

DV 930/109

Deutsche Bundesbahn

Schulungsunterlage  
für den  
Elektrischen Triebzug 420

Gültig vom 1. Juni 1973 an

DV 930/109

## Einführungsbestimmungen

1. Diese Beschreibung ersetzt die Schulungsunterlage vom Dezember 1970.
2. Alle allgemein geltenden Bestimmungen über die Bedienung, Pflege und Unterhaltung der Elektrischen Triebfahrzeuge sind in der Zugförderungsvorschrift Dienst auf Elektrischen Triebfahrzeugen - DV 948 B/2 - und Pflege und Unterhaltung der Elektrischen Triebfahrzeuge - DV 948 C/2 - enthalten.
3. Die als DV 930/109 Anhang III vorgesehenen Bedienungs- und Störungsmerkkblätter sind zur Zeit noch in Arbeit und werden als Sonderdruck herausgegeben.



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Allgemeines.....	7
1.1. Verwendung.....	7
1.2. Bauart.....	7
1.3. Kenndaten.....	7
2. Mechanischer Teil.....	9
2.1. Untergestell und Wagenkasten.....	9
2.2. Anordnung der Ausrüstungsteile.....	10
2.3. Zug- und Stoßeinrichtung.....	11
2.4. Drehgestelle.....	11
2.5. Luftfederung.....	12
2.6. Radsätze und Fahrmotoren.....	14
2.7. Innenausstattung.....	14
2.7.1. Wände, Decke und Fußboden.....	14
2.7.2. Fenster und Türen.....	15
2.8. Führerraum.....	16
3. Elektrischer Teil.....	17
3.1. Hauptstrom-Schaltplan.....	17
3.2. Hochspannungsausrüstung.....	17
3.3. Stromabnehmer- und Hauptschaltersteuerung.....	17
3.4. Transformator mit Ölkühlanlage.....	19
3.5. Ankerstromrichter.....	20
3.6. Feldstromrichter.....	21
3.7. Schutz der Stromrichter.....	21
3.8. Fahrmotoren.....	22
3.9. Schaltung der Fahrmotoren.....	23
3.10. Steuerstromschaltung.....	24
3.10.1. Bauteile der Steuerstromschaltung.....	24
3.10.2. Zusammenwirken der Bauteile.....	29
3.10.3. Steuerstrom zur elektron. Regelung u. Steuerung..	32
3.10.4. Steuerstrom LZB.....	34
3.11. Regelung und Steuerung.....	35
3.11.1. Fahrbetrieb.....	35
3.11.2. Bremsbetrieb.....	37
3.11.3. Spannungsversorgung.....	38
3.12. Schutz- und Meßeinrichtungen.....	39
3.13. Hilfsbetriebe.....	42

3.13.1.	Hilfsumrichter.....	42
3.13.2.	Hauptluftpresser.....	44
3.13.3.	Hilfsluftpresser.....	45
3.14.	Heizung und Lüftung.....	45
3.14.1.	Fahrgastraum.....	45
3.14.2.	Führerraum und sonstige Heizeinrichtungen.....	48
3.15.	Beleuchtung.....	50
3.16.	Türschließenrichtung.....	53
3.17.	Beschallung.....	58
3.18.	Sonstige Einrichtungen.....	60
3.18.1.	Bremsprobe- und Notbremsanzeige.....	60
3.18.2.	Feuermeldeeinrichtung.....	61
3.18.3.	Spurkranzschmierung.....	61
3.18.4.	Sanden.....	62
3.18.5.	Sifa.....	63
3.18.6.	Indusi.....	63
3.18.7.	EFB, LZB.....	64
3.19.	Leuchtmelder.....	64
4.	Druckluftanlage.....	67
4.1.	Druckluftherzeugung.....	67
4.2.	Druckluftverbraucher.....	67
4.3.	Druckluftversorgung bei Abschleppen eines Triebzuges.....	67
4.4.	Druckluftbremse.....	68
4.4.1.	Notbremse.....	70
4.4.2.	Abschalten von Bremsenrichtungen.....	70
4.4.3.	Indusi, Sifa, LZB.....	70

Verzeichnis der Anlagen

- Anlage 1 Ansichten und Grundriß des Triebzuges
  - 2.1 Anordnung der Ausrüstung im Untergestell Endtriebswagen
  - 2.2 Anordnung der Ausrüstung im Untergestell Mitteltriebswagen
  - 2.3 Anordnung der Ausrüstung im Untergestell Sicherungsträger Endtriebswagen
  - 2.4 Anordnung der Ausrüstung im Untergestell Sicherungsträger Mitteltriebswagen
- 3 Anordnung der Hochspannungs-Dachausrüstung
  - 4.1 Zug- und Stoßeinrichtung Schaku
  - 4.2 Zug- und Stoßeinrichtung Kurzkupplung
- 5.1 Drehgestell
- 5.2 Drehgestell Drehgestellanlenkung
- 5.3 Drehgestell Anordnung des Fahrmotors
- 6 Luftfederung
- 7 Radsatzbelegung und Drehgestellanbauten
  - 8.1 Führerraum
  - 8.2 Führerraum Schrank 1: Führertisch
  - 8.3 Führerraum Schrank 2: Leuchtmelder - Schutzrelaiskasten
  - 8.4 Führerraum Schrank 2: KS-Tafel
  - 8.5 Führerraum Schrank 2: Obere Geräteplatte
  - 8.6 Führerraum Schrank 2: Relaistafel
  - 8.7 Führerraum Schrank 3: Einschübe für Regelung u. Steuerung
- 9.1 Schalttafeln in den Stirnwänden der Mitteltriebswagen - Gesamtansicht -
- 9.2 Schalttafeln in den Stirnwänden der Mitteltriebswagen - KS-Tafeln -
- 10 Vereinfachter Hauptstrom-Schaltplan
- 11 Hauptstrom-Schaltplan

- Anlage 12 Stromabnehmer und Hauptschalter mit Druckluftversorgung und Hilfsluftpresser
- 13 Thyristor- und Diodenbaustein für Ankerstromrichter
- 14 Thyristor- und Diodenbaustein für Feldstromrichter ( wird nachgeliefert )
- 15 Störungsmeldeeinrichtung für Stromrichter
- 16.1 Steuerstrom  
Richtungswender
- 16.2 Steuerstrom  
Fahrsteuerung
- 16.3 Steuerstrom  
Bremssteuerung
- 16.4 Steuerstrom  
LZB, Regelung und Steuerung
- 17.1 Elektronische Regelung und Steuerung  
- Schema -
- 17.2 Elektronische Regelung und Steuerung  
Blockschaltbild "Fahren"
- 17.3 Elektronische Regelung und Steuerung  
Blockschaltbild "Bremsen"
- 18 Meß- und Schutzstrom
- 19.1 Hilfsbetriebe  
Hilfsumrichter
- 19.2 Hilfsbetriebe  
Lüfter und Ölpumpe
- 19.3 Hilfsbetriebe  
Hauptluftpresser
- 20.1 Heizung und Lüftung  
Fahrerabteil  
Endtriebswagen
- 20.2 Heizung und Lüftung  
Fahrerabteil  
Mitteltriebswagen
- 20.3 Heizung und Lüftung  
Fahrerabteil  
ET 420 004 - 130  
504 - 630  
421 004 - 130
- 20.4 Heizung und Lüftung  
Führerraum
- 21.1 Beleuchtung
- 21.2 Beleuchtung  
Instrumentenbeleuchtung
- 22.1 Türschließeinrichtung und Sanden
- 22.2 Türschließeinrichtung  
Druckluftschaltplan

Anlage 23	Beschallung
24	Bremsprobe- und Notbremsanzeige
25	Schaltplan für Feuermeldung
26	Spurkranzschmiereinrichtung
27	Sifa
28	Leuchtmelder
29.1	Druckluftschaltplan Mitteltriebwagen
29.2	Druckluftschaltplan Endtriebwagen
29.3	Anordnung der Druckluftteile im Untergestell Mitteltriebwagen
29.4	Anordnung der Druckluftteile im Untergestell Endtriebwagen
30	Bremsgestängeanordnung eines Drehgestelles
31	Führerbremsventil EE4
32	Regelbares Lastbremsventil RLV

Verzeichnis der Anhänge

Anhang I	Bedienungs- und Störungsmerkblätter für den ET 420	Sonderdruck
----------	---	-------------

## 1. Allgemeines

1.1. Der Triebzug 420 ist für den S-Bahnverkehr in Ballungs- Verwendungs- räumen bestimmt. Er besteht aus drei kurzgekuppelten Triebwagen. Die Auslegung und Konstruktion berücksichtigt diese Zweckbestimmung.

1.2. Der Einsatz im Stadtbereich mit begrenzter Höchstgeschwindigkeit und kleinen Halteabständen und im Außenbereich mit größerer Höchstgeschwindigkeit und größeren Halteabständen erfordert hohe Beschleunigungswerte einerseits und ausreichende Höchstgeschwindigkeit andererseits. Das Fahrprogramm sieht daher vor: Höchstgeschwindigkeit 120 km/h, Reisebeschleunigung  $0,9 \text{ m/s}^2$ .

Der Triebzug hat 194 Sitzplätze, davon 33 1. Klasse. Einschließlich Stehplätze können maximal 600 Personen befördert werden. Die Fußbodenhöhe ist etwa 1 m. Die Einstiege sind trittstufenlos. Für 16 Sitzplätze sind je Wagenseite 1 Tür und große Einstiegräume vorgesehen. Sie ermöglichen bei kurzen Haltezeiten schnellen Fahrgastwechsel. Die Türen werden zentral vom Führerstand aus geschlossen und bleiben während der Fahrt unter Druckluft verschlossen.

Die dreiteiligen Triebzüge (Kurzzüge) können zu sechsteiligen (Vollzüge) oder zu neunteiligen (Langzüge) Triebwagenzügen zusammengesetzt und von einem Triebfahrzeugführer gesteuert werden.

### 1.3. Der Triebzug hat folgende Kenndaten:

#### Kenndaten

Stromsystem	Einphasen-Wechselstrom 15 kV / 16 2/3 Hz
Achsfolge	Bo'Bo'+Bo'Bo'+Bo'Bo'
Gattungszeichen	B+AB+Btr
Größte zulässige Geschwindigkeit	120 km/h
Nennleistung (nach VDE 0535) = Dauerleistung (bei 72 km/h)	2 400 kW
Anfahrzugkraft	180 KN (18 Mp)
Bremskraft (elektrisch) (im oberen u. mittleren Geschwindigkeitsbereich)	150 KN (15 Mp)

Fahrmotoren		
Anzahl		12
Art		Mischstrommotoren
Steuerung		Anschnittsteuerung
Antriebsart		Tatzlagerantrieb
Getriebeübersetzung		24:93 1:3,875
Dienstgewicht		135 t
Besetztgewicht (Sitzplätze be- setzt) = Reibungsgewicht		150 t
Größte Achslast		16,0 t
Bremsgewicht		217 t
Handbremsgewicht je Endtriebwagen		20 t
je Mitteltriebwagen		17 t
Länge über Puffer		67 400 mm
Größte Wagenbreite mit Schutzbord		3 080 mm
ohne Schutzbord		2 900 mm
Drehzapfenabstand		
Endtriebwagen		16 500 mm
Mitteltriebwagen		14 000 mm
Drehgestellachsstand		2 500 mm
Treibraddurchmesser neu/abgenutzt		850 mm / 780 mm
Fußbodenhöhe über SO		1 030 mm
Sitzplätze		1. Klasse 33 2. Klasse 161 <u>insgesamt 194</u>
Stehplätze		bei 4 Personen/m <sup>2</sup> 254 bei 6 Personen/m <sup>2</sup> 381
Sitz- und Stehplätze insgesamt		bei 4 Personen/m <sup>2</sup> 448 bei 6 Personen/m <sup>2</sup> 575
Heizung		Elektrische Widerstands- heizung (Luftheizung) aus der Bremsenergie gespeist
Bauart der Bremsen		
Elektrische Bremse		Elektrische Widerstands- bremse kombiniert mit elek- tropneumatisch gesteuerter Druckluft-Ergänzungsbremse

Druckluftbremse  
(Sicherheitsbremse)

Mehrlöslige Druckluft-  
Scheibenbremse mit auto-  
matischer Lastabbremung

Handbremse (in jedem Führer-  
raum und an einer Endwand  
des Mitteltriebwagens)

wirkt jeweils auf beide  
Achsen des zugehörigen  
Drehgestells

Kleinster befahrbarer  
Krümmungshalbmesser

120 m  
(S-Kurven von 180 m Halb-  
messer bei 6 m Zwischen-  
gerade)

Auf Schiebebühnen befahr-  
bare größte Scheitelhöhe

150 mm

Rampenneigung

1 : 15

Fahrzeugbegrenzung II nach

EBO-Anlage 9

Das Befahren von Ablaufbergen  
ist grundsätzlich verboten

## 2. Mechanischer Teil

Die Gesamtansicht und die Hauptmaße des Triebzuges zeigt An-  
lage 1.

### Anlage 1

2.1. Untergestell und Wagenkasten der Endtriebwagen sind in  
Stahlbauweise oder in Aluminiumkonstruktion, der Mitteltrieb-  
wagen stets in Aluminiumkonstruktion ausgeführt. Unterge-  
stell und Wagenkasten bilden zusammen ein selbsttragendes u.  
verwindungssteifes Röhrengerippe in kombinierter Spanten-  
und Schalenbauweise. Zwischen den Drehgestellen befinden sich  
Bodenwannen, deren Gerippe mittragend sind. Die Kopfstücke  
der Untergestelle sind zur Aufnahme von Stoßkräften besonders  
versteift. Ein Wellblechboden auf den Untergestellen erhöht  
deren Steifigkeit. An den Untergestellen sind jeweils zwi-  
schen Drehgestell und Wagenende Anhebekonsolen angeordnet, an  
denen jeder Wagen mit den an den Drehzapfen hängenden Drehge-  
stellen angehoben werden kann.

Unterge-  
stell und  
Wagen-  
kasten

In den Bodenwannen sind die Ausrüstungsteile, durch seitliche  
mit Vorreibern verschließbare Steckklappen zugänglich, unter-  
gebracht. Die Steckklappen enthalten Doppeldüsenlüftungsgitter  
mit nachgeschalteten Filtern, durch die die Lüfter die erforderliche  
Kühlluft ansaugen. Im Bereich des Transformators,  
des Ölkühlers, der Luftpresser und Hauptluftbehälter sind die  
Bodenwannen unten offen; die übrigen Bodenwannenräume sind  
auch unten geschlossen.

(2.)

Anordnung der 2.2. In den Bodenwannen befinden sich im Endtriebswagen  
Ausrüstungs- (Anlage 2.1):  
teile

Anlage 2.1

der Transformator mit Ölkühleranlage,  
ein Ankerstromrichter aus zwei Brücken mit Lüftern,  
ein Feldstromrichter,  
zwei Doppelglättungsdrosseln für die Fahrmotoren,  
zwei Gruppen Bremswiderstände mit Lüftern,  
zwei Gruppen Trennschütze,  
Bremschütze und Richtungswender,  
Oberstromwandler und Gleichstromwandler,  
Schutzbeschaltungen für die Transformator-Sekundärwick-  
lungen,

Anlage 2.3

Sicherungen (Anlage 2.3)  
Feldüberbrückungsschütze und Heizschütze  
sowie die für die Druckluftbremse erforderlichen Einrich-  
tungen.

Anlage 2.2

In den Bodenwannen des Mitteltriebwegens sind unterge-  
bracht (Anlage 2.2):

zwei Luftpresser mit Hauptluftbehältern,  
zwei statische Umrichter (Hilfsbetriebe-Wechselrichter) mit  
je einem Gleichrichterteil für 110 V Gleichstrom und einem  
Wechselrichterteil für 3x220 V - 50 Hz Drehstrom mit zuge-  
hörigen Drosseln,  
zwei Batterien 110 V,  
zwei Doppelglättungsdrosseln mit Lüftern für die Fahrmotoren,  
zwei Gruppen Bremswiderstände mit Lüftern,  
zwei Gruppen Trennschütze,  
Bremschütze und Richtungswender,  
Gleichstromwandler,  
Feldüberbrückungsschütze,  
Heizschütze,  
Luftpresserschütze,

Anlage 2.4

Sicherungen (Anlage 2.4) und Drucklufteinrichtungen.

Die beiden Batterieauptschalter, der Durchkuppelschakter  
und die Batterieauptsicherungen befinden sich im Mittel-  
triebswagen über dem Fußboden unter einer Bank und sind von  
außen durch eine Klappe in der Seitenwand zugänglich.

Der Transformator, der Ölkühler und der Ölkühlerlüfter werden nach unten ausgebaut. Alle übrigen Ausrüstungsteile können auf Schienen seitlich aus den Bodenwannen auf ein Transportgerät herausgezogen werden.

Auf dem Dach des Mitteltriebwegens sind zwei Stromabnehmer mit den zugehörigen Trennschaltern, zwei Druckluftschnellschalter, zwei Oberspannungswandler, ein Dachleitungstrennschalter und der Nachkühler für die Druckluft aufgebaut (Anlage 3).

Anlage 3

Die zu jedem Stromabnehmer und Hauptschalter gehörigen Druckluftteile - wie Stromabnehmermagnetventil, Relaisventil, Drosselrückschlagventil mit zugehörigem Manometer und Absperrhähnen - sind im rechten Schrank an Türe 7 eingebaut.

Die Leitungen für Indusi, Beschallung, Zugbahnfunk und Linienzugbeeinflussung sind in den Dachräumen verlegt. An dem Kurzkuppelende der Wagen sind sie über Dachkupplungen miteinander verbunden. In den Endwänden des Mitteltriebwegens sind von den Fahrgasträumen aus zugängliche Schalttafeln eingebaut, die Schutzeinrichtungen und Schaltschütze enthalten.

2.3. An den Stirnseiten haben die Endtriebwagen selbsttätige Mittelpufferkupplungen - Bauart Scharfenberg - in verstärkter Ausführung mit 590 KN (59 Mp)-Ringfeder und Stoßverzehrglied (Anl. 4.1). Steuer- und Druckluftleitungen werden selbsttätig gekuppelt.

Zug- und Stoßeinrichtung

Anl. 4.1

Die Kupplungsstirnplatte ist mit eingelöteten Flachrohrheizstäben elektrisch beheizbar.

Die drei Wagen eines Triebzuges sind untereinander mit nur in der Werkstätte lösbaren Kurzkupplungen verbunden. Die Kurzkupplungshälften der Mitteltriebwagen sind mit 590 KN (59 Mp) Stahlringfedern, diejenigen der Endtriebwagen mit Stoßverzehrgliedern ausgerüstet (Anl. 4.2).

Anl. 4.2

Seitlich der Kurzkupplungen sind zusätzlich Dämpfungshülsepuffer und Stoßplatten aus Ferrozell angebracht.

2.4. Alle Drehgestelle sind Triebdrehgestelle der Bauart MAN mit Luftfederung. Das Drehgestell und verschiedene

Drehgestelle

Anl. 5.1-  
5.3

Einzelheiten sowie die Fahrmotoraufhängung und ein Längsschnitt sind in Anl. 5.1 bis 5.3 dargestellt.

Die Längsträger, der Hauptquerträger und die Kopfstücke sind geschweißte Hohlträger. Der Wagenkasten stützt sich auf jedem Drehgestell über zwei räumlich bewegliche Luftfederbälge direkt auf die Drehgestell-Längsträger ab. Zu jedem Luftfederbalg ist ein senkrecht stehender Stoßdämpfer parallel geschaltet. Die Luftfederbälge ersetzen die Wiege mit der Wiegenfederung und den Wiegenpendeln sowie die seitlichen Gleitstücke.

Der Drehzapfen greift durch den Hauptquerträger hindurch und endet über eine Gummimetallverbundfeder im Drehzapfenmitnehmer, der über zwei Lenker und Gummigelenke mit dem Drehgestellquerträger verbunden ist. Ein Horizontaldämpfer, elastische Puffer und Begrenzungszapfen verbessern die Laufeigenschaften und begrenzen das Querspiel. Der Drehzapfen ist von vertikalen Abstützkräften frei, er überträgt nur Zug- und Stoßkräfte.

Für die Radsatzfederung werden Schraubenfedern und Federblattlenker verwendet. Die Schraubenfedern sind in Federköpfen im Drehgestell-Längsträger eingebaut und stützen sich auf das Radsatzlagergehäuse ab.

Die Kopfstücke des Drehgestellrahmens tragen die Bremszylinder, die Bremszange und (soweit erforderlich) die Sandkästen mit Sandtreppe, die Spritzdüsen für Spurkranzschmierung, den Handbremsantrieb, die Bahnräumer, die Ferritantennen für die Linienzugbeeinflussung (LZB), die Schlauchverbindungen für Luft- und Fettleitungen sowie die Steckkupplungen für elektrische Steuerleitungen.

Luftfederung

2.5. Die Luftfederung gestattet einfache Drehgestellbauart durch Fortfall der Wiege mit der Wiegenfederung, der Wiegenpendel und der seitlichen Gleitstücke, weil sämtl. Bewegungen des Drehgestells gegenüber dem Wagenkasten von den verformbaren Luftfederbälgen verschleißfrei übernommen werden.

Bei jeder Belastung ist voller Federweg zwischen Wagenkasten und Drehgestell möglich, da der Abstand dazwischen durch Veränderung des Luftdruckes in den Federbälgen gleich

gehalten wird. Damit ist die Fußbodenhöhe über SO bei jeder Belastung auch annähernd gleichbleibend (1 000 - 1 030 mm). Nur der Federweg der Radsatzfedern wird nicht ausgeglichen. Das Luftpolster bewirkt gute Körperschalldämmung vom Drehgestell zum Wagenkasten.

Die Bauart und Wirkungsweise der Luftfederung ist in Anl. 6 Anlage 6 dargestellt. Der Luftfederbalg stützt sich mit dem unteren Wulst (kleinerer Durchmesser) auf einen einfachen Felgensitz auf dem Drehgestell ab. Der obere Wulst (größerer Durchmesser) ist mit einem Klemmring an einer kreisförmigen Stahlplatte befestigt. Auf der Oberseite dieser Stahlplatte befinden sich zwei Zentrierungsbolzen, die in entsprechende Bohrungen am Wagenuntergestell eingreifen. Beim Abheben des Wagenkastens bleiben die Luftfederbälge auf dem Drehgestell. Als Anschläge zur Begrenzung des Luftfederweges sind innerhalb der Luftfederbälge Gummifedern angeordnet, die gleichzeitig als Notfederung dienen, wenn ein Luftfederbalg drucklos ist. Um zu vermeiden, daß bei ungleicher Belastung der beiden Luftfederbälge eines Drehgestells oder bei Undichtwerden eines Luftfederbalges sich der Wagenkasten schiefstellt, sind die beiden Luftfederbälge über ein Überströmventil und Rohrleitungen miteinander verbunden, so daß bei Druckunterschieden von mehr als 1,5 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) der Druck ausgeglichen wird; damit werden auch unzulässig hohe Radentlastungen verhindert. Überströmventil und Rohrleitungen sind am Untergestell angebracht. Zum Überströmventil ist ein Mitteldruckventil parallel geschaltet, das mit dem Lastabbremsventil in Verbindung steht und die Bremskraft der Scheibenbremse entsprechend der Belastung der Luftfederbälge einstellt (lastabhängige Bremse).

Zu jedem Luftfederbalg gehört ein Luftfederungsventil, das am Untergestell befestigt ist. Der Betätigungshebel dieses Luftfederungsventils ist über ein einstellbares Gestänge mit dem Drehgestellrahmen verbunden. Wird der Wagenkasten belastet, sinkt er zunächst etwas ab; dadurch werden über die Gestänge die Luftfederungsventile so betätigt, daß Druckluft in die Luftfederbälge nachströmt und der Wagenkasten wieder in die ursprüngliche Lage gehoben wird. Wird der Wagenkasten entlastet, steigt er zunächst etwas hoch, wodurch die Luftfederungsventile so betätigt werden, daß Luft aus den Luft-

federbälgen entweicht und der Wagenkasten in seine Normal-lage absinkt. Die Wirkung der Luftfederungsventile ist ver-hältnismäßig träge, so daß bei kleinen Schwingungen während der Fahrt keine Druckluft zu- oder abströmen kann.

In den Luftfederbälgen der Endtriebswagen herrscht je nach Belastung ein Luftdruck zwischen 3,7 und 5,3 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ), in denen des leichteren Mitteltriebwegens zwischen 2,8 und 4,3 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ).

Jeweils für die beiden Luftfederbälge eines Drehgestells ist ein Luftabsperrrhahn vorhanden. Die 4 Luftfedern eines Trieb-wagens werden über Rückschlagventil, Absperrhahn und 100 l-Vorratsbehälter gespeist.

Radsätze  
u. Fahr-  
motoren

2.6. Die Radsätze (vgl. Anlage 5.1) sind außengelagert und mit zweisystemigen Zylinderrollenlagern ausgerüstet. Die La-gergehäuse haben zwei diagonal gegenüberliegende Angüsse, an denen die Federblattlenker befestigt sind, und auf der Oberseite eine Auflagefläche mit Führungzapfen für die Rad-satzfeder. Dieser Führungzapfen dient bei Bruch eines Fe-derblattlenkers zur Notführung. Die Radkörper sind ungewell-te Scheiben (Steilradscheiben). Die Radscheibe auf der Nicht-antriebsseite eines jeden Radsatzes trägt Bremscheiben, die an der Radnabe befestigt sind.

Jedes Drehgestell ist mit zwei Tatzlagerfahrmotoren ausge-stattet. Diese stützen sich einerseits über je zwei Tatzrol-lenlager auf der Achse und andererseits über Gummifedern am Hauptquerträger des Drehgestells ab.

Die Kraftübertragung übernimmt ein einseitig angeordnetes Stirnradgetriebe mit einem Übersetzungsverhältnis von 24:93; das entspricht 1:3,875. Das 90 mm breite Großrad enthält 4 Federtöpfe. Der Getriebeschutzkasten besitzt Ölstandssicht-gläser.

Radsatzbe-  
legung u.  
Drehge-  
stellan-  
bauten

In Anlage 7 sind die Belegung der Radsätze mit Gebern, die Anordnung der Erdungskontakte und die sonstigen Drehgestell-anbauten dargestellt.

#### Anlage 7

##### 2.7. Innenausstattung

Wände,  
Decke u.  
Fußboden

2.7.1. Die Innenseiten der Dach-, Seiten- u. Stirnwandbleche sind mit einem Korrosionsschutzmittel und darauf mit einer

etwa 10 mm dicken Dämmschicht zur Schall- und Wärmeisolation bespritzt. Der Wellblechfußboden ist mit entsprechendem Korrosionsschutz und von unten 3 mm dick mit einem Entdröhnungsmittel gespritzt. Die Decke besteht aus Lochplatten mit dahinter liegenden 30 mm dicken Schallschluckmatten aus superfeiner Glaswolle. In der Mitte der Decke ist ein durchlaufendes Beleuchtungsband mit Leuchtstofflampen angebracht.

Der Fußboden aus 10 mm dicken Sperrholzplatten ist mit 2 mm starkem PVC-Belag belegt. Die Seitenwände, Endwände, Zwischenwände und die halbhohen Wände in den Einstiegräumen sind mit Schichtpreßstoffplatten verkleidet. Auf den halbhohen Wänden in den Einstiegräumen sind mit Kunststoff überzogene Haltestangen angebracht.

Raucher- und Nichtraucher-Abteile sind jeweils durch eine Zwischenwand mit Drehtüre voneinander getrennt, ebenso ist im Mitteltriebwagen zwischen 1. und 2. Klasse eine Zwischenwand mit Drehtüre vorhanden.

2.7.2. Die Seiten- und Stirnwandfenster sind in Profilmgummi gelagert. Die Seitenwandfenster sind 1 200 mm breit; sie sind 2teilig und in einem gemeinsamen Montagerahmen eingesetzt. Das obere Drittel der Seitenwandfenster ist als Klappfenster ausgebildet und kann in mehreren Schrägstellungen festgestellt werden. Die Fensterscheiben in den Seitenwandfenstern und Einstiegtüren sind aus auresinbedampften Mehrschicht-Sicherheitsglas (Verbundglas), die Fenster in den Trennwandtüren und in den Führerräumen sind ebenfalls aus Sicherheitsglas.

Fenster  
u. Türen

Jeder Wagen hat auf jeder Seite vier Doppeltaschen-Schiebetüren, die eine lichte Öffnungsweite von 2 x 500 mm freigeben. Über jeder Doppeltüre ist ein Türschließzylinder angeordnet, der beide Türblätter betätigt.

Die Türen werden vor der Abfahrt elektropneumatisch vom Führerstand aus geschlossen und während der Fahrt mit Druckluft geschlossen gehalten.

Auf der Außenseite sind die Türgriffe muschelartig ausgebildet, um Reisende von dem Versuch, auf den bereits anfahrnden Zug aufzuspringen, abzuhalten.

Notbrems-  
zugkästen

Notbremszugkästen sind in den Führerräumen und in den Einstiegräumen an der Seitenwand angeordnet. Das Notbremsventil ist in die Kurzkuppelwand über dem Fußboden eingebaut und von außen zugänglich.

Führer-  
raum

Anl. 8.1 -  
8.7

2.8. Die Anordnung der Bauteile im Führerraum, auf und im Führertisch und in den beiden Schaltschränken der Führerraumrückwand ist in Anlage 8.1 - 8.7 dargestellt. Die Aufgabe bzw. Wirkungsweise der einzelnen Bauteile ist in späteren Abschnitten näher erläutert.

Der Führerraum hat zwei von außen verschließbare und nach innen aufgehende Seitentüren mit in jeder Lage feststellbaren Fallfenstern und eine zum Fahrgastraum aufschlagende Mitteltür.

Die beiden großen Stirnwandfenster ermöglichen gute Übersicht über die Strecke. Sie werden durch zwei pneumatisch angetriebene Scheibenwischer mit je einer Scheibenwaschanlage und eine Warmluftscheibenheizung, die Endtriebwagen ab 420 131- und 420 631- zusätzlich durch eine Stirnfensterheizung, klargehalten.

Über dem Stirnwandfenster befindet sich im Dach ein beleuchteter Richtungsschilderkasten, in dem ein durch eine Handkurbel einstellbares transparentes Schriftband die Bahnhofsnamen und Nummern der S-Bahnlinie anzeigt.

Durch Hochklappen der rechten Führertischplatte sind die darauf montierten Geräte und der Richtungs- und Fahrbremsschalter zugänglich, durch eine Klappe in der linken Führertischplatte sind die Absperrhähne für Sifa, Indusi und LZB zu erreichen.

Unter dem Handbremsrad im linken Führertisch ist ein verschließbares Schubfach für die Aufbewahrung der Knallkapseln eingebaut.

Schalt-  
schränke  
Anl. 9.1  
Anl. 9.2

Außer im Führerraum ist an jeder Endwand des Mitteltriebwagens eine Schalttafel auf einem Schwenkrahmen eingebaut. Die Ausrüstung der Schalttafeln ist in Anl. 9 dargestellt.

### 3. Elektrischer Teil

3.1. Die elektrische Ausrüstung des Triebzuges ist in zwei Hauptstrom-Schaltplan gleiche Anlagen aufgeteilt. Anl. 10 zeigt eine vereinfachte Darstellung der Hauptstromschaltpläne für Fahren und Anlage 10 Bremsen, Anl. 11 die Schaltung der Hauptstromkreise. Anlage 11

Im Fahrbetrieb werden die 6 parallel geschalteten Fahrmotoren einer Anlage von dem aus zwei hintereinander geschalteten halbgesteuerten Brücken bestehenden Ankerstromrichter versorgt. Die in Reihe geschalteten Fremdfelder der Fahrmotoren speist der Feldstromrichter, der ebenfalls als halbgesteuerte Stromrichterbrücke ausgeführt ist.

Im Bremsbetrieb arbeitet jeder Fahrmotor als Generator auf einen eigenen Bremswiderstand. Die Bremskraft wird über die Erregung der Fremdfelder eingestellt, wobei im untern Geschwindigkeitsbereich der Abfall der elektrischen Bremskraft durch eine Druckluftergänzungsbremse ausgeglichen wird.

3.2. Auf dem Dach des Mitteltriebwegens sind 2 Einholmstromabnehmer des Typs SBS 67/25 angeordnet. Sie sind durch eine Hochspannungsdachleitung verbunden. Diese führt von jedem Stromabnehmer zunächst über einen zugeordneten druckluftbetätigten Trennschalter, der ihn in abgesenktem Zustand spannungslos macht. Hochspannungsaus-rüstung

Die Hochspannungsdachleitung kann zwischen den beiden Stromabnehmern mit einem handbetätigten Dachtrennschalter vom Wageninneren aus aufgetrennt werden. Der Betätigungsgriff wird im Schrank 3 des Führerraumes 2 aufbewahrt.

Die Hochspannungsdachleitung führt an jedem Ende des Mitteltriebwegens über einen Überspannungswandler, Druckluftschnellschalter Typ DBTF 20i200, Überspannungsableiter und Hochspannungskupplung zum Endtriebwagen. An dieser ist über Hochspannungskabel der Transformator angeschlossen. Der Oberstrom wird über Raderder bzw über Erdschutzdrosseln zur Schiene zurückgeleitet.

3.3. Die Schaltung für Stromabnehmer und Hauptschalter ist in Anlage 12 dargestellt. Stromabnehmer- und Hauptschal-tersteuerung Anlage 12  
 Stromabnehmer und Hauptschalter werden bei aufgerüstetem Triebzug aus der Hauptluftbehälterleitung mit Druckluft versorgt. Zum Aufrüsten ohne Luftvorrat kann ein batterie-

**Druckluft-  
versorgung**

gespeister Hilfsluftpresser genutzt werden, sofern nicht die Druckluft im Sonderluftbehälter ausreicht. Sein Absperrhahn ist in der Endwand der Nichthandbremssseite über dem Puffer angeordnet. Die Stromabnehmer werden über ein Reduzierventil mit Druckluft 6,3 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ), der Hauptschalter mit Druckluft bis zu 10 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) betrieben.

Der Steuerstrom für die Betätigung von Stromabnehmer und Hauptschalter wird über den Kleinselbstschalter (KS) "Stromabnehmer und Hauptschalter" bezogen. Dieser KS ist mit einem Hilfsschalter versehen, der beim Auslösen des KS schließt und Steuerspannung aus dem KS "Steuerstrom" auf die Leitung 710 gibt, so daß "Stromabnehmer ab" und "Hauptschalter aus" weiterhin möglich ist.

**Steuerung  
der Strom-  
abnehmer**

Zur Steuerung der Stromabnehmer sind auf dem Führertisch zwei Kipptastenschalter eingebaut, mit denen die Stromabnehmerhilfsschütze gesteuert werden. Mit dem Kommando-Tastenschalter "Stromabnehmer hoch - nieder" werden alle Stromabnehmer gehoben oder gesenkt.

Mit dem Wahlkastenschalter können bei gleichzeitigem Tastekommando "Stromabnehmer nieder" jeweils alle vorderen oder alle hinteren Stromabnehmer gesenkt werden.

Die elektrischen Geräte für Stromabnehmer- und Hauptschalter-Steuerung sind im Mitteltriebwagen in den Schalttafeln an den Endwänden eingebaut.

Der Steuerstrom zur Betätigung des Hauptschalters ist über die Kontakte von Schutzeinrichtungen geführt, so daß beim Ansprechen der Hauptschalter ausgeschaltet wird. Das Wiedereinschalten ist so lange unterbunden, bis die Schutzeinrichtungen von Hand in Grundstellung zurückgestellt worden sind.

Die Einschaltleitung ist über das zugehörige Stromabnehmerhilfsschutz geführt. Ein Druckwächter macht den Hauptschalter erst einschaltbereit, wenn ein Luftdruck von mindestens 5,8 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) zur Verfügung steht. Das Aufleuchten des Leuchtmelders "Hauptschalter einschaltbereit" zeigt dies an. Der Druckwächter schaltet den Hauptschalter aus, wenn der Luftdruck unter 4,9 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) abgesunken ist. Das Abschalten eines Hauptschalters wird durch das Aufleuchten des Leuchtmelders "HS aus" auf dem Führertisch des besetzten Führerraumes angezeigt.

3.4. Im Untergestell eines jeden Endtriebwegens ist in der Bodenwanne 4 der Transformator mit vier Dehnungsschrauben aufgehängt. Die Ölumlaufpumpe, der Ölkühler und der Ölkühlerlüfter sind ebenfalls in der Bodenwanne 4 eingebaut. Transformator

Der Transformator hat eine Primärwicklung für 15 kV - 16 2/3 Hz, zwei voneinander unabhängige Sekundärwicklungen ( $U_1/V_1, U_2/V_2$ ) mit einer Leerlaufspannung von je 448 V für die beiden Brücken des Ankerstromrichters (Folgesteuerung). Eine dritte Sekundärwicklung ( $U_3/V_3$ ) mit einer Leerlaufspannung von 205 V speist den Feldstromrichter zur Fremderregung der Fahrmotoren, die Hilfsbetriebe und die Frischstromheizung im Mitteltriebswagen. Die Frischstromheizung für die Endtriebwagen wird aus der zweiten Sekundärwicklung ( $U_2/V_2$ ) betrieben.

Auf der Oberseite des Transformator-kessels sind zwei Ölausdehnungsgefäße angebracht, die durch den Fußboden ragen und im Wagen mit Schutzkästen abgedeckt sind. In jedem Ausdehnungsgefäß ist ein Tauchschalter eingebaut, der den Ölstand überwacht und bei zu geringem Ölstand den Hauptschalter auslöst. Ein Thermostat für die Überwachung der Trafoöltemperatur schaltet bei Übertemperatur des Trafoöls den Leuchtmelder "Trafostörung" auf dem Führertisch und im betroffenen Endtriebwagen den Leuchtmelder "eigener Trafoschutz" an der Führerraumrückwand ein. Ein Schauglas mit Schwimmer, das in die Wagenseitenwand eingebaut ist, zeigt den Ölstand an. Transformator-schutz

**Kenndaten des Transformators:**

**Kenndaten**

Type	ABS-TLFB 1252
Leistung	
Primärwicklung	1 125 kVA
1. Sekundärwicklung	610 kVA
2. Sekundärwicklung	550 kVA
3. Sekundärwicklung	110 kVA
Gesamtgewicht	5 050 kg
davon Ölgewicht	900 kg

Der aus Stahlrohren mit Kühlrippen bestehende Ölkühlerlüfter saugt die Luft aus der Bodenwanne an und drückt sie durch den Ölkühler nach unten ins Freie. Die Ölkühl- Ölkühler-lüfter

anlage ist für eine Verlustleistung von 62 kW ausgelegt bei einer Ölumlaufrmenge von 585 l/min und einer Kühlluftmenge von  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Ankerstrom-  
richter

3.5. In der Bodenwanne 3 eines jeden Endtrieb wagens ist ein Ankerstromrichter eingebaut; er ist für eine Nenngleichspannung von 650 V, einen Nenngleichstrom von 2 400 A und einen Anfahr gleichstrom (max 1 min) von 2 800 A zur Versorgung der 6 parallelgeschalteten Fahrmotoren ausgelegt.

Stromrich-  
terbrücken

Der Ankerstromrichter ist in zwei unsymmetrisch halbge- steuerte Brücken für je die halbe Gleichspannung (325 V) und den vollen Anfahr gleichstrom (2 800 A) aufgeteilt. Die beiden gleich ausgeführten Brücken sind hintereinanderge- schaltet und werden in Folgesteuerung betrieben, um den Blindleistungsbedarf möglichst niedrig zu halten. Die Brük- ken sind über je einen Stromwandler unmittelbar an die zu- gehörigen Sekundärwicklungen  $U_1/V_1$  oder  $U_2/V_2$  des Transfor- mators angeschlossen. In jedem Brückenweig sind 8 Zellen parallelgeschaltet, so daß jede Stromrichterbrücke aus  $2 \times 8$  Thyristoren und  $2 \times 8$  Dioden, zusammen 32 Zellen, besteht. Die Zellen sind für eine maximale Sperrspannung von 1 350 V ausgelegt.

Baustein  
des Anker-  
stromrich-  
ters

Der Ankerstromrichter ist aus steckbaren Doppelbausteinen aufgebaut, von denen jeder einen Thyristor und eine Diode trägt. Außerdem enthält der Doppelbaustein die Kühlkörper, die Sicherungen für 250 A/500 V für den Thyristor und 350 A/500 V für die Diode, die Schutzbeschaltungen, den Zündimpulsübertrager, Relais für die Meldung eines Siche- rungsausfalles und einen Leuchtmelder mit Rückstellknopf.

Anlage 13

Der Aufbau und die innere Schaltung eines Doppelbausteins sind in Anlage 13 dargestellt. Jede Stromrichterbrücke ist in einem besonderen Kasten in der Bodenwanne 3 unterge- bracht.

Belüftung

Die Stromrichter werden fremdbelüftet. Ein zwischen Strom- richter und Fahrmotorglättungs drossel eingebauter Lüfter saugt die Luft aus der Bodenwanne durch den Stromrichter und drückt sie durch die Drossel ins Freie.

3.6. Der Feldstromrichter ist ebenfalls in der Bodenwanne 3 eines jeden Endtriebwegens in einem besonderen Kasten untergebracht, der an den Kästen der Brücke 2 des Ankerstromrichters angebaut ist. Er liefert den Erregerstrom für die 6 hintereinandergeschalteten Fremdfelder der Fahrmotoren. Er hat folgende Kenndaten:

Feldstrom-  
richter

Nenngleichspannung 150 V

Nenngleichstrom 340 A

Auch der Feldstromrichter ist als halbgesteuerte Brücke ausgeführt. Er besteht aus insgesamt vier Bausteinen, wovon zwei Bausteine mit Thyristoren und zwei Bausteine mit Dioden bestückt sind mit den erforderlichen Sicherungen, Zündsteckern und Beschaltungen. Sämtliche Bausteine besitzen Steckanschlüsse. Der Feldstromrichter ist über die 200 A-Sicherung an die dritte Sekundärwicklung des Transformators angeschlossen. Aufbau und innere Schaltung sind in Anlage 14 dargestellt.

Anlage 14

Der Feldstromrichter wird von dem Lüfter der Ankerstromrichterbrücke 2 mitbelüftet.

Belüftung

3.7. Zum Schutz der Stromrichter gegen Überspannungen von der Wechselstromseite her ist auf der 15 kV-Seite ein Überspannungsableiter vorgesehen. Außerdem haben alle drei Sekundärwicklungen des Transformators Bedämpfungsschaltungen erhalten. Weiterhin ist jede Halbleiterzelle durch eine RC-Beschaltung geschützt.

Schutz der  
Stromrich-  
ter

Der Feldstromrichter ist zusätzlich gegen Überspannungen von der Gleichstromseite her geschützt. Um eine Beschädigung der Thyristoren zu vermeiden, werden, wenn die anstehende Spannung 800 V überschreitet, zwei Thyristoren des Feldstromrichters gezündet, so daß die Überspannungen abgebaut werden.

Gegen Überströme wird der Ankerstromrichter über die Stromwandler und das Überstromrelais durch das Auslösen des zugehörigen Druckluftschnellschalters bei mehr als dem 2,5-fachen Anfahrstrom geschützt. Die Stromrichter sind so bemessen, daß sie die bis zur Abschaltung auftretenden Ströme ohne Schäden überstehen.

Zum Schutz gegen Schäden innerhalb der Stromrichter ist jeder Zelle eine Sicherung vorgeschaltet. Bei Verlust der

Sicherung

Sperrfähigkeit oder bei einer Durchzündung wird die betroffene Zelle herausgeschaltet. Damit bleibt der Stromrichter weiter betriebsfähig. Der beschädigte Baustein kann dann später im Bw ausgetauscht werden.

Störungs-  
meldung

Zu jeder Sicherung ist ein Relais parallel geschaltet, das beim Ausfall der Sicherung anspricht. Damit wird eine Glimmlampe auf dem betroffenen Baustein eingeschaltet und gleichzeitig ein weiteres Relais im Baustein betätigt, das im Führerraum des zugehörigen Triebwagens den Leuchtmelder "eigene Stromrichtersicherung" und im besetzten Führerraum den Leuchtmelder "Stromrichterschutz" aufleuchten läßt (Anlage 15). Der Leuchtmelder "Stromrichterschutz" leuchtet ebenfalls auf, wenn

- der Drucküberwachungsschalter im Ausblaskanal der Stromrichter den Ausfall eines Lüfters mißt (hierbei wird gleichzeitig in der Regelanlage der Sollwert begrenzt),
- in der Bedämpfungsschaltung der Sekundärwicklung des Transformators eine Sicherung ausgefallen ist (Schaltung der Leuchtmelder über Mikroschalter),
- in der Regelung und Steuerung ein Impulsverstärker ausfällt.

Im Führertisch ist der 4polige Kipptaster (151) eingebaut, mit dem die Leuchtmelder (146)-(147)-(148)-(149) und (191) geprüft werden.

Fahrmotoren

3.8. In jedem Drehgestell sind zwei Fahrmotoren eingebaut. Es sind 4polige Mischstrommotoren mit einer Reihenschlußfeldwicklung EF, einer Fremdfeldwicklung IK, einer Kompensations- und einer Wendepolwicklung. Der Motor ist nach Isolationsklasse F ausgeführt. Er ist mit einem drehbaren Bürstenträger versehen, der mit Arretierungsstift, Klemmvorrichtung und Messerkontakten ausgestattet ist. Die Motorkabel sind zu einer Klemmstelle im Untergestell des Triebwagens geführt, die durch eine Klappe im Fußboden von oben zugänglich ist.

Die Erregung wird vom Reihenschlußfeld EF zu etwa 42 % und vom Fremdfeld IK zu etwa 58 % aufgebracht. Der obere Geschwindigkeitsbereich wird mit Hilfe von Feldschwächung im Fremdfeld IK durchfahren.

Der Motor ist eigenbelüftet, wobei eine Druckbelüftung gewählt worden ist. Das Lüfterrad besteht aus Silumin. Die Kühlluft wird über eine am Motor angebaute Lufteintrittshaube mit Filter auf der B-Seite des Motors angesaugt und tritt auf der A-Seite durch das Lagerschild ins Freie.

Die Kenndaten der Fahrmotoren sind:

Kenndaten

Typenbezeichnung	ABS 370
Dauerleistung	200 kW
Nennspannung	650 V
Dauerstrom bei 1820 Upm (= 60 % $V_{max}$ )	335 A
Anfahrstrom	445 A
Erregergrad im Nennpunkt	0,81
Drehzahl bei $V_{max}$ (120 km/h und 815 mm Radreifendurchmesser)	3 030 Upm
Kleinster Erregergrad	0,41
Kommutatordurchmesser neu	290 mm
abgenutzt	270 mm
Lamellenzahl	232
4 Bürstenhalter mit lenkerge- führten Druckfingern, 350 gr/cm <sup>2</sup> für je 2 Kohlebürsten	45x(2x8)x59 mm
Gewicht des Fahrmotors	1 310 kg (kp)

3.9. Die Schaltung der Fahrmotoren für den Fahr- und Bremsbetrieb ist in den Anlagen 10 und 11 dargestellt. Die beiden Fahrmotoren eines Drehgestells sind jeweils zu einer Gruppe zusammengefaßt. Zu jeder Gruppe gehört eine Doppel-Glättungsdrossel, die den vom Ankerstromrichter gelieferten Gleichstrom glättet. Je eine Fahrmotorengruppe im Mitteltriebwagen ist mit den zwei Fahrmotorengruppen des benachbarten Endtriebwagens zu einer Antriebsanlage zusammengefaßt. Sie wird über eine Starkstromkuppelung vom zugehörigen Endtriebwagen gespeist.

Schaltung  
der Fahr-  
motoren

Ein 2poliges Trennschütz stellt die Fahrschaltung der beiden Motoren her; es wird bei Überströmen vom Motorüberstromrelais ausgelöst.

Trennschütz

Ein 4poliger Richtungswender polt zur Drehrichtungsänderung der zwei Motoren die Anker um.

Richtungswender

- Brems-schütz** Ein 3poliges Bremsschütz stellt die Bremsschaltung der beiden Fahrmotoren her. Dabei arbeitet jeder Anker auf einen eigenen festen Bremswiderstand. Die Reihenschlußfelder EF liegen dabei nicht im Bremskreis, die Bremserrregung wird allein von den Fremdfeldern IK aufgebracht, die im Fahr- und Bremsbetrieb über das Schütz für Motorfremdfelder mit dem Feldstromrichter verbunden sind.
- Schütz für Motorfremdfelder** Ein zu jeder Motorgruppe gehörendes Schütz für Fremdfeld-Überbrückung wird bei Überstromauslösung einer Motorgruppe durch Abfall des zugehörigen Verriegelungsrelais ausgeschaltet und überbrückt die beiden Fremdfelder der betreffenden Motorgruppe.
- Schütz für Fremdfeld-Überbrückung** Im Feldstromkreis und in jedem Ankerstromkreis ist je ein vormagnetisierter Gleichstromwandler eingebaut, der beim Fahren und beim Bremsen wirksam ist. Die Primärwicklung wird vom Feld- oder vom Ankerstrom durchflossen. Die Vormagnetisierungswicklungen aller Gleichstromwandler sind in Reihe geschaltet und werden über einen eigenen KS "Gleichstromvormagnetisierung", einen Vorwiderstand und eine Drossel mit 110 V gespeist.
- Gleichstromwandler** Jeder Wandler hat zwei Sekundärwicklungen. Die eine wird mit Wechselstrom 170 V 50 Hz über den KS 51/58 versorgt und dient zur Erfassung des Mittelwertes des Anker- oder Feldstromes, die andere erfaßt die Augenblickswerte. Die Meßwerte werden zur Beeinflussung der Motorüberstromrelais und zur Regelung der Motorströme verwendet.
- Steuerstromschaltung** 3.10. Die Steuerstromschaltpläne für Fahren und Bremsen sind in Anlage 16.1 - 16.3 dargestellt. Der Einfluß der elektrischen Regelung und Steuerung und der LZB ist aus Anlage 16.4 zu entnehmen.
- Anl. 16.1,  
16.2, 16.3  
Anl. 16.4
- Steuerstromkuppungen** Die Steuerleitungen werden über je 2 Flachkupplungen an den Kurzkuppelenden des Triebzuges miteinander verbunden. An den Stirnseiten verbinden die beidseitig der Schaku angeordneten selbsttätig mitkuppelnden Steuerstromkontakte jeweils 2 Triebzüge miteinander.
- Bauteile Richtungsschalter** 3.10.1. Der Fahrtrichtungsschalter bewirkt durch Verlegen nach R oder V das Umsteuern der Richtungswender in die gewünschte Fahrtrichtung.

Das Umsteuern der Richtungswender erfolgt elektropneumatisch durch Magnetventile. Die Kontakte eines Richtungswenders schalten die Ankerstromrichtung einer Fahrmotorgruppe um, Hilfskontakte geben den Steuerstromweg für das Verriegelungsrelais frei.

Richtungswender

Zu jedem Magnetventil des Richtungswenders ist ein Hilfsrelais parallelgeschaltet, das mit seinen Kontakten den Stromkreis zum Verriegelungsrelais schaltet und diesen nur freigibt, wenn der Richtungswender einwandfrei verlegt hat.

Hilfsrelais für Richtungswenderverriegelung

Die Verriegelungsrelais bereiten mit ihren Arbeitskontakten den Steuerstromweg für die zugehörigen Trenn- und Bremsschütze vor und unterbrechen diesen wieder bei Ansprechen eines Motorüberstromrelais. Zugleich betätigen sie die Fremdfeldüberbrückung der zugehörigen Fahrmotorgruppe durch Schalten der Schütze für Fremdfeldüberbrückung mit ihren Ruhekontakten.

Verriegelungsrelais

Der Druckwächter Sifa gibt den Steuerstrom nur bei Drücken von über 3,5 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) in der Hauptluftleitung frei.

Druckwächter Sifa

Das Relais für Nullstellungszwang hat die Aufgabe, nach einer Abschaltung des Steuerstromes durch den Sifa-Druckwächter ein selbsttätiges Wiedereinschalten der Antriebsleistung infolge nicht auf "0" zurückgestellten Fahrbremsschalters zu verhindern. Ein Arbeitskontakt unterbricht durch Abschalten des Relais für Anfahrsperr den Steuerstrom zu den Trennschützen.

Relais für Nullstellungszwang

Die Druckwächter für Anfahrsperr werden vom Bremszylinderdruck beaufschlagt. Um das Anfahren mit fester Bremse zu vermeiden, öffnet der eine Druckwächter seinen Kontakt bei einem Druck über 0,5 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) und schließt erst wieder, wenn der Druck im Bremszylinder kleiner als 0,2  $\text{kp/cm}^2$  abgesunken ist. Um eine Anfahrt in der Steigung ohne Zurückrollen zu ermöglichen, ist ein zweiter Druckwächter parallel geschaltet, der seinen Kontakt bereits bei 1,2 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) schließt. Zu seiner Wirkschaltung ist aber ein Kipptaster "Steilstreckenschalter" auf dem Führerpult umzulegen.

Druckwächter für Anfahrsperr

- Relais für Anfahrsperre Das Relais für Anfahrsperre gibt über Parallelkontakte den Steuerstrom für das Einschalten der Trennschütze frei, wenn die Voraussetzungen hierfür der Reihenfolge nach erfüllt sind (s. Ziff 3.10.2.).
- Relais für Nullspannungsverriegelung Das Relais für Nullspannungsverriegelung verhindert über Arbeitskontakte das Einschalten der Trennschütze, solange der Stromrichter aufgesteuert ist. Bei nichtaufgesteuertem Stromrichter zieht das Relais an und hält sich dann selbst, bis der Fahrsteuerstrom durch den Fahrbremschalter im Betrieb oder durch Störung unterbrochen wird.
- Motortrennschütz Die Motortrennschütze werden durch Magnetventile betätigt. Ein Trennschütz schaltet jeweils den Ankerstromkreis für eine Fahrmotorgruppe. Durch die Arbeitshilfskontakte geben die Trennschütze Kommandos an die elektronische Regelung und Steuerung. Jeweils ein Ruhekontakt dient zur gegenseitigen Verriegelung mit dem zugehörigen Bremsschütz und ein weiterer zur Betätigung der Leuchtmelder "eigenes Trennschütz" und "Trennschütz" im Störfall. Die zur Spule parallel des Trennschützes geschaltete Diode verzögert das Abfallen des Schützes und verhindert damit Fahrtrücke beim schnellen Abschalten der Antriebsleistung.
- Schütz für Motorfremdfelder Das Schütz für Motorfremdfelder schaltet den Stromkreis zum Feldstromrichter und zu den in Reihe geschalteten Fremdfeldwicklungen aller 6 Fahrmotoren einer Anlage beim "Fahren" und "Bremsen".
- Schütz für Fremdfeldüberbrückung Das Schütz für Fremdfeldüberbrückung hat die Aufgabe, in der Fremdfeldreihenschaltung die Fremdfelder einer schadhaften Fahrmotorgruppe zu überbrücken, so daß mit den übrigen Fahrmotorgruppen auch mit Fremdfelderregung weitergefahren werden kann.
- Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" Das Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" unterbricht beim elektrischen Bremsen die Zuleitung zum Heizschütz und die Minusleitung des Fremdfeldschützes. Durch Arbeitskontakte wird gleichzeitig der Stromweg von der Regelung und Steuerung zum Magnetventil für Druckluftergänzungsbremse sowie der Stromweg für ein durch Störung bedingtes Einschalten der Schütze für Fremdfeldüberbrückung freigegeben.

Das Bremsschütz schaltet elektropneumatisch über Arbeitskontakte den Ankerstrom einer Fahrmotorgruppe an die zugehörigen Bremswiderstände. Durch einen Hilfskontakt wird beim Bremsen die Leitung zum Heizschütz in Reihe zum Kontakt am Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" nochmals unterbrochen. Ein Ruhekontakt schaltet das Hilfsrelais für Bremswiderstandslüfter ab, so daß der Lüfter auf hoher Drehzahl läuft. Ein anderer Ruhekontakt betätigt im Störungsfalle die Leuchtmelder "eigenes Bremsschütz" und "Bremsschütz". Die Verriegelung mit dem Trennschütz führt über Ruhekontakte, mit dem Schütz für Motorfremdfelder über Arbeitskontakte. Die Bremsanzeige für die elektronische Regelung und Steuerung erfolgt ebenfalls über Arbeitskontakte.

Bremsschütz

Der Druckwächter für Bremsverriegelung erfaßt den Vorsteuerdruck der Steuerventile für die lastabhängige Bremse. Er schaltet die elektrische Bremse beim gleichzeitigen Bremsen mit dem Führerbremssventil bei einem Vorsteuerdruck über seinem Einstellwert ab, indem er das Bremskommando zur elektronischen Regelung und Steuerung unterbricht.

Druckwächter für Bremsverriegelung

Das Magnetventil für Drucklufteergänzungsbremse öffnet mit abfallender elektrischer Bremskraft den Luftweg zur Drucklufteergänzungsbremse.

Magnetventil für Drucklufteergänzungsbremse

Das Hilfsrelais für Drucklufteergänzungsbremse schaltet zur Anzeige des Einsetzens der Drucklufteergänzungsbremse den Leuchtmelder "Drucklufteergänzungsbremse" ein.

Hilfsrelais für Drucklufteergänzungsbremse



3.10.2. Vom Richtungsschalter auf dem Führertisch in V- oder R-Stellung, der dabei die mechanische Verriegelung des Fahrbremsschalters freigibt, werden alle Richtungswender des Triebwagenzuges in die gewünschte Stellung umgesteuert (Anl. 16.1). Über Hilfskontakte der Richtungswender und Kontakte der Hilfsrelais für Richtungswenderverriegelung wird das zu jeder Fahrmotorgruppe gehörende Verriegelungsrelais eingeschaltet. Zugleich zieht durch das vorausgehende Verlegen des Richtungsschalters das Relais für Nullstellungszwang an und hält sich selbst über den Kontakt des Sifa-Druckwächters (Anl. 16.2).

Zusammenwirken der Bauteile

Fahrsteuerung

Durch Verlegen des Fahrbremsschalters in die erste Raststellung in Richtung "Fahren" liegt über den bereits geschlossenen Kontakt des Relais für Nullstellungszwang und den Kontakt des Druckwächters für Anfahrsperrung das Relais für Anfahrsperrung an Spannung und gibt über seine dadurch geschlossenen Parallelkontakte Steuerspannung auf die durchgekuppelte Leitung "Trennschütze".

Von hier ausgehend über KS "Trennschütz", Arbeitskontakt am Verriegelungsrelais, auf der Minusleitung noch über Ruhekontakt am Bremsschütz (gegenseitige Verriegelung) - im Mittelwagen außerdem über Arbeitskontakt am Drucküberwachungsschalter für den Fahrmotordrossellüfter -, Arbeitskontakt am Relais für Nullspannungsverriegelung (nur Endwagen) und Arbeitskontakt am Unterspannungsrelais (nur Endwagen) werden die Trennschütze angesteuert und schalten ein.

Bei Abfallen des Verriegelungsrelais, ausgelöst durch ein Motorüberstromrelais wird der Trennschützstromkreis unterbrochen und die Antriebsleistung abgeschaltet. Ebenso geschieht dies bei Ausfall der Fahrdrachtspannung (Unterspannungsrelais) und bei Störung der elektronischen Regelung (Impulsversorgung) durch Unterbrechen der Selbsthaltung des Relais für Nullspannungsverriegelung.

Parallel zum Stromkreis der Trennschütze wird von der Leitung "Trennschütze" über KS "Sollwertfreigabe", Ruhe-

(3.)

Kontakt am Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen", KS "Feldschütz" das Schütz für Motorfremdfelder an Spannung gelegt, dessen Minusleitung für die Fahrsteuerung nochmals über einen Ruhekontakt am Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" und den Kontakt am Unterspannungsrelais führt.

Parallel zum Schütz für Motorfremdfelder schließt der im Störfalle durch Auslösen eines Motorstromrelais geschlossene Kontakt des abgefallenen Verriegelungsrelais den Stromkreis zum Schütz für Fremdfeldüberbrückung, so daß die Fremderregung der schadhafte Fahrmotorgruppe unterbrochen wird.

Bremssteuerung

Durch Verlegen des Fahrbremsschalters in Richtung "Bremsen" wird Steuerspannung über KS "Steuerstrom", über den in Stellung "V" oder "R" geschlossenen Richtungsschalterkontakt und den Kontakt des Sifa-Druckwächters an die durchgekuppelte Leitung "Bremsschütze" gegeben (Anl. 16.3).

Von der Leitung "Bremsschütze" wird Steuerspannung über KS "Bremsschütz", den Arbeitskontakt am Verriegelungsrelais und Arbeitskontakt am zugehörigen Hilfsrelais für Bremswiderstandsüberwachung an die Spule des Bremsschützes gelegt, das infolge der über Verriegelungskontakt am Motortrennschütz, Ruhekontakt am abgefallenen Heischütz und Kontakt am Unterspannungsrelais geschlossenen Minusleitung anzieht.

Das Verriegelungsrelais schaltet bei schadhafte Motor, das Hilfsrelais für Bremswiderstandsüberwachung bei Überschreitung der zulässigen Temperatur an dem zur Fahrmotorgruppe gehörenden Bremswiderstand das jeweilige Bremsschütz ab.

In einem zum Bremsschütz parallel liegenden Stromkreis wird aus der Leitung "Bremsschütze" über KS "Leuchtmelder, Verriegelungsrelais Bremsen - Heizen" das Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" an Spannung gelegt.

Dieses schaltet bereits das Heizschütz ab, so daß die Minusleitung des Bremsschützes geschlossen wird.

Die Steuerspannung für die Schütze für Fremdfeldüberbrückung wird im Störfall (Abschalten des Verriegelungsrelais) aus der Leitung "Bremsschütz" über KS "Sollwertfreigabe" und den Arbeitskontakt am Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" bereitgestellt.

Ebenfalls über KS "Sollwertfreigabe" und den Arbeitskontakt am Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" wird Spannung über den KS "Frelschütz" an das Schütz für Motorfremdfelder geführt, dessen Minusleitung beim "Bremsen" über in Reihe geschaltete Arbeitskontakte der drei Bremschütze einer Anlage, über einen Kontakt an einem Zwischenrelais "geschwindigkeitsabhängig" und den Kontakt am Unterspannungsrelais führt.

Das Zwischenrelais "geschwindigkeitsabhängig" schaltet abhängig von der Fahrgeschwindigkeit das Schütz für Motorfremdfelder und damit die elektrische Bremse kurz vor dem Stillstand ab.

### Druckluf- ergänzungsbremse

Bei fallender elektrischer Bremskraft im Geschwindigkeitsbereich unter 60 km/h wird durch Öffnen der Magnetventile für Drucklufteergänzungsbremse der Vorsteuerdruck der lastabhängigen Bremse laufend erhöht. Der Leuchtmelder "Drucklufteergänzungsbremse" zeigt dem Triebfahrzeugführer das Einsetzen der Drucklufteergänzungsbremse an. Er leuchtet auf, wenn das zum Magnetventil parallelgeschaltete Hilfsrelais für Drucklufteergänzungsbremse anzieht. Geschieht dies bereits bei höherer Geschwindigkeit mit Bremsbeginn, so zeigt dies an, daß an einer Anlage im Zugverband die elektrische Bremse ausgefallen ist und die ganze Bremsarbeit in der betreffenden Anlage allein von der Druckluftbremse übernommen wird.

Um ein einwandfreies Lösen der Bremse zu erreichen, wird die Zuleitung zum Magnetventil für Drucklufteergänzungsbremse über einen Arbeitskontakt am Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" geführt, so daß das Magnetventil nur beim "Bremsen" anziehen kann.

### Steuerstrom für die elektroni- sche Regelung und Steuerung und LZB

3.10.3. Der Steuerstrom für die elektronische Regelung und Steuerung einschließlich der LZB ist aus Anl. 16.4 zu ersehen.

### Freigabe der Regelung

Die Freigabe der Regelung durch die "Sollwertverriegelung" erfolgt beim "Fahren" durch Eingabe der Steuerspannung aus der Leitung "Trennschütze" über KS "Sollwertfreigabe" einmal über KS "Gleichstromwandler", zum anderen über parallelgeschaltete Arbeitskontakte der beiden Trennschütze des Endwagens. Wobei über KS "Gleichstromwandler" das "Fahrkommando" und über die Trennschützkontakte das Signal "Trennschütze ein" gegeben wird.

Gleichzeitig erfolgt über KS "Sollwertverriegelung", einem Kontakt des KS "Notsollwert-Störungsanzeige" und KS "Impulsversorgung" die Selbsthaltung des Relais für Nullspannungsverriegelung.

Beim Bremsen wird das "Bremskommando" von der Leitung "Bremschütze" über einen zweiten Kontakt am KS "Sollwertfreigabe" und dem Kontakt des Druckwächters für Bremsverriegelung direkt der Sollwertverriegelung eingegeben.

Der am Fahrbremsschalter angebrachte "Sollwertgeber" ist ein kontaktloses Feldplattenpotentiometer, bestehend aus einem speziellen Halbleiter, dessen Widerstand sich in Abhängigkeit von einem ihn durchsetzenden Magnetfeld ändert. Eine Auslenkung des Fahrbremshebels aus der Nulllage ergibt eine Änderung der Feldplatte innerhalb des feststehenden Magnetfeldes, wodurch infolge der Gleichstromspeisung aus dem Sollwertumsetzer eine kontinuierlich veränderliche Gleichspannung zwischen 0 und 10 V entsteht. Diese wird dem Sollwertumsetzer wieder eingegeben.

Sollwertgeber

Der Sollwertumsetzer wird aus dem 3000 VA-Wechselrichter über KS "Wechselstromspeisung", Kontakt am Richtungsschalter und über einen im Normalbetrieb geschlossenen Kontakt am Umschalter für "Notbetriebssollwert" mit Spannung versorgt.

Sollwertumsetzer

Im Sollwertumsetzer werden aus dem vom Sollwertgeber kommenden Gleichstromwert Wechselstromimpulse 220 V 400 Hz gebildet, die über die durchgehenden Zugsteuerleitungen an die übrigen Sollwertumsetzer im Zug weitergegeben werden. Diese Wechselstromimpulse werden wieder in einen Gleichstromwert umgeformt und als "Sollwert" der weiteren Regelung zur Verfügung gestellt.

Ein Kippschalter "Normal-Notbetriebssollwert" auf dem Führertisch gestattet bei Störungen im Sollwertumsetzer über eine besondere Steuerleitung einen Notbetrieb mit festeingestelltem Sollwert, der ca 1/3 des Normalmaximums beträgt. Der Fahrbremsschalter hat dann nur noch die Funktion eines Ein- und Ausschalters.

Notbetriebssollwert

Zu beachten ist, daß bei "Notbetriebssollwert" nur mehr die halbe Bremskraft erzielt werden kann. Deshalb muß gegebenenfalls die Druckluftbremse mit dem Führerbremssventil eingesetzt werden.

Die Kühlluftförderung für die beiden Ankerstromrichterbrücken wird durch je einen Drucküberwachungsschalter kontrolliert. Fällt ein Stromrichterlüfter aus, schließt der zugehörige Drucküberwachungskontakt den Stromkreis vom KS "Notsollwert-Störungsanzeige" zum Re-

Sollwertbegrenzung bei Kühlluftmangel

geleinschub "Sollwertverriegelung", wodurch dort der Sollwert in der betreffenden Anlage etwa auf  $1/3$  des maximalen Normalsollwertes begrenzt wird. Gleichzeitig werden die Leuchtmelder "Stromrichterstörung" eingeschaltet.

Abschaltung  
des Anker-  
stromist-  
wertes

Arbeitskontakte an den Trenn- und Bremsschützen steuern über KS "Notsollwert-Störungsanzeige" (im Mitteltriebwagen über KS "Feldschütz") im Regeleinschub "Ankerstromistwert-Schlupfbegrenzung" die Erfassung der Ankerstromistwerte der Fahrmotoren. Mit der Abschaltung einer Fahrmotorgruppe wird auch die Erfassung der zugehörigen Ankerstromistwerte unterbrochen.

Die Gleichstromeinspeisung für die Eingabe von Störungsmeldungen geschieht aus der Leitung "Gleichstromversorgung LZB", die über KS "Steuerstrom" und Fahrtrichtungsschalter an Steuerspannung liegt.

Linienzugbe-  
einflussung  
(LZB)

3.10.4. Die Geräte für die LZB sind im Schrank 3 im Führerraum des Endtriebwagens (F1) (a-Wagen) angeordnet. Das Anzeigegerät befindet sich im Führertisch. Der Umschalter für Fahrt "mit LZB" und "ohne LZB" ist im Schrank 3 untergebracht. Ist keine LZB eingebaut oder tritt ein Defekt an der LZB auf, muß dieser Umschalter in Stellung "ohne LZB" gebracht werden.

Durch Verlegen des Richtungsschalters werden über die durchgehende Leitung "Gleichstromversorgung LZB" alle Einschaltrelais LZB im Zugverband eingeschaltet. Über ihre Kontakte wird den jeweiligen LZB-Geräten über KS "LZB" Steuerspannung zugeführt.

Gleichzeitig zieht das Verriegelungsrelais LZB an. Dieses Relais dient dazu, den offenen Richtungsschalterkontakt des unbesetzten Führerstandes im Endtriebwagen (F1) (a-Wagen) für die Wechselstromeinspeisung zu überbrücken, wenn vom Führerraum des Endtriebwagens (F2) (b-Wagen) aus gefahren wird. Ein weiterer Kontakt dieses Relais hebt die Einschaltverriegelung des Bremsrelais LZB auf.

Das Bremsrelais LZB trennt bei einem Bremskommando vom LZB-Gerät die Leitung "Trennschütze" ab und gibt übergeordnet Steuerspannung auf die durchgehende Leitung "Bremsschütze".

Durch einen Sollwertumschalter im LZB-Gerät wird zwischen dem vorgegebenen Sollwert des Fahrbremsschalters und dem der LZB eine Auswahl so getroffen, daß beim "Fahren" stets der kleinere, beim "Bremsen" in jedem Falle der größere Sollwert an die Regelung und Steuerung weitergegeben wird.

3.11. Die Ausgangsspannungen von Anker- und Feldstromrichter werden durch Verstellen des Zündwinkels der Thyristoren gesteuert.

Regelung und Steuerung

Eine übergeordnete elektronische Regelung bestimmt die Vorgabe des Triebfahrzeugführers (Fahrschalterstellung) oder der LZB entsprechend die Größe der Fahrmotorströme. Die äußeren Einflüsse auf die elektron. Regelung und Steuerung und die Weitergabe der Kommandos ist in Anlage 17.1 schematisch dargestellt.

Anl. 17.1

Die zur Regelung und Steuerung notwendigen elektronischen Einrichtungen sind in Einschüben zusammengefaßt und im Schrankgestell des Schrankes 3 in der Führerraumrückwand untergebracht (Anl. 8.7).

3.11.1. Die Regelung und Steuerung für "Fahren" ist im Blockschaltbild der Anlage 17.2 schematisch dargestellt.

Fahrbetrieb  
Anl. 17.2

Die vom Einschub "Sollwertumsetzer" kommende Spannung, in ihrer Größe durch die Auslenkung des Sollwertgebers (Fahrbremsschalter) bestimmt, wird in dem Einschub "Sollwertverriegelung" derart verarbeitet, daß die Weitergabe nur stattfindet, wenn die Trennschütze bereits eingeschaltet sind und Fahrdrahtspannung vorhanden ist. Ferner sorgt ein Sollwertintegrator (Kondensator) dafür, daß die Verstellgeschwindigkeit des Sollwertes im Anstieg wie im Abfall begrenzt wird, um Zugkraft- bzw Bremskraftsprünge bei ruckartig veränderter Vorgabe durch den Triebfahrzeugführer, LZB oder durch interne Schalteinflüsse zu verhindern. Bei Ausfall der Fahrdrahtspannung oder Batteriespannung wird der Sollwert unabhängig von der Stellung des Fahrbremsschalters auf Null zurückgeführt.

Einschub  
"Sollwert-  
verriegelung"

- Einschub "Ankerstromistwert - Schlupfbegrenzung" Die dem Einschub "Ankerstromistwert - Schlupfbegrenzung" von Gleichstromwandlern zugeführten Ankerstromwerte werden miteinander verglichen und der größte zur Eingabe in die Regelung ausgewählt. Dieser wird außerdem auf dem im Führertisch eingebauten Motorstrommesser angezeigt.
- Schlupfbegrenzung Neben dem größten wird auch der kleinste Ankerstromistwert erfaßt und zur Schlupfbegrenzung ausgewertet. Bei Überschreiten eines bestimmten Maximalwertes zwischen Größt- und Kleinstwert aller 6 Ankerströme (das entspricht Schleudern einer oder mehrerer Achsen!) wird vom Ankerstromregler der Sollwert zurückgenommen und der Ankerstrom vermindert.
- Einschub "Regler: Ankerstrom - Feldstrom" Von den Einschüben "Sollwertverriegelung" und "Ankerstromistwert und Schlupfbegrenzung" werden die Ankerstromsollwerte und der größte Ankerstromistwert dem Einschub "Regler: Ankerstrom - Feldstrom" zugeführt. Hier wird die Differenz der beiden Werte gebildet und verstärkt an die "Impulserzeugung - Ankerstromrichter" weitergegeben. In diesem Einschub werden, synchronisiert mit der Netzspannung 16 2/3 Hz, Zündimpulse erzeugt, deren zeitliche Lage innerhalb jeder Wechselspannungshalbwelle durch die Höhe der Ausgangsspannung des Ankerstromreglers bestimmt und stufenlos verstellt werden kann.
- Einschub "Impulserzeugung - Ankerstromrichter" Die Ausgangssignale der Impulserzeugung werden durch Transistorverstärker auf die zur Zündung der Thyristoren benötigte Leistung in dem nachgeschalteten Einschub "Impulsverstärker" verstärkt und über Impulsübertrager den Steuerelektroden der Thyristoren zugeführt.
- Einschub "Impulsverstärker" Die Ausgangssignale der Impulserzeugung werden durch Transistorverstärker auf die zur Zündung der Thyristoren benötigte Leistung in dem nachgeschalteten Einschub "Impulsverstärker" verstärkt und über Impulsübertrager den Steuerelektroden der Thyristoren zugeführt.
- Impulsübertrager
- Regelung der Feldströme Die Regelung des Feldstromes erfolgt proportional zum Ankerstrom. Der vom Einschub "Regler: Ankerstrom - Feldstrom" kommende größte Ankerstromistwert wird als Feldstromsollwert mit den durch Gleichstromwandler erfaßten Feldstromistwert dem Einschub "Feldstrom: Istwert - Sollwert" eingegeben.
- Einschub "Feldstrom: Istwert - Sollwert"
- Feldstromregler Beide Werte werden an den "Feldstromregler" weitergegeben, der die Differenz bildet und diese verstärkt dem Einschub "Impulserzeugung - Feldstromrichter" zuführt, der die Zündimpulse für den Feldstromrichter erzeugt.
- Einschub "Impulserzeugung - Feldstromrichter"

Zur weiteren Drehzahlerhöhung der Fahrmotoren bei vollausgesteuerten Ankerstromrichtern dient ein im Einschub "Feldstrom: Istwert - Sollwert" eingebauter Feldschwächungsregler der innerhalb der letzten 5 % des Aussteuerungsbereiches der Ankerstromrichter den Feldstromsollwert mit steigender Aussteuerung erniedrigt.

Feldschwächung

Feldschwächungsregler

Bei Ausfall der Stromrichterlüfter oder eines Impulsverstärkers wird der Sollwert in der schadhafte Anlage selbsttätig auf ca 1/3 des Maximalwertes begrenzt. Der Triebfahrzeugführer kann bei einer solchen Störung den Ankerstrom der Fahrmotoren in den Grenzen von 0 - ca 1/3 des Maximalwertes weiterhin mit dem Fahrbremsschalter regeln.

Störung:  
Sollwertbegrenzung

Bei Ausfall des "Sollwertumsetzers" kann durch Verlegen des Kippschalters "Sollwert" in Stellung "Notbetrieb" ein fester Sollwert in der Größe von ca 1/3 des Maximalwertes vorgegeben werden. Dann dient der Fahrbremsschalter nur noch als Ein- bzw Ausschalter. Eine Regelung ist nicht mehr gegeben.

Notsollwert

3.11.2. Im Bremsbetrieb wird ebenfalls eine Stromregelung durchgeführt, die aus Anlage 17.3 schematisch ersichtlich ist.

Bremsbetrieb  
Anl. 17.3

Im Gegensatz zum Fahrbetrieb werden aber nicht die Ankerströme der Fahrmotoren, sondern der Istwert des Summenstromes aus den Anker- und Feldströmen geregelt.

Der Istwert des Ankerstromes wird wieder mit dem am Fahrbremsschalter vorgegebenen Sollwert verglichen. Auf Grund der Differenz zwischen beiden Werten wird der Feldstromrichter so gesteuert, daß der Istwert den vorgegebenen Sollwert erreicht. Der Ankerstromrichter ist beim elektrischen Bremsen außer Betrieb.

Der Sollwert wird - wie beim Fahrbetrieb - von dem mit dem Fahrbremsschalter verstellbaren kontaktlosen Potentiometer dem Einschub "Sollwertumsetzer" und dem Einschub "Sollwertverriegelung" zum Sollwertintegrator "Bremsen" geführt, der - wie der Integrator "Fahren" ein ruckfreies und fahrdrahtspannungsabhängiges Ansteigen bzw Abfallen der Bremskraft sicherstellt.

Regelung der  
Summenströme

- Erzeugung und Umsetzung des Summenstromsollwertes Der jeweils größte Ankerstromwert und Feldstromwert werden in den Einschüben "Ankerstromwert - Schlupfbegrenzung" und "Feldstrom: Istwert - Sollwert" erfaßt und dem Feldstromregler zugeführt.
- Die im Feldstromregler gebildete Ausgangsspannung gibt über den Einschub "Impulserzeugung - Feldstromrichter" die Steuerspannung direkt an die Steuerelektroden des Feldstromrichters.
- Gleitschutz Im Bremsbetrieb wird ein Gleitschutz durchgeführt, der im Gegensatz zum Schleuderschutz im Fahrbetrieb keine Begrenzung des Ankerstromes zur Folge hat. Wenn die Differenz zwischen größtem und kleinstem Ankerstromwert einen bestimmten Wert übersteigt (ca 50 A), wird nur die Drucklufteergänzungsbremse auf Null zurückgestellt.
- Steuerung des Feldstromes Wird der Triebzug durch Vorgabe eines konstanten Sollwertes mit gleichbleibender Bremskraft aus hoher Geschwindigkeit heruntergebremst, so sinkt mit abnehmender Fahrmotor-drehzahl der Ankerstrom. Um den Summenstrom konstant zu halten, muß über den Feldstromrichter der Feldstrom erhöht werden.
- Drucklufteergänzungsbremse Bei Vorgabe maximaler elektrischer Bremskraft wird der höchstmögliche Feldstrom bei ca 60 km/h erreicht und bleibt bis zum Stillstand konstant. Damit kann die Summe aus Anker- und Feldstrom und somit die elektr Bremskraft nicht mehr konstant gehalten werden. Die Differenz aus dem jeweiligen Istwert und dem vom Fahrbremsschalter vorgegebenen Sollwert wird im Anker-Feldstromregler in eine Ausgangsspannung umgesetzt. Sie steuert die Magnetventile der Drucklufteergänzungsbremse entsprechend der abnehmenden elektr Bremskraft so auf, daß die Summe aus sinkender elektrischer und steigender Drucklufteergänzungsbremskraft bis zum Stillstand annähernd konstant bleibt.
- Bei einer Geschwindigkeit von ca 10 km/h fällt die elektr Bremse ganz ab. Die Bremskraft der Drucklufteergänzungsbremse erreicht den Größtwert.
- Spannungsversorgung der Regelung u. Steuerung 3.11.3. Die zur Regelung und Steuerung benötigte Energie wird vom 3000 VA-Hilfswechselrichter geliefert, der geregelte und ungeregelte Spannungen 220 V 50 Hz abgibt. Über

den KS 51/37 "Steuerung und Regelung" wird die geregelte Spannung den beiden Einschüben "Spannungsquelle" zugeführt, von wo aus die meisten Einschübe mit der erforderlichen Gleichspannung 48 - 0 - 48 V versorgt werden.

Zur Abführung der in den verschiedenen Einschüben anfallenden Verlustwärme befinden sich über dem Schrankgestell "Regelung und Steuerung" zwei Lüfter.

3.12. Die Schaltung der Meß- und Schutzeinrichtungen ist in Anlage 18 dargestellt.

Zu einem Endtriebswagen und dem zugehörigen Teil des Mitteltriebwegens gehören die nachstehend aufgeführten Meß- und Schutzeinrichtungen.

Meß- und Schutzeinrichtungen  
Anl. 18

Ein Oberspannungswandler speist den Fahrdrabtspannungsmesser, das Unterspannungsrelais und beeinflusst die Regelung und Steuerung.

Oberspannungswandler

Der Fahrdrabtspannungsmesser an der Führerraumrückwand wird mit Hilfe eines Umschalters auch zur Messung der Ausgangsphasen R, S, T des Wechselrichterteils des Hilfs-umrichters und die beiden Ausgänge des Feldstromrichters auf Erdschlußfreiheit benutzt. Zeigt das Instrument bei der Erdschlußprüfung volle Spannung gegen Erde an, so hat eine der anderen Phasen einen Erdschluß.

Fahrdrabtspannungsmesser

Der Batteriespannungsmesser der eigenen Anlage ist ebenfalls in der Führerraumrückwand angeordnet. Zwei Kipptaster daneben gestatten die Erdschlußprüfung der Gleichstromanlage. Eine bei Bedienen eines Tasters angezeigte Teilspannung deutet auf mangelhaften Isolationszustand der Fahrzeugbatterie hin, während die voll angezeigte Spannung auf einen Erdschluß in den Gleichstromkreisen außerhalb der Batterie hinweist.

Batteriespannungsmesser

Das Unterspannungsrelais wird aus der Sekundärwicklung  $u_3/v_3$  des Haupttransformators versorgt und über den KS "Wechselstrom-Versorgung Schutzrelais" abgesichert. Es unterbricht bei unzulässiger Absenkung der Fahrdrabtspannung den Haltestromkreis für den Hauptschalter, die Vormagnetisierung der Gleichstromwandler und die Minusleitung für die Steuerung der Trenn- und Bremsschütze.

Unterspannungsrelais

Das Relais befindet sich mit den übrigen Schutzrelais im Relaiskasten des Schrankes 2 in der Führerraumrückwand.

Der hier genannte KS "Ws-Versorgung Schutzrelais" versorgt auch den Leuchtmelder "eigene Hilfsbetriebspannung" und das Oberstromrelais mit Wechselspannung 200 V 16 2/3 Hz.

Überstromrelais für Ankerstromrichter

Die Ankerstromrichter werden gegen Überströme durch das zugehörige Überstromrelais geschützt. Die auf der Wechselstromseite der Ankerstromrichter fließenden Ströme werden durch 2 Stromwandler erfaßt und dem Überstromrelais für Ankerstromrichter zugeführt.

Nach einer Überstromauslösung holt sich das Relais über eine Selbsthalteschaltung an 110 V Gleichstrom. Sie kann durch einen Rückstelltaster aufgehoben werden. (Erst danach läßt sich der Hauptschalter wieder einlegen).

Alle Schutzrelais erhalten die Gleichstromversorgung aus dem KS "Gleichstrom-Versorgung Schutzrelais".

Überspannungsschutz

Überspannungen auf der Primärseite des Haupttransformators werden von einem Überspannungsableiter auf dem Dach des Triebwagens abgefangen.

Gegen Überspannungen auf der Sekundärseite des Trafos ist an den Stromrichterbrücken je eine Bedämpfungseinrichtung vorgesehen.

Die Bedämpfungseinrichtung besteht aus einem Überspannungsableiter zur Spannungsbegrenzung und einer Bedämpfungsschaltung. Sie sind jeweils mit einer Sicherung geschützt, die bei Ausfall einen Mikroschalter betätigt, der seinerseits die Leuchtmelder "eigene Trafobedämpfung" an der Führerraumrückwand der betreffenden Anlage und "Stromrichterschutz" auf dem besetzten Führertisch aufleuchten läßt.

Oberstromrelais

Das Oberstromrelais wird durch einen Wandler auf der Hochspannungsseite des Haupttransformators gespeist. Das Oberstromrelais unterbricht die Minusleitung des zugehörigen Hauptschalters. Es ist gegen das Ansprechen durch Einschaltstromstöße geschützt. Die Gs-Versorgung und Ws-

Versorgung des Oberstromrelais erfolgt über KS "Gs-Versorgung Schutzrelais" und KS "Ws-Versorgung Schutzrelais".

Das Erdstromrelais übernimmt den Erdstromschutz der Primärwicklung des Haupttransformators

Erdstromrelais

Das Erdschlußrelais übernimmt den Erdschlußschutz auf der Wechsel- und auf der Gleichstromseite der Ankerstromrichterbrücken. Die Relaispule ist zwischen die Ausgänge der beiden Ankerstromrichter und Wagenmasse (ET 02) geschaltet und unterbricht im Falle eines Erdschlusses die Minusleitung der Hauptschalter-Haltespule durch Ausschalten des Melderelais "Erdschluß". Nach Zurückstellen des Schauzeichens (Grundstellung des Erdschlußrelais) läßt sich der HS wieder einlegen.

Erdschlußrelais

Je ein Tauchschalter befindet sich in den beiden Ölausdehnungsgefäßen oberhalb des Trafos und überwacht den Ölstand. Wenn beide Tauchschalter nicht mehr genügend Ölstand messen, öffnen die Ruhekontakte im Tauchschalter die Minusleitung der Hauptschalterhaltespule, womit der HS auslöst.

Tauchschalter

Die Leuchtmelder "Trafostörung" und "eigener Trafo" werden durch ein Kontaktthermometer gespeist, wenn das Trafoöl die eingestellte Temperaturgrenze überschreitet.

Kontaktthermometer für Trafoöltemperatur

Je ein Motorüberstromrelais erfaßt die Ströme der Fahrmotoren einer Fahrmotorgruppe und unterbricht bei Überstrom über das Verriegelungsrelais den Trennschützstromkreis. Die Motorüberstromrelais für den Endtriebwagen befinden sich in der Führerraumrückwand, diejenigen für den Mitteltriebwagen jeweils im Schaltschrank der zugehörigen Kurzkuppelendwand.

Motorüberstromrelais

Die Gleichstromwandler erfassen die Anker- und Feldströme. Die gemessenen Ströme wirken auf die elektronische Regelung, auf die Motorüberstromrelais und speisen den im Führertisch eingebauten Motorstrommesser.

Gleichstromwandler

- Hilfswechselrichter Für die Stromversorgung der Regelung und Steuerung und der Indusi ist ein Hilfswechselrichter 3000 VA hinter Schrank 2 in der Führerraumrückwand eingebaut. Er wird über den KS "3000 VA Wechselrichter" mit 110 V versorgt. Bei Auslösen dieses KS wird die Minusleitung der HS-Haltespule unterbrochen.
- Hilfsbetriebe 3.13. Zu den Hilfsbetrieben zählen  
die Hilfsumrichter,  
die Lüftermotoren,  
die Hauptluftpresser und  
der Hilfsluftpresser.
- Sie sind ebenfalls in zwei voneinander unabhängige Anlagen aufgeteilt.
- Anl. 19.1 Ein Hilfsumrichter je Anlage, Schaltplan siehe Anl. 19.1, speist die als Kurzschlußläufer ausgeführten Antriebsmotoren aller Lüfter und das 50 Hz-Bordnetz mit Drehstrom 3 x 220 V, 50 Hz aus der dritten Sekundärwicklung  $u_3/v_3$  des zugehörigen Haupttransformators (Schaltplan siehe Anl. 19.2).
- Anl. 19.2
- Hilfsumrichter 3.13.1. Die Hilfsumrichter sind in der Bodenwanne des Mitteltriebchwagens untergebracht. Sie bestehen aus je einem Gleichrichterteil (GRT) und je einem Wechselrichterteil (WRT). Die der Sekundärwicklung  $u_3/v_3$  des Transformators entnommene Wechselspannung 200 V 16 2/3 Hz wird im Gleichrichterteil in eine Gleichspannung 119 V umgeformt. Der Gleichstrom wird über eine Glättungsdrösel dem Gleichstromnetz, der Batterie 110 V und dem Wechselrichterteil für die Speisung der Hilfsbetriebe mit Drehstrom 220 V 50 Hz zugeführt.
- Gleichrichterteil Der GRT besteht aus einem Leistungsteil mit einer unsymmetrisch halbgesteuerten Halbleiterbrücke und einem Regel- und Steuerteil. Er wird über zwei superflinke Sicherungen mit 350 A abgesichert. Der größte Ausgangstrom beträgt 240 A. Die Ausgangsspannung 119 V wird mit einer Genauigkeit von  $\pm 1\%$  geregelt. Der GRT liegt an Spannung, sobald der zugehörige Fahrzeughauptschalter eingeschaltet ist. Zum Schutz gegen

Überspannungen beim Ansprechen einer Batteriehaupsicherung ist parallel zu den Batteriesicherungen ein KS "Batteriesicherungsüberwachung" geschaltet, der bei einem Sicherungsausfall die Halbleiterbrücke im GRT sperrt. Dieser KS ist im WRT eingebaut.

Der WRT besteht aus drei Leistungsteilen und einem Steuereinschub. Jeder Leistungsteil enthält einen einphasigen Wechselrichter mit rechteckförmiger Ausgangsspannung. Über den Steuerteil werden drei Wechselrichter mit einer Phasenverschiebung von  $120^{\circ}$  so angesteuert, daß am Ausgang des WRT verketteter Drehstrom von  $3 \times 220 \text{ V } 50 \text{ Hz}$  zur Verfügung steht.

Wechselrichterteil

Ein elektronisches Auslösegerät schaltet den WRT bei Überströmen und Überspannungen über den Schutzschalter für WRT aus.

Das Drehstromschütz der Hilfsbetriebe verbindet den Ausgang des WRT mit dem Drehstrombordnetz, wenn der WRT die volle Spannung abgibt.

Drehstromschütz

Wenn das Drehstromschütz abgefallen ist oder nicht eingeschaltet hat, leuchtet auf dem bedienten Führertisch der Leuchtmelder "Hilfsbetriebe" und in dem betroffenen Führerraum der Leuchtmelder "eigene Hilfsbetriebe" an der Führerraumrückwand auf.

Der WRT kann bei der Nennleistung von 20 kVA mit einem Dauerstrom von 52,5 A belastet werden. Um Überlastung beim gleichzeitigen Anlauf aller Hilfsbetriebemotoren zu vermeiden, werden sie in drei Gruppen mit einem zeitlichen Abstand von etwa 3 sek über die jeweils zugehörigen Schütze angelesen:

1. Ölpumpe und Ölkühlerlüfter,
2. Drossel- und Stromrichterlüfter der ersten Gruppe sowie Bremswiderstandslüfter,
3. Drossel- und Stromrichterlüfter der zweiten Gruppe, Hilfsumrichterdrossellüfter, Motordrossellüfter und Bremswiderstandslüfter.

Umschaltrelais für Signalbeleuchtung

Ein Umschaltrelais für die Signalbeleuchtung schaltet diese dabei vom Turbowechselrichter auf das Bordnetz 220 V 50 Hz.

Bremswiderstandslüfter

Die Bremswiderstandslüfter haben polumschaltbare Motoren. Sie laufen normalerweise mit niedriger Drehzahl, schalten jedoch im Bremsbetrieb immer - zusätzlich aber auch abhängig von der Bremswiderstandstemperatur - auf hohe Drehzahl um.

Alle Hilfsmotoren sind mit 3poligen Motorschutzschaltern abgesichert und einzeln abschaltbar.

Hauptluftpresser

3.13.2. Die beiden Luftpresser mit angebaute Zwischenkühler, Ölbadfilter und selbsttätiger Nachschmiereinrichtung sind ebenfalls in der Bodenwanne des Mitteltriebhwagens untergebracht.

Der als Mischstrommotor ausgeführte Antriebsmotor und der zugehörige Luftpresser einer Anlage sind auf einem gemeinsamen Grundrahmen angeordnet, der sich seitlich über Laufrollen herausziehen läßt.

Anl. 19.3

Die Schaltung und Steuerung der Luftpresser ist aus Anl. 19.3 ersichtlich. Die Stromversorgung des Mischstrommotors erfolgt aus einer Gleichrichterbrücke, die über die Schütze für Luftpressermotor und Luftpresseranlauf aus der Wicklung  $u_3/v_3$ , 205 V 16 2/3 Hz des Haupttransformators gespeist wird.

Das Ein- und Ausschalten der Luftpresser im Betriebszustand steuert der Druckwächter für Luftpresser, der bei einem Druck unter  $8,5 \text{ kp/cm}^2$  über ein Hilfsrelais Steuerungsspannung vom verlegten Richtungsschalter über eine durchgehende Leitung an alle Schütze für Luftpresseranlauf legt und diese bei einem erreichten Druck von  $10 \text{ kp/cm}^2$  wieder unterbricht.

Die Überbrückung des Anlaufwiderstandes erfolgt durch das Schütz für Luftpresseranlauf, dessen Anziehen durch ein Transistorzeitrelais entsprechend verzögert wird. Ein zusätzlicher Kontakt des Druckwächters für Luftpresseranlauf verhindert eine solche Überbrückung bei einem Hauptluftbehälterdruck unter  $5,5 \text{ kp/cm}^2$ , um eine Übertourung

des Luftpresserantriebsmotors bei zu geringem Gegendruck zu vermeiden.

Die Schütze, Anlaufwiderstände und Gleichrichterbrücken befinden sich in der Bodenwanne 4; die zugehörigen Sicherungen auf dem Sicherungsträger in den Bodenwannen 2 und 5 und die Druckwächter in der Schrankssäule bei der Einstiegtüre 7. Die Druckwächter sind vom Fahrgastraum aus zugänglich.

3.13.3. Im Triebzug befindet sich im Mitteltriebwagen ein Hilfsluftpresser (Anl. 12), der mit Batteriestrom 110 V angetrieben wird und von jedem Führerraum aus über den zugehörigen KS "Hilfsluftpresser" aus einschaltbar ist. Er schaltet sich selbsttätig aus, wenn einer der beiden Druckwächter "Hauptschalter" angesprochen hat. Wird der KS nach Einlegen des ersten Hauptschalters nochmals eingeschaltet, so wird er vom Druckwächter des zweiten Hauptschalters wieder selbsttätig ausgeschaltet, sobald der erforderliche Einschaltdruck von 5,5 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) überschritten ist.

Hilfsluft-  
presser

Die Schaltung der Druckluftversorgung für Stromabnehmer und Hauptschalter ist aus Anlage 12 zu ersehen.

3.14. Der Triebzug besitzt mehrere Heizeinrichtungen jeweils für Fahrgasträume, Führerräume, Klarsichtscheiben und Entwässerungsventile.

Heizung u.  
Lüftung

3.14.1. Die Fahrgasträume sind mit einer Warmluftheizung ausgestattet, die die in den Bremswiderständen anfallende Wärme ausnutzt. Die beiden Bremswiderstände einer Fahrmotorgruppe eines Drehgestells sind in einem Widerstandskasten eingebaut. An der Eingangsseite des Kastens sitzt das Lüftergehäuse mit dem Radiallüfter und dem polumschaltbaren Lüftermotor. An der Ausgangsseite ist ein Verteilerkasten mit zwei miteinander gekuppelten Regelklappen angebaut, die die austretende Warmluft über Luftkanäle in den Fahrgastraum bzw ins Freie leiten. Von den Regeleinrichtungen befinden sich ein Kanalthermostat im Warmluftkanal und ein Drucküberwachungsschalter am Lüftergehäuse. Die übrigen Regelteile, zwei pneumatische Regler, ein Klappenstellenantrieb mit Stellungsrelais, ein Luftklappenendschalter, Druck- und Temperaturanzeiger sind am Ver-

Heizung u.  
Lüftung im  
Fahrgast-  
raum  
Aufbau

teilerkasten des Heizaggregates angebaut. Ein Raumthermostat befindet sich an der Trennwand neben der Durchgangstüre in jedem Fahrgastraum.

Die Heizaggregate sind in allen drei Wagen jeweils in den Bodenwannen 1 und 6 eingebaut. Jedes Heizaggregat versorgt einen halben Wagen.

- Regelung der Heizung Die Regelung der Raumtemperatur im Fahrgastraum wird von einem pneumatischen Reglersystem bewirkt, das abhängig von der Raum- und Heizlufttemperatur durch Verstellen der Regelklappen die Zufuhr der Warmluft bestimmt. Zwei pneumatische Regler verarbeiten die vom Kanal- und Raumthermostat eingegebenen Größen.
- Magnetventil für Steuerluft In jedem Wagen ist ein Magnetventil vorhanden, das bei Heizbetrieb die für die Regelung nötige Druckluft über eine Druckreduzier- und Filterstation mit Absperrhähne freigibt.
- Klappenstellantrieb Der Klappenstellantrieb (Druckluftmotor mit Rollmembrane und Rückstellfeder) bewegt über Gestänge die beiden Klappen auf der Ausblasseite des Heizaggregates.
- Regelklappen Diese beiden Regelklappen sind so miteinander gekuppelt, daß in der einen Endstellung (Grundstellung) die Luft ins Freie geblasen wird und der Luftkanal zu den Fahrgasträumen verschlossen ist. In der anderen Endstellung ist der Austritt ins Freie verschlossen und die ganze Luft wird in die Fahrgasträume geleitet. Die Klappenbewegung verläuft stufenlos, wobei beliebige Zwischenstellungen möglich sind.
- Endschalter Bei voller Aussteuerung des Stellantriebes wird ein Endschalter geschlossen, der den Stromkreis für das Heizschütz freigibt und somit eine zusätzliche Heizung mit Frischstrom erlaubt.
- Heizung mit Frischstrom Bei Heizung mit Frischstrom werden über Arbeitskontakte des Heizschützes Bremswiderstände an Wechselspannung aus den Wicklungen des Haupttransformators  $u_2 - v_2$  (Endwagen) und  $u_3 - v_3$  (Mittelwagen) gelegt (vgl Anlage 11).
- Steuerung für Heizung u. Lüftung Die Regelung der Heizung und die Schaltung der Steuerstromkreise für Heizen und Lüften zeigen die Anlagen 20.1 und 20.2.
- Anl. 20.1  
und 20.2 Über den KS "Heizungs- und Lüftungssteuerung", einen Kontakt des verlegten Richtungsschalters und den Kippumschalter

"Heizen - Lüften" auf dem Führertisch wird Spannung auf die durchgehende Leitung "Heizen" oder "Lüften" geführt.

Bei Kippumschalterstellung "Heizen" zieht das Magnetventil für Steuerluft an, so daß die Heizungsregelung betriebsbereit ist und die Regelklappen mit dem Klappenstellantrieb nach Bedarf steuert. Reicht die Wärmeabgabe der Bremswiderstände für die Fahrt ohne Bremsung nicht aus, so wird über den Endschalter, Ruhekontakte an den Bremsschützen und Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" und über Arbeitskontakte der Hilfsrelais für Bremswiderstandsüberwachung das Heizschütz eingeschaltet.

Die Kontakte an den Bremsschützen und am Verriegelungsrelais "Bremsen - Heizen" verhindern beim Bremsen das gleichzeitige Heizen mit Frischstrom. Die Hilfsrelais für Bremswiderstandsüberwachung geben den Heizstromkreis nur frei, wenn die Kontakte der Überwachungseinrichtungen an den Bremswiderständen geschlossen sind.

Bei Kippumschalterstellung "Lüften" ziehen die Schütze für Dachlüfter und Luftklappen an. Über einen Arbeitskontakt und über KS "Umluftklappenantrieb" werden die Luftklappen im Dach durch Magnetantriebe geöffnet. Gleichzeitig werden die bei jeder Luftklappe eingebauten Dachlüfter über Arbeitskontakte des Schützes für Dachlüfter und Luftklappen an das Drehstromnetz des Hilfsumrichters geschlossen. Beim Lüften ist die Heizungsregelung durch das abgefallene Magnetventil für Steuerluft außer Betrieb und die Regelklappen gehen in Grundstellung (Kühlluft ins Freie).

Bei den Triebwagen 420 004 - 130, 504 - 630 und 421 004 - 130 ist im Heizaggregat eine Umluftklappe eingebaut, die im Heizbetrieb noch vor Einschalten der Frischstromheizung durch Seilzug geöffnet wird. Dabei wird dann Luft aus dem Fahrgastraum abgesaugt und mit Frischluft vermengt wieder zur Heizung verwendet (Schaltung siehe Anlage 20.3 ).

Beim Lüften wird die Umluftklappe durch einen Drehmagneten geöffnet, der über Kontakte des Schützes für Umluftklappenantrieb und dem KS "Umluftklappenantrieb" an Spannung liegt. Die Luft aus dem Fahrgastraum wird dann als

Heizung u.  
Lüftung  
ET 420  
004-130,  
504-630  
ET 421  
004-130

Anl. 20.3

Kühlluft über die Bremswiderstände ins Freie geleitet. Die Dachlüfter sind in diesen Triebwagen nicht eingebaut.

Heizung und Lüftung Führerraum und sonstige Heizeinrichtungen

3.14.2. Die Führerraumheizung besteht aus einem Warmluftheizgerät mit eingebauten Heizstäben (schaltbar in 2 Gruppen) und Lüftermotoren, jeweils einem Strahlungsheizgerät im Schrank 2 (Führerseite) und im Schrank 3 (Begleiterseite), zwei steckbaren Strahlungsheizkörpern links und rechts zwischen Führertischwand und Außenwand und einem ebenfalls steckbaren Wärmestrahler im Fußraum des Führertisches. Das Warmluftheizgerät befindet sich vorne im Führertisch. Die Luft wird durch Schläuche verteilt (Anl. 8.1 und 8.2).

Schaltung u. Steuerung

Die Schaltung und Steuerung der Führerraumheizung zeigt Anlage 20.4.

Anl. 20.4

Die Stromversorgung für alle Heizkörper erfolgt aus der Wicklung  $u_3 - v_3$  des Haupttransformators mit 200 V 16 2/3 Hz.

Jeweils ein Strahlungsheizgerät und ein Strahlungsheizkörper werden getrennt nach Führerseite (KS "Führerraumheizung Führerseite") und Begleiterseite (KS "Führerraumheizung Begleiterseite") über Heizregler geschaltet.

Die Heizstäbe des Warmluftheizgerätes werden über Arbeitskontakte des Schützes für Warmluftheizung (Führerraum) an Spannung gelegt. Die Ansteuerung dieses Schützes erfolgt über KS "Steuerstrom Warmluftheizgerät", Sicherheitsthermostat im Gerät, Kontakt am Heizenergieregler, Kontakte eines Stromüberwachungsrelais und Relais für Temperaturüberwachung.

Der Kontakt des Sicherheitsthermostaten kann nach Ansprechen nach einer Abkühlzeit von ca 5 min durch Ziehen eines Knopfes am Führertisch (Bowdenzug) wieder geschlossen werden.

Das Stromüberwachungsrelais zieht nur an, wenn die Stromhöhe der Lüftermotoren für Warmluftheizung aus dem Wechselrichter 220 V 50 Hz über KS "Lüftermotoren Warmluftheizgerät" sich in den eingestellten Grenzen befindet, d h die Lüftermotoren müssen störungsfrei laufen. Sie werden vorher durch den Kippschalter "Heizen - Lüften" auf dem Führertisch eingeschaltet.

In Kippschalterstellung "schwach" sind beide Lüftermotoren in Reihe geschaltet (niedere Drehzahl), in Kippschalterstellung "stark" werden sie durch Anziehen des Schützes für

Heizen und Lüften parallel geschaltet (hohe Drehzahl). Dieses Schütz schaltet außerdem die zweite Heizstabgruppe dazu.

Durch Einstellen des Heizenergiereglers wird die Einschaltzeit des Schützes für Warmluftheizung vorgegeben und damit die Heizzeit und als Folge die Temperatur im Führerraum bestimmt. Kontakte des Reglers geben außerdem Spannung zum Schalten eines Magnetantriebes für eine Frischluftklappe frei, deren Stellung mit einem Kippschalter "Umluft - Frischluft" gewählt werden kann. Beim Verlassen des Führerraumes kann die Heizung durch den eingeschalteten Heizenergieregler weiter betrieben werden, der Magnetantrieb der Frischluftklappe wird aber durch die Nullstellung des Richtungsschalters spannungslos und geht in Stellung Umluft. Dadurch wird die Heizung mit Frischluft verhindert, die am Ansaugfilter im Schaku-  
maul wegen Unterdruck am nachlaufenden Führerraum nicht zur Verfügung steht. Hitzeschäden am Warmluftgerät wären sonst die Folge.

Ein elektronisches Zeitrelais schaltet den Nachlauf der Lüftermotoren nach Abschalten der Heizstäbe, um einen Wärmestau zu verhindern. Deshalb muß die Führerraumheizung ca 5 min vor dem Auslegen des Batteriehaupschalters ausgeschaltet werden.

Beim Lüften bleibt die Heizung ausgeschaltet (Heizenergieregler in Stellung "aus"). Mit dem Kippschalter "Heizen - Lüften" wird die gewünschte Drehzahl der Lüftermotoren im Warmluftheizgerät wie beim Heizen eingestellt. Die "Umluft - Frischluft"-Klappe wird ebenso durch Betätigung des dazugehörigen Kippschalters gesteuert.

Über den KS "Führerraumheizung Begleiterseite" werden noch der Wärmestrahler für Fußheizung und eine Schakuheizung mit Spannung versorgt. Alle drei Heizungen werden durch Kippschalter auf dem Führertisch bedient.

Sonst.Heiz-  
einrich-  
tungen  
Fußheizung  
Schakuhei-  
zung

Die Schakuheizung hat einen Stoßschalter, der im gekuppelten Zustand die halbe Heizleistung abschaltet. An diesem Stoßschalter befindet sich auch der Kontakt für die Bremsprobeanzeige (Anl. 24).

Bei den Triebzügen ab 420 131- und 420 631- wird über einen KS "Stirnfensterheizung" (KS-Tafel Stirnfensterheizung Führerraumrückwand) und über einen Kippschalter auf dem Führertisch die in den Scheiben eingebaute Stirnfensterheizung mit Spannung versorgt. In Kippschalterstellung "ein" liegen die Heizdrahtgruppen der linken und rechten Scheibe in Reihe, d h jeweils an halber Spannung, in Stellung "Auftauen" liegen sie parallel an voller Spannung, d h vierfache Heizleistung.

**Thermofach** Im Schrank 3 des Führerraumes befindet sich ein Thermofach, das über einen Wippschalter wahlweise zum Wärmen oder Kühlen verwendet werden kann (Anl. 20.4). Die Spannungsversorgung erfolgt aus dem Drehstromnetz der Hilfsbetriebe über KS "Thermofach".

**Heizung für Entwässerungsventil** Der im Mitteltriebwagen eingebaute Ölabscheider ist mit einem selbsttätigen Entwässerungsventil ausgerüstet, das zum Schutz gegen Einfrieren elektrisch beheizt wird. Die Heizpatrone wird aus dem KS "Heizung für Entwässerungsventil" über einen Schutztrafo versorgt und durch einen Termostaten bei Außentemperaturen unter 0° C eingeschaltet (Schaltung siehe Anl. 20.2).

**Beleuchtung** 3.15. Die Beleuchtungseinrichtungen im Triebzug werden getrennt nach Fahrgastraumbeleuchtung einschließlich Einstiegleuchten und technischer Beleuchtung. Die technische Beleuchtung besteht aus Signalbeleuchtung, Richtungsschilderbeleuchtung, Führerraumbeleuchtung, Fahrplanbuch- und Instrumentenbeleuchtung und Begleiterleuchte.

**Gleichstromanlage** Die Beleuchtung des Triebzuges wird aus zwei Gleichstromanlagen 110 V gespeist. Sie bestehen aus je einem Gleichrichterteil des zugehörigen Hilfsumrichters, einer Glättungs- und Entkopplungsdrossel und einer 110 V-Batterie in Pufferschaltung.

Die Batterien sind in den Bodenwannen 3 und 4 des Mitteltriebwagens untergebracht und von außen durch Seitenklappen zugänglich. Dort befinden sich auch die Batteriesicherungen, der Batterieauptschalter und der Durchkuppelschalter. Der Durchkuppelschalter gestattet bei Ausfall einer Batterie mit der zweiten vollen Betrieb.

Für die Versorgung der mit Wechselspannung 220 V 100 Hz betriebenen Leuchtstofflampen in den Fahrgasträumen ist in jedem Endtriebwagen in der Bodenwanne 1 ein 3 000 VA-Turbowechselrichter eingebaut, der aus der Gleichstromanlage gespeist wird.

Zur Fahrgastraumbeleuchtung befindet sich in der Mitte der Decke ein durchgehendes Leuchtband mit 2 parallelen 40 W-

Leuchtstofflampen je Leuchte. Die Unterseite der Leuchten ist zur Blendungsvermeidung mit einem Raster versehen. Jede zweite Leuchte wird vom gleichen Turbowechselrichter (TWR) gespeist, so daß bei Ausfall eines TWR immer noch die halbe Beleuchtung im Fahrgastraum funktionsfähig ist. Außerdem ist jeder TWR-Ausgang noch in zwei Lichtkreise jeweils für einen halben Triebzug getrennt.

Als Einstiegs- und Notbeleuchtung befindet sich zusätzlich über jeder Einstiegstüre eine Leuchtstofflampe 220 V 40 W, die nach unten den Fußboden und die Bahnsteigkante und nach oben den über der Türe angebrachten Linienplan des S-Bahnbereiches anstrahlt. Diese Leuchtstofflampen sind unter Zwischenschaltung je eines Vorschaltgerätes unmittelbar batteriegespeist und nach Türseiten getrennt geschaltet. Sie werden mit der Fahrgastraumbeleuchtung eingeschaltet, können jedoch über KS "Notbeleuchtung mit Einstiegleuchten" von beiden Führerräumen aus auf Dauerlicht geschaltet werden.

Einstiegs-  
und Notbe-  
leuchtung

Die Schaltung der Beleuchtung ist in Anlage 21.1 dargestellt.

Schaltung  
der Beleuch-  
tung

Durch Drücken des Kipptasters für Zugbeleuchtung auf dem Führertisch werden über KS "Zugbeleuchtung" alle Schütze für Zugbeleuchtung im Triebzug betätigt, die durch Selbsthaltung eingeschaltet bleiben. Das Ausschalten erfolgt über den gleichen Kipptaster durch Kurzschließen der Schützspule.

Anl. 21.1

Das Schütz schaltet die Einstiegsbeleuchtung über KS "Einstiegsbeleuchtung" und den TWR über ein Siebglied an Batteriespannung (50 A-Si im Mittelw.). Der TWR versorgt über einen Zündhilfstrafo, getrennt in 2 Lichtkreise über KS "Lichtkreis 1" und KS "Lichtkreis 2", die Leuchtstofflampen der Fahrgastraumbeleuchtung. Ein Kontakt des Schützes für Zugbeleuchtung schaltet die Zugsignalbeleuchtung ein.

Ein in der Führerraumrückwand über der Durchgangstüre montierter elektronischer Dämmerungsschalter betätigt bei Tunnelfahrten und entsprechenden Lichtverhältnissen bei eingelegtem KS "automatische Beleuchtung" über KS "Heizungs- und Lüftungssteuerung" und einem in Stellung V oder

Dämmerungs-  
schalter

R geschlossenen Kontakt am Richtungsschalter ein Schütz für Dämmerungsschaltung, das ebenfalls den TWR in Betrieb setzt und die Einstiegsbeleuchtung einschaltet. Gleichzeitig wird die Zugsignalbeleuchtung eingeschaltet.

Schalter für Wagenreinigung

Mit einem Kippschalter für Wagenreinigung, der an der vom Fahrgastraum aus zugänglichen Rückwand des Führerraumes eingebaut ist, kann zur Reinigung bei abgestelltem Fahrzeug die Beleuchtung ohne Betreten des Führerraumes eingeschaltet werden. Der Kippschalter betätigt das Dämmerungsschütz, der seinerseits den TWR einschaltet. Hierbei wird jedoch zur Schonung der Batterien nur jeweils die halbe Fahrgastraumbeleuchtung (Lichtkreis 1) ein- und die Einstiegsbeleuchtung durch einen zweiten Kontakt am Kippschalter für Wagenreinigung ausgeschaltet.

Zugsignalbeleuchtung

Für die Beleuchtung der Zugsignale werden Halogenlampen 12 V/55 W verwendet. Deren kleine Bauart ermöglicht den Einbau von Spitzensignal- und Schlußlampe (mit rotem Glaszylinder) in einen Reflektor. Die Lampen werden über einen Trafo für Signalleuchten betrieben.

Mit einem Signalleuchtenumschalter auf dem Führertisch wird das gewünschte Signalbild vorgewählt.

Die Spannungsversorgung erfolgt im Regelbetrieb aus dem Bordnetz 220 V 50 Hz des Hilfsumrichters über Kontakte des Schützes für Ds-Hilfsbetriebe, den KS "Signalleuchten" und Kontakte des Umschaltrelais für Signalbeleuchtung und reduzierte Beleuchtung.

Eingeschaltet wird die Signalbeleuchtung jeweils durch Hilfskontakte am Schütz für Zugbeleuchtung oder Schütz für Dämmerungsschaltung beim Einschalten der Fahrgastraumbeleuchtung oder durch Einlegen des KS "Signalleuchten" (Frontlichtschalter).

Der Signalleuchtenumschalter schaltet in der Stellung "Schluß" dieses Signalbild unabhängig von der Zugbeleuchtung dauernd ein.

Umschaltrelais für Signalleuchten und reduzierte Beleuchtung

Das Umschaltrelais für Signalleuchten und reduzierte Beleuchtung liegt, solange Spannung vom Hilfsumrichter vorhanden ist (Regelbetrieb), über einen dadurch geschlossenen Kontakt des Zeitrelais für Hilfsbetriebe und KS "alle Luftpresser"

an Batteriespannung, d h die Signalbeleuchtung wird vom Bordnetz versorgt und der Lichtkreis 2 wird freigegeben. Bei Ausfall des Hilfsumrichters wird die Signalbeleuchtung durch Abfallen des Umschaltrelais, ausgelöst durch Zeitrelais für Hilfsbetriebe, an Spannung aus dem 3000 VA-Hilfswechselrichter gelegt und der Lichtkreis 2 abgeschaltet (z B Wagenreinigung).

Bei schadhaftem 3000 VA-WR gestattet ein Umschalter 3000 VA-WR/TWR in der Führerraumrückwand den Betrieb der Signalleuchten mit Spannung aus dem TWR. Voraussetzung dafür ist eingeschaltete Fahrgastraumbeleuchtung.

Umschalter  
3000 Va-WR/TWR

Die Führerraumleuchte oder die Fahrplanleuchte werden durch einen Kippumschalter auf dem Führertisch eingeschaltet, wobei die Helligkeit der Fahrplanleuchte durch einen Drehwiderstand geregelt werden kann.

Führerraum-,  
Fahrplan-  
leuchte

Die mit Vorschaltgeräten betriebenen 2 Leuchtstofflampen 220 V 40 W der Richtungsschildbeleuchtung und die Pultleuchte für Zugbegleiter werden durch Kippschalter auf dem Führertisch eingeschaltet. Diese Beleuchtungseinrichtungen werden mit Batteriespannung aus dem KS "Führerraum-, Fahrplanleuchte und Richtungsschild" versorgt.

Richtungs-  
schildbe-  
leuchtung,  
Pultleuchte

Die Schaltung der Instrumentenbeleuchtung ist in Anlage 21.2 dargestellt.

Instrumen-  
tenbeleuch-  
tung

Die Beleuchtung für die Anzeigegeräte erfolgt mit 24 V-Glühlampen, die des Anzeigegerätes für LZB mit 12 V. Sie werden vom Trafo für Instrumentenbeleuchtung gespeist. Ein vorgeschalteter, über KS "Instrumentenbeleuchtung" mit Spannung 220 V 50 Hz vom Hilfswechselrichter versorgter Drehtransformator gestattet die Regelung der Beleuchtungsstärke.

Anl. 21.2

Mit einem Kippumschalter auf dem Führertisch kann wahlweise die gesamte Instrumentenbeleuchtung oder nur die 12 V-Beleuchtung des Anzeigegerätes für LZB eingeschaltet werden.

3.16. Der Triebzug ist mit einer selbsttätigen Türschließeinrichtung und einer auf manuelle Impulsgabe reagierenden Türöffnungseinrichtung für alle Fahrgast-

Türschließe-  
einrichtung

raumtüren ausgerüstet. Das Schließen wird zentral vom Führerraum aus, das selbsttätige Öffnen durch Betätigen eines Türgriffes gesteuert. Die Türen bleiben während der Fahrt mit Druckluft verschlossen und werden kurz vor dem Stillstand zum Öffnen freigegeben. Bei Ausfall der Druckluft oder der elektrischen Steuerung können die Türen von Hand betätigt werden.

Anl. 22.1  
Anl. 22.2

Die elektrische Schaltung und Steuerung ist aus Anl. 22.1, der Druckluftplan aus Anlage 22.2 ersichtlich.

Türschließ-  
zylinder

Ein Türschließzylinder über jeder Einstiegtüre bewegt über Gliederketten beide Türflügel. Auf der einen Kolben-  
seite wird die Schließluft mit  $4,3 \text{ kp/cm}^2$  und auf der anderen die Öffnungsluft mit  $3,0 \text{ kp/cm}^2$  jeweils über eine Dämpfungseinrichtung für das letzte Drittel des Türwegs zugeführt.

Notventil

Ein plombiertes Notventil über jeder Tür gestattet die Absperrung der Schließluft vom Schließzylinder bei gleicher Entlüftung, so daß die Türen im Notfalle oder bei Störung von Hand geöffnet werden können. Um die so betätigte Türe wieder der selbsttätigen Schließeinrichtung anzuschließen, ist der rote Knopf des Notventils zurückzustellen.

Schaffner-  
hahn

Bei allen Türen an den Wagenenden kann mit einem an der Türsäule angebrachten Absperrhahn (Schaffnerhahn) durch Absperrn der Schließluft die betreffende Türe von der zentralen Schließanlage getrennt werden. Nach dem Einsteigen muß zum Schließen der Türe der Schaffnerhahn in Grundstellung zurückgestellt werden.

Magnetven-  
til für  
Türen  
schließen

Jeder Wagenseite wird die Schließluft über ein zugehöriges Magnetventil für Türen schließen getrennt zugeführt. Bei erregtem Magnetventil wird die Kolben-  
seite für Schließluft des Türschließzylinders mit Druckluft beaufschlagt, bei abgefallenem Magnetventil wird diese Kolben-  
seite entlüftet und die Türe druckluftseitig zum Öffnen freigegeben.

Magnetim-  
pulsventil  
für Türen  
öffnen

An jedem Türschließzylinder befindet sich an der Kolben-  
seite für die Öffnungsluft ein Magnetimpulsventil für Türen öffnen, bestehend aus zwei getrennt angesteuerten

Magnetspulen. Durch elektrischen Impuls auf eine der Magnetspulen wird das Ventil so gesteuert, daß der Türschließzylinder mit Öffnungsluft beaufschlagt wird, durch Impuls auf die andere Magnetspule entlüftet das Ventil die Kolbenseite für Öffnungsluft des Türschließzylinders und bereitet die Türe zum Schließen vor.

Der Impuls zum Öffnen erfolgt nach Freigabe örtlich durch Betätigung des Türgriffschalters. Der Impuls zur Entlüftung der Kolbenseite für Öffnungsluft wird einmal für jede Türe durch den zugehörigen Endschalter "Türe offen" und zum anderen durch ein generelles Türschließkommando gegeben.

Türgriffschalter, Endschalter "Türe offen"

Ein jeweils einer Wagenseite zugeordnetes Relais für Türen schließen zieht beim Türschließkommando an und hält sich dann selbst. Über einen Kontakt wird das Magnetventil für Türen schließen erregt, über zwei weitere Kontakte wird die Leitung für das Öffnungskommando zum Magnetimpulsventil unterbrochen, so daß die Türen vor erneuter Freigabe nicht mehr geöffnet werden können.

Relais für Türen schließen

Die Freigabe erfolgt durch Abfallen des Relais für Türen schließen, ausgelöst durch Unterbrechen der Selbsthaltung mittels eines Kontaktes am Relais für Türen entlüften, das durch einen vorausgegangenen Freigabeimpuls kurzzeitig anzieht.

Relais für Türen entlüften

Ein vom Sifageber gespeistes drehzahlabhängiges Schaltgerät für Türen, nur im Endtriebswagen (F2) eingebaut, dient zur Schaltung der selbsttätigen Türfreigabe. Es schaltet bei einer Fahrgeschwindigkeit unter 8 km/h und im Stillstand das Zwischenrelais "geschwindigkeitsabhängig" ein. Dieses Zwischenrelais gibt über einen Kontakt die Leitung für das Öffnungskommando für alle Türen frei.

Drehzahlabhängiges Schaltgerät für Türen

Zwischenrelais "geschwindigkeitsabhängig"

Zugleich wird ein in jedem Endwagen befindliches Wischrelais an Spannung gelegt, das kurzzeitig einen Freigabeimpuls über einen Umschalter "Türen frei" an das Relais für Türen entlüften gibt.

Wischrelais

Mit dem Umschalter "Türen frei" wird die Türfreigabe für jeweils eine der Wagenseiten vorgewählt. Der Umschalter muß vor Impulsgebung des Wischrelais, d h vor Erreichen der

Umschalter "Türen frei"

Geschwindigkeit 8 km/h beim Bremsen, verlegt werden, während der Fahrt aber in Mittelstellung sein, um bei Halt außerhalb des Bahnsteigbereiches das Öffnen der Türen zu verhindern.

Bedienungs-  
tableau

Außer dem Umschalter "Türen frei" befinden sich auf einem Bedienungstableau auf dem Führertisch

ein Drucktastenschalter für generelles TürschlieBkommando, zwei Drucktastenschalter für die Türfreigabe getrennt für die linke und die rechte Wagenseite und drei Leuchtmelder.

Leuchtmelder

Ein Leuchtmelder wird durch einen Hilfskontakt am ausgelösten KS "Sanden und TürschlieBanlage" eingeschaltet und zeigt den Ausfall der elektrischen TürschlieBeinrichtung an.

Die zwei anderen Leuchtmelder "Türe offen" geben Hinweis auf den Zustand der Türen, einer für die rechte und einer für die linke Wagenseite. Der entsprechende Leuchtmelder

Endschalter  
"Türe zu"

wird bei nicht geschlossener Türe durch den Endschalter "Türe zu" an die Minusleitung gelegt und durch einen Blinkgeber so lange betrieben, bis alle Türen geschlossen sind.

Schaltung  
der Tür-  
steuerung  
Türen  
schließen

Die Steuerspannung für die TürschlieBeinrichtung wird aus dem KS "Sanden und TürschlieBanlage" bereitgestellt und über einen in Stellung V oder R geschlossenen Kontakt des Richtungsschalters an die parallelgeschalteten Kontakte der Betätigungseinrichtungen für das TürschlieBkommando geführt. Dieses wird durch Bedienen des Drucktastenschalters "Türen schließen", durch Verlegen des Fahrbremsschalters nach "Fahren" oder durch Anziehen des fernbedienten Relais "Türen schließen" auf das Relais für Türen schließen gegeben, das sich dann über eine Halteleitung über den Kontakt des Relais für Türen entlüften selbst hält. Gleichzeitig wird das Magnetimpulsventil für Türen öffnen über einen geschlossenen Kontakt am Türgriffschalter erregt und entlüftet die Kolbenseite für Öffnungsluft des TürschlieBzylinders, falls dies bei evtl nicht völlig geöffneter Türe durch den Endschalter "Türe offen" nicht geschehen ist. Das ebenfalls wie die Endschalter direkt aus dem KS "Sanden und TürschlieBanlage" mit Spannung versorgte Magnetventil für

Türen schließen zieht infolge des jetzt geschlossenen Kontaktes am Relais für Türen schließen an und gibt Schließluft auf den Türschließzylinder. Das Türschließen mit Druckluft ist infolge des Kontaktes am Richtungsschalter nur vom besetzten Führerstand aus möglich. Vorübergehend sind jedoch die Kontakte der drei vom Handmikrofon aus fernbedienten Relais direkt an Batteriespannung aus dem KS "Sanden und Türschließenanlage" über eine Sperrzelle gelegt, so daß das Türschließen vom Zugbegleiter im unbesetzten Führerraum erfolgen kann.

Vorbedingung für das Türen öffnen ist die Türfreigabe, d.h. Vorbereiten des Steuerstromweges zum örtlichen Türgriffschalter und Entlüftung der Kolbenseite für Schließluft des Türschließzylinders. Beides geschieht durch Abfallen des Relais für Türen schließen, erfolgt durch kurzzeitige Unterbrechung der Selbsthaltung mit dem Kontakt des Relais für Türen entlüften. Die Erregung des Relais für Türen entlüften erfolgt vom KS "Sanden und Türschließenanlage" über den Richtungsschalterkontakt einmal über die Drucktastenschalter "Türen frei", zum anderen über den Kontakt des Wischrelais und Umschalter "Türen frei", ebenso über zwei fernbediente Relais "Türen frei", immer getrennt in rechte und linke Wagenseite.

Türen  
öffnen

Über den Kontakt des unter 8 km/h Geschwindigkeit angezogenen Zwischenrelais "geschwindigkeitsabhängig" wird Spannung vom KS "Sanden und Türschließenanlage" über die Kontakte des abgefallenen Relais für Türen schließen an die Türgriffschalter geführt. Bei Betätigen des Türgriffs wird die mechanische Verriegelung aufgehoben, der über der Tür eingebaute Türgriffschalter kurzzeitig geschlossen, das Magnetimpulsventil für Türen öffnen dadurch umgesteuert und die Tür durch Einströmen der Öffnungsluft in den Türschließzylinder geöffnet.

Das Öffnen der Tür mit Druckluft ist auch bei unbesetzten Führerständen im Stillstand möglich, da durch den offenen Richtungsschalterkontakt das Relais für Türen schließen abgefallen ist. Damit liegt über den Kontakt des Zwischenrelais Spannung am Türgriffschalter und das Magnetventil für Türen schließen ist spannungslos, d.h. die Schließseite des Türschließzylinders ist entlüftet.

Das im Endtriebwagen (F2) vom Schaltgerät abhängige Zwischenrelais steuert über die durchgehende Öffnungsleitung ein Zwischenrelais im Endtriebwagen (F1), das die Aufgabe hat, bei

elektrischer Bremsung bei Geschwindigkeit unter 8 km/h das Schütz für Fremdfelder abzuschalten. Gleiches übernimmt im Endtriebswagen (F2) ein zweiter Kontakt am Zwischenrelais für die zugehörige Anlage (vgl. 3.10.2.).

Handmikrofon

Die fernbedienten Relais "Türen schließen" und "Türen frei" werden vom Hilfswechselrichter über KS "Türenfernbedienung" gespeist und mit Drucktasten an den Handmikrofonen für die Außenlautsprecher betätigt.

Beschallung

3.17. Der Triebzug ist mit einer Beschallungseinrichtung ausgerüstet, mit der vom Führerstand aus Lautsprecher in den Fahrgasträumen, den anderen Führerräumen und an den Wagenaußenseiten wahlweise besprochen werden können.

Die dafür notwendigen Leitungen sind an den Kurzkuppelenden mit mehrpoligen Steckvorrichtungen in Höhe des Wagendaches verbunden, die Durchgangsleitungen von Triebzug zu Triebzug werden über die Schaku mitgekuppelt. Der Aufbau der Lautsprecheranlage und des Bediengerätes auf dem Führertisch ist aus Anlage 23 ersichtlich.

Anlage 23

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Relais- und Steuerteils erfolgt in jedem Endtriebswagen aus dem 24 V-Bordnetz über eine Siebkette und KS "Lautsprecher" an der Führerraumrückwand.

Lautsprecher

Die Lautsprecher sind in Lautsprecherkreisen schaltbar, und zwar in Innenlautsprecher für Fahrgasträume und für Führerräume sowie für Außenlautsprecher getrennt für linke und rechte Wagenseite.

Bediengerät

Auf dem Führertisch befindet sich das Bediengerät, mit dem die Wahl des zu besprechenden Lautsprecherkreises durch Betätigen der federnden Kipptaster vorgenommen wird. Diese gehen nach dem Drücken selbsttätig in die Grundstellung zurück. Eine Kontrollglühlampe zeigt die Lautsprecherwiedergabe an.

Mikrofone

Neben dem Bediengerät befindet sich ein fest angebautes Mikrofon auf biegsamem Metallschlauch (Schwanenhals), links und rechts im Führerraum ist für jede Wagenseite ein Handmikrofon mit dehnbarem Anschlußkabel steckbar vorhanden. Im Griff des Handmikrofones sind die Drucktastenschalter für Türen öffnen (TO), Türen schließen (TZ) und

für Mikrofon (M) eingebaut. Beim Drücken der Taste M kann der jeweilige Außenlautsprecherkreis einer Wagenseite betrieben werden. Zum Mithören der Abfertigung durch Zugbegleiter und zur Aufnahme des Abfahrauftrages von diesem mit dem Handmikrofon sind über eine zusätzliche Relais-schaltung die Führerraumlautsprecher mit angeschlossen. Der Sprechabstand soll maximal 5 cm betragen, das Handmikrofon soll möglichst nicht frontal besprochen werden.

Beim Besprechen vom Führertisch aus über das Schwanenhalsmikrofon sind am Bediengerät folgende Lautsprecherkreise schaltbar Bedienung

- a) Innenlautsprecher des gesamten Zuges: Mittleren Kippschalter "Innen" nach Zg drücken.
- b) Lautsprecher der Führerräume: Linken Kippschalter "Innen" nach Fst drücken.
- c) Innenlautsprecher des vorderen Triebzuges: Linken Kippschalter "Innen" nach VZ drücken.
- d) Innenlautsprecher des letzten Triebzuges: Mittleren Kipptaster "Innen" nach LZ drücken.
- e) Außenlautsprecher der linken Zugseite: Rechten Kipptaster "Außen" nach Li drücken.
- f) Außenlautsprecher der rechten Zugseite: Rechten Kipptaster "Außen" nach Re drücken.

Ein weiterer Kipptaster ist für das Schalten eines geplanten Ansagespeichers vorgesehen.

Bei Ausfall des Verstärkers eines Endtrieb-wagens, außer dem des besetzten Führerraumes, kann die halbe Anzahl der Lautsprecher in verminderter Gesamtlautstärke noch besprochen werden. Störungsfall

Für den Notbetrieb (Abschieben oder Abschleppen eines liegengebliebenen Zuges ohne Kuppeln der Schaku) ist zwischen den Triebzügen eine Notverbindung mit einem Sonderkabel schaltbar. Mit diesem in den Führerräumen lose mitgeführten Verbindungskabel kann durch das offene Führerraumfenster über die Steckverbindung mit der 5-poligen Kupplungsdose auf dem Führertisch die Sprechanlage betrieben werden. Notbetrieb

Sonstige  
Einrich-  
tungen

3.18. Im Triebzug befinden sich noch nachstehend aufgeführte sonstige elektrisch gesteuerte Einrichtungen.

Bremsprobe-  
anzeige

3.18.1. Der Triebzug besitzt eine Bremsprobereinrichtung, die dem Triebfahrzeugführer eine vereinfachte Bremsprobe vom Führerraum aus ohne zusätzlichen Bremsbeamten ermöglicht. Die Schaltung zeigt Anlage 24.

Anl. 24

Die Einrichtung besteht aus einem Kippschalter auf dem Führertisch mit den Stellungen "Aus" und "Bremsprobe", je einem Leuchtmelder für Bremse "angelegt" und "gelöst" sowie je einem Festpunktschalter am Festpunkt des Hauptbremshebels in jedem Drehgestell.

In Kippschaltstellung "Bremsprobe" wird die durchgehende Leitung "Bremsprobe" an Spannung gelegt, die ihrerseits die Anzeigeleuchten an den Schutzböden versorgt. Die orangefarbenen Anzeigeleuchten, für ein Drehgestell je eine an jeder Wagenseite, leuchten auf, wenn der Festpunktschalter am jeweiligen Drehgestell in Stellung "angelegt" den Kontakt zur Minusleitung geschlossen hat.

Die Leuchtmelder "Bremse angelegt" und "Bremse gelöst" im Führertisch können nur über einen Hilfskontakt am Heizschalter für die Schaku und über einen Kontakt am Richtungsschalter eingeschaltet werden. Der Hilfskontakt ist nur bei nichtverbundener Kupplung und der Kontakt am Richtungsschalter im nichtbesetzten Führerstand geschlossen, so daß der Stromkreis für die Leuchtmelder nur über den letzten Führerstand des Triebwagenzuges geschlossen werden kann. Hierdurch ist sichergestellt, daß der gesamte Triebwagenzug in die Bremsprobe einbezogen ist.

Der Leuchtmelder "Bremse angelegt" leuchtet auf, wenn alle Festpunktschalter in Stellung "angelegt" geschaltet sind. Der Leuchtmelder "Bremse gelöst" ist dabei kurzgeschlossen.

Der Leuchtmelder "Bremse gelöst" leuchtet auf, wenn alle Festpunktschalter in Lösestellung umgeschaltet haben. Hier ist der Leuchtmelder "Bremse angelegt" kurzgeschlossen. Die Anzeigeleuchten an den Wagenaußenseiten erlöschen dann.

Mit dem Notbremsventil wird ein Grenztastschalter betätigt, der einen an der Seitenwand angebauten Leuchtmelder "Notbremse" aufleuchten läßt, wenn an dem betreffenden Wagen die Notbremse gezogen worden ist.

Notbrems-  
anzeige

3.18.2. Eine Feuermeldeeinrichtung läßt bei Brandgefahr in allen Führerräumen eine Signalklingel ertönen und im Führerraum des betroffenen Endtriebwegens einen Leuchtmelder in der Führerraumrückwand aufleuchten.

Feuermelde-  
einrichtung

Die Schaltung hierfür zeigt Anlage 25.

Anl. 25

Die Feuermeldeanlage wird über KS "Feuermeldung, Gs-Versorgung Schutzrelais" im Endtriebwagen (Führerraumrückwand) und über KS "Feuermeldung und Notbremsanzeige" im Mitteltriebwagen (Stirnwand zum Endtriebwagen F1) mit Batteriespannung versorgt.

Kontakte der in den brandgefährdeten Bodenwannen eingebauten Wärmefühler schalten bei Überschreiten der eingestellten Temperatur (ca 90°) ein in jedem Wagen befindliches Hilfsrelais für Feuermeldung ein. Dieses Hilfsrelais legt sich an Selbsthaltung und gibt über einen Arbeitskontakt Spannung auf die durchgehend gekuppelte Leitung zu den Signalklingeln. Die Hilfsrelais in den Endtriebwagen schalten zusätzlich über einen dritten Kontakt den zugehörigen Leuchtmelder für Feuermeldung in der Führerraumrückwand. Bei Feuealarmauslösung in einem Mitteltriebwagen ertönen nur die Signalklingeln, eine optische Kontrolle ist nicht gegeben.

Wärmefühler

Hilfsrelais  
für Feuer-  
meldung

Leuchtmelder  
für Feuer-  
meldung

Zum Abstellen der Signalklingeln und ggf des Leuchtmelders muß der entsprechende KS kurzzeitig ausgeschaltet werden (Abfall der Selbsthaltung des Hilfsrelais).

In den entsprechenden Bodenwannenklappen sind Einstoßscheiben untergebracht, die mit dem Schaumrohr des Kohlendensäure-Handfeuerlöschers eingestoßen werden können. Der Brand in der Bodenwanne kann dann ohne Öffnen der Klappe und damit verbundene ungünstige Sauerstoffzufuhr gelöscht werden.

Einstoß-  
scheiben

3.18.3. Die Spurkranzschmiereinrichtung ist im Triebzug nur in einem Endtriebwagen eingebaut (F1 oder F2). Schaltung und Druckluftteil sind in Anlage 26 dargestellt.

Spurkranz-  
schmierein-  
richtung

Anlage 26

- Bauteile** Absperrhahn, Filter, 12 l-Fettbehälter, Druckminderventil und Magnetventil sind unter der Begleiterseite des Führerraumes eingebaut. Der Fettbehälter steht über Absperrhahn und Filter unter Hauptluftbehälterdruck. Der Absperrhahn und das Fetteinfüllrohr sind durch eine Klappe in der Stirnwandverkleidung erreichbar. Vor Öffnen der Nachfüllschraube ist der Fettbehälter unbedingt durch Umstellen des Absperrhahnes zu entlüften!  
Die durch ein Druckminderventil auf  $4,0 \text{ kp/cm}^2$  herabgesetzte Druckluft wird über ein Magnetventil den Spritzdüsen zugeführt.
- Spritzdüsen** Die Spritzdüsen sind auf dem Drehgestellrahmen angebracht, ihre Fettfördermenge je Hub ist einstellbar.
- Elektron. Steuergerät** Das Magnetventil wird durch ein im Schrank 2 eingebautes elektronisches Steuergerät impulsartig und fahrwegabhängig eingeschaltet. Das Steuergerät wird vom Sifageber beeinflusst, Abstände und Dauer der Sprühvorgänge können eingestellt werden.
- Stromversorgung** Die Stromversorgung für Steuergerät und Magnetventil erfolgt über KS "Steuerstrom", KS "Spurkranzschmierung" und einem in "V" geschlossenen Kontakt des Richtungsschalters, d h die Spurkranzschmierung wird nur in Fahrtrichtung vorwärts betrieben.
- Sanden** 3.18.4. An der Spitze jedes Endtriebchwagens befinden sich an beiden Seiten vor dem ersten Drehgestell die Sandkästen. Die Betätigung der Sandstreueinrichtung geschieht mit Druckluft, diese wird von einem Magnetventil für Sanden gesteuert.  
Die Schaltung ist aus Anlage 22.1 ersichtlich.  
Die Steuerspannung für das Magnetventil wird vom KS "Sanden und Türschließenanlage" parallel über einen Kippvortastschalter für Sanden oder über einen Kontakt am Fahrbremsschalter und über Kontakte am Richtungsschalter geführt. Die Richtungsschalterkontakte bestimmen, in welcher Richtung gesendet werden soll. Das von Hand bediente Sanden erfolgt über den Kippvortastschalter für Sanden auf dem Führertisch, das selbsttätige Sanden erfolgt durch Verlegen des Fahrbremsschalters in Schnellbremsstellung (SB).

3.18.5. In jedem Endtriebswagen ist eine elektronische Zeit-Zeit-Sifaeinrichtung eingebaut. Zur Bedienung befinden sich im Führerraum zwei Handtaster, ein Fußtaster, ein Sifa-Summer und ein Sifa-Leuchtmelder. Sifa

Die Schaltung ist in Anlage 27 dargestellt (vgl Anlage 18). Die Funktion der Sifa siehe DV 969 Anhang I elektronische Zeit-Zeit-Sifa. Anlage 27

Der Sifa-Absperrhahn ist im Führertisch links durch eine Klappe zugänglich und muß im besetzten Führerraum eingeschaltet und auf allen anderen ausgeschaltet sein. Der Sifa-Störungsschalter befindet sich an der Rückwand über Schrank 2.

Die Erfassung der Fahrbewegung geschieht über die Sifageber an der Achse 1 und 12. Die Sifa wird erst bei Geschwindigkeiten über 5 km/h wirksam.

3.18.6. In jedem Führerraum befindet sich eine Indusi-Einrichtung Bauform J 60 mit Indusi

Indusi-Schaltgerät im linken Führertisch, Registriergerät hinter einer Klappe in der Führertischwand, Luftabsperrhahn und Bremsgebilde unter einer Klappe im Führertisch (siehe Sifa-Absperrhahn), den drei Kipptastenschaltern "Befehl", "Frei" und "Wachsam" und den beiden Leuchtmeldern blau und gelb auf dem Führertisch.

Der Indusi-Summer ist im Schrank 2, die KS "Indusi-Hauptschalter", KS "Indusi-Störungsschalter" und KS "Indusi-Leuchtmelder" sind in der KS-Tafel an der Führerraumrückwand eingebaut.

Die Geber für die Geschwindigkeitserfassung sind an den Achsen 2 und 11 angebracht. Der Fahrzeugmagnet ist am ersten bzw letzten Drehgestell an der Unterseite des Längsträgers zwischen den beiden Radsätzen befestigt.

Die äußere Schaltung der Indusi ist aus Anlage 18 ersichtlich.

Die Spannungsversorgung erfolgt für das Indusi-Schaltgerät aus dem Hilfswechselrichter mit 24 V und für die Zusatzgruppe für die Leuchtmelder und den Summer aus dem Batterienetz

110 V. Infolge der Leitungsführung über Kontakte des Richtungsschalters ist die Indusi nur in Fahrtrichtung vorwärts wirksam. Im Störfalle ist der KS "Indusi-Störungsschalter" auszuschalten.

E F B  
L Z B

3.18.7. Der Einbau der elektronischen Fahr- und Bremssteuerung (EFB) und der Linienzugbeeinflussung (LZB) ist vorgesehen. Die Beschreibung dieser Teile wird zu gegebener Zeit nachgeliefert.

Leucht-  
melder  
Anl. 28

3.19. In Anlage 28 ist die Schaltung aller im Führerraum vorhandenen Leuchtmelder dargestellt. Die örtliche Anordnung der Leuchtmelder im Führerraum ist aus Anlage 8.2 und 8.3 ersichtlich. Die im Führertisch eingebauten Leuchtmelder betreffen mit ihrer Anzeige den gesamten Triebwagenzug, die in der Führerraumrückwand befindlichen die eigene Anlage.

Lm  
"HS ein-  
schaltbereit"

Der Lm "Hauptschalter einschaltbereit" zeigt durch Aufleuchten an, daß die Überwachungskontakte der Halteleitung geschlossen sind und der Hauptschalter der eigenen Anlage durch Betätigen des Kipptasters "HS ein" eingeschaltet werden kann.

Lm  
"HS aus"

Der Lm "Hauptschalter aus" zeigt bei Aufleuchten den Ausfall eines Hauptschalters im Triebwagenzug an, indem ein Ruhekontakt des ausgefallenen Hauptschalters die Minusleitung des Leuchtmelders schließt. Beim Aufrüsten des Triebzuges oder Triebwagenzuges leuchtet nach Verlegen des Richtungsschalters der Leuchtmelder "HS aus" so lange, bis alle Hauptschalter eingeschaltet sind.

Lm  
"eigener  
Trafo"

Der Lm "eigener Trafo" (Glimmlampe) leuchtet im Betrieb und zeigt beim Erlöschen den Ausfall der Wicklung  $u_3 - v_3$  des Trafos der eigenen Anlage, den Spannungsausfall an der Fahrleitung, die Auslösung einer Sicherung (500 A Hilfsbetriebe, 250 A Hilfsbetriebe oder 50 A tr Führerraumheizung) oder des KS "Ws-Versorgung, Schutzrelais" an. In allen Fällen erfolgt zugleich Abschaltung des Hauptschalters.

Lm  
"Trafostö-  
rung"  
Lm  
"eigener  
Trafoschutz"

Die Lm "Trafostörung" und Lm "eigener Trafoschutz" leuchten bei Überschreitung der Trafoöltemperatur auf, wobei der Lm "Trafostörung" auf eine Störung im Triebwagenzug hinweist und der Lm "eigener Trafoschutz" an der zugehörigen Führer-

raumrückwand die betroffene Anlage anzeigt. Die Leuchtmelderanzeige über den Trafoölstand ist vorübergehend abgeklemmt.

Der Lm "Stromrichterschutz" zeigt durch Aufleuchten eine Störung eines Stromrichterlüfters (Drucküberwachungsschalter)  
eine Störung der Bedämpfung für Stromrichterlüfter  
den Ausfall einer Stromrichtersicherung oder  
eine Störung eines Impulsverstärkers in der elektron. Regelung

Lm  
"Stromrichterschutz"

in einer Anlage des Triebwagenzuges an (vgl Anl. 15).  
An der Führerraumrückwand der betroffenen Anlage leuchtet zusätzlich der entsprechende Leuchtmelder auf:

Lm "eigene Trafobedämpfung" bei Störung an der Bedämpfungseinrichtung für die Stromrichter für Feldstrom, Ankerstrom Brücke 1 oder Brücke 2,

Lm "eigene Trafobedämpfung"

Lm "eigene Stromrichtersicherung" bei Auslösung einer Stromrichtersicherung

Lm "eigene Stromrichtersicherung"

oder Lm "eigener Impulsverstärker" bei Störung im Impulsverstärker.

Lm "eigener Impulsverstärker"

Diese Leuchtmelder einschließlich Lm "Stromrichterschutz" können durch einen Prüfschalter auf dem Führertisch geprüft werden.

Der Lm "Trennschütz" leuchtet auf, wenn die durchgehende Leitung "Trennschütze" unter Spannung steht, d h der Fahrbremsschalter nach "Fahren" verlegt und das Relais für Anfahrsperr angezogen und ein oder mehrere Trennschütze im Triebwagenzug nicht eingeschaltet haben.

Lm  
"Trennschütz"

Der Lm "eigenes Trennschütz" leuchtet dann an der Führerraumrückwand der gestörten Anlage auf.

Lm "eigenes Trennschütz"

Beim Verlegen des Fahrbremsschalters nach Stellung "Trennschütze ein" leuchten beide Lm infolge des verzögerten Anziehens der Trennschütze kurz auf.

Der Lm "Bremsschütz" leuchtet auf, wenn die Leitung "Bremsschütze" durch Verlegen des Fahrbremsschalters nach "Bremsen" an Spannung liegt und ein oder mehrere Bremsschütze im Triebwagenzug nicht angezogen haben.

Lm  
"Bremsschütz"

- Lm "eigenes Bremsschütz" Der Lm "eigenes Bremsschütz" leuchtet dann an der Führerraumrückwand der gestörten Anlage.  
Beide Leuchtmelder leuchten beim Verlegen des Fahrbremschalters nach Stellung "Bremsschütze ein" infolge der Schaltverzögerung der Bremsschütze kurz auf.
- Lm "Druckluft-ergänzungsbremse" Der Lm "Druckluftergänzungsbremse" zeigt durch Aufleuchten während der elektrischen Bremsung das Einsetzen der von der elektronischen Regelung gesteuerten Druckluftergänzungsbremse an.
- Lm "Hilfsbetriebe" Der Lm "Hilfsbetriebe" leuchtet bei Abfall eines Stromabnehmerhilfsschützes oder eines Schützes für Drehstromhilfsbetriebe im Triebwagenzug auf, wobei der Lm "eigene Hilfsbetriebe" an der Führerraumrückwand die gestörte Anlage kennzeichnet.
- Lm "eigene Hilfsbetriebe" Der Lm "Türschließenanlage ausgeschaltet" leuchtet bei durch den KS "Türschließenanlage und Sanden" ausgeschalteter Türschließenrichtung der jeweiligen Anlage auf.
- Lm "Türschließenanlage ausgeschaltet" Der Lm "Türschließenanlage ausgeschaltet" leuchtet bei durch den KS "Türschließenanlage und Sanden" ausgeschalteter Türschließenrichtung der jeweiligen Anlage auf.
- Lm "Türe offen" links und rechts Die Lm "Türe offen" links und Lm "Türe offen" rechts blinken auf dem besetzten Führerstand so lange, bis alle Türen des Triebwagenzuges auf der linken oder rechten Wagen- seite geschlossen sind (Endschalter Türen zu dann geöffnet).
- Lm "Feuermeldung" Der Lm "Feuermeldung" leuchtet an der Führerraumrückwand der Anlage, in der Brandgefahr besteht, die Signalklingel ertönt jedoch in jedem Führerraum.
- Lm "Bremse angelegt" Die Lm "Bremse angelegt" und Lm "Bremse gelöst" leuchten nach Verlegen des Kippschalters für Bremsprobe nach Stellung "Bremsprobe" je nach Lage des Festpunktschalters am Bremsgestänge auf. Bei angelegter Bremse wird durch den Festpunktschalter der Lm "Bremse gelöst", bei gelöster Bremse der Lm "Bremse angelegt" kurzgeschlossen, so daß immer nur der dem Bremszustand entsprechende Lm leuchtet.
- Lm "Bremse gelöst" Die Lm "Bremse angelegt" und Lm "Bremse gelöst" leuchten nach Verlegen des Kippschalters für Bremsprobe nach Stellung "Bremsprobe" je nach Lage des Festpunktschalters am Bremsgestänge auf. Bei angelegter Bremse wird durch den Festpunktschalter der Lm "Bremse gelöst", bei gelöster Bremse der Lm "Bremse angelegt" kurzgeschlossen, so daß immer nur der dem Bremszustand entsprechende Lm leuchtet.
- Lm "Sifa" Der Lm "Sifa" zeigt an, daß das elektronisch gesteuerte Zeitwerk abgelaufen ist und die Zeitabhängigkeitseinrichtung zu wirken beginnt.
- Lm "Indusi" Der Lm "Indusi" (blau) zeigt durch Dauerlicht die Funktionsbereitschaft der Indusianlage an,

der Lm "Indusi" (gelb) leuchtet nach dem Betätigen des Kipptasters "Indusi wachsam" und Beeinflussung durch den 1 000 Hz-Magneten 20 sec lang auf, die Fahrgeschwindigkeit muß beim Erlöschen des Lm unter dem Wert der angehängten Geschwindigkeit von 95 km/h sein.

#### 4. Druckluftanlage

4.1. Die Druckluftanlage des Mittel- und Endtrieb wagens ist in Anl. 29.1 und 29.2, die Anordnung der Druckluftteile im Mittel- und Endtrieb wagon ist in Anl. 29.3 und 29.4 dargestellt. In der Bodenwanne 3 des Mitteltrieb wagens sind zwei doppelstufige, sechs zylindrige Hauptluftpresser eingebaut, von denen die erzeugte Druckluft über je ein Rückschlagventil in einer gemeinsamen Leitung über den Nachkühler auf dem Dach, ein Sicherheitsventil, einen Ölabscheider mit heizbarer automatischer Entwässerungseinrichtung und ein Rückschlagventil in zwei hintereinander geschaltete Hauptluftbehälter zu je 300 l geführt wird. Von hier aus wird über einen Abschlepphahn die Hauptluftbehälterleitung gespeist, die alle Druckluftverbraucher des Triebzuges versorgt. Vor dem Nachkühler und an jedem Hauptluftbehälter sind Entwässerungshähne angebracht.

Druckluft-  
erzeugung

Anl. 29.1

Anl. 29.2

Anl. 29.3

Anl. 29.4

#### 4.2. Druckverbraucher sind:

Stromabnehmer und Hauptschalter, Stromabnehmertrennschalter, Richtungswender, Trenn- und Bremsschütze, Heizungsklappenregelung, Luftfederung, Türschließen einrichtung, Signalpfeife, Scheibenwischer, Entkupplungsvorrichtung für die Scharfenbergkupplung (Betätigung mit dem Griff des Richtungsschalters), Spurkranzschmiereinrichtung, Sandstreueinrichtung, Druckluftbremse.

Druckluft-  
verbraucher

Vor den genannten Einrichtungen befinden sich jeweils ein Absperrhahn, Filter und gegebenenfalls ein Druckminderventil mit Prüfstutzen.

Druckluft-  
versorgung  
bei Ab-  
schleppen  
des Trieb-  
zuges

4.3. Zum Abschleppen des Triebzuges mit einem Fahrzeug ohne Hauptluftbehälterleitung ist der Abschlepphahn in Stellung "Schleppfahrt" umzulegen, damit so die erforderliche Versorgungsluft aus der Hauptluftleitung zu den Druckluftverbrauchern gelangen kann, ohne daß man den Hauptluftbehälter des Triebzuges benötigt. Dieser Abschlepphahn ist außerhalb der Bodenwanne des Mitteltriebwegens beim Drehgestell 1 am Längsträger des Untergestells angebaut.

Druckluft-  
bremse

4.4. Der Triebzug ist mit einer durchgehenden, selbsttätigen, mehrlötigen und lastabhängig gesteuerten Druckluftbremse KE ausgerüstet (Anl. 29.1 und 29.2). Sie dient als Sicherheitsbremse und wird bei Betriebsbremsungen neben der elektrischen Bremse als Druckluftergänzungsbremse im unteren Geschwindigkeitsbereich eingesetzt.

Anl. 30

Die Bremse ist als Scheibenbremse ausgeführt (Anl. 30). Jeweils zwei diagonal gegenüberliegende Räder eines Drehgestells tragen Brems scheiben. Jedem Radsatz ist ein eigener Bremszylinder mit Nachstellspannschloß zugeordnet. Die Drehgestelle unter den Führerräumen der Endtriebwagen und ein Drehgestell im Mitteltriebwagen haben eine Handbremseinrichtung.

Anl. 31

Die Druckluftbremse wird mit dem Führerbremssventil EE 4 gesteuert (Anl. 31). Dieses Führerbremssventil hält den Druck in jeder Brems- und Lösestufe konstant. Damit Überfüllungen in der Hauptluftleitung beseitigt werden können, ist eine automatische Angleichvorrichtung vorhanden. Zum schnelleren Lösen und zum Umstellen träger Steuerventile können in der Füllstellung beliebige Füllstöße gegeben werden.

In Stellung "Schnellbremsung" des Fahrbremsschalters wird ein Rollenhebelventil betätigt und ein selbsttätiges Absperrventil angesteuert, so daß die Hauptluftleitung wie in Schnellbremsstellung des Führerbremssventils über einen großen Querschnitt entlüftet wird.

Die Drücke in der Hauptluftbehälter- und der Hauptluftleitung sowie in den Bremszylindern der beiden Drehgestelle eines Endtriebwegens werden von den Manometern auf dem jeweiligen Führertisch angezeigt, die des Mitteltriebwegens in gesonderten Manometern im Schrank an der Säule Türe 7.

Die mit dem Führerbremsventil EE 4 eingestellten Brems- und Lösestufen werden von schnelllösigen Steuerventilen KE 1a T (je 1 in jedem Triebwagen) über Doppelrückschlagventile und Absperrhähne in Form eines Vorsteuerdruckes  $C_v$  auf die Vorsteuerkammern der regelbaren Lastventile RLV 5 bzw RLV 3 übertragen (Anl. 32). Diese sind jedem Drehgestell zugeordnet. Der 25 l-Vorratsluftbehälter ist am Ventilträger angegeschlossen.

Steuer-  
ventil

Anl. 32

Die regelbaren Lastbremsventile (RLV) passen die zur Einhaltung der vorgeschriebenen Abbremsung erforderliche Bremskraft dem Beladengewicht des Triebzuges an. Sie bilden aus dem Vorsteuerdruck  $C_v$  und dem Steuerdruck T den Bremszylinderdruck C. Der Vorsteuerdruck  $C_v$  ist abhängig von der Bremsstufe. Der Steuerdruck T wird von dem Druck in den Luftfederbälgen - abhängig von der Belastung - geliefert. Er wird vom Mitteldruckventil als Mittelwert aus den Drücken der beiden zugehörigen Luftfederbälge gebildet. Druckunterschiede in den Luftfederbälgen entstehen durch einseitige Belastung infolge ungleichmäßiger Fahrgastverteilung bei Fahrt in Gleisbögen u a. Erst bei Drücken über 1,5 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) findet ein Druckausgleich über ein Überstromventil statt. Die Druckluft für die Bremszylinder wird über Schleuderfilter aus der Hauptluftbehälterleitung entnommen und über Rückschlagventile, 40 l-Vorratsbehälter und die Absperrhähne den RL-Ventilen zugeführt. Jede Drehgestellbrems-einrichtung ist mit Absperrhähnen am Untergestell zwischen Drehgestell und Bodenwanne abschaltbar.

Regelbares  
Lastbrems-  
ventil

Die beim elektrischen Bremsen des Triebzuges von etwa 55 km/h an abfallende elektrische Bremskraft wird durch den selbsttätigen Einsatz der Druckluftbremse ausgeglichen.

Druckluft-  
ergän-  
zungsbrem-  
se

Die Druckluftergänzungsbremse wird dabei über Magnetventile eingesetzt. Diese Magnetventile entnehmen über Schleuderfilter und Absperrhähne die Druckluft aus der Hauptluftbehälterleitung und geben über Doppelrückschlagventile einen mit sinkender elektrischer Bremskraft steigenden Vorsteuerdruck auf die RL-Ventile.

Hierbei arbeitet die Regelung so, daß eine annähernd konstante Verzögerung während der ganzen Bremsung erreicht wird, solange der gleiche Sollwert vorgegeben ist.

Anfahr-  
sperre

Gegen das Anfahren mit festgebremsten Radsätzen ist an die Luftleitungen zu den Bremszylindern des Drehgestells 1 eines jeden Wagens ein Druckwächter angeschlossen, der den Steuerstrom für die Trennschütze unterbricht, wenn der Bremszylinderdruck mehr als 0,5 bar ( $\text{kp/cm}^2$ ) beträgt (Steilstreckentaster siehe Ziff 3.10.1.).

Zur Vermeidung von Überbremsungen (Gleiten) wird der Vorsteuerdruck, den das Steuerventil abgibt, mit einem Druckwächter erfaßt, der bei Überschreitung des Einstellwertes das Bremskommando zur elektron. Regelung unterbricht.

## Notbremse

4.4.1. In den Führerräumen und in jedem Einstiegsraum befinden sich Notbremszugkästen. Das Notbremsventil befindet sich am Kurzkuppelende und ist von außen zugänglich.

Abschalten  
von Brems-  
einrich-  
tungen

4.4.2. Eine schadhafte Drehgestellbremseinrichtung wird mit dem Absperrhahn 50 für das RLV abgesperrt. Mit diesem Absperrhahn ist der zweipolige Schalter gekuppelt, der dann die Verbindung vom zugehörigen Festpunktschalter nach Batterie Minus unterbricht, so daß eine abgeschaltete Drehgestellbremse bei der vereinfachten Bremsprobe vom Führerraum aus keine Meldung abgibt.

Indusi,  
Sifa,  
LZB

4.4.3. Die Bremseinrichtung für Indusi, LZB und Sifa mit ihren Absperrhähnen befinden sich im linken Führertisch und sind durch eine Klappe erreichbar.

## Auf- und Abrüsten ET 420

=====

AufrüstplanIm FÜHRERRAUM 1 befinden sich

Richtungsschaltergriff, Führerbremssventilschlüssel und das Übergabebuch.

Die Stromabnehmer sind gesenkt, die Handbremse am Mittelwagen angezogen und in den Führerräumen gelöst.

1. Im FÜHRERRAUM 1 Handbremse anziehen.
2. Beim Rundgang um den Triebzug  
führe aus Handbremse am Mittelwagen lösen, Sonderluftbehälter öffnen, beide Batterie Hauptschalter einschalten. achte auf verplombte Lufthähne, augenscheinliche Schäden, Trafo-Ölstände, Batteriedurchkuppelschalter muß auf "Eigenversorgung" stehen, KS "Batteriesicherungsüberwachung" müssen eingelegt sein.
3. Batteriespannung prüfen.
4. Richtungsschalter auf "V" verlegen.
5. Kipptaster "Stromabnehmer" in Stellung "hoch" drücken. Leuchtet Leuchtmelder (LM) "Hauptschalter einschaltbereit" an der Führerraumrückwand?  
Ja Nein  
KS "Hilfsluftpresser" einschalten und warten bis KS selbsttätig auslöst.
6. Bei angezeigter Fahrdrachtspannung Kipptaster "Hauptschalter" in Stellung "ein" drücken. Ist LM "Hauptschalter" auf dem Führertisch erloschen?  
Ja Nein  
KS "Hilfsluftpresser" nochmals einschalten. Sobald KS wieder auslöst, Kipptaster "HS ein" noch einmal tasten.  
Ist der Druck im Hauptluftbehälter wesentlich unter  $6 \text{ kp/cm}^2$ , so ist der KS "Hilfsluftpresser" wieder einzuschalten um Luftverluste im Schaltluftbehälter des HS zu ergänzen, bis ein Druck von  $6 \text{ kp/cm}^2$  erreicht ist.  
Beachte: KS "Hilfsluftpresser" löst jetzt nicht mehr selbsttätig aus!
7. Warten bis LM "Hilfsbetriebe und Trennschalter" auf dem Führertisch erlischt.
8. Die Batterie auf Erdschlüsse prüfen, mit dem Meßstellenschalter die Spannungsprüfung des Wechselrichters vornehmen. (Phasenspannung 110-130 V)

9. Auf die richtige Stellung des LZB/AFB-Umschalters, Nothaltschalters und Sifa-Störungsschalters achten.
10. Leuchtmelder prüfen. Es müssen leuchten auf dem Führertisch LM "Stromrichterschutz", an der Führerraumrückwand die Leuchtmelder Trafobedämpfungssicherung, Stromrichtersicherung, Stromrichterlüfter, Impulsverstärker.
11. Am Hauptluftbehältermanometer Überzeugen, ob Druckluft gefördert wird.
12. Indusi- und LZB-Streifen beschriften.
13. Zugspitzensignal und Richtungsschildbeleuchtung einschalten, Zugzielanzeiger einstellen.
14. Signalpfeife prüfen.
15. Kippschalter "Heizen-Lüften" dem Bedarf entsprechend einschalten.
16. Kipptaster "Sanden" kurz betätigen.
17. Zugbahnfunk in Betriebsart A einschalten, Zugnummer und Streckenkanal einstellen, Tasten und Leuchtmelder prüfen. Funkverbindung mit ZBF-Zentrale testen (Tasten "Test-Start"). Betriebsart C einschalten und den entsprechenden Ortskanal einstellen.
18. Bei  $6 \text{ kp/cm}^2$  Hauptluftbehälterdruck die Hauptluftleitung auffüllen.
19. Sifa einschalten.
20. Bremsprobe durchführen

Kippschalter "Bremsprobe" in Stellung "Bremsprobe" legen, Handbremse lösen (LM "Bremsse gelöst" muß leuchten), Hauptluftleitungsdruck auf  $4,5 \text{ kp/cm}^2$  absenken (LM "Bremsse angelegt" muß leuchten).

Außen an allen Wagen Überzeugen, ob alle Anzeigeleuchten (orange) "Drehgestell angelegt" leuchten, Spitzensignalleuchten überprüfen, Hebel vom Sperrstück der Schaku muß in Stellung "ein" und verriegelt sein, nachsehen, ob Sand vor der vorderen Achse gestreut ist, Indusiprüfung mit einer Prüftafel durchführen,

Druckluftbremse lösen (LM "Bremsse gelöst" muß aufleuchten), mit dem Fahrbremsschalter eine beliebige Betriebsbremsung durchführen (LM "Druckluftergänzungsbremse", LM "Bremsse angelegt" müssen leuchten und Bremszylinderdruck muß angezeigt werden),

Fahrbremsschalter in Schnellbremsstellung bringen (Hauptluftleitungsdruck muß gegen 0 gehen), Fahrbremsschalter in Nullstellung zurücklegen, Kippschalter "Bremsprobe" ausschalten.

21. Fahrbremsschalter in Stellung "Trennschütze ein" verlegen (LM "Trennschütze" muß kurz aufleuchten und verlöschen).
22. Fahrbremsschalter in Stellung "Bremsschütze ein" verlegen (LM "Bremsschütze" muß kurz aufleuchten und verlöschen).
23. Zug anbremsen und Führerbremssventil in Mittelstellung abschließen.
24. Sifa ausschalten.
25. Richtungsschaltergriff abziehen, gegebenenfalls KS "Hilfsluft-presser" auslegen.
26. Zugschlußsignal einschalten.
27. Führerraumwechsel, gegebenenfalls Führerraum verschließen, Zugschlußsignal, Luftfederung und das ordnungsgemäße Anliegen der Stromabnehmer am Fahrdraht prüfen.

#### FUNKTIONSPRÜFUNG VOM FÜHRERRAUM 2

28. Batteriespannung prüfen.
29. Richtungsschalter auf "V" verlegen.
30. Die Batterie auf Erdschlüsse prüfen, mit dem Meßstellenschalter die Spannungsprüfung des Wechselrichters vornehmen (Phasenspannung 110-130 V).
31. Auf die richtige Stellung des LZE/AFB-Umschalters, Nothaltschalters und Sifa-Störungsschalters achten.
32. Leuchtmelder prüfen. Es müssen leuchten auf dem Führertisch LM "Stromrichterschutz" an der Führerraumrückwand die Leuchtmelder Trafobedämpfungssicherung, Stromrichtersicherung, Stromrichterlüfter, Impulsverstärker.
33. Indusi-Streifen beschriften.
34. Zugschlußsignal und Richtungsschildbeleuchtung einschalten, Zugzielanzeiger einstellen.
35. Signalpfeife prüfen.
36. Kippschalter "Heizen-Lüften" dem Bedarf entsprechend einschalten.
37. Kipptaster "Sanden" kurz betätigen.
38. Zugbahnfunk in Betriebsart A einschalten, Zugnummer und Streckenkanal einstellen, Tasten und Leuchtmelder prüfen, Funkverbindung mit ZBF-Zentrale testen (Tasten "Test-Start"). Betriebsart C einschalten und den entsprechenden Ortskanal einstellen.
39. Hauptluftleitung auffüllen.
40. Sifa einschalten.

## 41. Bremsprobe durchführen

Kippschalter "Bremsprobe" in Stellung "Bremsprobe" legen, (LM "Bremsprobe gelöst" muß leuchten), Hauptluftleitungsdruck auf  $4,5 \text{ kp/cm}^2$  absenken, (LM "Bremsprobe angelegt" muß leuchten).

Außen an allen Wagen überzeugen, ob alle Anzeigeleuchten (orange) "Drehgestell angelegt" leuchten, Schlußsignalleuchten überprüfen, Hebel vom Sperrstück der Schaku muß in Stellung "ein" und verriegelt sein, nachsehen, ob Sand vor der vorderen Achse gestreut ist, Indusiprüfung mit einer Prüftafel durchführen,

Druckluftbremse lösen (LM "Bremsprobe gelöst" muß aufleuchten),

mit dem Fahrbremsschalter eine beliebige Betriebsbremsung durchführen (LM "Druckluftergänzungsbremse", LM "Bremsprobe angelegt" müssen leuchten und Bremszylinderdruck muß angezeigt werden),

Fahrbremsschalter in Schnellbremsstellung bringen (Hauptleitungsdruck muß gegen 0 gehen), Fahrbremsschalter in Nullstellung zurücklegen, Kippschalter "Bremsprobe" ausschalten.

42. Fahrbremsschalter in Stellung "Trennschütze ein" verlegen (LM "Trennschütze" muß kurz aufleuchten und verlöschen).
43. Fahrbremsschalter in Stellung "Bremschütze ein" verlegen (LM "Bremschütze" muß kurz aufleuchten und verlöschen).
44. Zug mit dem Führerbremssventil anbremsen.
45. Überzeugen, ob Hauptluftpresser bei  $10 \text{ kp/cm}^2$  Hauptluftbehälterdruck abschalten.
46. Den nicht benötigten Stromabnehmer senken.
47. Zugspitzensignal einschalten und prüfen.

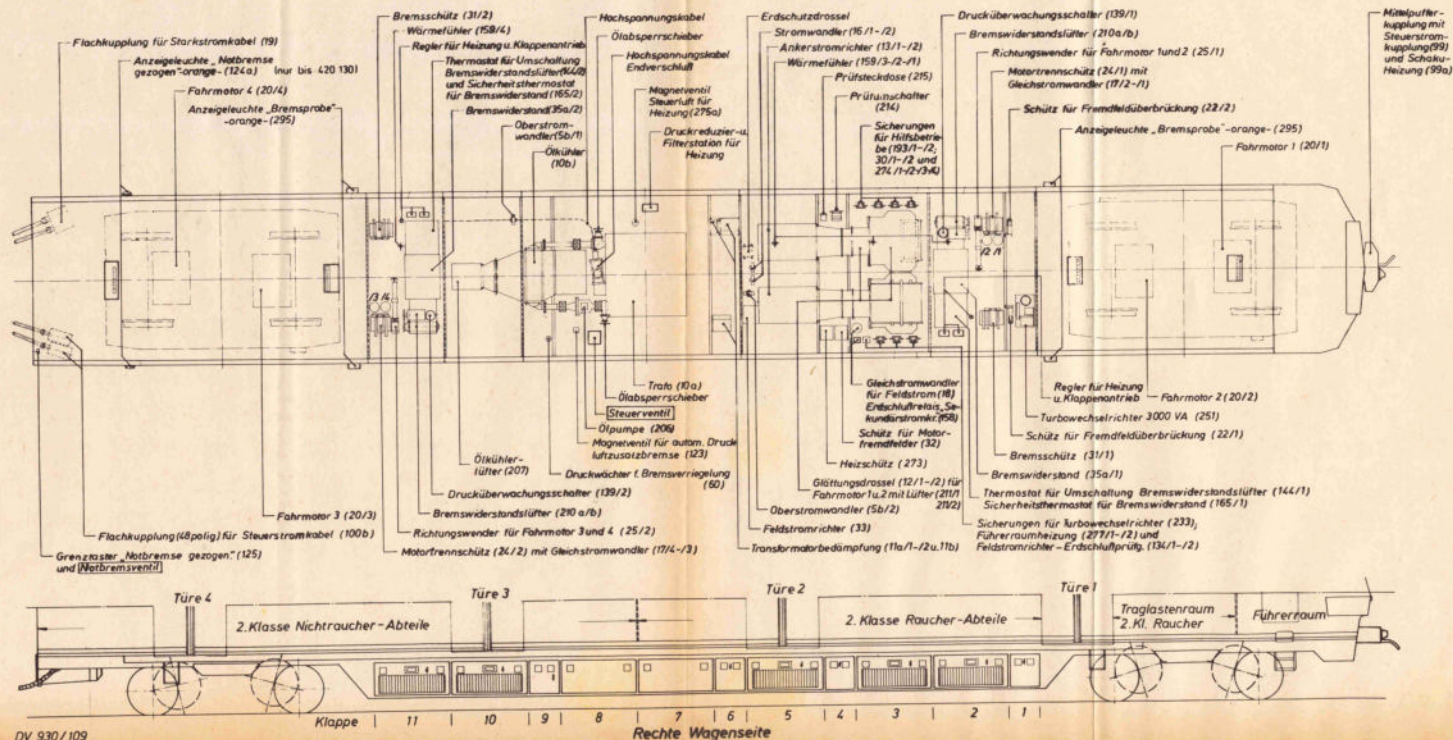
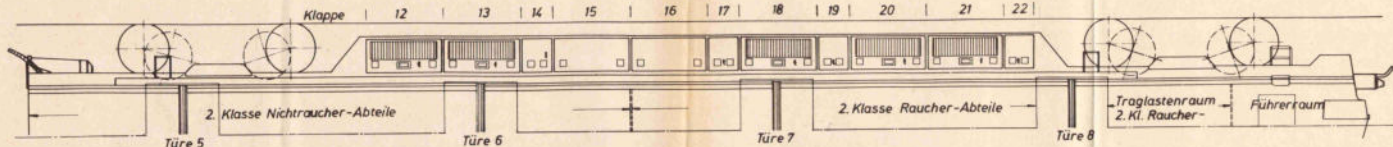
A b r ü s t p l a n

1. Druckluftbremse anlegen,  
Führerbremsventil in Mittelstellung abschließen.
2. Sifa ausschalten.
3. Beide Stromabnehmer heben.
4. Hauptschalter ausschalten.
5. Ladezustand der Batterie prüfen und  
Erdschlußprüfung durchführen.
6. Der Gang zum anderen Führerraum muß auf der zum Batterie-  
hauptschalter abgewandten Seite ausgeführt werden; dabei auf  
augenscheinliche Schäden,  
Anbrüche,  
lose Radreifen,  
die Luftfederung,  
den ordnungsgemäßen Zustand beider Stromabnehmer,  
Trafo-Ölstand,  
Schaku und Sandvorrat achten.
7. Handbremse am Mittelwagen anlegen.
8. Lufthahn für Sonderluftbehälter schließen.
9. Im anderen Führerraum Ladezustand der Batterie prüfen und  
Erdschlußprüfung durchführen.
10. Stromabnehmer senken.
11. Alle Schalter in Grundstellung bringen.
12. Batteriehauptschalter ausschalten,  
auf der Batteriehauptschalterseite auf Schäden gemäß Pos. 6  
achten.
13. Richtungsschaltergriff und Führerbremsventilschlüssel am  
vorgesehenen Platz im Führerraum 1 ablegen.



□ = Druckluftteil

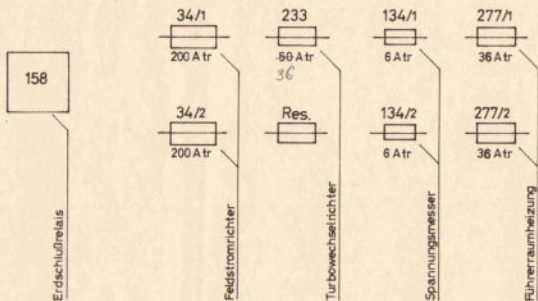
Linke Wagenseite



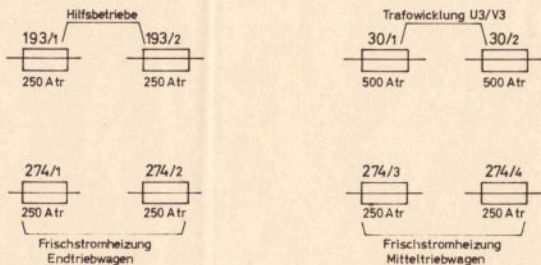
Rechte Wagenseite



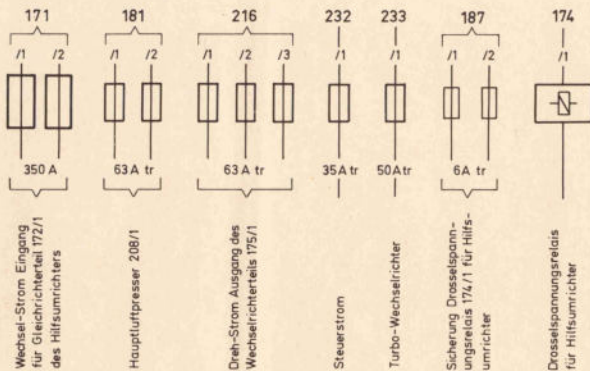
## Sicherungsträger rechts, hinter Schürzenklappe 3



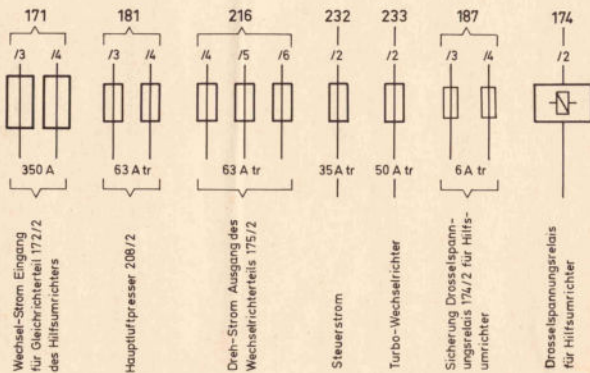
## Sicherungsträger links, hinter Schürzenklappe 20

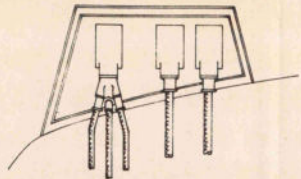


## Sicherungsträger „a“ (hinter der Klappe 2)

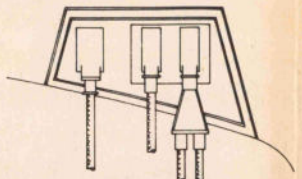


## Sicherungsträger „b“ (hinter der Klappe 7)





Ansicht der Dachkupplungen L. Z. B.

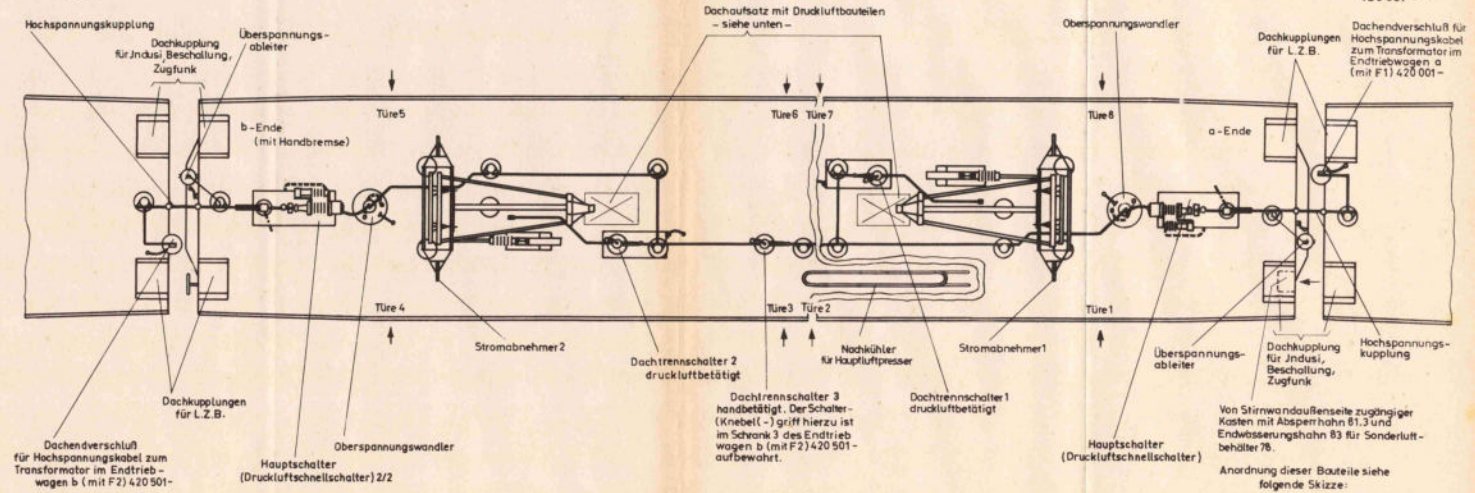


Ansicht der Dachkupplungen Indusi, Beschallung, Zugfunk

Endtriebswagen (b-Wagen) 420 501-

Mitteltriebswagen 421 001-

Endtriebswagen(a-Wagen) 420 001-

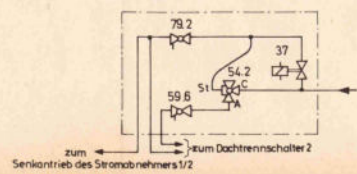


Anordnung der Druckluftbauteile im Dachaufsatz

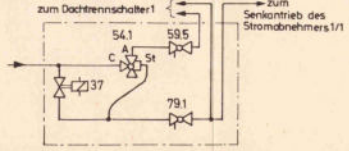
Diese Bauteile sind nur nach Abheben eines mit Schnappverschlüssen versehenen Deckels vom Dach aus zugänglich. Die Teilnummern entsprechen dem Druckluftschaltplan

Teil	Benennung
37	Magnetventil f. Stromabnehmer
54.3	Relaisventil .. .. .
54.2	" .. .. .
59.5	Absperrhahn f. Dachtrennschalter 1
59.6	" .. .. . 2
79.1	" .. .. . 1. Stromabnehmer 1
79.2	" .. .. . 2

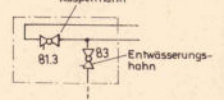
Dachaufsatz über Einstieg 1. Kl. Nichtraucher



Dachaufsatz über Einstieg 2. Kl. Nichtraucher



Ansicht in Richtung Absperrhahn

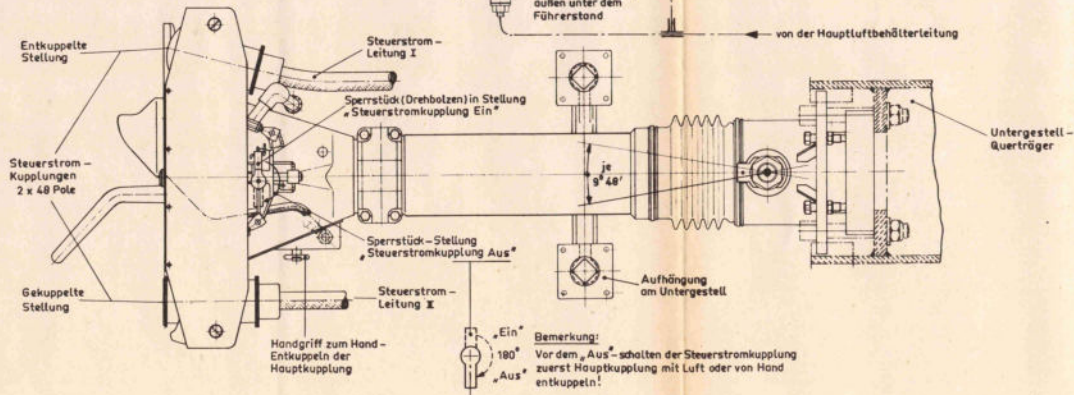
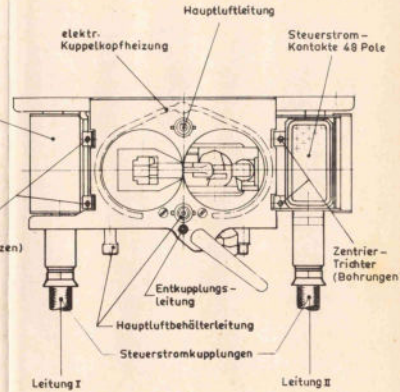
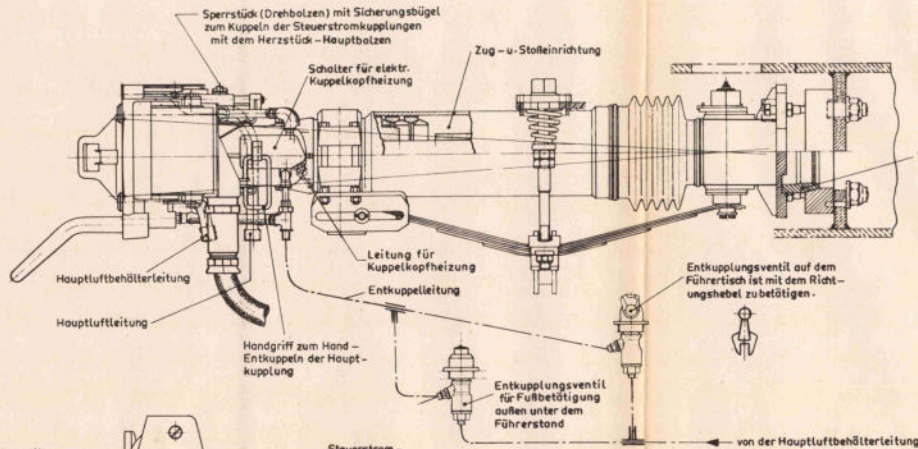


August 1989

BZA - München

Fave 3.420.

Ursprung: WMO 5.257.7632 b AEO-BBC Siemens ORL 50286001 (9)



Vorbemerkung: Die Teil-Nrn im  $\bigcirc$  entsprechen dem Druckluftschaltplan für die Endtriebwagen a und b der Baureihe 420.

## 1. Allgemeines

Die automatische Mittelpufferkupplung dient zum selbsttätigen Kuppeln von Schienenfahrzeugen. Dabei werden neben der mechanischen Verbindung durch Kuppelösen auch die Hauptluftbehälterleitung und die Hauptluftleitung sowohl selbsttätig verbunden als auch deren in den Kuppelköpfen angeordneten Absperrventile selbsttätig geöffnet, sowie eine Verbindung der Druckluftbetätigungsleitung zwischen den Entkupplungseinrichtungen beider Kuppelköpfe hergestellt. Mit Hilfe beiderseits der Kuppelkopfgehäuse gelenkig angebrachter Steuerstromkupplungen werden ebenfalls selbsttätig durchgehende elektrische Steuerleitungen miteinander gekuppelt. Der Kuppelkopf ist an einer im Fahrzeug-Untergestell allseits gelenkig gelagerten und federnden Zug- und Stoßeinrichtung befestigt.

Zum Kuppeln der Fahrzeuge dürfen diese nur mit etwa 3 km/h Geschwindigkeit gegeneinander gefahren werden.

Zum Entkuppeln kann auf einem der gekuppelten Fahrzeuge entweder durch Drücken des außerhalb unter dem Führerstand angebrachten Entkupplungs-Fußventils (23) oder durch ein auf dem Führertisch angebrachtes Entkupplungs-Handventil (25) mit dem abnehmbaren Richtungshebel des Fahrschalters Luft in die Entkupplungseinrichtungen beider Kupplungsköpfe eingelassen werden. Die Kupplungen werden dadurch in allen Teilen selbsttätig gelöst und die Fahrzeuge können ohne weiteres auseinandergefahren werden.

## 2. Kuppeln

Bild 1 zeigt schematisch Kupplungen im kuppelbereiten Zustand - Grundstellung -. In dieser Stellung ist das Herzstück 1 von der Klinkenstange 4, deren Sperrzahn sich unter der Wirkung der Feder 9 hinter eine Raste am Gehäuse 7 des Stempels 14 gelegt hat, verriegelt. Die Kuppelfeder 8, an der Kuppelöse 2 kniegelenkartig gelagert, ist gespannt und die Kuppelöse 10 zurückgezogen. Die Kupplung ist in kuppelbereiter Stellung.

Bild 2 zeigt die gekuppelte Stellung zweier Kupplungen. Werden zwei Fahrzeuge gegeneinander gefahren, so wird in jedem Kupplungskopf durch den Stirnflächenkegel der Gegenkupplung der Stempel 14

nach rückwärts gedrückt. Dieser klinkt dabei mit einem Anschlagkeil 15 die Klinkenstange 4 aus, so daß die gespannte Kuppelfeder 8 das Herzstück 1 mit dem Hauptbolzen 3 drehen kann, bis ein Anschlag am Herzstück 1 an der Stirnfläche des Kuppelkopfgehäuses 10 anliegt und die Kuppelöse 2 in die Gegenkupplung geschoben ist. Die Herzstücke 1 haben dabei mit einem Ausschnitt gegenseitig hinter die Kuppelösen 2 der Gegenkupplung gegriffen, in deren Herzstück-Ausschnitt wegen der kniegelenkartigen Anlenkung der Kupplungsfeder 8 an den Kupplungsösen 2 diese einrasten und festgehalten werden. Die mechanische Kupplung beider Fahrzeuge ist hergestellt.

Das Kuppeln der Druckluftleitungen zeigen die Bilder 4 und 5. Beim Gegeneinanderfahren zu kuppelnder Fahrzeuge werden Kupplungs-Stoßventile an den federnden Mündungen der Hauptluftbehälterleitungen in den Kupplungskopf-Stirnflächen geöffnet und die Entkupplungsleitungen durch Gegeneinanderdrücken der federnden Leitungsenden gekuppelt. Durch das Drehen der Herzstücke öffnen mit den Herzstück-Hauptbolzen verbundene Nockenhebel Luftkupplungsventile für die Hauptluftleitung, die an den Kuppelkopf-Stirnflächen ebenfalls durch federnde Mündungsstücke verbunden sind. Die seitlich an den Kupplungskopfgehäusen drehbar gelagerten Steuerstromkupplungen werden von einem Kurvenstück und Schaltgestänge durch die Drehung des Herzstück-Hauptbolzens nach vorne geschwenkt und gegen die Steuerstrom-Gegenkupplung gedrückt. Während der Bewegung nach vorne werden Schutzdeckeln seitwärts geschwenkt, so daß die Steuerstromkontakte zum Kuppeln freiliegen.

### 3. Entkuppeln mit Luft

Bild 3 zeigt die mechanischen Kupplungen und Bild 6 die Druckluft-einrichtung beim Entkuppeln. Durch Betätigen eines der bereits in Abschnitt 1 genannten Entkupplungsventile - Fußventil (23), vom Bahnsteig aus zu betätigen oder Handventil (25) am Führtisch - auf einem der gekuppelten Fahrzeuge wird Druckluft in die Entkupplungsleitungen beider Kupplungsköpfe eingelassen. Die Kolbenstange beider Entkupplungszyylinder 18 drücken die Herzstücke 1 in die Grundstellung, womit die mechanische Kupplung sofort aufgehoben ist. Die Kupplungsfedern 8 werden gespannt, die Klinkenstangen 4 klinken zunächst am Anschlagkeil 15 ein und halten die Herzstücke 1 in der entkuppelten Stellung fest. Die auf dem Herzstück-Hauptbolzen 3 befestigten Nockenhebel schließen die Luftkupplungsventile

für die Hauptluftleitung und entlüften das kurze Hauptluftleitungsstück innerhalb der Kupplungsköpfe.

Die Steuerstromkupplungen werden durch die Drehung des Hauptbolzens und des damit gekuppelten Kurvenstückes nach rückwärts gezogen und die Steuerstromkontakte von den Schutzdeckeln wieder abgedeckt.

Zum Betätigen des Entkupplungsventiles (25) auf dem Führertisch ist der Richtungshebel des Fahrchalters zu verwenden und nach rückwärts bis zum Anschlag zu drehen. Druckluft aus der Hauptluftbehälterleitung löst mit den Kolben des Entkupplungszyinders 18 die mechanische Kupplung durch Drehen der Herzstücke 1 in die Grundstellung. Die Entkupplungszyinder 18 werden nach dem Verriegeln der Herzstücke 1 mit der Klinke 4 durch eine Bohrung im Entkupplungsventilstößel wieder entlüftet. Der Entkupplungsvorgang ist nach etwa 5 s beendet. Der gleiche Vorgang gilt auch für das außen unter dem Führerstand angeordnete, mit dem Fuß vom Bahnsteig aus betätigende Entkupplungsventil (23)

#### 4. Entkuppeln mit der Hand

Die Mittelpufferkupplung kann auch durch Ziehen eines Handgriffes an einem Löseleil an der linken Kupplungskopfseite gelöst werden. Der Entkupplungsvorgang ist der gleiche wie beim Entkuppeln mit Druckluft.

#### 5. Maßnahmen bei Störungen

Die Hauptluftbehälterleitung und die Hauptluftleitung können durch Absperrhähne außen unter der rechten Führerstandsecke von der Kupplung abgesperrt werden.

Wenn bei einem Triebwagenzug die Hauptluftbehälterleitung wegen Undichtheit abgesperrt werden muß, sind die Absperrhähne beider miteinander gekuppelten Fahrzeuge zu schließen.

Wenn bei Störungen die Steuerstromkupplungen zwischen zwei gekuppelten Triebzügen getrennt werden müssen, ist zunächst die Hauptkupplung mit Luft oder mit der Hand (siehe Abschnitt 4) zu entkuppeln und dann in dieser entkuppelten Stellung das Sperrstück (Drehbolzen) der Steuerstromkupplungseinrichtung um 180° zu verdrehen und zu sichern. Dadurch bleiben die Steuerstromkupplungen zurückgelegt und durch die Schutzdeckel verschlossen. Zum Wiederkuppeln

mit der mechanischen Kupplung sind durch kurzes Auseinanderfahren der wiederzukuppelnden Fahrzeuge deren Kupplungen zuerst kuppelbereit zu machen, d h wieder in Grundstellung zu bringen (Klinkenstange 4 muß wieder an der Raste des Gehäuses 7 für den Stempel 14 anliegen, siehe Bild 1).

— Schema des Kuppelns und des Entkuppelns —

Bild 1  
Kupplungen kuppelbereit  
— Grundstellung —

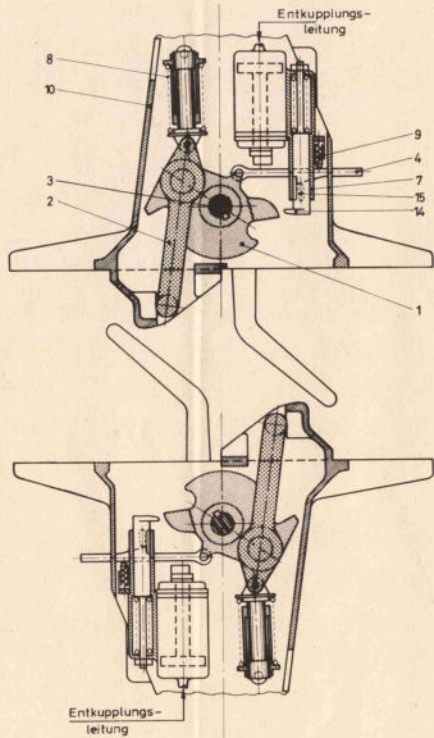


Bild 2  
Gekuppelt

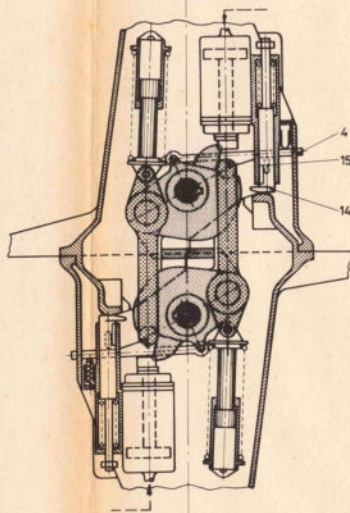
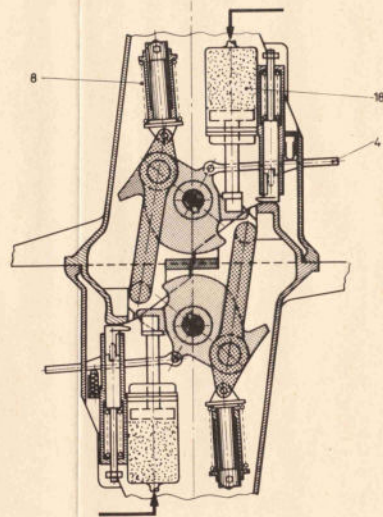


Bild 3  
Entkuppelt  
— Entkupplungszyylinder  
noch nicht entlüftet —



Nr. Benennung

- 1 Herzstück
- 2 Kuppelöse
- 3 Hauptbolzen
- 4 Klinkenstange
- 7 Stempelgehäuse
- 8 Kuppelfeder

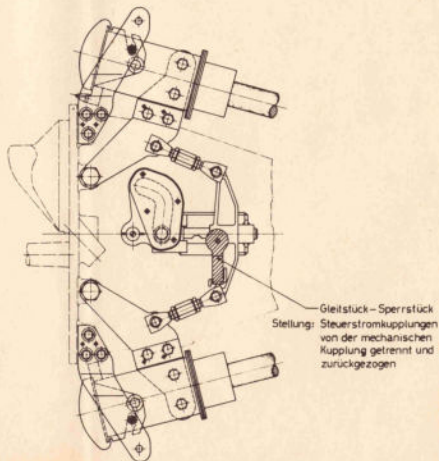
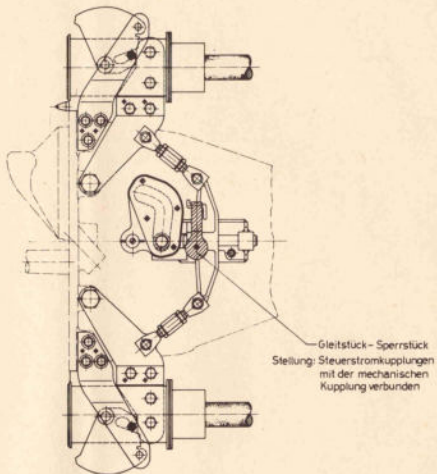
Nr. Benennung

- 9 Druckfeder
- 10 Kuppelkopfgehäuse
- 14 Stempel
- 15 Anschlagkeil
- 16 Entkupplungszyylinder



## — Steuerstromkupplung an der Mittelpufferkupplung —

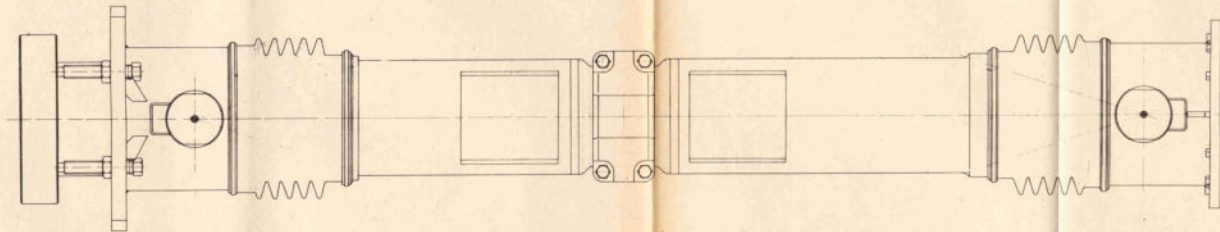
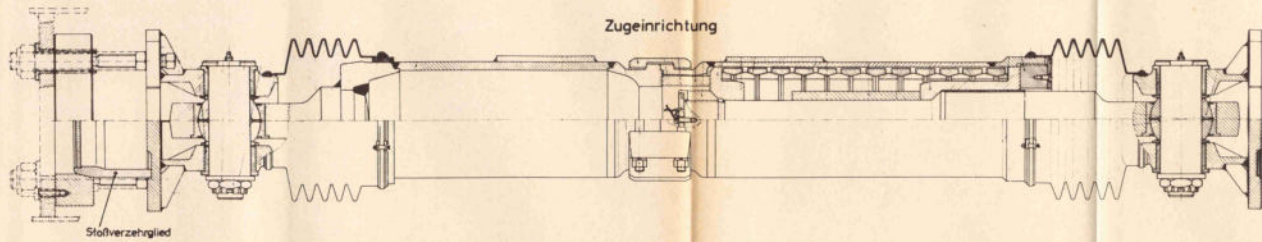
Fave 3.420. B7A München Februar 1970 Anlage 4.1 Blatt 8



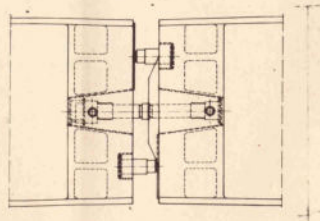
Zug- und Stoßeinrichtung  
Kurzkupplung  
-End- und Mitteltriebwagen-

420 004-  
504-

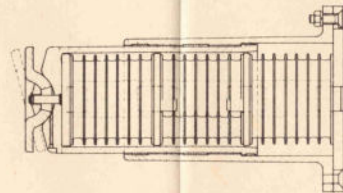
Anlage 4.2  
(2.3)



Anordnung der Kurzkupplung und Stoßeinrichtung  
zwischen  
Endtriebwagen und Mitteltriebwagen

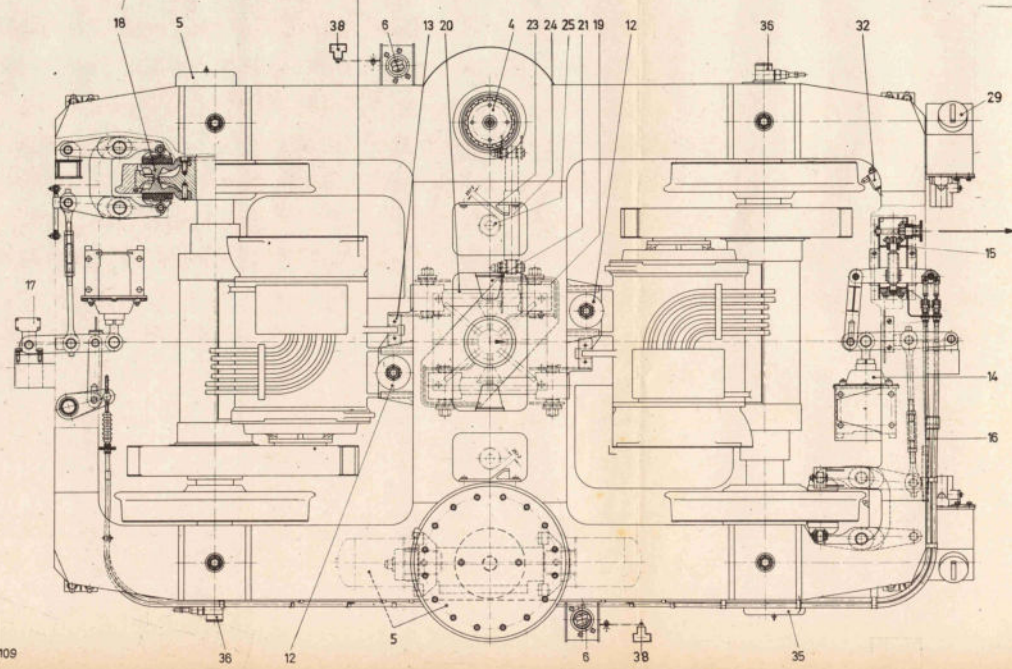
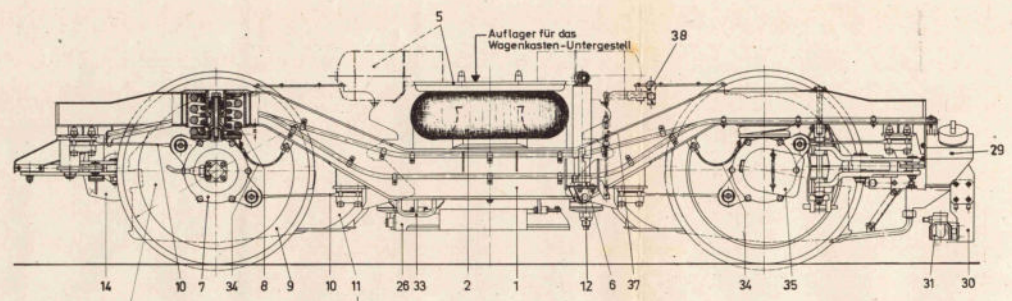


Stoßeinrichtung



BZA München  
 Metz 3 420  
 Febr 3 420

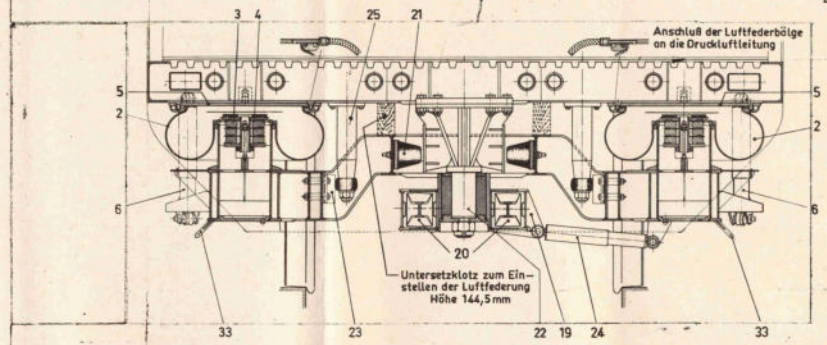
Ursprung: 0 Fte 420.0.04.000.01 - 4.7.1968  
 B 58.042/0001 M.A.N.



zur Handbremse: bei den Endtriebwagen im Führerraum,  
 beim Mitteltriebwagen außen an der Stirnwand  
 beim Radsatz 6

## Drehgestell

420 004-  
 504-  
 421 004-  
 Anlage 5.1  
 (2-4-)



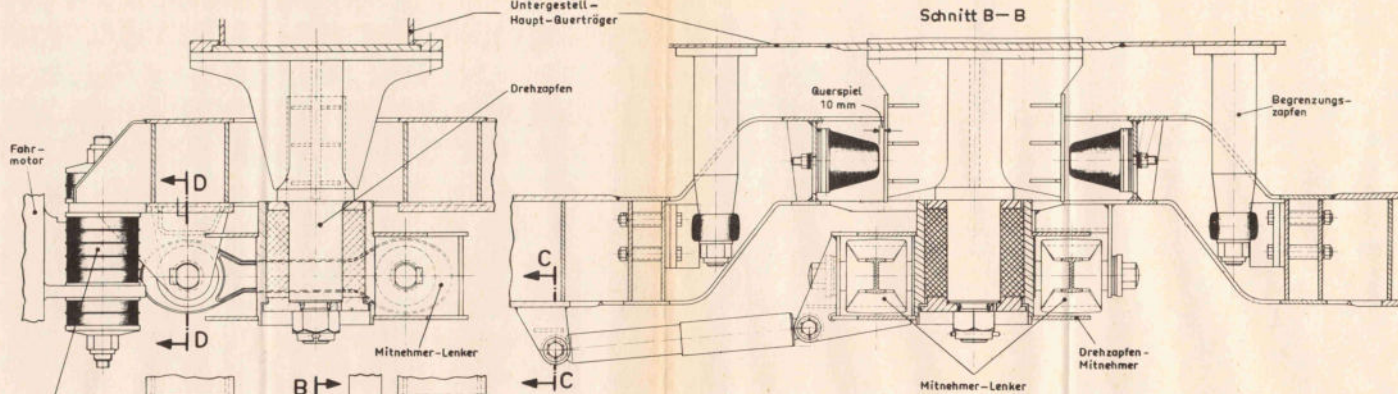
Lfd. Nr.	Benennung	Lfd. Nr.	Benennung
1	Drehgestellrahmen	21	Puffer für seitliche Begrenzung
2	Luftfederbalg	22	Drehzapfen
3	Scheibfeder	23	Anschlag für Querspielbegrenzung
4	Gleitplatte	24	Horizontalstoßdämpfer
5	Befestigungsplatte mit Luftbehälter (nur im Mittel- triebswagen)	25	Begrenzungszapfen für Querspiel
6	Vertikalstoßdämpfer für Wagenkastenfederung	26	Fahrzeugmagnet für Indusi
7	Rollenchloslager	29	Sandkasten
8	Radsatzfeder - äußere und innere	30	Bahnräumer
9	Radsatz	31	Ferritantenne
10	Radsatzlenkerblatt - unteres und oberes	32	Fettspritzdüsen für Spurradschmierung
11	Fahrmotor	33	Seillöse
12	Motoraufhängung	34	Erdungskabel zwischen Drehgestellrahmen und Rollenlager
13	Nutfang für Motor	35	Erdungskontakt
14	Bremszylinder	36	Elektr. Ferngeber
15	Handbremsantrieb	37	Steuerstange für Luftfederungsventil
16	Handbremszug für zweiten Radsatz	38	Luftfederungsventil am Wagenkasten-Untergestell
17	Elektr. Anzeigevorrichtung für Bremse		
18	Bremsscheibe		
19	Mitnehmer für Drehgestellanlenkung		
20	Lenker für Mitnehmer		

Drehgestell  
Drehgestellanlenkung

420 004-  
504-  
421 004-  
Anlage 5.2  
(2.4.)

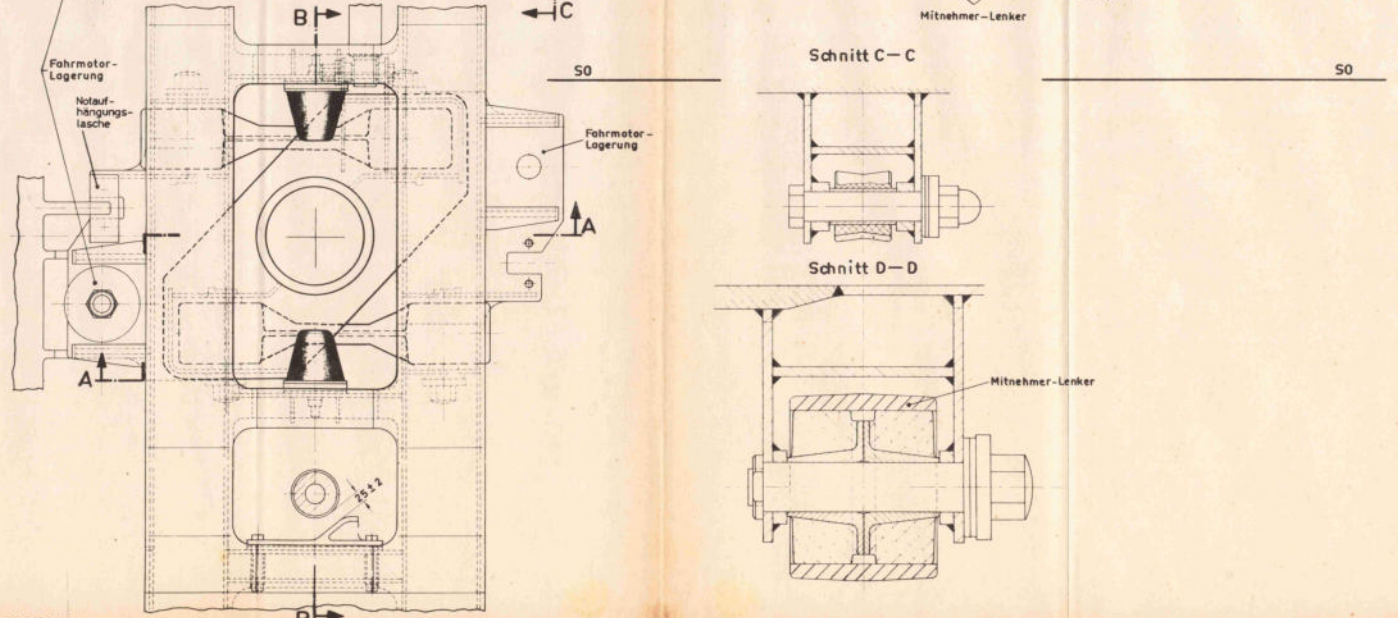
Schnitt A-A

Schnitt B-B



B

Schnitt C-C



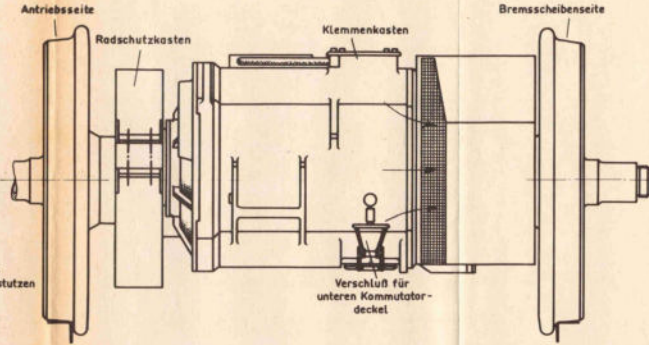
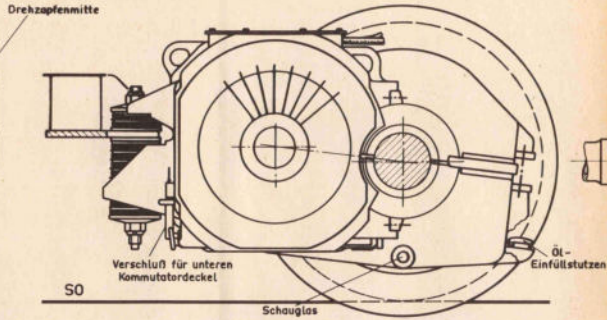
50

50

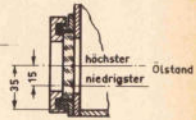
# Drehgestell

Anordnung des Fahrmotors

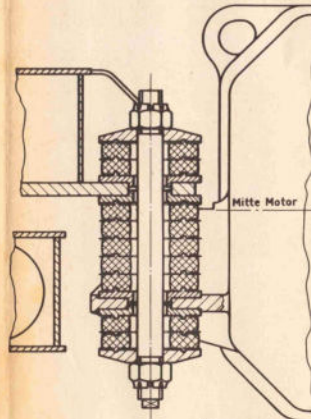
420 004-  
504-  
421 004-  
Anlage 5.3  
(2.4)



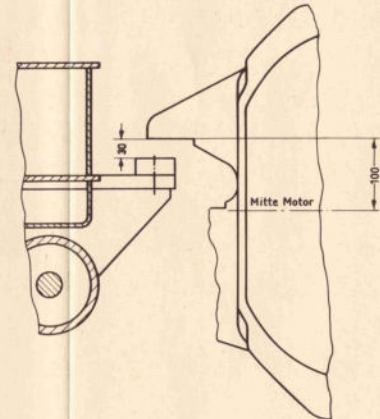
Schnitt durch Schauglas



Schnitt durch Motoraufhängung

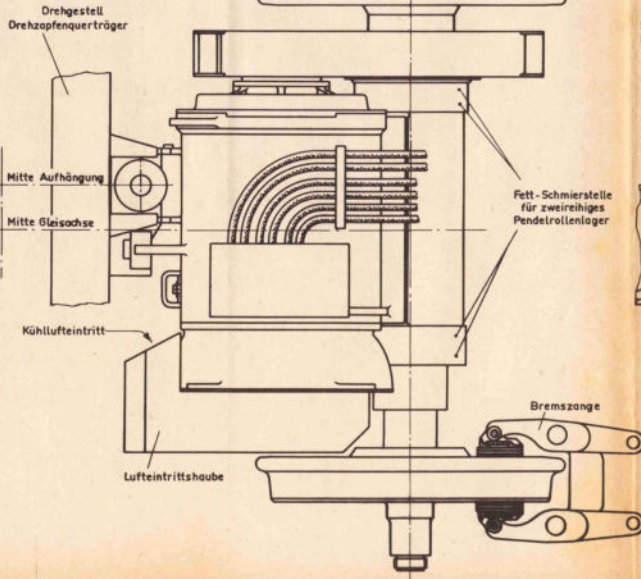


Ansicht gegen Notauflager

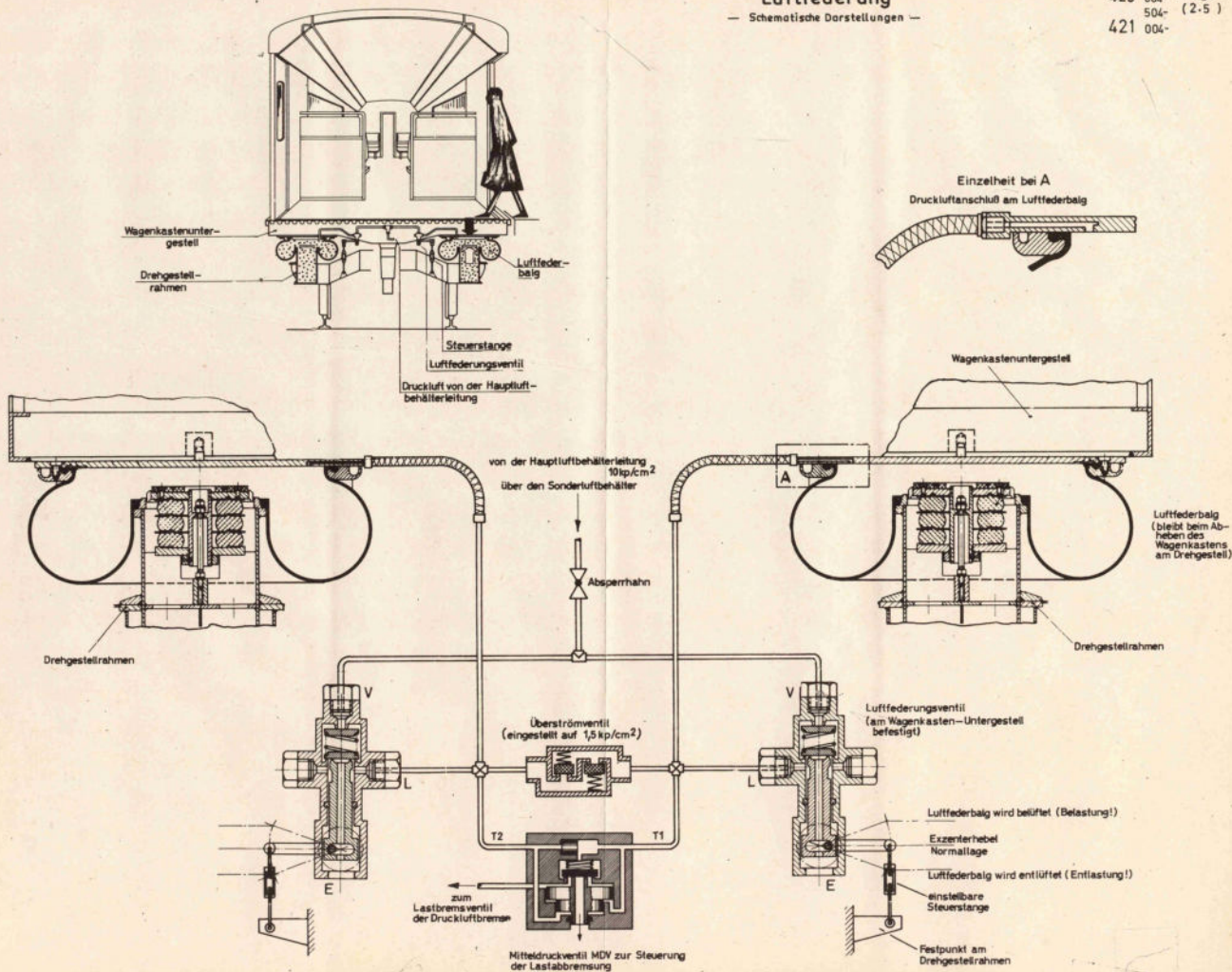
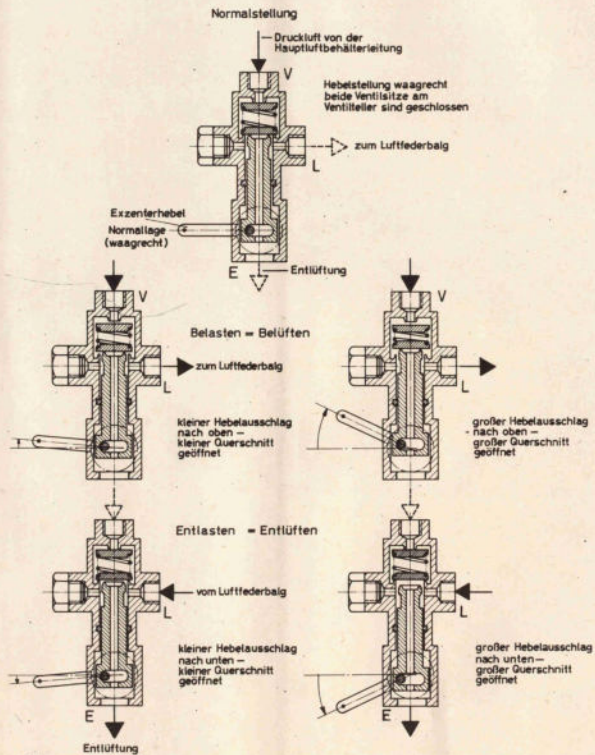


151 (bei neuen Rodreifen im Stillstand)

S0



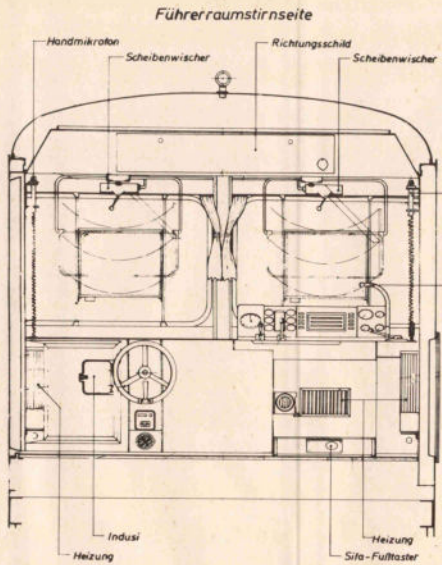
Wirkungsweise des  
Lufffederungsventiles



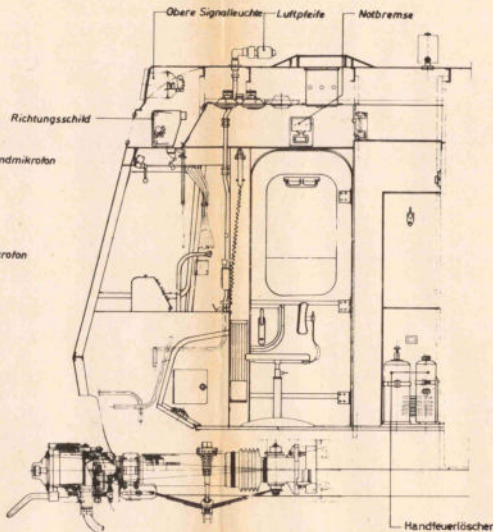
August 1969  
BZA München  
Fava 3.420



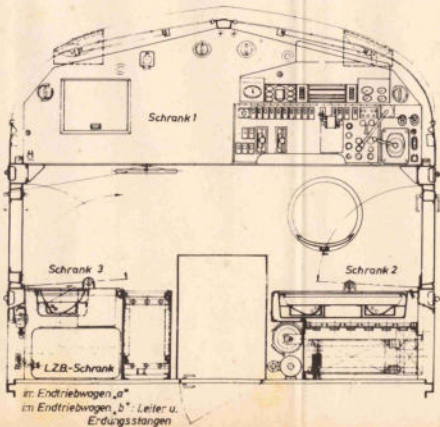
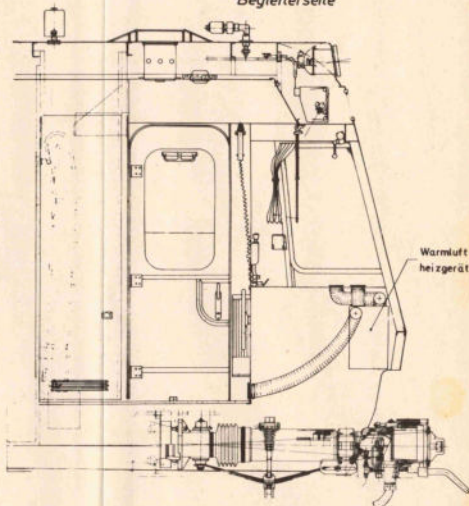
Führerraum



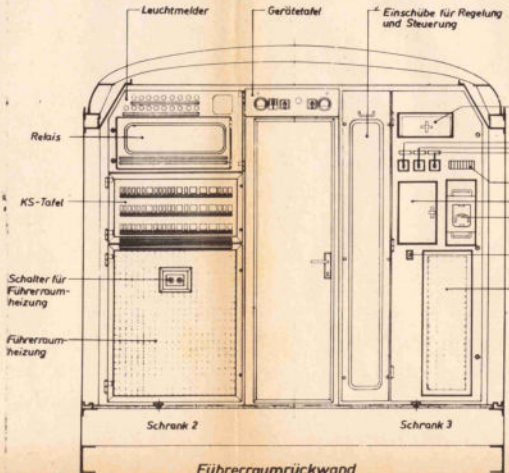
Führerseite



Begleiterseite



Führerraum-Übersicht



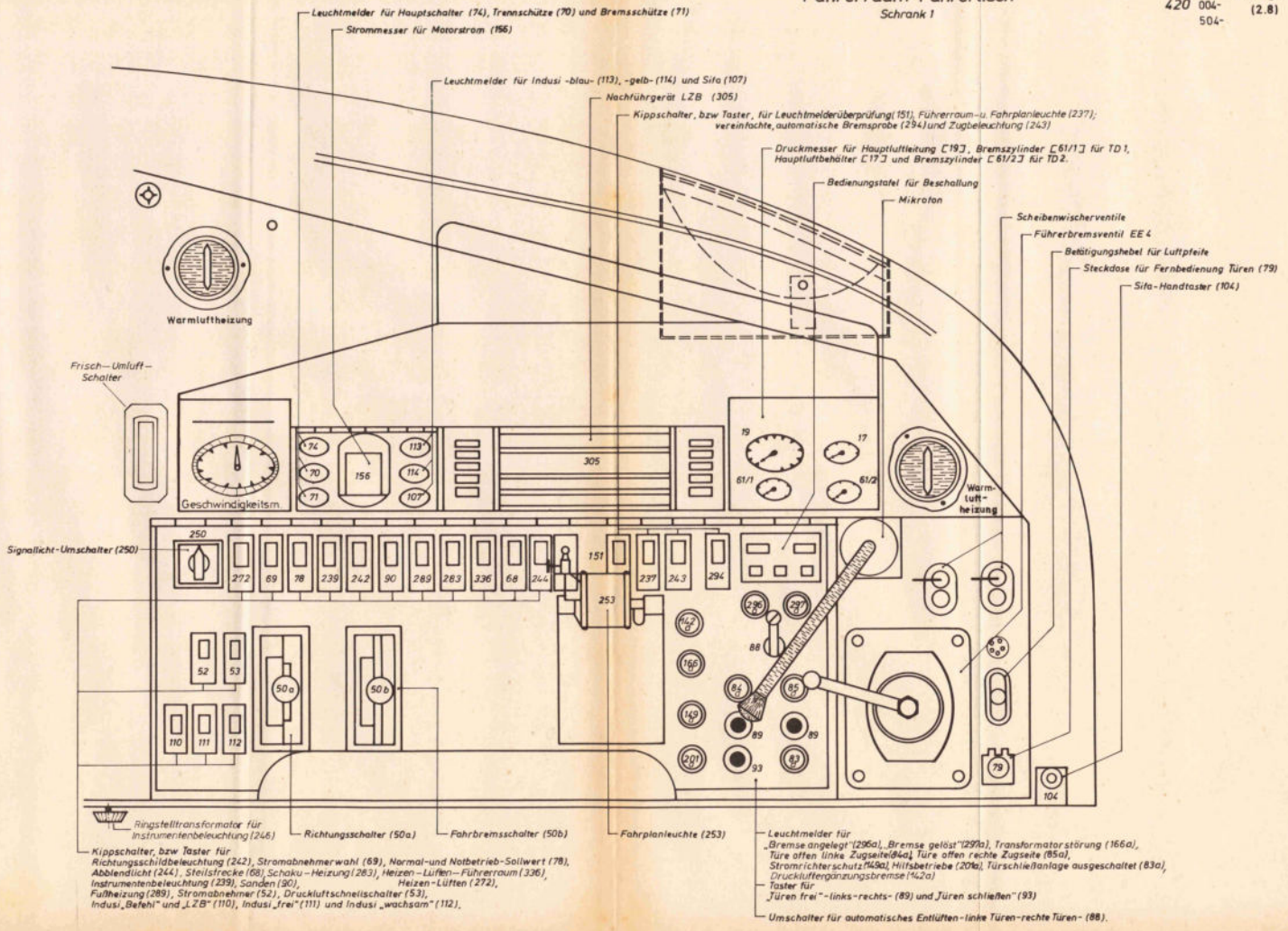
Führerraumrückwand

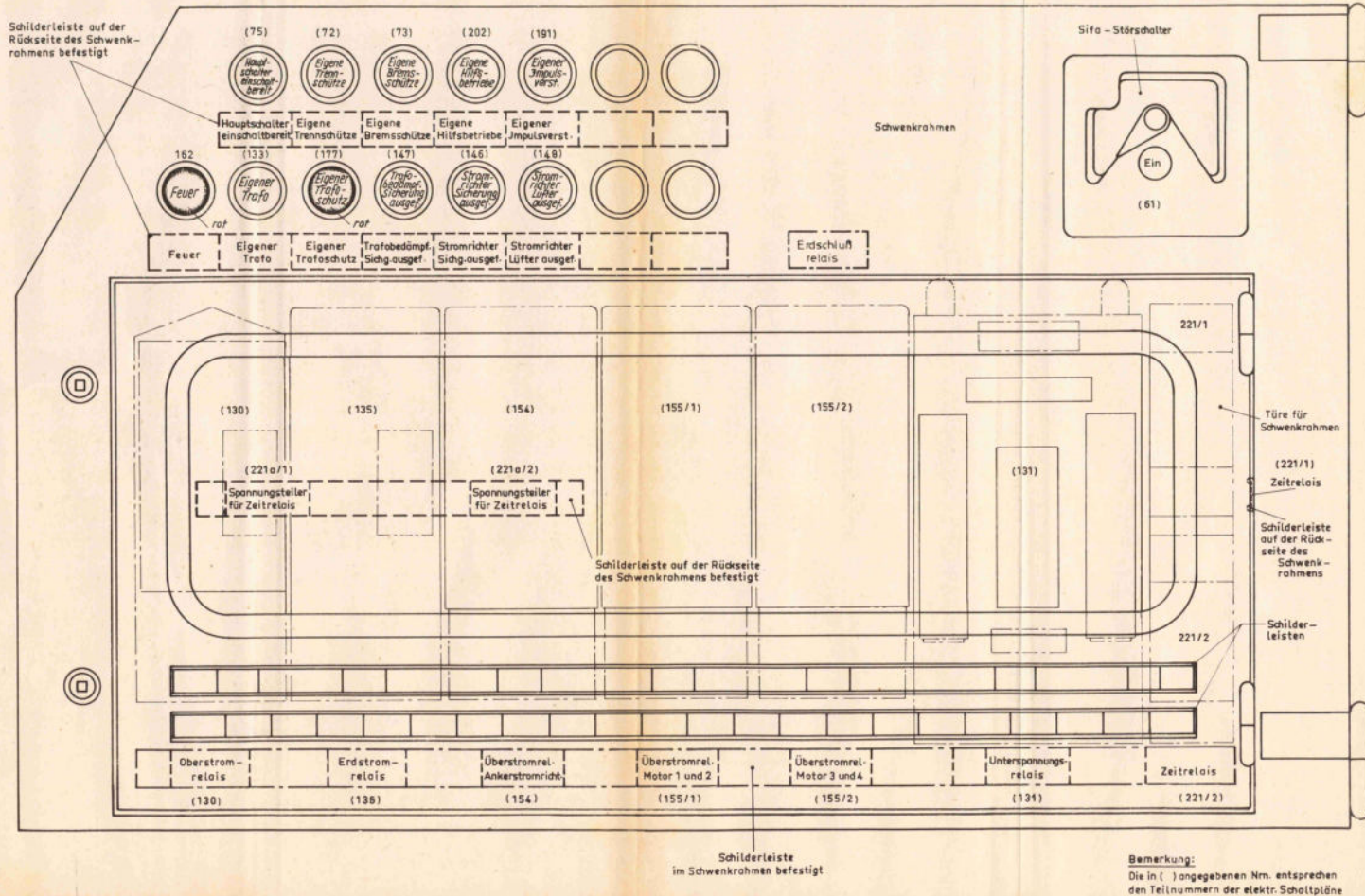
- Rettungskasten
- Schalter „mit/ohne“ LZB und AFM
- Betriebskontrolle
- Nahhalt
- KS für LZB nur a-Wagen
- Thermofach
- LZB-Registriergerät
- Schalter für Thermofach
- Führerraumheizung

# Führerraum-Führtisch Schrank 1

420 004-  
504-

Anlage 8.2  
(2.8)





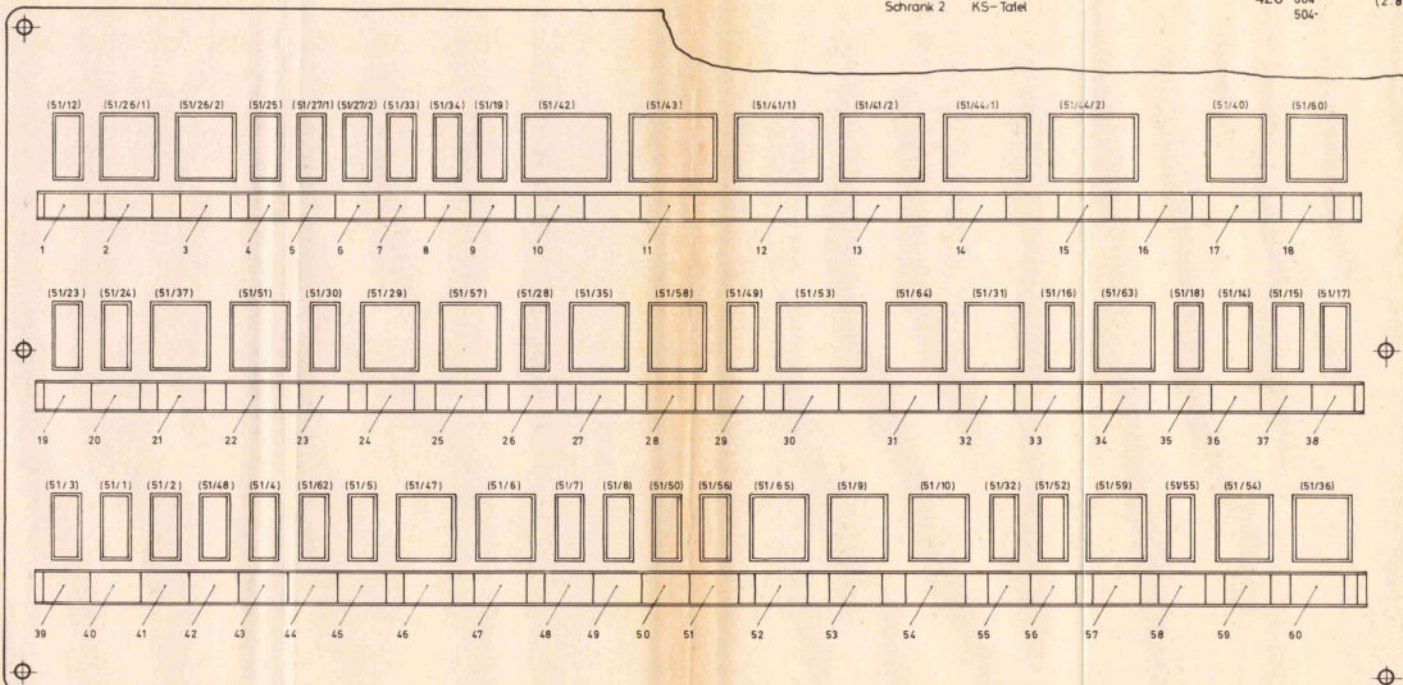
# Führerraum

Schrank 2 KS-Tafel

420 004-504-

Anlage 8.4

(2.8)



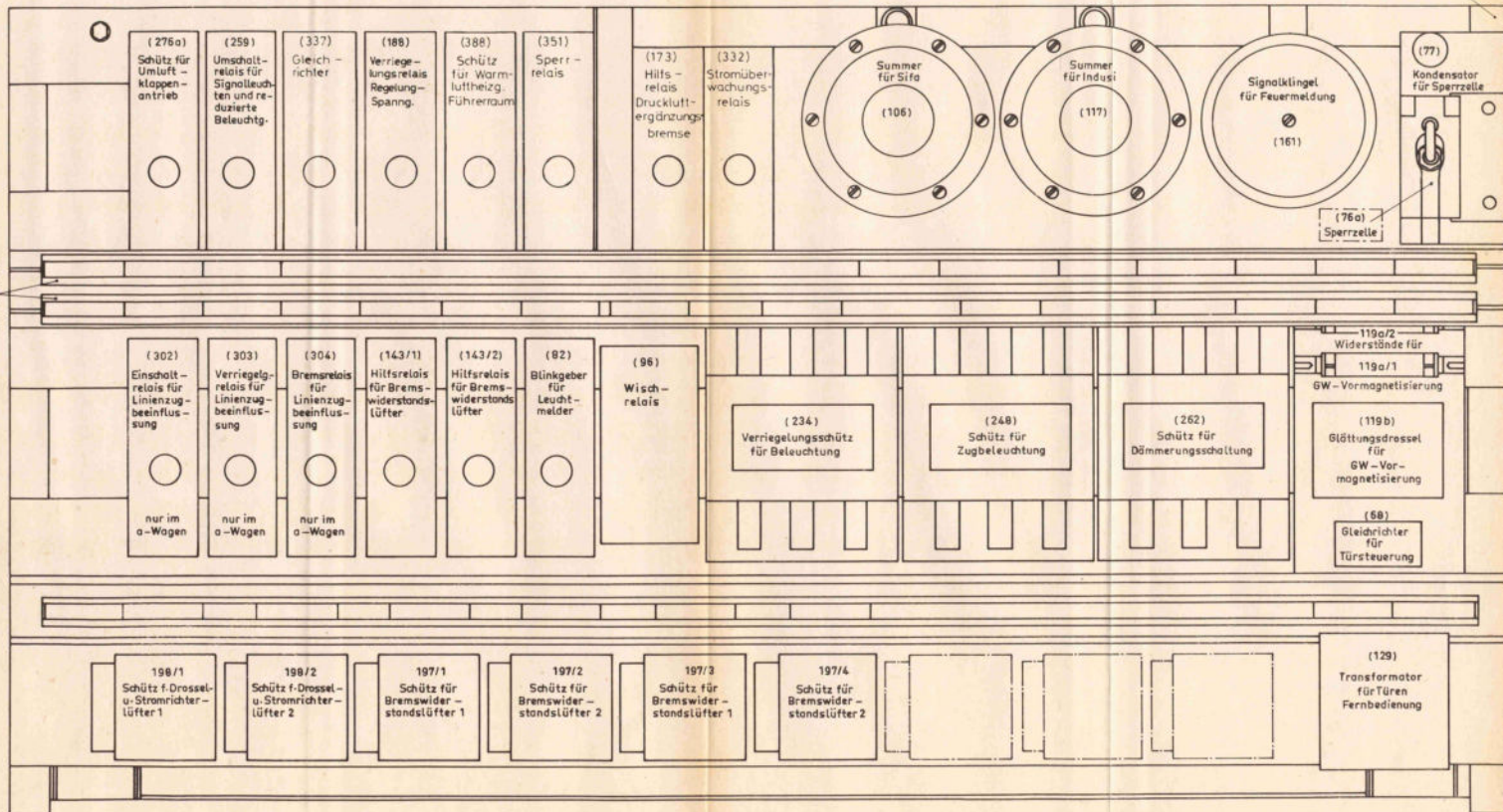
Teil-Nr.	Text auf den Schildern	
1	Stromabnehmer und Hauptschalter	(51/12)
2	Richtungswender 1	(51/26/1)
3	" 2	(51/26/2)
4	Feldschütze	(51/25)
5	Tennschütz 1	(51/27/1)
6	" 2	(51/27/2)
7	Bremsenschütz 1	(51/33)
8	" 2	(51/34)
9	Alle Luftpresser	(51/19)
10	Ölpumpe	(51/42)
11	Ölkühlerlüfter	(51/43)
12	Drossel- und Stromrichterlüfter 1	(51/41/1)
13	" " 2	(51/41/2)
14	Bremswiderstandslüfter 1	(51/44/1)
15	" 2	(51/44/2)
16	Reserve	
17	Zugfunk - Lautsprecher	(51/40)
18	Lautsprecher	(51/60)
19	Wechselrichter, 3000 VA	(51/23)

20	Steuersstrom	(51/24)
21	Steuerung und Regelung 220V/50Hz	(51/37)
22	WS - Einspeisung Solwert	(51/51)
23	Notabwärt Gs - Wandler Stromrichterschütz	(51/30)
24	Solwertfrigebe	(51/29)
25	Impulsversorgung, 50Hz	(51/57)
26	GS - Versorgung, Schutz, Feuermeldung, Batteriespannungsmesser	(51/28)
27	WS - " " Leuchtmeider, eigener Trafo"	(51/35)
28	GS - Wandler, 170V, 50 Hz Verriegel, Oberspannung	(51/58)
29	Linienzugbeeinflussung	(51/49)
30	Lüftermotor, Linienzugbeeinflussung	(51/19)
31	Automatische Fahr- und Bremssteuerung nur im a - Wagen	(51/64)
32	Druckluftganzungsbremse (220V, 50 Hz)	(51/43)
33	Sanden und Türen schließen	(51/16)
34	Türen - Fernbedienung	(51/63)
35	Jndusi - Leuchtmeider	(51/18)
36	" - Hauptschalter	(51/14)
37	" - Störschalter	(51/15)
38	Sifa, LM - Batoförderung, Notbremsanzeige	(51/17)
39	Zugbeleuchtung	(51/3)
40	Lichtkreis 1	(51/1)

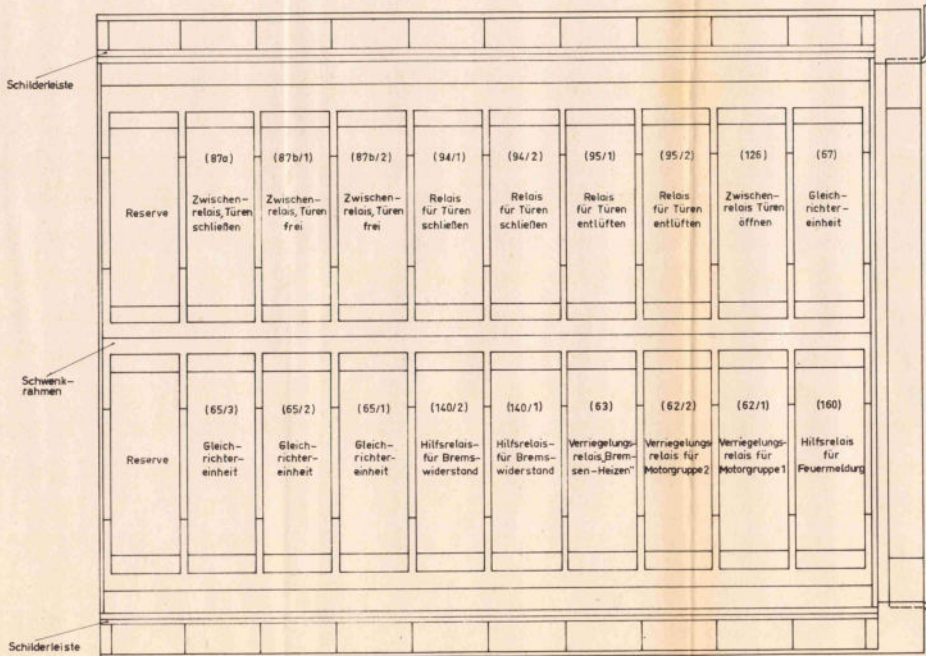
41	Lichtkreis 2	(51/2)
42	Steuerung mit Dämmerungsschalter	(51/68)
43	Einstieg - Beleuchtung	(51/4)
44	Notbeleuchtung, Einstieg	(51/62)
45	Beleuchtung Führerraum, Fahrplan, Richtungsschild	(51/5)
46	Instrumentenbeleuchtung	(51/47)
47	Signallichtern	(51/6)
48	" Frontlichtschalter, Handschaltung	(51/7)
49	Heizungs- und Lüftungssteuerung Dämmerungsschalter	(51/8)
50	Umluftklappenantrieb	(51/50)
51	GS - Versorgung, Wärmeluftheizergerät	(51/56)
52	WS - " " Lüftermotore, Wärmeluftheizergerät	(51/65)
53	Führerraumheizung - Fahrseite	(51/9)
54	Scheiben - Schaku - u Fußheizg Führerraumhgz. Begl.	(51/10)
55	LM Bremsenschütz u. Verriegelg., Bremsen - Heizen	(51/32)
56	Bremsprobe und Anzeige „Notbremse“	(51/52)
57	Steckdose, 220V, 100W	(51/59)
58	Spunkanzachnehmung (nur in einem Führerraum)	(51/55)
59	Thermobloch	(51/54)
60	Hilfsluftpresser	(51/36)

B.Z.A. München  
 1. Foto J. 420  
 September 1972

Rahmen vollständig



Bemerkung:  
Die in ( ) angegebenen Nrn. entsprechen den Teilnummern der elektr. Schaltpläne



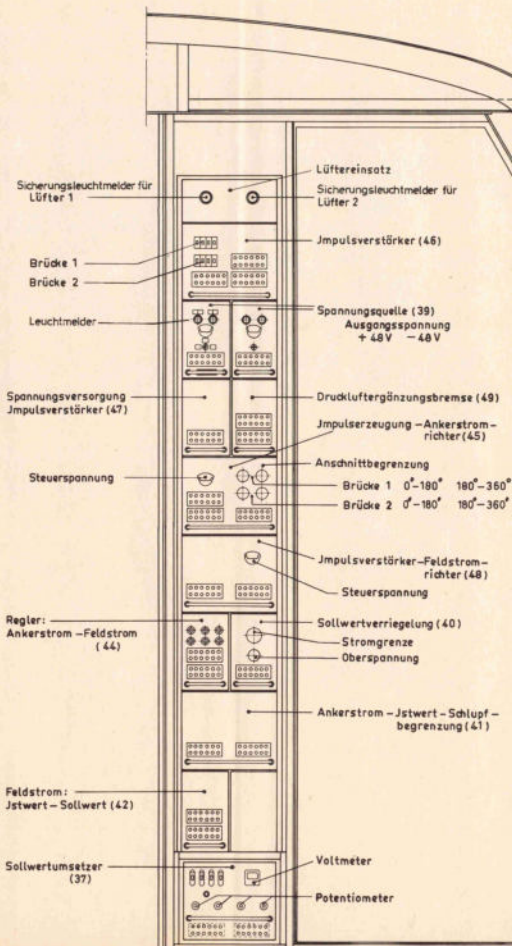
Text auf den Schildern	
Zwischenrelais, Türen schließen	(87a)
* Türen frei	(87b/1)
* Türen frei	(87b/2)
Relais für Türen schließen	(94/1)
* * * *	(94/2)
Relais für Türen entlüften	(95/1)
* * * *	(95/2)
Zwischenrelais Türen öffnen	(126)
Gleichrichtereinheit	(67)
*	(65/3)
*	(65/2)
*	(65/1)
Hilfsrelais für Bremswiderstand	(140/2)
* * *	(140/1)
Verriegelungsrelais „Bremsen - Heizen“	(63)
* * * für Motorgruppe 2	(62/2)
* * * * 1	(62/1)
Hilfsrelais für Feuermeldung	(160)

**Bemerkung:**  
Die in ( ) angegebenen Nrn. entsprechen den Teilnummern der elektr. Schaltpläne

# Führerraum

— Schrank 3: Einschübe für Regelung und Steuerung —

420 004-  
504- Anlage 8.7  
(2.8)



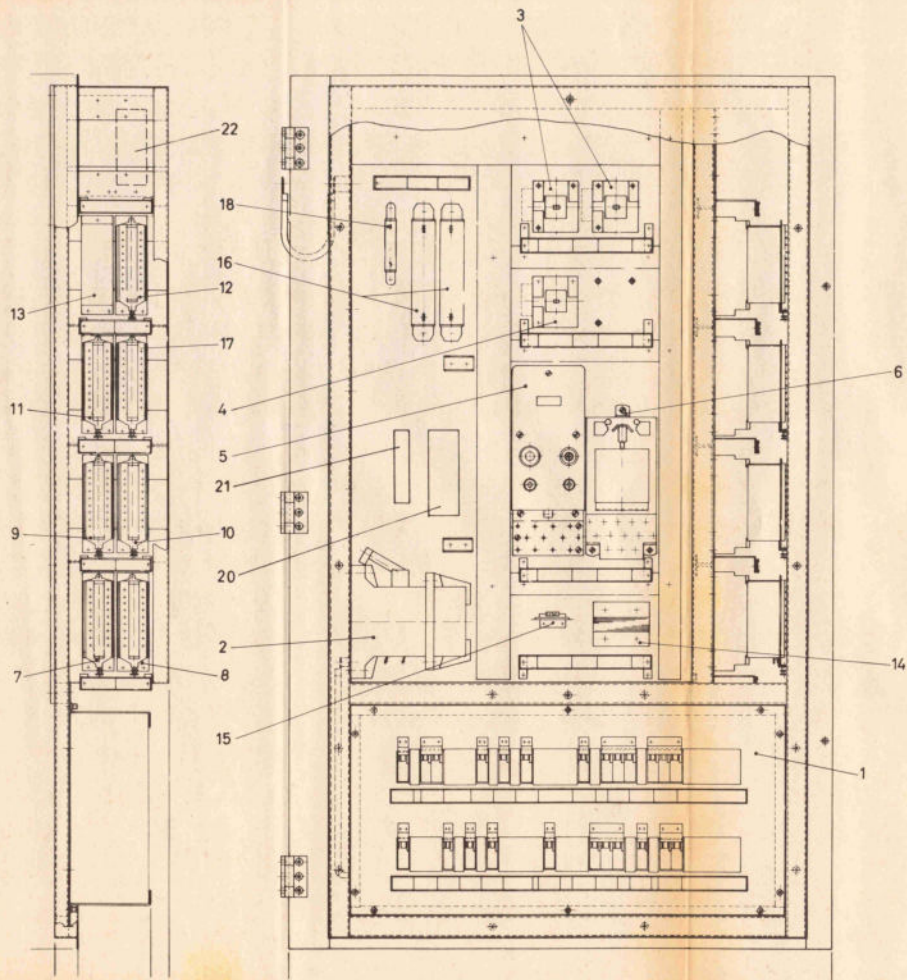
März 1970

BZA München

Fove 3-420-

Ursprung: GML 50 264 07

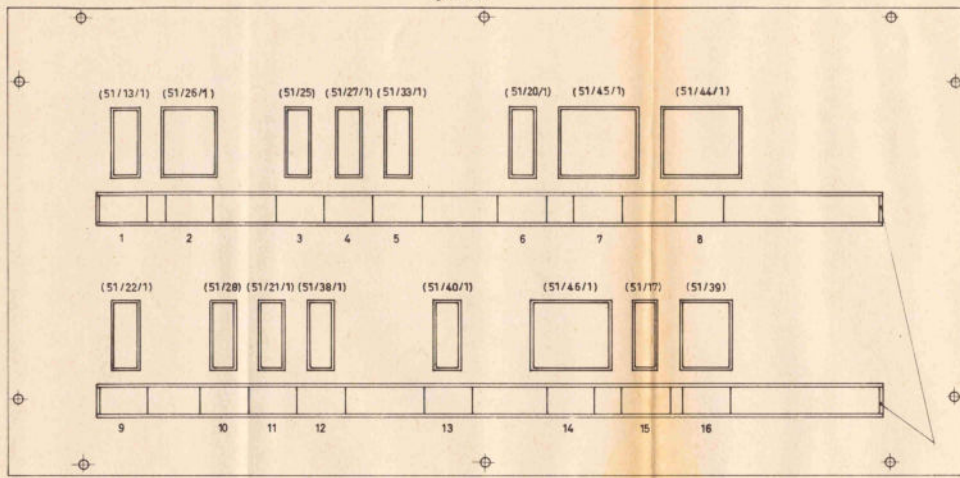
DV 930/109



Teil-Nr.	Benennung	
1	KS-Tafel	
2	Schütz für DS-Hilfsbetriebe LS60 V1A	(196)
3	Schütz für Bremswiderstand-Lüfter LS16 V1U	(197a)
4	Schütz für Lüftermotor LS16 V1U	(199)
5	Überstromrelais ÜS2 für je 2 Motoren	(195)
6	Hilfsfernschalter A42, 7103 für Stromabnehmer	(54)
7	H/B - 11/8 Verriegelungsrelais 110 V Gs	(62)
8	Hilfsrelais H/B - 11/8 Bremsen-Heizen 110 V Gs	(63)
9	Hilfsrelais H/B - 11/8 Türen schließen 110 V Gs	(94)
10	Hilfsrelais H/B - 11/8 Türen entriegeln 110 V Gs	(95)
11	Hilfsrelais H/B - 11/8 Bremswiderstandsüberw. 110 V Gs	(140)
12	Hilfsrelais H/B - 11/8 Feuermeldung 110 V Gs (nur „a“ Ende)	(160)
13	Gleichrichtereinheit VH8-G1	(66)
14	Transformator Entwässerung EJ84 28F	(271)
15	Gleichrichter 6 Si D01 K DB380/510-226C DS-Hilfsbetriebschutz	(176)
16	Widerstand RW 30/162 1,2 kΩ ±5% DS-Hilfsbetriebschutz	(178)
17	Relais H/B - 11/8 110 V Gs Bremswiderstandsüfuer	(143)
18	Vorwiderstand RW 12/76 82 Ω ±5% DS-Hilfsbetriebschutz	(179)
19	Hilfsrelais für Luftpresser	(190)
20	Transistor-Zeitrelais für Luftpresser	(203)
21	Spannungsteiler zu Teil 20	(203a)
22	Schütz für Umluftklappenantrieb (nur „b“ Ende)	(276a)

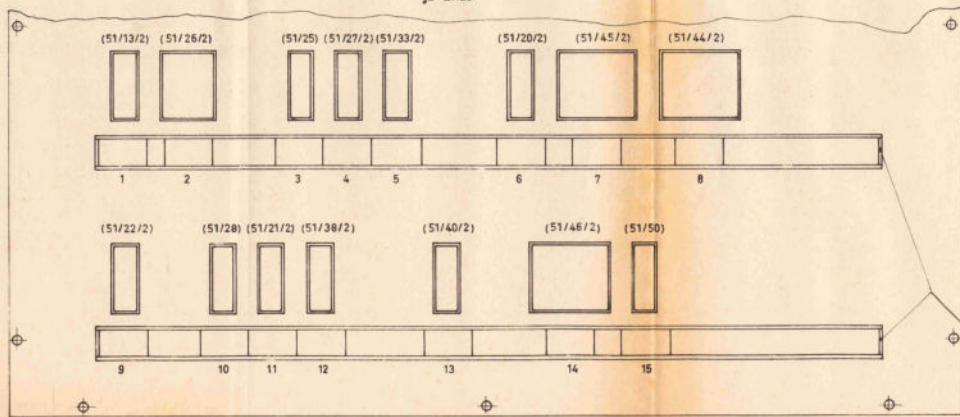
Bemerkung:  
Die in ( ) angegebenen Nr. entsprechen  
den Teilnummern der  
elektr. Schaltpläne

„a“ Ende



Schilderleiste

„b“ Ende



Schilderleiste

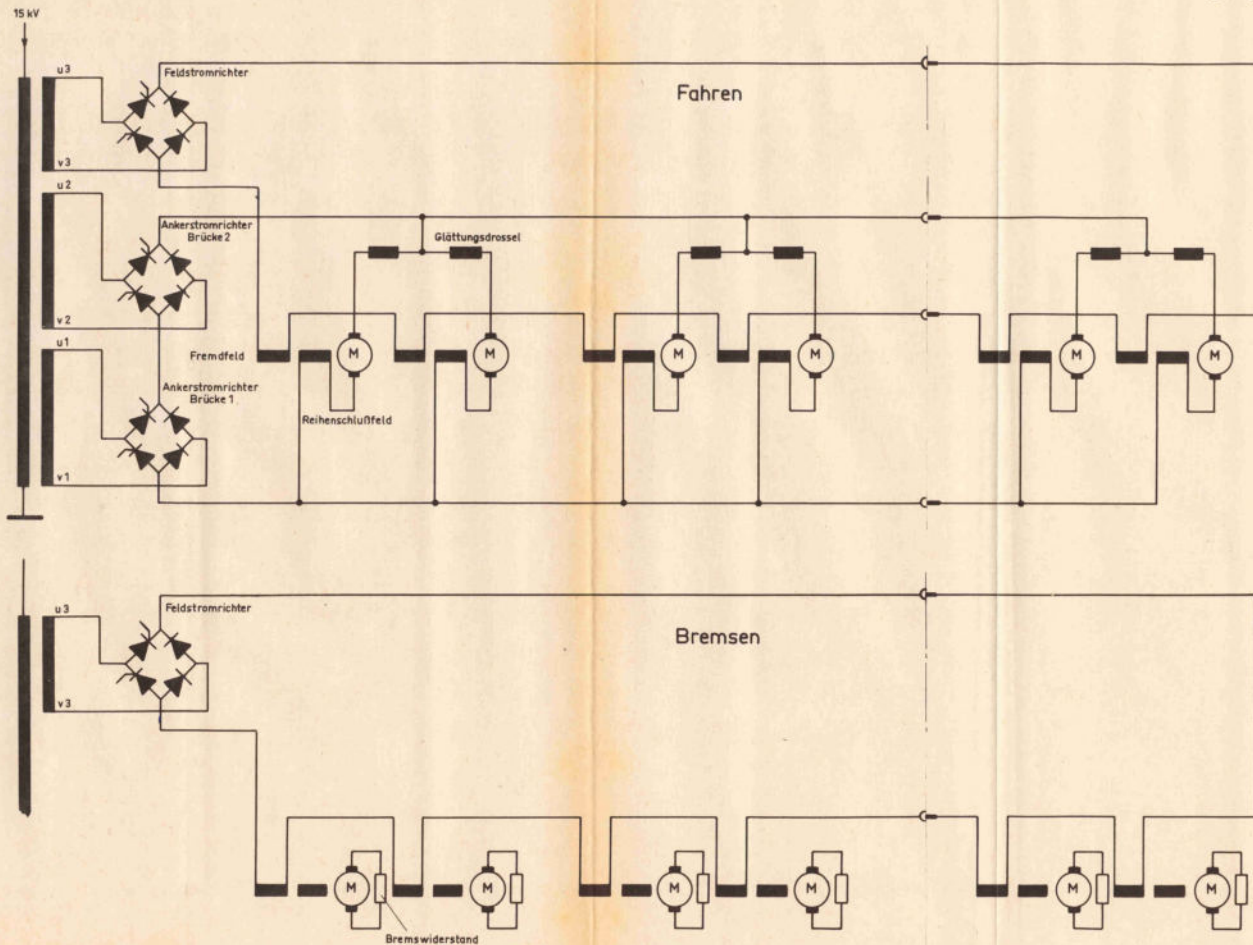
Bemerkung:  
Die in ( ) angegebenen Nrn. entsprechen den Teilnummern der elektr. Schaltpläne.

„a“ Ende

Lfd.-Nr.	Text auf den Schildern	
1	Eigener Stromabnehmer 1	(51/13/1)
2	Richtungswender 1	(51/26/1)
3	Feldüberbrückungsschütz	(51/25)
4	Trennschütz 1	(51/27/1)
5	Bremsschütz 1	(51/33/1)
6	Eigener Luftpresser 1	(51/20/1)
7	Fahrmotor-Drossellüfter 1	(51/45/1)
8	Bremswiderstandslüfter 1	(51/44/1)
9	Wechselrichteranlauf 1	(51/22/1)
10	Gs-Versorgung, Motorüberstromrelais	(51/28)
11	Schütz-Ds-Hilfsbetriebe 1	(51/21/1)
12	Zeitrelais f. Ds-Hilfsbetriebe 1 u. Überstromrelais	(51/38/1)
13	Verriegelungsschütz für Beleuchtung 1	(51/40/1)
14	Hilfsumrichter-Drossellüfter 1	(51/46/1)
15	Feuermeldung und Notbremsanzeige	(51/17)
16	Entwässerungsventil	(51/39)

„b“ Ende

Lfd.-Nr.	Text auf den Schildern	
1	Eigener Stromabnehmer 2	(51/13/2)
2	Richtungswender 2	(51/26/2)
3	Feldüberbrückungsschütz	(51/25)
4	Trennschütz 2	(51/27/2)
5	Bremsschütz 2	(51/33/2)
6	Eigener Luftpresser 2	(51/20/2)
7	Fahrmotor-Drossellüfter 2	(51/45/2)
8	Bremswiderstandslüfter 2	(51/44/2)
9	Wechselrichteranlauf 2	(51/22/2)
10	Gs-Versorgung, Motorüberstromrelais	(51/28)
11	Schütz-Ds-Hilfsbetriebe 2	(51/21/2)
12	Zeitrelais f. Ds-Hilfsbetriebe 2 u. Überstromrelais	(51/38/2)
13	Verriegelungsschütz für Beleuchtung 2	(51/40/2)
14	Hilfsumrichter-Drossellüfter 2	(51/46/2)
15	Umlüftklappenantrieb	(51/50)



BZA München Dezember 1975  
 Folie 3.420.

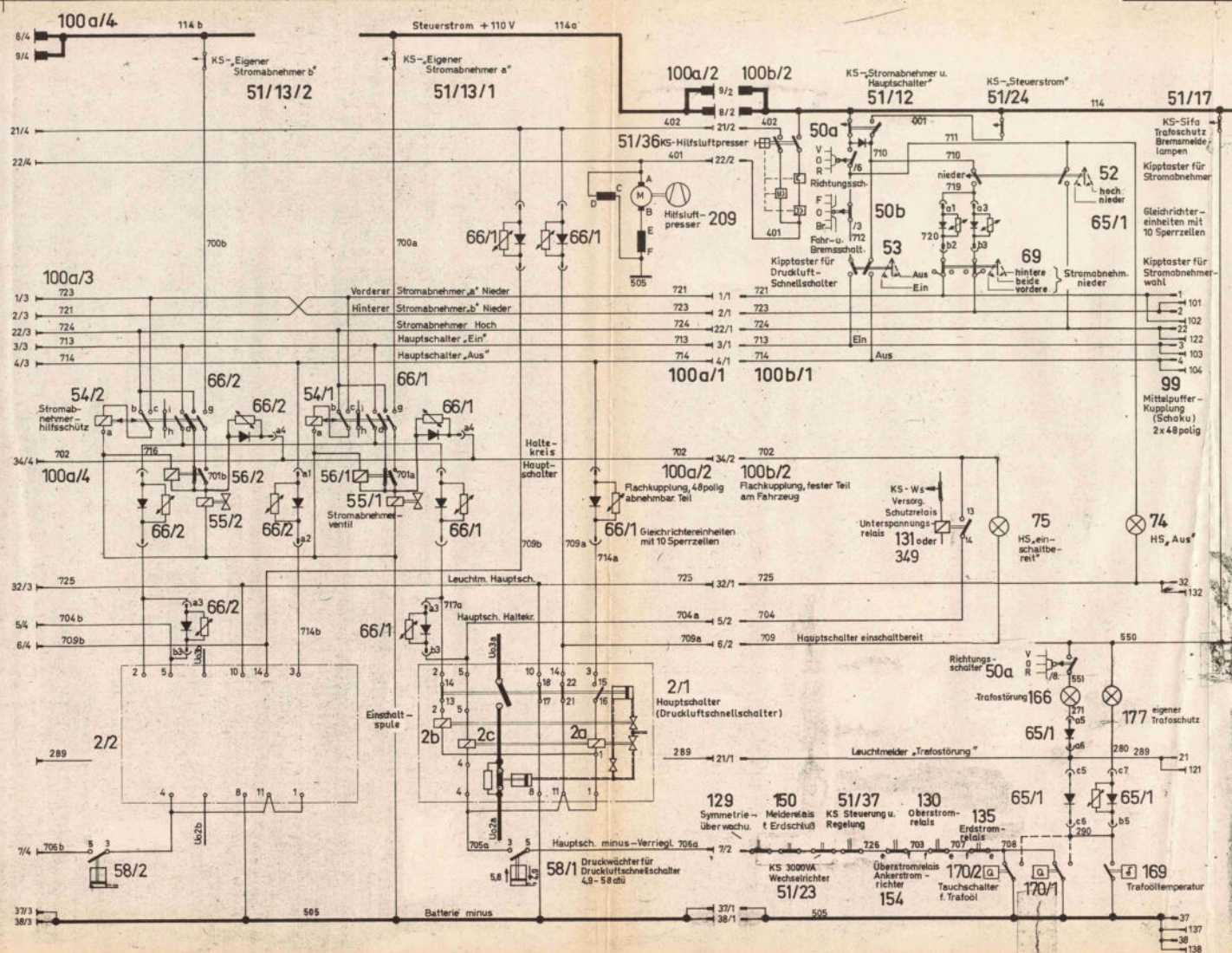


Dezember 1975

BZA München

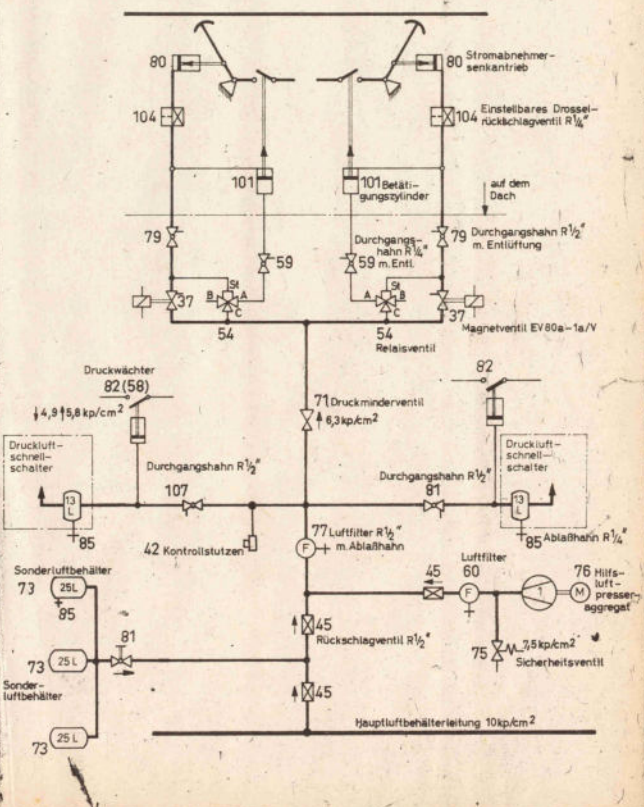
Fove 3-420

Ursprung: 2 Fie 420 0,90, 000, 104, And. 10



Druckventner u. Hauptschalter mit  
Druckluftversorgung u. Hilfsluftpresser

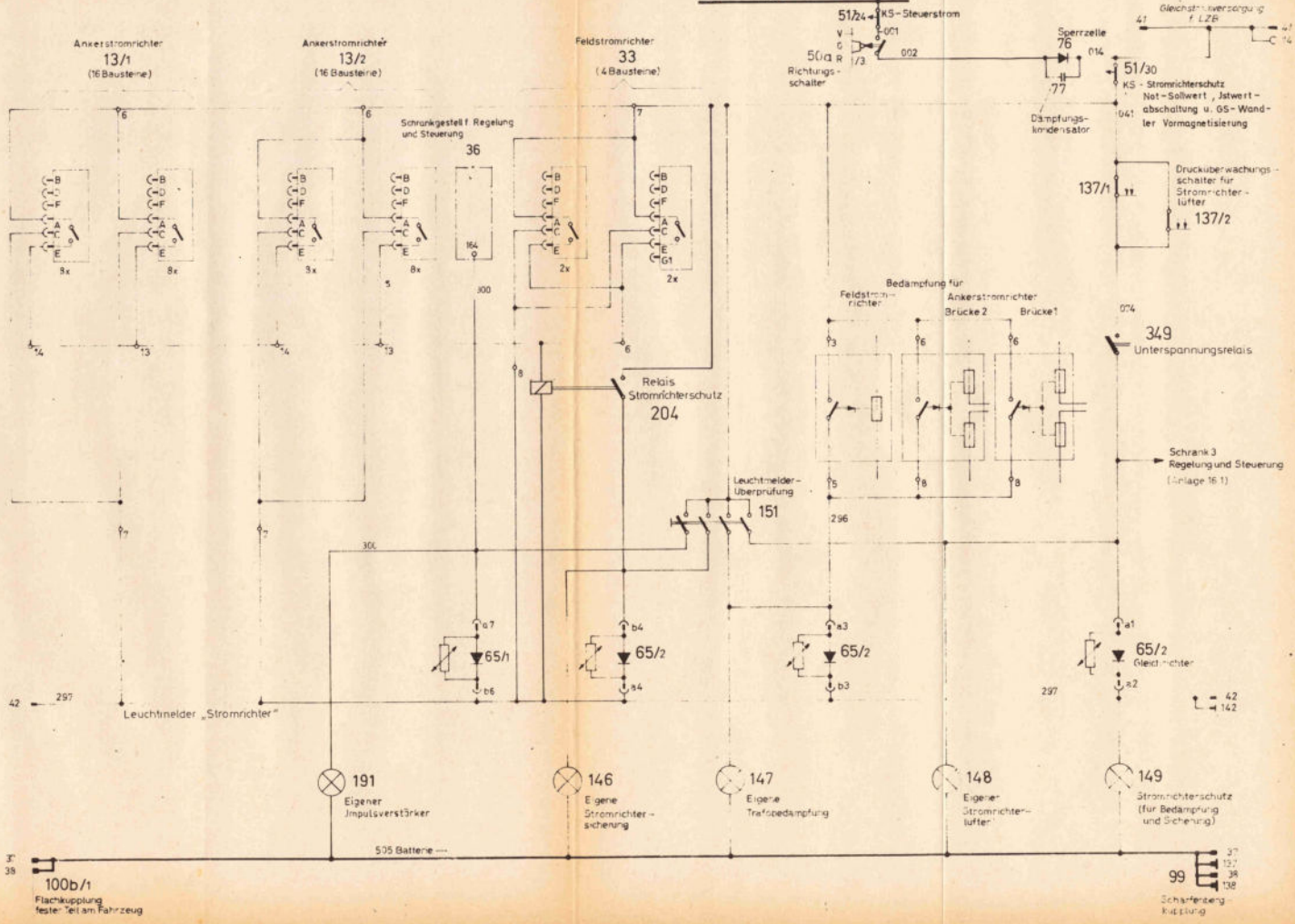
Anlage 12  
(3.3.)  
420 004-  
504-  
421 004-



# Störungsmeldeeinrichtung für Stromrichter

Anlage 15  
420 004-504 (3.7)

114 +110V



März 1970  
 BZA, München  
 Fava 3 420/15

Ursprung Brie 420 0 30 000 105 A d 6

100b/1  
Flachkupplung  
fester Teil am Fahrzeug

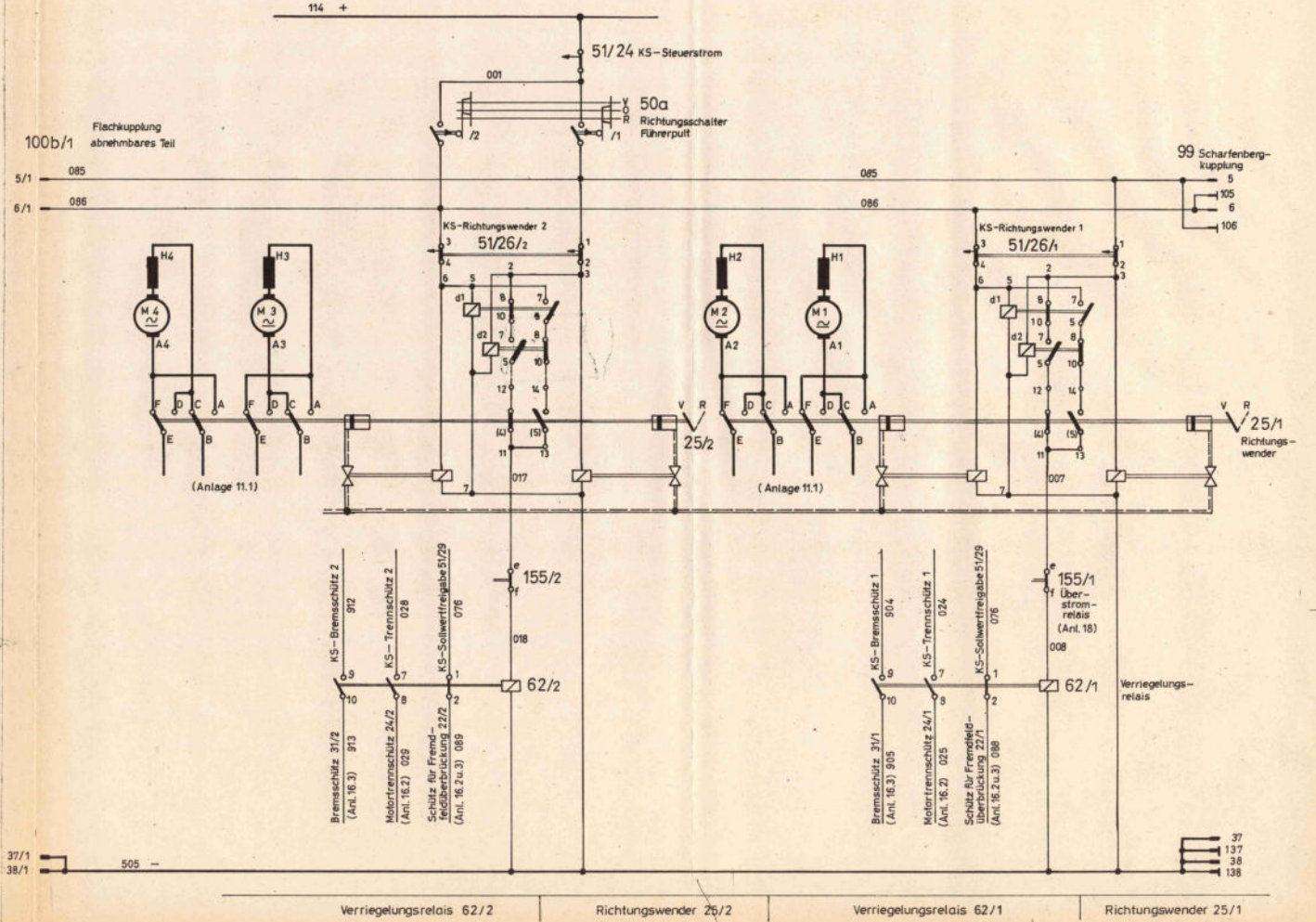
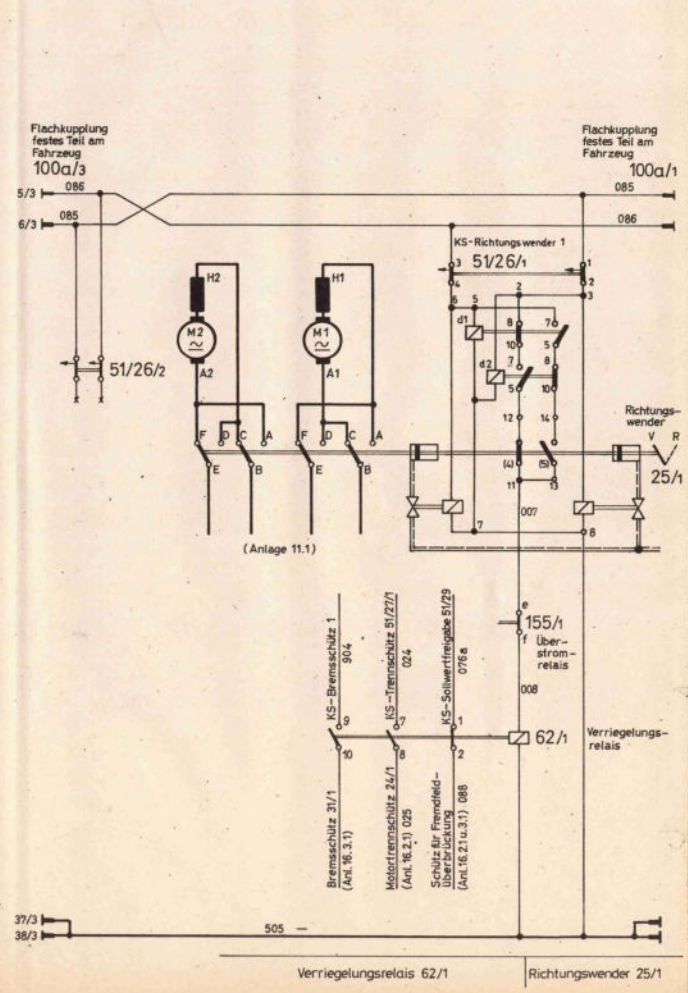
99  
Scharfenberg  
Kupplung

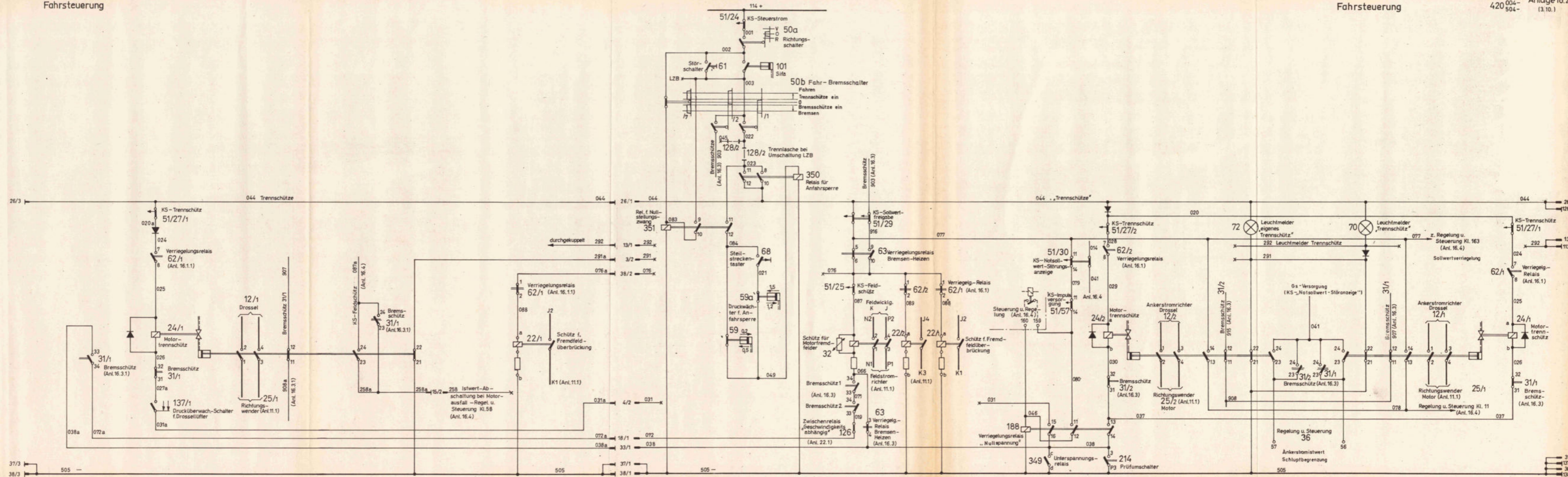
Juli 1972  
 BZA München Fove 3.420.  
 Ursprung: AEG (1/3) 32.3044. 202/1

Steuerstrom  
Richtungswender

420 004-  
504-  
421 004-

Anlage 16.1  
(310.)





Motortrennschütz 24/1

Schütz f. Fremdfeldüberbrückung 22/1

Relais f. Nullstellungs-zwang 351

Druckwächter f. Anfahr-sperre 59/59a

Relais f. Anfahr-sperre 350

Schütz f. Motor-fremdfelder 32

Schütz f. Fremdfeldüberbrückung 22/2 22/1

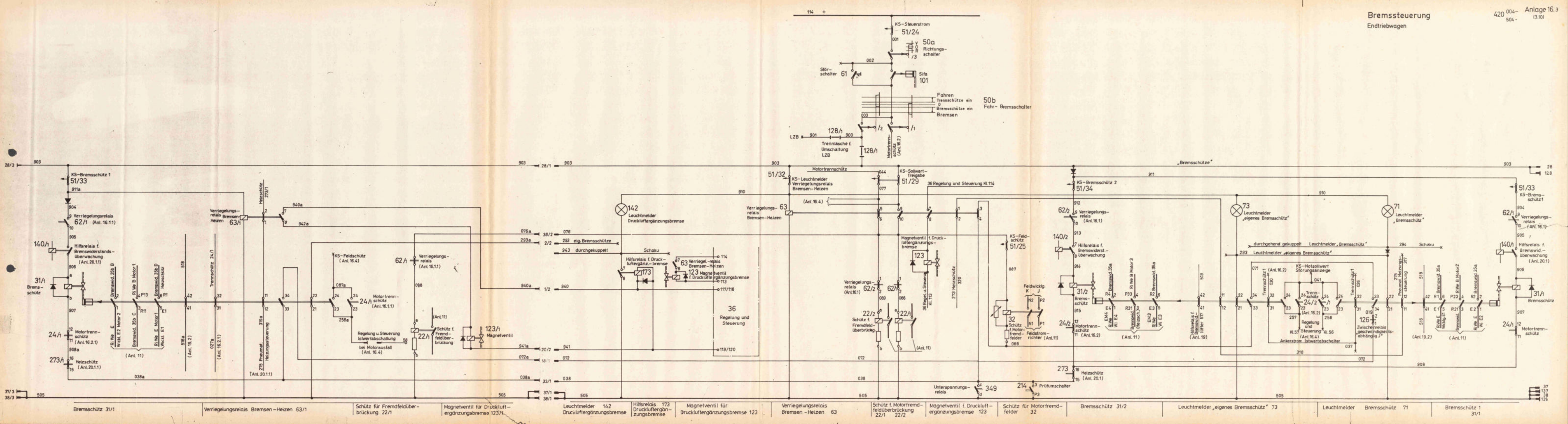
Relais f. Nullspannungsverriegelung 188

Motortrennschütz 24/2

Leuchtmelder 'eigenes Trennschütz' 72

Leuchtmelder 'Trennschütz' 70

Motortrennschütz 24/1

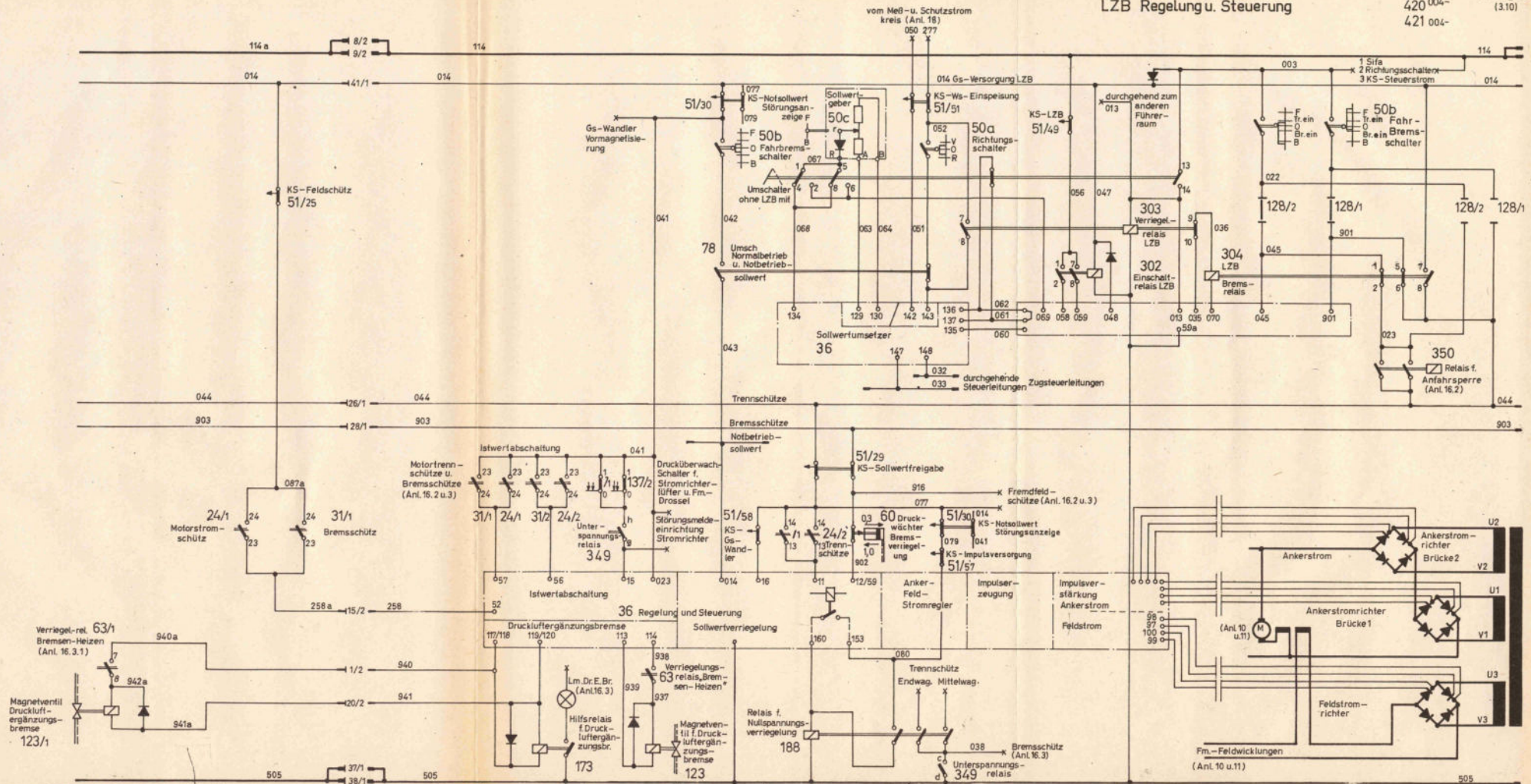


Bremsschütz 31/1 | Verriegelungsrelais Bremsen-Heizen 63/1 | Schütz für Fremdfeldüberbrückung 22/1 | Magnetventil für Druckluftergänzungsbremse 123/1 | Leuchtmelder 142 Druckluftergänzungsbremse | Hilfsrelais 173 Druckluftergänzungsbremse | Magnetventil für Druckluftergänzungsbremse 123 | Verriegelungsrelais Bremsen-Heizen 63 | Schütz für Motorfremdfeldüberbrückung 22/1 | Magnetventil für Druckluftergänzungsbremse 123 | Schütz für Motorfremdfelder 32 | Bremsschütz 31/2 | Leuchtmelder „eigenes Bremsschütz“ 73 | Leuchtmelder Bremsschütz 71 | Bremsschütz 1 31/1

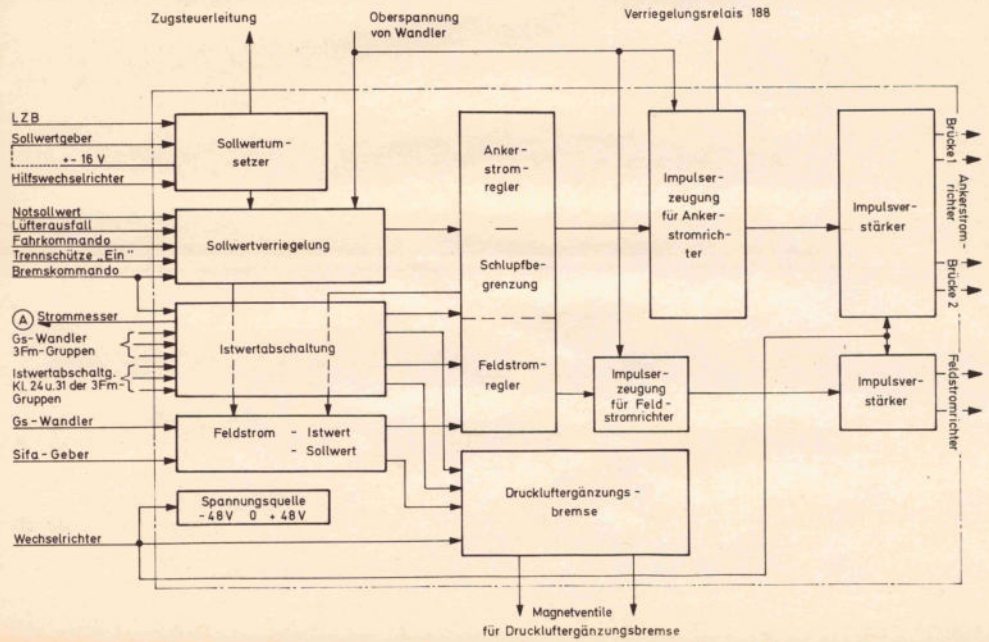
# LZB Regelung u. Steuerung

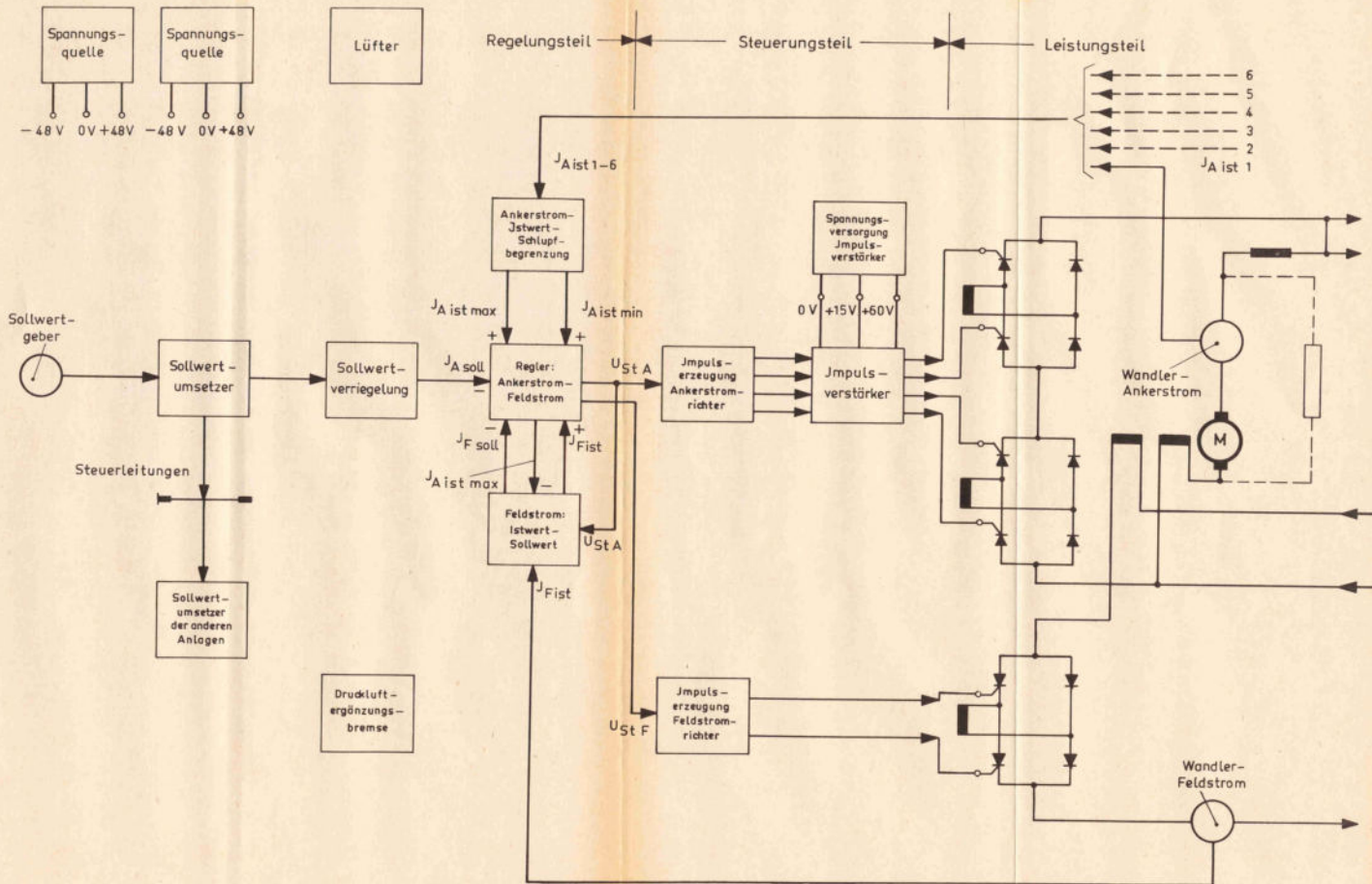
420 004-  
421 004-

Anlage 16.4  
(3.10)

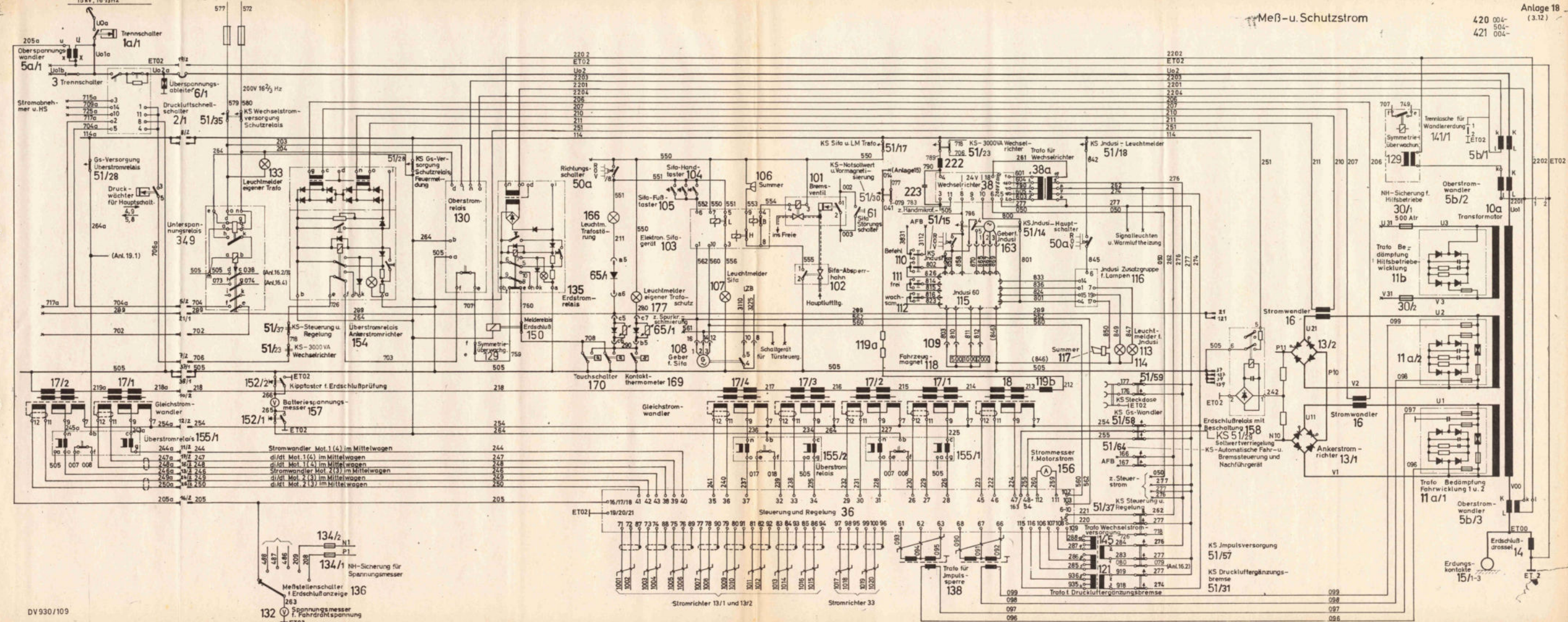


Magnetventil f. Druckluft-ergänzungsbremse 123/1  
 Hilfsrelais f. Druckluft-ergänz.-Bremsen-Heizen 173  
 Magnetventil f. Druckluft-erg.-Br. 123  
 Umschl.f. Normal- u. Notbetr.-solw. 78  
 Umschl.f. LZB 127a  
 Sollwertgeber 50c  
 Nullspannungsverriegelung 188  
 302 Einschaltrelais | 303 Verriegelungsrelais | 304 Bremsrelais  
 LZB Relais  
 302 Einschaltrelais | 303 Verriegelungsrelais | 304 Bremsrelais



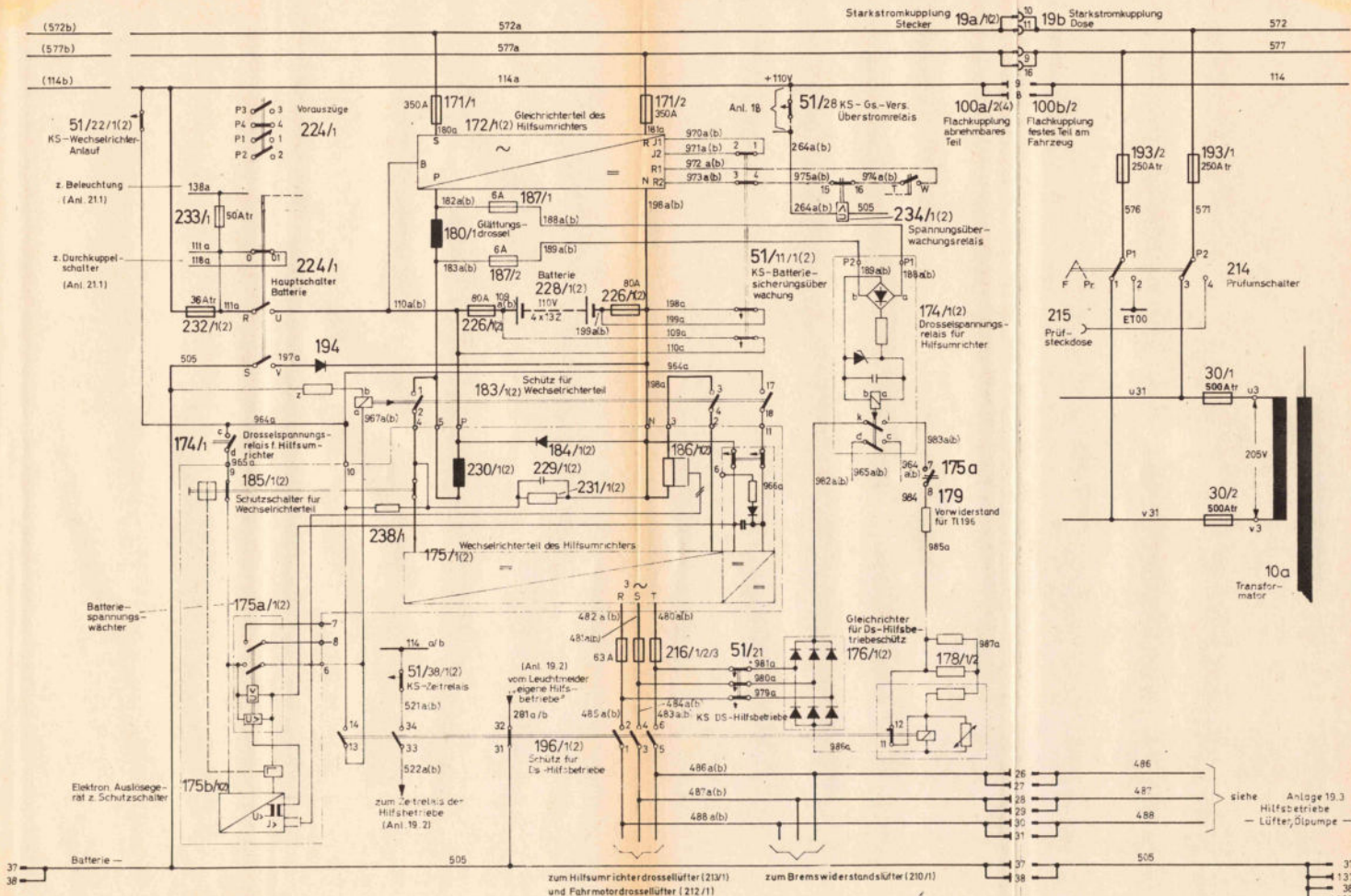


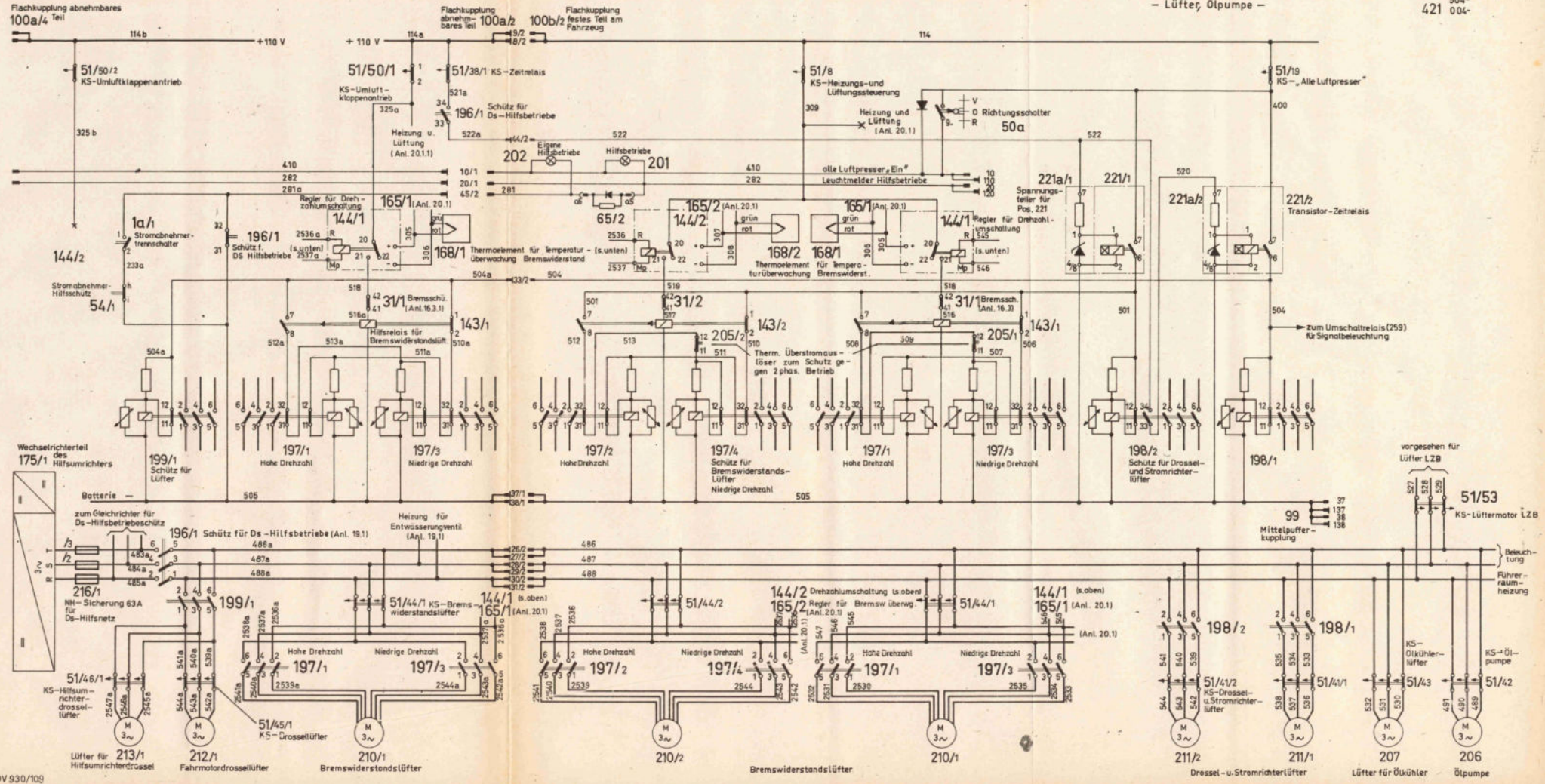




Blatt 1/10  
Febr. 1970

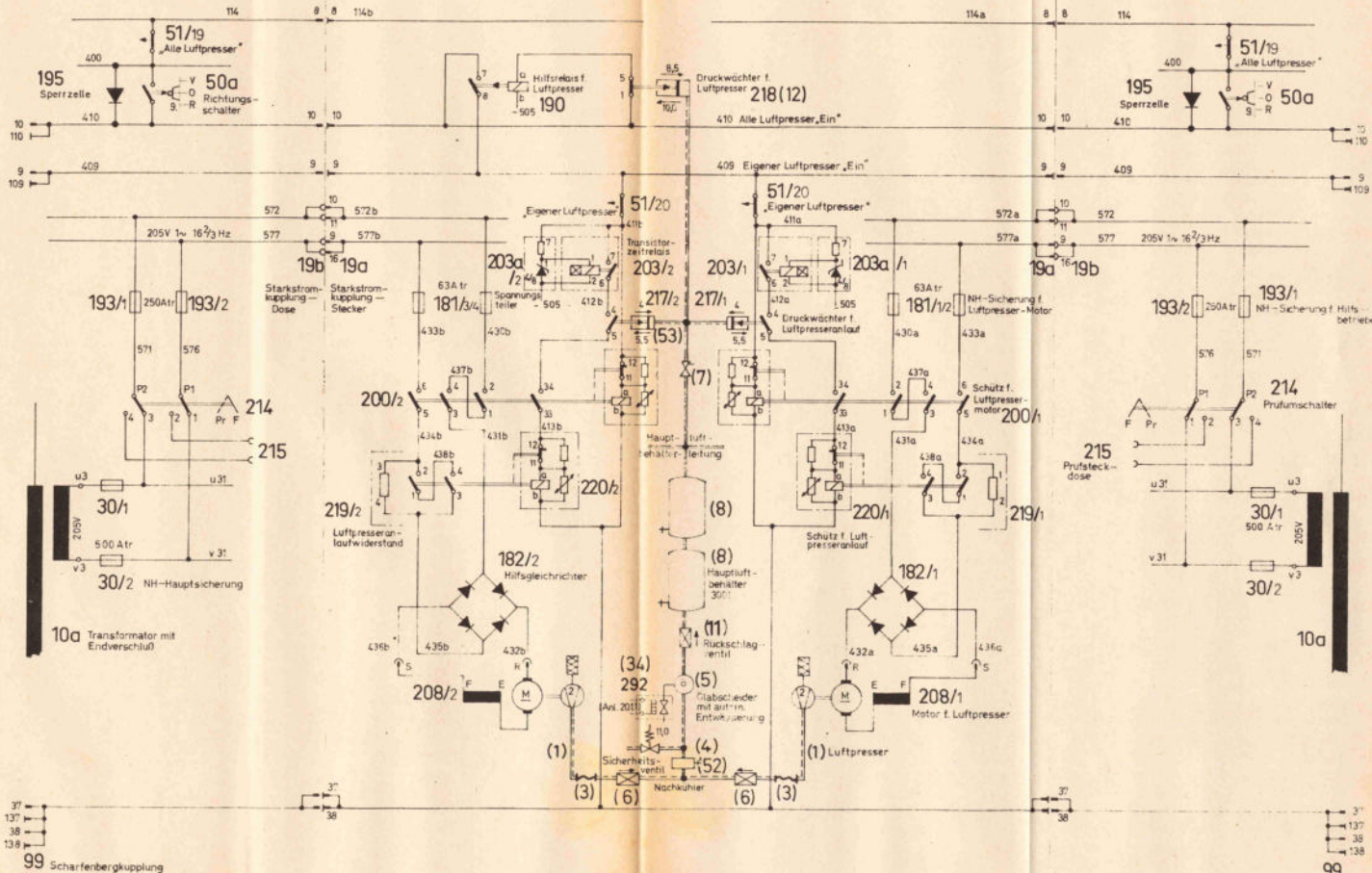
Ursprung: AEG 11.32.3044.108, And. 16  
1F1e-420.0-90.000.108 (11)



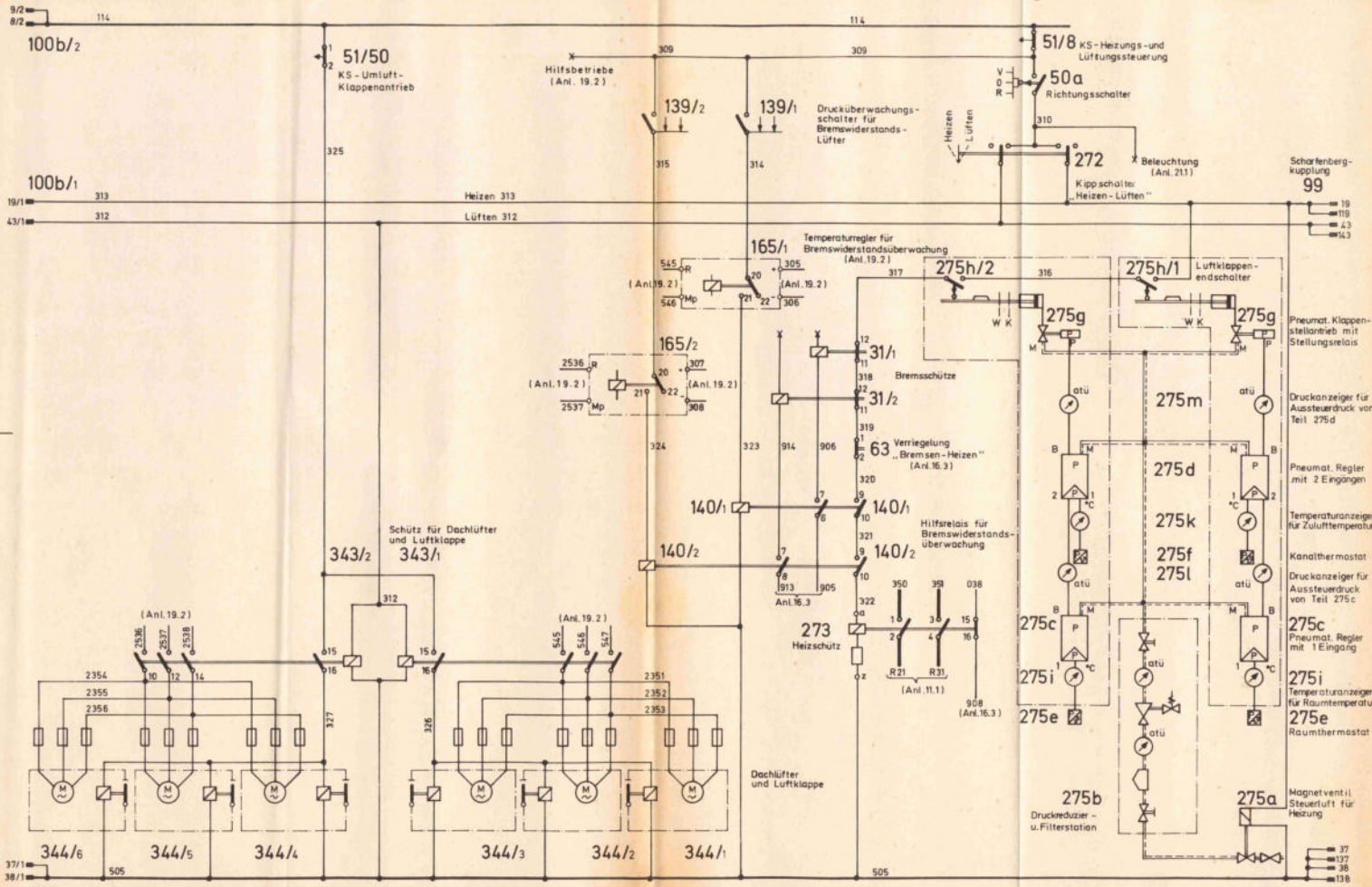


Blz München  
März 1970  
Paw 3.420

Übersung: 1Flz 420.0.000.107 And 17 AES BBC Siemens  
DV 930/109



Pos. Nr. in ( ) sind der Knorr-Stückliste entnommen

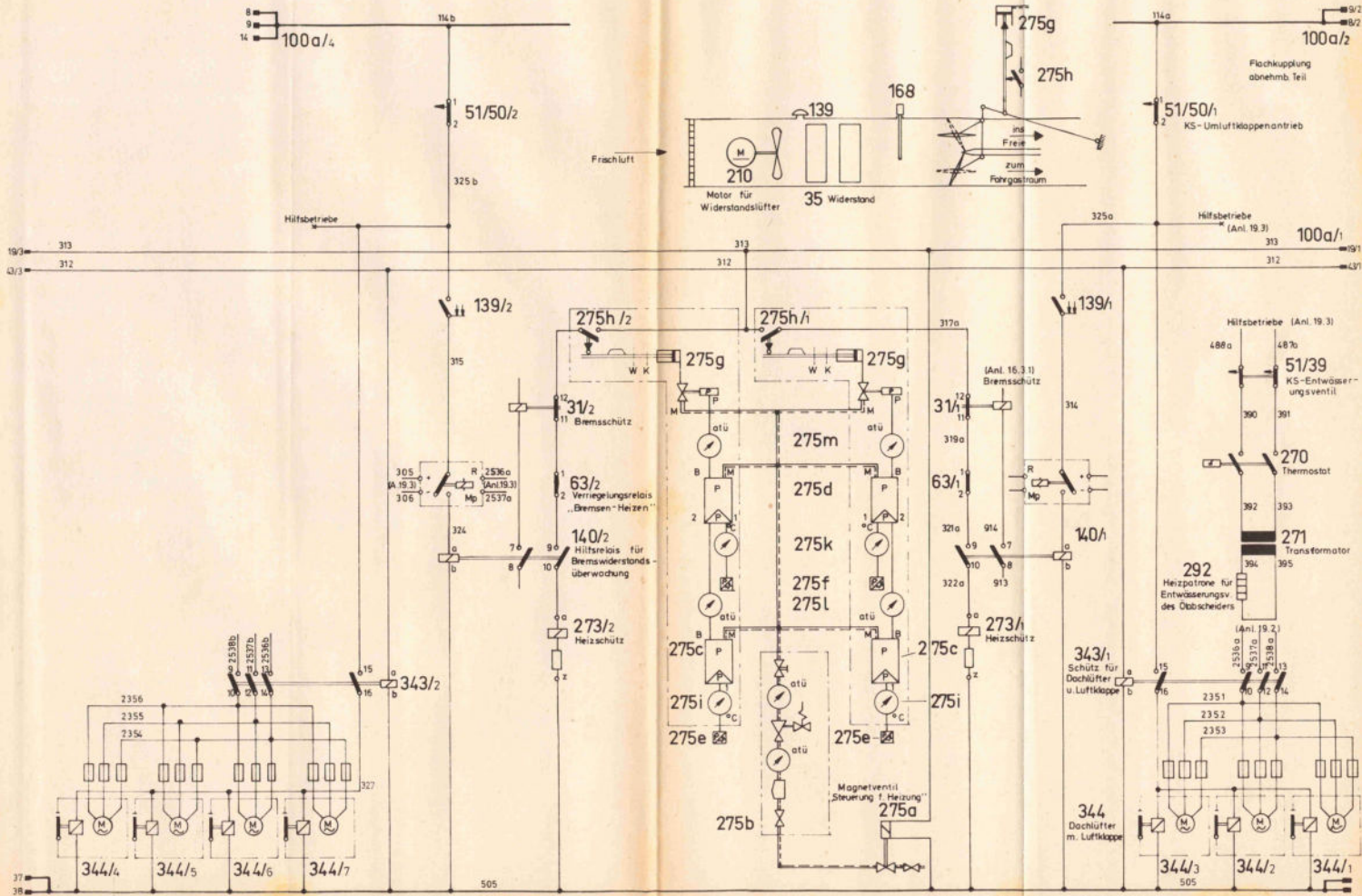


November 1972

Folie 3.420

BZA München

Luftklappe	Dachlüfter u. Luftklappe 344/4-6	Schütz für Dachlüfter u. Luftklappe 343/1 u. 2	Dachlüfter und Luftklappe 344/1-3	Hilfsrelais für Bremswiderstandsüberwachung 140/1 u. 2	Heizschütz 273	Regelung und Steuerung Heizung 275
------------	-------------------------------------	---	--------------------------------------	---	-------------------	---------------------------------------

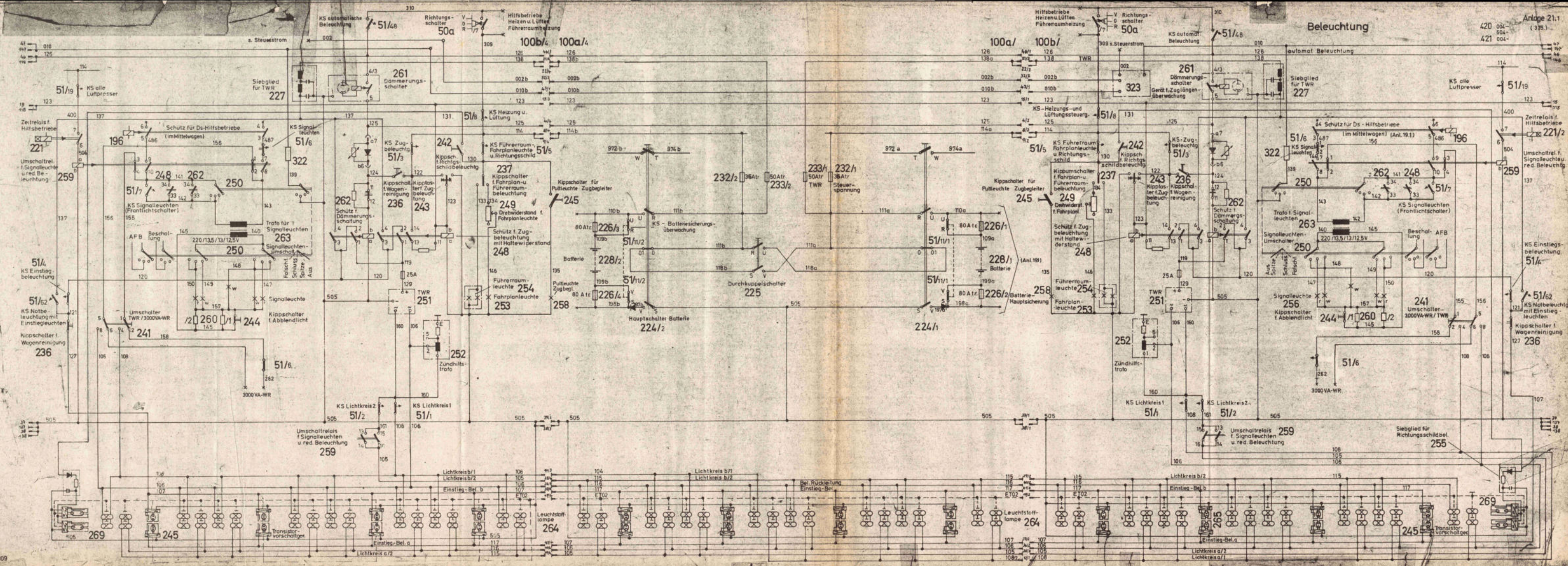


100a/3 Dachlüfter mit Luftklappe 344/1-7 Schutz f. Dachlüfter und Luftklappe 343/2 Hilfsrel. f. Brems- und Widerstandsüberwach. 140/2 Heizschütz 273/2 Regelung und Steuerung für Heizung 275 Heizschütz 273/h Hilfsrel. f. Brems- und Widerstandsüberwach. 140/h Schutz f. Dachlüfter u. Luftklappe 343/h Dachlüfter mit Luftklappe 344/1-3





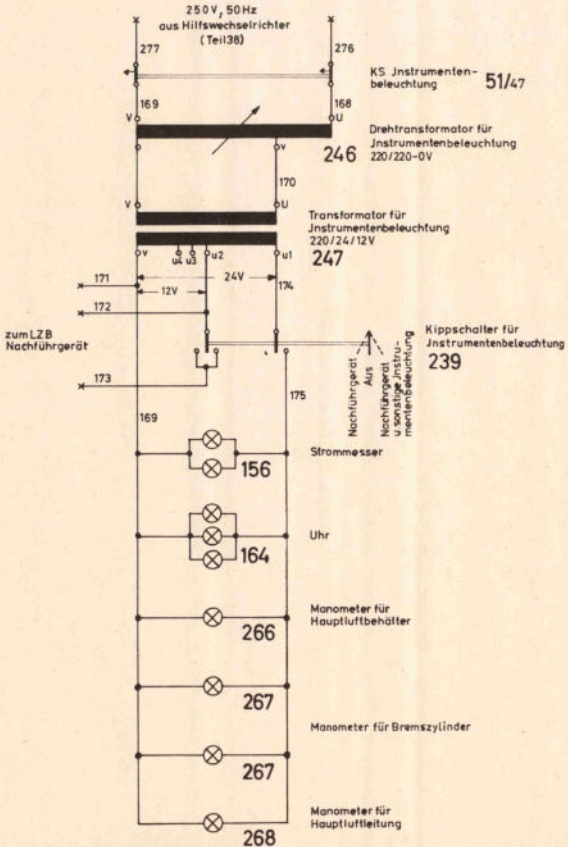
07. Dezember 1975  
Fove 3.420

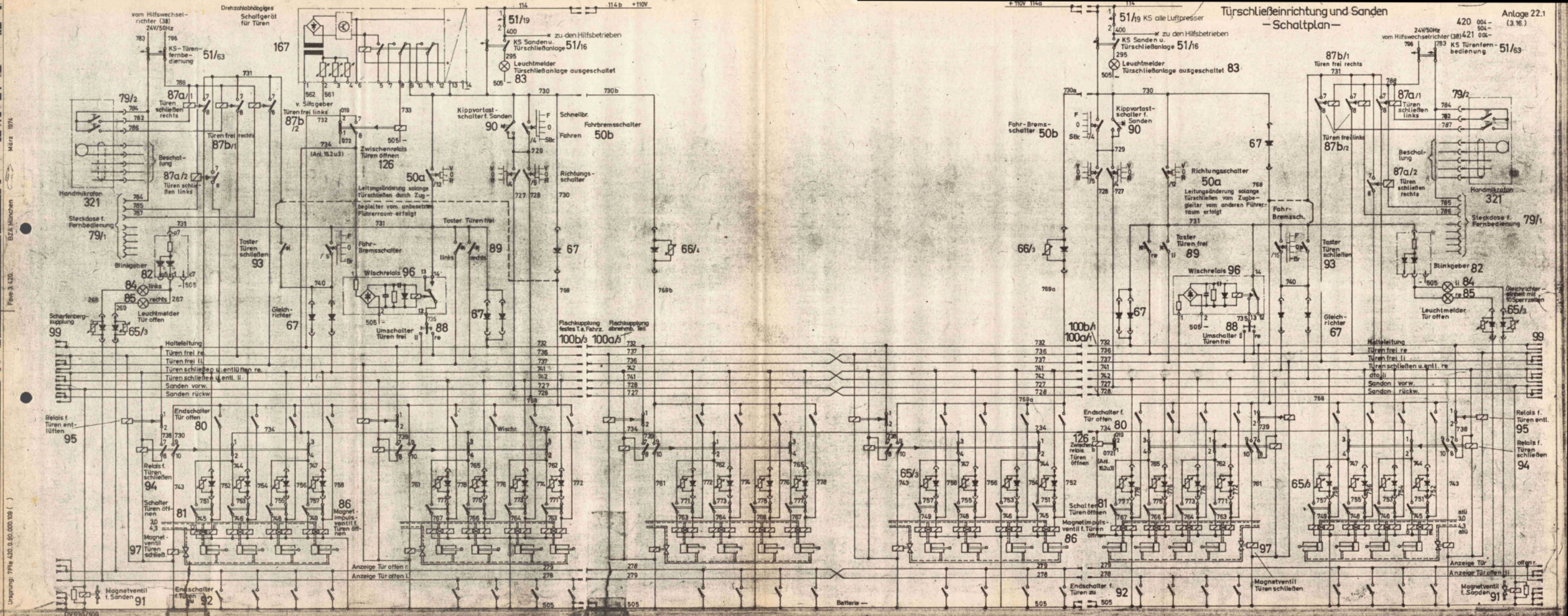


# Beleuchtung

— Instrumentenbeleuchtung —

Anlage 21.2  
420 004-  
504- (3.15.)





Febr. 3. 1974  
 BZL München

Ursprung: 77Fe 420.0.00.000.000 ( )  
 DV 930/109

**Türschließeinrichtung und Sanden**  
**- Schaltplan -**

vom Hilfswech-  
 sler (38)  
 24V/50Hz

Drehzahlabhängiges  
 Schaltergerät  
 für Türen

51/19  
 400  
 KS Sanden u.  
 Türschließeinrichtung 51/16  
 Leuchtmelder  
 Türschließeinrichtung ausgeschaltet 83

zu den Hilfsbetrieben

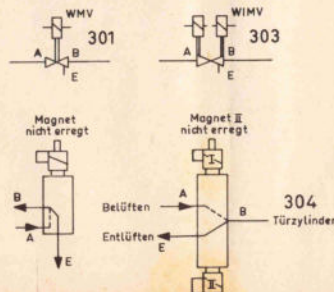
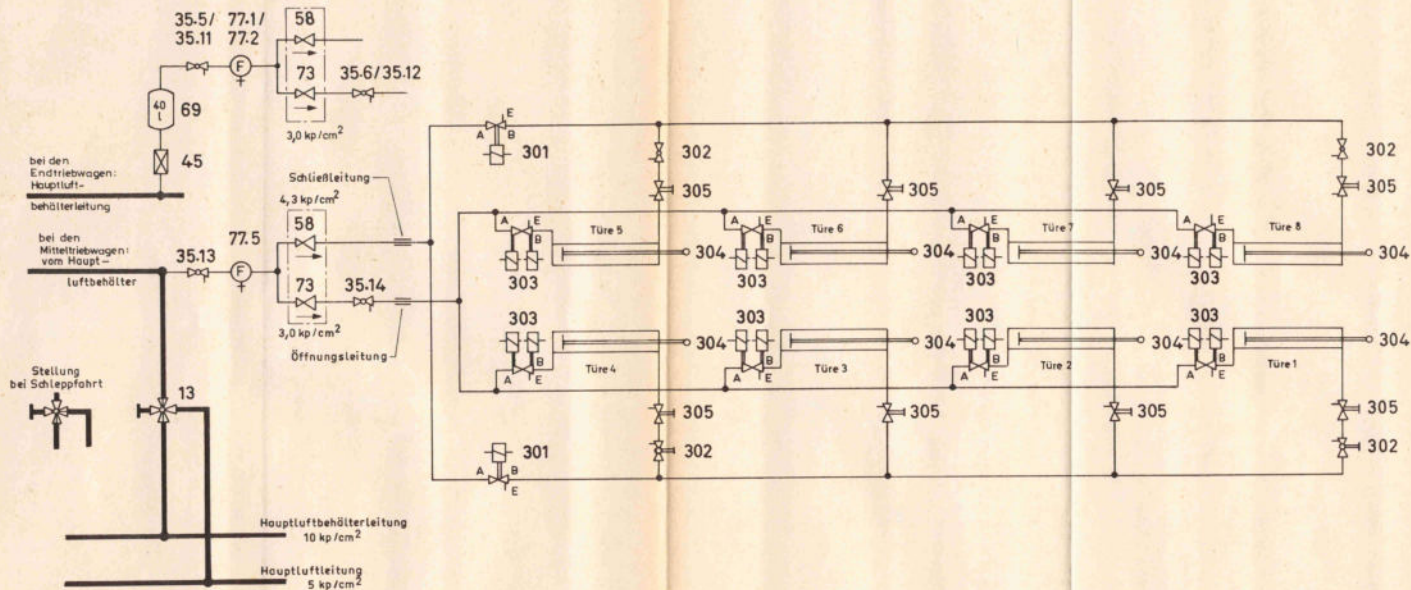
51/19 KS alle Luftpresser  
 400  
 KS Sanden u.  
 Türschließeinrichtung 51/16  
 Leuchtmelder  
 Türschließeinrichtung ausgeschaltet 83

vom Hilfswech-  
 sler (38) 421 006  
 24V/50Hz  
 KS Türfern-  
 bedienung - 51/63

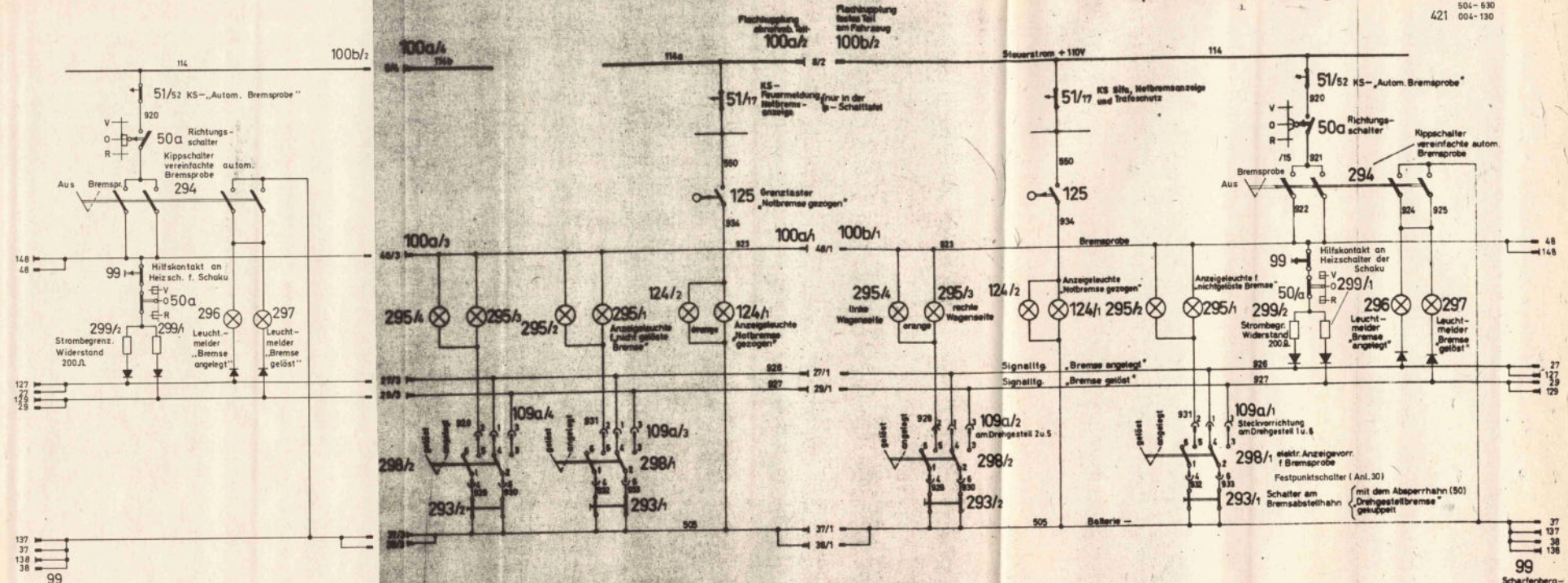
420 004 -  
 504 -  
 505 -  
 506 -  
 507 -  
 508 -  
 509 -  
 510 -  
 511 -  
 512 -  
 513 -  
 514 -  
 515 -  
 516 -  
 517 -  
 518 -  
 519 -  
 520 -  
 521 -  
 522 -  
 523 -  
 524 -  
 525 -  
 526 -  
 527 -  
 528 -  
 529 -  
 530 -  
 531 -  
 532 -  
 533 -  
 534 -  
 535 -  
 536 -  
 537 -  
 538 -  
 539 -  
 540 -  
 541 -  
 542 -  
 543 -  
 544 -  
 545 -  
 546 -  
 547 -  
 548 -  
 549 -  
 550 -  
 551 -  
 552 -  
 553 -  
 554 -  
 555 -  
 556 -  
 557 -  
 558 -  
 559 -  
 560 -  
 561 -  
 562 -  
 563 -  
 564 -  
 565 -  
 566 -  
 567 -  
 568 -  
 569 -  
 570 -  
 571 -  
 572 -  
 573 -  
 574 -  
 575 -  
 576 -  
 577 -  
 578 -  
 579 -  
 580 -  
 581 -  
 582 -  
 583 -  
 584 -  
 585 -  
 586 -  
 587 -  
 588 -  
 589 -  
 590 -  
 591 -  
 592 -  
 593 -  
 594 -  
 595 -  
 596 -  
 597 -  
 598 -  
 599 -  
 600 -  
 601 -  
 602 -  
 603 -  
 604 -  
 605 -  
 606 -  
 607 -  
 608 -  
 609 -  
 610 -  
 611 -  
 612 -  
 613 -  
 614 -  
 615 -  
 616 -  
 617 -  
 618 -  
 619 -  
 620 -  
 621 -  
 622 -  
 623 -  
 624 -  
 625 -  
 626 -  
 627 -  
 628 -  
 629 -  
 630 -  
 631 -  
 632 -  
 633 -  
 634 -  
 635 -  
 636 -  
 637 -  
 638 -  
 639 -  
 640 -  
 641 -  
 642 -  
 643 -  
 644 -  
 645 -  
 646 -  
 647 -  
 648 -  
 649 -  
 650 -  
 651 -  
 652 -  
 653 -  
 654 -  
 655 -  
 656 -  
 657 -  
 658 -  
 659 -  
 660 -  
 661 -  
 662 -  
 663 -  
 664 -  
 665 -  
 666 -  
 667 -  
 668 -  
 669 -  
 670 -  
 671 -  
 672 -  
 673 -  
 674 -  
 675 -  
 676 -  
 677 -  
 678 -  
 679 -  
 680 -  
 681 -  
 682 -  
 683 -  
 684 -  
 685 -  
 686 -  
 687 -  
 688 -  
 689 -  
 690 -  
 691 -  
 692 -  
 693 -  
 694 -  
 695 -  
 696 -  
 697 -  
 698 -  
 699 -  
 700 -  
 701 -  
 702 -  
 703 -  
 704 -  
 705 -  
 706 -  
 707 -  
 708 -  
 709 -  
 710 -  
 711 -  
 712 -  
 713 -  
 714 -  
 715 -  
 716 -  
 717 -  
 718 -  
 719 -  
 720 -  
 721 -  
 722 -  
 723 -  
 724 -  
 725 -  
 726 -  
 727 -  
 728 -  
 729 -  
 730 -  
 731 -  
 732 -  
 733 -  
 734 -  
 735 -  
 736 -  
 737 -  
 738 -  
 739 -  
 740 -  
 741 -  
 742 -  
 743 -  
 744 -  
 745 -  
 746 -  
 747 -  
 748 -  
 749 -  
 750 -  
 751 -  
 752 -  
 753 -  
 754 -  
 755 -  
 756 -  
 757 -  
 758 -  
 759 -  
 760 -  
 761 -  
 762 -  
 763 -  
 764 -  
 765 -  
 766 -  
 767 -  
 768 -  
 769 -  
 770 -  
 771 -  
 772 -  
 773 -  
 774 -  
 775 -  
 776 -  
 777 -  
 778 -  
 779 -  
 780 -  
 781 -  
 782 -  
 783 -  
 784 -  
 785 -  
 786 -  
 787 -  
 788 -  
 789 -  
 790 -  
 791 -  
 792 -  
 793 -  
 794 -  
 795 -  
 796 -  
 797 -  
 798 -  
 799 -  
 800 -  
 801 -  
 802 -  
 803 -  
 804 -  
 805 -  
 806 -  
 807 -  
 808 -  
 809 -  
 810 -  
 811 -  
 812 -  
 813 -  
 814 -  
 815 -  
 816 -  
 817 -  
 818 -  
 819 -  
 820 -  
 821 -  
 822 -  
 823 -  
 824 -  
 825 -  
 826 -  
 827 -  
 828 -  
 829 -  
 830 -  
 831 -  
 832 -  
 833 -  
 834 -  
 835 -  
 836 -  
 837 -  
 838 -  
 839 -  
 840 -  
 841 -  
 842 -  
 843 -  
 844 -  
 845 -  
 846 -  
 847 -  
 848 -  
 849 -  
 850 -  
 851 -  
 852 -  
 853 -  
 854 -  
 855 -  
 856 -  
 857 -  
 858 -  
 859 -  
 860 -  
 861 -  
 862 -  
 863 -  
 864 -  
 865 -  
 866 -  
 867 -  
 868 -  
 869 -  
 870 -  
 871 -  
 872 -  
 873 -  
 874 -  
 875 -  
 876 -  
 877 -  
 878 -  
 879 -  
 880 -  
 881 -  
 882 -  
 883 -  
 884 -  
 885 -  
 886 -  
 887 -  
 888 -  
 889 -  
 890 -  
 891 -  
 892 -  
 893 -  
 894 -  
 895 -  
 896 -  
 897 -  
 898 -  
 899 -  
 900 -  
 901 -  
 902 -  
 903 -  
 904 -  
 905 -  
 906 -  
 907 -  
 908 -  
 909 -  
 910 -  
 911 -  
 912 -  
 913 -  
 914 -  
 915 -  
 916 -  
 917 -  
 918 -  
 919 -  
 920 -  
 921 -  
 922 -  
 923 -  
 924 -  
 925 -  
 926 -  
 927 -  
 928 -  
 929 -  
 930 -  
 931 -  
 932 -  
 933 -  
 934 -  
 935 -  
 936 -  
 937 -  
 938 -  
 939 -  
 940 -  
 941 -  
 942 -  
 943 -  
 944 -  
 945 -  
 946 -  
 947 -  
 948 -  
 949 -  
 950 -  
 951 -  
 952 -  
 953 -  
 954 -  
 955 -  
 956 -  
 957 -  
 958 -  
 959 -  
 960 -  
 961 -  
 962 -  
 963 -  
 964 -  
 965 -  
 966 -  
 967 -  
 968 -  
 969 -  
 970 -  
 971 -  
 972 -  
 973 -  
 974 -  
 975 -  
 976 -  
 977 -  
 978 -  
 979 -  
 980 -  
 981 -  
 982 -  
 983 -  
 984 -  
 985 -  
 986 -  
 987 -  
 988 -  
 989 -  
 990 -  
 991 -  
 992 -  
 993 -  
 994 -  
 995 -  
 996 -  
 997 -  
 998 -  
 999 -  
 1000 -

# Türschließeinrichtung

- Druckluftschaltplan -



Teil	Benennung	420			Teil	Benennung	420		
		501-	001-	001-			501-	001-	001-
		Stück					Stück		
13	Umschalthehn R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "		1		73	Druckminderventil, DM 9/T - 3,0 kp/cm <sup>2</sup>	1	1	1
35.5	Durchgangshahn NW 15, R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " mit Entlüftung			1	77.1	Luftfilter, R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " mit Ablaufbahn			1
35.6	" " " " " "				77.2	" " " " " "		1	
35.11	" " " " " "			1	77.5	" " " " " "			1
35.12	" " " " " "			1					
35.13	" " " " " "			1	301	Magnetventil, WMV - 10 EGV, 110 V =	2	2	2
35.14	" " " " " "			1	302	Durchgangshahn, NW 8, R <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " mit Entlüftung	4	4	4
45	Rückschlagventil	1	1	1	303	Magnetimpulsventil, WIMV - 01 EGV 110 V =	8	8	8
58	Druckminderventil, DM 9/T - 4,3 kp/cm <sup>2</sup>	1	1	1	304	Doppeltw. Tüorzylinder 40x, 530 Hub	8	8	8
69	Luftbehälter, 40 l	1		1	305	Notventil	8	8	8



99 Scharfenberg-kupplung

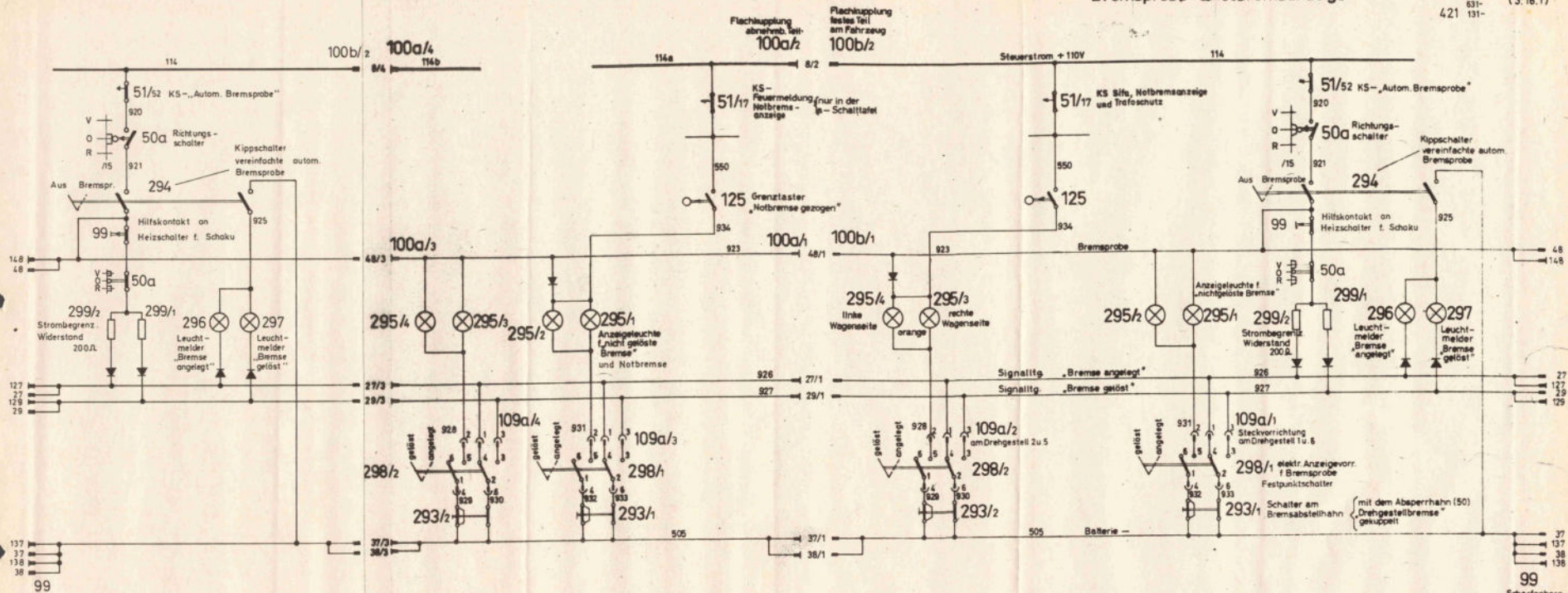
99 Scharfenberg-kupplung

Hinweise:

- 1) Die orangef. Leucht-melder (124) „Notbremse gezogen“, an den Wagenseitenwänden leuchten, wenn in dem betreffenden Wagen die Notbremse gezogen wurde, sie erlöschen mit dem Rückstellen des Notbremsventils (125).

- 2) Die orangef. Leucht-melder (296) „Bremsprobe“, an den Wagenseitenwänden bei jedem Drehgestell, leuchten, wenn die Bremse des betreffenden Drehgestells angelegt hat und erlöschen, wenn die Bremse gelöst hat.

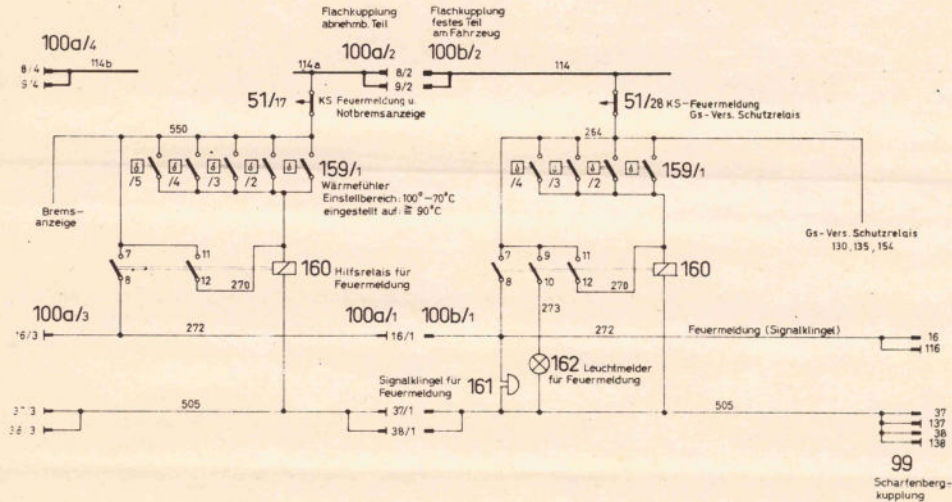
- 3) Der Leucht-melder (296) „Brems angelegt“, auf dem Führerpult, leuchtet, wenn alle Drehgestellbremsen im Zug angelegt haben. Der Leucht-melder (297) „Brems gelöst“, auf dem Führerpult, leuchtet, wenn alle Drehgestellbremsen im Zug gelöst haben.



- Hinweise:
- 1) Auf jeder Seite der Außenwand leuchtet ein Leuchtmeßler auf, wenn in dem betreffenden Wagen die Notbremse gezogen wurde, sie erlöschen mit dem Rückstellen des Notbremsventils (125).
  - 2) Die orangen Leuchtmeßler (296) „Bremsprobe“ an den Wagenseitenwänden bei jedem Drehgestell, leuchten, wenn die Bremse des betreffenden Drehgestells angelegt hat und erlöschen, wenn die Bremse gelöst hat.
  - 3) Der Leuchtmeßler (296) „Brems angelegt“ auf dem Führerpult, leuchtet, wenn alle Drehgestellbremsen im Zug angelegt haben.  
Der Leuchtmeßler (297) „Brems gelöst“, auf dem Führerpult, leuchtet, wenn alle Drehgestellbremsen im Zug gelöst haben.

99  
Scharfenberg-  
kupplung

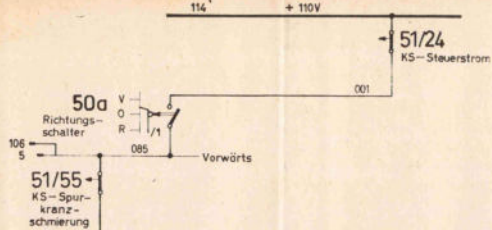
99  
Scharfenberg-  
kupplung



Schaltplan für Feuermeldung

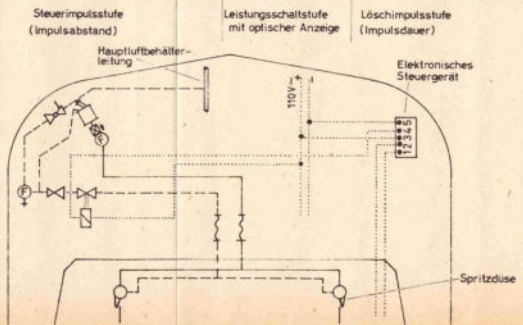
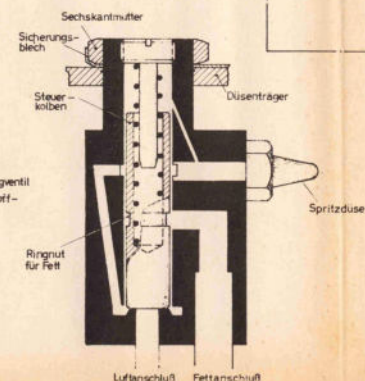
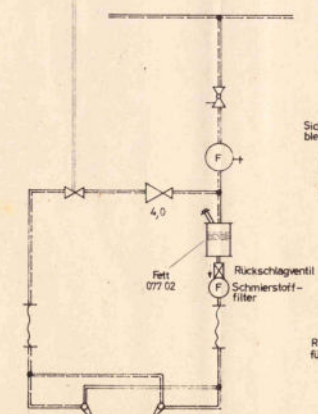
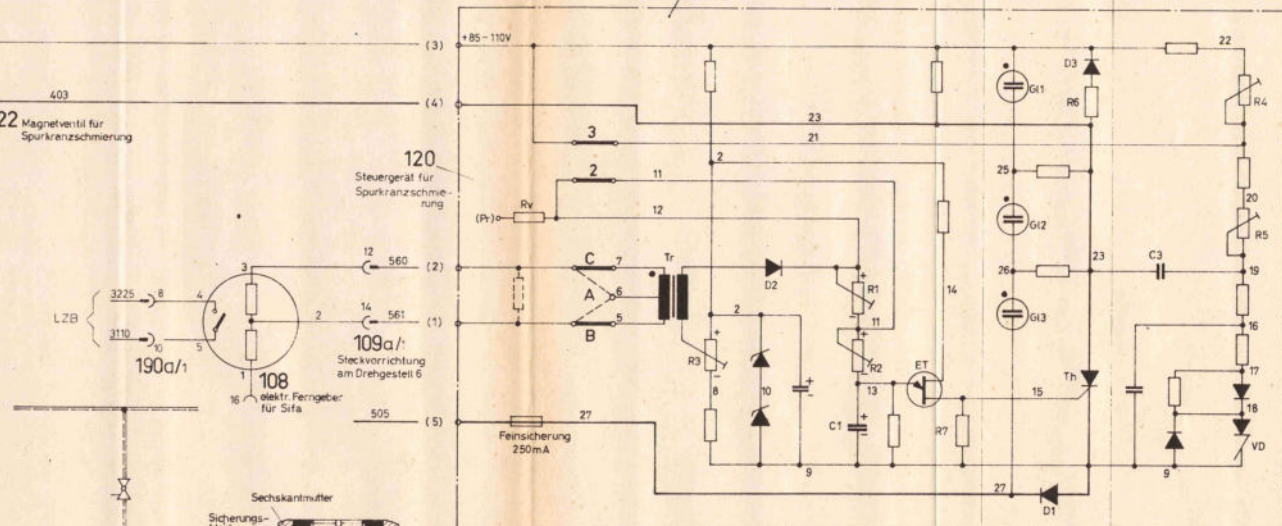
420 004-  
504-  
421 004-

Anlage 25  
(3.8.2.)



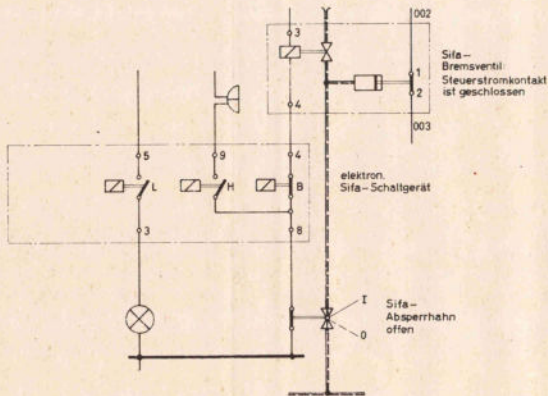
Impulsabstand: Mit Brücke 2 = 200m ± 30m; ohne Brücke 2 = 280m ± 30m  
 Schmierimpulsdauer: Mit Brücke 3 = 0,6sec ± 20%; ohne Brücke 3 = 2,5sec ± 10%

Optische Anzeige {  
 - Glimmlampe 3 (G13) brennt, wenn der Thyristor (Th) nicht gezündet ist,  
 - Glimmlampe 1 (G11) brennt, wenn der Thyristor (Th) gezündet ist,  
 - Glimmlampe 2 (G12) brennt bei Spannungen über 130V in beiden Fällen,  
 - alle 3 Glimmlampen leuchten, wenn die Spannung 250V übersteigt.

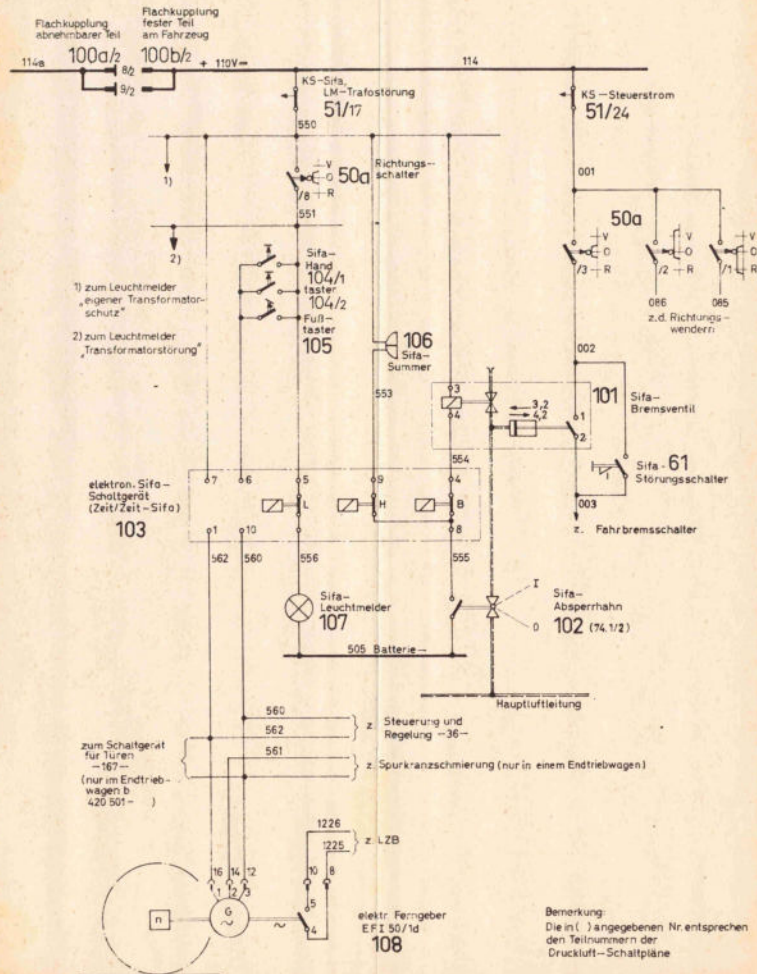
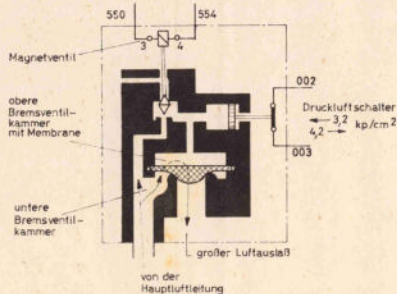


BZA-München  
Febr. 3. 1970

Sehaltstellungen der Relais im elektron. Sifa-Schaltgerät, wenn der Sifa-Absperrhahn in Stellung I steht, kein Taster betätigt und Fahrzeuggeschwindigkeit < 5km/h ist



Elektromagnetisches Bremsventil (im eingeschalteten Zustand gezeichnet)



Ursprung: IFA 420.0.000.108 Bl.1  
 And. 8  
 PAWE J. 424.  
 BZA MÜNCHEN Tag. Z. 19/10



## Druckluftschaltplan Verzeichnis der Bauteile

Blatt 1

Die lfd. Nrn. der Bauteile entsprechen dem „Übersichtsplan für Druckluftanlage 1Fte 420 0 09 000 001 und 1Fte 420 0 09 000 002“  
Die Unterziffern hinter dem Punkt (z. B. 9.1) dienen zur Ortsangabe auf dem Lageplan für die Absperrhähne

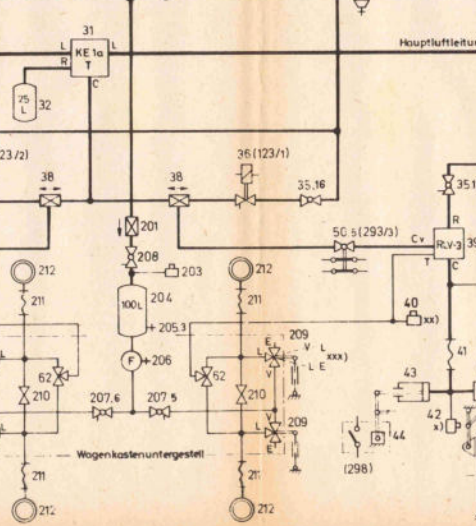
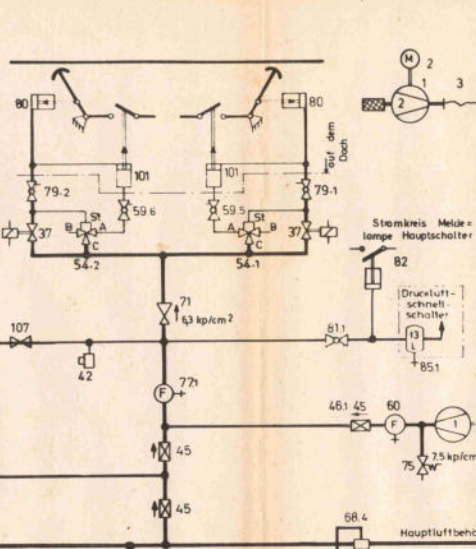
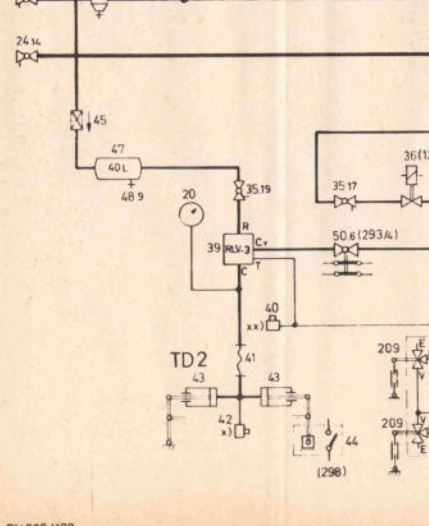
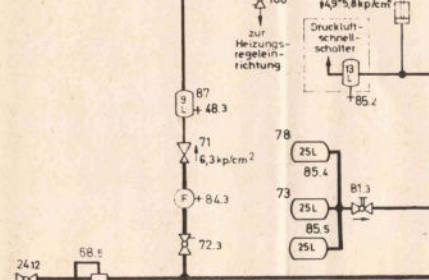
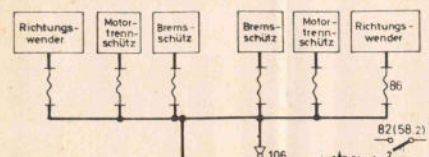
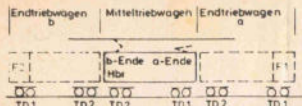
Lfd. Nr.	Benennung	End- trieb- wagen 420 501-	Mittel- trieb- wagen 421 001-	End- trieb- wagen 420 001-	Bemerkung	Plan- quadrat
1	Hauptluftpressor VV150/200-LK				mit angebaute Zwischenkühler, für Hauptluftpressor	
2	El. Motor für Luftpressor G 257				"	
3	Druckschlauch R 1" x 400 lg				"	
4	Sicherheitsventil Art 11 kp/cm <sup>2</sup>				"	
5	Überscheider R 27-1				"	
6	Rückschlagventil R 1" x D				"	
7	Durchgangshahn Nw 10, R 3/8" w. Entl.				" Druckwächter f. Hauptluftpressor	
8	Hauptluftbehälter 300 L				"	
9.1	Ablabahn 7,5 Ø R 1"				" Nachkühler (Hauptluftpressor)	
9.2	"				" Hauptluftbehälter	
9.3	"				" " "	
10.1	Durchgangshahn Nw 10, R 3/8" w. Entl.				" Sanden	
10.2	"				"	
11	Rückschlagventil R 1/2" x D				" Hauptluftpressor	
12	Druckwächter WDM 71342-MV 12				" " 8,5 - 10 kp/cm <sup>2</sup>	
13	Überschaltahn R 3/4"				"	
14	Tropfbecher R 1" w. Ablabahn				"	
15	Luftfilter R 1" (Leichtmetall)				" Hauptluftleitung 5 kp/cm <sup>2</sup>	
16	Führerbremsventil E14 w. Skalenblech				" Hauptluftbehälterleitg. 5 kp/cm <sup>2</sup> ; " Führerbremsventil	
17	Manometer 80 Ø				"	
18	Kontrollstutzen K2				" für Hauptluftbehälter	
19	Manometer 100 Ø				" Manometer, Teil 19	
20	Schleppzeigermanometer 80 Ø (24V)				" Hauptluftleitung	
21	Ausgleichbehälter, 5 L				" für Bremszylinderdruck in 101 u. 102	
22	Zeitbehälter, 5 L				" Führerbremsventil	
23	Entkupplungsventil				" " "	
24.1	Durchgangshahn Nw 25, R 1" w. Entl.				" Schaku (Fußbedienung)	
24.2	"				" Hauptluftbehälterleitung	
24.3	"				" " "	
24.4	"				" Hauptluftleitung	
24.5	"				" " "	
24.6	"				" Schnellbremsung	
24.7	"				" " "	
24.8	"				" Hauptluftbehälterleitung	
24.9	"				" " "	
24.9	"				" Hauptluftleitung	
24.10	"				" " "	
24.11	"				" Hauptluftbehälterleitung	
24.12	"				" " "	
24.13	"				" Hauptluftleitung	
24.14	"				" " "	
25	Entkupplungsventil				" Schaku (Handbedienung)	
26	Schlauchverbindung R 3/4" x 750 lg				" Schaku (Entkupplung und) Sanden	
27	Hochdruckschlauchverbindung, R 1" x R 5/4" x 800 lg				" Schaku (Entkupplung)	
28	Schlauchverbindung R 1" x R 5/4" x 800 lg				" " "	
29	Hochdruckschlauchverbindung R 1" x 1050 lg				" " "	
30	Schlauchverbindung R 1" x 1050 lg				" " "	
31	Steuerventil K 1/2 I w. fed. Handgriff- und Träger				" für Bremsung	
32	Vorratsluftbehälter 25 L				" Steuerventil	
33	Druckwächter WD 71 331 - MV 12				" Steuerstrom u. el. Bremse 0,3-1,0 kp/cm <sup>2</sup>	

Blatt 2	Lfd.Nr	Benennung	Anzahl			Bemerkung	Plan- quadrat
			trieb- wagen 420 501-	trieb- wagen 421 001-	trieb- wagen 420 001-		
	34	Autom. Entwässerungsventil EW2 (24V)		1		für Gelabscheider (Hauptluftpressor)	
	35.1	Durchgangshahn NW 15, R1/2 w. Entl.			1	" Heizungsregelgerät	
	35.2	" " "			1	" Bremsstromventil	
	35.3	" " "			1	" regelb. Lastbremsventil TD 1	
	35.4	" " "			1	" " " " TD 2	
	35.5	" " "			1	" Türschließeinrichtung	
	35.6	" " "			1	" " " " (Öffnungs- leitung)	
	35.7	" " "	1			" Heizungsregelgerät	
	35.8	" " "	1			" Bremsstromventil	
	35.9	" " "	1			" regelb. Lastbremsventil TD 1	
	35.10	" " "	1			" " " " TD 2	
	35.11	" " "	1			" Türschließeinrichtung	
	35.12	" " "	1			" " " " (Öffnungs- leitung)	
	35.13	" " "	1			" " " "	
	35.14	" " "	1			" " " " (Öffnungs- leitung)	
	35.15	" " "	1			" Heizungsregelgerät	
	35.16	" " "	1			" Bremsstromventil	
	35.17	" " "	1			" " "	
	35.18	" " "	1			" regelb. Lastbremsventil TD 1	
	35.19	" " "	1			" " " " TD 2	
	36	Bremsstromventil EV 203/5 (50V)	1	2	1	" bremsstromabh. Steuergerät	
	37	Magnetventil EV 80a-1a (110 V)	2	2		" Stromabnehmer	
	38	Doppelrückschlagventil DR 15-1 R 1/2"	1	2	1	" regelb. Laststromventil	
	39	Regelb. Lastbremsventil RLV-5		2		" Bremszylinder TD 1 u. TD 2	
	40	Kontrollstutzen 11	2	2	2	für Steuerdruck 1 (für Luftbalg)	
	41	Schlauchverbindung R 1/2"x1/2", 875 lg	2	2	2	für Bremszylinder TD 1	
	42	Kontrollstutzen R1	2	4	2	" Druckwächter (Hauptsch.) und Bremszylinderdruck C TD 1 TD 1	
	43	Bremszylinder 10" o. H. kurz;	4	4	4		
	44	Festpunktschalter FS 2	2	2	2	" Bremsprüfung	
	45	Rückschlagventil R 1/2" w. G.	3	7	3		
	46.1	Dreilwegehahn R 1/2"		2		" Hilfsluftpressor	
	46.2	" " "		1		" Sonderluftbehälter (Teil 78)	
	47	Vorratsluftbehälter 40 L	2	2	2	" Bremszylinder	
	48.1	Abläßhahn R 3/4"			1	" Vorratsluftbehälter 9 L (zu Teil 87)	
	48.2	" " "	1			9 L (" " 87)	
	48.3	" " "		1		9 L (" " 87)	
	48.4	" " "			1	40 L (" " 47)	
	48.5	" " "			1	40 L (" " 47)	
	48.6	" " "	1			40 L (" " 47)	
	48.7	" " "	1			40 L (" " 47)	
	48.8	" " "		1		40 L (" " 47)	
	48.9	" " "		1		40 L (" " 47)	
	48.10	" " "			1	40 L (" " 69)	
	48.11	" " "		1		40 L (" " 69)	
	49	Regelb. Lastbremsventil RLV-5		2		" Bremszylinder TD 1 u. TD 2	
	50.1	Durchgangshahn NW15, R1/2" w. (ntl. u. 2-pol.-Schalter)			1	" regelb. Lastbremsventil	
	50.2	" " "			1	" " "	
	50.3	" " "				" " "	
	50.4	" " "	1			" " "	
	50.5	" " "		1		" " "	
	50.6	" " "		1		" " "	
	51	Schraubstutzen w. Strömungsdrössel		1		" Hauptluftpressor	
	52	Nachkühler		1		" " "	
	53	Druckwächter WDM 71 4,0-5,5 kp/cm <sup>2</sup>		2		" " "	
	54	Relaisventil V 309/7		2		für Stromabnehmer 1 u. 2	

Lfd.Nr.	Benennung	End- trieb- wagen 420- 501-	Mittel- trieb- wagen 421- 001-	End- trieb- wagen 420- 001-	Bemerkung	Plan- quadrat
55	Rollenhebelventil WVV-1 m. Entl. (R1/4")	1		1	für Schnellbremsung mit Fahrshalter	
56	Selbsttätiges Absperrventil V 186-3	1		1	für Führerabsperrventil (Schnellbremsung)	
57	Druckwächter WD71331-MV12 (0,2-0,5 kp/cm <sup>2</sup> )	1		1	" Fahrsteuerung (Trennschutze)	Führertisch
58	Druckminderventil DM 9/1 - 4,3 kp/cm <sup>2</sup>	1	1	1	" Türschließeinrichtung (Schließltg)	
59.1	Durchgangshahn NW 8 R1/4" m. Entl.			1	" Rollenhebelventil am Fahrsch. f1	
59.2	" " " "	1			" " " " f2	
59.3	" " " "			1	" " Druckwächter (Teil 55)	
59.4	" " " "	1			" " " "	
59.5	" " " "			1	" Betätigungsventil f. Stromabnehmer	
59.6	" " " "			1	" " " "	
59.7	" " " "			1	" Druckwächter für Meldelemp- Hauptschalter	
59.8	" " " "			1	" " " "	
60	Luftfilter LA 2.300			1	" HilfsLuftpumpe	
61	Manometer 80 β	2		2	" Bremszylinder	
62	Mitteldruckventil MDV-1 m Ventiltr.	2	2	2	" Luftfederbalg	
63	Luftfilter R"	1		1	" Zugbeeinflussung	
64.1	Absperrhahn R 1" f.			1	" " - Indusi	
64.2	" " " "			1	" " - LZB	
64.3	" " " "	1			" " - Indusi	
65.1	Bremsgehülde f. Indusi			1	" " - Indusi	
65.2	" " " "			1	" " - LZB	
65.3	" " " "			1	" " - Indusi	
66	Notbremsventil AR 6	1		2	" " " "	
67	Notbremszugkasten ZM 12	4	4	4	" " " "	
68	Schleuderfilter R 1" x 3/4" m. Ablaufhahn	1	3	1	" " " "	
69	Sonderluftbehälter, 40 L	1		1	" Türschließeinrichtung	
70	Notbremszugkasten ZM 12	1		1	" im Führerraum	
71	Druckminderventil DMV 9/13-6,3	1	3	1	für Hilfsbetriebe u. Stromabnehmer	
72.1	Durchgangshahn NW 20, R3/4" m. Entl.			1	" elektr. Schaltergeräte	
72.2	" " " "	2		1	" " " "	
72.3	" " " "			1	" Hilfsbetriebe	
73	Druckminderventil DMV 9/6-3,0	1		1	" Türschließeinrichtung (Öffnungsltg)	
74.1	Durchgangshahn NW 25 m. Entl. m. Rockensch			1	" Sifa	
74.2	" " " "	1			" " " "	
75	Sicherheitsventil AKL 7,5 kp/cm <sup>2</sup>			1	" HilfsLuftpresse	
76	HilfsLuftpresse DS 52			1	" " " "	
77.1	Luftfilter R 1/2" m. Ablaufhahn			1	" Türschließeinrichtung	
77.2	" " " "	1			" " " "	
77.3	" " " "			1	" Stromabnehmer u. Druckluftschnellsch. (Hnb)	
77.4	" " " "			1	" " " " (Hb)	
77.5	" " " "			1	" Türschließeinrichtung	
78.1	Sonderluftbehälter 75 L			1	" Hauptschalter	
79.1	Durchgangshahn NW 15, R1/2" m. Entl.			1	" Stromabnehmer	
79.2	" " " "			1	" " " "	
80	Stromabnehmersenktrieb			2	" " " "	
81.1	Durchgangshahn NW 15, R 1/2"			1	" Druckluftschnellschalter	
81.2	" " " "			1	" " " "	
81.3	" " " "			1	" Sonderluftbehälter (75 L)	
82	Druckwächter WDM 71342-MV 12			2	" Meldelemp-Hauptschalter	
83	Ablaufhahn R 1/2"			1	" Sonderluftbehälter (Teil 78)	
84.1	Luftfilter R 3/4" S m. Ablaufhahn	1	1	1	" el. Schaltergeräte	
84.2	" " " "	1			" " " "	
84.3	" " " "			1	" " " "	
85.1	Ablaufhahn R 1/4"			1	" Hauptschalter	
85.2	" " " "			1	" " " "	
85.3	" " " "			1	" Sonderluftbehälter, 75 L	
86	Schlauchverbindung	6	6	6	" el. Schaltergeräte	
87	Zwischenbehälter 9 L	1	1	1	" " " "	

Blatt 4	Lfd Nr	Benennung	End-	Mittel-	End-	Bemerkung	Plan- quadrat
			trieb- wagen 420 501-	trieb- wagen 421 001-	trieb- wagen 420 001-		
	92	Bedienungsventil R 1/4" Nr.5 m.Schrift- schild	2		2	für Druckluftschleibwischer	
	93	Druckluftschleibwischer W10/40-80°	2		2		
	94	Abklapp. Wischerhebel m Parallelföhrg. und biegsamer Wischerleiste R=530, L=450	2		2	" Druckluftschleibwischer	
	95.1	Absperrhahn NW 20, R 3/4"			1	" Druckluftpeife	
	95.2	" " "			"	" "	
	96	Anstellventil	1		1	" "	
	97	Druckluftpeife	1		1	" "	
	98	Magnetventil EV 207a/v (110V)	1		1	" Sandstreuer	
	99	Sandtrappe KM 1 Sp	2		2	" "	
	100	Schlauchverbindung f. Rohr 10 Øx 500 lg	4		4	" Manometer f. Hauptluftbehälter	
	101	Betätigungszyylinder DLL 21-		2		" Stromabnehmer-Schaltung	
	201	Rückschlagventil R 3/4" m.G.	1	1	1	" Luftfederung	
	202.1	Durchgangshahn NW 20 R 3/4"			1	" "	
	202.2	" " "			1	" "	
	203	Kontrollstutzen K 1	1	1	1	" "	
	204	Vorratsluftbehälter 100 L	1	1	1	" "	
	205.1	Ablahahn R 3/4"			1	" "	
	205.2	" " "			1	" "	
	205.3	" " "			1	" "	
	206	Luftfilter R 1/2" m. Ablahahn	1	1	1	" "	
	207.1	Durchgangshahn NW 8, R 1/4" m.E.			1	" "	
	207.2	" " "			1	" "	
	207.3	" " "			1	" "	
	207.4	" " "			1	" "	
	207.5	" " "			1	" "	
	207.6	" " "			1	" "	
	208	Durchgangshahn NW 20, R 1/4" m. E.			1	" "	
	209	Luftfederungsventil SV 1205	4	4	4	" "	
	210	Überströmventil D-1,5	2	2	2	" "	
	211	Schlauchverbindung	4	4	4	" " nicht im Kennrplan	
	212	Luftbalg 684 N 4	4	4	4	" "	

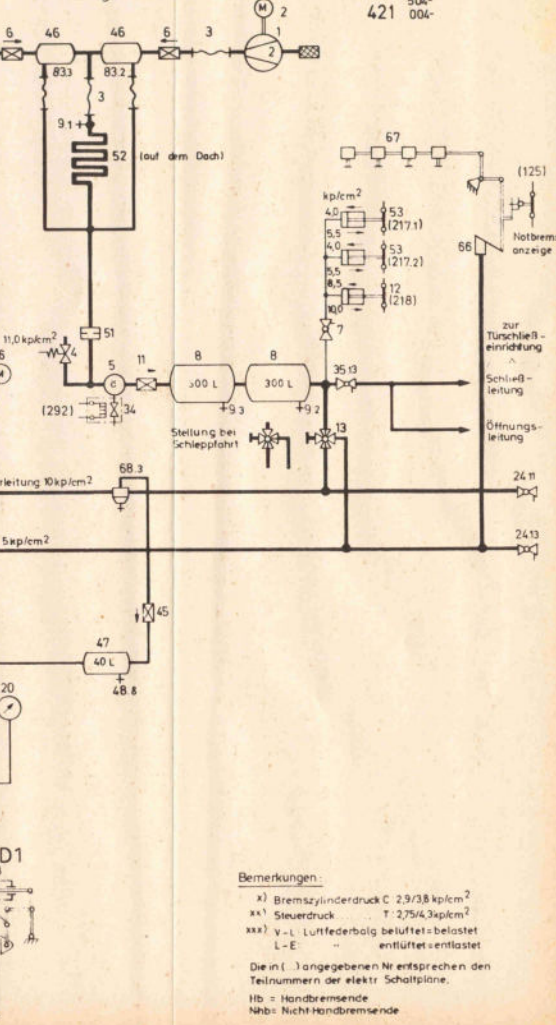
B.Z. München November 1972  
Fav. 3. 226



### Druckluftschaltplan Mitteldrivewagen 421001-003

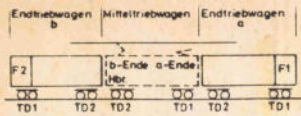
420 004-004  
421 504-004

Anlage 29.1  
(41)



**Bemerkungen:**  
 x) Bremszylinderdruck C 2,9/3,8 kp/cm²  
 xx) Steuerdruck T 2,75/4,3 kp/cm²  
 xxx) v-L Luftfederbolg belüftet=belastet  
 L-E entlüftet=entlastet

Die in (...) angegebenen Nr. entsprechen den Teilnummern der elektr. Schaltpläne.  
 Hb = Handbremsende  
 Nhb = Nicht-Handbremsende

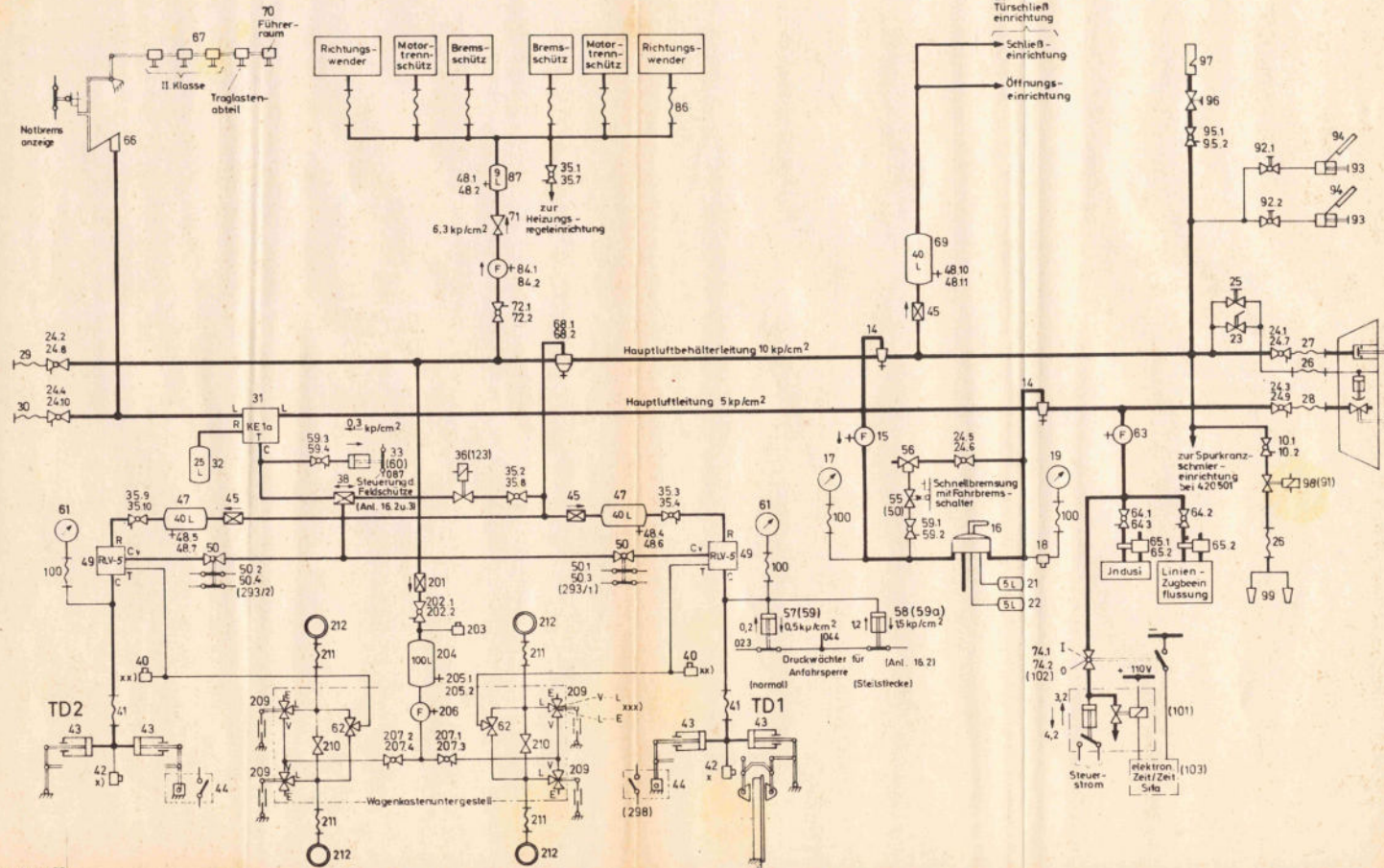


Bemerkungen:

- x) Bremszylinderdruck C: 2,9/3,8 kp/cm<sup>2</sup>
- xx) Steuerdruck ..... T: 2,75/4,3 kp/cm<sup>2</sup>
- xxx) V-L: Luftfederbdg belüftet = belastet  
entlüftet = entlastet
- L-E: ..

Die in (...) angegebenen Nr entsprechen den Teilnummern der elektr. Schaltpläne.

Hb = Handbremse  
Nhb = Nicht-Handbremsende

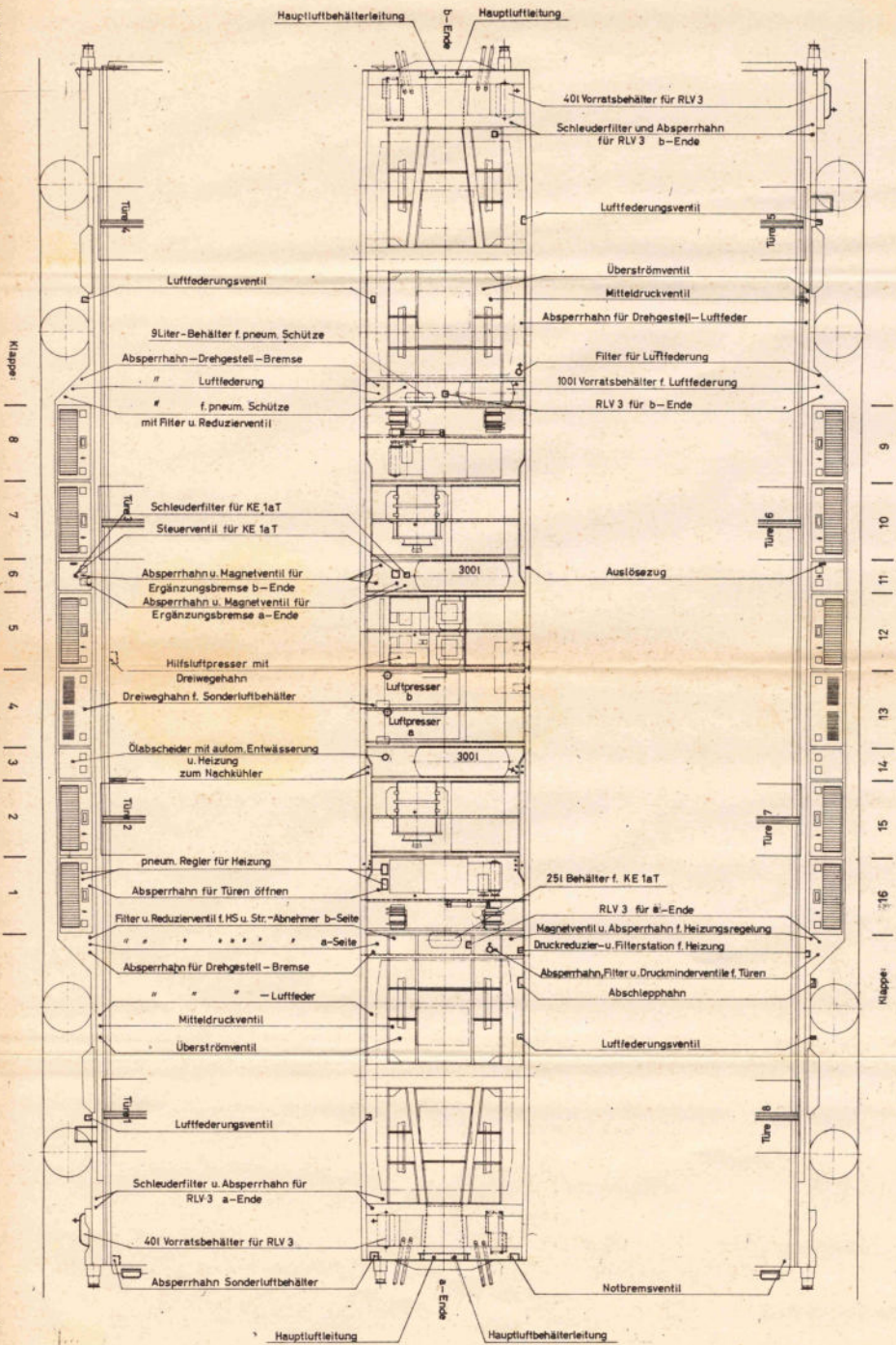


BZA München Februar 1970

Folie 3.420

Ursprung: Eiz. 00.09.000.002  
1A 7828/1.c

DV 930/700



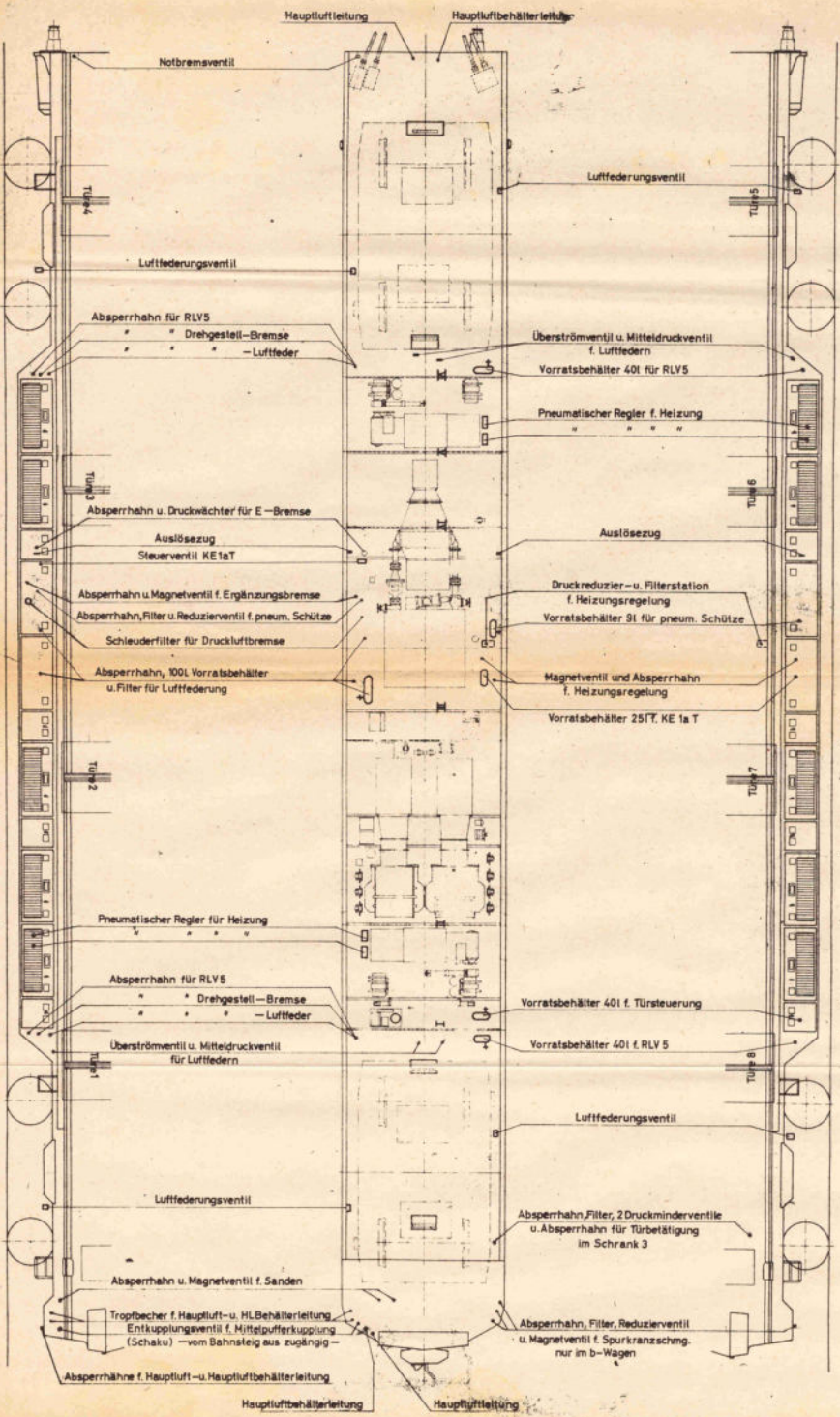
Anordnung der Druckluftteile im Untergestell  
Mittelfederwagen

Anlage 2a  
421 001  
(1/3)

DW 930/109

Klappe: 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22



Anordnung der Druckluftteile im Untergestell  
Endtriebswagen

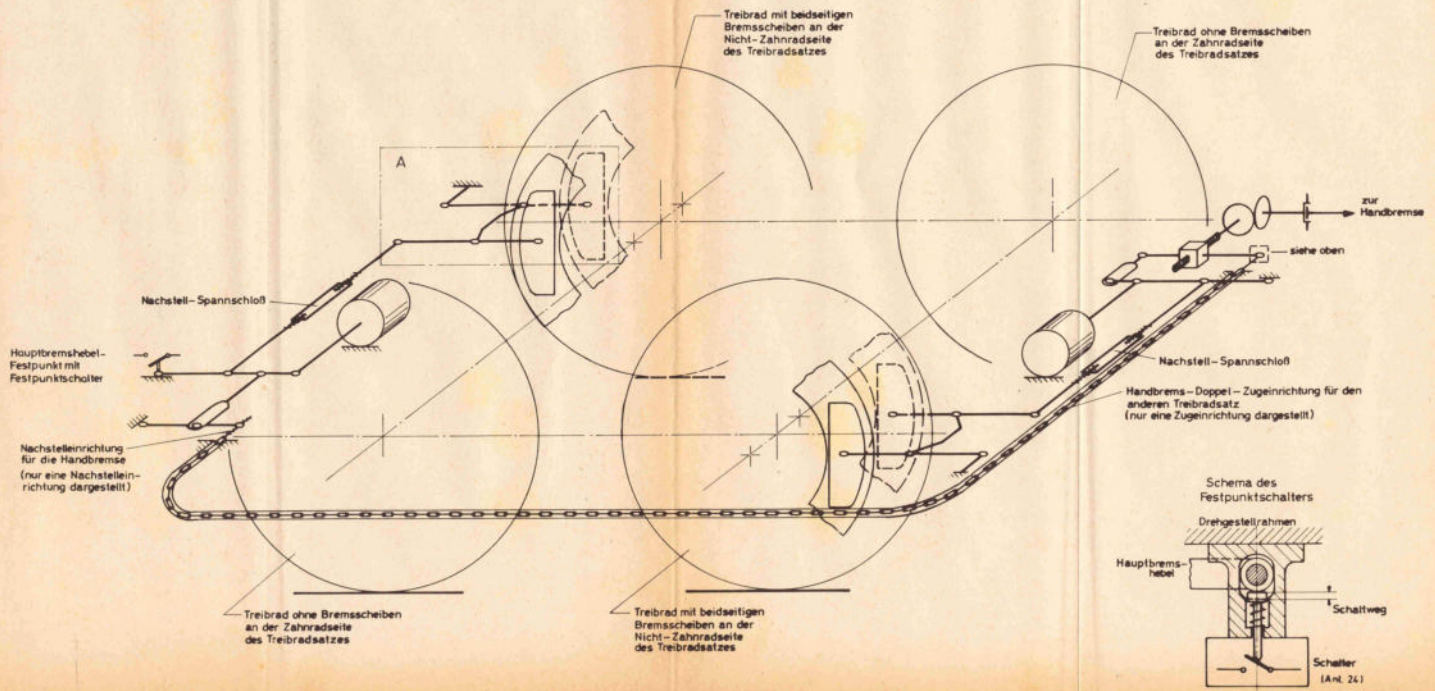
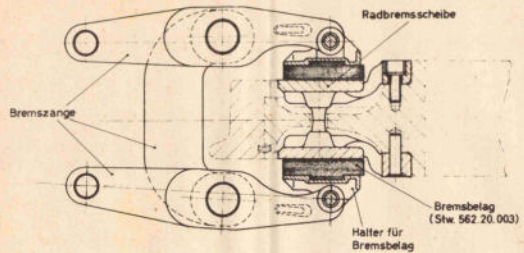
ZD 001-501

Anlage 29.1 (4.3.3)

# Bremsgestängeanordnung eines Drehgestelles

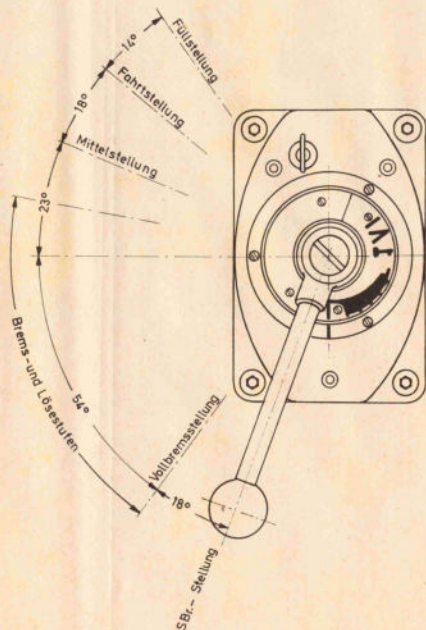
420 004-  
504-  
421 004-  
Anlage 30  
(4.4)

Einzelheit bei A



## Führerbremsventil EE 4

- Hebelstellungen -



Das Führerbremsventil EE 4 hat die neben dargestellten Stellungen. Auf dem Gehäuse ist ein Ring mit der Stellungsmarke befestigt; am drehbaren Teil ist ein Skalenblech angebracht, auf dem die verschiedenen Stellungen markiert sind.

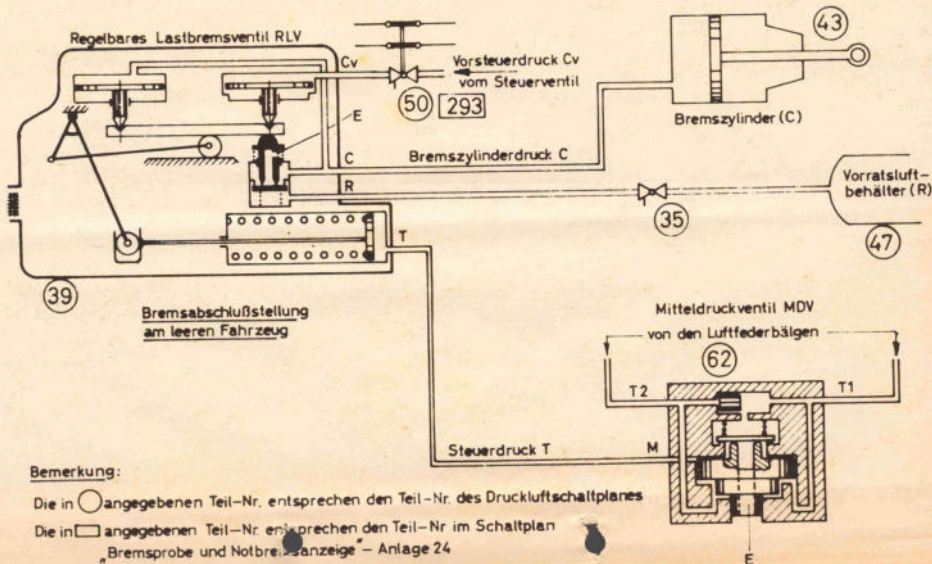
1. Füllstellung: Hebel ganz vorne, erster Markierungsstrich.  
Aus der Füllstellung wird der Hebel durch Federkraft in die Fahrtstellung gedrückt. Zum Füllen muß der Hebel festgehalten werden.
2. Fahrtstellung: Markierung „V“
3. Mittelstellung: Markierung „T“; zum Absperren des Ventils mit Schlüssel.
4. Brems- u. Lösestufen sind rastiert (je Raste etwa  $0,2 \text{ kp/cm}^2$ ) und durch einen Keil und Punkte auf dem Skalenblech markiert. Das Ventil wirkt in den Brems- u. Lösestufen wie ein verstellbarer Leitungsdruckregler, der in der Hauptluftleitung sowohl beim Bremsen wie beim Lösen immer einen bestimmten Druck herstellt und aufrecht erhält. Deshalb ist zum stufenweisen Lösen der Hebel nicht bis in Fahrt- oder in Füllstellung zu legen, weil sonst ganz ausgelöst wird, sondern nur stufenweise nach vorne zu verlegen.
5. Vollbremsstellung: Markierung Keilende; Hauptluftleitungsdruck wird auf  $3,4 - 3,5 \text{ kg/cm}^2$  eingestellt.
6. Schnellbremsstellung: letzter Strich; Hauptluftleitung wird völlig entlüftet und dabei gesendet.

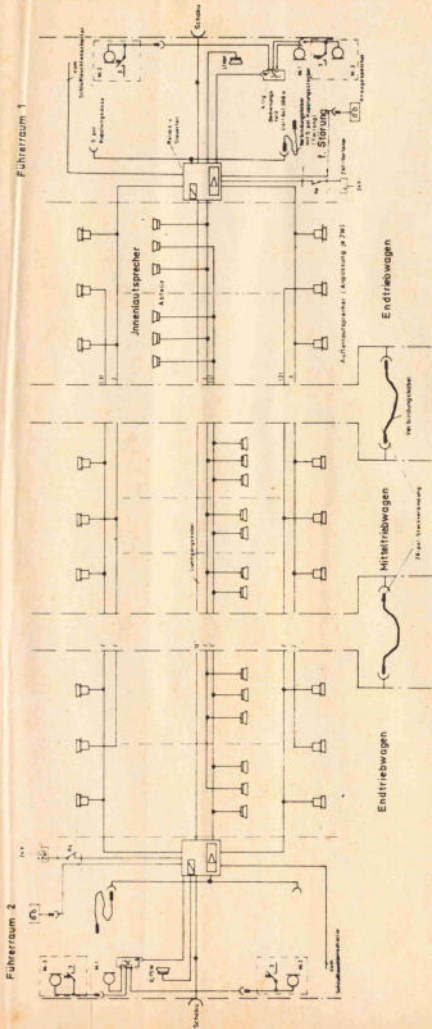
Das Ventil ist mit einer automatischen Angleichvorrichtung versehen; schon mit einem kurzen Füllstoß können Überladungen beseitigt werden. Zum schnellen Lösen können in der Füllstellung beliebige Füllstöße gegeben werden.

# Regelbares Lastbremsventil RLV

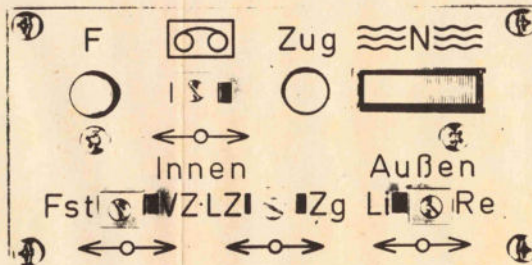
Kurzbeschreibung der lastabhängigen Steuerung des Bremszylinderdruckes

Anlage 32  
(44)  
420 004-  
504-  
421 004-





Bediengerät



- Innen = Innenlautsprecher
- Fst = Besprechen nur der Führerräume
- VZ = Besprechen des vorderen Triebzuges
- LZ = Besprechen nur des letzten Triebzuges
- Zg = Besprechen des ganzen Zuges
- Außen = Außenlautsprecher
- Li = Besprechen der linken Zugseite
- Re = Besprechen der rechten Zugseite



= Anschließung des Ansagespeichers (z. St. nur geplant)



= Kontroll-Lampe für Ansagespeicher - Führerraum



= Kontroll-Lampe für Ansagespeicher - Zug

