

930 51

DEUTSCHE REICHSBAHN

Beschreibung
der Personen- und Güterzuglokomotive
Gattung Bo' Bo', Reihe E 44^o
(ohne Widerstandsbremse)
nebst Bedienungsvorschrift

gültig vom 1. Januar 1943 an



Ausgabe 1943

930 51

N 0163

Scan November 2017



fmueller.com

DEUTSCHE REICHSBAHN

Beschreibung
der Personen- und Güterzuglokomotive
Gattung Bo' Bo', Reihe E 44^o
(ohne Widerstandsbremse)
nebst Bedienungsvorschrift

gültig vom 1. Januar 1943 an



Ausgabe 1943



fmueller.com

Scan November 2017

930 51

N/01G3

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Beschreibung der Lokomotive	6
I. Allgemeines und Aufbau	6
II. Elektrischer Teil	7
Scherenstromabnehmer	7
Trennschalter	8
Oberspannungswandler	8
Hauptschalter (Expansions- bzw Ölschalter)	8
Hauptumspanner	11
Nockenschaltwerk	12
Zusatzumspanner	13
Feinregler	13
Motorstromwandler	14
Fahrmotor	14
Richtungswender	17
Stromkreis der Fahrmotoren	17
III. Steuerung	17
Fahrshalter	18
Schaltvorgänge	18
IV. Hilfseinrichtungen	24
a) Meßeinrichtungen	24
b) Lüftung und Ölkühlung	25
c) Drucklufteinrichtung	28
d) Beleuchtung der Lokomotive, Fensterwischer und Klarsichtscheiben	30
e) Heizung	31
f) Handbremse	33
g) Lager und Schmierung	33
Anhang: Verzeichnis der Sicherungen	34

	Seite
B. Vorschriften für die Bedienung und Unterhaltung der Lokomotiven durch das Lokomotivpersonal	35
I. Allgemeines	35
II. Behandlung der Lokomotive vor Antritt der Fahrt	36
III. Behandlung der Lokomotive bei Antritt der Fahrt und während der Fahrt	37
a) Unterspannungsetzung der Lokomotive	37
b) Prüfung der Lokomotive	38
c) Behandlung der Lokomotive während der Fahrt	39
d) Behandlung der Lokomotive nach der Fahrt	45
e) Verhalten bei Brandfällen innerhalb der Lokomotive	46
f) Verhalten bei Frost und Schnee	47
C. Vorschriften für die Behandlung der elektrischen Ausrüstung durch die Betriebswerke	48
Verzeichnis der Tafeln	52



A. Beschreibung der Lokomotive

I. Allgemeines und Aufbau

Die Dienstanweisung gilt für die Lokomotiven E 44.002-E 44.151 und Lokomotiven E 44.192 usw.

Die Lokomotiven E 44.152-191 sind mit Widerstandsbremse ausgerüstet; für diese wird eine Zusatzdienstanweisung herausgegeben. Zur äußeren Kennzeichnung erhält bei diesen Lokomotiven die Betriebsnummer noch die zusätzliche Bezeichnung W (Widerstandsbremse), z. B. E 44.156 W.

Die Lokomotive ist bestimmt zur Beförderung von Eilzügen, Personenzügen und Güterzügen. Die Belastung für diese Züge ist der Leistungstafel des Merkbuches für die Fahrzeuge der Reichsbahn, III. Teil (939 c), Seite 340 zu entnehmen.

Ihre Höchstgeschwindigkeit ist 90 km/h.

Sie hat vier Motoren der Type WBM 380 A. Es beträgt *):

die Stundenleistung 2200 kW = 2990 PS bei einer Geschwindigkeit von 76 km/h

die Dauerleistung 1860 kW = 2560 PS bei einer Geschwindigkeit von 86 km/h

Ferner beträgt:

Länge über Puffer	15 290 mm
Gesamtradstand	9 800 mm
Triebad-Durchmesser	1 250 mm
Gesamtgewicht = Reibungsgewicht	78 t
Höchstzahl bei 90 km/h	1 830 U/min
Triebad-Durchmesser halb abgenützt	1 205 mm
Übersetzung	18 : 83

Tafel 1

Die Gesamtanordnung der Lokomotive ist aus Tafel 1 ersichtlich. Die Lokomotive besitzt zwei Drehgestelle mit je zwei einzeln angetriebenen Triebachsen. Die Drehgestellrahmen sind aus Stahl-

*) Festgelegt nach den „Regeln für die Bewertung und Prüfung von elektrischen Maschinen und Transformatoren auf Bahn- und anderen Fahrzeugen“ (REB 1930. Die Stundenleistung ist mit der Erwärmung für Dauerbetrieb ermittelt).

blechen zusammengeschweißt. Beide Drehgestelle sind durch eine Mittelkupplung verbunden, so daß die Zugkräfte der Motoren über diese Kupplung unmittelbar auf die Zug- und Stoßvorrichtungen übertragen werden.

Auf den Drehgestellen ruht der ebenfalls aus Stahlblechen zusammengeschweißte Brückenrahmen; dieser wird durch zwei in Kugeln gelagerten Drehzapfen geführt. Zur Aufnahme der senkrechten Brücke dienen vier gefederte Stützen. Die vier Motoren ruhen auf der einen Seite in Spiralfedern an Querversteifungen der Drehgestellrahmen, auf der anderen Seite in Tatzlagern auf der Achse. Jeder Motor treibt eine Achse an. Der Antrieb ist beiderseitig; je ein auf der Motorwelle aufgekeiltes Ritzel arbeitet auf ein auf der Triebadnabe sitzendes großes Zahnrad.

Die Brücke trägt den Kastenaufbau mit zwei halbhohen Vorbauten. Der Kastenaufbau enthält an jedem Ende einen Führerraum, dazwischen befindet sich der Maschinenraum. Der mittlere Teil des Daches ist erhöht und abnehmbar eingerichtet, um den Hauptspanner und die Hauptschaltapparate leicht ausbauen zu können. Die beiden Lüftersätze und die Ölkühler können durch Klappen in der Seitenwand herausgenommen werden. Der vordere Vorbau enthält die Motorluftpumpe und eine Achsdruckausgleichsvorrichtung, der hintere Vorbau Luftbehälter, eine Achsdruckausgleichsvorrichtung und die Lichtbatterie.

II. Elektrischer Teil

Tafel 2

Der Einphasenstrom von 15 000 V Nennspannung, 16 2/3 Hertz wird dem Fahrdrabt durch zwei

Scherenstromabnehmer

entnommen. Diese bestehen aus einem Untergestell und einer beweglichen Schere. Das Untergestell ruht unter Zwischenschaltung einer doppelten Isolation aus Doppel- und Einfachrillenisolatoren auf vier Tragböcken, die auf dem Lokomotivdach befestigt sind. Zwei durch Stangen gekuppelte Hauptwellen sind in Kugellagern im Untergestell drehbar gelagert. An den Wellen sind die unteren Rohre der Schere befestigt, mit denen die oberen Rohre gelenkig verbunden sind. Letztere tragen die durch vier Federn in der Mittellage gehaltene Wippe mit dem auswechselbaren Einfachkohleschleifstück, das durch eine Parallelführung gelenkt wird. Das Gewicht der Schere und Wippe wird zum größten Teil durch zwei einstellbare Schraubenfedern ausgeglichen. Zum

Aufrichten und zum Andrücken an den Fahrdrabt dient ein Druckluftzylinder, dessen Kolbenstange eine dritte Feder spannt. Diese Feder wirkt auf eine der beiden Hauptwellen. Zum Heben der Stromabnehmer ist eine Mindestdruckluft von 4 kg/cm² im Druckzylinder nötig. Der Anpressungsdruck des Kohleschleifstücks an den Fahrdrabt soll im Mittel beim aufwärtsgehenden Stromabnehmer 5 kg betragen. Er ist durch die Einstellung der Federn regelbar. Die Druckluft für die Betätigung der Stromabnehmer wird von den Führerständen aus durch Führerbügelventile gesteuert (vgl Seite 29).

Die beiden Stromabnehmer sind durch eine aus Stahlrohr und Kupferseilen hergestellte, durch roten Anstrich gekennzeichnete Hochspannungsleitung verbunden, die zum Einführisolator des Hauptschalters führt. Neben jedem Stromabnehmer ist in der Hochspannungsleitung ein

Trennschalter

(Einheitsbauart) angeordnet, der vom Maschinenraum aus mittels eines Handgriffs geschlossen und geöffnet werden kann. Bei Beschädigung eines Stromabnehmers kann dieser durch den Trennschalter von der Hochspannungsdachleitung abgeschaltet werden.

An die durchgehende Hochspannungsdachleitung ist ab den Lok E 44.010 ein in das Dach eingebauter

Oberspannungswandler

angeschlossen, an dessen Unterspannungswicklung bei 15 000 V Fahrdrabtspannung eine Spannung von 150 V herrscht. Die Unterspannungswicklung speist bei den genannten Lokomotiven die Fahrdrabtspannungsmesser der beiden Führerstände; ab Lok E 44.043 ist auch das Nullspannungsrelais des Hauptschalters an diesen Oberspannungswandler angeschlossen. Der Oberspannungswandler ist als Trockenspannungswandler ausgeführt. Der

Hauptschalter

hat die Aufgabe, normale Betriebsströme und etwa auftretende Kurzschlußströme sicher und zuverlässig abzuschalten. Als Hauptschalter ist bei den Lokomotiven E 44.010 bis 023 ein Ölschalter eingebaut, die übrigen Lokomotiven dieser Reihe besitzen Expansionsschalter. Der

Expansionsschalter

(siehe auch besondere Dienst- anweisung) schaltet mit einem

Ölschalter

(Einheitsbauart, siehe besondere Dienst- anweisung) schaltet mit

Schaltstift und einem aus federnden Kontaktfingern bestehenden Schaltstück bei einfacher Stromunterbrechung. Der Schaltvorgang findet in der Expansionskammer statt, die mit Isolierstangen an der Grundplatte des Schalters aufgehängt ist. Die Grundplatte ruht auf einem besonderen Grundrahmen im Lokomotivdach. Die Expansionskammer ragt in das Innere des Maschinenraumes hinein und ist durch eine Verkleidung gegen Berühren geschützt, während sich der Deckel mit zwei Isolatoren und dem Schaltstiftgetriebe oberhalb des Daches befindet. Durch den über der Expansionskammer angeordneten Isolator ist der Schaltstift, durch den zweiten Isolator die Zugstange aus Isoliermaterial für die Betätigung des Schalters geführt. In der die beiden Isolatoren verbindenden Haube sind die Hebel und die Lagerung für die Übertragung der Schaltbewegung von der Zugstange auf den Schaltstift untergebracht. Der untere Teil der Expansionskammer ist mit Expansin gefüllt.

Beim Einschalten wird der Schaltstift durch das Schaltstiftgetriebe in das Schaltstück eingeführt. Der Strom fließt dann vom oberen Anschlußbolzen des Schalters in den Schaltstift, durch das Schaltstück und Expansionskammer-Unterteil zum unteren Anschlußbolzen

Klotzkontakten und mehrfacher Stromunterbrechung. Sämtliche Schaltapparate sind in einem geschlossenen Kessel unter Öl untergebracht, der auf einem besonderen Grundrahmen im Lokomotivdach ruht. Der Kessel selbst ragt in das Innere des Maschinenraumes hinein, während sich der Deckel mit Ein- und Ausführisolator oberhalb des Daches befindet. Der Ölkessel ist druckfest gebaut; im Deckel sind Explosionsklappen vorgesehen, die den Ausgleich eines etwaigen Überdruckes bei schweren Abschaltungen ermöglichen.

Die Kontakteinrichtung besteht aus acht unbeweglichen Kontaktklötzen, die mittels vier Porzellanisolatoren am Ölschalterdeckel befestigt sind und aus acht beweglichen, gefederten Klötzen, die den unbeweglichen gegenüber auf einer gemeinsamen Schaltbrücke sitzen. In der Ausschaltstellung des Ölschalters ist die Ausführleitung selbsttätig an Erde gelegt. Die gesamte Kontakteinrichtung ist am Ölschalterdeckel befestigt und kann zusammen mit diesem durch zwei seitliche Gewindespindeln hochgekurbelt werden. Das Schalten selbst erfolgt durch Heben oder Senken der Schaltbrücke mittels des im Maschinenraum seitlich vom Ölschalterkessel angeordneten Antriebes.

und von diesem zum Hauptumspanner. Beim Ausschalten wird der Schaltstift durch Ausschaltfedern aus dem Schaltstück herausgerissen. Ein Spritzkolben drückt eine kleine Menge Expansin in die Hohlräume zwischen den Schaltstift und den diesen umgebenden Isolierplatten. Der zwischen Schaltstift und Schaltstück entstehende Lichtbogen verdampft einen Teil des Expansins, das den Lichtbogen zum Erlöschen bringt.

Der Schalter wird durch den im Maschinenraum neben der verkleideten Expansionskammer befindlichen Antrieb betätigt.

Der Hauptschalter kann mit Druckluft und von Hand eingeschaltet werden.

Das Einschalten kann erfolgen:

1. Durch Fernbetätigung von einem Führerstande aus durch Drehen des Führerbügelventils.
2. Durch Drehen des am Hauptschalter angebrachten Hebels (beim Ölschalter muß er zur Betätigung angesteckt werden).

Bei Lokomotiven, die mit einem Oberspannungswandler ausgerüstet sind (ab Lok E 44.010), wird die Fahrdrachtspannung durch den Fahrdrachtspannungsmesser unmittelbar angezeigt. Bei diesen Lokomotiven ist auf jedem Führerstand ein besonderes Schauzeichen angebracht, das angibt, ob der Hauptschalter ein- oder ausgeschaltet ist. Zeigt das Deckkreuz dieses Schauzeichens die schwarze Farbe, dann ist der Hauptschalter eingeschaltet, zeigt es weiße Farbe, dann ist er ausgeschaltet.

Das Ausschalten des Hauptschalters kann erfolgen:

1. Durch Fernbetätigung mittels des Führerbügelventils. Der Ausschaltimpuls wird hier auf eine Fernauslösespule gegeben.
2. Durch Ansprechen der zum Schalter gehörigen Auslöser und Relais (siehe Sondervorschrift für Expansionsschalter und Ölschalter).

3. Durch Ansprechen des Feinregler-, des Erdstrom- und des Heizüberstromrelais.

Diese drei Relais geben ihre Meldung an die Fernauslösespule, die den Schalter zum Ausschalten bringt.

4. Durch Betätigen des in jedem Führerstand sich befindlichen Handgriffes für Notauslösung. Der

Hauptumspanner

steht in der Mitte des Maschinenraumes. Er setzt die Fahrdrachtspannung auf die für die Fahrmotoren und Hilfseinrichtungen benötigte Spannung herab.

Der Umspanner ist als ölgekühlter Mantelumspanner ausgeführt. Der Eisenkörper ist aus Blechen aufgebaut, die durch Papier voneinander isoliert sind. Die Oberspannungsspulen sind aus Flachdraht gewickelt, während die Unterspannungsspulen aus Kupferblechtafeln ausgeschnitten sind; neuerdings wird auch Aluminium verwendet. Der gegenseitige Abstand der auf dem mittleren Schenkel des Eisenkörpers aufgeschichteten Spulen wird durch Distanzstücke aufrechterhalten; durch starke Längs- und Querschrauben werden die Spulen zusammengepreßt und gegen Formänderungen und Verschiebungen gesichert. Die Ober- und Unterspannungswicklung ist in Reihe geschaltet, das Ende der Unterspannungswicklung ist geerdet (Sparschaltung). Die Trennstelle zwischen Ober- und Unterspannungswicklung ist über den Deckel herausgeführt.

Der Umspanner steht in einem geschweißten Eisenblechkessel unter Öl, der außer ihm noch einen zwischen Ober- und Unterspannungswicklung geschalteten Stromwandler für die Messung des Oberstromes enthält.

Zur Abführung der bei der Umspannung entstehenden Verlustwärme wird durch eine am Umspannerkessel angebaute Ölumlaufrpumpe das erwärmte Öl aus dem Kessel abgesaugt, in den zwei Luftölkühlern abgekühlt und in den Kessel zurückgedrückt.

Das heiße Öl wird bei den Umspannern WBTM 590 und WBTM 590 a—d vom Ölkesselboden, bei den Umspannern WBTM 590 AL und 591 am Ölkesseldeckel abgesaugt.

Der Deckel, durch den der Umspannerkessel oben öldicht abgeschlossen wird, enthält die Leitungsdurchführungen, eine Öleinfüllöffnung und eine Sicherheitsmembrane. Zur Messung der Öltemperatur ist ein Quecksilber-Fernthermometer angeordnet, das vom Seitengang des Maschinenraumes aus abgelesen werden

kann. Am Kessel selbst befinden sich neben den Zu- und Abflußrohren mit den Absperrventilen noch ein Ölstandzeiger und an der tiefsten Stelle ein Ölablaßhahn. Auf dem Deckel ist der zur Steuerung gehörende Zusatzumspanner aufgebaut.

Die Dauerleistung des Umspanners konnte durch konstruktive Verbesserungen im Laufe der Bauzeiten erhöht werden und es beträgt bei den Umspanner-Reihen:

WBTM 590	WBTM 590a—d	WBTM 590 AL	WBTM 591
Dauerleistung:	1450 kVA	1900 kVA	2070 kVA
Oberspannungsdauerstrom:	95,5 A	127 A	138 A

Außerdem kann im Winter bei Minustemperaturen der Außenluft während der Fahrt eine Heizleistung von weiteren 250 kW bei 800 V Spannung abgegeben werden.

Bei den Lokomotiven ab E 44.192 ist der Umspanner so ausgelegt, daß bei Minustemperaturen der Außenluft eine Heizleistung von 700 kW dauernd bei 1000 V Spannung abgegeben werden kann, um Versuche mit neuheitlichen Wagenzügen ausführen zu können.

Um den Fahrmotoren verschiedene Spannungen zuführen zu können, ist die Unterspannungswicklung mit 15 Anzapfungen versehen, die isoliert durch den Umspannerdeckel geführt sind. Außerdem sind noch zwei Anzapfungen für die Zugheizung (802 und 1018 V) und eine Anzapfung für den Steuerstrom und für die Hilfsmotoren (200 V) vorgesehen.

Die Spannungen an den einzelnen Anzapfungen für die Fahrmotoren sind 57, 100, 143, 186, 229, 272, 315, 358, 401, 444, 487, 530, 573, 616, 659 V. Durch ein

Nockenschaltwerk

werden diese einzelnen Anzapfungen an den später beschriebenen Zusatzumspanner angelegt.

Tafel 2

Das Nockenschaltwerk enthält 15 Nockenschalter, die in zwei Reihen senkrecht übereinander angeordnet sind, einen Erregerschalter für den Spannungsteiler, zwei Steuerstromschalter und drei Lüfterschalter. Diese Schalter werden von Nockenscheiben betätigt, die auf einer in der Mitte des Schaltwerkes lotrecht angeordneten Welle sitzen. Jeder Nockenschalter der älteren Ausführung hat einen Hauptkontakt, der aus einer Kupferplatte und zwölf lamellierten Kupferbürsten besteht, sowie drei Hilfskontakt-paare, die bei der Betätigung des Nockenschalters zuerst schließen

und zuletzt öffnen. Bei den Schaltwerken der neueren Ausführung sind Nockenschalter mit Kupfer-Vollkontakten verwendet, die paarweise angeordnet sind und im Abwälzverfahren schließen bzw öffnen. Die Nockenschalter sind mit den Zahlen 1—15 bezeichnet; die geraden sind links, die ungeraden rechts am Schaltwerk angeordnet. Die innen liegenden festen Kontakte der Nockenschalter sind mit den entsprechenden Umspanneranzapfungen verbunden. Die äußeren beweglichen Kontakte sind an je eine Sammelschiene angeschlossen, die zu der Hauptwicklung des

Zusatzumspanners

führen. Der Zusatzumspanner hat die Aufgabe, beim Weitschalten von einer Spannungsstufe des Hauptumspanners auf die nächste eine Unterbrechung oder ein stoßweißes Anwachsen des Fahrmotorenstromes zu vermeiden und die von beiden Sammelschienen zugeführten Ströme verschiedener Spannungsstufen zu einem solchen mittlerer Spannung zu vereinigen. Er ist als Trockenumspanner ausgeführt und besitzt zwei Flachkupferwicklungen — neuerdings wird auch Aluminium verwendet — auf einem lamellierten Eisenkern. Die eine Wicklung (Erregerwicklung) wird unter Vermittlung des Feinreglers und eines mit diesem verbundenen Spannungsteilers vom Hauptumspanner gespeist. Die zweite Wicklung (Stromteilerwicklung) besitzt in der Mitte eine Anzapfung, von der der Strom für die vier parallel geschalteten Fahrmotoren entnommen wird.

Der

Feinregler

besteht aus einem Spannungsteiler, über den ein feststehender Kommutator gebaut ist. Der Spannungsteiler wird über den oben erwähnten Erregerschalter am Nockenschaltwerk von der 186-V-Anzapfung des Hauptumspanners gespeist und besitzt 25 Anzapfungen, die über Widerstandsbänder mit je zwei Lamellen des Kommutators verbunden sind. Ein drehbares Bürstenjoch trägt zwei diagonal gegenüberliegende Kohlebürstenreihen, die auf dem Kommutator schleifen. Jede Bürstenreihe ist über einen Schleifring mit einem Ende der Primärwicklung des Zusatzumspanners verbunden. Das Bürstenjoch wird um den Kommutator durch einen Antrieb gedreht, der mit dem Antrieb des Nockenschaltwerkes über einen Kettentrieb verbunden ist. Der Kommutator besteht aus zwei gegenüberliegenden, breiten Segmenten, die sich über je rund 90° des Umfanges erstrecken. Die dazwischenliegenden, schmalen Segmente sind mit den Anzapfungen des

Tafel 4 u 4a

Spannungsteilers verbunden. Die beiden breiten Segmente sind an die Enden des Spannungsteilers angeschlossen. Je zwei gegenüberliegende schmale Segmente, die von den breiten Segmenten gleich weit entfernt liegen, sind miteinander durch Kupferbänder verbunden. Durch Drehen der Bürsten um den Kommutator wird über die schmalen Segmente eine in der Größe verschiedene Spannung des Spannungsteiler abgegriffen und der Erregerwicklung des Zusatzspanners zugeführt. Das Übersetzungsverhältnis des Zusatzspanners ist so gewählt, daß bei einer Spannung von 186 V an der Erregerwicklung UV in der Stromteilerwicklung UV eine Spannung von 43 V induziert wird. Da an der nächsthöheren bzw nächstniederer Schaltstufe am Nockenschaltwerk ebenfalls eine Spannungsdifferenz von 43 V herrscht, ist damit die Voraussetzung für ein spannungsloses Einschalten dieser Schaltstufen gegeben.

Von der Mitte der Stromteilerwicklung (Punkt O) verzweigt sich der Strom über die vier

Motorstromwandler.

Sie sind als Schienenstromwandler ausgebildet und bestehen aus je einem mit zwei Spulen versehenen Eisenkern, durch den die Stromschiene geführt ist. Die Motorstromwandler liefern den Strom für die Motorüberstrom-Relais und Motor-Strommesser. Die Sekundärwicklung jedes Motorstromwandlers ist an die Spule des Überstrom-Relais angeschlossen.

Um die Fahrmotoren strom- und spannungslos machen zu können, ist vor jedem Motor ein elektromagnetisches Trennschütz und hinter jedem Motor ein handbetätigter Trennschalter vorgesehen. Jeder

Fahrmotor

besteht aus einem Motorengehäuse, Ständer, Läufer, Bürstenhalterring und den Zahnrädern mit Schutzkasten.

Das Motorengehäuse ist aus Stahlblech geschweißt, in welches der Ständer eingepreßt ist; um den Bürstenapparat mit Kohlebürsten und den Kommutator nachprüfen zu können, sind besondere Öffnungen im Motorgehäuse vorgesehen. Die Läuferwelle ist auf Rollenlagern gelagert. Am Motorgehäuse sind die Tatzlager angebracht, die Lagerschalen aus Bronze mit Weißmetallausguß besitzen. Diese Lager werden mittels Wollkissen, die mit leichtem Druck gegen die Achse gepreßt werden, geschmiert.

Der Ständer ist einteilig und aus Blechringen mit Papierisolation aufgebaut, die durch Preßringe und Schrumpfstäbe zusammengehalten werden. In den Nuten sind in achtpoliger Anordnung die Erreger-, Kompensation- und Wendewicklungen untergebracht. Parallel zu der Wendewicklung jedes Motors ist zur Verbesserung der Kommutierung ein induktionsfreier Widerstand geschaltet.

Der Läufer besitzt eine Welle aus vergütetem Chromnickelstahl. Auf die Welle ist eine geschweißte Nabe aufgepreßt, auf der die Läuferbleche und der Kommutator sitzen. Die Läuferbleche sind mit schräg zur Achse angeordneten Nuten versehen, um Störungen in Schwachstromleitungen zu vermeiden. Der Läufer ist vollständig abgeschlossen, um das Eindringen von Staub, Öl und Feuchtigkeit zu spannungsführenden Teilen zu verhindern. Die Wicklung ist durch Drahtbänder zusammengehalten und so gegen die Fliehkraft geschützt.

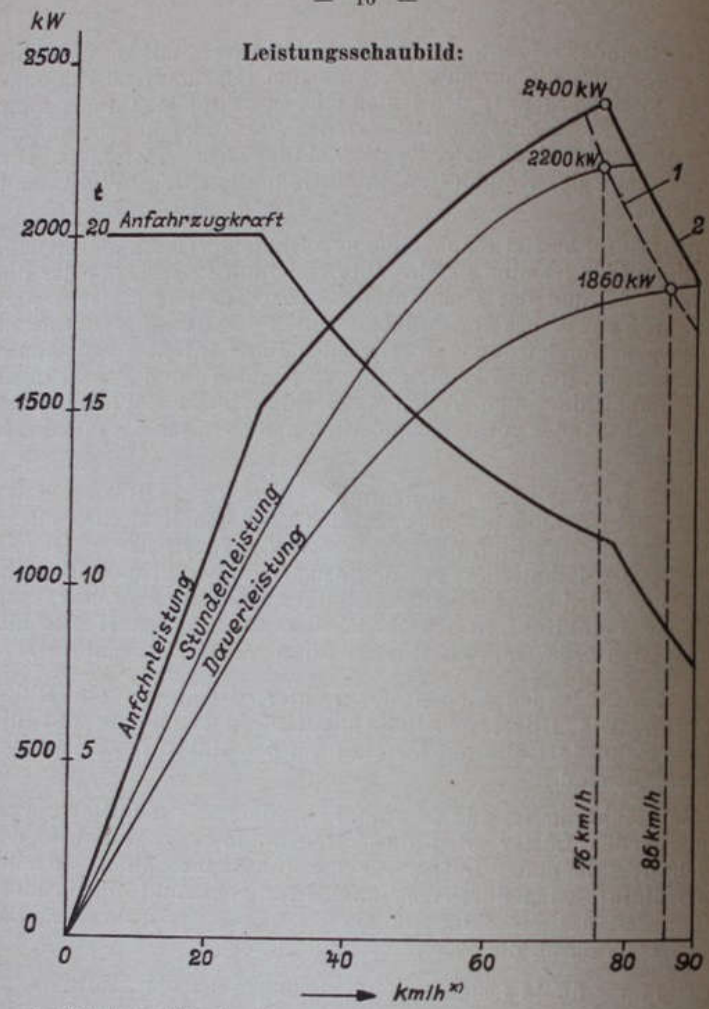
Der Strom wird dem Kommutator durch acht Bürstenhalter mit je acht Kohlebürsten zugeführt. Die Bürstenhalter sitzen isoliert an einem Ring, der drehbar im Gehäuse gelagert ist und die isolierten Schaltringe für den Ankerstrom trägt. Der Bürstenträger wird durch einen Feststellhebel, der in eine Aussparung des Ringes einklinkt, in der Betriebslage festgehalten. Den Schaltringen wird der Strom durch zwei Bürstenkontakte zugeführt.

Auf den beiden Enden der Läuferwelle ist je ein Ritzel befestigt. Die Ritzel arbeiten mit Schrägverzahnung auf die großen Zahnräder, die auf Ansätzen an den Naben der Triebräder aufgepreßt sind.

Zur Kühlung ist für je zwei Fahrmotoren ein Lüfter vorgesehen. Jeder Lüfter wird durch einen Motor angetrieben, der gleichzeitig je einen Lüfter für die Umspannerkühler antreibt. Die Kühlluft wird durch Lüftungsgitter angesaugt, die in einer Seitenwand des Maschinenraumes eingebaut sind; sie wird auf zwei Wegen durch die Fahrmotoren geblasen.

Die im Prüffeld festgestellten Leistungen der vier Fahrmotoren ergeben sich aus umseitigem





1 = 90% der größten Leerlaufspannung = 574 V, 2 = größte Motorlastspannung
 *) bei halb abgenutzten Radreifen (1205 mm); $\ddot{u} = 18 : 83$

Die Werte der Anfahrzugkraft sind auf dem Geschwindigkeitsmesser der Triebfahrzeuge aufgetragen. Mit diesen Werten darf daher im Betrieb nur während einer Anfahrt oder Beschleunigung gefahren werden.

Weiterhin betragen:

- der Läuferdurchmesser 660 mm
- der Kommutatordurchmesser 500 mm
- die zulässige Kommutatorabnutzung, im Durchmesser gemessen 30 mm
- die Bürstenabmessungen $32 \times 10 \times 50$ mm
- die größte zulässige Bürstenabnutzung 30 mm
- der Anpressungsdruck einer Bürste etwa 0,8 kg oder 250 g/cm²
- der Luftspalt zwischen Ständer und Läufer 3,3 mm

Die Änderung der Fahrtrichtung wird durch Umkehrung der Läuferdrehrichtung bewirkt. Dies geschieht durch Umkehrung der Stromrichtung in den Erregerwicklungen der Fahrmotoren mittels des Richtungswenders. Der

Richtungswender

ist für die vier Fahrmotoren gemeinsam. Er besitzt vier Paar Kontaktbürsten. Zum Antrieb dienen zwei Druckluftzylinder mit elektrisch gesteuerten Ventilen.

Stromkreis der Fahrmotoren

Die Anordnung des Stromlaufes der Fahrmotoren ergibt sich aus Tafel 2. Auf Stufe 1 ist der Nockenschalter 1 des Schaltwerkes geschlossen; ferner sind alle vier Trennschütze eingeschaltet, die über alle 15 Fahrstufen geschlossen bleiben. Der Stromkreis für die vier parallel geschalteten Fahrmotoren verläuft nun von der 57-V-Anzapfung des Hauptumspanners aus über den Schalter 1 des Nockenschaltwerkes, über die Hälfte UO der Stromteilerwicklung des Zusatzumspanners, teilt sich hier über die vier Stromwandler, die vier Trennschütze, dann in jedem Motor über die Läuferwicklung, die Kompensationswicklung, die Wendewicklung bzw deren Parallel-Widerstand, über ein Kontaktpaar des Richtungswenders, über die Erregerwicklung und das zweite Kontaktpaar des Richtungswenders, dann über die Trennschalter, vereinigt sich hier wieder und geht zum geerdeten Nullpunkt des Hauptumspanners.

Tafel 2

III. Steuerung

Die Zugkraft und Geschwindigkeit der Lokomotive wird durch die Steuerung, die als mechanisch betätigte Feinreglersteuerung

Tafel 2 u 3

ausgebildet ist, geregelt. Die einzelnen Schalter, die an die verschiedenen Spannungsstufen der Umspannerunterspannungswicklung angeschlossen sind, werden durch die Nockenwalze des Nockenschaltwerkes (siehe Seite 12) mechanisch betätigt. Zur Steuerung gehören ferner der Feinregler, der Zusatzspanner und die Fahrschalter. Die

Fahrschalter

besitzen ein lotrecht liegendes Fahrhandrad, durch das über Steuerwellen sowie Ketten- und Zahnradübertragung das Nockenschaltwerk und der Feinregler angetrieben werden. Jeder Fahrschalter enthält außerdem eine Richtungswalze, einen Ausschaltknopf und einen Stufenzeiger, der die jeweilige Stellung des Nockenschaltwerkes anzeigt. Die Nockenwalze des Nockenschaltwerkes und die Richtungswalze des Fahrschalters sind so gegeneinander verriegelt, daß die Richtungswalze nur betätigt werden kann, wenn die Nockenwalze des Schaltwerkes sich in der Nullstellung befindet, dagegen die Nockenwalze mit Fahrhandrad nur gedreht werden kann, wenn die Richtungswalze auf „Vorwärts“ oder „Rückwärts“ gestellt ist. Die Bedienung der Richtungswalze erfolgt mit einem Richtungshebel, der nur in ihrer Nullstellung aufgesteckt werden kann.

Der Steuerstrom wird der 200-V-Anzapfung des Hauptspanners oder im Schuppen den Prüfdosen entnommen. Er fließt über den Kontakt 1-3 (Strecke) bzw 2-3 (Schuppen) des Prüfumschalters zur Steuerstromsicherung.

Schaltvorgänge

In der Nullstellung des Fahrschalters sind alle Stufenschalter, der Erregerschalter und die Trennschütze geöffnet. Die Kommutatorbürsten des Feinreglers stehen in der Mitte der breiten Segmente.

Wenn die Richtungswalze eines Fahrschalters in eine der beiden Fahrstellungen „Vorwärts“ oder „Rückwärts“ gedreht wird, z.B. die Richtungswalze des vorderen Fahrschalters auf „Vorwärts“, so fließt von der Steuerstromanzapfung 200 V des Hauptspanners der Steuerstrom über den Prüfumschalter 1-3, die Steuerstromsicherung 3-4, den Kontakt 4-5 der Sicherheitsvorrichtung, der nur geschlossen ist, wenn die durchgehende Hauptluftleitung ordnungsgemäß aufgefüllt ist, mindestens aber 3,5 kg/cm² besitzt (siehe DVSEL 969), den Kontakt 5-6 der Richtungswalze des hinteren Fahrschalters (Mittellage), den Schnellausschalter 6-8 und Kontakt 8-9 der Richtungswalze des vorderen Fahrschalters.

Tafel 2 bis 4

durch die Spule des „Vorwärts“-Druckluftventils des Richtungswenders zur Erde. Der Richtungswender wird infolgedessen in die „Vorwärts“-Stellung umgelegt, falls er sich nicht bereits in dieser Stellung befunden hat. Beim Drehen des Fahrhandrades spielen sich nun folgende Vorgänge ab:

Wird das Handrad des Fahrschalters aus der Nullstellung gedreht, so wird das Bürstenjoch des Feinreglers um den gleichen Winkel gedreht. Die Nockenwalze des Schaltwerkes dagegen wird um einen wesentlich kleineren Winkel gedreht; eine halbe Umdrehung (180°) des Handrades entspricht nur einer Drehung der Nockenwalze um 23°. Im folgenden sind die Angaben des Drehwinkels immer auf die Drehung des Fahrhandrades aus der Nullstellung bezogen.

Erste Umdrehung des Fahrhandrades

Drehwinkel rd 40°. Der Erregerschalter 7b (Tafel 2) wird über seinen Vorkontakt geschlossen, wodurch der Spannungsteiler yz des Feinreglers und damit auch die Erregerwicklung uv des Zusatzspanners zunächst über einen zur Dämpfung des Stromstoßes dienenden Widerstand an die Anzapfung 186 V des Hauptspanners angelegt wird.

Tafel 2 u 4

Drehwinkel rd 43°. Die Kommutatorbürsten des Feinreglers gelangen auf die schmalen Segmente; die Spannung zwischen den Kommutatorbürsten und damit die der Erregerwicklung uv des Zusatzspanners nimmt allmählich ab (vorerst ohne Bedeutung).

Drehwinkel 90°. Die Spannung uv ist Null, da die Bürsten jetzt auf zwei Segmenten stehen, die miteinander verbunden sind. Der Hauptkontakt des Erregerschalters 7b schließt den Vorwiderstand kurz. Bei weiterer Drehung nimmt die Spannung wieder zu.

Drehwinkel rd 137°. Die Bürsten gelangen wieder auf die breiten Segmente. Die Spannung vu erreicht ihren Höchstwert = 186 V, wodurch in der Stromteilerwicklung UV die Höchstspannung von 43 V induziert wird.

Drehwinkel rd 152°. Die Vorkontakte des Stufenschalters 1 werden geschlossen, wodurch die Klemme U der Stromteilerwicklung an die Umspanneranzapfung 57 V gelegt wird. An der Mittelklemme O der Stromteilerwicklung herrscht nun die Stufenspannung weniger der halben durch die Erregerwicklung induzierten Spannung, also $57 - \frac{43}{2} = 35,5$ V. Der Strom für die Fahrmotoren

kann jedoch noch nicht fließen, weil die Trennschützen noch geöffnet sind.

Drehwinkel rd 160°. Steuerschalter I schließt.

Drehwinkel rd 164°. Steuerschalter II schließt.

Tafel 5

Es fließt außer dem früher beschriebenen Steuerstrom im Richtungswender von seinem Kontakt 9 ein Zweigstrom über den Hilfskontakt 9—11 des Richtungswenders, den Kontakt 11—12 des Steuerschalters II, den Kontakt 12—13 des Überstromrelais für den Fahrmotor I, durch die Spule 13—17 des Trennschützes I (parallel über die entsprechenden Kontakte der übrigen Überstromrelais und durch die Spulen der übrigen Trennschütze) über den Kontakt 17—E des Steuerschalters I zur Erde. Die vier Trennschütze schalten ein, wodurch die Fahrmotoren an die Spannung 35,5 V gelegt werden.

Drehwinkel rd 175°. Der Steuerschalter I öffnet. Die Trennschütze bleiben jedoch eingeschaltet, weil der Steuerstrom über die Hilfskontakte 17—E der Trennschütze weiterfließt.

Drehwinkel 180°. Die Hauptkontakte des Stufenschalters 1 sind nunmehr vollständig geschlossen (durchgedrückt): **Fahrstufe 1 ist erreicht.** Die Spannung an den Fahrmotoren hat sich nicht geändert; sie beträgt 35,5 V. Die Bürsten des Feinreglers stehen auf den breiten Segmenten.

Drehwinkel 223° bis 270°. Die Kommutatorbürsten am Feinregler schleifen nun auf den schmalen Segmenten. Die Spannung v_u nimmt von 186 auf 0 V ab; dementsprechend nimmt die in der halben Stromteilerwicklung UO induzierte Gegenspannung von 21,5 auf 0 V ab und die Spannung an den Fahrmotoren um diesen Betrag von 35,5 auf 57 V zu.

Drehwinkel 270° bis 317°. Die Kommutatorbürsten am Feinregler schleifen weiter auf den schmalen Segmenten. Es wird nunmehr eine zusätzliche Spannung in der Stromteilerwicklung UV induziert, die von 0 auf 43 V zunimmt. Die Spannung der Klemme V wächst also von 57 V auf 100 V, die Spannung der Klemme O und damit der Fahrmotoren auf $57 + 21,5 = 78,5$ V. Bei 317° gelangen die Kommutatorbürsten wieder auf die breiten Segmente des Feinreglers.

Drehwinkel 332°. Die Vorkontakte des Stufenschalters 2 schließen. Dieser Vorgang kann nahezu funkenfrei geschehen, da die Spannung der Umspanneranzapfung 2 gleich der zu dieser Zeit an der Klemme V herrschenden Spannung, also 100 V, ist.

Drehwinkel 360°. **Fahrstufe 2 ist erreicht.** Die Hauptkontakte des Stufenschalters 2 sind vollständig geschlossen. Eine Spannungsänderung tritt nicht ein. Der Zusatzumspanner wirkt jetzt lediglich als Stromteiler. Der Motorstrom fließt je zur Hälfte über die Stufenschalter 1 und 2 zu den Stromteilerklemmen U und V des Zusatzumspanners und über dessen Mittelklemme O zu den Motoren.

Zweite Umdrehung des Handrades

Drehwinkel 28°. Schalter 1 öffnet; auch nahezu funkenfrei, da ja an beiden Kontakten während des Schaltvorganges gleiche Spannung besteht.

Drehwinkel 43° bis 90°. Kommutatorbürsten auf den schmalen Segmenten des Feinreglers. Die in der Hälfte VO der Stromteilerwicklung induzierte Gegenspannung nimmt von 21,5 auf 0 V ab; die Spannung an der Klemme O wächst um diesen Betrag von 78,5 V auf 100 V.

Drehwinkel 90° bis 137°. In der Stromteilerwicklung UV wird eine von 0 bis 43 V zunehmende Spannung induziert. Die Spannung für die Fahrmotoren an Punkt O wächst um $\frac{3}{2}$ V von 100 auf 121,5 V, die Spannung an der Klemme U auf 143 V.

Drehwinkel 137° bis 180°. Kommutatorbürsten auf den breiten Segmenten. Bei 152° wird die Klemme U durch Schließen des Stufenschalters 3 an die Umspanneranzapfung 143 V angeschlossen. **Bei 180° wird die Schaltstufe 3 erreicht.**

Bei 208° wird der Stufenschalter 2 geöffnet. Die Spannung an den Klemmen U und O bleibt unverändert auf 143 bzw 121,5 V.

Drehwinkel 223° bis 317°. Die Spannung an den Klemmen V und O wächst auf 186 bzw 164,5 V.

Drehwinkel 317° bis 360°. Bei 332° werden die Vorkontakte des Stufenschalters 4 geschlossen, wodurch die Klemme V an die Hauptumspanneranzapfung 186 V angeschlossen wird. **Bei 360° wird die Fahrstufe 4 erreicht.** Die Spannung der Fahrmotoren an Punkt O beträgt $\frac{143 + 186}{2} = 164,5$ V.

In derselben Weise wird bei jeder weiteren Drehung des Handrades um 180° der an der niedrigeren Umspanneranzapfung liegende Stufenschalter geöffnet, die Spannung an den Fahrmotoren um 43 V erhöht und der an der nächsthöheren Umspanneranzapfung liegende Stufenschalter geschlossen, bis die Fahrstufe 15 und die Spannung 637,5 V an den Fahrmotoren erreicht ist.

Das Weiterschalten von einer Stufe zur anderen soll langsam, aber stetig erfolgen. Das Handrad darf nur auf den einzelnen Fahrstufen stehenbleiben. Die Fahrstufen werden durch das Einfallen einer Rolle in die Rastenscheibe des Nockenschaltwerkes fühlbar und sind durch den Stufenzeiger des Fahrschalters angezeigt. Beim Andrehen muß das Handrad mit einem Ruck aus der Rast herausgedreht werden.

Beim Zurückdrehen des Handrades werden die Stufenschalter in umgekehrter Reihenfolge abgeschaltet bzw eingeschaltet und dementsprechend wird die Spannung an den Motoren vermindert.

Wenn der Steuerstrom für die Trennschütze unterbrochen wird infolge

- Ausbleibens der Fahrdrachtspannung,
- Ausschaltens des Hauptschalters,
- Betätigung des Ausschaltknopfes eines Fahrschalters,
- Ansprechen des Motorüberstromrelais infolge Überlastung der Fahrmotoren,

so muß zum Wiedereinschalten der Fahrmotoren das Fahrhandrad in die Nullstellung zurückgedreht werden. Beim Zurückdrehen des Fahrhandrades von der Stufe 1 in die Stellung 0 weicht der Nocken des Steuerschalters I aus (Schnappkontakt). Der Kontakt 17—E wird infolgedessen nicht geschlossen, so daß die Trennschütze beim Abwärtsschalten zwischen Stufe 1 und 0 nicht anspringen können. Erst beim Aufwärtsschalten werden kurz vor Fahrstufe 1 beide Steuerschalter I und II eingeschaltet, wodurch die Trennschütze wieder schließen. Wenn ein oder mehrere Motorüberstromrelais infolge Überlastung eines oder mehrerer Fahrmotoren angesprochen haben, so müssen nach dem Zurückdrehen des Handrades in die Nullstellung das oder die Motorüberstromrelais wieder von Hand eingeschaltet werden.

Bei Überlastung des Feinreglers spricht durch dessen Überstromrelais die Anlösespule des Hauptschalters an, wodurch der Hauptschalter ausgelöst wird. Das Überstromrelais muß wieder von Hand ausgeschaltet werden.

Jeder Fahrmotor kann durch Ausschalten seines Trennschützes mittels des zugehörigen Überstromauslösers von der Stromzuführung abgeschaltet werden. Soll er außerdem im Falle einer Beschädigung dauernd von Erde abgeschaltet werden, so ist der zugehörige handbediente Schalter zu öffnen.

Beim Ausbleiben der Fahrdrachtspannung oder wenn diese unter die Hälfte des Nennwertes sinkt, wird nach etwa 4 s der

Tafel 3a

Hauptschalter durch Ansprechen des Nullspannungsauslösers (Lok E 44.010—023 mit Ölschalter) bzw des Nullspannungsrelais (Lok E 44.002—009 und E 44.024—151 mit Expansionsschalter) ausgelöst. Die Nullspannungsspule ist beim Hauptschalter der Lok E 44.002—042 am Drehpunkte des Prüfumschalters, beim Hauptschalter der Lok E 44.043—151 unmittelbar an der Niedervoltseite des Überspannungswandler angeschlossen.

Der Fernauslöser des Hauptschalters wird mit Gleichstrom betätigt. Wird eines der in jedem Führerstand befindlichen Führerbügelventile auf „Schalter aus“ gestellt, so fließt Gleichstrom von 24 V vom Sammler über den Kontakt 101—54 des Führerbügelventils, über den nur in der Einschaltstellung geschlossenen Hilfskontakt 54—55 des Hauptschalters, durch die Magnetspule 55—149 des Fernauslösers und zum Sammler-Minuspol 149 zurück. Die Magnetspule zieht den Anker an, wodurch der Hauptschalter ausgelöst wird. Dadurch wird auch der Hilfskontakt 54—55 unterbrochen und die Magnetspule des Fernauslösers vom Sammler abgeschaltet. Der Fernauslöser löst den Hauptschalter auch aus, wenn eines der Überstromrelais im Expansionsschalter, im Feinreglerkreis, im Heizstromkreis oder im Erdschlußkreis ansprechen und ihre Kontakte 54/101 schließen. Diese Überstromrelais müssen von Hand wieder ausgeschaltet werden.

Die Lokomotiven sind mit einer vom zurückgelegten Weg abhängigen Sicherheits-Fahrschaltung (Sifa) Bauart Brown-Boveri (BBC) ausgerüstet (siehe Sonderbeschreibung DV-Sel 969).

Tafel 5

Während der Fahrt muß der Führer einen Sicherheitsknopf oder den Sicherheitstritt betätigen. Es fließt dann Gleichstrom von 24 V vom Sammlerpluspol 101 über den Kontakt 101—52 der Richtungswalze des Fahrschalters, über den Kontakt 52—53 des Sicherheitsknopfes oder Sicherheittrittes, durch die Magnetspule 53—149 der Sicherheitsvorrichtung und zum Sammlerminuspol 149 zurück. Der Magnetanker ist infolgedessen angezogen und der Kontakt 4—5 der Sicherheitsvorrichtung geschlossen.

Über diesen Kontakt fließt, wie früher (siehe Seite 18) angegeben, der Steuerstrom für den Richtungswender und für die Trennschütze.

Wenn weder ein Sicherheitsknopf noch ein Sicherheitstritt betätigt wird, z.B bei einem Unfall des Führers, so wird der Magnet der Sicherheitsvorrichtung spannungslos. Nach Zurücklegung von rd 75 m Fahrweg werden durch den Hilfskontakt 101—56 die

Summer eingeschaltet. Falls nun der Haltestromkreis nicht durch Niederdrücken eines Sicherheitsknopfes oder eines Sicherheitstrittes wieder geschlossen wird, so wird nach Zurücklegung von weiteren 75 m Fahrweg der Steuerstrom-Kontakt 4-5 für die Trennschütze unterbrochen, wodurch die Fahrmotoren abgeschaltet werden und die Druckluftbremse in Tätigkeit gesetzt wird.

IV. Hilfseinrichtungen

a) Meßeinrichtungen

Tafel 6

In jedem Führerstand sind an den in einem Gehäuse untergebrachten Meßinstrumenten dauernd ablesbar:

1. Der von jedem Fahrmotor aufgenommene Strom bzw die entsprechende Zugkraft am Radumfang unter Vernachlässigung der Verluste im Getriebe. Die Strommesser sind an die Motorstromwandler angeschlossen und mit den Motorüberstromrelais in Reihe geschaltet.

2. Der dem Fahrdrabt entnommene Strom: Der Meßstrom wird dem Oberstromwandler entnommen, der zwischen Ober- und Unterspannungswicklung des Hauptumspanners geschaltet ist.

3. Die Fahrdrabtspannung: Der Fahrdrabtspannungsmesser bei den Lokomotiven E 44.002-009 liegt an der 200 V-Klemme des Hauptumspanners und zeigt entsprechend des Übersetzungsverhältnisses die Fahrdrabtspannung an.

Bei den Lok ab E 44.010 ist in das Lokomotivdach ein Hochspannungswandler eingebaut, der unmittelbar an die die beiden Stromabnehmer verbindende Dachleitung angeschlossen ist. Die Unterspannungswicklung dieses Hochspannungswandlers ist mit den Klemmen des Fahrdrabtspannungsmessers verbunden. An diesem Fahrdrabtspannungsmesser kann also bei aufgerichteten Stromabnehmern auch bei geöffnetem Hauptschalter die Fahrdrabtspannung abgelesen werden.

Um feststellen zu können, ob der Umspanner unter Spannung steht oder nicht, d h ob der Hauptschalter eingeschaltet ist oder nicht, ist in jedem Führerstand noch je ein Schauzeichen angebracht. Die Spule dieses Schauzeichens liegt einmal an Erde und das andere Mal an der 200 V-Anzapfung des Umspanners.

Diese Schauzeichen zeigen bei spannungslosen Umspannern weiße Felder, die sich in schwarze umwandeln, sobald bei aufgerichtetem Stromabnehmer der Hauptschalter geschlossen und

damit der Hauptumspanner an die Fahrdrabtspannung gelegt wird.

4. Die Spannung für die Zugheizung: Die Heizspannungsmesser sind an den Heizspannungswandler angeschlossen, dessen Übersetzung 1000/200 V beträgt.

5. Auf jedem Führerstand befindet sich ferner ein Geschwindigkeitsmesser, Bauart Deuta. Er zeigt außer der Fahrgeschwindigkeit in km/h auf einer zweiten, innen gelegenen Skala auch die bei jeder Geschwindigkeit zulässige höchste Anfahr- bzw Beschleunigungszugkraft für einen Motor an. Durch den Vergleich dieser mit den auf den Strommessern angezeigten wirksamen Zugkräften läßt sich jederzeit feststellen, ob eine Zugkraftsteigerung durch Schalten auf die nächste Fahrstufe noch zulässig ist. Ein Kilometerzähler zeigt die insgesamt zurückgelegten Kilometer an.

6. Schließlich sind in jedem Führerstand noch folgende Meßinstrumente für die Drucklufteinrichtung angeordnet: je ein Luftdruckmesser für den Hauptluftbehälter, für die Hauptluftleitung und für jedes Paar Bremszylinder.

Zur Überwachung wichtiger Stromkreise sind weiterhin Schutzrelais eingebaut, und zwar für die Fahrmotoren, beim Feinregler und in der Zugheizung. Um die Lokomotiven in allen Einzelstromkreisen und in der Gesamtheit gegen die schädliche Wirkung hoher Ströme bei aufgetretenen Erdschlüssen (auch Rundfeuer bei den Kommutatoren) zu schützen, sind die Lokomotiven E 44.082 und ab E 44.103 mit einem Erdstromrelais und kompensiertem Erdstromwandler ausgerüstet. Die Relais sind eingestellt:

Motorüberstromrelais	6 A
Feinreglerrelais	8 A
Heizrelais	5,5 A
Erdschlußrelais	4,8 A
(auch bei kompensiertem Erdstromwandler)	

Zur Überwachung des Sammlers ist im vorderen Apparaterüst ein Sammler-Spannungsmesser angeordnet.

b) Lüftung und Ölkühlung

Tafel 7

Die beiden Lüftermotoren haben eine Leistung von je 13 kW bei 200 V und rd 1750 U/min. Jeder Motor treibt einen Fahrmotorklüfter und einen Umspannerlüfter an. Die Lüfterräder sind auf die Wellenstümpfe der Motoren aufgekeilt; die Lüftergehäuse sind mit den Lagerschildern des Motors verschraubt. Jeder Fahrmotorklüfter fördert bei 1750 U/min etwa 3,7 m³/s Luft gegen 170 mm WS, jeder Umspannerlüfter etwa 0,92 m³/s gegen 25 mm WS.

Jeder Lüftermotor ist durch eine Sicherung in Einheitsausführung geschützt. Im Sommer werden die Lüftermotoren mit 200 V betrieben. Da im Winter weniger Kühlluft benötigt wird, können die Lüftermotoren auch an die Anzapfung 143 V des Umspanners angeschlossen werden. Für die Umschaltung ist der Sommer-Winterschalter vorgesehen.

Schaltvorgänge:

a) Lüfterhandschalter auf beiden Führerständen ausgeschaltet

1. Sommer-Winterschalter in Stellung „Sommer“ (S).

In der Nullstellung des Fahr Schalters und auf den Fahrstufen 1 bis 3 sind die Lüftermotoren nicht eingeschaltet, weil auf diesen niedrigen Fahrstufen keine Lüftung erforderlich ist und störendes Geräusch beim Rangieren vermieden werden soll.

Auf der Fahrstufe 4 fließt Steuerstrom mit 200 V vom Punkt 3 des Prüfum Schalters über die Steuerstromsicherung, nach Kontakt 4—601 der Hilfsschaltergruppe am Nockenschaltwerk, über Hilfskontakt 601—602 des Anlaßschützes A, Hilfskontakt 602—603 des Lüfterschützes B, Magnetspule 603—E des Lüfterschützes C, Erde. Das Lüfterschütz C wird eingeschaltet und legt die beiden parallel geschalteten Lüftermotoren M₁ und M₂ an die Anzapfung 143 V des Umspanners. Die Lüfter laufen mit etwa 3/4 der normalen Drehzahl.

Beim Weiterschalten fällt das Lüfterschütz C ab, weil der Steuerstrom an der Schaltwalze unterbrochen wird; die Fahrstufe 5 wird erreicht.

Auf Fahrstufe 5 fließt der Steuerstrom wie folgt:

Punkt 3 des Prüfum Schalters, Steuerstromsicherung, Kontakt 4—604 der Hilfsschaltergruppe am Nockenschaltwerk, Kontakt 604 bis 605 des Sommer-Winterschalters, Hilfskontakt 605—606 des Lüfterschützes C, Kontakt 606 der Magnetspule des Anlaßschützes A, Erde. Das Anlaßschütz wird eingeschaltet und legt die Lüftermotoren unter Vorschaltung des Anlaufwiderstandes an die Anzapfung 200 V des Umspanners. Die Lüftermotoren laufen mit erhöhter Spannung weiter. Von der Ankerklemme 657 des Lüftermotors M₂ fließt ein Strom durch die Magnetspule 657—607 des Lüfterschützes B über den Hilfskontakt 607—E des Anlaßschützes A zur Erde. Bei Erreichung einer bestimmten Drehzahl wird die Spannung an der Ankerklemme 657 so hoch, daß das Schütz B einschaltet, wodurch der Anlaufwiderstand kurzgeschlossen wird. Die Lüftermotoren erreichen dann ihre volle Drehzahl.

Beim Zurückschalten des Fahr Schalters werden die Lüftermotoren auf Stufe 4 an 143 V gelegt und auf Stufe 3 abgeschaltet.

2. Sommer-Winterschalter in Stellung „Winter“ (W).

Auf Fahrstufe 4 werden die Lüftermotoren, wie anfangs beschrieben, an 143 V gelegt. Auf Fahrstufe 5 werden die Lüftermotoren wieder an 143 V gelegt, weil der Steuerstrom wie folgt fließt: Steuerstromsicherung, Kontakt 4—604 der Hilfsschaltergruppe am Nockenschaltwerk, Kontakt 604—601 des Sommer-Winterschalters, Hilfskontakt 601—602 des Anlaßschützes A, Hilfskontakt 602—603 des Lüfterschützes B, Magnetspule 603—E des Lüfterschützes C, Erde.

b) Lüfterhandschalter eines Führerstandes auf „Stufe 1“

1. Sommer-Winterschalter in Stellung „Sommer“.

Fahrstufen 0 bis 4: Steuerstrom fließt wie folgt: Steuerstromsicherung, Kontakt 4—600 der Hilfsschaltergruppe am Nockenschaltwerk, Kontakt 600—601 des Lüfterhandschalters, Hilfskontakt 601—602 des Anlaßschützes A, Hilfskontakt 602—603 des Lüfterschützes B, Magnetspule 603—E des Lüfterschützes C, Erde. Lüfterschütz C schaltet ein und legt die Lüftermotoren an 143 V.

Fahrstufen 5 bis 15: Nach Abschaltung von Lüfterschütz C wird das Anlaßschütz A und dann das Lüfterschütz B eingeschaltet, wie unter a) 1 beschrieben. Die Lüftermotoren liegen an 200 V.

2. Sommer-Winterschalter in Stellung „Winter“.

Lüfterschütz C ständig eingeschaltet, Lüftermotoren an 143 V.

c) Lüfterhandschalter auf „Stufe 2“

1. Sommer-Winterschalter in Stellung „Sommer“.

Lüfterschütze A und B ständig eingeschaltet, Lüftermotoren an 200 V.

2. Sommer-Winterschalter in Stellung „Winter“.

Lüfterschütz C ständig eingeschaltet, Lüftermotoren an 143 V.

Beim Vorheizen brauchen die Lüftermotoren nicht eingeschaltet zu werden; es genügt, die Ölpumpe in Betrieb zu nehmen. Die

Ölpumpe

für den Umspanner ist als einstufige Zentrifugalpumpe ausgeführt. Sie wird durch einen Reihenschlußmotor von etwa 2,4 kW Leistung bei 200 V und 1925 U/min angetrieben und fördert 500 l Öl in der Minute. Der Ölpumpensatz ist lotrecht angeordnet und durch ein U-Eisengestell mit dem Kessel des Umspanners ver-

Tafel 8

bunden. Der Ölpumpenmotor ist unter Vorschaltung einer Sicherung unmittelbar an den Prüfschalter angeschlossen. Er läuft deshalb sofort an, sobald der Hauptschalter eingeschaltet wird und die Sicherung eingelegt ist.

c) Drucklufteinrichtung

Tafel 9

Die gesamte Druckluft wird durch eine Luftpumpe VV 224 erzeugt, die von einem Wechselstrom-Reihenschlußmotor von 11,5 kW Leistung bei 200 V und 1800 U/min angetrieben wird. Die Luftpumpe ist zweistufig und fördert bei 329 U/min mindestens 100 m³ Luft bei 760 mm Druck und 0° gegen 8 kg/cm² in der Stunde. Pumpe und Motor sind zu einem Aggregat zusammengebaut. Die Motorleistung wird durch ein Zahnradgetriebe übertragen. Zwischen den beiden Druckstufen wird die Luft in einem Zwischenkühler abgekühlt. Die erzeugte Druckluft wird in mehreren Luftbehältern aufgespeichert.

Mit den Luftbehältern steht ein Druckwächter in Verbindung, der als Membrandruckregler ausgebildet ist. Der Kontakt wird geöffnet, sobald der Druck 8 kg/cm² erreicht, und wird selbsttätig wieder geschlossen, sobald der Druck unter 6 1/2 kg/cm² gesunken ist. Zum Einschalten des Luftpumpenmotors muß der Pumpenschalter in einem Führerraum geschlossen werden. Dann fließt Steuerstrom von Punkt 3 des Prüfschalters über die Stromsicherung nach dem Kontakt 4—400 des Pumpenschalters, über den Kontakt 400—401 des Druckwächters durch die Magnetspule des Pumpenschützes zur Erde. Das Schütz springt an. Es fließt dann von der Anzapfung 200 V des Umspanners Strom über den Prüfschalter, die Pumpensicherung, den Kontakt des Pumpenschützes, durch einen Anlaufwiderstand und durch den Motor zur Erde. Bei einer bestimmten Drehzahl wird durch das Pumpenanlaßschütz, dessen Magnetspule an den Ankerklemmen des Motors liegt, der Anlaufwiderstand kurzgeschlossen. Der Motor liegt dann an voller Spannung und erreicht seine normale Drehzahl. Wenn der Druck 8 kg/cm² erreicht, wird der Kontakt 400—401 des Druckwächters geöffnet, wodurch das Pumpenschütz abgeschaltet wird.

Die erzeugte Druckluft dient zur Betätigung folgender Einrichtungen:

Tafel 10

1. Druckluftbremse: Die Lokomotive ist mit einer Einkammerdruckluftbremse, Bauart Knorr, mit Zusatzbremse ausgerüstet. Der Vorrat an Druckluft für Bremszwecke beträgt 800 l, außerdem stehen im Sonderbehälter weitere 200 l Druckluft zur

Verfügung. Jedes Drehgestell enthält zwei 12"-Bremszylinder. Die Bremsklötze wirken einseitig, sie sind in Höhe der Radmitten angeordnet.

Jeder Führerraum ist mit einem Führerbremventil, einem Zusatzbremventil und zwei Auslöseventilen ausgerüstet. Um das Bremsgestänge nachstellen zu können, sind an geeigneten Stellen Spanschlösser angeordnet.

2. Hauptschalter- und Stromabnehmerantrieb: Mittels des Führerbügelventils in jedem Führerraum wird Druckluft aus einem Luftbehälter entnommen und zu den Antriebszylindern der Stromabnehmer und des Hauptschalters geführt. Das Führerbügelventil hat fünf Stellungen mit den Bezeichnungen: „Abschluß“, „Bügel nieder“, „Hauptschalter aus“, „Bügel hoch“ und „Hauptschalter ein“. Angeschlossen sind drei Luftleitungen:

- a) eine Zuführleitung vom Luftbehälter,
- b) eine Leitung über das Bügeleinstellventil zu den zwei Stromabnehmerzylindern,
- c) eine Leitung zum Antriebszylinder des Hauptschalters.

Die Verbindung der letztgenannten Leitungen mit der Zuführleitung vom Luftbehälter bzw mit der Außenluft erfolgt durch ein Ventil entsprechend den Bezeichnungen der Ventilstellungen. In der Stellung „Hauptschalter aus“ wird keine Luftleitung verbunden, sondern der Auslösestromkreis des Hauptschalters geschlossen.

Das Bügeleinstellventil befindet sich nur im vorderen Führerstandraum. In ihm sind folgende vier Leitungen vereinigt:

- a) je eine Leitung zu jedem Stromabnehmer,
- b) eine Leitung zu der unterhalb des Ventils angeordneten Handluftpumpe,
- c) die obengenannte Verbindungsleitung zu den Führerbügelventilen.

Das Bügeleinstellventil hat einen festen und einen abnehmbaren Griff. Der erste ermöglicht die Einstellungen auf Handpumpe (Stellung nach unten) oder Motorpumpe (Stellung nach oben), der zweite kann auf „Ein Bügel hoch“ (wahlweise), „Beide Bügel hoch“ oder auf „Beide Bügel nieder“ eingestellt werden (vgl im übrigen die Sondervorschrift).

3. Sandstreuer: Die Lokomotive hat Preßluftsandstreuer mit saugenden Düsen und hoch durchgeführten Sandentnahmerohren in den Sandkästen. Zur Betätigung der Sandstreuer ist in

jedem Führerraum ein Sandstrehahn angebracht. Dieser hat folgende drei Stellungen: Abschluß—Sanden der vorderen Triebachse in Fahrtrichtung—Sanden aller Triebachsen in Fahrtrichtung. Die Sandkästen sind mit Holz ausgekleidet und mit Entlastungsbrettern versehen. An den Sandrohren sind ovale Streuschuhe angeschweißt.

4. **Luftpfeifen:** Diese befinden sich auf dem Dache über den Führerständen. Sie können durch ein Absperrventil abgeschlossen werden.

5. **Richtungswender** (siehe Seite 17).

6. **Achsdruckausgleichseinrichtung:** Diese dient dazu, die Entlastung der vorderen Achse der Drehgestelle beim Anfahren und die damit verbundene Verminderung des Reibungsgewichtes auszugleichen. Zu diesem Zweck ist in jedem Kasten-vorbau ein doppeltwirkender Druckluftzylinder angeordnet, dessen Kolbenstange auf das Kopfende des Drehgestelles wirkt. Die Einrichtung kann von jedem Führerraum aus durch einen Druckluft-hahn (Zusatzbrems-hahn, Bauart Knorr) betätigt werden. Der Hahn hat zwei Stellungen „Ein“ und „Aus“.

Tafel 11

**d) Beleuchtung der Lokomotive,
Fensterwischer und Klarsichtscheiben**

Die Beleuchtung der Innenräume der Lokomotive und der Signallaternen erfolgt durch Gleichstrom von 24 V. Dieser wird von einem Kupferoxydul-Trockengleichrichter für 15 A geliefert, der wieder von einem Hilfsumspanner gespeist wird. Als Reserve ist ein Sammler II GO 50 und 60 Ah Kapazität bei fünfständiger Entladung vorgesehen.

Die Sicherungen und Schalter für die Gleichrichteranlage sind zusammen mit einem Spannungsmesser für den Sammler auf einer Schalttafel angeordnet, die in das vordere Apparategerüst eingebaut ist. Die Kleinselbstschalter für die einzelnen Beleuchtungsstromkreise und der Wechselschalter für die Maschinenraumlam-pen sind in den Nebenschaltkästen untergebracht, die an der Führerraumrückwand befestigt sind. Die Streckenlaternen können mittels besonderer Schalter durch Vorschaltung von Widerständen auf schwächere Lichtstärke eingestellt werden.

Die Stirnwandfenster jeden Führerstandes sind mit zwei Klar-sichtscheiben und einem elektrisch betriebenen Fensterwischer ver-sehen. Der Fensterwischer liegt ebenfalls über einem Kleinselbst-schalter auf der Lichtschalttafel und einem kleinen Kippschalter

an der Führerstandsstirnwand an 24 V-Gleichstrom. Die Klarsicht-scheiben dagegen werden mit 24 V-Wechselstrom von der Sekun-därwicklung des Lichtumspanners gespeist.

e) Heizung

Die Führerräume der Lokomotive können ebenso wie die Wagen des Zuges elektrisch geheizt werden. Tafel 11

1. In jedem Führerraum befinden sich zwei Heizkörper der Einheitsbauart für 200 V mit einem Arbeitsverbrauch von je 1,6 kW. Der Heizkörper an der Rückwand ist als Wärmeschrank ausgebildet. Beide Heizkörper werden über Kleinselbstschalter durch die vom Prüfumschalter abgehende Hilfsstromleitung 3 gespeist. Diese Kleinselbstschalter befinden sich ebenfalls in den Nebenschaltkästen.

2. Für die Zugheizung sind am Hauptumspanner zwei An-zapfungen von rd 800 und 1000 V Spannung vorgesehen. Die ent-sprechenden Heizleistungen betragen Tafel 12 u 13

bei 1000 V	etwa 400 kW
bei 800 V	etwa 250 kW

Die Spannung von 1000 V soll nur zum Anheizen des Zuges im Stillstand dienen.

Bei den Lokomotiven E 44.192 bis 211 kann bei Minustempera-turen der Außenluft eine Heizleistung von 700 kW dauernd bei 1000 V Spannung abgegeben werden (vgl Seite 12).

Die Verbindung der zwei Anzapfungen mit der Heizleitung geschieht:

- a) bei den Lokomotiven E 44.002—118 durch zwei elektromagneti-sche Schütze, Tafel 12
- b) bei den Lokomotiven ab E 44.119 durch zwei elektropneumatische Schütze. Tafel 13

Die Schütze sind gegeneinander elektrisch so verriegelt, daß jedes nur dann ansprechen kann, wenn das andere nicht einge-schaltet ist.

Zu a), Die Steuerung der Heizschütze erfolgt von jedem Führer-stand aus durch den Zugheizschalter mittels Steuerstrom von 200 V. Die Zugheizschalter besitzen drei Schaltstufen, von denen vorläufig nur zwei für 800 und 1000 V benutzt werden. Jede Schalt-stufe ist mit einer Vorstufe versehen, die zum Einschalten des betreffenden Schützes dient. Tafel 12

Der Einschaltvorgang der Schaltstufe 2 (800 V) ist folgender: Es fließt Steuerstrom von Punkt 3 des Prüfumschalters über die Steuerstromsicherung, Kontakt 4—301 des Zugheizschalters, Ma-

gnetspule 301—304 des 800-V-Heizschützes, Hilfskontakt 304—E des 1000-V-Heizschützes, Erde. Das 800-V-Heizschütz springt an. Nach Erreichen der Stufe 2 wird der Vorkontakt am Zugheizer unterbrochen; das Heizschütz hält sich dann mittels seines eigenen Selbsthaltekontaktes eingeschaltet. Der Steuerstrom fließt wie folgt: Steuerstromsicherung, Kontakt 4—303 des Zugheizerschalters, Hilfskontakt 303—301 des 800-V-Heizschützes, Magnetspule 301—304, Hilfskontakt 304—E des 1000-V-Heizschützes, Erde. Beim Weiterschalten auf die 1000-V-Stufe fällt zunächst auf der Zwischenstufe das 800-V-Schütz ab; dann aber wiederholt sich der Schaltvorgang für das 1000-V-Schütz in gleicher Weise wie beim 800-V-Schütz. Bleibt die Spannung aus, so fällt das Schütz ab, ohne sich selbst wieder einschalten zu können. Das Einschalten kann vielmehr nur mittels des Zugheizerschalters über die Vorstufe erfolgen.

Die Heizschütze sind mit Sperrmagneten versehen, um zu verhindern, daß bei Kurzschlüssen in der Heizleitung infolge Sinken der Steuerstromspannung die Abschaltung durch das Heizschütz erfolgt. Die Magnetspule des Sperrmagnets des jeweils eingeschalteten Heizschützes ist in Reihe mit der Magnetspule des Heizauslösers an die Sekundärwicklung des Heizstromwandlers angeschlossen. Bei einem Kurzschluß in der Heizleitung spricht der Sperrmagnet an und verhindert das Ausschalten des Heizschützes, bis infolge Ansprechens des Heizstromrelais der Hauptschalter ausgelöst wird.

Tafel 13

Zu b). Die Steuerung der Heizschütze erfolgt von jedem Führerstand aus durch einen Heizschalter mittels Gleichstrom von 24 V Spannung. Der Vorteil der Gleichstromsteuerung beruht darauf, daß Kurzschlüsse im Heizstromkreis auf alle Fälle durch den Hauptschalter abgeschaltet werden. Vor jeder Betätigung der Heizschalter ist darauf zu achten, daß der Kleinselbstschalter für Heizschütze geschlossen ist. Die Heizschalter besitzen zwei Schaltstufen, von denen jede mit einer Vorstufe versehen ist. Auf der Vorstufe wird das betreffende Schütz eingeschaltet; nach Erreichen der Vollstufe ist die Vorstufe wieder abgeschaltet. Das Schütz hält sich dann über seinen Selbsthaltekontakt eingeschaltet. Die Rückleitung des Steuerstromes führt über einen Hilfskontakt am Lokomotivhauptschalter. Schaltet dieser aus irgendeinem Grunde aus, dann fällt auch das eingeschaltete Heizschütz ab, ohne sich beim Wiedereinschalten des Hauptschalters selbst wieder einschalten zu können; dies muß vielmehr wieder mittels des

Heizschalters über die Vorstufe erfolgen. Der Stromverlauf ist folgender:

Vom Punkt 101 des Sammlers führt eine Leitung zu einem Kleinselbstschalter, der als Sicherung für den Heizsteuerstrom dient. Mit diesem Kleinselbstschalter sind die Punkte 300 der beiden Heizschalter verbunden. Auf der Vorstufe der ersten Heizstufe des Heizschalters verbindet ein Schnappkontakt den Punkt 300 mit 301. Der Steuerstrom fließt nun über die Ventilspule 301—304 des Schützes für 800 V und weiter über Ruhekontakte 304—55 des Schützes für 1000 V zum Hilfskontakt 55 bis 149 des geschlossenen Hauptschalters und von da zurück zum Sammler. Das 800-V-Schütz springt an. Beim Weiterschalten des Heizschalters in die erste Hauptstufe läuft der Punkt 301 vom Schnappkontakt ab und der Steuerstrom fließt nun über die Punkte 303—301 am 800-V-Schütz zur Ventilspule desselben Schützes und von da wie vorher über den Ruhekontakt 304—55 des 1000-V-Schützes und den Hilfskontakt 55—149 am Hauptschalter zurück zum Sammler. Das Schütz hält sich nun eingeschaltet, so lange der Steuerstrom nicht unterbrochen wird. Beim Weiterschalten auf die zweite Heizstufe des Heizschalters fällt zunächst auf der Zwischenstufe das 800-V-Schütz ab und alsdann wiederholt sich der Schaltvorgang für das 1000-V-Schütz in entsprechender Weise wie beim 800-V-Schütz.

Der Heizstrom selbst gelangt in beiden Fällen von einer der zwei Umspanneranzapfungen über den Erdstromwandler zu dem eingeschalteten Schütz, durchfließt den Heizstromwandler und gelangt nun zu den Heizkupplungen an den Lokomotiv-Stirnwänden und von da in die Heizleitung des Zuges. An der Sekundärwicklung des Heizstromwandlers liegt das Heizüberstromrelais, das bei Überstrom anspricht und damit das Ausschalten des Hauptschalters bewirkt.

An der Heizleitung liegt ferner noch ein Spannungswandler, an den die Heizspannungsmesser in den Führerständen angeschlossen sind.

f) Handbremse

An der Rückwand jedes Führerstandes befindet sich ein Handrad mit umlegbarem Handgriff, das mittels Spindel auf das Bremsgestänge arbeitet. Die Handbremse wirkt jeweils nur auf die dem Handrad benachbarten zwei Triebachsen.

g) Lager und Schmierung

Die Anordnung der Schmierstellen ist auf Tafel 1 zu ersehen.

Die Triebachsen sind mit Isothermos-Lagern ausgerüstet. Die Nachfüllung dieser Lager kann durch eine Füllschraube erfolgen. Von April bis September ist Sommeröl, von Oktober bis März Winteröl zu verwenden.

Die Läuferlager der Fahrmotoren, Lüftermotoren und Luftpumpenmotoren sind Rollenlager. Die Ölpumpenmotoren haben oben ein Radiaxlager, unten ein Rollenlager; die Ölpumpen selbst haben oben ein Radiaxlager, unten ein Kugelquerlager. Letzteres ist nicht mit Fett zu schmieren, da die Schmierung durch das Umspanneröl erfolgt.

Anhang

Verzeichnis der auf den Lokomotiven vorhandenen Sicherungen

Nr.	Stromkreis	Zahl	Art	Nennstromstärke	Unterbringungsart	Siehe Bedienungsvorschrift
						Schaltbild Tafel
der Sicherungen						
1	Luftpumpenmotor	1	KS ¹⁾	150 A	Hinteres Apparategerüst	9
2	Lüftermotoren	2	KS	150 A	do.	7
3	Ölpumpenmotor	1	KS	25 A	do.	8
4	Steuerstrom	1	KS	100 A	do.	3
5	Trockengleichrichter	2	TZ ²⁾	20 A	Vorderes Apparategerüst	11

¹⁾ KS = Klappsicherung

²⁾ TZ = Diazsicherung

B. Vorschriften für die Bedienung und Unterhaltung der Lokomotiven durch das Lokomotivpersonal

I. Allgemeines

a) Die für das Lokomotivpersonal allgemein erlassenen Vorschriften und Dienstanweisungen gelten für das Bedienungspersonal elektrischer Lokomotiven in gleicher Weise.

b) Das Personal muß die Einrichtung der Lokomotive sowie alle für die Lokomotive selbst und die Einzelteile ihrer Ausrüstung erlassenen Vorschriften kennen. Ebenso muß die „Allgemeine Dienstvorschrift für den Dienst auf elektrisch betriebenen Strecken (DV Eb 462)“ nebst den zugehörigen Ausführungsbestimmungen (A Best z DV Eb 462) und die Dienstvorschrift für elektrische Lokomotiven (DV Ellok 953) genau bekannt sein. Alle Vorschriften sind im eigensten Interesse des Personals strengstens zu befolgen.

c) Ruhiges und überlegtes Arbeiten ist unerlässlich, um Unglücksfälle durch Berührung von unter Spannung stehenden Leitungen und Apparaten zu verhüten.

d) Solange die Stromabnehmer am Fahrdrabt anliegen, ist das Berühren stromführender Teile untersagt.

e) Das Besteigen des Lokomotivdaches ist, solange sich die Lokomotive unter der Fahrleitung befindet, grundsätzlich verboten.

Müssen an den Stromabnehmern oder der Hochspannungseileitung auf dem Dache Arbeiten vorgenommen werden, ohne daß es möglich ist, die Lokomotive zu diesem Zweck in ein Gleis ohne Fahrleitung zu verbringen, so ist die Fahrleitung vor dem Besteigen des Daches abschalten zu lassen und durch zwei Erdungsstangen in unmittelbarer Nähe vor und hinter der Lokomotive zuverlässig zu erden.

Das Einhängen der Erdungsstangen hat grundsätzlich in der Reihenfolge zu geschehen, daß zuerst die Erdungsklemme an einer Schiene angeschlossen und erst dann die Stange in den Fahrdrabt eingehängt wird. Dabei ist jede Berührung des biegsamen Kupferseiles zu vermeiden. Im übrigen vgl die einschlägigen Anweisungen der DV Ellok.

Das Besteigen des Lokomotivdaches wird durch eine Leiter ermöglicht, die unter dem vorderen Vorbau der Lokomotive links-



seitig angebracht ist. Bei Gebrauch wird die Leiter an einer Stange eingehängt, die am Dach angebracht, und deren Lage durch besondere Aufschrift gekennzeichnet ist.

f) Sämtliche Apparate, Schalter und Verriegelungen dürfen nur mit den dazu bestimmten Sonderschlüsseln und Handgriffen betätigt werden.

g) Vor dem Anlegen der Stromabnehmer ist streng darauf zu achten, daß der Hauptschalter ausgeschaltet ist.

h) Vor dem Niederlegen der Stromabnehmer ist der Hauptschalter auszuschalten.

Beim Niederlegen der Stromabnehmer durch Betätigung des Führerbügelventils geschieht das vorherige Ausschalten des Hauptschalters zwangsläufig. Gleichwohl ist vor dem Weerdrehen des Führerbügelventils auf „Bügel nieder“ durch Beobachten des Fahrdrabtspannungsmessers bzw des Hauptschalter-Schauzeichens bei den Lokomotiven mit Trockenspannungswandlern festzustellen, ob der Hauptschalter ausgeschaltet hat.

i) Vor allen Untersuchungen und Arbeiten im Maschinenraum ist grundsätzlich der Hauptschalter auszuschalten.

II. Behandlung der Lokomotive vor Antritt der Fahrt

Vor Antritt der Fahrt ist die Lokomotive auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu untersuchen.

Tafel 1

Sämtliche Schmiergefäße sind auf ihren Inhalt nachzuprüfen. Sie müssen so eingestellt sein, daß bei Beginn der Fahrt sofort Öl abgegeben werden kann.

Beim Abölen ist allgemein darauf zu achten, daß die Ölgefäße nicht bis an den Deckel heran gefüllt werden. Es muß vielmehr zwischen Ölspiegel und Deckel noch ein Luftraum verbleiben, da sonst der Saugdruck der Außenluft das Abfließen des Öles nach dem Lager verhindert. Ferner ist darauf zu achten, daß die Schmiernadeln in den Schmierdüsen vorhanden sind.

Zur Schmierung der Zahnräder ist Heißdampföl zu verwenden. Es ist nachzusehen, ob die Zahnradschutzkästen genügend mit Öl gefüllt sind.

Die Zug- und Stoßvorrichtungen sind von Zeit zu Zeit ausreichend zu schmieren.

Es ist zu prüfen, ob die Kammer des Expansions Schalters vorschriftsmäßig mit Expansin gefüllt ist.

Die Hähne der Luftbehälter, der Wasserabscheider und des Ölabscheiders müssen abgeschlossen sein.

Der Prüfschalter muß auf „Strecke“ (Fahrt) stehen.

Es ist nachzusehen, ob sämtliche erforderlichen Werkzeuge, Vorratsteile sowie die Feuerlöscher vorhanden und in Ordnung sind.

III. Behandlung der Lokomotive bei Antritt der Fahrt und während der Fahrt

a) Unterspannungsetzung der Lokomotive

A. Im Hauptluftbehälter ist nicht genügend Druck zum Aufrichten der Stromabnehmer (4 kg/cm^2) vorhanden.

1. Der Pumpeneinstellhebel des Bügeleinstellventils (fest aufgeschraubter, rechts liegender Griff) ist in die Stellung „Handpumpe“ (Griff nach unten!), der Bügeleinstellhebel (abnehmbarer, links liegender Knebelgriff) in die Stellung „Ein Bügel hoch“ zu bringen, und zwar ist zweckmäßig der der Handpumpe zunächst gelegene Bügelzylinder anzuschließen, um möglichst wenig Leitung aufpumpen zu müssen.

2. Der abnehmbare Griff des Führerbügelventils (Führerhebel) ist in das bei der Fahrt zunächst zu benutzende Führerbügelventil einzusetzen und in Uhrzeigerichtung nach Stellung „Bügel hoch“ zu bewegen.

3. Mittels Handpumpe ist der angeschlossene Bügelzylinder aufzupumpen. Nachdem sich der Führer durch Augenschein überzeugt hat, daß der Stromabnehmer am Fahrdrabt anliegt, ist

4. der Hauptschalter von Hand zu schließen. Es ist besonders darauf zu achten, daß das Einschalten von Hand schnell und in einem Zuge durchgeführt wird.

5. Die Motorluftpumpe ist durch Schließen des Handschalters auf einem Führerstand anzustellen. Der Druck im Bügelzylinder ist durch weitere Betätigung der Handluftpumpe so lange aufrechtzuerhalten, bis im Hauptluftbehälter genügender Betriebsdruck (mindestens 4 kg/cm^2) vorhanden ist.

Als dann ist

6. das Einstellventil auf „Motorpumpe“ (rechts liegender Einstellgriff nach oben!) umzulegen. Sollen während der Fahrt beide

Stromabnehmer am Fahrdrat liegen, was ohne besondere Weisung regelmäßig der Fall ist, so ist der Bügeleinstellhebel (abnehmbarer, linker Griff des Einstellventils) in die Stellung „Beide Bügel hoch“ (Pfeil nach oben!) zu drehen.

B. Im Hauptluftbehälter ist bei Betriebsaufnahme genügender Druck (mindestens 4 kg/cm^2 vorhanden:

1. Es ist festzustellen, ob der Bügeleinstellhebel (links liegender Knebelgriff) die richtige Lage einnimmt. Sollen beide Stromabnehmer aufgerichtet werden, so muß er so stehen, daß der Pfeil nach oben zeigt.

2. Der abnehmbare Griff des Führerbügelventils (Führerhebel) ist in das zu benutzende Führerbügelventil einzusetzen und in Uhrzeigerichtung nach Stellung „Bügel hoch“ zu bewegen. Nachdem sich der Führer überzeugt hat, daß die Stromabnehmer am Fahrdrat anliegen, ist der Griff des Führerbügelventils weiter bis in Stellung „Hauptschalter ein“ zu drehen. Nach kurzem Anhalten in dieser Stellung, bzw nachdem der Hauptschalter eingeschaltet hat, ist der Griff auf „Bügel hoch“ zurückzudrehen. Der Hauptschalter darf nur dann mit Führerbügelventil eingelegt werden, wenn im Hauptluftbehälter mindestens 5 kg/cm^2 Druck vorhanden ist. Das Einschalten des Hauptschalters ist bei den Lok E 44.001—009 durch Anzeige der Fahrdrachtspannung am Fahrdrachtspannungsmesser, bei den Lok ab E 44.010 am Schauzeichen zu erkennen. Sodann ist die Motorluftpumpe durch Schließen des Handschalters anzustellen.

b) Prüfung der Lokomotive

1. Hand- und Luftbremse sind einzeln anzuziehen bzw anzustellen. Die Bremsklötze müssen sodann fest an den Radreifen anliegen. Die Luftpumpe soll den Hauptluftbehälter in kurzer Zeit auffüllen, wobei der Druckwächter bei 8 kg/cm^2 Druck den Motor in einwandfreier Weise ausschalten muß.

Vor Antritt der Fahrt muß in dem Hauptluftbehälter mindestens ein Druck von $6\frac{1}{2} \text{ kg/cm}^2$ vorhanden sein.

2. Der Sandstreuer ist anzustellen. Hierbei muß Sand in ausreichender Menge auf die Schienen fallen. Auf einwandfreies Schließen der Sandstreuer nach erfolgter Betätigung ist besonders zu achten. Es ist nachzusehen, ob die Sandkästen mit trockenem, gesiebttem Sande genügend gefüllt sind.

3. Die Motoren der Lüfter sind durch Schließen des Handschalters auf ihren ordnungsmäßigen Lauf zu prüfen.

4. Die Beleuchtungsanlage und die Sicherheitsfahrerschaltung (siehe DVSEL 969) sind auf ihren ordnungsmäßigen Zustand zu prüfen.

Zeigen sich bei der Prüfung der Lokomotive Schäden, so ist dem Bw umgehend Meldung hiervon zu machen. Kann der Schaden vor Antritt der Fahrt nicht oder nur teilweise behoben werden, so ist Entscheidung darüber einzuholen, ob die Lokomotive als betriebsfähig anzusehen ist oder nicht.

c) Behandlung der Lokomotive während der Fahrt

1. Beim Anfahren ist darauf zu achten, daß die Bremsen der Lokomotive und des ganzen Zuges ordnungsgemäß gelöst sind und sich die Lokomotive nach Einschalten der Fahrmotoren unter normalen Bedingungen sofort in Bewegung setzt. Die Motoren müssen stets langsam und stufenweise eingeschaltet werden, wobei streng darauf zu achten ist, daß die zulässigen Stromstärken nicht überschritten werden. Zieht die Lokomotive nicht an, so dürfen die Motoren nicht eingeschaltet bleiben, da sonst Beschädigungen und Durchschläge an den Motoren eintreten. Das Schalten von „0“ in die erste Fahrstufe hat langsam zu erfolgen, damit die Trennschütze Zeit zum Einschalten haben.

Bei der Anfahrt und bei Fahrt kann bis auf die auf dem Geschwindigkeitsmesser angegebenen Zugkräfte fortgeschaltet werden. Als Dauerzugkräfte gelten jedoch nur Zugkraftwerte, die um 20% verringert sind. Kommt der Zug nicht in Fahrt, so ist der Fahrshalter sofort wieder abzuschalten und die Bremse nochmals zu lösen.

Schleudert die Lokomotive, so ist die Steuerung um mehrere Stufen zurück- oder ganz auszuschalten; erst dann darf der Sandstreuer verwendet werden. Nötigenfalls ist die Achsdruckausgleich-einrichtung anzustellen.

Das Umlegen des Richtungshebels, solange sich die Lokomotive in Bewegung befindet, ist verboten; der Versuch, die Lokomotive durch Schalten auf die andere Fahrtrichtung zu bremsen, führt zur Zerstörung der Fahrmotoren und des Antriebes.

2. Während der Fahrt sind zu beobachten: die Strommesser der Fahrmotoren und der Geschwindigkeitsmesser. Die bei einer bekannten Geschwindigkeit zulässige Zugkraft je Motor soll bei der Fahrt die um 20% verminderten Werte der am Geschwindigkeitsmesser angegebenen Zugkräfte im allgemeinen nicht übersteigen. Die vier Strommesser der Fahrmotoren müssen stets etwa die gleiche Stromstärke bzw Zugkraft anzeigen.

Das Arbeiten des Druckwächters ist zu überwachen. Der Leitungsdruck darf nicht über 8 kg/cm² steigen und nicht unter 6½ kg/cm² sinken.

3. Beim Ausschalten wird der Fahrschalter so lange zurückgedreht, bis die Zugkraft je Motor auf 1,5 bis 2 t gesunken ist. Dann wird mittels des Auslöseknopfes ausgeschaltet, wodurch man eine überflüssige Beanspruchung der ersten Nockenschalter vermeidet.

4. Das Führerbügelventil verbleibt während der Fahrt mit hochgestellten Stromabnehmern in Stellung „Bügel hoch“.

Soll der Hauptschalter ausgeschaltet werden, so wird der Griff entgegen dem Uhrzeigersinn in Stellung „Hauptschalter aus“ gedreht. In dieser Stellung darf er nur kurze Zeit belassen werden und ist nach kurzem Verweilen entweder zurück auf Stellung „Bügel hoch“ oder auf „Bügel nieder“ zu stellen, je nachdem die Stromabnehmer gesenkt werden sollen oder nicht.

Zum Wiedereinschalten ist der Griff des Führerbügelventils von der Stellung „Bügel hoch“ in die Stellung „Hauptschalter ein“ zu bringen, daselbst einen Augenblick zu belassen und nach Einschalten des Hauptschalters wieder auf die Stellung „Bügel hoch“ zurückzubewegen.

Sollen die Stromabnehmer niedergelegt werden, so ist der Griff über die Stellung „Hauptschalter aus“ auf „Bügel nieder“ weiterzudrehen. Vom Niedergehen der Stromabnehmer hat sich der Führer zu überzeugen. Zum Wiederaufrichten der Stromabnehmer ist wie bei Betriebsbeginn zu verfahren (siehe Seite 38, Abs B).

5. Wechsel des Führerstandes und Weiterführen des Betriebes ohne längere Pause. Der Griff des Führerbügelventils ist in Uhrzeigerrichtung über die Stellung „Hauptschalter ein“ nach Stellung „Abschluß“ zu bewegen; dabei ist beim Übergang über die Zwischenstellung der Raststift des Griffes mittels des Knopfes zurückzuziehen. Die Stromabnehmer bleiben aufgerichtet; der Hauptschalter bleibt eingeschaltet. Durch die Notwendigkeit, den Raststift zurückzuziehen, soll der Führer daran erinnert werden, daß er sich nach Abziehen des Griffes vom Führerbügelventil sofort nach dem anderen Führerstand zu begeben, dort den Griff wieder aufzustecken und in die Betriebsstellung „Bügel hoch“ zu bringen hat. (In der Abschlußstellung des Führerbügelventils sind nämlich die Luftzylinder der Stromabnehmer abgesperrt. Infolge der unvermeidlichen Undichtigkeiten sinkt der Druck in den Luftzylindern, wodurch die Stromabnehmer schließlich abfallen würden, ohne daß der Hauptschalter ausgeschaltet ist. Um dies zu vermeiden, ist so rasch als möglich durch eines der Führerbügel-

ventile die Verbindung der Luftzylinder mit den Luftbehältern wiederherzustellen.)

6. Störungen: In allen Gefahrenfällen ist zunächst sofort der Hauptschalter auszuschalten und sodann die Bremse in Tätigkeit zu setzen.

Beim Versagen des Führerbügelventils ist zur Hauptschalterauslösung der in jedem Führerstand befindliche Handauslösehebel zu verwenden.

In Störungsfällen ist für die weitere Durchführung des Betriebes von besonderer Bedeutung, daß der Lokomotivführer bald klar erkennt, wo der Fehler liegt, und ob er die Störung mit eigenen Mitteln beheben kann. Um den Fehler rasch aufzufinden, muß planmäßig vorgegangen werden. Durch Zuhilfenahme des in der Anlage beigegebenen „vereinfachten Steuerstromschaltbildes und Störungsmerkblattes wird diese Arbeit wesentlich erleichtert.“ Der Störungssucher wird mit Hilfe des Störungsmerkblattes planmäßig durch alle in Abhängigkeit befindlichen Stromkreise geführt und erkennt an der Arbeit des Apparates, der gerade geprüft wird und ansprechen muß, die Fehlerfreiheit des bis dahin untersuchten Stromkreises. Die Prüfung der einzelnen Kreise wird solange fortgesetzt, bis ein Apparat in der im Störungsmerkblatt angegebenen Folge nicht mehr anspricht.

Die örtlichen Reichsbahndirektionen bestimmen für ihren Bezirk, welche Mindestprüfungen der Lokomotivführer in Störungsfällen an der Lokomotive jeweils auszuführen hat. Ist die Störung durch den Lokführer auf diese Art nicht zu beheben, so ist eine Ersatzlokomotive anzufordern.

Weiterhin sind folgende allgemeine Anweisungen über das Auftreten von Störungen und deren Auswirkung zu beachten:

a) Störungen an der Stromzuführung außerhalb der Lokomotive

In diesem Falle schaltet der Nullspannungsauslöser den Hauptschalter aus; sämtliche Schützen fallen ab, alle Strom- und Spannungsmesser zeigen „Null“. Zunächst ist das Fahrhandrad auf „Null“ zu drehen; die Lüfter- und Luftpumpenschalter sowie die Zugheizung sind auszuschalten. Sodann hat sich der Führer zu überzeugen, ob die Stromabnehmer ordnungsgemäß am Fahrdrabt liegen. Hierauf ist zu versuchen, den Hauptschalter in gewöhnlicher Weise mittels des Führerbügelventils wieder einzulegen, wobei der Spannungszeiger für die Fahrdrabtspannung zu beobachten ist. Läßt sich der Hauptschalter nicht einlegen, und bleibt der Spannungszeiger bei

Tafel 3b
Tafel 16a u
16b

dem Einschaltversuch vollständig in Ruhe, so ist keine Fahrdrabtspannung vorhanden. Der Versuch, den Hauptschalter einzulegen, ist in Abständen von zwei bis drei Minuten zu wiederholen. Bei den Lokomotiven E 44.010 usw, die mit einem besonderen Fahrdrabtspannungswandler ausgerüstet sind, ist der Hauptschalter erst dann wieder einzuschalten, wenn der Fahrdrabtspannungsmesser Spannung zeigt. An dem Schauzeichen ist zu erkennen, ob der Hauptschalter eingeschaltet ist (siehe Seite 10). Fahrmotoren, Hilfseinrichtungen und Zugheizung dürfen nach Wiederkehr der Fahrdrabtspannung erst wieder eingeschaltet werden, wenn die Spannung mindestens 14 000 V beträgt und der Spannungszeiger keine Schwankungen zeigt.

Befindet sich der Zug beim Ausbleiben der Spannung auf der Talfahrt, so kann diese zunächst fortgesetzt werden. Es ist dabei jedoch zu beachten, daß bei spannungsloser Lokomotive keine Möglichkeit vorhanden ist, Druckluft zu erzeugen. Deshalb ist der Hauptluftbehälterdruck zu beobachten und mit Druckluft zu sparen.

b) Störungen an der Lokomotive selbst

Tafel 3b, 16a
u 16b

Der Führer hat sich zunächst darauf zu beschränken, die Störungsursache allgemein und beim elektrischen Teil mit Hilfe des vereinfachten Steuerstromschaltbildes und des Störungsmerkblattes ausfindig zu machen. Die Fortsetzung der Fahrt ist zulässig:

1. wenn die Entstehung größeren Schadens offensichtlich nicht zu erwarten ist,
2. wenn der beschädigte Teil außer Betrieb gesetzt werden kann,
3. wenn der Schaden durch den Führer selbst behoben werden kann.

Zu Punkt 1: Dies gilt vor allem bei Störungen in der Beleuchtungsanlage, der Führerstandsheizung und an Meßeinrichtungen.

Zu Punkt 2: Treten schwere Schäden an Hauptteilen der Lokomotive auf, so muß versucht werden, mit den unbeschädigten Teilen die Fahrt fortzusetzen. Hierbei sind folgende Fälle zu beachten:

Ausfall eines Stromabnehmers: Wird ein Stromabnehmer schadhaf, so ist derselbe durch den Dachtrennschalter abzuschalten und durch Umstellen des Bügeleinstellventils zu versuchen, mit dem unbeschädigten Stromabnehmer allein weiterzufahren. Voraussetzung hierbei ist, daß der beschädigte Stromabnehmer nicht über das lichte Raumprofil hinausragt.

Gelingt das Senken des beschädigten Stromabnehmers nicht, oder ist die Hochspannungsdachleitung oder ein Einführisolator beschädigt, so ist das Unterwerk fernmündlich zu verständigen und die Strecke abschalten zu lassen. Hernach sind die Erdungsstangen (wie auf Seite 35 beschrieben) einzulegen. Erst dann darf das Dach der Lokomotive zur Behebung des Schadens bestiegen werden.

Störungen im elektrischen Teil: Fällt der Hauptschalter durch Ansprechen des Überstrom-Zeitrelais bzw des Synchronauslösers oder des Erdstrom-, Heizstrom- oder Feinreglerrelais, dann ist zunächst wie oben beschrieben zu verfahren. Hierauf sind die vorgenannten Relais nachzusehen und an der sichtbar gewordenen Fallklappe festzustellen, welches Relais angesprochen hat. Gleichzeitig sind auch die vier Motorüberstromrelais nachzusehen. Kann ein Schaden in dem Stromkreis, der die Auslösung des Hauptschalters veranlaßt hat (Fallklappe) nicht festgestellt werden, dann ist der Hauptschalter wieder einzulegen. Fällt der Hauptschalter bei diesem Versuch sofort wieder heraus, dann ist beim Ansprechen des Überstrom-Zeitrelais bzw des Synchronauslösers und des Erdstromrelais ein Kurzschluß im Hochspannungskreis der Lokomotive vorhanden. Der Hauptschalter darf nicht wieder eingelegt werden, bevor nicht die Störungsursache beseitigt wurde.

Läßt sich jedoch der Hauptschalter wieder ordnungsgemäß einlegen, so sind die Schalter der Hilfsbetriebe, der Heizung und endlich der Fahrshalter selbst wieder vorsichtig einzuschalten. Fällt bei irgendeinem Schaltvorgang der Hauptschalter wieder heraus, so ist dies ein Zeichen, daß in dem durch diesen Schaltvorgang angeschlossenen Stromkreis ein Kurzschluß vorhanden ist. Liegt ein Kurzschluß in einem der Fahrmotoren, so wird bei Erreichen der Fahrstufe 1 eines der Überstromrelais in den Motorstromkreisen den Steuerstrom unterbrechen und den Motor wieder abschalten. Das Auslösen der Überstromrelais ist an der Stellung des Handgriffes und an den Trennschützen zu erkennen. Das Handrad des Fahrhalters ist in die Nullstellung zurückzudrehen und das Überstromrelais wieder einzuschalten. Falls das Überstromrelais bei Betätigung des Fahrhalters wieder auslöst, so ist das Handrad des Fahrhalters in die Nullstellung zurückzudrehen und der Hauptschalter auszuschalten. Bei Stillstand der Lokomotive ist der Kommutatordeckel des betreffenden Motors abzunehmen. Kurzschlüsse in den Motoren machen sich meistens durch Brandstellen am Kommutator bemerkbar. Wenn

der Schaden nicht sofort behoben werden kann, so ist der Kommutator wieder zu verschließen. Das Überstromrelais des beschädigten Motors bleibt ausgeschaltet; ferner ist der zugehörige Trennschalter auszuschalten. Dann kann die Fahrt mit drei Fahrmotoren unter Berücksichtigung der verminderten Leistung der Lokomotive fortgesetzt werden.

Schleift bei einem Fahrmotor der Läufer auf dem Ständer, so darf die Fahrt nicht fortgesetzt werden. Von der Mannschaft des Gerätewagens ist der Motor von der Achse abzuziehen, um die Zahnräder außer Eingriff zu bringen. Zu diesem Zweck sind die Zahnradschutzkästen aufzuklappen; auf der Ritzelseite sind Zwischenstücke einzusetzen. Dann sind die Muttern der Befestigungsschrauben des Tatzlagerdeckels zu lösen und der Motor mit Hilfe von vier Stück 7/8"-Abdrückschrauben vom Tatzlagerdeckel um etwa 25 mm abzudrücken. Nach dem Zwischenlegen von Distanzstücken sind die Muttern der Deckelschrauben wieder anzuziehen.

Ausfall eines Hilfsmotors: Treten Störungen an Hilfsmotoren auf, so sind diese durch Herausnehmen der zugehörigen Sicherung außer Betrieb zu setzen. Fällt ein Lüftersatz aus, so sind die betreffenden Fahrmotoren ebenfalls abzuschalten; die Fahrt ist gegebenenfalls mit einer der verminderten Leistung entsprechend verringerten Belastung fortzusetzen. Bei Schadhafwerden des Ölpumpenmotors für den Umspanner kann die Fahrt mit verminderter Geschwindigkeit fortgesetzt werden. Die Öltemperatur ist in diesem Falle durch Beobachtung des Thermometers am Umspannerdeckel von Zeit zu Zeit zu überwachen. (Höchstzulässige Temperatur 90°).

Bei Schadhafwerden der Luftpumpe ist zu versuchen, mit der vorhandenen Druckluft die nächste Station zu erreichen. Dort ist die Lokomotive außer Betrieb zu nehmen, sofern die Luftpumpe nicht wieder in Gang gesetzt werden kann.

Wird der Druckwächter schadhaf, so ist er abzusperren. In diesem Falle ist der Hauptbehälterdruck zu beobachten und die Luftpumpe dementsprechend mit Hilfe des Handschalters zu bedienen.

Tritt ein Schaden an der Sicherheitsfahrtschaltung auf, so ist damit die Zuführung des Steuerstroms zu den Fahrhaltern unterbrochen. In diesem Falle ist der Handgriff an der Sicherheitsvorrichtung in „Null-Mannstellung“ zu bringen und die beiden Störscheiben, in jedem Führerstand eine, in die Störstellung zu

bringen. Nunmehr kann die Fahrt ohne Bedienung der Sicherheitsfahrtschaltung fortgesetzt werden.

Zu Punkt 3: Die Behebung des Schadens durch die Lokomotivführer kommt nur bei kleineren Störungen in Betracht. Die notwendige Herbeiholung einer Hilfslokomotive darf durch den Versuch, eine Störung zu beheben, nicht verzögert werden.

Die Eingriffe des Führers beschränken sich im allgemeinen auf folgende Fälle:

1. Auswechseln von Sicherungen: Dabei ist streng zu beachten, daß das Auswechseln erst geschehen darf, wenn der Hauptschalter vorher ausgeschaltet ist, und wenn der Grund für das Durchbrennen beseitigt werden konnte. Sicherungen dürfen stets nur durch solche gleicher Nennstromstärke ersetzt werden.

2. Auswechseln von gebrochenen und abgenutzten Kohlebürsten sowie das Einrichten von den in den Haltern steckengebliebenen Kohlen. Das Schadhafwerden, die zu starke Abnutzung oder das Stecken von Kohlebürsten zeigt sich durch starkes Feuern an der betreffenden Bürste.

3. Auswechseln von durchgebrannten Lampen.

4. Störungen in den Steuerstromkreisen, die auf Grund des Störungsmerkblattes aufgefunden werden.

Vor allen Untersuchungen und Arbeiten im Maschinenraum ist grundsätzlich der Hauptschalter auszuschalten.

Befindet sich auf der Lokomotive neben dem Führer ein Begleiter, so hat der Führer sich bei Störungen in den Maschinenraum zu begeben, der Begleiter aber die Strecke zu beobachten. Befindet sich der Führer allein auf der Lokomotive, so ist in allen Fällen erst der Zug zum Stehen zu bringen und dann erst an die Behebung der Störung zu gehen.

d) Behandlung der Lokomotive nach der Fahrt

Das Führerbügelventil wird von Stellung „Bügel hoch“ über die Stellung „Hauptschalter aus“ auf „Bügel nieder“ und, nachdem die Stromabnehmer gesenkt sind, auf „Abschluß“ gestellt. Die sämtlichen Schalter der Hilfsmotoren sind auszuschalten. Der Fahrtrichtungshebel ist auf „Null“ zu drehen und wie der Griff des Führerbügelventils abzuziehen.

Sofern sich auf der Fahrt hinsichtlich des elektrischen Teiles der Lokomotive keine Schäden gezeigt haben, sind lediglich die

Tafel 3 b, 16 a
u 16 b

Kommutatoren der Hilfsmotoren sowie des Feinreglers nachzusehen.

Kommutatoren in gutem Betriebszustand sind hochglanzpoliert und bräunlich. Zeigt ein Kommutator blanke Kupferfarbe, so ist dies ein Zeichen der sogenannten Kommutatorverreibung. Zeigt ein Kommutator blanke Rillen, so ist ein Fremdkörper eingedrungen. Von beiden Beobachtungen ist dem Bw unverzüglich Mitteilung zu machen.

Bezüglich des mechanischen Teils der Lokomotive erfolgt die Nachprüfung wie bei einer Dampflokomotive. Im besonderen wird bemerkt:

Das Niederschlagswasser ist aus den Luftbehältern und den Wasserabscheidern abzulassen. Der Ölabscheider ist von Zeit zu Zeit zu entleeren.

Das Hinterstellen im Lokomotivschuppen hat, besonders bei kalter oder feuchter Witterung, nach Möglichkeit noch im betriebswarmen Zustand zu geschehen, um den Niederschlag von Feuchtigkeit im Innern der Lokomotive zu verhüten. Ist die Lokomotive vorher sehr stark beansprucht worden, so sind nötigenfalls die Lüfter noch einige Zeit im Betrieb zu halten.

Herrschte während der Fahrt Schneetreiben (besonders zu beachten bei Staubschnee), so ist vor dem Abstellen der Lüfter und vor Einfahrt in den Schuppen der Maschinenraum und die darin untergebrachten Apparate zu untersuchen, ob dort Schneeeblagerungen durch Einzug der Kühlluft stattgefunden haben. Der Schnee ist durch Abblasen und Reinigung mittels Tücher sorgfältig zu entfernen. Erst nach dieser Arbeit darf die Lokomotive im Schuppen hinterstellt werden (siehe DV 446 E).

Von allen während des Betriebes aufgetretenen Störungen ist genaue und umgehende Meldung zu erstatten, gleichviel ob die Störungen vom Führer selbst behoben werden konnten oder nicht.

e) Verhalten bei Brandfällen innerhalb der Lokomotive

Ruhe und Besonnenheit ist insbesondere bei Auftreten von Bränden in der Lokomotive zu wahren. Zunächst ist der Hauptschalter auszuschalten, das Führerbügelventil auf „Bügel nieder“ weiterzudrehen und die Bremse zu betätigen. Sodann ist der auf jedem Führerstand befindliche Feuerlöscher entsprechend der aufgedruckten Anweisung sachgemäß und ruhig zu bedienen. Der Löschstrahl ist nach dem Brandherd zu richten. Nötigenfalls ist auch der auf dem anderen Führerstand befindliche Feuerlöscher heranzuziehen.

Nach erfolgter Löschung sind die Türen und Fenster zu öffnen; das Personal hat die Lokomotive zu verlassen und sich ins Freie zu begeben, um etwaige Einwirkungen der Brand- und Löschgase auf sich selbst zu vermeiden.

f) Verhalten bei Frost und Schnee

Das Verhalten bei Frost und Schnee ist erläutert in den „Richtlinien zur Verhütung von Betriebsstörungen durch Frost und Schnee im elektrischen Zugbetrieb“ (D V 446 E).



C. Vorschriften für die Behandlung der elektrischen Ausrüstung durch die Betriebswerke

Die Lokomotive ist nach bestimmten Laufleistungen, die von der RBD festgesetzt werden, gründlich zu untersuchen, auch wenn keine besonderen Reparaturen angefallen sind.

Außer den Arbeiten, die sich aus dem Verhalten der verschiedenen Teile im Betriebe ergeben haben, ist die Untersuchung der elektrischen Ausrüstung nach folgenden Hauptgesichtspunkten vorzunehmen:

1. **Stromabnehmer:** Die Schleifstücke sind nachzusehen, entstandene Rillen lang verlaufend auszufeilen. Stark abgenutzte Schleifstücke sind auszuwechseln. Gangbarkeit und Anpressungsdruck an den Fahrdrähten sind zu prüfen. Die Luftzylinder sind erforderlichenfalls zu dichten, die Ledermanschetten einzufetten. Die Gelenke sind zu schmieren, die Staufferbüchsen aufzufüllen. Die Isolatoren sind zu reinigen.

2. Hauptschalter:

a) **Ölschalter:** Wenn nicht eingetretene Kurzschlüsse eine frühere Untersuchung nötig machen, ist der Ölschalter alle zwanzig Tage entsprechend der Sondervorschrift nachzusehen. Hierbei ist der Ölstand zu prüfen. Bei herausgehobenem Schalter muß der Ölspiegel 90 mm unter der Oberkante des Ölkessels liegen. Alle drei Monate ist aus dem Ölkessel eine Ölprobe zwecks Prüfung auf Durchschlagsfestigkeit zu entnehmen. Diese muß mindestens 60 000 V/cm betragen.

b) **Expansionschalter:** In Abständen von etwa 14 Tagen (je nach Schalthäufigkeit) und nach jeder Kurzschlußabschaltung ist der Flüssigkeitsstand in der Expansionskammer nachzuprüfen. Unterschreitet er die untere Marke des Standglases, so muß mit einem sauberen Gefäß durch die trichterförmige Öffnung im Kammeroberteil Expansin nachgefüllt werden. Hierfür darf nur das Expansin C verwendet werden, das auch bei Temperaturen bis -25° noch nicht gefriert.

3. **Hauptumspanner:** Der Ölstand und die Beschaffenheit des Öles sind nachzuprüfen. Zum Nachfüllen soll möglichst nur Öl

der gleichen Sorte, das vorher zehn Stunden lang ausgekocht wurde, verwendet werden.

4. **Motoren:** Sämtliche Kohlebürsten aller Motoren sind einzeln nachzusehen. Nicht einwandfreie Bürsten sind auszuwechseln. Es ist darauf zu achten, daß bei einem Motor nur Kohlebürsten gleicher Sortenbezeichnung verwendet werden. Auf ordnungsgemäßen Sitz der Kohlen in den Haltern ist besonders zu achten. Die Bürstenhalter, besonders deren Isolatoren, sind zu reinigen; beschädigte Teile sind auszuwechseln.

Solange die Kommutatoren tadelfrei aussehen, keinerlei Verreibungsspuren, Schmorperlen oder Brandstellen zeigen, sollen keine Arbeiten daran vorgenommen werden. Sind die Nuten verstaubt, so ist der Kommutator mit trockenem Lappen zu reinigen. Geringe Schmorperlenbildung, kleinere Brandstellen oder Verreibungsspuren sind durch Abschleifen mit feinem Schmirgelpapier zu beseitigen. Abdrehen des Kommutators hat erst dann zu erfolgen, wenn er stark unrund geworden ist, Rillen oder schwere Brandstellen zeigt. Die erforderliche Tiefe der Glimmernuten ist durch sachgemäßes Auskratzen wiederherzustellen.

5. **Schütze, Richtungswender und Schalter:** Alle Schütze sind auf richtiges Arbeiten zu prüfen. Die Gelenke sind von Zeit zu Zeit leicht zu schmieren. Der Zustand sämtlicher Federn ist zu untersuchen. Schmorperlen an den vorderen Enden der Funkenhörner sind nicht schädlich; dagegen müssen die kupfernen Kontaktstücke stets glatt sein.

Bei den Richtungswendern ist auf gutes Anliegen der Kontakte zu achten. Die Steuerventile sind auf Dichtigkeit und leichtes Ansprechen zu prüfen.

Die Segmente der Fahrshalter sind mit Vaseline oder Kontaktpaste leicht einzufetten. Das Anliegen der Kontaktfinger und der ordnungsmäßige Zustand der Druckfedern ist zu prüfen.

6. **Schaltwalze mit Feinregler:** Die Schaltwalze ist im Betriebe sorgfältig zu beobachten. Knallendes Ausschaltfeuer beim Schalten der belasteten Schaltwalze, auffallend starke Abnutzung der Vorkontakte oder gar Schmorperlen an den Hauptkontakten lassen auf falsche Bürstenstellung am Feinregler oder auf Unterbrechungen des Feinreglerstromkreises schließen.

Die mechanischen Verriegelungen im Fahrshalter sind auf leichtes und richtiges Arbeiten zu prüfen.

Es muß ferner beachtet werden, daß sich an den Feinreglerlamellen keine Schmorperlen zeigen. Die Widerstandsbänder sind zu prüfen, schadhafte durch neue zu ersetzen.

Alle Vor- und Hauptkontakte sind in Ordnung zu halten und mit Vaseline leicht einzufetten. Hierbei etwa entstehende Feilspäne oder losgelöste Schmorperlen sind mittels Pinsel oder Druckluft sorgfältig zu entfernen.

Die Kohlebürsten des Feinreglers sind nachzusehen und erforderlichenfalls gegen neue auszuwechseln.

Der Kommutator ist zu reinigen. Etwa hierbei entstehender Kupferstaub ist sorgfältig zu entfernen.

Der Schalttakt ist zu prüfen. Die Einstellung der Schalter an der Schaltwalze hat so zu erfolgen, daß das Ein- oder Ausschalten entsprechend der Einstellscheibe **Tafel 4** nur erfolgt, während die Bürsten des Feinreglers auf den breiten Messingsegmenten schleifen.

Es ist zu untersuchen, ob die Hauptkontakte beim Schalten gut anliegen. Die Kontaktbürsten am beweglichen Schalterteil müssen sich beim Schließen des Schalters um etwa 2 mm durchdrücken. Durch Nachstellen des unmittelbar auf den beweglichen Schalterteil wirkenden Isolier-Spannschlusses kann der Druck geregelt werden.

Alle Gelenke sind zu ölen, die Zahnräder der Antriebswellen einzufetten.

Die Wicklungen des Feinreglers sind durch Ausblasen mit Druckluft von Staub zu reinigen.

7. Anschlüsse und Sicherungen: Sämtliche Kontaktstellen, Verschraubungen, Polschube und Anschlußleitungen sind nachzusehen, locker gewordene Schrauben nachzuziehen, Verlötlungen erforderlichenfalls zu erneuern. Der Zustand und die richtige Nennstromstärke aller Sicherungen ist nachzuprüfen; nötigenfalls sind Sicherungen auszuwechseln.

8. Luftpumpe: Die Ventile sind nachzusehen und zu reinigen; das Öl ist erforderlichenfalls zu erneuern.

9. Lager und Getriebe: Das Öl ist in allen Achs- und Tatzlagern zu erneuern. Die Rollenlager sind in größeren Zeitabschnitten durch die hierfür bestimmte Werkstätte auseinanderzunehmen, zu reinigen und mit dem vorgeschriebenen Rollenlagerfett zu füllen.

Die Zahnräder sind auf Abnutzung und Anbrüche zu untersuchen. Der Ölstand in den Zahnradschutzkasten ist aufzufüllen.

10. Reinigung: Die Lokomotive ist an allen Teilen zu reinigen; Maschinen und Apparate sind mit Druckluft auszublasen. Der hierzu verwendete Druck darf höchstens 4 kg/cm² betragen, da durch höheren Druck die Isolation beschädigt werden kann.

11. Feuerlöcher: Die Unversehrtheit der Plomben und der Zinnfolie an den Verschlüssen ist zu kontrollieren. Löcher, die im Gebrauch waren, sind nach Eintreffen der Lokomotive sofort neu zu füllen bzw. auszutauschen.

Feuerlöcher (Einheitsbauart)

Alljährlich sind die Feuerlöcher eingehend nachzusehen. Hierbei ist folgendermaßen zu verfahren:

Nach Entfernung der Löschlüssigkeit ist der Behälter gründlich mit Tetrachlorkohlenstoff auszuspülen. Darauf ist nachzuprüfen, ob die Behälter, die Steigrohre, das Sieb und der Schlagstift keinen Rostansatz zeigen. Ferner ist auf genügendes Spiel der Kugel sowie auf ordnungsgemäße Beschaffenheit der Stopfbüchsen und einwandfreies Schließen der Abschlußkapsel zu achten. Die Patrone ist durch Nachwiegen auf den Inhalt an Druckflüssigkeit zu untersuchen. Nach Vornahme dieser Arbeiten ist der Löscher wieder mit destilliertem Tetrachlorkohlenstoff zu füllen und die Verschlussskapsel ordnungsgemäß zu verbleien.

Der Zeitpunkt dieser Revision ist auf den Löschern deutlich zu vermerken; über die Revision ist Buch zu führen.

12. Beleuchtungseinrichtung: Es ist nachzuprüfen, ob der Sammler ordnungsmäßig aufgeladen wird. Wird er im Betrieb zu wenig aufgeladen, so ist die nächsthöhere Anzapfung des Hilfsumspanners für den Trockengleichrichter anzuschließen. Wird der Sammler zu stark aufgeladen, so ist die nächstniedrigere Anzapfung anzuschließen.

13. Prüfung: Vor der Wiedereinbetriebsetzung ist die Lokomotive mit Schuppenspannung eingehend nachzuprüfen.

Anheben und Einheben der Lokomotive

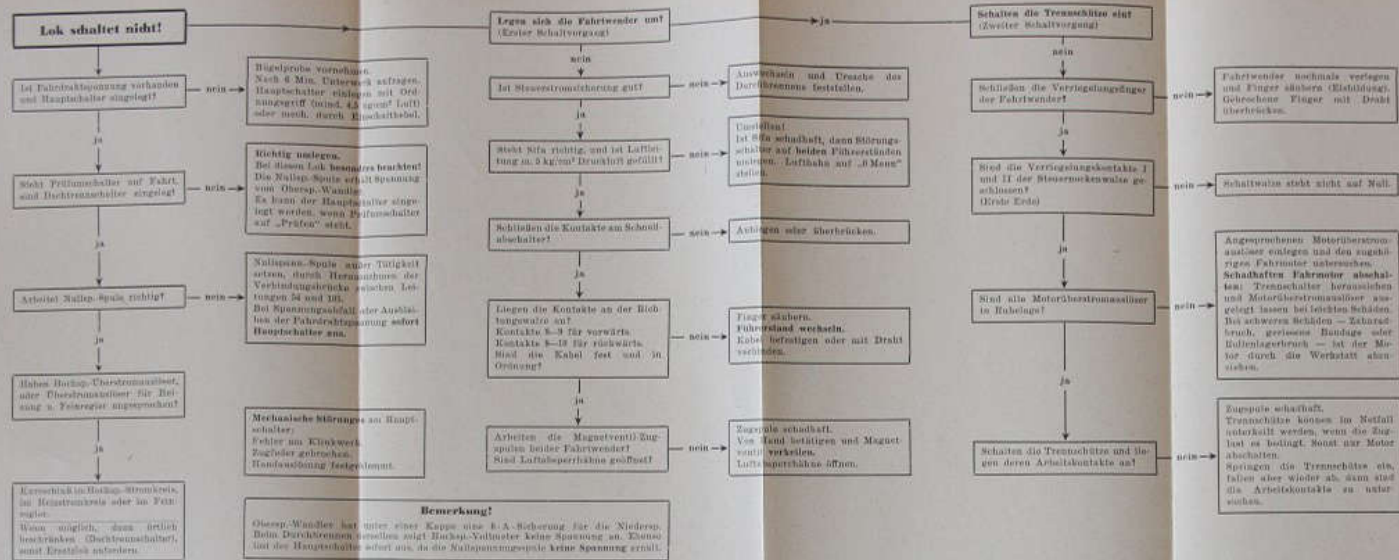
Das Anheben in der Werkstätte hat gemäß **Tafel 14** an den bezeichneten Marken zu erfolgen.

Wird es notwendig, auf der Strecke die Lokomotive aufzulegen und samt den Drehgestellen einzuheben, dann sind diese entsprechend **Tafel 15** zuvor mit den im Gerätewagen vorhandenen Tragvorrichtungen an der Brücke anzuhängen. Die Lokomotive darf hierbei ebenfalls nur in der Nähe der Marken angehoben werden.

Verzeichnis der Tafeln

- Tafel 1: Maßskizze nebst Schmierstellenplan
Tafel 2: Schaltplan der Hauptstromkreise
Tafel 3: Schaltplan der Steuerstromkreise
Tafel 3a: erweiterter Schaltplan der Steuerstromkreise
Tafel 3b: Vereinfachtes Steuerstromschaltbild
Tafel 4: Einstellscheibe zum Einheits-Nockenschaltwerk
Tafel 4a: Getriebeschema zum Einheits-Nockenschaltwerk
Tafel 5: Schaltplan der Sicherheitsfahrerschaltung (Sifa)
Tafel 6: Schaltplan der Meß- und Schutzstromkreise
Tafel 7: Schaltplan für Lüftermotoren
Tafel 8: Schaltplan für Ölpumpenmotor
Tafel 9: Schaltplan für Luftpumpenmotor
Tafel 10: Bremsrohrübersicht
Tafel 11: Schaltplan für Beleuchtung, Klarsichtscheiben und Fensterwischer
Tafel 12: Schaltplan für Zugheizung (elektro-magnet. Schütze)
Tafel 13: Schaltplan für Zugheizung (elektro-pneumat. Schütze)
Tafel 14: Abheben der Lokomotive von den Achsen
Tafel 15: Aufgleisen der Lokomotive
In der Tasche am vorderen Umschlagblatt:
Tafel 16a: Störungsmerkblatt 1 | Behelfe zum
Tafel 16b: Störungsmerkblatt 2 | Störungssuchen.



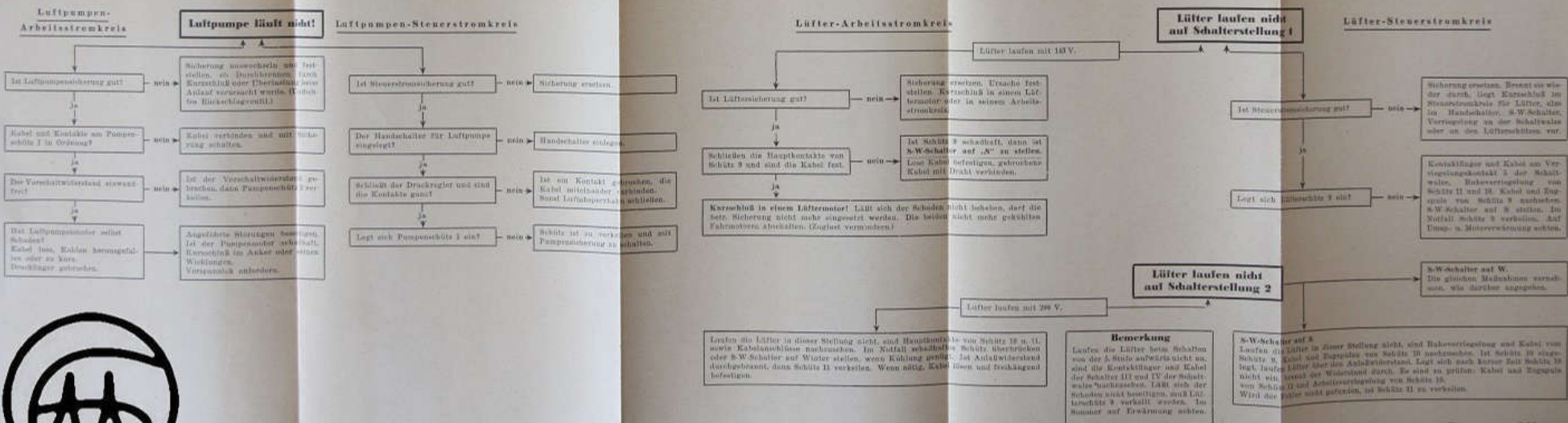


Schaltweiche lässt sich nicht bewegen!
Mechanische Störungen.

1. Verriegelung der Schaltweiche mit Richtungsweiche untersuchen. Vor- und rückwärts prüfen.
2. Hebel- oder Achse einer Antriebskette, Stöcken an einer Wellenabkuppung. In diesem Falle eine Kettenschmierung aus verbleibem Führerstand lösen und vom hinteren Führerstand aus fahren, oder umgekehrt.
3. Fastbrennen eines Hauptkontaktes der Schaltweiche, so daß sie sich weder vor- noch rückwärts bewegen läßt. Hauptschalter einlegen und Stromabnahme tief. Kontakte vorsichtig austauschen und neu einstellen lassen.

Störungsmerkblatt
Lok Reihe E 44*
(ohne Widerstandsbremse)
Blatt 1

Ansauforden beim KZ, München, Dez. 21



Störungsmerkblatt
Lok Reihe E 44*
(ohne Widerstandsbremse)
Blatt 2

Ansauforden beim KZ, München, Dez. 21

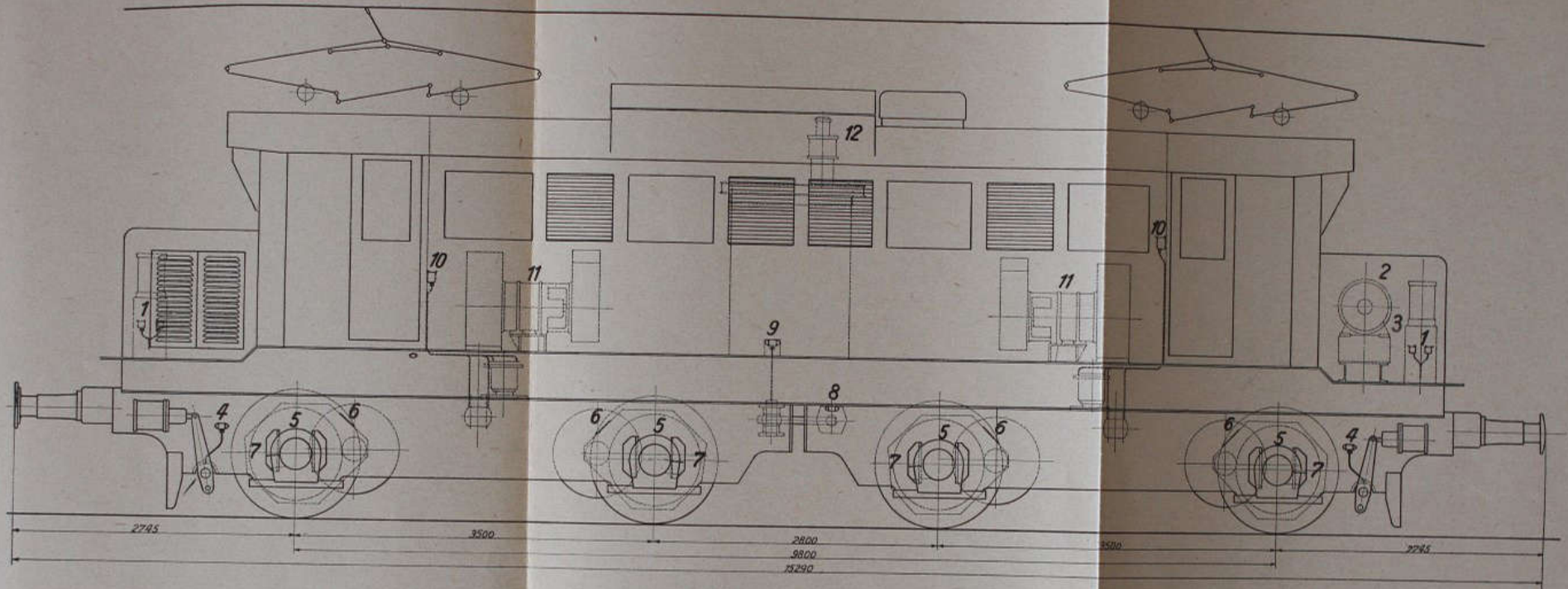


fmueller.com

Scan November 2017

Personen- und Güterzuglokomotive Bo' Bo' mit Tatzmotorenantrieb
 Maßskizze nebst Schmierstellenplan

Tafel 1

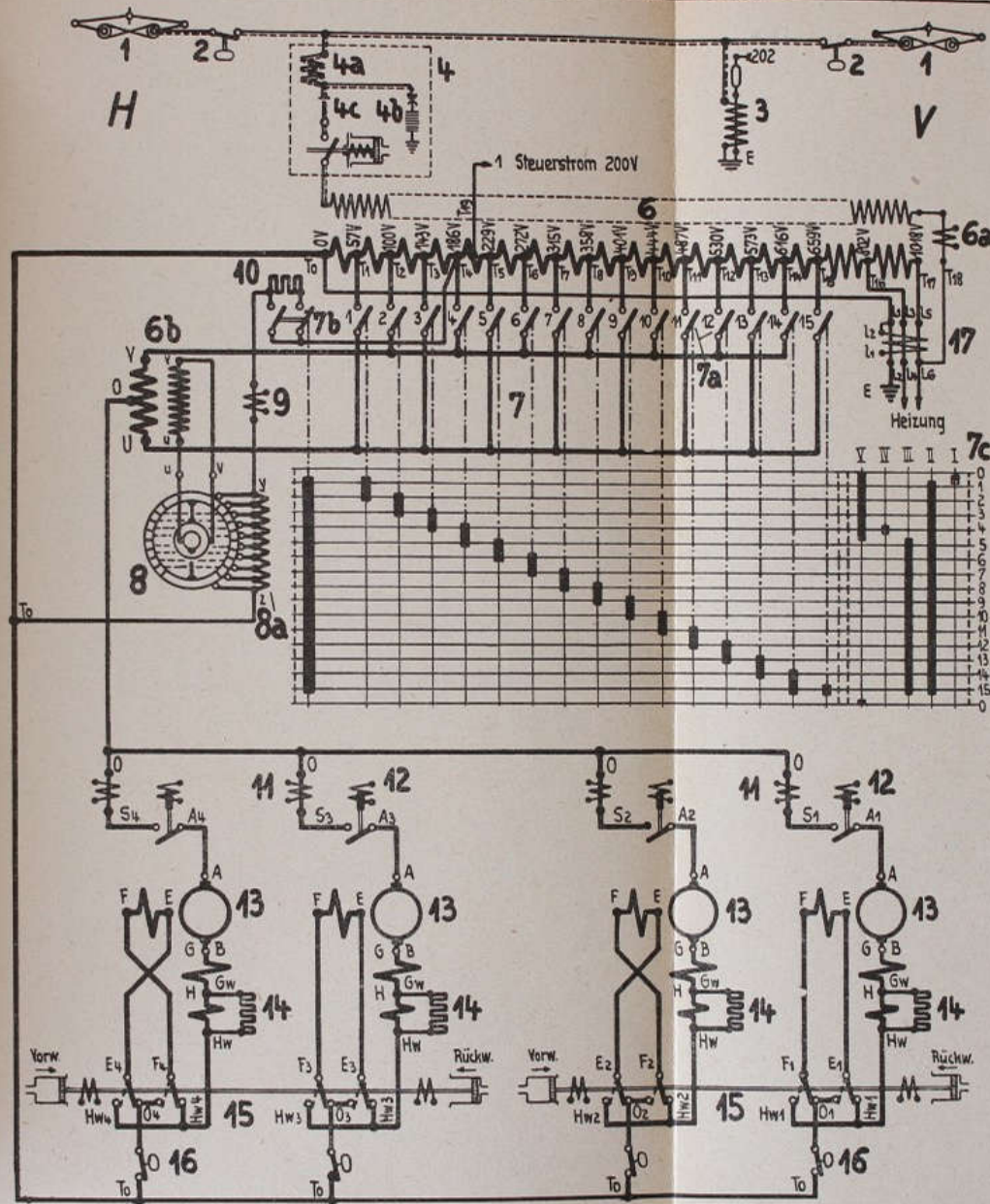


Teil	Schmierstelle	Stück	Lage	Zugänglichkeit	Teil	Schmierstelle	Stück	Lage	Zugänglichkeit
1	Richtdruckausgleichvorrichtung	2	Vorbau	Stirnwandklappe	9	Kuppelbolzen	1	innen	Maschinenraum
2	Luftpumpenmotor	2	vordere	Stirnwandklappe	10	Drehzapfen, Drehzapfenlager, und Öleilstützschmierung	2	innen	Maschinenraum
3	Luftpumpe	1	Vorbau	Stirnwandklappe	11	Motorölführung	4	innen	Maschinenraum
4	Bremswellenlager	4	außen	rechts und links	12	Ölpumpenmotor	2	innen	Maschinenraum
5	Achslagerführung	16	außen	rechts und links					
6	Motoratzlager	8	innen	von der Grube					
7	Zahnrad schmierung	8	innen	von der Grube					
8	Kuppungspendellager	2	außen	rechts und links					

Bemerkung: Luftpumpenmotor, Lüftermotoren und Ölpumpenmotor sind mit Rollenlagern ausgerüstet und entsprechend der Sondervorschrift zu behandeln.

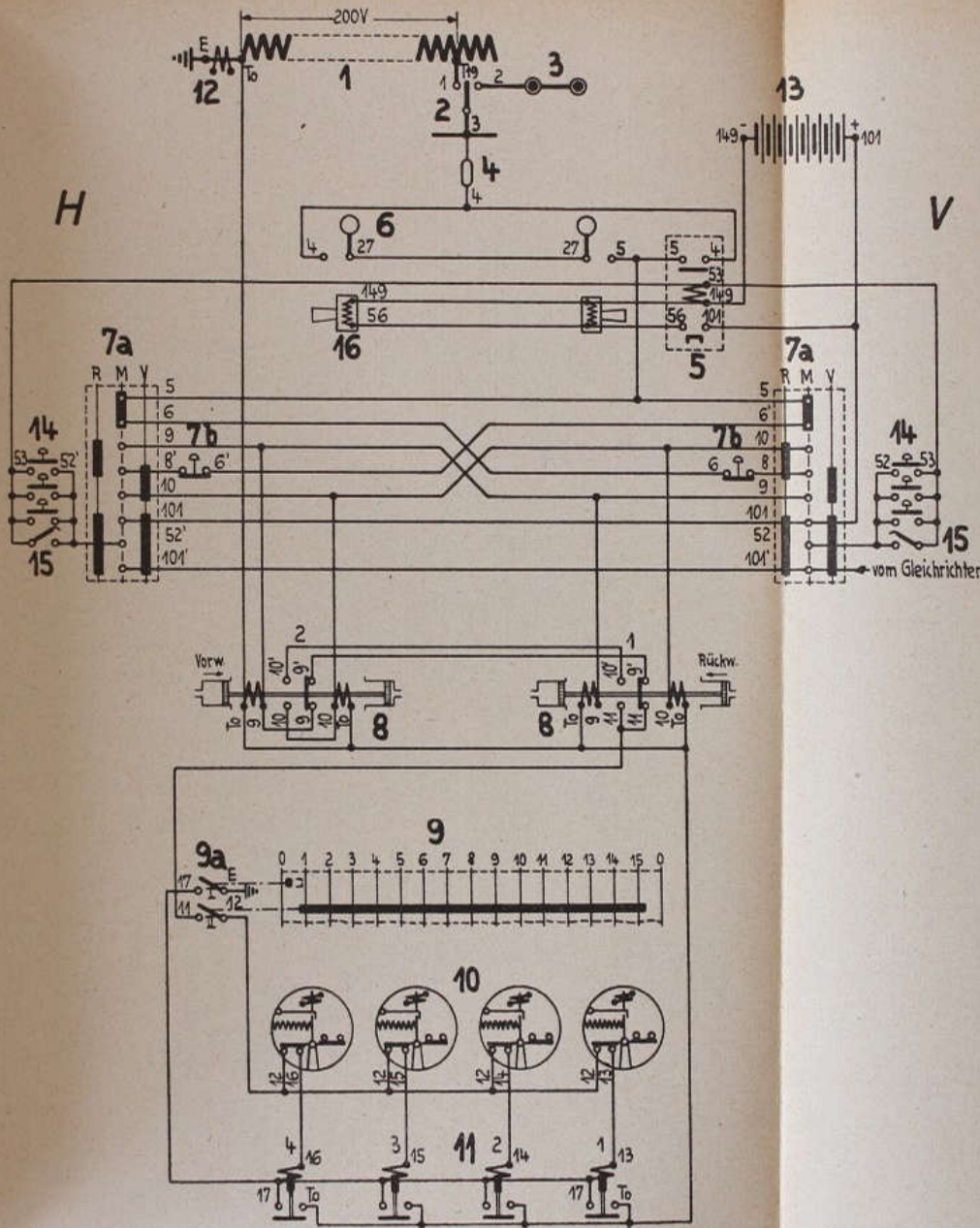


15000 V +10%-30% Spannungsschwankungen 16 2/3 Hertz



Schaltplan
der Hauptstromkreise

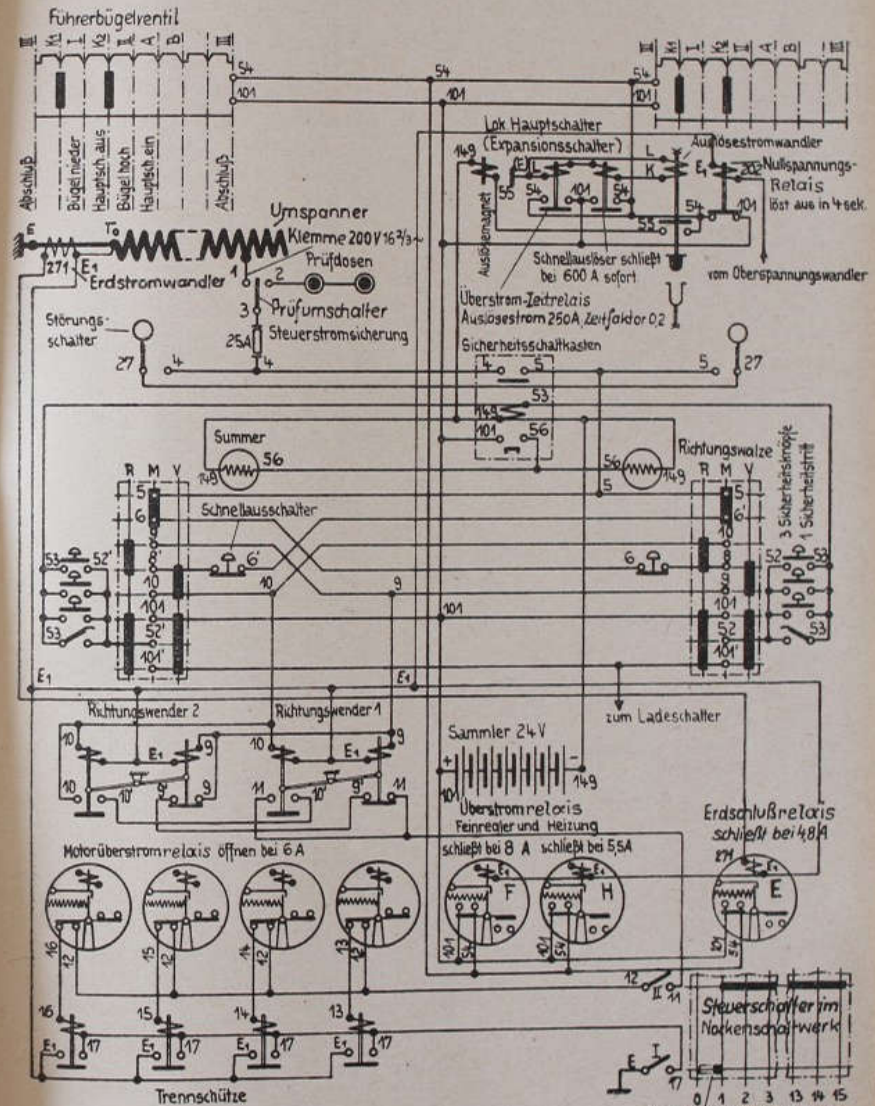
- 1 Stromabnehmer
- 2 Dachtrennschalter
- 3 Oberspannungswandler
- 4 Lokomotiv-Hauptschalter (Expansionsschalter)
- 4a Synchronauslöser
- 4b Kathodenfallableiter
- 4c Trennmesser
- 6 Hauptumspanner
- 6a Oberstromwandler
- 6b Zusatzumspanner
- 7 Schaltwerk
- 7a Stufenschalter
- 7b Erregerschalter
- 7c Steuerschalter am Nockenschaltwerk
- 8 Feinregler
- 8a Spannungsteiler
- 9 Stromwandler für Feinregler
- 10 Überschaltwiderstand
- 11 Motorstromwandler
- 12 Motortrennschutz
- 13 Fahrmotor
- 14 Wendefeldwiderstand
- 15 Richtungswender
- 16 Motortrennschalter
- 17 Erdstromwandler kompensiert



Schaltplan der Steuerstromkreise

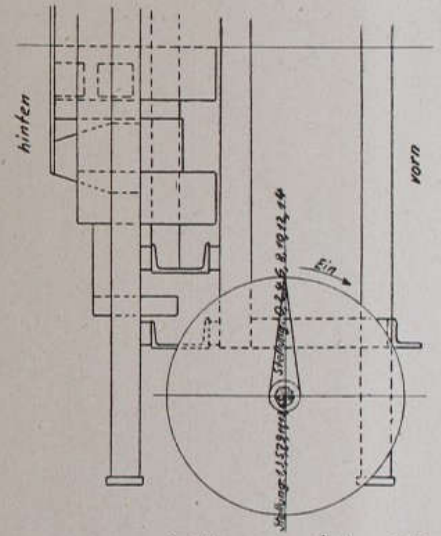
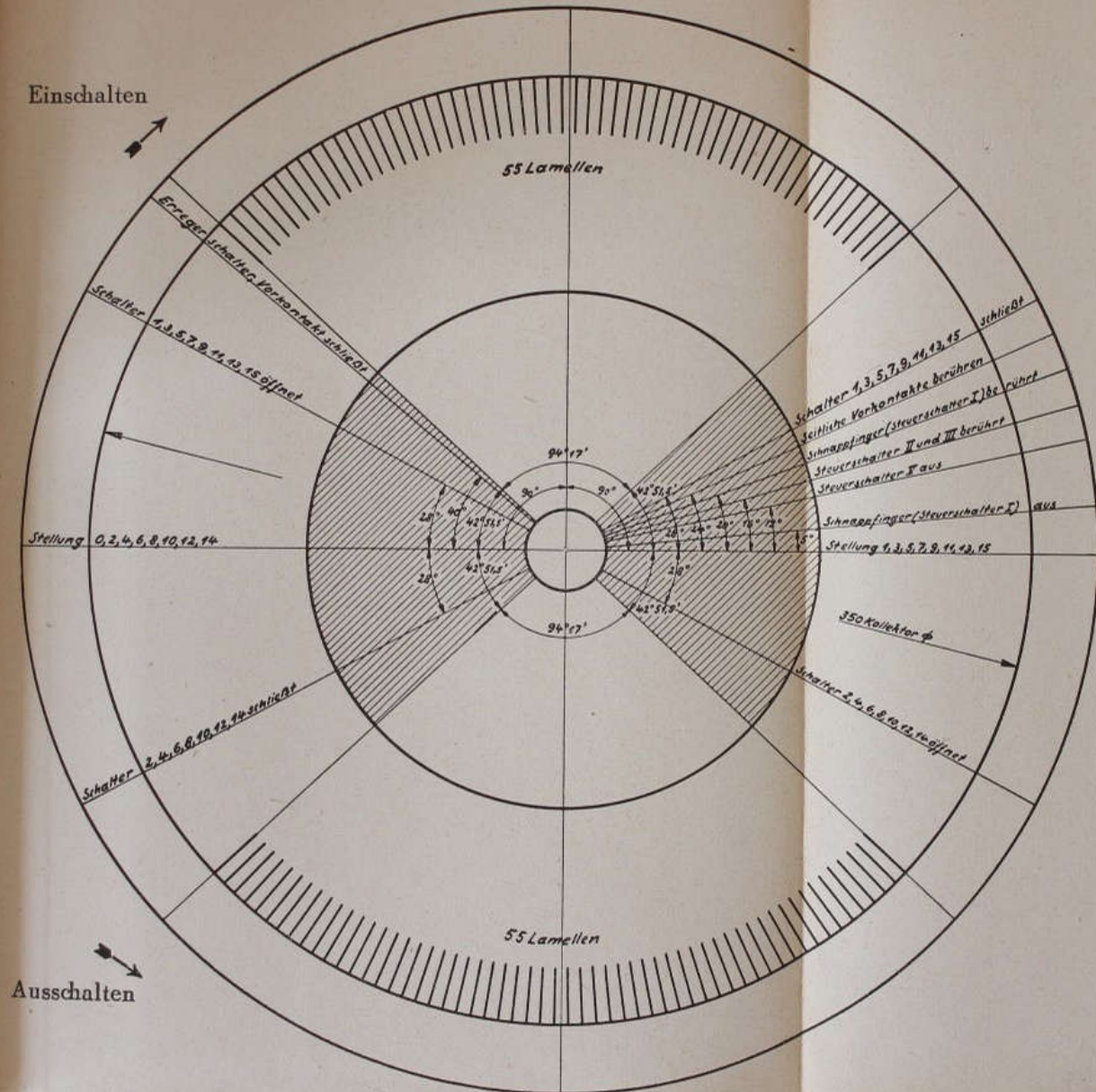
- 1 Hauptspanner
- 2 Prüfschalter
- 3 Prüfdose
- 4 Steuerstromsicherung
- 5 Sicherheitsvorrichtung
- 6 Störscheiben
- 7 Fahrshalter
- 7a Richtungswalze
- 7b Schnellausschalter
- 8 Richtungswender
- 9 Steuereinrichtung
- 9a Steuerschalter
- 10 Motorüberstromrelais
- 11 Motortrennschutz
- 12 Erdstromwandler kompensiert
- 13 Sammler
- 14 Sicherheitsknopf
- 15 Sicherheitstritt
- 16 Summer

Erweiterter Schaltplan der Steuerstromkreise

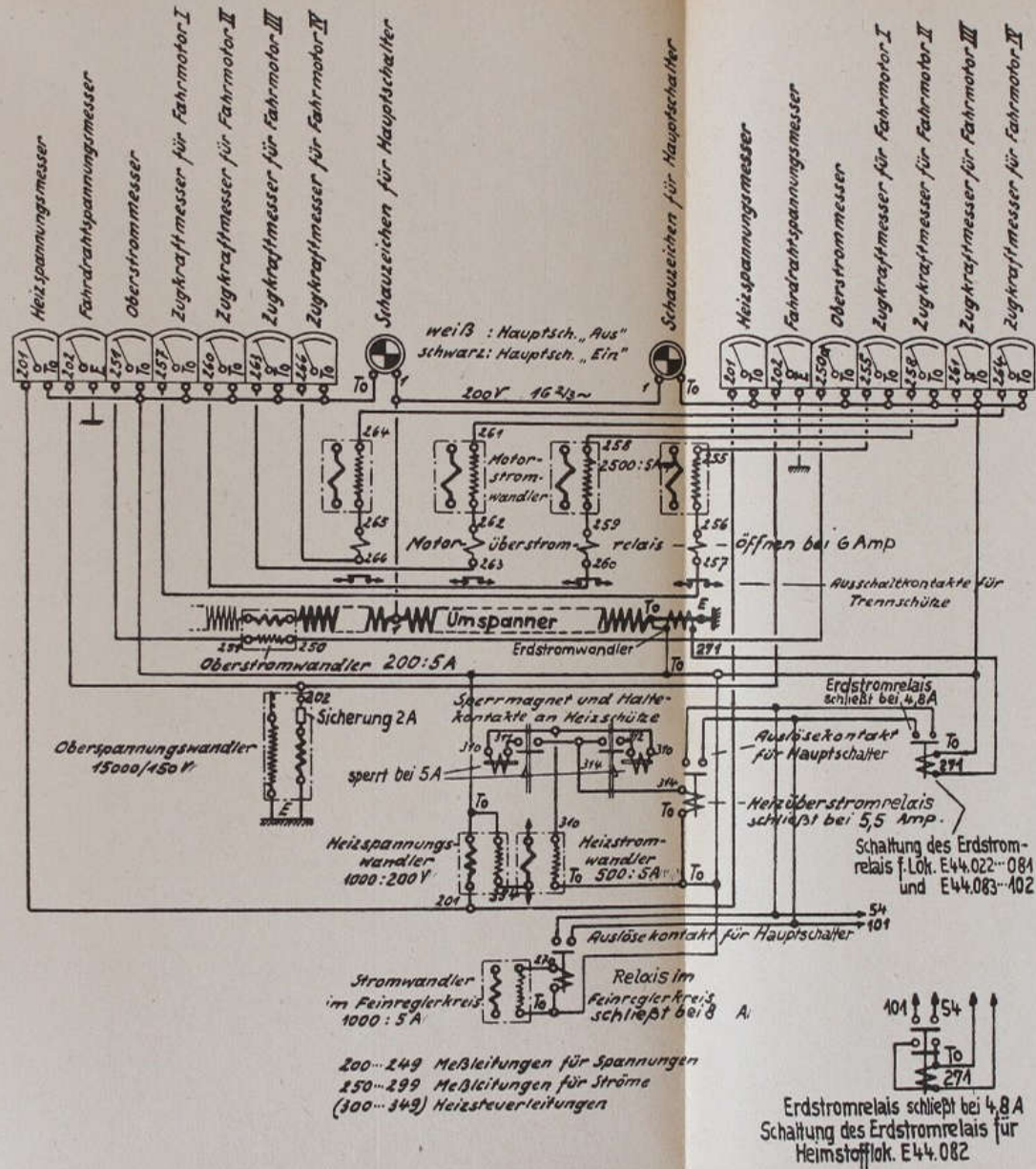


Dieser Hebel weicht beim Abwärts-schalten des Schaltwerks aus und schließt dann den Schalter I (17+E) nicht

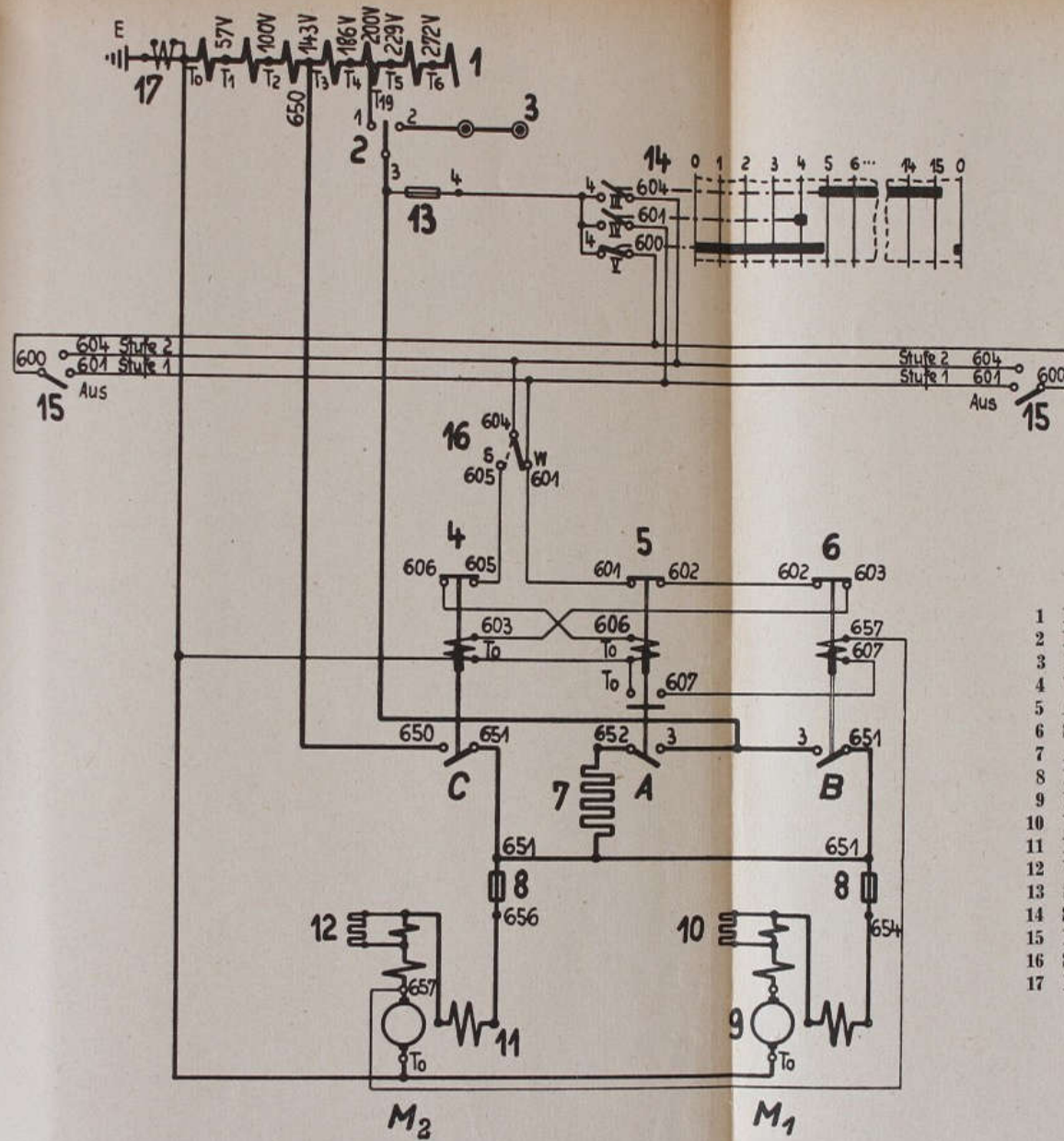
Einstellscheibe zum Einheits-Nockenschaltwerk



Scheibe an der linken Seite.

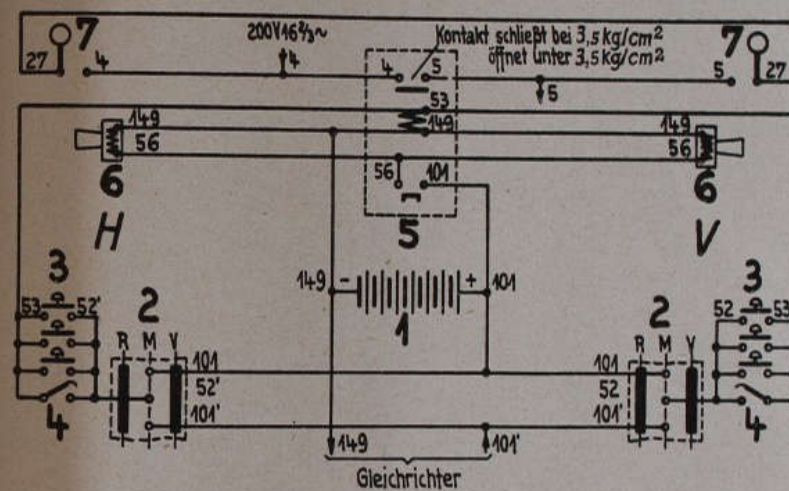


Schaltplan der Meß- und Schutzstromkreise

Schaltplan
für Lüftermotoren

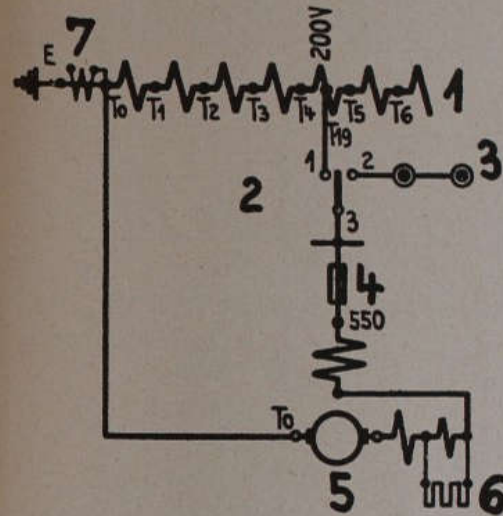
- 1 Hauptspanner
- 2 Prüfschalter
- 3 Prüfdose
- 4 Winter-Lüfterschütz
- 5 Anlaß-Lüfterschütz
- 6 Sommer-Lüfterschütz
- 7 Anlaßwiderstand
- 8 Lüftersicherung
- 9 Lüftermotor vorn
- 10 Wendefeldwiderstand für Teil 9
- 11 Lüftermotor hinten
- 12 Wendefeldwiderstand für Teil 11
- 13 Steuerstromsicherung
- 14 Steuereinrichtung im Schaltwerk
- 15 Handschalter für Lüftermotoren
- 16 Sommer-Winterschalter
- 17 Erdstromwandler

Schaltplan der Sicherheitsfahrerschaltung (Sifa)



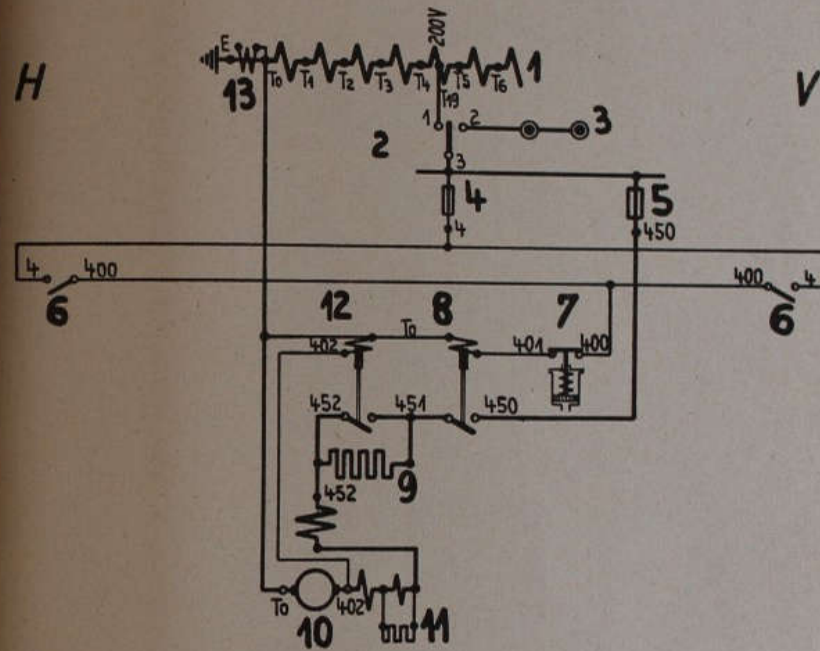
- 1 Sammler
- 2 Fahrshalter (Richtungswalze)
- 3 Sicherheitsknopf
- 4 Sicherheitstritt mit Schutzhaube
- 5 Sicherheitsvorrichtung
- 6 Summer
- 7 Störscheibe

Schaltplan für Ölpumpenmotor



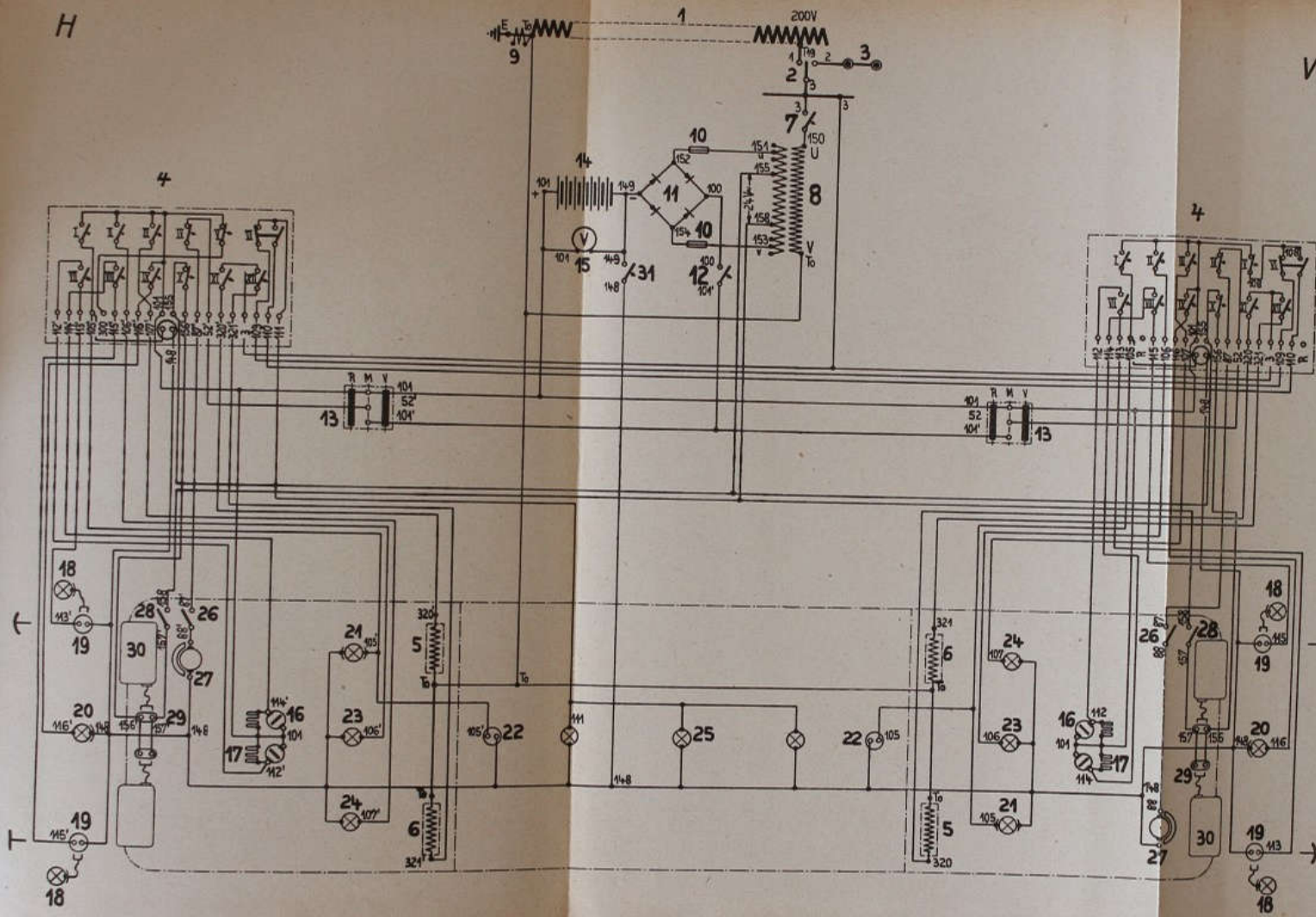
- 1 Hauptumspanner
- 2 Prüfschalter
- 3 Prüfdose
- 4 Ölpumpensicherung
- 5 Motor für Ölpumpe
- 6 Wendefeldwiderstand
- 7 Erdstromwandler

Schaltplan für Luftpumpenmotor



- 1 Hauptumspanner
- 2 Prüfschalter
- 3 Prüfdose
- 4 Steuerstromsicherung
- 5 Luftpumpensicherung
- 6 Handschalter für Pumpenmotor
- 7 Druckwächter
- 8 Anlaß-Pumpenschütz
- 9 Anlaß-Widerstand
- 10 Motor für Luftpumpe
- 11 Wendefeldwiderstand
- 12 Pumpenschütz
- 13 Erdstromwandler

Schaltplan für Beleuchtung
Klarsichtscheiben und Fensterwischer

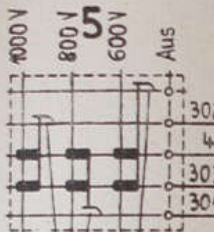
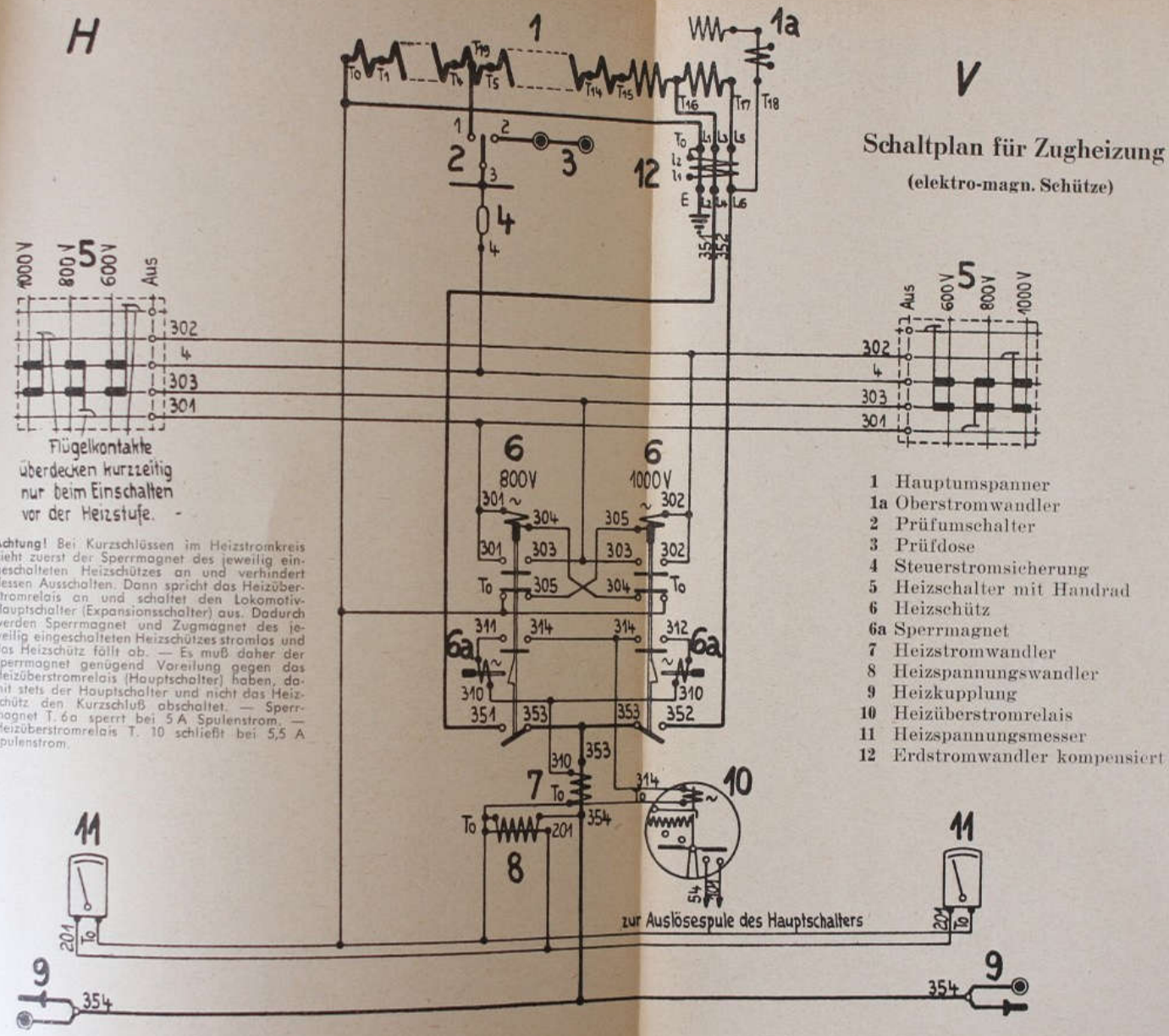


- 1 Hauptspanner
- 2 Prüfumschalter
- 3 Prüfdose
- 4 Lampenschalttafel
- 5 Heizofen
- 6 Wärmeschrank
- 7 Ladeschalter Lichtumspanner
- 8 Lichtumspanner
- 9 Erdstromwandler kompensiert
- 10 Sicherung Gleichrichter Wechselstrom Gleichrichter
- 11 Gleichrichter
- 12 Ladeschalter Gleichrichter Plus
- 13 Fahrshalter (Richtungswalze)
- 14 Sammler
- 15 Spannungsmesser Sammler
- 16 Hell-Dunkelschalter
- 17 Widerstand für Hell-Dunkelschalter
- 18 Streckenlaterne
- 19 Anschlußdose für Streckenlaterne
- 20 Signallaterne
- 21 Blendlampe
- 22 Steckdose
- 23 Führerraumlampe
- 24 Pultlampe
- 25 Maschinenraumlampe
- 26 Kippschalter für Fensterwischer
- 27 Fensterwischer
- 28 Kippschalter für Klarsichtscheibe
- 29 Steckdose für Klarsichtscheibe
- 30 Klarsichtscheibe
- 31 Lichthauptschalter Gleichrichter Minus

H

V

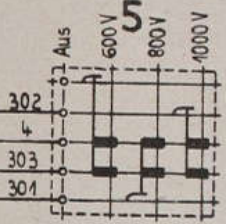
Schaltplan für Zugheizung
(elektro-magn. Schütze)



Flügelkontakte
überdecken kurzzeitig
nur beim Einschalten
vor der Heizstufe.

Achtung! Bei Kurzschlüssen im Heizstromkreis zieht zuerst der Sperrmagnet des jeweilig eingeschalteten Heizschützes an und verhindert dessen Ausschalten. Dann spricht das Heizüberstromrelais an und schaltet den Lokomotiv-Hauptschalter (Expansionsschalter) aus. Dadurch werden Sperrmagnet und Zugmagnet des jeweilig eingeschalteten Heizschützes stromlos und das Heizschütz fällt ab. — Es muß daher der Sperrmagnet genügend Voreilung gegen das Heizüberstromrelais (Hauptschalter) haben, damit stets der Hauptschalter und nicht das Heizschütz den Kurzschluß abschaltet. — Sperrmagnet T. 6a sperrt bei 5 A Spulenstrom. — Heizüberstromrelais T. 10 schließt bei 5,5 A Spulenstrom.

- 1 Hauptumspanner
- 1a Oberstromwandler
- 2 Prüfumschalter
- 3 Prüfdose
- 4 Steuerstromsicherung
- 5 Heizschalter mit Handrad
- 6 Heizschütz
- 6a Sperrmagnet
- 7 Heizstromwandler
- 8 Heizspannungswandler
- 9 Heizkupplung
- 10 Heizüberstromrelais
- 11 Heizspannungsmesser
- 12 Erdstromwandler kompensiert

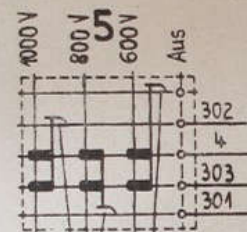
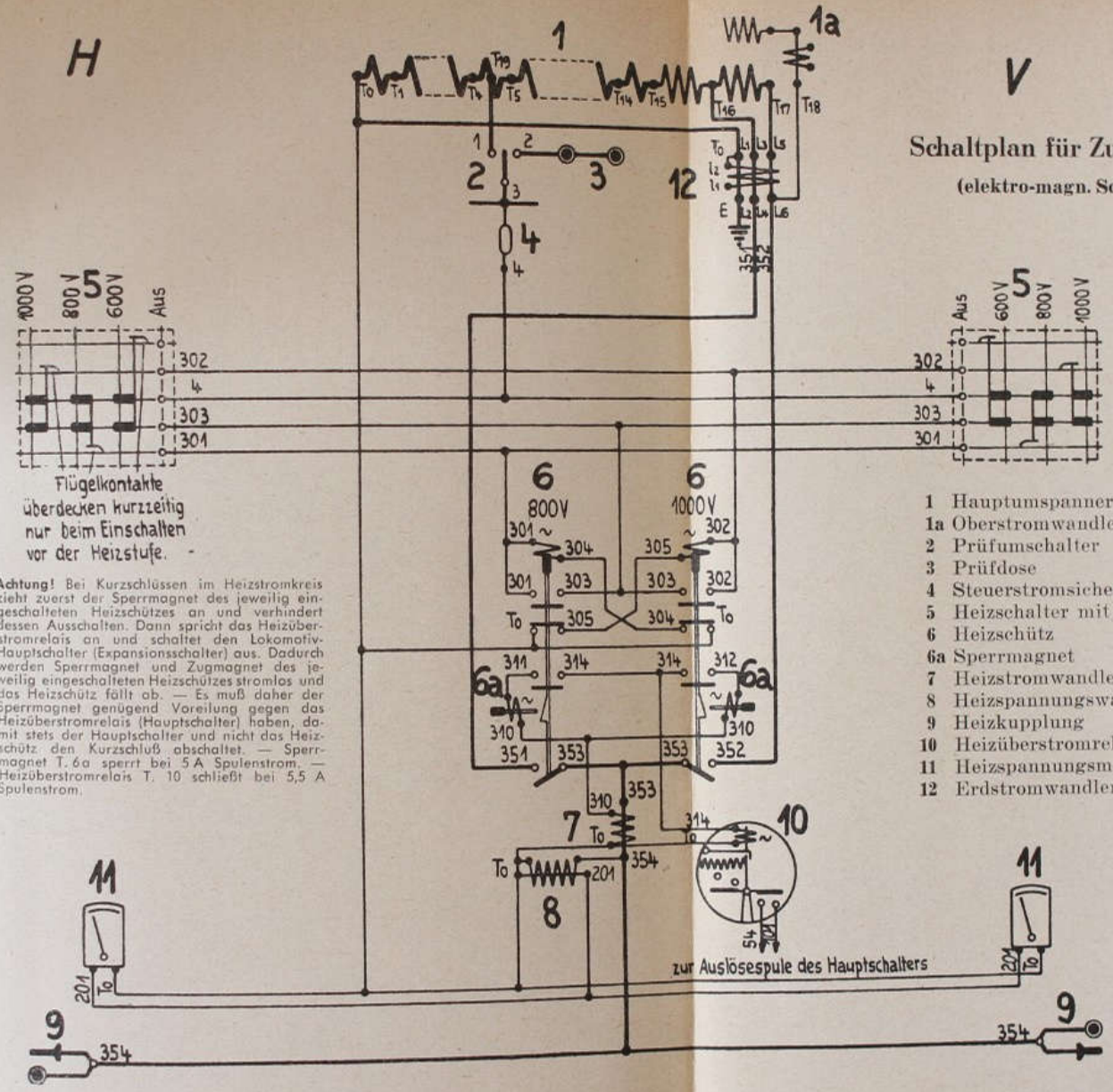


zur Auslösespule des Hauptschalters

H

V

Schaltplan für Zugheizung
(elektro-magn. Schütze)

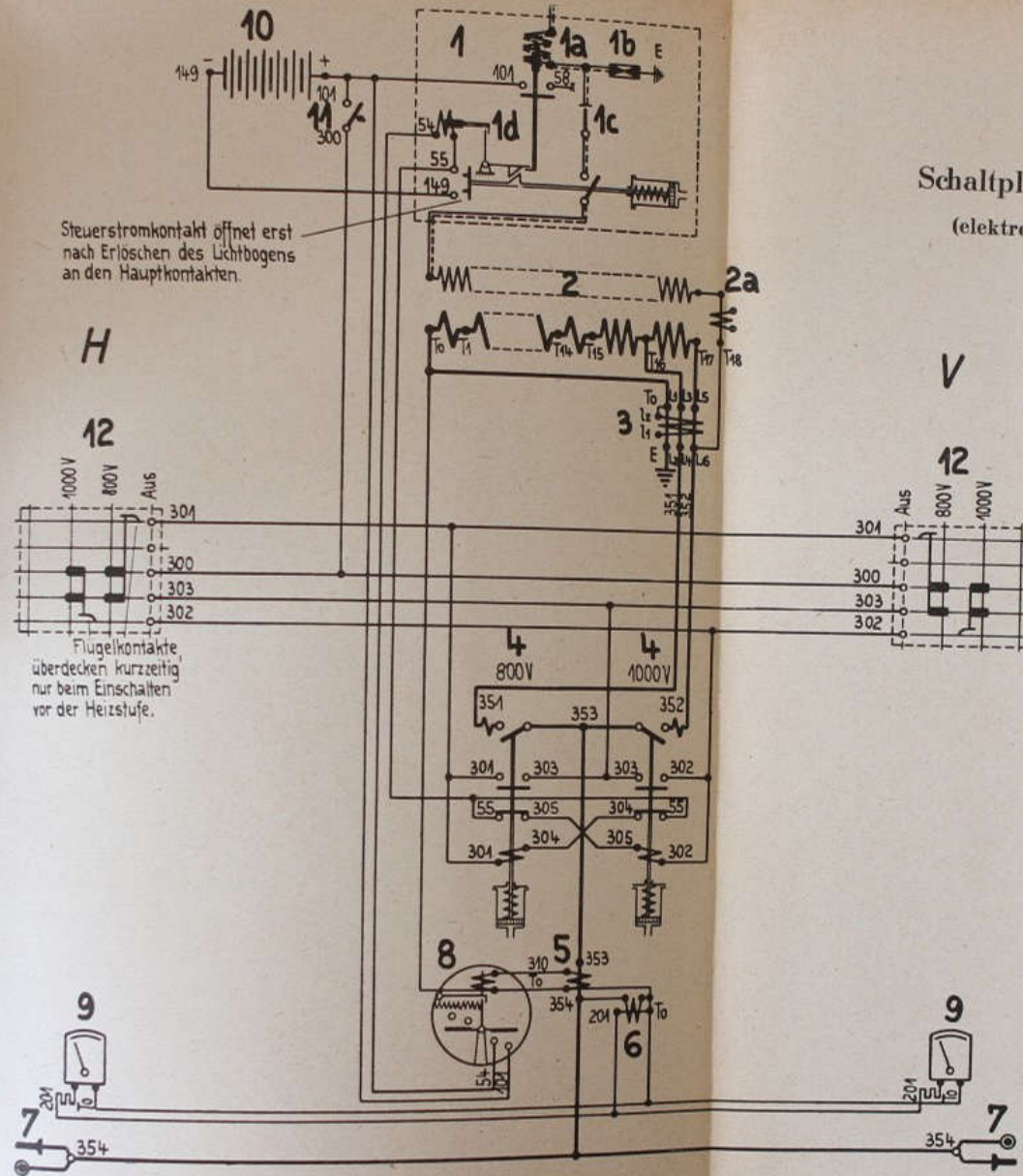


Flügelkontakte
überdecken kurzzeitig
nur beim Einschalten
vor der Heizstufe.

Achtung! Bei Kurzschlüssen im Heizstromkreis zieht zuerst der Sperrmagnet des jeweilig eingeschalteten Heizschützes an und verhindert dessen Ausschalten. Dann spricht das Heizüberstromrelais an und schaltet den Lokomotiv-Hauptschalter (Expansionsschalter) aus. Dadurch werden Sperrmagnet und Zugmagnet des jeweilig eingeschalteten Heizschützes stromlos und das Heizschütz fällt ab. — Es muß daher der Sperrmagnet genügend Voreilung gegen das Heizüberstromrelais (Hauptschalter) haben, damit stets der Hauptschalter und nicht das Heizschütz den Kurzschluß abschaltet. — Sperrmagnet T. 6a sperrt bei 5 A Spulenstrom. — Heizüberstromrelais T. 10 schließt bei 5,5 A Spulenstrom.

- 1 Hauptspanner
- 1a Oberstromwandler
- 2 Prüffumschalter
- 3 Prüfdose
- 4 Steuerstromsicherung
- 5 Heizschalter mit Handrad
- 6 Heizschütz
- 6a Sperrmagnet
- 7 Heizstromwandler
- 8 Heizspannungswandler
- 9 Heizkupplung
- 10 Heizüberstromrelais
- 11 Heizspannungsmesser
- 12 Erdstromwandler kompensiert

zur Auslösespule des Hauptschalters



Steuerstromkontakt öffnet erst nach Erlöschen des Lichtbogens an den Hauptkontakten.

H

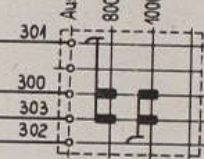
12



Schaltplan für Zugheizung
(elektro-pneumat. Schütze)

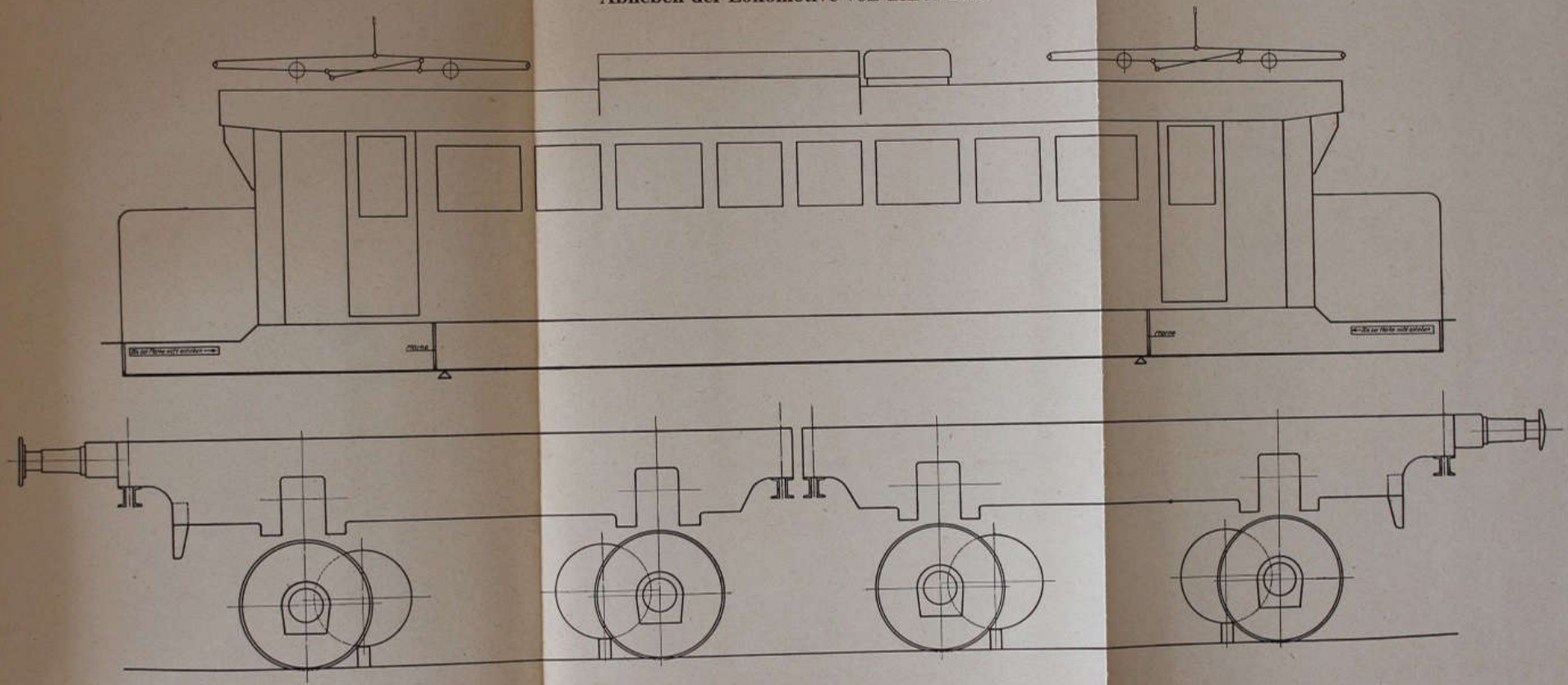
V

12

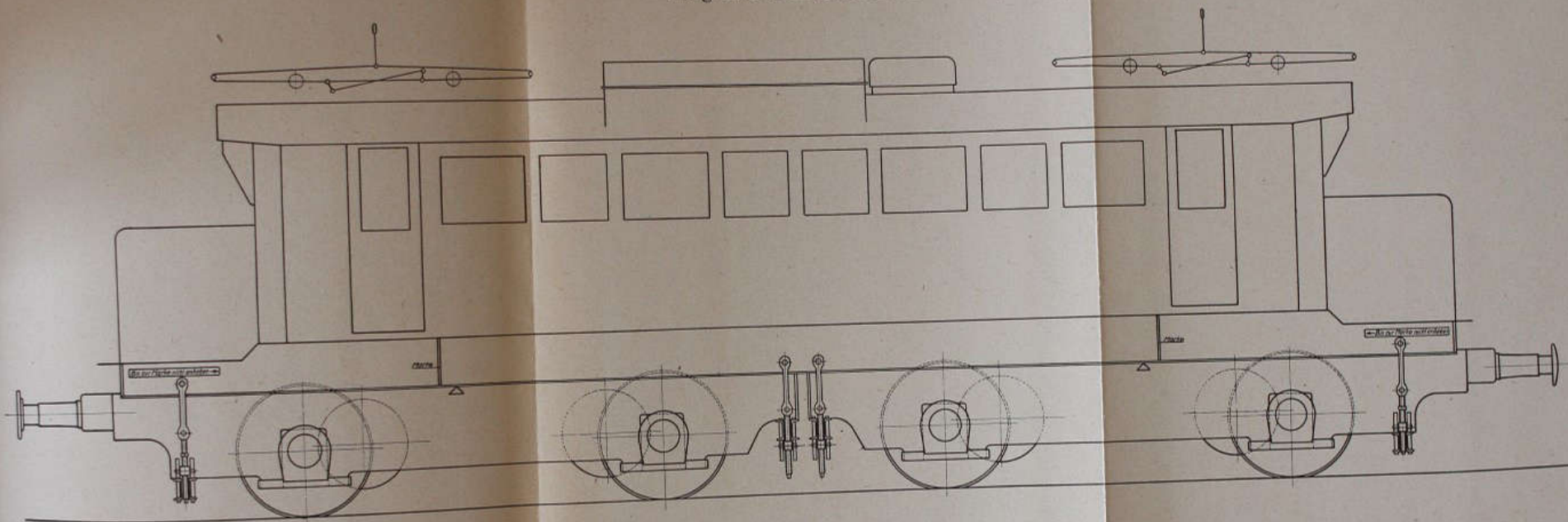


- 1 Lokomotiv-Hauptschalter (Expansionschalter)
- 1a Synchronauslöser
- 1b Kathodenfallableiter
- 1c Trennschalter
- 1d Auslösemagnet
- 2 Hauptumspanner
- 2a Oberstromwandler
- 3 Erdstromwandler kompensiert
- 4 Heizschütz
- 5 Heizstromwandler
- 6 Heizspannungswandler
- 7 Heizkupplung
- 8 Heizüberstromrelais
- 9 Heizspannungsmesser
- 10 Sammler
- 11 Kleinselbstschalter
- 12 Heizschalter

Abheben der Lokomotive von den Achsen



Aufgleisen der Lokomotive





fmueller.com

Scan November 2017