

Remschijf | HELLA

Algemeen

Sinds de intrede van de schijfrem vormt deze een belangrijk onderdeel in de constructie van auto's.



De onderdelen zorgen samen voor het remmoment dat nodig is om een gemotoriseerd voertuig af te remmen resp. tot stilstand te brengen. Dit remmoment wordt door de remschijf overgebracht op de wielnaaf en van daaruit op de velg.

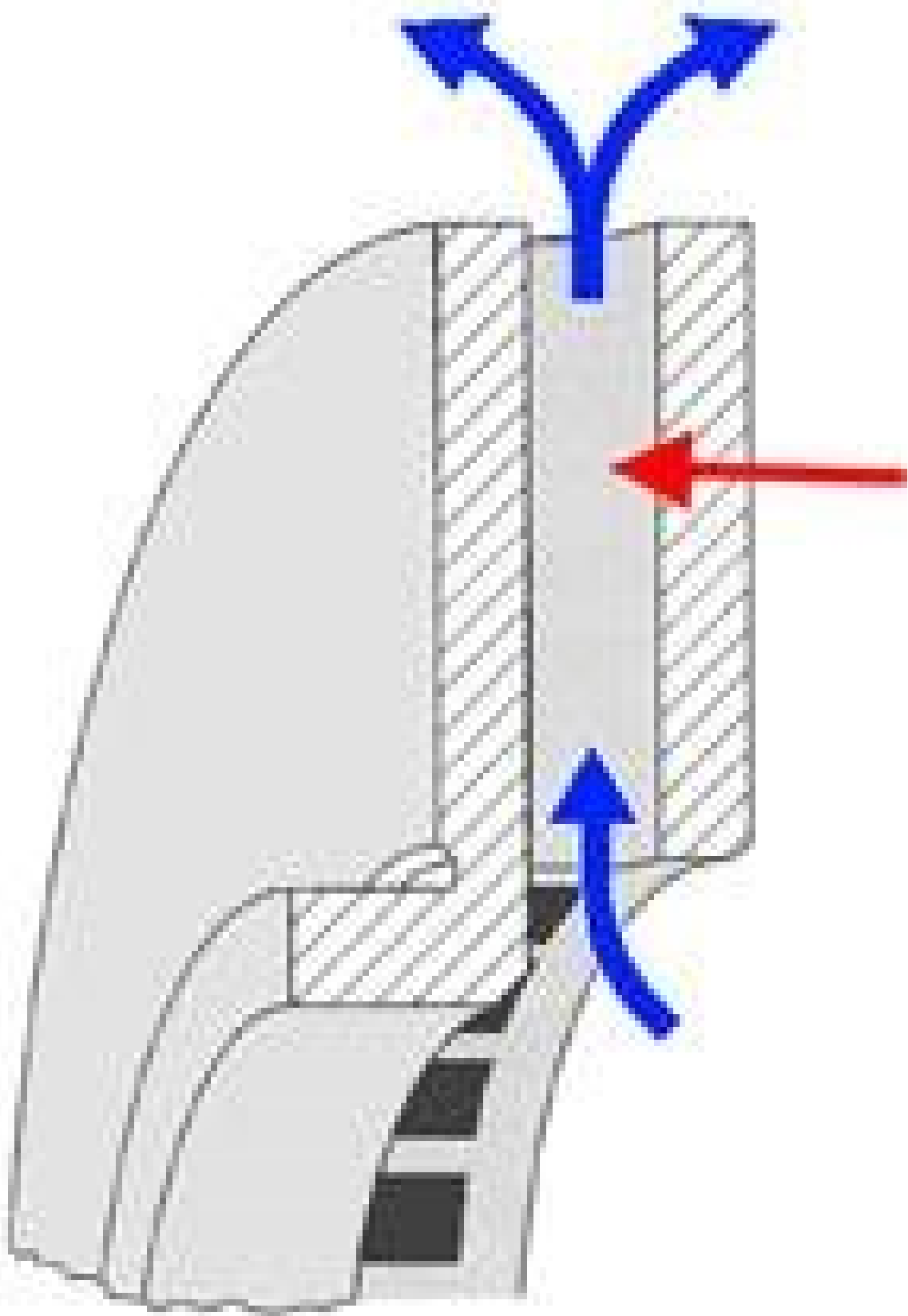
Vanwege de thermische belasting van de rem heeft de remschijf ook de taak om de warmte die ontstaat af te voeren.

Remschijven worden tijdens het remmen blootgesteld aan hoge mechanische belastingen. Behalve tegen druk-, trek- en centrifugaalkrachten moeten schijfremmen bestand zijn tegen thermische belastingen. Om in iedere remsituatie de best mogelijke remresultaten te bereiken, moeten de materiaalsamenstellingen van remschijf en -voering op elkaar afgestemd zijn. Afhankelijk van het voertuigtype en het toepassingsgebied, kunnen remschijven gemaakt zijn van grijs gietijzer, roestvrij staal, koolstof of keramiek. De meeste remschijven worden gemaakt van grijs gietijzer, waarvan de eigenschappen verbeterd zijn door de toevoeging van uiteenlopende stoffen. Door het toevoegen van molybdeen en chroom worden de scheurvastheid bij verhitting en de slijtvastheid van de legering verbeterd. Het warmteopnemende vermogen wordt verbeterd door verhoging van het koolstofgehalte.

Remschijven van keramiek of carbon worden vanwege de hoge kosten gebruikt in de motorsport en in duurdere automodellen. Behalve het geringe gewicht, de lange levensduur en het goede reactiegedrag, is de geringe fading een voordeel.



Tijdens het remmen wordt door wrijving bewegingsenergie omgezet in warmte-energie. Tot 90% van deze omgezette energie wordt opgenomen door de remschijf en afgegeven aan de omgevingslucht.



Een massieve remschijf is uit één stuk gegoten en heeft slechts één wrijvingsring. Massieve remschijven kunnen warmte maar langzaam afgeven en worden dan ook meestal alleen in kleine auto's gemonteerd. Bij zwaardere voertuigen of voertuigen met een groot motorvermogen worden ze voornamelijk op de qua remvermogen lager belaste achteras toegepast. Vanwege de betere doseerbaarheid vervangen ze hier deels de trommelrem.

Intern geventileerde schijven hebben door hun grotere massa een beter warmteopslagvermogen en koelen sneller af door de radiale kanalen waar lucht doorheen stroomt (afb. 2). Deze radiale kanalen liggen tussen de twee wrijvingsringen. Tijdens het draaien van de remschijf ontstaat een ventilatoreffect, waardoor een continue luchtstroom door de remschijf ontstaat.

Vanwege de dynamische asbelastingsverdeling wordt de vooras het zwaarst belast. Geventileerde remschijven worden gewoonlijk dan ook aan de vooras gemonteerd. Zo is ook onder extreme omstandigheden een hoog remvermogen gegarandeerd. Afhankelijk van het voertuigtype, de toepassing of het motorvermogen kunnen intern geventileerde remschijven ook aan zowel de voor- als de achteras zijn gemonteerd.

Tevens kunnen massieve en intern geventileerde remschijven zijn voorzien van sleuven, groeven of axiale boringen. Slijtstof van de rem, water en vuil verzamelen zich in de sleuven of groeven en worden naar buiten afgevoerd door de draaibeweging. Door de axiale boringen wordt de warmteafvoer verbeterd, maar de boringen zijn niet zelfreinigend; er kan zich slijtstof ophopen in de gaten.



Afb. 2

Varianten

Afhankelijk van de constructie van het voertuig- of het remsysteem kan in remschijven die aan de achteras van een voertuig zijn gemonteerd, tegelijk een remtrommel voor de handrem zijn geïntegreerd.

Tevens worden door sommige fabrikanten ook wiellagers en impulsringen van het antiblokkeersysteem (afb. 3) in de remschijf geïntegreerd. Bij reparaties aan dergelijke uitvoeringen dienen technici extra zorgvuldig te werk te gaan. Om de corrosiebescherming te verbeteren, zijn remschijven gedeeltelijk gecoat. De remschijf kan geheel of buiten de wrijvingsring zijn behandeld met antiroestverf. Tegelijk wordt daardoor bij open velgen het visuele aspect van de rem verbeterd. Als de remschijf geheel gecoat is, wordt aanbevolen deze op gematigde wijze in te rijden, tot de remvoering en de schijf op elkaar zijn aangepast en de laklaag op de wrijvingsring is verdwenen door de wrijving.



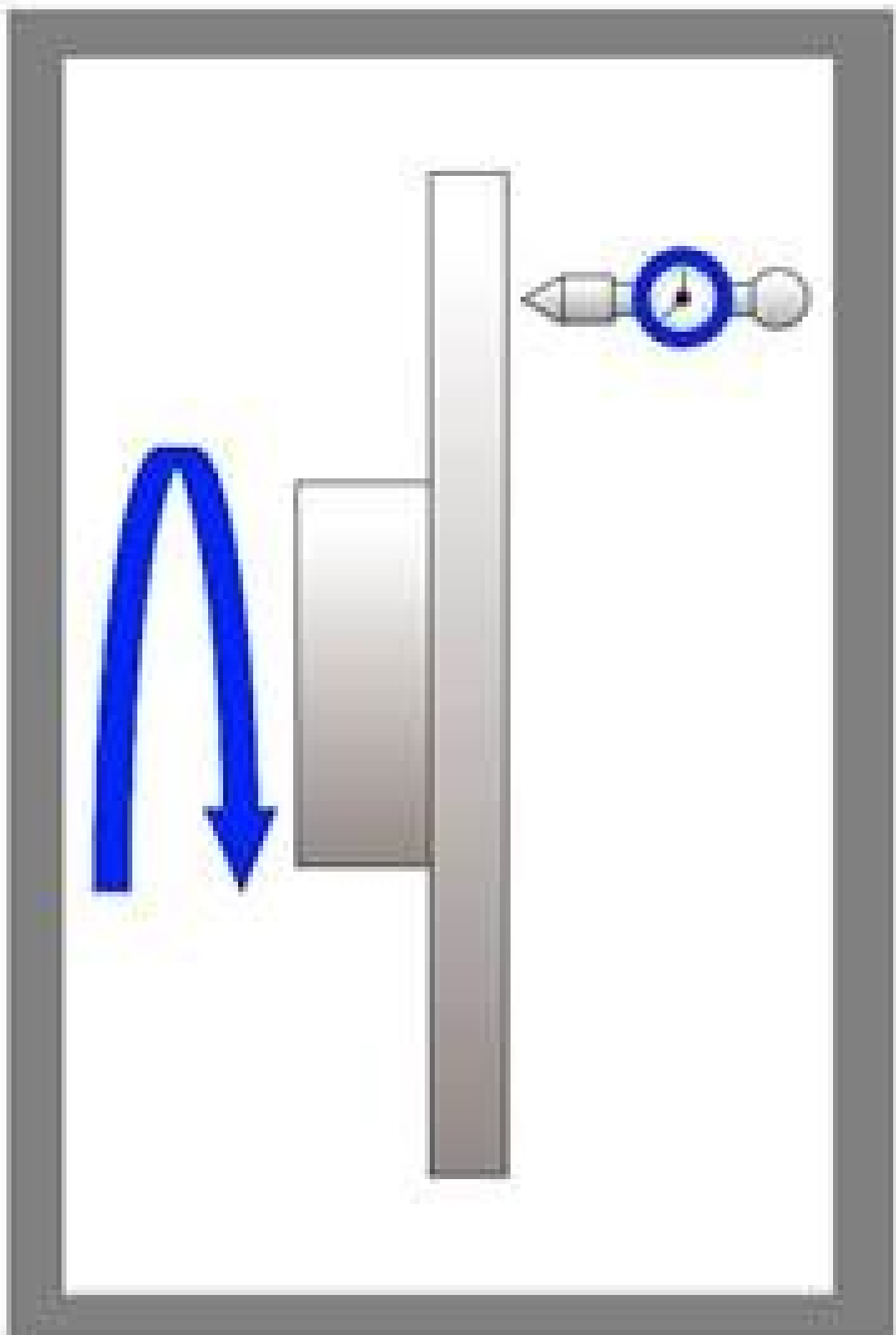
Hierbij gaat het om laagfrequente trillingen aan het voertuig, die worden veroorzaakt door de remmen.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen trillen bij koude en bij warme remmen.

Trillen bij koude remmen is merkbaar door trillen van het stuur, schommelingen in remkracht of een pulserend rempedaal. Dit wordt veroorzaakt door een onregelmatige dikte van de remschijf door ongelijkmatige slijtage en is merkbaar wanneer er niet geremd wordt. Door de slag in de schijf raakt de wrijvingsring tijdens het draaien van het wiel periodiek de remvoering. Trillingen bij warme remmen ontstaan door een omkeerbare vervorming van de remschijf door ongelijkmatige verwarming. Door oververhitting kan de wrijvingsring van de remschijf ontoelaatbaar naar binnen of naar buiten vervormen. Dit wordt nog versterkt door lokale hittezones op de remschijf (zie afb. 4). Dit kan worden veroorzaakt door een te kleine remschijf, versleten remvoeringen of door het gebruik van remproducten die niet overeenkomen met de specificaties van de fabrikant.

MIN TH 17,0 MM





Aanvullend kunnen remschijven worden gecontroleerd op slagen en dikteverschillen.

Remschijven worden in ingebouwde toestand gecontroleerd op slagen (afb. 6). Dit wordt gedaan met een meetklok, die 10 à 15 mm onder de buitenste schijfradius wordt aangezet. Bij nieuwe auto's mogen de afwijkingen, gemeten over meerdere wielomdraaiingen, niet groter zijn dan 0,070 mm, bij oudere auto's - vanwege de grotere toleranties - niet groter dan 0,10 mm. Deze controle is alleen relevant bij nieuwe remschijven. Bij afwijkingen moet tevens de toestand van de wielnaaf en de lager in aanmerking worden genomen als foutoorzaak.

Een exacte meting van diktevariaties van de wrijvingsring van een remschijf kan alleen met speciale apparatuur worden gemeten. Dit kan echter ook met toereikende precisie worden gedaan met een micrometerschroef met een meetprecisie van $\pm 0,001$ mm. Hierbij moet de dikte rondom op 12 tot 15 plaatsen op 10 à 15 mm onder de buitenste radius van de wrijvingsring worden gemeten. Afhankelijk van het autotype kunnen dikteverschillen van 0,012 à 0,015 mm al leiden tot trillingsverschijnselen. Deze waarden mogen bij nieuwe schijven dan ook niet worden overschreden.

