

DV 930/61

Deutsche Bundesbahn

Beschreibung  
der elektrischen Lokomotiven  
Baureihe 152 und 191

Gültig vom 1. Juni 1942 an

Ausgabe 1968

(Berichtigungsblatt 1 ist eingearbeitet)



DV 930/61

400, A 2006

fmueller.com

Scan November 2017

DV 930/61

Deutsche Bundesbahn

**Beschreibung**  
der elektrischen Lokomotiven  
Baureihe 152 und 191

Gültig vom 1. Juni 1942 an

Ausgabe 1968  
(Berichtigungsblatt 1 ist eingearbeitet)

DV 930/61

400, A 2006



fmueller.com

Scan November 2017



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Beschreibung der Lokomotive .....	7
I. Allgemeines und Aufbau .....	7
II. Elektrischer Teil .....	9
Scherenstromabnehmer .....	9
Hauptschalter .....	10
Umspanner .....	11
Fahrschütze .....	12
Stromteiler .....	13
Motorstromwandler .....	13
Fahrmotor .....	13
Richtungsschütze .....	16
Ausgleichumspanner .....	16
Stromlauf der Fahrmotoren .....	16
III. Steuerung .....	18
IV. Hilfseinrichtungen .....	23
a) Meßeinrichtungen .....	23
b) Lüfter und Ölpumpe .....	25
c) Drucklufteinrichtung .....	26
d) Beleuchtung .....	30
e) Heizung .....	31
f) Handbremse .....	32
g) Lager und Schmierung .....	32
Anhang: Verzeichnis der auf der Lokomotive vorhandenen Sicherungen .....	35
B. Bedienungsanweisung .....	
I. Allgemeines .....	36
II. Behandlung der Lokomotive vor Antritt der Fahrt .....	37
III. Behandlung der Lokomotive bei Antritt der Fahrt und während der Fahrt .....	38
a) Unterspannungsetzung der Lokomotive .....	38
b) Prüfung der Lokomotive .....	39
c) Behandlung der Lokomotive während der Fahrt .....	39
d) Behandlung der Lokomotive nach der Fahrt .....	45
e) Verhalten bei Brandfällen innerhalb der Lokomotive .....	45

## Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1	Ansichten der Lokomotiven
2	Hauptschalter-Auslöseeinrichtungen
3	Hauptstrom
4	Fahrsteuerstrom - Stromlaufplan für die Schützensteuerung Sicherheitsfahrschaltung (Sifa)
5	Meß- und Schutzstrom
6	Lüfter
7	Hauptluftpresser
8	Luftleitungsplan
9	Batterie
10	Beleuchtung
11	Führerraumheizung
12	Zugheizung





Schwere Personenzuglokomotive  
2'BB2', 152

Schwere Güterzuglokomotive  
C'C', 191

## A. Beschreibung der Lokomotive

### I. Allgemeines und Aufbau

Die Lokomotive ist bestimmt zur Beförderung von  
Personen- und Schnellzügen von | Güter- und Eilgüterzügen von durch  
durchschnittlich 500 t Zuggewicht | schnittlich 1200 t Zuggewicht  
im Gebirgsgebäude.

Ihre Höchstgeschwindigkeit beträgt

90 km/h. | 55 km/h.

Die Dauerleistung sämtlicher Fahrmotoren zusammen beträgt bei Ge-  
schwindigkeiten zwischen

54 und 90 km/h | 33 und 55 km/h

1960 PS.

Es beträgt

die Länge über Puffer

17 210 mm, | 16 700 mm, ✓

der Gesamtradstand

13 600 mm, | 11 760 mm, ✓

der Triebbraddurchmesser

1400 mm, | 1250 mm, ✓

das Gesamtgewicht der Lokomotive

140 t. | 124 t

Die Lokomotive besitzt

4 Triebachsen, die je zu zweien ge- | 6 Triebachsen, die je zu dreien ge-  
kuppelt und zu einer Gruppe zu- | kuppelt und in je einem Drehgestell-  
sammengefaßt sind. Auf jeder Seite | rahmen aus Flußeisenblech gelagert  
befindet sich außerdem ein ameri- | sind. Die beiden Drehgestelle sind  
kanisches Drehgestell, das je zwei | durch eine Brücke, sowie eine Not-  
Laufachsen aufnimmt. Die 4 Trieb- | kupplung verbunden. Die Brücke  
achsen, sowie die Drehzapfen der | besteht aus Flußeisenblechträgern

Drehgestelle sind in einem durchgehenden Rahmen aus Flußeisenblech gelagert. Sämtliche Triebachsen, mit Ausnahme der hintersten, sind seitlich verschiebbar. Auf dem Rahmen ruhen die 4 Fahrmotoren, die je zu zweien

und wird durch zwei Zapfen geführt. Sie stützt sich durch diese Zapfen ferner durch 4 gefederte und regulierbare Gleitpfannen und endlich in besonderem Maße durch zwei quer gelegte Tragfedern auf die Untergestelle auf. Die mittlere Triebachse jedes Drehgestellrahmens ist seitlich verschiebbar, die übrigen Achsen sind fest gelagert. In jedem Drehgestellrahmen sind je 2 Fahrmotoren untergebracht, die

zu einer Motorgruppe (einem „Doppelmotor“) vereinigt sind. Die beiden Läuferwellen jeder Motorgruppe tragen auf jeder Seite je ein Ritzel. Die beiden Läuferritzeln jeder Seite arbeiten auf das zugehörige gemeinsame Zahnrad der Vorgelegewelle. Sämtliche Ritzel sind zur Vermeidung von Schüttelschwingungen mit Federung und Dämpfung versehen. Schrägliegende Triebstangen

verbinden die Vorgelegewellen mit den Blindwellen, die je zwischen den 2 Triebachsen einer Gruppe liegen. An besonders ausgebildeten Lappen, die an den unteren Triebstangenlagern angeordnet sind, greifen die Kuppelstangen an, die die Kraft auf die Triebräder übertragen.

übertragen die Kraft von den Vorgelegewellen auf die Triebräder. Die Triebstangen sind auf der von den Vorgelegewellen abgewendeten Seite als Gabeln ausgebildet und greifen unmittelbar an den dreieckförmigen Kuppelstangen an, welche die 2. mit der 3. und die 4. mit der 5. Kuppelachse verbinden.

Die beiden Motoren jeder Motorgruppe sind in einem gemeinsamen Stahlgußstück, „Wanne“ genannt, untergebracht,

das auf dem durchgehenden Lokomotivrahmen steht, mit dem es fest verbunden ist.

das zwischen den Rahmenblechen des Drehgestells ruht, mit denen es fest verschraubt ist.

Dasselbe Stahlgußstück nimmt auch die Lager der Läuferwellen und der Vorgelegewelle auf.

Die Lager der Blindwellen sind ebenfalls in je einem Stahlgußgehäuse untergebracht, das zwischen den Rahmenblechen liegt; anschließend sind kräftige Stahlguß-

rippen bis zur Wanne hochgezogen und verbinden diese kraftschlüssig mit dem Blindwellenlager.

Auf dem Rahmen ist der Wagenkasten aufgebaut.

Auf jedem Drehgestellrahmen und der Brücke ist je ein Wagenkastenteil aufgebaut. Die drei Teile sind durch Faltenbälge miteinander verbunden und bilden so einen zusammenhängenden Raum. Der Wagenkasten besteht aus

Er besteht aus

Formeisengerippe mit starker Blechverkleidung. An beiden Enden der Lokomotive sind Führerstandsräume abgeteilt. Der übrige Innenraum ist ungeteilt und umschließt die Motorgruppen, sowie die sämtlichen sonstigen Apparate und Hilfsmaschinen. Die Gesamtanordnung der Lokomotive ist aus *Anlage 1* ersichtlich. An den dort besonders bezeichneten Stellen kann das Dach

einschließlich der Seitenwände bis zur Fensterunterkante abgenommen werden.

bis zur Dachkrümmung abgenommen werden.

*Anlage 1*

## II. Elektrischer Teil

Der Einphasenstrom von 15 000 V mittlerer Spannung wird dem Fahrdraht durch zwei

### Scherenstromabnehmer

entnommen. Diese bestehen je aus einem Untergestell und einer beweglichen Schere. Das Untergestell ruht unter Zwischenschaltung einer doppelten Isolation aus Doppel- und Einfachglockenisolatoren auf 4 Tragböcken, die auf dem Lokomotivdache befestigt sind. Zwei durch Stangen gekuppelte Hauptwellen sind in Kugellagern im Untergestell drehbar gelagert. An den Wellen sind die Unterrahmenteile der Schere befestigt, mit denen die Oberrahmen gelenkig verbunden sind. Die beiden Oberrahmen tragen einen durch vier Federn in der Mittellage gehaltenen Schleifstückträger mit Winkelhebelparallelführung, der das auswechselbare Kohleschleifstück aufnimmt. Das Gewicht der beweglichen Teile des Stromabnehmers wird durch zwei einstellbare Wickelfedern ausgeglichen. Zum Aufrichten und zum Andrücken an den Fahrdraht dient ein Luftdruckzylinder, dessen Kolbenstange eine dritte Feder anspannt. Diese wirkt auf eine der beiden drehbaren Hauptwellen. Als Mindestluftdruck zum Aufrichten des Stromabnehmers müssen 5 kg/cm<sup>2</sup> im Zylinder vorhanden sein. Der Anpressungsdruck des Schleifstücks an den Fahrdraht soll aufwärtsgehend im Mittel 5,0 kg betragen.

Er ist durch die Einstellung der vorgenannten dritten Wickelfeder regelbar. Die Luftzufuhr zum Druckluftzylinder erfolgt über zwei besonders gebaute Luftzuführisolatoren; sie wird von den Führerständen aus durch Führerbügelventile gesteuert (vgl. Seite 28 Abs. 2). Die beiden Stromabnehmer sind durch eine aus Stahlrohr

und Kupferseilen

| biegsamen Kupferbändern und  
Kupferseil

hergestellte, durch roten Anstrich gekennzeichnete Hochspannungsleitung verbunden, die zum Einführisolator des Hauptschalters führt. Der

### Hauptschalter

ist ein Ausschalter mit Klotzkontakten und mehrfacher Stromunterbrechung. Sämtliche Schaltapparate sind in einem geschlossenen Kessel unter Öl untergebracht, der auf einem besonderen Grundrahmen auf dem Lokomotivdache ruht. Der Kessel selbst ragt in das Innere des Maschinenraums hinein, während der Deckel mit Ein- und Ausführisolator sich oberhalb des Daches befindet. Der Hauptschalter hat die Aufgabe, normale Betriebsströme und etwa auftretende Kurzschlußströme sicher und zuverlässig abzuschalten. Er besteht aus 8 unbeweglichen Kontaktklötzen, die mittels vier Porzellanisolatoren am Hauptschalterdeckel befestigt sind, und aus 8 beweglichen, gefederten Klötzen, die den unbeweglichen gegenüber auf einer gemeinsamen Schaltbrücke sitzen. In der Ausschaltstellung des Hauptschalters ist die Ausführungsleitung selbsttätig an Erde gelegt. Die bewegliche Schaltbrücke und der Erdungsschalter sind wie die unbeweglichen Kontaktklötze am Hauptschalterdeckel befestigt und können samt diesem mittels Spindeln hochgehoben werden. Der Ölkessel ist druckfest gebaut, im Deckel sind Explosionsklappen vorgesehen. Das Schalten selbst erfolgt durch Heben oder Senken der Schaltbrücke, deren Bewegung durch den im Maschinenraum seitlich des Hauptschalterkessels angeordneten Antrieb betätigt wird. Das Einschalten erfolgt betriebsmäßig durch einen Druckluftstoß, für den ein Druck von mindestens 5 kg/cm<sup>2</sup> im Hauptluftbehälter vorhanden sein muß, andernfalls von Hand durch einen am Antrieb angebrachten Klinkenhebel. Das Ausschalten erfolgt stets durch Federkraft; diese kann sowohl von Hand mittels des auf jedem Führerstand angebrachten Hebels, als auch durch die Tätigkeit eines der drei in den Hauptschalterantrieb eingebauten Auslöser ausgelöst werden:

a) Der Überstromauslöser; er löst den Hauptschalter aus, sobald der Oberstrom über ein zulässiges, einstellbares Maß ansteigt. Zu diesem Zwecke ist in den Einführisolator des Hauptschalters ein Stromwandler eingebaut, dessen Sekundärstrom unmittelbar der Auslösespule des Überstromauslösers zufließt.

Anlage 2

b) Die Fernauslösung; sie kann mittels eines Kontaktes am Führerbügelventil von Hand, wie auch selbsttätig durch das Heizstromrelais und das Erdstromrelais betätigt werden.

c) Der Nullspannungsauslöser; er löst den Hauptschalter aus, sobald die Spannung ausbleibt oder unter 50% der Normalspannung sinkt.

Im übrigen vgl. Abschnitt III sowie die Sondervorschrift für den Hauptschalter.

Vom Hauptschalterausführisolator führt die Hochspannungsleitung zum Dachdurchführisolator und durch diesen hindurch ins Innere der Lokomotive zum Umspanner. Der

### Umspanner

steht in der Mitte des Wagenkastens auf

dem Hauptrahmen.

| der Brücke.

Er setzt die Fahrdrachtspannung auf die für die Fahrmotoren und Hilfseinrichtungen benötigte Spannung herab.

Der Umspanner ist als Mantelumspanner ausgeführt. Der Eisenkörper ist aus Blechen aufgebaut, die durch Papier voneinander isoliert sind. Die Spulen der Ober- und Unterspannungswicklung sind in Form von flachen Scheiben hergestellt und auf dem mittleren Schenkel des Eisenkörpers aufgeschichtet. Sie werden dort durch Quer- und Längsspannschrauben unverrückbar festgehalten. Ober- und Unterspannungswicklung sind hintereinandergeschaltet und mit einer gemeinsamen Erdung versehen („Spar-schaltung“).

Der Umspanner befindet sich in einem Kessel unter Öl. Ebendort sind außerdem zwei Stromteiler, ein Ausgleichsumspanner und ein Stromregler untergebracht, deren Aufgabe später erläutert werden wird.

Da bei der Umwandlung des Stromes erhebliche Wärmemengen entstehen, ist eine Kühlung erforderlich, die durch das Öl erfolgt. Zu diesem Zwecke saugt eine durch besonderen Motor betriebene Kreiselpumpe das Öl aus dem Inneren des Kessels und drückt es durch die am Kessel außen angeschweißten Henkelrohre, die von einem Blechmantel umgeben sind, in den Kessel zurück.

Zwischen Blechmantel und Umspannerkessel hindurch wird Kühlluft an den Henkelrohren entlang von oben nach unten geleitet. Die Luft gelangt sodann in einen Sammelraum unter dem Umspanner, aus dem sie durch einen Lüfter abgesaugt und durch Luftzuführungsschächte über das Dach hinausgeblasen wird. Der Lüfter besitzt 2 Schleuderräder, die durch einen Motor angetrieben werden.

Der Umspannerkessel ist oben durch einen Stahlgußdeckel öldicht verschlossen. Letzterer enthält die notwendigen Leitungsdurchführungen und ist mit einer Öleinfüllöffnung und einer Blechmembrane zum Schutz gegen etwaige Explosionswirkungen versehen. Am Kessel selbst befindet sich neben einem Ölzu- und -abflußrohr ein Ölstandszeiger, sowie an der tiefsten Stelle ein Ölablaßhahn. Zwecks Messung der Temperatur ist im Kesselinnern ein Fernthermometer angeordnet; die Ablesung desselben erfolgt auf einem Zifferblatt, das sich seitlich über dem Umspannerdeckel befindet.

Die hauptsächlichsten Leistungsangaben des Umspanners sind:  
 Oberspannungsdauerstrom 130 A.

Dauerbelastung unterspannungsseitig 1720 kVA, wobei 250 kVA für die Zugheizung gerechnet sind.

Um den Motoren verschiedene Spannungen zuführen zu können, ist die Unterspannungswicklung mit 10 Anzapfungen versehen, die isoliert durch den Umspannerdeckel geführt sind. Außer diesen Anzapfungen sind in gleicher Ausführung noch eine für die Hilfseinrichtungen und drei für die Zugheizung vorgesehen (s. Seite 18, 25 und 31). Der Spannungsunterschied zwischen je zwei Anzapfungen für die Motoren beträgt 88 Volt. Das Anschalten der einzelnen Anzapfungen an die später beschriebenen Stromteiler und damit an die Fahrmotoren erfolgt durch

**Fahrschütze.**

Jedes Schütz besitzt zwei Kontaktpaare. Das obere Paar ist fest, während das untere

durch einen Elektromagneten bewegt wird. Um hiebei den nötigen Kontaktdruck zu erzielen, ist eine Kniehebelübersetzung vorgesehen. Der Steuerstrom dient zur Erregung des Elektromagneten.

durch einen Druckluftkolben bewegt wird. Dieser wird durch ein Ventil gesteuert, das mit einem Elektromagneten gekuppelt ist. Der Steuerstrom erregt den Magneten, wodurch das Ventil geöffnet wird und Druckluft hinter den Kolben treten läßt.

Das rasche Abreißen des Öffnungsfunkens wird durch das Magnetfeld einer sogenannten Blasespule bewirkt.

An jeder Längsseite des Umspannerdeckels sind zehn solcher Schütze aufgestellt, so daß im ganzen 20 Fahrschütze vorhanden sind. Jede Schützreihe ist einem der beiden Doppelmotoren zugeordnet. Jede der zehn erwähnten Umspanneranzapfungen ist an zwei gegenüberliegende Schütze angeschlossen. Die Schütze jeder Reihe sind nach der Reihenfolge des Spannungsanstieges angeordnet und abwechselnd an zwei Sammelschienen

angelegt. Sammelschienen und Zuleitungen sind auf dem Umspannerdeckel in Form von flachen Kupferschienen fest verlegt.

Um ein gleichmäßiges, ununterbrochenes Fortschalten zu ermöglichen, und um die zu übertragende Leistung auf mehrere Schütze zu verteilen, sind bei jeder Schaltstufe — mit Ausnahme der ersten — für jeden der beiden Motorstromkreise stets je zwei nebeneinanderliegende Schütze geschlossen, wodurch die beiden Sammelschienen jeder Reihe mit den betreffenden Umspanneranzapfungen verbunden werden. Die beiden Sammelschienen jeder Reihe sind isoliert durch den Deckel in den Umspannerkessel geführt und an je einen der bereits erwähnten

**Stromteiler**

angeschlossen. Diese haben die Aufgabe, die durch die Sammelschienen zufließenden Ströme zu einer solchen mittleren Spannung zu vereinigen und das Entstehen von Kurzschlüssen in dem Teil der Umspannerwicklung, der zwischen den beiden geschlossenen Schützen einer Reihe liegt, zu verhindern. Ein Stromteiler besteht aus einer kräftigen Wicklung auf einem Eisenkern, die genau in ihrer Mitte angezapft ist. Die Sammelschienen einer Reihe sind an die beiden Wicklungsenden des zugehörigen Stromteilers angelegt; an die Mittelanzapfung ist die Zuleitung zum Doppelmotor angeschlossen.

Von den Mittelanzapfungen der Stromteiler fließt der Motorstrom mit einer der jeweiligen Schaltstufe entsprechenden Spannung durch isolierte Durchführungen im Umspannerdeckel und durch Stromschienen zu den Doppelmotoren, die aus je zwei dauernd hintereinander geschalteten, kompensierten Wechselstrom-Reihenschlußmotoren bestehen. Die Stromschienen für jeden Doppelmotor sind durch je einen

**Motorstromwandler**

geführt, der aus einer einfachen, um die Stromschienen geführten Wicklung besteht und den Strom für die später zu beschreibenden Höchststromauslöser und Stromzeiger liefert. Jeder

**Fahrmotor**

besteht aus Ständer, Läufer und Bürstenring. Diese Hauptteile werden erst durch den Einbau in die bereits genannte Stahlgußwanne, welche auch die Läuferlager trägt, zu einem betriebsfähigen Motor vereinigt.

Der Ständer ist einteilig und aus Blechringen mit Lack- oder Papier-Zwischenlage aufgebaut, die durch Preßringe und Schrumpfstäbe zusammengehalten werden. Er ruht im Unterteil der Wanne, wobei ein an der Unterseite des Ständers in einer Nut liegender Flachkeil den Ständer gegen Verdrehen sichert. Ein Wannentheil aus Stahlguß umfaßt jeden Ständer

von oben her und ist mit dem Unterteil durch Schrauben verbunden. Die Oberteile dienen außer zur Ständerbefestigung auch als Träger für verschiedene noch zu beschreibende Anrüstungsteile. Die Wannenunder- und -oberteile enthalten Hohlräume, die zur Führung der Kühlluft für die Motoren dienen. In den Nuten der Ständerinnenseite sind in zehnpoliger Anordnung die Erreger-, Kompensations- und Wendewicklungen untergebracht. Die Enden der einzelnen Wicklungsspulen sind an fünf Anschlußringe gelegt, die mit den Zuführungsleitungen verbunden werden. Parallel zu den Wendewicklungen jeder Motorgruppe ist ein induktionsfreier Widerstand geschaltet. Die Widerstände für jede Motorgruppe sind auf den Wannenoberteilen unmittelbar hinter den Führerstandsrückwänden aufgestellt.

Der Läufer besteht aus einer Trommel, die den Läuferisenkörper trägt und auf die Welle aufgedreht ist. Das Läuferisen ist aus Blechringen aufgebaut, die wie die Bleche des Ständers durch isolierende Zwischenschichten voneinander getrennt sind. Die Läuferwicklung ist als gewöhnliche Trommelwicklung ausgeführt. Die Nuten hierfür sind schräg zur Achse angeordnet, um elektrische Schwingungen, welche die Schwachstromanlagen stören, zu unterdrücken. Auf die lang gehaltene Nabe der Läufertrommel ist der Kommutator aufgekeilt, dessen Lamellen mit den Wicklungsstäben verbunden sind.

Der ganze Läufer ist vollständig abgedeckt, um das Eindringen von Staub, Öl und Feuchtigkeit zu spannungsführenden Teilen zu verhindern. Die von der Schleiffläche bis zur Wicklung hochgezogenen Kommutatorfahnen schließen den Läufer auf der Kommutatorseite ab. Die Wickelköpfe der Läuferwicklung sind durch lackierte Segeltuchklappen bedeckt und werden von Stahldrahtbandagen und einem eisernen Abschlußring zusammengehalten.

Die zehn Bürstenhalter mit je 5 Kohlenbürsten sind an einem gemeinsamen Bürstenring befestigt, der den Kommutator zentrisch umgibt, in Wannenunder- und -oberteil gelagert ist und nach Lösen von zwei Hebel-schrauben, die auch die elektrische Verbindung zum Bürstenring herstellen, mittels Zahnradgetriebes um 360° gedreht werden kann. Auf diese Weise können alle Bürsten vom Maschinenraum aus durch die in der Blechabdeckung auf der Kommutatorseite angebrachten verschließbaren Öffnungen nachgesehen und einzelne Bürstenkohlen ausgewechselt werden. Im Betriebszustand sind die Bürsten so eingestellt, daß jede Bürste gerade in der Mitte zwischen zwei Erregerspulen des Ständers steht.

Zur Kühlung der Motoren ist für jede Motorgruppe ein eigenes Gebläse vorgesehen, bestehend aus je zwei Lüfterrädern, die durch einen Motor angetrieben werden. Die Kühlluft wird aus dem Maschinenraum entnommen, durch die Motoren hindurchgesaugt und über das Dach der

Lokomotive ins Freie gedrückt. Die Wannenoberteile sind nach außen mit gelochtem Blech abgedeckt, durch das die Luft aus dem Maschinenraum eintritt. Entsprechend angeordnete Kanäle führen sie über Ständerücken und Ständerwicklungen zur Saugleitung der Lüfter. Ein Teil der Kühlluft ist derart über den Kommutator geführt, daß der Bürstenstaub aus dem Motor unmittelbar herausgesaugt wird, ohne sich im Innern ansetzen zu können. Zur Kühlung des Läufers selbst wird die natürliche Strömungsrichtung der Eigenlüftung benutzt.

Die wichtigsten Leistungs- bzw. Größenverhältnisse eines Doppelmotors sind folgende:

Dauerleistung: 980 PS, bei Geschwindigkeiten zwischen  
 54 und 90 km/h; | 33 und 55 km/h;  
 der Dauerstrom beträgt etwa 1420 A bei  
 54 km/h | 33 km/h  
 und sinkt mit wachsender Geschwindigkeit bis auf etwa 1000 A bei  
 90 km/h. | 55 km/h.  
 Stundenleistung: 545 PS bei einer Geschwindigkeit von  
 23 km/h, | 14 km/h,  
 steigend bis zu 1050 PS bei einer Geschwindigkeit von  
 49 km/h. | 30 km/h.

Der Stundenstrom beträgt dabei stets etwa 1690 A.

Als Motorspannung je Doppelmotor sind bei vorstehenden Angaben stets 604 V vorausgesetzt.

Läuferdurchmesser: 1000 mm.

Kommutatordurchmesser: 700 mm.

Zulässige Kommutatorabnutzung: im Durchmesser gemessen, 40 mm.

Bürstenabmessungen: Höhe 50 mm, Breite 50 mm, Stärke 12,5 mm.

Größe zulässige Bürstenabnutzung: 25 mm.

Anpressungsdruck einer Bürste: Etwa 1,25 kg oder 200 g/cm<sup>2</sup>.

Luftspalt zwischen Ständer und Läufer:

	bei neuen	bei abgenutzten Lagern
oben	2,5 mm	3,5 mm
unten	3,5 mm	2,5 mm

Um die Fahrtrichtung ändern zu können, ist es notwendig, die Drehrichtung der Läufer umzukehren. Dies geschieht durch Umkehrung der Stromrichtung in den Erregerwicklungen sämtlicher Fahrmotoren unter Verwendung von Richtungsschützen. Für jeden Doppelmotor sind vier solcher Schütze notwendig, die auf dem dem Umspanner zunächstliegenden Wannenoberteil des betreffenden Doppelmotors angeordnet sind. Die

#### Richtungsschütze

zeigen dieselbe Bauart, wie die Stufenschütze, sind jedoch mit Rücksicht auf die höheren Stromstärken mit je 4 Kontaktpaaren versehen. Je zwei Schütze arbeiten jeweils zusammen.

Die Schaltung der Spannungsstufen für beide Motorgruppen erfolgt grundsätzlich so, daß ausgehend von sogenannten Hauptstufen, bei denen für beide Doppelmotoren Schütze gleicher Spannung eingeschaltet sind, jeweils nur eine Motorgruppe weitergeschaltet wird und dadurch eine höhere Spannung aufgedrückt erhält als die andere. Um einen Ausgleich in der Leistungsabgabe und der Stromaufnahme zwischen beiden Motorgruppen zu erzielen, also auf diesen Zwischenstufen ebenfalls längere Zeit fahren zu können, ist ein Ausgleichsumspanner vorgesehen, der die verschiedenen großen Spannungen der beiden Motorgruppen zum gegenseitigen Ausgleich bringt und dadurch erreicht, daß auch auf den Zwischenstufen die beiden Motorgruppen ungefähr gleiche Drehmomente ausüben. Der

#### Ausgleichsumspanner

ist, wie bereits erwähnt, in den Umspannerkessel mit eingebaut. Er besitzt zwei gleichartige Wicklungen auf einem gemeinsamen Blechpaket, deren jede vom Strome eines Doppelmotors durchflossen wird.

Die Anordnung des

#### Stromlaufes der Fahrmotoren

ergibt sich aus *Anlage 3*. Auf Stufe 1 sind Schütz 1 der Schützreihe  $E_I$  und Schütz 11 der Reihe  $E_{II}$  eingeschaltet. Der Stromkreis für Doppelmotor  $H_I$  verläuft von der „88“ Volt-Anzapfung des Umspanners aus über Schütz 1, die eine Hälfte des Stromteilers  $F_I$ , die beiden Läuferwicklungen, die Kompensations- und Wendewicklungen bzw. den Parallelwiderstand, über ein Richtungsschütz, die beiden in Reihe geschalteten Erregerwicklungen, über das zweite Richtungsschütz und eine Wicklung des Ausgleichsumspanners  $L$  an die „Null“-Anzapfung des Hauptumspanners. In gleicher Reihenfolge liegt der Stromkreis des Doppelmotors  $H_{II}$  zwischen der „88“ und der „-44“ Volt-Anzapfung des Hauptumspanners.

*Anlage 3*

Auf der zweiten Fahrtstufe wird Schütz 2 der Reihe  $E_I$  zugeschaltet, der Stromteiler  $F_I$  liegt zwischen der „88“ Volt- und der „176“ Volt-Anzapfung des Hauptumspanners und liefert dem Doppelmotor eine entsprechende mittlere Spannung.

Auf Stufe 3 wird zu den bereits eingeschalteten Schützen 1, 11 und 2 noch Schütz 12 der Reihe  $E_{II}$  eingeschaltet, so daß nun auch Doppelmotor  $H_{II}$  über Stromteiler  $F_{II}$  zwischen „88“ und „176“ Volt liegt.

Bei Stufe 4 wird zuerst Schütz 1 aus-, sodann Schütz 3 eingeschaltet; ebenso wird bei Stufe 5 zuerst Schütz 11 aus- und dann Schütz 13 eingeschaltet.

Diese Schaltvorgänge wiederholen sich abwechselnd bei Schützreihe  $E_I$  und  $E_{II}$  in gleicher Weise, bis mit Stufe 19, bei der die Schütze 9, 10, 19 und 20 eingeschaltet sind, die Motorspannung ihren Höchstwert erreicht. Auf den (ungeraden) Hauptstufen 1, 3, 5 . . . . bis 19 sind in den Schützreihen  $E_I$  und  $E_{II}$  stets Schütze gleicher Spannung eingeschaltet, während auf den (geraden) Zwischenstufen 2, 4, 6 . . . . bis 18 die Schützreihe  $E_I$  um einen Schaltschritt gegenüber  $E_{II}$  voraus ist. Wie bereits erwähnt, wird dieser Spannungsunterschied durch den Ausgleichsumspanner größtenteils zum Ausgleich gebracht.

Die hier gebrauchten Spannungsbezeichnungen (in Anführungszeichen!) „Null“, „-44“, „88“ und „176“ V beziehen sich, ebenso wie die in eingeschriebenen, nicht unterstrichenen Spannungsbezeichnungen, nicht auf die Erde des Umspanners, sondern lediglich auf den Motorstromkreis. Um die Motorspannung gegen Erde zu verringern, ist nicht das Ende der Unterspannungswicklung, sondern die mit „440“ V bezeichnete Umspanneranzapfung an Erde gelegt. Die „Null“-Anzapfung des Umspanners besitzt demnach eine tatsächliche Spannung von 440 V gegen Erde; sie ist mit „Null“ deshalb bezeichnet, weil von ihr aus die übrigen Motorspannungsstufen gezählt werden. An den Spannungsverhältnissen innerhalb der Motorstromkreise ändert sich jedoch hierdurch nichts.

Um den bereits mehrfach erwähnten Spannungsunterschied, der auf jeder Zwischenstufe durch das Zurückbleiben der Schützreihe  $E_{II}$  gegenüber  $E_I$  regelmäßig entsteht, zu verringern und damit den Ausgleichsumspanner kleiner bauen zu können, wurde die Spannung der Motorgruppe  $H_{II}$  dadurch erhöht, daß die zu ihr gehörige Ausgleichsumspannerwicklung nicht an die „Null“-Anzapfung des Umspanners, sondern an eine Anzapfung mit einer um 440 V höheren Spannung angeschlossen wurde. Diese Anzapfung ist mit „-44“ V bezeichnet. Ihre tatsächliche Spannung gegen Erde beträgt  $440 + 44 = 484$  V. Zwar fallen hierdurch auch auf den Hauptstufen die Spannungen beider Motorgruppen verschieden aus, der ausgleichende Spannungsunterschied aber wird um die Hälfte verringert.

### III. Steuerung

Die Erregung der Elektromagnete der 20 Fahr- und 8 Richtungsschütze erfolgt durch Steuerströme, die durch die beiden Fahrshalter geschaltet werden. Im Betriebe wird der Steuerstrom einer besonderen Anzapfung des Umspanners entnommen, die eine Spannung von rund 200 V gegen Erde aufweist. Um die Steuerung und andere, später zu beschreibende Einrichtungen ohne Fahrdrachtspannung und ohne Unterspannungsetzung des Umspanners im Lokomotivschuppen prüfen zu können, ist im Maschinenraume ein *Prüfumschalter* und außen unterhalb des Wagenkastens auf beiden Lokomotivseiten je eine einpolige Prüfsteckdose angeordnet. Die beiden Prüfdosen sind mit dem einen Kontakt des Schuppenstreckenschalters verbunden. An den anderen Kontakt ist die Zuleitung zu der erwähnten Umspanner-Anzapfung angeschlossen. Bei Stromentnahme vom Fahrdraht muß der Schalter demnach auf „Strecke“ (1). bei Anschluß der Steckdosen auf „Schuppen“ (2) stehen.

Anlage 4

Die Steuerleitung nimmt ihren Anfang vom Drehpunkt des Schuppenstreckenschalters (P) und leitet von hier aus über eine Sicherung (Q) zu einem Verzweigungspunkt, von dem aus zu jedem Führerstande ein Abzweig führt. Die elektrischen Einrichtungen beider Führerstände sind gleich und parallel geschaltet. Es genügt deshalb, Stromverlauf und Einrichtung nur für einen Führerstand zu beschreiben, wofür immer der vordere Führerstand gewählt wird.

Der Strom gelangt zunächst zum Lüfterschalter ( $d_4$ ) und nur, wenn dieser eingelegt ist, zum Fahrshalter. In diesem sind untergebracht: 2 Steuerwalzen, die durch ein gemeinsames Handrad betätigt werden, und 1 Richtungswalze, die durch einen Richtungshebel bedient wird. Die Richtungswalze gestattet, entweder beide Motorgruppen gemeinsam (Stellungen I/II), oder jede Motorgruppe einzeln (Stellungen I oder II) für Fahrt in der einen oder der anderen Fahrtrichtung zu schalten. Alle Schaltwalzen bestehen aus einem Walzenkörper, auf dem Metallsegmente isoliert befestigt sind. Auf den Segmenten schleifen Kontaktfinger, die je nach der Stellung der Walze durch die Segmente verbunden werden.

Jede Steuerwalze steuert eine Schützreihe. Die beiden Walzen drehen sich abwechselnd. Bei einer halben Drehung des Handrades dreht sich eine Walze um ein Zwölftel, gleich  $30^\circ$ ; bei der nächsten halben Drehung wird die andere Walze um denselben Betrag gedreht. Die Begrenzung der Handradumdrehungen in der Null- und der letzten Fahrtstellung wird durch zwei Sperrhebel bewirkt, die durch Nocken einer 12:1 übersetzten Welle gesteuert werden. Diese Welle trägt auch eine Zahlscheibe, die die Zahl der erreichten Schaltstufen durch ein kleines Fenster in der Deckplatte

des Fahrhalters erkennen läßt. Richtungshebel und Handrad sind mechanisch so gegeneinander verriegelt, daß das Handrad nur bewegt werden kann, wenn der Richtungshebel in irgend einer Fahrtstellung steht, während der Richtungshebel selbst nur bei Stellung „0“ des Handrades frei beweglich ist. Der Richtungshebel kann in letzterem Falle, wenn er ebenfalls auf Stellung „0“ steht, abgezogen werden. In der Mitte des Handrades befindet sich ein Druckknopf. Durch ihn kann der gesamte Steuerstrom unterbrochen werden, wodurch die Fahrmotoren in jeder beliebigen Fahrtstellung ausgeschaltet werden. Er ist derart gegen das Handrad verriegelt, daß nach Betätigung des Auslöseknopfes stets wieder auf die Nullstellung zurückgegangen werden muß, um die Motoren von neuem einzuschalten.

#### Schaltvorgänge:

Der Richtungshebel wird auf die Stellung V I/II oder R I/II gedreht, je nachdem Fahrt „vorwärts“ oder „rückwärts“ gewünscht ist. Über den Schuppenstreckenschalter (P) und die erwähnte Steuerstromsicherung (Q) für 60 A, die im Maschinenraum untergebracht sind, fließt der Strom zum Handschalter für Lüfter und Ölpumpe ( $d_4$ ) (Lüfterschalter) und, nachdem dieser eingeschaltet ist, über den Kontakt des Druckluftschalters im Sicherheitsapparat (nur bei C' C' Lok. der Reihe E 91) zum Fahrshalter (Finger 5). Von hier verzweigt er sich derart, daß über den Fahrshalter sämtliche Fahr- und Richtungsschütze, ferner auch die später zu beschreibenden Schütze für die Lüfter- und Ölpumpenmotoren gesteuert werden. Bei Steuerwalzenstellung „Null“ liegen die Finger 5 und 510 auf den Segmenten der Walze „a“ auf. In diesem Falle fließt ein Strom von Finger 5 über Finger 510 der Walze a nach 510 der Richtungswalze, über die Segmente derselben zu Finger 511 dieser Walze und von hier aus zu dem später zu beschreibenden Lüfterstromkreis.

Bei der ersten halben Umdrehung des Handrades dreht sich zunächst die Walze a um  $30^\circ$ . In dieser Stellung kommen außer den Fingern 5 und 510 noch die Finger 6, 8 und 10 zum Aufliegen. Bei der zweiten halben Drehung des Handrades dreht sich die Walze „b“ ebenfalls um  $30^\circ$ . Auf dieser Walze liegen dann die Finger 9, 34, 19, E und 43 auf. Nun bestehen folgende Stromkreise:

Vom Finger 5 zu Finger 6 der Walze a über den Ausschaltknopf zu den beiden Fingern 7 der Richtungswalze.

a) Vom unteren dieser Finger über ein Segment der Richtungswalze zu den Fingern 8 und 9 und von hier zu den beiden Walzen a und b und zwar zu den Fingern 8 bzw. 9 dieser Walzen. Diese Finger werden durch die Segmente der Walze mit den Fingern 10 bzw. 34 verbunden.

1. Vom Finger 10 der Walze a über die Magnetspule des Schützes 1 mit den Anschlußpunkten 10 und 11, über die Hilfskontakte 11—19 der Schütze 3—10 zurück zur Walze b (Finger 19) und von hier zur Erde (E). Schütz 1 schließt sich, führt aber zunächst noch keinen Strom.
  2. Vom Finger 34 der Walze b über die Magnetspule des Schützes 11 mit den Anschlußpunkten 34 und 35, über die Hilfskontakte 35—43 der Schütze 13—20 zurück zur Walze b (Finger 43) und von hier zur Erde (E). Schütz 11 schließt sich, führt aber zunächst noch keinen Strom.
- b) Vom oberen Finger 7 der Richtungswalze über deren Segment zu Finger 25 (unter Annahme der Stellung auf „Fahrt vorwärts,  $V^{1/II}$ “).
1. Über die Hilfskontakte 25, 21, 22 der Richtungsschütze 3 und 4, zu den Magnetspulen der Fahrtwenderschütze 1 und 2 mit den Punkten 22 und 23 (a)\*, über die Hilfskontakte 23 (a) und 19 des Schützes 1, zu den Fingern 19 und E der Walze b. Die Richtungsschütze 1 und 2 schalten ein.
  2. Über die Hilfskontakte 25, 47, 48 der Richtungsschütze 5 und 6 zu den Magnetspulen der Richtungsschütze 7 und 8 mit den Punkten 48 und 46 (a), über die Hilfskontakte 46 (a) und 43 des Schützes 11, zu den Fingern 43 und E der Walze b. Die Richtungsschütze 7 und 8 schalten ein.

Die Erdleitung an Walze b ist über ein kurzes Segmentstück (einen sog. Flügelkontakt) hergestellt und wird kurz vor dem vollständigen Erreichen der Stufe 1 wieder aufgehoben. Gleichzeitig mit den Fingern 8 und 10, 9 und 34 sind aber auch die Finger 29 und 30 der Walze a und 51 und 52 der Walze b mit den zugehörigen Segmenten in Berührung gekommen. Der Erdungsstrom der Schützreihe  $E_I$  und der Richtungsschütze 1 und 2 fließt jetzt vom Hilfskontakt 19 des Schützes 1 über Hilfskontakt 29 dieses Schützes, die Finger 29 und 30 der Walze a, über die Hilfskontakte 30 und 33 des Richtungsschützes 1 und über die Hilfskontakte 33 und 32 des Richtungsschützes 7 nach Punkt 32 an dem Oberstromauslöser für Motorgruppe I ( $S_I$ ) und über den Kontakt des Druckluftschalters des Sicherheitsapparates (nur bei den Lok. der Reihe E 52) zur Erde. Der Erdungsstrom der Schützreihe  $E_{II}$  und der Richtungsschütze 7 und 8 fließt vom Hilfskontakt 43 des Schützes 11 über Hilfskontakt 51 dieses Schützes, die Finger 51 und 52 der

\*) Anmerkung: Bei den Lokomotiven 152 bestehen an Stelle der Kontakte 23 a, 23 b und 46 a, 46 b nur die Kontakte 23 und 46. Im Schaltbild Tafel 3 sind die nur bei den Lokomotiven Gattung 191 bestehenden Leitungen punktiert, die nur bei Gattung E 52 bestehenden strichpunktiert eingetragen.

Walze b, über die Hilfskontakte 52 und 55 des Richtungsschützes 8 und über die Hilfskontakte 55 und 54 des Richtungsschützes 2 nach Punkt 54 an dem Oberstromauslöser für Motorgruppe II ( $S_{II}$ ) und ebenfalls über die Kontakte des Sicherheitsapparates zur Erde. Wird durch den Auslöser 1 der einen Gruppe oder durch Ansprechen des Sicherheitsapparates (E 52) die Erdleitung unterbrochen, so fallen sämtliche Schütze dieser Gruppe ab. Es wird dadurch aber auch der Steuerstromkreis der anderen Gruppe mitunterbrochen, da der Steuerstrom der einen Gruppe über die Hilfskontakte der Richtungsschütze der anderen Gruppe geführt ist.

Das Weiterdrehen des Handrades in Fahrtstellung 2 bewirkt eine zweite Drehung der Hauptwalze a um  $30^\circ$ . Die Finger 56 und 57 der Walze a laufen auf den Walzenbelag auf, während die bereits aufliegenden Finger in Berührung bleiben. Schütz 2 der Schützreihe  $E_I$  wird zu Schütz 1 und 11 zugeschaltet. Der Strom fließt (außer auf dem bereits bekannten Weg über Schütz 1) von Finger 56 zu Punkt 56 und 12 des Schützes 2, über Punkte 12 bis 19 der Schütze 4 bis 10, über die Hilfskontakte 19 und 29 des Schützes 1 (und nach Einschalten des Schützes 2 auch über dessen Hilfskontakte 19 und 57), die Finger 29 (bezw. auch 57) und 30 der Walze a und von hier aus über den bereits beschriebenen Weg zur Erde.

Bei Stellung 3 wird ebenso Schütz 12 der Reihe  $E_{II}$  eingeschaltet.

Beim Weiterdrehen nach Fahrtstellung 4 laufen die Finger 10 und 29 der Walze a von den Segmenten ab, ehe Finger 60 und 62 zum Aufliegen kommen. Schütz 1 wird also abgeschaltet und erst hernach Schütz 3 eingeschaltet. Der Strom fließt (außer auf dem bei Stellung 2 beschriebenen Wege über Schütz 2) von Finger 60 der Walze a, über Punkt 60 und 61 der Magnetspule des Schützes 3, über die Hilfskontakte 13 des Schützes 1 und 13 bis 19 der Schütze 5 bis 10, über Punkt 19 und 57 des Schützes 2 (und nach Einschalten des Schützes 3 auch über dessen Hilfskontakte 19 und 62) nach den Fingern 57 (bezw. 62) und 30 der Walze a und von hier den bekannten Weg zur Erde.

In ähnlicher Weise wiederholen sich die Schaltvorgänge beim Weiterschalten auf den übrigen Stufen, so daß die in Abschnitt II beschriebenen Schaltvorgänge planmäßig ablaufen.

Besonders zu beachten: 1. Die Schaltvorgänge bei Schalten der Stellungen 1, 2 und 3 bilden eine Ausnahme gegenüber allen übrigen Schaltstellungen: Bei Stellung 1, 2 und 3 findet nur ein Einschalten statt, und zwar auf Stellung 1 von zwei Schützen (1 und 11) und bei Stellung 2 und 3 von je einem Schütz (2, 12). Bei allen übrigen Stellungen, 4 mit 19, dagegen wird erst ein Schütz ab- und dann das übernächste derselben Reihe zugeschaltet, während das zwischen diesen beiden liegende Schütz eingeschaltet bleibt.

2. Die Fahrstütze 1 und 11 werden stromlos eingeschaltet; das eigentliche erste Einschalten der Fahrmotoren geschieht durch die Richtungsstütze: Das Einstellen des Richtungshebels, das Einlegen des Lüfterhandhalters und die erste halbe Umdrehung des Handrades am Fahrshalter (Stellung „ $\frac{1}{2}$ “) sind nur Vorbereitungen ohne Strom. Erst, wenn bei Beginn der zweiten halben Umdrehung die Kontakte 19 und 43 der Walze b in Berührung mit E kommen, springen die Stütze 1 und 11 an. Die Richtungsstütze sind jedoch noch offen. Sie werden erst geschlossen, wenn die Stütze 1 und 11 die Hilfskontakte 19, 23 a, 23 b\*) und 43, 46 a, 46 b schließen. Erst dann ist der Motorstromkreis selbst geschlossen.

3. Wird auf irgend einer Schaltstellung der Steuerstrom unterbrochen, sei es durch den Druckknopf, einen der Motoroberstromauslöser, oder durch das Ausbleiben der Fahrdrachtspannung, so bleibt auch nach Wiederkehr des Stromes der Steuerstromkreis unterbrochen und ein Wiedereinschalten ist nur von der Nullstellung aus möglich: Der Steuerstrom wird auf allen Stufen über Haltekontakte der Fahr- und der Richtungsstütze geführt; diese Kontakte sind nur geschlossen, solange die Stütze selbst eingeschaltet sind. Bleibt der Steuerstrom aus, so fallen die Stütze ab und unterbrechen hiedurch ihren Stromweg selbst. Nur der Flügelkontakt an Walze b überbrückt diese Haltekontakte. Da er aber nur kurzzeitig zwischen Stellung „ $\frac{1}{2}$ “ und „1“ wirken kann, so ist das Einschalten überhaupt nur von der Nullstellung aus möglich.

Bei „Fahrt rückwärts“ ändert sich an den Vorgängen an den Fahrstützen nichts. An Stelle der Richtungsstütze 1, 2, 7 und 8 werden durch die Richtungswalze die Stütze 3, 4, 5 und 6 angeschlossen.

Bei Fahrt mit nur „einer Motorgruppe“ vollziehen sich grundsätzlich dieselben Schaltvorgänge, wie bei Fahrt mit beiden Gruppen, es fällt aber eine Fahrstützreihe und eine Richtungsstützgruppe aus, da der untere Finger 7 an der Richtungswalze nur mit der Zuleitung zu einer Steuerwalze verbunden wird. Zum Schalten von einer (wirksamen) Stufe auf die nächste ist jeweils eine ganze Handradumdrehung notwendig und es stehen nur 10 Fahrstufen zur Verfügung. Da der Steuerstrom einer Motorgruppe über Hilfskontakte an den Richtungsstützen der anderen Motorgruppe geführt ist, so müssen diese Kontakte bei Fahrt mit nur einer Gruppe überbrückt werden, wodurch die Finger bzw. Segmente 31, 32, 33 und 53, 54, 55 an den Fahrtrichtungswalzen dienen.

Vom Drehpunkt des Schuppenstreckenschalters führt außerdem zum Antrieb des Hauptschalters (vergl. *Anlage 4* sowie Seite 11 und 32)

\*) Vgl. die Anmerkung Seite 20.

eine besondere Leitung (3). Diese teilt sich dort in eine Leitung zur Fernauslösung und eine zweite zum Nullspannungsauslöser. Von letzterem ist der Strom unmittelbar an Erde geführt, so daß seine Magnetspule betriebsmäßig dauernd Strom von 200 V Spannung führt, dadurch seinen Kern anzieht und die Hauptschalerverriegelung eingeklinkt läßt. Von der Fernauslösung weg gehen in Parallelschaltung drei Leitungen (96). Zwei führen zu den beiden Führerbügelventilen ( $N_v, N_b$ ), die dritte zu einem später zu beschreibenden Heizstromrelais im Zugheizstromkreis (p). Die Stellung eines Bügelventils auf „Hauptschalter aus“ oder das Anziehen des Heizstromrelais stellt eine Verbindung nach Erde her und bringt hierdurch die Fernauslösung des Hauptschalters zum Ansprechen.

#### IV. Hilfseinrichtungen

##### a) Meßeinrichtungen

Im Betriebe werden gemessen und sind an Meßinstrumenten in beiden Führerständen dauernd ablesbar:

*Anlage 5*

1. Die Fahrdrachtspannung: Hierzu ist von der Anzapfung 198 V des Hauptumspanners (1) eine Leitung (206) parallel über die Spannungszeiger  $V_v$  und  $V_b$  der beiden Führerstände an Erde geführt. Die Zifferblätter der Spannungszeiger sind in Kilovolt (kV) geeicht. Da die Umspannung der Fahrdrachtspannung verhältnismäßig ist, so zeigt der Spannungszeiger unmittelbar diese Spannung an.

2. Die dem Fahrdraht entnommene Stromstärke: Der Meßstrom wird dem Meßstromwandler entnommen, der zwischen Ober- und Unter Spannungswicklung in den Umspanner eingeschaltet ist (vergl. Seite 11, Umspanner). Der Stromlauf führt von der Unter Spannungswicklung des Stromwandlers D durch eine Durchführung im Umspannerdeckel

über die beiden Stromzeiger $U_b$ und $U_v$ zur Erde. Die Unter Spannungswicklung liegt mit ihrem anderen Ende ebenfalls an Erde.	über die beiden Stromzeiger $U_1$ und $U_v$ zum Wandler zurück. Die Unter Spannungswicklung des Wandlers ist geerdet.
---	---

3. Die von jeder Motorgruppe aufgenommene Stromstärke: Sie ist dem an den Motorwellen abgegebenen Drehmoment verhältnismäßig. Aus diesem kann unter Vernachlässigung der im Getriebe und in den Lagern entstehenden Verluste die Zugkraft am Radumfang errechnet werden. Es entspricht daher jedem Wert der Stromstärke ein bestimmter Wert der Zugkraft am Radumfang, weshalb Stromstärke und Zugkraft einander auf einer gemeinsamen Skala zugeordnet werden können. Die Summe der von den beiden Meßinstrumenten auf einem Führerstände angezeigten

Zugkräfte entspricht nicht der von der Lokomotive am Zughaken geleisteten Zugkraft; erstere wäre um den Betrag der von der Lokomotive selbst verbrauchten Zugkraft zu vermindern. Auf dem in diesem Abschnitt Ziff. 5 noch erwähnten Geschwindigkeitsmesser ist innerhalb der Teilung für die Geschwindigkeit ebenfalls eine solche in Tonnen-Zugkraft angeordnet, welche die zu den einzelnen Geschwindigkeiten gehörigen höchstzulässigen Zugkräfte pro Motorgruppe angibt, die beim Anfahren oder im Augenblick des Weiterschaltens erreicht, aber nicht überschritten werden dürfen. Durch den Vergleich der Meßinstrumente läßt sich also jederzeit feststellen, ob eine Zugkraftsteigerung (Schalten auf die nächste Schaltstufe) noch zulässig ist oder nicht.

Zur Messung der Motorstromstärke wird derselbe Strom verwendet, der auch die Höchststromauslöser (vgl. Seite 13) in den Motorstromkreisen betätigt. Von jedem der beiden Stromwandler  $G_I$  und  $G_{II}$  führt der Strom zu den in Reihe liegenden Stromzeigern  $T_{IV}$  und  $T_{II}$  bzw.  $T_{IV}$  und  $T_{II}$  auf dem vorderen und hinteren Führerstand und zur Erde.

4. Die Heizspannung für die Zugheizung (vgl. Seite 32): Zur Messung der jeweiligen Heizspannung ist ein geerdeter Spannungswandler ( $\delta$ ) in die Heizleitung eingebaut, an den die beiden mit Vorschaltwiderständen versehenen Spannungsanzeiger  $W_V$  und  $W_H$  angeschlossen sind. Ferner ist noch ein Stromwandler  $N$  in der Heizleitung angebracht, in dessen Stromlauf der bereits erwähnte Höchststromauslöser für den Heizstromkreis eingeschaltet ist.

5. Zum Schutze der im Unterspannungskreis liegenden Teile der elektrischen Einrichtung gegen Erdschlüsse ist ein Erdstromrelais eingebaut. Der hierzu notwendige Erdstromwandler  $M$  liegt in der Erdungsschiene des Umspanners; das Erdstromrelais wirkt auf die Fernauslösespule des Hauptschalters.

6. Die Fahrgeschwindigkeit: Auf dem Führerstand befindet sich ein Geschwindigkeitsmesser, Bauart Deuta. Er zeigt außer der Fahrgeschwindigkeit in km/h auf einem zweiten, inneren Zifferblatt auch die bei den betreffenden Geschwindigkeiten höchstzulässigen Zugkräfte für eine Motorgruppe an. Ferner ist er mit einem Kilometerzähler versehen.

Ein Schleppzeiger gibt die höchste überhaupt erreichte Fahrgeschwindigkeit an.

7. Meßinstrumente für die Drucklufteinrichtung: Auf jedem Führerstande sind untergebracht je ein Luftdruckmesser

für den Hauptluftbehälter,  
für die Hauptluftleitung,

und für die Bremszylinder der Triebachsen.

und für die Bremszylinder des unter dem betreffenden Führerstande befindlichen Triebgestelles (eine Ausführungsart),  
ferner 2 Luftdruckmesser für die Bremszylinder und zwar je einer für jedes Triebgestell (eine zweite Ausführungsart).

b) Lüfter und Ölpumpe.

Die Zuführung der erforderlichen Kühlluftmengen erfolgt

für jeden Doppelmotor durch ein Lüfteraggregat, bestehend aus einem Wechselstromreihenschlußmotor, der beiderseits mit einem Schleuderradlüfter gekuppelt ist. Das Aggregat vermag bei 198 V Motorspannung („Sommerschaltung“) etwa  $6 \text{ m}^3$  Luft je Sekunde gegen  $100 \text{ mm WS}$  zu fördern; dabei beträgt die Motorleistung  $13,7 \text{ kW}$ , die Drehzahl  $1700 \text{ U/min}$

für den Umspanner durch ein Lüfteraggregat, bestehend aus einem gleichen Motor und einem Doppelschleuderradlüfter, der bei 198 V Motorspannung („Sommerschaltung“) etwa  $6 \text{ m}^3$  Luft je Sekunde gegen  $65 \text{ mm WS}$  fördert.

Die Ölpumpe für den Umspanner ist eine Niederdruckkreiselpumpe in Spezialausführung mit spritzdicht gekapselter Laterne. Sie ist mit einem Wechselstromreihenschlußmotor ( $2,3 \text{ kW}$  Leistung,  $1700 \text{ U/min}$ , bei  $198 \text{ V}$  Motorspannung) mittels einer elastischen Kupplung verbunden.

Die drei Lüftermotoren und der Ölpumpenmotor sind parallel geschaltet und können wahlweise über zwei elektromagnetische Schütze gespeist werden. Eine einfache Umschaltmöglichkeit gestattet, die Motoren mittels des einen Schützes in der kälteren Jahreszeit an  $88 \text{ V}$ , mittels des anderen in der wärmeren Jahreszeit an  $198 \text{ V}$  anzulegen. Entsprechend der Spannung regelt sich die Motordrehzahl und damit auch die Lüfterleistung. Die Spannung von  $198 \text{ V}$  wird gemeinsam mit der Steuerspannung in Punkt 1 des Hauptumspanners, die von  $88 \text{ V}$  am Anzapfpunkt der Stufenschütze 6 und 16 (Punkt 501 des Hauptumspanners) abgenommen. Der Strom gelangt von der betreffenden Anzapfung über die Starkstromkontakte 500 eines der beiden genannten Schütze, die Sammelleitung 500 und je eine Sicherung zu den Motoren. Die Sicherungen für die Lüftermotoren ( $g_I, g_{II}, g_c$ ) von je  $100 \text{ A}$  und für den Ölpumpenmotor ( $g_o$ ) von  $60 \text{ A}$  sind im Maschinenraum untergebracht.

Anlage 6

Die „Sommer“- bzw. „Winter“-schaltung wird dadurch hergestellt, daß durch eine von Hand einzusetzende Lasche wahlweise eines von 2 Klemmenpaaren, die als „Winter“- bzw. „Sommer“-klemmen bezeichnet sind, verbunden wird.

Ist die Lasche in die Klemme mit der Bezeichnung „Sommer“ eingesetzt, so fließt der Steuerstrom von Finger 5 der Walze a des Fahrschalters\*, über deren Segment nach Finger 510, von hier zu Finger 510 der Richtungswalze und über deren Segment nach Finger 511, von dort über die Hilfskontakte 511 und 512 des Schützes  $e_2$  (198 V-„Sommer“-Schütz) nach Punkt 512 des Schützes  $e_1$  (88 V-„Winter“-Schütz) und durch dessen Magnetspule zur Erde. Das Schütz  $e_1$  zieht an und die Motoren laufen mit der Spannung von 88 V. Beim Weiterdrehen der Walze a über Fahrtstellung 3 hinaus ist das Segment 510 zu Ende und das Schütz  $e_1$  fällt ab. Es läuft dafür der Finger 524 auf das zugehörige Segment auf und es fließt ein Strom über die Hilfskontakte 514 und 515 des Schützes  $e_1$ , die Punkte 515 und 516 der „Sommer“-klemme und über die Magnetspule des Schützes  $e_2$  zur Erde. Nun zieht das Schütz  $e_2$  (198 V-Schütz) an und die Motoren laufen mit der Spannung von 198 V entsprechenden, erhöhten Drehzahl. Beim Überschreiten der Fahrtstellung 7 läuft auch der Finger 514 vom Walzensegment ab und nun fließt der Strom vom Kontakt 5 des Lüfterhandschalters über die Hilfskontakte 5 und 516 („Selbthaltekontakte“) des Schützes  $e_2$ . Das Schütz hält sich hierdurch selbst eingeschaltet.

Ist die Lasche in die Klemme mit der Bezeichnung „Winter“ eingesetzt, so fließt der Steuerstrom vom Finger 5 der Walze a, wie oben beschrieben, über das Schütz  $e_1$ , und schaltet dieses ein. Dann fließt aber auch ein Strom vom Kontakt 5 des Lüfterhandschalters über die „Winter“-klemmen 5 und 513, die Hilfskontakte 513 und 512 („Selbthaltekontakte“) des Schützes  $e_1$  und durch dessen Magnetspule zur Erde. Durch diesen Stromkreis hält sich das Schütz selbst eingeschaltet, auch wenn das Segment der Walze a vom Finger 510 abgelaufen ist.

### Anlage 7

#### e) Drucklufteinrichtung

Die gesamte Druckluft wird durch eine Luftpumpe erzeugt, die durch einen Wechselstromreihenschlußmotor von 15 kW Leistung angetrieben wird. Die Luftpumpe ist zweistufig und fördert bei 200 U/min in der Stunde 90 m<sup>3</sup> Luft gegen 8 kg/cm<sup>2</sup> Überdruck. Pumpe und Motor sind zu einem Aggregat zusammengebaut. Die Kraftübertragung erfolgt durch ein Zahnradgetriebe. Zwischen den beiden Druckstufen wird die Luft in einem Zwischenkühler abgekühlt. Die erzeugte Druckluft wird in mehreren Luft-

\*) Stromlauf bis Finger 5 wurde im Abschnitt III bereits erläutert.

behältern aufgespeichert, mit denen ein Druckwächter in Verbindung steht. Dieser besteht aus einem Schalter, der durch einen Druckluftkolben, gedämpft durch eine Ölbremse, geöffnet wird, sobald der Druck 8 kg/cm<sup>2</sup> erreicht hat, und der selbsttätig den Stromkreis für den Luftpumpenmotor wieder schließt, sobald der Druck unter 6½ kg/cm<sup>2</sup> gesunken ist. Der Druckwächter kann durch einen Abschlußhahn außer Betrieb gesetzt werden.

Der Luftpumpenmotor wird stets mit 198 V Spannung betrieben und kann von jedem Führerstand aus durch einen Handschalter ( $y_v, y_b$ ) eingeschaltet werden. Vom Schuppenstreckenschalter Punkt 3 aus fließt dann der Strom über eine Sicherung (b) von 150 A, die im Maschinenraum untergebracht ist, und die Kontakte 400 und 401 des Druckwächters (x), zu den Kontakten 401 und 402 der beiden Handschalter. Ist einer derselben eingelegt, so gelangt der Strom zum Kontakt 402 eines Anlaßwiderstandes, über den der Luftpumpenmotor angelassen wird, und sodann über den Motor zur Erde. Der Strom im Motor ist zunächst praktisch nur durch den Anlaßwiderstand begrenzt. Da nun der Eigenwiderstand des Motors anfänglich sehr gering ist, kann das elektromagnetische Schütz (z), das parallel zum Motor hinter dessen Anlaßwiderstand liegt, nicht anspringen. Wächst mit steigender Drehzahl des Motors auch seine Gegenspannung und somit sein Widerstand, so erreicht bei einer bestimmten Drehzahl auch die Spannung am Schütz eine zum Anspringen desselben genügende Höhe. Hierdurch wird der Anlaßwiderstand kurzgeschlossen, der Motor liegt an voller Spannung und erreicht seine normale Drehzahl.

Die erzeugte Druckluft dient zur Betätigung:

### Anlage 8

1. der Luftdruckbremse: Die Lokomotive ist mit einer Einkammerluftdruckbremse, Bauart Knorr, mit Zusatzbremse ausgerüstet. Der Vorrat an Druckluft für Bremszwecke beträgt 800 Liter. Sämtliche Achsen werden durch einseitig angeordnete, in Radmitte liegende Bremsklötze

abgebremst. Die Bremsklötzdrücke der Trieb- und die der Laufachsen sind untereinander gleich. Die Laufdrehgestelle besitzen je zwei Bremszylinder von 8" Durchmesser und 220 mm Hub; für jede der beiden Triebachsgruppen sind je zwei Bremszylinder von 12" Durchmesser und 220 mm Hub vorgesehen. Bei Betriebsbremsung mit 3,5 kg/cm<sup>2</sup> werden 98% des Triebachsdrucks

, deren Drücke gleich sind, abgebremst. Jedes Triebgestell hat zwei Bremszylinder von 12" Durchmesser und 220 mm Hub. Bei Betriebsbremsung mit 3,5 kg/cm<sup>2</sup> werden 88% bei Zusatzbremsung mit 5 kg/cm<sup>2</sup> 128% des Lokomotivgewichtes abgebremst.

und 66,5% des Laufachsdru-  
ckes abgebremsst; die Abbremsung der  
Triebachsen bei Zusatzbremsung be-  
trägt bis 140% des Triebachsdru-  
cks.

Jeder Führerstand ist mit einem Führerbremsventil, einem Zusatz-  
bremsventil aus 2 Auslöseventilen, welche letztere durch Fußbetätigung  
gelöst werden können, ausgerüstet. Um das Bremsgestänge nachstellen  
zu können, sind an geeigneten Stellen Spanschlösser angeordnet.

2. des Hauptschalter- und Stromabnehmerantriebes. Mittels  
des Führerbügelventiles auf jedem Führerstande wird Druckluft aus  
einem Luftbehälter entnommen und zu den Antriebszylindern geführt.  
Das Führerbügelventil hat fünf Stellungen mit den Bezeichnungen „Ab-  
schluß“, „Bügel nieder“, „Hauptschalter aus“, „Bügel hoch“ und „Haupt-  
schalter ein“; angeschlossen sind drei Luftleitungen:

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

Die Verbindung der letztgenannten Leitungen mit der Zuführungs-  
leitung vom Luftbehälter, bzw. mit der Außenluft, erfolgt im Ventil ent-  
sprechend den Bezeichnungen der Ventilstellungen. Eine Ausnahme hiervon  
bildet die Stellung „Hauptschalter aus“, bei der keine Luftleitung ver-  
bunden, sondern der Auslösestromkreis des Hauptschalters geschlossen  
wird.

Das Bügeleinstellventil befindet sich nur in einem Führerstands-  
raum. In ihm sind folgende 4 Leitungen vereinigt:

- a) je eine Leitung zu jedem Stromabnehmer,
- b) eine Leitung zu der unterhalb des Ventils angeordneten Handluft-  
pumpe,
- 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 Motorgruppe (Stellung nach oben); der zweite kann auf „Ein  
Bügel hoch“ (wahlweise), „Beide Bügel hoch“, oder auf „Beide Bügel  
nieder“ eingestellt werden (vergl. im übrigen die einschlägige Sondervor-  
schrift).

3. der Sandstreuer. Die Lokomotive ist mit Druckluft-Sandstreuern  
versehen, zu deren Betätigung auf jedem Führerstand ein Sandstreu-  
hahn angebracht ist.

Die 6 Sandkästen der Lokomotive  
sind am Wagenkastenunterteil be-  
festigt.

Die 4 Sandkästen jedes Triebgestelles  
sind am Wagenkastenunterteil be-  
festigt.

Der Sand wird durch außen seitlich angeordnete Einschüttöffnungen,  
die mit gußeisernen Deckeln verschließbar sind, in die Sandkästen gebracht.

Jeder Sandkasten ist mit einem  
Luftzylinder versehen, dessen Kol-  
ben von der durch den Sandstreu-  
hahn gesteuerten Druckluft betätigt  
wird. Mit dem Kolben ist ein Rühr-  
werk verbunden, sowie eine Klappe,  
nach deren Öffnen der Sand durch  
sein eigenes Gewicht vor die Räder  
fällt. Es wird stets die erste und  
dritte Triebachse, in der jeweiligen  
Fahrtrichtung gezählt, mit Sand ver-  
sehen.

1. Ausführungsart:

An jedem Sandkasten ist unten  
eine Düse — ähnlich dem Injektor  
einer Dampflokomotive — ange-  
baut, durch die nach Öffnen des  
Sandstreuahnes Preßluft nach  
außen durch die Sandabfallrohre ge-  
blasen wird. Ein Steigrohr durch-  
setzt die Sandschicht im Kasten. In  
seinem Unterteil befindet sich ein  
kleiner Trichter, durch den Sand ins  
Rohrinnere eintreten kann. Durch  
die Düsenwirkung wird Luft durch  
das Steigrohr angesaugt, die den  
eingetretenen Sand mitreißt. Er  
fällt durch die Sandabfallrohre auf  
die Schienen. Es wird stets die erste  
und fünfte Achse, in der jeweiliger  
Fahrtrichtung gezählt, mit Sand  
versehen.

2. Ausführungsart:

Der Druckluftsandstreuer wirkt  
nur auf die vier zwischen der  
2. und 3., 4. und 5. Achse ange-  
ordneten Sandkästen; er besitzt  
dieselbe Bauart und Wirkungsweise,  
wie der Sandstreuer der E 52-Loko-  
motive (s. nebst.). Die erste Achse  
in der Fahrtrichtung wird von dem  
betreffenden Führerstande aus von  
Hand besandet, wozu ein eigener  
Handgriff vorgesehen ist.

4. der Luftpfeifen. Diese befinden sich auf dem Dache über dem  
vorderen und dem hinteren Führerstand und können von dort mittels

Pfeifenzuges in Tätigkeit gesetzt werden. Ein zwischengeschaltetes Absperrventil gestattet ihren Abschluß.

5. der Druckluftschütze (vgl. Abschnitt II).

d) Beleuchtung der Lokomotive

Anlage 9

Die Beleuchtung der Innenräume der Lokomotive und die der Signallaternen erfolgt durch Gleichstrom von 24 V, der in einer besonderen Umformer- und Sammleranlage erzeugt und aufgespeichert wird.

Ein Wechselstrommotor treibt einen Gleichstromgenerator

von 0,75 kW Leistung | von 1 kW Leistung

unmittelbar an. Der Strom zum Antriebe des Motors fließt vom Drehpunkt des Schuppenstreckenschalters über eine Hauptsicherung und einen Schalter, die in einem Schaltkasten nach Einheitsbauart untergebracht sind, dem Motor zu. Dieser ist

ein Einphasenmotor mit Hilfs- | als gewöhnlicher Wechselstrom-  
wicklung. | reihenschlußmotor gebaut.

Der vom Generator erzeugte Gleichstrom von 24 V Spannung wird sowohl unmittelbar zur Speisung der Lampen, als auch zum Laden eines Sammlers von 52 Ah Kapazität verwendet. Das Zusammenarbeiten von Umformeraggregat und Sammler wird

durch zwei selbsttätige Beleuchtungsrelais geregelt.

Der obengenannte Schaltkasten enthält noch je einen weiteren Schalter für den Sammler und den Lampenstromkreis (Lampenhauptschalter), sowie die notwendigen Sicherungen für Sammler und Generator.

durch einen Beleuchtungsregler, System Mauron, geregelt. — Der obengenannte Schalter dient außer dem Anstellen des Motors auch als Lampenhauptschalter. Am Schaltkasten sind auch die Sicherungen für Sammler und Gleichstromgenerator angebracht.

Die Lokomotiven Reihe 191

1. Lieferung, haben Beleuchtungsanlagen derselben Bauart wie die Lokomotiven der Reihe 152 erhalten.

Vom Lampenhauptschalter aus gelangt der Lichtstrom zu den beiden Lichtschalttafeln an den Rückwänden der Führerstände. Die Lichtschalttafeln enthalten die Sicherungen und Schalter für die einzelnen Beleuchtungsstromkreise, deren Verlauf aus Anlage 10 hervorgeht. Die Bahnbeleuchtungs-

Anlage 10

und Signallaternen enthalten je 2 Lampen, die aus Sicherheitsgründen an getrennten Stromkreisen liegen.

Im übrigen vergleiche die einschlägigen Sondervorschriften!

e) Heizung

Die Führerstände der Lokomotive können ebenso wie die der Wagen des Zuges elektrisch geheizt werden.

1. Für die Heizung der Führerstände ist ein Abzweig (300) mit einer Sicherung von 25 A vom Drehpunkt des Schuppenstreckenschalters aus vorgesehen, der über je einen Schalter und eine Sicherung von 20 A zu den beiden Heizkörpern von je 1,6 kW Heizleistung auf den Führerständen und von hier aus zur Erde führt. Schalter und 20 A-Sicherungen sind auf den Beleuchtungsschalttafeln rechts angeordnet. Mit der Heizung ist eine Kocheinrichtung zusammengebaut, die durch eine zweite Stufe des Heizungsschalters eingeschaltet werden kann.

Anlage 11

2. Für die Zugsheizung sind am Hauptumspanner 2 Anzapfungen von etwa 800 und 1000 V Spannung vorgesehen, deren Zuleitungen isoliert durch den Umspannerdeckel geführt sind. Die den 2 Spannungsstufen entsprechenden Heizleistungen betragen etwa

Anlage 12

bei 1000 V: 400 kW.

bei 800 V: 256 kW.

Die Spannung von 1000 V soll zum Anheizen des Zuges im Stillstande dienen. Die Verbindung der 2 Anzapfungen mit der Heizleitung geschieht durch elektromagnetische Schütze, die so gegeneinander elektrisch verriegelt sind, daß jedes nur dann anspringen kann, wenn das andere nicht eingeschaltet ist. Die Steuerung der 2 Heizschütze erfolgt von jedem Führerstande aus durch einen Heizschalter mittels Steuerstrom von 200 V Spannung. Die Heizschalter sind in die Führerstandsrückwände eingebaut und entsprechen in ihrer grundsätzlichen Bauart den Schaltwalzen (vgl. Abschnitt III S. 18). Sie besitzen 2 Schaltstufen, deren jede mit einer Vorstufe versehen ist, die zum Einschalten des betreffenden Schützes dient. Die Vorstufe ist nach Erreichen der eigentlichen Hauptstufe wieder ausgeschaltet, das Heizschütz hält sich sodann mittels seines eigenen Selbsthaltekontaktes. Bleibt die Spannung aus, so fällt das Schütz ab, ohne sich von selbst wieder einschalten zu können. Das Einschalten kann vielmehr nur vermittelt des Schalters über die Vorstufe erfolgen.

Auf der Vorstufe der Stufe 1 verbindet ein Kontrollsegment den Kontakt 302 mit dem Kontakt 300. Letzterer erhält Spannung vom

Schuppenstreckenschalter über den unter Ziffer 1 dieses Abschnittes genannten Abzweig 300. Von Kontakt 302 aus fließt der Steuerstrom über die Punkte 302 und 308 der Magnetspule des 800 V-Schützes und über den Hilfskontakt des 1000 V-Schützes (308) nach Erde *Et.* Das 800 V-Schütz springt an. Beim Weiterschalten auf die erste Hauptstufe läuft der Finger 302 vom Belag ab, das Schütz bekommt Spannung vom Finger 304 des Heizschalters und hält sich über den eigenen Selbsthaltekontakt (304, 302) eingeschaltet, solange Steuerstrom durch seine Magnetspule fließt. Beim Weiterschalten auf die zweite Heizstufe fällt zunächst auf der Zwischenstufe das 800 V-Schütz ab und dann wiederholt sich der Schaltvorgang für das 1000 V-Schütz in gleicher Weise, wie beim 800 V-Schütz.

Der Heizstrom selbst gelangt von den Umspanneranzapfungen über die Schütze zu einer Sammelleitung, von da über eine Trennstelle, die Primärspule eines Stromwandlers und die Heizkupplungen der Lokomotive in die Heizleitung des Zuges. Der Stromwandler erzeugt den Strom für das Heizstromrelais, der unmittelbar auf die Auslösespule des Hauptschalterantriebes arbeitet. An die Heizleitung ist außerdem ein Spannungswandler für die Heizspannungsmesser auf den beiden Führerständen angeschlossen (s. Seite 24).

f) Handbremse

An der Rückwand jedes Führerstandraumes befindet sich ein Handrad mit umlegbarem Griff, das mittels Spindel auf das Bremsgestänge arbeitet. Diese Handbremse wirkt jedoch lediglich auf die

vier Bremsklötze der darunter befindlichen Antriebsgruppe. | sechs Bremsklötze des darunter befindlichen Triebgestelles.

g) Lager und Schmierung

Die Schmierung der Zapfen der Laufdrehgestelle und deren Gleitstühle erfolgt durch Schmiergefäße, die beiderseits außen an den Haupttrahmenblechen angeordnet sind.

Die Trieb- und Laufachs-lager

Die Schmierung der Stütz-zapfen für die Brücke erfolgt von Schmiergefäßen aus, die am Brückenträger sitzen.

Die Achslager

sind Gleitlager mit gewöhnlicher Dochtschmierung.

Sämtliche Stangenlager, mit Ausnahme der Triebstangenlager an den großen Zahnradern, sind nicht nachstellbare Büchsenlager. Die Triebstangenlager an den großen Zahnradern sind doppelseitig nachstellbar. Die Lagerschalen bestehen aus Bronze und besitzen Weißmetallausguß.

Die Kuppelstangenlager sind nicht nachstellbare Büchsenlager. Dagegen gestatten die bei einem Teil der Lokomotiven angeordneten, exzentrisch ausgebildeten Kuppelstangenbolzen eine Verstellung der Stangen. Die Lager der Triebstangen an den großen Zahnradern sind doppelseitig nachstellbar. An den dreieckförmigen Kuppelstangen zwischen 2. und 3., 4. und 5. Radsatz sind die Lager für die Gelenkbolzen der Triebstangen kugelförmig ausgebildet. Kugelpfannen und Kugeln sind aus Flußeisen angefertigt und im Einsatz gehärtet. Sämtliche Lagerschalen bestehen aus Bronze und besitzen Weißmetallausguß.

Die Schmierung aller Stangenlager ist als gewöhnliche Nadelschmierung ausgebildet.

Die Lagerschalen der Blindwellenlager besitzen zylindrische Auflageflächen auf den Lagerkörpern, während die Lagerschalen der Vorgelege- und der Ankerwellen kugelig gelagert sind. Die Lager selbst sind als

Die Lagerschalen der Vorgelege- und der Ankerwellen sind kugelig gelagert.

Die Lager selbst sind als

Gleitlager\*) ausgebildet. Die Läuferlager sind mit Ringschmierung ausgerüstet, wobei besondere Schutzmaßnahmen getroffen sind, um das Eindringen von Öl in die Läufer zu verhüten.

Die Schmierung der Vorgelegewellenlager sowie der Blindwellenlager

erfolgt zugleich mit der Schmierung der Gleitflächen für die Federung und Dämpfung der Ritzel für jede Antriebsgruppe durch eine Schmierpresse Bauart Bosch. Diese wird von

\*) Bei einigen Lokomotiven sind versuchsweise für die Motorwellen Rollenlager eingebaut.

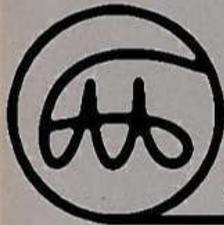
je einer Triebachse bzw. Blindwelle angetrieben.

Die Zahnräder der Vorgelege werden durch Zahnradschmierpumpen mit Öl versorgt, die sich im Unterteil der Zahnradschutzkasten befinden und Öl zwischen Ritzel und großes Zahnrad schleudern.

einer Triebachse angetrieben.

Die Zahnräder der Vorgelege werden durch einfache Tauchschmierung mit Öl versorgt.

Die Lager der Lüfter, der Öl- und der Luftpumpe sind, ebenso wie die ihrer Antriebsmotoren, sämtlich als Rollenlager ausgebildet.



ANHANG  
Verzeichnis der auf den Lokomotiven vorhandenen Sicherungen

Nr.	Stromkreis	der Sicherungen			Unterbringungsort	Siehe Bedienungs- vorschrift Seite   Schaltbild Tafel
		Zahl	Art	Nennstrom- stärke		
1	Luftpumpenmotor	1	KS*)	150 A	Hilfsschützgerüst	26 6
2	Lüftermotor für Doppelmotor I	1	KS	100 A	oberhalb des Umspannerlüfters	25 6
3	Lüftermotor für Doppelmotor II	1	KS	100 A		25 6
4	Lüftermotor für Umspanner	1	KS	100 A		25 6
5	Ölpumpenmotor für Umspanner	1	KS	60 A	Hilfsschützgerüst	25 6
6	Steuerstrom	1	KS	60 A		18, 19 3, 6
7	Heizschütze und Führerstandsheizung	1	KS	25 A	Hilfsschützgerüst beide Führerstandsbe- leuchtungsschalttafeln beide Führerstandsbe- leuchtungsschalttafeln Schaltkasten am Hilfs- schützgerüst	31 10, 11
8	Lampen und Laternen	7	RS	10 A		30 10
9	Führerstandsheizung	2	RS	20 A		31 10
10	Beleuchtungsunterformeranlage	Siehe Sonderdienstvorschrift				

\*) KS = Klappsicherung RS = Röhrensicherung

## B. Bedienungsanweisung

### I. Allgemeines

a) Die für das Lokomotivpersonal allgemein erlassenen Vorschriften und Dienstweisungen 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 das auf Strecken mit elektrischer Zugförderung beschäftigte Personal“ und die DV. Ellok 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 Fahrdraht 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 Hochspannungsleitung auf dem Dache Arbeiten vorgenommen werden, ohne daß es möglich ist, die Lokomotive zu diesem Zwecke in ein Gleis ohne Fahrleitung zu verbringen, so ist die Fahrleitung vor dem Besteigen des Daches abschalten zu lassen und durch Erdungsstange in unmittelbarer Nähe der Lokomotive zuverlässig zu erden.

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

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 Lokomotivhauptschalter ausgeschaltet ist.

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

Beim Niederlegen der Stromabnehmer durch Betätigung des Führerbügelhahnes geschieht das vorherige Ausschalten des Hauptschalters zwangsläufig. Gleichwohl ist vor dem Weiterdrehen des Führerbügelhahnes auf „Bügel nieder“ durch Beobachten des Fahrleitungsvoltmeters festzustellen, ob der Hauptschalter ausgeschaltet hat.

### II. Behandlung der Lokomotive vor Antritt der Fahrt

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

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

Die Schmiergefäße der Achslager.

Die Schmiergefäße der Stangenlager.

Die Schmiergefäße der Drehgestellzapfen und Gleitstühle.

Die an den Motorwannen befindlichen Ölbehälter für die Motorlager.

Die beiden Boschölpressen.

Der Ölstand in der Luftpumpe, die ausschließlich mit „Voltol“-Öl geschmiert werden darf.

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.

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

Die an die Bosch-Ölpresse angeschlossenene Schmierstellen sind durch Betätigung der Handkurbel an jeder Presse mit Öl zu versehen. Dabei sind die Schaugläser hinsichtlich der ordnungsmäßigen Ölabgabe an alle Schmierstellen zu beobachten.

Die Hähne der Luftbehälter und des Ölabscheiders müssen abgeschlossen sein.

Der Schuppenstreckenschalter muß auf „Strecke“ stehen.

Es ist nachzusehen, ob sämtliche erforderliche Werkzeuge, Vorratsteile, sowie die Feuerlöcher 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 ( $5 \text{ kg/cm}^2$ ) vorhanden:

1. Der Pumpeneinstellhebel des Bugeleinstellventiles (fest aufgeschraubter, rechts liegender Griff) ist in die Stellung „Handpumpe“ (Griff nach unten!), der Bugeleinstellhebel (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 über „Hauptschalter aus“ nach Stellung „Bügel hoch“ zu bewegen.

3. Mittels der 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 und

5. die Motorluftpumpe durch Schließen des Handschalters auf einem Führerstande anzustellen. Der Druck im Bügelzylinder ist durch weitere Betätigung der Handluftpumpe so lange aufrechtzuerhalten, bis im Hauptluftbehälter genügender Betriebsdruck (mindestens  $5 \text{ kg/cm}^2$ ) vorhanden ist. Als dann ist

6. das Einstellventil auf „Motorpumpe“ (rechts liegender Einstellgriff nach oben!) umzulegen. Sollen während der Fahrt beide Bügel am Fahrdrabt liegen, was ohne besondere Weisung regelmäßig der Fall ist, so ist der Bugeleinstellhebel (abnehmbarer, linker Griff des Einstellventils) langsam in die Stellung „Beide Bügel hoch“ (Pfeil nach oben!) zu drehen.

B) Im Hauptluftbehälter ist bei Betriebsaufnahme genügender Druck (mindestens  $5 \text{ kg/cm}^2$ ) vorhanden:

1. Es ist festzustellen, ob die Bugeleinstellhebel die richtige Lage einnehmen. Sollen beide Stromabnehmer aufgerichtet werden, so müssen sie so stehen, daß beide nach oben zeigen.

2. Der abnehmbare Griff des Führerbügelventils ist in das zu benutzende Führerbügelventil einzusetzen und über „Hauptschalter aus“ nach Stellung „Bügel hoch“ zu bewegen. Nachdem sich der Führer durch Augenschein überzeugt hat, daß die Stromabnehmer am Fahrdrabt anliegen, ist der Griff

des Führerbügelventiles weiter bis in Stellung „Hauptschalter ein“ zu drehen. Nach kurzem Anhalten in dieser Stellung, bezw. nachdem der Hauptschalter eingeschaltet hat, ist der Griff auf „Bügel hoch“ zurückzudrehen. Das Einschalten des Hauptschalters ist am Fahrleitungsvoltmeter zweifelsfrei zu erkennen. Sodann ist die Motorluftpumpe durch Schließen des Handschalters anzustellen.

Es ist besonders darauf zu achten, daß der Hauptschalter nur dann mit Druckluft, also mittelst des Führerbügelventiles eingeschaltet werden darf, wenn der Druck im Hauptluftbehälter mindestens  $5 \text{ kg/cm}^2$  beträgt. In allen übrigen Fällen ist der Hauptschalter von Hand zu schließen.

#### b) Prüfung der Lokomotive

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

Vor Antritt der Fahrt muß in den Hauptluftbehältern 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 und der Ölpumpe sind durch Einstellen der Fahrtrichtungswalze auf eine Fahrstellung und Schließen des Handschalters auf ihren ordnungsmäßigen Zustand zu prüfen.

4. Die Beleuchtungsanlage ist entsprechend der Sondervorschrift 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 Überschläge an den Motoren eintreten.

Auf ebener Strecke kann jeder Zug mit einer Anfahrzugkraft bis zu

8,5t | 14t

je Doppelmotor

in Bewegung gesetzt werden. Fährt der Zug nicht an, so ist der Motor sofort wieder auszuschalten und die Bremse nochmals zu lösen.

Sollte auf einer Steigung eine besonders schwierige Anfahrt vorliegen, so darf ausnahmsweise die Anfahrzugkraft je Doppelmotor bis zu höchstens 16 t gesteigert werden.

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

Das Umlagen 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.

2. Auf der Fahrt sind dauernd zu beobachten:

Die Stromzeiger der Triebmotoren und der Geschwindigkeitsmesser: Die bei jeder Geschwindigkeit höchstzulässige Zugkraft je Doppelmotor, die am Geschwindigkeitsmesser angegeben ist, darf bei Fahrt sowohl mit beiden, als auch mit einer Motorgruppe niemals überschritten werden. Die beiden Stromzeiger der Triebmotoren müssen stets etwa die gleiche Stromstärke bzw. Zugkraft anzeigen.

Das Arbeiten des Druckwächters: Der Leitungsdruck darf nicht über 8 kg/cm<sup>2</sup> steigen und nicht unter 6½ kg/cm<sup>2</sup> sinken.

3. Beim Ausschalten wird der Fahrschalter so lange zurückgedreht, bis die Zugkraft je Doppelmotor auf

1,5 bis 2 t

gesunken ist. Dann wird mittels des Auslöseknopfes ausgeschaltet, wodurch man eine überflüssige Beanspruchung der ersten Schütze vermeidet.

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

Soll der Hauptschalter ausgeschaltet werden, so wird der Griff 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 ob 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“ weiter zu drehen. Vom Niedergehen der Stromabnehmer hat sich der Führer zu überzeugen. Zum Wiederaufrichten der Stromabnehmer ist wie bei Betriebsbeginn zu verfahren. (Siehe Seite 38.)

5. Wechsel des Führerstandes und Weiterführen des Betriebes ohne längere Pause: Der Griff des Führerbügelventils ist in Uhrzeigerichtung 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 zum Abfallen gebracht würden, ohne daß der Hauptschalter ausgeschaltet ist. Um dies zu vermeiden, ist so rasch als möglich durch eines der Führerventile die Verbindung der Luftzylinder mit den Luftbehältern wiederherzustellen.)

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

Beim Versagen des Führerbügelventiles zur Hauptschalterauslösung ist der in jedem Führerstande befindliche Handauslösehebel zu verwenden.

Für Störungsfälle sind folgende allgemeine Anweisungen zu beachten:

a) Störungen an der Stromzuführung außerhalb der Lokomotive:

In diesem Falle löst der Nullspannungsauslöser den Hauptschalter aus und sämtliche Schütze fallen ab. Sämtliche Strom- und Spannungsmesser

zeigen „Null“. Zunächst ist der Fahrshalter auf „0“ zu drehen, die Lüfter- und Luftpumpenschalter, sowie die Zugsheizung sind auszuschalten. Sodann hat sich der Führer zu überzeugen, ob die Stromabnehmer ordnungsgemäß am Fahrdraht anliegen. Hierauf ist zu versuchen, den Hauptschalter in gewöhnlicher Weise mittels des Führerbügelventils wieder einzulegen, wobei der Spannungsmesser für die Fahrdrachtspannung zu beobachten ist. Läßt sich der Hauptschalter nicht einlegen und bleibt der Spannungsmesser bei dem Einschaltversuch vollständig in Ruhe, so ist keine Fahrdrachtspannung vorhanden. Der Versuch, den Hauptschalter einzulegen, ist in Abständen von 2 bis 3 Minuten zu wiederholen. Fahrmotoren, Hilfseinrichtungen und Zugheizung dürfen nach Wiederkehr der Fahrdrachtspannung erst wieder eingeschaltet werden, wenn die Spannung mindestens 14 000 V beträgt und der Spannungsmesser 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:

Der Führer hat sich zunächst darauf zu beschränken, die Störungsursache 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 schwerere 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 schadhaft, so ist durch Umstellen des Bügeleinstellventiles zu versuchen, mit dem unbeschädigten Stromabnehmer allein weiterzufahren. Gelingt das Senken des beschädigten Stromabnehmers nicht, oder ist die Hochspannungsdachleitung oder ein Einführisolator beschädigt, so ist das Unterwerk fernmündlich zu verständigen, die Strecke abschalten zu lassen. Hernach ist die Erdungstange (wie auf Seite 36 beschrieben) einzulegen. Erst dann darf das Dach der Lokomotive zur Behebung des Schadens bestiegen werden.

Störungen im elektrischen Antrieb: Löst der Überstromauslöser den Hauptschalter aus, so ist zunächst ebenso wie unter a, Seite 41, beschrieben, zu verfahren. Fällt der Hauptschalter beim Versuch, ihn einzulegen, sofort wieder heraus und zeigt hierbei der Spannungsmesser einen kurzen Ausschlag, so ist innerhalb der Lokomotive ein Kurzschluß vorhanden. Es darf nicht wieder versucht werden, den Hauptschalter einzulegen, bevor nicht die Störungsursache beseitigt wurde.

Läßt sich der Hauptschalter wieder ordnungsgemäß einlegen, so sind die Schalter der Hilfsbetriebe, der Heizung und endlich der Fahrshalter selbst wieder vorsichtig einzuschalten. Fällt bei irgend einem 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 beiden Doppelmotoren, so wird kurz vor Erreichen der Fahrtstufe 1 einer der beiden Höchststromauslöser in den Motorstromkreisen den Steuerstrom unterbrechen und die Motoren wieder abschalten. Der beschädigte Doppelmotor ist durch Umstellen des Richtungshebels auf „Fahrt mit einer (der unbeschädigten) Motorgruppe“ („I“ oder „II“) abzuschalten und die Fahrt entsprechend der um die Hälfte verringerten Zugkraft mit verminderter Geschwindigkeit fortzusetzen. Kurzschlüsse an Motoren werden sich auch durch Brandstellen an den Kommutatoren bemerkbar machen.

An jedem Überstromauslöser ist eine Fallklappe angeordnet, die erkennen läßt, ob der Auslöser angesprochen hat.

Ausfall eines Hilfsmotors: Treten Störungen an Hilfsmotoren auf, so sind diese durch Herausnehmen der zugehörigen Sicherung außer Betrieb zu setzen. Fällt ein Motorlüfteraggregat aus, so ist die betreffende Motorgruppe ebenfalls abzuschalten und die Fahrt mit der der verminderten Leistung entsprechend verringerten Geschwindigkeit fortzusetzen. Bei Schadhaftwerden 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 95°.) Das Ausfallen des Umspannerlüftermotors ist im allgemeinen von geringerer Bedeutung. Bei höheren Außentemperaturen ist jedoch auch in diesem Falle das Umspannerthermometer zu beobachten und nötigenfalls die Zugkraft dementsprechend zu verringern.

Bei Schadhaftwerden 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.

Es ist besonders darauf zu achten, daß die Druckluftschütze bei einem Luftdruck unter  $3\frac{1}{2}$  kg/cm<sup>2</sup> abfallen.

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

Zu Punkt 3: Die Behebung eines Schadens durch den 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 vorher der Grund für das Durchbrennen beseitigt werden konnte. Sicherungen dürfen stets nur durch solche gleicher Nennstromstärke ersetzt werden.
2. Auswechseln von gebrochenen und abgenutzten, sowie das Einrichten von in den Haltern steckengebliebenen Bürstenkohlen. Das Schadhafwerden, die zu starke Abnutzung oder das Stecken von Bürstenkohlen zeigt sich durch starkes Feuern an der betreffenden Bürste.
3. Auswechseln von durchgebrannten Lampen.
4. Herausnehmen hängengebliebener Schütze. Fehler an der Steuerung sind meist dadurch zu erkennen, daß beim Schalten die Motorstromzeiger auf „Null“ zurückgehen, während die übrigen Meßeinrichtungen eine Störung nicht anzeigen. Zunächst ist der Fahrshalter auf „Null“ zurückzudrehen und das Schalten von neuem zu beginnen. Ist auch dann ein ordnungsgemäßes Schalten nicht zu erreichen, so ist der Hauptschalter auszuschalten und im Maschinenraum nachzusehen, ob nicht ein Schütz hängengeblieben ist. Das Herausnehmen hat ohne größere Gewaltanwendung zu geschehen. Ist die Störung auf diese Weise nicht zu beseitigen, so ist mit der Motorgruppe, in deren Steuerung eine Störung nicht vorhanden ist, allein weiterzufahren.

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 Richtungshebel ist auf „Null“ zu drehen und, wie der Griff des Führerbügelventils, abzuziehen.

Sofern sich auf der Fahrt hinsichtlich des elektrischen Teiles der Lokomotive Schäden nicht gezeigt haben, sind lediglich die Kommutatoren der Fahr- und Hilfsmotoren nachzusehen.

Diese müssen in gutem Zustande je nach der verwendeten Kohlsorte eine bläuliche bis schwärzliche Farbe aufweisen. 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, das für die Behebung des Schadens sorgen wird.

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

Das Kondenswasser 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, womöglich noch im betriebswarmen Zustande zu geschehen, um den Niederschlag von Feuchtigkeit im Innern der Lokomotive zu verhüten. War die Lokomotive vorher sehr stark beansprucht worden, so sind nötigenfalls die Lüfter noch einige Zeit in Betrieb zu halten.

Von allen während des Betriebes aufgetretenen Störungen ist genaue und umgehende Meldung zu erstatten, gleichviel, ob die Störung vom Führer selbst behoben werden konnte, 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 Führerstande befindliche Feuerlöscher entsprechend der aufgedruckten Anweisung sachgemäß und ruhig zu bedienen. Der Löschrstrahl ist nach dem Brandherd zu richten. Nötigenfalls ist auch der auf dem anderen Führerstande befindliche Feuerlöscher heranzuziehen.

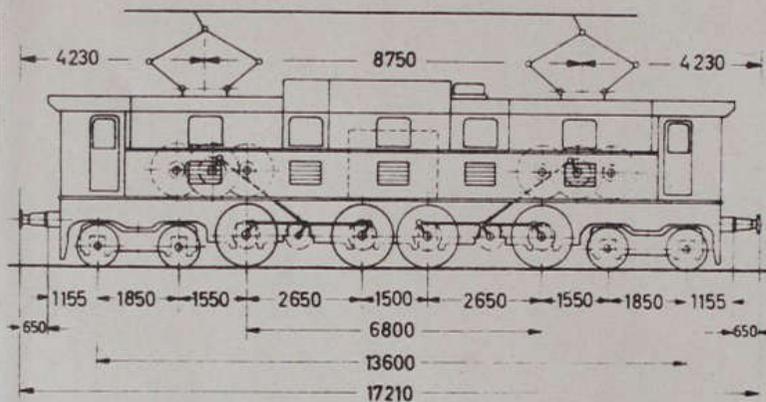
Nach erfolgter Löschung sind die Türen und Fenster zu öffnen; das Personal hat die Lokomotive zu verlassen und sich ins Freie zu begeben, um etwaige unangenehme Einwirkungen der Brand- und Löschgase auf sich selbst zu vermeiden.

Ansichten der Lokomotiven

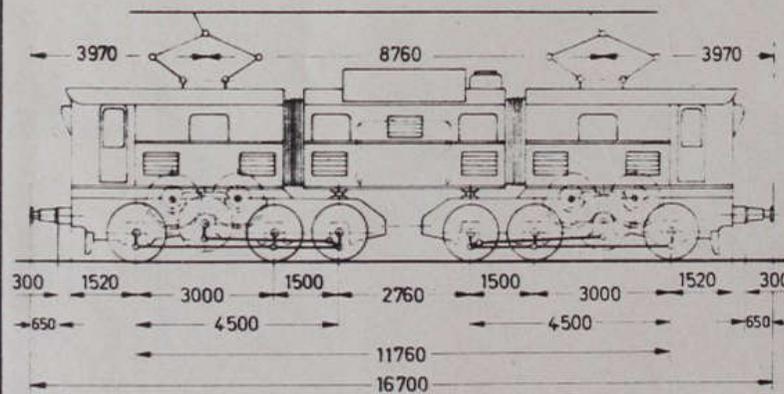
152  
191

Anlage 1

Baureihe 152



Baureihe 191



DV 930/61

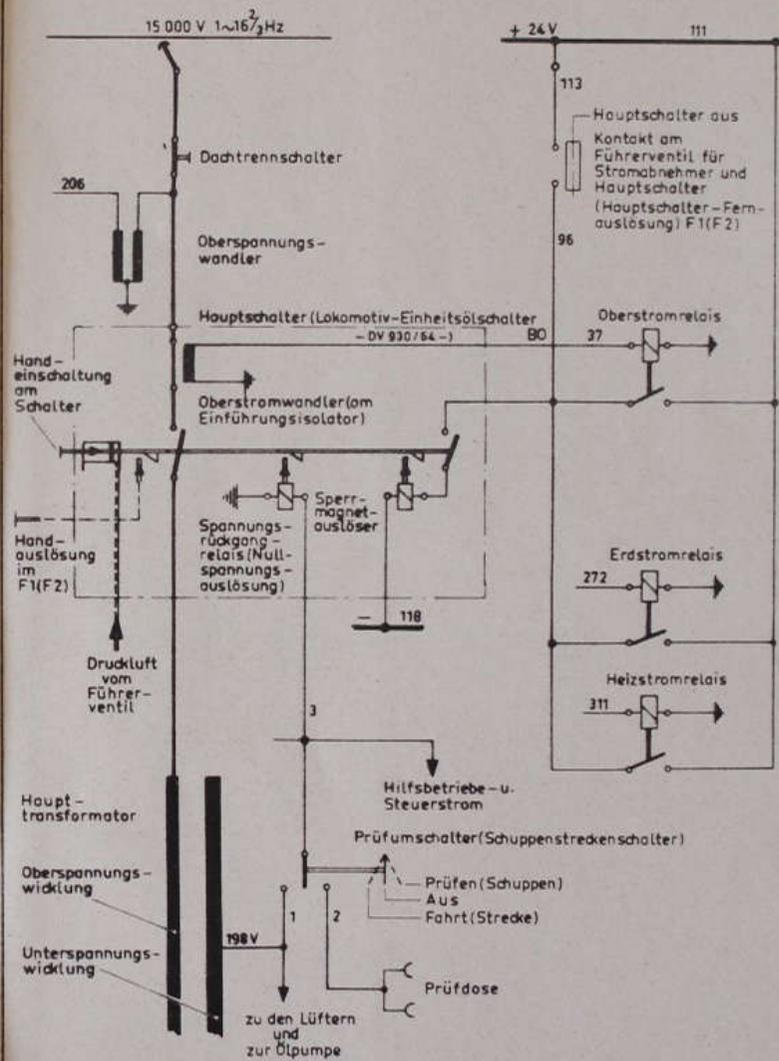


# Hauptschalter

- Auslöseeinrichtungen -

152  
191

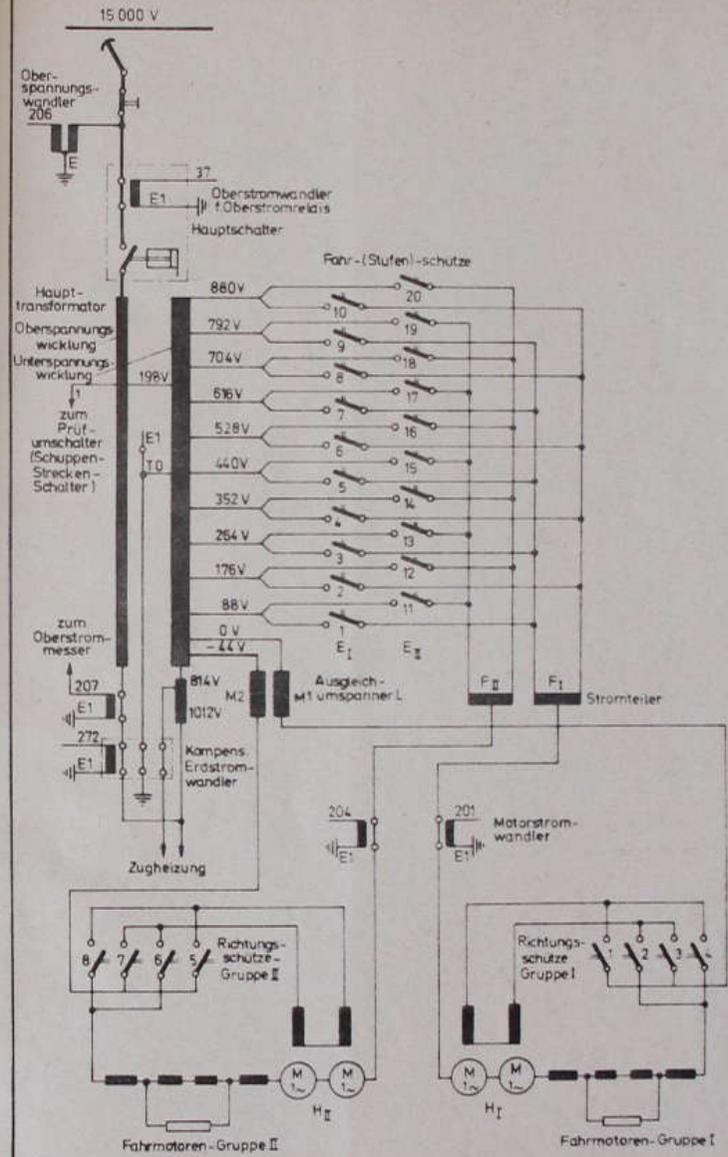
Anlage 2



# Hauptstrom

152  
191

Anlage 3



fmueller.com

Scan November 2017

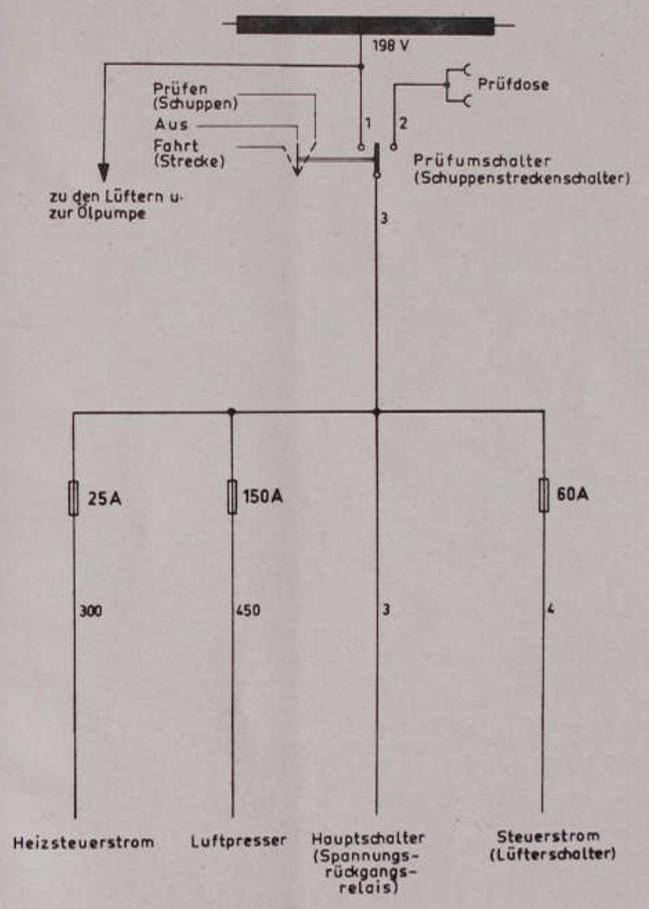
DV 930/61



# Hilfsbetriebe - und Steuerstrom

152  
191

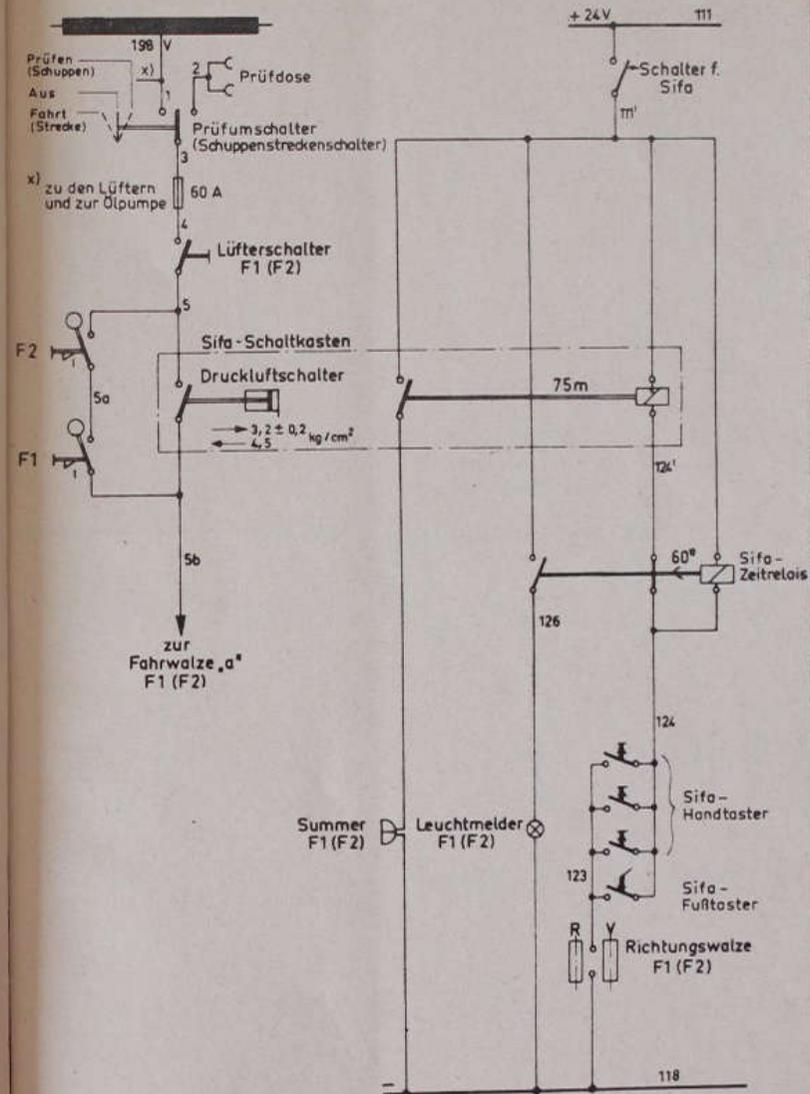
noch  
Anlage 4

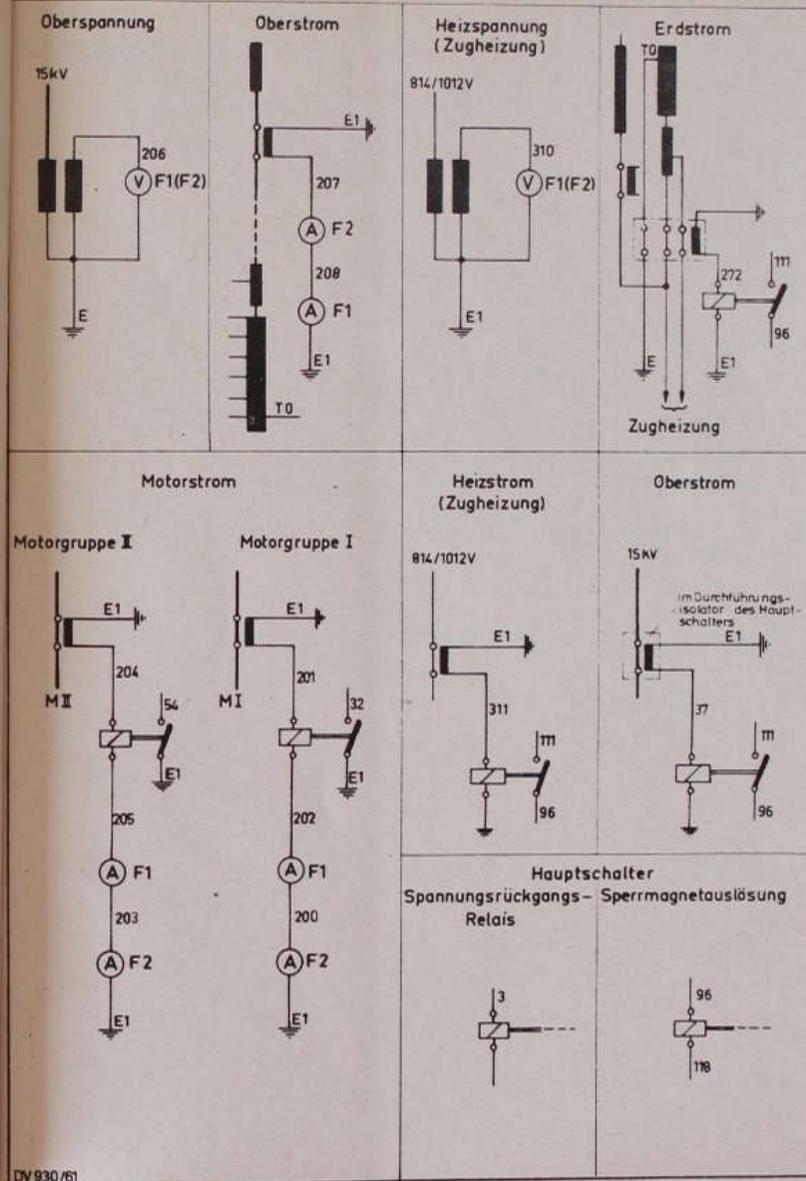


# Sicherheitsfahrerschaltung(Sifa)

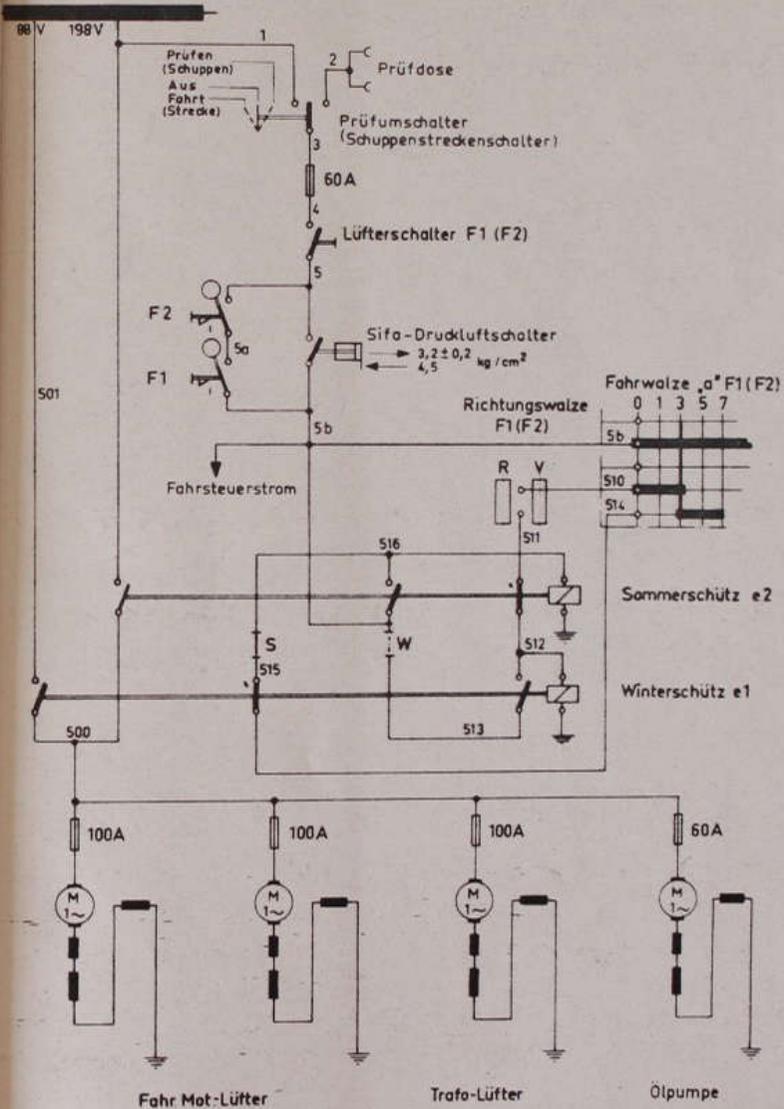
152  
191

nach  
Anlage 4





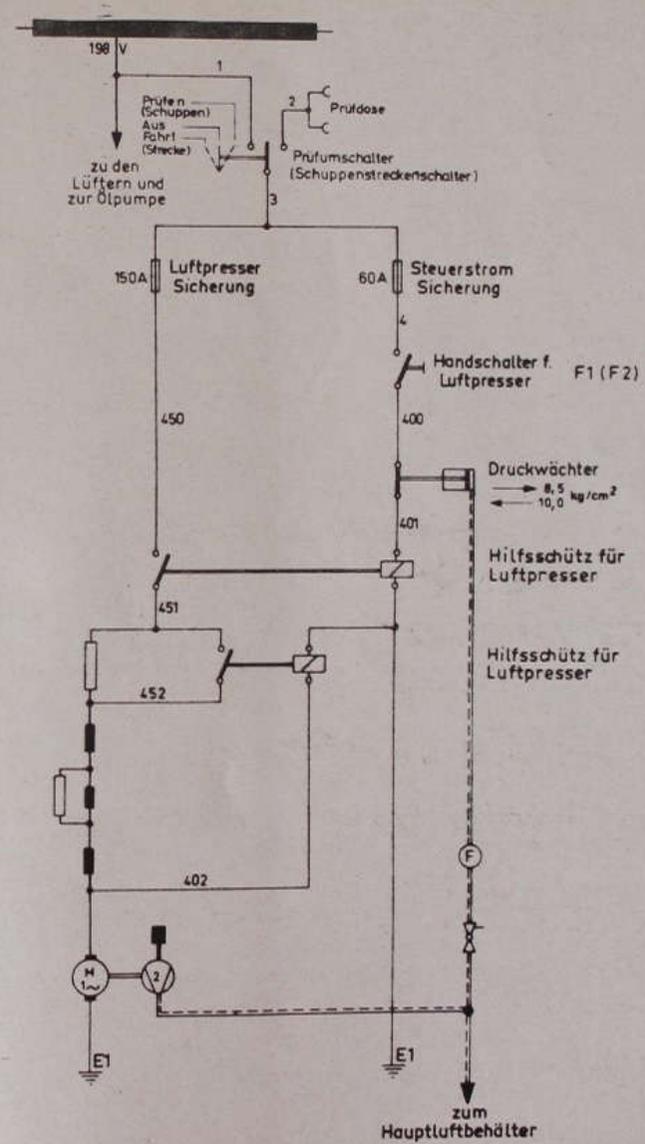
# Lüfter



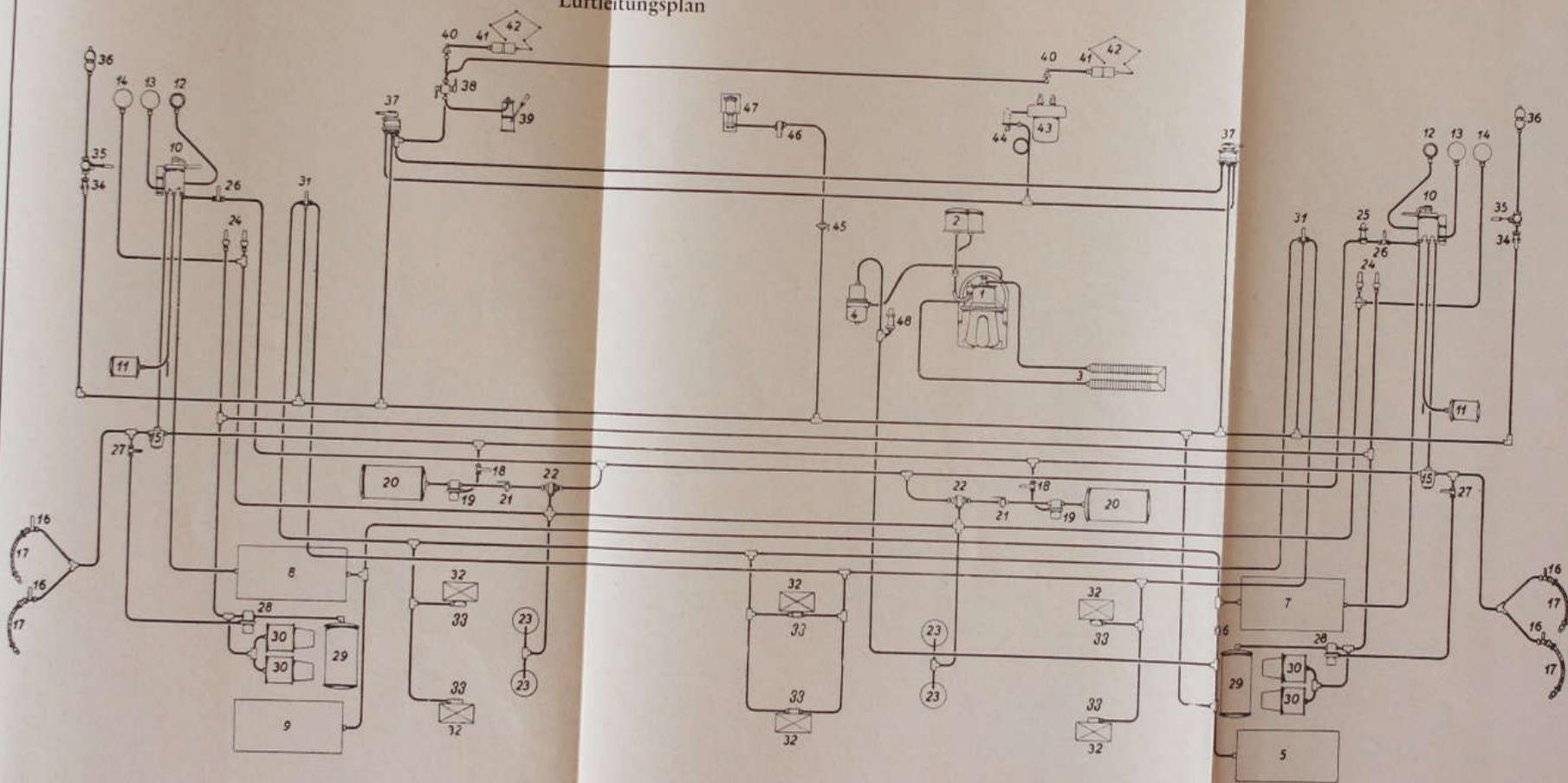
# Hauptluftpresser

152  
191

Anlage 7



Luftleitungsplan



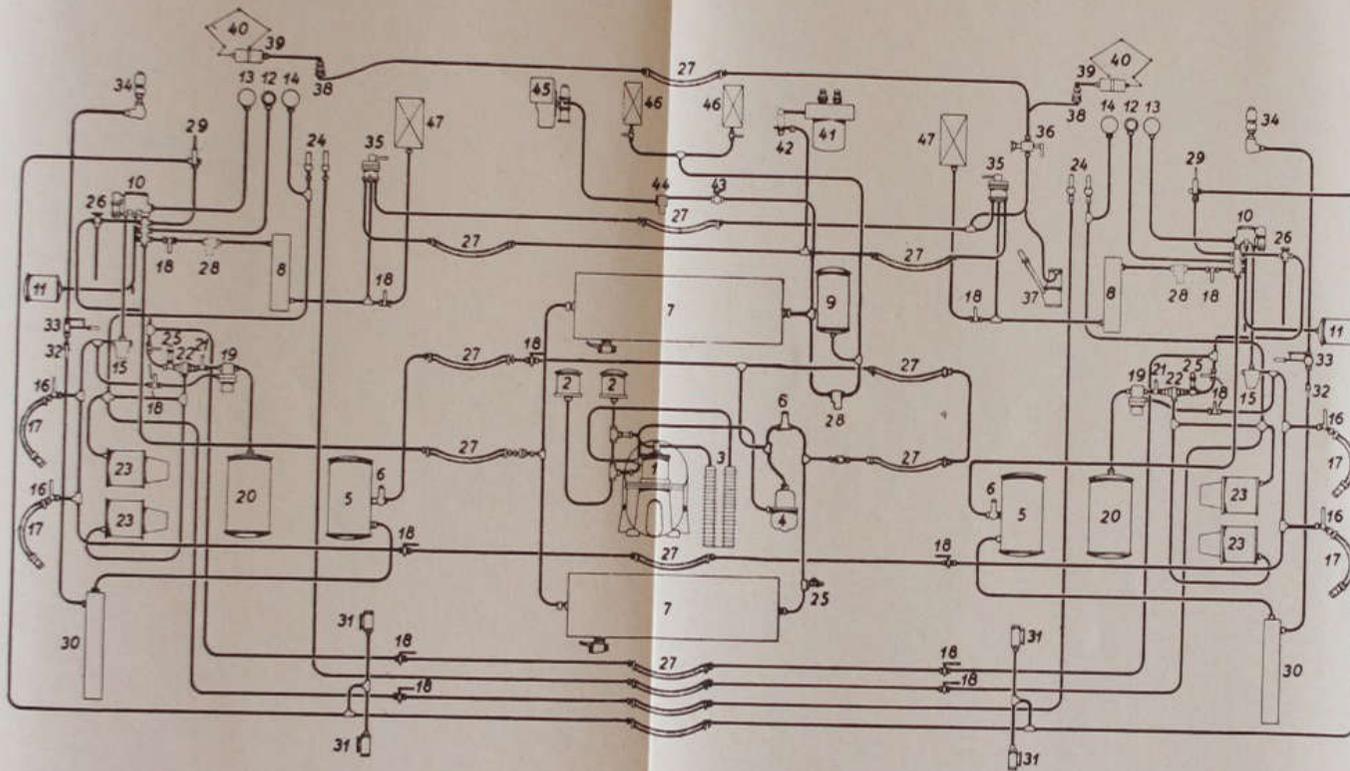
Erklärung

- 1 Motorluftpumpe
- 2 Ansaugtopf
- 3 Zwischenkühler
- 4 Ölabscheider
- 5 Luftbehälter für Nebenzwecke (Pfeile, Sandstreue, Hauptschalter- und Stromabnehmerbetätigung)
- 6 Durchlaß- und Rückschlagventil
- 7 Luftbehälter I für die
- 8 Luftbehälter II | Luftdruck-
- 9 Luftbehälter III | brems-
- 10 Führerbremsventil
- 11 Ausgleichbehälter
- 12 Luftdruckmesser f. Hauptluftbehälter
- 13 Luftdruckmesser für Bremsleitung
- 14 Luftdruckmesser für Bremszylinder
- 15 Tropfheber
- 16 Kupplungshahn
- 17 Schlauchkupplung
- 18 Absperrhahn
- 19 Gewicht. Steuerventil für die
- 20 Hilfsluftbehälter } Trieb-
- 21 Einstellrosselhahn } rad-
- 22 Doppelrückschlagventil } beam-
- 23 Bremszylinder } se
- 24 Auslöseventil
- 25 Sicherheitsventil
- 26 Führerbremschahn für die Zusatzbremse
- 27 Absperrhahn für die
- 28 Gew. Steuerventil } Dreh-
- 29 Hauptluftbehälter } gestell-
- 30 Bremszylinder } brems-
- 31 Sandkasten
- 32 Sandstreuer
- 33 Pfeifenabsperrhahn
- 34 Pfeifenventil und -zug
- 35 Pfeife
- 36 Pfeife
- 37 Führerbremsventil
- 38 Bugschinstellventil
- 39 Handluftpumpe
- 40 Luftleitungsisolator
- 41 Stromabnehmer-Luftzylinder
- 42 Stromabnehmer
- 43 Hauptschalter
- 44 Hauptschalter-Antrieb
- 45 Absperrhahn für den Druckregler
- 46 Luftfilter für den Druckregler
- 47 Druckregler
- 48 Sicherheitsventil für 8 atm

# Luftleitungsplan

191

noch  
Anlage 8



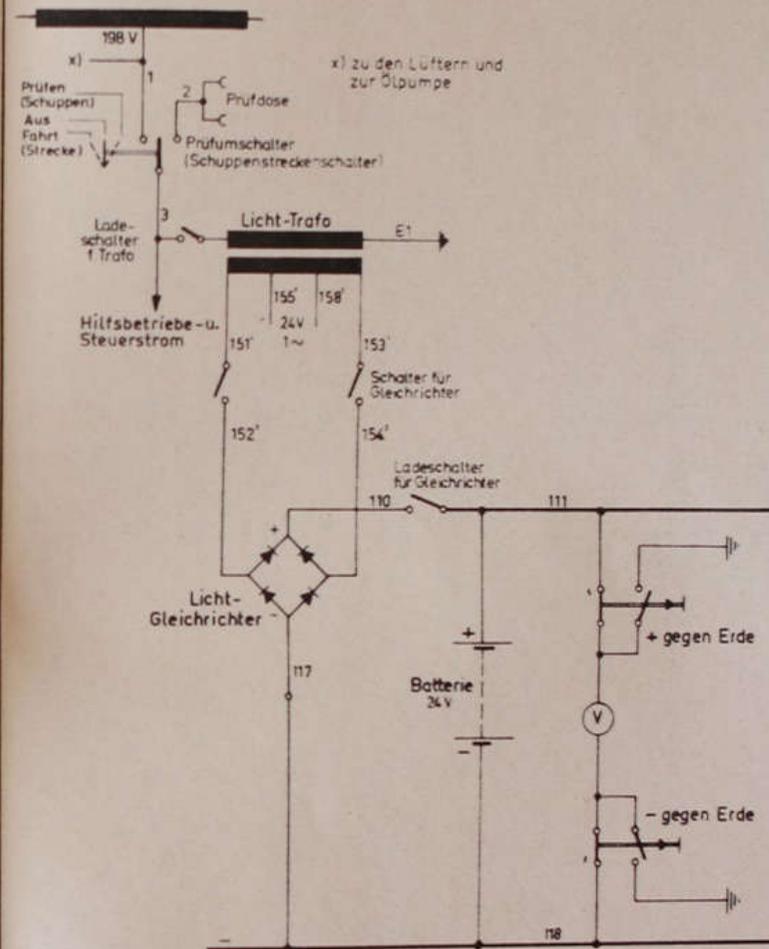
## Erklärung

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1 Motorluftpumpe                             | 42 Hauptschalterantriebszylinder    |
| 2 Ansaugtopf                                 | 43 Absperrhahn für den Druckwächter |
| 3 Zwischenkühler                             | 44 Luftfilter für den Druckwächter  |
| 4 Ölabscheider                               | 45 Druckwächter                     |
| 5 Luftbehälter für die Pfeife                | 46 Stufenschütze                    |
| 6 Rückschlagventil                           | 47 Richtungsschütze                 |
| 7 Hauptluftbehälter                          |                                     |
| 8 Luftbehälter für Richtungsschütze          |                                     |
| 9 Luftbehälter für Stufenschütze             |                                     |
| 10 Führerbremsventil                         |                                     |
| 11 Ausgleichluftbehälter                     |                                     |
| 12 Luftdruckmesser für die Hauptluftbehälter |                                     |
| 13 Luftdruckmesser für die Bremsleitung      |                                     |
| 14 Luftdruckmesser für die Bremszylinder     |                                     |
| 15 Tropfbecher                               |                                     |
| 16 Kupplungshahn                             |                                     |
| 17 Schlauchkupplung                          |                                     |
| 18 Absperrhahn                               |                                     |
| 19 Steuerventil                              |                                     |
| 20 Hilfsluftbehälter                         |                                     |
| 21 Umstelldrosselhahn                        |                                     |
| 22 Doppelschlagventil                        |                                     |
| 23 Bremszylinder                             |                                     |
| 24 Auslöseventil                             |                                     |
| 25 Sicherheitsventil                         |                                     |
| 26 Führerbremsventil für Zusatzbremse        |                                     |
| 27 Schlauchverbindung                        |                                     |
| 28 Reduzierventil                            |                                     |
| 29 Sandstreuventil                           |                                     |
| 30 Wasserabscheider                          |                                     |
| 31 Sandstreuer                               |                                     |
| 32 Pfeifenabsperhahn                         |                                     |
| 33 Pfeifenventil und Pfeifenzug              |                                     |
| 34 Druckluftpfeife                           |                                     |
| 35 Führerbügelventil                         |                                     |
| 36 Bügelstellventil                          |                                     |
| 37 Handluftpumpe                             |                                     |
| 38 Luftdurchführisolator                     |                                     |
| 39 Luftzylinder für Stromabnehmerbetätigung  |                                     |
| 40 Stromabnehmer                             |                                     |
| 41 Hauptschalter                             |                                     |

# Batterie

152  
191

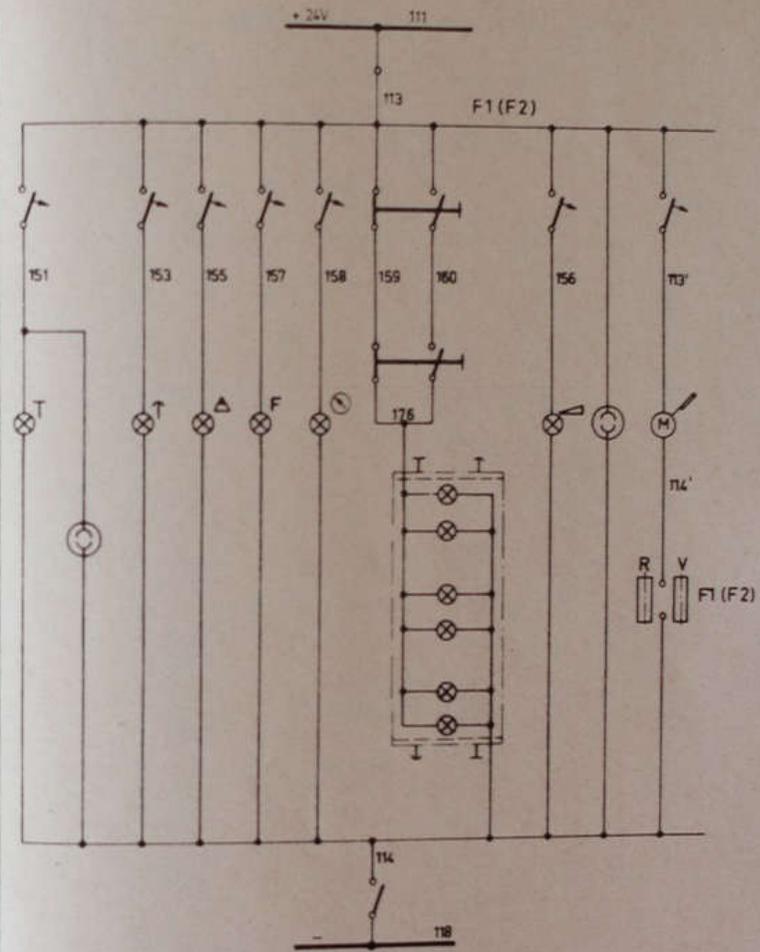
Anlage 9



# Beleuchtung

152  
191

Anlage 10



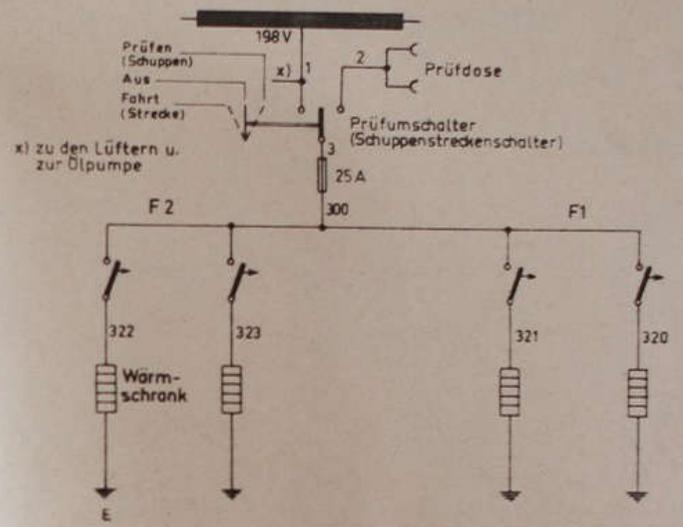
- T Signal-Leuchte links
- ↑ Signal-Leuchte rechts
- △ Signal-Leuchte Mitte

- ⊙ Instrumenten-Leuchte
- F Führerraum-Leuchte
- ◁ Pult-Leuchte

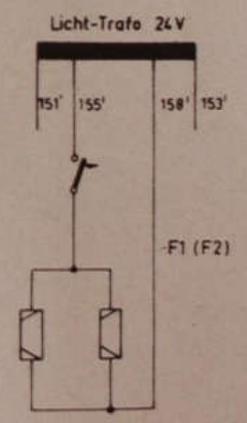
# Führerraumheizung

152  
191

Anlage 11



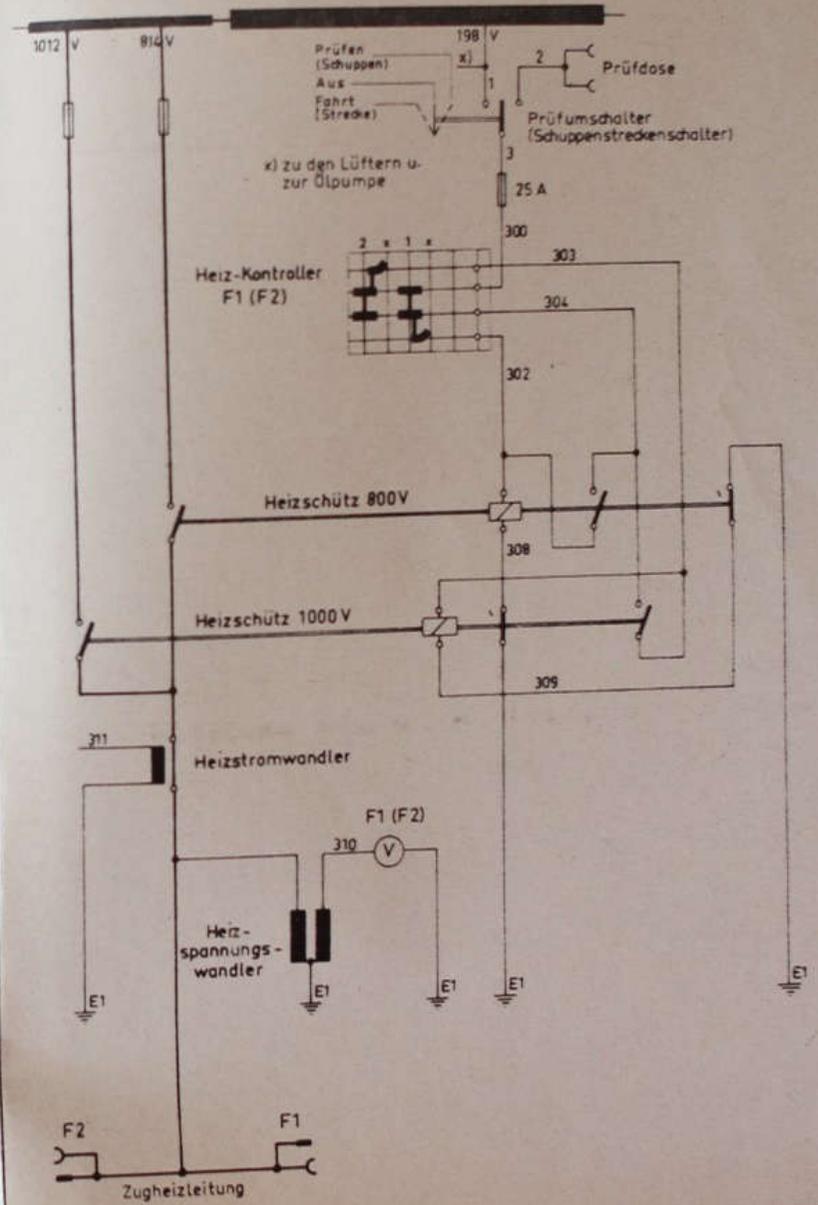
# Klarsichtscheiben E52 u E91

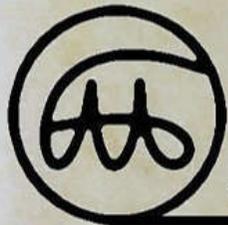


# Zugheizung

152  
191

Anlage 12





fmueller.com

Scan November 2017