

ALLGEMEINES

Bauart

Die elektrischen Lokomotiven 1044.003 ff sind vierachsige Drehgestell-Lokomotiven mit der Achsanordnung Bo' Bo' und für den Betrieb mit Einphasenwechselstrom 15 kV, 16 2/3 Hz bestimmt.

Sie sind gekennzeichnet durch Entfall der Drehzapfen und Abstützung der Brücke mittels Flexicoilfedern, sowie durch Zugkraftübertragung über Zugstangen mit Tiefanlenkung. Die Leistung des Tfz wird durch Anschnittsteuerung stufenlos geregelt.

Es stehen die Reihen 1044.003 bis 1044.126, sowie 1044.200 bis 1044.290 im Dienst.

Kenndaten

Höchstgeschwindigkeit	160 km/h	
Anfahrzugkraft	300 kN	
Anfahrstrom max 2min	2000 A	
Stundenzugkraft	225 kN	
Stundenstrom	1300 A	
Stundenleistung	5280 kW	
El. Gleichstrom-Widerstandsbremse		
Dauerleistung	2400 kW (1000A)	
Kurzzeitig bei Schnellbremsung	3720 kW (1250A)	
Maximale E-Bremskraft	115 kN	
Maximaler Zugheizstrom	800A	
Länge über Puffer	16100 mm	
Drehgestellmittenabstand	8000 mm	
Drehgestellachsstand	2900 mm	
Gesamtachsstand	10900 mm	
Laufkreisdurchmesser bei neuen Radreifen (75 mm)	1300 mm	
Kleinster befahrbarer Krümmungsradius	120 m	
Dienstgewicht bei 1270 mm Radreifen Ø	84 t	
Bremsbauart		On-GPR+E+Z
R+E 160	175 t	208 %
R+E	135 t	160 %
P+E	120 t	142 %
R	120 t	142 %
P	70 t	83 %
G	54 t	64 %
Hd	1x17 t	1x20 %

Ausrüstungsunterschiede innerhalb der Serie

mechanisch	
Übersetzung 107:35	1044.0 03 - 126
Übersetzung 106:38 Schlingerdämpfer Querkupplung	und 1044.2 00 ff
4 Sandkästen	1044.0 03 - 116
8 Sandkästen	1044.1 17 ff
Zyklonabscheider	1044.0 03 - .070, .096 und ab.098
Bremsen	
ep- Festhaltebremse (Fernsteuerung)	ab 1044.2 16
Führerbremsventil Fv 45	bis .254
Führerbremsventil Fv 46	ab .255
elektrisch	
Motorstromanzeige min/max	1044.0 03 - 098
Motorstromanzeige mit 4 Amperemeter	1044.0 99 ff
Ladestromsicherung	1044.1 17 ff
Fernsteuerung Zug- Bremskraftanzeige	1044.2 16 ff
LZB - 180 ep - Bremssteuerung mit Notbremsüberbrückung	1044.2 55 ff
Hasler Teloc E mit Streifenregistrierung	1044.0 03 - 240
Hasler Teloc 2200 mit Datenspeicher	1044.2 41 ff

Der Prototyp 1044.001 wurde zu der Versuchsschnellfahrlok 1044.501 umgestaltet.

MECHANISCHER AUFBAU

Laufwerk und Antrieb

Die Radsätze sind in Zylinderrollenlagern gelagert. Bei den Radsätzen gibt es Monobloc- und bereifte Ausführungen. Die Achslager ab 1044.200 ff sind zusätzlich mit einem Rillenkugellager zur Aufnahme der Seitenkräfte ausgeführt.

Die Radsätze sind $\pm 8\text{mm}$ seitenverschiebbar, die Rückstellkraft erfolgt durch Gummikegelhülsenfedern. Die Achslagergehäuse bestehen aus Leichtmetallguß und sind temperaturüberwacht. Die Radsätze sind durch zylindrische Achslagerführungen spielfrei geführt. Jedes Radsatzlager besitzt für die Primärfederung zwei Schraubenfedern mit zwei hydraulischen Dämpfern. Die Schraubenfedern auf der Antriebsseite sind schwächer ausgeführt, da das Antriebssystem mitträgt. Das Motordrehmoment wird durch einen einseitig wirkenden BBC-Federantrieb vom Fahrmotor zum Radsatz übertragen.

Drehgestell

Der Drehgestellrahmen ist eine Schweißkonstruktion in Kastenbauweise.

Der Drehgestellmittelquerträger dient zur Motorbefestigung, zur Tiefanlenkung der Zugstangen (190mm über SO) und zur Befestigung der Bremszylinder. Zwischen den beiden Drehgestellen ist, soweit nachgerüstet, eine Querkupplung eingebaut.

Brücke, Oberkasten und Abstützung

Die Brückenlängsträger sind geschweißte Hohlträger und bilden mit den Pufferträgern, den Transformatorquerverbindungen und den Drehgestellmittelverbindungen den Brückenrahmen, der mit dem Oberkasten zu einer tragenden Einheit verschweißt ist.

Die Brücke stützt sich über insgesamt 8 Flexicoilschraubenfedern auf den beiden Drehgestellen ab. Durch diese Art der Abstützung entfallen jegliche Gleitflächen. Dieses Tzf besitzt daher keine Schmierpresse. Die freie Querbewegung des Drehgestells beträgt $\pm 10\text{mm}$. Sie ist durch Gummifedern gedämpft und durch fixe Anschläge mit $\pm 30\text{mm}$ begrenzt. Zur Dämpfung der Vertikal- und Querbewegungen dienen pro Drehgestell vier hydraulische Dämpfer. Soweit nachgerüstet, ist zwischen einer Konsole des Brückenrahmens und dem Drehgestell jeweils rechts und links ein Schlingerdämpfer eingebaut.

Zugkrafttiefanlenkung (Kippmomente)

Die Zug- und Bremskräfte werden von den Drehgestellen auf die Brücke durch tiefangelenkte Zugstangen übertragen, um die Achsentlastung im Drehgestell zu vermindern. Jedes Drehgestell ist vorne und hinten durch eine Zugstange über Gummifedern und Konsolen mit der Brücke verbunden.

Die Entlastung des vorauslaufenden Drehgestells, zufolge des Kippmomentes des Brückenrahmens, wird durch die elektrische Steuerung berücksichtigt. Das vorauslaufende Drehgestell gibt bis 85 km/h um 8 % weniger Zugkraft ab.

Kühlluftführung

Die Kühlluft wird über Lüftungsgitter mit Leitblechen, die sich an der Dachkante über die ganze Maschinenraumlänge erstrecken, angesaugt und in einer Zwischendecke beruhigt. Die 1044.071 - .095 und .097 sind mit Lüftergittern der Bauart Klatte ausgerüstet, die 1044.096 und ab .098 nur im Bereich der Ansaugung der Ölkühlerlüfter.

Zur Kühlung jedes Fahrmotors steht ein Achsiallüftersatz mit zwei gegenläufigen Lüfterrädern, die von je einem Motor angetrieben werden, zur Verfügung. Die Filterung der Kühlluft erfolgt durch Zyklonabscheider im jeweiligen Kühlturm, oder mittels Lüftergitter Bauart Klatte (siehe oben).

Die Kühlluft der beiden Ölkühlerlüfter wird erst durch den Stromrichterölkühler, dann durch den Trafoölkühler und die vier Motordrosseln nach unten geblasen. Dadurch bekommt der Stromrichterölkühler die intensivste Kühlung ab.

Durch einen Maschinenraumlüfter wird über eine Zycloneinrichtung Kühlluft durch ein Filter in den Maschinenraum geblasen. Der Umformer und der Bremswiderstands- Lüftermotor entnehmen ihre Kühlluft aus dem Maschinenraum.

Die in einem Bremssturm untergebrachten vier Bremswiderstände werden durch einen eigenen Bremswiderstandslüfter gekühlt. Im Gegensatz zu allen anderen Lüftern, saugt er die Kühlluft unten in Höhe des Drehgestells 2 an, um sie über die Bremswiderstände in Richtung Lokdach auszublasen.

Maschinenraum

Durch Anwendung der „Möbelbauweise“ servicefreundliche Unterbringung der Aggregate und Apparategruppen.

Spurkranzschmierung

Es kommen verschiedene Ausführungen zur Anwendung. Die Schmierimpulse sind wegabhängig (150 - 300m). Der Schmiermittelbehälter befindet sich außen rechts, das Absperrorgan am Luftgerüst.

DRUCKLUFTEINRICHTUNG UND BREMSE

Drucklufteinrichtung

Allgemeines

Das Druckluftsystem gliedert sich im wesentlichen in drei Kreise:

- Hauptluftsystem
- Apparateluftsystem
- Hilfsluftsystem

Die meisten pneumatischen Apparate, Ventile und Hähne sind in einem Druckluftgerüst zusammengefaßt. Innerhalb der Serie bestehen geringfügige Unterschiede.

Hauptluftsystem

a) Druckluftherzeugung

Die Druckluftherzeugung übernimmt ein zweistufiger Kolbenkompressor Bauart SGP BRK 15. Der Betriebsdruck des Hauptbehältersystems wird durch einen Kompressordruckschalter zwischen 8 und 10 bar geregelt. Die erzeugte Druckluft durchströmt zunächst einen im Dachraum angeordneten Nachkühler, den Ölabscheider mit autom. Entwässerung und erreicht über die 2-Kammer-Lufttrocknungsanlage und einem Rückschlagventil den Hauptluftbehälter mit 715 Liter Inhalt. Dieser kann durch Absperrhähne vom Kompressor und von den Verbrauchern getrennt werden. 2 Sicherheitsventile schützen das Hauptluftsystem vor Überdruck.

b) Hauptluftverbraucher

Aus dem Hauptluftbehälter werden gespeist:

- Apparateluftsystem
- Selbsttätige Bremse
- Nichtselbsttätige Bremse
- ep- Festhaltebremse
- Hauptschalter
- Spurkranzschmierung (Bauart Rebs)
- Sandstreuanlage
- Schleuderschutzbremse
- Makrofone
- Scheibenwisch- und waschanlage

Apparateluftsystem

Der Apparateluftbehälter (20 l) erhält die Druckluft über einen Apparatedruckregler (5,5 bar) aus dem Hauptluftsystem und versorgt:

- Stromabnehmer ;sie sind über drei Absperrhähne absperrbar (Staas 1-3)
 - Staas 1 für Stromabnehmer 1
 - Staas 2 für Stromabnehmer 2
 - Staas 3 (schlüsselgesperrt) für beide Stromabnehmer
- Elektrische Apparate
 - Trennschütze
 - Bremschütze
 - Fahrtwender
- Zugheizschütz
- Spurkranzschmierung (Bauart Secheron)
- Entwässerungssteuerventil für Ölabscheider

Am Druckluftgerüst befindet sich ein Apparateluftmanometer. Zu geringer Apparatebehälterdruck (4 bar) wird durch die Meldelampe „APPARATELUFT FEHLT“ am Fst. angezeigt.

Hilfsluftsystem

Die Druckluftherzeugung übernimmt ein Hilfskompressor (ab 1044.200 ff mit Lufttrocknungsanlage) und versorgt:

- Stromabnehmer
- Hauptschalter

Entwässerungen

a) Händische Entwässerungen

- Hauptluftbehälter
- Hauptschalterbehälter (2 x 16 l)
- Tropfbecher in der HLL zu den Führerbremssventilen
- Vorratsluftbehälter

b) Automatische Entwässerungen

- Ölabscheider
- 12l Hauptschalterbehälter

Bremseinrichtungen

Allgemeines

Das Tfz ist mit einer mehrlössigen, selbsttätigen Druckluftbremse mit Nachbremsventil, einer Zusatzbremse, einer Schleuderschutzbremse und einer Handbremse ausgerüstet. Bei fernsteuerbaren Tfz ist ein ep-Festhaltebremsventil eingebaut.

Zusätzlich besitzen die Tfz eine elektrische Bremse.

Jedes Rad wird durch einen eigenen Bremszylinder über geteilte Bremsklotzsohlen beidseitig abgebremst. Die Abnutzung der Bremsklotzsohle wird mit einer autom. Nachstelleinrichtung der Bauart Stopex ausgeglichen.

Selbsttätige Bremse

Zur Betätigung der selbsttätigen Bremse dient ein Führerbremsventil der Bauart Örlikon. Die mehrlössige Druckluftbremse mit den Bremsarten G,P,R wird durch ein Steuerventil der Bauart Örlikon-LST1 gesteuert. Die hohe Abbremsung in der Stellung „R“ des Bremsartumschalters arbeitet geschwindigkeitsabhängig (ansteigend ab 70 km/h, fallend bis 50 km/h). Ist die E-Bremse mit mehr als 400A Bremsstrom wirksam, so wird die hohe Abbremsung unterdrückt.

Der maximale Bremszylinderdruck bei niedriger Abbremsung beträgt 3,4 bar, bei hoher 6,6 bar. Über ein ep-Löseventil läßt sich die selbsttätige Bremse auslösen.

Ab der 1044.255 ist es möglich, die selbsttätige Bremse ep-gebremster Züge über die UIC-Leitung zu steuern und vom Zug ausgelöste Notbremsungen zu überbrücken (siehe DB 826).

Nichtselbsttätige Bremse und ep-Festhaltebremse

Die nichtselbsttätige Bremse wird mit dem Zusatzbremsventil FDS 22 betätigt. Der höchste Bremszylinderdruck von 3 bar wird dabei durch einen Druckregler begrenzt.

Bei Fernsteuerung wird, wenn am besetzten Tfz im Stillstand die Zusatzbremse über 2,6 bar angelegt ist, am gesteuerten Tfz über das ep-Festhaltebremsventil mit 3 bar eingebremst. Das Lösen der Festhaltebremse ist durch Lösen der Zusatzbremse am besetzten Tfz unter 2,4bar möglich.

Handbremse

Die Handbremse ist im Maschinenraum und wirkt auf die beiden linken Räder der Achsen 3 und 4.

Schleuderschutzbremse

Die Lok ist mit einer automatischen Schleuderschutzbremse ausgerüstet. Für jede Achse ist ein eigenes Schleuderschutzbremsventil vorhanden, das den Maximaldruck auf 1 bar begrenzt. Die Schleuderschutzbremse wirkt achsselektiv. Elektrische Auslösung siehe 0 Seite 15.

Druckschalter

Sämtliche Druckschalter, mit Ausnahme des Kompressordruckschalters bis 1044.126, befinden sich am Luftgerüst.

- Sifakolbenkontakt (Sifk)- HLL EIN 3,6 bar - AUS 3,4 bar unterbricht Trennschützenstromkreis (TrSZtR 1)

- v-Steuerung-Ds (v-Ds) - HLL EIN 4,6 bar - AUS 4,2 bar bringt Impulssperre
- Elektrische Bremse (BDs) - HLL EIN 3 bar - AUS 3,5 bar bringt E-Bremse
- Kompressor-Ds (KDs) - HBL EIN 8 bar - AUS 10 bar schaltet Kompressorsteuerung
- Apparate-Ds (AppDs) - AppL EIN 4 bar - AUS 5,0 bar bringt ML „APPARATELUFT FEHLT“
- Bremszylinder- Ds (BzylDs) EIN 0,4 bar - AUS 0,2 bar bringt ML „PN. BREMSE“ und Registrierung
- Festhaltebrems-Ds ab 216 ff EIN 2,6 bar - AUS 2,4 bar bringt Festhaltebremse auf gesteuertem Tfz

ELEKTRISCHER AUFBAU

Hauptstrom

Primärstromkreis

Das Tfz ist mit zwei Halbscherenstromabnehmern ausgerüstet. Teilweise besitzen sie Balgantrieb mit pneumatischer Umbruchsicherung.

Vom Stromabnehmer gelangt der Primärstrom über die Dachleitung, an die auch ein Überspannungsableiter, ein Hörnerüberspannungsschutz, sowie der Primärspannungswandler angeschlossen sind, über den Hauptschalter (BBC-Druckluftschallschalter oder Vakuum), den Durchführungsisolator mit Primärstromwandler zum Transformator. Die Rückleitung erfolgt über Erdungsbürsten Bauart Frost auf die Radsätze zu den Schienen.

Transformator

Der radial geblechte, ölgekühlte Transformator RT 5200 hat eine Primär- und fünf Sekundärwicklungen.

Die Anzapfung an der Primärwicklung mit 990 V versorgt die Zugheizung und den Umformermotor.

Je 2 Sekundärwicklungen zu 700 V, wovon eine mit Mittelanzapfung ausgeführt ist, versorgen die jeweiligen Traktionsstromrichter der beiden Drehgestelle. Die fünfte Sekundärwicklung mit 206 V versorgt die Hilfsbetriebe und die Fahrmotor-Fremderregung.

Ölkühlung

Der Trafo und die Traktionsstromrichter haben getrennte Ölkreisläufe, sind jedoch durch eine absperrbare Leitung miteinander verbunden. Beide Kreisläufe sind mit einer Ölpumpe, einem Ölkühler und einem Thermometer ausgerüstet.

Der Ölstand ist an einem Schauglas ersichtlich.

Überwachung des Ölkreislaufes siehe 0 „Schutz Umformer“ Seite 16.

Traktionsstromrichter

Jedes Drehgestell wird von einem Traktionsstromrichter versorgt, dessen Bauteile in einem Schrank untergebracht sind. Jeder Traktionsstromrichter setzt sich aus zwei gesteuerten und einer geschalteten, unsymmetrischen, halbgesteuerten Stromrichterbrücke zusammen.

Jeder Schrank enthält auf einer Seite sechs senkrechte Thyristorzweige und auf der anderen Seite vier senkrechte Diodenzweige. Diese Zweige bestehen aus je 8

parallelgeschalteten, in öldurchflossenen Aluminiumschienen eingeschraubten Ventilen (Dioden bzw. Thyristoren).

Jedes Halbleiterventil ist mit einer Sicherung versehen, die bei Schadhafwerden des Halbleiters diesen abschaltet. Der betreffende Kennmelder bringt über einen Mikroschalter eine Meldelampe am betreffenden Stromrichter und gleichzeitig die ML „N-1 BETRIEB, MASCHINENRAUMLÜFTER STEHT“ am Führer-stand.

Die Traktionsstromrichter werden vom Zentralsteuergerät geregelt und stellen die Fahrmotorspannung mittels Anschnittsteuerung stufenlos ein.

Stromrichter für Fahrmotorfremdfeld

Die Stromrichterbrücke besteht aus zwei Dioden und zwei Thyristoren und befindet sich gemeinsam mit dem Umformermotor-Stromrichter in einem Ölkessel.

Diese halbgesteuerte Stromrichterbrücke wird von der Hilfsbetriebbewicklung versorgt und speist die vier in Serie geschalteten Fremderregerwicklungen der Fahrmotore beim Fahren und Bremsen.

Aufbau der Fahrmotorspannung

Die Vierbrückensteuerung in Sparschaltung hat folgenden Steuerungsverlauf:

Vorerst regelt die erste gesteuerte Brücke die Spannung zwischen den Trafoklemmen v 2 und u 22 stufenlos von 0 bis 350 V. Anschließend regelt die zweite gesteuerte Brücke die Spannung zwischen v 2 und u 21 ebenfalls stufenlos und überlagert sie den 350V. Bei Erreichen einer Fahrmotorspannung von 700 V wird an Stelle der gesteuerten Brücken die geschaltete gezündet, welche mit den Klemmen u 1 und v 1 an 700 V liegt. Nun beginnen die beiden gesteuerten Brücken ihre stufenlos gesteuerte Spannung den 700 V zu überlagern. Damit wird bei Vollaussteuerung eine Trafospannung von 1400 V ausgenützt. Die Fahrmotorspannung wird auf 1070 V begrenzt.

Die höchste Fahrmotorspannung wird bei ca 90 km/h erreicht.

Fahrmotor, Fahrmotorstromkreise

Der Fahrmotor „WM 1301“ ist ein Mischstrommotor mit 45 % Reihenschlußerregung und 55 % Fremderregung. Bei ca 85 km/h beginnt die Fremdfeldschwächung und es erfolgt die Umschaltung der Wendefeldwiderstände.

Die Motordaten:

Maximale Motorspannung	1070 V.
Maximaler Anfahrstrom max 2min	2000 A
Stundenstrom	1300 A
Stundenleistung	1320 kW
Dauerstrom	1230 A

Die Anker- und Reihenschlußerregerwicklung jedes Fahrmotors wird über eine Glättungsdrossel, Trennschütz und Fahrtwender angespeist. Die vier, beim Fahren und Bremsen in Serie geschalteten Fremderregerwicklungen, werden von einem eigenen Fremdfeld-Stromrichter versorgt. Die Drehrichtungsumkehr erfolgt mit einem Fahrtwender pro Drehgestell, durch Stromrichtungsumkehr in der Ankerwicklung.

Elektrische Bremse

Das Tzf besitzt eine primärspannungsabhängige, fremderregte Gleichstromwiderstandsbremse.

Die Erregung erfolgt nur über die Fahrmotor-Fremderregerwicklungen. Jeder der vier Bremsschütze legt den Motoranker an den zugehörigen Bremswiderstand im Bremssturm. Sie werden vom Bremswiderstandslüfter gekühlt. Dessen Gleichstrom-Reihenschlußmotor bezieht seine Energie vom halben Spannungsabfall des Bremswiderstandes 4. Daher ist bei abgeschaltetem Fahrmotor 4 die E-Bremse untauglich.

Im normalen Bremsbetrieb beträgt der höchste Bremsstrom 1000 A, bei Schnell-, Not- und Zwangsbremung 1250 A. Der erhöhte Bremsstrom wird durch die Führerbremseventil - Mikroschalter oder durch den Bremsdruckschalter ausgelöst. Bei zu hohem Bremszylinderdruck wird durch den Drucktransmitter die E-Bremse rückgeregelt.

Über 400 A Bremsstrom ist die hohe Druckluftabbremung nicht wirksam.

Bremsturmheizung siehe unter „Sonstige Hilfsbetriebe“

Hilfsbetriebe

Ladegerät

Das 24V-Batterienetz wird von einer NiCd-Batterie versorgt, die im Pufferbetrieb von einem an der 200 V Hilfsbetriebwicklung liegenden statischen Ladegerät geladen wird.

Kompressor

Ein von der 200 V Hilfsbetriebwicklung gespeister Einphasen-Reihenschlußmotor treibt den Kompressor an. Der Kompressoranlauf erfolgt zweistufig über einen Anlaßwiderstand, geschaltet über Kompressor- und Kompressorhilfsschutz sowie einem Kompressorzeitrelais.

Lüfter , Ölpumpen und Umformer

Da die Lüfter- und Ölpumpenmotore Drehstrom-Asynchronmotore sind, ist zu ihrer Stromversorgung ein Umformer notwendig.

Vom Drehstromnetz des Umformers werden versorgt:

- acht Fahrmotorklüfter
- zwei Ölkühlerlüfter
- zwei Ölpumpen
- ein Maschinenraumlüfter

Der Umformersatz besteht aus einem Mischstrommotor und einem mit ihm gekuppelten Dreiphasen-Synchrongenerator. Der Motor wird von der Zugheizanzapfung über den Umformerstromrichter, die Erregung des Generators von der Hilfsbetriebwicklung über den Umformer-Erregerstromrichter angespeist.

Die Regelung der beiden Stromrichter (Spannung und Frequenz) und somit der Drehzahl der Lüfter und Ölpumpen, erfolgt durch das ZStg.

Lüfterschalter auf „A“ (Automatik)

Die Drehzahl wird, abhängig von folgenden Kriterien, zwischen 50 und 100 Hz geregelt:

- Außentemperatur (Umschaltpunkt 10°C)

- Stillstand oder Fahrt (ausgenommen Hilfsfahrtschalter bzw. Außentemp. <10°C)
- Motorstrom und Belastungsdauer
- Stromrichteröltemperatur (>45°C 100Hz ausgenommen Hilfsfahrtschalter)

Lüfterschalter auf „I“ (direkt)

Die Lüfter und Ölpumpen laufen mit 100Hz.

Bremswiderstandslüfter

Verwendung findet ein Gleichstrom-Reihenschlußmotor. Weiteres siehe 0 Elektrische Bremse Seite 10.

Sonstige Hilfsbetriebe

Aus der Hilfsbetriebwicklung werden noch versorgt:

- Elektroniklüfter im ZStg
- Primärspannungsmessung (im Störfall)
- Führerstandsheizung und Kochplatten
- Fensterheizung
- Bremssturmheizung
 - Um Eisbildung zu verhindern wird der Bremssturm, abhängig von der Außentemperatur, über den Automat Bremssturmheizung geheizt.

Aus dem Batterienetz werden gespeist:

- Drei kleine Lüftermotore zur Kühlung des Fremderreger- und Umformerstromrichters bei Tzf mit Zyklonsystem .
- Heizung Entwässerungsventile

Zugheizung

Das Zugheizschütz legt die Zugsammelschiene an Spannung. Der Zugheizstrom wird am Führerstand angezeigt und darf 800A nicht überschreiten.

Meldelampen und akustische Meldungen

Meldelampentableau allgemein

Das Meldelampentableau zeigt sowohl Betriebszustände als auch Störungen an. Die Betriebsmeldelampen sind über ein Potentiometer in ihrer Leuchtstärke veränderbar. Von den Störmeldelampen blinken jene, die Gefahr in Verzug anzeigen, der Rest zeigt Dauerlicht. In der **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sind blinkende ML, wie auch in der Fehlersuchanleitung, schraffiert dargestellt.

Meldelampen Fahrtrichtung

Die Meldelampen beim Hilfsfahrtschalter überwachen, ob sich beide Fahrtwender in der gleichen Fahrtrichtung befinden. Sie leuchten bei Stillstand oder bei Fahrt mit Hilfsfahrtschalter.

Meldungen GM und v-Meßeinrichtungen

Bis zur 1044.240 befinden sich am Geschwindigkeitsmesser (GM) folgende ML :

- ML „Alarm“ (rot)
 - leuchtet bei Störungen der Drehzahlgeber am Radsatz oder bei Störungen am GM oder Hasler-Zentralgerät
- gelbe Meldelampe
 - leuchtet, wenn der Streifenvorrat bis auf ca. 800 km geschrumpft oder die Streifenkassette nicht ordnungsgemäß eingelegt ist

Ab der 1044.241 wird ein elektronischer Speicher verwendet.

- ML „Alarm“
 - leuchtet bei Störungen am Hasler-Zentralgerät, Registrierung oder Drehzahlgeber
 - blinkt bei Restwegspeicherblockierung oder Störungen am Hasler-Zentralgerät, welche die Registrierung nicht beeinträchtigen.
- Schauzeichen
 - blendet rot bei fehlerhaftem GM.

Ab der 1044.255 ist der GM in einer modularen Führerstandsanzeige (MFA) integriert mit den Störmeldern:

- ML „Alarm“
 - leuchtet bei fehlerhaftem GM
- ML „Stör Teloc“
 - leuchtet bei schadhaftem Hasler-Zentralgerät oder bei schadhafter Registrierung (LED am Hasler leuchtet rot)
 - blinkt bei Restwegspeicherblockierung (LED am Hasler blinkt grün/rot) oder Drehzahlgeberausfall (Totalausfall)
- ML „Sondenausfall“
 - leuchtet bei Drehzahlgeberstörung (1 Sonde ausgefallen)
 - Drehzahlgeberausfall

Elektro-akustischer-Signalgeber (ELASI)

Dieses Gerät ersetzt den Summer und das Horn älterer Tfz. Seine akustischen Signale entsprechen:

- Tiefer Dauerton : Sifasummer
- Tiefer Ton gewobbelt: Sifahorn
- Hoher Dauerton: Indusihorn
- Hoher Ton gewobbelt: Lüftersummer der Fahrmotorlüfter

Die Fahrmotor- Lüfterüberwachung wird über Druckschalter (im jeweiligen Fahrmotor-Kühlturm) unter folgenden Voraussetzungen aktiviert:

- Hauptschalter eingeschaltet (HhR)
- Stillstandsrelais abgefallen (ML „LOK STEHT“ verloschen)

Bei abgeschaltetem Fahrmotor wird die Fahrmotor-Lüfterüberwachung des jeweiligen FM unwirksam geschaltet.

- Hoher Ton gewobbelt, intermittierend (nur bei Fernsteuerung)
 - bei der Zugbustaufe
 - Wenn bei gesteuerten Tfz die Stromabnehmerschalter nicht in „0“ sind.
 - Bei Zugkraft und „pneumatische Bremse“ vom geführten Tfz während der Fahrt.

Meldelampentableau auf Tfz mit Fernsteuerung

Das Meldelampentableau wird ergänzt durch:

- ML „Brand“
- ML „Störung A“ (Traktion ohne Maßnahmen nicht möglich)
- ML „Störung B“ (Traktion ohne Maßnahmen technisch möglich)
- ML „Schleudern“
- Taste „Fremdmeldung ausblenden“

Die stark umrandeten ML in der **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**, die ML „Alarm“ (bis .254) oder ML „Sonden-Ausfall“ (ab .255) sowie die Elasi (hoch gewobbelt), sind Meldungen, die auch vom gesteuerten Tfz anstehen können. Zu ihrer Eingrenzung dient die Taste „Fremdmeldung ausblenden“.

- ML „Brand“ zeigt bei
 - Dauerlicht: Brand besetztes Tfz
 - Blinklicht: Brand gesteuertes Tfz
- Die ML „Störung A“ blinkt, wenn am gesteuerten Tfz:
 - ML „RELAIS ANGESPROCHEN“, oder
 - LED Überspannungsschutz im Zstg (TRS1 oder TRS2 oder 1000V) leuchtet, bzw.
 - die Gleichrichterölpumpe oder
 - die Trafoölpumpe nicht läuft.
- Die ML „Störung A“ zeigt Dauerlicht, wenn am gesteuerten Tfz
 - der Umformer nicht läuft
- Die ML „Störung A“ und „Störung B“ blinken abwechselnd, wenn trotz Zugkraftanforderung das gesteuerte Tfz keine Zugkraft abgibt.
- Die ML „Störung B“ zeigt Dauerlicht, wenn am gesteuerten Tfz die
 - ML „ERDSCHLUSS FREMDFELD“ oder
 - ML „ERDSCHLUSS UMFORMER“ blinkt, bzw. die
 - ML „TEMPERATURMESSUNG GESTÖRT“ aufleuchtet.
- Die ML „Schleudern“ leuchtet, wenn am gesteuerten Tfz
 - der Schleuderschutz anspricht.
- Dauerlicht aller vier zusätzlichen ML :
 - bei Zugbustaufe
 - während der Fahrt eine Busunterbrechung auftritt
 - wenn sich bei Stillstand (max.3 s) die Anzahl der Zugbus-
teilnehmer geändert hat (auch Busunterbrechung
möglich).

Meß- und Schutzeinrichtungen

Allgemeines

Die Relais im ZStg rufen bei ihrem Ansprechen das Aufleuchten der ML „RELAIS ANGESPROCHEN“ hervor und stellen sich nach der Hauptschalterlösung selbsttätig zurück. Die Meldelampe erlischt erst, wenn das Relais im ZStg rückgestellt wird (ausgenommen Spannungsrückgangsrelais). Das angesprochene Relais ist durch das Aufleuchten einer Leuchtdiode erkennbar.

Überspannungsschutz

- Hörnerüberspannungsschutz und Überspannungsableiter im Primärstromkreis.
- 1000V Überspannungsschutz mit einer Sicherung (1000V/80A) bei deren Durchschmelzen der Hauptschalter ausschaltet und eine Leuchtdiode im ZStg aufleuchtet.

- Traktionsstromrichter - Überspannungsschutz 1+2; beim Durchschmelzen einer der zugehörigen Sicherungen, kommt es zu Hauptschalter- Aus und Meldung durch Leuchtdiode im ZStg, das Tzf ist untauglich.

Unterspannungsschutz

- Die Primärspannung wird mit dem Primärspannungswandler erfaßt und versorgt über den Automat „Steuerelektronik-Messung Primärspannung“ und den Primärspannungsumschalter die Primärvoltmeter auf den Führerständen und das Spannungsrückgangsrelais (im ZStg). Es schaltet bei Absinken der Primärspannung unter 11,5 kV nach zwei Sekunden den Hauptschalter aus. Im Störfall kann der Primärspannungsumschalter in Stellung „Hilfsbetriebe“ geschaltet werden. In diesem Fall werden das ZStg und die Primärvoltmeter über den Automat „Steuerelektronik-Messung Hilfsbetriebeversorgung“ versorgt. Das Spannungsrückgangsrelais ist dann wirkungslos.
- Im ZStg befinden sich zwei Automaten „Speisung 1“ und „Speisung 2“, die vor Überstrom und zu geringer Batteriespannung (≤ 18 V) schützen. Ihr Ausschalten hat das Aufleuchten der ML „RELAIS ANGESPROCHEN“ und Hauptschalterlösung zur Folge.

Überstromschutz

Zum Schutz vor Überströmen dienen folgende Einrichtungen:

- Ein Primärrelais (im ZStg) spricht bei 720A an und schaltet den Hauptschalter aus. Der Primärstrom wird mit einem Stromwandler am Dachdurchführungsisolator erfaßt. Die Elektronik im Zstg schützt den Trafo vor Überlast durch Aufschaltbegrenzung auf 600 A. Bei Absinken der Primärspannung unter 15kV wird sie reduziert.
- Ein Zugheizrelais (im Zstg) spricht bei 1000 A an und schaltet den Hauptschalter aus. Der Strom wird über den Zugheizstromwandler erfaßt.
- Stromrichterrelais 1+2 (im ZStg) sprechen bei 7200A an und schalten den Hauptschalter aus. Der Strom wird über die Traktionsstromwandler gemessen.
- Vier Motorrelais (im ZStg) sprechen bei 2400A (1560A bei E-Bremse) an und schalten dabei den Hauptschalter aus. Der Strom wird mit Meßwiderständen und Verstärkern erfaßt, welche die Motoramperemeter bzw. Zug- und Bremskraftanzeige, sowie das ZStg versorgen.
- Ein Erregerstromrelais (im ZStg) spricht bei 330A an und schaltet den Hauptschalter aus. Es wird von einem Meßwiderstand mit Verstärker im Stromrichterausgang des Fremdfeldkreises angespeist.
- Eine Fremdfeldsicherung mit 315A und überwachtem Kennmelder liegt am Stromrichtereingang. Bei ihrem Ansprechen erfolgt Impulssperre und die ML „EL-BREMSE GESTÖRT“ leuchtet. Die Impulssperre kann mit einem Störschalter weggeschaltet werden, die E-Bremse ist dann untauglich.
- Die Halbleitersicherungen, je eine pro Leistungsthyristor oder Leistungsdiode vorgeschaltet, werden über die ML am jeweiligen Stromrichter und über die ML „N-1 BETRIEB, MASCHINENRAUMLÜFTER STEHT“ am Führerstand überwacht. Jeder der beiden Traktions-Stromrichterschränke hat 48 Thyristoren und 32 Dioden.
- Die Hilfsbetriebehaupsicherung 500A schützt die 200V Hilfsbetriebewicklung.

- Die Umformermotorsicherung 250 A schützt den an 1000 V angeschlossenen Umformerstromrichter.
- Der Umformererreger-Automat schützt den Generatorerregerstromrichter vor Überstrom. Der Generatorerregerstromwandler dient zur Generatorregelung durch das ZStg.

Erdschlußüberwachung

Zwei Erdschlußrelais dienen zur Überwachung der Fahrmotore beider Drehgestelle. Bei ihrem Ansprechen kommt es zur Impulssperre und zum Blinken der ML „ERDSCHLUSS FAHRMOTOR“. Die Rückstellung ist durch Z-Schieber auf „E-Bremse“ oder am Relais möglich. Durch die Drehgestellselektivität ist der jeweils schadhafte Motor nur durch abwechselndes Abschalten feststellbar.

Ein Erdschlußrelais überwacht die Fremderregung und bringt bei seinem Ansprechen die blinkende ML „ERDSCHLUSS FREMDFELD“.

Ein Erdschlußrelais überwacht den Umformergeneratorteil und alle angeschlossenen Motore. Es bringt bei Ansprechen die blinkende ML „ERDSCHLUSS UMFORMER“.

Symmetrieüberwachung (im ZStg)

Die beiden Relais für Drehgestell 1 und 2 schalten bei zu hohem 100 Hz - Anteil im Primärstrom wegen Gefährdung der Sicherungsanlagen den Hauptschalter aus (Schlechter Fahrleitungskontakt, Ausfall eines Ventilzweiges, Fehler in der Steuerung etc.). Sie können zum Räumen der Strecke durch plombierte Schalter unwirksam geschaltet werden.

Kollektorschutz

Dem Kollektorschutz wird der Stillstand oder die Fahrt des Tfz über die Drehzahlgeber der Achsen 1 und 4 gemeldet. Bei seinem Ansprechen leuchtet die ML „KOLLEKTORSCHUTZ“ und es tritt Impulssperre ein (für ca 15s). Bei Ausfall einer der Geber oder der Kollektorschutzelektronik, ist durch Umlegen eines Störschalters „Kollektorschutz“ diese Schutzeinrichtung wegschaltbar.

Schleuder- Gleitschutz

Durch die Stromregelung kann es bei Schleudervorgängen zur Überschreitung der Höchstdrehzahl des Fahrmotors und daher zur Beschädigung kommen. Dies zu verhindern, hat der Schleuderschutz zur Aufgabe:

- Aufsteuerbegrenzung der FM-Spannung durch Erfassung der Stromunruhe. Bei etwas stärkerem Schleudern kommt "achsselektiv" mit 1 bar die Schleuderschutzbremse dazu. (keine ML "PN. BREMSE", am Manometer ist nur die Schleuderschutzbremse der Achse 1 und 4 sichtbar).
- Übersteigt der Schleudervorgang ein bestimmtes Maß, kommt ein Absteuerbefehl. Dieser Eingriff in die Loksteuerung ist "drehgestellselektiv", d.h. er erfolgt nur in jenem DG-Steuergerät, in dessen Drehgestell die Achse schleudert.
- Allachsschleudern wird durch Überwachung der Beschleunigung festgestellt und bringt:
 - Schleuderschutzbremse an allen Achsen und
 - Absteuerbefehl für beide Drehgestelle

Der Schleuderschutz bekommt seine Information über alle vier Drehzahlgeber. Bei Ausfall der Schleuderschutz-Elektronik oder eines Gebers ist die Weiterfahrt nur mit dem Hilfsfahrshalter mit höchstens 80 km/h möglich.

Der Schleuderschutz wirkt im E-Bremsbetrieb als Gleitschutz (Umschaltung durch Bremsschützhilfsrelais). Die Schleuderschutzbremsventile sind dabei unwirksam. Je nach Höhe der Drehzahldifferenz erfolgt eine Aufsteuersperre oder ein Absteuerbefehl der E-Bremse.

v-max und v-ist Überwachung (im ZStg)

Wird die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von 160km/h, bei Fahren mit dem Hilfsfahrshalter von 76 km/h, um 10% überschritten (176 km/h bzw 83 km/h), bewirkt das Relais „v-max Überwachung“ Impulssperre. Nach Absinken der Geschwindigkeit unter 160 km/h bzw. 76 km/h wird die Impulssperre wieder aufgehoben. Das Relais bekommt seine Informationen von den Drehzahlgebern 1 bis 4.

Das Relais für "v-ist Überwachung" spricht an, wenn bei der Verarbeitung der Geschwindigkeitssignale Fehler in der Elektronik auftreten und bewirkt ebenfalls Impulssperre. Es ist nur am Relais rückstellbar.

Bei Ansprechen eines der Relais leuchtet am Führerstand die ML "RELAIS ANGESPROCHEN".

Schutz Ladegerät

Das Ladegerät wird mit dem Automat „Ladegerät“ wechselstromseitig abgesichert. Im Ladegerät befinden sich zwei Feinsicherungen. Ab der 1044.255 findet ein stärkeres Ladegerät mit drei Feinsicherungen Verwendung.

Ab dem Tzf 1044.117 ist eine Ladesicherung (100A, 160A ab 1044.255) zwischen Ladegerät und Batterienetz geschaltet.

Schutz Umformer

Ein Stillstehen des Umformers hat für die Traktionsleistung Impulssperre zur Folge. Außerdem leuchten die ML

- ML „UMFORMER STEHT“,
- ML „GLEICHRICHTERÖLPUMPE STEHT“ und
- ML „TRAFOÖLPUMPE STEHT“.

Der Umformermotor wird am Stromrichtereingang mit einer 250 A Sicherung abgesichert.

Alle Lüfter und Ölpumpen sind mit Automaten abgesichert. Sie bringen bei ihrem Ausschalten den Umformer zum Stillstand und verhindern damit die Traktionsleistung (ausgenommen der Automat „Maschinenraumlüfter“).

Sollte einer der Fahrmotorlüfterautomaten immer wieder auslösen, ist es durch Abschalten des dazugehörigen Fahrmotors möglich, den Umformer wieder zu aktivieren.

Temperaturfühler überwachen die Stromrichteröltemperatur. Bei 55°C leuchtet die ML „GLEICHRICHTER 55°“, bei 60°C erfolgt Impulssperre. Beim Leuchten der ML „N-1BETRIEB MASCHINENRAUMLÜFTER STEHT“ wirkt die Impulssperre bereits beim Aufleuchten der ML „GLEICHRICHTER 55°“.

Schutz Kompressor

Der Kompressor wird durch eine 200A Sicherung abgesichert.

Schutz Bremswiderstandslüfter

Der Bremswiderstandslüfter wird durch zwei Bremswiderstandslüftersicherungen mit 160 A abgesichert. Außerdem wird er durch polarisierte Relais überwacht. Bei Störung des Bremswiderstandslüftermotors und Bremsstrom > 400 A, fällt die E-Bremse aus und die ML „EL-BREMSE GESTÖRT“ leuchtet.

Schutz sonstiger Hilfsbetriebe

Sie werden alle mit Automaten abgesichert.

Stromkreis	Folgen, wenn Automat bei in Betrieb gesetztem Tfz ausschaltet
Ölkühlerlüfter 1 und 2	Impulssperre (Umformer steht)
Fahrmotorlüfter 1 bis 4	Impulssperre (Umformer steht)
Gleichrichterölpumpe	Impulssperre (Umformer steht)
Trafoölpumpe	Impulssperre (Umformer steht)
Maschinenraumlüfter	ML „N - 1 BETRIEB MASCHINENRAUMLÜFTER STEHT“ leuchtet
Steuerelektronik Messung Primärspannung	Hauptschalter - Aus
Steuerelektronik Messung Hilfsbetriebeversorgung	Wenn Primärspannungsumschalter auf „Hilfsbetriebe“ Impulssperre
Lüfter Elektronik (Kühlung ZStg)	
Kochplatte	
Luftheizung Führerst.1 und 2	
Fensterheizung Führerst. 1 und 2	
Speicherheizung Führerst. 1 und 2	
Ladegerät	keine Batterieladung
Heizung Bremssturm	
Umformererregung	Umformer steht (Impulssperre)

Betätigungen, Steuerung

Gleichstromversorgung

Von der Fahrzeugbatterie werden über die Batteriesicherung (100 A) die mit Automaten abgesicherten Stromkreise versorgt:

Stromkreis	Folgen, wenn Automat bei in Betrieb gesetztem Tfz ausschaltet
Heizung Entwässerungsventile	
Zeitanzeige, Führerstandsbeleuchtung	bis .240 Zwangsbremmung

Die folgenden Stromkreise liegen nach dem Batterie Hauptschalter:

Steuerelektronik- Netzgerät	Hauptschalter - Aus
Steuerelektronik- Steuerstrom	Hauptschalter - Aus
Bremsschütz	keine E-Bremse
Stromabnehmer, Hauptschalter	Hauptschalter - Aus, Sta - tief
Fahrtwender	TrS-Aus, Impulssperre
Zugheizung	Zugheizschütz - Aus (keine ML)
Batteriemessung, Kollektorschutz	keine Batteriespannungsanzeige
Meldelampen	Hauptschalter - Aus , keine ELASI
SIFA	Zwangsbr.,kein Zugfunk,keine ELASI
INDUSI nur bis 1044.254	
Geschwindigkeitsmessung	Zwangsbremmung
Scheinwerfer	
Maschinenraumbeleuchtung	
Steckdosen, Thermofach	auch kein Heizlüfter
Pneumatische Apparate	kein Makrofon, keine hohe Abbremsung
Zugfunk	
Hilfskompressor	

ab 1044.216 zusätzlich

Fernsteuerung	
---------------	--

ab 1044.255 zusätzlich.

Zugdateneinsteller	
LZB	Zwangsbremung

Stromabnehmer

Durch Aufsperrern des Stromabnehmerschalters (Stas) und Umschalten auf „Tief“ wird das Führerpult elektrisch aktiviert.

In der Stellung „Hoch“ wird durch die Stromabnehmersteuerung der jeweils rückwärtige Stromabnehmer angehoben.

Soll der vordere Stromabnehmer angehoben werden, muß der Stromabnehmerwahlschalter (Staws) auf „2“ gestellt und der nichtgewünschte Stromabnehmer mit Staas 1 oder 2 (siehe 0 Seite 5) luftmäßig abgesperrt werden.

Hauptschalter

Bei der Hauptschaltersteuerung sind das Einventil und der Haltemagnet beschaltet.

Da es am Fahrpult keinerlei mechanische Verriegelung gibt, erfolgen diese elektrisch über die Hauptschaltersteuerung. Dazu ist es beim Einschalten erforderlich, daß der Haupt- und der Hilfsfahrtschalter in der Grundstellung sind.

Sollten bei eingeschaltetem Hauptschalter beide Fahrtschalter aus der Grundstellung genommen werden, kommt es zur Hauptschalterlösung.

Im Gefahrfall kann durch Drücken der Nottaste am Führerpult der Hauptschalter elektrisch ausgeschaltet werden. Am Druckluftgerüst besteht die Möglichkeit, den Hauptschalter pneumatisch und elektrisch einzuschalten. Außerdem besteht dort die Möglichkeit des pneumatischen Ausschaltens.

Fahrtschalter, Fahrtwendung

Zur Steuerung der Fahr- und Bremsleistung befinden sich auf dem Fahrpult :

- Geschwindigkeitsschieber (v- Schieber)
- Zugkraftschieber (Z-Schieber)
- Hilfsfahrtschalter (HiFs)

Geschwindigkeitsschieber (v-Schieber)

Der v- Schieber ist in der Null- Stellung mechanisch verriegelt und kann erst nach Betätigung der Entriegelungstaste auf die erforderliche Geschwindigkeit stufenlos eingestellt werden. Zur Kontrolle dient ein, am Außenkreis des Geschwindigkeitsmessers laufender, roter Zeiger (v-soll).

Hilfsfahrtschalter (HiFs)

Fahrtwender

Bei Aktivierung eines Führerpultes durch den Stromabnehmerschalter stellen sich die Fahrtwender in Stellung besetzter Führerstand voraus.

Ein Umstellen und Fahren in Richtung rückwärts ist nur mit dem Hilfsfahrtschalter möglich. Außerdem ist dazu der Stillstand des Tfz notwendig. Dies wird durch ein Stillstandsrelais überwacht und über die ML „LOK STEHT“ gemeldet.

Die Fahrtwendermeldelampen zeigen, im Stillstand und bei Fahrt mit dem Hilfsfahrshalter, die jeweilige Stellung der Fahrtwender an (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).

Regelung der Zug-u. Bremskraft, Trennschütze, Bremschütze

Fahrt mit dem Z-Schieber

Fahrt mit dem Z-Schieber ist nur nach Vorgabe einer Geschwindigkeit mit dem v-Schieber möglich.

In Stellung „V1-Fahren“ des Z-Schiebers (Voraussetzungen: SIFA - offen, HLL>3,5bar.....) :

- Trennschützzeitrelais 1 (TrSZtR1) und Trennschützhilfsrelais (TrShR) ziehen an.
- ML“LEISTUNG“ leuchtet
- Trennschützzeitrelais 1 schaltet die Trennschütze ein
- Trennschützhilfsrelais legt sich und Trennschützzeitrelais 1 an Haltestromkreis
- wenn alle Trennschütze eingeschaltet haben und der Druck in HLL > 4,6 bar (v-Ds) ist, wird die Impulssperre im ZStg aufgehoben

Nach Aussteuerung mit dem Z-Schieber in Richtung Zugkraft werden die Stromrichter bis zum Erreichen der erforderlichen Geschwindigkeit unter Beibehaltung der eingestellten Zugkraft aufgeregelt.

Wird der Z-Schieber in Stellung „V1 -Fahren“ zurückgenommen, regelt das ZStg wieder ab.

Z-Schieber in Grundstellung :

- erfolgt sofort Impulssperre
- die Trennschütze fallen durch die Abfallverzögerung des Trennschützzeitrelais 1 erst nach 1,5 s ab

E-Bremsen mit dem Z-Schieber

In Stellung „V1-Bremsen“ des Z-Schiebers :

- ziehen das Bremsschützzeitrelais (BSZtR) und das Bremsschützhilfsrelais (BShR) an
- ML „E-BREMSE“ leuchtet
- Bremsschützzeitrelais schaltet die Bremsschütze ein
- wenn alle Bremsschütze eingeschaltet haben, wird die Impulssperre für die E-Bremse aufgehoben und das Bremsschützhilfsrelais zieht an

Nach Aussteuerung mit dem Z-Schieber in Richtung Bremskraft steigt der Bremsstrom an und wird in seinen zulässigen Grenzen geregelt.

Wird der Z-Schieber in Stellung „V1-Bremsen“ zurückgenommen, regelt das ZStg ab.

Z-Schieber in Grundstellung :

- erfolgt sofort Impulssperre
- die Bremsschütze fallen durch die Abfallverzögerung des Bremsschützzeitrelais erst 1,5 s später ab.

E-Bremsen durch Geschwindigkeitsregelung

v-soll < v-ist :

- Zugkraft wird abgeregelt (trotz Z-Schieber in Zugkraft)
- Schnellbremsrelais (SchnBR) und das Trennschützzeitrelais 2 ziehen an, ML“EL-BREMSE“ leuchtet

- Trennschützzeitrelais 1 wird stromlos und Bremsschützzeitrelais zieht an
- nach 1,5 s fallen Trennschützzeitrelais 1 und die Trennschütze ab
- Bremsschütze sowie Bremsschützhilfsrelais ziehen an
- Impulssperre für die E-Bremse wird aufgehoben
-
- die E-Bremse steuert mit höchstmöglicher Bremskraft auf und regelt bei Erreichen der Geschwindigkeit selbsttätig ab. Siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

Beschleunigen durch Geschwindigkeitsregelung

v-soll > v-ist (Z-Schieber ist in Stellung Zugkraft) :

- Schnellbremsrelais und Trennschützzeitrelais 2 werden stromlos
- Bremsschützzeitrelais und das Bremsschützhilfsrelais werden stromlos
- abfallverzögertes Trennschützzeitrelais 2 (5s) schaltet Trennschützzeitrelais 1 und Trennschützhilfsrelais ein
- „ML LEISTUNG“ leuchtet
- nach 1,5 s fallen Bremsschützzeitrelais und damit die Bremsschütze ab
- Trennschütze ziehen an
- die Impulssperre für Zugkraft wird aufgehoben
- die Zugkraft wird je nach Einstellung des Z-Schiebers bis zum Erreichen der Geschwindigkeit aufgeregelt.

Fahrt mit Hilfsfahrshalter

Bei Fahrt mit dem Hilfsfahrshalter sind die Geschwindigkeitsregelung und der Schleuderschutz nicht wirksam. Die Höchstgeschwindigkeit von ca 80 km/h wird über das v-max Relais überwacht.

Zentralsteuergerät

Das Zentralsteuergerät erfüllt folgende Funktionen:

- Zug- und Bremskraftregelung
- Geschwindigkeitsregelung
- Ansteuerung der Traktionsstromrichter
- Ansteuerung des Fremdfeldstromrichters
- Schleuder- und Gleitschutz
- Umformersteuerung
- alle Überwachungen, ausgenommen Kollektorschutz und Erdschluß

Fernsteuerung

Die für die Fernsteuerung notwendigen zusätzlichen Einrichtungen setzen sich zusammen aus:

- Automat „Fernsteuerung“
- Fernsteuerrechner
- Fernsteuerschalter mit der Grundstellung „M“, in der Stellung „L“ ist die Fernsteuerung von der UIC-Leitung abgetrennt.
- ep-Festhaltebremsventil mit Absperrhahn
- zusätzliche ML siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.** und ELASI siehe 0 Seite 12

Die Steuerbefehle des steuernden Tfz (Master) werden parallel zur Loksteuerung an den Fernsteuerrechner übertragen. Dieser bildet daraus digitale Signale und sendet sie über zwei Adern („Zugbusübertragung“) des mindestens fünfzehnpoligen UIC-Kabel an das gesteuerte Tfz (Slave). Der Fernsteuerrechner des Slaves wandelt die Signale wieder um und leitet sie an die Loksteuerung weiter.

Der Fernsteuerrechner erkennt bei der Inbetriebnahme anhand der Stellungen der jeweiligen Stromabnehmerschalter, wer der Master und wer der Slave ist.

Sollte es während des Betriebes zu Störungen des Slaves kommen, wird dies über Meldelampen (siehe 0 ab Seite 13) oder akustisch (siehe 0 Seite 12) gemeldet.

Sonstige Einrichtungen

Drehzahlgeber

Jeder Radsatz ist mit einem Weg-Impulsgeber ausgerüstet, in welchem sich zur Erfassung zwei Sonden befinden. Die Werte der Weg-Impulsgeber 1 und 4 werden dem Hasler-Zentralgerät, Kollektorschutz und dem ZStg, die der Radsätze 2 und 3 nur dem ZStg zur Verfügung gestellt.

Der Ausfall einer Sonde eines Drehzahlgebers hat keine Einschränkungen zur Folge. Er wird jedoch über ML angezeigt (siehe 0 Seite 12).

Geschwindigkeitsmeßeinrichtung und SIFA

Das Tfz ist mit einem zentralen Geschwindigkeitsmeß- und Registriergerät Bauart Hasler (siehe DB 823) ausgestattet. Das Gerät erhält seine Impulse für die Bildung der Wegstrecke, Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte von den Drehzahlgebern der Radsätze 1 und 4. Die Anlage hat eine integrierte Zeituhr und arbeitet mit der Fahrzeugsteuerung, der INDUSI-Anlage und dem Kollektorschutz zusammen. Die SIFA-Funktion (Weg-Weg SIFA) ist integriert.

Geschwindigkeit, Zeit, INDUSI, Makrofonbetätigungen und ML „PNEUMATISCHE BREMSE“ werden auf Papierstreifen aufgezeichnet oder elektronisch gespeichert.

Bei außergewöhnlichen Ereignissen kann bei elektronischer Aufzeichnung der Restwegspeicher (siehe DB 823) mittels einer Taste am Gerät blockiert werden.

Bei Betätigung der Taste „v-Meßanlage“ wird eine Istgeschwindigkeit von 180 km/h vorgegeben. Dabei verlischt die ML „LOK STEHT“, die v-ist Anzeige am GM läuft auf, und die SIFA Funktion wird aktiviert. Bei der anschließenden SIFA-Zwangsbremung kann bei Bremsart „R“ die hohe Abbremsung am Bremszylinderanometer (6,6 bar) abgelesen werden.

INDUSI, Linienzugbeeinflussung "LZB"

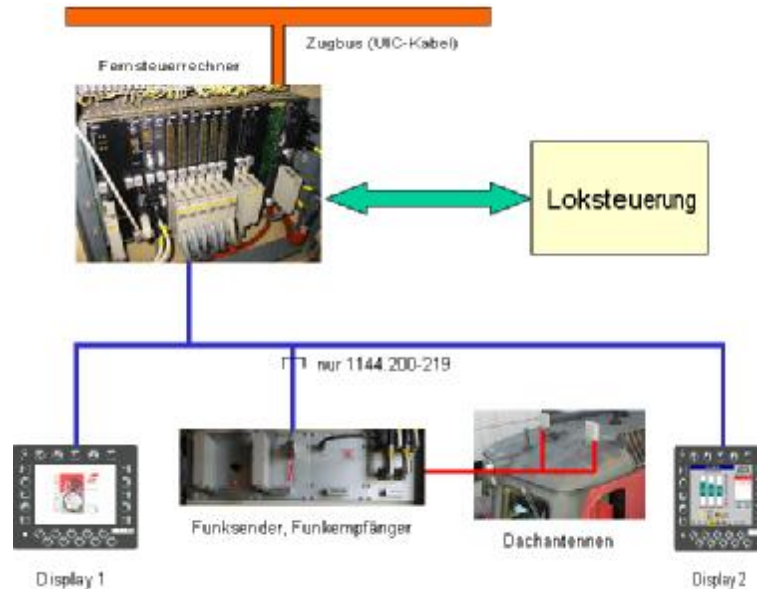
Die Tfz sind grundsätzlich mit der I-60 ausgerüstet. Ab dem Einbau der LZB findet die I-80 Verwendung (siehe DB 823).

ÄNDERUNGEN ZU TFZ RH 1044

Fernsteuerrechner

Die Tfz sind mit einer UIC-Fernsteuerung über 18-poliges UIC-Kabel ausgerüstet.

Die Steuerung erfolgt durch einen eigenen Fernsteuerrechner.



Signalleuchtensteuerung



Der Fernsteuerrechner ermöglicht eine ferngesteuerte Schaltung des Zugschlußsignals (weitere Details der Signalleuchtensteuerung siehe Bedienungsanleitung)

Parkschaltung

Die Betätigung des Parktasters ermöglicht einen Fst-Wechsel bei angehobenem Stromabnehmer und eingeschaltetem Hauptschalter.

Nach dem Aktivieren des Fst (Stas „hoch“) wechselt der Stromabnehmer automatisch.

Für die Dauer des Sta-Wechsels erfolgt Traktionssperre.

Festhaltebremse

Beim Deaktivieren des Fst (Stas „0“) setzt sich die Ersatz-Festhaltebremse (im Einzelbetrieb nur am eigenen Tfz, im Fernsteuerbetrieb auch auf den Slave-Tfz).

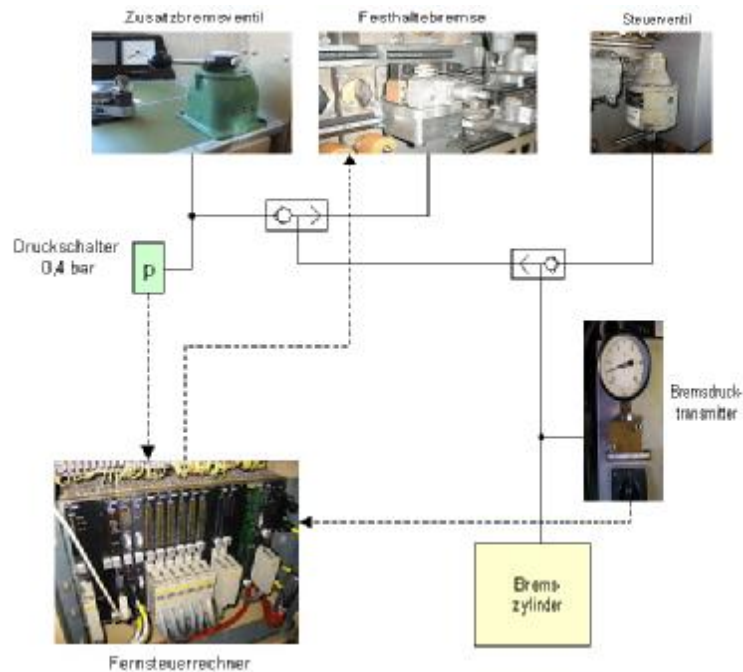
Als Ersatz für eine Federspeicherbremse werden die Bremszylinder über ein eigenes Festhaltebremsventil mit 3,2 bar gefüllt.

Beim Aktivieren des Fst (Stas „tief“) löst die Festhaltebremse wieder aus.

Direkte Bremse

Die Direkte Bremse ist fernsteuerbar.

Der mit dem FDS2 eingestellte Bremszylinderdruck wird vom Bremsdrucktransmitter erfasst und vom Fernsteuerrechner mit zeitabhängigen Befehlen an den Slave übertragen. Das Festhaltebremsventil des Slaves erzeugt einen entsprechenden Bremszylinderdruck.



Der Absperrhahn „Festhaltebremse“ bleibt immer geöffnet (KEIN ZuBas).

Stromabnehmer-Druckschalter

Sinkt der Stromabnehmerdruck unter 5,0 bar, schaltet der Fernsteuerrechner den Hauptschalter aus.

Bei einem aufgerüstet abgestellten bzw. mit Parkschaltung abgestellten Tzf schaltet dadurch bei einem Ausfall der Druckluftversorgung der Hauptschalter aus, bevor es zu einer Beschädigung der Fahrleitung kommen kann.

Lüftersteuerung

Bei eingeschaltetem Lüfterschalter am Master werden am Slave im Stillstand nach 2 Minuten die Lüfter ausgeschaltet. Dies wird am Master nicht angezeigt.

Das Wiedereinschalten der Lüfter erfolgt vom Master aus durch

• Lüfterschalter ‚A‘ → ‚0‘ → ‚A‘

• Lüfterschalter ‚A‘ → ‚1‘ → ‚A‘

• Zugkraft-Fahrschalter auf Stellung ‚v1-Fahren‘

Für die Dauer des Lüfteranlaufes besteht noch Traktionssperre.

Meldelampen-Tableau, Bremsmeldungen des Slave

Das ML-Tableau zeigt nur Betriebs- und Störmeldungen des eigenen Tzf an.

Ausnahme: Eine angelegte Festhaltebremse auf einem Slave wird auch am ML-Tableau gemeldet.



Festhaltebremse am Master und / oder Slave angelegt.

- Handbremse am Master
- Handbremse am Slave
- Ersatz-Festhaltebremse am Slave
- Federspeicherbremse am Slave

Achtung: Die Druckluftbremse der Slaves wird ausschließlich am Display gemeldet. Bei schadhaftem Display gibt es am Master keine Information über den Zustand der Bremse der Slaves !

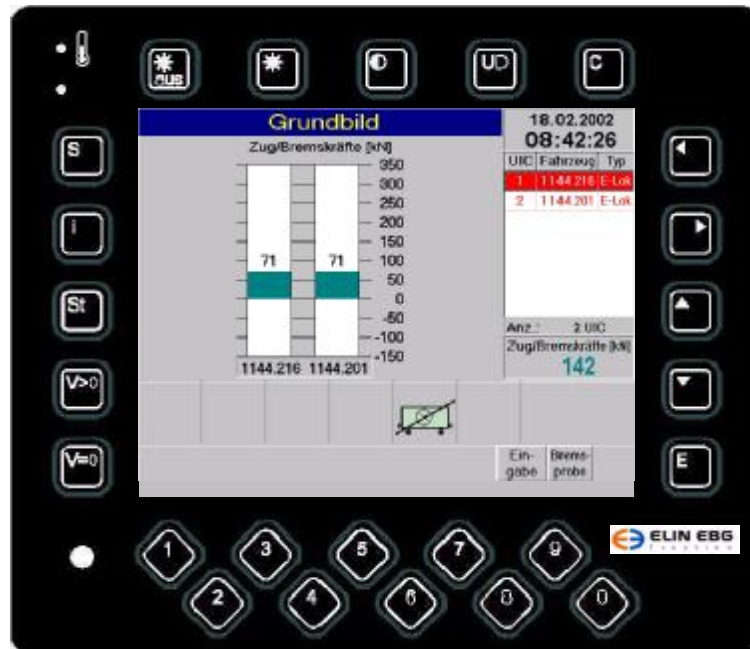
Display

Die Tfz sind zusätzlich zum ML-Tableau mit einem Display ausgerüstet. Es zeigt Meldungen von Betriebszuständen und Störungen.

Das Grundbild zeigt den Betriebszustand des Tfz und auftretende Störungen. Auf Störungen wird außerdem durch ein akustisches Signal des NBÜ-Summers aufmerksam gemacht.

Die jeweilige Ursache und die möglichen Maßnahmen zur Fehlerbehebung - getrennt in Maßnahmen während der Fahrt und Maßnahmen im Stillstand - sowie Informationen zur betreffenden Störung sind abrufbar.

Alle Dateneingaben (Datum, Uhrzeit, Vorheizen) werden über Eingabemenüs am Display durchgeführt.



Die Spannungsversorgung erfolgt über den LSS „Fernsteuerung“.

Nach dem Ausschalten des Batterie Hauptschalters werden die Displays für ca. 1 Minute (Zeitrelais) direkt von der Batterie mit Spannung versorgt. Dies ermöglicht ein ordnungsgemäßes hinfahren.

Zugheizung

Die Tfz Rh 1144 sind nicht mit Zugheizspannungsrelais ausgerüstet.

ACHTUNG: Das Einschalten des Zugheizschützes bei unter Spannung stehender Zugsammelschiene wird daher nicht verhindert.

Einrichtungen für den Wendezugbetrieb

Die Ausrüstung für die Führung von personenbefördernden Zügen (Wendezügen) umfasst:

Zentrale Zuglichtsteuerung

Beschallungseinrichtung

• Die Taste ‚I‘ ermöglicht Lautsprecherdurchsagen ‚Innen‘.

• Die Taste ‚A‘ ermöglicht Lautsprecherdurchsagen ‚Außen‘.

Ÿ Die Taste ‚Fst‘ ermöglicht Gespräche mit dem anderen Führerstand.

Die Spannungsversorgung erfolgt über den LSS „Zugfunk“.

Türsteuerung

Ÿ Der Türwahlschalter aktiviert in der Stellung ‚Ein‘ den Türfreigabeschalter und die Anfahrsperrung.

Ÿ Über den Türfreigabeschalter mit den Stellungen ‚Beide Frei‘, ‚Links Frei‘, ‚Rechts Frei‘ und ‚Zu‘ werden die Türen der Reisezugwagen über das UIC-Kabel gesteuert.

Ÿ Die gelbe Türkontrolllampe zeigt an, dass nicht alle Türen im Zug geschlossen sind.

Ÿ Die blaue Meldelampe zeigt an, dass die - bis ca. 2 km/h wirksame - Anfahrsperrung die Traktionsfreigabe erlaubt. Die Anfahrsperrung überwacht die Stellung ‚Zu‘ des Türfreigabeschalters und ob alle Türen geschlossen sind.

Ÿ Die Überwachungsschleife für die Anfahrsperrung und die gelbe Türkontrolllampe endet beim ersten eingeschalteten Zugschlußsignalschalter (Wendezug).

Die Spannungsversorgung erfolgt über den LSS „Stromabnehmer, Hauptschalter“.

Funkfernsteuerung

Die Tfz 1144.200 - 219 sind mit Funkfernsteuerung ausgerüstet. Diese ermöglicht für den Nachschiebebetrieb die Fernsteuerung ohne UIC-Kabel.



Funksender und Funkempfänger

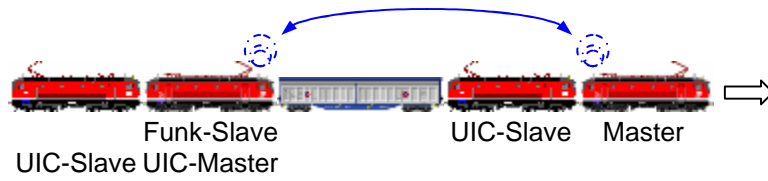
Deuta-Zentralgerät mit PZB90-Dateneinsteller und Datenspeicher

Die Datenübertragung erfolgt über 4 Antennen am Dach.



Die Funkeinrichtung ermöglicht auch in Tunneln eine störungs- und unterbrechungsfreie Verbindung zwischen den beiden Tfz.

Sowohl vom Funkmaster als auch vom Funkslave können weitere Tfz über UIC-Kabel ferngesteuert werden.



Das vom Funkslave gesteuerte Tzf kann sowohl vor als auch hinter dem Funkslave gereiht sein.

Die erforderlichen Dateneingaben und die Aktivierung der für das ferngesteuerte Nachschieben erforderlichen Sonderfunktionen erfolgen über das Display.

Im Störfall kann die Funkfernsteuerung abgeschaltet werden.



Störschalter Funkfernsteuerung