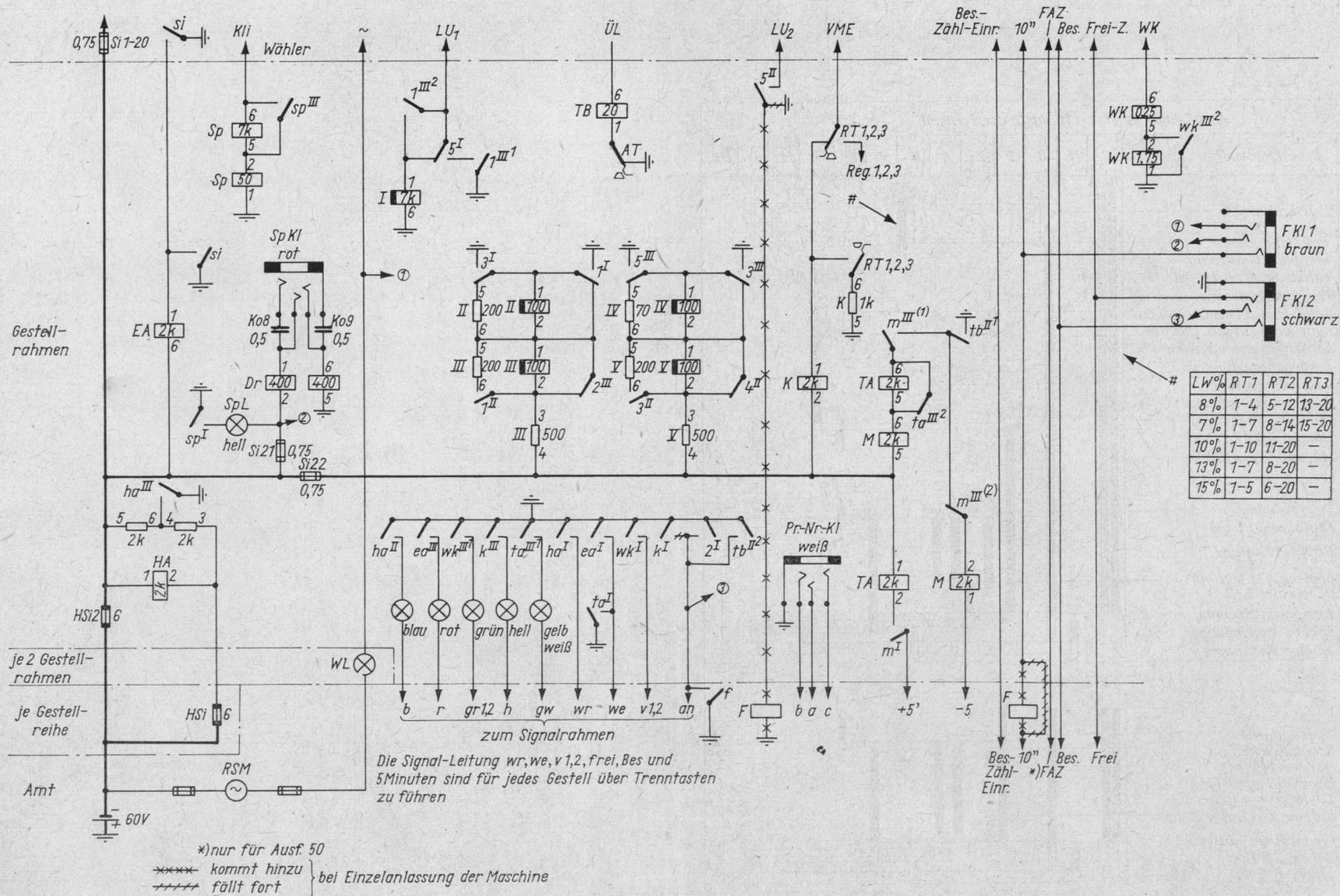


Anlage 11, Bl. 3 Wirkungsplan zum LW 50/1 (sk)



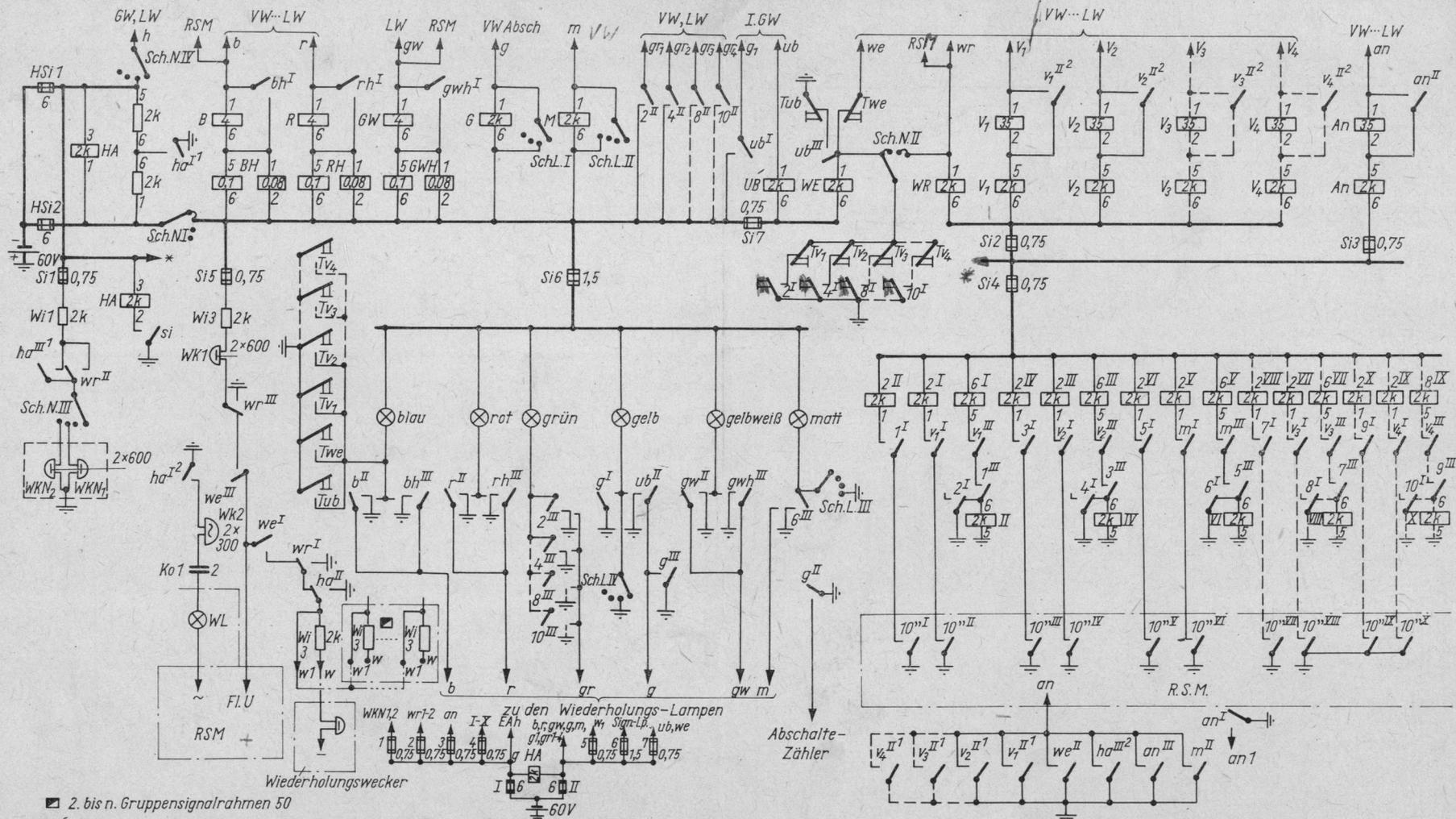


Anlage 11, Bl. 5 Wirkungsplan zum LW 50/1 (sk)



Anlage 12 LW-Gestellrahmen 50

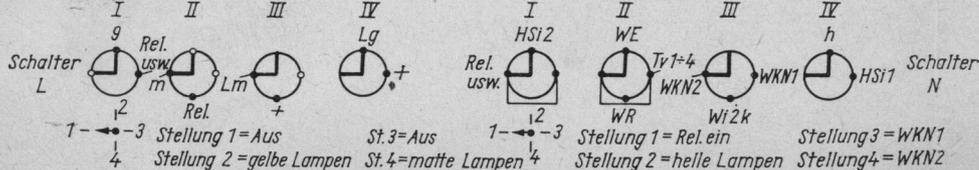
MK



2. bis n. Gruppensignalrahmen 50

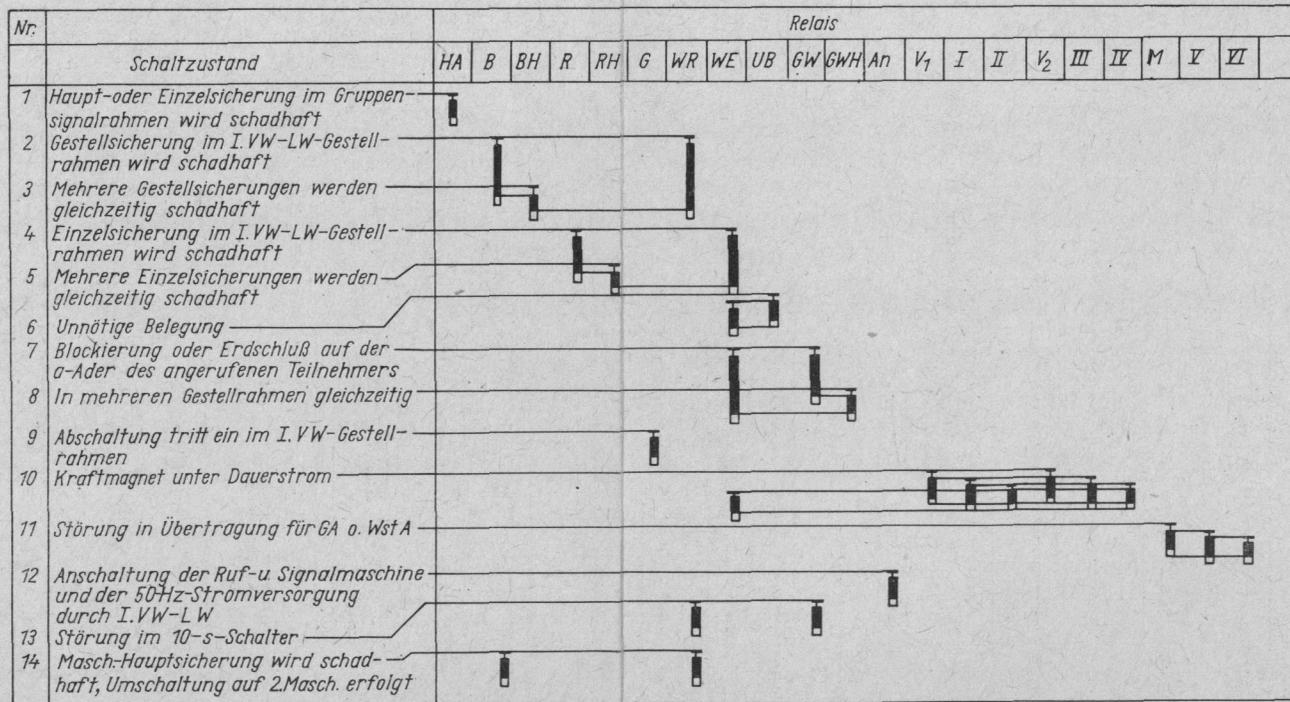
--- $\{ V_3, VII, VIII, IV_3$ kommen hinzu: von 700 bis max. 1050 Hebdrehwählern
 $\{ V_3, V_4, VII, VIII, IX, X, IV_3, IV_4$ kommen hinzu: von 700 bis max. 1400 Hebdrehwählern

Die unten gezeichneten Schaltebenen I-IV sind in Stellung 1 gezeichnet und werden gemeinsam nach Stellung 2 usw. geschaltet



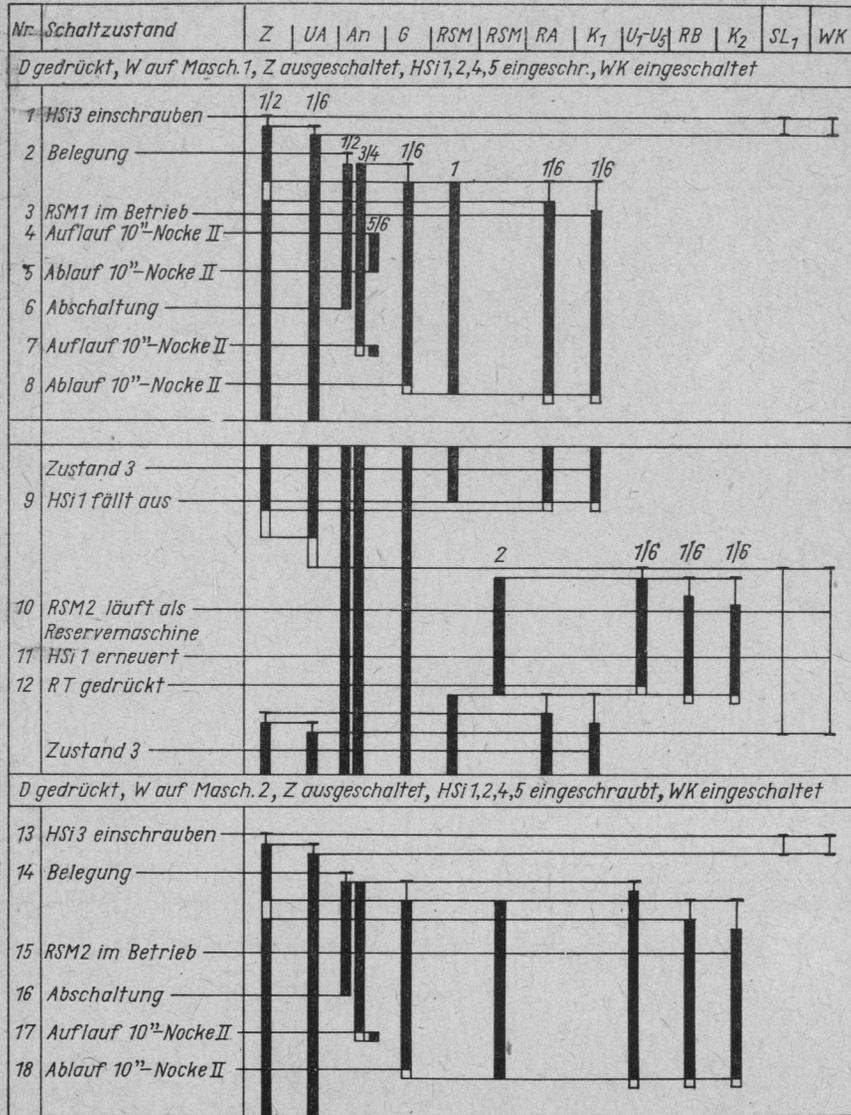
Anlage 14 Gruppensignalrahmen

MR

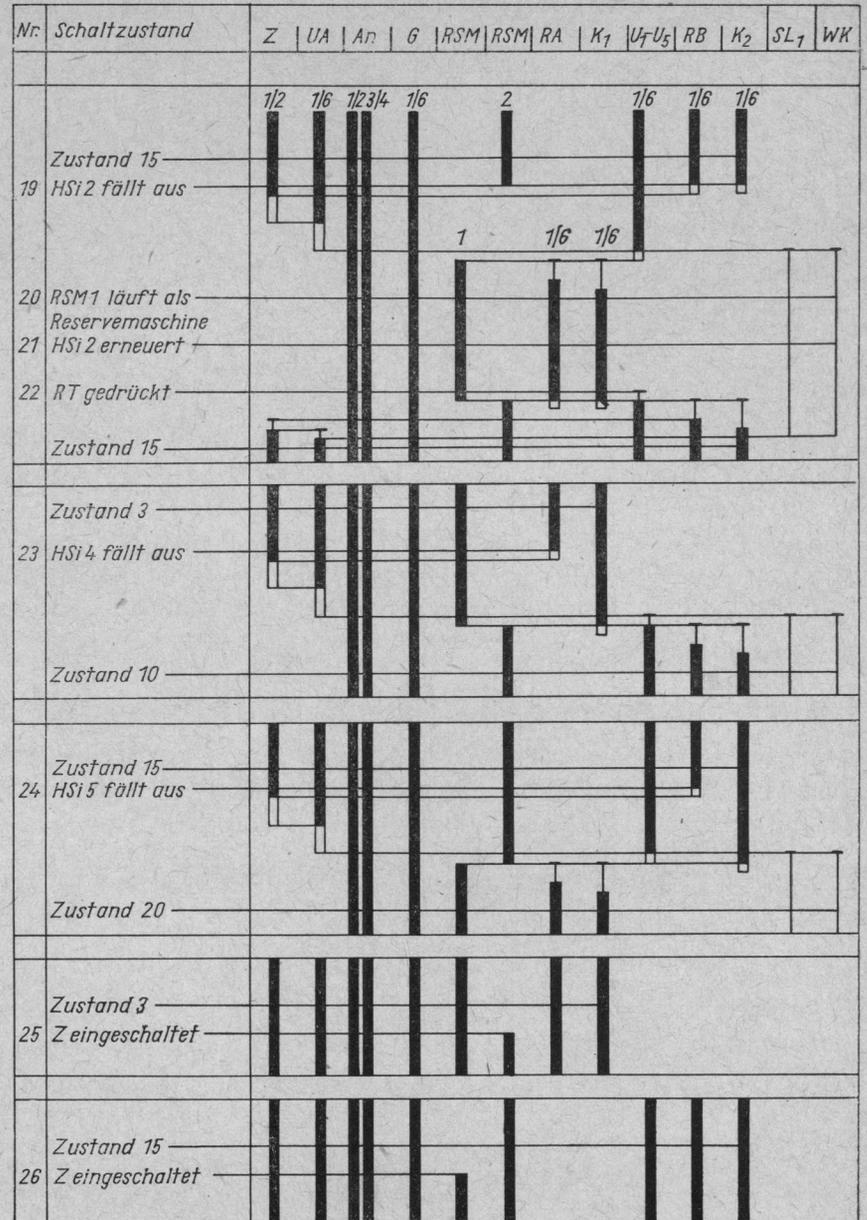


V3, V4, VII, VIII, IX, X, Relais sind nur in Gr-Sign-R. für mehr als 700 Hebdrehwähler vorhanden und arbeiten wie unter Nr. 10 u. 11

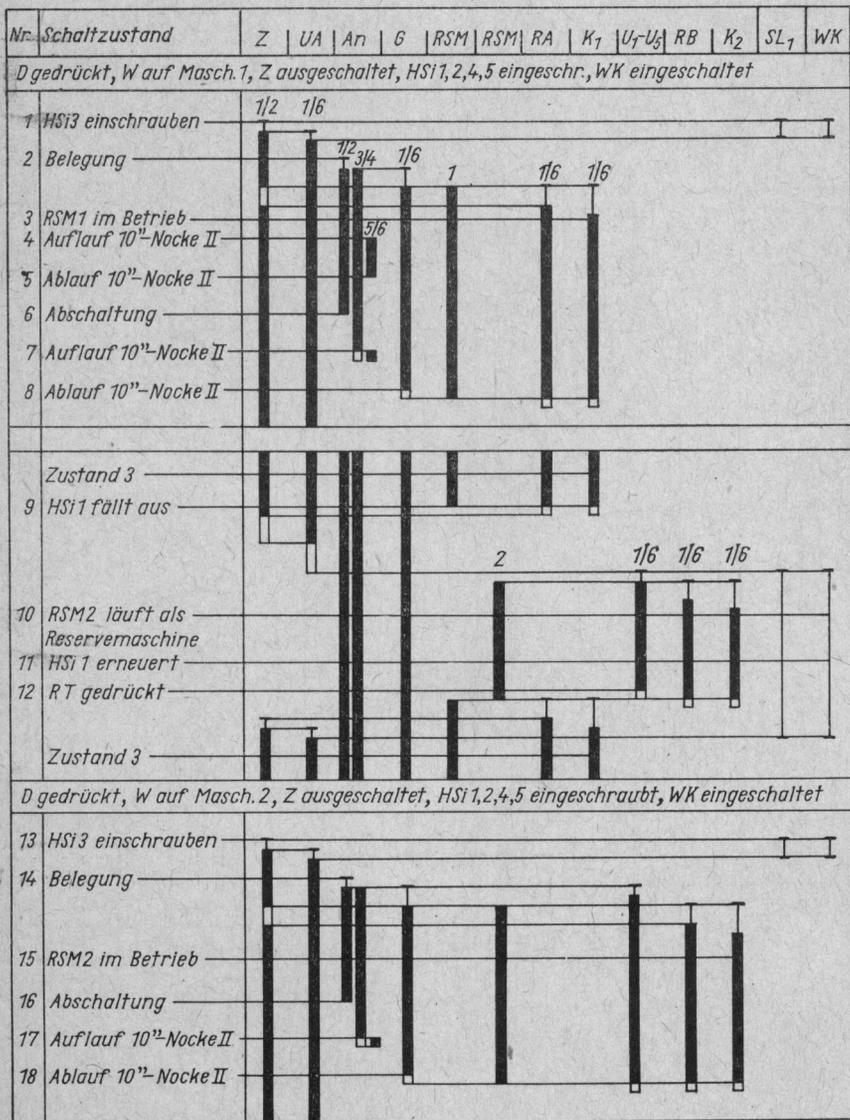
Anlage 15 Wirkungsplan zum Gruppensignalrahmen



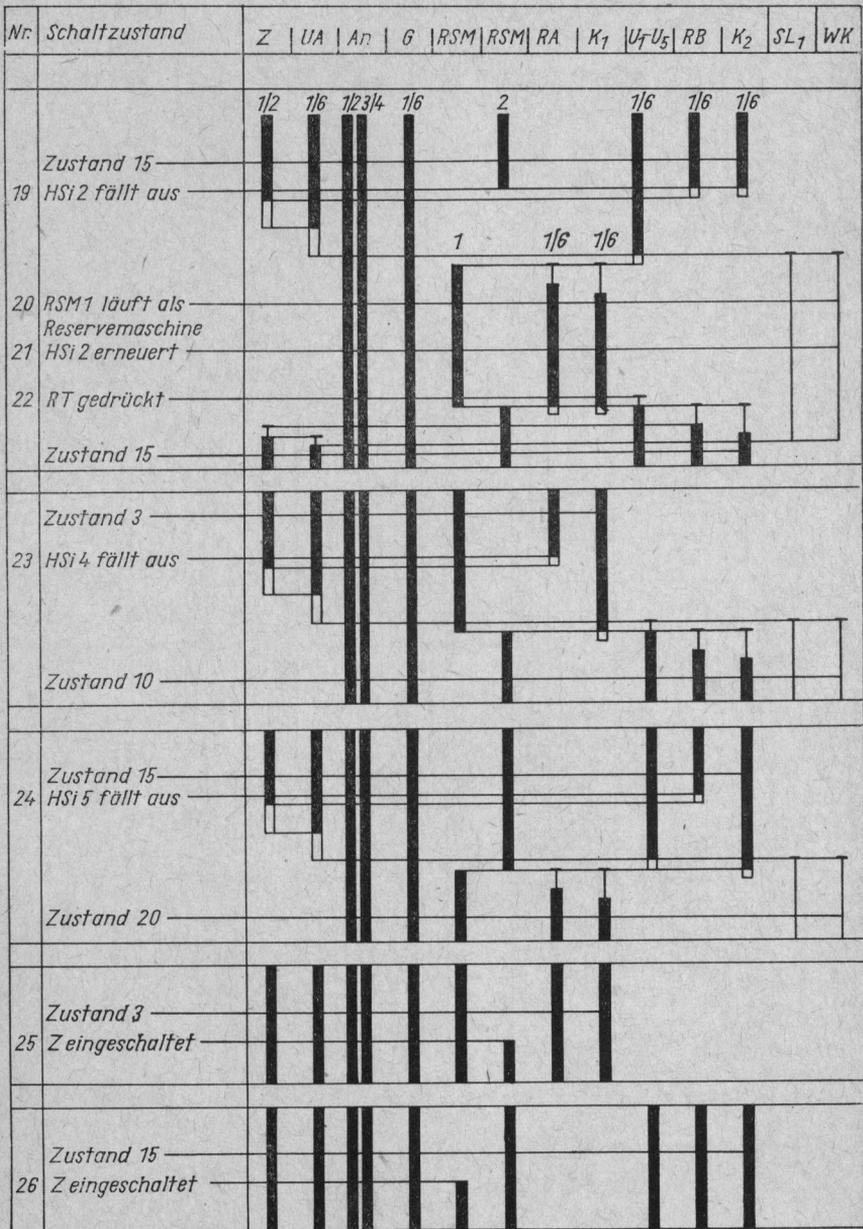
Anlage 17, Bl. 1 Wirkungsplan zum Aufnahmerahmen der RSM



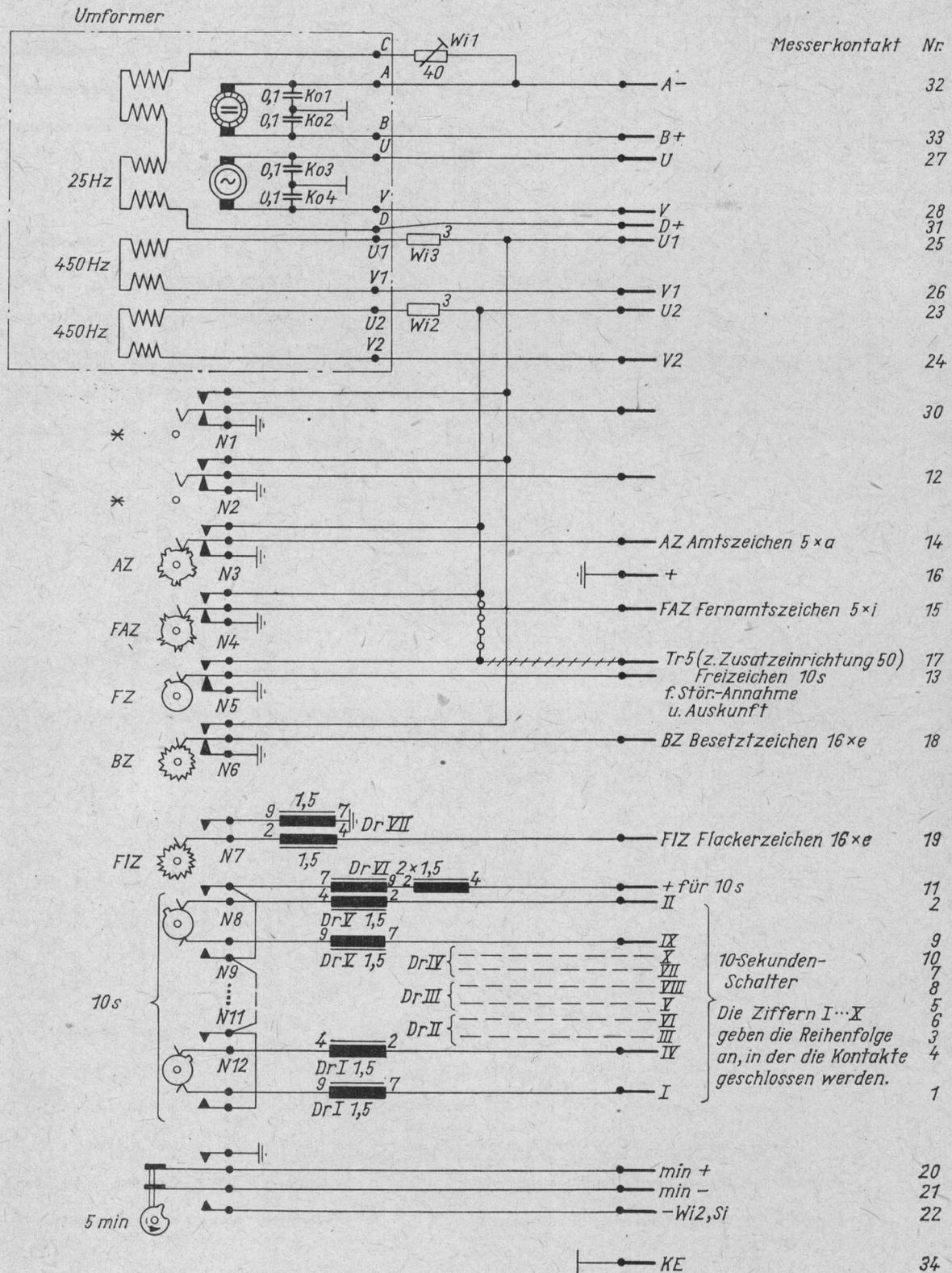
Anlage 17, Bl. 2 Wirkungsplan zum Aufnahmerahmen der RSM



Anlage 17, Bl. 1 Wirkungsplan zum Aufnahmerahmen der RSM

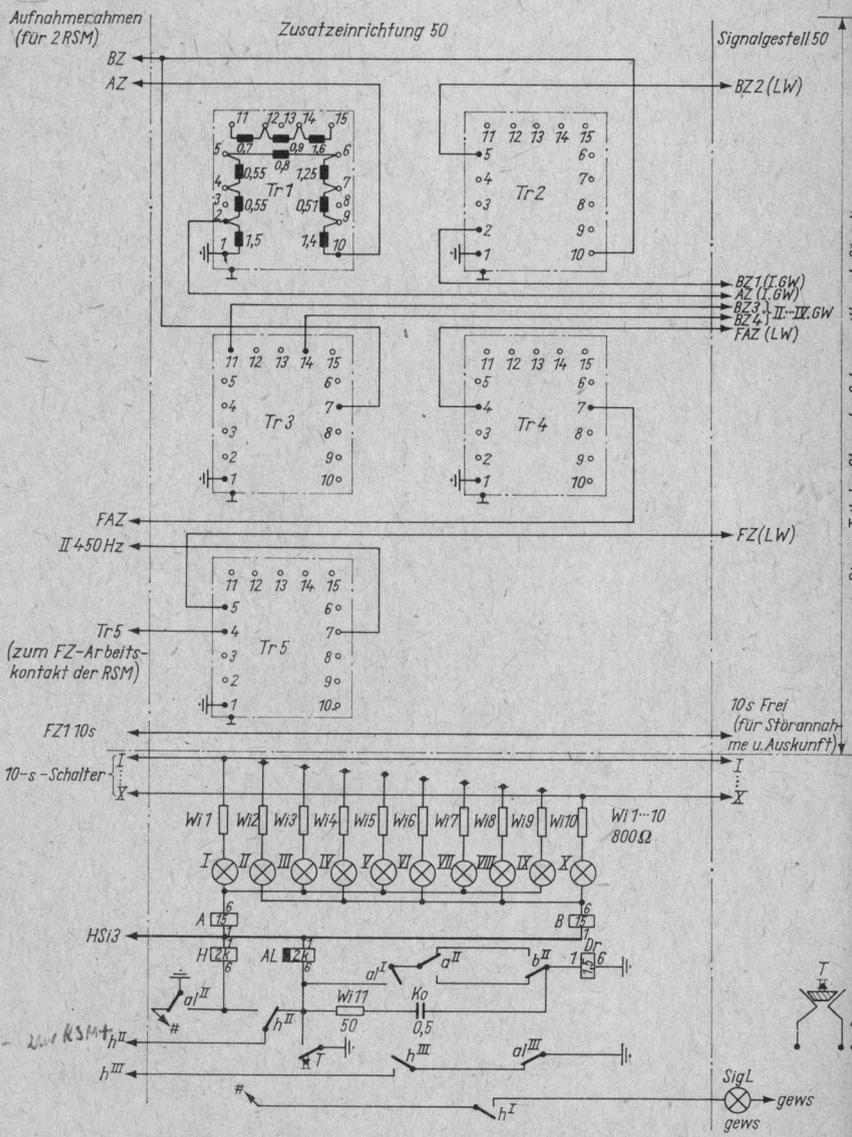


Anlage 17, Bl. 2 Wirkungsplan zum Aufnahmerahmen der RSM



○-○-○-○ entfällt } bei Verwendung der Zusatzeinrichtung 50
 // // // // // kommt hinzu }
 2471.002-00004 Sp

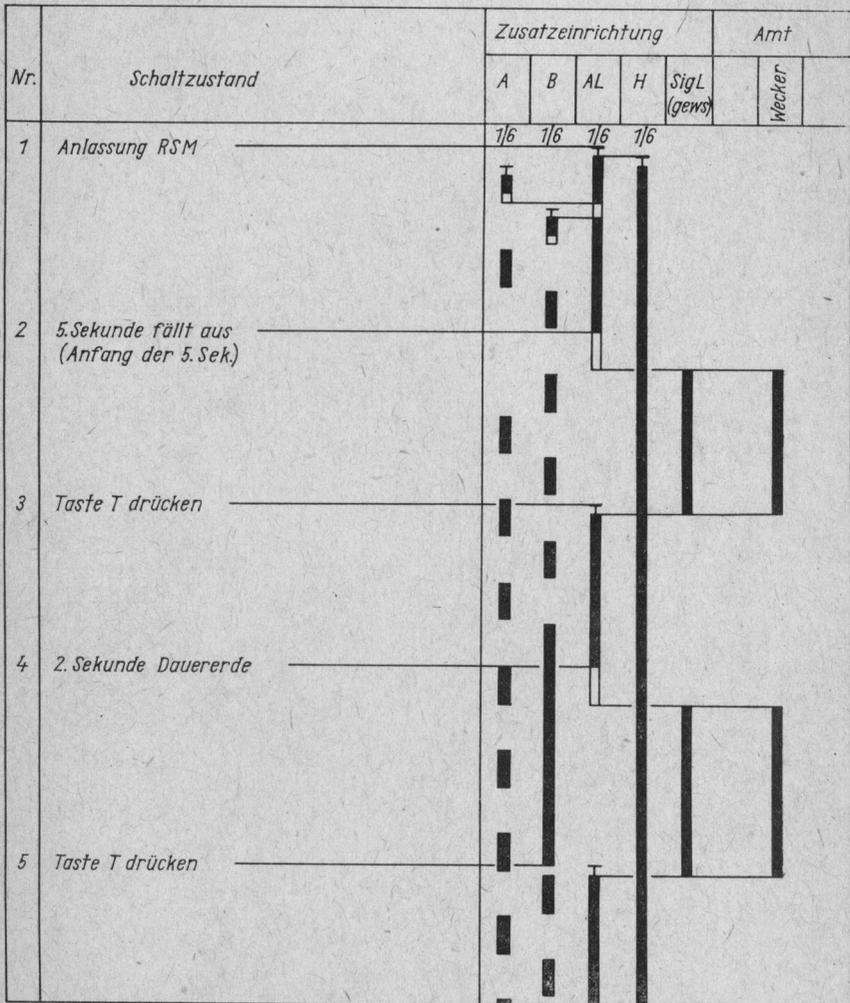
* nur nach Bedarf



Dieser Teil des Stromlaufplanes gilt auch für die

Anlage 19 Zusatzeinrichtung 50

Beschaltung der F00-Zeitrelaisuhrträger-Sammelnr.



Anlage 20 Wirkungsplan zur Zusatzeinrichtung 50