

III. Die Außenteile elektrischer Kraftstellwerken.

§ 17. Leitungen für elektr. Kraftstellwerke.

A. Allgemeines.

Zu den Leitungen nach den Antrieben usw., die im Regelbetrieb durch Spannungen bis zu 220 Volt beansprucht werden, sind **eisenarmierte Kabel** zu verwenden, die entweder den „Besonderen Bedingungen für die Lieferung von Fernsprechkabeln mit 0,8 oder 1,0 mm, Telegraphen- und Blockkabeln mit 1,0 mm sowie Stellwerkstabeln mit 1,5 mm Nerdurchmesser“ oder den „Besonderen Bedingungen für die Lieferung von Gummitabeln für Eisenbahn-Sicherungsanlagen“ entsprechen müssen. Telegraphen-, Block- und Stellwerkstabel sind mit Endverschlüssen zu versehen.

Als Speisefabel und zu den Anschlußleitungen an das Stromversorgungsnetz (oder zum Anschluß mehrerer Kraftstellwerke an eine Stromlieferungsanlage) sind Starkstromkabel zu verwenden (Kr.Bed. [Preußen §] § 10¹). Diese werden in Gleich- und Wechselstromkabel unterschieden und als sog. Bleikabel mit Gummi- oder Papierisolation angefertigt.

Starkstrom-Gummibleikabel müssen nach dem VDE¹) eine mindestens 1,5 mm starke Gummihülle haben. Ader- und fertige Kabel sind für Betriebsspannungen bis zu 2 kV mit der dopp. Betriebsspannung, mindestens mit 2 kV Wechselspannung von 50 Per/sec während ½ Std. zu prüfen.

Bei Starkstrom-Papierbleikabeln müssen Einzeladern in Mehrleitertabeln farblich unterschieden sein:

- 2 Aderkabel rot-weiß,
- 3 Aderkabel rot-weiß-blau,
- 4 Aderkabel rot-weiß-blau-blauweiß.

Kabeladerquerschnitte müssen den Belastungstafeln der VDE entsprechen.

Für Vergußmassen schreiben die Vorschriften des VDE¹) u. a. vor:

Zu unterscheiden zwischen

- a) Vergußmassen für Zubehöerteile von Starkstromkabeln unter Erde,
- b) wie vor in Innenträumen,
- c) wie vor von Fernmeldekabeln,
- d) Abbrüßmassen.

Massen dürfen nicht enthalten: Steinkohlen-, Generator- und Braunkohlen-Teerpeche, Glycerin- und Zellpeche, wasserlösliche Säuren und Basen.

Anlieferung in Blechgefäßen, auf denen Ursprungs-VDE-Zeichen, Verarbeitungstemperatur und Inhaltsgewicht (bis z. 2. Dezimale) verzeichnet sein muß. Untersuchung bei Anlieferung größerer Vorratmengen empfehlen. VDE wie folgt: Aus ganzen Packungen Proben im Gesamtgewicht 1 kg entnehmen und zusammenschmelzen.

Zur Prüfung auf Steinkohlen-, Generator- und Braunkohlenteerpeche: 5 g Masse 10 Min. mit 20 cm³ in n/l (wässriger Natronlauge) kochen. Ist Filtrat dunkel, so Verdacht auf Pechgehalt.

Zur Prüfung auf Glycerin- und Zellpeche und auf wasserlösliche Salze: 25 g Masse mit 100 g dest. Wasser kochen. Wasser darf nach Absetzen keine Färbung und keinen merklichen Abdampfrückstand hinterlassen.

Zur Prüfung auf wasserlösliche Säuren oder Basen: 10 g Masse in 90 g neutralisiertem Benzol lösen und in Scheidetrichter tun, 100 g dest. Wasser zusetzen, Gemenge stark schütteln und absetzen lassen. 50 cm³ der filtrierten Lösung dürfen nach

¹) VDE-Vorschriftenbuch des Verbandes deutscher Elektrotechniker.

Zusatz einiger Tropfen Phenolphthalein keine Rotfärbung zeigen.

Ergeben sich bei diesen Proben Anstände, so Proben zur chemischen Untersuchung nach den VDE an nächste eisenbahnseitige chemische Untersuchungsstelle senden, Lieferer benachrichtigen.

Für Stellwerkstabel mit 1,5 mm und Bloc- und Stellwerkstabel mit 1,0 mm Abergdurchmesser bestimmen die diesbezüglichen Besondere Bedingungen der Deutschen Reichsbahnges. u. a.:

a) Leiter aus gut geglühtem, glatt gezogenem weichem Kupferdraht von überall gleichem kreisförmigen Querschnitt. Verbindungsstellen mit Hartlot löten oder schweißen; Weichlot unzulässig. Drahtdurchmesser 1,0 oder 1,5 mm.

b) Isolierung der Leiter durch trockenes, gleichmäßig starkes, langfaseriges und festes, säure- und harzfreies Papier. Papier muß frei von auf Leiter oder Bleimantel wirkenden wirkenden Metallteilen oder Stoffen sein. Jeder Leiter muß einzeln mit Papierisolierschicht fest umwickelt sein, so daß 1 mm Aberg = mind. 2,5 mm; 1,5 mm Aberg = mind. 3 mm Durchmesser erhält.

c) Kabelleere. Einzeladern in konzentrischen Lagen dargestellt, daß jede Lage die darunter liegende schraubenförmig umwindet. Windungssinn aufeinanderfolgender Lagen muß wechseln. In jeder Lage eine durch rotes Papier gekennzeichnete Zählader. Gesamte Kabelleere erhält 3 sich gegenseitig überlappende Papierlagen. Kabelleere ist mit einem die Wasseraufnahmefähigkeit des Papiers herabsetzenden Stoff zu tränken, der keine für Bleimantel, Papier und Kupfer schädlichen Teile enthalten darf.

d) Abmessungen nach folgenden Tabellen:
Telegraphen-, Bloc- und Stellwerkstabel mit Leitern von 1,0 mm Durchmesser.

Anzahl der Ader	Durchmesser unter Blei	Mindestdicke des Bleimantels	Dicke der Schutzhülle über Blei	Dicke der Runddrähte	Dicke der Flachdrähte	Dicke der Schutzhülle üb. d. Eisenbewehrung	Kupferer Durchmesser des Kabels	Übliche Fertigungslänge
	etwamm	mm	etwamm	mm	mm	etwamm	etwamm	m
2	6	1,1	1,5	1,4	—	1,5	17	750
3	6,5	1,1	1,5	1,4	—	1,5	17,5	750
4	7	1,1	1,5	1,4	—	1,5	18	750
5	8	1,1	1,5	1,4	—	1,5	19	750
7	8,5	1,2	1,5	1,6	1,4	1,5	20	750
9	10	1,2	1,5	1,6	1,4	1,5	21,5	750
10	11	1,2	1,5	1,6	1,4	1,5	22,5	750
14	12	1,2	1,5	1,6	1,4	1,5	23,5	750

Anzahl der Adern	Durchmesser unter Blei etwamm	Mindestdicke des Bleimantels mm	Dicke der Schutzschicht über Blei etwamm	Dicke der Runddrähte mm	Dicke der Flachdrähte mm	Dicke der Schutzschicht üb. d. Bleibehrmehrung etwamm	Äußerer Durchmesser des Kabels etwamm	Übliche Herstellungslänge m
				Bandeleisen				
19	13,5	1,3	1,5	2×0,5		1,5	25	750
21	14	1,3	1,5	2×0,5		1,5	25,5	750
27	16,5	1,4	1,5	2×0,5		1,5	27	700
30	17	1,4	1,5	2×0,5		1,5	28	700
37	18,5	1,4	1,5	2×0,8		1,5	30,5	700
48	21,5	1,5	1,5	2×0,8		1,5	34	650
61	23,5	1,6	1,5	2×0,8		1,5	36	650
75	26,5	1,7	1,5	2×0,8		1,5	39,5	500
91	28,5	1,7	1,5	2×0,8		1,5	41,5	500
108	31,5	1,8	1,5	2×0,8		1,5	44,5	450

Stellwertkabel müssen auf der äußeren Zuteilkomplundlage alle 2 m durch Bleistreifen mit eingepprägter Bezeichnung z. B. Stwk—10 A, d. h. 10 adr. Stellw.-Kabel gekennzeichnet sein.

e) Elektrische Werte:

Für 1000 m Kabel bei 20° C gelten: als Höchstwert des Leitungswiderstandes 23,8 Ohm für eine Ader von 1,0 mm Durchm., 10,6 Ohm für eine Ader von 1,5 mm Durchm.; als Mindestwert des Isolationswiderstandes 200 Megohm für eine Ader von 1,0 und 1,5 mm Durchm.; als Höchstwert der Kapazität für eine Ader von 1,0 mm Durchm. 0,20 Mikrofarad., für eine Ader von 1,5 mm Durchm. 0,25 Mikrofarad.

f) Güterprüfung.

Zu elektrischen Messungen und Stoffprüfungen erforderliche Meßinstrumente, Apparate, Batterien, Geräte, Vorbrude zur Niederschrift der Meßergebnisse muß Lieferer ohne besondere Vergütung zur Verfügung stellen. Klemmenspannung der Meßbatterie soll — abgesehen bei Messungen auf Durchschlagsfestigkeit — 100 bis 200 Volt betragen. Bei Isolations- und Lademessungen an sämtlichen Adern (außer den zu messenden) Bleimantel und Schutzdrähte erden. Isolationswiderstand wird bei Herstellung der Kabel gemessen, nachdem mit Bleimantel, aber noch nicht mit Schutzbedeckung versehenes Kabel mindestens 12 Stunden unter Wasser gelegen; während der Messung bleibt Kabel unter Wasser. Durchschlagsfestigkeit der Adern gegen den Mantel soll für vorkommende Induktionsspannungen bemessen sein. Durchschlag darf nicht eintreten, wenn effektive Spannung von 1800 Volt mit Frequenz 50 Per/sec zwei Minuten lang zwischen Bleimantel und allen untereinander verbundenen Adern

und von 1000 Volt zwischen den Adern gegeneinander besteht. Zu Kabeln verwendete Stoffe werden erforderlichenfalls durch ein staatliches Materialprüfungsamt oder eine andere geeignete amtliche Stelle auf ihre bedingungsgemäße Beschaffenheit untersucht. Kosten hierfür hat Lieferer zu tragen, wenn Stoffe als nicht bedingungsgemäß befunden werden.

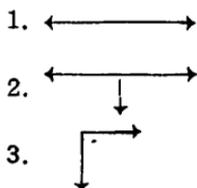


Abb. 77.

Dem Abnahmebeamten steht das Recht zu, die Herstellung der Kabel fortlaufend zu überwachen und zu diesem Zwecke die Fabrikräume zu betreten.

Kabel werden auf dem Lieferwerke durch den Abnahmebeamten geprüft, endgültig abgenommen dagegen auf der Verwendung- oder Lagerstelle der Deutschen Reichsbahn.

Besondere Bedingungen für die Lieferung und Aufstellung von Kraftstellwerken der Deutschen Reichsbahn (Zweigstelle Preußen = P), abgefürzt **Kr. Bed.** schreiben für Leitungen (Kabel und Schaltleitungen im Nebelwerk) im § 10 vor:¹⁾

(1) siehe Anfang dieses §.

(2) Für Stromkreise der Stellwerkanlagen besondere metallische Rückleitungen herstellen. Eisenbewehrung der Stellwerkabel (bei Druckluftstellwerken auch deren Luftrohrleitungen) mit den metallischen Rückleitungen (Kabelader oder besondere Drahtleitung) verbinden.²⁾

(3) Für Beleuchtungsleitungen mit wesentlich höherer Spannung als die des Überwachungsstromes besondere Kabel vorsehen; dagegen können mehrere Weichen- oder Signal- oder Weichen- und Signalleitungen in Gruppentabel gelegt werden. Gruppentabel dürfen nicht unmittelbar in Weichen-Antriebe eingeführt werden, sondern müssen in feststehenden Verteilungsgehäusen endigen, die zugleich Endverschlüsse sind. Verbindungen zwischen Verteilungsgehäusen und Weichenantrieben durch Anschlusskabel. Kabelbewehrung mit Antrieb und Verteilungsgehäuse leitend verbinden.

(4) Verbindungen zwischen Kabel und Motor müssen lösbar, Vertauschungen der Leitungen ausgeschlossen sein.

(5) In Verteilungsgehäusen dürfen blanke Leitungen sich

¹⁾ Wiebergabe erfolgt im leicht faßlicheren Telegrammstil.

²⁾ Bei Kraftstellwerken im Bereich von Gleichstrombahnen nicht ratsam.

nicht überschneiden. Isolierung der Kabeladern muß vollständig mit Isoliermasse bedeckt sein und Isoliermasse bis an die Klemmenleisten heranreichen. Isoliermasse muß bei $+50^{\circ}\text{C}$. noch fest bleiben. Alle blanken Leitungsteile der Verteilungsgehäuse nach Einguß der Füllmasse mit einem zähen Lack überziehen.



Abb. 78.

(6) Kabel sind in Sandbettung mindestens 80 cm unter Erdoberfläche oder bei Bettung 50 cm unter Bettungsunterkante zu verlegen und mit einer Ziegelflachsicht abzudecken. Verlegen der Kabel unter Weichen und Gleisen ist nur gestattet, wenn Kabel zwischen zwei Schwellen zu liegen kommt. Zum Schutze des Kabels in jedem Falle Kabeleisen, Kanäle, Rohre und dergleichen unter Fortfall der Ziegelflachsicht vorsehen. Länge der Kabel so bemessen, daß nach Verlegung an jedem Ende eine Schleife liegt, die ein späteres Nachziehen ermöglicht.

(7) Lage der Erdkabel ist durch Markzeichen (von der Eisenbahnverwaltung geliefert) kenntlich zu machen (siehe Abb. 77).

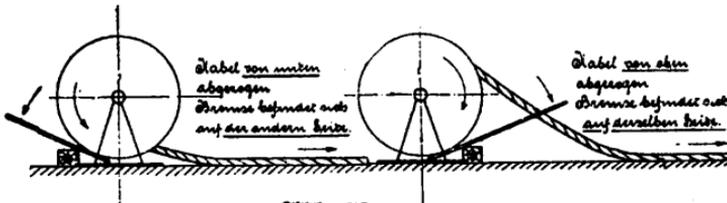


Abb. 79.

(8) Schaltleitungen im Hebelwerk und Zimmerleitungen in trockenen Räumen aus Fassungsbändern (MFA) mit schwarzer Baumwollbesleyung, Schaltleitungen in Antrieben sowie in nicht heizbaren und feuchten Räumen aus Gummiaderleitungen (MGU) nach den vom Verbands Deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Normen für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen herzustellen.

Zu vorübergehenden Verbindungen und Überbrückungen im Hebelwerk, in den Antrieben usw. ist roter isolierter Draht zu verwenden (nicht in Bündeln mit den übrigen Leitungen verlegt, sondern stets auffallend frei hängend).

(9) Leitungsklemmen an Schaltern und Antrieben sowie in Verteilungsgehäusen und Kabelschränken müssen Bezeichnungen erhalten. Gleiche Klemmenbezeichnungen müssen überall dieselbe Bedeutung haben. In den Zeichnungen und Schaltplänen müssen dieselben Bezeichnungen übereinstimmend angewendet werden.

(10) Alle elektrische Stromkreise durch Schmelzsicherungen, welche in die von den Verteilungsschienen im Hebelwerk abzweigenden Leitungen einzuschalten sind, schützen. Stellstromkreise, Steuerstromkreise und Überwachungsstromkreise der Weichen sowie Stellstromkreise der Signale für jeden Schalter besonders über eine Sicherung an die Verteilungsschiene anschließen. Fahrstraßenfreigabe- und -auflöseströme, Signalkuppelströme, Signalarückmeldeströme, Ströme für Zustimmungen, Gleichstromfelder, elektrische Lastensperren und dergleichen sind in der Regel gruppenweise zusammenzufassen und jede Gruppe für sich über eine Sicherung an die Verteilungsschiene anzuschließen. In einer Gruppe sollen möglichst nur die Stromkreise feindlicher Signale und Fahrstraßen zusammengefaßt werden. Schmelzsicherungen müssen leicht auswechselbar sein und dürfen nicht außerhalb der Gebäude angebracht werden. Auf den Sicherungen vermerkte Abschmelzstromstärke muß diejenige Amperezahl sein, bei welcher Durchschmelzen in kurzer Zeit (weniger als 1 Sekunde) sicher eintritt.

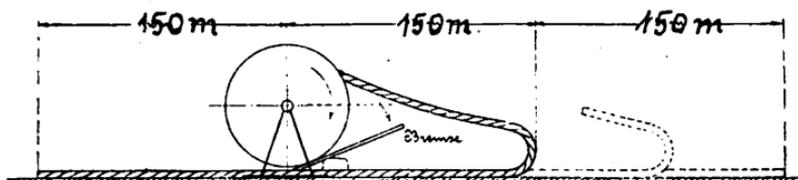


Abb. 80.

B/C. Unterhaltung, Störungen.

Vgl. §§ 10 und 17.

§ 18. Kabelverlegung.

A. Bauarbeiten.

1) Kabeltrommeln an Verladerrampe abrollen, auf Kleinwagen umladen oder mit Kran vom Güterwagen heben. Muß 2) Abladen auf freier Strecke erfolgen, so entweder auf U-Eisen vorsichtig abrollen oder Trommel auf rund 50 cm hohe Unterlage (Boden mit Stroh oder Sandhügel) fallen lassen. 3) Trommel nur in Richtung des angemalten Pfeiles rollen. 4) Abrollen und Auslegen der Kabel entweder

a) vom Kleinwagen oder Arbeitszug aus nach Abb. 78 (hierbei Kabelende zweckmäßig an naher Telegraphenstange oder eingegrabenem Pfosten befestigen),

b) Kabeltrommel dicht an Kabelgraben bringen und Schraubböcke zum Hochwinden der Trommel standfest aufstellen. Alsdann 5) Schalbretter abnehmen (nicht zerbrechen) und für Rücksendung mit Kabeltrommel sammeln. 6) Bleifappen der Kabelenden dürfen nicht beschädigt und nicht undicht sein. 7) Bei offenen Bleifappen Kabel erst nach gründlicher Untersuchung verlegen. 8) Kabeltrommel so aufstellen, daß nach einer Seite $\frac{1}{3}$, nach der anderen Seite $\frac{2}{3}$ abgezogen werden können (vgl. Abb. 79). 9) Bremse beim Abrollen der Kabeltrommel nach Abb. 80 ansetzen lassen. 10) Beim Abrollen von Trommeln Kabel nicht an Bleifappe abziehen. 11) Kabel beim Abrollen nicht verdrehen und nicht knicken. 12) An Grabenenden Kabel nicht scharf biegen, sondern im Halbmesser des 15- bis 20fachen Kabeldurchmessers verlegen. 13) Kabelgraben muß in gewachsenem Boden mindestens 60 bis 80 cm, in aufgeschüttetem Boden und in Böschungen mindestens 1,00 m tief und auf der Sohle eben sein. In frisch aufgeschüttetem Boden Kabel nicht verlegen, da beim Setzen des

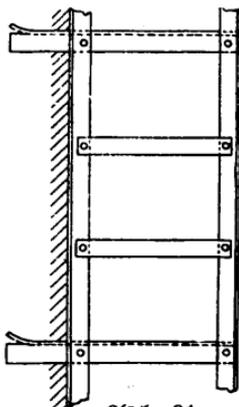


Abb. 81.

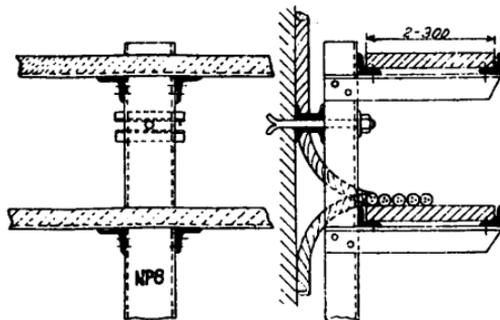


Abb. 82.

Bodens zu starke Beanspruchung und Kabelbruch eintreten kann. Muß Verlegung in frisch aufgeschüttetem Boden erfolgen, so Kabel in Schlangenlinie legen mit 20 bis 30 cm seitlicher Ausladung auf je 10 m. Abdeckung mit Ziegeln später, nachdem Boden sich genügend gefest hat. Kabelgräben nahe Fabrikabwässern, Stallungen, Heizkanälen, Sümpfen und Torfmoor möglichst vermeiden, andernfalls durch Tonrohre oder abgedichteten Betontanal führen. 14) Bei weniger als $+3^{\circ}$ C. Kabel nur nach vorheriger Anwärmung durch Kofstörbe verlegen, weil sonst Isolierung beim Biegen brechen kann. Hierbei darauf achten, daß Kabeltrommeln auf Schraubböden ruhend ständig gedreht wird. Sobald Drehen aussetzt, Kofstörbe abrücken. Kabel darf höchstens handwarm werden. Ist warmer Schuppen, Kesselhaus (15 bis 20° C.) nahe Verlegungsstelle, so Trommel vor Verlegung 2 Tage hineinrollen, nach Herausrollen aber sofort verlegen und abdecken; 15) Beim Kleben von Kabeln soll ein Mann Kabel an der Trommel abrücken, um Knick zu vermeiden; 16) Beim Abrollen und Verlegen Kabel dauernd auf schadhafte Stellen untersuchen, losgerissene Jute festbinden. Ist Druckstelle vorhanden, die vermuten läßt, daß Bleimantel beschädigt sein könnte, so 17) Bewehrung und Bleimantel entfernen (ohne Kabelseele zu zerschneiden) und Isolierung der Adern untersuchen. Ist Isolierung unbeschädigt, Kabelmuffengehäufe anlegen und mit Masse ausgießen. Ist Isolierung beschädigt, so Adern vorschriftsmäßig in Kabelmuffe betten. 18) Bei Führung von Kabeln über Brücken, Viadukte, an Signalbrücken und sonstigen Bauwerken folgendes beachten:

18 a) Austrittsstellen (d. s. diejenigen Stellen, an denen Kabel aus der Erde kommt), Übergangsstellen durch Stein Schlag hindurch usw. möglichst durch Ton- oder Eisenrohre, getränkte Holzkanäle, Stahlpanzerrohre u. dgl. schützen.

18 b) an Brücken, Bahnsteigwangen, Mauern usw. aufgehängte Kabel nicht in Bündeln und auf gemeinsamem Kabelaufhängeisen, sondern einzeln gradlinig anschellen oder in verzinkten Mehrfachaufhängeisen führen. Letztere bestehen aus etwa 5 cm breiten, 0,3 bis 0,75 m langen Flachisenstreifen mit angenieteten halbrunden Eisen (je 4 bis 10 cm Abstand je nach Dicke der Kabel).

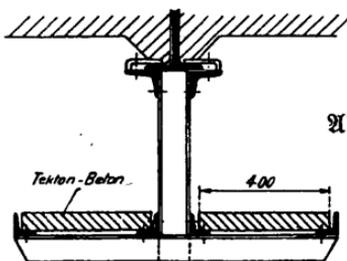


Abb. 83.

18 c) Ist auf Brücken, Viadukten usw. Kabelaufhängung am eis. Geländer nicht zugänglich, so empfiehlt sich Verlegung nach Abb. 81 u. 82, bei Führung an Decken nach Abb. 83.

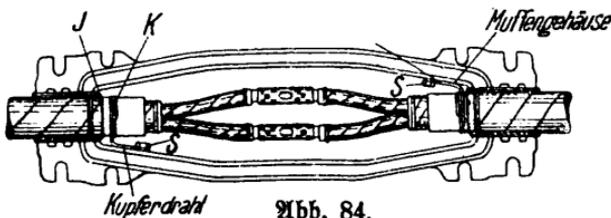
B. Unterhaltung

in der Regel nur nötig bei oberirdisch verlegten Kabeln. Erneuerung des äußeren Anstriches mit sog. Kabellack alle 2—3 Jahre, in der Nähe von Lokomotivschuppen nach Bedarf öfter. Kabel über Lokomotivschornsteinen schützen. Kabel an Signalen, Signalbrücken, an Durchführungsstellen unter Gleisen nachträglich durch halbierte Tonrohre, Boereseisen, Stahlpanzerrohre u. dgl. schützen, sofern noch nicht geschehen.

§ 19. Kabelmuffen, Endverschlüsse, Verteilungsgehäuse.

A. Zweck und Anordnung¹⁾.

a) Kabelmuffen sind Verbindungsstellen von 2 und mehr Kabeln, die im Kabelgraben eingebaut, nach Fertigstellung gleich den Kabeln abgedeckt und verfüllt werden. Gußeiserne Kabelmuffe für 2adriges Starkstromkabel (bei Speisekabeln für Kraftstellwerke gebräuchlich) zeigt Abb. 84. Muffe besteht aus



Ober- und Unterteil. Oberteil mit Deckel ist hier fortgelassen. Unterteil hat am Rand eine Nute zur Aufnahme geteilter Zute.

1) Nach Abbinden beider Kabelenden und 2) Bewickeln mit Isolierband J wird 3) Eisenbewehrung eingeseilt und abgezogen, hierauf 4) Bleimantel nach leichtem Einschneiden und Abbrechen abgezogen, so daß 5) Kabeladerenden ausreichend lang stehen bleiben. Nach Freilegung der Kupferadern 6) Klemmen aufsetzen und 7) das Ganze in Muffenunterteil einlegen. 8) Kabeladern in beiden Richtungen gegeneinander auf Isolation messen. 9) Ränder beider Muffenhälften vor Einlegen der Zute mit heißer Füllmasse bestreichen, Oberteil aufschrauben. 10) Deckel der Eingangsöffnung abnehmen und 11) heiße Vergußmasse eingießen. Masse solange nachfüllen, bis Öffnung ganz ausgefüllt. 12) Während des Erstarrens Masse nachgießen und Deckel schließen.

Bei Einfachkabeln unter 1000 V Gleichstrom werden weder Bleimäntel noch Eisenbewehrung untereinander verbunden. Bleimäntel werden auch nicht mit Erde, Eisenbewehrung auch nicht mit dem Muffengehäuse leitend verbunden.

¹⁾ Es werden nur Kabelteile Bauart S. & S. besprochen.

Kupferdraht K auf Bleimantel (verlötet) und bei S am Gehäuse verschraubt kommen nur bei Einfachkabeln über 1000 V, Mehrfachkabeln und Einfachkabeln für Wechselstrom in Frage.

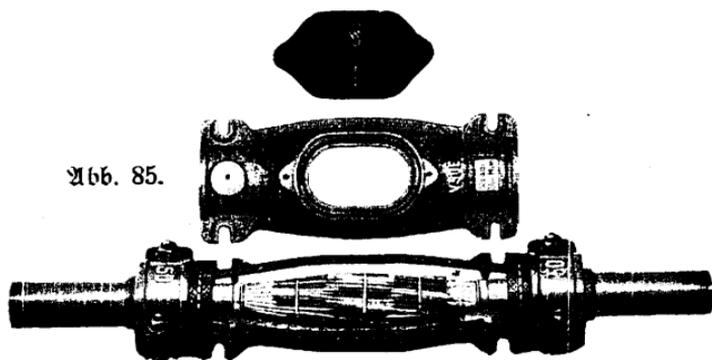


Abb. 85.

Kabelmuffe für Stellwert- und Blockkabel zeigt Abb. 85. Muffe besteht ebenfalls aus Unter- und Oberteil mit Deckel. 1) Kabelenden werden mit Wickeldraht und Isolierband abgebunden, hierauf 2) Bewehrungsdrähte rechtwinklig nach außen gebogen und je nach Rillentiefe oder Stärke der Schellen abgekniffen. Alsdann 3) Freilegung des Bleimantels und der Kabeladern; 4) Abzählen, Aussuchen zu verbindender Adern. Zähler ist farbig gekennzeichnet. An einem Kabelende erfolgt Zählung rechts, am anderen Ende links herum. 5) Hierauf Ausklüngen der Adern unter Einschaltung je eines Fernsprechers an beiden Kabelenden, wenn Verständigung durch Zuruß nicht zugänglich. 6) Vorbereitung nach Abb. 86. 1. Reihe = freigelegte und blank gefräzte Ader, sofern

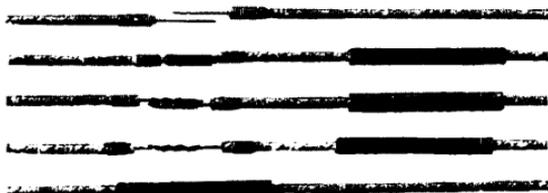


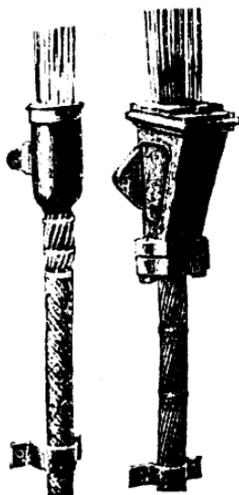
Abb. 86.

nicht blank verzinkt, 2. Reihe = Überschieben einer Papierhülle und einer Kupferhülle, 3. u. 4. Reihe = Zusammendrücken beider Adern nebst Kupferhülle mittels gezahnter Zange, 5. Reihe = Überschieben der Papierhülle, 7) Adern zusammenbündeln und in Muffe eindrücken. 8) 9) usw. wie zu Abb. 84.

b) Endverschlüsse bilden Abschluß der Kabelenden und Übergangsstellen zu Klemmleisten. Sie sind je nach Verwendungs-

zweck Dosen-, Konsol- oder Kasten-Endverschlüsse. Letztere tragen vorn oder zu beiden Seiten mehrere Klemmenreihen, an welche innen die Kabeladern, außen die Verbindungsleitungen angelegt werden. Je einen Dosen- und Konsolendverschluß zeigt Abb. 87,

Abb. 87.



einen Kastenendverschluß mit geradem Stutzen und Armaturschelle für 20 und mehradrige Kabel Abb. 88. Abb. 89 zeigt Anbringung des Dosenendverschlußes D im Schalterwert Bauart Siemens & Halske. An jeder Seite des Gußkörpers A ist ein Winkelleisen B angebolzt. U-Eisen C verbindet beide Eisen B und ist gleichzeitig Träger der Endverschlüsse D. Einbau des Kastenendverschlußes in Kraftstellwerke Bauart Siemens & Halske zeigt Abb. 90. Bewehrungen aller Kabel sind untereinander und mit am Endverschlußträger befestigter Erdungsschiene durch Kupferdraht metallisch verbunden (Armaturrückleitung), Klemmleisten sind der Rückwand des Schalterwertes zugekehrt. Abb. 91 zeigt Endverschluß des el. Weichenantriebes Siemens & Halske Bauart 1923 (Zöng. 043258/093). Endverschluß E für 5adriges Kabel trägt als Schutz des Kabels nach unten ein 40 cm langes Gasrohr, an seiner Rückseite nach oben gerichteten Stutzen zur Führung der Leitungen nach dem Springschalter des Motors. Endverschluß kann je nach Drlichkeit auf rechter oder linker Seite angebracht werden. Nicht benutzte Seite wird durch Deckel D abgeschlossen. Endverschluß des el. Antriebes für Halt-scheiben, Halttafeln Bauart AEG zeigt Abb. 92. Aus Endverschluß E kommende Kabeladern werden an Klemmenleiste K angeschlossen und von hier mit darüber liegenden Kontaktsätzen verbunden.

c) Verteilungsgehäuse bezwecken Einschränkung von

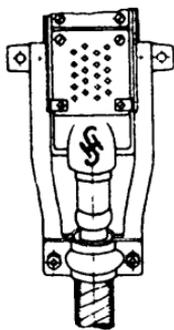


Abb. 88.

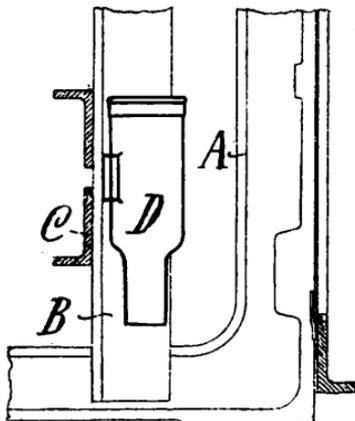


Abb. 89.

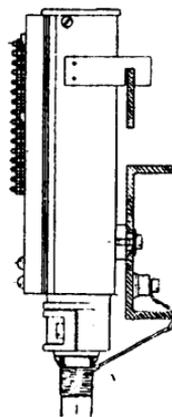


Abb. 90.

Einzeltabeln. Es werden 14, 21, 28 und 35adrige Gruppentabel zwischen Stellwerk und Verteilungsgehäuse und ab diesen Einzeltabel zu den nächsten Weichen und Signalen geführt. Verteilungsgehäuse Bauart Siemens & Halske für 35adriges Gruppentabel zeigt Abb. 93. Es liegen 35adriges Kabel (7.5 Adern) innen, 5adrige Kabel außen. Wie im Schalterwerk werden auch hier Bewehrungen und jede 5. Leitung als Rückleitung untereinander verbunden. Mit Dichtung versehener Deckel ist der Deutlichkeit halber abgenommen.

ACE verwendet ebenfalls runde, M. Füdel & Co. kastenförmige Verteilungsgehäuse.

B. Unterhaltung.

Kabelmuffen im Erdreich und Endverschlüsse bedürfen meist keiner Unterhaltung, im Freien liegende Muffen sind von Zeit zu Zeit zu streichen und auf Isolation zu prüfen.

In Verteilungsgehäusen bildet sich jedoch Schweißwasser, sobald sie teils im Schatten, teils unter Sonne liegen. Geringere Mengen Schweißwasser sind jedoch auch in allen Verteilungsgehäusen zu finden, die tagsüber der Sonne, bei Nacht kühler Witterung ausgesetzt sind. Abhilfe vielfach erreichbar durch Abdeckung der Verteilungsgehäuse mit Holzdeckeln. Wenn Verteilungsgehäuse geöffnet werden müssen (Störungen pp.), lasse man sie bei trockenem Wetter bis zum Abtrocknen des Schweißwassers offen. Bei feuchtem Wetter Verteilungsgehäuse nur öffnen, wenn unumgänglich nötig, bei Regen und Schneefall nur unter Zelt oder anderem Schuttdach. Ist Ladanstrich der Aderdrähte vereinzelt beschädigt, so an allen Drähten Ladanstrich erneuern, am Eintritt in Füllmasse sich bildende Ladentropfen nicht abwischen. Beschädigung des Ladanstriches läßt Grünspanbildung

und daraus entstehenden Aderbruch aufkommen.

Bei Kraftstellwerken im Bereich elektrischer Gleichstrom-Bahnen sind zwischen Kraftstellwerkkörper, Endverschlußkörper, Erdschiene einerseits und Fahrstienen anderseits zuweilen Bahn-rückleitungsströme (Fremdstrome) bis 50 V und 75 A und mehr meßbar. Nach Inbetriebnahme el. Stellwerke an elektrisch be-triebenen Gleichstrombahnen stelle man diesbezügliche Messungen an¹⁾. Ist Fremdstrom gefährlich hoch, so kann Erdfreisaltung der Antriebe in Frage kommen.

Fremdstrome dieser Art können in feuchtem Erdreich zu elek-trolytischen Einflüssen, diese zum Zerfressen der Kabelarmaturen und zu Erd- und Kabeladerturzschlüssen führen.

Abhilfe entweder durch Erdfreimachung der Kraftstellwerk-gehäuse, Kabelendverschlüsse und Weichenantriebe oder Verstärkung der Bahnstromrückleitung oder Trennung der Kabelbewehrungen von Verbindungen mit Wassererde. Diesbezgl. Versuchsmaß-nahmen sind noch nicht abgeschlossen.

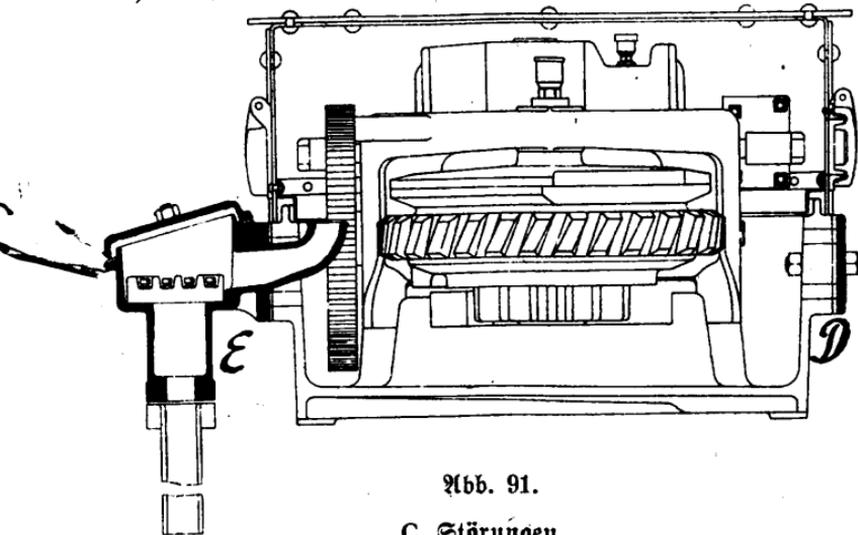


Abb. 91.

C. Störungen

an Kabelmuffen, Endverschlüssen, Verteilungsgehäusen bestehen meist in Aderstörungen (Bruch, Neben- oder Kurzschluß). Wegen Messungen pp. vgl. § 10. Im Bereich elektr. Bahnen bede man zur Vermeidung von Störungen Kabelverteilungsgehäuse durch Holzdeckel ab, da bei unbeabsichtigtem Schluß zwischen Strom-schiene und Verteilungsgehäuse meist letzteres stark verschmort oder Kabel beschädigt wird.

¹⁾ Strom- und Spannungsmessungen auch zwischen Bahn- und Wassererde vornehmen.

§ 20. Elektr. Weichenantriebe.

A. Allgemeines.

Die KrBod. (Ausgabe 1922) schreiben im § 11 für Weichenantriebe folgendes vor¹⁾:

(1) Weichenstellstangen und Riegelverbindungsstangen sind vollständig aus Siemens-Martin-Flußeisen von 34—42 kg/mm² Zugfestigkeit und mindestens 25 v. H. Dehnung auf 200 mm Zerreißlänge herzustellen und stets durch Signalbauanstalten, in der Regel in fertiger Länge anzuliefern. In Ausnahmefällen ist Anlieferung in zwei Stangenenden und Schweißung auf der Baustelle zulässig. Zungenverbindungsstangen liefert und baut Reichsbahnverwaltung ein.

(2) Weichenantriebe so einrichten, daß eine begonnene Umstellung jederzeit in entgegengesetzte umgewandelt werden kann.

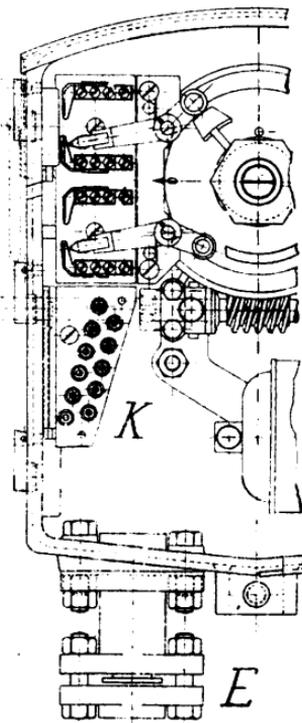


Abb. 92.

¹⁾ Wegen Platzmangels sind die Ziffern (1)—(13) auf Telegrammstil gefürzt.

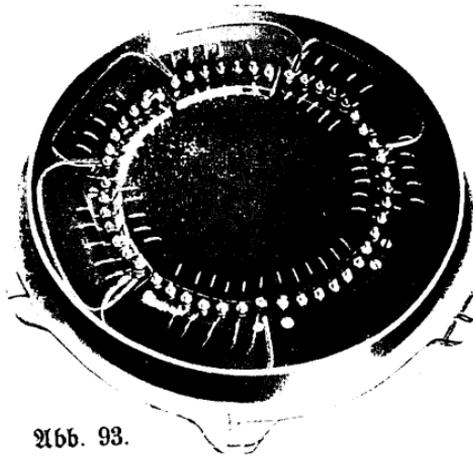


Abb. 93.

Unbeabsichtigte Berührung einer zur Weiche führenden Leitung mit anderer, von den Stromschienen im Hebelwerk abzweigenden Leitung hinter ihrer Schmelzsicherung oder Erdschluß an falscher Stelle darf weder den Antrieb in gefahrbringender Weise beeinflussen noch falsche Meldung hervorbringen und muß bei nächster Hebelbewegung zu erkennen sein. Durch die Bauart ist dafür zu sorgen, daß derartige Berührungen vermieden werden. Auf Erkennbarkeit unbeabsichtigter Berührungen innerhalb einzelner Schalter und der Schalter untereinander kann verzichtet werden, wenn durch bauliche Ausbildung solche Berührungen als ausgeschlossen zu betrachten sind. Bei Untersuchung der Schaltungen auf Beeinflussung durch Fremdstrom und Erdschluß an falscher Stelle braucht gleichzeitiges Auftreten mehrerer Störungursachen nicht berücksichtigt werden. Für Überprüfung der richtigen Wirkungsweise im Betrieb nicht ständig überprüfter Teile der Sicherheitschaltungen sind einfach zu handhabende Vorrichtungen vorzusehen.

(3) Auffahren der Weiche darf keine Zerstörung am Antriebe, Spitzenverschlüsse oder Hebelwerte herbeiführen. Eine aufgefahrene Weiche muß in kürzester Zeit wieder betriebsfertig angeschaltet werden können.

(4) Antrieb muß mit der Weiche in eine so sichere Verbindung gebracht werden, daß im Betriebe vorkommende Änderungen in der Höhenlage der Schienen auf das sichere Zusammenarbeiten des Antriebes und Spitzenverschlusses ohne störenden Einfluß bleiben.

(5) Antrieb muß leicht auswechselbar sein.

(6) Teile des Antriebes müssen übersichtlich angeordnet sein. Antrieb muß verschließbares Schutzgehäuse haben, das beim elektrischen Antrieb aus Eisen herzustellen ist. Beim Preßluftantrieb

ist auf Anfordern Schutzgehäuse aus Holz anzubringen. Schutzgehäuse muß ohne Störung der Betriebsfähigkeit des Antriebes so weit geöffnet werden können, daß für Unterhaltung alle Teile zugänglich sind.

(7) Antriebe müssen so gebaut und angebracht sein, daß Wirksamkeit durch Witterungseinflüsse nicht beeinträchtigt wird. Kontakte sind als Reibungskontakte so auszubilden, daß Funkenbildung auf geringstes Maß beschränkt wird. Sie müssen gut schließen und sich genügend weit öffnen.

(8) Schraubengewinde zur Längenregulierung der Verbindungsstangen oder Antriebe sind unzulässig. Sämtliche Bolzen und Schrauben an Spitzenverschlüssen und Antrieben gegen Herausfallen sichern. Bolzen tunlichst lotrecht und mit dem Kopfe nach oben anordnen.

(9) An jedem Antrieb Schaltvorrichtungen anbringen und so einrichten, daß sie nur in den Endstellungen der Weichen die Überwachungs Vorrichtung betätigen. Werden mit einem Hebel mehrere Weichen gestellt, so darf Überwachungs Vorrichtung erst wirken, nachdem sämtliche Weichen ihre Endstellungen erreicht haben.

(10) Antrieb muß so eingerichtet sein, daß Weiche mit einer im Bedarfsfalle leicht einzuführenden Hilfsvorrichtung (Hebel, Kurbel oder dergleichen) auch von Hand gestellt werden kann.

(11) Auf Verlangen müssen Einrichtungen getroffen werden, die das Umlegen eines Weichenhebels verhindern, solange sich auf einer anschließenden Gleisstrecke oder auf der Weiche Fahrzeuge befinden. Befehlschein und Frei-Zustand der Gleisstrecke muß im Stellwert erkennbar sein.

(12) Weichensignal so anschließen, daß es bei Beginn der Zungenbewegung in Halbstellung geht und sich erst nach Verschluß der anliegenden Zunge völlig einstellt.

(13) Umstellung der Weichen, gerechnet vom Beginn der Hebelbewegung bis zum Eintreffen des Überwachungszeichens im Stellwert, darf auch bei stärkster Inanspruchnahme der Kraftquelle und einem Widerstand bis zu 70 kg in der zu den Spitzenverschlüssen führenden Stange nicht länger als 3 Sekunden dauern. Umstellung muß so sanft erfolgen, daß Laternen und andere Bauteile nicht leiden.

B. Bauformen.

a) Siemens-Weichenantrieb 1923
nach Zeichnung 049258 mit selbstspannender Reibungstuppelung.

1. Bestandteile: Motor 1 (Abb. 94) überträgt über Zahnräder 2 und 3 seine Bewegung auf Schnecke 4, die in das Schneckenrad 20 eingreift und über Zahnrad 7 Zahnstange 8 und Antriebsstange der Weichenzungen bewegt. Über Schneckenrad 20 gelagerten Getriebeblock mit selbstspannender Reibungstuppelung und Aufschneidstuppelung zeigt Abb. 95.

Reibungstuppelung besteht aus Reibungsring 21 und zwei Spannbadern 22 und 24, die Ring 21 vermittels Feder 23 von innen heraus gegen den Kranz des Schneckenrades 20 pressen. Spannbadern 22 und 24 liegen in einem Einschnitt a—a der Triebscheibe 10 und können sich, je nach der Drehrichtung, um einen gewissen Leerweg verschieben, bevor sie die von Schnecke 4 über Schneckenrad 20 übertragene Umfangskraft über Feder 23 auf Triebscheibe 10 übertragen. Durch Zwischenschaltung der Feder 23 ist erreicht, daß Umfangskraft niemals größer werden kann als dies Feder 23 zuläßt; harte Stöße in den Endlagen werden also vermieden. Spannbadern 22 und 24 umgreifen Schaltscheibe 30 (Fig. 3). Diese dient zum Ausheben der Kontaktrollen aus Festhaltescheibe 40 (beim Umstellen oder Ausschneiden der Weiche).

Ausschneidkuppelung besteht aus Triebscheibe 10 und Festhaltescheibe 40 mit dazwischen gelagerter Ausschneidefeder 41. Vorgänge beim Ausschneiden zeigt das 8. Teilbild der Abb. 95. Triebscheibe 10 drückt hierbei ihren einen Ansaß b gegen Feder 41, die sich am Ansaß g der Festhaltescheibe 40 abstützt. Übersteigt die auf Weichenzungen und Zahnstange ausgeübte Kraft die Spannung der Feder 41, so schiebt Anschlagfläche a von 10 über Spannklöben 24, Feder 23, Spannklöben 22, Ansaß d Schaltscheibe 30 nach links, hebt zunächst mit Schrägfläche e Schalthebel 51 aus und verdreht Festhaltescheibe 40, welche sich bisher mit f fest abstützte. Weichenzungen nehmen die andere Lage ein.

Schalthebel 50/51 dienen gleichzeitig als Steuerhebel für Umschaltung des Weichenmotors (vgl. auch Abb. 94). Straff zwischen beide Steuerhebel eingespinnnte Feder sorgt für sicheren Anschlag des jeweils in Reibungsring 21 und Schaltscheibe 30 eingefallenen Steuerhebels.

2. Elektrische Vorgänge bei Endstellung und Umstellung der Weiche: Auf 50/51 sind isoliert Kontaktrollen 13 und 23 gelagert. Federn 15 und 25 sind Stellstrom-, Federn 16 und 26 Überwachungsstromkontakte, Federn 17 und 27 Erdfontakte. In Abb. 94 unterbricht Kontaktrolle 13 den Stellstromkontakt 15 und schließt Überwachungskontakt 16. Isolierrolle von 13 hebt Erdfeder 17 von 16 ab. Kontaktrolle 23 schließt Stellstromkontakt 25, Erdfeder 27 erdet zweite Überwachungsleitung am Überwachungskontakt 26.

Vor Umstellung der Weiche wird zu Beginn der Bewegung des Antriebes Hebel 51 angehoben und damit Überwachungsleitung am Überwachungskontakt 16 unterbrochen. Kontakthebel 50 behält seine Stellung bis zum Einfallen in 21 und 30. Dabei wird Kontaktrolle 23 vom Stellstromkontakt 25 abgehoben, Überwachungskontakt 26 geschlossen und Erdfeder 27 unterbrochen, Erdfeder 17 legt sich gegen 16, Kontaktrolle 13 schließt Stelleitungskontakt 15.

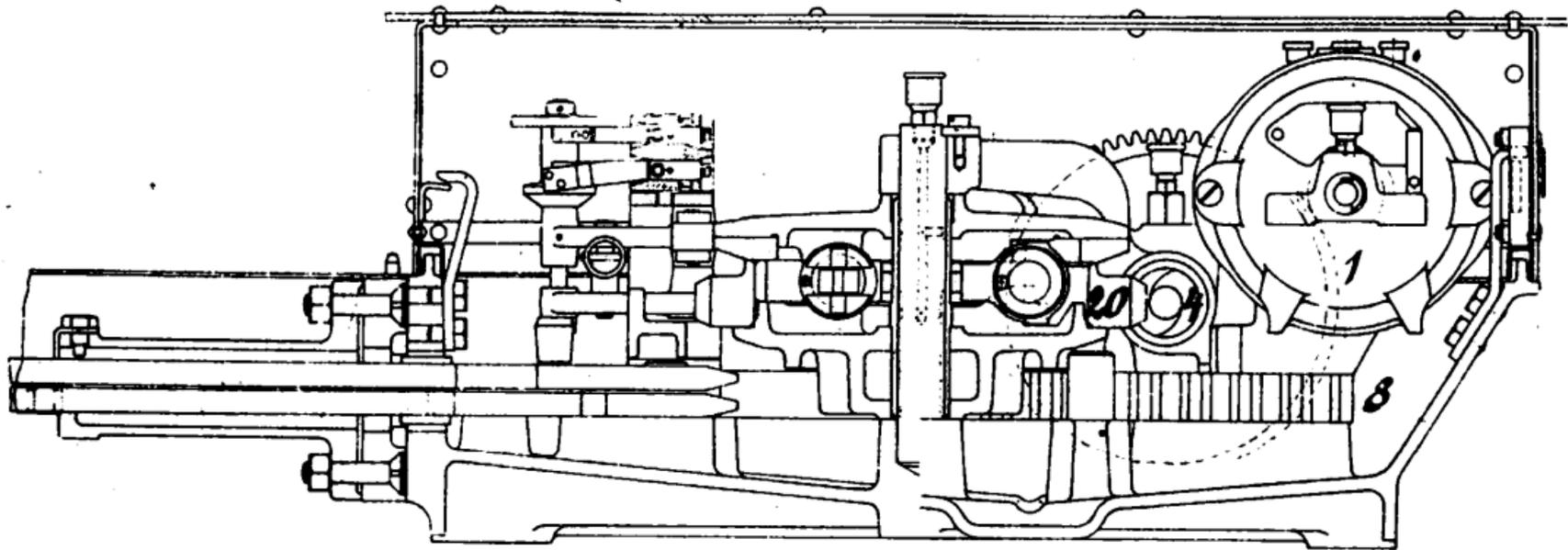


Рис. 94 а.

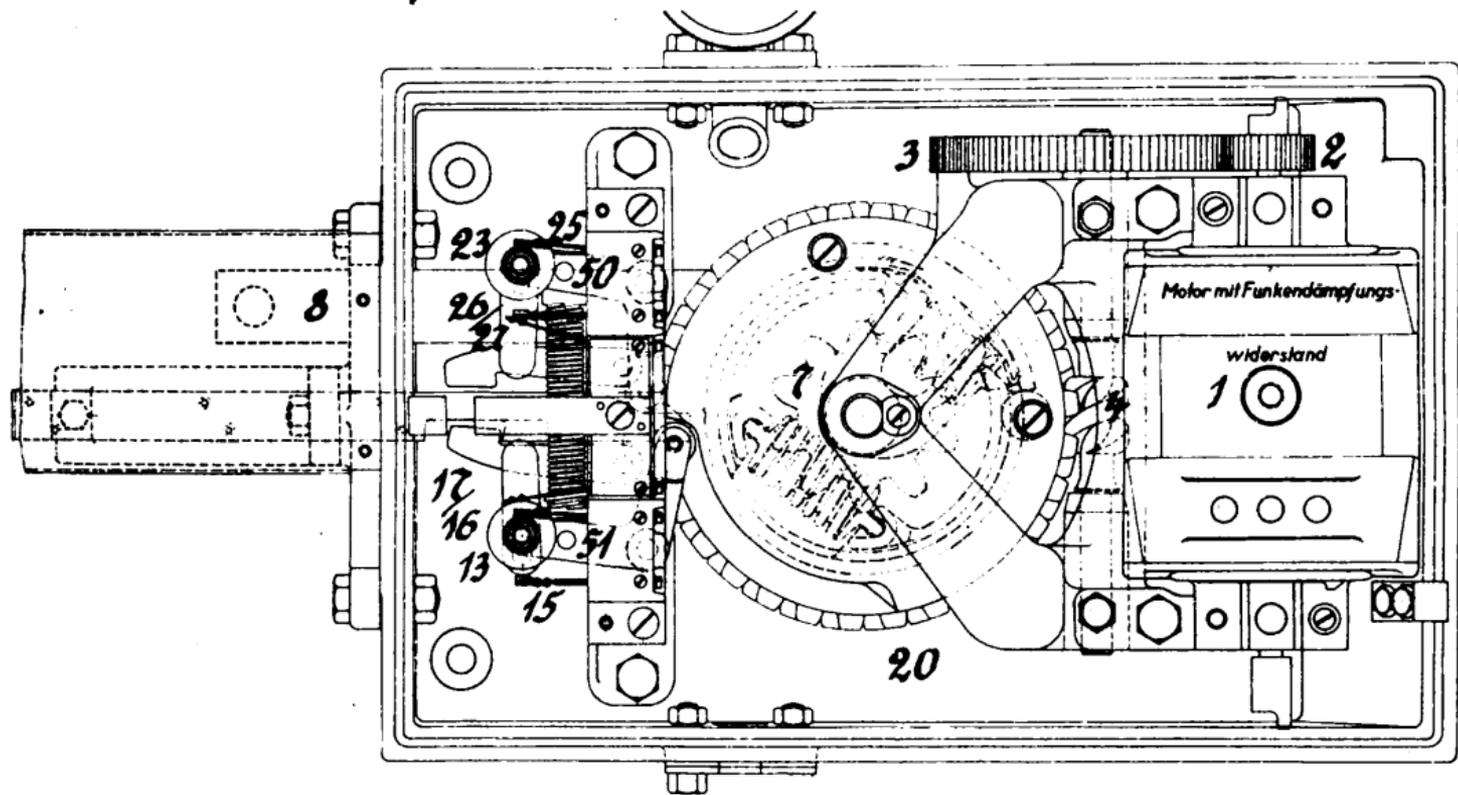
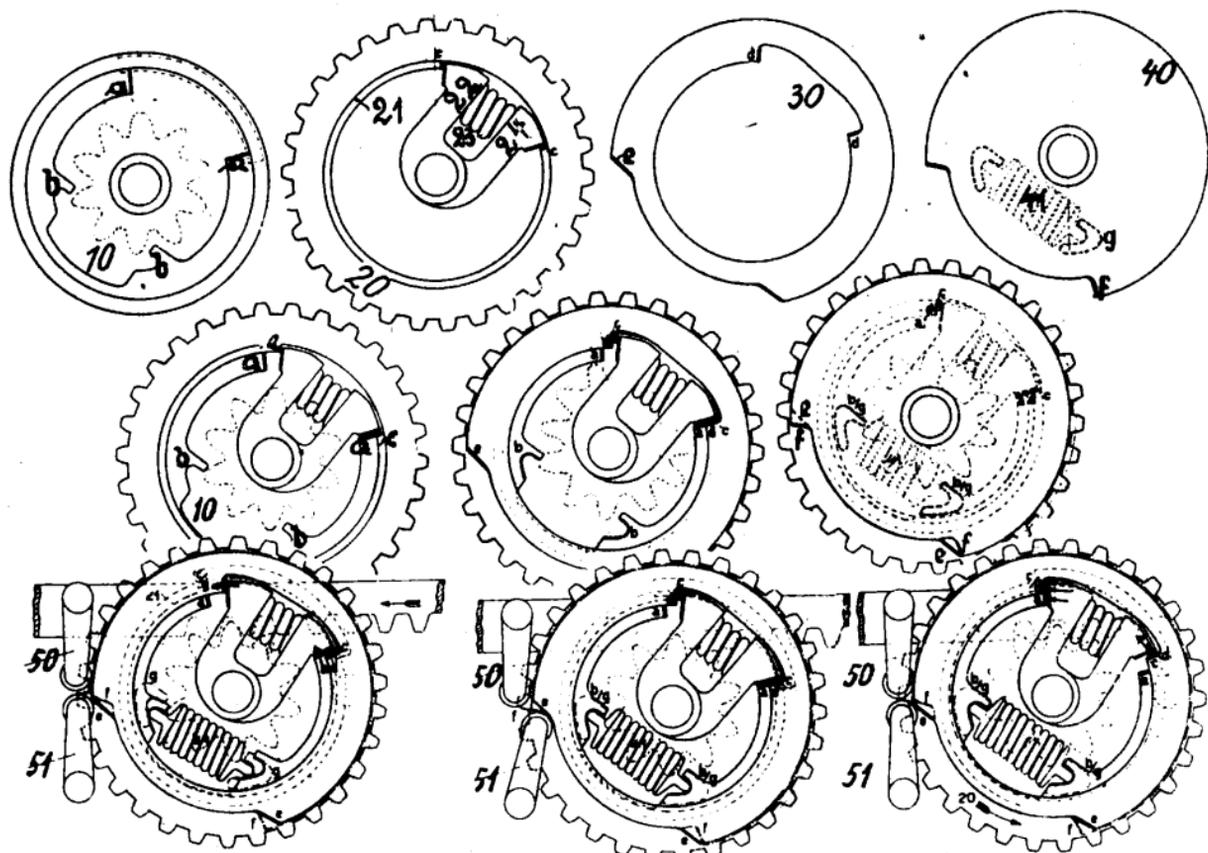


Abb. 94 b.



Илл. 95.

3. Mechanische Vorgänge beim Umstellen der Weiche: Vom Motor 1 angetriebenes Schneckenrad 20 (Fig. 2) verdreht mittels Reibungsringes 21, wenn Spannbaden 22 und 24 gegen Einschnittflächen $d-d$ schlagen, Schaltscheibe 30 (Fig. 3, 6, 10) soweit, bis sie mit schrägen Flächen e die Hebel 50, 51 der Springhalter aus dem Sperrenauschnitt $f-f$ der Festhaltescheibe 40 aushebt. Bei weiterer Umstellbewegung wird nach Auftreffen der Spannbaden 22 oder 24 auf Einschnittnase a die Triebsscheibe 10 und damit die Weiche umgestellt (Fig. 10). Aufschneidfeder 41 verbleibt beim Umstellen der Weiche also unbeeinflusst in Ruhelage.

Beim Ausschneiden der Weiche (Fig. 8) sucht abliegende Zunge mittels Zahnstange 8 die Triebsscheibe 10 und über Aufschneidfeder 41 die Festhaltescheibe 40 zu verdrehen. Letztere bleibt jedoch durch eingefallenes Schaltrollchen abgestützt. Abstützung bleibt solange bestehen, bis Druck der Zunge die Aufschneidfeder 41 überwindet und geringe Verdrehung der Triebsscheibe 10 zur Festhaltescheibe 40 bewirkt. Hierbei wird auch Schaltscheibe 30 so weit verdreht, bis sie mittels schräger Fläche e den Schalthebel 50 oder 51 aus der Festhaltescheibe 40 herauszieht und entriegelt. Nach erfolgter Entriegelung wird das ganze Getriebe mit Motor durch den Ausschneiddruck zurückgedreht, da das Schneckengetriebe nicht selbstperrend ist. Ausschneidfeder 41 soll mindestens 250 kg Haltekraft haben, die jedoch entsprechend der Federstärke verändert werden kann. Neue Antriebe erhalten Aufschneidfedern bis 400 kg Festhaltekraft.

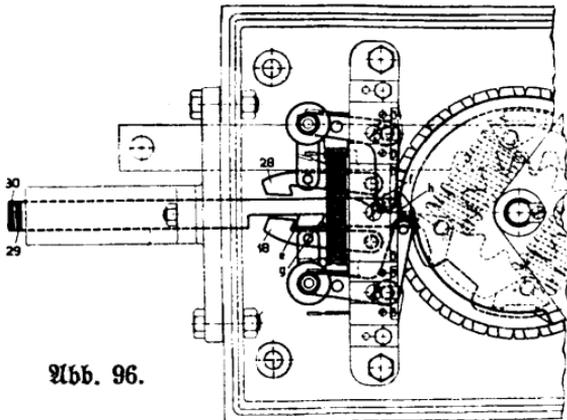


Abb. 96.

4. Mechanische Zungenüberwachung: Von Zügen spät befahrene und Schutzweichen bei Kraftstellwertanlagen erhalten ähnlich der mechanischen Zungenüberwachung oder Riegelung Zusatzeinrichtungen nach Abb. 96 oder starre elektrische Riegelung. S u. H versteht Antrieb mit zwei Über-

wachungsschiebern 29/30 und zwei Klinten 18/28, die bei ordnungsmäßiger Endlage in Ausschnitte e und g oder f und h eingreifen. Jeweils verriegelnde Klinte wird zu Beginn der Bewegung durch mit ihr verbundene Lasche vom Kontakthebel 50 oder 51 ausgehoben. Nach Umstellung der Weiche ist z. B. Einfallen von 28 in Ausschnitte f und h nur möglich, wenn Weiche vollends umgestellt ist, d. h. anliegende Zunge durch abliegende Zunge festgelegt ist. Ausschnitte e/g und f/h entsprechen sinngemäß denen der Riegelschieber mechanischer Stellwerkanlagen. Beim Abbau soll zwischen Überwachungsschieber der anliegenden Zunge und Klinte (z. B. 18 bei e) = 2,5 mm Spielraum vorhanden sein, Ausschnitt für abliegende Zunge (z. B. g) = 40 mm.

b) Züdel'scher Weichenantrieb 1923

(nach Zeichng. 41 A 19 31) zeigt Abb. 97.

1. Antrieb ohne Zungenüberwachung.

Motor 13 treibt über Zahnradübersetzung 21 und Reibungskuppelung 4 die Steuerscheibe d, Sperrscheibe e ist durch Zahnrad und Zahnstange 3 mit dem Patenschloß der Weiche verbunden. Im Gegensatz zum S. & S. Weichenantrieb Bauart 1923 ist hier Reibungskuppelung einstellbar, um eine

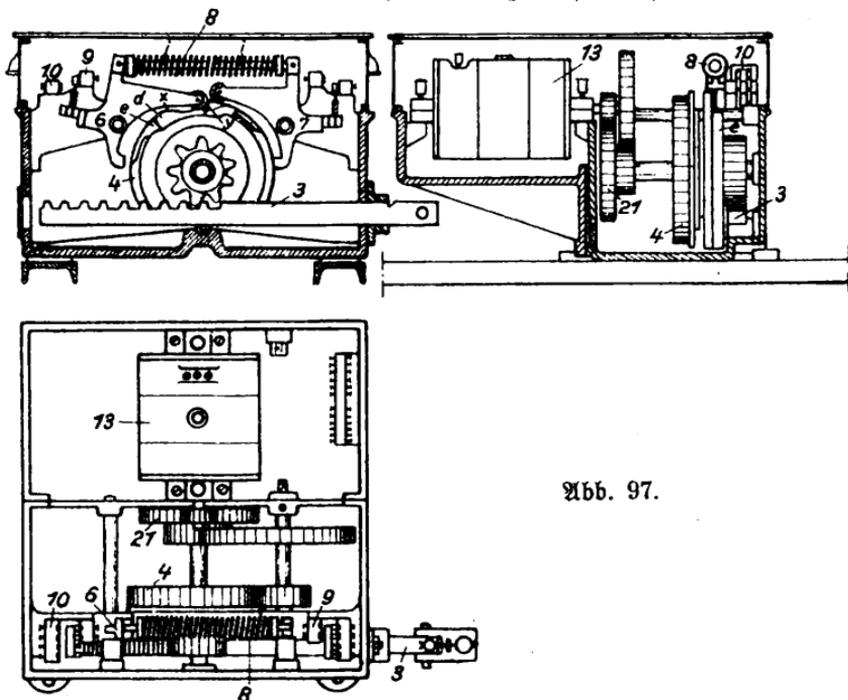


Abb. 97.

+ und eine — Grenze für die Kraftübertragung zu erzielen. Nach Umlauf und Stromabschaltung nimmt Kuppelung die noch vorhandene lebendige Kraft des Antriebes auf. Erreicht Antrieb nicht völlige Endstellung, so läuft Motor infolge höherer Kraftleistung in der Kuppelung bei erhöhter Stromaufnahme weiter.

Beim Umstellen des Antriebes wird zunächst nur Sperrscheibe d bewegt, wobei sanft ansteigende Steuerfläche x den Sperrhebel 6, 7 aus seiner Endlage bringt. Bei Weiterbewegung wird Sperrscheibe e und Zahnstange 3 durch Klauenkuppelung mitgenommen. Die verschiedenen Steigungen der Steuer- und Sperrflächen in Verbindung mit Sperrhebeln 6/7 und Sperrfeder 8 geben dem Füdel'schen Antrieb den Vorteil, daß eine besonders zuverlässige Festhaltung der Weiche bei geringer Anfangsbelastung des Motors gewährleistet ist. Der Federhub ist durch die Federbolzen i so bemessen, daß Schalter 9/10 einwandfreien Reibungskontakt geben.

Beim Ausschneiden der Weiche wird durch Zahnstange 3 die Sperrscheibe e in Bewegung versetzt, wobei Sperrhebel 6/7 durch die steile Sperrfläche y aus seiner durch Sperrfeder 8 verstärkte Lage gebracht werden muß. Nach Entsperrung wird das ganze Getriebe einschließlich Motor zurückgedreht. Umstellung des Antriebes von Hand mittels Kurbel wie beim S. & H.-Antrieb. Der Füdel'sche Antrieb hat gegenüber dem S. & H.-Antrieb den Vorteil schnellerer Umstellung der Weiche. Für Ablaufberge gibt es sog. Schnelllaufantriebe, deren Umstellzeit noch weiter beträchtlich herabgesetzt ist.

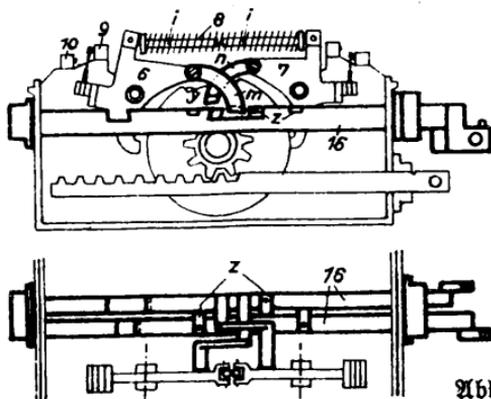


Abb. 98.

2. Antrieb mit mechanischer Zungenüberwachung.

Überwachung der Weichenzungen wird dadurch bewirkt, daß an den Sperrhebeln 6/7 angenietete Sperrstücke m und n (Abb. 98) in die Zungenschieber 16 eingreifen. Jeder Schieber besitzt Aussparungen, in die sich in den Endlagen des Antriebes die Nocken

m und n legen. Überwachungsstrom wird somit erst geschlossen, wenn Zungen durch Hafenschloß ordnungsmäßig geschlossen sind. Mitnehmer Z schleppt einen bei Bruch u. dgl. von der Verbindungsfange getrennten Zungenschieber in eine Zwischenlage, die das Schließen des Überwachungsstromkreises zwangsläufig verhindert. An Stelle vorgeschriebener mechanischer Zungenüberwachung können auch starre Riegel mit besonderem Riegelmotor in Frage kommen.

c) Weichenantrieb der A.G.B. (Bauart 1923)

(Abb. 99.) Diese Bauform hat eine federnde Auffahrtkupplung zwischen Motor und Weiche, über welche Weiche durch den Antrieb umgestellt wird. Zu Beginn des Ausschneidens ist nur die Kraft der Kuppelung zu überwinden, Zurückdrehen der Antriebs- und des Motors wie bei S. & S. und Fühel ist vermieden. Sperren für Endlagen des Antriebes, die bei jedem Anlauf überwunden werden müßten, sind nicht vorhanden. Wird Umstellkraft größer als Ausschneidekraft (etwa 250 kg), so löst sich Auffahrtkupplung und Antrieb läuft leer bis Endlage weiter, Motor dreht sich unbelastet auf der Reibungskupplung, bis durch Zurücklegen des Weichenhebels Bewegung umgekehrt wird. Es kuppeln

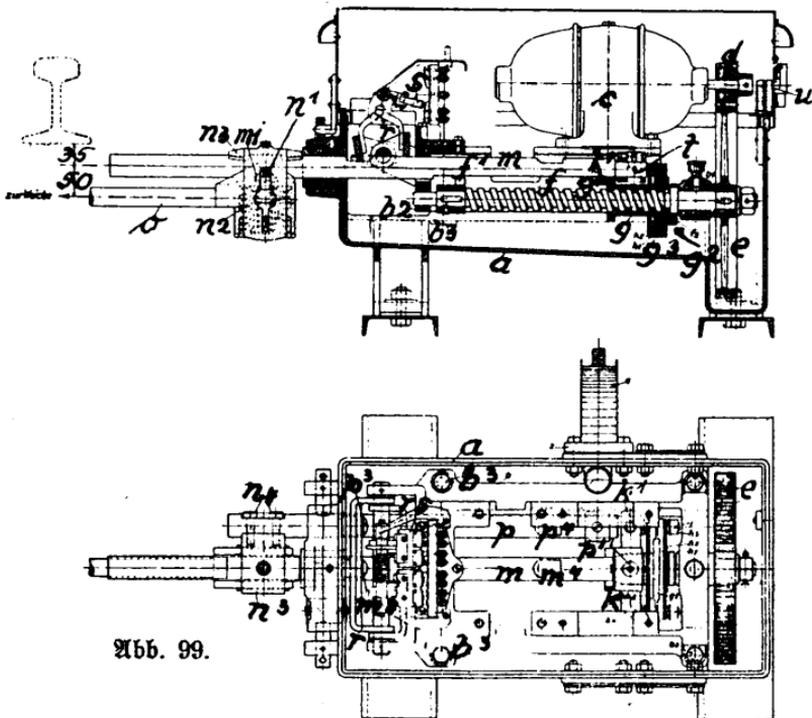


Abb. 99.

sich dann wieder Weiche und Antriebsteile durch Einschnappen des Kupplungsstückes n_1 , Weiche läuft in ihre Anfangslage zurück.

Eine aufgefahrene Weiche wird durch Umlegen des Stellhebels wieder mit dem Antrieb gekuppelt; sie kann sich, auch wenn Stellstrom auf den Motor geschaltet ist, nicht selbsttätig in die Stellung zurückbewegen, die sie vor dem Auffahren einnahm. Das Umlegen des Hebels ist in solchem Falle vom Bedienen einer plombierten Hilfsaste abhängig. Da nach Lösen der Auffahrtkupplung Motor sich unbelastet weiterdreht, ist beim Umstellen Lösbarkeit der Reibungskupplung zwecks Schonung des Motors nicht erforderlich. Reibungskupplung ist vielmehr so an der Spindelmutter angebracht, daß ihr Widerstand sich bei wachsendem Gegendruck der Weiche erhöht.

Einstellen der Reibungskupplung zur Anpassung an den Widerstand der Weiche und Nachspannen bei eintretendem Witterungswechsel ist nicht notwendig. Man spannt Kupplung beim Zusammenbau nur soweit an, daß sie imstande ist, die Mutter bei leerlaufendem Getriebe gegen Umdrehung festzuhalten. Anordnung der Reibungskupplung auf der Spindelmutter stellt sicher, daß bei plötzlicher Stillsetzung des Antriebes (in den Endlagen) Massenbewegung sämtlicher sich drehender Teile durch die Reibungskupplung aufgenommen und heftiger Anschlag vermieden wird.

Abb. zeigt Längsschnitt und Grundriß ohne Motor, Gußeisengehäuse a wird von einer Blechhaube regendicht verschlossen. Getriebe lagert im Rahmen und ist nach Herausziehen der aus Kästen a herausragenden Stangen und nach Lösen der Schrauben b^3 herausnehmbar.

Motor c treibt über Zahnradvorgelege d/e Spindel f und Stellmutter g . Mit g verbundene Reibungskupplung überträgt Bewegung von g auf Brücke k , Motorschieber m , Auffahrtkupplung n (Teile n^1 bis n^4). Bolzen n^1 wird unter Federkraft in einen Einschnitt des Schiebers m gedrückt und bewirkt Auffahrtkupplung. Ist n^1 herausgedrückt, so kann Kupplung auf dem Schieber m verschoben werden. Fest verbunden ist Kupplung dagegen mit Stellstange o und in den Antrieb gehendem Weichenschieber p . Dieser läuft im Antrieb mit m parallel und besitzt wie dieser zwei Einschnitte. Nur wenn Motorschieber und Weichenschieber übereinstimmende Lage haben, kann Kontaktbügel r in diese zusammenarbeitenden Einschnitte der beiden Schieber eingreifen und am Steuerschalter s Motorstellstrom ab- und Überwachungsstrom anschalten.

Schalter s ist als Schnappschalter mit kleinsten Funken ausgebildet.

Wirkungsweise der A.C.G.-Zungenüberwachung, mit 2 Zungenverbindungsstangen wie Abb. 98 zeigt Abb. 100. Spindelmutter N trägt oben und unten je einen Zapfen L mit auf diesem

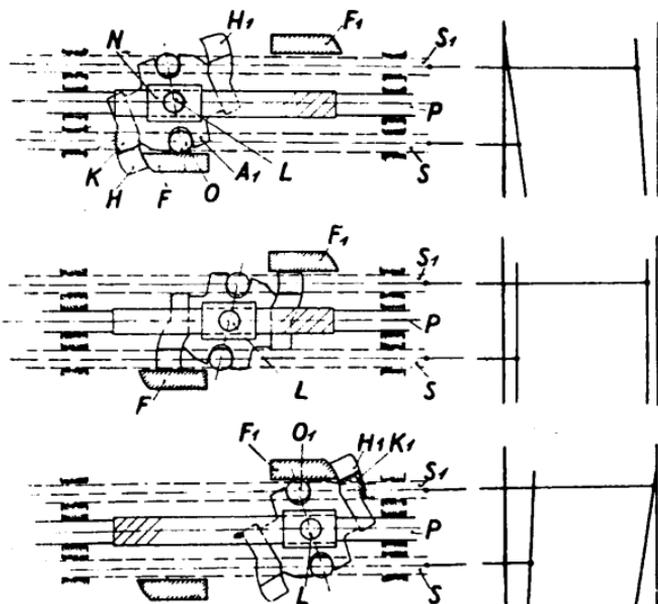


Abb. 100.

drehbarer Schwinde A (oben) u. A¹ (unten). Auf Stellstangen S u. S¹ befestigte Zapfen O greifen in untere Schwinde A¹ ein. Bei Endlage bewirkt A¹ mechanische Überwachung der anliegenden Zunge durch Verschlusshebel K (H bei F, H¹ bei F¹). Bei Umstellung erfolgt zuerst Bewegung der abliegenden Zunge, bis H von F geglitten. Als dann gleiten beide Zungenverbindungsstangen (Hebel H und H¹ zwischen F und F¹), bis Umstellung und Überwachung nach Teilbild 3 erfolgt ist.

d) Weichenantrieb Drenstein & Koppel (D & K) zeigt Abb. 101. Abweichend von vorgeschriebenen Antrieben ist der D & K-Antrieb hier schematisch, zur leichteren Verständlichmachung der später zu behandelnden Schaltung (§ 31 Abschn. V) mit Verbindungsleitungen dargestellt.

Bestandteile und Wirkungsweise:

Motor 25 wirkt über 2 puntiert gezeichnete Zahnradsätze mit großer Übersetzung auf Zahnrad 26 mit 8 Zähnen. 26 steht in Eingriff mit dem Zahnsegment 27, das auf der Achse des Stellhebels 28 lose drehbar ist. Teile 27 u. 28 werden durch die Ausschneidkupplung (bestehend aus Kuppelfeder 29, Kuppelhebel 35 und Kuppelschieber 36) zusammengehalten. An 28 drehbarer Kuppelhebel 35 drückt Schieber 36 unter Federdruck von 29 in einen Ausschnitt

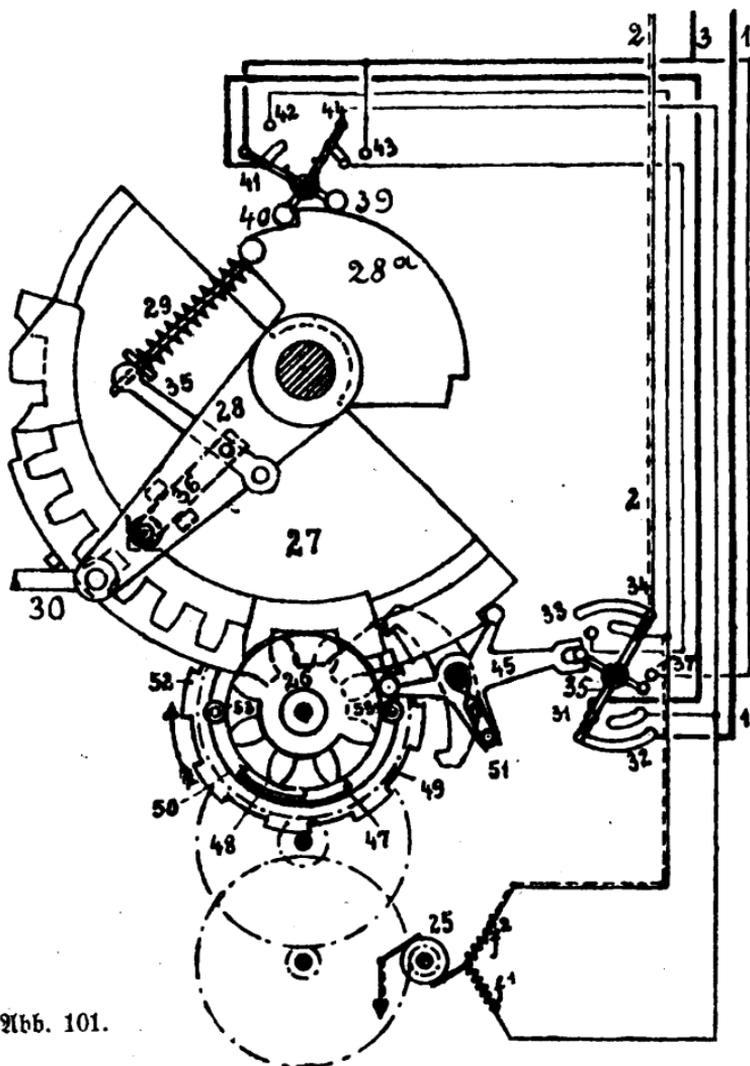


Abb. 101.

von 27. An 28 ist Antriebsstange 30 angeleht. Endstellungen des Stellhebels 28 und damit Endlagen der Weichenzungen werden durch Überwachungskontakthebel 39/40 überwacht, deren Gleitrollen durch Segment 28a des Stellhebels 28 Kontakte 41/44 oder 42/43 anschalten. Endstellungen des Zahnsegments 27 steuern den Steuerhebel 45 und dieser den Stellstromkontakthebel 35 (mit Kontakten 31—34 und Erdkontakt 37).

Alle Teile sind in gußeisernem Gehäuse mit Blechabdeckung untergebracht. Da das gesamte Getriebe auf wagerechte Achsen, also 27 u. 28 pendelnd aufgehängt ist, bleiben geringe Höhenunterschiede zwischen Antrieb und Weiche belanglos. Motor 25 hat hohe Tourenzahl (3000/min), Antrieb max. 2 sec. Umstellungsdauer bei 3 Amp. Um hohe Umdrehungszahl bei geringstem Stromverbrauch sicherzustellen, liegt zwischen 26 und 27 in den Endstellungen als auch bei Umkehrung der Weichenstellung ein Leer-gang. In diesem liegt Anlauf des Motors. Aufkuppelung des Antriebes und Umstellung erfolgt erst am Ende des Leerlaufs, wo hohe Tourenzahl erreicht ist. Beim Abstellen des Motors erfolgt Bremsung innerhalb des Leeranges

- a) bei Gleichstrom-Weichenmotoren mechanisch und durch Kurz-schluß der während der Umstellung stromlosen Feldwicklung,
- b) bei Wechselstrom-Weichenmotoren durch eine in den End-lagen eingeschaltete mechanische Bremse.

Hat Antrieb Endlage erreicht, so legen Zahnsegment 27 den Steuerhebel 45 und Segment 28a den Kontakthebel 39 oder 40 um. Hierbei werden Stellstrom und Erdkontakt 37 unterbrochen und Überwachungsstrom geschlossen. Im Leerlauf bewegter Motor dreht alsdann Zahnrad 26 zum Verriegeln des Zahn-segments 27, bis Motor stillsteht. Mit dem Steuerhebel 45 ist Sperrklinke 51 federnd verbunden, deren Haken im Leer-gang in den Zahnfranz des Schleifringes 52 eingreifen. Schleif-ring 52 wird durch Schrauben 53 unter Federdruck gegen Zahn-rad 49 gepreßt. Bremsung erfolgt somit, sobald 51 in 52 einfällt.

Bei Beginn der Umstellung wird Sperrklinke 51 ausgehoben, sodas Bremsung ausgeschaltet ist.

Beim Aufschneiden des Antriebes in den Endlagen bleibt das durch 26 vorgeriegelte Zahnsegment 27 liegen, es werden lediglich Stellhebel 28, Segment 28a, Kuppelhebel 35 bewegt. Kontrollhebel 40 unterbricht Kontakt 41. Steuerhebel 45 bleibt ebenfalls liegen.

C. Regeln für die Unterhaltung elektrischer Weichenantriebe.*)

1. Zeitabstände für periodische Reinigung richten sich nach der Ortschaftlichkeit und Zahl der Umstellungen. 2. Bewegliche, der Verschmutzung leichter ausgesetzte Teile in vielbenutzten Weichen (über 400 Umstellungen täglich) max. alle 14 Tage, im übrigen spätestens allmonatlich reinigen und abfetten. 3. An allen Weichenantrieben monatlich einmal Umstellbarkeit mittels Hand-turbel prüfen. Hierbei, soweit Handverletzungen durch Stein-schlag pp. vorkommen können, 4. Betonformsteine oder altbrauchbare Rollen-kästen unter der Kurbelöffnung einbauen. 5. Für jeden Bahnhof empfiehlt sich zumindest 1 Ersatzantrieb, bei großen Bahnhöfen auf je max. 50 Antriebe 1 Ersatzantrieb und 1 weiteren Ersatzmotor betriebsfertig bereitzuhalten. 6. Antrieb zweckmäßig

*) Stellwertprüfungen siehe § 26 und 36.

spätestens einmal im Jahre, bei mehr als 5000 Umstellungen im Monat halbjährlich, bei mehr als 9000 Umstellungen im Monat ¼jährlich abnehmen, durch Reserveantriebe ersetzen und abgenommenen Antrieb in der Werkstatt völlig auseinandernehmen, alle mechanischen Teile reinigen und verschliffene erneuern. 7. Kontakte der Steuerhalter an Weichenantrieben alle 2 Wochen 1 mal auf Brennstellen untersuchen, Lamellen des Motorankers und Bürsten nach max. 1000 Umstellungen örtlich reinigen, verschliffene Bürsten erneuern. 8. Motore spätestens in ½jährlichen Fristen, bei mehr als täglich 250 Umstellungen Motore alle ¼ Jahr auswechseln und 9. ausgewechselte Motore in der Werkstatt überholen. 10. Nach Reinigung Anker, Lamellen und Feldwicklung auf Isolation prüfen (als Meßspannung mindestens Stellstromspannung, besser Gesamtspannung der Batterie). 11. Bei Probelauf des Motors am Prüfstand Lamellen abschmirgeln, sofern Rillen eingeschliffen sind. 12. Bürsten durchsehen, abgenutzte erneuern und leicht einschleifen. 13. An Antrieben mit Zungenüberwachung gelegentlich der Arbeiten zu 4. Zungenkontrollstangen (Riegelstangen) auf Verschleiß prüfen. Wadeln Riegelstangen in der Längsrichtung, so Bolzenlöcher an der Zungenspitze aufreiben und gut passende neue Riegelstangenbolzen unter Verwendung besonderer Fräseinrichtungen (Zübel u. a.) einsetzen. 14. Bei Einrichtung neuer Fahrwege für ein- und durchfahrende Züge (auch Güterzüge) nicht verabsäumen, Antriebe spitz befahrener Weichen und der Schutzweichen gegen solche mit Zungenüberwachung auszuwechseln. 15. Bei Kraftantrieben mit nachstellbarer Reibungstuppelung diese nicht unter 200 kg Umstellkraft anspannen. Zu schwach angespannte Reibungstuppelung hat bei geringer Zunahme des Schwerganges Leerlauf in der Reibungstuppelung, zu stark angespannte Reibungstuppelung häufiges Abschmelzen der Stellficherungen zur Folge. Auch können bei zu stark angespannter Reibungstuppelung nach jedesmaliger Umstellung zuweilen so starke Rückstöße auftreten, daß Kontakte im Antrieb unterbrochen werden. Bei gekuppelten Weichen kann dies zur Folge haben, daß zuerst laufende Weiche beim Rückstoß den Stellstrom der zweitlaufenden Weiche nach Beginn der Umstellung abschaltet, also 2. Weiche weis-spurig liegen bleibt.

Weichenantrieben mit fester, nicht nachstellbarer Reibungstuppelung dürfte aus Sicherheitsgründen der Vorzug zu geben sein. Bei Weichenantrieben, Bauart S. & S., außerdem Folgendes beachten:

16. Elektr. Weichenantriebe älterer Bauformen nach Zchn. 043058 und 043158, sofern noch nicht geschehen, mit Kontakthebelschalen 43058/268 versehen. Diese Schale verhindert beim Bruch des Anschlagbolzens falsche Überwachungsmeldung. 17. Sonstige Merkmale für die Unterhaltung ergeben sich aus den einzelnen Bauarten.

D. Störungen.

Mechanische Fehler sind meist sofort erkennbar. Zu großer Schwergang hat Durchbrennen der Stellficherung zur Folge. Ob Schwergang im Antrieb oder in der Weiche liegt, durch Abbinden feststellen.

Elektrische Störungen werden im Abschnitt V Schaltungen behandelt.

§ 21. Die elektrischen Signalantriebe. + 40

A. Allgemeines.

Kr. Ved der Gruppenverwaltung Preußen der Reichsbahnen schreiben im § 12 Folgendes vor:¹⁾

(1) Signalantriebe müssen so beschaffen sein, daß das Stellen der Signale auf Fahrt und Halt mittels Signalhebels durch den Antrieb zwangsläufig erfolgt. Bei Herstellung mehrflügeliger Signalbilder darf oberster Flügel nicht früher in Fahrstellung gelangt sein als unterer. Bewegung der Signalfügel muß so langsam erfolgen, daß Blenden und andere Bauteile nicht leiden.

(2) Antriebe so einrichten, daß begonnene Bewegung jederzeit in entgegengesetzte umgewandelt werden kann. Es darf nicht möglich sein, einen Signalflügel ohne Betätigung des Antriebes aus der Haltstellung zu bewegen. Einflügeliges Signalbild an Stelle zweiflügeligen muß ausgeschlossen sein. Unbeabsichtigte Berührung einer zum Signal führenden Leitung mit einer anderen von den Stromschienen im Hebelwerk abzweigenden Leitung hinter ihrer Schmelzsicherung oder Erdschluß an falscher Stelle darf niemals Fahr- oder Freistellung des Signals oder Vorsignals herbeiführen. Bauarten müssen derartige Berührungen vermeiden. Bei Untersuchung der Schaltungen gegen Fremdstrom und Erdschluß an falscher Stelle in der Regel nur das Auftreten einer Störung annehmen. Zur Überprüfung der richtigen Wirkungsweise der im Betrieb nicht ständig überprüften Teile der Sicherheitschaltungen einfach zu handhabende Vorrichtungen verwenden.

(3) Der Antrieb muß leicht austauschbar sein.

(4) Teile des Antriebes müssen übersichtlich angeordnet sein. Antrieb muß mit einem eisernen verschleißbaren Schutzgehäuse versehen werden. Dieses muß ohne Störung der Betriebsfähigkeit des Antriebes soweit geöffnet werden können, daß alle Teile für die Unterhaltung zugänglich sind.

(5) Antriebe müssen so gebaut und angebracht sein, daß ihre Wirksamkeit durch Witterungseinflüsse nicht beeinträchtigt wird. Sie müssen gut schließen und sich genügend weit öffnen.

(6) Im Gehäuse des Signalantriebes ist in zuverlässiger Abhängigkeit von der Stellung der Signalfügel oder der Signalscheibe eine Schaltvorrichtung anzubringen, durch die der Strom der Überwachungs Vorrichtung für die Haltlage des Signals oder die Warnstellung des Vorsignals nur so lange geschlossen gehalten

¹⁾ Wiedergabe im Telegrammstil.

wird, als sich Flügel nicht über 10° und Vorsignalscheibe nicht über 20° aus der Grundstellung entfernt haben.

(7) Sobald ein fahrzeigender Signalflügel der Hebelbewegung im Hebelwerk auf „Halt“ nicht folgt, sondern in Fahrstellung verharrt, muß Fahrstraßenhebel in der Fahrlage gesperrt bleiben, bis das in der Fahrstellung verbliebene Signal in die Haltlage gebracht ist und das dieser Lage entsprechende Überwachungszeichen erscheint.

Am Flügelstromschließer des Hauptsignals und am Vorsignalantrieb müssen Schalter vorhanden sein, mit denen bei Unterhaltungsarbeiten Netzstrom allpolig abschaltbar ist.

B. Bauformen.

a) Signalantriebe Bauart S. & S.

Hauptsignalantrieb für Signale mit Vorsignal und für mehrflügelige Signale zeigt Abb. 102.

1. Bestandteile: Motor 1, Stirnräder 2, Schnecke 3, Schneckenrad 4, Steuer Scheibe 5. Zwischen 4 und 5 befindliche Reibungskuppelung ist durch Schraube 6 einregelbar. Auf 5 befestigter Kurbelzapfen 7 steuert mittels Hebel 8 und 11 den Triebhebel 12, Hebel 13 über Drehpunkte 9, 10 den Signalflügelstellhebel 14. Stellbewegung von 12 kann auf 14 nur übertragen werden bei stromdurchflossener Flügelkuppelung 15. Zwischen 12 und 15 sind Unter 16, Bogenhebel 17 und Gelenkstange 18 angeleht (Zapfen 19 und 20).

Bei Grundstellung ist Unter 16 abgedrückt. Erfolgt Anschaltung des Motors 1 bei stromlosem Kuppelmagnet 15, so läuft Zapfen 9 am Bogenhebel 17 ohne Abstützung, Hebel 12 wird alsdann nicht mitgenommen.

Ist 15 stromführend, so wird beim Anlauf Bogenhebel 17 soweit gelenkt, daß Achse 9 in dem Einschnitt von 17 einfällt und Unter 16 gegen 15 gelegt ist. Da 16 und 18 dann senkrecht stehen und Achse 20 bis in Höhe von 10 abgelenkt ist, so kann bei weiter laufendem Motor 1 Hebel 8 über 9, 11, 12, 13 den Signalflügelstellhebel 14 nach oben drücken.

Signalflügel bleibt solange in Fahrstellung als 15 Strom führt. Ist 15 stromlos, so wird bei Aufwärtsbewegung von 8 und 9 Bogenhebel 17 um Zapfen 19 gedreht und Abstützung durch 16 und 18 aufgehoben, Unter 16 mithin abgedrückt, wobei Mitnehmerhebel 12 liegen bleibt. 15 ist somit nicht nur Überwachungs magnet, sondern auch Kuppelmagnet (Flügelkuppelung).

Bei Rückstellung des Flügels auf Halt zieht 8 über Hebel 11, 12 und 13 den Flügelstellhebel 14 abwärts. Flügel wird somit zwangsläufig durch Motor 1 auf Halt gestellt, sofern geringe Klemmungen ein Aufhalten behinderten. Bei Rückstellung schlägt Hebel 12 mit Nase 32 auf den Kolben der Stribremse. Bei Aufwärtsbewegung von 12 wird Kolben der

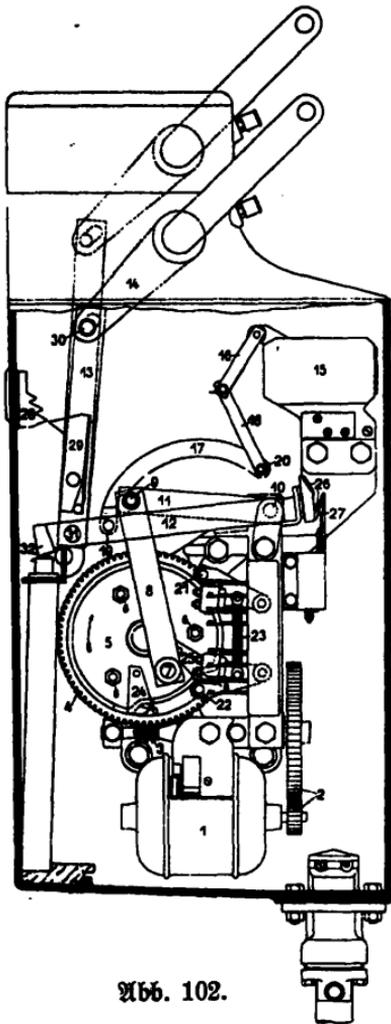


Abb. 102.



Abb. 103.

Blbremse durch deren Feder hochgedrückt und 11 im unteren Zylinderraum angeammelt. Böswilliges Fahrtstellen durch Ziehen am Signalgestänge verhindert Haltsperre 28/29. Hebel 13 hat ein Langloch, in das Zapfen 30 eingreift. An 13 angelenkte Sperrklinke 29 wird am Sperrstück 28 abgefangen, sobald Hebel 13 nicht durch Antriebsteile 1—12 im Langloch angehoben wird.

An- und Abschaltung des Motors 1 erfolgt durch Steuer- schalterhebel 21 und 22, die durch Feder 23 gegeneinander

gezogen und durch die auf Stellrinne von 5 laufenden Gleitrollen gesteuert werden. In Einschnürung a—b einfallender Steuerhebel schaltet Stellstrom ab, nicht eingefallener Hebel schließt Leitung für entgegengesetzten Motorlauf. Stüppendel 24/25 werden beim Aufsteigen der Gleitrollen beiseite gedrückt, lassen aber bei Rückwärtslauf von 5 die Kontakte als Springhalter wirken. Signalflügelkontakt 26/27 wird geöffnet, sobald Flügel mehr als 10° angehoben ist (verbunden mit dem Signalrückmelde-magneten im Stellwert).

Signalflügelbremse Bauart S. & S. zeigt Abb. 103. Bestandteile: Kolben 1 im Gefäß 2 wird durch Kolbenstange 3 gesteuert. Unter 1 liegt Feder. Schraubengänge 5 an 3 sichern allmähliches Fallen und Steigen des Dles. F ist Flüssigkeitsgrenze.

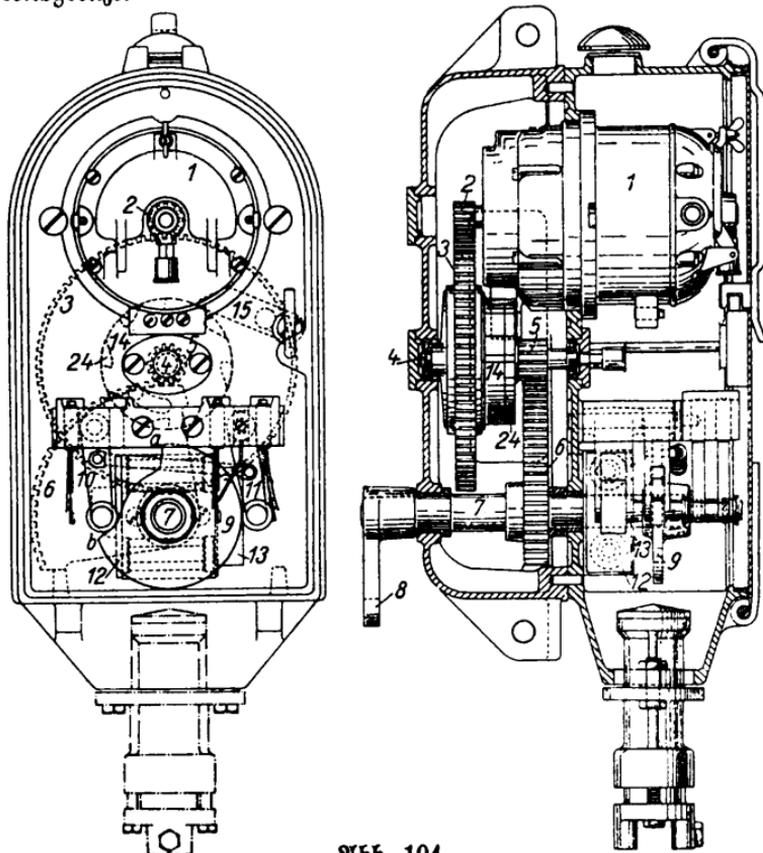


Abb. 104.

Für Hauptsignale ohne Vorseignal und für Vorseignale verwendbaren elektrischen Signalantrieb 44074 zeigt Abb. 104. Bestandteile: Oben abgerundetes Gehäuse mit Kabelanschluß von unten enthält Motor 1, Stirnradgetriebeteile 2 bis 9, Schalthebel 10/11, Freihaltmagnete 12/13 und Haltsperrre 14/15/24. Motor 1 überträgt Bewegung über Zahnräder 2/3, Welle 4, Zahnrad 5 und Zahnsegment 6 auf Welle 7. Letztere steuert Stellhebel 8 und Steuerscheibe 9, diese die durch Federkraft gegeneinander gezogenen Schalthebel 10/11.

Steuerung der Schalthebel bewirken Ausschnitt a/b von 9 und die an 10/11 befindlichen, auf dem Rand von 9 laufenden Nöllchen. Linke Hälfte der Abb. 104 zeigt Vorderansicht und Antriebs Teile in Fahrstellung, rechte Hälfte Seitenansicht und Antriebs Teile in Haltstellung. Bei Haltstellung in Vorderansicht (linke Hälfte) sind Zahnsegment 6 und Steuerscheibe 9 nach rechts, Schalthebel 10/11 nach links umgelegt.

Am Schalthebel 10 ist Unter 12 des hinter 9 angeordneten Freihaltmagneten 13 befestigt. Stromdurchflossene Spule 13 hält den bei Fahrstellung angelegten Unter 12 fest. Zwischen Zahnrad 3 undtrieb eingesezte sinnreich konstruierte Haltsperrre besteht aus Sperrhebel 15 und den mit Einschnitten versehenen Scheiben 14/24. Ein Langloch mit eingeseztem Zapfen läßt geringe gegenseitige Verschiebung der Scheiben bei Bewegung durch den Motor 14/24 zu. Bei dieser Bewegung verschieben sich Einschnitte soweit, daß Sperrhebel 15 nicht einfallen kann. Bei Haltstellung decken sich Einschnitte, sodah sie unbefugtem Ziehen am Stellgestänge Sperrhebel 15 einfällt. Diese Haltsperrre wirkt gleichzeitig als Unterwegssperre bei unzulässigem Schwergang im Stellgestänge.

Eine in das Stellgestänge bei 8 angelenkte Prellfeder-Gabel (in der Abb. nicht dargestellt) bewirkt, daß nach Fahrstellung der weiterlaufende Motor 1 diese Prellfeder zusammenbrückt. Nach Einfallen des Schalthebels 10 bei b (Fahrstellung) erhält Freihaltmagnet Strom, Unter 12 bleibt angezogen und somit Signalfügel oder Vorseignalscheibe in Fahrstellung. Bei Unterbrechung des Stromes bewirkt vorher zusammengedrückte Prellfeder zwangsläufig Halt- bzw. Warnstellung.

Dieser Signalantrieb zeichnet sich dadurch aus, daß er sowohl bei Kraftstellwerken als auch bei elektrisch gestellten Signalen mechanischer Stellwert-Anlagen verwendbar ist.*) Er kann an Szellige Sammler, Kraftstellwert-Batterien und an jede Netzspannung angeschlossen werden. Bei Gleich-, Wechsel- und Dreh-

*) Von der Behandlung gleichartiger elektrischer Vorseignalantriebe für mechanische Stellwert-Anlagen (Bauformen A.E.G., Sübel u. a.) wird abgesehen.

strom sind lediglich Motor und Freihaltmagnet nach der Stromart zu bemessen. Bei Verwendung in Kraftstellwerk-Anlagen kommt 4. Kontaktsatz für Schalthebel 10 hinzu. Bei Nebenschluß (ohne Überwachungsstrom) wird nur Stellstrom durch Schalthebel 11 an- und abgeschaltet.

Wegen der Antriebe für Plattscheiben vgl. die Bemerkte bei den Bauformen Zübel und U.E.G.

b) Signalantriebe Bauart Zübel.

Zu unterscheiden ist zwischen Antrieben ohne Kuppelung (für 2 Stellungen) und Antrieben mit elektromagnetischer Kuppelung. Den letzteren für einflügelige Hauptsignale zeigt Abb. 105 (links = Vorder, rechts = Seitenansicht). Am Signalmast befestigtes Gußgehäuse 1 ist vorn durch nach unten aufklappbare Tür 2, an den Seiten durch herausnehmbare Blechplatten 3 abgeschlossen. Innenteile sind somit von 3 Seiten zugänglich. Teile 2 und 3 gestatten leichtes Arbeiten auch an Signalen zwischen den Gleisen, da aufstehende, seitlich in den lichten Raum ragende Türen nicht vorhanden sind. Kabel kann in Gasrohr gestülpt, am Mast hochgeführt und durch den Kabelanschluß 4 eingeführt werden. Kabeladern sind über Klemmenleiste 5 durch isolierte Leitungsdrähte mit Motor, Schaltern, Kuppelmagnet usw. zu verbinden.

Bestandteile: Durch Schrauben 6 und durch Deckel 7 geschützter Motor 11 überträgt mit seiner Achse 10 die Bewegungen über Stirnräder 8 und 16 auf Schnecke 9. Motor hat wie S. & S. Signalantrieb 2 Schenkelwidelungen (je eine für Rechts- und Linkslauf) und bei rund 300 Umdrehungen/min. etwa $\frac{1}{7}$ PS Leistung. Regelwicklung des Ankers und der Schenkel für 110 V Gleichstrom. Nach Lösen der Schrauben 6 kann Motor leicht seitlich herausgenommen werden. Wellen 10 (Motor) und 12 (Übertragungsteile 8 und 9) laufen in Lagern mit Starrfetttschmierung. Schnecke 9 wird durch ein ölgetränktes Filzstück dauernd mäßig gefettet. Schnecke 9 überträgt Stellbewegung auf Schneckenkranz 32 und Steuerungshebe 33, die durch verstellbare Reibungskuppelung miteinander verbunden sind. Stellmutter 37 der Reibungskuppelung ist durch Sicherungsplättchen 38 gegen Lockerung gesichert. Die auf 33 aufgegossenen und bearbeiteten Rippen führen die durch eine kräftige Zugfeder zusammengehaltenen Steuerungshebel 38 nebst deren Kontakthebeln. Verbindungen zwischen Klemmenleiste 5, Motor 11, Steuertontaktfäßen 40, Kuppelmagnet 100 usw. sind im Werk fertig geschaltet, sodas beim Einbau nur Anschluß der Kabeladern an 5 nötig ist. Übertragung der Stellbewegung auf den Flügelstellhebel 67 mittels Stellachse, Schlißlasche und Anker des Kuppelmagneten ist aus der Abb. 105 ersichtlich. Die linke Seite des Kuppelmagnetankers hat ein bewegliches Foch, das durch eine Abreißfeder vom Kuppelmagneten abgedrückt wird. Unterer Teil des

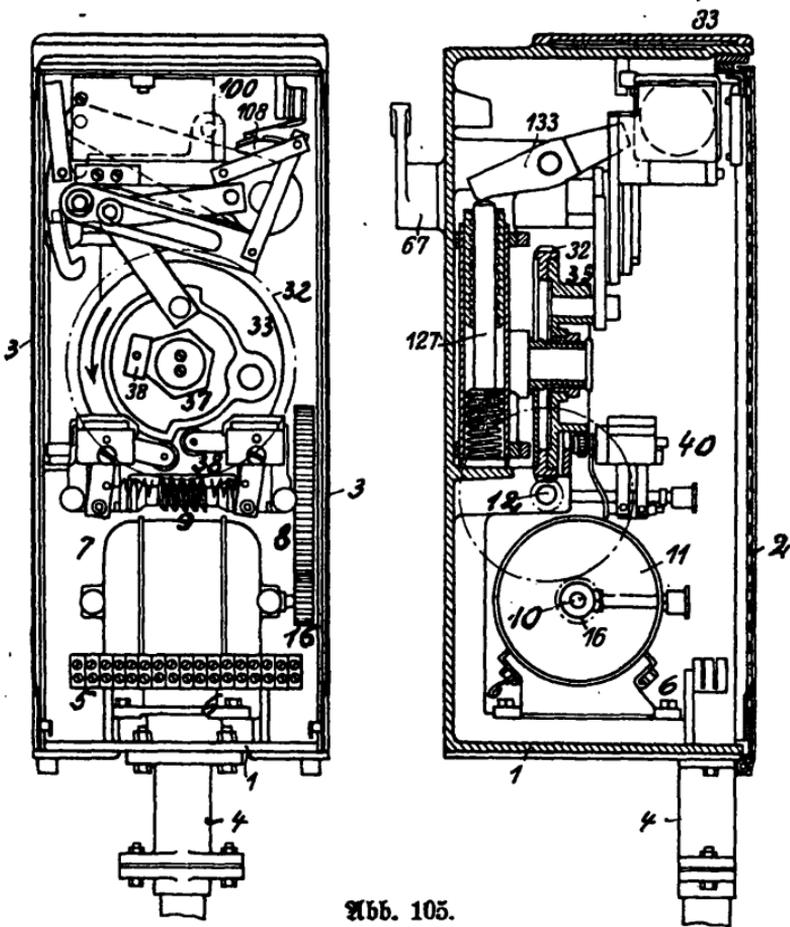


Abb. 105.

Unters trägt als sog. Haltsperrre einen Sperrhaken, in den Stellhebel eingreift, wenn Kuppelstrom nicht vorhanden ist oder wenn versucht wird, Signalfügel durch Ziehen an der Flügelstellstange in Fahrstellung zu bringen. Wird Kuppelstrom unterbrochen, so verliert Unter seinen Stüppunkt an der Schließlasche und Flügel fällt auf Halt. Stellhebel fängt sich am Paten, sobald auch jetzt bei unbefugtem Ziehen an der Signalfügelstellstange Haltsperrre eintritt. Bei Rückbewegung trifft Stellhebel kurz vor Ende des Hubes auf Bremschwinge 133, die auf den Kolben 127 der DIBremse fallend, den Schlag des auf Halt fallenden Flügels abfängt. Bogenstück 108 trägt die Kontakte für die Kuppelstromabhängigkeiten und Halt-

überwachung (Flügelrückmeldung). Für zweiflügelige Signale wird ein weiterer Kuppelmagnet über dem Gehäuse nach Lösen des Deckels 83 angebracht. Beim Stellen des einflügeligen Signals bleibt 2. Kupplungsmagnet stromlos. Dessen gegen das Gehäuse fallender Anker dient gleichzeitig als Haltsperre für den 2. Flügel. Denselben Antrieb verwendet Zübel ohne elektromagnetische Kuppelung für Signale 14/14a, 6b, 36b und 36c, wobei Flügelstellhebel 67 unmittelbar mit Steuer Scheibe 33 verbunden ist.

Abweichend von Haupt- und Vorsignalantrieben sind Hs-Antriebe (14, 14a, 6b) aller Bauformen beim Versagen wie Weichenantriebe durch besondere Kurbel umstellbar. Klappe über dem Einführungsloch der Kurbel ist durch besonderes, im Gehäuse eingebautes Schloß verschlossen. Schlüssel im Stellwerk am Schlüsselbrett, sodas Kurbeln eines Hs-Signals nur mit Wissen des Fahrdienstleiters oder Stellwertmärters sichergestellt ist.

Die Beschreibung des elektrischen Vorsignalantriebes für Kraftstellwerke und des elektrischen Vorsignalantriebes für mechanische Stellwerke kann hiernach unterbleiben.

Signalantriebe Bauart A.C.G.

Wie bei Bauart Zübel ist auch hier einheitliche Durchbildung des Mechanismus für alle Signalantriebe berücksichtigt. Bestandteile zeigt Abb. 106. Motor a ($\frac{1}{8}$ PS) treibt über

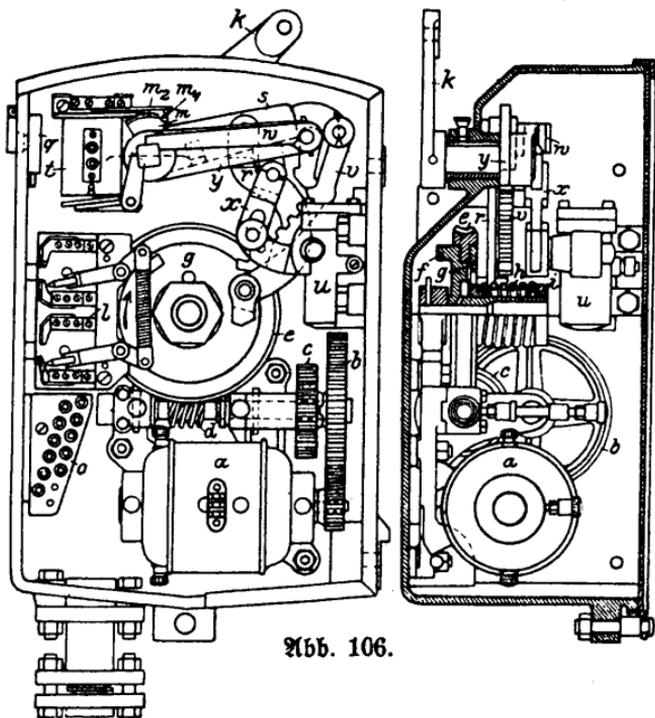


Abb. 106.

Zahnradvorgelege b und c Schnecke d und Schneckenrad e. 2 Scheiben f/g beiderseits e bilden, durch Feder h und Mutter i zusammengehalten, die Reibungs-kuppelung. Scheibe g trägt 2 Nocken zur Steuerung der Umschalter l. Besonders beachtenswert sind Feder-Schnappschalter am Ende der Kontakthebel. In den Endstellungen radial, stellen sie sich beim Umschalten solange schräg, als zu verlässender Kontakt berührt bleibt. Bei Unterbrechung reißt Feder die Schnappschalter-Kontakte ab, wodurch Funkenbildung vermieden oder stark eingeschränkt wird.

An g angelenkter Bogenhebel r überträgt Stellbewegung auf Antriebshebel s (auf Vierkantachse) und Sperrflinke v (Saltperre). Flügelstützhebel y und Flügelstellhebel k sind durch Vierkantachse von s starr gekuppelt.

Bei Rechtsdrehung von e werden r und s heruntergezogen und bei stromführendem Kuppelmagnet t Sperrflinke v freigegeben; s legt sich gegen Kuppelhebel w, der um das freie Ende von y drehbar. Es folgen daher y und k der Bewegung von r und s nach unten, k stellt den Signalfügel auf Fahrt. Flügelrückmeldung bewirken Kontakte m¹ und m². Einführung des Kabels an Klemmleiste o.

Auf die Beschreibung des elektrischen Vorseignalantriebes und des elektrischen Antriebes für Saltperren kann hiernach ebenfalls verzichtet werden. Letzteren ist in Höhe der Rückmeldungskontakte m¹ und m² Kurzschlußschalter m zugefügt, um Überwachungsleitungen während der Umstellung kurz zu schließen, sodas Schaltung der Weichenschaltung entspricht. Verschlus erfolgt bei allen A.G.B.-Signalantrieben wie bei Füdel durch Einschlebedeckel und Schloß q. Kurbelung der Hs-Antriebe gleichartig der Bauform Füdel.

d) Signalantriebe Bauart D. & R.

Antriebe dieser Bauform sind für ein- und mehrflügelige Hauptsignale und Vorseignale gleich. Die eigenartige D. & R.-Schaltung bedingt auch für Signalantriebe nur 3 Aderen (statt 5 und 7 bei den anderen Bauformen). Motor treibt wie bei den anderen Bauformen ein Zahnrad- und Schneckengetriebe und Gestängekurbel zum 1. Flügel oder zur Vorseignalscheibe an.

Wegen grundsätzlicher Abweichung der D. & R.-Schaltungen wird Wirkungsweise dieses Signalantriebes bei den Schaltungen (§ 35) behandelt.

+ 41 C. Regeln für die Unterhaltung elektrischer Signalantriebe.

1. Regeln 1, 2, 5 bis 12 wie zu § 20 Abschnitt C.
2. Bei Hs-Antrieben vierteljährlich Umstellbarkeit mittels Handkurbel prüfen.
3. An Stellen mit starker Flugsandablagerung nach trockenem Sturm (wenigstens im 1. Betriebsjahr) feststellen, ob Türen und Einschlebewände der Gehäuse genügend dicht schließen. Verneinendenfalls Verbesserung der Abdichtung oder in Ausnahmefällen besondere Holzschukästen gegen Wetterseite;

4. Nachstellen der Reibungskuppelung an Signalantrieben möglichst vermeiden und in der Regel nur dann vornehmen, wenn Störungen dazu zwingen.

5. Es empfiehlt sich, spätestens halbjährlich einmal nach Herausnahme der Stellficherung im Stellwerk bei umgelegtem Signalhebel Antrieb von Hand (am Stirnradborgelege) auf Fahrt zu stellen, dabei ordnungsmäßiges Wirken und Einsetzen aller Teile prüfen, hiernach

6. Kuppelstrom unterbrechen lassen und Flügelbremse prüfen;

7. Prüfung der Haltsperre;

8. Nach Herausnahme einer Sicherung aus dem Kuppelstromkreis Signalantrieb auf Fahrt stellen lassen, hierbei prüfen, ob etwa Kuppelmagnet klebt;

9. Signalhebel während des Stellweges mehrmals um- und zurücklegen und hierbei am Antrieb prüfen, ob Antrieb jeder Hebelbewegung folgt;

10. Prüfung der Flügelrückmeldung (10° am Haupt-, 20° am Vorsignal);

11. Vor Frosteintritt Signalfügelstellstangen, Blendenbewegungen usw. daraufhin prüfen, ob Schwergang oder Ungangbarkeit durch Vereisung eintreten kann. Zu nahe aneinander geführte Signalfügelstellstangen können bei schnellem Wechsel zwischen Frost und Regen völlig zusammenfrieren. Folge: U. U. falsches Signalbild oder Ungangbarkeit.

12. Bei elektrischen Vorsignalantrieben (Gleich- und Wechselstrom) in mechanischen Stellwerkanlagen, soweit noch nicht geschehen, am Flügelkontakt und am Antrieb je einen Schalter einbauen, der bei Unterhaltungsarbeiten Stromabschaltung gestattet. Im übrigen Unterhaltung sinngemäß nach Regeln 1—10.

D. Störungen.

Mechanische Fehler sind meist sofort erkennbar. Übermäßiger Schwergang hat meist Durchbrennen der Stellficherung oder Leerlauf in der Reibungskuppelung zur Folge. Feststellung durch Abbinden der Flügelstellstange oder Abdrücken des Kuppelmagnetankers beim Anlauf des Motors.

Elektrische Störungen werden im Abschnitt V Schaltungen behandelt.