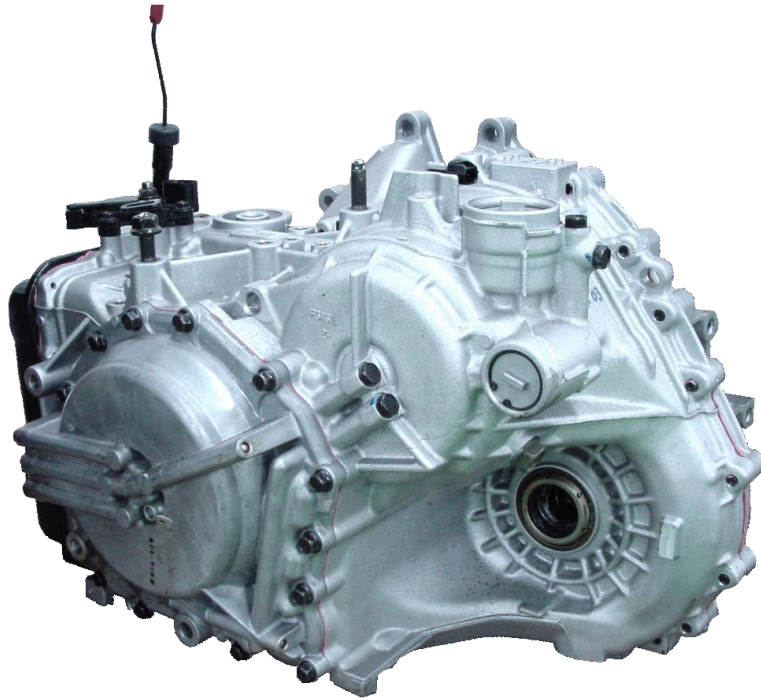


گیربکس اتوماتیک

**HIVEC (F4A42, F4A51, A5GF1,
A5HF1)**



فهرست مطالب

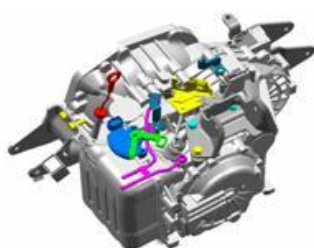
صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۱۱۰	Underdrive Clutch طریقه پیاده کردن	۳	مقدمه
۱۱۱	Underdrive Clutch طریقه سوار کردن	۴	مشخصات فنی
۱۱۳	اجزای کلاچ مستقیم	۵	سیستم مکانیکی
۱۱۴	طریقه پیاده کردن کلاچ مستقیم	۱۴	سیستم کنترل هیدرولیکی
۱۱۵	طریقه سوار کردن کلاچ مستقیم	۳۸	سیستم کنترل الکترونیکی
117	Reverse And Overdrive Clutch اجزای تشکیل دهنده	۵۷	طریقه عیب یابی
۱۱۸	Reverse And Overdrive Clutch طریقه سوار کردن	۵۹	نحوه بررسی عیوب
۱۲۱	اجزای تشکیل دهنده دیفرانسیل	۳۸	دستودالعمل تعریف گیربکس
۱۲۲	طریقه پیاده کردن دیفرانسیل	۶۴	اورهال گیربکس
۱۲۲	طریقه سوار کردن دیفرانسیل	۶۶	ابزار مخصوص های مورد استفاده برای اورهال
۱۲۴	اجزای تشکیل دهنده دنده های سیاره ای	۷۲	طریقه باز کردن گیربکس
۱۲۵	اجزای تشکیل دهنده دنده حامل	۸۴	طریقه سوار کردن گیربکس
۱۲۶	طریقه پیاده کردن دنده حامل	۱۰۰	اجزای داخلی گیربکس
۱۲۷	طریقه سوار کردن دنده حامل	۱۰۲	اجزای تشکیل دهنده اوپل پمپ
۱۲۹	چگونگی اندازه گیری لقی ها	۱۰۳	اجزای تشکیل دهنده ساعت گیربکس
۱۳۵	نکات بسیار مهم	۱۰۴	طریقه پیاده کردن ساعت گیربکس
۱۳	استاندارد های لقی	۱۰۸	طریقه سوار کردن ساعت گیربکس
		۱۰۹	اجزای تشکیل دهنده Underdrive Clutch

مقدمه

خانواده گیربکس های HIVEC شامل مدل های مختلفی از جمله **F4A42(carens 2.0 , sportage 2.7), F4A51(carnival 2.7), A5GF1(optima 2.7), A5HF1(opirus 3.8)** و ... می باشد.

از طرفی دیگر این گیربکس ها را می توان به ۲ دسته بندی کلی تر تقسیم کرد که شامل گیربکس HIVEC پنج دنده و HIVEC چهار دنده می باشد. همان طوری در جزوه ی گیربکس NEW ALPHA گفته شد، ساختمان مکانیکی گیربکس NEW ALPHA شباهت زیادی به گیربکس نوع HIVEC دارد و تفاوت هایی همچون مدار هیدرولیکی و ساعت گیربکس و منطق کنترلی با یکدیگر دارند. بنابراین در این جزوه سیستم مکانیکال از دنده ۱ تا ۴ را که شبیه به گیربکس های HIVEC می باشد را حذف می کنیم و تنها به قسمت مکانیکال دنده ۵ می پردازیم.

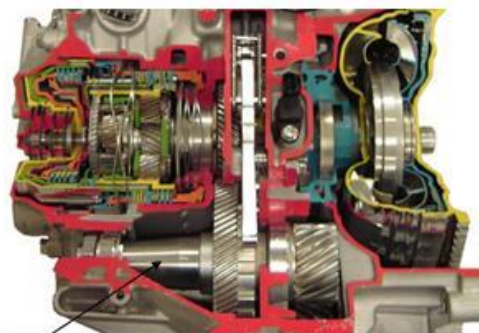
تنها اختلاف کوچکی که در گیربکس های HIVEC وجود دارد در ظرفیت گشتاوری آن ها می باشد و همان طوری که در بالا توضیح داده شد اختلاف اصلی در ۴ یا ۵ دنده بودن آنها می باشد. در شکل زیر اختلاف اصلی ساختمان گیربکس ۴ دنده و ۵ دنده دیده می شود و اجزای قسمت هایی که به گیربکس های ۵ دنده اضافه شده است برای شما، قابل رویت است.



F4A Series



F5A Series



Major
difference:
five speed
section is
added on



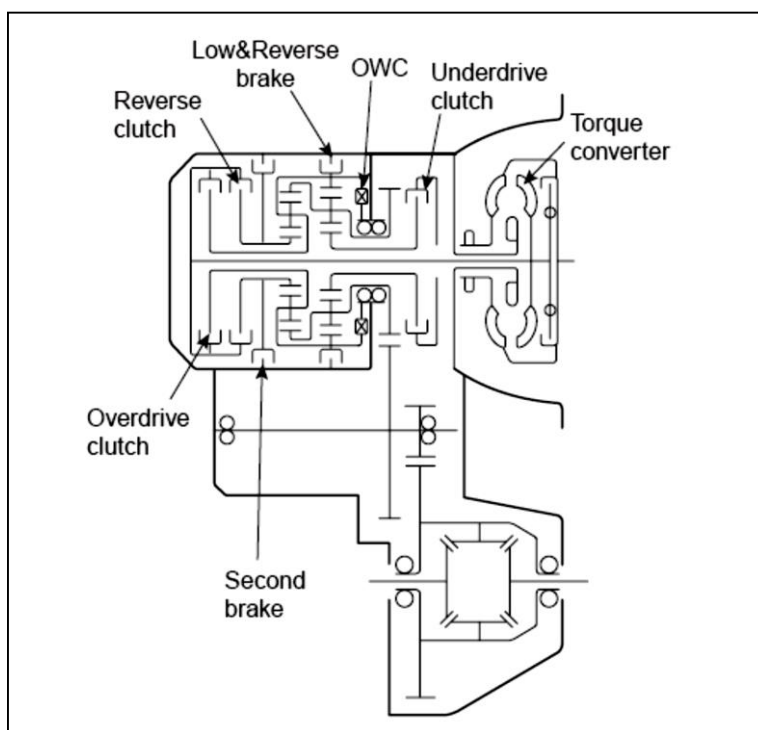
مشخصات فنی :

A5HF1	A5GF1	F4A51	F4A42	F4A42	آیتم ها
λ-3.8	02.4 / μ2.7	D 2.0 , G 2.7	D 2.0 , G 2.0	G2.7	موتور
OPIRUS	OPTIMA	CARNIVAL	CARENS	SPORTAGE	موارد استفاده در خودرو
دارای ۷ عدد (۶ عدد نوع Duty و یک نوع VFS)			دارای ۶ عدد (۵ عدد نوع Duty و یک نوع VFS)		سوپاپ سولنوئیدی
1st / 2nd / 3rd / 4th / 5 th / R (3.840 / 2.092/1.440/1.04 8 / 0.728/3.859)	1st / 2nd / 3rd / 4th / 5 th / R (3.789/2.064/1.4 21 / 1.034/0.728 3.808/)	1st / 2nd / 3rd / 4th / R (2.842 / 1.495 / 1.000 / 0.731 / 2.720)	1st / 2nd / 3rd / 4th / R (2.842/1.529 / 1.000/0.712/2.48 0)	1st / 2nd / 3rd / 4th / R (2.842/1.529 / 1.000/0.712/2. 480)	نسبت دنده
۳ عدد		۲ عدد			تعداد مجموعه دنده سپاره ای
3.333	3.311	4.520	4.626	4.407	نسبت آخرین دنده (خروجی از دیفرانسیل)
۴ وضعیتی (P.R.N.D) و با تیپ ترونیک					نوع دسته دنده
ATF SP-3					نوع روغن گیربکس
شرایط نرمال هر ۱۰۰۰۰۰ کیلو متر و در شرایط سخت هر ۴۰۰۰۰ کیلومتر					زمان تعویض روغن گیربکس
لاکتایت نوع FMD-456 (برای قسمت هوزینگ تورک کانورتور و کارتل گیربکس و کاور عقب)					عامل درز گیر
2000 ~ 2700 RPM					سرعت موتور در تست استال
۵ عدد	۵ عدد	۴ عدد			تعداد آکومولاتور
۱ عدد				۱ عدد	تعداد فیلتر روغن
10.9 L	9.5 L		6.6 L	6.8 L	مقدار ATF

سیستم مکانیکی

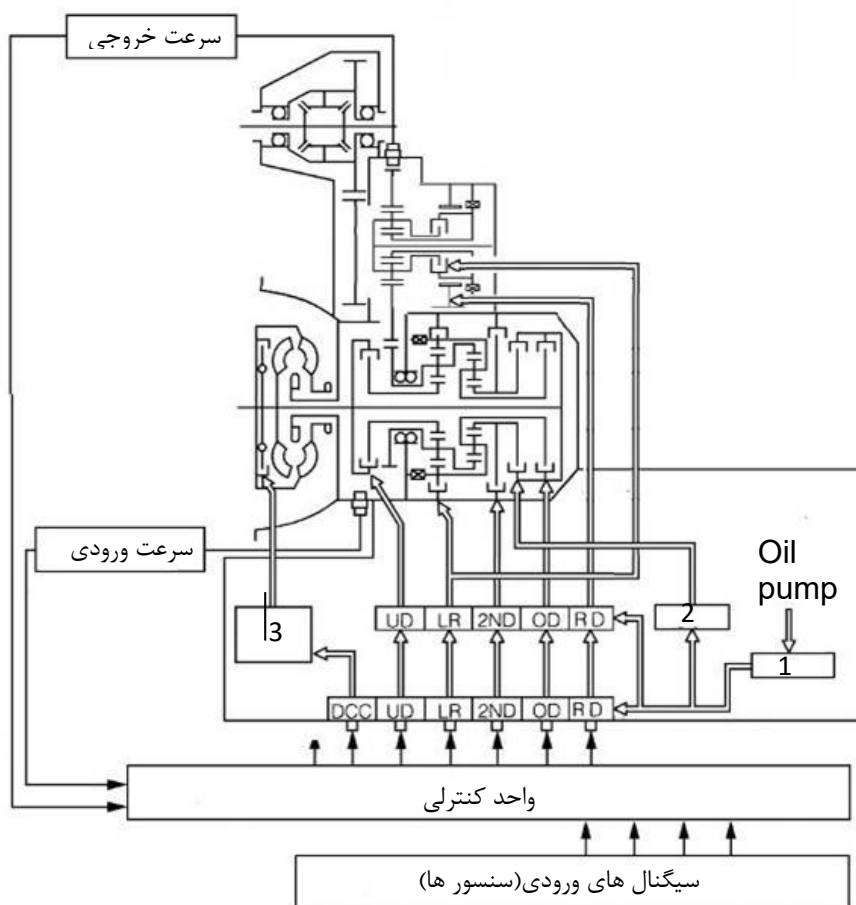
نمودار عملکرد اجزا :

گیربکس های ۴ سرعته :



	UD/C	OD/C	REV/C	2-4/B	LR/B	OWC
P					●	
R			●		●	
N					●	
D1	●				●	●
D2	●			●		
D3	●	●				
D4		●		●		
L	●				●	●

گیربکس ۵ سرعته:



		UD Clutch	OD Clutch	2ND Brake	LR Brake	REV Clutch	RED Brake	DIR Clutch	OWC 1	OWC 2
	P	-	-	-	O	-	O	-	-	-
	R	-	-	-	O	O	O	-	-	-
	N	-	-	-	O	-	O	-	-	-
D	1st	O	-	-	O	-	O	-	●	●
	2nd	O	-	O	-	-	O	-	-	●
	3rd	O	O	-	-	-	O	-	-	●
	4th	-	O	O	-	-	O	-	-	●
	5th	-	O	O	-	-	-	O	-	-

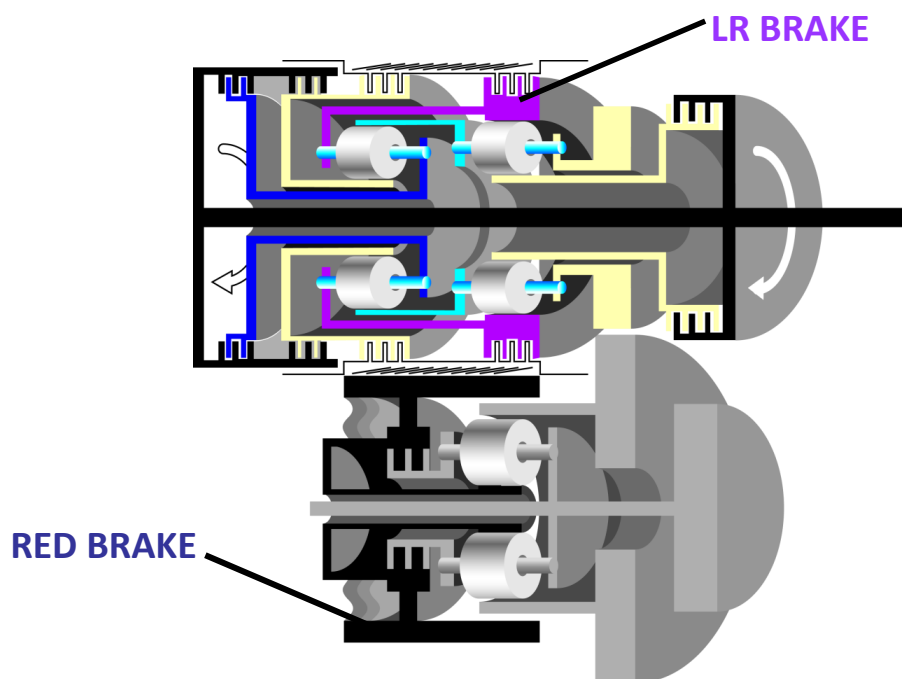
نام قطعه	نماد	عملکرد
Under drive clutch	(UD/C)	شفت ورودی را به دنده خورشیدی مجموعه جلو متصل می کند
Reverse clutch	(REV/C)	شفت ورودی را به دنده خورشیدی مجموعه عقب متصل می کند
Over drive clutch	(OD/C)	شفت ورودی را به قفسه مجموعه عقب متصل می کند
Low & reverse brake	(LR/B)	دنده رینگى مجموعه جلو و قفسه مجموعه عقب را ثابت می کند
Second brake	(2-4/B)	دنده خورشیدی مجموعه عقب را ثابت می کند
One way clutch 1	(OWC 1)	گردش دنده رینگى مجموعه جلو و قفسه مجموعه عقب را در یک جهت ثابت می کند
One way clutch 2	(OWC 2)	دنده خورشیدی مستقیم را در یک جهت ثابت می کند
Reduction Brake	RED	دنده خورشیدی مستقیم را نگه می دارد هنگام رانندگی قفل می شود

روند جریان نیرو در وضعیت خلاص N و پارکینگ P :

در رنج P و N همه ی ترمز ها و کلاچ ها بجز ترمز Low Reverse و ترمز کاهنده که قبلاً "بکار برده شده اند" رها می باشند. به علت فعال بودن این دو ترمز ، گیربکس قادر می باشد که به سرعت، به دنده ۱ یا دنده عقب تغییر وضعیت دهد.

قسمت اصلی : هنگامی که تنها یک عنصر مکانیکی از قسمت اصلی به کار گیری می شود، هیچ گشتاوری نمی تواند به دنده محرک انتقال دهنده، منتقل شود و مجموعه دنده های سیاره ای فقط به طور آزادانه می چرخند. در این وضعیت تنها شفت ورودی می چرخد و شفت خروجی متوقف می باشد.

قسمت کاهنده (Reduction Section) : با وجود این حقیقت که ترمز کاهنده به کار بسته شده و دنده خورشیدی قفل می باشد، هیچ گشتاوری به چرخ ها انتقال داده نمی شود، چون ورودی ای از قسمت اصلی وجود ندارد.



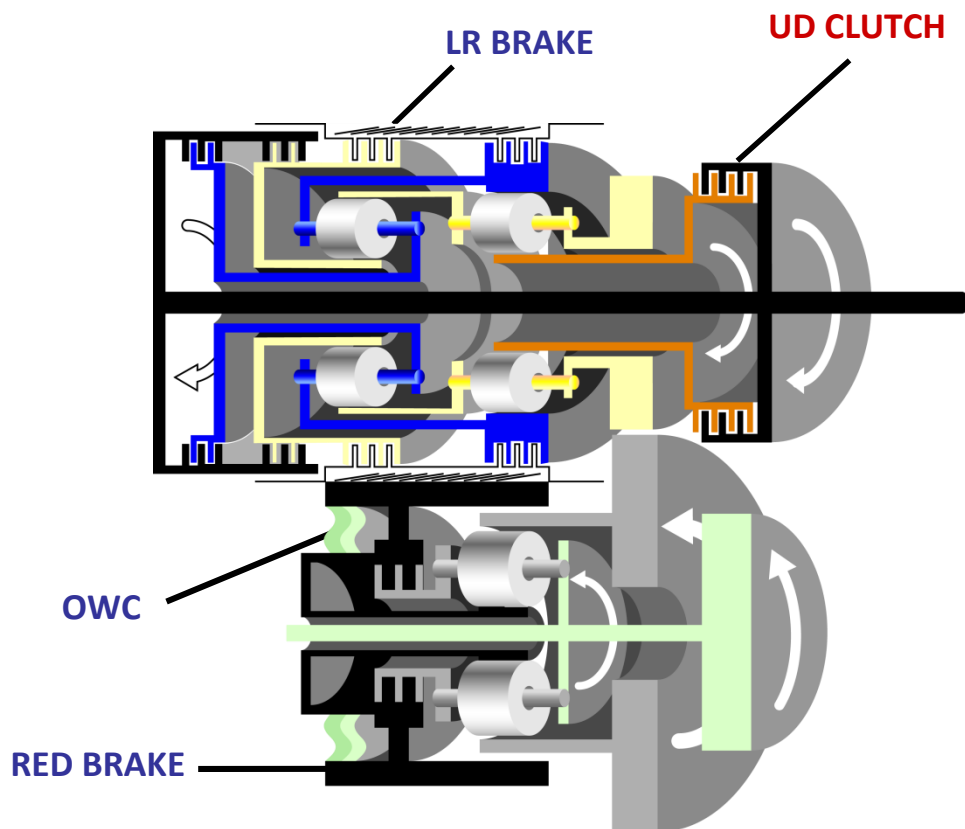
روند جریان نیرو در وضعیت دنده ۱ :

در این دنده ترمز **low reverse** ، کلاچ یکطرفه، کلاچ **under drive** و ترمز کاهنده فعال می باشد. همان طوری که در شکل زیر دیده می شود تورک کانورتور، شفت ورودی را دائماً " می چرخاند و حال اگر کلاچ **UD** درگیر شود، نیرو از شفت ورودی به دنده خورشیدی مجموعه جلو انتقال پیدا خواهد کرد. مطابق آنچه که در صفحه ی قبل توضیح داده شد، در ابتدای حرکت، دنده رینگى مجموعه جلو توسط ترمز **LR** نگهداشته می شود و بعد از راه افتادن خودرو، دنده رینگى توسط کلاچ یکطرفه نگهداشته می شود. بنابراین مسیر انتقال نیرو از شفت ورودی به دنده خورشیدی جلو، قفسه جلو و چون قفسه جلو با دنده محرک انتقال دهنده نیرو، یکپارچه می باشد، نیرو به دنده محرک انتقال دهنده، انتقال پیدا می کند.

قسمت کاهنده : گشتاور محرک به دنده رینگى، مجموعه دنده سیاره ای کاهنده از طریق دنده محرک انتقال دهنده که در جهت پاد ساعت گرد می چرخد، می رسد. از این رو همچنین دنده رینگى در جهت پادساعتگرد می چرخد. پس دنده خورشیدی بوسیله ترمز کاهنده ثابت نگهداشته می شود (و بوسیله کلاچ یکطرفه در برابر گردش ساعت). دنده های سیاره ای در جهت پاد ساعتگرد می چرخند، در نتیجه حرکت به دور دنده خورشیدی در جهت پاد ساعت گرد می باشد. بنابراین قفسه مجموعه سیاره ای در جهت پاد ساعتگرد با کاهش دور و افزایش گشتاور، حرکت می کند. به علت یکپارچه بودن قفسه مجموعه دنده سیاره ای با دنده پینیون، دنده پینیون شروع به حرکت می کند.

★: OWC1 is operated during

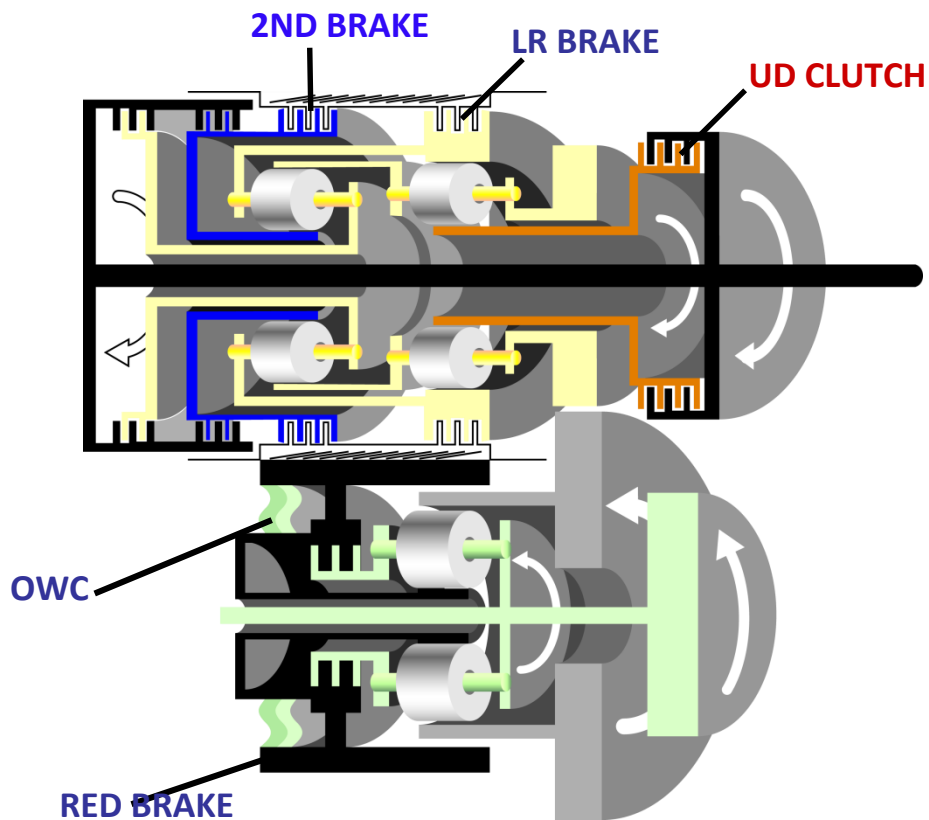
Up shift from 1st to 2nd gear.



روند جریان نیرو در وضعیت دنده ۲ :

در این دنده کلاچ **under drive** ، ترمز **second** و ترمز کاهنده فعال می باشد. هنگامی که ترمز **2ND** فعال می شود، دنده خورشیدی مجموعه عقب را ثابت نگاه می دارد. بنابراین انتقال نیرو از شفت ورودی به دنده خورشیدی جلو، قفسه جلو و چون قفسه جلو با رینگ مجموعه عقب یکپارچه می باشد، نیرو به رینگ عقب نیز انتقال پیدا می کند. پس در مجموعه عقب رینگ محرک ، خورشیدی بوسیله ترمز **2ND** ثابت و در نتیجه قفسه آن متحرک می شود. با نگاهی به مجموعه جلو، رینگ مجموعه جلو با سرعتی محرکه از طرف مجموعه عقب در حال گردش است و همچنین دنده خورشیدی نیز محرک از طرف کلاچ **UD** می باشد در نتیجه قفسه مجموعه جلو با یک سرعتی بین سرعت رینگ و خورشیدی در حال گردش می باشد.

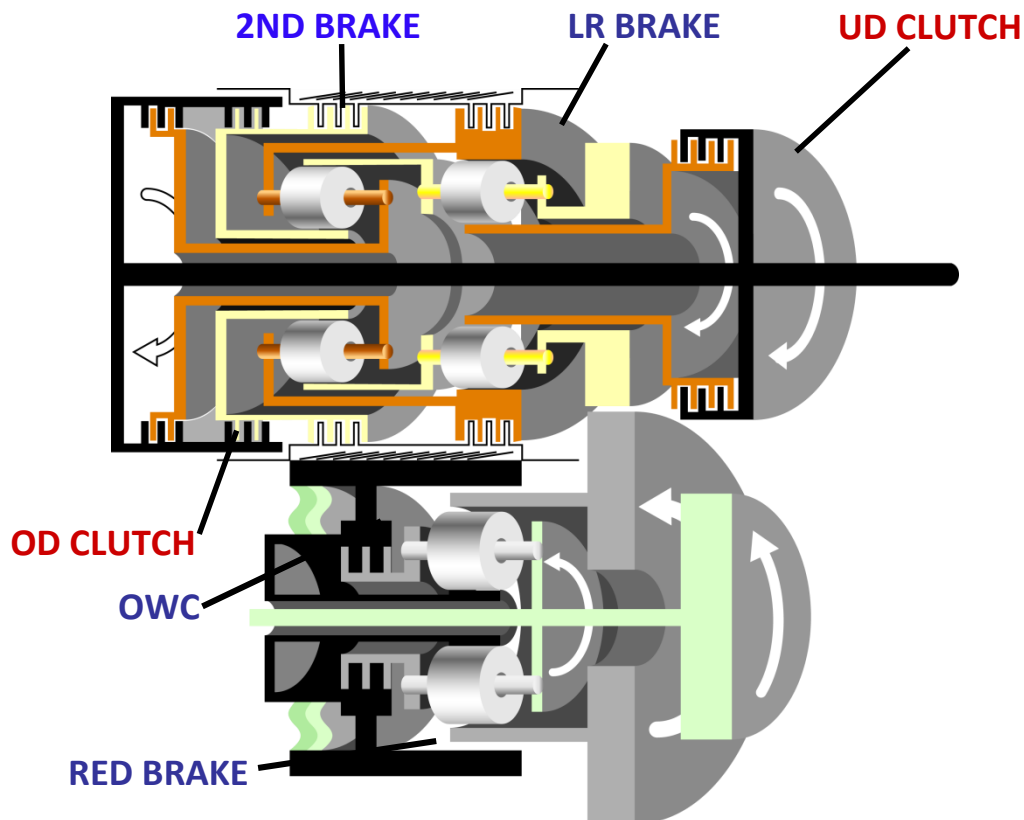
قسمت کاهنده : همانند دنده یک می باشد.



روند جریان نیرو در وضعیت دنده ۳ :

در این دنده کلاچ های **overdrive** و **under drive** و ترمز کاهنده فعال می باشد. با فعال شدن کلاچ **OD** ، قفسه عقب محرک شده و نیرو خود را به رینگ جلو به علت یکپارچه بودن، می دهد و به این معنی می باشد که رینگ مجموعه جلو با ۱۰۰ دور می چرخد و با فعال شدن کلاچ **UD** ، خورشیدی جلو نیز ۱۰۰ دور می چرخد پس در نتیجه قفسه جلو با ۱۰۰ دور یا ۱ به ۱ با دور شفت ورودی می چرخد.

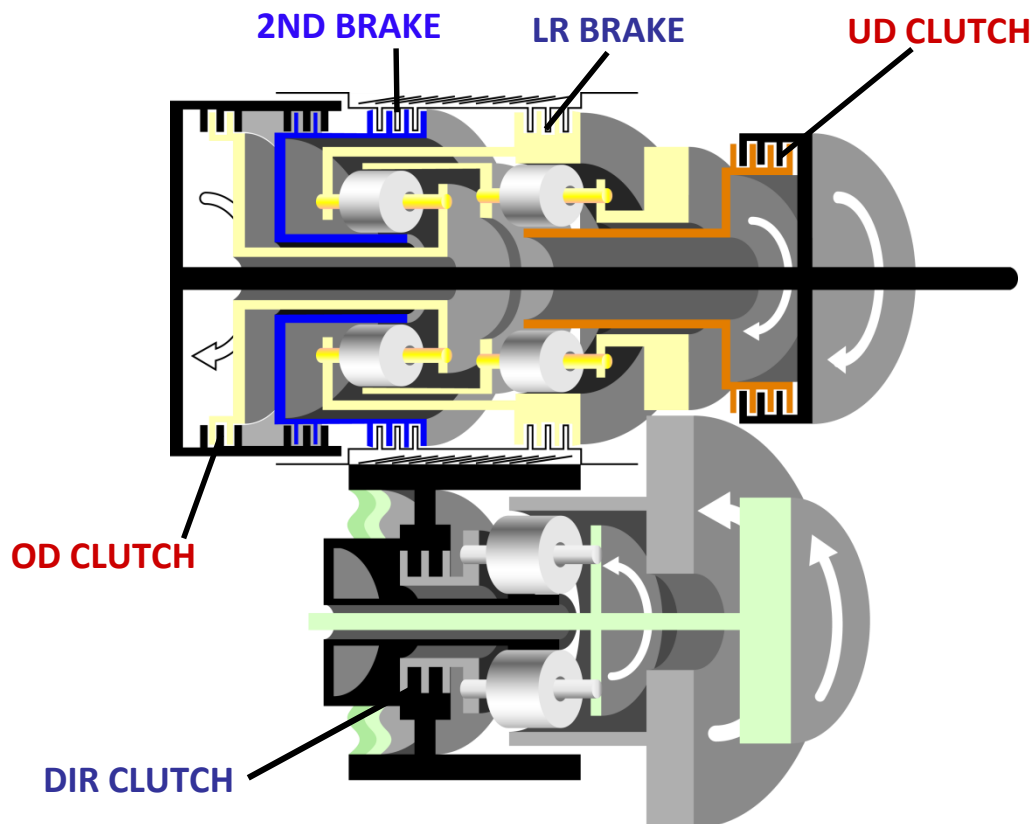
قسمت کاهنده : همانند دنده یک می باشد.



روند جریان نیرو در وضعیت دنده ۴ :

در این دنده کلاچ های **under drive , overdrive , direct** فعال می باشد. در قسمت اصلی گیربکس همان کلاچ هایی که در دنده ۳ فعال می باشند، فعال هستند و همان طوری که در توضیحات دنده ۳ خواندیم، دیدیم، نسبت دنده، دور خروجی از دنده انتقال دهنده، یک به یک می باشد، اما تغییرات نسبت دنده در قسمت کاهنده اتفاق می افتد.

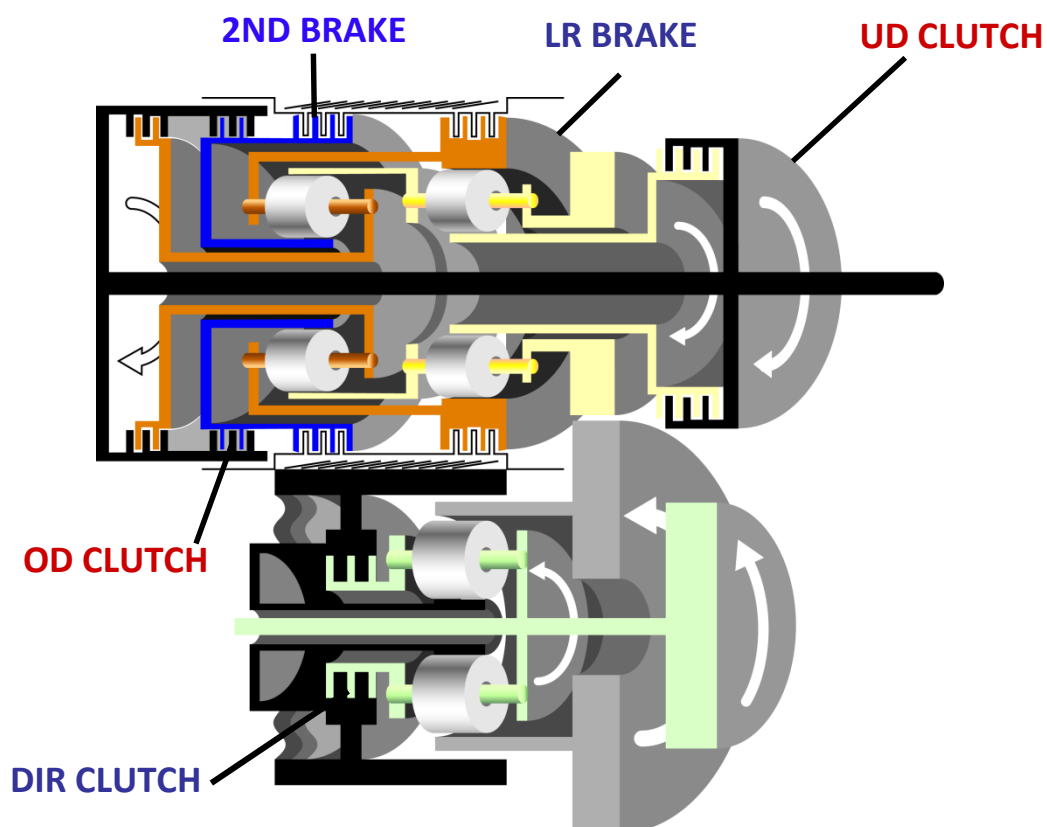
قسمت کاهنده : ترمز کاهنده رها شده است و در عوض آن، کلاچ مستقیم فعال می باشد، این تغییر رویه باعث می شود که مجموعه دنده سیاره ای کاهنده یک پارچه بشود و یک واحد بچرخد، پس بنابراین دیگر هیچ کاهش دور و گشتاوری صورت نمی گیرد و نسب دنده یک به یک انجام می شود.



روند جریان نیرو در وضعیت دنده ۵ :

در این دنده کلاچ **overdrive** ، ترمز **second** و کلاچ مستقیم فعال می باشد. با فعال شدن کلاچ **OD** ، قفسه مجموعه عقب متحرک می شود و با فعال شدن ترمز **2ND** خورشیدی مجموعه عقب ثابت نگاه داشته می شود، پس در نتیجه رینگگی مجموعه عقب متحرک می شود و نیروی خود را به علت یکپارچه بودن به قفسه جلو و بعد به دنده محرک انتقال دهنده، منتقل می کند. در این حالت چون قفسه مجموعه عقب محرک شده است نسبت دنده دور ورودی به خروجی در دنده سیاره ای، بالا می رود، یعنی **overdrive** می شود.

قسمت کاهنده : همانند دنده ۴ می باشد.

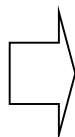
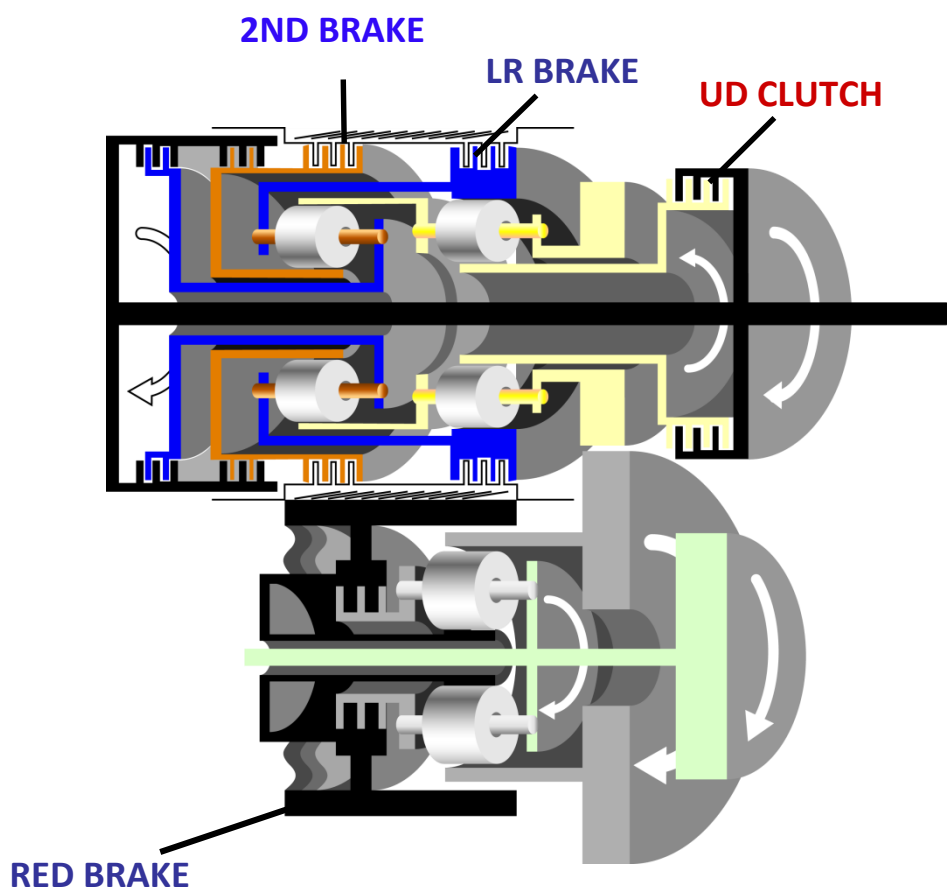


روند جریان نیرو در وضعیت دنده عقب :

در این دنده گلاچ عقب، ترمز LR و ترمز کاهنده فعال می باشد. با فعال شدن کلاچ عقب، دنده خورشیدی مجموعه عقب محرک می شود و با فعال شدن ترمز LR ، قفسه مجموعه عقب ثابت می شود. بنابراین رینگ عقب با دور عکس متحرک می شود و رینگ قفسه جلو را می

چرخاند و قفسه جلو دنده محرک انتقال دهنده را می چرخاند. در این حالت چون قفسه عقب ثابت شده است، نسبت دنده دور ورودی به خروجی در مجموعه دنده های سیاره ای، عکس می شود.

قسمت کاهنده : گشتاور محرک به دنده رینگی، مجموعه دنده سیاره ای کاهنده از طریق دنده محرک انتقال دهنده که در جهت پاد ساعت گرد می چرخد، می رسد. از این رو همچنین دنده رینگی در جهت ساعتگرد می چرخد، پس دنده خورشیدی بوسیله ترمز کاهنده ثابت نگهداشته می شود و دنده های سیاره ای در جهت ساعتگرد می چرخند، در نتیجه حرکت به دور دنده خورشیدی در جهت ساعت گرد می باشد. بنابراین قفسه مجموعه سیاره ای در جهت ساعتگرد با کاهش دور و افزایش گشتاور، حرکت می کند .

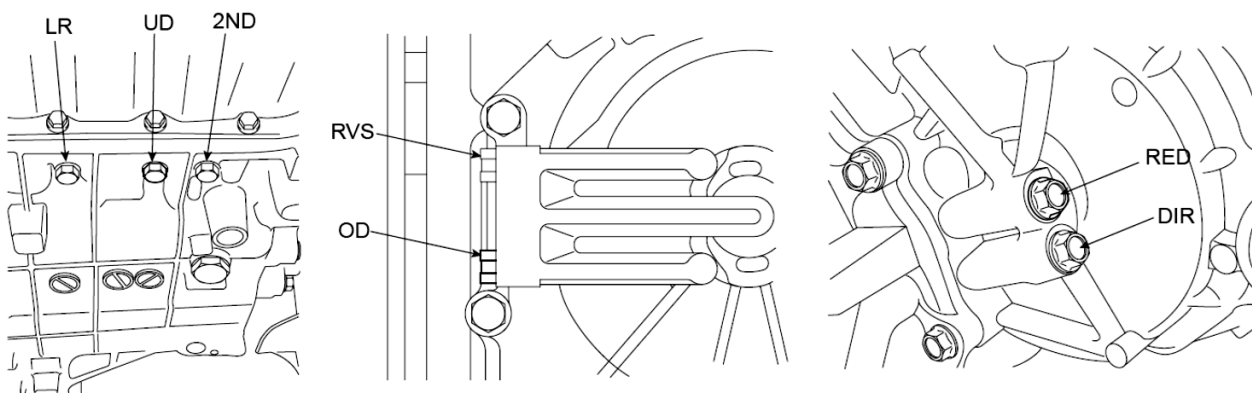


تورک کانور تور مسطح :

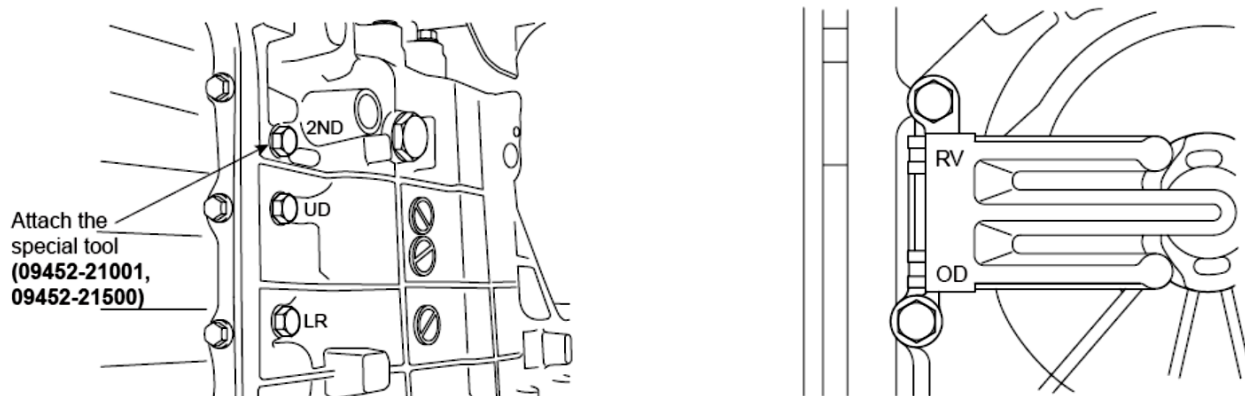
AT Model Items	Mid sized AT		Big sized AT	
	Current (F4A42)	New (A5GF1)	Current (F5A51)	New (A5HF1)
Diameter (قطر)	Φ246	Φ236	Φ260	Φ260
Width (mm) (پهنا)	93.9	83	108.3	97.0
Max. torque (kgfm)	25	26	32	37

سیستم کنترل هیدرولیک :

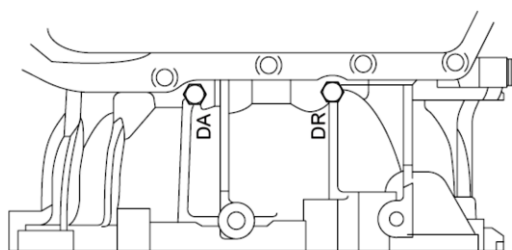
چک کردن فشار روغن :



پورت های فشار در یک گیربکس های ۵ سرعته



پورت های فشار در یک گیربکس های ۴ سرعته



پورت های فشار در یک گیربکس های ۴ سرعته

در خانواده گیربکس های HIVEC شما می توانید فشار هر ترمز و کلاچ را جداگانه و مجزا اندازه گیری کنید. این مزیت اجازه می دهد تشخیص عیب شما دقیقتر و آسانتر شود. مطمئن باشید که استفاده از یک گیج فشار با رنج صحیح، فشارهای مختلف را در دنده های مختلف به شما می دهد. فشار استاندارد هر کلاچ و ترمز در کتابچه های راهنمای هر خودرو آورده شده است.

در زیر نمونه ای از جدول فشار های ترمز ها و کلاچ های گیربکس HIVEC آورده شده است :

Measurement condition			Standard hydraulic pressure kPa (psi)					
Selector lever position	Shift position	Engine speed (rpm)	Under drive clutch pressure	Reverse clutch pressure	Overdrive clutch pressure	Low and reverse brake pressure	Second brake pressure	Torque converter pressure
P	-	2,500	-	-	-	310-390 (45-56)	-	250-350 (36-56)
R	Reverse	2,500	-	1,270-1,770 (185-256)	-	1,270-1,770 (185-256)	-	500-700 (185-256)
N	2,500	-	-	-	-	310-390 (45-56)	-	250-390 (36-56)
D	1st gear	2,500	1,010-1,050 (146-152)	-	-	1,010-1,050 (146-152)	-	500-700 (73-101)
	2nd gear	2,500	1,010-1,050 (146-152)	-	-	-	1,010-1,050 (146-152)	500-700 (73-101)
	3rd gear	2,500	590-690 (85-100)	-	590-690 (85-100)	-	-	450-650 (65-94)
	4th gear	2,500	-	-	590-690 (85-100)	-	590-690 (85-100)	450-650 (65-94)

در هنگام اندازه گیری فشارهای هیدرولیکی به نکات زیر توجه داشته باشید:

۱. موتور را تا جایی گرم کنید که درجه حرارت گیربکس به درجه حرارت 80 – 100 درجه سانتیگراد برسد.

۲. زیر خودرو طوری جک بزنید که چرخ ها به راحتی بگردش دربیایند.

مشخصات پورت های فشار :

- UD: UD Clutch

- L/R: L/R Brake

- DA: Damper Clutch Apply

- LUB: Lubrication Pressure

- RED: Reducing Pressure

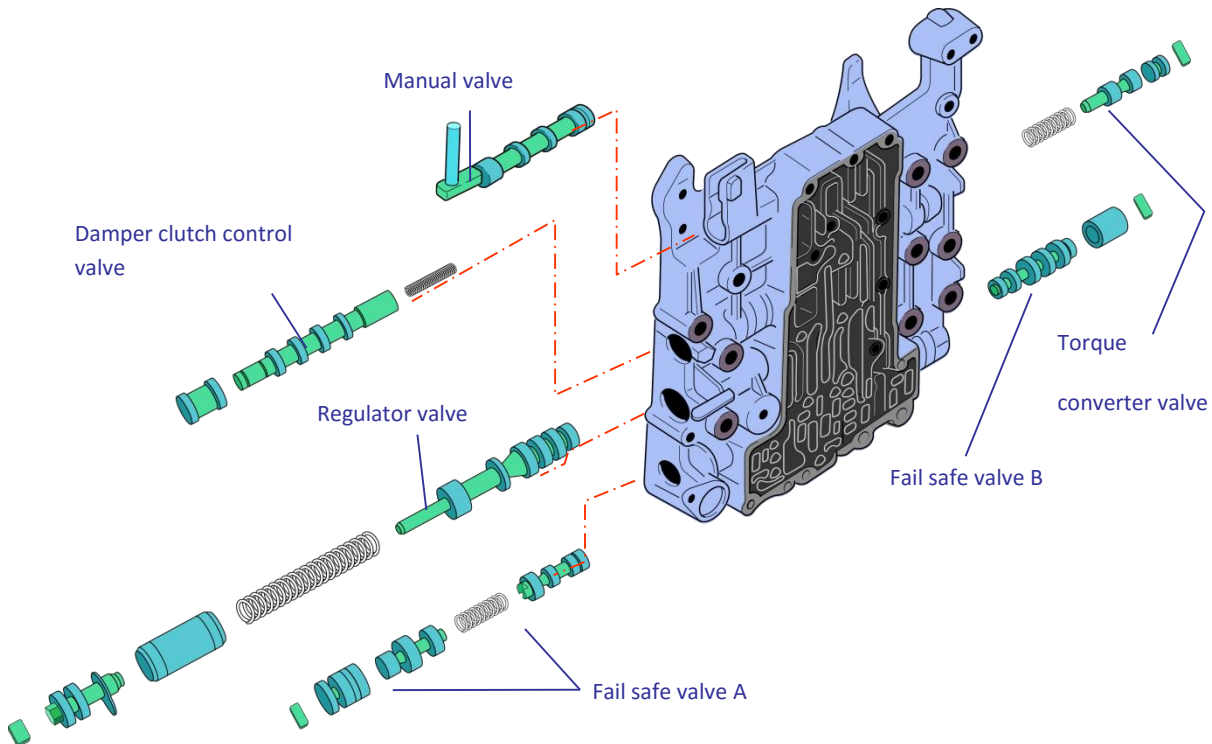
- O/D: O/D Clutch

- 2nd: 2nd Brake

- REV: Reverse Clutch

ساعت گیربکس (اجزای داخلی)

ساعت گیربکس می تواند همانند یک واحد کنترل هیدرولیکی دیده شود. خود ساعت گیربکس حاوی بسیاری از کانال های هیدرولیکی و فعالیت ها ی هیدرولیکی همانند چارچوبی برای تعدادی از سوپاپ ها و قطعات ضروری برای کنترل هیدرولیکی می باشد. خلاصه ای از عملکرد سوپاپ های خاص در شکل زیر توضیح داده شده است. جزئیات هر قسمت در آینده خواهد آمد.



سوپاپ دستی : وضعیت سوپاپ دستی توسط اهرم دسته دنده معین می شود و فشار خط اصلی برای سوپاپ های مختلف مطابق با وضعیت سوپاپ دستی فراهم یا قطع می شود.

سوپاپ کنترل دمپر کلاچ : این سوپاپ برای کنترل فشار هیدرولیکی که روی دمپر کلاچ اعمال می شود، می باشد.

سوپاپ تنظیم فشار : این سوپاپ برای تنظیم فشار خط اصلی مورد نیاز سوپاپ ها و نگه داشتن آن در یک سطح ثابت می باشد.

سوپاپ خرابی امن A : در هنگام حالت خرابی امن، این سوپاپ فشار روغن را در LR/B رها می کند (اگر دنده رو به جلو انتخاب شود).

سوپاپ خرابی امن B : در هنگام حالت خرابی امن، این سوپاپ فشار روغن را در 2ND/B رها می کند.

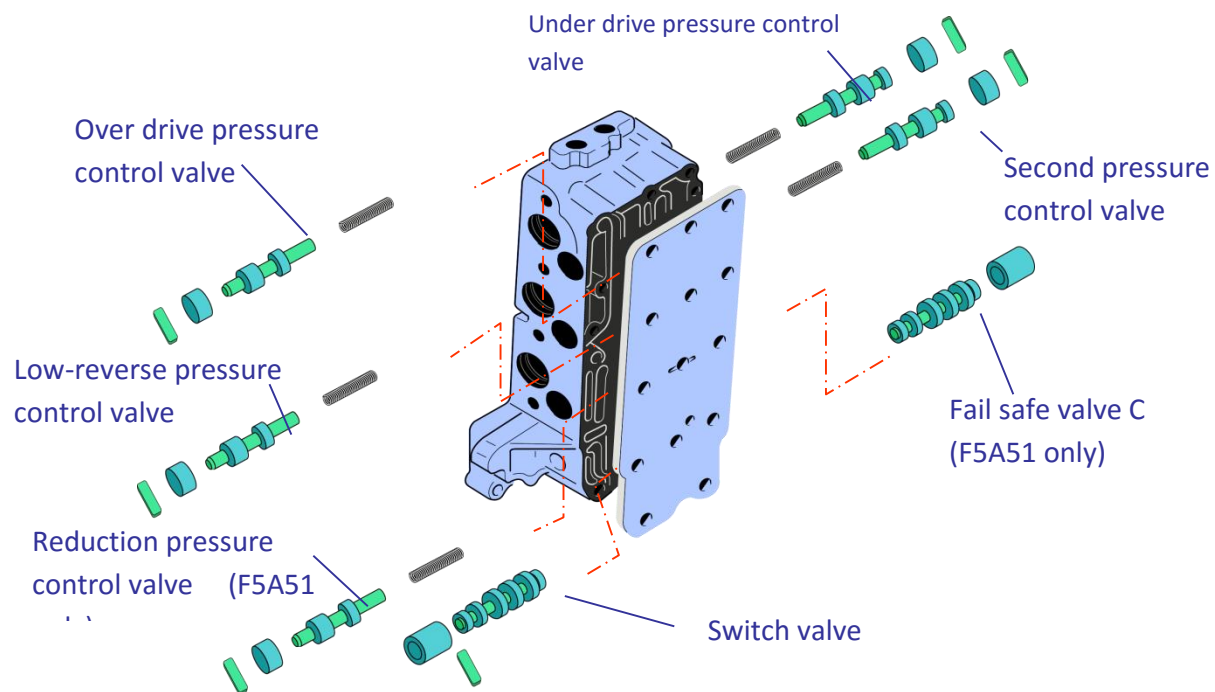
سوپاپ کنترل فشار تورک کانورتور: این سوپاپ برای نگهداری یک فشار ثابت در داخل ترک کانورتور می باشد.

ساعت گیربکس (اجزای خارجی)

قسمت های خارج ساعت گیربکس شامل سوپاپ های سولنوئیدی (در شکل زیر نشان داده نشده است)، سوئیچ سوپاپ و سوپاپ های کنترل فشار کلاچ UD و OD و ترمز های LR و 2ND می باشد. سوپاپ های مختلف کنترل فشار، فشار مربوط به هر کلاچ و ترمز را کنترل می کنند و آن را در یک مقدار ثابت نگه می دارند.

سوئیچ سوپاپ برای کم کردن فشار در دنده های ۳ و ۴ (۵) که بوسیله ارسال کردن فشار به سوپاپ تنظیم فشار این عمل انجام میدهد، استفاده می شود. همچنین این سوپاپ فشار فراهم شده به LR/B را قطع می کند. (هنگام حرکت به سمت جلو)

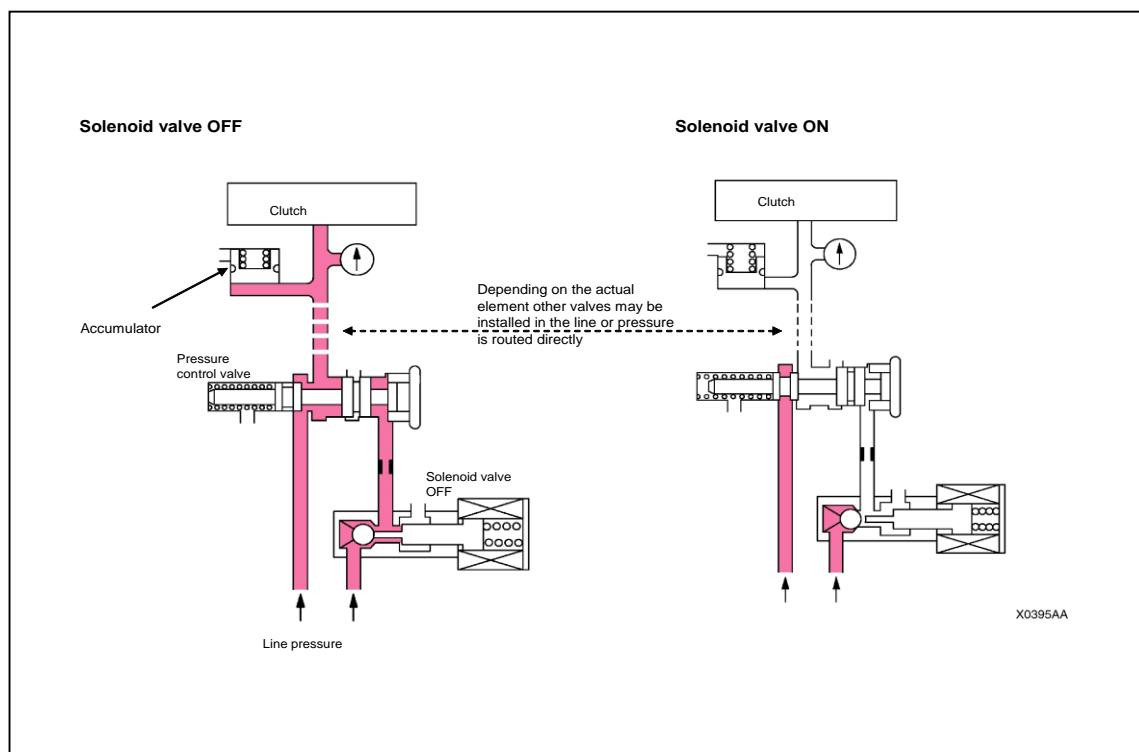
لطفاً توجه کنید که تصویر نشان داده شده برای یک گیربکس ۵ سرعته می باشد. در این گیربکس ۲ سوپاپ بیشتر در بیرون ساعت گیربکس نصب شده است که شامل سوپاپ خرابی امن C و سوپاپ کنترل کاهنده فشار می باشد.



کنترل فشار و سوپاپ های سولنوئیدی:

سوپاپ های سولنوئیدی تغییر دنده و دمپر کلاچ همگی از یک نوع می باشند، همه آنها را نوع نرمالی باز می نامند. این ویژگی به این معنی می باشد که فشار هیدرولیکی برای کلاچ ها و ترمز های مربوطه در زمانی که هیچ برقی به سولنوئید ها نرسیده باشد، فراهم شده است. فشار مستقیماً از طریق سوپاپ های سولنوئیدی برای ترمزها و کلاچ ها فراهم نمی شود، در حقیقت سوپاپ های سولنوئیدی، سوپاپ های کنترل فشار را کنترل می کنند که سپس فشار از طریق آنها به ترمز یا کلاچ مورد نظر راه پیدا می کند. در این مورد استثنایی نیز وجود دارد: فشار روغن برای کلاچ عقب در این وضعیت، مستقیماً از طریق سوپاپ دستی فراهم می شود.

بوسیله سوپاپ های سولنوئیدی، سوپاپ های کنترل فشار، کنترل می شوند که آنها نیز فشار فعال شدن، کلاچ ها و ترمز ها را تنظیم می کنند و این عمل از شوک تعویض دنده جلوگیری می کند.



عملکرد سوپاپ های سولنوئیدی در زمان بکارگیری ترمز یا کلاچ :

اگر سولنوئید تحریک نشده باشد، نیروی فنر، میله داخلی سوپاپ را به سمت چپ حرکت خواهد داد. این عمل باعث بسته شدن پورت خروجی می شود و ساچمه را به طرف عقب فشار می دهد و بنابراین فشار برای سوپاپ کنترل فراهم می شود و آن را در برابر نیروی فنر به سمت چپ حرکت می دهد. این حرکت باعث بسته شدن پورت خروجی و وصل شدن خط فشار به ترمز یا کلاچ می شود و عامل مربوطه درگیر می شود.

عملکرد سوپاپ های سولنوئیدی در هنگام رها شدن کلاچ ها :

هنگامی که سولنوئید تحریک شده، میله داخلی سولنوئید بوسیله نیروی مغناطیس (در مقابل نیروی فنر) جمع شده و ساچمه مسیر روغن را به سوپاپ کنترل فشار می بندد.

به علت جمع شدن میله داخلی سولنوئید به طرف داخل، پورت خروجی سولنوئید به سوپاپ کنترل فشار متصل می شود. بنابراین فشار فعال روی آن رها شده و نیروی فنر، پیستون را به سمت راست حرکت خواهد داد. این حرکت باعث بسته شدن پورت فراهم کننده فشار هیدرولیک به کلاچ یا ترمز می شود، اما پورت خروجی سوپاپ کنترل فشار باز می شود و فشار از کلاچ رها می شود و کلاچ/ترمز رها می گردد. برای بدست آوردن دقت کنترل، همه سولنوئیدها به صورت دیوتی، کنترل می شوند.

همچنین در شکل بالا شما می توانید آکومولاتورها را ببینید. کار آنها برای کاهش شوک تعویض دنده می باشد. کار اصلی آنها از قرار زیر است:

هنگامی که فشار به داخل کلاچ یا ترمز به کار گرفته می شود، فنر (ها) فشرده می شود و زمانی فشار فراهم شده به کلاچ یا ترمز ادامه پیدا کند که این فشار با نیروی مساوی فنر آکومولاتور محدود شده باشد. این محدودیت تا زمانی ادامه پیدا می کند که پیستون به کف محفظه رسیده باشد و حالا پیستون دیگر نمی تواند حرکتی داشته باشد و تمام فشار به ترمز یا کلاچ فراهم می شود. بوسیله این عمل می توان یک درگیری نرم دنده را بدست آورد.

سوپاپ دستی :

سوپاپ دستی به طور مکانیکی به اهرم دسته دنده متصل می باشد و وضعیت قرار گیری آن با وضعیت دسته دنده توسط راننده تغییر می کند و مطابق با این تغییر مسیر های روغن به گذرگاه های و سوپاپ های مختلف انتقال می یابد. با نگاه کردن به سوپاپ دستی می بینید که این سوپاپ دارای تنها ۳ وضعیت مختلف می باشد و در حقیقت بعضی از وضعیت های دسته دنده با حالت های سوپاپ دستی یکسان می باشد. ارتباط بین این وضعیت ها به صورت زیر می باشد :

وضعیت P و N دارای یک وضعیت در سوپاپ دستی می باشند.

وضعیت 1,D,3,2,L دارای یک وضعیت در سوپاپ دستی می باشند.

وضعیت R دارای یک وضعیت در سوپاپ دستی می باشند.

در وضعیت N و P فشار خط روغن به ۲ قسمت فرستاده می شود، یک خط فشار به سوپاپ تنظیم فشار (Regulator Valve)، پورت های E و G و دیگری به سوپاپ خرابی امن A (failsafe A) می رود. در وضعیت D تنها فشار خط روغن به پورت E از مجموعه سوپاپ تنظیم فشار می رود و در نتیجه نیروی سمت چپ کاهش پیدا خواهد کرد و نیروی فنر پیستون را به سمت راست حرکت می دهد، این مقدار جریان برگشتی را کاهش می دهد و بنابراین فشار خط فشار افزایش پیدا می کند.

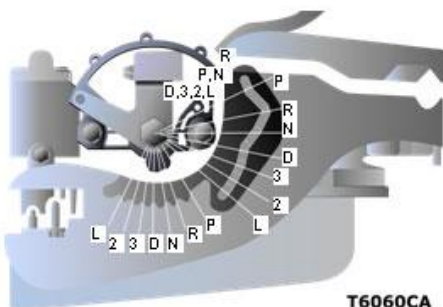
در وضعیت R ، هیچ فشاری به سوپاپ تنظیم فشار از طرف سوپاپ دستی نمی رود پس نیرو در طرف چپ بیشتر کاهش می یابد و پیستون به طرف راست حرکت می کند ، جریان برگشتی نیز یک بار دیگر کاهش پیدا می کند. بنابراین خط فشار در بالاترین سطح فشار می باشد و قرار می گیرد.

خط فشار تمامی وضعیت های بالا از سوپاپ دستی تامین می شود . ولی قسمت های هستند مانند زیر که مستقیماً "بوسیله پمپ روغن تامین می شود :

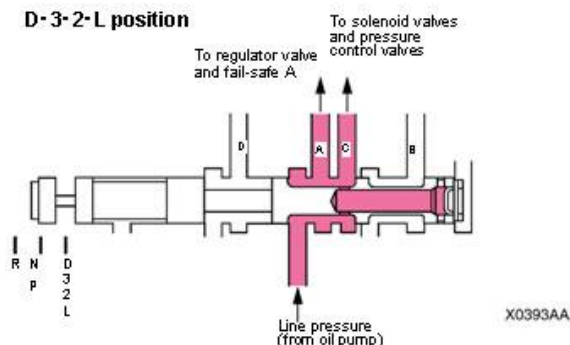
پورت های B و F از سوپاپ تنظیم فشار – جریان روغن ترمز Low Reverse – سوپاپ سوئیچ (Switch Valve) – سوپاپ Failsafe

Manual Valve

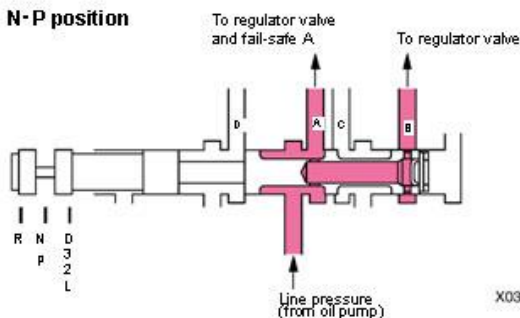
Inhibitor switch



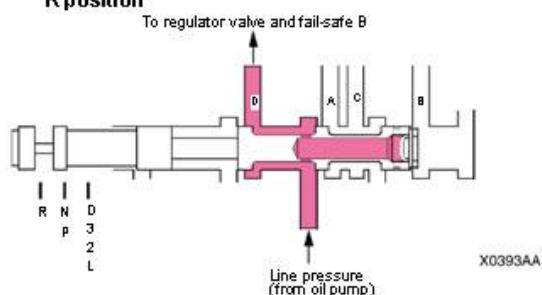
D-3-2-L position



N-P position



R position



سوپاپ تنظیم فشار :

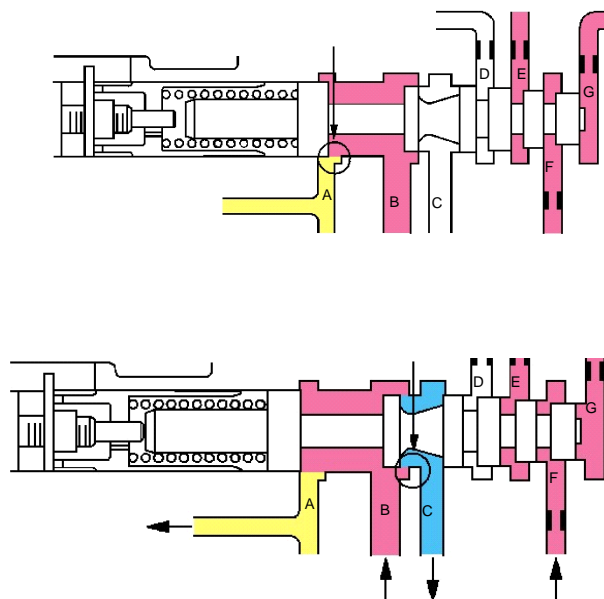
سوپاپ تنظیم فشار، فشار هیدرولیک تحویلی از پمپ روغن را در یک سطح ثابت نگه می دارد. این فشار ، خط فشار نامیده می شود. مقدار خط فشار ارائه شده مختلف می باشد و به وضعیت انتخاب دسته دنده و دنده وابسته است. معمولاً "خط فشار بوسیله بالانس بین نیروی فنر (فشرده شدن سوپاپ به سمت راست) و عکس العمل متقابل فشار هیدرولیک (فشرده شدن سوپاپ به سمت چپ) تنظیم می شود که نتیجه آن ایفای فشار روی سطح های مختلف از سوپاپ تنظیم فشار می باشد.

در وضعیت های P و N فشار از طرف پمپ به پورت B سوپاپ تنظیم، فراهم می شود و از آنجا، بوسیله پورت A به تورک کانورتور (از طریق سوپاپ کنترل تورک کانورتور) منتقل می شود و فشار اضافه از پمپ، مستقیماً به پورت F فراهم می شود و به طور اضافه دو فشار دیگر به سوپاپ فراهم شده، که همیشه، بودن صرف نظر از وضعیت سوپاپ دستی این دو فشار هیدرولیک به پورت های E و G فراهم می شود.

در مورد پورت G فشار تنها در یک (طرف چپ) طرف پیستون وجود دارد و عمل می کند بنابراین این آسان برای شما ببینید، فشار فراهم شده به این پورت، باعث وارد آوردن یک نیروی موثر به طرف چپ می شود. برای دیگر پیستون ها همیشه دو سطح وجود دارد و فشار جایی عمل می کند که فشاردر آنجا تغذیه شده باشد. اگر به موضوع با دقت بیشتری نگاه کنید، می توانید تشخیص دهید که همیشه قطر طرف چپ بزرگتر از طرف راست می باشد و این بدان معنی است که همیشه طرف چپ یک سطح بزرگتری نسبت به طرف راست دارد، بنابراین هرگاه که فشار به هر پورتی، به جزء پورت G فراهم شود، نتیجه آن نیرویی است که سعی می کند پیستون را به طرف چپ حرکت دهد.

Regulator Valve

P or neutral



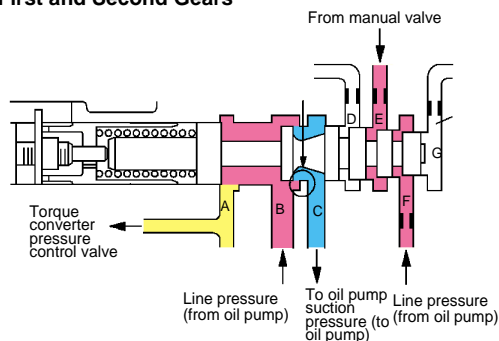
در وضعیت های P و N ، نتیجه ی نیروی فنر و فشار های هیدرولیک مختلف وارد آمده بر روی پیستون سوپاپ، این است که جریان را برای تورک کانورتور تنظیم می کند و تنها مقدار فشار ارائه شده، کم خواهد شد. اگر به علت بالا رفتن دور موتور، فشار در سیستم بالا رود، نیروی اعمال شده در سمت چپ افزایش می یابد و پیستون به سمت چپ حرکت می کند. این کار اجازه می دهد که جریان خیلی زیادی به تورک کانورتور راه پیدا کند و فشار دوباره کاهش پیدا خواهد کرد. اگر که این کار، برای کم شدن مقدار ارائه شده، کافی نباشد، پیستون برای تراز شدن بیشتر به طرف چپ حرکت می کند و پورت C باز می شود. از میان این پورت جریان فشار به خط مکشی پمپ بر می گردد، بنابراین فشار پایانی دوباره به مقدار ارائه، کاهش می یابد. این ویژگی عملکرد، اصولی است که برای دیگر وضعیت های دسته دنده نیز صادق است و اتفاق می افتد، اما هنگامی که تعداد قطعاتی که برای آنها فشار فراهم شده، تغییر کند، مقدار فشار نیز در سیستم تغییر می کند. فشاری که بوسیله این حالت بوجود می آید، خط فشار نامیده می شود.

در وضعیت D فشار تنها به پورت E انتقال پیدا می کند و بنابراین نیرو در سمت چپ کاهش پیدا می کند و نیروی فنر، پیستون را به سمت راست حرکت می دهد. این مقدار نیروی برگشتی را کاهش می دهد و خط فشار افزایش می یابد. این کار برای داشتن فشار خط کافی برای تأمین فعالیت کلاچ ها و ترمز ها می باشد، انجام می شود. در دنده های ۳ و ۴ فشار به پورت D سوپاپ دستی بوسیله سوپاپ کنترل فشار Overdrive فراهم شده است (از طریق Switch Valve). به همین دلیل فشار اضافی، پیستون به مقدار خیلی کمی به سمت چپ حرکت می کند و در نتیجه جریان برگشتی افزایش می یابد. بنابراین خط فشار در دنده های ۳ و ۴ پایین تر از دنده های ۱ و ۲ می باشد.

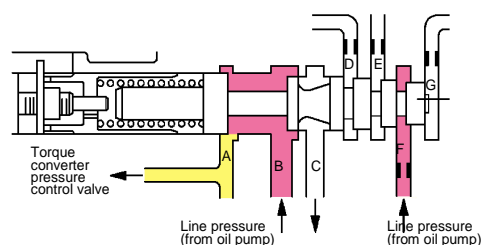
در وضعیت R هیچ فشاری به سوپاپ تنظیم فشار بوسیله سوپاپ دستی تقسیم نمی شود، نیرو در طرف چپ بیشتر کاهش پیدا کرده و پیستون بیشتر به طرف راست حرکت می کند و یک مقدار نیز بیشتر جریان برگشتی کاهش می یابد و در نتیجه در این حالت فشار در بالاترین سطح می باشد.

Regulator Valve

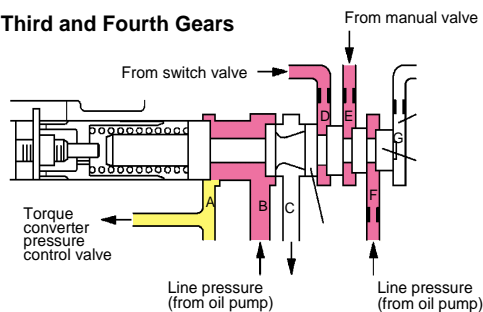
First and Second Gears



Reverse



Third and Fourth Gears

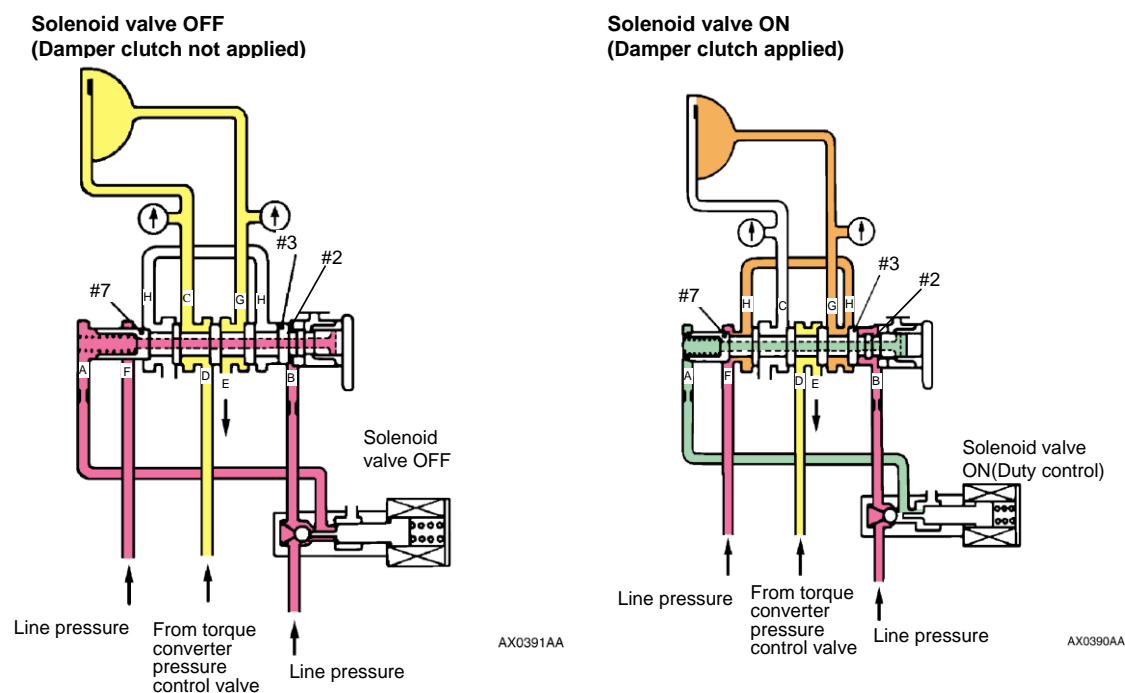


سوپاپ کنترل فشار Damper کلاچ :

سوپاپ کنترل فشار Damper کلاچ دارای ۲ وظیفه از جمله : برای کنترل فشار در Damper کلاچ و برای منحرف کردن سیگنال های کنترل از سوپاپ سولنوئید می باشد. اگر سولنوئید دمپر کلاچ به طور الکتریکی ON شود، دمپر کلاچ درگیر می باشد. سولنوئید OFF باشد به معنی این است که کلاچ درگیر نمی باشد. هنگامی که سولنوئید دمپر کلاچ OFF می باشد، خط فشار روی پورت های A و B سوپاپ کنترل فشار ترک کانورتور فعال می شود و نیروی بوجود آمده بوسیله فشار در پورت A ، به نیروی فنر اضافه شده است پس نیروی ترکیب شده برای طرف راست بالاتر از نیروی فشار در خط B که سوپاپ را به طرف چپ می فشارد، می باشد و در نتیجه سوپاپ به طرف راست حرکت می کند، بنابراین فشار از سوپاپ کنترل فشار ترک کانورتور (لاین D) از طریق لاین C به فضای بین کاور جلو و دمپر کلاچ بر می گردد از این رو کلاچ از کاور جلو فاصله می گیرد : در این هنگام دمپر کلاچ درگیر نیست. برای فعال شدن سولنوئید دمپر کلاچ، سوئیچ آن بوسیله واحد کنترل الکترونیکی ON می شود (Duty Control) . مطابق با دیوتی واقعی، فشار رفته برای خط A کاهش پیدا کرده یا کاملاً رها شده است. اگر

این فشار کاهش پیدا کند، نیروی ترکیب شده به اندازه کافی برای نگهداشتن سوپاپ فشرده شده به طرف راست قوی نیست و در نتیجه، آن به طرف چپ حرکت می کند. فشار مستقیماً بدون گذشتن از میان ترک کانورتور از سوپاپ کنترل فشار ترک کانورتور به کولر روغن برمی گردد به موجب آن فشار بین کاور جلو و صفحه فشاری (Pressure Plate) کاهش می یابد. در همین زمان فشار از خط F می تواند از طریق خط H و G وارد ترک کانورتور شود. این فشار بین دمپر کلاچ و توربین اعمال می شود و دمپر کلاچ در برابر کاور جلو می فشارد و در این زمان دمپر کلاچ درگیر می باشد. به علت دیوتی کنترل شدن سوپاپ سولنوئیدی، آن قادر می باشد که شرایط درگیری نسبی را داشته باشد.

Damper Clutch Control Valve and Damper Clutch Solenoid Valve



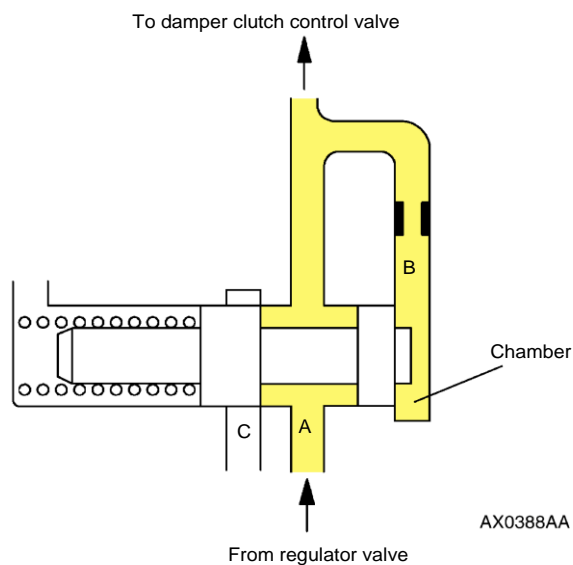
سوپاپ کنترل فشار تورک کانورتور :

مقدار روغن اضافه عبور کرده از سوپاپ تنظیم فشار (رگولاتور) از طریق سوپاپ کنترل فشار تورک کانورتور برای ترک کانورتور، فراهم می شود. این خط فشاری که به طرف دمپر کلاچ رفته، تنها روی سوپاپ کنترل دمپر کلاچ جریان پیدا نمی کند، بلکه روی طرف راست سوپاپ کنترل فشار فعال می شود و با نیروی فنر مقابله می کند. تا زمانی که نیرو بوجود آمده توسط فشار، ضعیف تر از نیروی فنر است، سوپاپ به طرف راست فشرده می شود و مقدار کامل مایع روغن به ترک کانورتور فراهم می شود. هر افزایش فشار، سوپاپ تنظیم باعث یک افزایش نیروی

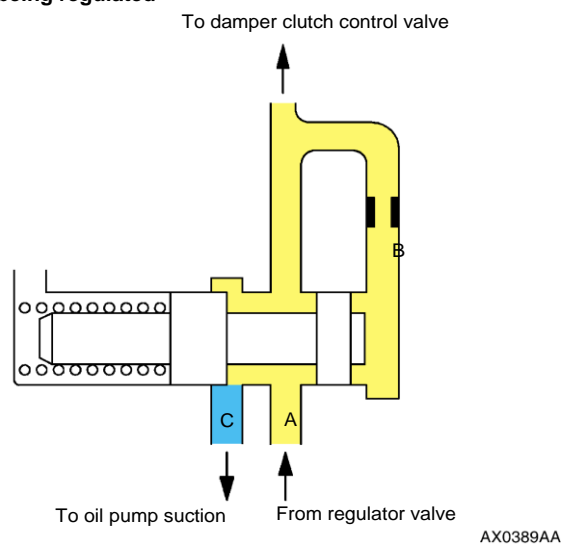
متقابل فنر می شود. هنگامی که فشار هیدرولیکی در محفظه طرف راست زیادتز از نیروی فنر شد، سوپاپ به طرف چپ حرکت می کند. این حرکت باعث باز شدن پورت C می شود. پس حالا مقداری از مایع می تواند مستقیماً "گریز بزند و برگردد به پشت پورت مکشی پمپ روغن و حالا ، فشاری که به ترک کانورتز فراهم می شود دوباره کاهش پیدا می کند . پس فشار روی طرف راست سوپاپ کاهش می یابد و همچنین در زیر این وضعیت، سوپاپ به پشت به طرف راست دوباره فشرده می شود و دوباره خط C بسته می شود. با تکرار این عمل فشار ترک کانورتز در یک سطح تنظیم، ثابت نگهداشته می شود. وظیفه روزنه (Orifice) در کانال B این می باشد که عکس العمل تغییرات فشار را از برخورد مستقیم با سوپاپ خفه کند.

Torque Converter Pressure Control Valve

When the torque converter pressure is not being regulated



When the torque converter pressure is being regulated

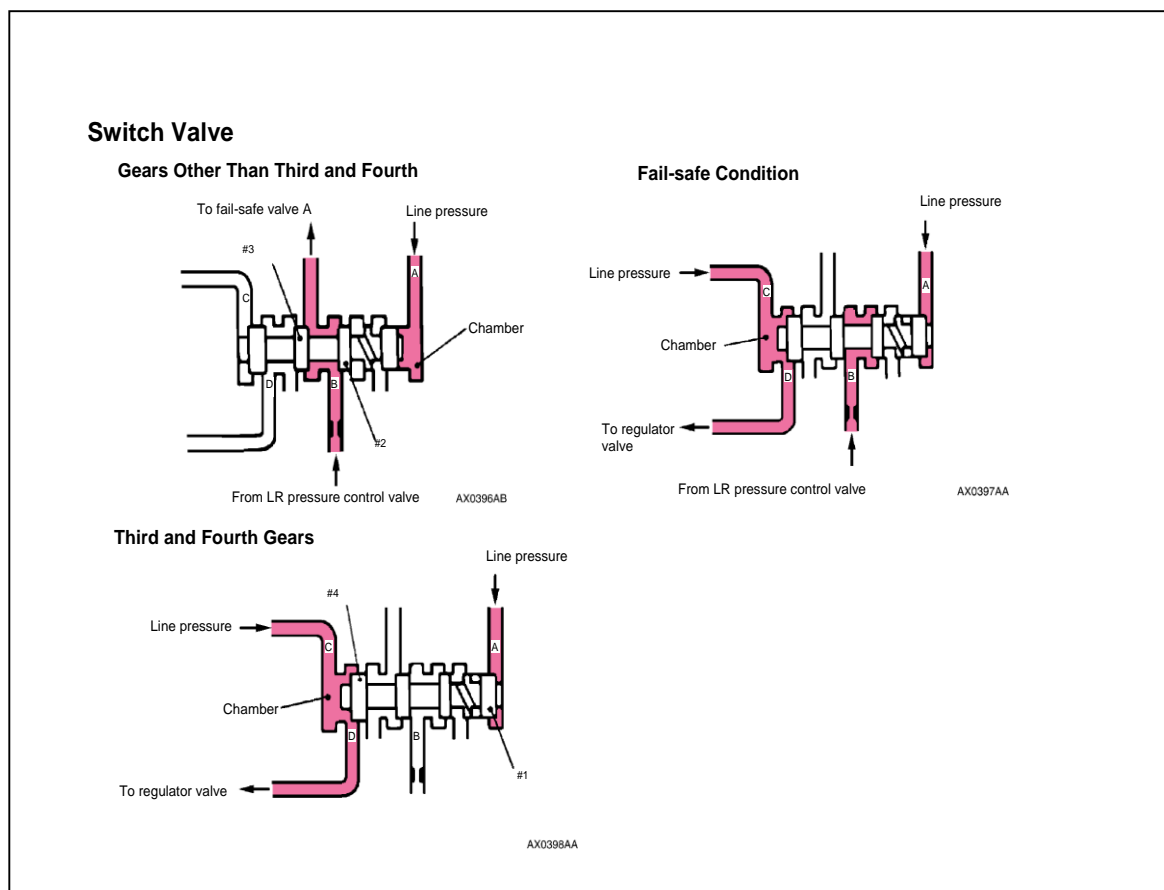


سوئیچ سوپاپ :

سوئیچ سوپاپ دارای دو وظیفه عمده می باشد:

هنگامی که فشار به کلاچ **overdrive** فراهم شده است (دنده های ۳ و ۴)، از طرف دیگر فشار به طرف چپ سوئیچ سوپاپ نیز فراهم می شود، که به این خاطر به طرف راست می رود. این حرکت اجازه می دهد که فشار روی سوپاپ تنظیم فشار عمل کرده، بنابراین خط فشار کاهش می یابد (جزئیات این قسمت در بخش سوپاپ تنظیم فشار آمده بود). هنگامی که کلاچ **overdrive** در دنده های ۳ و ۴ عمل می کند، فشار تنها در این دو دنده کاهش پیدا می کند. دلیل این کاهش فشار برای کم کردن مصرف سوخت بوسیله پرهیز از فشار بالای غیر ضروری می باشد.

در حالت خرابی امن (**fail safe**) فشار فراهم شده برای ترمز **low reverse** قطع می گردد. در وضعیت خرابی امن (**fail safe**) همه کلید های سولنوئید ها، الکتریکی خاموش می باشند. این بدان معنی می باشد که فشار به همه ی ترمزها و کلاچ های گیربکس فراهم شده است و در این زمان همه دنده ها درگیر می باشند و گیربکس قفل می شود. برای جلوگیری از این وضعیت سوپاپ های خرابی امن (**fail safe**) و سوئیچ سوپاپ نصب شده اند. در وضعیت خرابی امن (**fail safe**) فشار به همه ی پورت های فراهم کننده فشار، از طریق سوئیچ سوپاپ فراهم می شود. به همین دلیل سطح پورت سمت چپ بزرگتر از طرف راست آن می باشد. نتیجه این دو نیرو یک نیروی به سمت راست می باشد. پس فشار از پورت سوپاپ کنترل فشار **LOW REVERSE** روی دو سطح با سایز یکسان عمل می کند، یکی روی طرف چپ و دیگری روی طرف راست که اثری روی نتیجه نیرو ندارد. سوپاپ به طرف راست حرکت کرده به موجب آن فشار فراهم شده به ترمز **LOW REVERSE** قطع می شود. در همین زمان پورت به ترمز **LOW REVERSE** قطع شده و به خط تخلیه رفته است، بنابراین ترمز **LOW REVERSE** رها شده است.



سوپاپ خرابی امن A (FAILSAFE VALVA A) :

سوپاپ خرابی امن A دارای وظایفی به شرح زیر می باشد :

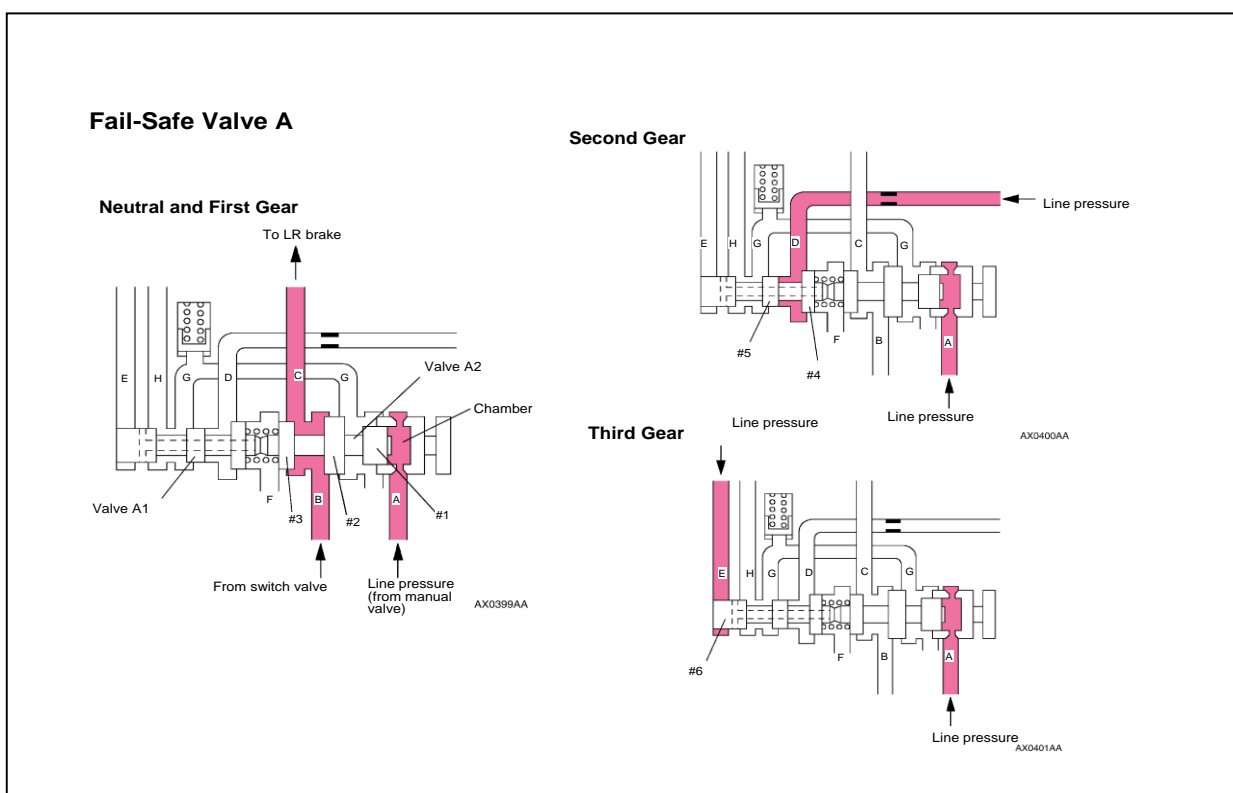
برای اجازه دادن به فشار که به ترمز Low Reverse در وضعیت عملکرد نرمال راه پیدا کند و در مواقعی که موقعیت دسته دنده رو به جلو انتخاب می شود و برای رها کردن فشار از ترمز Low Reverse در هنگام وضعیت خرابی امن و در هنگامی که موقعیت دسته دنده رو به جلو انتخاب مواردی که یک شده باشد (به همراه سوئیچ سوپاپ) می باشد. دومین وظیفه برای فراهم کردن فشار به ترمز Low Reverse در مواردی که دسته دنده در وضعیت عقب گذاشته شده است (در عملکرد نرمال و در خرابی امن).

سوپاپ خرابی امن A دارای دو پیستون داخلی مجزا هستند که بوسیله فنری در بین آن ها به طرف اطراف، اگر فشاری روی سوپاپ عمل نکند، حرکت داده می شوند.

عملکرد در رنج خلاص یا دنده ۱ : خط فشار تنها به طرف راست پیستون سمت راست فراهم شده است به دلیل همین امر پیستون به سمت چپ حرکت می کند، بنابراین فشار فراهم شده می تواند از طریق سوئیچ سوپاپ به ترمز low reverse عبور کند.

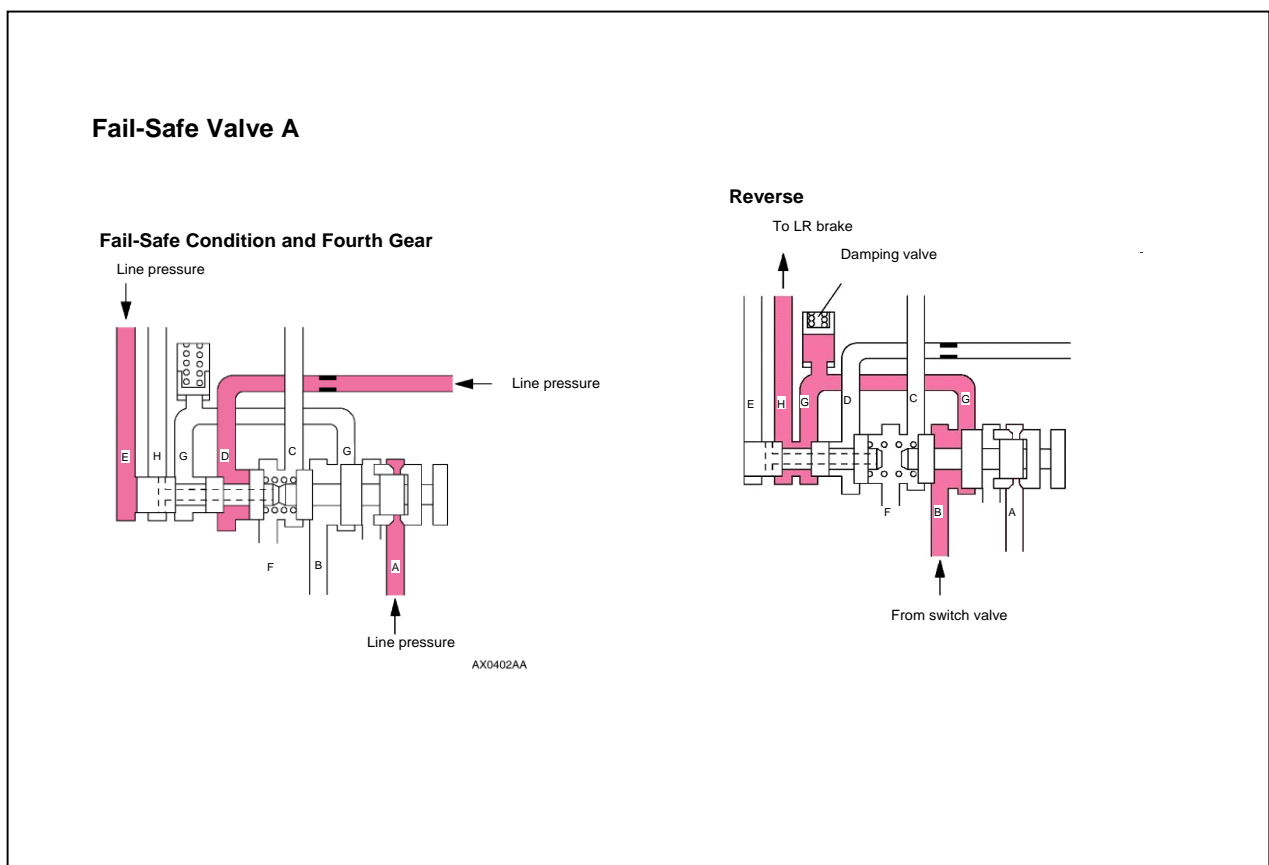
در دومین دنده هنوز خط فشار روی طرف راست سوپاپ سمت راستی اعمال شده است، اما در مجموع حالا فشار به محفظه طرف راست پیستون سمت چپی فراهم شده است. هر دو نتیجه نیرو از این حالت، نیرویی به سمت راست می باشد که به اندازه کافی برای غلبه کردن بر نیروی فعال شده به چپ بوسیله پیستون سمت راستی، قوی نمی باشد. پیستون ها هنوز به سمت چپ رانده شده اند. اما همچنان فشار ارسالی از سوئیچ سوپاپ متوقف شده است و دیگر low reverse درگیر نمی باشد.

در دنده ۳ فشار به طرف راست پیستون سمت راستی و طرف چپ پیستون چپی فراهم می شود. به علت اختلاف در سطح اثر نیرو هر دو پیستون به طرف چپ حرکت می کنند. هنگامی که از طرف سوئیچ سوپاپ، فشار ارسالی وجود نداشته باشد، ترمز low reverse درگیر نشده است.



در دنده ۴، فشار روغن به سمت راست پیستون سمت راستی فراهم شده است، اما حالا به هر دو سمت پیستون سمت چپ فشار فراهم شده است. نتیجه نیروی فعال شده در سمت راست از نیروی فعال شده به سمت چپ قویتر می شود، بنابراین هر دو پیستون به طرف راست حرکت می کنند. این وضعیت باعث وصل شدن ترمز LR به خط تخلیه می شود، بنابراین ترمز LR درگیر نمی باشد. از این گذشته هیچ فشار فراهم شده ای از طرف سوئیچ سوپاپ وجود ندارد. در حالت های خرابی امن و زمانی که دسته دنده رو به جلو انتخاب می شود، وضعیت کاملاً شبیه به دنده ۴ می باشد.

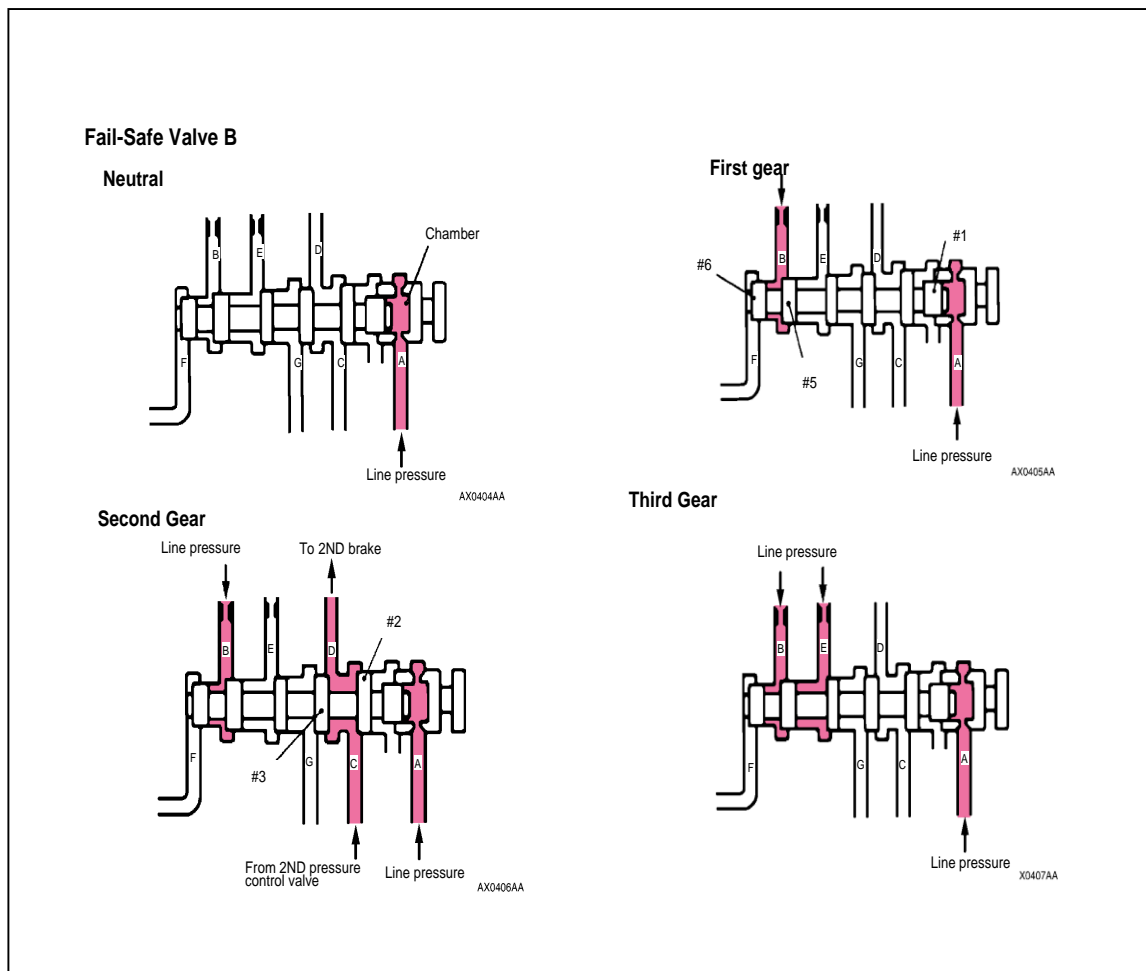
اگر دسته دنده به موقعیت R حرکت داده شود، فشار تنها از سوئیچ سوپاپ برای سوپاپ خرابی امن A فراهم می شود. به علت اختلاف سطح و نیروی فنر، هر دو پیستون به طرف بیرون حرکت کرده اند. این حالت اجازه می دهد که فشار از طریق دومین گذرگاه به ترمز LR جریان پیدا کند. برای برای جلوگیری از اینکه فشار به داخل خط تخلیه جریان نیابد، یک ساچمه در داخل گذرگاه بکار گماشته شده است. برای عرضه یک دنده عقب نرم یک سوپاپ دمپ کننده در گذرگاه آن نصب شده است. دقیقاً شرایط یکسانی در خرابی امن فراهم می شود



سوپاپ خرابی امن B (FAILSAFE VALVA B) :

وظیفه سوپاپ خرابی امن B برای رها کردن فشار از ترمز Second در هنگامی که گیربکس به حالت خرابی امن می رود. فشار خط وضعیت N تنها به طرف راست سوپاپ خرابی امن B فراهم می شود. این خط فشار مستقیماً از پمپ روغن آمده است. پس فشار دیگری برای حرکت دادن پیستون به سمت چپ وجود ندارد. پس فشار تحویل شده ای از سوپاپ کنترل فشار وجود ندارد و ترمز Second فعال نشده است. حتی آن در این وضعیت به سوپاپ کنترل فشار متصل می شود. در دنده ۱، بوسیله خط B، فشار اضافی به سمت چپ سوپاپ وارد شده است. این فشار نیز از خط فشار تأمین می شود اما ناحیه تأثیر آن کوچکتر از سمت راست سوپاپ می باشد. بنابراین سوپاپ بیشتر در وضعیت چپ می ایستد. فشار تا سوپاپ کنترل فشار ترمز Second فراهم شده است، اما سولنوئید ترمز second سوئیچ ON می باشد، آن به ترمز second وارد نمی شود. در دنده ۲ وضعیت سوپاپ خرابی امن B در همان وضعیت دنده ۱ باقی می ماند، اما اکنون سولنوئید ترمز second سوئیچ OFF شده است و فشار به سمت راست سوپاپ کنترل فشار فراهم شده است. این عمل آن را به سمت چپ حرکت می دهد و ترمز 2nd بوسیله فشار آمده از سوپاپ کنترل فشار ترمز 2nd فعال شده است.

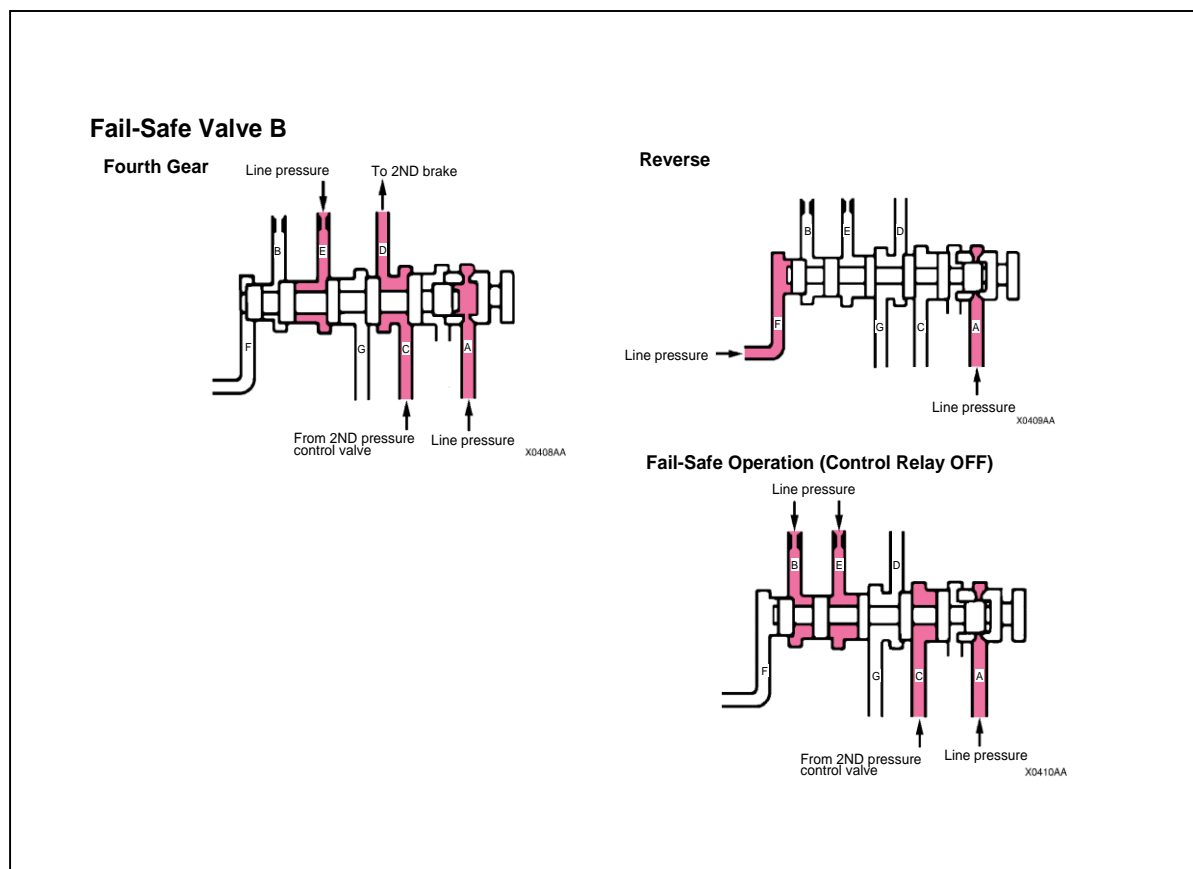
در دنده ۳ خط فشار به خط E فراهم می شود اما هنوز نتایج هر دو فشاری که پیستون را به سمت راست حرکت می دهند از یک نیروی عمل کردی در سمت چپ، کوچکتر می باشند. از این رو پیستون سوپاپ در جای خود باقی می ماند و تغییر نمی کند. اما فرض کنید حالا سولنوئید ترمز second، دوباره سوئیچ ON شود، هیچ فشار از سوپاپ کنترل فشار به ترمز second فراهم نمی شود، بیش از این ها آن دوباره غیر فعال می باشد.



در دنده ۴ خط فشار به پورت B فراهم شده است، قطع می شود و تنها به پورت A و C فراهم شده است. سوپاپ در موقعیت یکسان دنده ۳ باقی می ماند، اما حالا دوباره فشار به پورت C از طریق سوپاپ کنترل فشار در مطابقت با کنترل سوپاپ سولنوئیدی فراهم شده است. دوباره ترمز second به کار گرفته شده است.

در وضعیت دنده عقب فشار به سمت راست سوپاپ (پورت A) فراهم می شود و به طور اضافی فشار به سمت چپ سوپاپ فراهم می شود (F). به علت بزرگتر بودن سطح سمت چپ، جمع نیروها باعث می شود که پیستون به سمت راست حرکت کند. در این وضعیت خط ترمز second به خط تخلیه متصل می شود.

در زمان اتفاق افتادن حالت خرابی امن فشار خط به سمت راست سوپاپ (پورت A و C) فراهم می شود و برای دو عامل در سمت چپ (پورت B و E) فراهم می شود. جمع نیروها باعث خواهد شد که سوپاپ به سمت راست حرکت کند. این باعث اتفاق افتادن دو عمل در یک زمان می شود: یکی این که آن، ترمز second را به خط تخلیه متصل می کند و ارتباط بین خط تغذیه از سولنوئید ترمز second به ترمز second می بندد. بنابراین ترمز second رها می شود.



سوپاپ خرابی امن C (FAILSAFE VALVA C) :

وظیفه سوپاپ خرابی امن C برای قطع کردن فشار فراهم شده از سوئیچ سوپاپ به کلاچ مستقیم در زمانی که حالت خرابی امن اتفاق می افتد می باشد. در حالت های N و R ، فشار تنها به طرف چپ سوپاپ (از سوپاپ سولنئوئید کاهنده) فراهم می شود. سوپاپ به سمت راست حرکت می کند، کلاچ مستقیم را به خط تخلیه وصل می کند، بنابراین آن رها می شود. در دنده ۱ ، ۲ و ۳ فشار به سمت چپ سوپاپ فراهم می شود و به طور اضافی برای یک عامل روی سمت راست فراهم می شود. جمع نیرو ها باعث می شود که سوپاپ مثل قبل به سمت راست حرکت می کند. کلاچ مستقیم به خط تخلیه وصل می شود، بنابراین هنوز کلاچ مستقیم رها شده است. در دنده ۴ و ۵ فشار فعال شده روی سمت چپ سوپاپ قطع می شود و همچنان فشار فعال روی سمت راست باقی می ماند، سوپاپ به سمت چپ حرکت می کند. این حرکت باعث وصل شدن کلاچ مستقیم به فشار تغذیه از سولنئوئید LR (از طریق سوئیچ سوپاپ) می شود و آن درگیر می شود.

در زمان اتفاق افتادن خرابی امن فشار به سمت راست سوپاپ فراهم می شود و فشار آمده از سوپاپ سوئیچ به سوپاپ خرابی امن در دنده ۴ و ۵ فراهم می شود. ولی در این زمان (خرابی امن) فشار اضافه ای از سوپاپ سولنئوئید ترمز کاهنده به سمت چپ سوپاپ اعمال می شود. جمع نیرو ها باعث می شود که سوپاپ به سمت راست حرکت کند و از همین طریق کلاچ مستقیم به خط تخلیه متصل می شود و ارتباط به خط از سوپاپ سوئیچ بسته می شود. در این زمان کلاچ مستقیم رها شده است.

