

Bedienungsanleitung

für

Voith-DIWA-Getriebe

Typ 501

Ausgabe "B" Oktober 1967

Voith Getriebe KG, 792 - Heidenheim (Brenz)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. <u>Aufbau und Wirkungsweise</u>	5
1.1. <u>Allgemeines</u>	5
1.2. Aufbau des Getriebes	5
Kupplung zwischen Motor und Getriebe	5
Elastische Rutschkupplung	5
Hydraulische Kupplung	6
Hydraulischer Drehmomentwandler	6
Differentialwandler	7
Nachschaltgetriebe	8
1.3. Steuerung	8
Ölkreislauf	8
Umschaltung	9
1.4. Gangbetätigung	11
1.5. Bremsen	11
Bremsen mit dem Motor	11
Bremsen mit der Wandlerbremse	11
1.6. Kühlung	12
2. <u>Bedienung und Fahrweise</u>	13
2.1. Straßenfahrzeuge	13
Motor anlassen	13
Gangwahl	13
Fahren in der Ebene und auf mittleren Steigungen	13
Fahren auf starken Steigungen mit zweigängigem Getriebe	15
Fahren in Gefällen	15
Überwachung der Öltemperatur	17
Anhalten und Abstellen	17
Abschleppen	17
Anschleppen	17

2.2. Schienenfahrzeuge	19
Motor anlassen	19
Gangwahl	19
Fahren auf ebenen Strecken oder mit mittleren Lasten	19
Fahren an Steigungen oder mit großen Lasten	21
Überwachung der Öltemperatur	21
Anhalten und Abstellen	21
Abschleppen	22
Anschleppen	22
3. <u>Wartung und Instandhaltung</u>	23
3.1. <u>Wartungsplan</u>	23
3.2. <u>Getriebeöl</u>	25
Ölfüllung	25
Ölstand	25
Ölwechsel	26
Ölfilter	26
3.3. <u>Kontrolle des Getriebeluftdruckes</u>	26
3.4. <u>Kontrolle des Druckpunktes und der Übertrittstellung</u>	27
3.5. <u>Kontrolle und Nachstellen des Umschaltpunktes</u>	28
3.6. <u>Funktionskontrolle der Rutschkupplung und der Bremsbänder im Nachschaltgetriebe</u>	29
3.7. <u>Kontrolle des Hubmagneten zur Wandlerbremse</u>	29
3.8. <u>Kontrolle der Bremsbänder</u>	29
Kontrolle des VG-Bremsbandes	29
Kontrolle des NG-Bremsbandes	30
Kontrolle des SG/BG-Bremsbandes	31
Kontrolle des RG-Bremsbandes	31
4. <u>Störungen</u>	32
5. <u>Instandsetzung</u>	40
6. <u>Technische Unterlagen</u>	41

7. Abbildungen

- 1 Schaufelräder des Drehmomentwandlers
- 2 Prinzip des Differentialwandlers
- 3 Voith-DIWA-Getriebe Typ 501 - Bauart JSR/JBR/J+BR
- 4 Voith-DIWA-Getriebe Typ 501 - Bauart SR
- 5 Voith-DIWA-Getriebe Typ 501 - Bauart JS/JB/J+B
- 6 Voith-DIWA-Getriebe Typ 501 - Bauart U+S
- 7 Druckluft-Elektrischeschema für eingängiges Getriebe, mechanisch-pneumatische Gangbetätigung, ohne Wandlerbremse
- 8 Druckluft-Elektrischeschema für zweigängiges Getriebe, elektro-pneumatische Gangbetätigung, mit Wandlerbremse
- 9 Druckluft-Elektrischeschema für Einsatz in Schienenfahrzeugen
- 10 Ölschema
- 11 Hydraulische Kupplung
- 12 Voith-DIWA-Getriebe Typ 501 - Ansicht von links
- 13 Voith-DIWA-Getriebe Typ 501 - Ansicht von rechts
- 14 Einstellung des Verteiler-Bremsbandes
- 15 Einstellung des NG-Bremsbandes
- 16 Einstellung des SG/BG-Bremsbandes
- 17 Einstellung des RG-Bremsbandes
- 18 Ölmeßstab
- 19 Meßstift für das Verteilerbremsband
- 20 Steuergestänge
- 21 Fahrtdiagramm für Getriebe mit einem Vorwärtsgang
- 22 Fahrtdiagramm für Getriebe mit zwei Vorwärtsgängen

1. Aufbau und Wirkungsweise

1.1. Allgemeines

Das DIWA-Getriebe 501 ist ein vollautomatisches, hydraulisch-mechanisches Getriebe, in dem vor einem Drehmomentwandler ein als Verteiler wirkendes Differential angeordnet ist, während ein Planeten-Nachschaftsatz zur Stufen- bzw. Wendeschaltung dient.

Im unteren Geschwindigkeitsbereich wird die Antriebsleistung über einen hydraulischen und einen mechanischen Weg geleitet, wobei der hydraulische Anteil mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit abnimmt. Die Vorteile der Hydraulik - hohe Anfahrzugkraft, stoßfreie Beschleunigung, selbsttätige Anpassung an die Belastung - und der Vorzug der Mechanik - hoher Wirkungsgrad - werden durch diese Leistungs- teilung vereinigt.

Im oberen Geschwindigkeitsbereich wird die Leistung mit geringsten Verlusten rein mechanisch übertragen.

1.2. Aufbau des Getriebes

1.2.1. Kupplung zwischen Motor und Getriebe

1.2.1.1. Die elastische Rutschkupplung

Bild 3-6

Zwischen Motor und Getriebe ist eine in das Schwungrad eingebaute, nicht schaltbare elastische Rutschkupplung (3-6/A) angeordnet, die aus einem Drucksatz und einer Kupplungsscheibe besteht. Sie hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

a) Drehschwingungen des Motors - besonders im Leerlaufzustand und im unteren Drehzahlbereich - zu dämpfen und damit Resonanzschwingungen im Getriebe zu verhindern.

Dieser Forderung wird durch ein elastisches Zwischenglied, das die Keilnabe der Kupplungsscheibe mit der Reibscheibe verbindet, Rechnung getragen.

b) Zentrier-Ungenauigkeiten bei direkt an den Motor angeflanschem Getriebe auszugleichen.

c) Das auf das Getriebe übertragbare Drehmoment zu begrenzen. Dies wird durch die Federkraft erreicht, mit welcher der Druckring die Kupplungsscheibe gegen die Reibfläche des Schwungrades preßt. Die Federkraft ist auf das maximale Drehmoment des Motors abgestimmt.

Bei der Umschaltung, bei der die Motordrehzahl auf etwa 60 % der Nenndrehzahl gedrückt wird, können kurzzeitig Drehmomente auftreten, die weit über dem maximalen Drehmoment des Motors liegen. Wird in solchen Fällen das von der Rutschkupplung übertragbare Drehmoment überschritten, dann rutscht die Kupplungsscheibe - allerdings nur einige Umdrehungen - durch. Die Reibeläge nützen sich dabei nur in sehr geringem Maße und nach langer Laufzeit ab.

Eine Einstellung und Wartung der Rutschkupplung ist nicht erforderlich.

1.2.1.2. Die hydraulische Kupplung

Bild 11a, 11b

Die elastische Rutschkupplung wird in besonderen Anwendungsfällen durch eine Strömungskupplung ersetzt. Sie besteht nur aus zwei wirksamen Teilen, dem Primärrad (11/a) und dem Sekundärrad (11/b). Eine mit dem Primärrad verbundene Schale bildet das umlaufende Gehäuse (11/c).

Die Strömungskupplung überträgt das Motordrehmoment auf die Antriebswelle des Getriebes durch die Massenkräfte des Öles, das zwischen dem Primärrad auf der treibenden Welle und dem gleichartigen Sekundärrad auf der getriebenen Welle umläuft.

Die Aufgabe der Kupplung besteht darin, Drehschwingungen des Motors zu dämpfen und dadurch Resonanzschwingungen im Getriebe zu verhindern.

1.2.2. Der hydraulische Drehmomentwandler

Bild 1

Im hydraulischen Drehmomentwandler sind drei Schaufelräder - Pumpenrad, Turbinenrad und feststehendes Leitrad - in einem gemeinsamen Gehäuse so angeordnet, daß ein geschlossener Strömungskreislauf möglich ist. Das angetriebene Pumpenrad beschleunigt das Öl und erzeugt eine Rotationsströmung, die im Turbinenrad je nach dessen Drehzahl mehr oder weniger stark umgelenkt wird. Die dadurch auf die Turbinenradschaufeln ausgeübten Umlenkkräfte ergeben

ein mit der Turbinenrad-Drehzahl stufenlos veränderliches Drehmoment, das auf die Abtriebswelle wirkt. Bei stillstehendem Turbinenrad ist die Drehmomentwandlung am größten; mit zunehmender Turbinenrad-Drehzahl und damit zunehmender Fahrgeschwindigkeit wird das Abtriebsmoment stetig kleiner und paßt sich so den Fahrwiderständen automatisch an. Das feststehende Leitrad nimmt die bei der Drehmomentwandlung entstehende Differenz zwischen Antriebs- und Abtriebsdrehmoment auf und leitet die Strömung unabhängig von der Turbinenrad-Drehzahl dem Pumpenrad stets unter dem gleichen Winkel zu.

1.2.3. Der Differentialwandler

Bild 2

Im DIWA-Getriebe ist vor dem hydraulischen Drehmomentwandler ein als Verteiler wirkendes Planetengetriebe angeordnet. Die Funktionsweise dieses sogenannten Differentialwandlers ist folgende:

Hydraulisch-mechanische Kraftübertragung:

Beim Anfahren stehen die Welle (2/b) und das Sonnenrad (2/r) still; das Pumpenrad (2/P) wird über das Sonnenrad (2/s) und über die Planetenräder (2/p) mit doppelter Motordrehzahl angetrieben. Der Motor wird dadurch so belastet, daß seine Drehzahl bei voller Füllung auf 60-65 % der Nenndrehzahl und damit in den Bereich des höchsten Drehmomentes und des geringsten Kraftstoffverbrauches gedrückt wird. Dieses Drehmoment wird im Wandler vervielfacht und bewirkt gemeinsam mit dem über den mechanischen Weg geleiteten Drehmomentanteil eine große Anfahrbeschleunigung. Mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit, also steigender Drehzahl der Welle (2/b) nimmt die Übersetzung zum Pumpenrad (2/P) und damit der hydraulische übertragene Leistungsanteil ab. Der über das Sonnenrad (2/r) übertragene mechanische Leistungsanteil und die Motordrehzahl nehmen in gleichem Maße zu.

Diese Leistungsteilung bewirkt durch die gleichzeitige mechanische und hydraulische Kraftübertragung, daß der Getriebewirkungsgrad erhöht und der wirtschaftliche Motordrehzahlbereich weitgehend ausgenutzt wird.

Im Bereich der Motor-Nenndrehzahl wird das Verteilerbremsband (2/d) automatisch festgezogen, wodurch die hydraulisch-mechanische Kraftübertragung (in Zukunft kurz hydraulische Kraftübertragung) ausgeschaltet und der Drehmomentwandler (2/C) stillgesetzt wird. Gleichzeitig löst sich das Turbinenrad (2/t) über den Freilauf (2/f) von der Welle.

Bei der Umschaltung wird die Drehzahl des Motors auf etwa 60 % ihres Maximalwertes gedrückt. Die automatische Umschaltung ist geschwindigkeitsabhängig; sie kann außerdem noch - falls vorgesehen - vom Fahrer über die Motorfüllung willkürlich beeinflusst werden.

Mechanische Kraftübertragung:

Bei feststehendem Planetenträger (2/q) wird die gesamte Motorleistung rein mechanisch auf die Welle (2/b) übertragen.

1.2.4. Das Nachschaltgetriebe

Bild 3-6

Das Nachschaltgetriebe enthält je nach Verwendungszweck wahlweise zwei Vorwärtsgänge oder nur einen Vorwärtsgang und, wenn erforderlich, auch einen Rückwärtsgang. Dementsprechend besteht das Nachschaltgetriebe aus zwei oder drei gekoppelten Planetensätzen, deren Außenkränze bzw. Planetenträger durch Bandbremsen wahlweise stillgesetzt werden können. Je nachdem, welches Bremsband geschlossen wird, dreht sich die Abtriebswelle vor- oder rückwärts. Sind alle Bremsbänder gelöst, so ist die Verbindung von der Zwischenwelle (3-6/b) zur Abtriebswelle (3-6/c) unterbrochen (Leerlauf).

Die Bremsbänder werden durch druckluftbeaufschlagte Kolben betätigt. Die Druckluft wird über ein pneumatisches Ventil dem zugehörigen Bremsbandzylinder zugeleitet.

1.3. Steuerung

Bild 10

1.3.1. Der Ölkreislauf

Bei laufendem Motor fördert die mit Antriebsdrehzahl umlaufende Arbeitspumpe (10/a) Öl aus der Ölwanne durch den Saugkorb (10/d) in den Wandler (10/e), wobei der Öldruck durch zwei Überdruckventile (10/f und 10/g₁) begrenzt wird. Die Arbeitspumpe hält den Wandler unter Druck und versorgt über die Zentralbohrung der Zwischenwelle (10/h) die Schmierstellen des Getriebes. Der Öldruck wird außerdem zur Betätigung der Verteilerbremse (10/i) verwendet.

Vom Wandler wird ein Teil des Öles im Nebenstrom über ein Öl-Feinfilter (10/g) geleitet. Das Überdruckventil (10/g₁) gibt den Durchfluß durch das Ölfilter erst bei einem bestimmten Öldruck frei. Die auf der Abtriebswelle angeordnete Pumpe (10/c) fördert ebenfalls Öl aus der Ölwanne in den Wandler und trägt dadurch im Normalbetrieb zusätzlich zur Füllung des Wandlers bei. Wird das Fahrzeug bei stehendem Motor geschleppt, dann versorgt diese Pumpe die Schmierstellen des Getriebes mit Öl.

1.3.2. Die Umschaltung

Bild 10, 20, 21

Der Umschaltvorgang vom hydraulischen in den mechanischen Betriebszustand wird durch die Steuerpumpe (10/b) ausgelöst, die von der Zwischenwelle angetrieben wird. Sie fördert das Öl aus der Ölwanne über die Drosselschraube (10/k) unter den Steuerkolben (10/l). Der Öldruck steigt mit zunehmender Drehzahl der Zwischenwelle an und ist abhängig von der Stellung der Drosselschraube (10/k), die zur Einstellung des Umschaltpunktes dient.

Bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit und damit steigender Zwischenwellen-Drehzahl nimmt der von der Steuerpumpe (10/b) erzeugte Öldruck zu. Sobald er die Kraft der Druckfeder (10/m) übersteigt, hebt er den Steuerkolben (10/l) an, und gibt damit dem Öl den Weg zum Kolben (10/o) im Steuerblock frei, der die Verteilerbremse schließt:

automatische Umschaltung vom hydraulischen in den mechanischen Betriebszustand.

Bei abnehmender Fahrgeschwindigkeit und damit sinkender Drehzahl der Zwischenwelle nimmt auch der von der Steuerpumpe erzeugte Öldruck ab. Sobald der Federdruck den Öldruck überwiegt, bewegt sich der Steuerkolben (10/l) in seine untere Lage und sperrt den Zulauf des Öles zum Servozylinder ab. Gleichzeitig kann das Öl aus dem Servozylinder über die Entlastungsbohrung in den Sumpf zurückfließen, wodurch sich die Verteilerbremse (10/i) öffnet:

automatische Rückschaltung vom mechanischen in den hydraulischen Betriebszustand.

Mit der Drosselschraube (10/k) wird der Öldruck so eingestellt, daß das Getriebe bei voller Motorfüllung bei etwa 50 % der Höchstgeschwindigkeit vom hydraulischen in den mechanischen Betriebszustand umschaltet.

Beeinflussung der Umschaltung über die Motorfüllung:

Da die Motorfüllung in Straßenfahrzeugen meist über ein Fahrpedal, in Schienenfahrzeugen jedoch meist über ein Handrad oder einen Handhebel verstellt wird, ist in den folgenden Abschnitten - um beiden Anordnungsarten gerecht zu werden - jeweils "Fahrpedal bzw. Handhebel" angegeben.

Die auf den Steuerkolben drückende Feder stützt sich gegen einen Stößel (10/n) ab, dessen Lage durch eine Kurvenscheibe (10/p) beeinflusst wird. Diese ist über den Steuerhebel (10/q) mit der Einspritzpumpe so verbunden, daß eine Fahrpedal- bzw. Handhebelbewegung eine entsprechende Veränderung der Federspannung (10/m) und damit des "Umschaltpunktes" hervorruft.

Wird z.B. das Fahrzeug bis zu etwa 30 % der Höchstgeschwindigkeit beschleunigt, und dann das Fahrpedal entlastet, bzw. der Handhebel zurückgenommen, dann schaltet das Getriebe in den mechanischen Betriebszustand, der auch beim Bremsen aus höheren Geschwindigkeiten herab bis zu diesem Wert erhalten bleibt.

Sinkt die Fahrgeschwindigkeit weiter ab, schaltet sich wieder der hydraulische Betriebszustand ein, so daß der Motor nie unter die Leerlaufdrehzahl gedrückt werden kann.

Konstante Umschaltung:

Eine andere Ausführung der obenbeschriebenen Kurvenscheibe ändert die Federkraft auf den Steuerkolben zwischen den Stellungen "Leerlauf" und "volle Füllung" nicht. Dadurch liegt der Umschaltpunkt unabhängig von der Motorfüllung immer bei etwa 50 % der Höchstgeschwindigkeit. Dasselbe wird erreicht, wenn die Kurvenscheibe in der Stellung "volle Füllung" fixiert wird. In diesem Falle ist dann ein Gestänge zwischen Einspritzpumpe und Getriebe nicht mehr notwendig.

Übertrittstellung (wenn vorhanden):

Durch eine Federhülse (20/e) im Gestänge kann das Fahrpedal bzw. der Handhebel und damit die Kurvenscheibe über die Stellung "volle Füllung" hinaus bewegt werden, wodurch die Rolle des Stößels auf den Höcker aufläuft und die Druckfeder noch stärker gespannt wird (10/q₃ und 20/a₃, b₃, c₃). Durch diese Fahrpedalstellung (Übertrittstellung) kann der hydraulische Betriebszustand mit seiner bis zu etwa 60 % der Höchstgeschwindigkeit höheren Zugkraft entweder beibehalten oder - falls die Geschwindigkeit nicht höher als etwa 65 % der Höchstgeschwindigkeit ist - nach erfolgter Umschaltung wieder herbeigeführt werden.

Beim Übergang von der Stellung "volle Füllung" in die "Übertrittstellung" ist ein am Fahrpedal bzw. Handhebel deutlich spürbarer Widerstand zu überwinden. Deshalb wird die Stellung "volle Füllung" auch kurz "Druckpunktstellung" genannt.

Umschaltsperre (wenn vorhanden):

Bild 10

Die automatische Umschaltung vom hydraulischen in den mechanischen Betriebszustand kann wahlweise gesperrt werden. Ein druckluftbeaufschlagter Kolben (10/w) in der Leitung zwischen der Steuerpumpe (10/b) und dem Steuerblock, der bei normalem Betrieb einen Auslaß verschließt, läßt in entlüftetem Zustand das Öl von der Steuerpumpe in den Sumpf austreten, wodurch die Umschaltung in den mechanischen Betriebszustand verhindert wird.

1.4. Gangbetätigung

Bild 7, 8, 9

Die für die Gangschaltung erforderliche Druckluft wird normalerweise der Bremsanlage des Fahrzeuges entnommen und über das pneumatische Ventil den Bremsbandzylindern im Nachschaltgetriebe zugeführt. Das vor dem pneumatischen Ventil angeordnete Überströmventil (7 und 8/d) erlaubt das Einschalten der Gänge erst bei einem Mindestdruck von 4,5 atü, da ein Fahren bei zu geringem Druck zum vorzeitigen Verschleiß der Bremsbänder im Getriebe führt.

1.5. Bremsen

1.5.1. Bremsen mit dem Motor

Bild 7 und 8

Da der mechanische Betriebszustand bei entlastetem Fahrpedal bzw. zurückgenommenem Handhebel bis zu etwa 30 % - bei konstanter Umschaltung (s. Abschnitt 1.3.2.) bis zu etwa 50 % - der Höchstgeschwindigkeit des jeweils eingeschalteten Ganges erhalten bleibt, kann über das DIWA-Getriebe in einem großen Geschwindigkeitsbereich mit dem Motor und mit der Motorbremse in üblicher Weise gebremst werden. Darunter schaltet sich der hydraulische Betriebszustand ein, so daß auch beim Bremsen der Motor nicht abgewürgt werden kann.

Die elektrisch gesteuerte Motorbremse wird - wenn vorgesehen - selbsttätig durch einen Öldruckgesteuerten Kontakt (7 und 8/k) am Getriebe ausgeschaltet.

1.5.2. Bremsen mit der Wandlerbremse

Bild 2-6 und 8

Ist das DIWA-Getriebe mit einer Wandlerbremse ausgerüstet, so wirkt diese bei Gefällefahrten als Dauerbremse und zwar in folgender Weise:

Wird im hydraulischen Betriebszustand ein Hubmagnet, der auf dem Abtrieb des DIWA-Getriebes angeordnet ist, eingeschaltet, so wird dadurch über einen Öldruckbeaufschlagten Kolben und einen konischen Stift der Freilauf (2-6/f) gesperrt. Das Fahrzeug treibt dann nach der Umschaltung in den mechanischen Betriebszustand über die Abtriebswelle das Turbinenrad (2-6/T) an. Dabei ergibt sich durch die Strömungswiderstände eine Bremswirkung, die mit der Fahrgeschwindigkeit stark zunimmt. Bei wassergekühlten Motoren wird durch die im Öl entstehende Bremswärme auf dem Wege über das Kühlwasser der Motor warm gehalten und dadurch bei längeren Talfahrten nicht unterkühlt.

1.6. Die Kühlung

Bild 3-6,10,12,13

Die beim Fahren im hydraulischen Betriebszustand sowie beim Bremsen mit der Wandlerbremse im Öl entstehende Wärme muß abgeführt werden. Deshalb ist der Wandler von einem Kühlmantel umgeben, durch den bei wassergekühlten Motoren das Kühlwasser fließt.

Bei luftgekühlten Motoren wird das erwärmte Öl aus dem Wandler entnommen, in einem Ölkühler (10/s) gekühlt und über ein kombiniertes Drossel- und Überströmventil (10/u), das einen ausreichenden Öldruck sichert, in die Ölwanne zurückgeleitet.

2. Bedienung und Fahrweise

2.1. Straßenfahrzeuge (Omnibusse, Dumper, Stapler usw.)

2.1.1. Motor anlassen

Der Motor darf nur bei Leerlaufstellung der Gangschaltung und angezogener Bremse angelassen und durchgeprüft werden. Nach längerem Stillstand Motor 1-2 Minuten mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen, um die Schmierung des Getriebes nicht zu gefährden. Danach soll die Motordrehzahl nur langsam erhöht werden. Beim Auffüllen der Druckluftanlage dürfen 1500 U/min nicht überschritten werden.

2.1.2. Gangwahl

Bei zweigängigen Getrieben (Bauart JSR, JBR, J+BR) kann sowohl im langsamen als auch im schnellen Gang angefahren werden. In der Ebene und auf mittleren Steigungen wird meistens der schnelle Vorwärtsgang (Stellung "v") vorteilhaft sein; bei dichtem Verkehr, kurzen Haltestellenabständen und starken Steigungen kann es jedoch besser sein, wegen der höheren Beschleunigungsfähigkeit den langsamen Gang (Stellung "B") zu benutzen.

Für eingängige Getriebe (Bauart SR, U+S) gelten selbstverständlich die gleichen nachfolgenden Anweisungen.

Der Gang darf nur bei Motorleerlauf und einem Luftdruck von mindestens 5,0 atü eingelegt werden, da sonst das Bremsband vorzeitig verschleißt.

2.1.3. Fahren in der Ebene und auf mittleren Steigungen

Soll die maximale Anfahrzugkraft des Fahrzeuges - z.B. bei freier Fahrbahn oder an Steigungen - ausgenutzt werden, dann ist das Fahrpedal nach dem Lösen der Bremse schnell durchzutreten. Andernfalls kann die Fahrgeschwindigkeit durch entsprechend langsames "Gasgeben" auch allmählich gesteigert werden.

Die Geschwindigkeit wird nur mit Fahrpedal und Fußbremse geregelt. Das Getriebe schaltet von der ersten Fahrstufe (hydraulischer Betriebszustand) in die zweite Fahrstufe (mechanischer Betriebszustand) automatisch bei etwa der Hälfte der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges; die Umschaltung wird erleichtert, wenn dabei das Fahrpedal etwas zurückgenommen wird.

Im allgemeinen ist die Geschwindigkeit bei der automatischen Umschaltung umso geringer, je weniger Füllung der Motor erhält (siehe auch Abschnitt 1.3.2., Beeinflussung der Umschaltung über die Motorfüllung).

Werden jedoch Fahrzeuge mit dem DIWA-Getriebe auf ebenen Strecken eingesetzt, dann ist meist die Fähigkeit, bis herab zu kleinen Geschwindigkeiten mit der Motorbremse verzögern zu können, nicht von entscheidender Bedeutung. Deshalb werden die Getriebe dieser Fahrzeuge oft mit konstanter Umschaltung ausgerüstet, wodurch die Um- und Rückschaltung immer bei etwa 50 % der Höchstgeschwindigkeit - unabhängig von der Fahrpedalstellung - erfolgt. Da diese Einstellung die Zahl der Umschaltungen wesentlich reduziert, ist damit auch eine Schonung des Getriebes verbunden.

Übertrittstellung:

Wenn an einer Steigung die Zugkraft im mechanischen Betriebszustand zu gering, im hydraulischen jedoch zu groß ist, kann sich der Umschaltvorgang ständig wiederholen - "Pendeln" der automatischen Steuerung.

Dies kann verhindert werden, indem das Fahrpedal voll durchgetreten und damit der hydraulische Betriebszustand beibehalten oder wieder herbeigeführt wird. Dadurch ist die Zugkraft bis zu etwa 60 % der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges höher als dies bei der Druckpunktstellung im mechanischen Betriebszustand der Fall wäre (s. Fahrdiagramm, Bilder 21 und 22).

Schaltet sich bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit über 60 % der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges der mechanische Betriebszustand nicht wieder automatisch ein, so kann er sofort herbeigeführt werden, indem das Fahrpedal kurz zurückgenommen wird.

Mit der Übertrittstellung wird nur in dem Bereich zwischen 50 und 60 % der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges eine Zugrafterhöhung und damit eine höhere Beschleunigungsfähigkeit erreicht. Dagegen bringt die Übertrittstellung beim Anfahren und in dem Bereich bis zu etwa 50 % und über 60 % der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges gegenüber der Druckpunktstellung keinen Vorteil in der Beschleunigung.

Umschaltsperre:

Bei Verwendung der DIWA-Getriebe in Baumaschinen und Sonderantrieben kann es vorteilhaft sein, bei bestimmten Einsatz-

bedingungen die automatische Umschaltung vom hydraulischen in den mechanischen Betriebszustand zu blockieren. Dies kann durch eine vom Fahrer zu betätigende pneumatische Umschaltsperre erreicht werden.

2.1.4. Fahren auf starken Steigungen mit zweigängigen Getrieben

An Steigungen paßt sich die Fahrgeschwindigkeit entsprechend der Motorfüllung selbsttätig den Fahrwiderständen an.

Bei Fahrzeugen mit DIWA-Getriebe, die einen schnellen und einen langsamen Vorwärtsgang haben, kann während der Fahrt geschaltet werden. Dies ist aber normalerweise nicht notwendig und auch nicht empfehlenswert, da ein Gangwechsel während der Fahrt häufig infolge des Schaltverzuges keinen zeitlichen Vorteil bringt. Außerdem ist meist vorauszusehen, ob für das Befahren einer bestimmten Strecke die Zugkraft des schnellen Vorwärtsganges ausreicht, oder die höhere Zugkraft des langsamen Ganges gebraucht wird.

Sollte trotzdem der Fall eintreten, daß während der Fahrt geschaltet werden muß, so ist folgendermaßen vorzugehen:

Sinkt bei Fahrt im schnellen Vorwärtsgang (Stellung "V") die Geschwindigkeit bis in den Bereich des langsamen Ganges (Stellung "B") ab, so ist der langsame Gang bei etwas zurückgenommenem Fahrpedal einzuschalten.

Steigt beim Fahren im langsamen Gang die Geschwindigkeit bis zum Höchstwert dieses Ganges an, dann ist der schnelle Gang (Stellung "V") bei gleichzeitiger voller Entlastung des Fahrpedals einzuschalten.

2.1.5. Fahren in Gefällen

Bei Gefällefahrten kann - je nachdem ob ein oder zwei Vorwärtsgänge und gegebenenfalls eine Wandlerbremse vorhanden sind - eine mehrfach gestufte Bremswirkung erzielt werden.

Mit dem Motor, der Motorbremse und - falls das Fahrzeug damit ausgerüstet ist - mit der Wandlerbremse kann bei zurückgenommenem Fahrpedal bis herab zu 30 % der Höchstgeschwindigkeit - bei konstantem Umschaltpunkt (s. Abschnitt 2.1.3.)

bis herab zu etwa 50 % der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges - in der zweiten Fahrstufe (mechanischer Betriebszustand) gebremst werden; dann schaltet das Getriebe in die erste Fahrstufe (hydraulischer Betriebszustand) zurück. Die Motorbremse wird gleichzeitig automatisch durch den Öldruckschalter am Getriebe oder durch einen Regler am Motor ausgeschaltet.

Bremsen mit der Wandlerbremse

Die Wandlerbremse ist eine hydraulische Dauerbremse, die nur bei längeren Gefällefahrten verwendet werden soll.

Einschalten der Wandlerbremse

Nachdem der Schalter in die Stellung "Ein" gebracht wurde, muß das Fahrzeug auf mindestens die Hälfte der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges abgebremst werden und der hydraulische Betriebszustand durch kurzes Übertreten des Fahrpedals herbeigeführt werden. Er ist an der plötzlichen starken Zunahme der Motordrehzahl erkennbar; gleichzeitig muß die Kontrollampe für die Wandlerbremse aufleuchten.

Am einfachsten kann die Wandlerbremse bei stehendem Fahrzeug oder niedriger Fahrgeschwindigkeit eingeschaltet werden.

Zur Abstufung der Bremswirkung können Motor- und Wandlerbremse einzeln oder miteinander im schnellen oder langsamen Gang des DIWA-Getriebes verwendet werden. Durch Zurückschalten auf den langsamen Gang (Stellung "B") wird z.B. an starken Gefällen mit Motor- bzw. Wandlerbremse die Bremskraft wesentlich erhöht.

Bei eingeschalteter Wandlerbremse ist es möglich, anzuhalten und wieder zu beschleunigen, solange sich das Getriebe im hydraulischen Betriebszustand befindet. Dagegen soll im mechanischen Betriebszustand nicht längere Zeit mit Teillast oder Vollastfüllung gefahren werden.

Bei eingelegter Wandlerbremse kann sich das Getriebeöl bei längerer Talfahrt unzulässig erwärmen. Leuchtet die Warnlampe für das Getriebeöl auf, muß die Wandlerbremse ausgeschaltet werden.

Ausschalten der Wandlerbremse

Nachdem der Schalter in die Stellung "Aus" gebracht wurde, muß das Fahrzeug auf mindestens die Hälfte der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges abgebremst und der hydraulische Betriebszustand durch kurzes Übertreten des Fahrpedals herbeigeführt werden. Die Wandlerbremse ist ausgeschaltet, wenn die Kontrollampe erlischt.

2.1.6. Überwachung der Öltemperatur

Als normale Betriebstemperatur sind 70-80° C anzusehen; 100° C sollten nicht überschritten werden. Steigt die Öltemperatur über 100° an, so wird über einen Öltemperaturkontaktgeber eine Warnlampe eingeschaltet. Leuchtet die Warnlampe im Betrieb auf oder zeigt das Fernthermometer eine zu hohe Öltemperatur (100°) an, dann ist anzuhalten, das Getriebe auf Leerlauf zu schalten und der Motor solange laufen zu lassen, bis die normale Betriebstemperatur wieder erreicht ist.

2.1.7. Anhalten und Abstellen

Bei kurzem Anhalten kann der Gang eingeschaltet bleiben; das Fahrzeug wird nur mit der Bremse festgehalten. Bei längerem Stillstand und zum Abstellen des Fahrzeuges ist das Getriebe auf "Leerlauf" zu schalten.

Auf nicht ebener Straße ist das Fahrzeug wie üblich durch Vorlegen von Klötzen zu sichern.

2.1.8. Abschleppen

Zum Abschleppen über kurze Strecken genügt es, den Gangwählhebel auf Leerlauf zu stellen. Die halbe Maximalgeschwindigkeit soll dabei nicht überschritten werden.

Soll das Fahrzeug über eine längere Strecke oder wegen eines Getriebebeschadens abgeschleppt werden, dann muß die Verbindung zwischen Getriebe und Abtrieb (z.B. Seitenwellen der Hinterachse oder die Gelenkwelle) ausgebaut werden.

2.1.9. Anschleppen

Das Anwerfen des Motors durch Anschleppen des Fahrzeuges ist nicht möglich. Jeder Anschleppversuch kann Schäden im Getriebe hervorrufen und soll daher unterbleiben.

Ist in Sonderfällen im Getriebe eine Rückdrehsperre (3-6/s) angeordnet, so ist das Anschleppen des Motors nur unter der Voraussetzung möglich, daß in der Luftanlage des Fahrzeuges ein Mindestdruck von 5,5 atü vorhanden

ist. Wird bei zu niedrigem Luftdruck angeschleppt, so erwärmt sich das dann rutschende Bremsband so stark, daß der Bremsbelag zerstört wird. Bei ausreichendem Luftdruck darf die Schleppegeschwindigkeit, insbesondere nach längerem Stillstand des Fahrzeuges und kaltem Motor, nur langsam gesteigert werden, damit die Schmierung des Getriebes gesichert ist. Die Geschwindigkeit soll die halbe Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges nicht überschreiten.

2.2. Schienenfahrzeuge

2.2.1. Motor anlassen

Der Motor darf nur bei Leerlaufstellung der Gangschaltung und angezogener Bremse angelassen und durchgeprüft werden. Nach längerem Stillstand Motor 1-2 Minuten mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen, um die Schmierung des Getriebes nicht zu gefährden. Danach ist die Motordrehzahl nur langsam zu erhöhen. Beim Auffüllen der Druckluftanlage dürfen 1500 U/min nicht überschritten werden.

2.2.2. Gangwahl und Anfahren

Bei zweigängigen Getrieben (Bauart JS, JB, J+B) kann sowohl im langsamen als auch im schnellen Gang angefahren werden. Auf ebener Strecke oder bei mittleren Anhängelasten wird meistens der schnelle Vorwärtsgang (Stellung "V") vorteilhaft sein. Bei kurzen Rangierfahrten, großen Anhängelasten oder an Steigungen kann es jedoch besser sein, wegen der höheren Beschleunigungsfähigkeit den langsamen Gang (Stellung "B") zu benutzen.

Für eingängige Getriebe (Bauart U+S, S, B) gelten selbstverständlich die gleichen nachfolgend genannten Anweisungen.

Der Gang darf nur bei Motorleerlauf und einem Luftdruck von mindestens 5,5 atü eingelegt werden, da sonst das Bremsband vorzeitig verschleißt.

2.2.3. Fahren auf ebener Strecke oder mit mittleren Lasten

Soll die maximale Anfahrzugkraft des Fahrzeuges - z.B. bei freier Strecke - ausgenutzt werden, dann ist das Handrad für die Füllungsverstellung (Lokomotiven) bzw. der Fahrschalter (Triebwagen) nach dem Lösen der Bremse zügig bis zum Druckpunkt (nicht Übertrittstellung) zu betätigen. Andernfalls kann die Fahrgeschwindigkeit durch entsprechend langsames "Gasgeben" auch allmählich gesteigert werden.

Die "Druckpunktstellung" entspricht bei Schienenfahrzeugen mit Fahrschalter der vorletzten Stufe und die Übertrittstellung der letzten Stufe des Fahrschalters.

Beim Handrad für die Füllungsverstellung ist die Druckpunktstellung an einem deutlich fühlbaren Verdrehwiderstand spürbar, während in der Übertrittstellung das Handrad entgegen einer Federkraft festgehalten werden muß.

Triebwagen mit mehreren Triebwerken

Bei diesen Fahrzeugen sind beim Anfahren die Drehzahlmesser der Motoren zu beobachten. Schleudert eine Achse, dann ist die Füllung zurückzunehmen und nochmals anzufahren.

Die Geschwindigkeit wird nur mit dem Handrad bzw. Fahr-schalter und der Bremse geregelt. Das Getriebe schaltet von der ersten Fahrstufe (hydraulischer Betriebszustand) in die zweite Fahrstufe (mechanischer Betriebszustand) automatisch bei etwa 55 bis 60 % der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges.

Geschwindigkeit bei der Umschaltung

(siehe auch Abschnitt 1.3.2.)

Im allgemeinen ist bei Triebwagen die Geschwindigkeit bei der automatischen Umschaltung umso geringer, je we-niger Füllung der Motor erhält.

Da sich bei Rangierlokomotiven mit dem DIWA-Getriebe aufgrund der relativ geringen Höchstgeschwindigkeit der Einfluß der Motorfüllung auf die Umschaltung nur sehr wenig auswirkt, werden die meisten Getriebe in Rangier-lokomotiven mit konstanter Umschaltung ausgerüstet, wo-durch die Um- und Rückschaltung immer bei 55-60 % der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges - unab-hängig von der Handradstellung - erfolgt.

Übertrittstellung:

Wenn auf einer Steigung oder bei großer Anhängelast die Zugkraft im mechanischen Betriebszustand zu gering, im hydraulischen jedoch zu groß ist, kann sich der Umschalt-vorgang ständig wiederholen - "Pendeln" der automatischen Steuerung. Dies kann verhindert werden, indem das Hand-rad bis auf Anschlag bzw. der Fahrshalter in die letzte Fahrstufe gedreht wird.

Schaltet sich beim Ansteigen der Fahrgeschwindigkeit über 60 % der Höchstgeschwindigkeit der mechanische Betriebs-zustand nicht wieder automatisch ein, so kann er sofort herbeigeführt werden, indem das Handrad bzw. der Fahr-schalter bis zum Druckpunkt zurückgenommen wird.

Es ist zu beachten, daß die Übertrittstellung beim An-fahren und in dem Bereich bis zu etwa 55 % und über 60 % der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges ge-genüber der Druckpunktstellung keinen Vorteil in der Be-schleunigung bringt.

2.2.4. Fahren an Steigungen oder mit großen Lasten

Bei Fahrzeugen mit DIWA-Getriebe, die einen schnellen und einen langsamen Vorwärtsgang haben, besteht normalerweise die Möglichkeit, während der Fahrt zu schalten. Dies ist aber häufig nicht notwendig und auch nicht empfehlenswert, da ein Gangwechsel während der Fahrt meist infolge des Schaltverzuges keinen zeitlichen Vorteil bringt. Außerdem ist meist vorzusehen, ob für das Befahren einer bestimm-ten Strecke bzw. für die Beschleunigung einer bestimmten Last die Zugkraft des schnellen Ganges ausreicht, oder die höhere Zugkraft des langsamen Ganges gebraucht wird.

Bei den meisten Rangierlokomotiven mit einem zweigängigen DIWA-Getriebe ist der Gangwechsel nur bei stillstehendem Fahrzeug möglich.

Sollte bei anderen Schienenfahrzeugen der Fall eintreten, daß während der Fahrt geschaltet werden muß, so ist folgen-dermaßen vorzugehen:

Sinkt bei Fahrt im schnellen Vorwärtsgang die Geschwindig-keit bis in den Bereich des langsamen Ganges ab, so ist der langsame Gang bei etwas zurückgenommenem Handrad bzw. Fahrshalter einzulegen.

Steigt beim Fahren im langsamen Gang die Geschwindigkeit bis zum Höchstwert dieses Ganges an, dann ist der schnelle Gang bei gleichzeitiger voller Entlastung des Handrades bzw. des Fahrhalters einzulegen.

2.2.5. Überwachung der Öltemperatur

Als normale Betriebstemperatur sind 70-80° C anzusehen; 100° C sollten nicht überschritten werden. Steigt die Öltemperatur über 100° an, so wird über einen Öltempe-raturkontaktgeber eine Warnlampe eingeschaltet. Leuch-tet die Warnlampe im Betrieb auf oder zeigt das Fern-thermometer eine zu hohe Öltemperatur (100°) an, dann ist anzuhalten, das Getriebe auf Leerlauf zu schalten und der Motor solange laufen zu lassen, bis die norma-le Betriebstemperatur wieder erreicht ist.

2.2.6. Anhalten und Abstellen

Bei kurzem Anhalten kann der Gang eingeschaltet bleiben. Bei längerem Stillstand und zum Abstellen des Fahrzeuges ist das Getriebe auf Leerlauf zu schalten.

2.2.7. Abschleppen

Zum Abschleppen über kurze Strecken genügt es, den Gangwählhebel auf Leerlauf zu stellen. Die halbe Maximalgeschwindigkeit soll dabei nicht überschritten werden.

Soll das Fahrzeug über eine längere Strecke oder wegen eines Getriebeschadens abgeschleppt werden, dann muß der Achswendetrieb auf Leerlauf gestellt oder die Gelenkwelle ausgebaut werden.

2.2.8. Anschleppen

Das Anwerfen des Motors durch Anschleppen des Fahrzeuges ist nicht möglich. Jeder Anschleppversuch kann Schäden im Getriebe hervorrufen und soll daher unterbleiben.

3. Wartung und Instandhaltung

Bei den folgenden Kontrollanweisungen wird von der Steuer-
gestängeanordnung im Straßenfahrzeug ausgegangen. Das Fahr-
pedal entspricht dem Handrad für die Füllungsverstellung in
der Lokomotive bzw. dem Fahrschalter im Triebwagen. Die Druck-
punktstellung des Fahrpedals und des Handrades entspricht der
vorletzten Fahrstufe des Fahrschalters.

3.1. Wartungsplan

Die nachfolgend aufgeführten Wartungsarbeiten sind frist-
gerecht in dem angegebenen Turnus oder nach einer kürze-
ren Laufleistung entsprechend dem Fahrzeugwartungsplan
durchzuführen.

Die rechtzeitige und fachgerechte Kontrolle ist besonders
zu beachten, da sie eine unbedingte Voraussetzung für die
Gewährung unserer Garantie ist und außerdem die einwand-
freie Funktion der Getriebe sicherstellt.

Wartungsarbeiten bei neuem Getriebe

Nach 500 km oder 20 Stunden Abschn. 3.2.3.
1. Ölwechsel

Nach 4.000 km oder 160 Stunden Abschn. 3.2.3.
2. Ölwechsel

1. Ölwechsel bei der Turbo-
kupplung 436 TD bzw. 562 T abn Abschn. 3.2.3.

Laufende Wartungsarbeiten

wöchentliche Kontrolle Abschn. 3.2.2.
Ölstand

Nach je 8.000 km oder 320 Stunden Abschn. 3.2.4.
Reinigung des Ölfilters

Nach je 16.000 km oder 600 Stunden außerdem:

Ölwechsel

Abschn. 3.2.3.

Kontrolle

des Druckpunktes und der Übertrittstellung

Abschn. 3.4.

der elastischen Rutschkupplung und der Nachschaltgetriebebremsbänder

Abschn. 3.6.

des Umschaltpunktes

Abschn. 3.5.

des Hubmagneten zur Wandlerbremse

Abschn. 3.7.

Nach je 32.000 km oder 1.200 Stunden außerdem:

Ölwanne abnehmen

Saugkorb reinigen

Kontrolle

des Verteilerbremsbandes

Abschn. 3.8.1.

der Gangbremsbänder

Abschn. 3.8.2.
3.8.3., 3.8.4.

des Getriebeluftdruckes

Abschn. 3.3.

des Ölstandes bei der Turbokupplung Typ 436 TD bzw. 562 T abn

Bild 11a, 11b

Nach etwa 100.000 km oder 3.500 Stunden außerdem:

Austausch der Topfmanschetten in den Druckluftzylindern

Kontrolle der Reibscheibe und Gummiteile der elastischen Rutschkupplung

Ölwechsel bei der Turbokupplung Typ 436 TD bzw. 562 T abn

Abschn. 3.2.3.

Nach etwa 200.000 km oder 7.000 Stunden

Durchsicht des Getriebes und Kontrolle des Schleifringes bei der Turbokupplung Typ 436 TD und Typ 562 T abn

Nach etwa 400.000 km oder 14.000 Stunden außerdem:

Durchsicht der Turbokupplung

3.2. Getriebeöl

3.2.1. Ölfüllung

Bilder 3-6

Dem Aufbau des DIWA-Getriebes entsprechend, das einen Strömungswandler und ein Planetengetriebe in sich vereinigt, hat die Ölfüllung verschiedenartige Aufgaben zu erfüllen. Sie dient:

- a) als Mittel zur Kraftübertragung im Strömungswandler
- b) zur Schmierung aller Lagerstellen und Verzahnungen
- c) zur Steuerung und Betätigung der Verteilerbremse

Wir empfehlen deshalb zur Füllung nur Öle zu verwenden, die von Voith erprobt und freigegeben wurden, wie z.B. eines der folgenden:

für Inland

für Ausland

Aral Spezial Motoröl 10 W

Aral Spezial Motoröl 10 W der Aral AG

BP Diesel-Motorenöl HD SAE 10 W

BP Diesel-Motorenöl HD SAE 10 W der BP AG

Esso Getriebeöl MD

Esso Gear-Oil MD der Esso AG

Gasolin HD 10 W

Gasolin HD 10 W der Gasolin Nitag AG

Delvac Oil 1110

Delvac Oil 1110 der Mobil Oil AG

Shell X 100 Motorenöl 10 W

Shell Ensis 10 W der Shell AG

Sollen andere Öle als die angeführten verwendet werden, so ist von der Herstellerfirma die Freigabebestätigung der Firma Voith anzufordern.

Die Turbokupplung Typ 562 T abn kann mit den für unser DIWA-Getriebe freigegebenen Ölen gefüllt werden, während für die Turbokupplung Typ 436 TD das Öl Pydraul A 200 oder F 9 der Firma Monsanto - das auch bei großen Mineralölgesellschaften unter der jeweiligen Firmenbezeichnung erhältlich ist - vorgeschrieben ist.

3.2.2. Ölstand

Bild 12, 18

Zur Neufüllung des Getriebes, d.h. bei leerem Wandler, werden ca. 21 Liter Öl benötigt.

Für die richtige Füllmenge sind allein die unteren Marken am Meßstab (12/e und 18) maßgebend, da diese Marken den maximalen bzw. minimalen Ölstand bei gefülltem Wandler anzeigen; die Ölfüllung muß unmittelbar nach Abstellen des Motors kontrolliert werden.

Die oberen Marken zeigen den Ölstand nach längerem Stillstand des Getriebes an; der Wandler hat sich dann zum Teil entleert.

Zur Füllung der hydraulischen Kupplung Typ 436 TD sind ca. 9,7 Liter und der hydraulischen Kupplung Typ 562 T abn ca. 17,8 Liter Öl notwendig.

Kontrolle des Ölstandes bei der hydraulischen Kupplung Typ 436 TD s. Bild 11a, und Typ 562 T abn s. Bild 11b.

3.2.3. Ölwechsel

Bilder 3-6

Das Öl ist am besten unmittelbar nach Beendigung einer Fahrt zu wechseln. Hierzu ist die Ölablaßschraube an der Wanne (3-6/m) und am Wandler (3-6/n) zu öffnen und das Öl abzulassen; die Ölwanne muß beim Ölwechsel nicht abgenommen werden.

Bei der hydraulischen Kupplung Typ 436 TD wird das Öl an der Einfüllbohrung (Bild 11 a) und bei der hydraulischen Kupplung Typ 562 T abn an der Schmelzsicherungsschraube (Bild 11 b) abgelassen. Bei betriebswarmer Kupplung darf die Schraube auf den letzten Gewindegängen nur langsam herausgeschraubt werden, damit sich der Überdruck in der Kupplung abbauen kann.

3.2.4. Ölfilter

Bild 12

Zum Reinigen des Ölfilters muß der Filtereinsatz (12/g) herausgenommen, zerlegt und alle Teile, insbesondere das Sieb, sorgfältig gereinigt werden (in Benzin oder Petroleum auswaschen und mit Druckluft durchblasen); dabei ist auch etwaiger Schlamm aus dem Filtergehäuse abzulassen, indem die Filter-Ablaßschraube (12/h) geöffnet wird.

3.3. Kontrolle des Getriebe-Luftdruckes

Bild 7, 8, 9

Das in die Luftleitung zur Gangschaltung eingebaute Rückschlag- und Überströmventil (Bild 7 und 8) bzw. das 3-Wege-Ventil (Bild 9/1) soll verhindern, daß die Bremsbänder des Getriebes wegen zu geringen Luftdruckes durchrutschen können.

Zur Kontrolle des Überströmventiles in Straßenfahrzeugen ist der Druck in der gesamten Bremsanlage des Fahrzeuges einschließ-

lich des Getriebeluftbehälters auf unter 4,5 atü abzusinken. Wird dann bei einem Druck von 4,0 bis 4,3 atü ein Gang eingelegt, so darf sich das Fahrzeug auch bei gelösten Bremsen und voller Motordrehzahl nicht in Bewegung setzen. Dagegen soll es nach Erhöhung des Druckes auf 4,6 bis 5,0 atü bei eingelegetem Gang und gelösten Bremsen auch bei Motorleerlauf eine Kriechbewegung ausführen.

In Schienenfahrzeugen muß bei einem Luftdruck unter 4,5 atü auch bei Verstellung des Handrades bzw. des Handhebels für die Füllungsverstellung der Motor weiterhin mit Leerlaufdrehzahl laufen.

Zur Kontrolle des Rückschlagventiles ist bei stehendem Fahrzeug und Getriebeleerlauf der Luftdruck auf unter 4,5 atü abzusinken. Ist das Rückschlagventil vor dem Getriebeluftbehälter in einwandfreiem Zustand, muß ein Straßenfahrzeug bei eingelegetem Gang und gelösten Bremsen auch bei Motorleerlauf eine Kriechbewegung ausführen, während bei einem Schienenfahrzeug in diesem Zustand die Füllung des Motors erhöht werden kann.

Um zu prüfen, ob die Topfmanschetten in den Druckluftzylindern und die Leitungen vom pneumatischen Ventil zum Getriebe dicht sind, werden die einzelnen Gänge eingeschaltet; dann ist auf Druckabfall und auf Luftaustritt in das Nachschaltgetriebe zu achten.

3.4. Kontrolle des Druckpunktes und der Übertrittstellung Bild 20

Bei Getrieben, deren Umschaltung über die Motorfüllung beeinflußt werden kann und bei Getrieben mit Übertrittstellung sind Fahrpedal, DIWA-Getriebe und Einspritzpumpe durch Gestänge verbunden. Getriebe mit konstanter Umschaltung und ohne Übertrittstellung haben kein Gestänge zwischen Fahrpedal und Getriebe.

Druckpunktstellung:

Zur Kontrolle ist das Fahrpedal auf Druckpunktstellung (nicht Übertrittstellung) zu bringen. In dieser Lage muß der Mengenerstellhebel der Einspritzpumpe auf Anschlag stehen. Erforderlichenfalls ist das Gestänge zu verlängern oder zu verkürzen.

Dann wird die Verbindung zwischen Einspritzpumpe und Getriebe gelöst, der Mengenerstellhebel auf Anschlag gebracht und der Getriebebesteuerhebel so weit bewegt, bis sich ein fühlbarer Widerstand durch den Höcker an der Kurvenscheibe bemerkbar macht (Druckpunkt). Der Steuerhebel ist dann etwas zurückzunehmen. In dieser Stellung müssen wiederum die Gestängeanschlüsse genau übereinstimmen, andernfalls ist die Länge des Gestänges entsprechend zu ändern.

Achtung:

Die Druckpunktstellung muß für den Fahrer deutlich spürbar sein, da bei dauerndem Fahren mit Übertrittstellung infolge der hohen Motordrehzahl der Kraftstoffverbrauch stark ansteigt; erforderlichenfalls ist die Feder zu verstärken.

Übertrittstellung:

Das Fahrpedal muß sich über die Druckpunktstellung hinaus soweit durchtreten lassen, (20/a₃) daß die Kurvenscheibe im Getriebe (20/d) zuverlässig die "Übertrittstellung" erreicht, (Weg des Steuerhebels bei 75 mm Länge etwa 7-8 mm). Zur Kontrolle ist das Gestänge am Getriebesteuerhebel zu trennen, dieser bis zum Anschlag im Getriebe zu bringen und dann etwas zurückzunehmen. Die Anschlüsse am Steuerhebel und am Gestänge müssen bei durchgetretenem Fahrpedal (Übertrittstellung) übereinstimmen; andernfalls ist der Anschlag des Fahrpedals mittels der Stellschraube (20/f) zu verändern.

Sinngemäß ist der Druckpunkt und die Durchschaltstellung bei Schienenfahrzeugen mit Handrad bzw. Stellgerät (20/a₁) und Fahrshalter zu kontrollieren.

3.5. Kontrolle und Nachstellen des Umschaltpunktes Bild 10, 12, 13

Ist der Umschaltpunkt richtig eingestellt, schaltet das Getriebe bei betriebswarmem Öl und "Druckpunktstellung" des Fahrpedals - also bei voller Motorfüllung und zunehmender Fahrgeschwindigkeit - selbsttätig vom hydraulischen in den mechanischen Betriebszustand bei 50 % der Höchstgeschwindigkeit des eingeschalteten Ganges um.

Bei Fahrzeugen mit hohen Gesamtgewichten (z.B. Gelenkzügen, Doppeldecker, 1 1/2-Decker) ist es aus Gründen einer besseren Beschleunigung empfehlenswert, den Umschaltpunkt auf 50-55 % der Höchstgeschwindigkeit zu legen.

Bei Lokomotiven und Triebwagen wird der Umschaltpunkt normalerweise auf 55-60 % der Höchstgeschwindigkeit eingestellt.

Der Umschaltpunkt kann, nachdem die Verschlussschraube (12/1) entfernt wurde, an der Drosselschraube (10/k) eingestellt werden. Wird die Drosselschraube tiefer hineingedreht, sinkt die Geschwindigkeit bei der Umschaltung. Es ist jedoch zu beachten, daß bereits 1/8 Umdrehung einer Verschiebung des Umschaltpunktes um 10 bis 15 % der Fahrgeschwindigkeit entspricht.

Bei Schienenfahrzeugen mit mehreren Triebwerken sollen die einzelnen Umschaltungen nicht gleichzeitig, sondern knapp nacheinander erfolgen.

3.6. Funktionskontrolle der Rutschkupplung und der Bremsbänder im Nachschaltgetriebe

Bei abgebremstem Fahrzeug und eingeschaltetem Vorwärtsgang wird volle Füllung gegeben (Fahrpedal in Druckpunktstellung). Die Motordrehzahl soll dann 60 bis 65 % der Nenn Drehzahl erreichen und darf darüber hinaus nicht weiter ansteigen, andernfalls muß der zweite Vorwärtsgang oder der Rückwärtsgang eingelegt und Kontrolle wiederholt werden. Steigt die Motordrehzahl wiederum an, rutscht die Kupplungsscheibe der Rutschkupplung unzulässig durch; dann Rutschkupplung ausbauen, prüfen und gegebenenfalls instandsetzen.

Bleibt aber bei der zweiten Kontrolle die Motordrehzahl in dem angegebenen Bereich konstant, rutscht das Bremsband des zuvor eingeschalteten Ganges durch. In diesem Fall muß der Zustand und die Einstellung des Bremsbandes geprüft werden (s. Abschnitt 4.2.).

3.7. Kontrolle des Hubmagneten zur Wandlerbremse Bild 8, 12, 13

Wenn der Schalter zur Wandlerbremse (8/g₃) bei stehendem Fahrzeug betätigt und dann das Fahrpedal in die Übertrittstellung gebracht wird, muß der Hubmagnet (8/g₁, 12 und 13/u) am Abtriebsstutzen des Getriebes Strom erhalten und die Meldeleuchte (8/g₂) aufleuchten. Zur Kontrolle ist die Gummischutzhülle des Hubmagneten abzunehmen und zu beobachten, ob sich beim Einschalten des Stromes der aus dem Hubmagnet herausragende Stift (Führung des Magnetkernes) etwa 10 mm nach unten bewegt und die Meldelampe aufleuchtet; andernfalls ist die elektrische Anlage zu prüfen.

3.8. Einstellung der Bremsbänder Bild 3-6,12-17, 21

Die Bremsbänder werden im Verteilgetriebe mit Drucköl, im Nachschaltgetriebe mit Druckluft durch Servokolben betätigt.

Beim Verteiler-Bremsband (VG-Bremsband) und beim Bremsband des schnellen Vorwärtsganges (NG-Bremsband) ist der Hub des zugehörigen Servokolbens so bemessen, daß der Belag ohne Bremsband-Nachstellung bis zur zulässigen Grenze von etwa 2,5 mm Stärke abgenützt werden kann. Dagegen müssen die Bremsbänder des langsamen Vorwärtsganges (SG/BG-Bremsband) und des Rückwärtsganges zur vollen Ausnutzung des Belages nachgestellt werden. Normalerweise müssen die Bremsbänder vor der ersten Durchsicht der Getriebe nicht ausgetauscht werden.

Zur Sicherung gegen eine etwaige außergewöhnliche Abnutzung der Bremsbänder ist die Einstellung wie folgt zu prüfen:

3.8.1. Einstellung des VG-Bremsbandes Bild 3-6, 10,12,13,14,19

Das VG-Bremsband (14/a) ist an einem Ende gegen das Verteilgetriebegehäuse abgestützt und wird am anderen Ende durch den Servokolben (10/o und 14/b) über einen Winkel-

hebel (14/c) und ein Spannschloß angezogen. Erreicht der Hub des Servokolbens sein Größtmaß von 60 mm, dann ist der Belag abgenützt und das Bremsband muß ausgetauscht bzw. der Belag erneuert werden.

Zur Kontrolle des Bremsbandverschleißes ist der Hub des Servokolbens mittels eines Meßstiftes (14/f und 19), der durch Voith bezogen oder selbst angefertigt werden kann, zu prüfen (Bild 19). Er wird nach dem Entfernen der Verschlussschraube (3-6/r) im Deckel des Verteiltriebegehäuses mit dem Gewindestück eingeschraubt. Nach Lösen der Fixierschraube wird der Stift bis zum Winkelhebel abgesenkt und die Länge des herausragenden Endes gemessen. Dann ist bei Leerlaufschaltung des Getriebes die Motordrehzahl solange zu steigern, bis die "Umschaltung" erfolgt. Dabei wird der Meßstift durch den Winkelhebel soweit angehoben, bis das Bremsband gespannt ist. In dieser Stellung Stift festhalten, indem die Fixierschraube angezogen wird; dann den Motor abstellen; Länge des herausragenden Stiftes messen. Die Differenz der beiden Meßwerte darf 60 mm nicht überschreiten. Der Spannhub für ein neues Bremsband (Belagstärke 5 mm) beträgt etwa 10 mm.

Hat der Servokolben den Hub von 60 mm erreicht und ist ein Austausch des Verteilerbremsbandes nicht sofort möglich, kann durch Nachstellen des Bremsbandes der Betrieb - allerdings nur noch für kurze Zeit - aufrecht erhalten werden. Hierzu ist wie bei Neueinstellung des Verteilerbremsbandes vorzugehen:

bei stillstehendem Motor Deckel vom Verteiltriebegehäuse (13/r) abnehmen,

am Spannschloß Gegenmutter lösen und Spannschloß (14/e) solange öffnen, bis ein Widerstand fühlbar und damit das Bremsband angezogen ist,

Schloßmutter um 1 1/2 Umdrehungen zurückdrehen und durch Anziehen der Gegenmutter sichern.

3.8.2. Einstellung des NG-Bremsbandes

Bild 3,5,15

Das NG-Bremsband (3 und 5/NG und 15/a) ist an einem Ende über ein Gelenkstück (15/c) gegen das Gehäuse des Druckluftzylinders (15/b) abgestützt. Das andere Ende wird durch den Druckluftkolben gespannt. Mit zunehmender Abnutzung des Bremsbelages wird der Abstand der Bremsbandenden im gespannten Zustand immer geringer.

Zur Kontrolle des Bremsbandverschleißes ist jeweils der Abstand der Bremsbandenden im nicht eingeschalteten und im

eingeschalteten Zustand zu messen. Die Differenz der beiden Maße, vermindert um den Spannhub des neuen Bremsbandes von etwa 7 mm, ergibt einen der Belagabnutzung entsprechenden Wert.

Das Bremsband bzw. der Bremsbelag ist auszutauschen, wenn die Differenz der beiden Maße den Wert von 22 mm erreicht. Soll das Fahrzeug noch für kurze Zeit im Betrieb bleiben, dann kann das Bremsband nachgespannt werden; hierzu ist wie folgt zu verfahren:

Ölwanne abnehmen,

Gelenkstück (15/c) vom Deckel des Druckluftzylinders (15/b) lösen,

Augenschraube bis auf Anschlag in das Gelenkstück hineindrehen und mit dem Druckluftzylinderdeckel verbinden.

Bei Einbau eines neuen NG-Bremsbandes muß der Augenabstand des Gelenkstücker (15/c) 137 mm betragen.

3.8.3. Einstellung des SG-BG-Bremsbandes

Bild 3-6,13,16

Zum Nachstellen des Vorwärtsgang- bzw. SG/BG-Bremsbandes (3 und 5/BG, 4 und 6/VG, 16/a) ist bei nicht belüftetem Bremsband die Sicherung (16/c) abzunehmen und die Stellschraube (13/t und 16/c) am Nächstaltgetriebegehäuse solange nach rechts zu verdrehen, bis ein Widerstand spürbar und damit das Bremsband gespannt ist. Zum Einstellen des richtigen Luftspaltes ist dann die Stellschraube wieder um 1 1/2 Umdrehungen zurückzudrehen und zu sichern.

Ist der Belag auf etwa 2,5 mm abgenützt - bei geöffnetem Deckel (13/s und 16/d) oder abgenommener Ölwanne kann die Belagstärke geprüft werden - so muß das Bremsband bzw. der Bremsbelag ausgetauscht werden. Das neue Bremsband ist wie bei der Kontrolle einzustellen.

3.8.4. Einstellung des RG-Bremsbandes

Bild 17

Das RG-Bremsband (3,4 und 6/RG, 17/a) braucht normalerweise bei Straßenfahrzeugen nicht kontrolliert bzw. nachgestellt werden. Wird bei Sonderfahrzeugen der Rückwärtsgang gleichwertig mit dem Vorwärtsgang verwendet, dann ist die Nachstellung und die Neueinstellung wie folgt vorzunehmen:

Länge des Spannschlusses (17/c) so einstellen, daß Kolbenhub (17/e) des Druckluftzylinders (17/b) etwa 30 mm beträgt.

Ist der Belag auf etwa 2,5 mm abgenützt - bei geöffnetem Deckel (13/s und 17/d) oder abgenommener Ölwanne kann die Belagstärke geprüft werden - so muß der Bremsbelag ausgetauscht werden.

4. Störungen

Um Getriebestörungen und deren Ursachen leichter feststellen zu können, werden im folgenden Abschnitt die Auswirkungen solcher Störungen auf den Fahrbetrieb beschrieben. Außerdem wird kurz auf die Abhilfemaßnahmen hingewiesen.

4.1. Störung

Motordrehzahl liegt in allen Gängen bei festgebremstem Fahrzeug und voller Motorfüllung zu hoch oder steigt ständig an,
Zugkraft wird während der Fahrt kleiner,
Bremswirkung ist bei Talfahrt schlecht,
Höchstgeschwindigkeit ist nur schwer oder nicht erreichbar,
Geruch- und Rauchbildung durch Verbrennen der Reibbeläge.

Ursache 1

Bremsbänder rutschen durch, weil der Getriebe-
luftdruck zu gering ist, (Betriebs-
druck der Druckluftanlage darf nicht niedriger als 5,5 atü sein).

Ursache 2

Kupplungsscheibe rutscht unzulässig durch

Abhilfe 1

Öffnungsdruck des Überströmventiles in der
Luftleitung zur Getriebegangschaltung auf
mindestens 4,5 atü einstellen. Luftleitungen
auf eventuelle Undichtigkeiten unter-
suchen. Druckregler gegebenenfalls höher
einstellen.

Abhilfe 2

Getriebe ausbauen, Rutschkupplung prüfen
(Reibfläche des Schwungrades und des Druck-
ringes müssen plan sein), gegebenenfalls in-
standsetzen. Reibscheibe darf nicht schwächer
als 9 mm sein, sonst Kupplungsscheibe austau-
schen. Ist Rutschkupplung überhitzt worden,
Druckfedern erneuern.

4.2. Störung

Motordrehzahl liegt nur in einem Gang bei festgebremstem
Fahrzeug und voller Motorfüllung zu hoch oder steigt an,
sonst gleiche Beobachtungen wie unter Abschnitt 4.1.
Geruch- und Rauchbildung durch Verbrennen des Bremsbelages,
starke Erwärmung im Nachschaltgetriebe.

Ursache 1

Bremsband des betreffenden Ganges rutscht
durch, weil Topfmanschette oder Rundschnur-
ring im Druckluftzylinder undicht sind. Bei
eingeschaltetem Gang erkennbar an Überdruck
im Nachschaltgetriebe durch Öl- bzw. Öldunst-
austritt aus dem Öleinfüllstutzen und an dem
Geräusch der aus dem Öl aufsteigenden Luft-
blasen.

Ursache 2

Bremsband des betreffenden Ganges rutscht
durch wegen zu großer Abnutzung infolge

- 2.1. fehlerhafter Gangschaltung (ungenaue
Einrastung des Schaltventils oder
bei elektropneumatischer Gangschal-
tung Schaden am elektropneumatischen
Ventil).
- 2.2. falscher Schaltweise (Einschalten des
Ganges bei hoher Motordrehzahl).
- 2.3. falscher Grundeinstellung des Brems-
bandes

Abhilfe 1

Druckluftzylinder ausbauen, Topfmanschetten
und Rundschnurring erneuern.

Abhilfe 2

- 2.1. Gestänge zwischen Betätigungshebel und
Druckluftschaltventil, Druckluftschalt-
ventil bzw. elektropneumatische Ventile
prüfen
- 2.2. Richtiges Schalten s. Abschnitt 2.1.2.
und 2.1.4. bzw. 2.2.2. und 2.2.4.
- 2.3. Kontrolle der Nachschaltgetriebebrems-
bänder s. Abschnitt 3.8.2. bis 3.8.4.

Ursache 3

Bremsband des betreffenden Ganges rutscht durch, weil die Bremsfläche des Außenkranzes infolge Abnutzung nicht mehr einwandfrei ist (Riefen).

Abhilfe 3

Außenkranz austauschen.

4.3. Störung

Motordrehzahl im mechanischen Betriebszustand wesentlich höher als der Fahrgeschwindigkeit entspricht,
Motor neigt beim Gasgeben zum Durchgehen,
Motordrehzahl nimmt bei der automatischen Umschaltung nur zögernd oder stufenweise ab,
Steuerung "pendelt" und schaltet bei geringer Belastung auf hydraulischen Betriebszustand.

Ursache 1

VG-Bremsband rutscht durch, weil Arbeitsöldruck zu gering ist.

Kontrolle des Arbeitsöldruckes am Meßanschluß (10/v und 13/x) mittels eines Manometers während der Fahrt im mechanischen Betriebszustand. Kurz nach der Umschaltung (Motordrehzahl etwa 1000 U/min) und bei einer Öltemperatur von 70-80° C muß der Arbeitsöldruck 2,8 bis 3,0 atü betragen.

Abhilfe 1

1.1. Arbeitsöldruck ist zu gering, weil der Ölstand zu niedrig ist.

1.1. Öl nachfüllen

1.2. Arbeitsöldruck ist zu gering, weil der Saugkorb verschmutzt, weil Überströmventil am Nachschaltgetriebegehäuse bzw. am Saugkorb undicht oder deren Federdruck zu schwach ist.

1.2. Öl aus der Wanne ablassen, Wanne abnehmen, Saugkorb reinigen, evtl. Schmutzteilchen zwischen Kugel und Kugelsitz im Überströmventil entfernen; bei ausgeschlagenem Kugelsitz Ventil erneuern. Öffnungsdruck des Überdruckventiles am Wandler (10/g1) auf 3,0 atü bzw. des Überdruckventiles am Nachschaltgetriebegehäuse (10/f und 13/1) auf 2,4 atü einstellen, evtl. Feder erneuern

1.3. Arbeitsöldruck ist zu gering, weil der Umschaltpunkt zu tief eingestellt ist, so daß nach der Umschaltung in den mechanischen Betriebszustand die Motordrehzahl zu niedrig ist. Nach der Umschaltung soll die Motordrehzahl nicht unter 45 % des maximalen Wertes liegen.

1.3. Umschaltpunkt höher einstellen, s. Abschnitt 3.5.

Ursache 2

Verteilerbremsband rutscht durch weil, Steuerkolben wegen verschmutztem Öl hängen bleibt.

Abhilfe 2

Deckel am Verteilgetriebe abnehmen, Steuerkolben mit Heber aus dem Steuerblock herausziehen. Steuerkolben reinigen und Steuerblock durchspülen: Getriebe auf Leerlauf schalten, Motor anlassen und Drehzahl kurzfristig erhöhen. Motor abstellen und Steuerkolben wieder einbauen.

Ursache 3

Verteilerbremsband rutscht durch, weil Belag durch falsche Grundeinstellung oder normalen Verschleiß nach langer Laufzeit bis auf 2,5 mm abgenutzt ist.

Abhilfe 3

Verschleiß des Bremsbelages prüfen, s. Abschnitt 3.8.1. Bei zu großem Verschleiß Bremsbelag austauschen.

Ursache 4

Verteilerbremsband rutscht durch, weil Bremsbelag "verglast" (bei einer Umschaltdauer von über 2 Sekunden und bei einer Umschalhäufigkeit von mehr als 3 Umschaltungen/Minute kann sich der Bremsbelag stark erwärmen, was zur Oberflächenverhärtung des Bremsbandes führt).

Abhilfe 4

Härteschicht ca. 0,2 bis 0,3 mm abziehen und Belag etwas aufrauen.

4.4. Störung

Umschaltung liegt bei Druckpunkt ständig zu hoch oder zu niedrig.

Ursache 1

Steuerdruck hat sich verändert, weil die Ölsorte gewechselt wurde bzw. sich die Betriebstemperatur geändert hat.

Abhilfe 1

Umschaltpunkt mit Hilfe der Drosselschraube neu einstellen, siehe Abschnitt 3.5.

Ursache 2

Steuergestänge bzw. Kurvenscheibe haben sich verstellt.

Abhilfe 2

Einstellung siehe Abschnitt 3.4. und 3.5.

4.5. Störung

Umschaltpunkt verändert sich ständig.

Ursache 1

Steuergestänge ausgeschlagen (locker) bzw. Feder in der Federhülse zu schwach oder gebrochen.

Abhilfe 1

Ausgeschlagene Gestängeteile bzw. Feder in der Federhülse erneuern. Gestänge und Umschaltpunkt neu einstellen siehe Abschnitt 3.4. und 3.5.

Ursache 2

Steuerölförderung gestört, weil Saug- bzw. Druckleitung locker, bzw. Saugkorb verschmutzt bzw. Saugleitung verstopft.

Abhilfe 2

Öl aus Wanne ablassen, Wanne abnehmen, Leitungen festziehen, bzw. Saugkorb reinigen, bzw. Saugleitung durchblasen.

Prüfen der Steuerölförderung:

Verteilgetriebedeckel abnehmen und Drosselschraube herausdrehen. Bei stehendem Fahrzeug und Getriebeleerlauf Motordrehzahl erhöhen; bei ungestörter Förderung muß dann Steueröl aus der Bohrung der Drosselschraube austreten.

Ursache 3

Steuerölförderung gestört, wegen Schaden an der Steuerpumpe

Abhilfe 3

Schadhafte Teile erneuern (Getriebe muß dazu ausgebaut und teilweise zerlegt werden).

4.6. Störung

Getriebe schaltet nicht oder nicht immer in den mechanischen Betriebszustand, d.h., Fahrbetrieb ist nur im hydraulischen Betriebszustand möglich.

Das Getriebe schaltet nicht oder nicht immer in den hydraulischen Betriebszustand zurück, d.h. Fahrbetrieb ist nur im mechanischen Betriebszustand möglich.

Dies macht sich z.B. durch Abwürgen des Motors bemerkbar

- a) beim Einschalten des Ganges,
- b) beim Abbremsen des Fahrzeuges.

Ursache 1

Steuerkolben in der automatischen Steuerung bleibt wegen verschmutztem Öl dauernd oder zeitweilig hängen.

Abhilfe 1

siehe Störung 4.3., Abhilfe 2

Ursache 2

Störung an der Steuerölförderung (dann nur hydraulischer Betriebszustand möglich)
Prüfung siehe Störung 4.5., Ursache 2 oder 3.

Abhilfe 2

siehe Störung 4.5., Abhilfe 2 oder 3

Ursache 3

Freilauf im Getriebe ist beschädigt.

Abhilfe 3

Freilauf ersetzen.

4.7. Störung

Druckpunkt ist am Fahrpedal nicht richtig spürbar.

Ursache 1

Feder in der Federhülse des Steuergestänges zu schwach bzw. verschmutzt.

Abhilfe 1

Feder in der Federhülse nachspannen, gegebenenfalls erneuern.

Ursache 2

Gestänge vom Fahrpedal zur Einspritzpumpe und zum Getriebe in den Gelenken und Führungen verklemmt, ausgeschlagen, locker oder verstellt.

Abhilfe 2

Gestänge auf Gängigkeit prüfen, instandsetzen und neu einstellen.

4.8. Störung

Motordrehzahl ist bei festgebremstem Fahrzeug, eingelegtem Gang und voller Füllung (Druckpunktstellung) zu niedrig (unter 55 % der Nennzahl).

Beschleunigungsfähigkeit und Zugkraft ist zu gering.

Ursache 1

Der Motor gibt seine volle Leistung nicht ab, weil Steuergestänge verstellt ist; dadurch wird die Einspritzpumpe bei Druckpunktstellung nicht auf volle Füllung (Mengenverstellhebel am Anschlag) gestellt.

Abhilfe 1

Steuergestänge und Druckpunktstellung prüfen und einstellen nach Abschnitt 3.4., Umschalt-
punkt neu einstellen nach Abschnitt 3.5.

Ursache 2

Motor gibt nicht seine volle Leistung ab, weil ein Motormangel vorliegt, (z.B. Einspritzdüse oder Einspritzpumpe verstellt).

Abhilfe 2

Motor kontrollieren.

Ursache 3

Freilauf im Getriebe ist beschädigt, dabei wird die Motordrehzahl auf ca. 800 U/min gedrückt.

Abhilfe 3

Freilauf ersetzen.

Können die Störungen nicht durch geschultes Personal beseitigt werden, so wird empfohlen, sich an den DIWA-Kundendienst der Firma Voith Getriebe KG, Heidenheim, oder deren zuständige Vertretung zu wenden.

Während der Garantiezeit dürfen Eingriffe in das DIWA-Getriebe nur durch Monteure der Firma Voith bzw. nur mit deren Genehmigung vorgenommen werden. Sonst wird die Anerkennung von Gewährleistungsansprüchen in Frage gestellt.

5. Instandsetzung

Muß zur Durchführung einer Reparatur das Getriebe ganz oder teilweise zerlegt werden, sind diese Arbeiten nur von Monteuren durchzuführen, die am DIWA-Getriebe geschult sind. Steht eigenes geschultes Personal nicht zur Verfügung, so ist vor jeder Instandsetzung die Firma Voith oder deren zuständige Vertretung zu verständigen.

Bei allen Rückfragen ist stets die Getriebe-Nummer anzugeben. Sie befindet sich auf dem Typenschild am Nachschaltgetriebegehäuse (Bild 12).

Ersatzteilbestellungen oder Monteuranforderungen bitten wir an folgende Anschrift zu richten:

Voith Getriebe KG - DIWA-Kundendienst
7920 Heidenheim (Brenz) - Postfach 310 - Alexanderstr. 2

Drahtanschrift: Voithtrieb Heidenheimbrenz

Fernschreiber: 7- 14 888

Monteuranforderungen Ersatzteilbestellungen

Fernruf: Zentrale (07321)3291 Zentrale (07321)3291

Durchwahl-Nr. Durchwahl-Nr.
(07321)329224 (07321)329262

Den Schriftwechsel (Brief-, Draht-, FS-Verkehr) bitten wir zu führen unter "Betreff: DIWA-Getriebe 501".

Außerdem können Ersatzteilbestellungen kleineren Umfangs und Monteuranforderungen auch an folgende Außenstellen gerichtet werden:

Briefanschrift: J.M. Voith GmbH
Werk Bremen
2300 Bremen 13
Waterbergstr. 11

Drahtanschrift: Voithwerk Bremen

Fernschreiber: 244 939

Fernruf: (0421) 64 08 65

Briefanschrift: Voith Essen
4300 Essen-Altenessen
Postfach 90 - II. Schnieringstr. 48

Fernschreiber: 0857 9085

Fernruf: (02141) 29 03 52

6. Technische Unterlagen

Zur Vervollständigung der Unterlagen über unser Voith-DIWA-Getriebe können wir unseren Kunden auf Anforderung noch folgende technische Unterlagen überlassen:

Ersatzteilliste,

Fahrerweisung für die Fahrer, in der die für die Bedienung des Getriebes notwendigen Punkte in Kurzfassung aufgeführt sind,

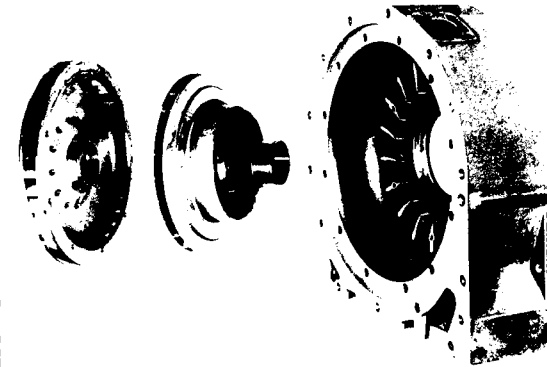
Transparentblatt für die Windschutzscheibe, in dem auf die für das An- und Abschleppen wesentlichen Punkte hingewiesen wird,

Einbauanweisung für die Fahrzeugfirmen, die alle beim Einbau des Getriebes zu beachtenden Punkte enthält,

farbiges Schnittbild, aus dem der Aufbau des DIWA-Getriebes zu ersehen ist.

Außerdem stehen Ihnen die Mitarbeiter des Voith-DIWA-Kundendienstes bei eventuellen Fragen und Problemen jederzeit zur Verfügung.

Bild 1 Schaufelräder des Drehmomentwandlers

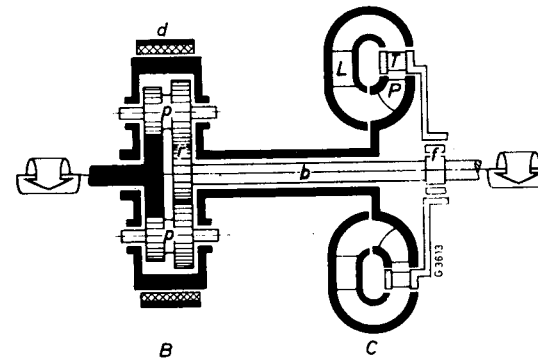


Rechts: Wandlergehäuse mit
Leitschaufelkranz

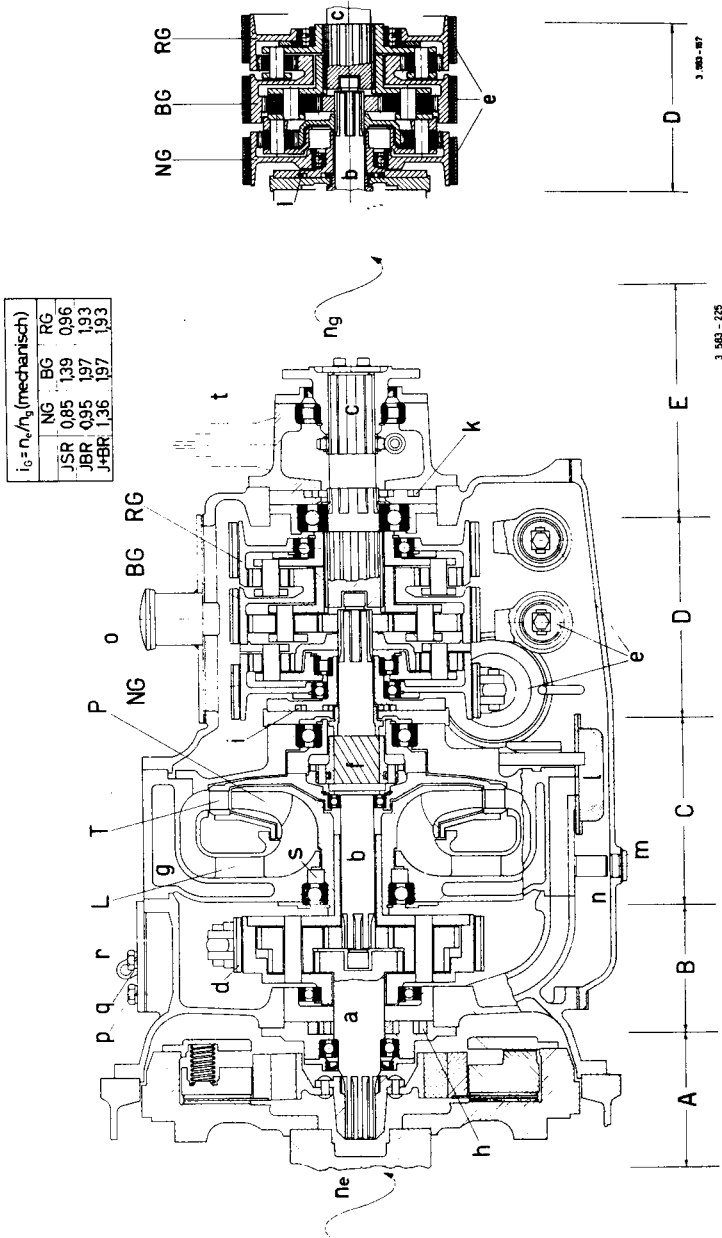
Mitte: Pumpenrad

Links: Turbinenrad

Bild 2 Prinzip des Differentialwandlers



- a Antriebswelle
- b Abtriebswelle
- d Verteilerbremse
- f Freilauf
- B Verteiler
- p Planetenräder
- q Planetenträger
- r Abtriebssonnenra
- s Antriebssonnenra
- C Wandler
- P Pumpenrad
- T Turbinenrad
- L Leitschaufelkranz

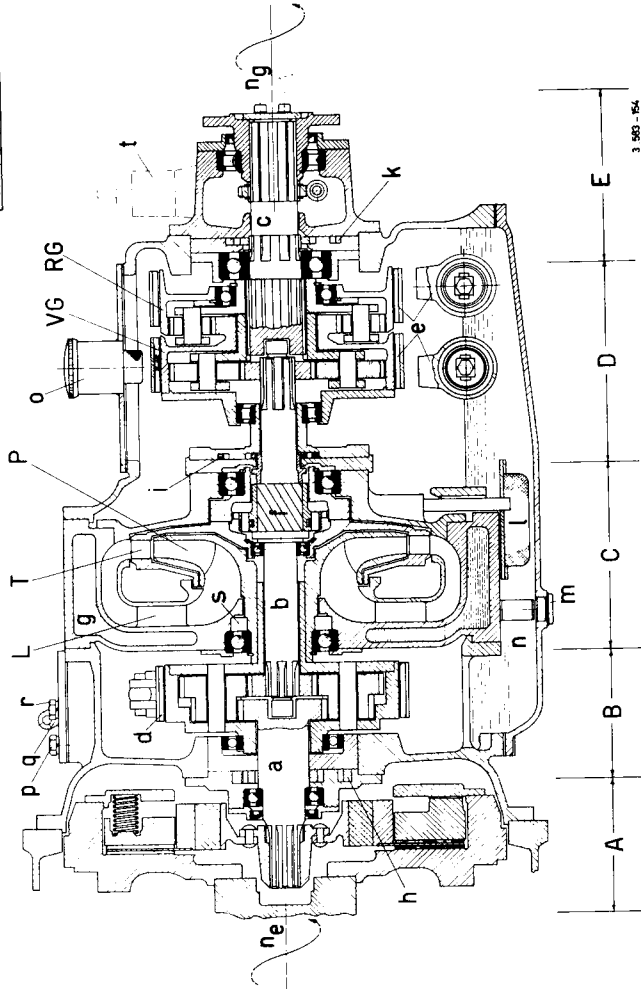


Voith DIWA-Getriebe 501 - Bauart JSR, JBR

Bauart J+BR

- A Rutschkupplung
- B Verteiler
- C Wandler
- P Pumpenrad
- T Turbinenrad
- L Leitschaufelkranz
- D Nachschaltgetriebe
- NG schneller Vorwärtsgang
- BG langsamer Vorwärtsgang
- RG Rückwärtsgang
- E Abtrieb
- a Antriebswelle
- b Zwischenwelle
- c Abtriebswelle
- d Verteiler-Bremse
- e Nachschaltgetriebebremsen
- f Freilauf
- g Kühlwassermantel
- h Arbeitspumpe
- i Steuerpumpe
- k Abtriebspumpe
- l Saugkorb
- m Ölablaß (Wanne)
- n Ölablaß (Wandler)
- o Öleinfüllung
- p Verschlussschraube
- q Steuerhebel
- r Verschlussschraube für Meßstift
- s Rückdreh Sperre
- t Hubmagnet zur Wandlerbremse

i _g =n _g /n _e (mechanisch)	
VG	RG
SR 139.096	

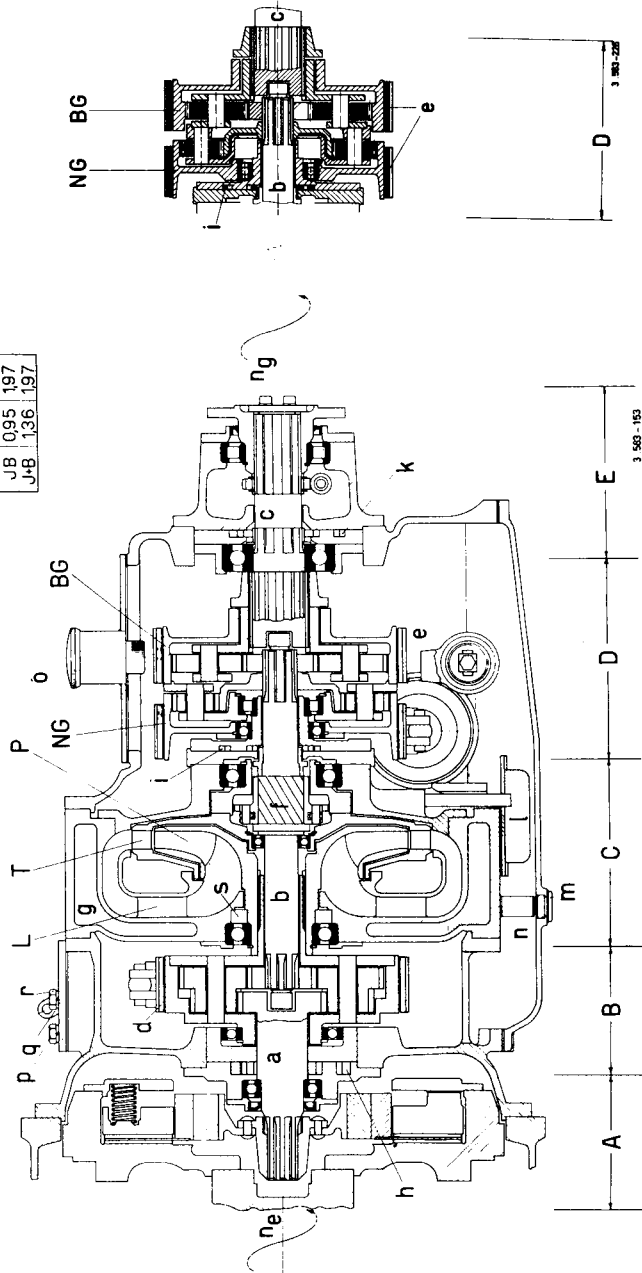


Voith DIWA-Getriebe 501 - Bauart SR

Bauart SR

- A Rutschkupplung
- B Verteiler
- C Wandler
- P Pumpenrad
- T Turbinenrad
- L Leitschaufelkranz
- D Nachschaltgetriebe
- VG Vorwärtsgang
- RG Rückwärtsgang
- E Abtrieb
- a Antriebswelle
- b Zwischenwelle
- c Abtriebswelle
- d Verteilerbremse
- e Nachschaltgetriebebremsen
- f Freilauf
- g Kühlwassermantel
- h Arbeitspumpe
- i Steuerpumpe
- k Abtriebspumpe
- l Saugkorb
- m Ölabaß (Wanne)
- n Ölabaß (Wandler)
- o Öleinfüllung
- p Verschlussschraube
- q Steuerhebel
- r Verschlussschraube für Meßstift
- s Rückdrehsperre
- t Hubmagnet zur Wandlerbremse

$i_g = n_e / n_s$ (mechan)	NG	BG
JS	085	139
JB	095	197
J+B	136	197

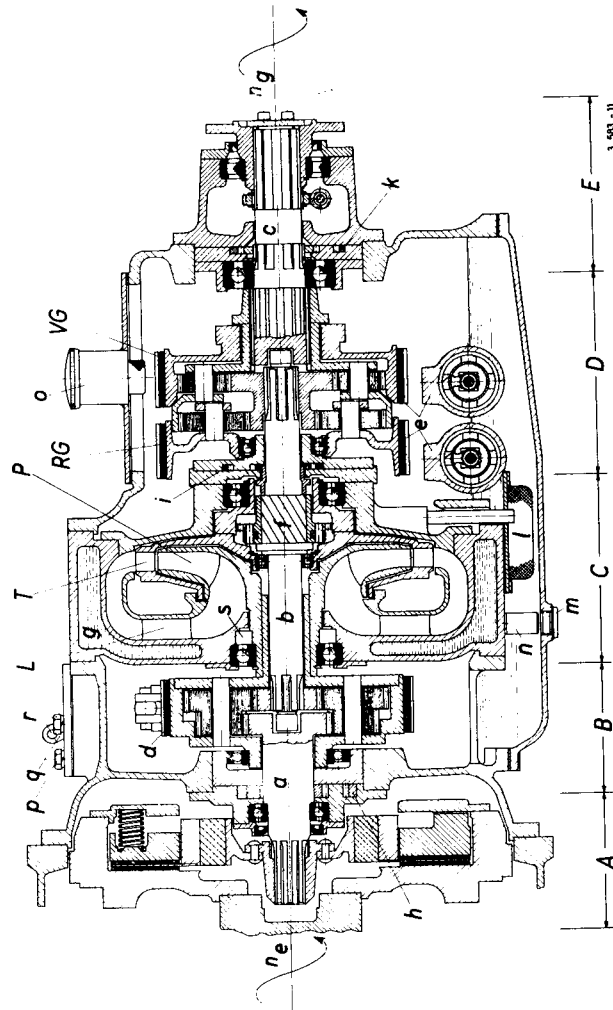


Voith DIWA-Getriebe 501 - Bauart JS, JB

Bauart J+B

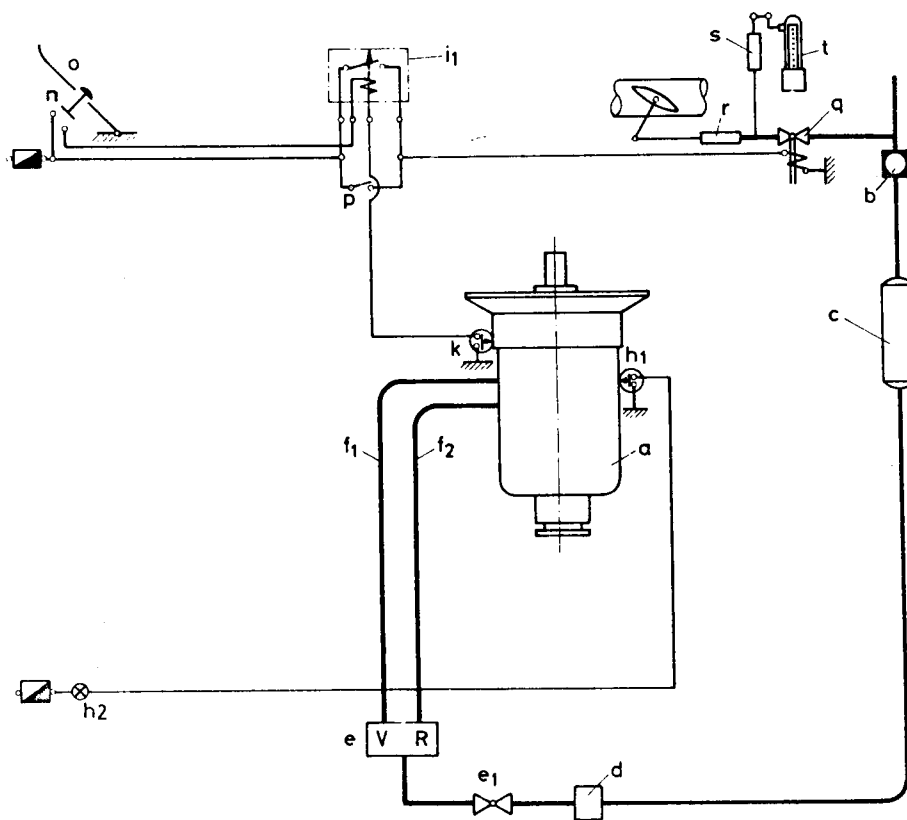
- A Rutschkupplung
- B Verteiler
- C Wandler
- P Pumpenrad
- T Turbinenrad
- L Leitschaufelkranz
- D Nachschaltgetriebe
- NG schneller Vorwärtsgang
- BG langsamer Vorwärtsgang
- E Abtrieb
- a Antriebswelle
- b Zwischenwelle
- c Abtriebswelle
- d Verteilerbremse
- e Nachschaltgetriebebremsen
- f Freilauf
- g Kühlwassermantel
- h Arbeitspumpe
- i Steuerpumpe
- k Abtriebspumpe
- l Saugkorb
- m Ölabbau (Wanne)
- n Ölabbau (Wandler)
- o Öleinfüllung
- p Verschlusschraube
- q Steuerhebel
- r Verschlusschraube für Meßstift
- s Rückdreh Sperre

$i_0 \cdot n_0 / n_g$ (mechan)		
RG	VG	
U+S	146	146



Voith DIWA-Getriebe 501 - Bauart U+S

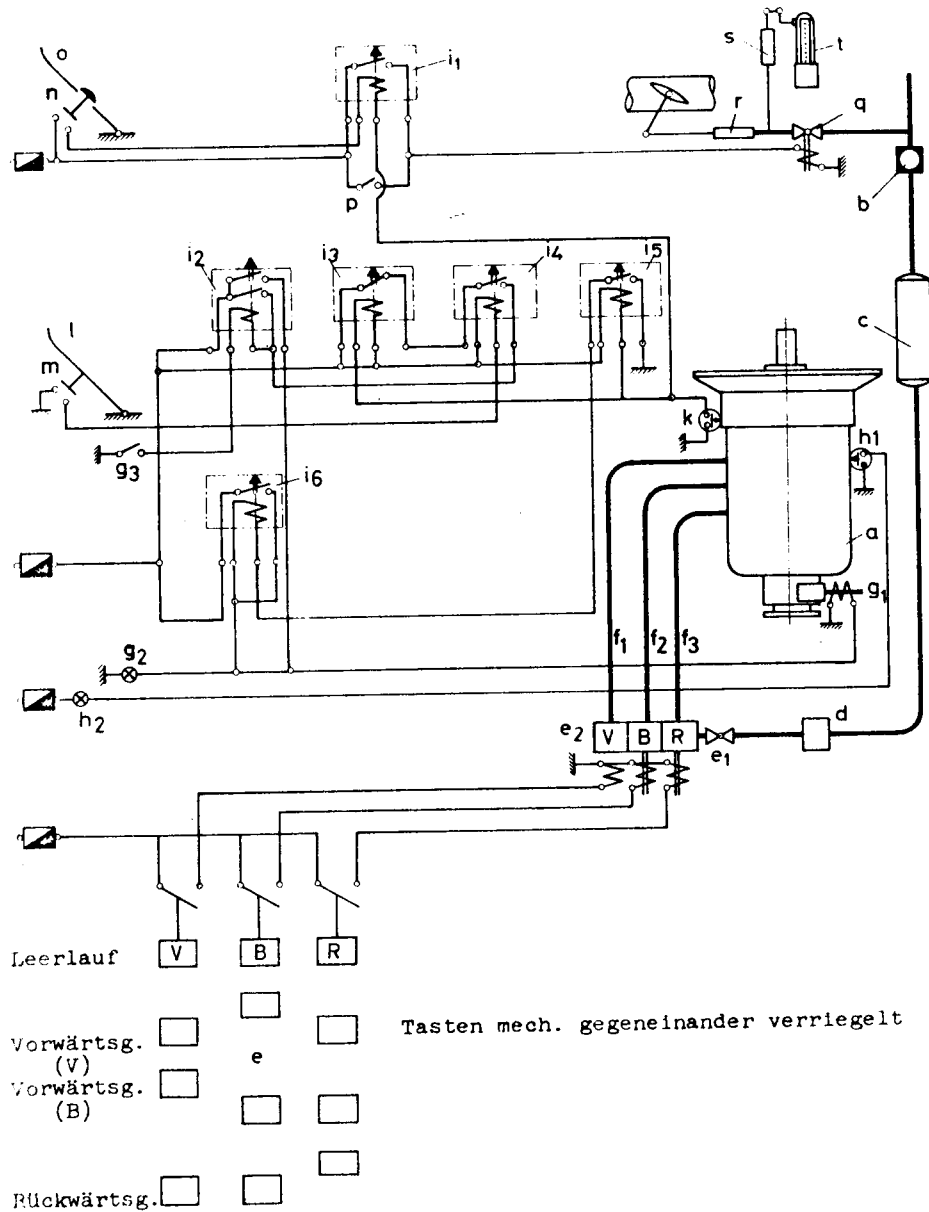
- A Rutschkupplung
- B Verteiler
- C Wandler
- P Pumpenrad
- T Turbinenrad
- L Leitschaufelkranz
- D Nachschaltgetriebe
- VG Vorwärtsgang
- RG Rückwärtsgang
- E Abtrieb
- a Antriebswelle
- b Zwischenwelle
- c Abtriebswelle
- d Verteilerbremse
- e Nachschaltgetriebebremsen
- f Freilauf
- g Kühlwassermantel
- h Arbeitspumpe
- i Steuerpumpe
- k Abtriebspumpe
- l Saugkorb
- m Ölabaß (Wanne)
- n Ölabaß (Wandler)
- o Öleinfüllung
- p Verschlusschraube
- q Steuerhebel
- r Verschlusschraube für Meßstift
- s Rückdrehsperre



Druckluft-Elektro-Schema für eingängiges Getriebe mit mechanisch-pneumatischer Gangbetätigung und ohne Wandlerbremse

- a DIWA-Getriebe 501/SR
- o Rückschlagventil
- c Getriebebluftbehälter
- d Überströmventil ohne Rückströmung
- e Schaltventil
- e₁ Drossel (in das Schaltventil eingeschraubt)
- f₁ Druckluftleitung für Vorwärtsgang
- f₂ Druckluftleitung für Rückwärtsgang
- h₁ Öltemperaturkontaktgeber
- h₂ Warnlampe für Getriebeöltemperatur
- i₁ Schaltschütz
- k Öldruckschalter zur automatischen Ausschaltung der Motorbremse
- n Schalter für Motorbremse
- o Bremspedal
- p Schalter für Motor abstellen
- q Magnetventil für Motorbremse
- r Druckluftzylinder für Motorbremse
- s Druckluftzylinder für Stoppstellung der Einspritzpumpe bei Betätigung der Motorbremse
- t Einspritzpumpe

Achtung: Dieses Schema ist nur ein Beispiel für die Luftzuführung und die elektrische Schaltung des Getriebes. Bei Kontroll- und Wartungsarbeiten ist der Druckluft- und Elektroschaltplan des Fahrzeuges zu beachten.



Tasten mech. gegeneinander verriegelt

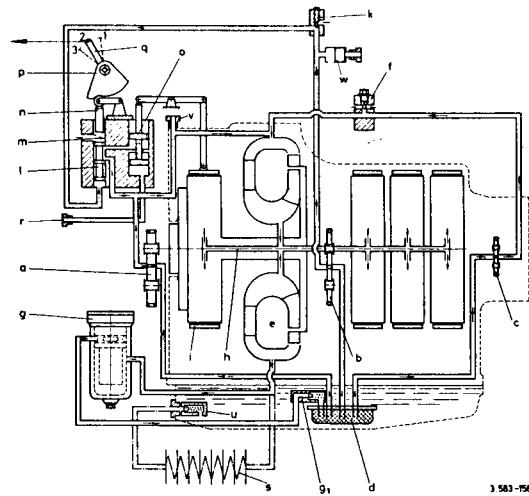
3.523-53 a

Druckluft-Elekroschema für zweigängige Getriebe mit elektro-pneumatischer Gangbetätigung und mit Wandlerbremse

- a DIWA-Getriebe 501 - JSR/JBR/J+BR
- b Rückschlagventil
- c Getriebeluftbehälter
- d Überströmventil ohne Rückströmung
- e elektrischer Gangwählschalter
- e₁ Drossel 1 mm² Durchlaß
- e₂ 3 Magnetventile für schnellen Vorwärtsgang, langsamen Vorwärtsgang und Rückwärtsgang
- f₁ Druckluftleitung für schnellen Vorwärtsgang
- f₂ Druckluftleitung für langsamen Vorwärtsgang
- f₃ Druckluftleitung für Rückwärtsgang
- g₁ Hubmagnet für Wandlerbremse
- g₂ Meldelampe für Wandlerbremse
- g₃ Schalter für Wandlerbremse
- h₁ Öltemperaturkontaktgeber
- h₂ Warnlampe für Getriebeöltemperatur
- i₁₋₁₆ Schaltschütz
- k Öldruckschalter zur automatischen Ausschaltung der Motorbremse
- l Fahrpedal
- m Kontakt am Fahrpedal für Wandlerbremse
- n Schalter für Motorbremse
- o Bremspedal
- p Schalter für Motor abstellen
- q Magnetventil für Motorbremse
- r Druckluftzylinder für Motorbremse
- s Druckluftzylinder für Stoppstellung der Einspritzpumpe bei Betätigung der Motorbremse
- t Einspritzpumpe

Achtung: Dieses Schema ist nur ein Beispiel für die Luftzuführung und die elektrische Schaltung des Getriebes. Bei Kontroll- und Wartungsarbeiten ist der Druckluft- und Elektroschaltplan des Fahrzeuges zu beachten.

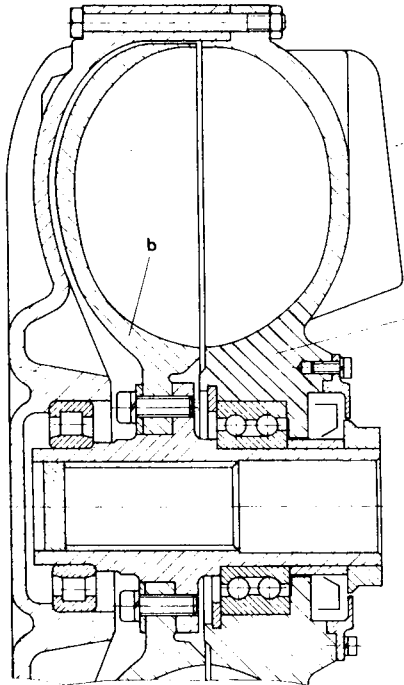
Ölschema



- | | |
|----------------|---|
| a | Arbeitspumpe |
| b | Steuerpumpe |
| c | Abtriebspumpe |
| d | Saugkorb |
| e | Drehmomentwandler |
| f | Überdruckventil (2,4 atü) |
| g | Öl-Feinfilter |
| g ₁ | Überdruckventil - Einstelldruck 2,8-3,0 atü |
| h | Zentralbohrung der Zwischenwelle |
| i | Verteilerbremse |
| k | Drosselschraube |
| l | Steuerkolben |
| m | Druckfeder |
| n | Stößel |
| o | Servokolben für Verteilerbremse |
| p | Kurvenscheibe |
| q | Steuerhebel |
| | 1 Leerlaufstellung |
| | 2 Druckpunktstellung |
| | 3 Übertrittstellung (Durchschaltstellung) |
| r | Anschluß für Schalter zur Motorbremse |
| s | Ölkühler für luftgekühlten Motor |
| u | Drossel- und Überströmventil |
| v | Meßanschluß für Arbeitsöldruck |
| w | Umschaltsperr |

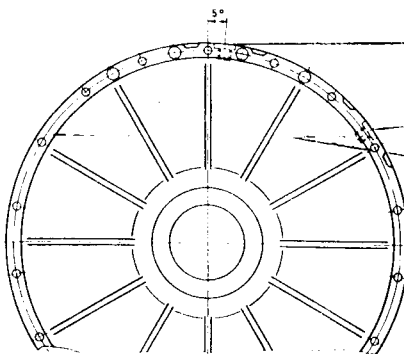
Voith-DIWA-Getriebe 501
 Hydraulische Kupplung - Typ 436 TD

Bild 11 a



- a Primärrad
- b Sekundärrad
- c umlaufendes Gehäuse

Stellung bei Ölstandskontrolle



Einfüllbohrung, Ölablaßschraube
 und Schmelzsicherung (Lot in
 der Sicherung schmilzt bei ca.
 190° C).

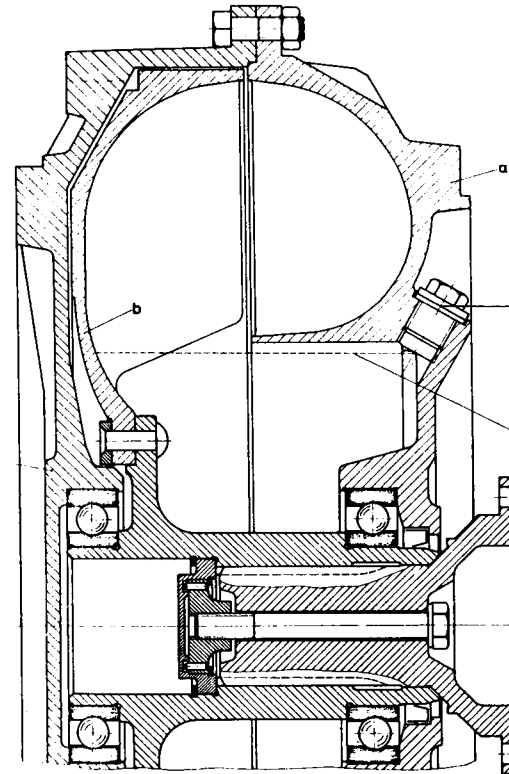
Kontrollbohrung

Ölspiegel

Die 5° Abweichung der Einfüll-
 bohrung von der höchsten Stel-
 lung entsprechen einer Verschie-
 bung um ca. 21 mm am Umfang.

Voith-DIWA-Getriebe 501
 Hydraulische Kupplung - Typ 562 T abn

Bild 11

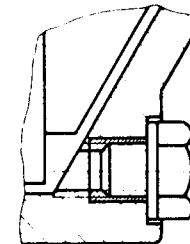


- a Primärrad
- b Sekundärrad
- c umlaufendes Gehäuse

Einfüll- und Kontroll-
 bohrung (auffüllen, bis
 Öl aus Kontrollbohrung
 austritt)

Ölspiegel

3583-243



Schmelzsicherung und Öl-
 ablaßschraube

(Lot in der Sicherung
 schmilzt bei ca. 190° C)

Bild 12

Voith DIWA-Getriebe 501
Ansicht von links

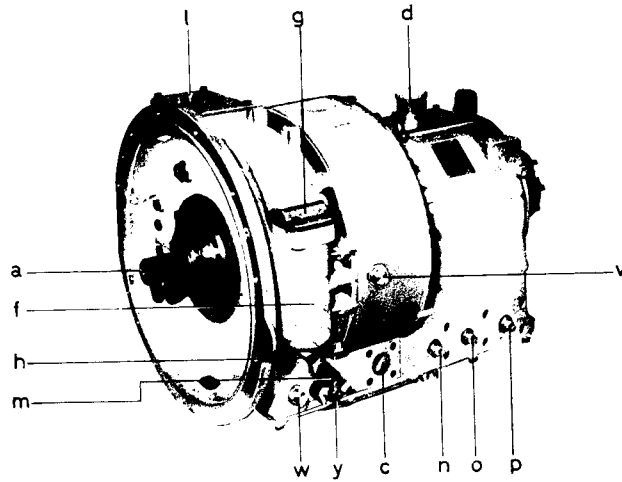
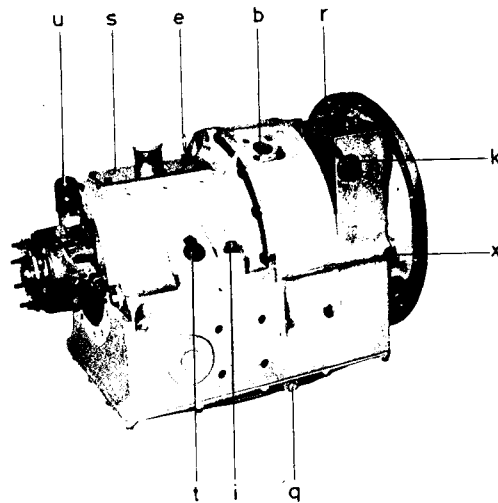


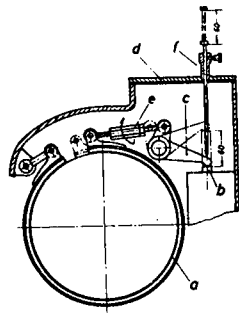
Bild 13

Voith DIWA-Getriebe 501
Ansicht von rechts



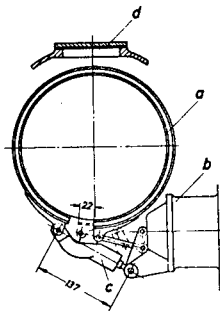
- a Antriebswelle
 - b Kühlwasser-Ablauf
 - c Kühlwasser-Zulauf
 - d Öleinfüllstutzen
 - e Ölmeßstab
 - f Ölfilter
 - g Filter-Einsatz
 - h Filter-Ablaßschraube
 - i Überdruckventil
 - k Steuerhebel
 - l Verschlußschraube zur Drosselschraube
 - m Schalter zur Motorbremse
 - n Druckluftanschluß für schnellen Vorwärtsgang
 - o Druckluftanschluß für langsamen Vorwärtsgang
 - p Druckluftanschluß für Rückwärtsgang
 - q Anschluß für Fernthermometer oder Temperaturschalter
 - r Deckel auf Verteilgetriebe-Gehäuse
 - s Deckel auf Nachschaltgetriebe-Gehäuse
 - t Stellschraube für SG/BG-Bremsband
 - u Hubmagnet für Wandlerbremse (wahlweise)
 - v Zulauf zum Ölkühler
 - w Rücklauf vom Ölkühler und Drossel- und Überströmventil
 - x Meßanschluß für Arbeitsöldruck
 - y Umschaltsperre (wahlweise)
- } nur für luft-gekühlte Motoren

Bild 14 Einstellung des Verteilerbremsbandes



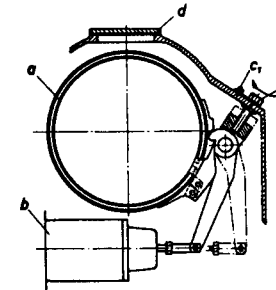
- a Verteilerbremsband
- b Servokolben
- c Winkelhebel
- d Deckel auf Verteil-
getriebe-Gehäuse
- e Spansschloß
- f Meßstift

Bild 15 Einstellung des NG-Bremsbandes
(nur bei Bauarten JSR/JBR/J+BR/JS/JB/J+B)



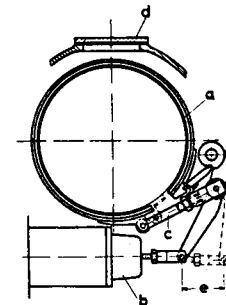
- a NG-Bremsband
- b Druckluftzylinder
- c Gelenkstück
- d Deckel auf Nachschalt-
getriebe-Gehäuse

Bild 16 Einstellung des SG/BG-Bremsbandes
bei Bauarten JSR/JBR/J+BR/JS/JB/J+B
und des Vorwärtsgang-Bremsbandes
bei Bauarten SR/U+S



- a SG/BG-Bremsband
- b Druckluftzylinder
- c Stellschraube
- c1 Sicherung zur Stellschraube
- d Deckel auf Nachschalt-
getriebe-Gehäuse

Bild 17 Einstellung des Rückwärtsgang-Bremsbandes



- a Rückwärtsgang-Bremsband
- b Druckluftzylinder
- c Spansschloß
- d Deckel auf Nachschalt-
getriebe-Gehäuse
- e Kolbenhub

Bild 18 Ölmeßstab

Ölstand nach längerem Stillstand

Ölstand sofort nach Abstellen des Motors

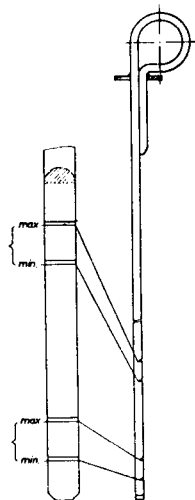
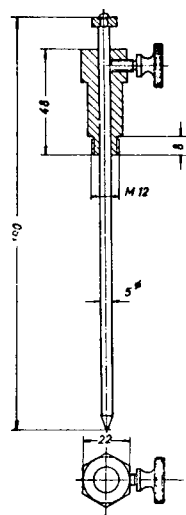
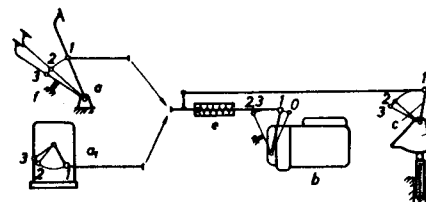


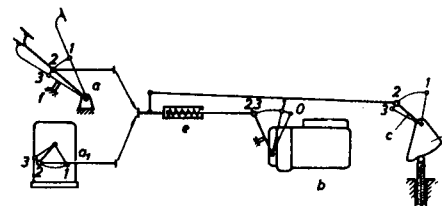
Bild 19 Meßstift für das Verteilerbremsband



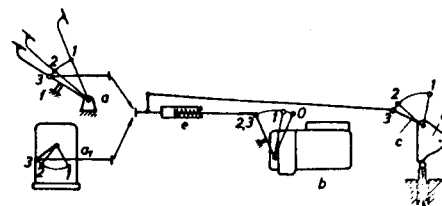
Leerlaufstellung



Druckpunktstellung



Übertrittstellung



- a Fahrpedal
- a₁ Stellgerät bei Schienenfahrzeugen
- 1 Leerlaufstellung
- 2 Druckpunktstellung
- 3 Übertrittstellung
- b Einspritzpumpe
- 0 Stopstellung
- 1 Leerlaufstellung
- 2 } Vollaststellung
- 3 }
- c Steuerhebel
- 1 Leerlaufstellung
- 2 Druckpunktstellung
- 3 Übertrittstellung
- d Kurvenscheibe
- e Federhülse
- f Stellschraube

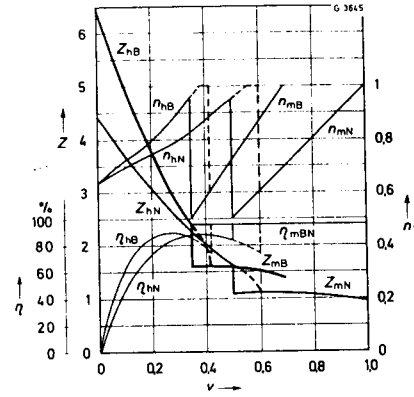
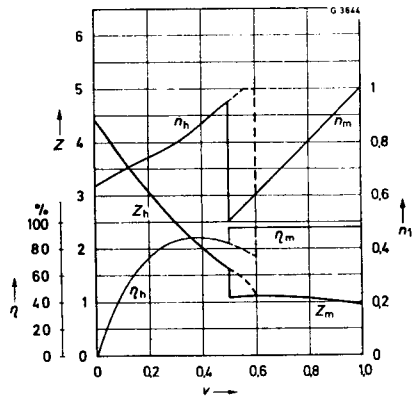


Bild 21: Fahrtdiagramm für Ge-triebe mit einem Vor-wärtsgang

Bild 22: Fahrtdiagramm für Ge-triebe mit zwei Vor-wärtsgängen

(Die Kurven sind für die Einstellung bei Straßenfahrzeugen gezeichnet.)

- Z Zugkraft als Vielfaches von Z_m bei v_{max}
- V Fahrgeschwindigkeit bezogen auf die Höchstgeschwindigkeit (v_{max})
- n Motordrehzahl bezogen auf die Nenndrehzahl
- Z_h Zugkraft im hydraulischen Betriebszustand
- Z_m Zugkraft im mechanischen Betriebszustand
- n_h Motordrehzahl im hydraulischen Betriebszustand
- n_m Motordrehzahl im mechanischen Betriebszustand
- N Index für schnellen Vorwärtsgang
- B Index für langsamen Vorwärtsgang