



AutoLibrary

کد جزوه : TBN1002

راهنمای آموزشی

دوره انتقال قدرت T8
(گیربکس و دیفرانسیل)

تهیه شده در گروه آموزش شرکت خدمات و تجارت بم خودرو

AutoLibrary

AutoLibrary



AutoLibrary

KMC T8-4WD

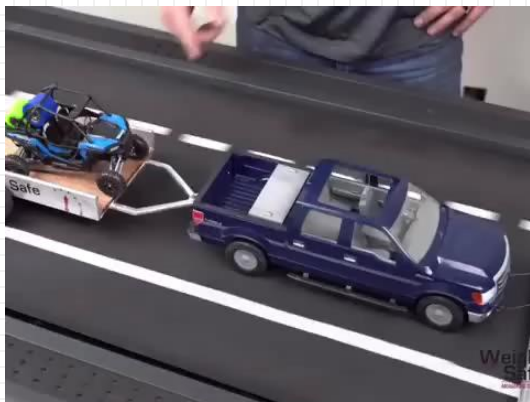


KMC T8-4WD



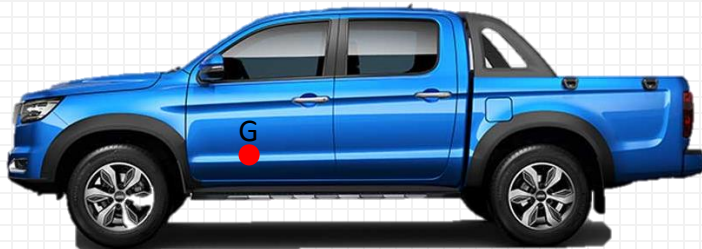
• پیدایش خودروهای چهار چرخ محرک

- در تمامی خودروها، چرخ هایی که در فاصله یکسانی از جلوی خودرو قرار گرفته اند، حول یک محور دوران می کنند. لذا در خودروهای چهار چرخ دو محور وجود دارد.
- در شرایط عمومی، نیروی وزنی که به هر محور وارد می شود متفاوت بوده و بستگی به محل قرار گیری قطعات خودرو و سرنشینان آن دارد؛ این تفاوت موجب می شود بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی هر محور متفاوت باشد. لذا مهندسين طراح، نیروی محرک و نیروی ترمزی هر محور را متفاوت طراحی می کنند.
- در گذشته یکی از دلایل اصلی طراحی خودرو، حمل بار بوده است. مرکز جرم خودرو به محور عقب نزدیک تر بود. لذا اکثرا طراحان محور عقب را محرک می ساختند تا کشش خودرو افزایش یابد.
- اندک اندک مسایل دیگری مانند پایداری، هدایت پذیری و تند فرمانی نیز مطرح شد.
- پس از آزمایش های فراوان، در دهه سوم قرن 18 میلادی مهندسان مکانیک فرانسوی تصمیم گرفتند خودرویی بسازند که محور جلوی آن محرک باشد.
- امروزه طراحی خودرو به گونه ای است که وزن بیشتر خودرو روی محور جلو قرار می گیرد؛ چرا که اگر مرکز جرم خودرو در جهت سرعت حرکت آن جلو تر باشد، پایداری خودرو بیشتر می شود.
- همچنین کاهش قطعات اضافی جهت انتقال گشتاور به محور عقب سبب کاهش یافتن 10 درصدی وزن خودرو، افزایش فضای کابین، کشش بیشتر در سربالایی ها، اتلاف انرژی کمتر در انتقال انرژی به چرخ ها و کاهش مصرف سوخت می شود.





KMC T8-4WD



• پیدایش خودروهای چهار چرخ محرک

□ گرچه تعادل خودروهای محرک جلو بیشتر است ولی در شتاب و ترمز گیری های ناگهانی دارای معایبی هستند. از آنجاییکه فرمان نیز روی محور جلو قرار دارد، در شتاب گیری های ناگهانی فرمان پذیری خودرو کاهش می یابد و به دلیل سبک تر شدن محور عقب، نیروی ترمزی محور عقب کمتر می باشد.

□ همچنین اگر خودرو همراه بار باشد، مرکز جرم به محور عقب نزدیک می شود.

□ با بهبود طراحی دیفرانسیل و ابداع سیستم های ترمز امروزی، خیلی از ایرادات پایداری، کشش و فرمان پذیری کاهش یافت.

□ اما در شرایط نامساعد جاده ای، مانند مسیرهای بدون جاده و ناهموار یا لغزنده و برفی بودن جاده احتمال لغزش دو چرخ یک محور بالا بوده و اگر آن محور محرک نیز باشد، خودرو متوقف می شود.

□ لذا طراحان بر آن شدند تا با افزایش محورهای محرک، کشش را بالاتر برده و خودروهای بیابانگرد بهتری بسازند.



KMC T8-4WD

حالت های سیستم چهار چرخ محرک T8



در زیر یونیت کولر سمت چپ، سه دکمه به نام های 2H, 4H, 4L برای وضعیت های مختلف سیستم چهار چرخ محرک تعبیه شده است.

وضعیت 2H

در شرایط طبیعی، سیستم چهار چرخ محرک وضعیت 2H می باشد. در این وضعیت، محور عقبی محرک بوده، استهلاک لاستیک ها و مصرف بنزین کاهش می یابد. همچنین پایداری خودرو در بیشترین حد ممکن می باشد.



KMC T8-4WD

حالت های سیستم چهار چرخ محرک T8

وضعیت 4H

در شرایطی مانند لغزش چرخ های عقب، سربالایی با شیب تند و خودروی حامل بار، این وضعیت استفاده می شود. راننده با انتخاب این وضعیت دستور فعال شدن چهار چرخ را به کنترل یونیت سیستم صادر می کند. کنترل یونیت با سنجش شرایط، محور جلویی را محرک نموده و کشش خودرو افزایش می یابد. همچنین سیستم ESC غیر فعال می شود.

مزایا

- ✓ کشش خودرو بسیار افزایش می یابد.
- ✓ لغزش، فشار و فرسایش لاستیک های محور عقب کاهش می یابد.
- ✓ استفاده در زمان مناسب، مصرف سوخت را کاهش می دهد.

معایب

- ✓ موجب افزایش وزن خودرو می شود.
- ✓ بیشینه سرعت ایمن خودرو تا 80 کیلومتر بر ساعت کاهش می یابد.
- ✓ تعویض هر 4 حلقه لاستیک و یکسانی گل تمام چرخ ها لازم است.
- ✓ هدایت پذیری خودرو در پیچ ها کاهش می یابد و چرخش فرمان کمتر از 90 درجه می باشد
- ✓ استهلاک خودرو و هزینه سرویس های ادواری افزایش می یابد. لذا تجربه راننده در نحوه استفاده از سیستم، روی هزینه ها موثر است.



KMC T8-4WD

حالت های سیستم چهار چرخ محرک T8

وضعیت 4L

این وضعیت فقط در شرایط دشوار مورد استفاده قرار می گیرد. در این حالت علاوه بر آنکه چهار چرخ محرک است، کمک گیربکس، گشتاور خروجی از گیربکس را به 2/48 برابر افزایش می دهد. لذا بیشترین قدرت خروجی و کشش، در این وضعیت تولید می شود.

شیوه فعال سازی

- خودرو کاملاً متوقف باشد.
- پدال کلاچ فشرده باشد.
- دکمه 4L فشرده شود.

چراغ 4WD در پشت آمپر چشمک زن می شود. کنترل یونیت شرایط فوق را تایید نموده و فرمان 4L صادر می شود. با ضربه ای اندک وضعیت 4L تثبیت شده و چراغ پشت آمپر از حالت چشمک زن خارج می شود.

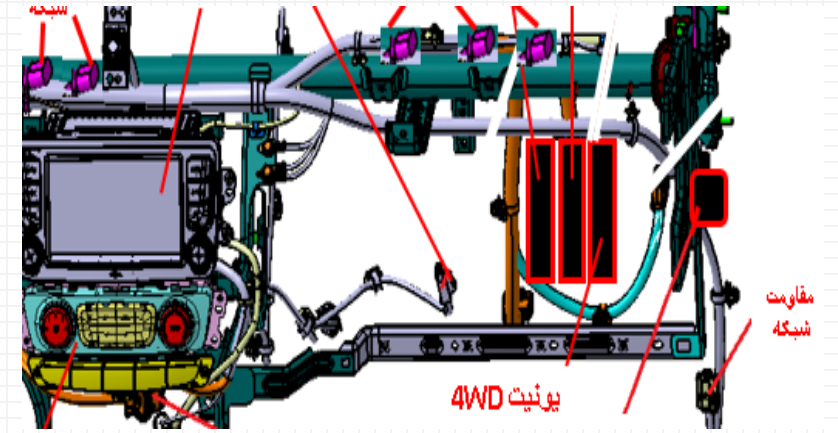
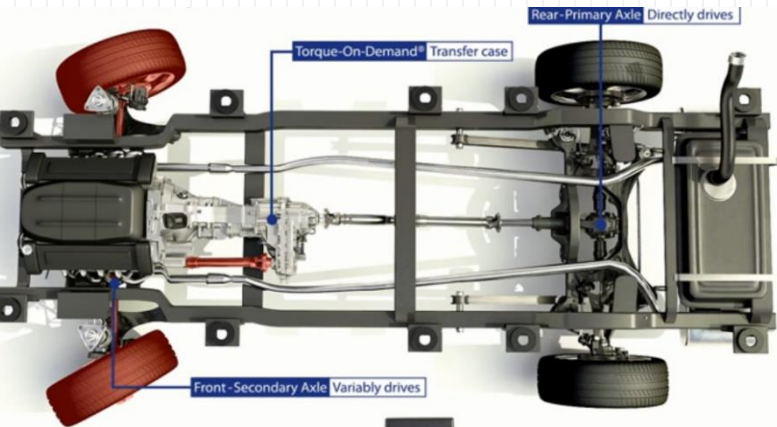
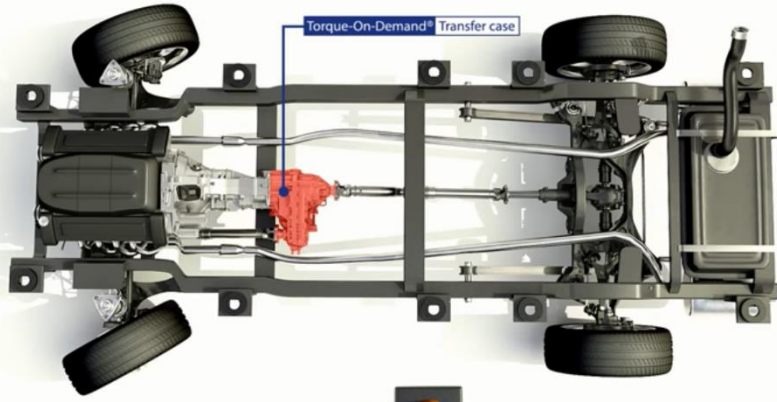
بیشینه سرعت ایمن در این شرایط 40 کیلومتر بر ساعت بوده، سیستم ESC غیر فعال است. در پیچ ها چرخش فرمان از 90 درجه بیشتر نشود. در صورت عدم رعایت موارد فوق، احتمال آسیب به گاردان و دیفرانسیل افزایش می یابد.

پله پله شدن حرکت در پیچ ها، کاهش هدایت پذیری، کاهش سرعت ایمن خودرو از معایب این

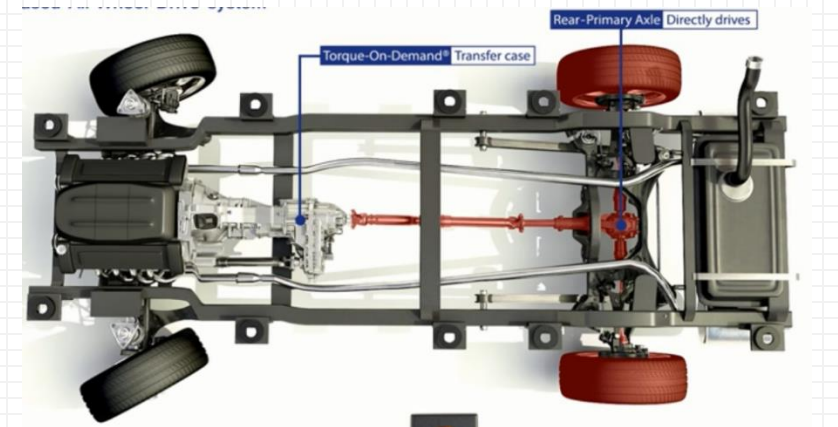


KMC T8-4WD

اجزای اصلی سیستم چهار چرخ متحرک



- ✓ یونیت کنترل
- ✓ گیربکس
- ✓ کمک گیربکس
- ✓ گاردان عقب
- ✓ دیفرانسیل عقب و محور عقب
- ✓ گاردان جلو
- ✓ دیفرانسیل جلو و محور جلو

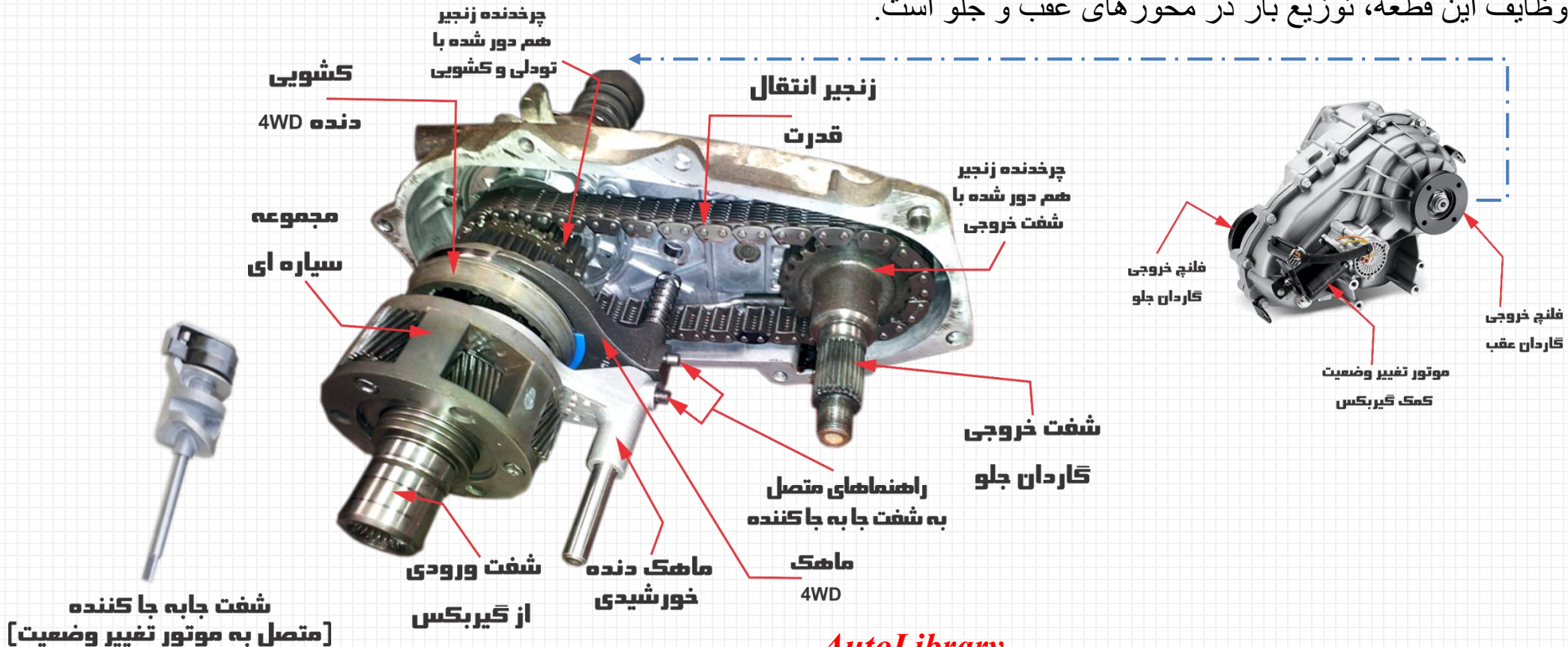




KMC T8-4WD

اجزای اصلی کمک گیربکس (بدون آهن ربای الکتریکی) ✓

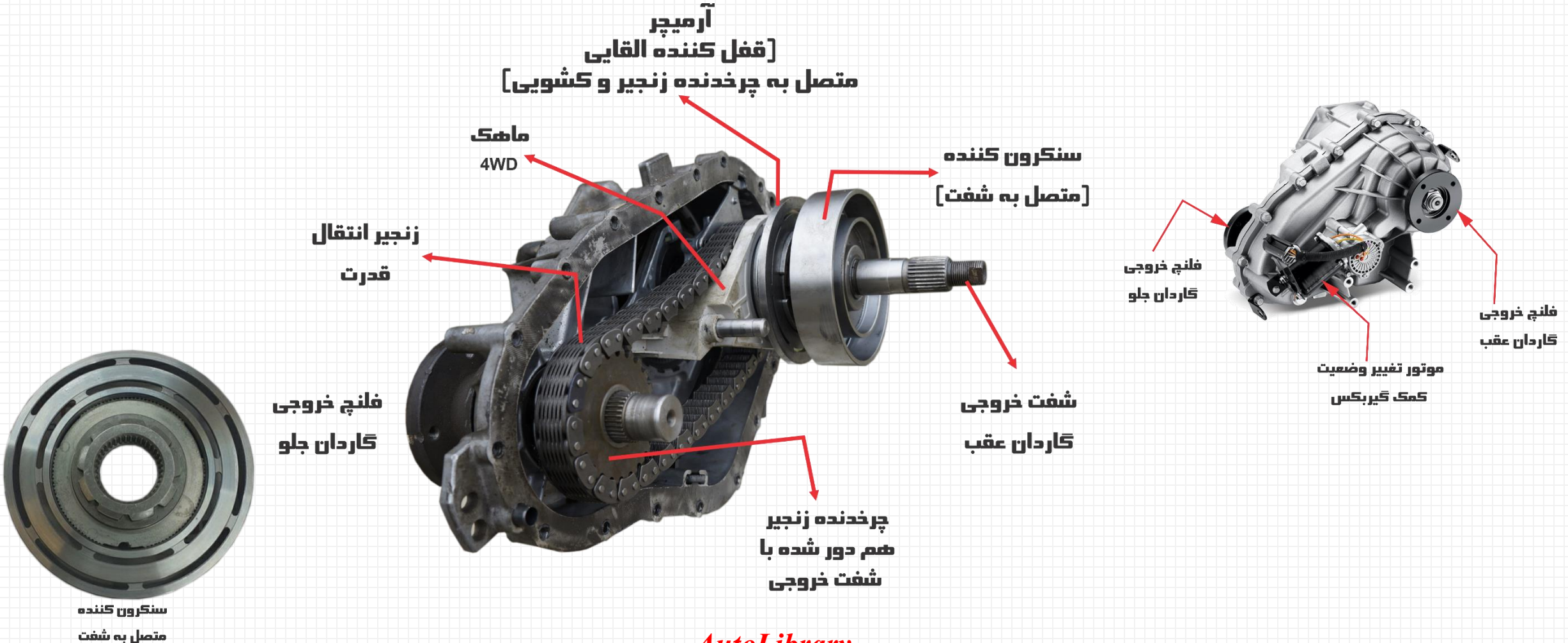
- اکثر تصمیمات یونیت 4WD به کمک قطعه ای به نام کمک گیربکس (Transfer Case) پیاده سازی می شود.
- از مهم ترین وظایف این قطعه، توزیع بار در محورهای عقب و جلو است.





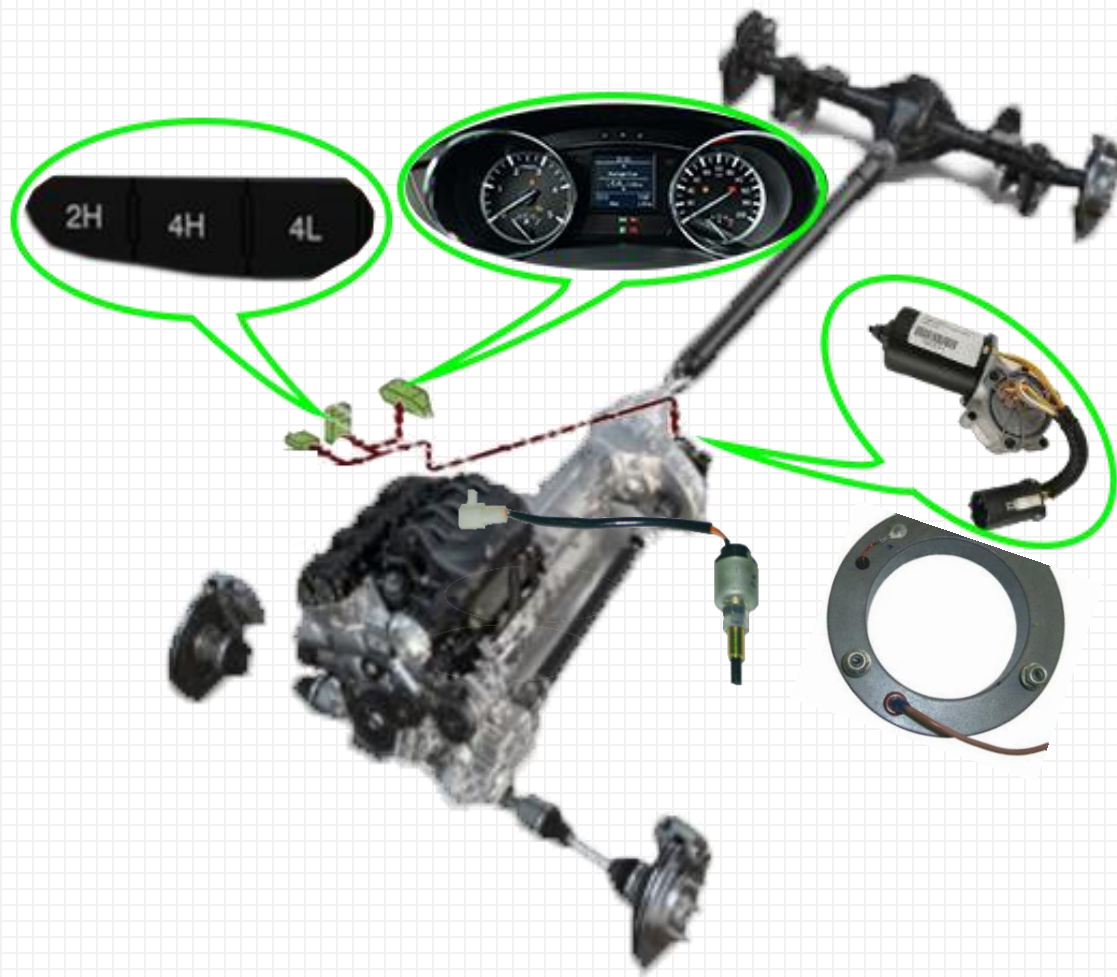
KMC T8-4WD

✓ اجزای اصلی کمک گیربکس (با آهن ربای الکتریکی و بدون حالت Auto)





KMC T8-4WD



• طرز کار سیستم چهار چرخ متحرک

- در حالت طبیعی، سیستم چهار چرخ متحرک در وضعیت 2H بوده و چرخهای محور عقب محرک می باشند.
- با فشردن دکمه 4H/4L درخواست فعال شدن چهار چرخ به کنترل یونیت ارسال می شود. کنترل یونیت شرایط اولیه و پالس های دریافتی از موتور تغییر وضعیت کمک گیربکس را بررسی می کند.
- در صورت رعایت شیوه فعل سازی وضعیت انتخاب شده، کنترل یونیت، موتور تغییر وضعیت و آهن ربای الکتریکی را فعال می کند.

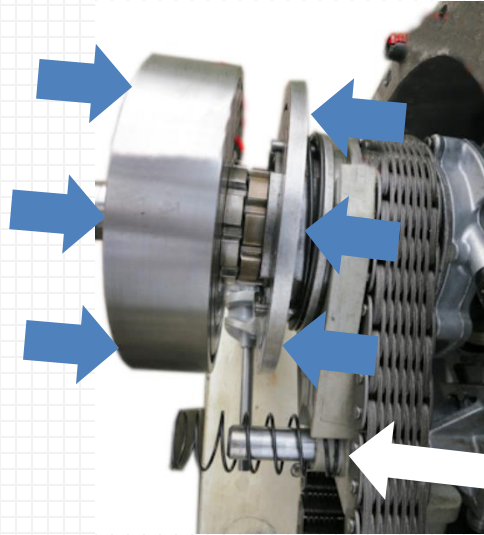
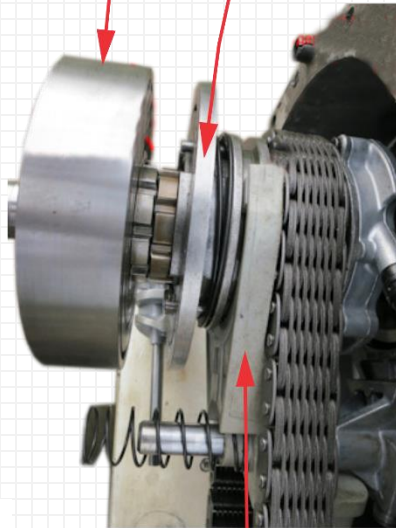


KMC T8-4WD

• طرز کار سیستم چهار چرخ متحرک

سنکرون کننده
متصل به شفت

آرمیچر



▪ با فعال شدن آهن ربای الکتریکی سنکرون کننده و آرمیچر، مغناطیسی شده یکدیگر را جذب می کنند.

▪ هم زمان موتور تغییر وضعیت با چرخاندن شفت جابه جا کننده، ماهک و کشویی 4WD را به سوی سنکرون کننده هل می دهند.



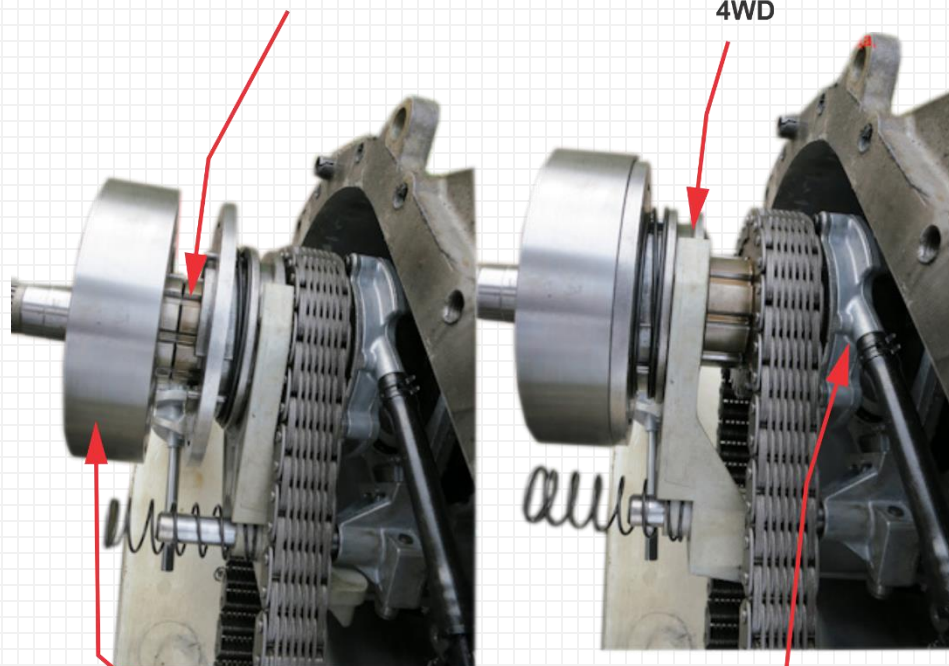
ماهک
4WD





KMC T8-4WD

تودلی متصل به چرخنده زنجیر



سنکرون کننده
متصل به شفت

پمپ روغن

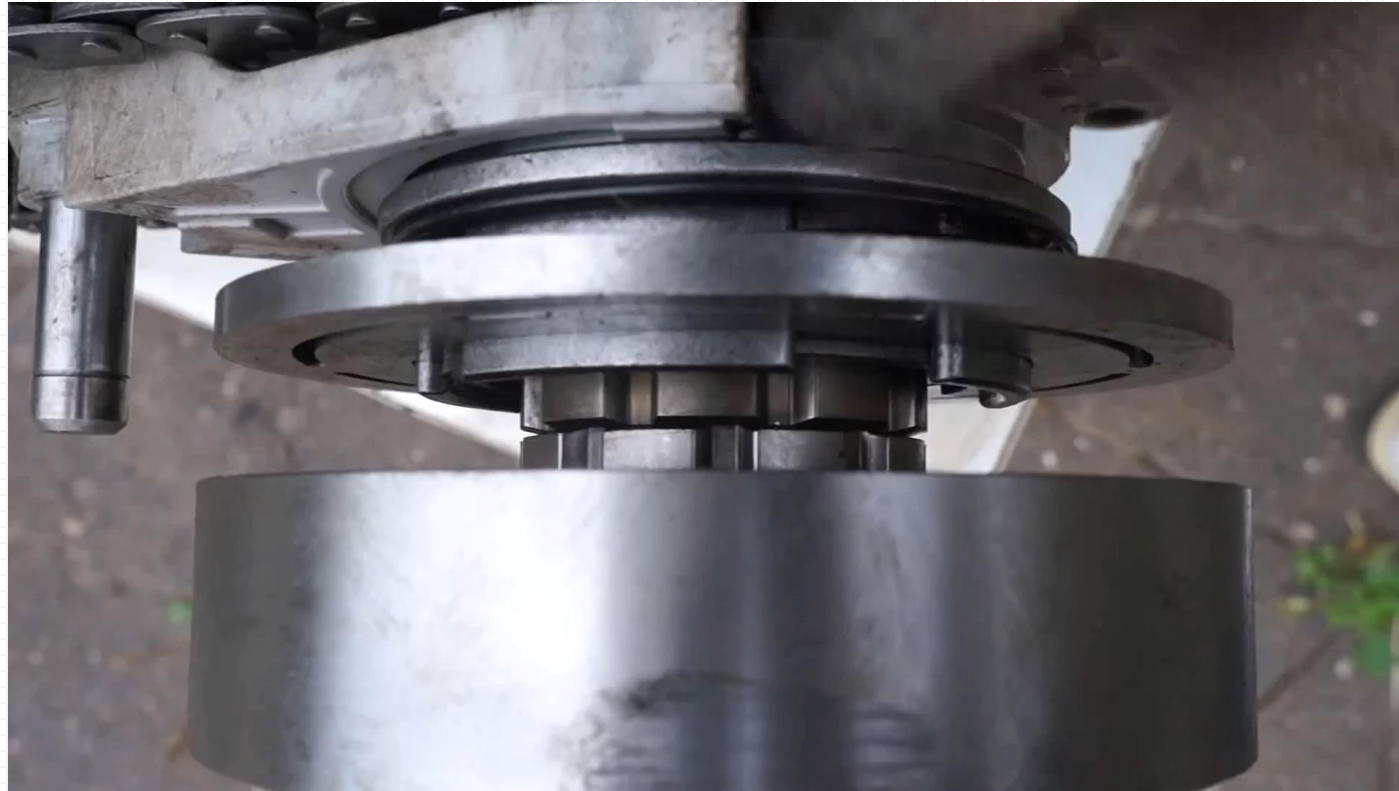
• طرز کار سیستم چهار چرخ متحرک

- پیش از درگیر شدن سیستم 4WD-4H، اختلاف سرعت اندکی بین شفت خروجی گاردان عقب و جلو وجود دارد.
- اندک سرعت نسبی موجب هم راستا شدن تودلی (متصل به چرخ دنده زنجیر) و سنکرون کننده (متصل به شفت یکپارچه گاردان عقب) می شود و در همان لحظه کشویی هر دو را یکپارچه می سازد.
- در طراحی های جدید آهن ربا قوی تر شده، چرخ دنده های تودلی و سنکرون کننده کنگره ای است. اگر حالت 4WD-4L انتخاب شود، خلاصی بین زنجیر و گاردان جلو، باعث چرخش اندک سیستم و هم راستایی می شود. در سیستم های قدیمی تر، چراغ صفحه کیلومتر چشمک زن باقی مانده و می بایست با نیم کلاچ و ترمز این جابه جایی به وجود آید تا درگیری تکمیل شود.
- با افزایش استهلاک سیستم، مدت زمان درگیری افزایش می یابد.
- پس از درگیری انتقال گشتاور از زنجیر به گاردان و محور جلو آغاز می شود.



KMC T8-4WD

• طرز کار سیستم چهار چرخ متحرک





KMC T8-4WD

• طرز کار سیستم چهار چرخ متحرک



دنده
خورشیدی



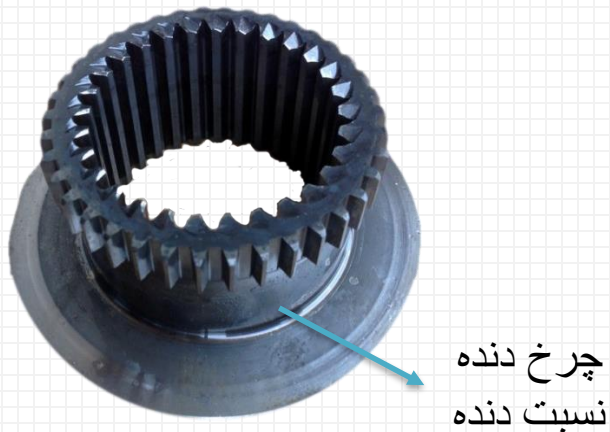
چرخ دنده های
سیاره ای

✓ وظیفه مجموعه چرخ دنده های سیاره ای، ایجاد نسبت دنده 2.48 : 1 است.

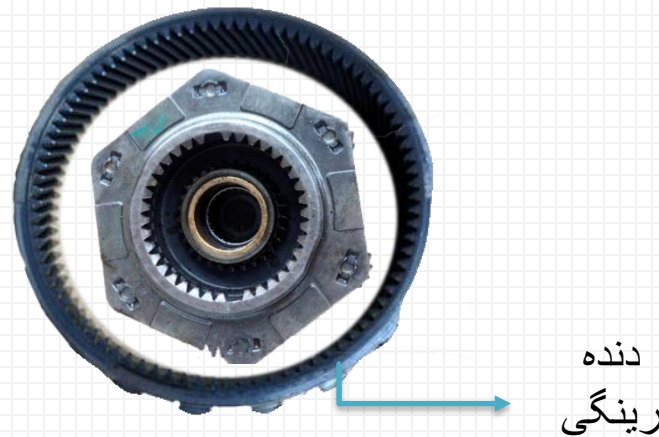
✓ در حالت 2H، دنده های داخلی "دنده خورشیدی" با دنده های داخلی "نسبت دنده" درگیر بوده و نسبت تبدیل 1:1 است.

✓ در وضعیت 4L موتور تغییر وضعیت چرخ دنده "نسبت دنده" را بالا آورده این ارتباط قطع می شود. به جای آن دنده بیرونی "نسبت دنده" با "چرخ دنده های سیاره ای" درگیر بوده و نسبت 2.48 ایجاد می شود.

✓ دنده رینگ دور "مجموعه سیاره ای" قرار گرفته و با چرخ دنده های سیاره ای درگیر است.



چرخ دنده
نسبت دنده



دنده
رینگ



KMC T8-4WD

گاردان •

✓ در خودروی T8، دو عدد گاردان وجود دارد. یکی بلند بوده و گشتاور را از کمک گیربکس دریافت و به دیفرانسیل عقب منتقل می کند.

✓ دیگری کوتاه بوده گشتاور تولیدی را از کمک گیربکس دریافت و به دیفرانسیل جلو انتقال می دهد.

✓ از علایم مهم خرابی گاردان، لرزش خودرو از سرعت 20 کیلومتر به بالا و ضربه زدن زیر خودرو است.

✓ گریس کاری گاردان از سرویس های مهم بوده و هر 20,000 کیلومتر انجام می شود.

محل های گریس کاری





KMC T8-4WD

• ديفرانسيل



این قطعه وظیفه انتقال گشتاور به چرخ ها را عهده دار بوده، میزان گشتاور وارد به هر چرخ را نیز کنترل می کند.

طراحی ديفرانسيل به گونه ای است که هر چرخ می تواند سرعت دوران مربوط به خودش را

خودروی T8 دارای یک عدد ديفرانسيل روی هر محور، جمعا دو ديفرانسيل می باشد.

• ایراد ديفرانسيل های رایج

طراحی ديفرانسيل های رایج به گونه ای است که اگر یک چرخ شروع به لغزش نماید، تمام گشتاور مربوط

در خودروهای امروزی، جهت بر طرف نمودن این ایراد، از سیستم های مختلفی چون ESP, Diff Lock, ... استفاده می کنند.



KMC T8-4WD



دیفرانسیل •

ایراد دیفرانسیل های معمول

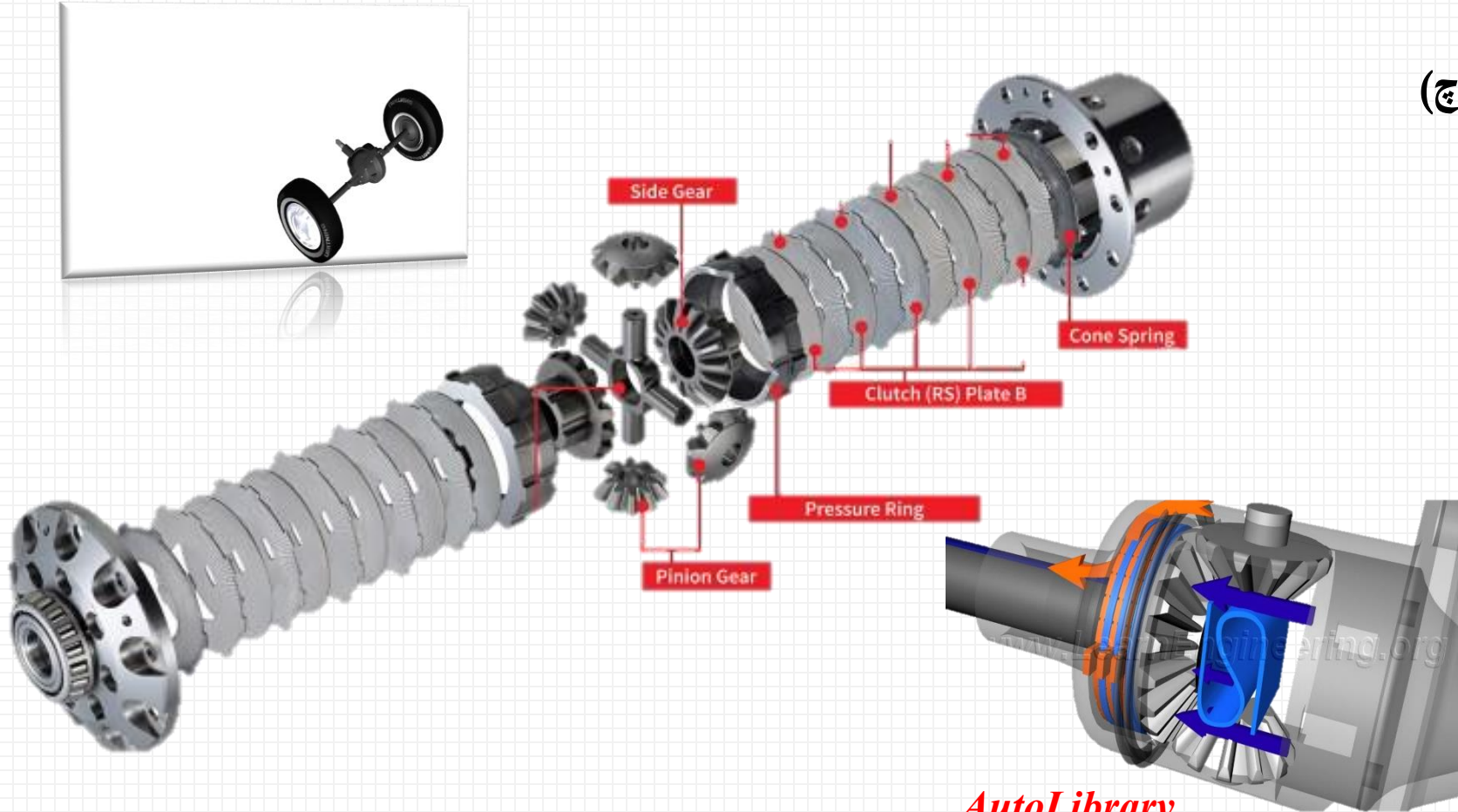


KMC T8-4WD

دیفرانسیل عقب T8


دیفرانسیل عقب این خودرو از نوع لغزش محدود بوده و از لغزش چرخ در یک سمت جلو گیری می کند. معمولاً به دو صورت طراحی می شوند:

✓ مدل صفحات ترمزی (کیت کلاچ)

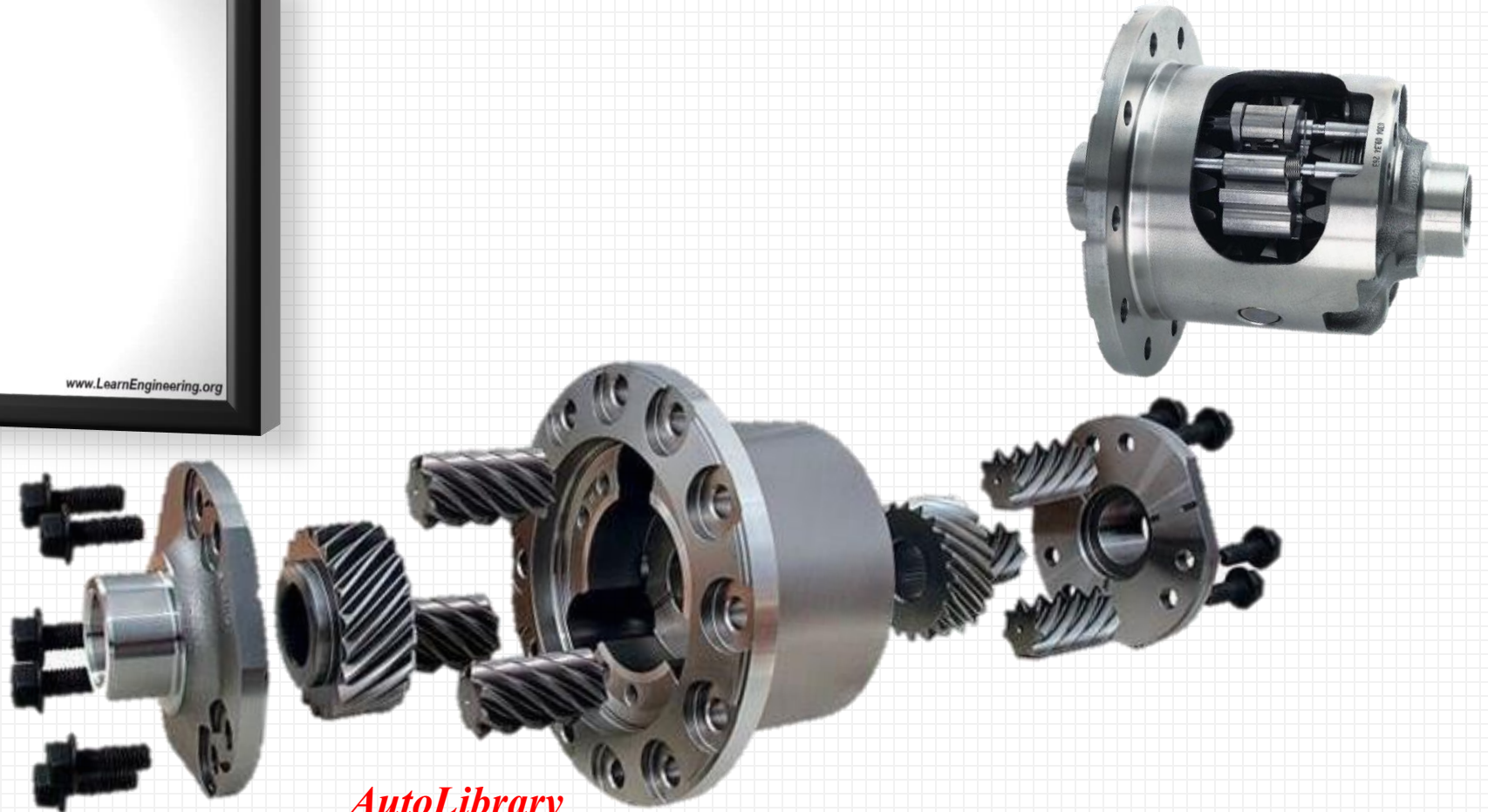
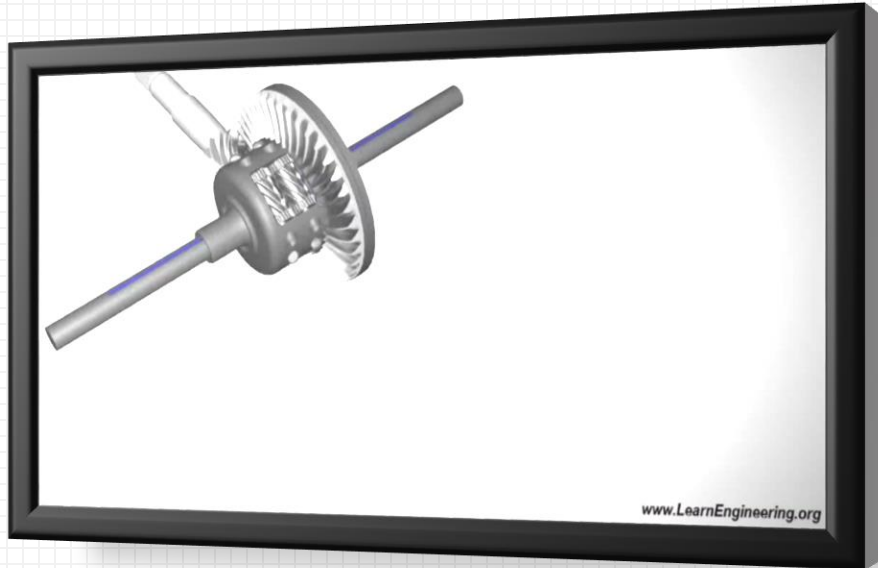




KMC T8-4WD

•  دیفرانسیل با لغزش محدود

✓ مدل تورسن و چرخنده





KMC T8-4WD

تایرها •

□ در سیستم های چهار چرخ محرک، تایرها نقشی اساسی در کنترل و پایداری خودرو ایفا می کنند و تا کنون جایگزینی نداشته اند.

□ با توجه به رشد تکنولوژی های امروزی، گاهی دیده شده است به اشتباه سیستم ترمز های امروزی (ESC, VDC ...) یا چهار چرخ محرک، به نوعی برطرف کننده عیوب تایرها عنوان شده اند؛ اما تکنولوژی های کنونی چنین خاصیتی نداشته و تنها می توانند عیوب ناشی از ضریب اصطکاک نامناسب لاستیک را تعدیل دهند.

□ لذا لازم است لاستیک های خودرو به صورت دوره ای بازدید شده و در صورت لزوم تعویض شوند.



دو ماشین محرک عقب با لاستیک های متفاوت



KMC T8-4WD

سرویس های مربوط به سیستم چهار چرخ در T8

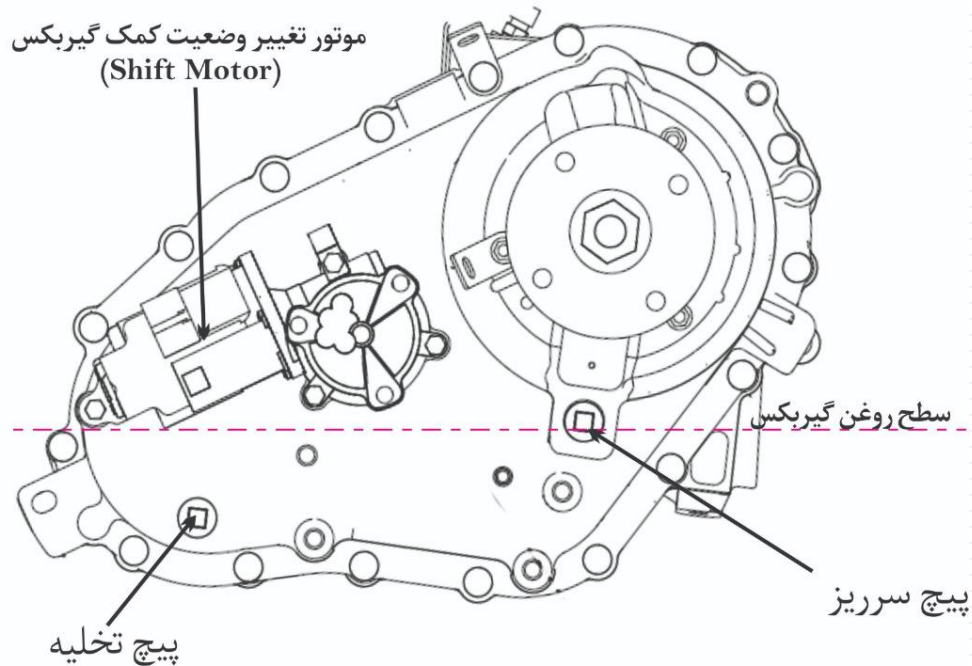


اقدامات مورد نیاز	قطعه
هر 20,000 کیلومتر، گریس خورها گریس کاری می شوند.	گاردان ها
واسکازین دیفرانسیل های عقب و جلو، هر 60,000 کیلومتر تعویض می شوند.	دیفرانسیل
هر 48,000 کیلومتر تعویض می شود.	روغن کمک گیربکس
هر 20,000 کیلومتر تعویض می شود.	واسکازین گیربکس



KMC T8-4WD

تعووض روغن کمک گیربکس



□ وزنه تعادلی را در صورت وجود باز نمایید.

□ پیچ تخلیه نشان داده شده در شکل روبه رو را باز کنید و پس از تخلیه

کامل روغن؛ آن را با گشتاور مناسب سفت نمایید.

□ پیچ سرریز نشان داده شده در شکل رو به رو را باز کنید.

□ از طریق پیچ سرریز روغن وارد کنید تا روغن از این پیچ سرریز

شود.

□ پیچ را با گشتاور مناسب سفت نمایید.