

Метод за проверка изправността на преобразуватели на налягане, използвани в автоматични предавателни кутии на Рено, Пежо и Ситроен

Стефан Стефанов

This report is a method for studying the characteristics of pressure sensor, which are used in the management of four speed automatic transmission-type AD, AR, DP0 and AL4 of Renault, Peugeot and Citroen. In an experimental feature readings can conclude on the condition of the pressure sensor.

Key words: Automatic Transmission; electronic pressure regulator, pressure sensor.

ВЪВЕДЕНИЕ

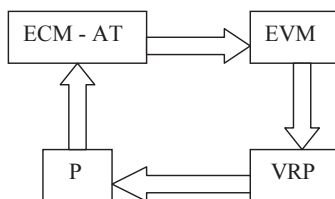
Автоматичните трансмисии са широко разпространени в съвременните автомобили. За по-прецизно съгласуване работата на двигателя и други системи с автоматичната предавателна кутия, се използват множество електронни компоненти. Тези електронни компоненти служат за регистриране и управление на различни величини, като информацията се обработва в електронен контролер, наричан блок за управление. Един от тези елементи е преобразувателят на основното налягане, който подава на блока за управление информация за неговата стойност във всеки един момент.

В този доклад ще бъде разгледан метод за проверка и диагностика на преобразувателят на налягане, вграден в автоматични предавателни кутии от типа AD, AR, DP0 и AL4 на автомобили Рено, Пежо и Ситроен.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Преобразувателят на налягане (датчик за налягане), използван в посочените по-горе автоматични предавателни кутии е тензометричен. Той е монтиран външно на корпуса на кутията и измерва налягането в магистралата на основното налягане. Поместен е в капсулован корпус, заедно с електронна система (платка), която обработва сигнала. Обработеният сигнал се изпраща към електронният блок за управление във всеки един момент. Некоректен сигнал от този преобразувател води до некоректно управление на електронният регулатор за налягане, като крайният резултат е некоректно поведение на предавателната кутия, или аварийен режим на движение.

Цел на изследването: Целта на настоящото изследване е да имитираме на стенд налягането в предавателната кутия и да снемем характеристиката на преобразувателят на налягане в целият работен диапазон. Снетата на стенда реална характеристика се сравнява с оригиналната. По този начин **можем да диагностицираме преобразувателят на налягане дали е изправен, или е дефектен.** За постигането на поставената цел е разработен хидравличен електронно управляем стенд [1], чрез който можем да регулираме плавно налягането на хидравличната течност. Това налягане се подава на преобразувателят на налягане, който е поставен в специално изработен корпус. На всяка стойност на налягането на течността съответствува стойност на напрежението на изходящият сигнал от преобразувателят на налягане. Схемата на управление на основното налягане е представена на фигура 1.



Фиг.1 Схема на управление
 ECM – AT - контролер на ск. кутия;
 EVM - електромагнитен модулиращ клапан;
 VRP – хидравличен регулатор;
 P – преобразувател на налягане

От схемата се вижда, че преобразувателят на налягане – P изпраща сигнал към контролера, който от своя страна подава към електромагнитния модулиращ клапан ток с постоянна честота и вариращ коефициент на запълване.

Това модулиращо налягане се подава като обратна връзка към хидравличният регулатор на налягане, където се формира основното налягане за работата на предавателната кутия. При различни режими на работа на предавателната кутия, това налягане трябва да бъде в определени допустими граници. То варира в интервала (3 ÷ 11) бара. Във всеки момент това работно налягане се регистрира от преобразувателят на

налягане и се изпраща като информация в контролера на предавателната кутия. От представената схема се вижда, че ако някой от елементите не работи коректно, ще се получи неправилно управление на предавателната кутия. За некоректна работа на предавателната кутия може да има и други причини – хидравлични, електронни и механични. Това налага прецизна диагностика за отстраняване на причината за дефекта. От практиката е установено, че преобразувателят на налягане, и електромагнитният модулиращ клапан не дефектират електрически, а променят своите параметри. Този дефект обикновено не се регистрира чрез електронен тест. Ето защо е важно да можем да диагностицираме правилно параметрите на преобразувателят на налягане. Това ще спести доста труд, време и средства за отстраняване на проблема.

На фигура 2 и фигура 3 са представени преобразувателите на налягане, съответно за двата типа предавателни кутии. И в двата варианта преобразувателите на налягане се захранват от контролера с напрежение 5 волта – на крайните крачета на буксата, а средният извод на буксата връща измереният сигнал, който варира в интервала - (0,5 ÷ 4,5) волта. Напрежение 0,5 [V] съответствува на 0 [bar], а 4,5 [V] на налягане от 11 [bar].



Фиг. 2 Преобразувател AD и AR



Фиг. 3 Преобразувател DP0 и AL4

Методика на изследването.

За снемане характеристиката на преобразувателят на налягане е направен специален корпус от алуминиева сплав, в който се монтира. От хидравличният стенд се подава масло (АТФ) с налягане, което може да се регулира в целия работен диапазон. Това налягане се получава от електронен регулатор на налягане, който се управлява от електронна система. Регулаторът на налягане се управлява чрез вариращ коефициент на запълване на тока, така както е и на автомобила. Всяка конкретна стойност на налягането се измерва и се записва. За всяка стойност на налягането се отчита стойността на полученото напрежение от извода на преобразувателят на налягане (средният извод на буксата). По получените данни се построява характеристиката на преобразувателят на налягане в P-U координатна система.

Експериментът се провежда за студено масло при стайна температура – $(18 \div 22)^\circ \text{C}$ - фигура 4, имитиращо студена предавателна кутия и при температура – $(95 \div 110)^\circ \text{C}$ – фигура 5, имитираща нормалната работна температура на предавателната кутия. При съмнения за отклонение в параметрите при други температури се провежда допълнителен експеримент.

Стенда дава възможност да се проследи характеристиката и в динамичен режим. Това се осъществява по следния начин. Задаваме например 10% коефициент на запълване. След установяване на режима, се задава примерно 90% коефициент на запълване. Налягането плавно се изменя от едната до другата стойност. Промяната на напрежението трябва да следва промяната на налягането със същият темп, тъй като двете величини са право пропорционални.

Резултати от изследването.

Получените характеристики по гореописаната методика са представени на фигури 4 и 5 в графичен вид, а данните по които са построени в таблици 1 и 2.

Таблица 1

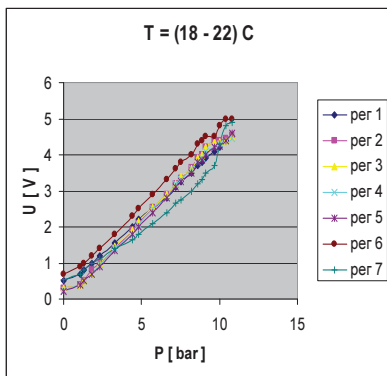
P [bar]	per 1	per 2	per 3	per 4	per 5	per 6	per 7
0	0.5	0.3	0.3	0.25	0.2	0.7	0.55
1.1	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	0.7
1.3	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.8
1.8	1	0.8	0.7	0.7	0.7	1.2	1
2.3	1.2	1	1	0.95	0.9	1.4	1.1
3.3	1.55	1.4	1.45	1.4	1.35	1.8	1.4
4.4	2	1.9	1.9	1.8	1.8	2.3	1.65
4.8	2.2	2.1	2.15	2.05	2	2.5	1.8
5.7	2.5	2.55	2.55	2.5	2.4	2.9	2.1
6.6	2.8	2.9	2.9	2.8	2.8	3.3	2
7.2	3.1	3.2	3.2	3.2	3.1	3.6	2.65
7.5	3.25	3.35	3.4	3.3	3.25	3.8	2.75
8.2	3.5	3.65	3.6	3.6	3.5	4	3
8.6	3.7	3.9	3.9	3.8	3.8	4.3	3.2
8.9	3.8	4	4	3.9	3.85	4.4	3.3
9.1	3.9	4.2	4.2	4.1	4	4.5	3.5
9.7	4.1	4.4	4.35	4.2	4.2	4.5	3.7
10	4.2	4.4	4.35	4.3	4.25	4.8	4.3
10.4	4.4	4.45	4.4	4.4	4.4	5	4.8
10.8	4.5	4.55	4.5	4.45	4.6	5	4.9

Таблица 2

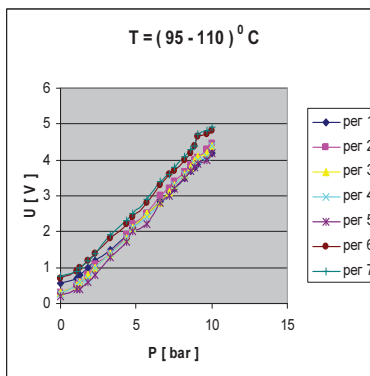
P [bar]	per 1	per 2	per 3	per 4	per 5	per 6	per 7
0	0.55	0.3	0.3	0.25	0.2	0.7	0.75
1.1	0.7	0.5	0.5	0.5	0.4	0.9	0.9
1.3	0.8	0.6	0.6	0.6	0.4	1	1
1.8	1	0.8	0.8	0.7	0.6	1.2	1.2
2.3	1.2	1.1	1	1	0.8	1.4	1.4
3.3	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.8	1.9
4.4	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	2.2	2.3
4.8	2.1	2.2	2.1	2.1	2	2.4	2.5
5.7	2.5	2.5	2.5	2.4	2.2	2.8	2.9
6.6	2.85	3	2.8	2.8	2.8	3.3	3
7.2	3.1	3.2	3.1	3	3	3.6	3.6
7.5	3.2	3.4	3.3	3.3	3.2	3.7	3.8
8.2	3.5	3.65	3.6	3.6	3.5	4	4.1
8.6	3.7	3.85	3.8	3.7	3.7	4.2	4.3
8.9	3.8	4	4	3.9	3.8	4.4	4.4
9.1	3.9	4.05	4.1	4	3.9	4.65	4.7
9.7	4.1	4.3	4.2	4.1	4	4.7	4.8
10	4.2	4.45	4.4	4.4	4.2	4.8	4.9

Характеристиките на преобразувателите на налягане са представени с кривите от 1 до 7, с различен цвят. Преобразувател 1 е нов, неупотребяван за предавателни

кутии DP0 и AL4. Преобразуватели от 2 до 7 са употребявани и са за предавателни кутии AD и AR.



Фиг. 4



Фиг. 5

Анализ на резултатите от изследването.

От получените данни се вижда, че преобразувател на налягане – 1 е с най-стабилна характеристика, което е нормално, тъй като е нов.

Преобразуватели 2, 3 и 4 са с малки изкривявания на характеристиката и могат да се използват, т.е. те са годни за употреба.

Преобразуватели 5, 6 и 7 са с по-големи отклонения на характеристиката, въпреки, че характеристиките им не се отклоняват много от линейност. Тези преобразуватели подават некоректни данни на блока за управление, което води до неправилно регулиране на налягането. Като резултат от това се получава недобро поведение на предавателната кутия, както и аварийен режим в някои режими на движение, което беше установено чрез пътни изпитания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Чрез изследване характеристиката на преобразувателя на налягане на направеният стенд, може да се даде заключение за изправността му.

2. От снетите на стенда характеристики на преобразувателите на налягане може да се обясни некоректното поведение на предавателната кутия, при различни режими на движение на автомобила.

3. От получените на стенда данни се вижда, че дори и неголеми отклонения в характеристиката, въпреки запазване на линейността и прави преобразувателя на налягане дефектен.

4. Диагностиката на преобразувателя на налягане по посочения метод, може да спести много труд, време и средства при ремонта на този тип автоматични предавателни кутии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стенд за изследване характеристиките на електронни регулатори на налягане, вграждани в автоматични предавателни кутии. НТК, Транспорт, екология - устойчиво развитие, ЕКО Варна 2012

За контакти:

Д-р инж. Стефан Стефанов, катедра "Транспортна техника и технологии", Технически Университет – гр. Варна, тел. 052/ 38 34 83, e-mail: stefanov_48@abv.bg

Докладът е рецензиран.