

# 電子制御式 燃料噴射裝置의 構造와 作動

## Structure & Operation of Electronic Fuel Injection

睦 喜 洙\*  
Hee - Soo Mok

### ABSTRACT

The power of an internal combustion engine depends on its ability to inhale air - whether it is naturally aspirated or turbocharged. The use of fuel injection allows engine efficiency to be increased through a more even distribution of the air/fuel ratio throughout the engine's operating range.

The theoretical value for complete combustion in an engine is commonly referred to as stoichiometric, which means that we require 14.7 parts of air to 1 part of gasoline. This stoichiometric ratio can be more closely maintained with electronically controlled fuel injection than it can with carburetion.

Because of the greater efficiency of the engine using fuel injection, a horse power increase of at least 10% is produced over its carburetor version. In addition, better fuel economy and less exhaust emissions are also obtained.

#### 記 號 說 明

EFI : Electronic Fuel Injection  
AFM : Air Flow Meter  
EGR : Exhaust Gas Recirculation  
T.P.S : Throttle Position Sensor  
P : Parking  
Q : 吸入 空氣量  
U<sub>B</sub> : 電源 電壓  
T<sub>P</sub> : 基本 噴射時間

IN. MANIFOLD : Intake Manifold

ENG. : Engine

IG. COIL : Ignition Coil  
N : Neutral  
U : 電壓比  
U<sub>S</sub> : Signal 電壓  
T<sub>V</sub> : 無效 噴射時間  
WOT : Wide Open Throttle

#### 1. 概 要

전자분사장치는 당초에 Europe 에서는 엔진 最高出力向上, 美國은 排氣가스規制의 대응책으로 採用되었으나, 현재는 두가지의 특징을 모두 활용하고자 그 採用이 급속히 증가하고 있다.

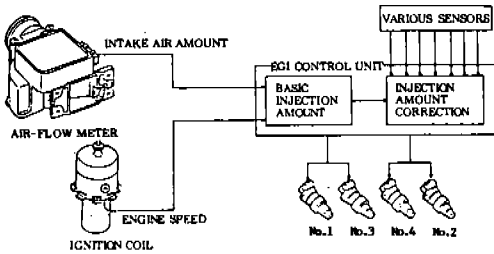
\* 정회원, 起亞産業(株) 엔진개발실

이 電子式 制御System은 1957년 미국 "Bendix"社가 최초로 開發하였으나 당시의 電子技術로는 信賴性 및 價格面에서 문제가 많아 普給되지 못하였다. 그후, 서독 "Bosch"社가 改良 發展시켜 1967년 "D-Jetronic"을 개발하였고, 그후 排氣가스規制 強化에 의해 1973년 "L-Jetronic"과 機械制御式의 "K-Jetronic" 등을 開發 普給하므로써, 명실공히 燃料噴射裝置의 시대를 열었다.

그러나 1973년 당시에는 Europe 전자부품의 信賴性에 비해 기계식이 信賴性은 물론 가격도 싸고, 또한 Service性도 優秀하여 "K-Jetronic" 방식을 採用하기도 하였으나, 현재에는 電子制御式의 "L-Jetronic" 방식이 주류를 이루고 있으며, 최근에는 燃料噴射制御 뿐만이 아니라 Ignition계 및 EGR, IDLE 회전 등의 制御까지도 함께하는 "Motronic"방식이 開發 普給되고 있는 실정이다.

## 2. EFI SYSTEM의 基本原理

高壓 Type의 연료펌프를 사용하여 高壓燃料를 Fuel Injector에 보내면 적절한 Timing으로 Fuel Injector를 열어 연료자신의 압력에 의해서 적절한 양의 연료를 공급한다.



## 3. EFI의 長點

### 3-1. HIGH POWER OUTPUT

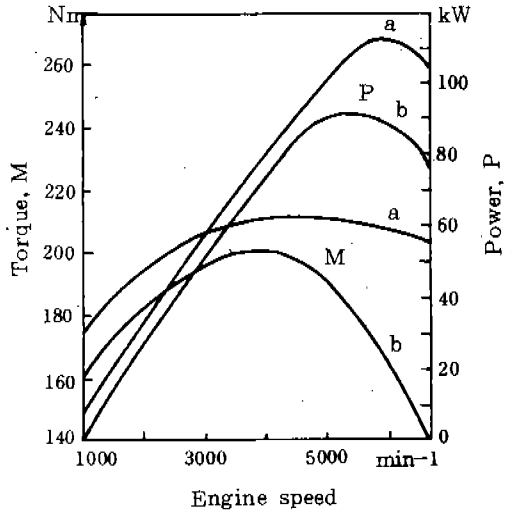
#### A) Power 향상(對 Carburetor System)

- 저속역 2000 rpm : 20% UP
- 중속역 3000 rpm : 20% UP
- 고속역 5700 rpm : 27% UP

#### B) Torque 향상(對 Carburetor System)

- 저속역 2000 rpm : 20% UP
- 중속역 3000 rpm : 20% UP
- 고속역 5700 rpm : 100% UP

Power and torque curves, a with Jetronic, b with carburetor.

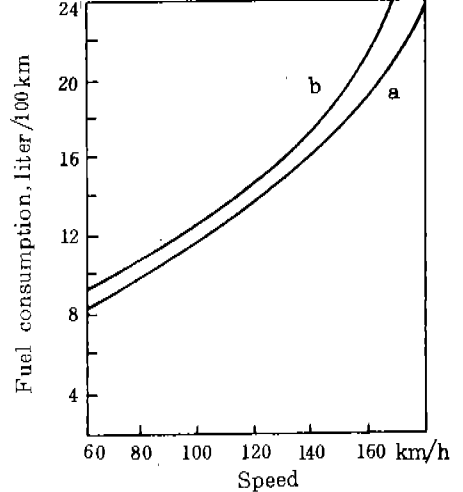


### 3-2. LOW FUEL CONSUMPTION

#### A) 燃料 消費率 低減

- 60 km/h : 12% Down
- 100 km/h : 11% Down
- 140 km/h : 15% Down

Fuel consumption, a with Jetronic, b with carburetor.



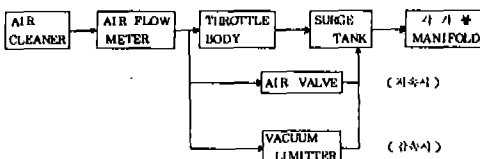
### 4. 構成部品の機能

部 品	機 能	
吸 氣 系	Air Flow Meter	· 흡입공기량의 제속(공기량 → Voltage) · 흡기온도의 검출
	Throttle Body	흡입공기량의 제어
	Air Valve	暖氣時 공기의 추가공급 (Fast Idle 기구)
系	Dash Pot	급감속시 부압변동 완화
	Vacuum Limitter	급감속시 흡기부압 제어
燃 料 系	Fuel Pump	연료의 加壓供給
	Fuel Filter	연료의 濾過
	Pressure Regulator	연료압력의 Control
	Injector	흡기관에의 연료의 霧化供給 (분사신호 → 분사량 교환)
系	Cold Start Injector	저압시동시 연료의 추가공급
	Control Unit	· 연료분사시간의 계산과 Injector에의 구동 Pulse 발생 · 연료증량 및 CUT, 電壓補正 Program
制 御	Throttle Position Sensor	Idle 및 전 부하검출
	Thermo Time S/W	Cold Start Injector 작동시간 설정
	Solenoid Register	Injector 응답성 향상, 동작의 안정화
系	Water Thermo Sensor	냉각수는 검출
	Circuit Opening Relay	Fuel Pump 구동용(Fail Safe 용)
	Main Relay	Injector, Computer 진압공급
	高度 補償 Switch	고지에서외 대기압 저하 검출

### 5. 空氣系統

Air Cleaner에서 흡입된 공기는 Air Flow Meter의 Measuring Plate를 밀면서 Throttle Valve 開度에 응하여 Surge Tank에 유입된 공기는 각기통의 Manifold에 분배되어 연소실에 유입된다.

#### 공기의 흐름



### 5-1. AIR FLOW METER

#### A) Measuring Plate

엔진정지시 Return Spring에 의해 닫혀 있으나, 엔진이 시동하여 공기가 Air Flow Meter를 통과하면 그 통과하려는 힘과 Return Spring의 힘이 平衡이 되는 角度까지 열린다.

#### B) Potentiometer

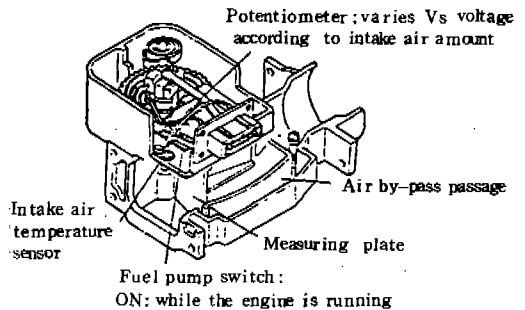
Measuring Plate와 同軸으로 軸부되어 있으며, Slider가 Measuring Plate와 平衡되는 角度까지 열림과 동시에 Potentiometer 상을 이동하여 흡입공기량을 壓縮比로 검출하여 Control Unit에 보낸다.

#### C) Fuel Pump Switch

Potentiometer 내부에 있는 이 Switch는 흡입공기량이 Zero일때 Fuel Pump의 작동을 정지시킨다.

#### D) 吸氣溫度 Sensor

흡기온도를 감지하여 燃料補正을 하도록 Control Unit에 신호를 보낸다.



### 5-2. THROTTLE BODY

#### A) Throttle Valve

Accel Pedal과 連動하여 흡입공기량을 Control하는 것으로 Carburetor의 Throttle Valve와 같은 작동을 수행한다.

#### B) Idle Adjusting Screw

Throttle Valve 全閉時 이 Screw를 조정하여 Bypass를 통하여 Surge Tank에 공급되는 공기량을 제어한다.

即, Idle rpm 조정

C) Bypass 통로

Idling 시 공기흐름 통로

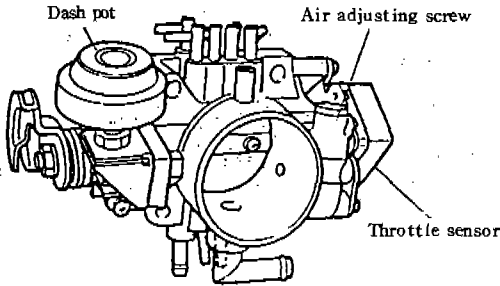
D) 各 負壓 Port

點火進角用 Advance Port.

排氣가스 對策用 各 Port (EGR Valve 용 Control Port 등)

E) 기타部品

Throttle Position Sensor, Dash Pot.



5-3. AIR VALVE

Air Valve는 暖氣運轉중 엔진이 엔진 Oil의 粘性 및 기타 마찰을 이겨내고 회전수를 높이기 위한 Fast Idle 기구이다.

엔진 冷間時에는 Throttle Valve를 Bypass 시켜 이 Air Valve에 의해 공기를 Surge Tank에 보낸다. Air Valve가 열리면 Air Flow Meter가 작동하여 연료도 그 공기량에 맞춰 噴射되므로 결국 Throttle Valve를 조금 연것과 같이 엔진 rpm이 상승한다.

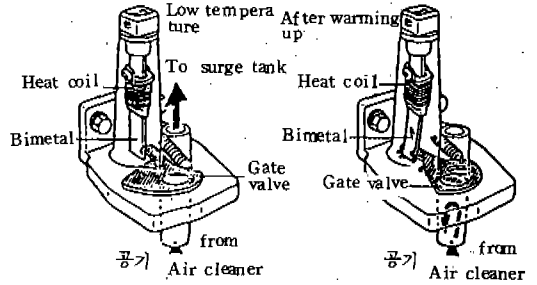
A) 構 造

Heat Coil, Bimetal, Gate Valve 등으로 구성되어 있고, 寒冷時 Gate Valve 凍結防止 및 暖氣후 재 시동시의 Fast Idle 기구 작동방지를 위해 냉각수를 Bypass 하여 Bimetal을 가열한다.

B) 作 動

冷間시는 Gate Valve가 열려있어 흡입공기량은 많아지고, 엔진이 시동되면 Heat Coil을 통하여 Bimetal이 가열되어 Gate Valve가 닫히고 공기량은 적어진다.

暖氣가 완료되면 통상의 Idle 상태로 된다.

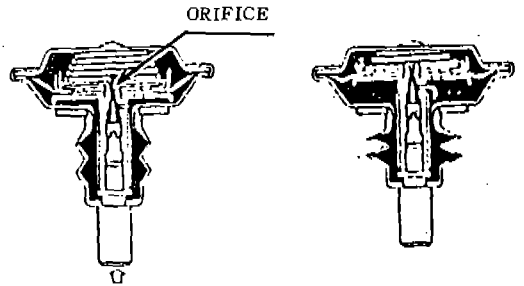


5-4. DASH POT

감속시 등으로 Accel Pedal을 급격히 뺄때 부압의 急變을 완화하여, 未燃燒 Gas의 발생을 방지

A) 作 動

Throttle Valve가 急閉되면 Dash Pot Arm이 Rod에 닿아 Diaphragm의 Spring을 下圖의 화살표 방향으로 밀어올려 공기를 압축시킨다. 압축된 공기는 Relief 구멍(Orifice)에서 서서히 외부로 방출되므로 Throttle Valve의 닫힘이 지연된다. Throttle Valve가 열리면 Spring의 힘에 의해 Rod는 신속하게 前의 상태로 복귀한다.



5-5. VACUUM LIMITTER

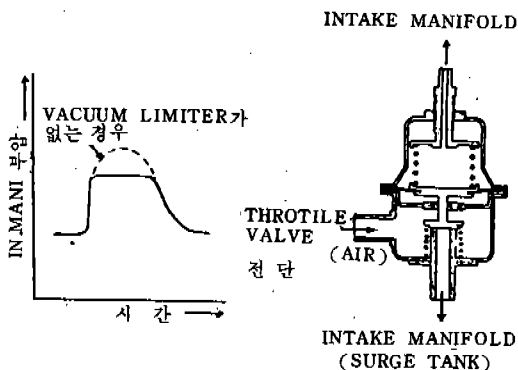
엔진이 어떤 원인에 의하여 급감속 할 때는 IN. Manifold 負壓이 급격히 높아져 흡입공기량이 低下, 일시적인 失火를 일으킨다. 이 때 爲에 Vacuum Limitter를 설치하여 Manifold 負壓이 급격히 높아지는 것을 방지한다.

A) 作 動

---IN. Manifold 負壓이 낮을 때는 非作動

---급 감속시(ENG. Brake시 등) IN. Ma-nifold 負壓이 커지면 Diaphragm이 작동하여 Valve를 연다.

이에 의해 공기가 IN. Manifold에 보내져 負壓의 상승을 막는다.



된다.

A) Safety Valve (Vacuum Limiter)

吐出側(연료 Line)에서 어떤 이상이 발생하여 Pump 및 Line의 연료압력이 상승하는 것을 방지하기 위하여, Pump의 吐出側과 吸入側을 Bypass시킨다.

B) 殘壓 保持用 Check Valve (Non-Return Valve)

Pump 정지후 Spring 힘에 의해 Valve를 닫아 연료 Line의 殘壓을 유지하여 재 시동시의 시동성을 향상시킨다.

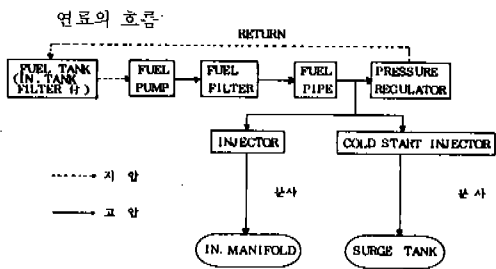
C) Silencer

연료 압송시 발생하는 脈動을 Diaphragm으로 흡수

6. 燃料系統

Fuel Tank내의 연료는 Pump에 의해 고압으로 만들어져, Fuel Filter를 통해 Distribution Pipe에 壓送한다.

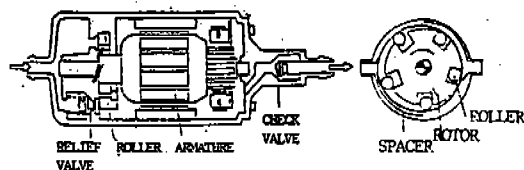
각, Injector 및 Cold Start Injector는 일정압력의 연료를 Control Unit에 의해서 In-take Manifold 및 Surge Tank에 計量噴射한다.



6-1. FUEL PUMP

Rotor가 회전하면 Roller는 원심력에 의해서 Pump Spacer (Housing)內壁으로 이동, 이들 부품으로 둘러싸인 부분의 용적이 변화하는 것에 의해 연료를 고압으로 만든다.

Roller에서 吐出된 연료는 Motor의 Armature주위를 돌아, Check Valve를 통해 壓送



6-2. INJECTOR

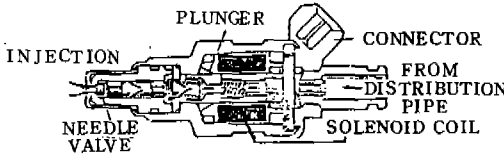
Injector는 Control Unit에서 연산된 분사 신호에 의해 연료를 분사하는 電磁 Valve식 분사 Nozzle이다.

연료분사량은 Needle Valve의 Stroke(Lift량)가 일정하기 때문에 Solenoid Coil의 通電 시간(Duty比, 분사시간)에 의해 결정된다.

A) 作 動

Control Unit에서 계산된 분사신호가 Solenoid Coil에 흐르면 Coil은 電磁石이 되어 Plunger를 흡입한다. 이 Plunger와 連動하는 Needle Valve는 동시에 흡입되어 Valve는 열린다. 엔진회전중에는 Injector에 항상 2.5kg/cm<sup>2</sup>의 연료압력이 작용하고 있으므로, Valve가 열리면 연료는 흡기 Valve 부근으로 분사된다.

\* Solenoid Coil에 분사신호가 가해지지 않을 경우, Helical Spring의 힘에 의해 Valve를 막아 연료가 분사되지 않도록 한다.



6-3. COLD START INJECTOR

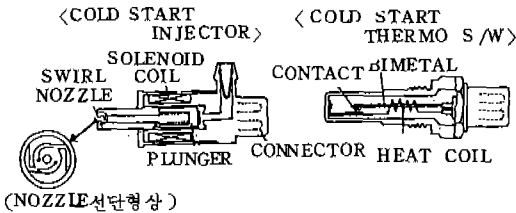
엔진 냉간시(냉각수는 35 °C이하)의 시동성 향상을 위하여, Surge Tank내에 연료를 분사하는 電磁 Valve 다.

\* Injector의 Nozzle 先端形狀은 霧化性能을 좋게하기 위하여 渦狀構造로 되어있다.

A) 作 動

냉각수온이 35 °C이하일때 Cold Start Thermo Switch는 Bimetal의 동작으로 接觸이 항상 붙어있다.

이때 Starter를 동작시키면 Cold Start Injector의 Solenoid Coil은 通電하고 Plunger를 흡인, Valve를 열어 연료를 Nozzle 先端에서 분사시킨다.



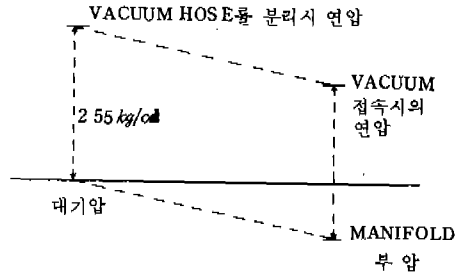
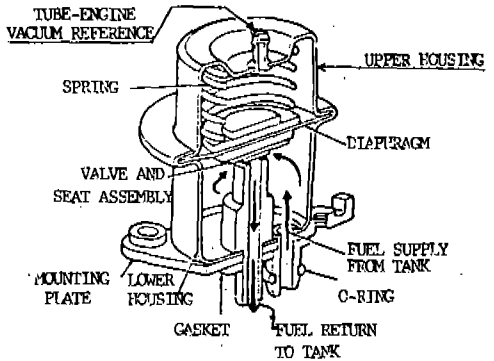
6-4. FUEL PRESSURE REGULATOR

Fuel Pressure Regulator는 연료분사시간에 대한 연료분사량을 일정하게 하여 調量精度를 향상시키기 위해 Intake Manifold 부압에 대하여 Injector에 걸리는 연료압력을 일정하게 제어하는 것이다.

A) 作 動

Pressure Regulator의 Diaphragm 실에는 Intake Manifold 負壓이 도입되어 있다. 만약 Pressure Regulator내의 연료압력이 약 2.55 kg/cm<sup>2</sup> 이상이 되면 Diaphragm이 내려가 Valve는 열리고 연료는 Return Pipe를 통해 Fuel Tank로 되돌린다. 결국, 이렇게 하여 연료압력은 저하되고 항상 2.55 kg/cm<sup>2</sup>를 유지하

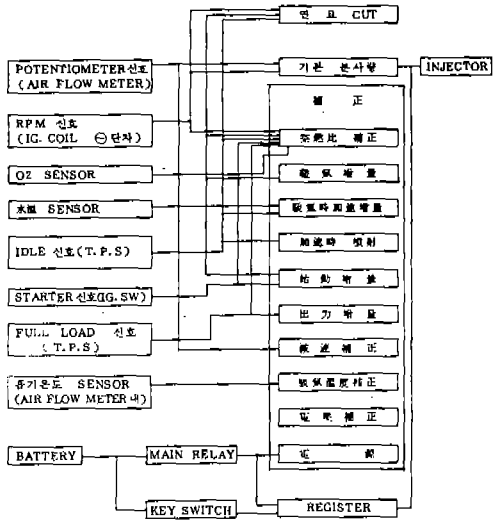
도록 조정하게 된다.



MANIFOLD 부압 + 연료압력 = CONST

7. 制 御 系 統

7-1. COMPUTER



A) INPUT DEVICE

DEVICE 명	신 호	작 동
IG. COIL	ENG. RPM	IG. COIL (-) 단자에서 SENSING. 信號를 받아서 ENG. RPM으로 환산
AIR FLOW METER	흡입 공기량	AIR FLOW METER내의 FLAG 開度を 전압비로 환산. $Q = 1/U$ (전압비)
	흡입 공기 온도	흡입공기온도 저항값으로 SENSING
THROTTLE SENSOR	THROTTLE 開度	전압으로 SENSING
	IDLE 상태	ENG. IDLE 시 SW의 GROUND
WATER TEMP SENSOR	냉각수 온도	ENG. 냉각수온도 저항값으로 SENSING
WATER THERM SWITCH	RADIATOR 수온	RADIATOR 수온 17℃ 정음
BRAKE SWITCH	BRAKE	BRAKE PEDAL 밟으면 SW ON 하여 BRAKING 상태 정음
BOOST-SENSOR	대기압	대기압을 전압으로 정음
STARTER	엔진시동	시동상태 정음
INHIBITOR SW	N.P 정음	NEUTRAL, PARKING 시 시동금지
O2 SENSOR	산소농도	대기중 산소농도를 정음 - 공연비 정음

7-2. POTENTIO METER (AIR FLOW METER에 內藏)

Potential Meter는 Air Flow Meter의 Measuring Plate 開도에 응하여 흡입공기량을 전압신호로 변환하여 Control Unit에 보낸다.

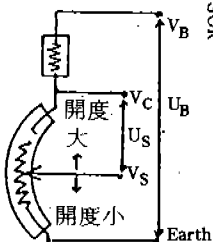
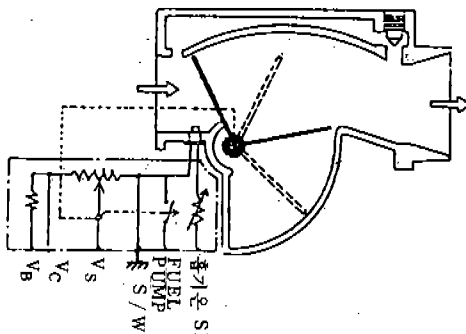
즉, 흡입공기량은 전압비에 반비례하여 판단한다.

• 전압비  $U = U_s / U_B$

• 흡입공기량  $Q = 1 / U$

( $U_B$  : 전원전압  $U_s$  : Signal 전압)

$Q = 1 / (U_s / U_B) = U_B / U_s$



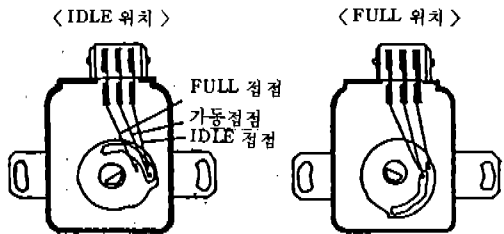
開 度	Us	전 압 비	흡입공기량
대	소	소	다
소	대	대	소

7-3. THROTTLE POSITION SENSOR

Throttle Position Sensor는 Throttle Valve Shaft와 동축으로 취부되어 Throttle Valve의 開도에 따른 신호를 Control Unit에 보낸다.

A) Throttle Valve 全閉時 (Idling시) 가동점점과 IDLE 점점이 ON하여 엔진이 全閉상태에서 운전되고 있음을 Control Unit에 알린다. 이 신호에 의해서 IDLE 增量, 연료 Cut, 暖氣中の 加速增量을 시행한다.

B) Throttle Valve 全開時 (全負荷시) 가동점점과 Power 점점이 On하여 엔진이 고부하 상태에서 운전되고 있음을 Control Unit에 알린다. 이 신호에 의해서 Control Unit는 全負荷增量을 한다.



7-4. 온도 SENSOR

일반적으로 온도 Sensor는 負特性 抵抗體 (Negative Temperature Coefficient Thermister)를 사용하여 냉각수 및 공기의 온도를 저항값으로 검출한다.

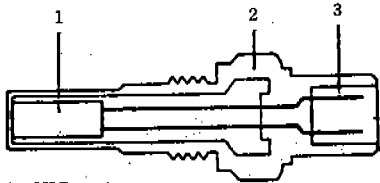
A) 水溫 Sensor

냉각수를 검출하는 Thermister 식 Sensor로 구조 및 특성은 아래 그림과 같다. 이 신호에 의해 EFI Control Unit가 냉각수 온도에 응하여 연료를 증량하여 냉간시의 운전성을 확보한다.

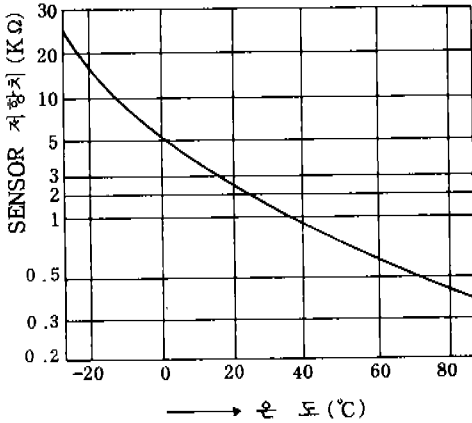
B) 吸氣溫 Sensor

Air Flow Meter 내에 취부되어 흡입공기 온도를 검출하는 것으로 특성은 수온 Sensor 와 동일하다. 이 신호에 의해 EFI Control Unit 가 흡입공기온도에 따른 연료를 보정하여 흡입공기밀도의 차에 의해서 생기는 공연비의 차를 방지한다.

Temperature sensor



- 1. NIC resistor
- 2. Housing
- 3. Electrical connection

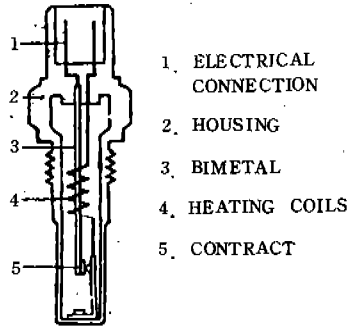


7-5. COLD START THERMO SWITCH

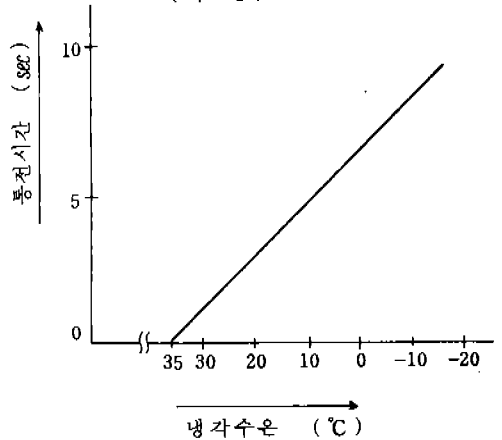
Bimetal과 Heat Coil로 이루어져 있으며, 저온 시동시에 Cold Start Injector를 작동, 연료를 분사시켜 시동성을 향상시킨다. 저온시 Bimetal의 동작으로 접점이 항상 ON하고 있기 때문에 Starter를 돌리면 전류가 Cold Star Injector의 Coil(Solenoid)을 통해 Thermo SW의 접점에서 Earth로 흘러 Nozzle을 작동시켜 연료가 분사된다.

동시에 Start Thermo SW의 Heat Coil에도 通電되어 Bimetal을 가열하면 접점이

OFF로 되어 Cold Start Injector의 연료 분사도 중지한다.



(특성)



7-6. O2 SENSOR

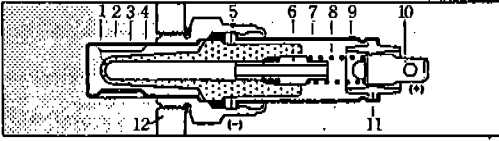
A) 構造

O2 Sensor는 試驗管狀의 Zirconia 素子 양 표면에 백금을 Coating한 구조로 되어 있다.

B) 作動

Zirconia 素子は 그 양면에 산소농도차가 있으면 전압을 발생하는 성질이 있다. O2 Sensor는 이 특성을 이용하여 外面을 배기가스, 內面을 대기로 하여두어 배기가스중의 산소농도를 아래와 같이 전압으로 검출, 공연비가 Rich한가, Lean한가를 Computer에 보낸다.





1. ELECTRODE (+)
2. ELECTRODE (-)
3. SENSOR CERAMIC
4. PROTECTIVE TUBE (exhaust-gas side)
5. HOUSING (-)
6. CONTACT BUSHING
7. PROTECTIVE TUBE (atmosphere)
8. CONTACT SPRING
9. OPENING TO ATMOSPHERE
10. ELECTRICAL TERMINAL (+)
11. INSULATOR
12. EXHAUST-PIPE OR MANIFOLD WALL

Left : Exhaust - gas side

\* λ - CHARACTERISTIC MAP

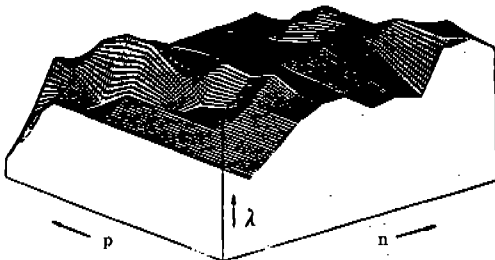
1) 概要

가) Engine 의 모든 작동조건에서 A/F Ratio 의 최적상태로의 조정은 Control Unit 내에 존재하는 λ-특성 MAP 으로서 가능하다.

나) λ-특성 MAP 은 Control Unit 의 Digital Circuit 부문에 저장되어 있고, 이와같은 특성 MAP 은 최초 Engine - Dynamometer Test 에 의해서 결정된다.

2) 特性

가) λ-특성 MAP 으로 下記 작동조건의



(λ-특성 MAP)

요구에 따라서 A/F Ratio 조정

- 최소의 연료소비
- Good Driveability
- Low Exhaust Emissions
- Power Up

나) W.O.T 에서 Knocking 발생없이  $\lambda \cong 0.85 \sim 0.95$ , 최대 Torque 로써 전 엔진 Speed 범위에서 A/F Ratio Control 이 가능

8. 基本噴射時間의 決定과 無效噴射時間

$$\boxed{\text{燃料噴射時間}} = \boxed{\text{基本噴射時間}} \times$$

$$\boxed{\text{각종 增減量 補正係數}} + \boxed{\text{無效噴射時間}}$$

A) 基本 噴射時間 (Tp)

Ignition Pulse 에 의해 검출된 Engine 회전수와 Air Flow Meter 에서 검출된 흡입공기량에 의해 연산되는 가장 기본적인 연료분사시간이다.

$$(\text{연료분사시간}) \propto (1 \text{ 회전당의 공기량})$$

$$\boxed{\text{기본분사시간}} = K \times \left( \frac{\boxed{\text{흡입공기량}}}{\boxed{\text{엔진회전수}}} \right) K : \text{정수}$$

B) 無效噴射時間 (Tv)

분사신호에 대하여 Injector 는

- Injector 의 Inductance 에 의한 작동 전류의 立上遲延
- Needle Valve 및 Plunger 의 質量
- Spring 의 抗力등

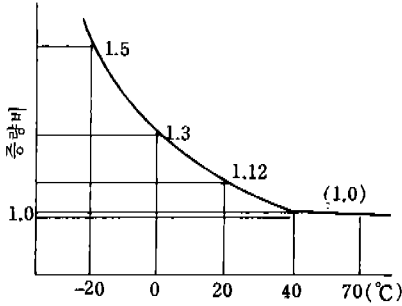
에 의한 작동지연이 발생한다.

9. 燃料噴射補正

9-1 各 補正特性

A) 暖氣增量

- 냉간시의 운전성 확보
- 냉각수온이 낮을 때 수온 Sensor 에서의 신호로 증량



B) 加速増量

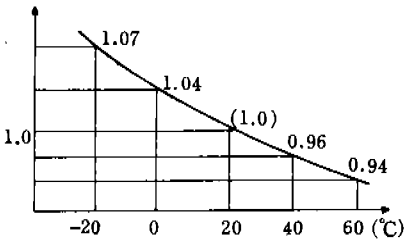
- 가속시의 응답성 향상

- Throttle Position Sensor 의 Idle 접점이 ON에서 OFF로, 기본 분사와 무관하게 1회 연료분사 (단, 고회전시는 시행치 않음)

C) 吸氣溫 補正

- 흡기온에 의한 흡입공기밀도차로 생기는 공연비 변화를 방지

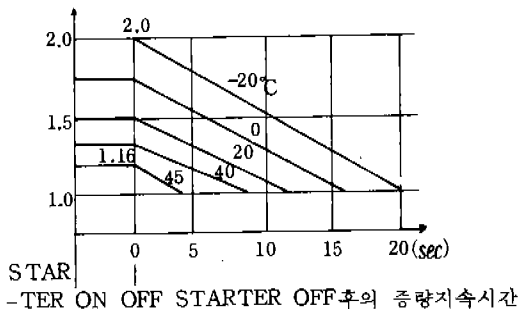
- 흡기온이 낮을 때 Air Flow Meter 내의 흡기온 Sensor 로 増量



D) 始動時 및 始動後 増量

- 시동성 향상 및 시동후 엔진회전의 안정화

- 엔진시동시 (Staretr ON) 및 엔진시동후 (Starter OFF후) 일정시간 증량 (증량의 크기는 수온에 따라 변화)



E) 燃料 Cut

- Throttle Position Sensor 의 Idle 접점이 ON상태 (Throttle 全閉)에서 Eng. rpm 이 규정의 rpm 이상인 경우 (엔진 Brake 시)는, 연료분사를 정지하여 축매 Converter 의 과열을 방지한다.

- 냉각수온 80 °C, 엔진회전수 1,900 rpm 이상에서 주행중 Throttle Valve 를 全閉한 경우 연료를 Cut 한다.

- 냉각수온이 낮은 경우 Cut 회전수는 높아진다.

- 연료 Cut 와 엔진 Brake 에 의해 엔진 rpm 이 규정이하 (1,750~1,850 rpm)까지 내려가면, 연료 Cut 를 중지, 연료분사로 복귀하여 Enst 를 방지한다.

F) 暖氣中 加速増量

- 저온시 운전성 확보

- 난기중 Throttle Position Sensor 의 Idle 접점이 ON → OFF된 경우에 증량

G) 出力増量

- Throttle Valve 開도가 약 20 °C이상 일때 Throttle Position Sensor 에서 엔진출력을 검출하여 그 신호에 의해 기본분사량의 1.12 배를 증량한다.

H) 電壓補正

- 전원전압의 변동은 Injector 응답시간에 크게 영향을 미친다.

- Battery 전압이 낮을 때에는 Injector 에 작동 지연이 생기므로, 그 만큼 분사시간을 길게 하여 분사량의 변화를 방지한다.

10. FEED BACK 作動

공연비가 薄하면 배기가스중의 산소농도가 커지게 되고, O<sub>2</sub> Sensor 는 Lean 상태라는 것을 Computer 에 알린다.

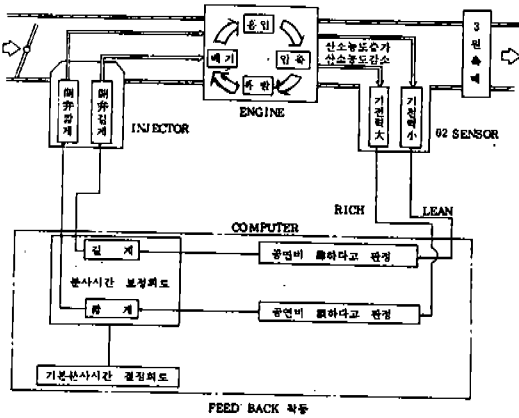
Computer 는 이 신호를 받아들여 분사량을 증량한다. 연료가 증량되면 공연비가 이론 공연비보다 濃해져 배기가스중의 산소농도가 작아진다.

O<sub>2</sub> Sensor 는 이 상태를 Rich 하다고 판

정, Computer 에 알린다.

Computer 는 이 신호에 의해 분사량을 감량, 처음의 상태로 된다.

이상과 같은 작동의 반복에 의해 공연비를 이룬 공연비가 되도록 Control 한다.



## 11. 結 論

1970년대의 전반에는 公害對策으로서 排氣淨化, 후반에는 石油위기에 대응하는 省燃費가 자동차기술의 최우선 목표였다.

그러나, 80년대의 지금은 그러한 기술적 과제를 해결함으로써, 자동차의 原點에 回歸한 走行성의 快適 등의 추구가 다시 挑戰의 대상이 되었다.

그, 主 Technology 의 첫째는 연료의 最適한 Matching 이다. 특히 燃料噴射가 有力視되고 있지만 近年의 Electronics 기술의 보급에 의해 급속히 電子制御式 燃料噴射裝置 (EFI)가 實用化되고 있다.

현재 일본에서는 乘用車의 40% 이상에 EFI가 裝着되어 있고, 미국에도 主流를 占하고 있다.

이러한 면에서 볼 때, 우리나라도 省燃費 및 排氣가스 淨化 側面에서 EFI System 裝着의 擴大를 꾀해야 할 것이다.