

Der neue Streckenfernsprecher der Deutschen Reichsbahn, seine Berechnung und Anwendung. (OB-29 Bauart Reichsbahn)

Von Reichsbahnrat Dobmaier, München.

(Schluß.)

E. Form des OB-29.

Im folgenden wird die Ausführung des Streckenfernsprechers OB-29, Bauart Reichsbahn, behandelt. Bild 18 zeigt das Übersichts-, Bild 19 das Montageschaltbild, Bild 20 die äußere Form und Bild 21 die innere Ansicht. Im Gegensatz zu den seitherigen Streckenfernsprechern wurde das Gehäuse nicht aus Holz, sondern aus Blech hergestellt; bei der hierbei ver-

Vereinfachung in der Unterhaltung sind Mikrofon und Telefon in Kapselform ausgeführt.

Der Fernsprecher kann als Tisch- und Wandfernsprecher benutzt werden. Als Wandfernsprecher ist er auf eine Konsole zu stellen (nach Bild 20). Die Konsole hat nicht nur den Zweck, den Fernsprecher bei Befestigung an der Wand zu tragen, sie hat auch die Ortsbatterie aufzunehmen und gegebenenfalls als Trägerin eines Schreibpultes zu dienen. Die Konsole ist so bemessen, daß sie nicht nur OB-Fernsprecher, sondern auch Selbstanschlußfernsprecher, Selbstanschlußlinienfernsprecher oder Dispatching-Fernsprecher tragen kann und daß sie nicht nur die Ortsbatterie für OB-Fernsprecher (im allgemeinen ein Trockenelement), sondern auch zwei Akkometen für Selbstanschlußlinienfernsprecher u. dergl. aufnehmen kann.

Der Induktor (Bild 21 unten) hat nur drei Lamellen und ist auf ein Minimum von Raum zusammengedrängt. Wenn trotzdem seine Leistung relativ hoch ist, so ist dies darauf zurückzuführen, daß der Abstand zwischen den Polschuhen und dem Anker auf ein Mindestmaß (0,1 mm) herabgedrückt wurde. Die für den Induktor vorgeschriebenen Mindestleistungen sind den elek-

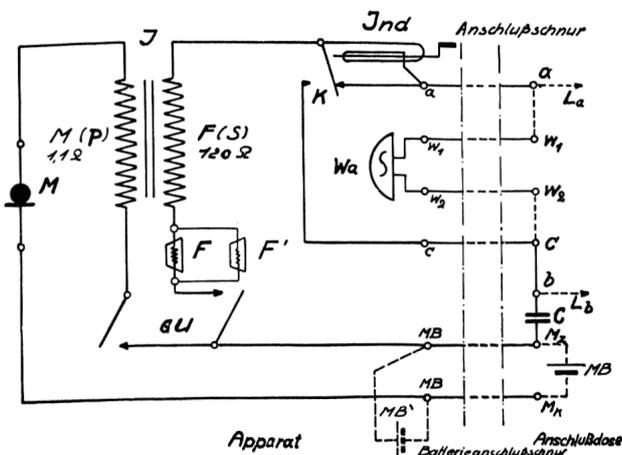


Bild 18. Grundschaaltbild.

M = Mikrofon 40 Ω, F = Fernhörer 2 × 500 Ω, GU = Gabelumschalter, M(P) = Primärwicklung der Induktionsspule, F(S) = Sekundärwicklung der Induktionsspule, W_a = Apparatwecker 2 × 3000 Ω, Ind = Induktor 630 Ω, C = Kondensator 0,5 μF, MB = Mikrophonbatterie (1 Trockenelement oder 1 Sammler), K = Induktorschwenkelkontakt, L_{a,b} = Fernsprechleitung, I = Induktionsspule, F' = zweiter Fernhörer (bei Bedarf).

Die punktierten Laschen sind bei Ausschaltung des Apparatweckers herauszunehmen.

wendeten Blechsorte und Lackierung ist die Dauerhaftigkeit sowie die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Witterungseinflüssen kaum geringer als bei Holz, dafür hat ein Metallgehäuse den Vorzug, billig und leicht an Gewicht zu sein.

Bei der Gestaltung des Fernsprechers bereitete die Durchführung der verlangten hohen Isolation Schwierigkeiten. Um sie zu erreichen, wurden sämtliche Innenteile des Fernsprechers nicht an dem Blechgehäuse, sondern auf der aus Isoliermaterial bestehenden Grundplatte angebracht und die Abstände der einzelnen Teile vom Gehäuse einschließlich des Gabelträgers so groß gewählt, daß Überschläge nicht stattfinden können. Zur Innenverdrahtung ist Lackpapierdraht verwendet, der auf Isoliermaterial verlegt ist. Die Induktorkurbel ist von der Achse des Induktors durch eine isolierende Kupplung getrennt (Bild 21). Anschluß- und Verbindungsschnüre sind Gummiaderleitungen, die von einem umklöppelten Gummischlauch umpreßt sind. Das Mikrotelefon ist aus Isoliermaterial hergestellt, in dessen Innern die Leitungen als blanke Drähte eingepreßt sind. Zur

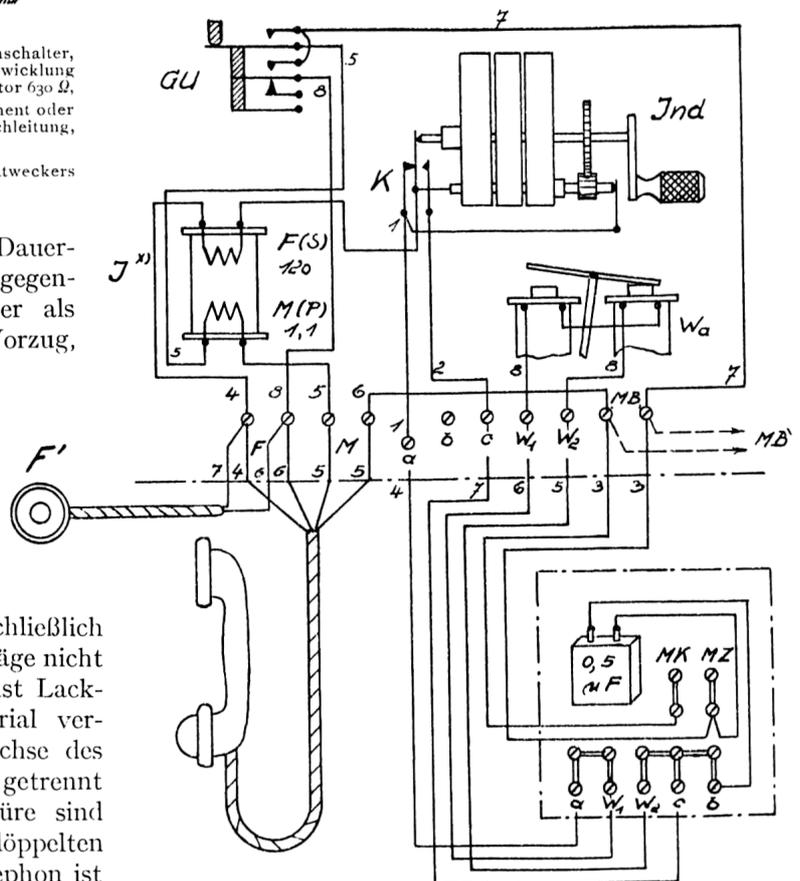


Bild 19. Montageschaltbild.

1 = rosa 3 = grau 5 = blau 7 = gelb
2 = schwarz 4 = rot 6 = grün 8 = weiß

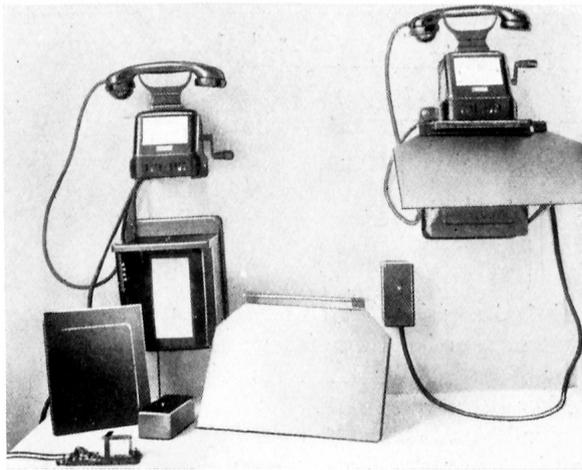


Bild 20. Der Fernsprecher als Tisch- und Wandfernsprecher.

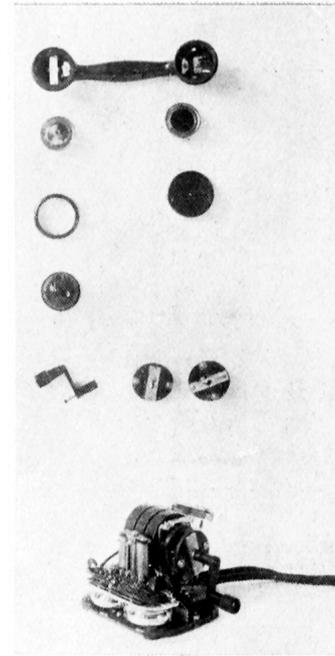


Bild 21. Mikrotelephon und Induktor.

trischen Werten (vergl. Juni-Heft) zu entnehmen. Abnahmemessungen haben gezeigt, daß im allgemeinen höhere Induktorleistungen erreicht werden; in Bild 22 ist eine Induktorleistungskurve aufgezeichnet. Die dieser Kurve zugrunde gelegten Werte sind in einer Hilfstabelle zu Bild 22 zusammengetragen.

Die geringere Leistung des Induktors gegenüber der Induktorleistung der früher in Bayern benutzten Streckenfernsprecher von Reiner (großer Induktor mit 3 Lamellen) wurde durch Herabsetzen der Mindestansprechstromstärke bei den Weckern ausgeglichen;

eine Verschlechterung der Lautstärke der Wecker gegenüber den früher verwendeten wurde nicht zugelassen. Die Mindestleistung der Wecker ist aus der Tabelle der elektrischen Werte (vergl. Juni-Heft) zu ersehen.

Hilfstabelle zu Bild 22

Induktorleistung des OB-Fernsprechers 29.
 $n = 222/\text{min} = 3,7/\text{sec}$ an der Kurbel
 $f = 6 \cdot 3,7 = 22,2/\text{sec}$

Be- lastungs- wider- stand $R' \Omega$	$R = R' + R_{JR} \Omega$	$a_{JR} \circ^*$ $n=5/2$ C/2512435	J_R mA	E = $J \cdot R$	N = $J^2 \cdot R$
50	71	$1/5$ 142,0	71	5,03	0,358
100	121	139,1	69,6	8,43	0,587
200	221	137,0	68,5	15,13	1,036
400	421	133,2	66,6	28,0	1,865
600	621	128,3	64,2	39,8	2,55
800	821	123,3	61,6	50,5	3,11
1000	1021	118,8	59,6	60,8	3,62
1200	1221	113,4	57,2	69,8	4,00
1400	1421	107,8	54,2	77,0	4,17
1600	1621	101,8	52,0	84,3	4,38
1900	1921	94,2	49,0	94,2	4,61
2200	2221	86,0	45,6	101,2	4,60
2600	2621	76,8	42,0	110,1	4,61
3000	3021	69,3	39,0	117,9	4,60
4000	4021	52,2	32,4	130,2	4,22
5000	5021	39,8	27,2	136,6	3,72
5000	5033	$1/2$ 140,0	28,0	141,2	3,95
6000	6033	123,2	24,8	149,5	3,71
7000	7033	108,2	22,0	154,8	3,41
8000	8033	95,2	19,8	159,0	3,15
9000	9033	85,9	18,3	165,0	3,02

* Die Messung wurde mit Thermolement Nr. 2512 435 und Nebenschluß vorgenommen

$J_R = J_{Th El} \cdot n$, wobei $n = 5/2$,

R_{JR} = Widerstand von Thermolement und

Nebenschluß = 21Ω bei $n = 5$
 = 33Ω bei $n = 2$

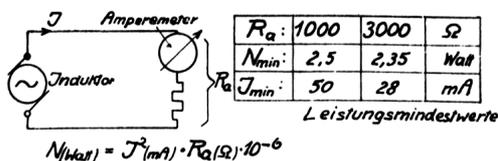
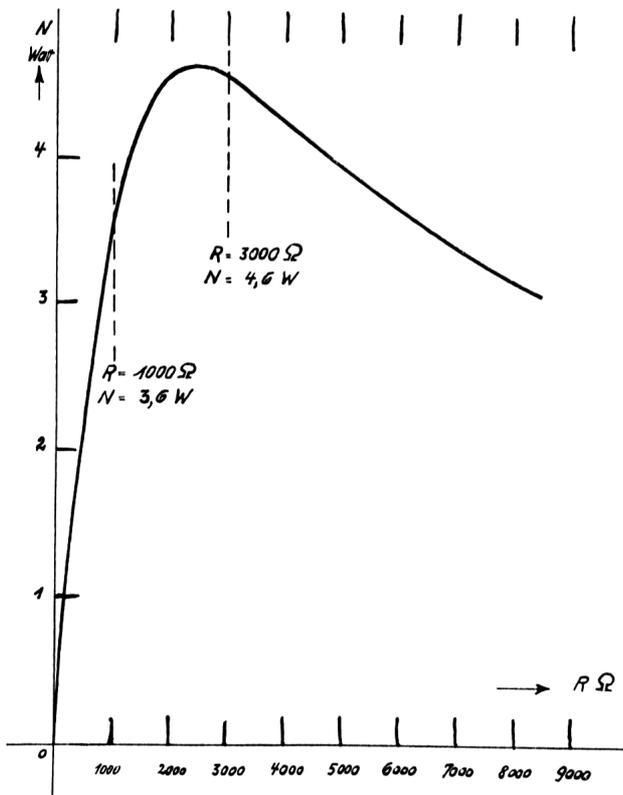


Bild 22. Induktorleistungskurve des OB-Fernsprechers 29.
 $n = 3 1/2$ U./s, $t = 20$ Hertz bei Übersetzung von 1:6 zwischen Anker und Kurbel

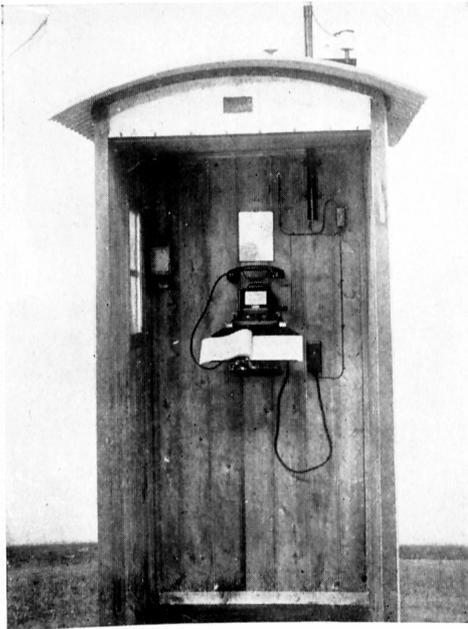


Bild 23. Fernsprechbude an Freileitungsgestängen.



Bild 24. Fernsprechbude an gekabelten Strecken.

Der Gabelschalter ist der Konstruktion der neuzeitlichen SA-Apparate angepaßt. Das Gewicht des Fernsprechers beträgt das 0,45fache und die Ausmaße sind nunmehr das 0,57fache des ehemals in Bayern verwendeten Streckenfernsprechers, wodurch die Auswechslung und Aufstellung der Fernsprecher wesentlich erleichtert wird.

F. Anwendung des OB-29.

Wenn auch der OB-29 in erster Linie als Fernsprecher für Leitungen mit einer Reihe parallel geschalteter Apparate konstruiert ist, also zur Verwendung als Streckenfernsprecher, Bahnhoffernsprecher (Fernsprecher in Bahnhoffringleitungen), Linien-(Bezirks-)leitungs-, Nebenbahnfernsprecher, Unterwerkstreckenfernsprecher und dergl. mehr in Frage kommt, schließt dies seine Verwendung als Fernsprecher für Teilnehmeranschlüsse oder in Fernsprechkreisen ohne Zwischenstellen nicht aus, obwohl seine Konstruktion für diese Zwecke nicht die günstigste Lösung darstellt. Er kann somit alle bisherigen OB-Fernsprecher ersetzen und dürfte als „OB-Einheitsfernsprecher“ der Reichsbahn anzusprechen sein.

Bild 23 veranschaulicht den Einbau des OB-29 in eine Fernsprechbude an einem Freileitungsgestänge, Bild 24 den Einbau in Fernsprechbuden an verkabelten (elektrisierten) Strecken. Dort, wo der Platz zur Aufstellung von Streckenfernsprechbuden fehlt, was innerhalb der Bahnhöfe und an Einfahrtsignalen vielfach der Fall ist, wird er in Bayern in Schutzkästen nach Bild 25, 26 und 27 untergebracht.

An Stoßstellen von Schließungsbogen einer Streckenfernsprechleitung oder dort, wo mehrere Streckenfernsprechleitungen zusammenmünden, wären zwei oder mehrere Streckenfernsprecher notwendig, obwohl aus Betriebsgründen in den meisten Fällen nur ein Streckenfernsprecher erforderlich ist. Um die unerwünschte Häufung von Streckenfernsprechern zu vermeiden, wurde eine Art Zwischenstellenumschalter, der mit Hinblick auf den hauptsächlichsten Verwendungszweck Schließungsbogenendschalter genannt wird, entwickelt. Anwendung und Schaltung des Schließungsbogenschalters sind in den Bildern 28 und 29 dargestellt.

Die Verwendbarkeit dieses Schalters ist vielseitig wie die der Konsole. Bezüglich der Isolation erfüllt der Umschalter die gleichen Bedingungen wie der OB-29 selbst. Im Zusammenhang mit den Schließungsbogenendschaltern werden Wecker zum Unterschied vom „Außenwecker“ — „Nebenwecker“ genannt — in Verbindung mit Drehschauzeichen verwendet (siehe Bild 28).

Die Nebenwecker werden mit Glockenschalen für 6 verschiedene Klangfarben geliefert. Sie sind auf Bild 28 nach der Güte ihrer Hörbarkeit geordnet. Bei einer großen Anzahl von Nebenweckern in einem Raum können den Nebenweckern Drehschauzeichen parallel geschaltet werden. Die Drehschauzeichen sind mit Schwingscheiben ausgerüstet, welche beim Anruf durch die Klöppelstange in Drehung gesetzt werden und erst 10 bis 20 Sekunden nach dem Ende des Rufes wieder zum Stillstand kommen. Die Drehschauzeichen haben den Zweck, den Betriebsbeamten eindeutig auf optischem Wege die Richtung anzu-



Bilder 25 und 26. Schutzkasten geschlossen und geöffnet.

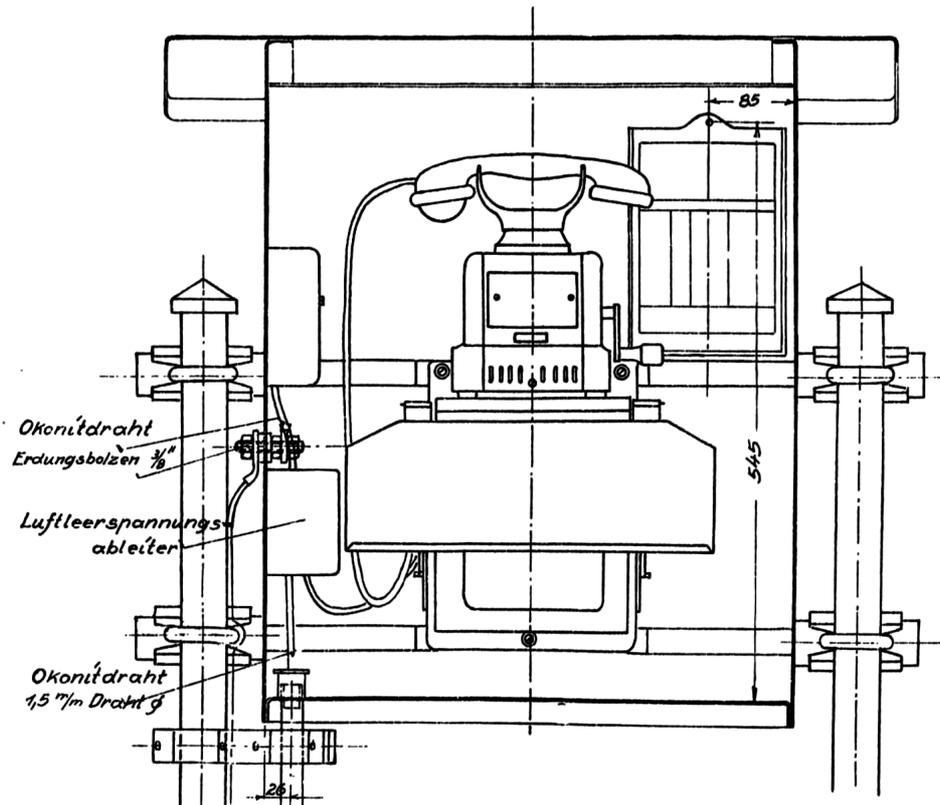


Bild 27. Einrichtung der Schutzkästen für OB-Fernsprecher 29 an Einfahrsignalen.

dämpfung von $b = 1,0$ Neper entsprechen. Bei längeren Leitungen müssen entsprechend weniger Apparate bzw. bei kürzeren Leitungen dürfen mehr Apparate eingeschaltet werden. Diese Zusammenhänge sind in nach folgenden Formeln niedergelegt:

- a) Zulässige Apparatezahl z , wenn die Leitungslänge L größer als L_N

$$z = 15 - \frac{L - L_N}{L_F};$$

- b) zulässige Apparatezahl z , wenn die Leitungslänge L kleiner als L_N

$$z = 15 + \frac{L_N - L}{L_F};$$

- c) zulässige Verlängerung der Leitungen bei weniger als 15 Apparaten im Schließungsbogen

$$L = L_N + (15 - z) \times L_F;$$

- d) höchstzulässige Leitungslänge bei mehr als 15 Fernsprechern im Schließungsbogen

$$L = L_N - (z - 15) \times L_F.$$

zeigen, aus welcher ein Ruf kommt, und den akustischen Ruf optisch zu verlängern. Schauzeichen und Nebenwecker haben die gleichen elektrischen Werte wie der Apparatwecker; aus Billigkeitsgründen und weil sie außer Reichweite des bedienenden Beamten angebracht werden können und damit ungefährlich für ihn sind, sind sie nicht in gleichem Maße hochspannungssicher wie die Apparate selbst.

Nebenwecker und Drehschauzeichen zählen bei der Bestimmung der Maximalzahl von Apparaten in Schließungsbögen wie Apparate.

15 Apparate und 7 Außenwecker werden in Leitungen folgender Art und Länge einwandfrei arbeiten:

Leitungsart	Ader Ø mm	L_N km Normal- lei- tungs- länge	$L_{N_{max}}$ km Maximal- leitungs- länge	L_F km Leitungs- länge pro Fern- sprecher
Freileitung unpup. Bronze-Einfach- und Doppelleitung ...	2	120	180	8
Kabel unpupinisiert	0,80	12	17	0,7
„ „	0,87—0,90	14	19	0,7
„ „	1,33—1,40	24	30	0,8
„ pupinisiert	0,87—0,90	50	75	7
„ „	1,33—1,40	100	150	13

Hierbei ist unter dem Ausdruck L_N Normalleitungslänge in km eine Leitungslänge zu verstehen, bei der die Sprechdämpfung dem Betrage $b = 1,0$ Neper entspricht und unter Leitungslänge pro Fernsprecher L_F diejenige Leitungslänge, welche die gleiche Dämpfung aufweist, wie sie durch Aushängen eines Mikrotelephons hervorgerufen wird. Für andere Leitungsarten muß die Normalleitungslänge einer Sprech-

Dabei darf aber eine Apparatezahl von 22 nicht überschritten werden. Für jeden Apparat mehr muß ein Außenwecker weniger eingeschaltet werden. Über die maximale Leitungslänge von $L_{N_{max}}$ soll dabei nicht hinausgegangen werden.

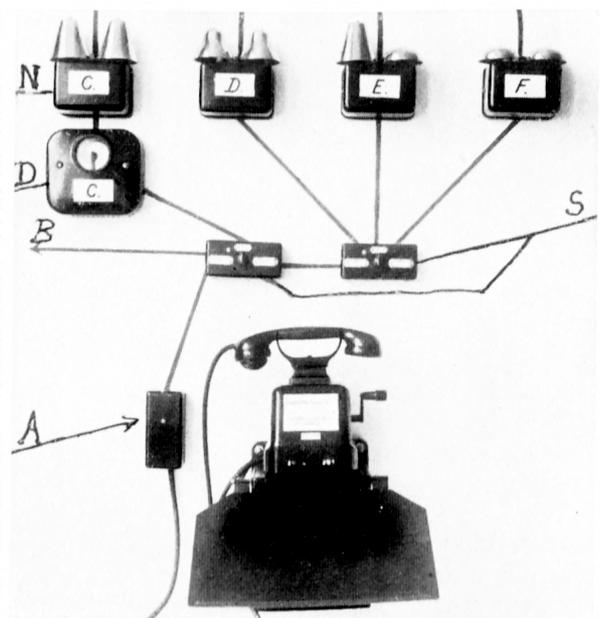


Bild 28. Schließungsbogenendschalter.

N = Nebenwecker D = Drehschauzeichen
A = Anschlußkästchen S = Schließungsbogenendschalter.
(Schema siehe Bild 27.)

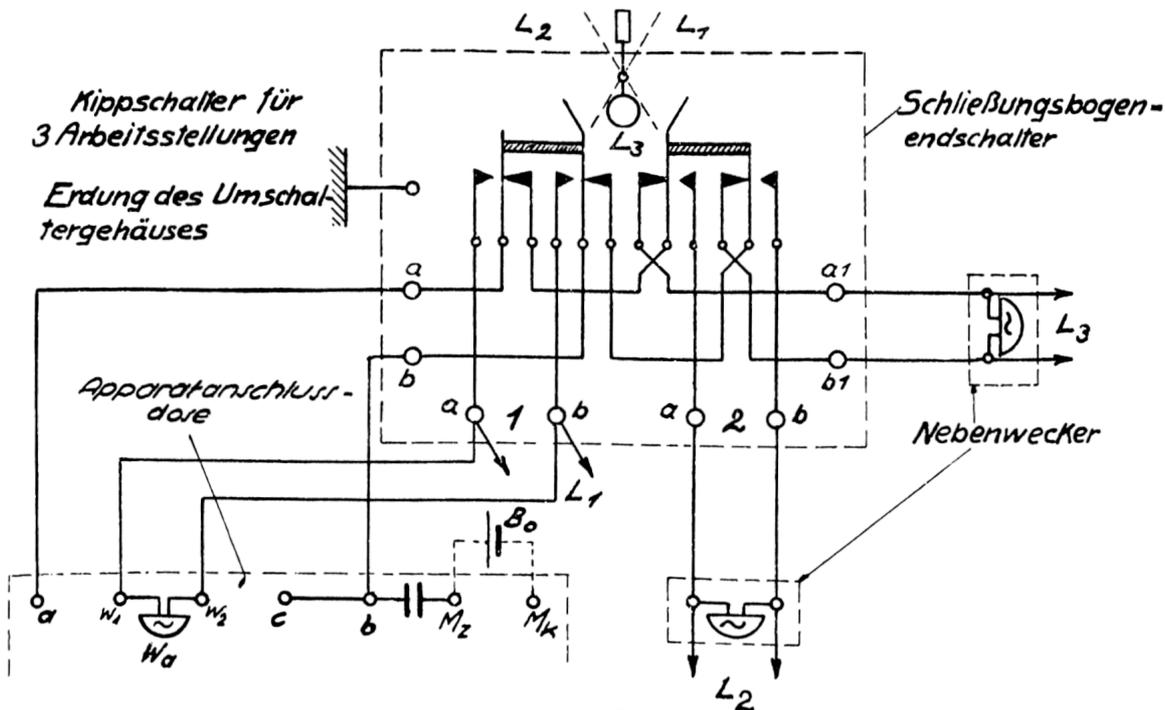
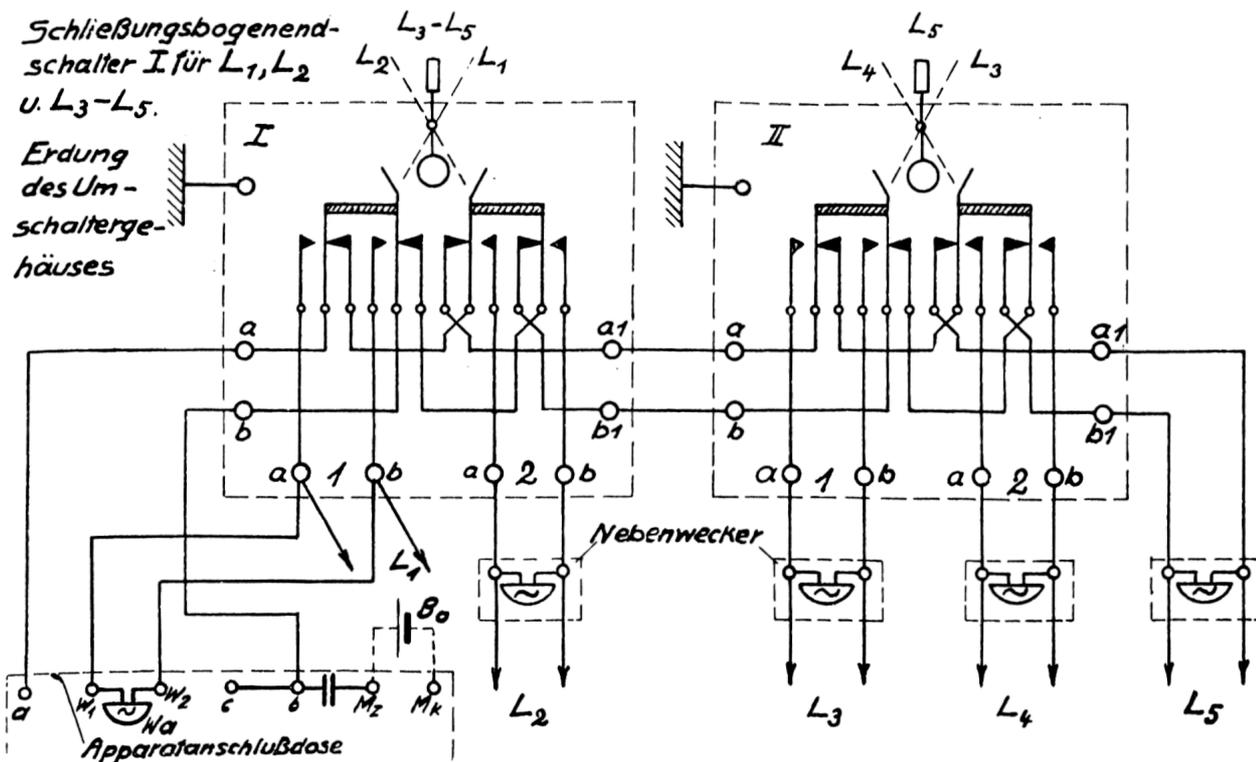
Schließbogenendschalter**a) für den Anschluß eines Apparates an 3 Leitungen.****b) für den Anschluß eines Apparates an 5 Leitungen.**

Bild 29.

G. Der dem OB-29 angepaßte tragbare Einheitsfernsprecher samt Zubehör.

Die Einführung eines neuen Streckenfernsprechers machte die Konstruktion eines tragbaren Fernsprechers mit den gleichen elektrischen Eigenschaften (Scheinwiderständen) erforderlich. Die Bilder 30 bis 32 zeigen die Außenansicht sowie Vorder- und Rückseite der Inneneinrichtung.

Im Zusammenhang damit wurde die Zweckmäßigkeit

der bestehenden Anhaltgestänge an Freileitungstrecken bzw. die Anschlußvorrichtung an verkabelten Strecken überprüft. Man kam zu dem Ergebnis, künftig bei der Gruppenverwaltung Bayern der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft nur das Anhaltgestänge mit Erd- und Anhaltfederklammer nach Bild 33 zu verwenden. Für den Anschluß von tragbaren Fernsprechern an verkabelten Strecken wurden besondere Steckdosen entwickelt; sie sind in den Fern-



Bild 30. Fernsprecher geöffnet, betriebsfertig (Anschluß an tragbares Kabel).

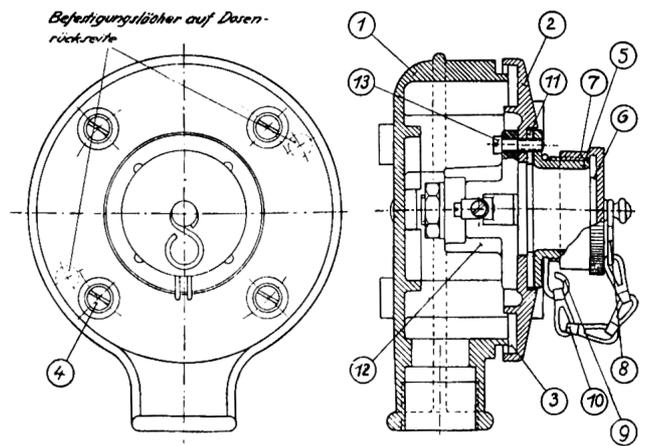


Bild 34. Wasserdichte Steckdose für Stahlpanzerrohr-Anschluß.

1 = Gehäuse, 2 = Deckel, 3 = Dichtung, 4 = Zylinderschrauben, 5 = Gewindeflansch, 6 = Dichtung, 7 = Verschlusskappe, 8 = S-Haken, 9 = Kettenring, 10 = Patentkette (3 Glieder), 11 = Dichtung, 12 = Anschlußsockel für Steck, 13 = Zylinderschrauben

Rohranschluß: 16 er Stahlpanzerrohr.
Befestigung: Halbbrundkopf-Holzschrauben 5×40 mm.

Die Dose kann auch für Innenräume verwendet werden. Das Gummibleikabe (Typ: NKGB 2×0,8) wird dann mittels einer Stopfbüchse in die Steckdose eingeführt.

sprechbuden, an den tragbaren Fernsprechern sowie an der Außenseite von Stellwerken und Bahnhöfen u. dergl. angebracht und werden durch Bild 34 und 35 sowie Bild 36 veranschaulicht. Um auf verkabelten Strecken in der Lage zu sein, an jeder beliebigen Stelle zwischen zwei Fernsprechbuden mit einem höchsten Abstand von 1 km einen Anschluß in kürzester Zeit herstellen zu können, wurden Kabeltragen mit Trommeln von je 300 m Kabellänge (Bild 37) eingeführt.

Die Kabeltrage besteht aus Stahlrohr und ist mit breitem Ledertragiemen versehen. Zwei zum Öffnen eingerichtete Lagerschalen dienen zur Aufnahme der Kabeltrommelachse. Der Trommelflansch ist auf der Kurbelseite zum Unterbringen der Verbindungsstecker und Verbindungshülse etwas vertieft ausgeführt und mit Haltefedern versehen. Das Kabel ist

eine zweiadrige Gummischlauchleitung mit folgendem Aufbau:

Ein verzinnter Kupferdraht von 0,54 mm Durchmesser ist mit 8 verzinnnten Stahldrähten von je 0,32 mm Durchmesser verseilt. Darüber wird eine 50%ige etwa 0,7 mm starke Gummiisolierung aufgebracht. Zwei solche Adern werden miteinander verseilt und die entstehende Lücke mit zähem und widerstandsfähigem Gummi von hohem Kautschukgehalt ausgefüllt. Darüber folgt ein etwa 0,8 mm starker Gummimantel aus zäher und widerstandsfähiger Gummimischung von hohem Kautschukgehalt. Das Kabel weist folgende Daten auf:

- Außendurchmesser 6 mm,
- Gewicht etwa 6,2 kg,
- Zugfestigkeit = 240 kg.

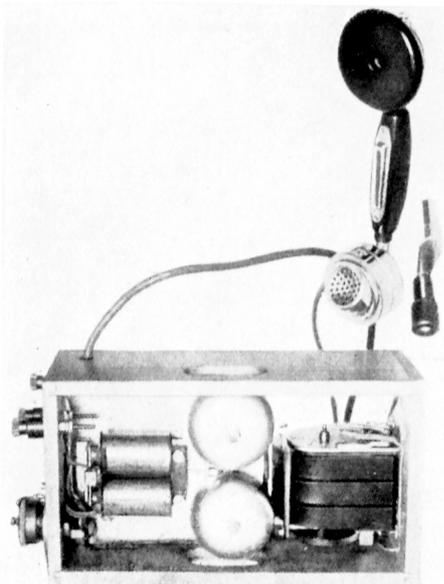


Bild 31. Fernsprecher ohne Lederschutztasche: Ansicht von der Weckerseite.

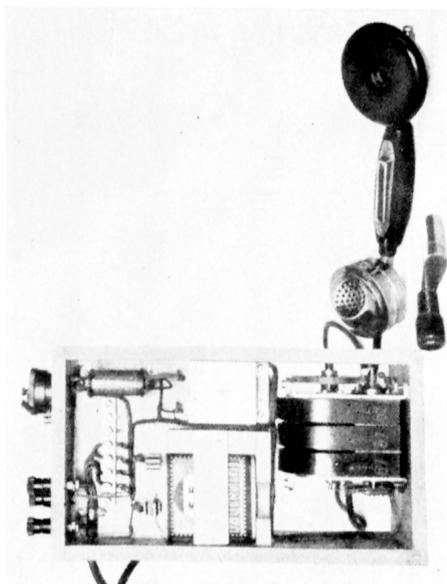


Bild 32. Fernsprecher ohne Lederschutztasche: Ansicht von der Batterieseite.

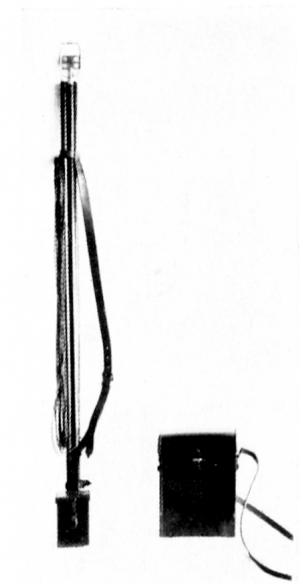
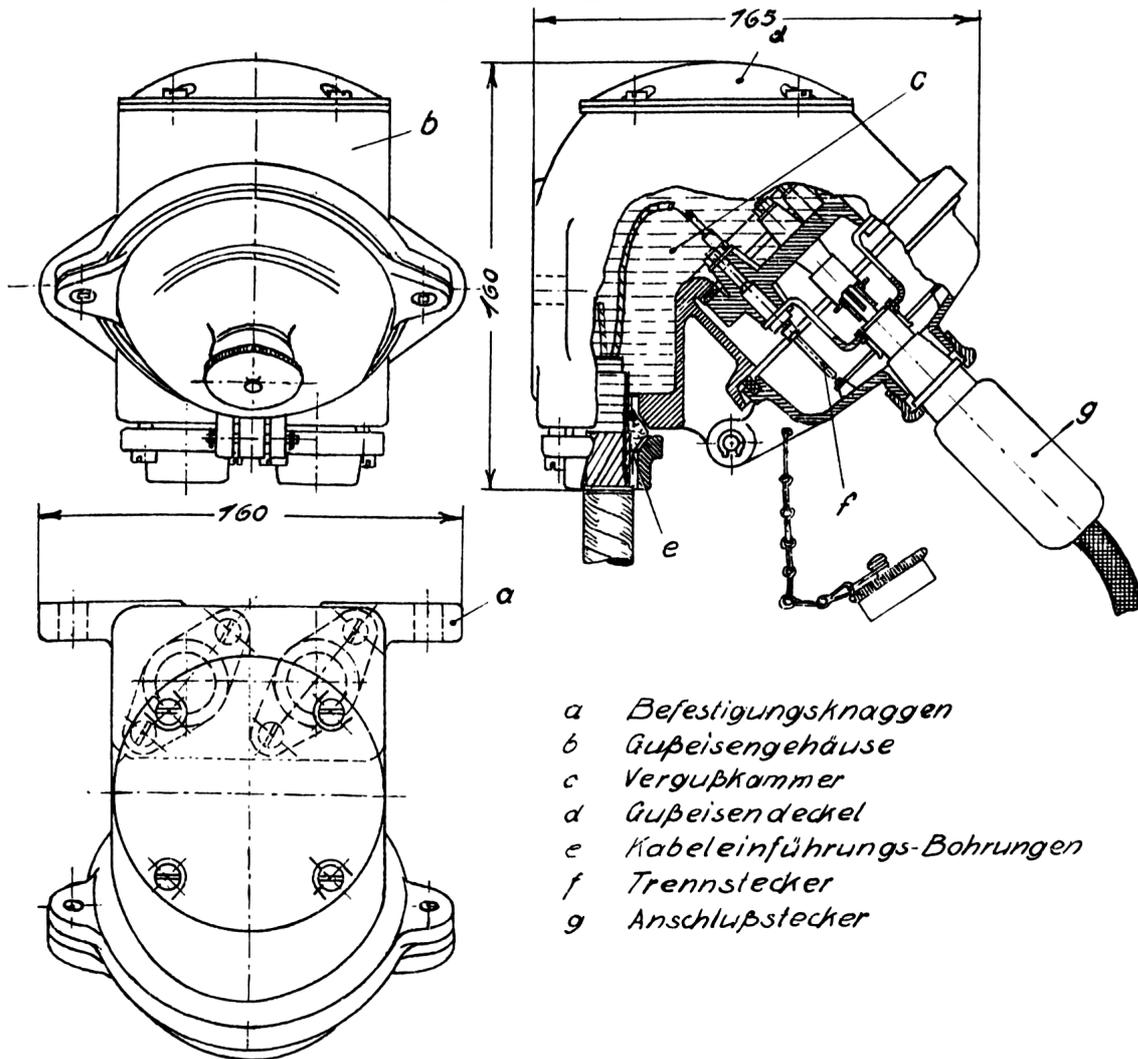


Bild 33. Anschlaggestänge mit Erd- und Anschlagfederklammer.

1, Ausführung der wasserdichten Steckdose.



- a Befestigungsknaggen
- b Gußeisengehäuse
- c Vergußkammer
- d Gußeisendeckel
- e Kabeleinführungs-Bohrungen
- f Trennstecker
- g Anschlußstecker

2, Einschalten der wasserdichten Steckdose.

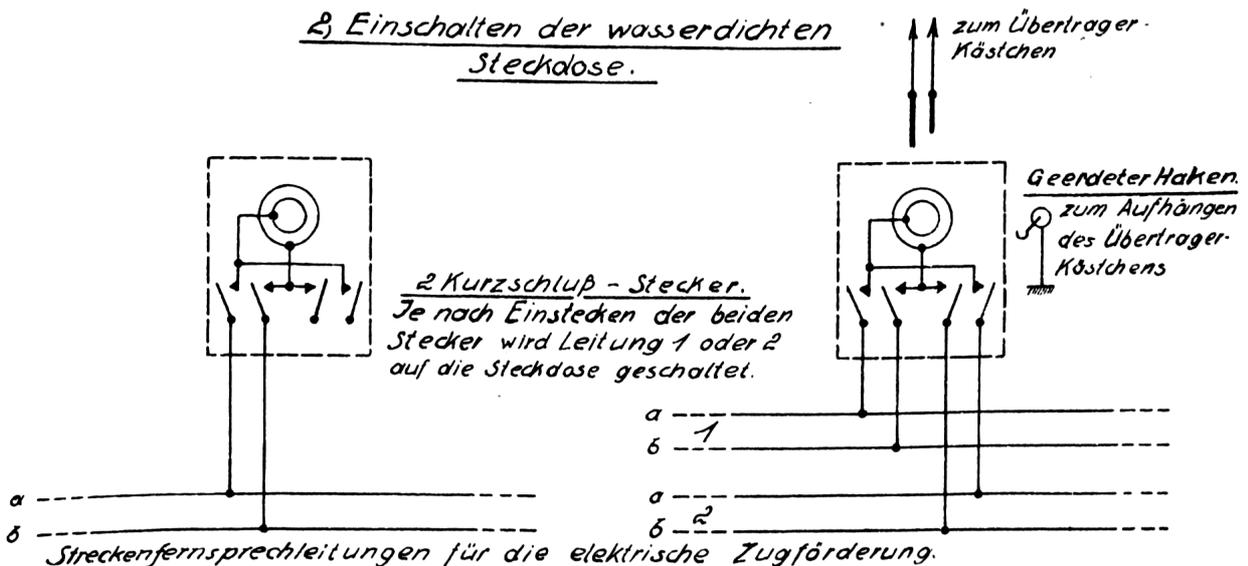


Bild 35. Wasserdichte Steckdose für Kabelanschluß.

Zur Verbindung zweier aneinanderstoßender Kabelenden wird eine Verbindungshülse benutzt (Bild 38); mit dieser können die an den Kabeln angebrachten Verbindungsstecker durch Verschrauben fest verbunden werden.

Die Gewichte der einzelnen Teile sind so gehalten, daß ein Mann bequem sämtliche zur Herstellung

eines tragbaren Anschlusses notwendigen Teile tragen kann (Bild 39). Das Zubehör zum tragbaren Gerät spielt nicht nur bei Herstellung eines Anschlusses mittels tragbarer Fernsprecher eine wichtige Rolle, sondern wird vor allem vorteilhaft bei Störungen an Freileitungen und Kabeln, die durch Unwetter, Unfälle u. dergl. verursacht werden, zur Überbrückung