Co-funded by the European Union
german cooperation
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT
Norwegian Embassy
Islamabad

© TVET SSP

آٹو مکینک

ٹیچنگ اینڈ لرننگ گائیڈ

نیشنل ووکیشنل سرٹیفیکیٹ لیول-3

ورژن-1, اگست-2019

NAVTTC
Implemented by
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Published by
National Vocational and Technical Training Commission
Government of Pakistan

Headquarter
Plot 38, Kirthar Road, Sector H-9/4, Islamabad, Pakistan
www.navttc.org

Authors
Mr. Tanveer Abbas (Instructor, Govt. College of Technology, Railway Road, Lahore)
Mr. Imran Sattar (Instructor, Govt. College of Technology, Railway Road, Lahore)
Mr. Muhammad Arshad saqain (Instructor, Govt. Technical Training Institute, Mughalpura, Lahore)
Mr. Muhammad Boota Saleem (Instructor, Govt. Vocational Training Institute, Okara)
Mr. Amir Javed (Sales Manager, Pak Suzuki Motor Company Limited, Lahore)
Mr. Muhammad Naseer (Instructor, Govt. Vocational Training Institute, Kahna Nau, Lahore)
Mr. Yasir Mehmood (Instructor, Govt. Vocational Training Institute, Kausar)

Responsible
Director General Skills Standard and Curricula, National Vocational and Technical Training Commission
National Deputy Head, TVET Sector Support Programme, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Layout & design
SAP Communications

Photo Credits
TVET Sector Support Programme

URL links
Responsibility for the content of external websites linked in this publication always lies with their respective publishers. TVET Sector Support Programme expressly dissociates itself from such content.

This document has been produced with the technical assistance of the TVET Sector Support Programme, which is funded by the European Union, the Federal Republic of Germany and the Royal Norwegian Embassy and has been commissioned by the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). The Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH in close collaboration with the National Vocational and Technical Training Commission (NAVTTC) as well as provincial Technical Education and Vocational Training Authorities (TEVTAs), Punjab Vocational Training Council (PVTC), Qualification Awarding Bodies (QABs)s and private sector organizations.

Document Version
August, 2019
Islamabad, Pakistan

© TVET SSP

آٹو مکینک

ٹیچنگ اینڈ لرننگ گائیڈ

نیشنل ووکیشنل سرٹیفکیٹ لیول-3

ورژن-1 , اگست-2019

تعارف

آٹوموبائل مکینک گاڑیوں کے مکینیکل سسٹم میں نقائص اوران کی مرمت کرنے کے اور پیشہ وارانہ مہارت کے ساتھ انجام دیتا ہے اس کے علاوہ گاڑیوں میں فنی خرابیاں کو درست اور کارآمد حالت میں لانا ہے اسی ضرورت کو مدنظر رکھتے ہوئے نیشنل ووکیشنل اینڈ ٹیکنیکل ٹریننگ کمیشن (نیوٹیک) نے نیشنل سرٹیفکیٹ لیول 3 آٹوموبائل ٹیکنالوجی (آٹوموبائل مکینک) کے عنوان سے ایک تربیتی کورس تشکیل دیا ہے۔اس کورس کو آٹوموبائل انڈسٹری اوراس سے وابستہ افراد کے تعاون سے تیاراور منظور کیا گیا ہے تاکہ ٹرینی اس کورس کو مکمل کرنے کے بعداس قابل ہوجائیں کہ وہ ایسی مہارتوں کو بروئے کارلائیں جو کہ موجودہ دور میں اس پیشہ اورانڈسٹری کی ضروریات کے عین مطابق ہوں۔

اس تدریسی وتربیتی موادکوآٹوموبائل انڈسٹری کے متعین کردہ پیشہ وارانہ سٹینڈرزاور نصاب کے عین مطابق تیار کیا گیا ہے۔اس کے 2 ماڈیولز ہیں جن کی تفصیل درج ذیل ہے:

ماڈیول نمبر1	الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم کی سروس
ماڈیول نمبر2	سسپنشن/سٹیئرنگ سسٹم کی مرمت

یہ تدریسی وتربیتی موادآپ کواس کورس میں فراہم کردہ مہارتوں کوسیکھنے کے لیے مددفراہم کریگااور سیکھنے کے عمل کوآسان بنائے گا۔ ہر ماڈیول کے آغاز میں تدریسی نتائج دیے گئے ہیں جو اس بات کا اعادہ کرتے ہیں کہ اس ماڈیول کے اختتام پر آپ ان فنی مہارتوں کا عملی مظاہرہ کرنے کے قابل ہوجائیں گے۔ ہر ماڈیول کے اختتام پر سوالات وجوابات اور خودکوٹیسٹ کرنے کے لیےایک سوالنامہ دیا گیا ہے جس سے آپ خودکوٹیسٹ کرپائیں گے نیز یہ آپ کوحتمی امتحان کی تیاری میں بھی مددفراہم کرے گا۔

فہرست

ماڈیول 1	الیکٹرونک فیول انجیکشن سسٹم کی سروس	1
یونٹ نمبر	عنوان	صفحہ نمبر
1	الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم کے نقائص کی نشاندہی	2
	عملی سرگرمی	14
2	الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم کی سروس	17
	عملی سرگرمی	20
3	کامن ریل ڈیزل فیول انجیکشن سسٹم کی سروس	23
	عملی سرگرمی	24
	ماڈیول کا خلاصہ	26
	سوالات و جوابات	27
	خود کو آزمائیں	28
	درست جوابات	28

ماڈیول 2	سسپنشن/سٹیئرنگ سسٹم کی مرمت	29
یونٹ نمبر	عنوان	صفحہ نمبر
1	سسپنشن سسٹم میں پیدا شدہ نقائص کی تشخیص	30
	عملی سرگرمی	37
2	سسپنشن سسٹم کی سروس اور مرمت	39
	عملی سرگرمی	40
3	سٹیئرنگ سسٹم کی پیدا شدہ نقائص کی نشاندہی	44
	عملی سرگرمی	47
4	سٹیئرنگ سسٹم کو مرمت کرنا	51
	عملی سرگرمی	54
	ماڈیول کا خلاصہ	57
	سوالات و جوابات	58
	خود کو آزمائیں	59
	درست جوابات	60

© TVET SSP

آٹو مکینک

ٹیچنگ اینڈ لرننگ گائیڈ

نیشنل ووکیشنل سرٹیفیکیٹ لیول-3

ورژن-1 , اگست-2019

ماڈیول-1

ماڈیول 1

الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم کی سروس

(Perform Service of Electronic Fuel Injection System (EFI))

مقصد:

اس ماڈیول کا مقصد الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم کے حوالے سے مینوفیکچر مینول کے مطابق حفاظتی تدابیر پر عمل پیرا ہوتے ہوئے متعلقہ ٹولز اینڈ ایکیوپمنٹ کی مدد سے نقائص کی نشاندہی کر کے سروس کر سکیں۔

تدریسی نتائج (Learning Outcomes)

اس ماڈیول کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

☆ EFI سسٹم کے نقائص کی نشاندہی کر سکیں۔

☆ EFI سسٹم کی سروس کر سکیں۔

☆ کامن ریل ڈیزل فیول انجیکشن سسٹم کی سروس کر سکیں۔

لرننگ یونٹ نمبر 1:

الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم کے نقائص کی نشاندہی

(Diagnose Faults in Electronic Fuel Injection System)

تدریسی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

- ☆ انجن سکینر کی مدد سے EFI سسٹم کے نقائص کی نشاندہی کر سکیں۔
- ☆ سروس مینول کے مطابق فیول پریشر گیج سے فیول پریشر کا معائنہ کر سکیں۔
- ☆ سروس مینول کے مطابق ملٹی میٹر کی مدد سے وائرنگ سرکٹ اور فیول انجیکٹر کا معائنہ کر سکیں۔

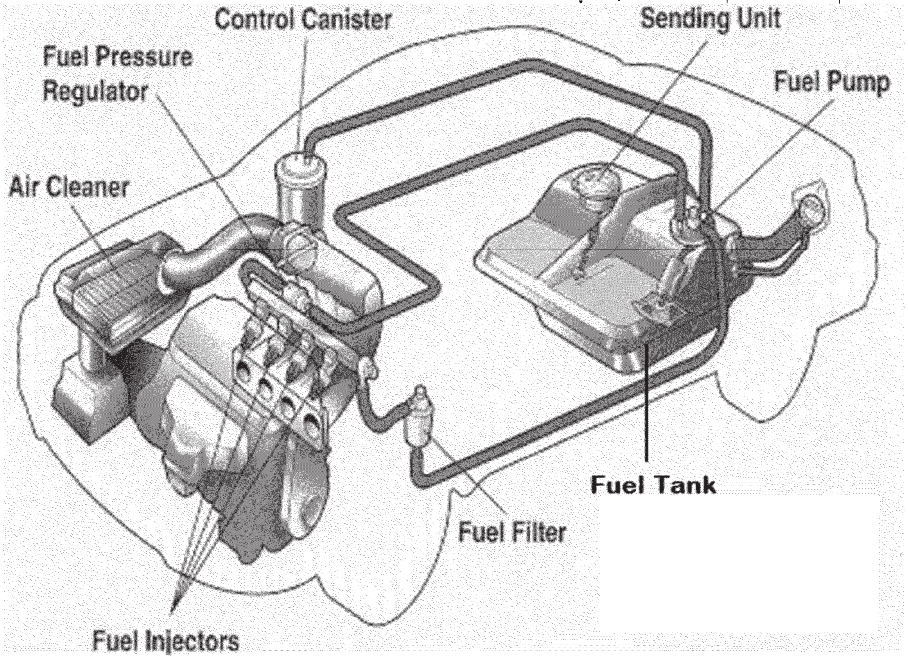
مناسب ٹولز کا انتخاب کرنا (Arrange Proper Tools)

اس لرننگ یونٹ کے متعلق مندرجہ ذیل اوزاروں کو ٹول باکس سے نکال کر ورکنگ ٹیبل پر ترتیب دیں:

1۔سروس مینول	2۔انجن سکینر	3-فیول پریشر ٹیسٹر	4-ملٹی میٹر	5-سکریوڈرائیورسیٹ (فلپ+فلیٹ)
6- کمبینیشن پلائر	7-نوز پلائر	8-انجیکٹر پریشر ٹیسٹر		

الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم (EFI System)

یہ سسٹم دراصل پیٹرول انجن کا فیول سسٹم ہے جس میں الیکٹرانک طریقے سے ایئر اور فیول کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔اس سسٹم میں ہوا کو تھروٹل باڈی میں کنٹرول کیا جاتا ہے جبکہ فیول انجیکشن کے لیے الیکٹرانک انجیکٹر لگائے جاتے ہیں۔اس سسٹم میں سینسر، ایکچو ایٹر، اور ECM انجن کو صحیح مقدار ایئر فیول مکسچر فراہم کرنے میں اپنا رول ادا کرتے ہیں۔اس سسٹم میں اگنیشن سسٹم کو بھی کنٹرول کیا جاتا ہے۔



الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم کے مقاصد (Purposes of EFI System)

i۔فیول کنزمشن میں بہتری

ii۔زہریلی گیسوں کے اخراج میں کمی

iii۔انجن کی بہتر کارکردگی

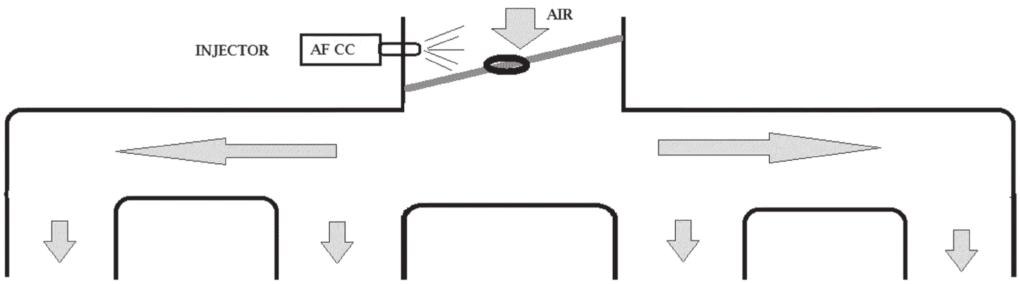
> الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم کاربوریٹر کے مقابلے میں بہترین فیول ایوریج دیتا ہے۔

ای ایف آئی سسٹم میں فیول سپلائی کی اقسام (Types of Fuel Supply in EFI System)

ای ایف آئی سسٹم کی تین طریقوں سے فیول سپلائی کی جاتی ہے جن کی تفصیل درج ذیل ہے:

1- تھروٹل باڈی فیول انجیکشن (Throttle Body Fuel Injection)

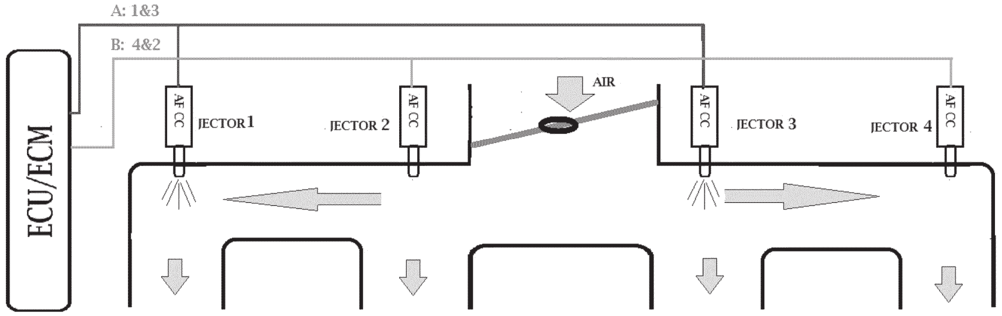
اس سسٹم میں ایک یا دو انجیکٹر تھروٹل باڈی میں استعمال کیے جاتے ہیں جو کہ ان ٹیک مینی فولڈ پر اسی طرح لگا ہوتا ہے جس طرح کاربوریٹر ہوتا ہے۔ اس کو سنگل پوائنٹ انجیکشن بھی کہتے ہیں۔ تھروٹل باڈی اور انجیکٹر مل کر ایک الیکٹریکلی آپریٹیڈ کاربوریٹر بناتے ہیں۔ ہر سکشن پر یہ انجیکٹر تھروٹل باڈی میں فیول انجیکٹ کرتا ہے۔



2۔ ڈبل پورٹ فیول انجکشن سسٹم (Double Port Fuel Injection System)

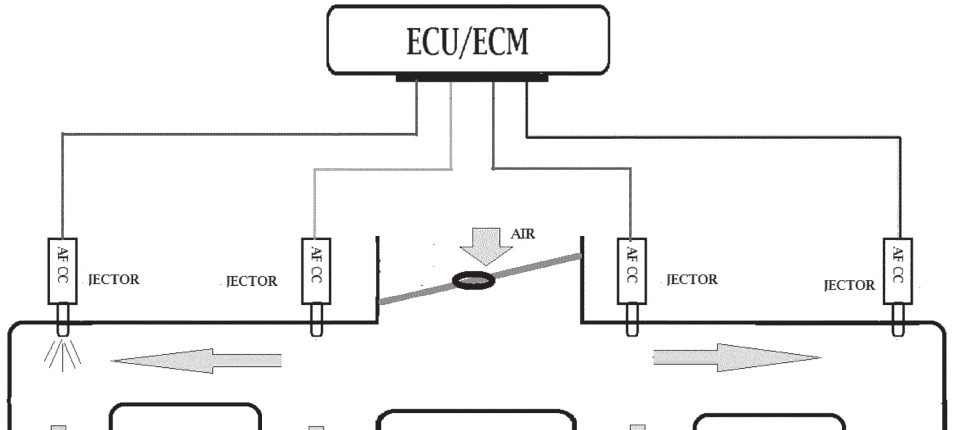
آجکل جدید گاڑیوں میں یہی فیول انجیکشن سسٹم ہے۔

اس سسٹم میں اگر انجن چار سلنڈر ہو تو دو انجیکٹر ز کو ایک وقت میں اور باقی دو کو دوسرے ٹائم میں فیول سپلائی کیا جاتا ہے یعنی گروپ A میں انجیکٹر 1&3 اور گروپ B میں 4&2 انجیکٹر فیول انجیکٹ کرتے ہیں۔



3۔ ملٹی پورٹ فیول انجکشن (Multiport Fuel Injection)

اس سسٹم میں ہر سلنڈر کے لیے علیحدہ علیحدہ انجیکٹر استعمال کیا جاتا ہے اور ان ٹیک پورٹ میں فیول سپرے کیا جاتا ہے۔



ملٹی پورٹ فیول انجیکشن سسٹم کے پارٹس (Parts of Multiport Fuel Injection System)

اس سسٹم کے پارٹس مندرجہ ذیل ہیں:

-1 **ایئر کلینز اور ڈکٹس:** ہوا کو صاف کرتا ہے اور ہوا کے شور کو کم کرتا ہے۔

-2 **ایئر فلو سینسر:** ہوا کے فلو کی پیمائش کرنے کے لیے لگایا جاتا ہے۔

-3 **تھروٹل باڈی :** انجن میں ہوا کے فلو کو کنٹرول کرتی ہے۔

-4 **پلینم چیمبر:** انجن میں داخل ہونے والی نمی کو کنٹرول کرتا ہے اور ہوا کے پریشر کو برقرار رکھتا ہے۔

-5 **فیول ٹینک:** فیول سٹور کرنے کے لیے لگایا جاتا ہے۔

-6 **الیکٹرک فیول پمپ:** فیول ٹینک سے انجیکٹرز تک پریشر کے ساتھ فیول سپلائی کرتا ہے۔

-7 **فلٹر:** فیول کو صاف کرتا ہے۔

-8 **فیول ریل:** انجیکٹرز کو فیول مہیا کرتا ہے۔

-9 **انجیکٹرز:** ان ٹیک مینی فولڈ میں فیول سپرے کرتے ہیں

-10 **پریشر ریگولیٹر:** سسٹم میں فیول پریشر کو برقرار رکھتا ہے۔

-11 **الیکٹرک ہارنس:** ECU سے مختلف کمپونینٹس کی کمیونیکیشن کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

-12 **الیکٹرانک کنٹرول یونٹ:** الیکٹرانک کمپونینٹس کو پروگرامنگ کے ذریعے کنٹرول کرتا ہے

ای ایف آئی سب سسٹمز (EFI Sub Systems)

ایک ای ایف آئی سسٹم میں تین سب سسٹمز ہوتے ہیں:

-1 ایئر انٹیک سسٹم (Air Intake System)

-2 فیول سپلائی سسٹم (Fuel Supply System)

-3 الیکٹرانک کنٹرول سسٹم (Electronic Control System)

ایئر انٹیک سسٹم (Air Intake System)

اس سسٹم کے Parts اور ان کا کام مندرجہ ذیل ہے:

ایئر انٹیک کی سروس میں کسی سینسر کو سپرے یا کیمیکل سے صاف نہ کریں۔

i-ایئر کلینر (Air Cleaner)

اس کے اندر ایک فائبر ایلیمنٹ ہوتا ہے جو سسٹم کو صاف ہوا مہیا کرتا ہے۔

ii-انٹیک ایئر ٹمپریچر سینسر (Air Flow Sensor)

یہ سسٹم کی ایئر فلو کی مقدار کو اور ٹمپریچر کو سینس کر کے ECU کو سگنل دیتا ہے۔۔

iii-تھروٹل باڈی (Throttle Body)

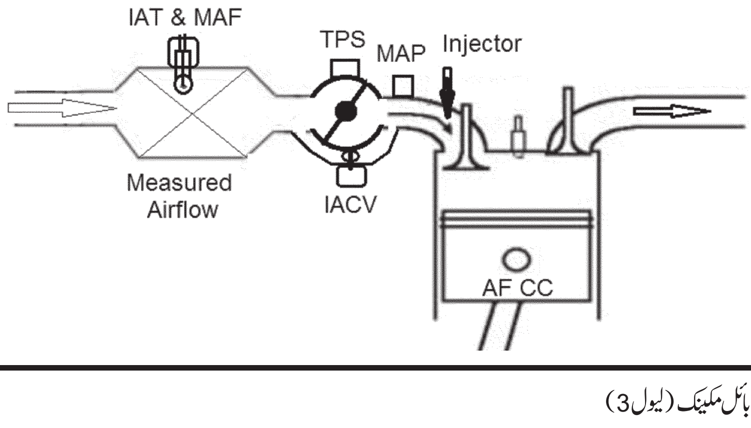
تھروٹل میں کاربوریٹر کی طرح ایک تھروٹل والو ہوتا ہے یہ ایکسیلیٹر پیڈل کی مدد سے آپریٹ ہوتا ہے۔ یہ ہوا کو کنٹرول کرتا ہے جو انجن میں داخل ہوتی ہے۔

iv-سرج ٹینک (Surge Tank)

سرج ٹینک انٹیک مینی فولڈ کی پورٹس کو ہوا تقسیم کرتا ہے۔

v-ان ٹیک مینی فولڈ (Intake Manifold)

ان ٹیک مینی فولڈ کی پورٹس ہوا کو سلنڈروں میں لے جاتی ہیں اس میں انجیکٹرز فٹ ہوتے ہیں۔



فیول سپلائی سسٹم (Fuel Supply System)

فیول سپلائی سسٹم کے بڑے بڑے حصے مندرجہ ذیل ہیں:

i-فیول ٹینک (Fuel Tank)

اس میں فیول جمع رہتا ہے۔اس کیساتھ ایک سپلائی لائن اور ایک ریٹرن لائن لگی ہوتی ہے۔

ii-فیول پمپ (Fuel Pump)

یہ ایک الیکٹرک فیول پمپ ہوتا ہے۔اس میں ایک الیکٹرک موٹر اور ایک پمپ فٹ ہوتا ہے۔

iii-فیول فلٹر (Fuel Filter)

فیول لائن کے ساتھ ایک پیپر فلٹر فٹ ہوتا ہے جس سے انجیکٹر ز میں پہنچنے سے پہلے تمام فیول فلٹر ہو جاتا ہے۔

iv-فیول ریل (Fuel Rail)

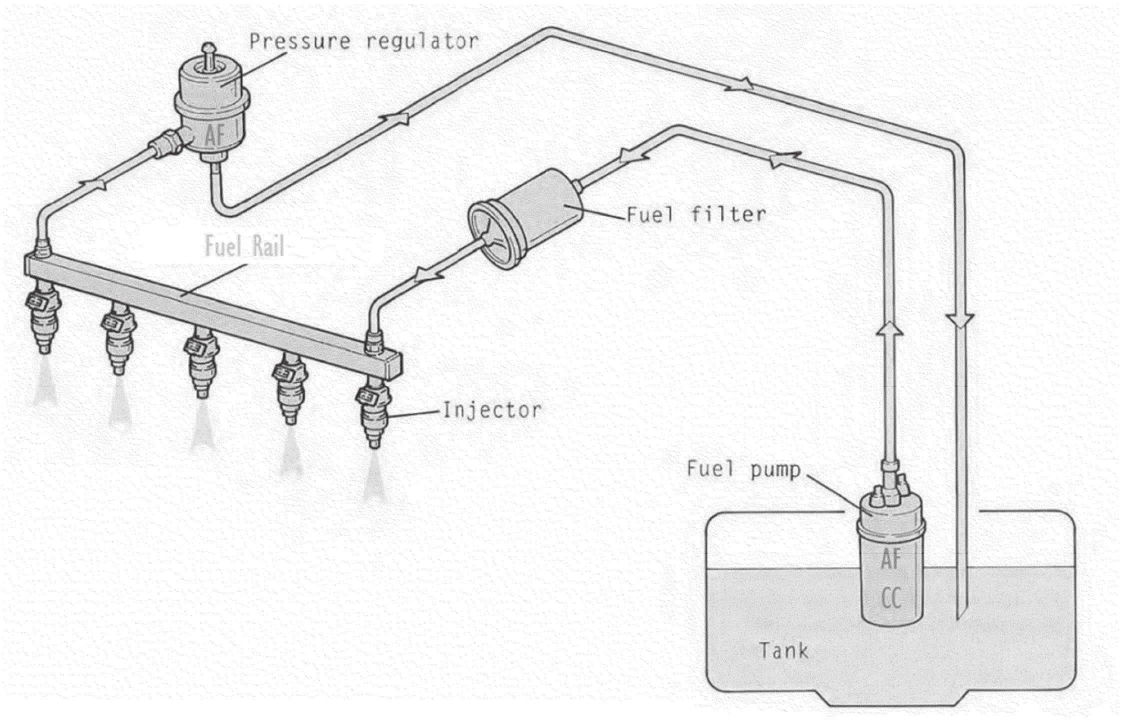
فیول ریل یا ڈسٹری بیوٹر پائپ فلٹر سے فیول حاصل کرتا ہے اور انجیکٹر ز کو سپلائی کرتا ہے تمام انجیکٹر ز کامن فیول ریل کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔

v-انجیکٹر ز (Injectors)

ECM سے سگنل ملنے پر یہ انجن کی ان ٹیک پورٹس میں آٹو مائیز ڈ فیول سپرے کرتے ہیں۔

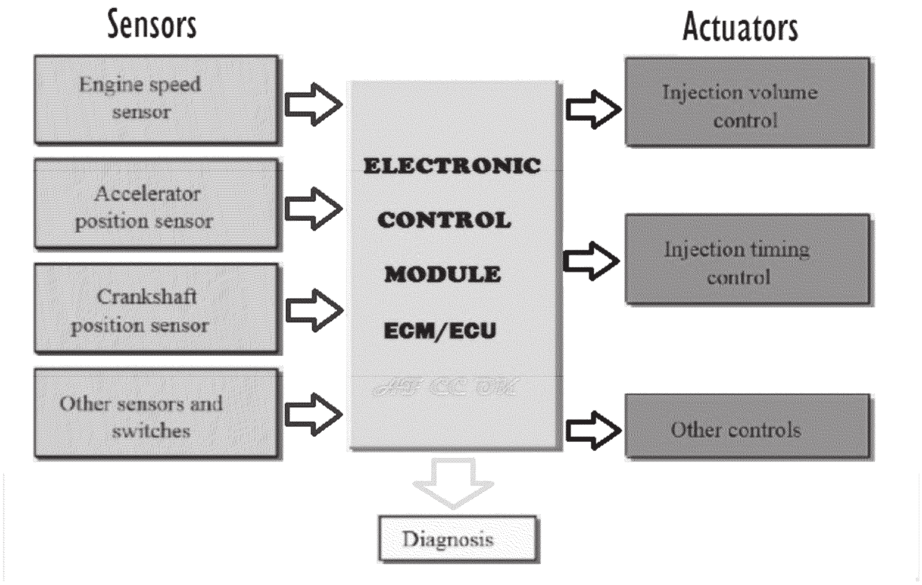
vi-پریشر ریگولیٹر (Pressure Regulator)

یہ ریگولیٹر فیول ریل کے آخری سرے پر فٹ ہوتا ہے۔یہ سسٹم میں انتاہائی پریشر مہیا کرتا ہے جو کہ انجیکشن کے لئے کافی ہوتا ہے۔



الیکٹرانک کنٹرول سسٹم (Electronic Control System)

الیکٹرانک کنٹرول سسٹم میں ایک الیکٹرانک کنٹرول یونٹ چند سینسرز اور دوسرے کنٹرولز ہوتے ہیں۔سینسرز مختلف ذریعوں سے یہ اپنی لوکیشن کے لحاظ سے حالت کو سینس کر کے اطلاعات الیکٹرانک کنٹرول یونٹ کو بھیجتے ہیں۔



EFI سسٹم تین بنیادی حصوں پر مشتمل ہوتا ہے:

i۔ اِن پُٹ سینسر / اِن پُٹ ڈیوائس (Input Sensors)

ii۔ انجن کنٹرول ماڈیول / الیکٹرانک کنٹرول یونٹ (ECM/ECU)

iii۔ ایکچو ایٹر / آؤٹ پُٹ ڈیوائسز (Output Devices)

i۔ اِن پُٹ سینسر / اِن پُٹ ڈیوائسز (Input Sensor/Input Devices)

اِن پُٹ سینسر انجن کے مختلف پارٹس کی مختلف حالتوں کو سینس کر کے معلومات (Data) انجن کے ECU کو فراہم کرتا ہے۔

ii۔ انجن کنٹرول ماڈیول / الیکٹرانک کنٹرول یونٹ (Engine Control Moduel/Electronic Control Unit)

ایک انجن ECU ملی سیکنڈ میں اِن پُٹ سینسرز سے آنے والی بہت سی معلومات کو اپنے اندر موجود فکس ڈیٹا کے ساتھ موازنہ کر کے صحیح معلومات آؤٹ پُٹ سینسرز کو فراہم کرتا ہے۔

iii۔ ایکچو ایٹر / آؤٹ پٹ ڈیوائس (Actuator/Output Device)

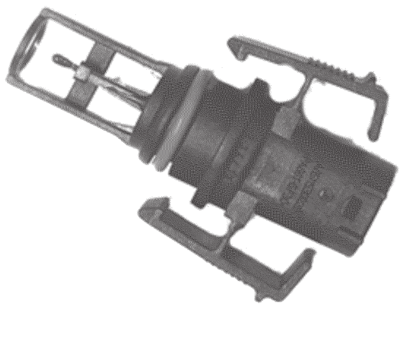
آؤٹ پٹ ڈیوائس کو ایکچو ایٹر کا نام بھی دیا جاتا ہے جبکہ ایکچو یٹر کا لفظی مطلب ہے کہ عمل کروانے والا۔ ECU سے آنے والی صحیح معلومات کو حاصل کر کے اس پر عمل بھی کرتا ہے۔

انکی تفصیل مندرجہ ذیل ہے:

اِن پُٹ سینسر / اِن پُٹ ڈیوائس (Input Sensor/Input Device)

i۔ اِن ٹیک ایئر ٹمپریچر سینسر (Intake Air Tempreture Sensor)

یہ سینسر وہ ہوا جو انجن میں داخل ہو رہی ہوتی ہے اس کے ٹمپریچر کو پیمائش کرتا ہے یہ تقریباً ایئر فلو سینسر کا ساتھ مل کر کام کرتا ہے کیونکہ جدید ایئر فلو سینسر بنیادی طور پر دو کام کرتا ہے ایک تو وہ ہوا کی مقدار کی پیمائش کرتا ہے اور دوسرا اس کے درجہ حرارت کو جانچتا ہے۔



ii۔ماس ائیر فلو سینسر (Mass Air Flow Sensor)

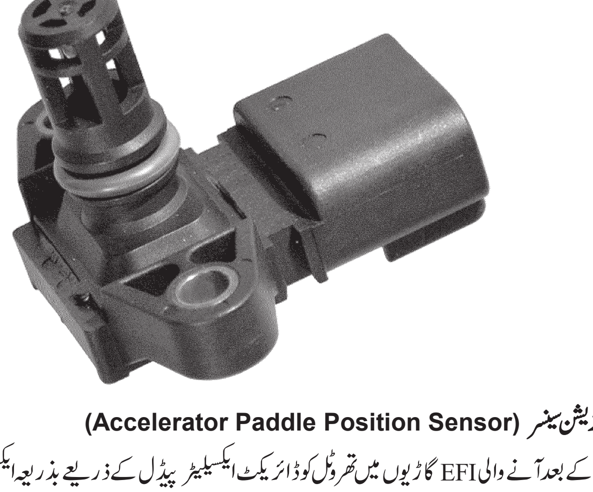
یہ سینسر انجن میں سکشن سٹروک کے دوران کھینچی جانے والی ہوا کی مقدار کا تعین کرتا ہے یہ ائیر اِن ٹیک سسٹم میں لگا ہوتا ہے۔ انجن سلنڈر میں آنے والی ہوا کی پیمائش کر کے معلومات/ڈیٹا کی صورت میں ECU کو فراہم کرتا ہے، یہ تھروٹل باڈی سے پہلے لگا ہوتا ہے۔

iii۔تھروٹل پوزیشن سینسر (Throttle Position Sensor)

تھروٹل پوزیشن سینسر تھروٹل باڈی میں تھروٹل کے بالکل متوازی لگا ہوتا ہے۔ یہ سینسر تھروٹل کی حالت کو وولٹیج کی صورت میں پیمائش کر کے ECU کو اِن پُٹ کی شکل میں پیغام دیتا ہے۔ جس سے ECU تھروٹل کی پوزیشن کے لحاظ سے انجن سلنڈر میں جانے والی ہوا کی مقدار کی جانچ کرتا ہے آیا کہ اتنی ہی تازہ ائیر انجن میں داخل ہوئی جتنی کہ تھروٹل کھلی ہے۔

iv۔مینی فولڈ ایبسولیوٹ پریشر سینسر / ویکیوم سینسر (Manifold Absolute Pressure Sensor)

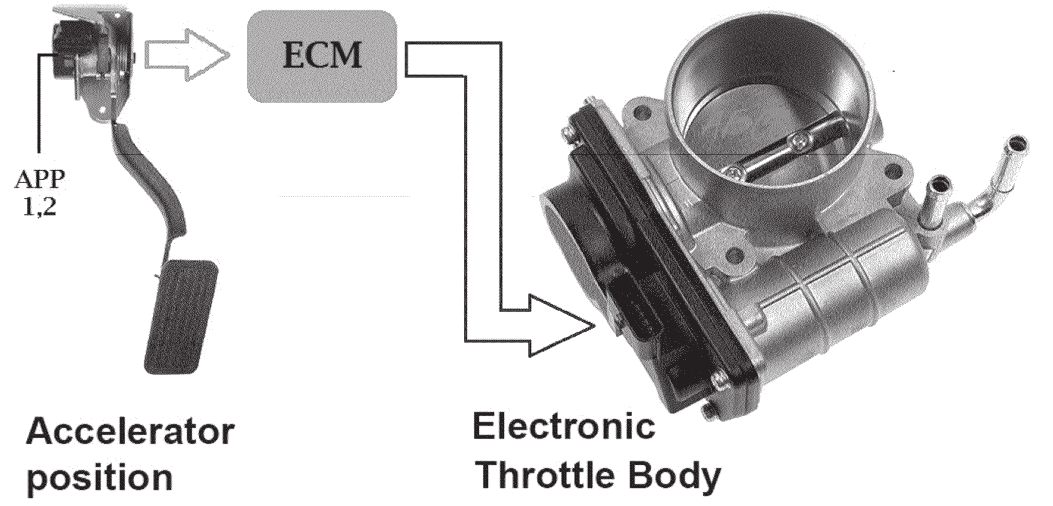
یہ سینسر اِنلیٹ مینی فولڈ میں لگا ہوتا ہے جو کہ انجن کے سکشن سٹروک کے دوران پیدا ہونے والے ویکیوم کی پیمائش کرتا ہے اور اس سینسر سے آنے والی معلومات کو ECU اوپر دیے گئے سینسر کی ریڈنگ کے ساتھ موازنہ کرواتا ہے۔



V۔ایکسیلیٹر پیڈل پوزیشن سینسر (Accelerator Paddle Position Sensor)

کاربوریٹر یا اس کے بعد آنے والی EFI گاڑیوں میں تھروٹل کو ڈائریکٹ ایکسیلیٹر پیڈل کے ذریعے بذریعہ ایکسیلیٹر کیبل کھولا یا بند کیا جاتا ہے جبکہ جدید EFI سسٹم

میں تھروٹل کو ECU کی مدد سے آپریٹ کروایا جاتا ہے۔ جیسے ہی ایکسیلیٹر کو دبایا جائے تو ایکسلریٹر پیڈل پوزیشن سینسر پیڈل کی پوزیشن کا ڈیٹا ECU کو فراہم کرتا ہے اور پھر ECU الیکٹرانک تھروٹل کنٹرول (ETC) کو آپریٹ کرواتا ہے۔ جتنی ایکسیلیٹر پیڈل کی پوزیشن ہوگی اتنا ہی تھروٹل کھل جائے گا۔

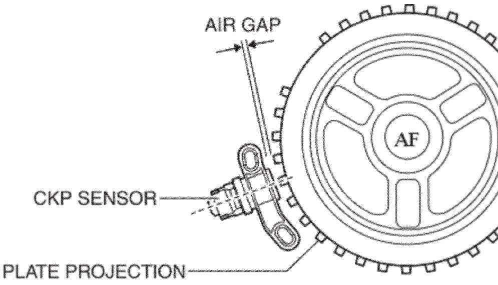


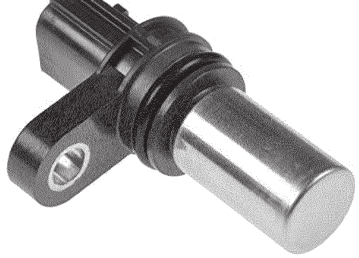
vi۔ کیم شافٹ پوزیشن سینسر (Cam Shaft Position Sensor)

یہ سینسر کیم شافٹ کے ساتھ لگا ہوتا ہے جو کہ کیم شافٹ کی زاویائی پوزیشن کو سینس کر کے ECU کو اِن پُٹ کی صورت میں معلومات فراہم کرتا ہے ان معلومات سے والوز کی حالتوں کا پتا چلتا رہتا ہے کہ کونسا والو کس حالت میں ہے اس ڈیٹا کی مدد سے فیول کی انجیکشن ٹائمنگ اور اگنیشن سسٹم کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔

vii۔ کرینک شافٹ پوزیشن سینسر (Crank Shaft Position Sensor)

یہ سینسر بھی کیم شافٹ پوزیشن سینسر کی طرح کام کرتا ہے جو کہ کرینک شافٹ کی روٹری موشن کو ڈگریوں میں ماپتا ہے جس سے تمام پسٹنوں کی پوزیشنوں کا پتہ چلتا ہے کہ کونسا پسٹن TDC پر ہے اور کونسا BDC پر۔ اس سینسر کی معلومات کی مدد سے فیول انجیکشن کا ٹائم پیریڈ کنٹرول کیا جاتا ہے۔





viii۔ انجن کولینٹ ٹمپریچر سینسر (Engine Coolant Tempreture Sensor)

یہ سینسر انجن کے کولنگ سسٹم میں لگا ہوتا ہے اور انجن کولینٹ کے ٹمپریچر کو سینس کرتا ہے۔ اس سے مندرجہ ذیل کام سرانجام ہوتے ہیں:

(i) آئیڈلنگ سپیڈ یا RPM کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔

(ii) فیول انجیکشن کا دورانیہ کنٹرول کیا جاتا ہے۔

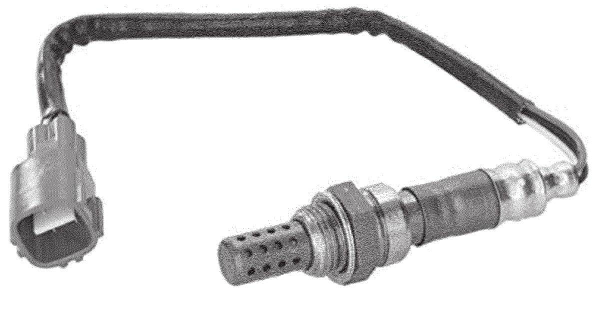
(iii) اگنیشن ٹائمنگ کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔

تا کہ ٹھنڈا انجن بہتر کمبسچن سرانجام دے سکے اور جلد سے جلد انجن ورکنگ ٹمپریچر پر آ جائے۔

آکسیجن سنسر 300°c پر کام کرتا ہے۔

ix۔ آکسیجن سینسر (Oxygen Sensor)

یہ سینسر ایگزاسٹ سسٹم میں لگا ہوتا ہے جو کہ ایگزاسٹ گیسیسز میں موجود آکسیجن کی مقدار کا پتہ رکھتا ہے۔ جس سے اس بات کا تعین ہوتا ہے کہ انجن سلنڈرز میں جلنے والا ائیر فیول مکسچر کس طرح کا ہے اور کمبسچن کس حد تک مکمل ہو پایا ہے۔ اگر ایگزاسٹ میں آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوگی تو یہ اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ ائیر فیول مکسچر لین (Lean) ہے اور اگر آکسیجن کی مقدار کم ہے تو مکسچر رچ (Rich) ہے۔ یہ تمام معلومات ECU تک پہنچانے پر فیول انجکیشن ٹائمنگ اور مقدار کو کم کیا جاتا ہے۔ جس سے فیول کی کھپت کم ہوتی ہے اور ماحولیاتی آلودگی پر بھی اسکا گہرا اثر نہیں پڑتا۔

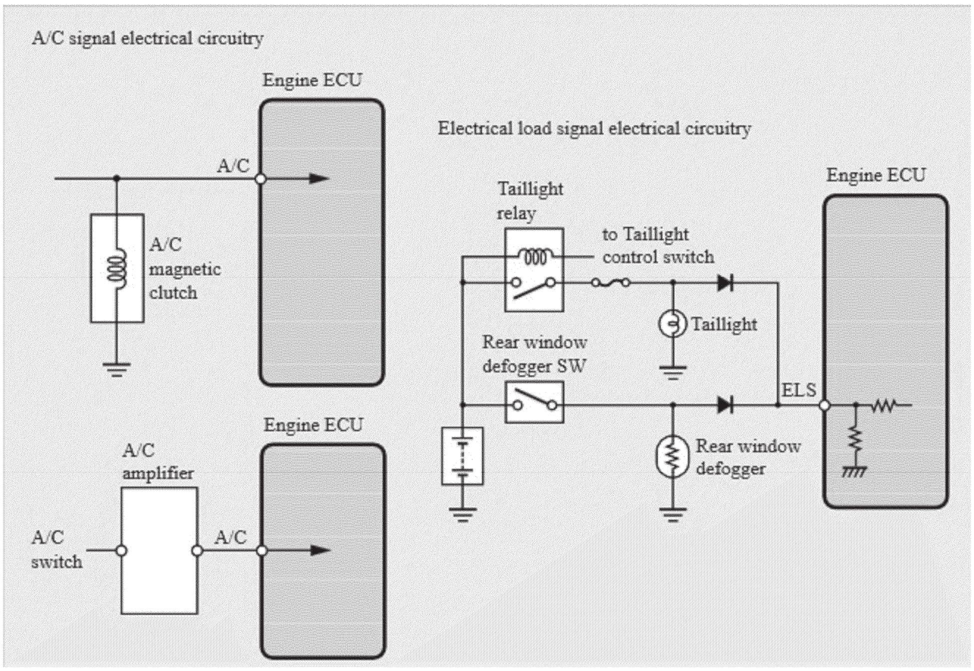


x۔ وہیکل سپیڈ سینسر (Vehicle Speed Sensor)

یہ سینسر گاڑی کی اصل سپیڈ کا پتہ لگاتا ہے جس سپیڈ سے وہ روڈ کے اوپر دوڑ رہی ہوتی ہے اس سے انجن کی آئیڈلنگ سپیڈ، ایکسلریشن اور ڈی ایکسلریشن کے دوران ائیر فیول ریشو کی ایڈجسٹ میں مدد ملتی ہے لیکن جدید گاڑیوں میں یہ معلومات A.B.S کے ECM سے حاصل ہوتی ہے۔

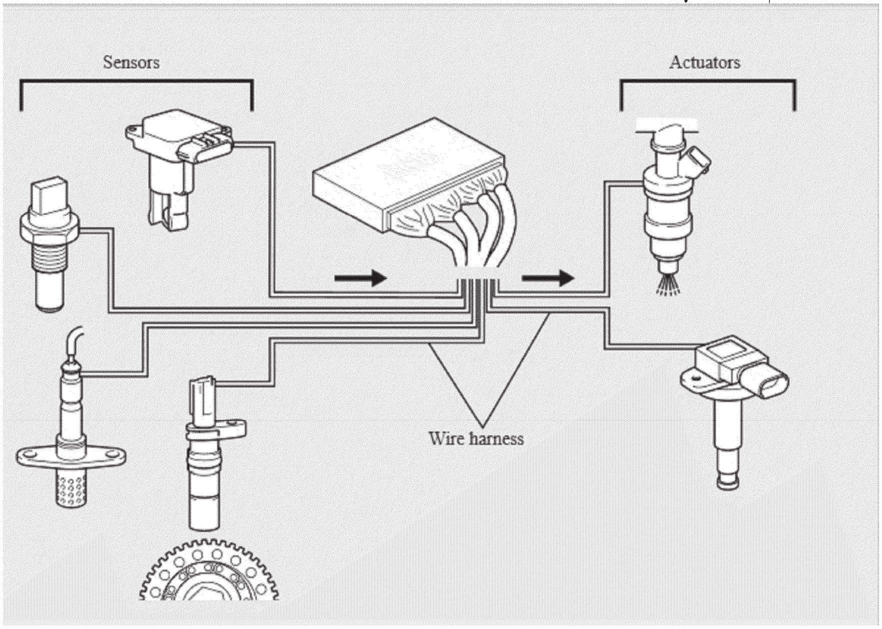
xi۔ ائیر کنڈیشنگ سگنل/الیکٹریکل لوڈ سگنل (Air Conditioning Signal/Electrical Load Signal)

ان سینسرز کی مدد سے انجن پر آنے والے ایکسٹرا لوڈ کی پہچان کر کے ECU کو معلومات فراہم کرتا ہے۔ یہ لوڈ دو قسم کے ہوتے ہیں ایک جب ائیر کنڈیشنر آن کیا جائے یا ہیڈ لائیٹ آن ہو ان دونوں صورتوں میں انجن پر ایکسٹرا لوڈ آتا ہے تو جب ان سینسرز کی مدد سے ڈیٹا ECU کو پہنچایا جاتا ہے تو وہ اگنیشن ٹائمنگ، آئیڈلنگ، سپیڈ کنٹرول، ائیر فیول ریشو اور فیول کٹ آف وغیرہ کے فنکشن کو بہتر بناتا ہے۔



xii۔الیکٹرانک کنٹرول یونٹ/انجن کنٹرول ماڈیول (Electronic Control Unit/ Electronic Control Module)

انجن ECU آن بورڈ ڈائیگناسٹک (OBD) فنکشن کا حامی ہوتا ہے جو کہ ہر وقت انجن کی ان پٹ ڈیوائسز سے سگنلز لے کر تمام معلومات کو اپنے اندر پہلے سے موجود معلومات (Fixed Data) کے ساتھ موازنہ کرواتا ہے اور پھر حاصل شدہ رزلٹ کے مطابق متعلقہ آوٹ پٹ ڈیوائس/ ایکچو ایٹر کو وولٹیج کی صورت میں سگنل فراہم کرتا ہے اور اس ڈیوائس سے متعلقہ کام بھی کرواتا ہے۔

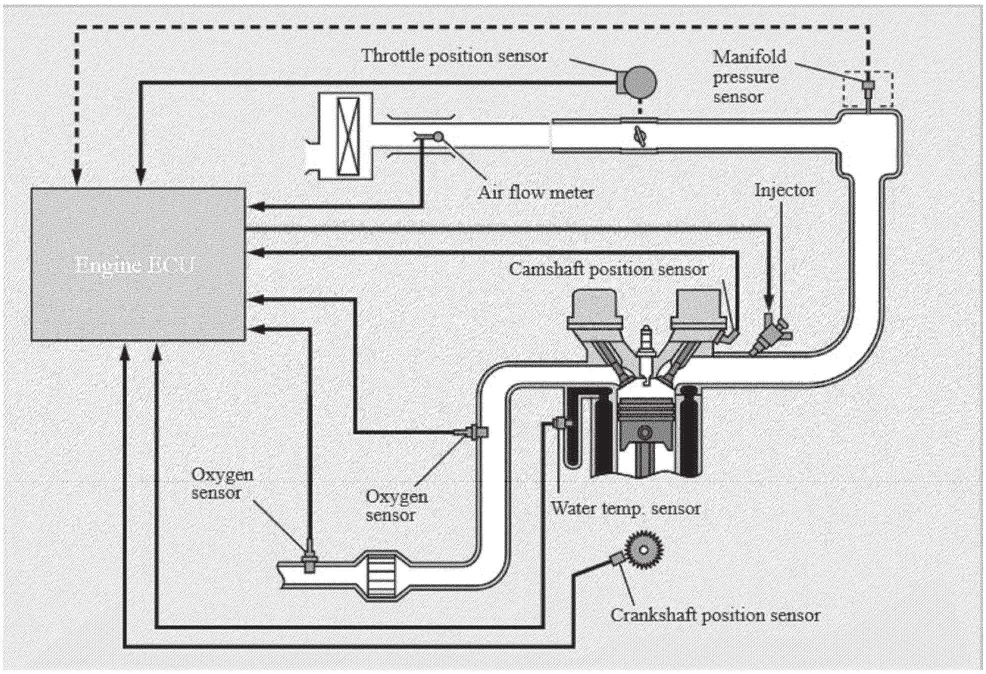


3۔ایکچو ایٹرز/ آؤٹ پُٹ ڈیوائسز (Actuator/Output Devices)

ایکچو ایٹرز ECM سے سگنلز ریسیو (Receive) کر کے عمل کرتے ہیں، تفصیل درج ذیل ہے:

i-الیکٹرانک فیول انجیکشن (Electronic Fuel Injection)

فیول انجیکشن EFI سسٹم میں انتہائی اہمیت کا حامل ہے کیونکہ یہی وہ فنکشن ہے جس کو ECU کی مدد سے انجن کی ضرورت کے مطابق فیول کی مقدار کو کنٹرول کیا جاتا ہے تا کہ فیول کنزمشن (Consumption) کو کنٹرول کر کے زیادہ سے زیادہ مائیلج حاصل کیے جا سکیں۔ ECU وہیکل کی مختلف سپیڈ کی حالتوں کے لحاظ سے فیول کی صحیح مقدار اور انجکٹرز کے کھلنے کا دورانیہ ایڈجسٹ کرتا ہے۔



ii-اسٹارٹنگ کنٹرول (Starting Control)

جب انجن ECU کو اسٹارٹنگ سگنل ملتا ہے پھر وہاں سے اس بات کا تعین کرتا ہے کہ انجن ٹھنڈا ہے اور اس وقت اسے رچ مکسچر کی ضرورت ہے پھر انٹیک ایئر کنٹرول والو(IAC) انجن کو انجن آئیڈلنگ اور انجن ٹمپریچر کے مطابق ہوا فراہم کرتا ہے۔

iii-وارم اپ کنٹرول (Warm Up Control)

پھر جیسے ہی انجن آپریٹنگ ٹمپریچر پر پہنچتا ہے تو پھر انٹیک ایئر کنٹرول والو (IAC) میں سے ہوا کی مقدار بڑھنا شروع ہو جاتی ہے۔ مطلب کہ ائیر فیول مکسچر رچ سے لین ہونا شروع ہو جاتا ہے۔

EFI گاڑی کا انجن اسٹارٹ کرتے وقت ایکسلیٹر پیڈل ہرگز نہ دبائیں۔

iv-ای ایف آئی اگنیشن سسٹم (Electronic Fuel Injection Ignition System)

اس کی تفصیل ریپیئر اگنیشن سسٹم ماڈیول میں دی گئی ہے۔

خلاصہ (Summary)

آپ ان پٹ سینسرز، الیکٹرانک کنٹرول یونٹ(ECU) اور ایکچوایٹرز کی مکمل تفصیل پڑھ چکے ہیں اس طرح سے یہ تینوں اسسیر زآپس میں ملکر انجن کو آپریٹ یا مینیج کر رہے ہوتے ہیں اس کو انجن مینجمنٹ کا نام دیا جاتا ہے اس منجمنٹ میں جتنا بھی ڈیٹا ہوگا وہ ECU میں ریکارڈ ہوتا رہتا ہے۔ اگر کسی قسم کا کوئی فالٹ آجائے تو پھر انجن کے فیل سیف فنکشن کے تحت مال فنکشن انڈیکیٹر لیمپ (MIL) آن ہو جاتا ہے۔

اضافی سسٹمز / اضافی فنکشن:

جدید EFI گاڑیوں میں کچھ اضافی سسٹمز بھی لگائے گئے ہیں جن کا مقصد فیول کنزمشن اور ماحولیاتی آلودگی کو کم سے کم کرنا ہے۔ جن میں سے کچھ کی فہرست درج ذیل ہے:

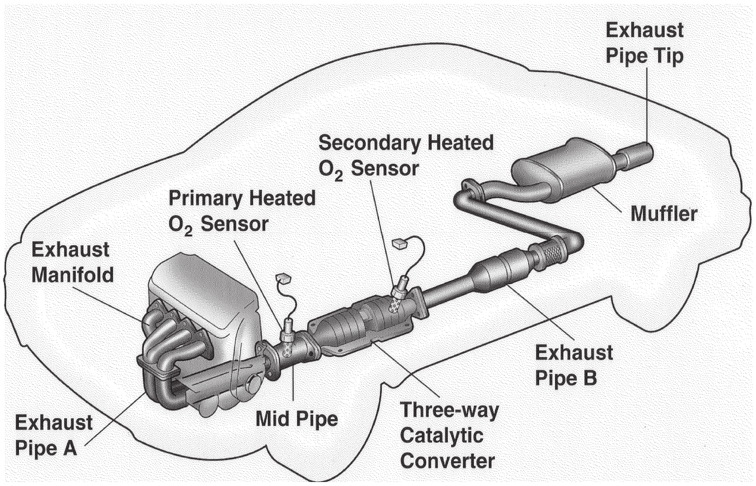
i۔ ایگزاسٹ اینڈ ایمیشن کنٹرول سسٹم (Exhaust and Emission Control System)

ایسا سسٹم جس کے ذریعے ایگزاسٹ گیس کی شکل میں نکلنے والی خطرناک گیسوں کو ختم، تبدیل یا کم کرنا شامل ہے جو کہ انسانی صحت کے لئے خطرہ اور ماحولیاتی آلودگی کا سبب بنتی ہیں۔ ایمیشن گیسیں بنیادی طور پر تین طرح کی ہوتی ہیں:

i۔ کاربن مونو آکسائیڈ (CO)

ii۔ ہائیڈروکاربن (HC)

iii۔ نائیٹروجن آکسائیڈز (NOx)



ان گیسوں کو کم کرنے کیلئے گاڑی کے ایگزاسٹ سسٹم میں کیٹلائٹک کنورٹر لگائے جاتے ہیں۔

کیٹلائٹک کنورٹر کو کبھی بھی پانی کے ہائی پریشر سے صاف نہ کریں۔

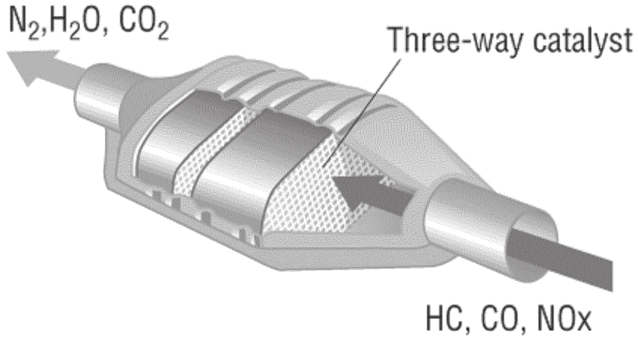
کیٹلائٹک کنورٹر (Catalytic Convertor)

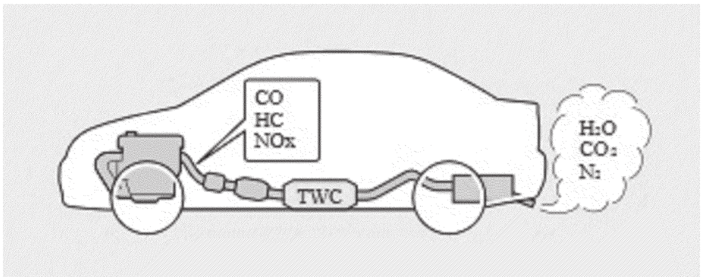
یہ ایگزاسٹ گیسز کی خصوصیات کو تبدیل کرتا ہے۔اس کنورٹر کے اندر سرامک میٹریل لگا ہوتا ہے جو کہ ان گیسوں کے ساتھ ری ایکشن کرتا ہے جو کہ ایگزاسٹ سسٹم سے گزر رہی ہوتی ہیں اس سرامک میٹریل کے کیمیائی نام مونولیتھیک (Monolithic) اور ایلومینیا (Aluminia) ہیں۔اسکے علاوہ اس سے ائیر فیول مکسچر میں بھی کافی مدد ملتی ہی کیونکہ ایگزاسٹ گیسوں میں اگر مضر صحت گیسیں زیادہ ہوں گی تو ان میں آکسیجن کی مقدار کم ہو جاتی ہے جس کو آکسیجن سینسر سینس کر کے انجن ECU کو معلومات فراہم کرنا شروع کر دیتا ہے اور پھر فیول انجیکشن والیم کو کم کر دیا جاتا ہے۔کنورٹر مندرجہ ذیل تین کام سرانجام دیتا ہے:

i۔نائٹروجن آکسائیڈ کو نائٹروجن اور آکسیجن میں تبدیل کرتا ہے۔

ii۔کاربن مونو آکسائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل کرتا ہے۔

iii۔ان جلے ہائیڈرو کاربن کو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل کرتا ہے۔

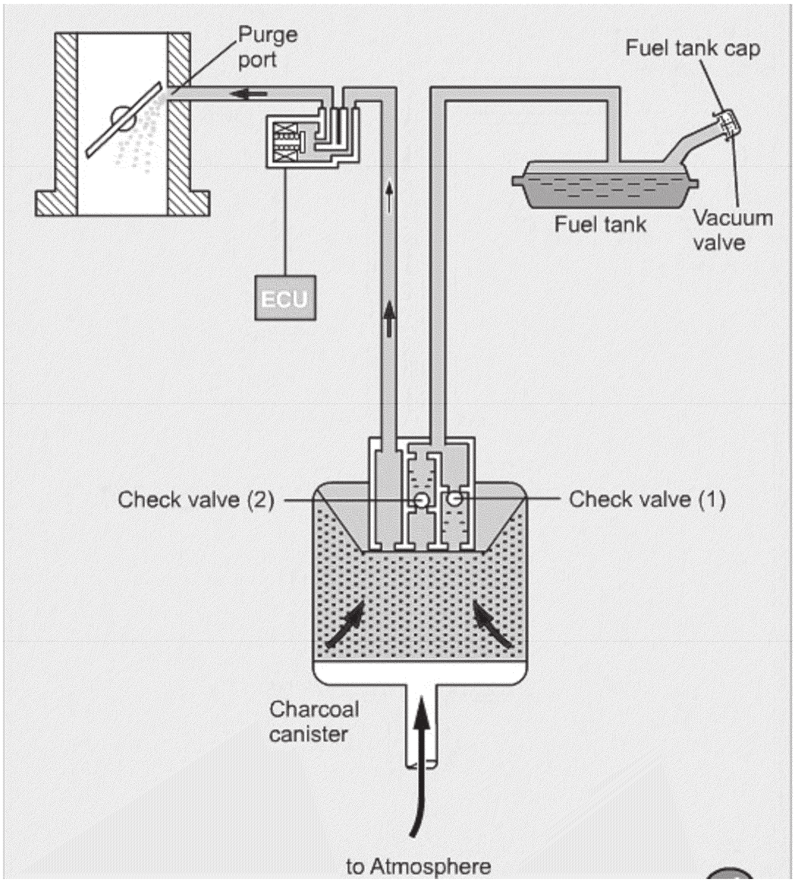




ii۔فیول اووِیپوریشن ایمیشن کنٹرول سسٹم / پرج کنٹرول سسٹم (Fuel Evaporation Emission Control System)

EVAP سسٹم فیول ٹینک میں بننے والے بخارات کو چارکول کنستر میں لے جاتا ہے اور پھر چارکول کنستر میں تازہ ہوا اس میں داخل ہو کر ائیر فیول مکسچر کی صورت میں انجن کو بھیج دیا جاتا ہے جیسے ہی فیول ٹینک میں بننے والے بخارات کا پریشر بڑھتا ہے تو چارکول کا چیک والو "1" کھل جاتا ہے چارکول ان بخارات کو اپنے اندر جذب کر کے پھر ان کو فلٹر بھی کرتا ہے۔ جبکہ کنستر کے نیچے تازہ ائیر داخل ہونے کا راستہ ہوتا ہے۔ جہاں سے ہوا اس میں داخل ہو کر مکسچر چیک والو "2" کھلنے کی صورت میں تھروٹل کی طرف جاتی ہے۔ تھروٹل باڈی کے ساتھ لگے ہوئے پرج پورٹ (Purge Port) سے پہلے پرج والو لگا ہوتا ہے جس کے کھلنے کی صورت میں ہی یہ بخارات انجن سلنڈر میں داخل ہوتے ہیں اس والو کو ECU آپریٹ کرواتا ہے۔

بہترین فیول ایوریج کیلئے کبھی بھی فیول ٹینک اوپر تک Full نہ کروائیں بلکہ آٹو Fill کروائیں۔



انجن سکینر (Engine Scanner)

ایک ہینڈ کیری (لیپ ٹاپ یا کمپیوٹر کی مانند) ہوتا ہے جس کے اندر مخصوص کمپنی کے تمام ماڈلز کے سافٹ ویئر انسٹال ہوتے ہیں اور انکو ہر سال کمپنی کی تصریحات کے مطابق اپ گریڈ کروانا پڑتا ہے انجن سکینر کے ساتھ ایک ڈائیگنا سٹک لوکیٹر کیبل (DLC) بھی ہوتی ہے۔ انجن کے اندر پیدا ہونے والی خرابی کو جاننے کیلئے DLC کو ڈائیگناسٹک کنیکٹر کے ساتھ انگیج کیا جاتا ہے جبکہ کنیکٹر گاڑی کی ڈرائیور سائیڈ اور ڈیش بورڈ کے نیچے لگا ہوتا ہے۔ (آجکل جدید سکینرز Bluetooth ڈیوائس اور اڈاپٹر کے ذریعے اٹیچ ہو جاتے ہیں ان کے ساتھ DLC لگانے کی ضرورت نہیں ہوتی) انجن ٹیسٹر کی مدد سے گاڑی کے ماڈل کو سرچ کیا جاتا ہے جس سے یہ ٹیسٹر اس گاڑی کے OBD یا ECU میں موجود تمام ڈیٹا کو اپنے اندر ٹرانسفر کر کے ہمارے سامنے ڈسپلے کی شکل میں لاتا ہے۔ ڈیٹا ٹربل کوڈ کی معلومات حاصل کرنے کیلئے DTC کا آپشن پریس کرنے سے انجن کے اندر پیدا شدہ خرابی کے تمام کوڈز بشمول اس وقت انجن کے اندر چلنے والا تمام ڈیٹا ہمارے سامنے آجاتا ہے جس سے اس بات کا پتہ چلتا ہے کہ انجن کے EFI سسٹم میں کونسی خرابی ہے پھر ٹیکنیشن اس متعلقہ حصے کو کھول کر اسکی سروس، ریپئرنگ، ایڈجسٹمنٹ یا تبدیل کرتا ہے۔ اس خرابی کو دور کرنے کے بعد اس سسٹم میں پیدا ہونے والے فالٹ کو انجن سکینر کی مدد سے اریز، ریمو یا پھر ریفریش کیا جاتا ہے۔ جس سے ECU میں خرابی کی وجہ سے جو فیل سیف فنکشن آن ہوا تھا وہ آف موڈ میں چلا جاتا ہے اور پھر سے انجن کا ECU پراپر کام کرنا شروع کر دیتا ہے۔

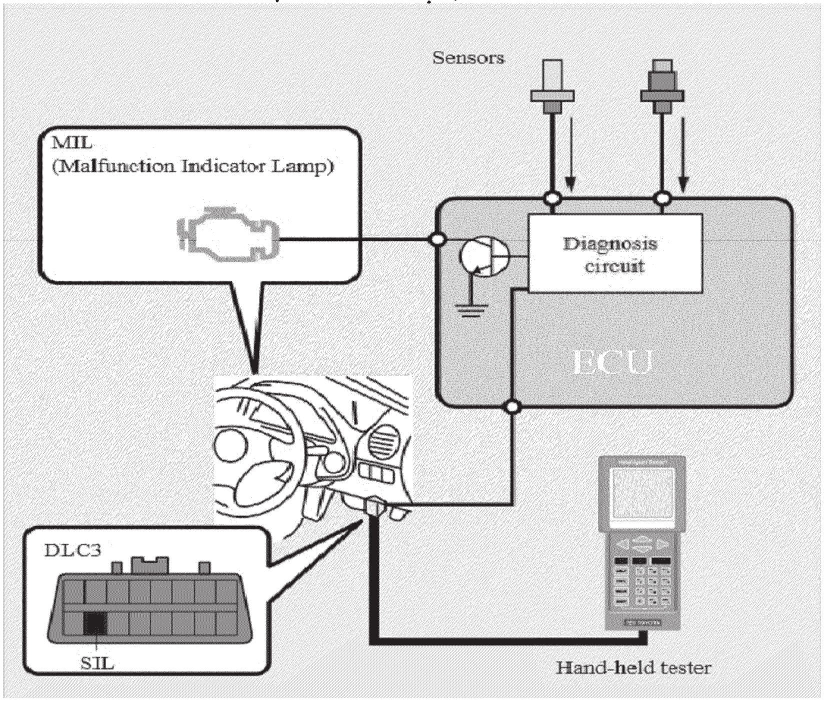
انجن سکینر سے سسٹم سے DTC کو Erase کرنے یا Reset کرنے سے پہلے انجن بند کر لیں صرف سوئچ آن رکھیں۔

انجن سکینر کی مدد سے سٹارٹ انجن کا لائیو ڈیٹا بھی چیک کیا جاتا ہے اور سسٹم کی ری سیٹنگ (Resetting) بھی کی جاتی ہے۔ مخصوص حد تک ایکٹیو ٹیسٹ (Active Test) بھی کیا جاتا ہے۔

فیل سیف فنکشن (Fail Safe Function)

اگر ECU کو ان پُٹ سینسر سے سگنل آنا بند ہو جائیں تو یہ فنکشن انجن کو بند ہونے سے بچائے رکھتا ہے اور انجن اپنی اصلی حالت میں چلتا رہتا ہے۔ لیکن ساتھ ساتھ یہ فنکشن کمبینیشن لائٹ بورڈ پر مال فنکشن انڈیکیٹر لیمپ (MIL) آن کر دیتا ہے یہ اس بات کی نشان دہی کرتی ہے کہ انجن میں کسی قسم کی کوئی خرابی پیدا ہو گئی ہے اور اسے جلد سے جلد ٹھیک کروایا جائے۔ ڈائیگناسٹک کنیکٹر کے ساتھ انجن سکینر کی DLC اٹیچ کر کے EFI سسٹم کے DTC چیک کیے جا سکتے ہیں۔ جب تک اس فالٹ کو دور کر کے انجن سکینر کی مدد سے DTC کو ریز (Erase) یا کلیئر نہ کیا جائے مال فنکشن انڈیکیٹر لیمپ (MIL) آن رہتی ہے۔

MIL آن ہونے کی صورت میں بیٹری کا نیگیٹو ٹرمینل ہرگز نہ اتاریں بلکہ سکینر سے MIL آن ہونے کا DTC سکین کریں۔



انجن مینجمنٹ (Engine Management)

EFI میں انجن کا ECU بنیادی طور پر آن بورڈ ڈائیگناسٹک (OBD) فنکشن کا حامل ہوتا ہے اگر اس سسٹم میں کسی قسم کی خرابی کی وجہ سے سگنل ملنا بند ہو جائیں تو یہ اس خرابی کا ڈیٹا اپنے اندر سٹور کر لیتا ہے اور یہ کمبینیشن لائٹ بورڈ میں مال فنکشن انڈیکیٹر لیمپ (MIL) کو آن کر دیتا ہے۔ جو ڈیٹا OBD میں محفوظ ہوتا ہے وہ ایک کوڈ کی شکل میں ہوتا ہے اس کو DTC ڈائیگناسٹک ٹربل کوڈ کہتے ہیں۔ ڈائیگناسٹک کنیکٹر کے ساتھ انجن سکینر اٹیچ کر کے EFI سسٹم کے DTC چیک کیے جا سکتے ہیں۔ جب تک اس فالٹ کو دور کر کے انجن سکینر کی مدد سے DTC کو ریز (Erase) یا کلیئر نہ کیا جائے مال فنکشن انڈیکیٹر لیمپ (MIL) آن رہتی ہے۔

پریکٹیکل نمبر 1.1:

انجن سکینر کی مدد سے نقائص کی نشاندہی کرنا (Connect Engine Scanner and Diagnose Faults)

ٹولز:

ڈائیگناسٹک سکینر، سروس مینول۔

سامان:

گاڑی جس میں الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم لگا ہوا ہو۔

ترتیبِ عمل:

1- گاڑی کو ہموار جگہ پر کھڑا کریں اور انجن بند کر دیں۔
2- ڈائیگناسٹک سکینر کے کنیکٹر کو گاڑی کے ڈیٹا لنک کنیکٹر (DLC) سے منسلک کریں۔
3- گاڑی کو سٹارٹ کریں اور ڈائیگناسٹک سکینر کو آن کریں۔
4- سکینر کو سٹارٹ مینیو سے سکین کے لیے سٹارٹ کریں۔
5- گاڑی کی کلاس، ماڈل، میک وغیرہ انفارمیشن سلیکٹ کریں۔

6- انجن کی آپشن سلیکٹ کریں۔

7- سکینر سے ڈائیگناسٹک ٹربل کوڈ (DTC) سلیکٹ کریں۔ سکرین پر ٹربل کوڈ نظر آئیں گے۔

8- سکینر کی میموری سے ڈائیگناسٹک ٹربل کوڈ (DTC) کو اریز یا کلیئر کریں۔

9- پیچھے جا کر ری سکین (Rescan) کریں۔

10- اگر کوئی کوڈ اریز نہیں ہو رہا تو متعلقہ سینسر یا اس کی وائرنگ چیک کریں۔

11- سکینر ڈس کنیکٹ کریں۔

احتیاطیں:

i- گاڑی کے مینول کا ضرور مطالعہ کریں اور پھر گاڑی پر کام کریں۔

ii- سکینر کا پراپر کنیکٹر سلیکٹ کریں اور انتہائی احتیاط سے کنیکٹ کریں۔

iii- اگر کوئی بھی پرزہ کھول کر چیک کرنا ہو تو بیٹری کا نیگیٹو ٹرمینل اتار دیں۔

پریکٹیکل نمبر 1.2:

ای ایف آئی سسٹم کے ایئر انٹیک اور فیول سسٹم میں استعمال ہونے والے پرزوں کی شناخت

(Identify Parts of EFI Air Intake System and Fuel System)

ٹولز:

ٹول کٹ، ملٹی میٹر، ٹیسٹ لیمپ اور سکینر وغیرہ۔

سامان:

گاڑی جس میں ای ایف آئی سسٹم فٹ ہو، گاڑی کی مینول، ای ایف آئی سسٹم کی سرکٹ ڈایا گرام، ٹیبل، انسولیشن ٹیپ، وائر اور صفائی والا کپڑا وغیرہ۔

ترتیب عمل:

1- ای ایف آئی سسٹم کی مینول کا بغور مطالعہ کریں۔

2- سسٹم کی مکمل ڈایا گرام کو ٹریس کر کے اچھی طرح ذہن نشین کر لیں۔

3- گاڑی کا بونٹ کو اٹھائیں اور مندرجہ ذیل حصوں پرزوں کی شناخت کریں۔

4- ایئر کلینر کی لوکیشن کو چیک کریں اور اس کی اچھی طرح شناخت کریں۔

5- ایئر فلو سینسر کی ڈایا گرام کے مطابق پہچان کریں۔

6- تھروٹل باڈی کی لوکیشن کو چیک کریں اور اس کی اچھی طرح شناخت کریں۔

7- سرج ٹینک کی لوکیشن کو چیک کریں اور اس کی اچھی طرح شناخت کریں۔

8- ان ٹیک مینی فولڈ کی لوکیشن کو چیک کریں اور اس کی اچھی طرح شناخت کریں۔

9- فیول فلٹر کی پہچان کریں اور اس کی فٹنگ کی جگہ کو دیکھیں۔

10- فیول پمپ کو آن کر کے چیک کریں۔

11- فیول ٹینک کی لوکیشن اور فٹنگ کو دیکھیں۔

12- پریشر ریگولیٹر کی لوکیشن کو چیک کریں اور اس کی اچھی طرح شناخت کریں۔

احتیاطیں:

i- گاڑی کے مینول کا ضرور مطالعہ کریں اور پھر گاڑی پر کام کریں۔

ii- ہر پرزے کا فنکشن چیک کرنے سے پہلے اس کے بارے میں مکمل معلومات حاصل کریں۔

iii- اگر کوئی بھی پرزہ کھول کر چیک کرنا ہو تو پہلے سسٹم کو آف کریں۔

iv- جاب کے مطابق ٹولز استعمال کریں۔

پریکٹیکل نمبر 2:

فیول پریشر گیئر کی مدد سے فیول پمپ کا پریشر چیک کرنا (Check Fuel Pressure with Fuel Pressure Gauge)

ٹولز:

فیول پریشر گیج، فلیٹ، فلپس سکریوڈرائیور۔

سامان:

گاڑی، خالی ٹرے، کاٹن ویسٹ۔

ترتیب عمل:

1۔ فیول ریل سے انلیٹ پائپ اتاریں۔
2۔ فیول پریشر گیج کو فیول ریل اور پائپ کے درمیان لگائیں۔
3۔ انجن سٹارٹ کر کے فیول پریشر چیک کر کے سروس مینول میں دی گئی لمٹ سے موازنہ کریں۔
4۔ فیول گیج علیحدہ کریں اور پائپ واپس لگادیں۔
5۔ انجن سٹارٹ کر کے لیکیج چیک کریں۔

احتیاطیں:

i۔ فیول پائپ اتارنے سے پہلے اگنیشن سوئچ آف کریں۔
ii۔ فیول پائپ احتیاط سے اتاریں اور لگائیں۔
iii۔ فٹنگ کے بعد تسلی کریں کہ کہیں سے معمولی سی لیکیج بھی نہ ہو۔

پریکٹیکل نمبر 3:

ملٹی میٹر کی مدد سے وائرنگ سرکٹ اور انجیکٹرز کو چیک کرنا (Check Wiring Circuit and Injectors with Multi Meter)

ٹولز:

ٹول کٹ، ملٹی میٹر، ٹیسٹ لیمپ، سکریوڈرائیور، سپینر سیٹ۔

سامان:

گاڑی جس میں ای ایف آئی سسٹم فٹ ہو، سروس مینول، ای ایف آئی سسٹم کی سرکٹ ڈایاگرام، انسولیشن ٹیپ، وائر اور صفائی والا کپڑا وغیرہ۔

ترتیب عمل:

1۔ ای ایف آئی سسٹم کے مینول کا بغور مطالعہ کریں۔
2۔ سسٹم کی مکمل ڈایاگرام کو ٹریس کر کے اچھی طرح ذہن نشین کرلیں۔
3۔ کنٹرول یونٹ، انجیکٹر اور سینسرز سے ملٹی پن کنیکٹرز کھولیں۔
4۔ ملٹی میٹر سے علیحدہ علیحدہ وائرز کے درمیان رزسٹینس چیک کریں۔
5۔ ملٹی میٹر سے انجیکٹر وائرنگ اور انجیکٹر کی رزسٹینس سروس مینول کے مطابق چیک کریں۔
6۔ کنٹرول یونٹ، انجیکٹر اور سینسرز کے ملٹی پن کنیکٹرز دوبارہ لگادیں۔

احتیاطیں:

i۔ سروس مینول کی ہدایات پر عمل کریں۔
ii۔ وائرنگ اور ہارنس کو خشک رکھیں۔
iii۔ کسی بھی کمپونینٹ کو ڈائریکٹ بیٹری سے کرنٹ نہ دیں۔
iv۔ تمام کنیکٹرز کو اچھی طرح لگائیں۔
v۔ کوئی بھی کنکشن کھولنے سے پہلے اگنیشن سوئچ کو آف کریں۔

لرننگ یونٹ نمبر 2:

الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم کی سروس

(Service of EFI System)

تدریسی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

1- سروس مینول کے مطابق خراب فیول فلٹر، فیول پمپ سٹینر، فیول پمپ اور فیول ٹینک تبدیل کرسکیں۔

2۔ سروس مینول کے مطابق فیول پریشر گیج سے فیول پریشر کا معائنہ کرسکیں۔

3۔ سروس مینول کے مطابق بوقت ضرورت فیول انجیکٹر صاف یا تبدیل کرسکیں۔

مناسب ٹولز کا انتخاب کرنا (Arrange Proper Tools)

اس لرننگ یونٹ کے متعلق مندرجہ ذیل اوزاروں کو ٹول باکس سے نکال کر ورکنگ ٹیبل پر ترتیب دیں:

1۔سروس مینول	2۔انجن سکینر	3-فیول پریشر ٹیسٹر	4-ملٹی میٹر	5-سکریوڈرائیور سیٹ (فلپ+فلیٹ)
6- کمبینیشن پلائر	7-نوز پلائر	8 ۔سپینر سیٹ	9۔انجیکٹر پریشر ٹیسٹر	

سروسنگ انجن کنٹرول سسٹمز (Servicing Engine Control Systems)

یہاں سروس کے متعلق کچھ معلومات فراہم کی جائیں گی لیکن کسی قسم کی ایڈجسٹمنٹ کرنے یا نقص تلاش کرنے کے لیے ٹیسٹ ایکوپمنٹ اور ورکشاپ مینول ضروری ہیں۔ بہت سے سسٹمز میں آٹومیٹک ٹیسٹ کی سہولت میسر ہے جس سے کنٹرول یونٹ اور سینسرز کو چیک کیا جاسکتا ہے۔ تاہم نقصان سے بچنے اور صحیح طریقے سے نقائص تلاش کرنے کے لیے ضروری ہے کہ مینوفیکچرر کی مینول میں دی گئی ہدایات پر عمل کیا جائے۔

سروس میں احتیاطی تدابیر (Service Precautions)

ایسے انجنوں پر کام کرتے وقت جن میں الیکٹرانک کنٹرول سسٹم ہو مندرجہ ذیل احتیاطی تدابیر اختیار کرنی چاہیے:

الیکٹریکل (Electrical)

1۔ ہمیشہ گاڑی میں پاور سورس کے لیے 12 وولٹ کی بیٹری استعمال کریں ایسی بیٹریاں کبھی نہ لگائیں جو وولٹیج کو ہائی کردیں۔

2۔ جب انجن چل رہا ہو تو کبھی بھی بیٹری کی تاروں کو نہ کھولیں۔

3۔ الیکٹرانک کمپوننٹ سے تاریں کھولنے سے پہلے اگنیشن سوئچ کو آف کریں اور بیٹری کی ارتھ کیبل کو اتار دیں۔

4۔ الیکٹرانک کنٹرول یونٹ کے کنکشن محفوظ ہونے چاہیے۔ کنکٹرز اچھی طرح سے ساکٹوں میں دبائیں۔ کمزور کنکشن سے انتہائی ہائی وولٹیج سرج پیدا ہوتی ہے جو سیمی کنڈکٹر ڈیوائسز کو نقصان پہنچا سکتی ہے۔

5۔ کنٹرول یونٹ کی ہارنس (وائرنگ) دوسری ساتھ والی ہارنس سے علیحدہ ہونی چاہیے تاکہ کراس سگنل نہ ہو۔

6۔ پاور ٹرانزسٹر کی وائرنگ ہائی ٹینشن لیڈز سے دور ہونی چاہیے۔

7۔ کنٹرول یونٹ اور وائرنگ ہمیشہ خشک رکھنی چاہیے۔

8۔ کمپوننٹس کو ڈائریکٹ 12 وولٹ سپلائی نہ دیں۔ بہت سے کاموں میں ٹیسٹ کرنے کے لیے صرف منظور شدہ میٹر ہی استعمال کرنے چاہیے۔ کچھ ٹیسٹوں میں ڈیجیٹل میٹرز کے استعمال کی ضرورت ہوتی ہے۔

9۔ بیٹری چارجر کو لگانے سے پہلے بیٹری سے ٹرمینل اور بیٹری کیپ کھول دیں۔

10۔ بیٹری جمپر لیڈز کے ساتھ احتیاط کریں۔ اسطرح وولٹیج کی لہر پیدا ہوسکتی ہے جو الیکٹرانک کمپوننٹس کو نقصان دے سکتی ہے۔

ایئر سسٹم (Air System)

1۔ ایئر انٹیک سسٹم کے کسی بھی حصے میں ایئر لیک نہ ہو کیونکہ یہ ایئر فیول مکسچر کو درہم برہم کردے گی۔

2۔ نقصان سے بچنے کے لیے ماس ایئر فلو سینسر کو احتیاط سے کھولیں اسے نہ چوٹ لگائیں اور نہ گرائیں۔

3۔ مینول میں بتائے گئے طریقے کے علاوہ ایئر سینسر کو کھولنے کی کوشش نہ کریں۔

4۔ ماس ائیر فلو سینسر یا MAP سینسر کو کسی کلیننگ سپرے سے صاف نہ کریں۔

فیول سسٹم (Fuel System)

1۔ جب تک فیول ٹینک میں پٹرول نہ ہو فیول پمپ کو آپریٹ نہیں کرنا چاہیے کیونکہ پیٹرول ہی فیول پمپ کو لبریکیٹ کرتا ہے، پیٹرول نہ ہونے کی صورت میں فیول پمپ جل جائے گا۔

2۔ فیول لیکیج سے بچنے کے لیے تمام کنکشن ٹائیٹ ہونے چاہیے۔

3۔ نقصان سے بچنے کے لیے فیول انجیکٹرز پر کام کرتے وقت بہت احتیاط کرنی چاہیے۔

4۔ انجیکٹرز پر ڈائریکٹ بیٹری وولٹیج نہ دیئے جائیں۔

جنرل (General)

1۔ انجن بند کرنے سے پہلے اسکی سپیڈ نہ بڑھائیں۔

2۔ انجن سٹارٹ کرنے سے پہلے ایکسلیٹر پیڈل کو دبانے کی ضرورت نہیں۔

3۔ انجن سٹارٹ کرنے سے پہلے کمبینیشن لائٹ بورڈ کی تمام لائٹس اور گیجز چیک کرلیں ۔

لوکیٹنگ بیسک فالٹس (Locating Basic Faults)

جب انجن کے نقائص معلوم کرنے ہوں تو ابتدا سے شروع کرنا چاہیے۔ کیونکہ انجن کے ساتھ الیکٹرانک کنٹرول سسٹم لگا ہوا ہے اس لیے یہ خیال نہیں کرنا چاہیے کہ فلاں جگہ نقص ہے۔ اگر مشکل سے سٹارٹ ہوتا ہے، اسکی آئیڈلنگ میں RPM اپ اینڈ ڈاؤن ہوتے ہیں، اسکی سپیڈ صحیح نہیں ہے یا ایکسلریشن کمزور ہے تو اسکی چیکنگ مندرجہ ذیل طریقے سے شروع کریں:

1-پاور سپلائی (Power Supply)

بیٹری کے وولٹیج چیک کریں، بیٹری ٹرمینل، فیوز کیبل لنک اور فیوز باکس چیک کریں۔

2-باڈی ارتھ (Body Earth)

کمزور، زنگ آلود اور ڈھیلے کنکشن چیک کریں جن سے سرکٹ میں رزسٹنس بڑھ سکتی ہے اور اس سے وولٹیج کا نقصان ہوتا ہے۔

> عموماً باڈی ارتھ لوز ہونے یا اس کو زنگ لگنے کی وجہ سے پورا سسٹم پراپر کام نہیں کرتا۔

3-فیول سپلائی (Fuel Supply)

فیول لائنز، فلٹر، فیول پمپ اور انجیکٹرز کو چیک کریں۔

4-اگنیشن سسٹم (Ignition System)

سپارک پلگ، اگنیشن کوائل، کیبلز، ڈسٹری بیوٹر اور کنکشن چیک کریں۔

5-ایمیشن کنٹرول سسٹم (Emission Control)

کرینک کیس وینٹی لیشن اور ای جی آر سسٹم چیک کریں اور ویکیوم لیکیج چیک کریں۔

6-اگنیشن ٹائمنگ اور آئیڈل سپیڈ (Ignition Timing and Idle Speed)

اگنیشن ٹائمنگ اور آئیڈل سپیڈ چیک کریں۔

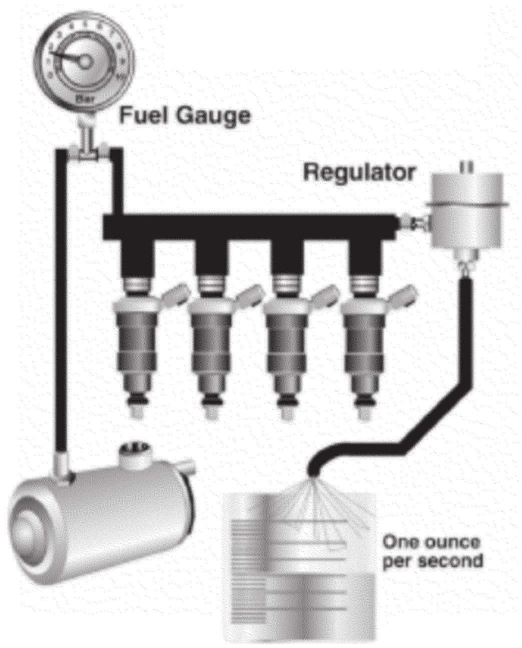
7- کنیکٹرز (Connectors)

ای ایف آئی سسٹم میں اکثر نقائص کنکشن کے کمزور یا زنگ آلود ہونے سے پڑتے ہیں تمام کنکشن چیک کریں کہ وہ اچھی طرح مضبوط ہیں۔

سٹارٹنگ پرابلم (Starting Problem)

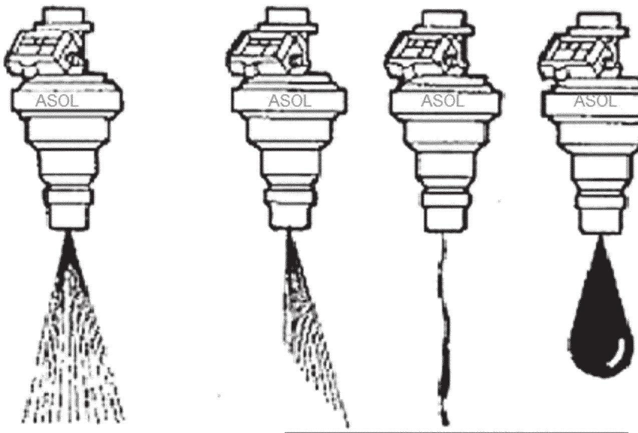
1۔ اگنیشن کوائل سے آؤٹ ہونے والے ہائی وولٹیج اور سپارک پلگ پر آنے والا کرنٹ چیک کریں۔ اپنے ہاتھوں کو سارے اگنیشن سسٹم کے حصوں سے دور رکھیں کیونکہ ہائی وولٹیج خطرناک ہوسکتے ہیں۔

2۔ الیکٹرک فیول پمپ کا فیول پریشر چیک کریں فیول ریٹرن لائنز چیک کریں۔ فیول لائنز کھولتے وقت احتیاط کریں کیونکہ ان میں پریشر ہوتا ہے خواہ انجن سٹارٹ ہو یا بند ہو۔



3۔انجیکٹر ز (Injectors)

عام طور پر انجیکٹر ز کو علیحدہ علیحدہ ایک ایک کر کے چیک کیا جاتا ہے کہ انجن پر اسکا اثر کیا پڑتا ہے۔ اگر ایک انجیکٹر خراب ہے تو اسکو انجن سے علیحدہ کر کے فیول انجیکٹر ٹیسٹر پر چیک کیا جا سکتا ہے۔ تاہم جب انجیکٹر کھولیں تو تمام انجیکٹر ز ٹیسٹ اور کلین کر لیں۔



4۔ہارنس اور سینسر کو چیک کرنا (Check the Harness and Sensor)

کنٹرول یونٹ سے ملٹی پن کنیکٹر کو کھول کر ہارنس چیک کی جا سکتی ہے ایک ملٹی میٹر کی مدد سے ریڈنگ کا متعلقہ سینسر کی مقررہ رزسٹینس سے موازنہ کیا جاتا ہے۔ ایک کنٹی نیوٹی ٹیسٹ سینسر کے آخری سرے کی وائرنگ اور کنٹرول یونٹ پر ملٹی پن کنیکٹر کی وائرنگ ہارنس کے آخری سرے تک کیا جا سکتا ہے۔

> ہارنس اور سینسر چیک کرنے کیلئے کبھی بھی کسی تار کو باڈی کے ساتھ ارتھ نہ کریں بلکہ 12 وولٹ ٹیسٹر استعمال کریں۔

5۔کنٹرول یونٹ کا چیک کرنا (Check Control Unit)

اگر سینسر، وائرنگ اور کنیکٹر ز کا چیک تسلی بخش نہ ہو تو کنٹرول یونٹ خراب ہو سکتا ہے۔ اس کو سکینر کی مدد سے چیک کیا جا سکتا ہے۔

ٹیسٹنگ ایکوپمنٹ (Testing Equipment)

صرف گاڑی تیار کرنے والے ادارے کے منظور شدہ ایکوپمنٹ کو ای ایف آئی اور اسکے ساتھ لگی ہوئی دوسری چیزوں کو چیک کرنے کے لیے استعمال کرنا چاہیے۔ بہت سی گاڑیوں میں مخصوص قسم کا ایکوپمنٹ لگایا گیا ہے جو ایک خاص رینج کی گاڑیوں کے لیے تیار کیا گیا ہے۔ صحیح چیک کرنے کے لیے مناسب ورکشاپ مینول کا استعمال کرنا ضروری ہے۔ ٹیسٹ پروسیجرز بڑے پیچیدہ ہیں اور مینول کے صفحات پر ان کی تفصیل دی گئی ہے۔

ڈیجیٹل کوڈ ریڈر (Digital Code Reader OBD II)

شکل میں ایک ڈیجیٹل کوڈ ریڈر دکھایا گیا ہے۔ اگر سسٹم میں کوئی نقص پڑتا ہے تو کوڈ ریڈر کے ذریعے ایک کوڈ نمبر ڈسپلے ہوتا ہے۔ اس کوڈ کو سروس مینول کے مطابق متعلقہ سینسر کو چیک کیا جا سکتا ہے۔

ڈیجیٹل کوڈ ریڈر پر آنے والے DTC کی تفصیل دیکھنے کیلئے Google سرچ کر سکتے ہیں۔

ملٹی میٹر (Multimeter)

ملٹی میٹر سرکٹ چیک کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے اس کی مدد سے وولٹ، ایمپیئر اور اوہم چیک کیے جاتے ہیں۔ وولٹ میٹر استعمال کرنے سے پہلے مکمل یقین کرنا چاہیے کہ یہ بالکل ٹھیک ہے اور جس سسٹم کے لیے استعمال ہوتا ہے اس کے لیے محفوظ ہے اور یہ بھی یقین کریں کہ ورکشاپ مینول کے مطابق یہ بالکل صحیح استعمال ہوگا۔

ٹیسٹ لیمپ (Test Lamp)

یہ یقین کریں کہ ہمیشہ کم پاور کے ٹیسٹ لیمپ استعمال کیے جائیں۔ ایسا ایل ای ڈی ٹیسٹ لیمپ جس کی رزسٹینس بہت زیادہ ہو عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

پریکٹیکل نمبر 1:

فیول ٹینک، فیول فلٹر اور فیول پمپ سٹینر تبدیل کرنا (Replace Fuel Tank, Fuel Filter and Fuel Pump Stainer)

ٹولز:

انجن سکینر، ملٹی میٹر، کمبینیشن سپینر سیٹ، ساکٹ سیٹ، فلیٹ، فلپس سکریوڈرائیور۔

سامان:

گاڑی، خالی ٹرے، کاٹن ویسٹ۔

ترتیب عمل:

1۔ بیٹری کا نیگیٹو ٹرمینل اتار دیں۔
2۔ فیول پمپ کنیکٹر اتار کر پمپ کور کے بولٹ کھول دیں۔
3۔ فیول پمپ اور فیول گیج ٹینک سے باہر نکالیں۔
4۔ فیول ٹینک کو خالی کریں۔
5۔ فیول ٹینک کے ماؤنٹنگ بولٹ صاف کر کے کھولیں۔
6۔ فیول پائپ اتاریں۔
7۔ فیول ٹینک کو احتیاط سے گاڑی سے باہر نکالیں۔

8۔ فیول ٹینک کے بیرونی حصے کو اچھی طرح سے صاف کریں۔

9۔ فیول ٹینک تبدیل کریں۔

10۔ فیول فلٹر/سٹینر کو تبدیل کر کے فیول پمپ کے ساتھ فٹ کریں۔

11۔ فیول پمپ اور فلٹر دوبارہ لگانے کے لئے مندرجہ بالا عمل الٹی ترتیب سے دہرائیں۔

احتیاطیں:

i۔ کام شروع کرنے سے پہلے بیٹری کا نیگیٹو ٹرمینل اتار دیں۔

ii۔ تسلی کر لیں کہ فیول ٹینک سے معمولی سی لیکیج بھی نہ ہو۔

iii۔ واپسی کا پائپ انتہائی ذمہ داری سے لگائیں۔

iv۔ فیول پمپ اور گیج کے کنکشن لگاتے وقت غیر ضروری چھیڑ چھاڑ سے پرہیز کریں۔

v۔ فیول ٹینک کے اوپر اور نیچے پیکنگ دیں تاکہ جھٹکے کی صورت میں دھاتی ٹکراؤ سے بچا جا سکے۔

پریکٹیکل نمبر2:

سروس مینول کے مطابق فیول پمپ پریشر چیک کرنا **(Check and Ensure Fuel Pump Pressure)**

ٹولز:

فیول پریشر گیج، فلیٹ، فلپس سکریوڈرائیور۔

سامان:

گاڑی، ٹول ٹرے، کاٹن ویسٹ۔

ترتیب عمل:

1۔ فیول ریل سے انلیٹ پائپ اتاریں۔

2۔ فیول پریشر گیج کو فیول ریل اور پائپ کے درمیان لگائیں۔

3۔ انجن سٹارٹ کر کے فیول پریشر چیک کر کے سروس مینول میں دی گئی لمٹ سے موازنہ کریں۔

4۔ فیول گیج علیحدہ کر لیں اور پائپ واپس لگا دیں۔

5۔ انجن سٹارٹ کر کے لیکیج چیک کر لیں۔

احتیاطیں:

i۔ فیول پائپ اتارنے سے پہلے اگنیشن سوئچ آف کر لیں۔

ii۔ فیول پائپ احتیاط سے اتاریں اور لگائیں۔

iii۔ فٹنگ کے بعد تسلی کر لیں کہ کہیں سے معمولی سی لیکیج بھی نہ ہو۔

پریکٹیکل نمبر3:

فیول انجیکٹرز کو صاف کرنا **(Clean Fuel Injector)**

ٹولز:

انجیکٹر ٹیسٹر، انجن سکینر، ٹول کٹ، ملٹی میٹر، ٹیسٹ لیمپ، سکریوڈرائیور، سپینر سیٹ۔

سامان:

گاڑی جس میں ای ایف آئی سسٹم فٹ ہو، سروس مینول، ای ایف آئی سسٹم کی سرکٹ ڈایا گرام، انسولیشن ٹیپ، وائر اور صفائی والا کپڑا۔

ترتیب عمل:

1۔ ای ایف آئی سسٹم کے مینول کا بغور مطالعہ کریں۔

2۔ سسٹم کی مکمل ڈایا گرام کو ٹریس کر کے اچھی طرح ذہن نشین کر لیں۔

3۔ انجیکٹرز کے وائرنگ کنیکٹرز اتاریں۔

4۔ فیول ریل کھول کر انجیکٹر ز باہر نکالیں۔

5۔ انجیکٹر ٹیسٹر پر لگا کر انجیکٹر صاف کریں اور اسکا پریشر چیک کریں۔

6۔ ملٹی میٹر سے انجیکٹر وائرنگ اور انجیکٹر کی رزسٹنس سروس مینول کے مطابق چیک کریں۔

7۔ انجیکٹر اور فیول ریل دوبارہ فٹ کر کے کنیکٹر لگا دیں۔

8۔ انجن سٹارٹ کریں اور سکینر لگا کر ٹیسٹ کرلیں۔

احتیاطیں:

i۔ سروس مینول کی ہدایات پر عمل کریں۔

ii۔ فیول ریل اور انجیکٹر میں کسی قسم کی لیکج نہ ہو۔

iii۔ کسی بھی کمپوننٹ کو ڈائریکٹ بیٹری سے کرنٹ نہ دیں۔

iv۔ تمام کنیکٹرز کو اچھی طرح لگائیں۔

v۔ کوئی بھی کنکشن کھولنے سے پہلے اگنیشن سوئچ کو آف کریں۔

لرننگ یونٹ نمبر3:

کامن ریل ڈیزل فیول انجیکشن سسٹم کی سروس

(Service of Common Rail Diesel Fuel Injection System)

تدریسی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

1۔ سروس مینول کے مطابق خراب ڈیزل فیول فلٹر، فیول پمپ سٹینر، فیول پمپ اور فیول ٹینک تبدیل کرسکیں۔

2۔ سروس مینول کے مطابق فیول پریشر گیج سے ڈیزل فیول پمپ پریشر کا معائنہ کر کے اگر ضرورت ہو تو تبدیل کرسکیں۔

3۔ سروس مینول کے مطابق بوقت ضرورت ڈیزل فیول انجیکٹر صاف یا تبدیل کرسکیں۔

مناسب ٹولز کا انتخاب کرنا (Select Proper Tools)

اس لرننگ یونٹ کے متعلق مندرجہ ذیل اوزاروں کو ٹول باکس سے نکال کر ورکنگ ٹیبل پر ترتیب دیں:

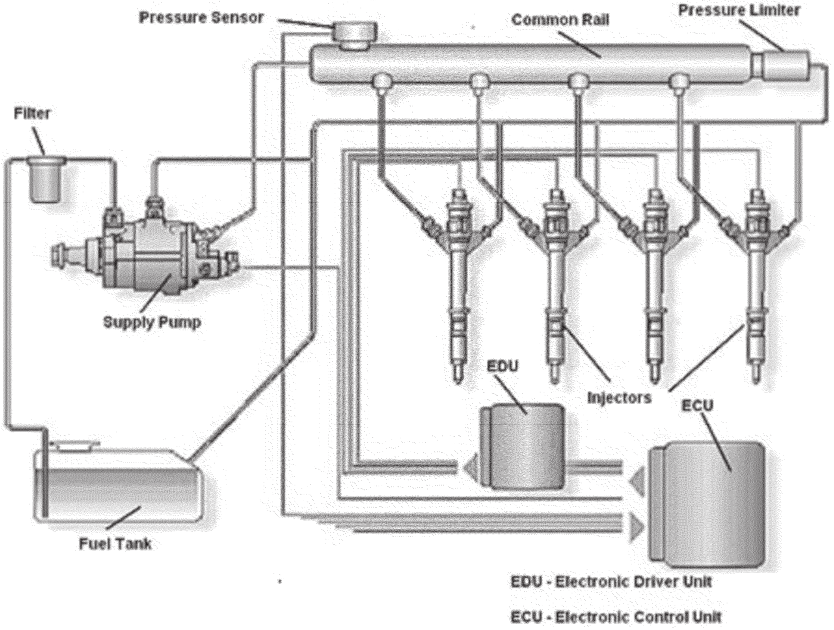
1۔سروس مینول　2۔انجن سکینر　3-فیول پریشر ٹیسٹر　4-ملٹی میٹر　5-سکریو ڈرائیور سیٹ (فلپ+فلیٹ)

6- کمبینیشن پلائر　7-نوز پلائر　7-سپینر سیٹ　8۔انجیکٹر پریشر ٹیسٹر

کامن ریل ڈیزل فیول انجیکشن سسٹم (Common Rail Diesel Fuel Injection System)

> انجیکٹر کا پریشر چیک کرنے کیلئے کبھی بھی انجیکٹر سپرے کے سامنے انگلی یا ہاتھ نہ کریں۔

کامن ریل فیول انجیکشن سسٹم بنیادی طور پر ڈیزل انجن کا ڈائریکٹ الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم ہے۔اس سسٹم میں ہائی پریشر فیول پمپ کامن ریل میں 100 بار یا 1500PSI پریشر برقرار رکھتا ہے۔ پریشر کو برقرار رکھنے کے لیے کامن ریل کے ساتھ پریشر لیمٹر (Pressure Limiter) یا پریشر ریگولیٹر لگا ہوتا ہے، پریشر زیادہ ہونے کی صورت میں Pressure Limiter یا پریشر ریگولیٹر پریشر کو ریلیز کر دیتا ہے ریلیز ہونے والا ڈیزل ریٹرن پائپ کے ذریعے واپس فیول ٹینک میں چلا جاتا ہے۔بہترین کمبسچن کے لیے الیکٹرک انجیکٹر اس پریشر کو 2500 بار یا 36000PSI تک بڑھا دیتا ہے جس کی وجہ سے ڈیزل بخارات کی صورت میں سپرے ہوتا ہے۔ہائی پریشر انجیکشن فیول کنزمشن اور پاور کو بہتر بنا دیتا ہے۔انجیکٹر کو بذریعہ ECU کنٹرول کیا جاتا ہے۔آجکل جدید ڈیزل انجن گاڑیوں میں یہی سسٹم آرہا ہے۔



فوائد (Advantages)

i۔ زہریلی گیسوں کا کم از کم اخراج۔

ii۔ عام ڈیزل انجن کی نسبت تقریبا 25% زیادہ پاور۔

iii۔ انجن کے شور میں کمی۔

iv۔ انجن کی وائبریشن میں کمی۔

v- بہترین فیول ایوریج۔

کامن ریل فیول انجیکشن سسٹم کے بنیادی حصے مندرجہ ذیل ہیں:

i- فیول ٹینک (Fuel Tank)

فیول ٹینک فیول کو سٹور کرنے کے لئے لگایا جاتا ہے۔

ii- فیول سپلائی پمپ (Fuel Supply Pump)

یہ ایک الیکٹرک فیول پمپ ہوتا ہے۔ اس میں ایک الیکٹرک موٹر اور ایک پمپ فٹ ہوتا ہے۔

iii- فیول فلٹر (Fuel Filter)

فیول فلٹر میں سے ڈیزل صاف ہو کر فیول لائن میں جاتا ہے۔

iv- ہائی پریشر فیول پمپ (Highy Pressure Fuel Pump)

ہائی پریشر فیول پمپ کامن ریل میں 100 بار یا 1500 PSI پریشر برقرار رکھتا ہے۔

v- کامن ریل (Fuel Rail)

اس میں ہائی پریشر ڈیزل موجود رہتا ہے اور تمام انجیکٹر ز کو برابر مقدار میں فیول مہیا کرتا ہے۔

vi- انجیکٹر ز (Injectors)

یہ انجن کے کمبسچن چیمبر میں ہائی پریشر کے ساتھ آٹو مائیز ڈ فیول سپرے کرتے ہیں جس کے نتیجے میں کمبسچن کا عمل ہوتا ہے۔ انجیکٹر کامن ریل کے ساتھ لگے ہوتے ہیں۔ یہ ECM سے فائرنگ آرڈر کے مطابق الیکٹرک پلس کے ذریعے کام کرتے ہیں۔

vii- پریشر ریگولیٹر (Pressure Regulator)

یہ ریگولیٹر کامن ریل کے آخری سرے پر فٹ ہوتا ہے۔ یہ سسٹم میں مقررہ حد تک پریشر برقرار رکھتا ہے۔

سروسنگ کامن ریل فیول انجیکشن سسٹم (Servicing Common Rail Fuel Injection System)

فیول انجیکشن سسٹمز کی سروس کی تفصیل پچھلے صفحات میں درج ہے تاہم کامن ریل فیول انجیکشن سسٹم کی سروس متعلقہ گاڑی کی سروس مینول/ ورکشاپ مینول کے مطابق کریں۔

پریکٹیکل نمبر 1:

ڈیزل فیول فلٹر اور سٹینر کو تبدیل کرنا (Replace Diesel Fuel Filter and Stainer)

ٹولز:

سپینر سیٹ، سٹریپ رینچ، فلیٹ، فلپس سکریو ڈرائیور، کمبینیشن پلائر۔

سامان:

گاڑی، فیول فلٹر، خالی ٹرے، کاٹن ویسٹ۔

ترتیب عمل:

1- بیٹری کا نیگیٹو ٹرمینل اتار دیں۔

2- ڈیزل فلٹر پر لگا ہوا کنیکٹر اتار دیں۔

3- ڈیزل فلٹر کے نیچے لگے واٹر سیپریٹر کو کھول کر ڈیزل ڈرین کریں۔

4- ڈیزل فلٹر کھول کر نیا فلٹر لگائیں۔

5- ڈیزل فلٹر کو فیول سے بھر لیں اور انجن سٹارٹ کریں۔

احتیاطیں:

i- ڈیزل فرش پر نہ گرنے دیں۔

ii- فلٹر مناسب ٹائٹ کریں تا کہ لیکیج نہ ہو۔

iii- معیاری ایلیمنٹ والے فلٹر کا انتخاب کریں۔

پریکٹیکل نمبر 2:

ڈیزل فیول پمپ کا پریشر چیک کرنا **(Check Diesel Fuel Pump Pressure)**

ٹولز:

فیول پریشر گیج، فلیٹ، فلپس سکریو ڈرائیور، خالی ٹرے۔

ترتیبِ عمل:

1۔ اگنیشن سوئچ آف کریں۔

2۔ فیول پریشر گیج کو فیول پمپ اور فیول فلٹر کے درمیان لگائیں۔

3۔ اگنیشن سوئچ آن کر کے فیول پریشر چیک کر کے سروس مینول میں دی گئی لمٹ سے موازنہ کریں۔

4۔ فیول گیج علیحدہ کرلیں اور پائپ واپس لگادیں۔

5۔ انجن سٹارٹ کر کے لیکیج چیک کرلیں۔

احتیاطیں:

i۔ فیول پائپ اتارنے سے پہلے اگنیشن سوئچ آف کرلیں۔

ii۔ فیول پائپ احتیاط سے اتاریں اور لگائیں۔

iii۔ فٹنگ کے بعد تسلی کرلیں کہ کہیں سے معمولی سی لیکیج بھی نہ ہو۔

پریکٹیکل نمبر 3:

ڈیزل فیول انجیکٹرز کو تبدیل کرنا **(Replace Diesel Fuel Injector)**

ٹولز:

انجیکٹر ٹیسٹر، انجن سکینر، ٹول کٹ، ملٹی میٹر، ٹیسٹ لیمپ، سکریو ڈرائیور، سپینر سیٹ۔

سامان:

گاڑی جس میں کامن ریل ڈیزل فیول سسٹم فٹ ہو، سروس مینول، انسولیشن ٹیپ، وائر اور صفائی والا کپڑا، خالی ٹرے۔

ترتیبِ عمل:

1۔ ڈیزل انجیکٹرز کے وائرنگ کنیکٹرز اتاریں۔

2۔ ہائی پریشر پائپ کھول کر انجیکٹرز سے علیحدہ کریں۔

3۔ ڈیزل انجیکٹرز کھول کر انجن سے علیحدہ کریں۔

4۔ انجیکٹر ٹیسٹر پر لگا کر انجیکٹر صاف کریں اور اسکا پریشر چیک کریں۔

5۔ جو انجیکٹر خراب ہو تبدیل کردیں۔

6۔ ہائی پریشر پائپ دوبارہ فٹ کر کے کنیکٹر لگادیں۔

7۔ انجن سٹارٹ کر کے لیکیج چیک کریں اور سکینر لگا کر ٹیسٹ کرلیں۔

احتیاطیں:

i۔ سروس مینول کی ہدایات پر عمل کریں۔

ii۔ کامن ریل اور انجیکٹر میں کسی قسم کی لیکیج نہیں ہونی چاہیے۔

iii۔ کسی بھی کمپونینٹ کو ڈائریکٹ بیٹری سے کرنٹ نہ دیں۔

iv۔ تمام کنیکٹرز کو اچھی طرح لگائیں۔

v۔ کوئی بھی کنکشن کھولنے سے پہلے اگنیشن سوئچ کو آف کریں۔

ماڈیول کا خلاصہ

اس ماڈیول کو درست طریقے سے پڑھنے، سمجھنے اور عملی طور پر سرانجام دینے سے ٹرینیز الیکٹرانکس فیول انجیکشن سسٹم کے نقائص کی انجن سکینر کی مدد سے نشاندہی کر سکتے ہیں۔ الیکٹرانکس فیول انجیکشن سسٹم میں استعمال ہونے والے الیکٹرانک کنٹرول یونٹ، ایکچو ایٹر اور تمام سینسرز چیک اور تبدیل کر سکتے ہیں۔ کیٹالائٹک کنورٹر کی کارکردگی چیک کر سکتے ہیں اور اسے مرمت اور تبدیل کر سکتے ہیں۔ فیول کا پریشر ٹیسٹ کر سکتے ہیں۔ وائرنگ سرکٹ اور انجیکٹرز کو چیک کر سکتے ہیں۔ انجن کنٹرول سسٹمز کی سروس کر سکتے ہیں۔ فیول ٹینک، فیول فلٹر اور فیول پمپ تبدیل کر سکتے ہیں۔ کامن ریل ڈیزل فیول انجیکشن سسٹم کی سروس کر سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ الیکٹرانک فیول انجیکشن کے تمام پارٹس کے نقائص کی نشاندہی اور ان کا حل بھی نکال سکتے ہیں۔

سوالات وجوابات

درج ذیل سوالات کے مختصر جوابات دیں۔

سوال نمبر 1: آجکل جدید پیٹرول گاڑیوں میں کونسا فیول سسٹم آرہا ہے؟

جواب: الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم۔

سوال نمبر 2: آجکل جدید ڈیزل گاڑیوں میں کونسا فیول سسٹم آرہا ہے؟

جواب: کامن ریل فیول انجیکشن سسٹم۔

سوال نمبر 3: کامن ریل فیول انجیکشن سسٹم میں کونسا انجیکٹر لگا ہوتا ہے؟

جواب: اس سسٹم میں الیکٹریکلی آپریٹڈ انجیکٹر لگا ہوتا ہے۔

سوال نمبر 4: EFI سسٹم کیا ہے؟

جواب: یہ پیٹرول انجن کا الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم ہے۔

سوال نمبر 5: EFI سسٹم میں سینسرز کا کیا کام ہے؟

جواب: سینسرز ECU کو ان پٹ سگنل فراہم کرتا ہے۔

سوال نمبر 6: سکشن سٹروک میں کونسا سینسر ائیر کلینر سے گزرنے والی ہوا کا ٹمپریچر سینس کرتا ہے؟

جواب: انٹیک ائیر ٹمپریچر سینسر ہوا کا ٹمپریچر سینس کرتا ہے۔

سوال نمبر 7: کیٹلائیٹک کنورٹر کا کیا کام ہے؟

جواب: کیٹلائیٹک کنورٹر زہریلی ایگزاسٹ گیسز کو ماحول دوست گیسز میں تبدیل کرتا ہے۔

سوال نمبر 8: پرج کنستر کا کیا کام ہے؟

جواب: فیول ٹینک میں قدرتی ہوا کا دباؤ برقرار رکھتا ہے اور فیول ٹینک میں بننے والے فیومز انجن کو پہنچاتا ہے۔

سوال نمبر 9: ائیر فلٹر کیا کام کرتا ہے؟

جواب: یہ انجن میں داخل ہونے والی ہوا کو صاف کرتا ہے۔

سوال نمبر 10: فیول فلٹر کا کیا کام ہے؟

جواب: فیول فلٹر پیٹرل کو صاف کر کے انجن کو مہیا کرتا ہے۔

خود کو آزمائیں

درج ذیل میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔

1۔ EFI مخفف ہے۔

الف: الیکٹرک فیول انجیکشن سسٹم　ب: انجن فیول انجیکشن سسٹم　ج: الیکٹرانک فیول انجیکشن سسٹم　د: کوئی درست نہیں

2۔ ماس ایئر فلو (MAF) سینسر فٹ ہوتا ہے۔

الف: ایئر کلینر کے ساتھ　ب: انلیٹ مینی فولڈ کے ساتھ　ج: پرج والو کے ساتھ　د: انجن کے ساتھ

3۔ CKP سینس کرتا ہے۔

الف: کیم شافٹ کی پوزیشن　ب: کرینک شافٹ کی پوزیشن　ج: پسٹن کی پوزیشن　د: کنیکٹنگ راڈ کی پوزیشن

4۔ CMP سینس کرتا ہے۔

الف: کیم شافٹ کی پوزیشن　ب: کرینک شافٹ کی پوزیشن　ج: پسٹن کی پوزیشن　د: کنیکٹنگ راڈ کی پوزیشن

5۔ انجن کولینٹ ٹمپریچر (ECT) سینسر سینس کرتا ہے۔

الف: انجن میں داخل ہونے والی ہوا کا ٹمپریچر　ب: A/C کا ٹمپریچر　ج: انجن آئل کا ٹمپریچر　د: کولینٹ کا ٹمپریچر

6۔ کیٹلائیٹک کنورٹر کاربن مونو آکسائیڈ (CO) کو تبدیل کرتا ہے۔

الف: آکسیجن میں　ب: کاربن ڈائی آکسائیڈ میں　ج: پانی میں　د: کاربن میں

7۔ آکسیجن سینسر لگا ہوتا ہے۔

الف: ایئر کلینر میں　ب: انلیٹ مینی فولڈ میں　ج: ایگزاسٹ سسٹم میں　د: کولنگ سسٹم میں

8۔ IAC والو سپیڈ کنٹرول کرتا ہے۔

الف: آئیڈلنگ سپیڈ　ب: سلو سپیڈ　ج: ہائی سپیڈ　د: کوئی درست نہیں

9۔ TP سینسر لگا ہوتا ہے۔

الف: ایئر کلینر کے ساتھ　ب: انلیٹ مینی فولڈ کے ساتھ　ج: انجن کے ساتھ　د: تھروٹل شافٹ کے ساتھ

10۔ MIL آن ہوتی ہے۔

الف: جب EFI سسٹم میں خرابی پیدا ہو　ب: جب لبریکیشن نہ ہو رہی ہو　ج: جب انجن سٹارٹ ہو جائے　د: جب انجن اوور ہیٹ ہو جائے

درست جوابات

سوال نمبر	درست جواب	سوال نمبر	درست جواب
1	ج	6	ب
2	الف	7	ج
3	ب	8	الف
4	الف	9	ج
5	د	10	الف

© TVET SSP

آٹو مکینک

ٹیچنگ اینڈ لرننگ گائیڈ

نیشنل ووکیشنل سرٹیفکیٹ لیول-3

ورژن-1, اگست-2019

ماڈیول-2

ماڈیول2

سسپنشن/سٹیئرنگ سسٹم کی مرمت

(Rapair Suspension/ Steering System)

مقصد:

اس ماڈیول کا بنیادی مقصد منظور شدہ طریقہ کار کے مطابق سسپنشن سسٹم میں پیدا شدہ نقائص کی نشاندہی کرنا اور سروس مینول کے معیارات (Standards) کوملحوظ خاطر رکھتے ہوئے مناسب اوزاروں وآلات کے استعمال سے نقائص کو دور کرسکیں۔

تدریسی نتائج(Learning Outcomes)

اس ماڈیول کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہوجائیں گے کہ وہ:

☆ سسپنشن سسٹم میں پیدا شدہ نقائص کی نشاندہی کرسکیں۔

☆ سسپنشن سسٹم کی سروس/مرمت کرسکیں۔

☆ سٹیئرنگ سسٹم میں پیدا شدہ نقائص کی نشاندہی کرسکیں۔

☆ سٹیئرنگ سسٹم کی مرمت کرسکیں۔

لرننگ یونٹ نمبر 1:

سسپنشن سسٹم میں پیدا شدہ نقائص کی تشخیص

(Dignose Faults in Suspension System)

تدریسی نتائج (Learning Outcomes)

اس لرننگ یونٹ کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

☆ گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کر کے سسپنشن سسٹم میں پیدا شدہ مختلف نقائص اور تھرتھراہٹ کی نشاندہی کر سکیں۔

☆ سسپنشن سسٹم کا فزیکل معائنہ کر کے شاک ابزاربر، کوائل سپرنگ، لیف سپرنگ اور ٹارشن بار کی حرکت اور رگڑ کی نشاندہی کر سکیں۔

☆ سروس مینول کے معیارات کے مطابق گراؤنڈ کلیئرنس چیک کر سکیں۔

سسپنشن سسٹم کی تعریف:

اکثر سڑکیں ہموار نہیں ہوتیں بلکہ ان میں نشیب و فراز ہوتے ہیں لہٰذا ظاہری طور پر وہیلز کو براہ راست فریم یا باڈی سے منسلک کرنا قابل عمل نہیں ہوتا کیونکہ سڑک کی اونچ نیچ سے پیدا ہونے والے جھٹکے گاڑی اور مسافروں کے لئے باعث تکلیف ہوں گے اور گاڑی کو بھی نقصان پہنچے گا۔ گاڑی کو نقصان اور مسافروں کو تکلیف سے بچانے کے لئے جھٹکوں کا تدارک انتہائی ضروری ہے۔ اس مقصد کے لئے گاڑی میں سسپنشن سسٹم ہوتا ہے۔ جو ان جھٹکوں کو جذب کرتا ہے۔

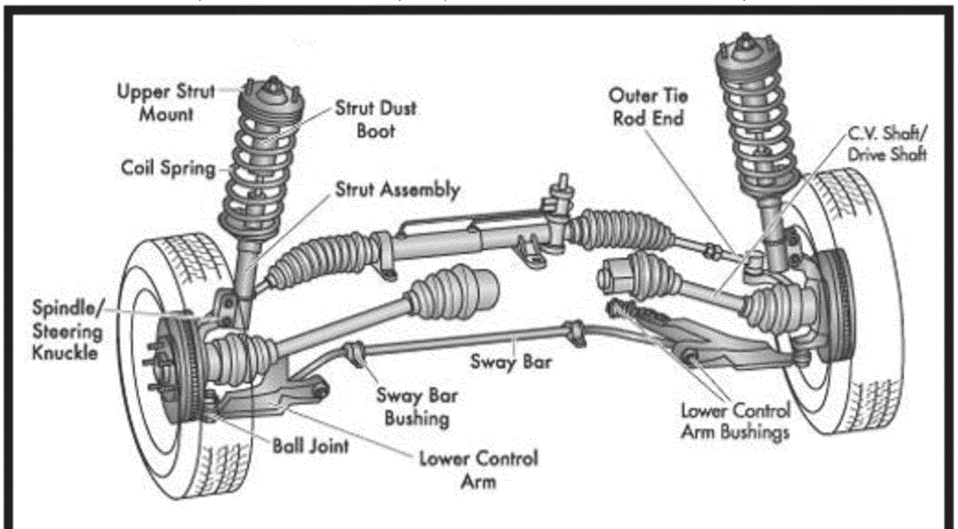


fig.6

سسپنشن سسٹم کا مقصد (Purpose of Suspension System)

سسپنشن سسٹم درج ذیل کام سرانجام دیتا ہے:

-1 یہ فریم، باڈی، انجن، ڈرائیو ٹرین اور مسافروں کا بوجھ سہارتا ہے۔

-2 یہ سڑک کے گڑھوں اور ابھاروں کی وجہ سے پیدا ہونے والے جھٹکوں کو برداشت کرتا ہے۔

-3 جب گاڑی تیزی سے مڑ رہی ہو تو یہ گاڑی کے باہر کی طرف جھکاؤ کو کم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

-4 سسپنشن سسٹم گاڑی کی اونچائی برقرار رکھنے میں معاونت کرتا ہے۔

-5 جب گاڑی کو بریک لگائی جائے تو گاڑی آگے سے جھکتی ہے سسپنشن سسٹم گاڑی کو جھکنے سے روکتا ہے۔

-6 یہ گاڑی کو دائیں اور بائیں موڑنے میں معاون ہوتا ہے۔

-7 سٹیرنگ سسٹم کی مدد کرتے ہوئے یہ وہیلز کو درست زاویے پر چلنے میں مدد دیتا ہے۔

> یاد رکھیں
> گاڑی میں جھٹکوں کے تدارک کے لئے سسپنشن سسٹم استعمال کیا جاتا ہے۔

سسپنشن سسٹم کی اقسام (Type of Suspension System)

سسپنشن سسٹم کو تین اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

-i نان انڈیپینڈنٹ سسپنشن سسٹم (Non-Independent Suspension)

-ii انڈی پینڈنٹ سسپنشن سسٹم (Independent Suspension System)

-iii سیمی انڈی پینڈنٹ سسپنشن سسٹم (Sami Independent Suspension System)

نان انڈی پینڈنٹ ایکسل سسپنشن (Non Independent Suspension)

اگر گاڑی کے دونوں وہیل ایک ایکسل ہاؤزنگ یا ایکسل بیم کے ساتھ لگے ہوئے ہوں تو اسے رجڈ ایکسل سسپنشن (Rigid Axel Suspension) کہتے ہیں۔ رجڈ ایکسل سسپنشن کی وجہ سے ایک وہیل کی اوپر نیچے کی حرکت دوسرے وہیل پر اثر انداز ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے گاڑی کی باڈی میں تھوڑا سا بگاڑ آتا ہے۔

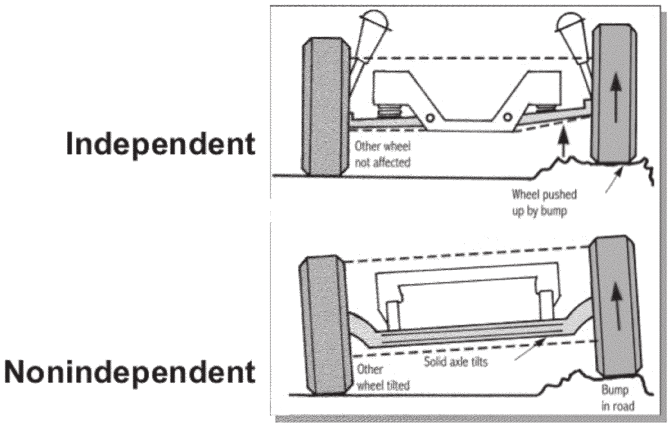
انڈی پینڈنٹ سسپنشن (Independant Suspension)

اس میں ہر وہیل انفرادی آرم کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ یہ آرم گاڑی کی باڈی کے ساتھ پیوٹ کے ذریعے فٹ ہوتا ہے جس کی وجہ سے دایاں اور بایاں وہیل انفرادی حرکت کرتا ہے۔

سیمی انڈی پینڈنٹ سسپنشن سسٹم (Semi Independant Suspension System)

اس سسپنشن سسٹم میں رجڈ سسپنشن اور انڈی پینڈنٹ سسپنشن دونوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ اس میں انڈی پینڈنٹ سسپنشن کی طرح دونوں وہیل آزادانہ اوپر نیچے حرکت کر سکتے ہیں لیکن ایک وہیل کی اوپر نیچے کی حرکت دوسرے وہیل پر اثر انداز ہوتی ہے۔

Suspensions



سسپنشن سسٹم کے حصے (Parts of Suspension System)

سسپنشن سسٹم کے حصے درج ذیل ہوتے ہیں:

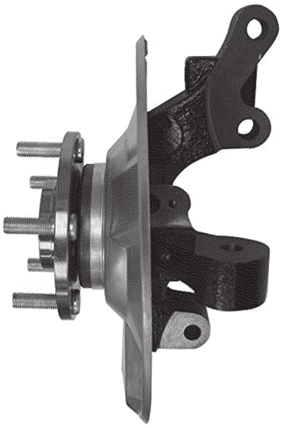
(i) کنٹرول آرام (ii) سٹیئرنگ نکل (iii) بال جوائنٹ (iv) سپرنگ (v) شاک ابزاربر (vi) سٹرٹ راڈ (vii) اینٹی سوئے بار یا سٹیبلائزر بار (viii) لنکیج

کنٹرول آرم (Controol Arm)

انڈی پینڈنٹ سسپنشن سسٹم میں وہیلز کو فریم کے ساتھ جوڑنے کے لئے جو آرمز استعمال ہوتے ہیں انہیں کنٹرول آرمز کہتے ہیں۔ کنٹرول آرمز کا جو حصہ فریم کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ وہ فریم کے ساتھ پیوٹ کے ذریعے فٹ ہوتا ہے اور اس حصے کے ساتھ ربڑ بش استعمال ہوتے ہیں۔ کنٹرول آرمز کے بیرونی سرے بال جوائنٹس کی مدد سے سٹیئرنگ نکل کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔

سٹیئرنگ نکل (Steering Knuckle)

سٹیئرنگ نکل گاڑی کے وہیلز کو کنٹرول آرمز کے ساتھ جوڑنے کے کام آتا ہے۔سٹیئرنگ نکل پر بنے سپنڈل پر وہیل ہب بیرنگوں کی مدد سے گھومتی ہے۔



بال جوائنٹ (Ball Joint)

بال جوائنٹ بال سٹڈ اور بال ساکٹ پر مشتمل ایسا یونٹ ہے جو سٹیئرنگ نکل کو کنٹرول آرم کے ساتھ ملانے کے کام آتا ہے۔ بال جوائنٹ کا بال سٹڈ ٹیپر ہوتا ہے اور یہ سٹیئرنگ نکل کے ساتھ لاک نٹ کی مدد سے کسا جاتا ہے۔ بال سٹڈ کا بال ساکٹ کے اندر گھوم سکتا ہے اور یہ سٹیئرنگ نکل کے لئے پیوٹنگ پوائنٹ کا کام کرتا ہے اور وہیلز کی اوپر نیچے حرکت کے دوران لچک دار جوائنٹ کا کام کرتا ہے۔

سپرنگز (Springs)

سپرنگز گاڑی کے وزن کو سہارتے ہیں اور جب گاڑی کے وہیل کسی ابھار یا گڑھے میں آتے ہیں۔تو یہ سپرنگ وہیلز کی اوپر نیچے کی حرکت کو باڈی میں منتقل ہونے سے روکتے ہیں۔جس کی وجہ سے گاڑی میں بیٹھا ڈرائیور اور مسافر روڈ کے جھٹکوں سے محفوظ رہتے ہیں۔گاڑیوں میں پانچ طرح کے سپرنگ استعمال ہوتے ہیں۔

(i) کوائل سپرنگ (ii) لیف سپرنگ (iii) ٹارشن بار سپرنگ (iv) ربڑ سپرنگ (v) ائیر سپرنگ۔

پیوٹ شافٹ (Pivot Shaft)

پیوٹ شافٹ ایسی شافٹ جو کسی پوائنٹ کے گرد کسی مخصوص اینگل تک گھوم سکے پیوٹ شافٹ کہلاتی ہے۔کنٹرول آرم ایک پیوٹ شافٹ ہے۔

کنٹرول آرم بش (Control Arm Bush)

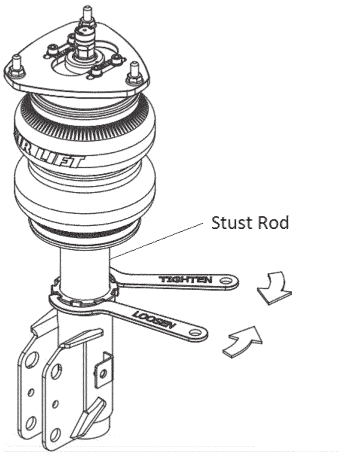
کنٹرول آرم کا وہ حصہ جو فریم کے ساتھ پیوٹ ہوتا ہے میں ربڑ بش پریس کر کے فٹ کئے جاتے ہیں۔ یہ بش دھات سے دھات کی رگڑ کو ختم کرتے ہیں۔کنٹرول آرم کے لئے لچک مہیا کرتے ہیں۔

> ایسی شافت جو کسی پوائنٹ کے گرد مخصوص زاویے تک گھوم سکے پیوٹ شافٹ کہلاتی ہے۔

سٹرٹ راڈ (Strut Arm)

انڈی پینڈنٹ سسپنشن میں کنٹرول آرم کی آگے پیچھے کی حرکت کو کنٹرول کرنے کے لئے کنٹرول آرم اور فریم کے درمیان میں ایک راڈ لگایا جاتا ہے جسے سٹرٹ راڈ کہتے ہیں۔سٹرٹ راڈ نچلے کنٹرول آرم کے بیرونی سرے اور فریم کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ یہ کنٹرول آرم کو گاڑی کی اگلی طرف اور پچھلی طرف حرکت کرنے سے روکتا ہے۔ سٹرٹ راڈ جس جگہ فریم کے ساتھ جڑا ہوتا ہے اس جگہ پر راڈ کے دونوں طرف ربڑ کے بش لگتے ہیں۔ جو سٹرٹ راڈ کے عمل میں نرمی پیدا کرتے ہیں۔

سٹرٹ راڈ کنٹرول آرم کی آگے پیچھے حرکت کو کنٹرول کرتے ہیں۔



ٹریک راڈ (Track Rod)

ٹریک راڈ جسے لیٹرل (Lateral) کنٹرول راڈ بھی کہتے ہیں۔ کچھ گاڑیوں میں پچھلے سسپنشن سسٹم کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ جب گاڑی مڑ رہی ہو تو یہ ایکسل کی سائیڈ ٹو سائیڈ حرکت کو روکتا ہے۔

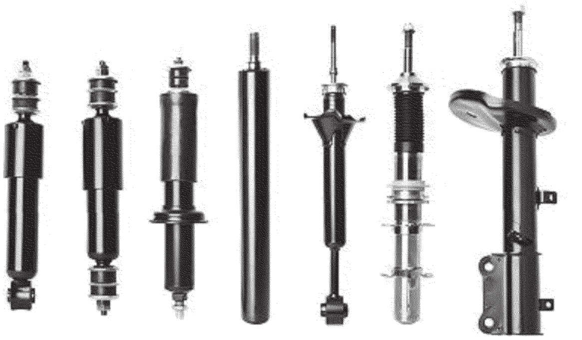
سوئے بار (Sway Bar)

جب گاڑی تیزی سے کسی موڑ پر مڑتی ہے تو سنٹری فیوگل فورس کی وجہ سے گاڑی باہر کی طرف جھک جاتی ہے۔ سوئے (Sway) بار جس کو سٹیبلائز بار بھی کہتے ہیں کا مقصد گاڑی کے تیزی سے مڑنے کے دوران گاڑی کو ضرورت سے زیادہ جھکنے سے روکنا ہے۔ سوئے بار سپرنگ سٹیل کی بنی ہوتی ہے۔ یہ دونوں نچلے کنٹرول آرمز اور فریم کو آپس میں باندھ کر رکھتی ہے۔ بار کا تعلق فریم اور کنٹرول آرمز کے ساتھ ربڑ بشوں کے ذریعے ہوتا ہے۔

سوئے (Sway) بار کو سٹیبلائزر بار بھی کہتے ہیں۔

شاک ابزاربر (Shock Absorber)

ایسا آلہ جو سپرنگوں کے پھیلنے اور سکڑنے کے دوران پیدا ہونے والی تھرتھراہٹ (Oscillation) کو ختم کرنے کے کام آتا ہے شاک ابزار بر کہلاتا ہے۔ موٹر گاڑی کے سسپنشن سسٹم میں صرف سپرنگ لگانا کافی ہے بلکہ ان سپرنگوں کے ساتھ شاک ابزار بر لگانا انتہائی ضروری ہے۔ جب گاڑی کا سپرنگ سڑک کے ناہموار ہونے کی وجہ سے دبتا ہے، تو شاک ابزار بر بھی دبتا ہے۔ اور اس طرح یہ جھٹکا اپنے اندر جذب کر لیتا ہے پھر یہ آہستہ آہستہ کھلتا ہے اور ساتھ سپرنگ کو بھی اپنے ساتھ آہستہ آہستہ کھولتا ہے۔ شاک ابزار بر میں موجود آئل کو ایک تنگ راستے میں سے گزارا جاتا ہے۔ سوراخ میں سے گزرتے ہوئے آئل کے بہاؤ میں رکاوٹ پیش آتی ہے۔ اس رکاوٹ کی وجہ سے سپرنگوں کی آسیلیشن ختم ہو جاتی ہے۔

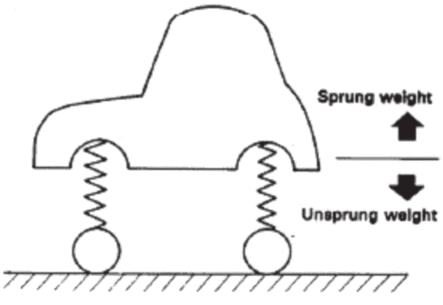


سپرنگ ویٹ اور ان سپرنگ ویٹ (Sprung Weight and un Sprung Weight)

باڈی سپرنگوں پر سہاری ہوتی ہے۔ باڈی اور اس پر لوڈ چیزوں کا وزن سپرنگ (Sprung) ویٹ کہلاتا ہے۔ اس کے برعکس وہیلز/ ایکسلوں اور دوسرے حصے جو سپرنگوں پر نہیں سہارے ہوتے ان کا وزن ان سپرنگ ویٹ (Unsprung Weight) کہلاتا ہے۔

آٹوموبائل گاڑی کا سپرنگ ویٹ جتنا زیادہ ہوگا سفر اتنا ہی آرام دہ ہوگا کیونکہ سپرنگ ویٹ جتنا زیادہ ہوتا ہے گاڑی کے جھولنے کا رجحان اتنا ہی کم ہوتا ہے اس کے برعکس اگر ان سپرنگ ویٹس زیادہ ہو تو گاڑی زیادہ جھولتی ہے۔

گاڑی کی Body اور اس پر لوڈ کیا گیا وزن سپرنگ ویٹ کہلاتا ہے۔



سپرنگوں کی اقسام (Types of Springs)

آٹوموبائل سسپنشن میں استعمال ہونے والے سپرنگوں کو دو اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

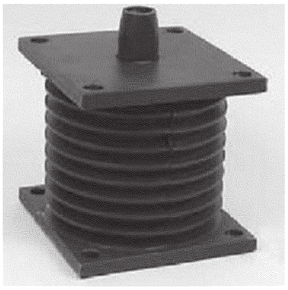
(i) مٹیلک سپرنگ (ii) نان مٹیلک سپرنگ

مٹیلک سپرنگ کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں:

(i) لیف سپرنگ (ii) کوائل سپرنگ (iii) ٹارشن بار سپرنگ

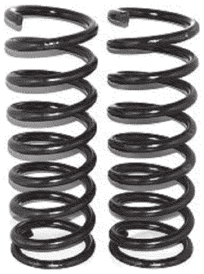
نان میٹلک سپرنگ کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں:

(i)ربڑ سپرنگ (ii) ائیر سپرنگ



کوائل سپرنگ (Coil Spring)

کوائل سپرنگ، سپرنگ سٹیل کے راڈز سے کوائل کی شکل میں بنائے جاتے ہیں جب کوائل سپرنگ پر لوڈ ڈالا جاتا ہے تو سپرنگ کے سکڑنے سے تمام راڈ ٹوسٹ کرتا ہے اس طرح بیرونی فورس مخفی توانائی کی صورت میں سپرنگ میں سٹور ہو جاتی ہے اور جھٹکا دب جاتا ہے۔ کچھ کوائلز سپرنگ ٹیپر راڈ سے تیار کیے جاتے ہیں جو سپرنگ کو مختلف سپرنگ ریٹ مہیا کرتے ہیں جیسے جیسے سپرنگ دبتا جاتا ہے تو اسے مزید دبانے کے لئے زیادہ قوت درکار رہوتی ہے۔



کوائل سپرنگ کی خصوصیات (Properties of Coil Spring)

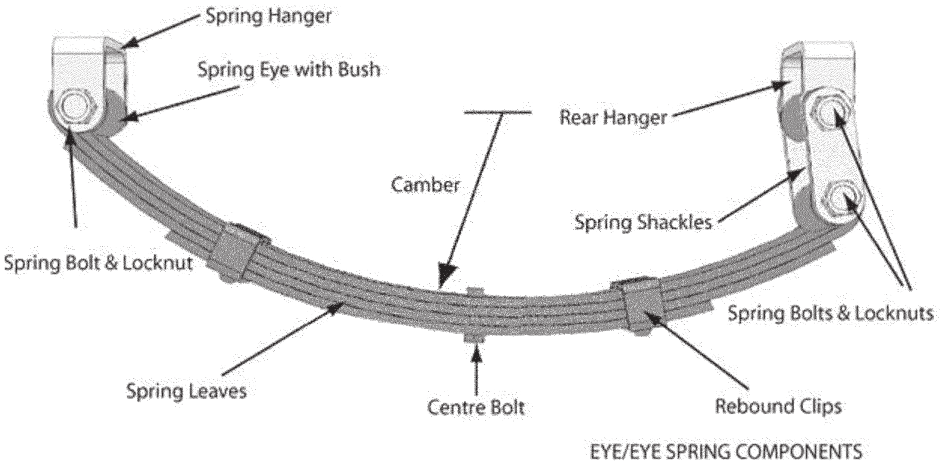
1- لیف سپرنگوں کے وزن کی نسبت ان کا وزن کم ہوتا ہے جب کہ انرجی جذب کرنے کی صلاحیت برابر ہوتی ہے۔

2- ضرورت کے مطابق نرم اور ہارڈ سپرنگ بنائے جاسکتے ہیں۔

3- لیف سپرنگوں کی طرح ان میں کوئی انٹر لیف رزسٹینس (Inter Leaf Resistance) نہیں ہوتی۔اس لئے آسیلیشن کو کم کرنے کے لئے اس کے ساتھ شاک ابزابر لگائے جاتے ہیں۔

لیف سپرنگ (Leaf Spring)

لیف سپرنگ آٹوموبائل گاڑیوں میں لچک دار بیم کا کام کرتے ہیں۔ یہ نہ صرف ڈرائیونگ اور بریکنگ فورس کو ایکسل سے فریم تک منتقل کرتے ہیں بلکہ اس کے ساتھ ساتھ یہ روڈ کے جھٹکوں کو فریم اور باڈی تک منتقل ہونے سے روکتے ہیں۔ یہ ہائی کوالٹی الائے سٹیل کے بنائے جاتے ہیں۔ لیف سپرنگ ہینگر اور شیکل کی مدد سے فریم کے ساتھ جوڑے جاتے ہیں، جبکہ یو بولٹس کی مدد سے ایکسل ہاؤزنگ یا ایکسل بیم کے ساتھ جوڑتے جاتے ہیں۔



EYE/EYE SPRING COMPONENTS

لیف سپرنگوں کی دو اقسام ہیں:

(i) سنگل لیف سپرنگ (ii) ملٹی لیف سپرنگ

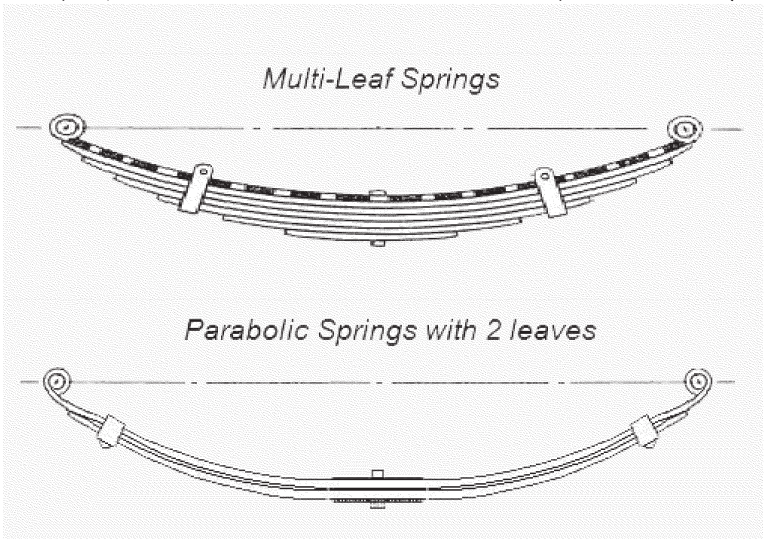
سنگل لیف سپرنگ (Single Leaf Spring)

سنگل لیف سپرنگ درمیان سے موٹا ہوتا ہے۔ جبکہ کناروں سے بتدریج پتلا ہوجاتا ہے۔سنگل لیف سپرنگ لائیٹ ڈیوٹی گاڑیوں میں استعمال ہوتے ہیں۔جن پر زیادہ لوڈ نہیں ہوتا۔

ملٹی لیف سپرنگ (Multi Leaf Spring)

[illegible] طرح رکھے جاتے ہیں [illegible] کو درمیان سے سنٹر بولٹ کی مدد سے کس دیا جاتا ہے۔لیف سپرنگوں کی دائیں بائیں حرکت کو روکنے کے لئے لیف سپرنگوں کو کئی جگہوں سے کلمپس لگا کر کس دیا جاتا ہے۔سب سے بڑے لیف سپرنگ کے کناروں کو اس طرح موڑا جاتا ہے کہ اس سے آئی کی شکل بن جاتی ہے۔سب سے بڑے لیف سپرنگ کے سرے [illegible] فریم کے ساتھ جوڑنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔لیف سپرنگوں کو فریم کے ساتھ جوڑنے کے لئے ہینگر اور شیکل استعمال ہوتے ہیں۔

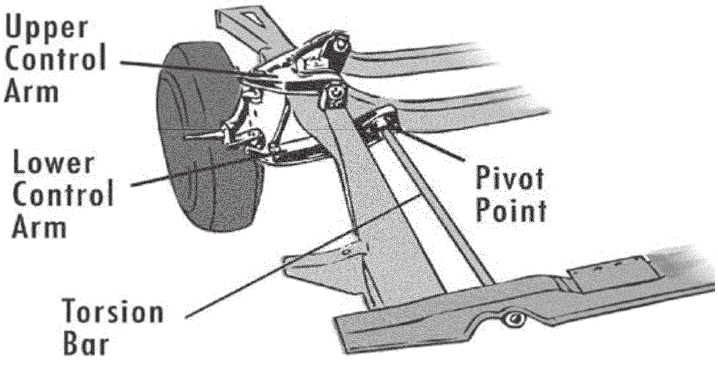
لیف سپرنگ جتنا لمبا ہوتا ہے اتنا ہی نرم ہوتا ہے اور لیف سپرنگوں کی تعداد جتنی زیادہ ہوتی جائے گی ان کی سختی اتنی ہی زیادہ ہوتی جائے گی اور یہ زیادہ وزن برداشت کرسکیں گے۔لیکن جتنی لیف سپرنگوں کی تعداد زیادہ ہوتی جائے گی گاڑی کی روڈ کے جھٹکوں کو برداشت کرنے کی صلاحیت اتنی ہی کم ہوتی جائے گی۔



ٹارشن بار (Torsion Bar)

ٹارشن بار، سپرنگ سٹیل سے بنی ایک لمبی شافٹ ہے جسے فریم کے متوازی لگایا جاتا ہے اس بار کے ایک سرے پر سپلائیز بنی ہوتی ہیں جو لوئر کنٹرول آرم میں بنی سپلائیز کے ساتھ سلائڈنگ فٹ ہوتی ہے۔ جبکہ دوسرے سرے کے ساتھ ایک آرم عموداً فٹ ہوتا ہے۔اس عموداً آرم کو ایک بولٹ کے ذریعے فریم کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ بولٹ کی مدد سے گاڑی کی باڈی کی اونچائی کو ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔کنٹرول آرم کی حرکت ٹارشن بار میں ٹوسٹنگ فورس پیدا کرتی ہے۔جو روڈ کے جھٹکوں کو برداشت کرنے میں مدد دیتی ہے۔

فریم کے متوازی سپرنگ سٹیل سے بنی ہوئی لمبی شافٹ ٹارشن بار کہلاتی ہے۔



ٹارشن بار کی خصوصیات (Properties of Torsion Bar)

1- وزن کے لحاظ سے اس سپرنگ کی انرجی برداشت کرنے کی صلاحیت دوسرے سپرنگوں سے زیادہ ہوتی ہے، جس کی وجہ سے سسپنشن کا وزن کم ہوتا ہے۔
2- سسپنشن سسٹم کا لے آوٹ سادہ ہوتا ہے۔
3- کوائل سپرنگوں کی طرح ٹارشنل بار سپرنگ بھی آسیلیشن کو کنٹرول نہیں کرسکتے، اس لئے ان کے ساتھ بھی شاک ابزاربر استعمال کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

پریکٹیکل نمبر1:

گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کر کے سسپنشن سسٹم میں پیدا شدہ مختلف نقائص اور تھرتھراہٹ کی نشاندہی کرنا

(Perform Road Test on Different Types of Roads to Verify Abnormal Noise/stability and Vibrations)

سامان:

گاڑی جس کا روڈ ٹیسٹ کرنا ہے۔

ترتیب عمل:

1- روڈ ٹیسٹ کے لئے گاڑی کو روڈ پر لے کر جائیں۔
2- روڈ ٹیسٹ کے لئے گاڑی کو چلائیں۔
3- گاڑی کو چلاتے وقت مندرجہ ذیل آوازوں کو ذہن نشین کریں۔
i- وہیلز میں کسی قسم کی تھرتھراہٹ تو نہیں ہے۔
ii- شاک ابزاربر کی آواز تو نہیں آرہی۔
iii- بال جوائنٹ لوز ہیں یا پلے تو نہیں۔
iv- ٹائی راڈ اینڈ خراب تو نہیں۔
v- ٹارشن بار خراب ہے۔
vi- سٹیبلائیزر بار کے بش خراب ہیں۔
vii- گاڑی دائیں بائیں پل کرتی ہے۔
viii- کنٹرول آرم لوز تو نہیں ہیں۔
ix- لیف سپرنگ اور کوائل سپرنگ سے کوئی آواز تو نہیں آرہی۔
4- مندرجہ بالا میں سے کوئی بھی نقص ہے تو اس کو درست کریں۔

گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کرنے سے پہلے بریک سسٹم ضرور چیک کریں۔

احتیاطیں:

1- گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کرنے سے پہلے بریک سسٹم چیک کرلیں کہ درست کام کر رہا ہے۔
2- گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کرنے کیلئے رش والی جگہ پر نہ جائیں۔
3- گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کرتے وقت مختلف روڈ کا استعمال کریں۔
4- گاڑی کو بہت زیادہ تیز نہ چلائیں۔

پریکٹیکل نمبر2:

سسپنشن سسٹم کا فزیکل معائنہ کر کے شاک ابزاربر، کوائل سپرنگ، لیف سپرنگ اور ٹارشن بار کی حرکت اور رگڑ کی نشاندہی کرنا

(Lift -up and Perform Physical Inspection of Suspension System)

ٹولز اور مشینری:

گاڑی جس کے سسپنشن سسٹم کا معائنہ کرنا ہے۔

ترتیب عمل:

1- سٹیئرنگ کی فری پلے چیک کریں۔
2- ٹائروں کا معائنہ کریں کہ وہ گھسے ہوئے تو نہیں ہیں۔
3- شاک ابزاربر کی ورکنگ کو چیک کریں اور دیکھیں کہ آئل یا گیس تو لیک تو نہیں ہے۔

4- گاڑی کی باڈی کو کوائل سپرنگ والی سائیڈ سے دبا کر کوائل سپرنگ کی ورکنگ کا معائنہ کریں۔

5- گاڑی کو لفٹ پر لگا کر اوپر اٹھائیں۔اور لفٹ کو سیفٹی لاک کریں۔

6- شاک ابزار بر موٹنگ کو چیک کریں۔

7- سٹبلائزر بار کے ربڑ بش چیک کریں۔

8- لیف سپرنگ کے بش،سنٹر بولٹ اور یو بولٹ کا معائنہ کریں۔

9- ٹائی راڈ اور بال جوائنٹ کا معائنہ کریں کہ وہ لوز تو نہیں ہیں۔

10- ٹارشن بار کو چیک کریں اور دیکھیں کہ لنکیج میں کسی قسم کی کوئی پلے تو نہیں ہے۔

11- کنٹرول آرم کو چیک کریں کہ اس کے بش اور اینڈ میں کوئی پلے تو نہیں ہے۔

12- مندرجہ بالا نقص میں سے کوئی بھی نقص ہے تو اس کو درست کریں۔

احتیاطیں:

1- سسپنشن پارٹس کا معائنہ کرنے کے لئے گاڑی کو ہموار جگہ پر لگائیں۔

2- گاڑی لفٹ پر لگانے کے بعد لفٹ کو لاک کرلیں۔

3- کسی بھی حصے کی پلے چیک کرتے وقت جلدی سے کام نہ لیں۔

4- تمام پارٹس کا معائنہ کمپنی کی تصریحات کے مطابق کریں۔

لرننگ یونٹ نمبر2:

سسپنشن سسٹم کی سروس اور مرمت

(Repair and Service of Suspension System)

تدریسی نتائج (Learning Outcomes)

اس لرننگ یونٹ کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

1- بال جوائنٹ، لوئر کنٹرول آرم، Z لنکز اور سٹیبلائزر بار کو تبدیل کر سکیں۔

2- کمپنی کی تصریحات کے مطابق فرنٹ اور ریئر شاک ابزار بر کو تبدیل کر سکیں۔

3- فرنٹ اور ریئر شاک ابزار بر سپرنگ کو تبدیل کر سکیں اور کمپنی تصریحات (Specifications) کے مطابق اس کی لمبائی اور ٹینشن کو سیٹ کر سکیں۔

شاک ابزار بر (Shock Absorber)

گاڑیوں میں عام طور پر چار شاک ابزار برز استعمال ہوتے ہیں۔ دو فرنٹ شاک ابزار بر فرنٹ سسپنشن کو چیسز کے ساتھ جوڑتے ہیں اور دو ریئر شاک ابزار برز ریئر سسپنشن کو چیسز کے ساتھ جوڑتے ہیں۔ شاک ابزار بر تین فنکشن سرانجام دیتا ہے۔

> ہر گاڑی میں عموماً چار شاک ابزار بر استعمال ہوتے ہیں دو فرنٹ اور دو ریئر سائیڈ میں۔

1- وہ سپرنگوں کے عمل اور آسیلیشن کو کم کر کے سواری کو آرام دہ بناتا ہے۔

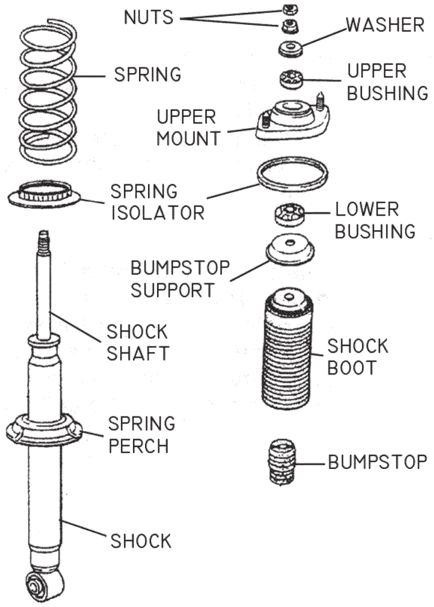
2- جب گاڑی کسی موڑ پر موڑ رہی ہو تو یہ باڈی کو جھکنے سے روکتے ہیں۔

3- ٹریکشن اور ڈائریکشن Stability بہتر ہو جاتی ہے۔

شاک ابزار بر کے بنیادی حصے (Parts of Shock Absorber)

شاک ابزار بر کے مندرجہ ذیل حصے ہوتے ہیں:

(i) پسٹن راڈ (ii) راڈ سیل (iii) پسٹن (iv) ریزوائر (v) کمپریشن سلنڈر (vi) ایکسپنشن سلنڈر (vii) فلو والوز



کام کرنے کا اصول (Working Principle)

آٹوموبائل میں ٹیلی سکوپک شاک ابزار بر استعمال ہوتے ہیں جس میں خاص قسم کا فلیوڈ استعمال ہوتا ہے جسے شاک ابزار بر فلیوڈ کہتے ہیں۔ اس قسم کے شاک ابزار بر میں فلیوڈ کو تنگ راستے سے گزار کر فلیوڈ کے راستے میں مزاحمت پیدا کی جاتی ہے جو Damping فورس پیدا کرنے کا سبب بنتا ہے۔

زیادہ تر شاک ابزار بر میں آئل بھرا ہوتا ہے کچھ میں ہوا یا گیس اور آئل بھرا ہوتا ہے۔ جب شاک ابزار بر دبتا اور پھیلتا ہے تو آئل اس کی حرکت میں مزاحمت پیدا کرتا ہے جس کی وجہ سے راڈ آہستہ آہستہ اندر اور باہر حرکت کرتا ہے اور سپرنگ یا سسپنشن سسٹم کی حرکت میں کمی آجاتی ہے۔ شاک ابزار بر کا ایک سرا لوئر کنٹرول آرم کے ساتھ یا ایکسل کے ساتھ جڑا ہوتا ہے جبکہ شاک ابزار بر کا دوسرا سرا فریم کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔

پریکٹیکل نمبر 1:

لوئر کنٹرول آرم کو کھولنا اور تبدیل کرنا **(Replace Lower Control Arms)**

ٹولز:

کمبینیشن سپینر، کمبینیشن پلائر، ساکٹ سیٹ۔

سامان:

گاڑی، لوئر کنٹرول آرم، کاٹن، ٹول ٹرے، مٹی کا تیل۔

ترتیب عمل:

1- گاڑی کو ہموار سطح پر لگائیں۔

2- وہیلز کے نٹس (Nuts) کو لوز کر لیں۔

3- ہائیڈرالک جیک لگا کر گاڑی کو اوپر اٹھائیں اور سیفٹی سٹینڈ پر لگا دیں۔

4- وہیل کے نٹس (Nuts) کو کھول کر وہیل کو اتار لیں۔

5- کنٹرول آرم کو گاڑی کے فریم اور سٹیئرنگ نکل سے علیحدہ کر لیں۔

6- کنٹرول آرم کو مٹی کے تیل سے اچھی طرح صاف کر کے اس کے بش اور اینڈ کو چیک کر لیں۔

7- اگر کنٹرول آرم خراب ہے تو اس کو تبدیل کر دیں۔

8- مندرجہ بالا عمل کے الٹ عمل کر کے تمام پارٹس کو دوبارہ فٹ کریں۔

9- روڈ ٹیسٹ کر کے سٹیئرنگ کی فری پلے چیک کریں۔

> ہائیڈرالک جیک سے گاڑی اوپر اٹھانے کے بعد سیفٹی سٹینڈ ضرور لگائیں۔

احتیاطیں:

1- سسپنشن پارٹس کا معائنہ کرنے کے لئے گاڑی کو ہموار جگہ پر لگائیں۔

2- ہائیڈرالک جیک سے گاڑی اوپر اٹھانے کے بعد سیفٹی سٹینڈ ضرور لگائیں۔

3- کسی بھی حصے کی پلے چیک کرتے وقت جلدی سے کام نہ لیں۔

4- تمام پارٹس کا معائنہ کمپنی کی تصریحات کے مطابق کریں۔

پریکٹیکل نمبر 2:

ٹائی راڈ اینڈ اور بال جوائنٹ کو کھولنا اور تبدیل کرنا **(Replace Ball Joints)**

ٹولز اور مشینری:

بال جوائنٹ، کمبینیشن سپینر، کمبینیشن پلائر، ساکٹ سیٹ، کاٹن، ٹول ٹرے، گاڑی۔

ترتیب عمل (Procedure)

1- گاڑی کو ہموار سطح پر لگائیں۔

2- وہیلز کے نٹس کو لوز کر لیں۔

3- ہائیڈرالک جیک لگا کر گاڑی کو اوپر اٹھائیں اور سیفٹی سٹینڈ پر لگا دیں۔

4- وہیل کے نٹس کو کھول کر وہیل کو اتار لیں۔

5- بال جوائنٹ کے نٹ کو کھول کر سٹیئرنگ نکل سے الگ کر لیں۔

6- ٹائی راڈ اینڈ کو سٹیئرنگ گیئر باکس سے الگ کر لیں۔

7- اگر بال جوائنٹ خراب ہیں تو تبدیل کر دیں۔

8- مندرجہ بالا عمل کے الٹ عمل کر کے تمام پارٹس کو دوبارہ فٹ کریں۔

9- روڈ ٹیسٹ کر کے سٹیئرنگ کی فری پلے چیک کریں۔

احتیاطیں:

1- سسپنشن پارٹس کا معائنہ کرنے کے لئے گاڑی کو ہموار جگہ پر لگائیں۔
2- ہائیڈرالک جیک سے گاڑی اوپر اٹھانے کے بعد سیفٹی سٹینڈ ضرور لگائیں۔
3- کسی بھی حصے کی پلے چیک کرتے وقت جلدی سے کام نہ لیں۔
4- تمام پارٹس کا معائنہ کمپنی کی تصریحات کے مطابق کریں۔

پریکٹیکل نمبر 3:

سٹیبلائیزر بار کو کھولنا اور تبدیل کرنا (Replace Stabiliser Bar)

ٹولز:

کمبینیشن سپینر، کمبینیشن پلائر، ساکٹ سیٹ۔

سامان:

گاڑی، سٹبلائیزر بار بش، سٹبلائیزر بار، کاٹن، ٹول ٹرے۔

ترتیب عمل:

1- گاڑی کو ہموار سطح پر لگائیں۔
2- گاڑی کو لفٹ پر لگا کر اوپر اٹھائیں۔ اور لفٹ کو سیفٹی لاک کریں۔
3- ہائیڈرالک جیک لگا کر گاڑی کو اوپر اٹھائیں اور سیفٹی سٹینڈ پر لگا دیں۔
4- سٹبلائیزر بار کو کنٹرول آرم سے کھول لیں۔
5- سٹیبلائیزر بار کے یو کلمپ کو باڈی سے کھول کر الگ کر لیں۔
6- اگر سٹبلائیزر بار اور بش خراب ہیں تو تبدیل کر دیں۔
7- مندرجہ بالا عمل کے الٹ عمل کر کے تمام پارٹس کو دوبارہ فٹ کریں۔
8- روڈ ٹیسٹ کر کے سٹبلائیزر بار کی کارکردگی کو چیک کریں۔

احتیاطیں:

1- سٹبلائیزر بار کو کھولتے وقت احتیاط سے کام لیں۔
2- گاڑی کو لفٹ کی مدد سے اوپر اٹھانے کے بعد سیفٹی لاک ضرور لگائیں۔
3- ربڑ بش کو تیل یا گریس نہ لگنے دیں۔

پریکٹیکل نمبر 4:

لیف سپرنگ کو کھولنا اور تبدیل کرنا (Replace and Dismantle Leaf Spring)

ٹولز:

کمبینیشن سپینر، کمبینیشن پلائر، ساکٹ سیٹ۔

سامان:

گاڑی، لیف سپرنگ، لیف سپرنگ بش، کاٹن، ٹول ٹرے۔

ترتیب عمل:

1- گاڑی کو ہموار سطح پر لگائیں۔
2- ہائیڈرالک جیک لگا کر گاڑی کو اوپر اٹھائیں اور سیفٹی سٹینڈ پر لگا دیں۔
3- مین لیف سپرنگ کے بولٹس کو گاڑی کی باڈی سے لوز کر لیں۔
4- گاڑی کی باڈی کو ہائیڈرالک جیک کی مدد سے اوپر اٹھائیں۔
5- یو بولٹ کو کھول لیں اور مین لیف سپرنگ بولٹس کو نکال لیں۔

6- لیف سپرنگ کو گاڑی سے الگ کر لیں۔
7- اگر لیف سپرنگ خراب یا ٹوٹا ہوا ہو تو سنٹر بولٹ کو کھول لیں۔
8- نیا لیف سپرنگ اور بش لے کر تبدیل کر دیں۔
9- مندرجہ بالا عمل کے الٹ عمل کر کے تمام پارٹس کو دوبارہ فٹ کریں۔
10- روڈ ٹیسٹ کر کے لیف سپرنگ کی کارکردگی کو چیک کریں۔

احتیاطیں:

1- یو بولٹ اور سنٹر بولٹ خراب ہوں تو تبدیل کر دیں۔
2- ہائیڈرالک جیک سے گاڑی اوپر اٹھانے کے بعد سیفٹی سٹینڈ ضرور لگائیں۔
3- ربڑ بش کو تیل یا گریس نہ لگنے دیں۔

پریکٹیکل نمبر 5:

فرنٹ شاک ابزابر اور کوائل سپرنگ کو تبدیل کرنا (Replace Front Shock Absorber and Coil Spring)

ٹولز:

شاک ابزاربر سپرنگ کمپریسر، کمبینیشن سپینر سیٹ، کمبینیشن پلائر، ہیمر، ساکٹ سیٹ۔

سامان:

گاڑی، شاک ابزاربر، کوائل سپرنگ، شاک ابزاربر ماؤنٹنگ، کاٹن، ٹول ٹرے۔

ترتیب عمل:

1- گاڑی کو ہموار سطح پر لگائیں۔ بونٹ کو کھول لیں۔
2- فرنٹ وہیلز کے نٹس کو لوز کر لیں۔
3- فرنٹ شاک ابزاربر ماؤنٹنگ اور شاک ابزاربر کا نٹ لوز کر لیں۔
4- ہائیڈرالک جیک لگا کر گاڑی کو اوپر اٹھائیں اور سیفٹی سٹینڈ پر لگا دیں۔
5- فرنٹ وہیل کے نٹس کو کھول کر وہیل کو اتار لیں۔
6- فرنٹ شاک ابزاربر کے بولٹس کو ہب سے کھول لیں۔
7- بریک ربڑ ہوز کو شاک کے گرپ سے اتار لیں۔ فرنٹ شاک ابزاربر ماؤنٹنگ کے نٹس کھول لیں۔
8- شاک ابزاربر اسمبلی کو گاڑی سے الگ کر لیں۔
9- شاک ابزاربر سپرنگ کمپریسر کی مدد سے کوائل سپرنگ کو کمپرس کر کے شاک ابزاربر کی ماؤنٹنگ کا نٹ کھول کر ماؤنٹنگ اور کوائل سپرنگ کو الگ کر لیں۔
10- شاک ابزاربر، کوائل سپرنگ، شاک ابزاربر ماؤنٹنگ اگر خراب ہیں تو تبدیل کر دیں۔
11- مندرجہ بالا عمل کے الٹ عمل کر کے تمام پارٹس کو دوبارہ فٹ کریں۔
12- روڈ ٹیسٹ کر کے فرنٹ شاک ابزاربر اور کوائل سپرنگ کی کارکردگی کو چیک کریں۔

فرنٹ سسپینشن مرمت کرنے کے بعد وہیل الائمنٹ ضرور کروائیں۔

احتیاطیں:

1- شاک سپرنگ کمپریسر کے بغیر کوائل سپرنگ کو نہ کھولیں۔
2- فرنٹ سسپنشن مرمت کرنے کی بعد وہیل الائمنٹ ضرور کروائیں۔
3- بریک ربڑ ہوز کو احتیاط کے ساتھ اتاریں۔

پریکٹیکل نمبر 6:

رئیر شاک ابزابر اور کوائل سپرنگ کو تبدیل کرنا (Replace Rear Shock Absorber and Coil Spring)

ٹولز:

شاک ابزاربر سپرنگ کمپریسر، کمبینیشن سپینر سیٹ، کمبینیشن پلائر، ہیمر، ساکٹ سیٹ۔

سامان:

گاڑی،شاک ابزار بر،کوائل سپرنگ،شاک ابزار بر ماؤنٹنگ،کاٹن،ٹول ٹرے۔

ترتیب عمل:

1- گاڑی کو ہموار سطح پر لگائیں۔گاڑی کی ڈگی(Car Back Door) کو کھولیں۔

2- ریئر وہیلز کے نٹس کو لوز کر لیں۔

3- ریئر شاک ابزار بر ماؤنٹنگ اور شاک ابزار بر کا نٹ لوز کر لیں۔

4- ہائیڈرالک جیک لگا کر گاڑی کو اوپر اٹھائیں اور سیفٹی سٹینڈ پر لگا دیں۔

5- ریئر وہیل کے نٹس کو کھول کر وہیل کو اتار لیں۔

6- ریئر شاک ابزار بر کے بولٹس کو کھول کر ایکسل سے الگ کر لیں۔

7- بریک ربڑ ہوز کو شاک کے گرپ سے اتار لیں۔ریئر شاک ابزار بر ماؤنٹنگ کے نٹس کھول لیں۔

8- شاک ابزار بر اسمبلی کو گاڑی سے الگ کر لیں۔

9- شاک ابزار بر سپرنگ کمپریسر کی مدد سے کوائل سپرنگ کو کمپرس کر کے شاک ابزار بر کی ماؤنٹنگ کا نٹ کھول کر ماؤنٹنگ اور کوائل سپرنگ کو الگ کر لیں۔

10- شاک ابزار بر،کوائل سپرنگ،شاک ابزار بر ماؤنٹنگ اگر خراب ہیں تو تبدیل کر دیں۔

شاک ابزار بر اور کوائل سپرنگ ہمیشہ کمپنی کی تصریحات کے مطابق استعمال کریں۔

11- مندرجہ بالا عمل کے الٹ عمل کر کے تمام پارٹس کو دوبارہ فٹ کریں۔

12- روڈ ٹیسٹ کر کے ریئر شاک ابزار بر اور کوائل سپرنگ کی کارکردگی کو چیک کریں۔

احتیاطیں:

1- شاک سپرنگ کمپریسر کے بغیر کوائل سپرنگ کو نا کھولیں۔

2- شاک ابزار بر اور کوائل سپرنگ کمپنی کی تصریحات کے مطابق استعمال کریں۔

3- گاڑی کے روڈ ٹیسٹ کے بعد شاک ابزار بر کے تمام نٹ بولٹس کو چیک کر لیں۔

لرننگ یونٹ نمبر 3:

سٹیئرنگ سسٹم میں پیدا شدہ نقائص کی نشاندہی

(Diagnose Steering System)

تدریسی نتائج(Learning Outcomes)

اس لرننگ یونٹ کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

1- گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کر کے سٹیئرنگ سسٹم میں پیدا شدہ مختلف آوازوں اور تھرتھراہٹ کی وجوہات کی نشاندہی کرسکیں۔

2- سٹیئرنگ ریک اسمبلی میں پیدا شدہ نقائص کو چیک کرسکیں۔

3- پاور سٹیئرنگ پمپ، پائپ، کونیکشن، بیلٹ، سٹیئرنگ گیئر باکس ہائیڈرالک باکس کو چیک کرسکیں اور ہائیڈرالک بار سٹیئرنگ کا فلیوڈ اور لیکیجز کا معائنہ کرسکیں۔

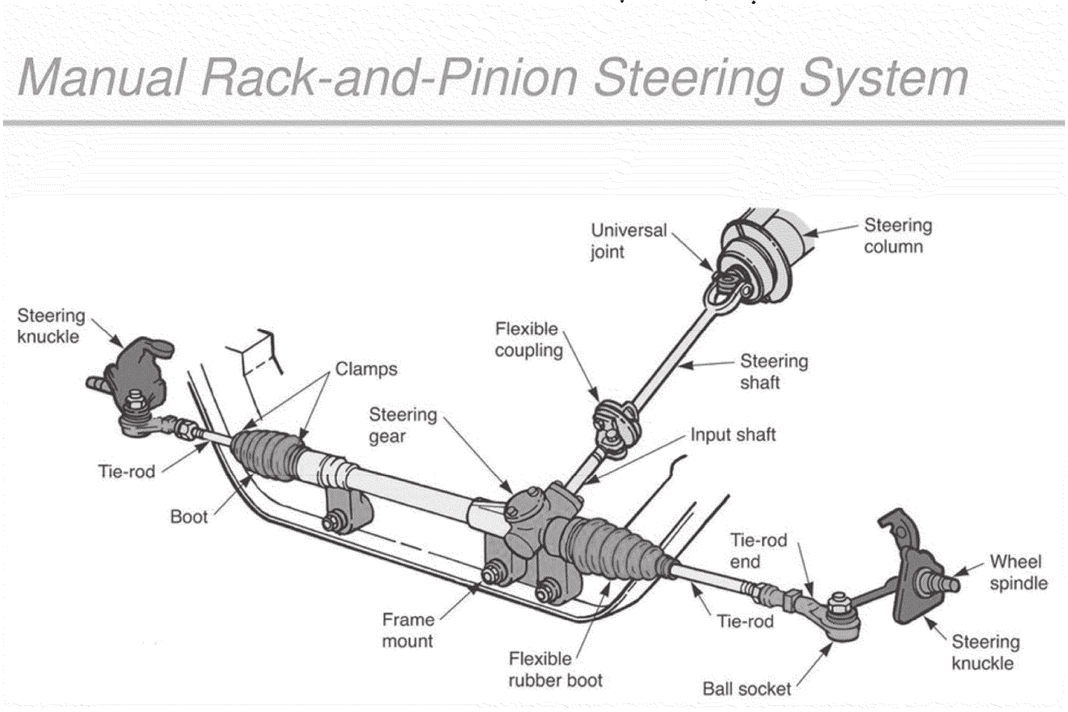
4- الیکٹرک پاور سٹیئرنگ کمپوننٹس (سٹیئرنگ اسمبلی، EPS ماڈیول) اور پورے سسٹم کی وائرنگ اور الیکٹریکل کونیکشن کو چیک کرسکیں۔

5- انسٹرومینٹ پینل میں موجود EPS سینسر لائیٹ کو چیک کرسکیں۔

6- حفاظتی تحفظات کو مدنظر رکھتے ہوئے سٹیئرنگ سسٹم کے تمام نٹ بولٹس کو چیک کرسکیں۔

سٹیئرنگ سسٹم کی تعریف:

سٹیئرنگ سسٹم ایک ایسا سسٹم ہے جو گاڑی کے وہیلز سے سٹیئرنگ اسمبلی اور مختلف لنکیجز کی مدد سے جڑا ہوتا ہے۔ اس کی مدد سے وہیلز کو دائیں بائیں موڑ سکتے ہیں اور گاڑی کو ڈرائیونگ کے دوران کنٹرول کرنا سیدھا چلنے کی اجازت دیتا ہے۔



سٹیئرنگ کا کام (Function of Steering)

سٹیئرنگ سسٹم مندرجہ ذیل کام سرانجام دیتا ہے:

1- گاڑی کو روڈ پر سیدھا چلتے رہنے میں مدد دینا۔

2- گاڑی کے وہیلز کو دائیں بائیں موڑنے میں طاقت کم لگنا۔

3- سٹیئرنگ وہیل تک روڈ کے جھٹکے منتقل نہیں ہونے دینا۔

کام کے لحاظ سے سٹیئرنگ کی اقسام:

1- مینول سٹیئرنگ سسٹم

2- ہائیڈرالک سٹیئرنگ سسٹم

-3 الیکٹریکل پاور سٹیئرنگ

سٹیئرنگ باکس کے لحاظ سے سٹیئرنگ کی اقسام:

-1 ورک ٹائپ سٹیئرنگ سسٹم

-2 ریک اینڈ پنین سٹیئرنگ سسٹم

ورم ٹائپ سٹیئرنگ سسٹم کے بنیادی حصے:

(i) سٹیئرنگ وہیل (ii) سٹیئرنگ شافٹ (iii) سٹیئرنگ کالم (iv) سٹیئرنگ گیئر باکس

i- سٹیئرنگ وہیل:

سٹیئرنگ وہیل سٹیئرنگ شافٹ کے ساتھ جڑا ہوتا ہے اور اس کی مدد سے سٹیئرنگ شافٹ کو گھمایا جاتا ہے۔

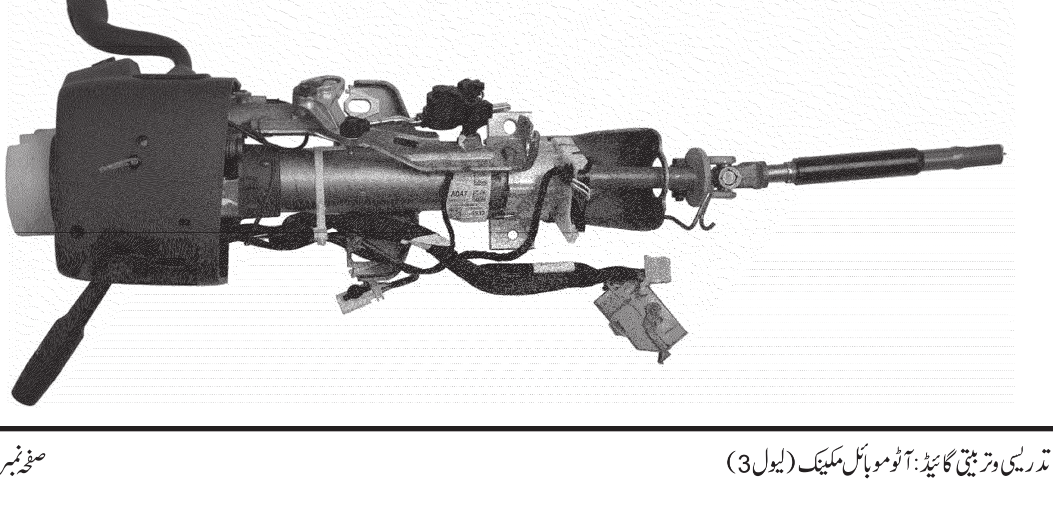
ii- سٹیئرنگ شافٹ

سٹیئرنگ شافٹ سٹیئرنگ کالم سے گزرتی ہوئی گیئر باکس سے جڑی ہوتی ہے۔ یہ سٹیئرنگ وہیل کی طاقت کو سٹیئرنگ گیئر باکس تک منتقل کرتی ہے۔

سٹیئرنگ شافٹ کے گرد ہاؤزنگ سٹیئرنگ کالم کہلاتی ہے۔

iii- سٹیئرنگ کالم

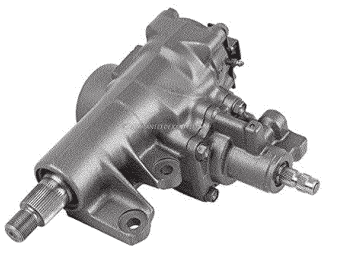
یہ سٹیئرنگ شافٹ کے گرد ہاؤزنگ کو کہتے ہیں یہ سٹیل پائپ اور پلاسٹک کور پر مشتمل ہوتی ہے۔

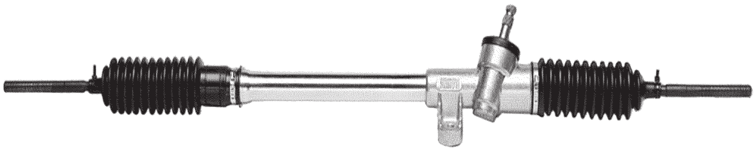


iv- سٹیئرنگ باکس

سٹیئرنگ باکس ورم شافٹ، ورم بیرنگ، سیل، بال اور گائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ سٹیئرنگ وہیل کی طاقت کو مختلف لنکیجز کی مدد سے وہیلز تک پہنچاتا ہے اور وہیلز کی دائیں بائیں حرکت کو کنٹرول کرتا ہے۔

سٹیئرنگ باکس ورم شافٹ، ورم بیرنگ، سیل بال اور گائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔





v- سٹیئرنگ لنکیج

سٹیئرنگ لنکیج پاور کو گیئر باکس سے لے کر وہیلز تک پہنچاتے ہیں۔ یہ درج ذیل حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں:

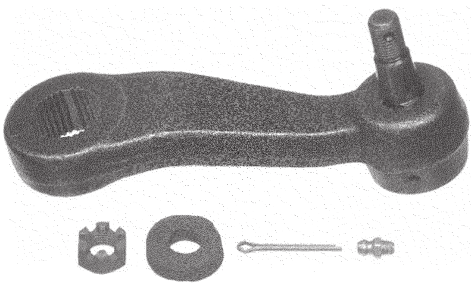
i- پٹ مین آرم

ii- سینٹرل لنک

iii- آئیڈلر آرم

iv- ٹائی راڈ اینڈز

1- پٹ مین آرم : پٹ مین آرم کا ایک گیئر باکس کے ساتھ سپلائنڈ ہوتا ہے جبکہ دوسرے سرے پر بال ساکٹ ہوتی ہے یہ گیئر باکس کی محوری حرکت کو آگے لنکیجز میں منتقل کرتا ہے۔



2- **سینٹرل لنک:** سینٹرل لنک دائیں اور بائیں لنکیجز کو آپس میں جوڑتی ہے یہ سٹیل کی ایک بار ہوتی ہے اس کے دونوں اینڈ پر سوراخ بنے ہوتے ہیں جس میں پٹ مین آرم، ٹائی راڈ اینڈ اور آئیڈلر آرم فٹ ہوتا ہے۔

3- **آئیڈلر آرم:** آئیڈلر آرم کار کی پسنجر سائیڈ سے سنٹر لنک کو سہارا دیتی ہے اور فریم کے بولٹوں کی مدد سے کسا جاتا ہے۔

بال ساکٹ:

بال ساکٹ چھوٹے بال جوائنٹ ہے جو پارٹس کو دائیں بائیں گھومنے میں مدد دیتے ہیں۔

ٹائی راڈ اسمبلی:

سٹیئرنگ لنک کو سٹیئرنگ نکل سے جوڑنے کے لیے ٹائی راڈز استعمال ہوتے ہیں۔ ٹائی راڈ کی لمبائی تبدیل کرنے کے لئے ایڈجسٹمنٹ سلیو لگا ہوتا ہے۔ وہیل الائمنٹ کرنے کے لئے اسی ایڈجسٹمنٹ سے وہیلز کی پوزیشن سیٹ کی جاتی ہے۔

پریکٹیکل نمبر 1:

گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کر کے سٹیئرنگ سسٹم میں پیدا شدہ مختلف نقائص اور تھرتھراہٹ کی نشاندہی کرنا

(Perform Road Test on Different Types of Roads to Verify Abnormal Noise/Stability and Vibrations)

سامان:

گاڑی جس کا روڈ ٹیسٹ کرنا ہے۔

ترتیب عمل:

1- روڈ ٹیسٹ کے لئے گاڑی کو روڈ پر لے کر جائیں۔

2- روڈ ٹیسٹ کے لئے گاڑی کو چلائیں۔

3- گاڑی کو چلاتے وقت مندرجہ ذیل آوازوں کو ذہن نشین کریں۔

i) وہیلز میں کسی قسم کی تھرتھراہٹ تو نہیں ہے۔

ii) سٹیئرنگ کالم اسمبلی میں کسی قسم کی کوئی غیر ضروری آواز تو نہیں آرہی۔

iii) سٹیئرنگ شافٹ کا بش اور بیرنگ تو خراب نہیں ہے۔

iv) سٹیئرنگ کے گیئر میں سے کوئی آواز تو نہیں آرہی۔

v) سٹیئرنگ ٹائی راڈ اینڈ لوز تو نہیں ہیں۔

vi) ٹائر گھسے ہوئے تو نہیں ہیں۔

4) مندرجہ بالا میں سے کوئی بھی نقص ہے تو اس کو درست کریں۔

احتیاطیں:

1- گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کرنے سے پہلے بریک سسٹم چیک کرلیں کہ درست کام کر رہا ہے۔

2- گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کرنے کیلئے رش والی جگہ پر نہ جائیں۔

3- گاڑی کا روڈ ٹیسٹ کرتے وقت مختلف روڈ کا استعمال کریں۔

4- گاڑی کو بہت زیادہ تیز نہ چلائیں۔

پریکٹیکل نمبر 2:

سٹیئرنگ ریک اسمبلی کا معائنہ **(Inspection of Steering Rack Assembly)**

ٹولز:

ٹول کٹ، جیک/لفٹ۔

سامان:

گاڑی۔

ترتیبِ عمل:

1- گاڑی کو لفٹ یا جیک کے ذریعے اوپر اٹھالیں۔
2- ٹائی راڈ اینڈ کا معائنہ کریں کہ اس میں پلے تو نہیں۔
3- سٹیئرنگ کی بریکٹ کو چیک کریں۔
4- سٹیئرنگ کے دونوں سائیڈوں کے بوٹس چیک کریں۔
5- سٹیئرنگ شافٹ کی پلے چیک کریں۔
6- سٹیئرنگ کالم کی پلے چیک کریں۔
7- یونیورسل جوائنٹ کا معائنہ کریں۔
8- سٹیئرنگ گیئر کے ربڑ بوٹس کو چیک کریں۔

احتیاطیں:

1- سٹیئرنگ ریک اسمبلی کا معائنہ کرنے سے پہلے اچھی طرح صاف کرلیں۔
2- گاڑی کو لفٹ پر سے اتارتے ہوئے احتیاط سے کام لیں۔
3- کسی بھی حصے کی پلے چیک کرتے وقت جلدی سے کام نہ لیں۔

پریکٹیکل نمبر 3:

ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ کا معائنہ **(Inspection of Hydraulic Power Steering)**

ٹولز:

ٹول کٹ۔

سامان:

گاڑی، کاٹن ویسٹ، ٹول ٹرے۔

ترتیبِ عمل:

1- گاڑی کو لفٹ پر لگا کر اوپر اٹھالیں۔
2- سٹیئرنگ ریک کو دونوں طرف سے کپڑے سے صاف کرلیں۔
3- انجن کو سٹارٹ کریں اور پاور سٹیئرنگ فلیوڈ چیک کرلیں لیک تو نہیں۔
4- سٹیئرنگ وہیل کو دائیں اور بائیں گھمائیں اور سٹیئرنگ پائپ لائنز کی لیکیج کو چیک کریں۔
5- سٹیئرنگ وہیل کو سنٹر میں لا کر انجن کو بند کردیں۔
6- سٹیئرنگ ریک کی لیکیج اور پلے کا معائنہ کریں۔
7- ہائیڈرالک سٹیئرنگ پمپ کی لیکیج کا معائنہ کریں۔
8- ان میں سے کوئی چیز خراب ہے تو اس کو تبدیل کردیں۔
9- ہائیڈرالک سٹیئرنگ پمپ کی بیلٹ کا معائنہ کرلیں۔

احتیاطیں:

1- ہائیڈرالک پاورسٹیئرنگ کامعائنہ کرنے سے پہلے اچھی طرح صاف کرلیں۔

2- گاڑی کولفٹ پرسے اتارتے ہوئے احتیاط سے کام لیں۔

پریکٹیکل نمبر4:

الیکٹرانک پاورسٹیئرنگ کامعائنہ **(Inspection of Electronic Power Steering)**

ٹولز:

وہیکل سکینر،ملٹی میٹر،ٹول کٹ۔

سامان:

گاڑی،کاٹن،ٹول ٹرے۔

ترتیب عمل:

1- گاڑی کوہموارسطح پرلگائیں،ہینڈبریک لگادیں۔

2- اگنیشن سوئچ کوآف کردیں۔

3- پاورسٹیئرنگ کی موٹراوراس کے کنیکٹر کامعائنہ کریں۔

4- ٹارک سینسرکامعائنہ کریں۔

5- سپیڈسینسراوراس کے کنیکٹر کامعائنہ کریں۔

6- انجن کوسٹارٹ کریں پھرسٹیئرنگ کودائیں بائیں گھماکرسٹیئرنگ کی ورکنگ کوچیک کریں۔

7- سٹیئرنگ کالم کی پلے چیک کریں۔

8- گاڑی کاانجن آف کرکے گاڑی کولفٹ کے ذریعےاوپراٹھائیں۔

9- سٹیئرنگ ریک،سٹیئرنگ بریکٹ اورسٹیئرنگ ریک کے بوٹ کامعائنہ کریں۔

احتیاطیں:

1- سینسرزکوچیک کرنے کے لئے وہیکل سکینرکااستعمال کریں۔

2- سینسرزکے کنیکٹر کواحتیاط سے اتاریں۔

پریکٹیکل نمبر5:

EPS سینسرلائٹ کی ورکنگ کوچیک کرنا **(Check EPS Sensor Light in Instrument Panel)**

ٹولز:

ملٹی میٹر،وہیکل سکینر۔

سامان:

گاڑی جس میں EPS سٹیئرنگ سسٹم لگاہو۔

ترتیب عمل:

1- اگنیشن سوئچ آن کریں۔

2- ڈیش بورڈپر EPS وارننگ لائٹ کودیکھیں کہ روشن ہے کہ نہیں۔

3- انجن کوسٹارٹ کریں۔

4- انجن سٹارٹ ہونے پر EPS وارننگ لائٹ بندہوجانی چاہیے۔

5- اگر EPS وارننگ لائٹ بندنہیں ہوتی تووہیکل سکینرلگاکرسسٹم کوری سیٹ کردیں۔

6- اگر EPS وارننگ لائٹ پھربھی روشن ہےتووائرنگ سرکٹ کوچیک کریں۔

7- EPS وارننگ لائٹ کے فیوزکونکال کرملٹی میٹرکی مددسے چیک کرلیں۔

-8 ڈیش بورڈ میں موجود EPS وارننگ لائٹ کے بلب کو چیک کریں۔

-9 ان میں سے کوئی بھی چیز خراب ہے تو تبدیل کر دیں۔

احتیاطیں:

-1 وہیکل سکینر کو گرنے سے بچائیں۔

-2 گاڑی میں کام کرنے کیلئے سیٹ کور کا استعمال کریں۔

-3 وارننگ لائٹ کے کنکشن کو چیک کرتے وقت ملٹی میٹر کو متعلقہ ویلیو پر سیٹ کریں۔

پریکٹیکل نمبر 6:

سٹیئرنگ سسٹم کے تمام نٹ اور بولٹس کو چیک کرنا **(Check All Mounting Nut & Bolts)**

ٹولز:

ٹارک رینچ، ٹول کٹ۔

سامان:

گاڑی، ٹول ٹرے، کاٹن۔

ترتیب عمل:

-1 فرنٹ وہیل نٹ بولٹس کو ٹائیٹ کریں۔

-2 گاڑی کو لفٹ پر لگائیں۔

-3 سٹیئرنگ ٹائی راڈ اینڈ کے نٹ کو ٹائیٹ کریں۔

-4 سٹیئرنگ گیئر کے بولٹس کو چیک کریں۔

-5 گاڑی کو لفٹ پر سے نیچے اتار لیں۔

-6 گاڑی کے اندر سے سٹیئرنگ کالم کے نٹ بولٹس کو چیک کریں۔

-7 سٹیئرنگ وہیل کے نٹ کو چیک کر لیں۔

-8 پاور سٹیئرنگ پمپ کے بولٹس کو ٹائیٹ کر لیں۔

احتیاطیں:

-1 تمام نٹ بولٹس کو ٹائیٹ کرنے کے لئے ٹارک رینچ کا استعمال کریں۔

-2 تمام نٹ بولٹس کو ٹائیٹ کرنے کے لئے کمپنی کی ہدایات کو مدنظر رکھیں۔

لرننگ یونٹ نمبر 4:

سٹیئرنگ سسٹم کو مرمت کرنا

(Repair Steering System)

تدریسی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

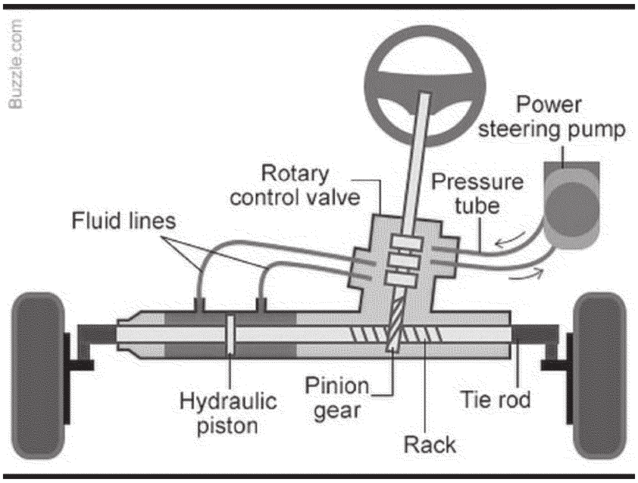
1- کمپنی معیارات کے مطابق سٹیئرنگ سسٹم کے خراب حصوں کی مرمت اور تبدیل کر سکیں۔

2- EPS سسٹم کے الیکٹریکل حصوں کو کمپنی معیارات کے مطابق مرمت اور تبدیل کر سکیں۔

3- سٹیئرنگ سسٹم کی Calibration کر سکیں۔

پاور سٹیئرنگ:

جب ڈرائیور گاڑی کو موڑنے کے لئے سٹیئرنگ وہیل کو دائیں یا بائیں گھماتا ہے اس وقت پاور سٹیئرنگ مینول پاور کے ساتھ ساتھ ہائیڈرالک پاور مہیا کرتا ہے جو گاڑی کو موڑنے کے لئے اضافی پاور مہیا کرتا ہے اور گاڑی آسانی سے مڑ جاتی ہے۔ ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ میں پریشر والا ہائیڈرالک فلیوڈ یا لائٹ آئل استعمال کیا جاتا ہے جو کہ انجن کی طاقت سے چلنے والے پمپ کی مدد سے ہائیڈرالک ٹینک سے سپلائی ہوتا ہے۔ اگر پاور سسٹم فیل ہو جائے تو پھر بھی ہاتھ کی مدد سے سٹیئرنگ کو موڑا جا سکتا ہے۔

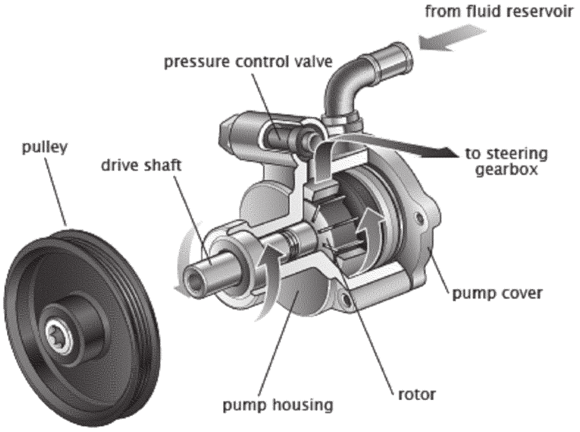


ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ کے حصے:

(i) ہائیڈرالک پمپ (ii) ہائڈرالک پمپ فلیوڈ ریزور (iii) ریگولیٹنگ کنٹرول والو (iv) ہائیڈرالک لائنز (v) سٹیئرنگ باکس۔

ہائیڈرالک پمپ:

ہائیڈرالک پمپ ایک انجن سے چلنے والا پمپ ہے جس کو انجن کی کرینک پلی سے چلایا جاتا ہے ہائیڈرالک پمپ کا کام پورے سسٹم کے اندر ہائیڈرالک پریشر پیدا کرنا ہے۔



فلیوڈ ریزروائر:

ریزروائر ٹینک پاور سٹیئرنگ فلیوڈ مہیا کرتا ہے۔ براہ راست پمپ باڈی کے اوپر فٹ ہوتا ہے۔

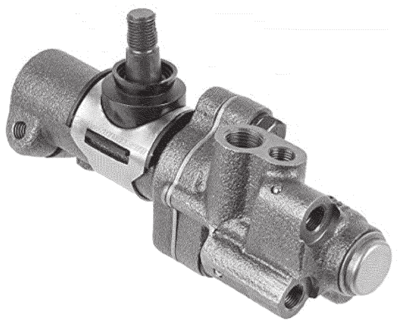
ریگولیٹنگ والو:

ریگولیٹنگ والو پاور سٹیئرنگ پمپ کی آؤٹ لیٹ کو کنٹرول کرتا ہے اور سٹیئرنگ پمپ ہاؤزنگ کے اندر ہی لگا ہوتا ہے۔ یہ انجن کی رفتار بڑھنے کے ساتھ ساتھ آئل کی فلو کو بڑھاتا ہے جس سے سٹیئرنگ گھمانے کے لیے فورس بھی بڑھتی جاتی ہے۔

کنٹرول والو:

کنٹرول والو گیئر باکس ہاؤزنگ کے اندر لگا ہوتا ہے۔ یہ کنٹرول والو پاور سٹیئرنگ پمپ سے پاور پسٹن کی طرف جانے والے راستوں کو کھولتا اور بند کرتا ہے۔

کنٹرول والو سٹیئرنگ پمپ سے پاور پسٹن کی طرف جانے والے راستوں کو کھولتا اور بند کرتا ہے۔



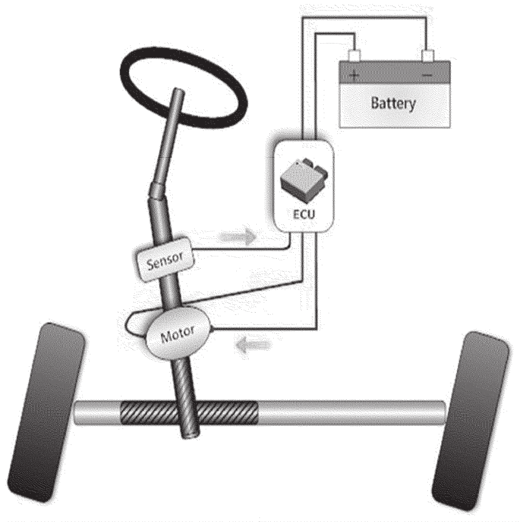
ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ سسٹم کی ورکنگ (Function of Hydraulic Power Steering System)

جب سٹیئرنگ سیدھی پوزیشن میں ہوتا ہے تو فلیوڈ سٹیئرنگ لنکیج کے ساتھ لگی ہوئی ایک ریم کے اندر لگے ہوئے پسٹن کو دونوں سائیڈوں سے برابر پریشر مہیا کرتا ہے۔ سٹیئرنگ وہیل کو گھمانے سے ایک پورٹ کھل جاتی ہے جب کہ دوسری بند ہو جاتی ہے۔ جس سے یہ فلیوڈ پسٹن کے ایک سائیڈ پر پریشر ڈالتا ہے جس کی وجہ سے سٹیئرنگ لنکیج مخصوص سمت میں مڑ جاتی ہے۔ پسٹن پر فلیوڈ کتنا زیادہ پریشر ڈالتا ہے یہ اس قوت پر منحصر ہے جو کہ ڈرائیور سٹیئرنگ وہیل پر لگاتا ہے۔

پاور سٹیئرنگ کے اہم حصوں میں ایک پمپ ہے جو کہ فلیوڈ سپلائی کرتا ہے۔ سینسنگ والوز جو کہ سٹیئرنگ وہیل کی حرکت سے یا وہیلز کے جھکاؤ (Deflection) سے آپریٹ ہوتے ہیں۔ ایک ریم اور ایک پسٹن اسمبلی اور اس کے علاوہ کنیکٹنگ پائپ ہوتے ہیں۔ شکل میں پاور سٹیئرنگ کے مختلف حصوں کی وضاحت کی گئی ہے۔

الیکٹرک پاور سٹیئرنگ (Electric Power Steering)

EPS الیکٹرک پاور سٹیئرنگ کا مخفف ہے یہ پاور سٹیئرنگ کی ایک قسم ہے۔ الیکٹرک پاور سٹیئرنگ سسٹم کمپیوٹرائزڈ کام کرتا ہے۔ الیکٹرک پاور سٹیئرنگ میں ایک الیکٹرک موٹر کے ذریعے سٹیئرنگ گیئر باکس میں لگے پنین کو اضافی پاور مہیا کی جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے گاڑی کو موڑنا آسان ہو جاتا ہے یہ الیکٹرک موٹر بیٹری سے پاور حاصل کر کے چلتی ہے۔ جب کہ ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ میں ہائیڈرالک پمپ کو انجن کی پاور سے چلایا جاتا ہے جس سے لوڈ پر انجن کی 10% پاور صرف ہوتی ہے۔ اس الیکٹرک موٹر کو ECU کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔



الیکٹرک پاورسٹیئرنگ کے حصے (Parts of Electric Power Steering)

الیکٹرک پاورسٹیئرنگ مندرجہ ذیل حصوں پر مشتمل ہوتا ہے:

i) الیکٹرک پاورسٹیئرنگ کنٹرول یونٹ(ECU) ii) ٹارک سینسر iii) اینٹی لاک بریکنگ سسٹم کنٹرول یونٹ(ECU)

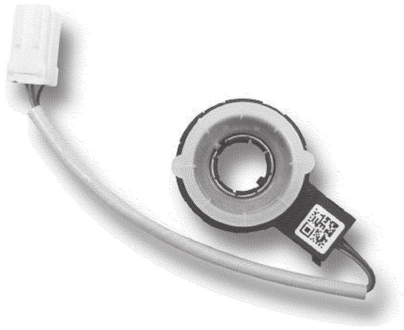
iv) سٹیئرنگ سینسر v) ڈی سی موٹر

الیکٹرک پاورسٹیئرنگ کنٹرول یونٹ (ECU)

الیکٹرک پاورسٹیئرنگ کنٹرول یونٹ، انجن کنٹرول یونٹ اور سینسرز کی فراہم کردہ معلومات کو مدنظر رکھتے ہوئے گاڑی کی موجودہ رفتار کو جانچتا ہے اور اس کے مطابق ڈی سی موٹر کو کرنٹ فراہم کرتا ہے۔

ٹارک سینسر(Torque Sensor)

جب ڈرائیور سٹیئرنگ وہیل کو گھوماتا ہے تو سٹیئرنگ کی مین شافٹ سے ٹارک ان پٹ شافٹ کو اور ان پٹ شافٹ سے ٹارک سینسر کو منتقل ہو جاتا ہے۔ ٹارک سینسر سٹیئرنگ وہیل پر لگائے جانے والے ٹارک کو سنس کرتا ہے۔



اینٹی لاک بریکنگ سسٹم کنٹرول یونٹ(ECU)

الیکٹرک پاورسٹیئرنگ کنٹرول یونٹ، اینٹی لاک بریکنگ سسٹم کنٹرول یونٹ کی مدد سے ہی گاڑی کی موجودہ رفتار کو جانچتا ہے اور معلومات حاصل کر کے اپنی کارکردگی کو بہتر طریقے سے سرانجام دیتا ہے۔

سٹیئرنگ سینسر (Steering Sensor)

یہ سینسر سٹیئرنگ وہیل کے گھومنے کے اینگل کو ماپتا ہے اور سٹیئرنگ وہیل کی حرکت کو جانچتا ہے کہ یہ کس طرف موڑا جارہا ہے۔

ڈی سی موٹر (DC Motor)

ڈی سی موٹر الیکٹرک پاورسٹیئرنگ کنٹرول یونٹ سے سگنل لے کر کام کرتی ہے۔ الیکٹرک پاورسٹیئرنگ کنٹرول یونٹ جب سگنل فراہم کرتا ہے تو ڈی سی موٹر سٹیئرنگ کی ورکنگ کو Assist کرتی ہے۔

پریکٹیکل نمبر 1:

سٹیئرنگ کالم کو کھولنا اور جوڑنا (Dismantle and Reassemble Steering Column)

ٹولز:

ٹول کٹ، جیک/لفٹ۔

سامان:

گاڑی، کاٹن ویسٹ، ٹول ٹرے۔

ترتیبِ عمل:

1- کار کو ہموار سطح پر لگا کر ہینڈ بریک کھینچ لیں۔
2- سٹیئرنگ وہیل کو کھولیں۔
3- اگنیشن سوئچ کے میکانزم کو کھولیں۔
4- سٹیئرنگ کالم کے ماؤنٹنگ بولٹ کو کھولیں۔
5- یونیورسل جوائنٹ سے سٹیئرنگ شافٹ کو کھولیں۔
6- سٹیئرنگ شافٹ کو سٹیئرنگ کالم سے باہر نکالیں۔
7- سٹیئرنگ شافٹ کے بیرنگ کو علیحدہ کریں۔
8- بیرنگ اور شافٹ کو اچھی طرح صاف کر کے گریس لگا کر فٹ کر لیں۔
9- سٹیئرنگ کراس کی پلے کو چیک کریں۔
10- پھر مندرجہ بالا ترتیب کے الٹ فٹ کریں۔

احتیاطیں:

1- اگنیشن سوئچ کی گرپ کو احتیاط سے اتاریں۔

2- اگنیشن سوئچ کو آف کر کے کام کریں۔

3- سٹیئرنگ وہیل کو شافٹ پر سے پُلر کی مدد سے اتاریں۔

پریکٹیکل نمبر 2:

سٹیئرنگ ریک اسمبلی کو مرمت کرنا **(Repair Steering Rack Assembly)**

ٹولز:

ٹول کٹ، جیک/لفٹ۔

سامان:

گاڑی، سٹیئرنگ ریک اینڈ پنین گیئر اسمبلی، یونیورسل جوائنٹ، ٹائی راڈ اینڈ، ٹائی راڈ اینڈ بوٹ، گریس۔

ترتیب عمل:

1- گاڑی کو لفٹ یا جیک کے ذریعے اوپر اٹھالیں۔

2- ٹائی راڈ اینڈ کا معائنہ کریں کہ اس میں پلے تو نہیں اگر خراب ہیں تو تبدیل کردیں۔

3- سٹیئرنگ کی بریکٹ کو چیک کریں۔

4- سٹیئرنگ ریک اینڈ پنین اسمبلی کو کھول کر چیک کریں خراب ہے تو تبدیل کردیں۔

5- سٹیئرنگ کے شافٹ کی پل چیک کریں اسکو ایڈجسٹ کریں۔

6- سٹیئرنگ کالم کی پلے چیک کریں اور اسکو ایڈجسٹ کریں۔

7- یونیورسل جوائنٹ کا معائنہ کریں خراب ہیں تو بدل دیں۔

8- سٹیئرنگ گیئر کے ربڑ بوٹس کو چیک کریں پھٹے ہوئے ہیں تو تبدیل کردیں۔

احتیاطیں:

1- سٹیئرنگ ریک اسمبلی کا معائنہ کرنے سے پہلے اچھی طرح صاف کرلیں۔

2- گاڑی کو لفٹ پر سے اتارتے ہوئے احتیاط سے کام لیں۔

3- کسی بھی حصے کی پلے چیک کرتے وقت جلدی سے کام نہ لیں۔

پریکٹیکل نمبر 3:

ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ کی مرمت **(Repair Hydraulic Power Steering)**

ٹولز:

ٹول کٹ۔

سامان:

گاڑی، بیلٹ، ہائیڈرالک سٹیئرنگ پمپ، ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ ریک، سٹیئرنگ پائپ لائنز، کاٹن، ٹول ٹرے۔

ترتیب عمل:

1- گاڑی کو لفٹ پر لگا کر اوپر اٹھالیں۔

2- سٹیئرنگ ریک کو دونوں طرف سے کپڑے سے صاف کرلیں۔

3- سٹیئرنگ وہیل کو دائیں اور بائیں گھمائیں اور سٹیئرنگ پائپ لائنز کی لیکیج کو چیک کریں۔

4- پائپ لائن خراب ہے تو تبدیل کردیں۔

5- ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ ریک کی لیکیج اور پلے کا معائنہ کریں۔

6- ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ ریک اگر خراب ہے تو تبدیل کر دیں۔

7- ہائیڈرالک سٹیئرنگ پمپ کی لیکج کا معائنہ کریں۔

8- ہائیڈرالک سٹیئرنگ پمپ کی بیلٹ کا معائنہ کر لیں۔

9- ان میں سے کوئی چیز خراب ہے تو اس کو تبدیل کر دیں۔

احتیاطیں:

1- ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ کا معائنہ کرنے سے پہلے اچھی طرح صاف کر لیں۔

2- گاڑی کو لفٹ پر سے اتارتے ہوئے احتیاط سے کام لیں۔

پریکٹیکل نمبر 4:

الیکٹرانک پاور سٹیئرنگ کی مرمت کرنا (Repair Electronic Power Steering)

ٹولز:

وہیکل سکینر، ملٹی میٹر، ٹول کٹ۔

سامان:

گاڑی، کاٹن ویسٹ، ٹول ٹرے۔

ترتیب عمل:

1- گاڑی کو ہموار سطح پر لگائیں۔ ہینڈ بریک لگا دیں۔

2- اگنیشن سوئچ کو آف کر دیں۔

3- الیکٹرک پاور سٹیئرنگ کی موٹر اور اس کے کنیکٹر کا معائنہ کریں۔

4- ٹارک سینسر کا معائنہ کریں۔

5- سپیڈ سینسر اور اس کے کنیکٹر کا معائنہ کریں۔

6- الیکٹرک پاور سٹیئرنگ کی وائرنگ کو چیک کریں۔ انجن کو سٹارٹ کریں پھر سٹیئرنگ کو دائیں بائیں گھما کر سٹیئرنگ کی ورکنگ کو چیک کریں۔

7- ان میں سے اگر کوئی بھی چیز خراب ہے تو اس کو کھول لیں۔

8- کمپنی کی تصریحات کے مطابق نیا سامان لے کر تبدیل کر دیں۔

9- انجن کو سٹارٹ کریں پھر الیکٹرک پاور سٹیئرنگ کو دائیں بائیں گھما کر سٹیئرنگ کی ورکنگ کو چیک کریں۔

احتیاطیں:

1) سینسرز کو چیک کرنے کے لئے وہیکل سکینر کا استعمال کریں۔

2) سینسرز کے کنیکٹر کو احتیاط سے اتاریں۔

ماڈیول کا خلاصہ

اس ماڈیول کو درست طریقے سے پڑھنے، سمجھنے اور عملی طور پر سرانجام دینے سے ٹرینیز سٹیئرنگ سسٹم اور سسپنشن سسٹم کے نقائص کی نشاندہی اور ان نقائص کو سروس مینول کے مطابق درست طریقہ سے کر سکتے ہیں۔ سسپنشن سسٹم اور سٹیئرنگ سسٹم کے خراب پارٹس کو تبدیل کر سکتے ہیں۔ الیکٹرانک پاور سٹیئرنگ سسٹم کی وائرنگ کو چیک، مرمت اور تبدیل کر سکتے ہیں۔ اس سسٹم میں موجود آئل پمپ، کولر، فلٹر، ریلیف والو اور الیکٹریکل کنٹرول سٹم اور سوئچز کو چیک، تبدیل اور مرمت کر سکتے ہیں۔

(سوالات وجوابات)

سوالات کے مختصر جوابات درج ذیل ہیں:

سوال نمبر 1: شاک ابزاربر کیا کام کرتا ہے؟

جواب: کوائل سپرنگوں کی معاونت کرتا ہے اور سڑک کے ناہموار جھٹکوں سے سواری کو محفوظ بناتا ہے۔

سوال نمبر 2: ڈیڈ ایکسل سے کیا مراد ہے؟

جواب: گاڑی میں لگا ہوا ایسا ایکسل جس کا کام صرف گاڑی کی باڈی اور فریم کے وزن کو وہیلز تک منتقل کرنا ہے۔ ڈیڈ ایکسل کہلاتا ہے۔ ڈیڈ ایکسل انجن کی پاور کو وہیلز تک منتقل نہیں کرتا۔

سوال نمبر 3: سٹیبلائزر بار کو گاڑی میں استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟

جواب: گاڑی کو تیزی سے موڑتے وقت ضرورت سے زیادہ جھکنے سے روکنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال نمبر 4: EPS کا مطلب کیا ہے؟

جواب: EPS کا مطلب الیکٹرک پاور سٹیئرنگ ہے۔

سوال نمبر 5: الیکٹرک پاور سٹیئرنگ کے حصوں کے نام لکھیں؟

جواب: i) الیکٹرک پاور سٹیئرنگ کنٹرول یونٹ (ECU) ii) ٹارک سینسر iii) اینٹی لاک بریکنگ سسٹم کنٹرول یونٹ (ECU)
iv) سٹیئرنگ سینسر v) ڈی سی موٹر

سوال نمبر 6: ہائیڈرالک پاور سٹیئرنگ سسٹم میں استعمال ہونے والے ہوز کس میٹریل کے بنے ہوتے ہیں؟

جواب: ہائی پریشر ربڑ

سوال نمبر 7: بال جوائنٹ کہاں لگا ہوتا ہے؟

جواب: بال جوائنٹ کنٹرول آرم کے ساتھ بیرونی سروں پر لگا ہوتا ہے۔ یہ سٹیئرنگ نکل کیلئے پیوٹ پوائنٹ مہیا کرنے کے ساتھ ساتھ وہیلز کی اوپر نیچے کی حرکت کے دوران لچک دار جوائنٹ کا کام بھی کرتا ہے۔

سوال نمبر 8: سٹیئرنگ سینسر کا کیا کام ہے؟

جواب: یہ سینسر سٹیئرنگ وہیل کے گھومنے کے اینگل کو ماپتا ہے اور سٹیئرنگ وہیل کی حرکت کو جانچتا ہے کہ یہ کس طرف موڑا جا رہا ہے۔

سوال نمبر 9: سٹیئرنگ نکل سے کیا مراد ہے؟

جواب: کنٹرول آرم کے بیرونی سروں پر لگے بال جوائنٹ کے درمیان گھومنے والا یونٹ جو وہیل اور ہب اسمبلی کو سہارا مہیا کرتا ہے سٹیئرنگ نکل کہلاتا ہے۔

سوال نمبر 10: سٹیئرنگ کالم کیا کام کرتا ہے؟

جواب: سٹیئرنگ کالم سٹیل کا ایک پائپ ہوتا ہے جو سٹیئرنگ شافٹ کو سہارا دینے کے کام آتا ہے۔

(خودکو آزمائیں)

درج ذیل میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔ آپ اپنے جوابات کا موازنہ آخر میں دیئے گئے جوابات سے کر سکتے ہیں۔

1) سٹیئرنگ وہیل کس کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔

ا۔ سٹیئرنگ کالم　　ب۔ اگنیشن سوئچ

ج۔ سٹیئرنگ شافٹ　　د۔ سٹیئرنگ گیئر باکس

2) پاور سٹیئرنگ سسٹم میں کنٹرول والو لگا ہوتا ہے۔

ا۔ سٹیئرنگ نکلز　　ب۔ سٹیئرنگ گیئر باکس

ج۔ سٹیئرنگ کالم　　د۔ پمپ باڈی

3) پاور سٹیئرنگ سسٹم میں لگے پمپ کو چلایا جاتا ہے۔

ا۔ فین بیلٹ کی مدد سے　　ب۔ بیٹری کی مدد سے

ج۔ آلٹرنیٹر کی مدد سے　　د۔ ان میں سے کوئی بھی نہیں

4) پاور سٹیئرنگ سسٹم میں ریگولیٹنگ والو لگا ہوتا ہے۔

ا۔ سٹیئرنگ نکلز　　ب۔ سٹیئرنگ گیئر باکس

ج۔ سٹیئرنگ کالم　　د۔ پمپ باڈی

5) الیکٹرک پاور سٹیئرنگ میں کون سی موٹر استعمال ہوتی ہے۔

ا۔ اے سی موٹر　　ب۔ ہائیڈرالک موٹر

ج۔ مکینیکل موٹر　　د۔ ڈی سی موٹر

6) سسپنشن سسٹم میں زیادہ تر استعمال ہونے والے سپرنگ ہیں۔

ا۔ کوائل سپرنگ　　ب۔ لیف سپرنگ

ج۔ ٹارشن بار　　د۔ ائیر سپرنگ

7) لیف سپرنگ کی کتنی اقسام ہیں۔

ا۔ ایک　　ب۔ دو

ج۔ تین　　د۔ چار

8) شاک ابزاربر کے ساتھ زیادہ تر کون سے سپرنگ استعمال ہوتے ہیں۔

ا۔ کوائل سپرنگ　　ب۔ لیف سپرنگ

ج۔ ٹارشن بار　　د۔ سٹبلائزر بار

9) مٹیلک سپرنگ کی کتنی اقسام ہیں۔

ا۔ ایک　　ب۔ تین

ج۔ دو　　د۔ چار

10) ٹائی راڈ اینڈ فٹ ہوتے ہیں۔

ا۔ سٹیئرنگ گیئر باکس اور سٹیئرنگ نکل کے ساتھ　　ب۔ سٹیئرنگ شافٹ اور یونیورسل جوائنٹ کے ساتھ

ج۔ کنٹرول آرمز اور باڈی کے ساتھ　　د۔ ان میں سے کوئی بھی نہیں

درست جوابات

سوال نمبر	درست جواب	سوال نمبر	درست جواب
1	ج	6	ا
2	ب	7	ب
3	ا	8	ا
4	ب	9	ب
5	د	10	ا

نیشنل ووکیشنل اینڈ ٹیکنیکل ٹریننگ کمیشن (نیوٹیک)

پلاٹ 38، کیرتھر روڈ، سیکٹر H-9/4، اسلام آباد، پاکستان

+92 51 9044 322

+92 51 9044 322

info@navttc.org

www.navttc.org