



Lamellen-Selbstsperrdifferential

Limited slip differential

Blocage automatique du différentiel par lamelles

Bloqueo automático por láminas

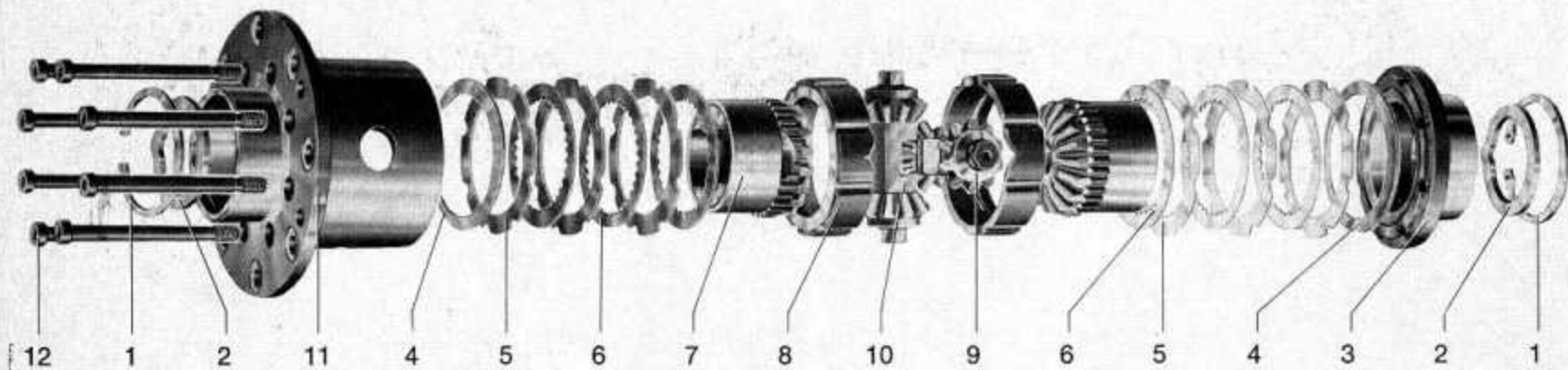
Differenziale autobloccante

Zelfblokkerend lamelldifferentieel

Självspärrande lamelldifferential

Typ 1, 2, 3

Pendelachse • swing axle • train arrière à demi-arbres oscillants • eje oscilante • retrotreno a semiassi oscillanti • pendelassen • pendelbakaxel



- 1 – Sicherungsring
- 2 – Druckring
- 3 – Deckel für Gehäuse
- 4 – Tellerfeder
- 5 – Lamellen (außenverzahnt)
- 6 – Lamellen (innenverzahnt)
- 7 – Große Ausgleichkegelräder
- 8 – Druckkörper
- 9 – Kleine Ausgleichkegelräder
- 10 – Achsen für kleine Ausgleichkegelräder
- 11 – Gehäuse
- 12 – Gehäuseschrauben

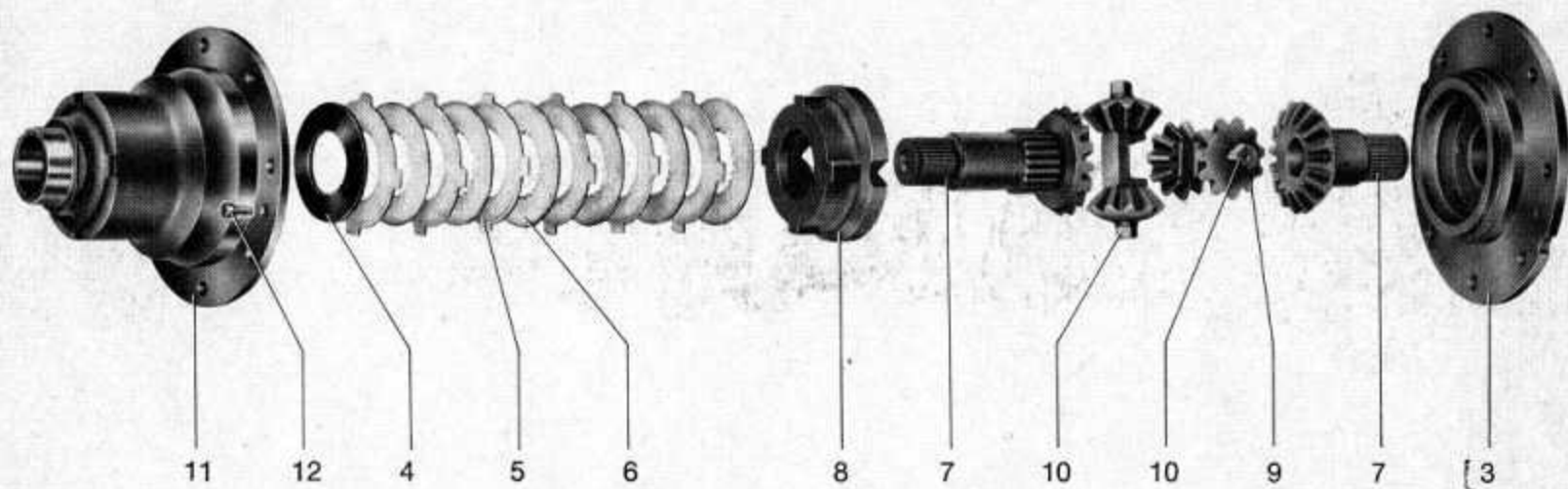
- 1 – Lock rings
- 2 – Thrust washers
- 3 – Casing end plate
- 4 – Dished washers
- 5 – Friction discs (external teeth)
- 6 – Friction discs (internal teeth)
- 7 – Side gear
- 8 – Pressure ring
- 9 – Differential pinion
- 10 – Pinion shaft
- 11 – Differential case
- 12 – Differential case screw

- 1 – Arrêtoir
- 2 – Bague de pression
- 3 – Couvercle de boîtier
- 4 – Coupelle expansible
- 5 – Lamelles (denture extérieure)
- 6 – Lamelles (denture intérieure)
- 7 – Pignons planétaires
- 8 – Anneaux de serrage
- 9 – Pignons satellites
- 10 – Axes des satellites
- 11 – Boîtier de différentiel
- 12 – Tirants d'assemblage

- 1 – Anillo de seguridad
- 2 – Anillo de presión
- 3 – Tapa de la caja
- 4 – Arandelo elástica
- 5 – Láminas (dentado exterior)
- 6 – Láminas (dentado interior)
- 7 – Planetarios
- 8 – Cuerpos de presión
- 9 – Satélites
- 10 – Eje de satélites
- 11 – Caja
- 12 – Tornillos de caja

Typ 2

Schräglenkerachse • double joint rear axle • train arrière à bras obliques • eje de doble articulación • retrotreno con bracci diagonali di sospensione • tussenassen • snedlänkbakaxel

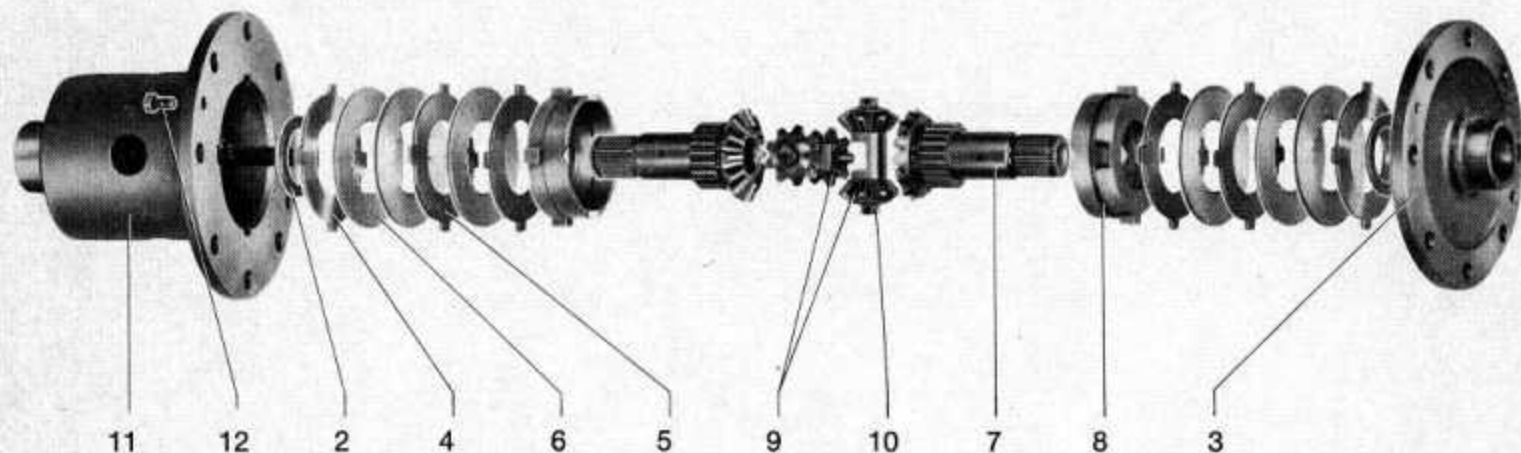


- 1 — Anello di sicurezza
- 2 — Anello di spallamento
- 3 — Coperchio per scatola differenziale
- 4 — Rondella svasata
- 5 — Dischi di attrito (dentatura esterna)
- 6 — Dischi di attrito (dentatura interna)
- 7 — Planetario
- 8 — Manicotto spingidisci
- 9 — Satellite
- 10 — Asse portasatelliti
- 11 — Scatola differenziale
- 12 — Viti a cava esagonale

- 1 — seegerring
- 2 — drukring
- 3 — deksel van differentieelhuis
- 4 — schotelveer
- 5 — lamellen (aan de buitenzijde getand)
- 6 — lamellen (aan de binnenzijde getand)
- 7 — zonnewiel
- 8 — druklichaam
- 9 — satelliet
- 10 — as van satellieten
- 11 — differentieelhuis
- 12 — inbusbout

- 1 — låsring
- 2 — tryckring
- 3 — lock för differentialhuset
- 4 — planfjäder
- 5 — lamell (med yttre tandning)
- 6 — lamell (med inre tandning)
- 7 — stort differentialdrev
- 8 — tryckring
- 9 — litet differentialdrev
- 10 — axlar för de små differentialdreven
- 11 — differentialhus
- 12 — differentialhusskruvar

Schräglenkerachse • double joint rear axle • train arrière à bras obliques • eje de doble articulación • retrotreno con bracci diagonali di sospensione • tussenassen • snedlänkbakaxel



- 1 – Sicherungsring
- 2 – Druckring
- 3 – Deckel für Gehäuse
- 4 – Tellerfeder
- 5 – Lamellen (außenverzahnt)
- 6 – Lamellen (innenverzahnt)
- 7 – Große Ausgleichskegelräder
- 8 – Druckkörper
- 9 – Kleine Ausgleichkegelräder
- 10 – Achsen für kleine Ausgleichkegelräder
- 11 – Gehäuse
- 12 – Gehäuseschrauben

- 1 - Lock rings
- 2 - Thrust washers
- 3 - Casing end plate
- 4 - Dished washers
- 5 - Friction discs (external teeth)
- 5 - Friction discs (internal teeth)
- 7 - Side gear
- 8 - Pressure ring
- 9 - Differential pinion
- 10 - Pinion shaft
- 11 - Differential case
- 12 - Differential case screw

- 1 - Arrêtoir
- 2 - Bague de pression
- 3 - Couvercle de boîtier
- 4 - Coupelle expansible
- 5 - Lamelles (denture extérieure)
- 6 - Lamelles (denture intérieure)
- 7 - Pignons planétaires
- 8 - Anneaux de serrage
- 9 - Pignons satellites
- 10 - Axes des satellites
- 11 - Boîtier de différentiel
- 12 - Tirants d'assemblage

- 1 - Anillo de seguridad
- 2 - Anillo de presión
- 3 - Tapa de la caja
- 4 - Arandelo elástica
- 5 - Láminas (dentado exterior)
- 6 - Láminas (dentado interior)
- 7 - Planetarios
- 8 - Cuerpos de presión
- 9 - Satélites
- 10 - Eje de satélites
- 11 - Caja
- 12 - Tornillos de caja

- 1 - Anello di sicurezza
- 2 - Anello di spallamento
- 3 - Coperchio per scatola differenziale
- 4 - Rondella svasata
- 5 - Dischi di attrito (dentatura esterna)
- 6 - Dischi di attrito (dentatura interna)
- 7 - Planetario
- 8 - Manicotto spingidischi
- 9 - Satelliti
- 10 - Asse portasatelliti
- 11 - Scatola differenziale
- 12 - Viti a cava esagonale

- 1 - seegerring
- 2 - drukring
- 3 - deksel van differentieelhuis
- 4 - schotelveer
- 5 - lamellen (aan de buitenzijde getand)
- 6 - lamellen (aan de binnenzijde getand)
- 7 - zonnewel
- 8 - druklichaam
- 9 - satelliet
- 10 - as van satellieten
- 11 - differentieelhuis
- 12 - inbusbout

- 1 - låsring
- 2 - tryckring
- 3 - lock för differentialhuset
- 4 - plantfjäder
- 5 - lamell (med yttre tandning)
- 6 - lamell (med inre tandning)
- 7 - stort differentialdrev
- 8 - tryckring
- 9 - litet differentialdrev
- 10 - axlar för de små differentialdreven
- 11 - differentialhus
- 12 - differentialhusskruvar

Betriebsanleitung

Beschreibung

Das Lamellen-Selbstsperrdifferential besteht aus einem normalen Kegelraddifferential mit großen (7) und kleinen (9) Ausgleichkegelrädern, einem bzw. zwei Druckkörpern (8) sowie einem bzw. zwei zwischen den Druckkörpern und dem Gehäuse (3/11) angeordneten Bremslamellen-Paketen (5/6) mit je einer Tellerfeder (4). Die Bremslamellen-Pakete beim Personenwagen und dem Transporter mit Pendelachse bestehen aus je 6 Lamellen, von denen jeweils 3 Lamellen über die Gehäuseschrauben mit dem Gehäuse und 3 Lamellen über Steckverzahnung mit den großen Ausgleichkegelrädern verbunden sind. Beim Transporter mit Schräg-Lenkerachse ist nur ein Lamellenpaket vorhanden, das aus insgesamt 12 Lamellen besteht (6 innen verzahnt, 6 außen verzahnt). Von den Tellerfedern werden die Bremslamellen mit einem konstanten Druck zusammengepreßt.

Wirkungsweise

Das Sperrdifferential wird anstelle des normalen Ausgleichgetriebes eingebaut. Es ar-

beitet **vollkommen selbsttätig** und paßt sich den jeweils wechselnden Betriebsbedingungen an. Im Fahrbetrieb werden Wegstreckenunterschiede zwischen dem kurvenäußeren und kurveninneren Rad wie von einem herkömmlichen Differential ausgeglichen. Will jedoch in schwierigem Gelände oder auf Eis und Schnee **eines der Antriebsräder** durchdrehen, so wird es durch Reibung zwischen den Lamellen gebremst. Dabei verlagert sich das Antriebsmoment zum größten Teil auf das Rad, das den höheren Reibungswiderstand findet, bis beide Antriebsräder wieder gleiche Haftung am Boden haben.

Wartung

Getriebe mit Sperrdifferential dürfen nur mit einem **besonderen Getriebeöl** befüllt werden. Dieses Getriebeöl steht allen VW Werkstätten zur Verfügung. Wichtig ist, die Werkstätten bei einem vorgesehenen Getriebeölwechsel darauf hinzuweisen, daß das Fahrzeug mit einem Sperrdifferential ausgerüstet ist. Getriebe mit Sperrdifferential sind außerdem mit einer Spezial-Öleinfüllschraube ausge-

rüstet, auf deren Flansch der Hinweis „Spezial Oil-Sperrdiff./Limited Slip Diff.“ aufgeschlagen ist.

Kraftverlauf im Differential

Das Antriebsmoment wird vom Differentialgehäuse (3/11) auf die Druckkörper (8) übertragen.

Zwischen den Druckkörpern sind in Schrägflächen die ebenfalls angeschrägten Achsen (10) der kleinen Ausgleichräder gelagert, die das Antriebsmoment über die kleinen (9) und die großen Ausgleichräder (7) an die Gelenkwellen weiterleiten. Durch den Widerstand, den die Räder dem Antrieb entgegensetzen, werden die Achsen der kleinen Ausgleichkegelräder und die Druckkörper gegeneinander verdreht. Dabei entsteht an den Druckkörpern eine Spreizkraft in axialer Richtung, die die Bremslamellen-Pakete (5/6) zusammenpreßt. Bei normaler Kurvenfahrt ist die Spreizkraft klein, so daß sich die inneren und äußeren Bremslamellen leicht gegeneinander verdrehen können und Wegstreckenunterschiede ausgeglichen werden.

Bei Fahrten in schwierigem Gelände mit hohem Antriebsmoment auf beiden Rädern ist auch die Spreizkraft entsprechend groß.

Die dann vorhandenen großen Reibkräfte zwischen den Lamellen koppeln beide Antriebswellen zu einer **fast starren** Verbindung, so daß ein Durchrutschen **nur eines Antriebsrades** weitgehend verhindert wird. Allerdings ist die Größe der Spreizkraft und damit sowohl die Größe der Sperrwirkung als auch der übertragbaren Antriebskraft abhängig vom Antriebsrad mit dem geringsten Widerstand am Boden. Es kann deshalb im Grenzbereich, wenn einerseits die Widerstände der Antriebsräder am Boden **sehr** unterschiedlich sind und andererseits zum Vorankommen des Fahrzeuges ein hohes Antriebsmoment erforderlich ist, trotzdem zum Durchrutschen nur eines Rades kommen. In solchen extremen Einzelfällen ist es zweckmäßig, durch weiches Einkuppeln den max. Anfahrsperrwert des Differential auszunutzen. Durch den Druck der Tellerfedern auf die Lamellenpakete wird aber immer eine gewisse Mindestsperrwirkung erzeugt, die es ermöglichen

soll, auch dann wieder vorsichtig anzufahren, wenn ein Antriebsrad **überhaupt keinen** Widerstand am Boden hat. Falsch wäre es, ein Rad dauernd durchdrehen zu lassen. Dabei verringert sich nämlich die Sperrkraft, und außerdem muß mit einer unzulässigen Erwärmung der Bremslamellen gerechnet werden.

Mit Rücksicht auf die Fahreigenschaften und das Ausgleichverhalten auf normalen Straßen, besonders bei scharf gefahrenen Kurven, darf der Sperrwert eines Lamellen-Selbstsperrdifferential nicht zu groß sein. Große Sperrwerte würden zwar einerseits die Sperrkraft noch weiter verbessern, andererseits aber das Fahr- und Lenkverhalten des Fahrzeuges, besonders bei scharfer Kurvenfahrt, nachteilig beeinflussen.

Tatsächlich entsteht bei jedem Fahrzeug mit Selbstsperrdifferential der Eindruck eines etwas „eckigen“ Fahrverhaltens. Darum bedarf es für den Fahrer — zumindest in der ersten Zeit — einer gewissen Gewöhnung.

Instructions

Description

The limited slip differential consists of a normal bevel gear differential with side gears (7) and pinions and shafts (9), one or two pressure rings (8) and one or two sets of friction discs (5/6) with one dished washer each (4), which are arranged between the pressure rings and the differential case (3/11). On passenger cars and Transporters with swing axle there are six friction discs to each set, of which three discs are attached to the differential case by the case bolts and three are held on the side gears by teeth. On Transporters with double joint rear axles there is only one set of twelve friction discs (6 with external teeth and 6 with internal teeth). The friction discs are held together and constant pressure by the dished washers.

Operation

The limited slip differential is installed instead of the standard differential. It works fully automatically and adapts itself all to oper-

ating conditions. In operation, the difference in the distance traveled by the inner and outer wheels is compensated in the same way as by a normal differential. If, on difficult terrain or ice and snow, **one of the rear wheels** tends to spin, it is limited by the friction discs. Most of the driving torque is then transferred to the wheel with the highest traction until both wheels have the same amount of adhesion.

Maintenance

Transmissions with limited slip differentials must be filled with **special transmission oil**. This oil is available in all VW workshops. When the oil is to be changed, it is essential to draw attention to the fact that the vehicle is fitted with a limited slip differential. Transmissions with limited slip differentials also have a special oil filler cap, the flange of which bears the wording „Special Oil-Sperrdiff./Limited slip diff.“

Torque transfer in differential

The torque is transferred from the differential

case (3/11) to the pressure rings (8).

The differential pinion shafts (10) have angled surfaces and are held between notches in the pressure rings. These pinion shafts transfer the torque via the differential pinions (9) and the side gears (7) to the drive shafts.

Due to the resistance the wheels offer the driving torque, the differential pinion axles and the pressure rings tend to be forced in opposite directions to each other, thus resulting in an axial force acting on the pressure rings and pressing the friction discs (5/6) together. When negotiating normal bends the axial force which presses the friction discs together is only small and the inner and outer friction discs can turn only slightly in opposite directions to each other and thus compensate the difference in distance traveled by the inner and outer wheels.

When the vehicle is operated on difficult terrain and a high torque is transferred to the rear wheels, the axial force at the pressure rings is correspondingly high. The high frictional forces between the friction discs then cou-

ple both axle shafts and form an **almost rigid** connection, this largely preventing **only one wheel** from spinning. The amount of axial force at the pressure rings and, therefore, the amount of lock and the amount of force that can be transferred, is governed by the rear wheel with the least adhesion. Nevertheless it is possible for one wheel to spin when the degree of adhesion of the rear wheels varies **considerably** and a high drive torque is required to propel the vehicle. In such extreme, isolated cases it is advisable to utilize the maximum differential lock obtainable, by letting the clutch pedal come back slowly. A certain amount of lock is always provided by the pressure of the dished washers on the friction discs so that it should be possible to move off carefully even when one of the rear wheels has **no adhesion at all**. It is not correct to let a wheel spin continually as the locking force on the rear axle is reduced and the friction discs can heat up and cause unnecessary wear.

Taking the driving and compensation characteristics on normal roads into conside-

ration especially when cornering sharply, the locking effect of a limited slip differential must not be too great. A very high locking effect would increase the locking force even more and have a detrimental effect on the steering characteristics and the behavior of the vehicle, especially when cornering fast. On every vehicle with a limited slip differential the driver finds cornering rather jerky. For this reason a certain time is required until he has accustomed himself to it.

Notice

Description

Le différentiel avec système de blocage automatique à lamelles comprend un différentiel normal avec planétaires (T) et satellites (S), un ou deux anneaux de serrage (R) ainsi que un ou deux groupes de lamelles (S/R) placés entre les anneaux de serrage et le boîtier (S/T). Chaque groupe de lamelles comprend une rondelle expansible (M). Sur les voitures et les utilitaires avec train arrière à demi-arbres oscillants, les groupes de lamelles comportent 8 lamelles; trois lamelles sont fixées au boîtier par des freins d'assemblage, les trois autres lamelles étant rendues solidaires des planétaires par leur denture.

Sur les utilitaires avec train arrière à base solénoïde, il n'y a qu'un groupe de deux lamelles (six lamelles à denture intérieure, six lamelles à denture extérieure).

Les freins à lamelles sont appliqués en permanence sur les planétaires par les couples expansibles.

Fonctionnement

Le différentiel à dispositif de blocage est monté à la place du différentiel normal. Il s'adapte **automatiquement** aux variations des conditions d'emploi du véhicule. Les différences entre les longueurs des trajets parcourus respectivement par la roue extérieure et par la roue intérieure sont compensées comme elles le seraient avec un différentiel normal. Si par contre, le véhicule roule sur un sol inégal, gras, enneigé ou glacé, **l'une des roues motrices** vient à patiner, elle est freinée par la friction produite entre les lamelles. Dès lors l'énergie motrice est transmise en grande partie à la roue qui rencontre la plus grande résistance au roulement, jusqu'à ce que les deux roues motrices aient de nouveau la même adhérence sur le sol.

Entretien

Les boîtes-ponts équipées de différentiel à dispositif de blocage doivent être lubrifiées avec une **huile de boîte spéciale**. Cette huile est disponible dans tous les ateliers VW. Il est

important, lors d'un changement d'huile, de bien remarquer à l'étiquetage que le véhicule est équipé d'un différentiel à dispositif de blocage automatique. Les boîtes avec système de blocage du différentiel ont une vis-bouchon de remplissage spéciale dont le basculement l'inscription «**Special Oil**» permet d'être sûr.

Transmission de l'énergie motrice

L'effort-moteur est transmis par le boîtier (S/T) sur les anneaux de serrage (R). Entre les charnières de cou-ci touchent les axes (H), également chambrés, des satellites (S). Les satellites (S) engrènent avec les planétaires (T) et l'effort-moteur est ainsi transmis aux arbres de roue. Par la résistance que les roues opposent à la propulsion, les axes des satellites tournent dans un sens contraire à celui des anneaux de serrage. Sur les anneaux de serrage s'enroulent, dans le sens axial, un effort d'écartement qui applique les lamelles des freins (S/R) les unes contre les autres. Dans un usage pris normalement, la force d'écarte-

ment est petite, de telle sorte que les lamelles intérieures et extérieures peuvent tourner en sens inverse légèrement les unes sur les autres, ce qui a pour effet de compenser les différences entre les trajets des deux roues.

Lorsque le véhicule roule sur un terrain inégal, le couple appliqué sur les deux roues étant élevé, la force d'écartement est également assez grande. Les frottements produits entre les lamelles étant faibles, une liaison presque rigide des deux demi-arbres de roues est réalisée, de telle sorte que le patinage d'une seule roue motrice est rendu impossible. Cependant, l'importance de la force d'écartement et de ce fait l'intensité du blocage et la quantité d'énergie motrice transmissible dépendent de la roue motrice qui rencontre le moins de résistance sur le sol sont très différentes et que d'autre part le couple-moteur nécessaire pour faire avancer le véhicule est grand. Il peut arriver cependant qu'une seule des roues motrices patine. Dès lors, il est utile, en embrayant avec douceur, d'utiliser complètement la

capacité de blocage du différentiel au démarrage. Grâce à la pression exercée par les rouilles expansibles sur les lamelles, il subsiste toujours une force de blocage minima qui permet de redémarrer avec précaution, même quand une roue motrice ne rencontre aucune résistance sur le sol. Ce serait alors une erreur de faire tourner une roue continuellement à vide. Il en résulterait une diminution de l'intensité du blocage, un échauffement inadmissible des lamelles et par conséquent une usure du mécanisme.

Tenant compte des propriétés routières et de l'effet d'équilibre réalisé par le différentiel sur des routes normales et particulièrement lors du passage des virages, l'effet de blocage obtenu par ce système de différentiel à lamelles ne doit pas être trop grand. D'une part un coefficient de friction élevé des pièces permet d'obtenir une meilleure efficacité du blocage, d'autre part le comportement du véhicule, particulièrement dans les virages, est moins bon.

Enfinement, le comportement sur route

d'un véhicule équipé d'un blocage de différentiel se traduit au début par une certaine sureté dans la direction. Le conducteur doit pouvoir s'y habituer tout au moins au début.

Instrucciones

Descripción

El diferencial de bloques automático por láminas consta de un diferencial común de engrajes cónicos provisto de planetarios (7) y satélites (8), uno a respect. dos cuerpos de presión (9) así como de uno a respect. dos juegos de frenos de láminas (10) dispuestos entre la caja (3) y los cuerpos de presión mencionados, con un platillo de resaca (4) entre uno. En los coches de turismo así como en los vehículos de Transporte con ejes oscilantes, los juegos referidos constan de 6 láminas por unidad de las que 3 láminas van unidas a la caja mediante los tornillos de esta última y las otras 3 con los planetarios por el dentado de encaje. En los vehículos de Transporte con eje de doble articulación sólo va dispuesto un juego de láminas compuesto de 12 láminas (5 con dentado interior y 6 con dentado exterior).

Los frenos de láminas son comprimidos desde los platillos de resaca con una presión constante.

Funcionamiento

El diferencial de bloques se monta en lugar del diferencial común. Trabaja de un modo **completamente automático** y se adapta de esta misma forma a las distintas condiciones de camino. Durante la marcha se compensan los deslizamientos entre la rueda interior y exterior de la curva, como en un diferencial normal. No obstante, si una de las ruedas propuloras patina por causa de la calzada o a consecuencia de hielo o nieve, se frena mediante el roce entre las láminas. El par de giro se concentra entonces en su mayor parte sobre la rueda que halla mayor resistencia al roce, hasta que ambas ruedas propuloras adquieren la misma adherencia al piso.

Mantenimiento

El cambio y el diferencial de bloques sólo deberán revisarse con un aceite de engranajes especial, del que se dispone en todos los talleres VW. Cuando se pruebe un cam-

bio de aceite es importante advertir al taller que el vehículo va dotado de un diferencial de bloques. El cambio con diferencial de bloques lleva además un tornillo especial de retener de aceite cuyo fondo tiene marcada la inscripción «Special Oil-Speedoil Limited Slip Oil».

Transmisión de la fuerza en el diferencial

El par de giro se transmite desde la caja del diferencial (3/11) a los cuerpos de presión (9). Entre los cuerpos de presión se hallan alojados en superficies oblicuas los ejes (10) asimismo inclinados de los satélites que siguen transmitiendo el par de giro a los ejes articulados por los satélites (8) y planetarios (7). Debido a la resistencia que oponen las ruedas a la propulsión, los ejes de los satélites y los cuerpos de presión giran en sentido opuesto, originándose en consecuencia una fuerza separadora en sentido axial que oprime los frenos de láminas (5/6). Al tomar la curva normalmente, la fuerza separadora es pequeña, de modo que los frenos de láminas interiores y exteriores (con-

que girar ligeramente en sentido opuesto, compensándose las derivadas.

Podiendo por saltadas en malas condiciones con el paso por de giro sobre ambas ruedas, la fuerza de aceleración también proporcionalmente grande. Las mayores fuerzas de fricción existentes entre las láminas siempre antes (antes de pasar a una grúa) **pasajero**, de modo, que se evita considerablemente el resquebrajamiento de **esta una rueda propulsora**. Por supuesto, la magnitud de la fuerza separadora y con ella también la magnitud del efecto de bloqueo y la fuerza misma lateralizable, depende de la fuerza propulsora con la mayor resistencia respecto a la girada. Puede suceder, no obstante, que trabaje sólo una rueda si, por un lado, las resistencias de las ruedas propulsoras en la ciudad son **un muy diferentes y**, por otro, si es necesario un par de giro elevado para el avance del vehículo. En estos casos extremos es procedente aprovechar el valor máximo de bloqueo en el arranque del diferencial, entregando suavemente. Pero mediante la posición de los platos de rueda

sobre las láminas, se produce siempre un cierto efecto mínimo de bloqueo que facilita el arranque de nuevo precisamente, aun cuando una rueda propulsora no oponga **absolutamente ninguna** resistencia en el suelo. Sería inoportuno dejar girar constantemente una rueda, ya que así se reduce la fuerza de bloqueo y además habría que contar con un calentamiento inadmisible de las fricciones de láminas y, por consiguiente, con un desgaste más elevado.

En atención a las propiedades de marcha y comportamiento equilibrador sobre calzadas normales, especialmente tomando curvas a gran velocidad, el valor de bloqueo de este tipo de diferenciadores no debe ser demasiado grande, pues de lo contrario se mejoraría sin duda la fuerza de bloqueo pero, por otra parte, sólo en perjuicio del comportamiento de marcha y dirección del vehículo, en especial al tomar curvas del modo indicado.

Efectivamente, los vehículos equipados con diferencial de bloqueo automático por láminas dan la impresión de que tienden a «der-

riarse» y, como consecuencia, el conductor necesita habituarse por lo menos al principio.

Istruzioni per l'uso

Descrizione

Il differenziale autobloccante a dischi di attrito è costituito da un normale differenziale ad ingranaggi conici con planetari (1) e assello (2), 1 e 2 manicotti spingitassi (3) e 3 paconi (4/5) di dischi di attrito con rondella assiale (6), sistemati tra i manicotti e la scatola del differenziale (DIT). Nella vettura a nell'Autoveicolo Industriale con retrotreno a semiasse sovranti, i paconi sono composti ciascuno da 5 dischi di attrito, di cui 3 sono collegati alla scatola del differenziale tramite la derivata esterna per la viti con testa a cuneo sovrante, mentre gli altri 2, con derivata interna, sono uniti con i planetari. Nell'Autoveicolo Industriale con retrotreno a bracci diagonali di sospensione c'è solo un pacco di dischi di attrito composti in totale da 12 dischi (6 con derivata interna e 6 con derivata esterna). La rondella assiale assicura una pressione costante sui paconi di dischi di attrito.

Funzionamento

Il differenziale autobloccante viene montato

al posto di quello normale, funziona in modo del tutto automatico e si adatta automaticamente alle diverse condizioni di funzionamento. Durante la marcia le differenze in lunghezza fra le tralicie della ruota interna e quella esterna alla curva, vengono compensate come per un differenziale di tipo classico. Se però una ruota motrice inizia a girare a vuoto su terreno difficile, si apre o si ghiaccia, essa viene frenata dall'attrito che si produce fra i dischi dei paconi. Con temporaneamente la maggior parte della coppia motrice viene trasmessa alla ruota che trova la maggiore resistenza, fino al momento in cui l'attrito diventa uguale per entrambe le ruote.

Mantenimento

Le trasmissioni con differenziale autobloccante devono venire lubrificate solo con un olio speciale per ingranaggi, disponibile presso tutte le Officine POLIVENTAZIONI. In occasione dei previsti cambi dell'olio è importante ricordare alle Officine che l'Autoveicolo è dotato di differenziale autobloc-

cante. Le trasmissioni con differenziale autobloccante sono inoltre dotate di uno speciale tappo a vite di lubrificazione olio, sulla cui flangia è stampigliata la scritta «Special Oil-Special/Lubed Slip Oil».

Trasmissione della coppia nel differenziale

La coppia motrice passa dalla scatola del differenziale (DIT) ai manicotti spingitassi (3). Sulle superfici laterali dei manicotti spingitassi appoggiano le superfici inclinate degli assi portassetti (10), che trasmettono la coppia ai semiasse moventi, attraverso i satelliti (9) ed i planetari (7). La resistenza offerta dalla ruota alla coppia motrice, fa sì che gli assi portassetti e i manicotti spingitassi ruotino fra di loro. Conseguentemente si manifesta sui manicotti una spinta assiale che si traduce in una pressione sui paconi di dischi (4/5). Durante la marcia in curva i dischi di attrito esterni ed interni possono ruotare fra di loro con facilità, in modo da compensare le differenze di lunghezza delle tralicie della ruota perché la strada assiale è rettilinea.

Durante la marcia su terreno difficile, alla notevole coppia motrice che agisce sulle ruote corrisponde un'analoga spinta assiale. Le notevoli forze di attrito fra i dischi realizzano un accoppiamento quasi rigido tra i due semiasse, che elimina praticamente la rotazione a vuoto di una sola ruota motrice.

D'altra parte il valore della spinta assiale e quindi dell'azione di bloccaggio è della forza motrice trasmissibile dipendendo dalla ruota motrice che incontra il minore attrito. Una sola ruota può girare a vuoto in casi limite, quando per esempio i valori della resistenza al rotolo sono molto diversi per le due ruote e contemporaneamente la forza motrice necessaria per lo spostamento del veicolo è notevole. In tal caso è consigliabile prevedere la trazione molto documentata in modo da utilizzare la massima azione bloccante del differenziale alla perfezione. Però la pressione esercitata dalle ruote trasmesse sui paletti di dischi di attrito garantisce sempre un'azione minima di bloccaggio che permette di mettere in movimento il veicolo, anche se una ruota motrice non incontra resistenza alcu-

na. Sarebbe però sbagliato lasciarle girare continuamente a vuoto, perché così si indebolirebbe l'azione di bloccaggio, i dischi di attrito si surriscalderebbero e si usurerebbero rapidamente.

I valori di bloccaggio di un differenziale a dischi di attrito non devono essere troppo alti, perché altrimenti verrebbero influenzati negativamente il buon comportamento su strada della vettura e l'azione del differenziale in curva, specialmente ad alta velocità. Notevoli valori di bloccaggio aumenterebbero certamente la forza di accoppiamento, però pregiudicherebbero la tenuta di strada e la maneggevolezza del veicolo, soprattutto nelle curve prese velocemente. Non va inoltre dimenticato che guidando autoveicoli con differenziale autobloccante si ha la sensazione di un comportamento «a scatti», che richiede una certa assuefazione.

Toelichting

Beschrijving

met zelfblokkierend lamellen-differentieel kan staat uit een normaal differentieel met overnaden (7), satelieten (8), één resp. twee drukbussen (9) en één, tussen het drukbusbeen, resp. twee, tussen de beide drukbussen en het huis (2/11) aangebrachte lamellen (5/6) met elk een schotveer (1). De lamellen (5) of de typen 1 en 2 en bij type 2 met pendelassen bestaan elk uit 4 lamellen, waarvan 3 lamellen door de lange indusbouten met het huis en 1 lamellen door de schotbussen met de zandwielsten zijn verbonden. Bij type 2 met tussenassen is slechts één lamellenpaar aanwezig, die uit totaal 12 lamellen bestaat (8 aan de binnenzijde getand, 4 aan de buitenzijde getand). Door de schotbussen worden de lamellen met een constante druk tegen elkaar gedrukt.

Werkings

Het lamellen-differentieel wordt in plaats van het normale differentieel ingebouwd. Het wordt volgens schematische en punt rijk

tekening steeds bij de verschillende bedrijfsmatigheden aan. Door het lamellen-differentieel worden in een tocht de verschillende toerentallen van het binnenste en buitenste wiel op dezelfde wijze als door een normaal differentieel gecompenseerd. Als echter in zeer zeldz. op. is of andere toen van de aangedreven wielen wil doorbreken, dan wordt dit door de wijving tussen de lamellen afgevoerd. Hierbij wordt het aandrijfkoppel voor het grootste gedeelte overgedragen naar het wiel, dat de meeste weerstand ondervindt, het beide aangedreven wielen voor dezelfde grip hebben.

Conclusie

Verenigingsstatuten met een zelfblokkierend differentieel mogen alleen met een speciale verenigingsstatuten worden gevuld. Alle vtw-werkplaatsen hebben deze verenigingsstatuten in voorraad. Het is van groot belang, dat bij afleveren nog wordt gewaarschuwd, dat de wagen met een zelfblokkierend differentieel is afgevoerd. Verenigingsstatuten met een zelfblokkierend differentieel zijn komen

aan met een speciale aflevering afgevoerd, maar op de fiets de aandrijving. „Special De-Sportif Limited Slip D.L.“ is aangebracht.

Krachtverloop in het differentieel

Het aandrijfkoppel wordt van het afgevoerde wiel (5/11) naar de drukbussen overgedragen. In de afgevoerde stellingen van de drukbussen zijn de eveneens afgevoerde assen (10) van de satelieten gelijktijdig die het aandrijfkoppel door de satelieten (8) en overnaden (7) aan de schotbussen doorgeven. Door de weerstand, die de wielen de aandrijving bieden, worden de assen van de satelieten en de drukbussen ten opzichte van elkaar verdraaid. Door de elatus ontlasende assen kracht worden de drukbussen uit elkaar getrokken, waardoor de lamellen (5/6) tegen elkaar worden gedrukt. Bij normaal door de tocht rijden is deze assen kracht klein, zodat de binnenste en buitenste lamellen enigszins ten opzichte van elkaar kunnen verdraaien en de verschillen in de afgelegde weg worden gecompenseerd.

Bij rijden door zwaar terrein met een groot aandrijfkroppel is ook de axiale kracht eveneens groot. De dan aanwezige grote wrijvingskrachten tussen de lamellen koppelen beide schijven tot een bijna vaste verbinding, zodat slijpen van slechts één aangedreven wiel grotendeels wordt verhindert. Natuurlijk is de grootte van de axiale kracht, en daarmee zowel de grootte van de blokkeerwerking alsmede de te overbruggen aandrijfkracht, afhankelijk van het aangedreven wiel met de minste grip op de weg. In een grensgeval kan daardoor, als omtrent de weerstanden van de aangedreven wielen op de weg even verschillend zijn en ondanks een hoog aandrijfkroppel mogelijk is om de wegen vooruit te krijgen. Het daardoor tot slijpen van één wiel kanet, in zulk extreme gevallen is het aan te bevelen door voorstrijd koppelen, de maximum aan blokkeerwaarde van het differentieel te benutten. Door de druk van de schijven op de lamellen wordt echter altijd een bepaalde minimum blokkeerwerking geproduceerd, die het mogelijk moet maken weer

weg te rijden, als één aangedreven wiel helemaal geen weerstand meer op de weg heeft. Het zou fout zijn, één wiel voortdurend te laten doordraaien. Hierdoor wordt namelijk de blokkeerkracht vermindert tusschen de lamellen met een onwenselijke verhouding van de lamellen, en voldoende verhoogde slijtage, rekening moet worden gehouden.

Bekering houdend met de rijegenschappen en het compensatiegedrag op normale wegen, vooral bij snel genomen bochten, mag de blokkeerwaarde van een zelfblokkerend lamellen-differentieel niet te groot zijn. Grote blokkeerwaarden zouden namelijk aan de ene kant de blokkeerkracht nog meer verkleinen, aan de andere kant onder die rij- en stuurgeregenschappen, vooral bij snel genomen bochten, nadelig beïnvloeden. Dit resulteert bij iedere wagon met zelfblokkerend lamellen-differentieel in een enigszins „hoestig" gedrag in de bocht. Daarom moet de bestuurder — teminste in het begin — er eerst aan wennen.

Information

Beskrivning

Den självstyrande differentialsen är en helt ny typ. Den består av en vanlig kuggspäddifferential med stora (7) och små (8) differentialskenor, en resp. två tryckringar (9) samt en resp. två mellan tryckringarna och differentialskenor (3/11) befästa bromsarmopaket (5/6) med var sin quantlöser 4. Bromsarmopaketet på personbilen och VW Transport med pendelaxel består vardera av sex lameller av olika bredd beroende till differentialskenor via differentialskenorerna och övriga tre med de stora differentialskenorna genom differentialkoppling. På VW Transport med axelinfästaxel finns bara ett lamellpaket som består av 12 lameller (8 med tvärläng och 4 med tvärläng tvärläng). Bromsarmopaketet pressas mot varandra under konstant tryck av plantjälarna.

Verksamsätt

Späddifferentialen är inmonterad i ett ställe till den glänsa differentialen. Den fungerar automatiskt och anpassar sig tillståndet efter kör- och laständarna. I tunnel utjämnas väglaget

medan mellan kugghjulen och kugghjulen tjukt på samma sätt som en en vanlig differential. Om exempelvis det ena av drivhjulen skulle landa på ett ställe på hal väglaget, bromsar bromsarmopaketet till kugghjulen genom kugghjulen mellan lamellerna. Därvid överlägsas det drivande momentet till samma delen på det bakre hjulet som för tillfället har den största fraktionen mot väglaget så att båda drivhjulen får likvärdigt vägläge.

Väglag

Väglaget med självdifferential är enkelt tyckt med en special väglagsskiva. Den specialväglagsskivan finns på varje VW-variant. Vid byte av väglagsskiva är det viktigt att VW-varianten undersöks om ett eller två självdifferential. Väglagsskiva med självdifferential är dessutom utrustad med en special självdifferentialsskiva på vare från anslutningen. Special 01 - Späddiff, Limited Slip Diff" är inlagan.

Körhjälpningen i differentialsen

Det drivande momentet överförs från diffe-

rentialskenor (3/11) till tryckringarna (9). Mellan tryckringarna är skivorna (10) för de små differentialskenorna inlagda i urtag. Det drivande momentet överförs på så sätt till de små (8) och stora differentialskenorna (7/11) skivorna. Genom de moment som hjulen utvecklar mot drivkraften försläps de små differentialskenorna utåt i tryckringarnas urtag. Därvid utvecklas en drivande kraft på tryckringarna i axel riktning varigenom bromsarmopaketet (5/6) sammanpressas.

Vid normal körning är den största kraften på tryckringarna och därmed sammanpressningskraften på bromsarmopaketet så liten att de två och fyra lamellerna till kan utösa mot varandra. Väglagsskivan utjämnas på så sätt.

Vid körning på sling väg med stora drivande moment på båda hjulen blir den största kraften på tryckringarna förändraden stor.

De därvid uppstånande stora tvärlängskrafterna mellan lamellerna för de båda drivaxlarna att samverka som om de vore fast förbundna med varandra. Körning på ett drivhjul

Körindens därigenom i stor utsträckning. Spårfunktionen och den överförbara drivkraften är beroende av det drivtjulet som har största väggreppet. Under extrema förhållanden når å ena sidan skivraden mellan drivhjulens väggrepp åt mycket stor och å andra sidan ett stort drivande moment krävs för att överföringslagen komma framåt med bilen kan störing ibland uppkomma på ens drivtjulet. I sådana undantagsfall kan man genom att mjukt släppa upp bilens koppling utnyttja den maximala spårkraften hos differentialen vid kopplingsmomentet. Genom planfästarens tryck på koppelstämman förhindras alltid en viss minsta spårkraften. Hängsman är det möjligt att med mjuk start komma igång även om ens drivtjulet så gott som helt skulle sakta tillbaka mot underlaget. Om ens drivtjulet spinner loss och på så sätt lägger greppet fullständigt, är det förkastligt att inte omedelbart ändra hjulspinnandet eftersom spårkraften står och bromsbelastningen ofta orsakar genom kraftöverbelastning.

Med hänsyn till bilens köregenskaper och

väggkraftsutvecklingen vid körning på vägbelastat asfalterade vägar, särskilt vid hård körning, får spårkraften hos en spårspårande differential inte vara för kraftig. En sådan spårkraftig förbättrar vägarngen åktaften men försvårar samtidigt bilens kör- och styregenskaper speciellt i våra kurvor.

Vid körning med bil som har spårifferential kan ofta en körstil av "känslighet" i köregenskaperna förhindras. Efter att vara borta har man dock varit sig vid körning med spårifferential.

