

## 단원 2F. 엔진 제어장치

### 목 차

<b>일반사항 및 작동원리</b> ----- 2F - 3	연료 인젝터 밸런스 테스트 ----- 2F - 54
일반사항 ----- 2F - 3	결함코드별 고장진단 (결함코드 발생 경우) -- 2F - 55
연료제어 시스템 작동 ----- 2F - 3	결함코드 발생 지시 ----- 2F - 55
점화제어 시스템 작동 ----- 2F - 5	발생 결함코드 식별 ----- 2F - 55
공기제어 시스템 작동 ----- 2F - 5	결함코드 소거 ----- 2F - 55
기타제어 시스템 작동 ----- 2F - 5	IAC 밸브 리셋팅 절차 ----- 2F - 55
엔진전자제어 유닛 (ECU) ----- 2F - 6	결함코드 리스트 ----- 2F - 56
엔진 제어장치 입/출력 요소 ----- 2F - 6	결함코드 0105 : 매니폴드 압력센서
엔진 제어장치 고장진단 ----- 2F - 10	지시전압 낮음 ----- 2F - 62
<b>규정사항</b> ----- 2F - 11	결함코드 0105 : 매니폴드 압력센서
시스템/구성부품 작동조건 및 제원 ----- 2F - 12	지시전압 높음 ----- 2F - 64
조임토오크 / 특수공구 ----- 2F - 13	결함코드 0110 : 공기온도센서
<b>회로도</b> ----- 2F - 14	지시온도 낮음 ----- 2F - 66
전원공급 및 고장진단 ----- 2F - 14	결함코드 0110 : 공기온도센서
연료시스템 제어 ----- 2F - 15	지시온도 높음 ----- 2F - 68
각종 센서류 ----- 2F - 16	결함코드 0115 : 냉각수 온도센서
차량속도 및 증발가스 제어 ----- 2F - 17	지시온도 낮음 ----- 2F - 70
점화시스템 제어 ----- 2F - 18	결함코드 0115 : 냉각수 온도센서
냉각팬 제어 ----- 2F - 19	지시온도 높음 ----- 2F - 72
ECU 배선컨넥터 정보 ----- 2F - 20	결함코드 0120 : 스로틀 포지션 센서
<b>고장진단</b> ----- 2F - 21	지시전압 낮음 ----- 2F - 74
고장진단 일반 (결함코드 미발생 경우) ----- 2F - 21	결함코드 0120 : 스로틀 포지션 센서
일반사항 ----- 2F - 21	지시전압 높음 ----- 2F - 76
IAC 밸브 리셋팅 절차 ----- 2F - 21	결함코드 0130 : 산소센서 회로
고장진단 기본회로 점검 ----- 2F - 22	개회로 모드로 작동됨 ----- 2F - 78
엔진은 크랭킹되나 시동안됨 ----- 2F - 25	결함코드 0201 : 1번인젝터 회로
엔진정비지시등 점등되지 않음 (고장발생시) --- 2F - 31	접지/전원에 쇼트됨 ----- 2F - 80
엔진정비지시등 점멸되지 않음 (고장진단시) --- 2F - 34	결함코드 0202 : 2번인젝터 회로
연료시스템 연료압력 점검 ----- 2F - 36	접지/전원에 쇼트됨 ----- 2F - 82
연료펌프 릴레이 회로 점검 ----- 2F - 39	결함코드 0203 : 3번인젝터 회로
매니폴드 압력 점검 ----- 2F - 42	접지/전원에 쇼트됨 ----- 2F - 84
아이들 에어 컨트롤 시스템 점검 ----- 2F - 44	결함코드 0320 : 엔진속도관련 옵티컬센서
점화시스템 점검 ----- 2F - 47	신호지시 불량 ----- 2F - 86
냉각팬 회로 점검 ----- 2F - 50	결함코드 0325 : 노크센서 관련 ----- 2F - 88

결함코드 0340 : 1번실린더 위치관련 옵티컬센서 신호지시 불량 -----	2F - 90
결함코드 0400 : EGR 관련 -----	2F - 92
결함코드 0440 : 캐니스터 솔레노이드 회로 접지에 쇼트됨 -----	2F - 94
결함코드 0440 : 캐니스터 솔레노이드 회로 전원에 쇼트됨 -----	2F - 96
결함코드 0500 : 리드스위치 차량속도 신호지시 불량 ---	2F - 98
결함코드 0505 : 아이들 에어 컨트롤 밸브 회로제어 불량 -----	2F -100
결함코드 0560 : 배터리 전압 높거나 낮음 -----	2F -103
결함코드 0601 : 엔진전자제어 유니트 결함 -----	2F -104
결함코드 1100 : 연료/공기 혼합기 보정 결함 -----	2F -104
결함코드 1500 : 에바포레이터 서미스터 회로 결함 -----	2F -105
결함코드 1510 : 연료펌프 릴레이 출력회로 접지에 쇼트됨 -----	2F -106
결함코드 1510 : 연료펌프 릴레이 출력회로 전원에 쇼트됨 -----	2F -108
결함코드 1610 : 연료펌프 릴레이 코일회로 접지에 쇼트됨 -----	2F -110
결함코드 1610 : 연료펌프 릴레이 코일회로 전원에 쇼트됨 -----	2F -112
결함코드 1620 : 에어컨 컴프레서 릴레이 회로 접지에 쇼트됨 -----	2F -114
결함코드 1620 : 에어컨 컴프레서 릴레이 회로 전원에 쇼트됨 -----	2F -116

결함코드 1630 : 냉각팬 저속릴레이 회로 단선 또는 접지에 쇼트됨 --	2F -118
결함코드 1630 : 냉각팬 저속릴레이 회로 단선 또는 전원에 쇼트됨 --	2F -120
결함코드 1631 : 냉각팬 고속릴레이 회로 단선 또는 접지에 쇼트됨 --	2F -122
결함코드 1631 : 냉각팬 고속릴레이 회로 단선 또는 전원에 쇼트됨 --	2F -124

<b>구성부품도</b> -----	2F -126
각종 센서류 및 ECU 입출력 계통 -----	2F -126
연료 및 증발가스 제어계통 -----	2F -127
<b>실차정비</b> -----	2F -128
연료펌프 -----	2F -128
연료압력 조절기 -----	2F -129
연료센더 -----	2F -130
연료필터 -----	2F -133
연료탱크 -----	2F -133
연료분배레일 및 인젝터 -----	2F -135
증발가스제어 캐니스터 -----	2F -136
증발가스제어 캐니스터 솔레노이드 -----	2F -137
매니폴드 압력센서 -----	2F -137
아이들 에어 컨트롤 밸브 -----	2F -138
스로틀 포지션 센서 -----	2F -139
스로틀 바디 -----	2F -139
냉각수 온도센서 -----	2F -141
공기온도센서 -----	2F -141
산소센서 -----	2F -142
EGR 밸브 -----	2F -142
노크센서 -----	2F -143
엔진전자제어 유니트 -----	2F -144

## 일반사항 및 작동원리

### 일반사항

엔진 제어장치는 엔진전자제어 유니트(ECU : Electronic Control Unit)라는 컴퓨터에 의해 제어되며, ECU는 여러종류의 입력 센서류 및 출력 구성부품들과 회로로 연결된 상태로 연료제어 시스템, 점화제어 시스템 및 공기제어 시스템을 제어하여 항상 엔진이 최적 작동상태로 유지되도록 한다. 또한 엔진 전자제어장치는 항상 이론 공연비에 근접된 영역으로 공연비가 조절되어 모든 엔진 구동 및 주행모드에서 유해한 배출가스가 최소한으로 발생되도록 구성되어 있다.

**주 :** 엔진전자제어 유니트(ECU)의 입/출력 요소에 대한 상세내용은 아래의 ECU 회로 개요도를 참조한다.

### 연료제어 시스템 작동

연료제어 시스템의 주기능은 모든 엔진작동 조건하에서 엔진으로 공급되는 연료의 양을 제어하는 것이다. 이러한 시스템 작동에 의해 연료는 흡기매니폴드상에 장착된 연료 인젝터에 의해 엔진으로 공급된다. 이렇게 연료공급 제어기능을 수행하기 위해 필요로 하는 주요센서는 매니폴드 압력(MAP)센서와 산소(O<sub>2</sub>)센서인데, MAP센서는 매니폴드 압력을, 산소센서는 배기 가스중의 산소량 농도를 감지하여 그 신호를 ECU로 전달한다.

엔진 전부하(스로틀 밸브 완전열림)에서와 같은 조건에

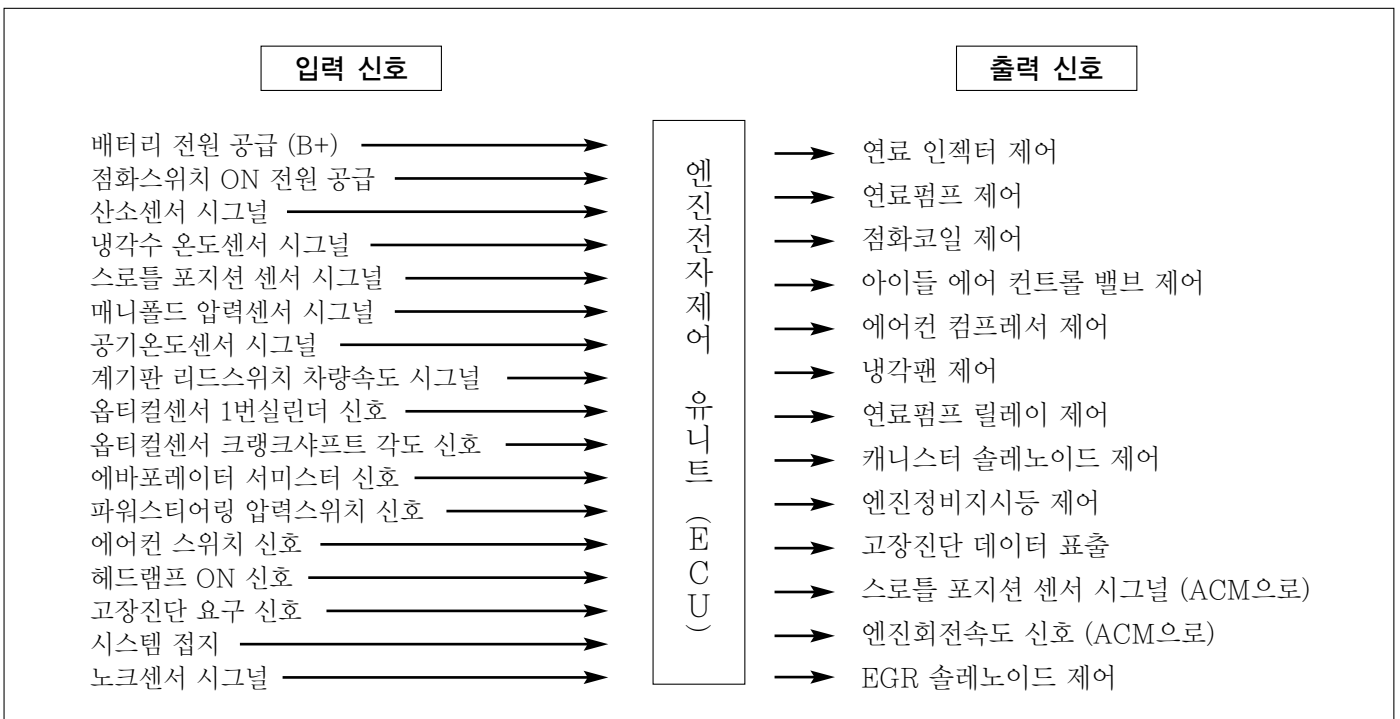
서는 흡기매니폴드의 진공도가 낮게 되는 데 이와 같은 조건에서는 MAP센서의 높은 시그널 전압에 의해 ECU는 연료가 과다분사 되도록 인젝터를 제어한다.

반대로 차량속도 감속시에는 진공도가 높아져 MAP센서의 낮은 시그널 전압에 의해 ECU는 연료 분사량이 감소되는 쪽으로 인젝터를 제어하게 된다.

또한 ECU는 연료 분사량을 제어하기 위해 배기매니폴드상에 장착된 산소센서 시그널을 이용하는데 산소센서는 배기가스중의 산소량 정보를 ECU로 알려주고 ECU는 인젝터를 제어함으로써 엔진으로 공급되는 혼합기의 공연비(공기와 연료의 혼합비율)를 조절해준다. 배기가스를 최소화하기 위해 요구되는 가장 이상적인 혼합기의 공연비는 14.7 : 1이며 이것은 삼원촉매장치가 최대효율로 작동되도록 해준다. 이렇게 일정한 공연비의 측정 및 조정기능으로 연료제어 시스템이 제어되는 것을 폐회로 시스템으로 제어된다고 불리워지고, 또한 ECU는 여러 센서로부터 전압치로 시그널(입력)을 받아 엔진에 필요로 하는 연료의 양을 결정하는 데, 이는 여러 조건중의 하나의 조건(모드라 함)하에서 이루어진다.

### 엔진시동 모드

점화스위치를 ON위치로 하면 연료펌프는 연료펌프 릴레이 작동을 통해 ECU로부터 명령을 받아 2초 동안 작동



됨으로서 시스템으로의 연료공급 압력을 상승시키고, ECU는 냉각수 온도센서와 스로틀 포지션 센서의 시그널 전압을 받아 시동에 필요한 적절한 혼합기 공연비를 결정한다. 또한 ECU는 인젝터의 ON/OFF 작동주기 시간을 변화시켜줌으로서 시동모드에서의 공급 연료량을 제어하는데 이는 매우 짧은 시간동안 인젝터에 펄스를 가함으로서 이루어 진다.

**시동후 엔진작동 모드**

시동후의 엔진작동 모드는 두가지 상태, 즉 “개회로 모드(OPEN MODE)”와 “폐회로 모드(CLOSED MODE)”로 분류된다.

**개회로 모드 (OPEN MODE)**

엔진이 시동되어 400RPM 이상이 되면 시스템은 개회로 모드로 작동되는 데 이 모드에서는 ECU는 산소센서로부터의 시그널 전압을 무시하고 냉각수 온도센서와 매니폴드 압력센서로부터의 시그널 전압에 따라 혼합기 공연비를 계산한다. 따라서 다음의 상태가 되기까지는 시스템

은 항상 개회로 모드로 작동된다. :

- 산소센서 출력 시그널 전압이 심하게 변동하기 시작함 (이는 엔진이 정상작동온도에 도달됨을 의미함)
- 냉각수온도 시그널 전압은 규정온도 이상을 지시함
- 엔진시동후 특정시간이 경과됨

**폐회로 모드 (CLOSED MODE)**

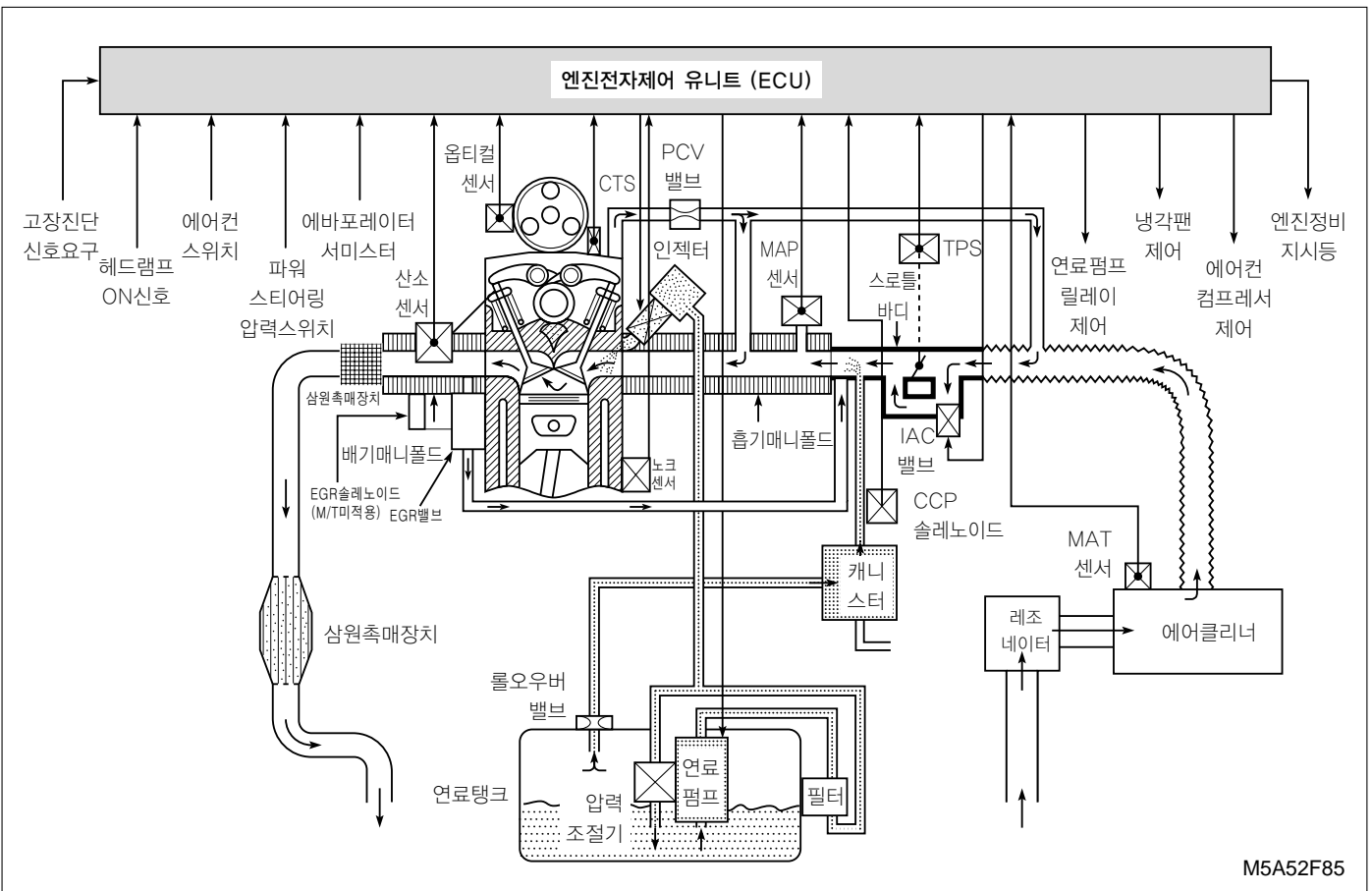
이 모드에서는 ECU는 산소센서로부터의 시그널 전압을 근거로 하여 혼합기 공연비를 계산하여 혼합기의 공연비가 14.7 :1 근처에서 유지되도록 한다.

**엔진가속 모드**

ECU는 스로틀 밸브 개도와 흡기매니폴드 압력의 급속한 변화를 감지하고 여분의 연료를 추가 공급한다.

**엔진감속 모드**

ECU는 스로틀 밸브 개도와 흡기매니폴드 압력 변화를 감지하여 공급되는 연료의 양을 줄여 주는 데 이때 ECU는 아주 짧은 시기에 연료차단이 될 수 있도록 제어한다.



### 연료차단 모드

이 모드에서는 점화스위치 ON위치시 연료가 전혀 공급되지 않으며 이는 디젤링 현상의 발생을 방지하기 위함이다. 또한 ECU가 점화신호 펄스를 받지 못하면 연료가 공급되지 않아 엔진이 작동되지 않는 데 이는 연료과다분사 현상의 발생을 방지하기 위함이다.

### 배터리 전압 보정 모드

배터리 전압이 낮을 경우 ECU는 다음의 내용과 같이 제어함으로서 점화코일에서 공급되는 낮은 스파크 전압을 보상한다. :

- 연료분사 펄스폭을 증가시킴
- 공회전 RPM을 증가시킴
- 점화 드웰시간을 증가시킴

### 점화제어 시스템 작동

점화시스템은 연소실내로 압축공급된 혼합기를 전기불꽃으로 적절한 시기에 점화하여 연소시키는 장치이며 배터리, 점화코일, 디스트리뷰터, 하이텐션 케이블, 스파크 플러그등으로 구성되어 있다.

엔진 제어장치 측면에서의 점화제어 시스템에는 1차 전류를 ECU를 이용해 단속시키는 옵티컬센서 방식이 사용되는 데, ECU는 옵티컬센서로부터 1번실린더 위치 신호와 크랭크 각도 신호를 받아 ECU 내부 점화제어 특성도에 맞게 엔진 최대성능이 나타나도록 점화가 이루어 지도록 제어한다.

### 공기제어 (아이들 에어 컨트롤) 시스템 작동

아이들 에어 컨트롤(IAC) 시스템은 스로틀 바디의 아이들 스톱 스크류의 셋팅상태와 IAC 밸브의 작동에 의해 제어상태가 결정된다. ECU는 조건에 따른 공회전 상태를 제어하기 위해 IAC 밸브를 사용하며 냉각수 온도 및 흡기매니폴드 진공등의 입력요소 정보를 이용하여 IAC 밸브 작동을 제어한다.

### 기타 제어시스템 작동

#### 크랭크케이스 벤틸레이션 시스템

본시스템은 크랭크케이스 내부의 미연소 가스를 연소실로 재순환시켜 완전 연소되도록 하는 데 사용된다. 엔진 진공도에 따라 연소실로 유입되는 공기에 의해 PCV 호스 및

밸브를 거쳐 블로바이 가스는 흡기매니폴드로 유입된다.

PCV 호스 및 밸브가 막히거나 일부 구속되면 다음과 같은 현상이 발생될 수 있다. :

- 엔진 공회전 작동상태 불량
- 엔진시동 꺼짐 발생 또는 공회전 속도 저하
- 엔진오일이 누유되고 및 엔진으로 이물질 혼입됨

또한 PCV 호스가 누설되면 다음과 같은 현상이 발생될 수 있다. :

- 엔진 공회전 작동상태 불량
- 엔진시동 꺼짐 발생 또는 공회전 속도 상승

### 증발가스 제어시스템

기본적인 연료 증발가스 제어시스템은 캐니스터상의 증발가스를 제어하는 방식을 이용하는 데, 이방식은 연료탱크에서 증발된 연료가스를 캐니스터로 끌어 들여 엔진이 구동되지 않을 때 증발가스를 일시 저장하고 엔진이 구동되었을 때 ECU 제어의 캐니스터 솔레노이드 작동에 따라 증발가스를 흡기매니폴드로 유입시켜 정상적인 연소과정으로 처리되도록 되어있다. ECU는 증발가스 제어 (CCP) 캐니스터 솔레노이드 회로를 접지시켜 줌으로서 솔레노이드 밸브가 작동되는 데, 이 밸브는 ON/OFF 방식의 작동 구조로 ECU에 의해 제어되며 솔레노이드 ON 상태에서 캐니스터의 증발가스가 흡기매니폴드로 유입되도록 되어 있다.

다음과 같은 결함이 발생되면 공회전 상태 불량, 엔진시동 꺼짐 및 주행성능 저하등의 현상이 발생될 수 있다. :

- CCP 캐니스터 솔레노이드 작동불량
- 캐니스터 손상 또는 캐니스터 정확호스의 연결불량, 구부러짐, 막힘등의 손상

### 파워스티어링 제어시스템

정지시 또는 주행중 차량의 회전을 위해 핸들을 조작할 경우(엔진에 부하가 가중되는 경우), 엔진시동 꺼짐을 방지하고 엔진이 정상구동될 수 있도록 엔진회전수를 보상하는 장치로서 파워스티어링 펌프 상단에 압력스위치가 장착되어 있다.

파워스티어링 작동에 따라 파워스티어링 스위치 접점이 ON되어 ECU에서 공급되는 전원이 차체에 접지되면 ECU는 엔진회전수를 보상하도록 되어 있다.

### 에어컨 컴프레서 제어시스템

차량의 주행성능을 향상시키기 위해 에어컨 컴프레서는 ECU에 의해 제어되는 데, ECU에 의한 에어컨 컴프레서의 단속작용은 냉방부하에 따라, 엔진출력 정도에 따라 자동으로 제어된다.

### 헤드램프 제어시스템

차량 전기장치의 과다한 사용시 엔진공회전 상태의 불안정을 방지하기 위해 헤드램프 ON시에는 ECU에 의해 엔진RPM이 자동 보상되도록 되어 있다.

### 엔진전자제어 유닛 (ECU)

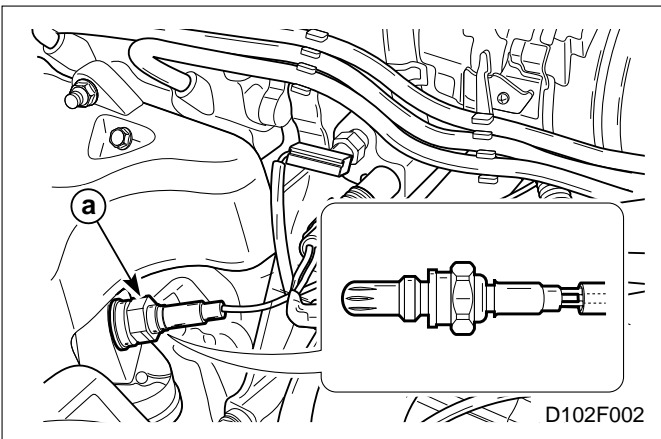
운전석 인스트루먼트 판넬 밑쪽에 장착되어 있는 엔진 전자제어 유닛(ECU)은 엔진 제어장치의 심장부라 할 수 있다. ECU는 여러 센서에서 보내어진 정보를 받아 주행성능에 영향을 주는 시스템을 제어하며 고장진단도 가능하도록 설계되어져 있다.

### 엔진 제어장치 입/출력 요소

#### 입력 요소

##### 산소(O<sub>2</sub>)센서

배기매니폴드에 장착되어 있는 산소센서<sup>㉔</sup>는 배기가스 중의 산소량을 감지하여 시그널(출력전압)을 발생시키는데 이 출력전압은 약 0.1V (산소량 많음: 혼합기 희박상태)에서 0.9V (산소량 적음: 혼합기 농후상태) 범위로 지시된다. ECU는 산소센서 전압을 감지하여 적정 혼합비가 유지되도록 인젝터에 적정 연료분사 명령을 내린다. 즉, 혼합기 희박한 상태를 감지한 산소센서는 낮은 전압을 발생시켜 ECU로 하여금 농후한 혼합기 공급명령을 내리게 되고 혼합기 농후한 상태를 감지한 산소센서는 높은 전압



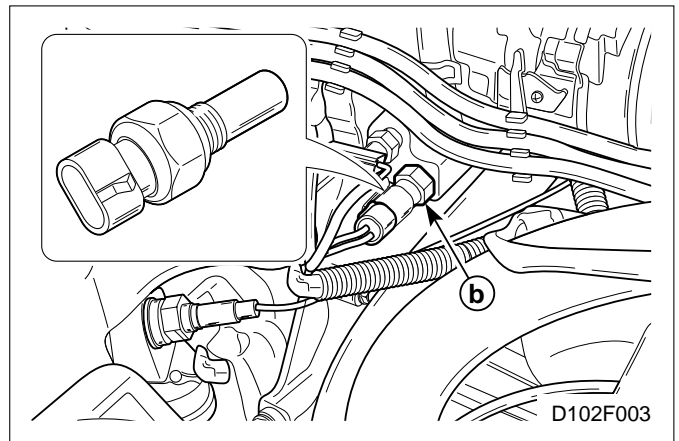
을 발생시켜 ECU로 하여금 희박한 혼합기 공급명령을 내리게 한다. 또한 센서회로가 단선되거나 센서가 냉각된 상태에서는 시스템이 개회로 모드로 작동된다.

##### 냉각수 온도센서 (CTS)

디스트리뷰터 케이스에 장착된 냉각수 온도센서 (CTS) <sup>㉕</sup>는 온도변화에 따라 센서 저항값이 변동되는 일종의 서미스터(NTC 저항계)이다.

엔진 냉각수 온도가 높아지면 저항 지시값은 낮아지고 냉각수 온도가 낮아지면 저항 지시값은 높아진다.

ECU 내부의 저항을 통해 5V 레퍼런스 전압을 공급받는 냉각수 온도센서의 시그널(출력전압)은 엔진이 냉각됨에 따라 전압이 올라가고 엔진이 워업됨에 따라 전압은 내려 가는 데 ECU는 이 전압을 받아 냉각수 온도를 감지하게 된다.



냉각수 온도센서 및 회로에 결함이 발생되면 엔진정비 지시등의 점멸상태는 결함코드 0115번을 지시하는 데, 이 결함코드는 냉각수 온도센서 회로의 결함을 의미하는 코드이므로 해당 고장진단표에 따라 배선결함을 수리하거나 센서 또는 ECU를 교환하여 결함을 수리한다.

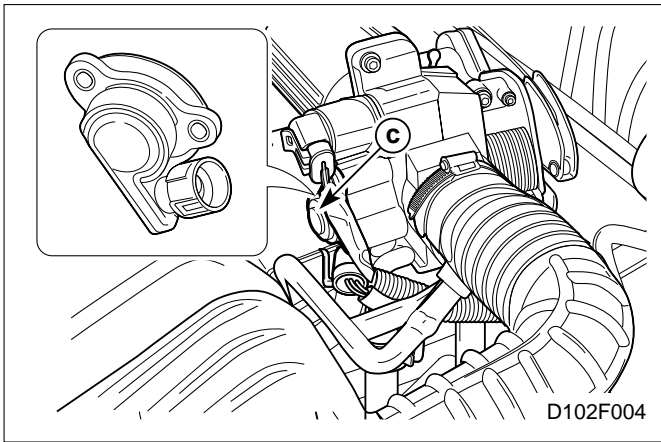
##### 스로틀 포지션 센서 (TPS)

스로틀 바디 내부의 스로틀 샤프트에 연결장착되어 있는 스로틀 포지션 센서(TPS)<sup>㉖</sup>는 한쪽 단자에는 약 5V ECU 레퍼런스 전압이 공급되고 다른 한쪽 단자에는 ECU 내부 접지에 연결되어 있으며 나머지 한개 단자에는 TPS 시그널(출력전압)이 감지될 수 있도록 ECU에 연결된 일종의 포텐시오미터이다.

TPS 출력은 스로틀 밸브 개도변화에 따라 변화하는 데

스로틀 밸브가 닫혔을 경우에는 낮은 TPS 출력전압(약 0.4~0.8V)이 지시되고 스로틀 밸브가 열림에 따라 TPS 출력전압은 증가되어 밸브가 완전히 열리면 약 4.5~5.0V가 지시된다. 결국 ECU는 이러한 TPS 출력전압의 변화를 감지하여 연료 공급상태를 제어한다.

스로틀 포지션 센서가 파손되거나 느슨하게 풀리게 되면 ECU는 스로틀 밸브가 움직이는 것으로 감지하기 때문에 인젝터의 연료분사 기능이 간헐적으로 작동되어 엔진 공회전 상태가 불안정하게 되므로 스로틀 포지션 센서는 가급적 조정하지 말아야 한다. TPS 및 회로에 결함이 발생되어 ECU에 결함코드 0120번이 기억될 경우에는 해당 고장진단표에 따라 결함을 수리한다.



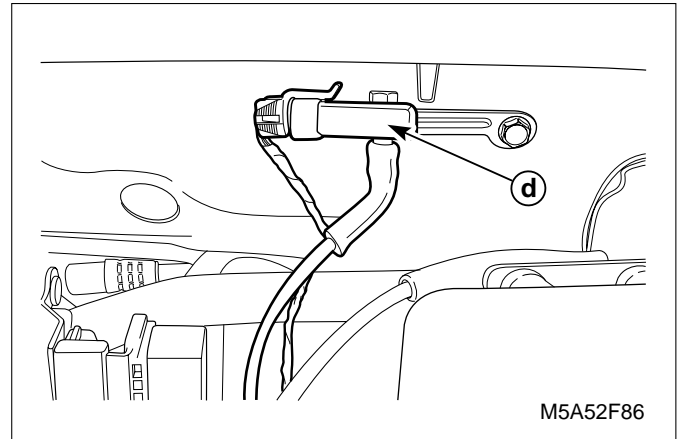
매니폴드 압력(MAP)센서

카울판넬 중앙부 하단에 장착된 매니폴드 압력(MAP)센서①는 엔진부하 및 속도 변화에 따라 형성되는 흡기매니폴드내 압력의 변화에 따라 저항값이 변동하는 일종이 피에조 저항계이다.

ECU로부터 5V ECU 레퍼런스 전압을 공급받는 MAP 센서의 시그널(출력전압)은 ECU로 전달되며 ECU는 이러한 출력전압 정보를 이용하여 연료제어, 점화제어 및 공기제어 시스템을 제어한다. 엔진 공회전시 즉 스로틀 밸브가 닫혀 있을 때는 MAP출력전압(약 1.0~1.5V)은 낮게 지시되고 스로틀 밸브가 완전히 열렸을 때는 흡기매니폴드내의 압력은 대기압과 같아져 높은 MAP 출력전압(약 4.5~5.0V)이 지시되는 것이다. 매니폴드 절대압력(MAP)은 진공계이지로 측정할 경우 지시값이 반대로 측정된다. 즉 매니폴드 압력이 높을 때는 진공도가 낮게된다. 또한 MAP센서는 일부 조건하에서 기압을 측정하는데 사용되어져 ECU로 하여금 자동적으로 고도조정에 따

른 제어를 하게 된다.

MAP센서 및 회로에 결함이 발생되어 ECU에 결함코드 0105번이 기억될 경우에는 해당 고장진단표에 따라 결함을 수리한다.

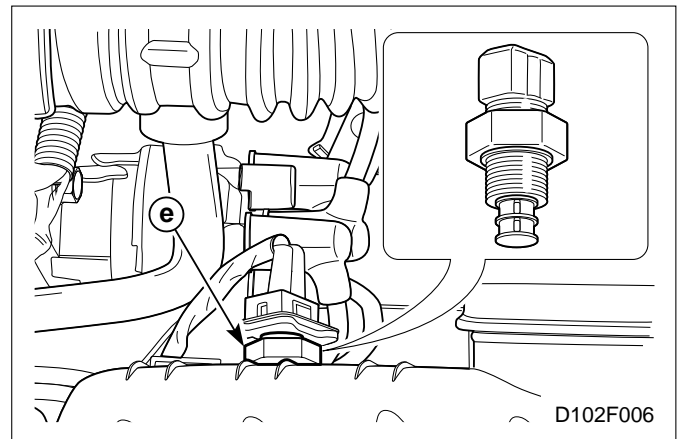


공기온도(MAT)센서

에어클리너 하우징에 장착된 공기온도(MAT)센서②는 연소실로 유입되는 공기의 온도변화에 따라 저항값이 변동하는 일종의 포텐시오미터(NTC 저항계)이다.

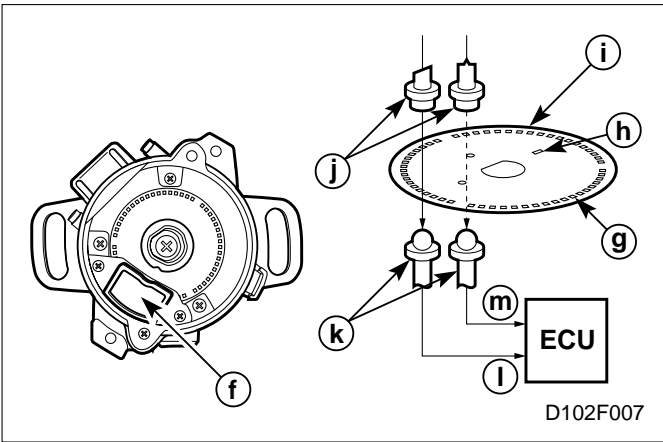
공기온도가 낮아지면 센서 저항 지시값은 높아지고 공기온도가 높아지면 센서 저항 지시값은 낮아진다. ECU 내부 저항을 통해 5V ECU 레퍼런스 전압을 공급받는 MAT센서의 시그널(출력전압)은 공기온도가 낮을 때 높아지고 공기온도가 높을 때 낮아지는 데, ECU는 이 전압을 감지하여 흡입되는 공기의 온도를 파악한다. 공기온도가 특정범위보다 낮을 경우 MAT센서의 출력전압 지시값은 ECU가 점화진각을 제어하는 요소로 사용된다.

MAT센서 및 회로에 결함이 발생되어 ECU에 결함코드 0110번이 기억될 경우에는 해당 고장진단표에 따라 결함을 수리한다.



옵티컬센서

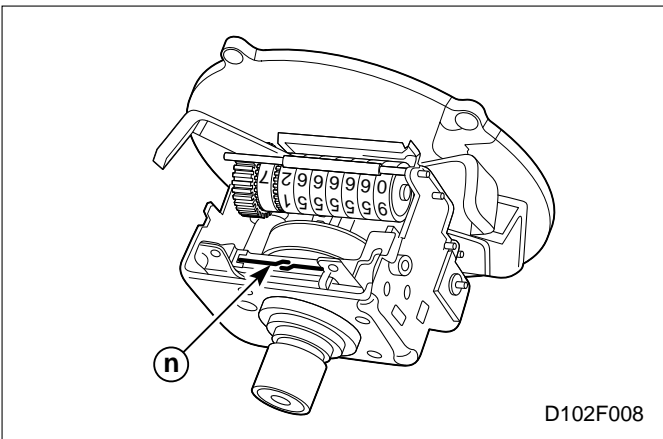
엔진 전자제어장치의 점화시스템에는 디스트리뷰터 내부에 장착되어 있는 옵티컬센서⑦가 적용되며, 또한 54개의 홈 크랭크 각 감지용 슬롯⑧와 1번 상사점 감지용 슬롯⑨가 있는 회전 디스크휠⑩이 적용된다. 옵티컬 센서에 내장된 발광 다이오드⑪(적외선 LED)에서 방사된 빛이 디스크 휠에 의해 차단 또는 투과되고 포토 다이오드⑫서는 슬리트에 의한 정보를 감지하는 방식의 점화장치는 크랭크각 신호⑬ 및 1번 실린더 상사점 신호⑭를 엔진 전자제어 유니트(ECU)로 전달되도록 하고 ECU는 이들 신호를 연산처리하여 점화시기를 최적화로 제어하며 연료 분사 시기도 제어한다.



리드스위치

변속기 스피드미터 드리븐 기어에 케이블로 연결되어있는 계기판 내부의 속도계기에 장착된 리드스위치⑮는 차량이 정지상태인지 주행상태인지 또는 각 주행조건에서의 차량속도에 관한 정보를 ECU 및 계기판에 알려주는 기능을 한다.

리드스위치의 한쪽 단자는 점화스위치와 연결되어 전원



공급용으로 사용되고 다른 한쪽 단자는 ECU와 연결되어 차량속도 시그널을 감지하게 되며 나머지 한쪽 단자는 접지에 연결됨으로서, 차량속도 정보를 리드스위치 ON/OFF 신호에 따라 1회전당 2개의 신호로 만들어 ECU로 전달한다.

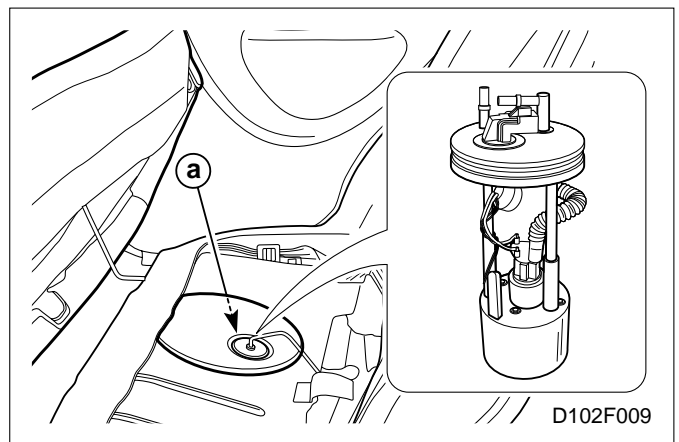
출력 요소

연료펌프

연료탱크에 장착된 연료펌프⑯는 ECU에 의해 작동되며 연료는 연료필터를 통해 연료분배레일 및 인젝터로 공급된다.

점화스위치를 ON위치로 하면 연료펌프는 ECU에 의해 약 2초 동안 작동되어 연료라인에 연료압력이 신속하게 형성되어 시동성을 향상시키고 또한 지속적인 연료펌프의 구동은 옵티컬센서에서 ECU로 전달되는 엔진RPM 신호에 의해 이루어지며 연료펌프에 의해 형성된 높은 연료압력은 엔진의 주행성 및 냉간시와 열간시의 엔진성능을 향상시키도록 되어 있다.

연료펌프는 연료압력을 형성시켜 주는 펌프부와 탱크내의 연료량을 감지하는 센더부로 구성되어 있으며 펌프 내부에는 릴리프 밸브와 체크 밸브가 내장되어 있다. 릴리프 밸브는 연료필터나 파이프등의 막힘으로 연료라인에 고압이 걸릴 경우 연료라인의 파손 방지를 위해 연료압력을 탱크로 리턴시키는 기능을 수행하며 체크 밸브는 엔진이 정지하였을 때 연료라인내에 잔류하는 연료압력을 유지시켜 고온시 베이퍼록 현상을 방지하고 시동성을 향상시키는 역할을 한다.



연료압력 조절기

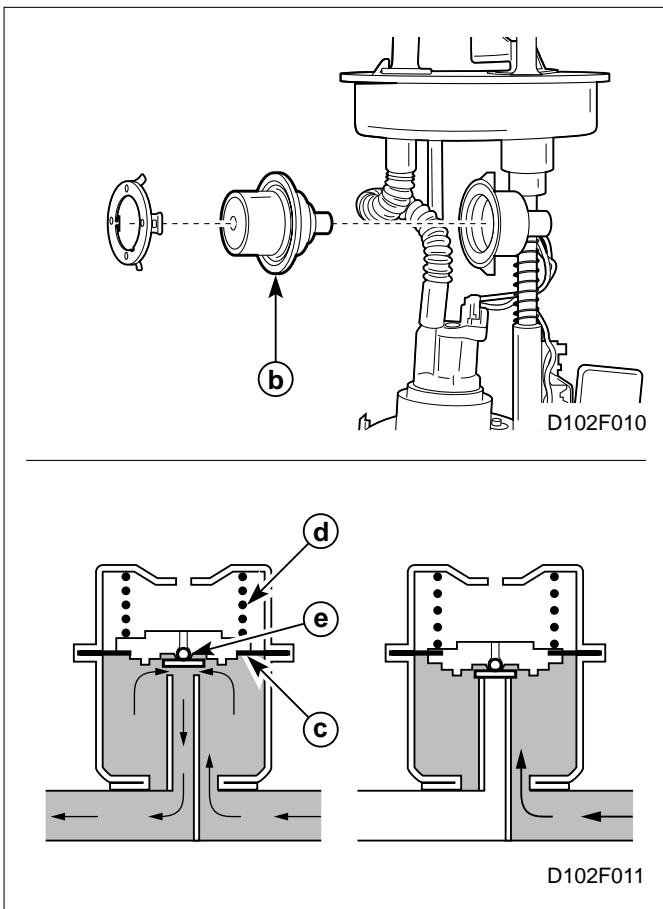
연료탱크내 연료펌프 어셈블리의 리턴파이프상에 장착



된 연료압력 조절기⑥는 연료시스템 내부 압력을 조절하는 데, 이는 연료 분사량을 인젝터가 열리는 시간으로 제어할 때 흡기매니폴드내의 압력변동에 따른 혼합기 공연비의 변동을 방지해 주기 위함이다.

연료압력 조절기는 연료시스템 내부의 연료압력을 3.8kg/cm<sup>2</sup>(bar)로 유지시켜주는 다이어프램 조절의 오버플로우 형태로 되어 있으며 연료압력 조절기 내부는 압착된 다이어프램⑦을 기준으로 하여 크게 두부분으로 나누어져 있으며 외부 하우징은 금속으로 되어있다. 또한 나누어진 내부중 한부분은 압축된 스프링④이 장착되어 있고 대기가 작용되도록 되어 있으며 나머지 한부분은 연료가 채워지도록 되어있다

연료시스템의 압력이 규정치를 초과하면 다이어프램에 의해 조절되는 오버플로우 밸브⑥가 열려 오버플로우 통로를 열게되고 밸브가 열리면 규정압 이상의 연료는 밸브를 통해 연료탱크로 리턴된다. 다이어프램실에는 대기압이 전달되어 연료압력이 높으면 다이어프램을 미는 힘이 강해져 연료탱크로 되돌아 가는 연료의 양은 많아지고 반대로 연료압력이 낮으면 다이어프램을 미는 힘이 약해져



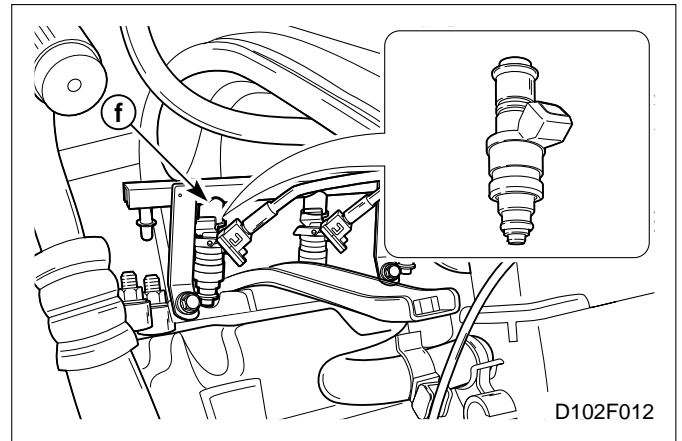
연료탱크로 되돌아 가는 연료의 양은 적어지는 데 연료압력 조절기는 이러한 원리로 연료시스템 내부의 연료압력이 일정하게 유지되도록 제어한다.

**주 :** 본차량에는 연료분배레일상에 연료압력조절기가 장착되지 않고 연료탱크내 연료펌프 어셈블리에 장착된 관계로 연료필터에서 연료분배레일까지의 연료라인은 1개 라인만 설치되어 있다. 또한 연료압력을 점검할 경우에는 연료분배레일 포트상의 연료라인 컨넥션을 분리하여 연료압력측정 게이지를 연결, 연료압력을 측정한다.

연료 인젝터

흡기매니폴드 안쪽 연료분배레일에 장착된 연료 인젝터①는 연료펌프에서 압송 조절된 연료를 분사시키는 역할을 하며 실린더마다 하나씩 조립되어 있는 인젝터는 솔레노이드 밸브의 일종이며 ECU로부터 전기적인 신호제어에 의해 작동된다.

인젝터는 인젝터 바디와 솔레노이드 아마추어에 붙어있는 니어들 밸브로 구성된다. 밸브바디의 솔레노이드 코일에 전류가 흐르지 않을 때는 니어들 밸브는 스프링에 의해 밸브 시트면에 밀착되어 연료 흐름을 불가능하게 하지만 코일에 전류가 흐르면 코일이 니어들 밸브를 들어 올려 연료는 원통형의 분사구를 통해 분사된다.



아이들 에어 컨트롤(IAC) 밸브

엔진 정상작동상태를 유지하기 위해 엔진 공회전 속도는 ECU에 의해 작동되는 아이들 에어 컨트롤(IAC) 밸브⑧에 의해 제어된다.

ECU가 IAC 모터 코일에 펄스전압을 가하면 IAC밸브 핀틀이 각 펄스마다 주어진 거리(스텝 또는 숫자)로 전진하거나 후퇴한다. 이렇게 핀틀이 전진 또는 후진되는 작동

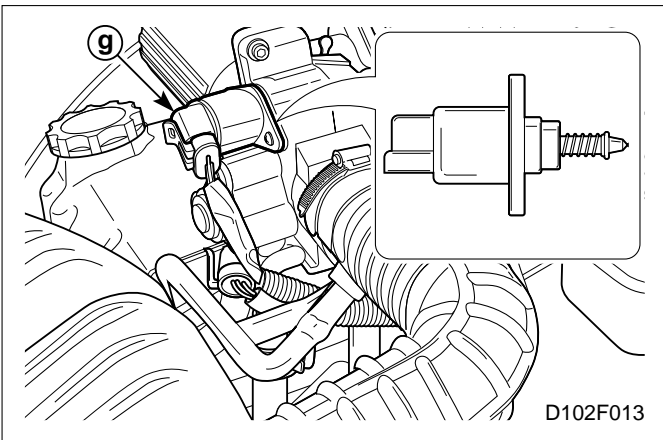
에 따라 스로틀 밸브 바이패스 통로로 통과되는 공기의 양이 조절되어 결국 안정적인 엔진 공회전 상태가 유지된다.

모든 엔진 정상작동에 필요한 제어 공회전 속도나 규정 공회전 속도는 ECU 캘리브레이션 과정을 통해 프로그램되거나 이렇게 프로그램된 엔진속도는 냉각수 온도센서, 차량속도 및 배터리 전압에 근거하여 제어된다.

ECU는 여러조건에 맞게 엔진 워업 및 공회전 속도 유지를 위해 IAC 밸브의 적정위치를 제어하여 주는 데 이러한 정보는 ECU에 기억되어 있고 점화스위치를 OFF시켜도 사라지지 않는다.

최소 스로틀 개도는 제조라인에서 아이들 스톱 스크류의 셋팅으로 결정되는데 이는 제어 공회전 작동시 IAC 밸브 핀틀을 안착자리로부터 캘리브레이션 스텝 위치로의 셋팅으로 결정되는데 이는 제어 공회전 작동시 IAC 밸브 핀틀을 안착자리로부터 캘리브레이션 스텝의 위치로 셋팅시켜주어 스로틀 밸브를 통과하는 공기량을 충분하게 해준다.

**주의 :** 스로틀 바디에 장착된 아이들 스톱 스크류를 임



의로 조정하지 않는다.

**엔진 제어장치 고장진단**

엔진 전자제어장치에 있어서 ECU는 시스템을 자체적으로 고장진단함으로써 운전자 및 정비사에게 차량에 발생된 결함내용을 알려주는 기능을 지니고 있으며 이는 계기판에 위치한 엔진정비지시등과 글로브박스 하단부에 위

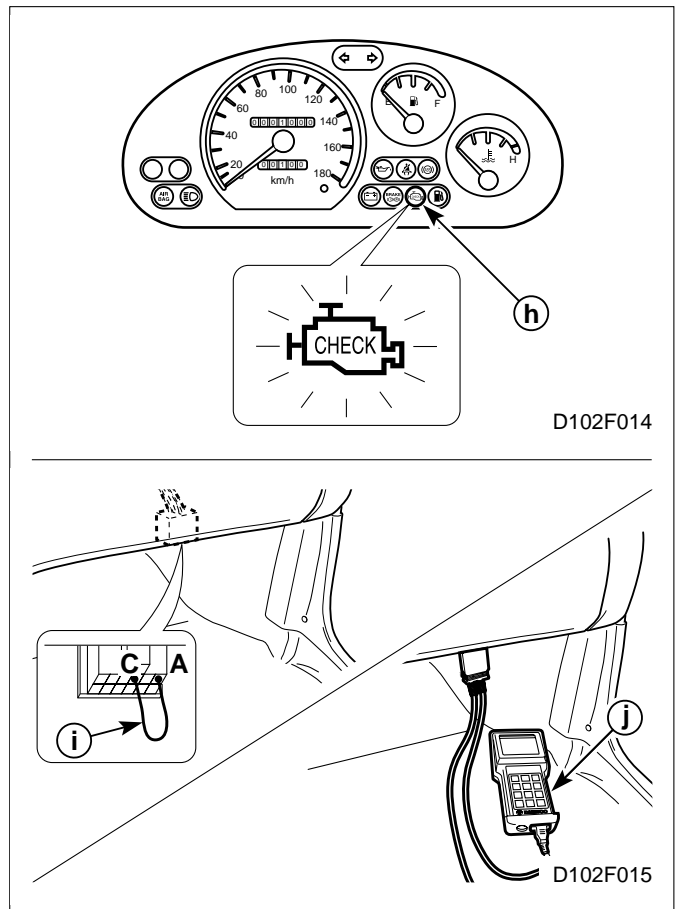
치한 고장진단(ALDL) 컨넥터로 구성되어 있다.

엔진 전자제어장치에 결함이 발생되면 결함코드가 ECU에 입력되고 ECU는 엔진정비지시등<sup>h</sup>을 점등시켜 운전자에게 결함발생을 알려주고 정비사에게는 고장진단(ALDL) 컨넥터를 통해 점퍼선 연결<sup>①</sup>로서 엔진정비지시등의 점멸상태로 결함코드를 알려주거나 스캐너<sup>①</sup>의 결함코드 표출로 결함정보가 파악되도록 되어 있다.

**주 :** 일단 ECU에 결함코드가 기억되면 결함수리후에도 결함코드는 지워지지 않으므로 반드시 수리후에는 결함코드를 소거시키다. 결함코드 소거는 ECU로 공급되는 전원을 10초 이상 차단해주거나 스캐너를 이용하여 실시한다.

**주 :** ECU로 공급되는 전원을 분리한 경우에는 반드시 IAC 밸브 리셋팅 작업을 실시해준다.

(상세내용에 대해서는 본단원. 고장진단의 고장진단 일반



## 규정사항

## 시스템/구성부품 작동조건 및 제원

항목		조건	단위	규정값	
입력 센서	스로틀 포지션 센서 (TPS)	형식	-	-	포텐시오메터
		시그널 전압	엔진 공회전시	V	0.4~0.8
			엔진 전부하시	V	4.5~5.0
		센서 저항	밸브 완전닫힘시	KΩ	1~3
			밸브 완전열림시	KΩ	5.5~7.5
	냉각수 온도센서 (CTS)	형식	-	-	서미스터 (NTC저항계)
		시그널 전압	엔진정상 온도시	V	1.5~2.0
		센서 저항	단자간 (-10℃)	Ω	16,180
			단자간 ( 20℃)	Ω	3,520
	단자간 ( 80℃)		Ω	332	
	공기온도(MAT)센서	형식	-	-	서미스터 (NTC저항계)
		시그널 전압	엔진정상 온도시	V	0.8~1.5
		센서 저항	단자간 (-10℃)	Ω	9,200
			단자간 ( 20℃)	Ω	2,500
	단자간 ( 80℃)		Ω	327	
매니폴드 압력(MAP)센서	형식	-	-	피에조 저항계	
	시그널 전압	엔진 공회전시	V	1.0~1.5	
		엔진 전부하시	V	4.5~5.0	
산소(O <sub>2</sub> )센서	형식	-	-	비예열 타입	
	시그널 전압	혼합기 농후시	V	0.45~0.90사이변동됨	
		혼합기 희박시	V	0.01~0.45사이변동됨	
차량속도센서 (VSS)	형식	-	-	리드스위치 타입	
	펄스 전압	차량 구동시	V	6	
옵티컬센서	형식	-	-	디스크휠/광센서 타입	
	시그널 전압	점화스위치 ON시	V	0V 또는 5V	
		엔진 구동시	V	2V	
출력 부품	연료 인젝터	구동 형식	-	-	ON/OFF 솔레노이드
		작동 전압	-	V	14
		개별 저항	단자간	Ω	13.75~15.25
		인젝터 유량	-	g/sec	1.35
	연료압력 조절기	연료조절 압력	엔진 구동시	Kg/cm <sup>2</sup> (bar)	3.8

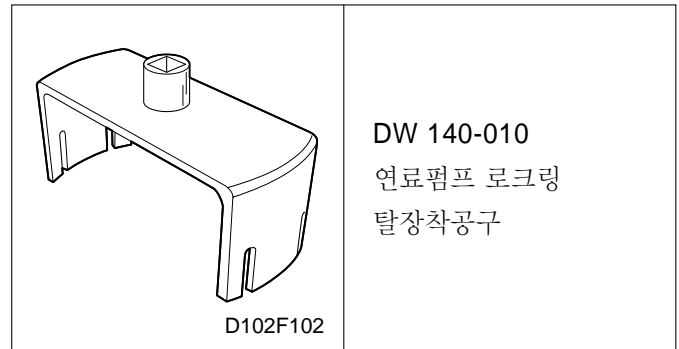
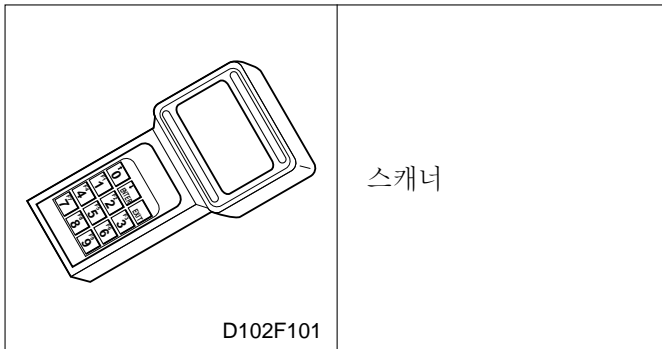
시스템/구성부품 작동조건 및 제원 (내용계속)

항목		조건	단위	규정값	
출력 부품	아이들 에어 컨트롤 (IAC) 밸브	형식	-	-	스텝모터
		단자 저항	A~B	Ω	40~80
			C~D	Ω	
		단자와 접지간의 전압	A~접지	V	0.5~12.0
			B~접지	V	
			C~접지	V	
			D~접지	V	
	캐니스터 솔레노이드	저항	단자간	Ω	40~44
		작동 ON	냉각수 온도가 40°C이상이고 시스템이 폐회로모드로 작동		
		작동 OFF	냉각수 온도가 35°C이하이고 시스템이 개회로모드로 작동, 또는 악셀페달 끝까지 밟은 상태일 때 OFF됨		
	에어컨 컴프레서 릴레이 (컴프레서 마그네틱 클러치) 컷-오프 (Cut-Off) 조건	엔진 크랭킹시	에어컨 스위치 ON상태이면 2.5초동안 컴프레서 OFF된 후 ON됨		
		차량 출발시	악셀페달 밟은 상태에서 엔진속도는 1,500rpm이하이고 악셀페달 응답성이 5%이상일 때 3초동안 컴프레서 OFF된 후 ON됨		
		전부하 주행시	악셀페달 밟은 상태에서 스로틀 개도가 60%이상으로 페달을 밟을 때 6초동안 컴프레서 OFF되며, 6초 이내에 스로틀 개도가 54%이하로 되면 컴프레서 ON됨		
		차량 추월시	차량주행 상태에서 차량속도가 20km/h이상이고 스로틀 개도는 43%이상인 조건에서 스로틀 개도 차이가 10%이상으로 악셀페달을 밟을 때 6초동안 컴프레서가 OFF되며, 6초이내에 스로틀 개도가 10%이하이거나 스로틀 개도차이가 9.4%이상으로 악셀페달을 놓을 때 컴프레서 ON됨		
저속 주행시		회구동 상태에서 스로틀 개도가 30%이상이고 엔진속도가 1,500rpm이하인 상태일 때 4초동안 컴프레서 OFF되며, 4초이내에 스로틀 개도가 10%이하이고 엔진속도가 2,000rpm이상이 되면 컴프레서 ON됨			
최고속도 엔진구동시		엔진속도가 6,600rpm이상이면 컴프레서 OFF되며, 엔진속도가 5,400rpm이하로 되면 컴프레서 ON됨			
최저속도 엔진구동시		엔진속도가 640rpm이하이면 컴프레서 OFF되며, 엔진속도가 990rpm이상으로 되면 컴프레서 ON됨			
냉각수 온도 관련		냉각수온도가 115°C 이상이면 컴프레서 OFF되며, 냉각수온도가 112° 이하로 되면 컴프레서 ON됨			
기타 부품	악셀 케이블 유격	-	mm	44	

조임토오크

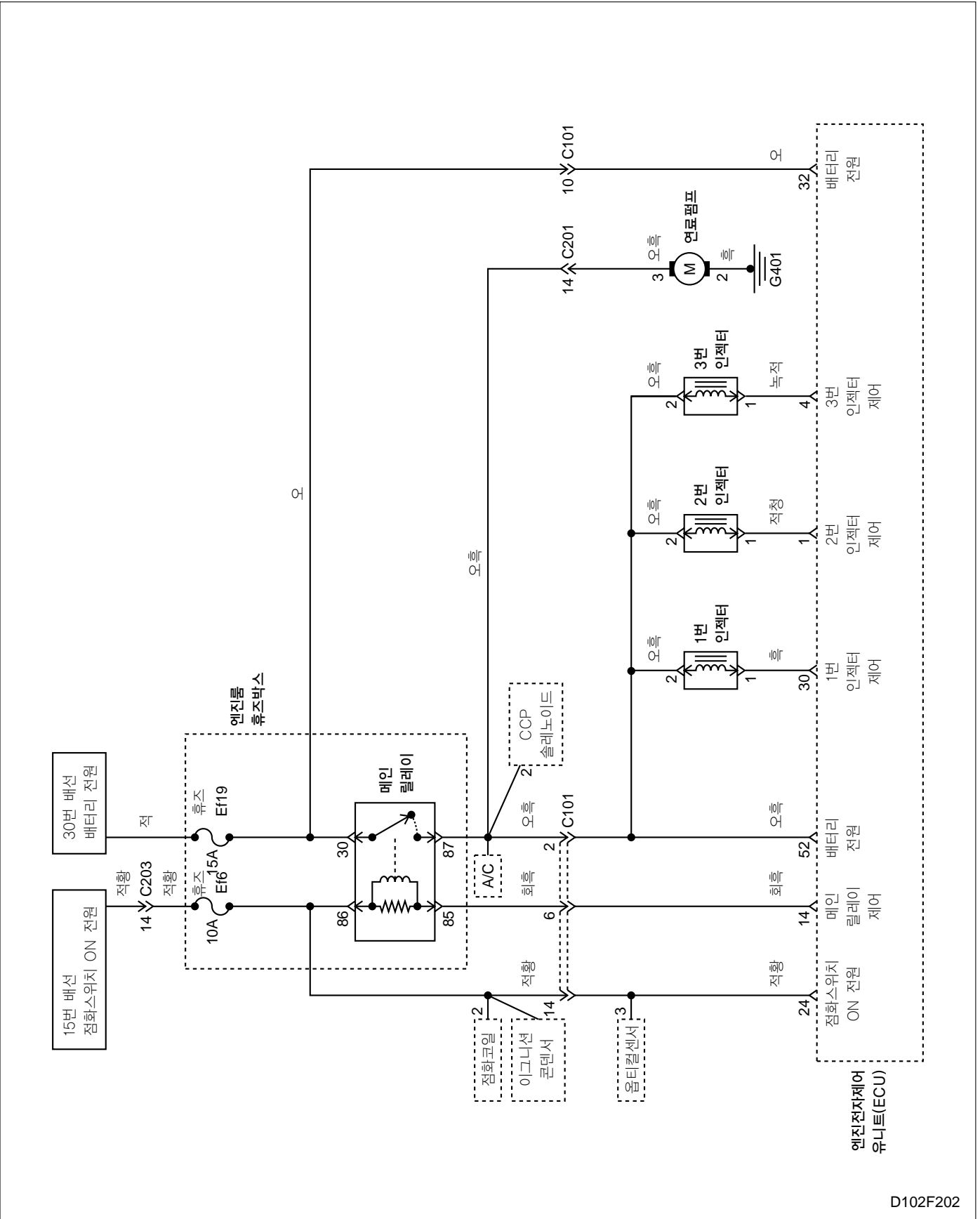
항 목	Kg · cm	N · m
공기온도(MAT)센서	200~300	20~30
냉각수 온도센서 (CTS)	200	20
매니폴드 압력(MAP)센서 볼트/너트	35	3.5
산소(O <sub>2</sub> )센서	280~340	28~34
스로틀 바디 볼트	90~120	9~12
엔진전자제어 유닛 (ECU) 볼트	60~80	6~8
연료분배레일 볼트	180~220	18~22
연료탱크 스트랩 볼트	180~220	18~22

특수공구



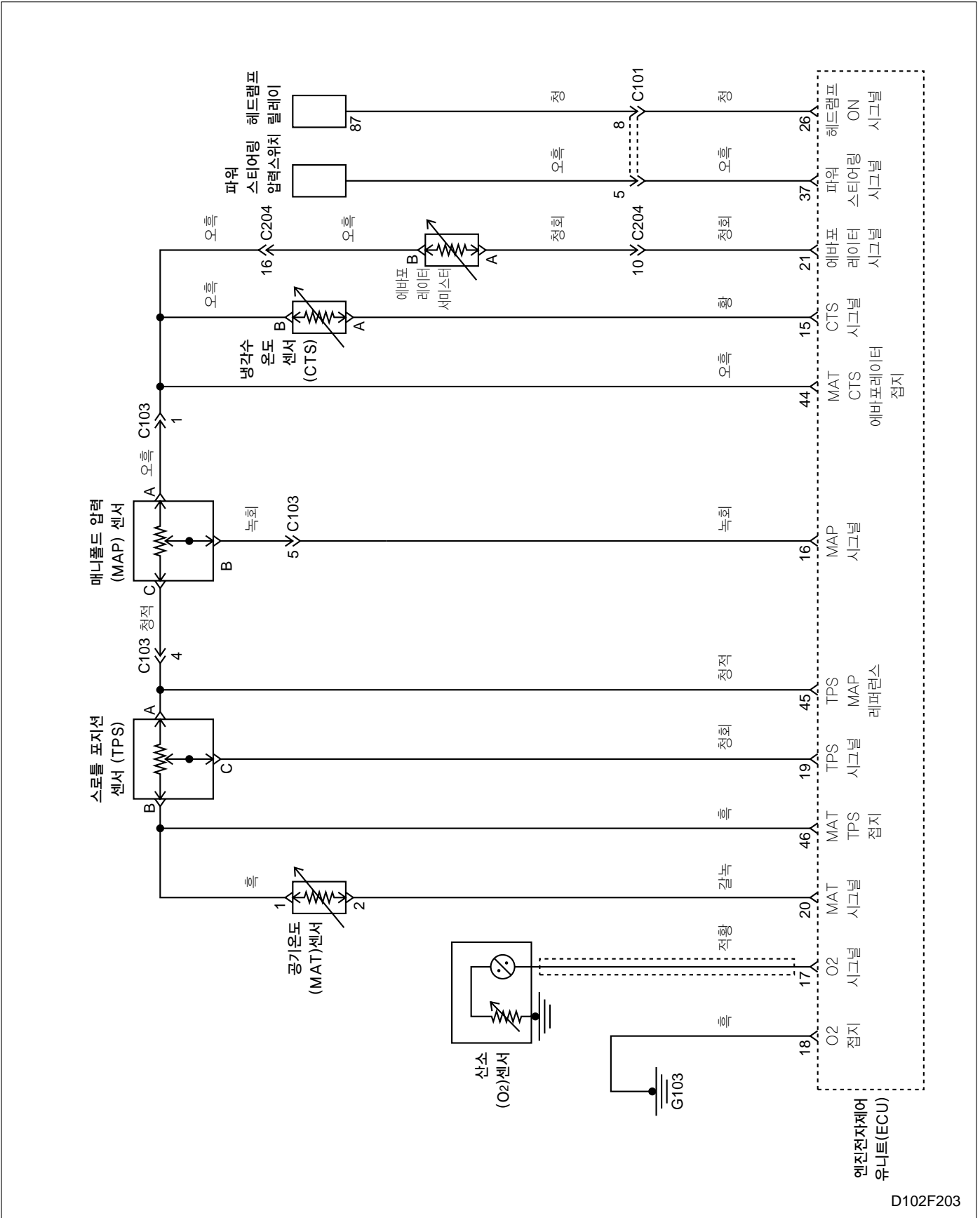


연료시스템 제어



D102F202

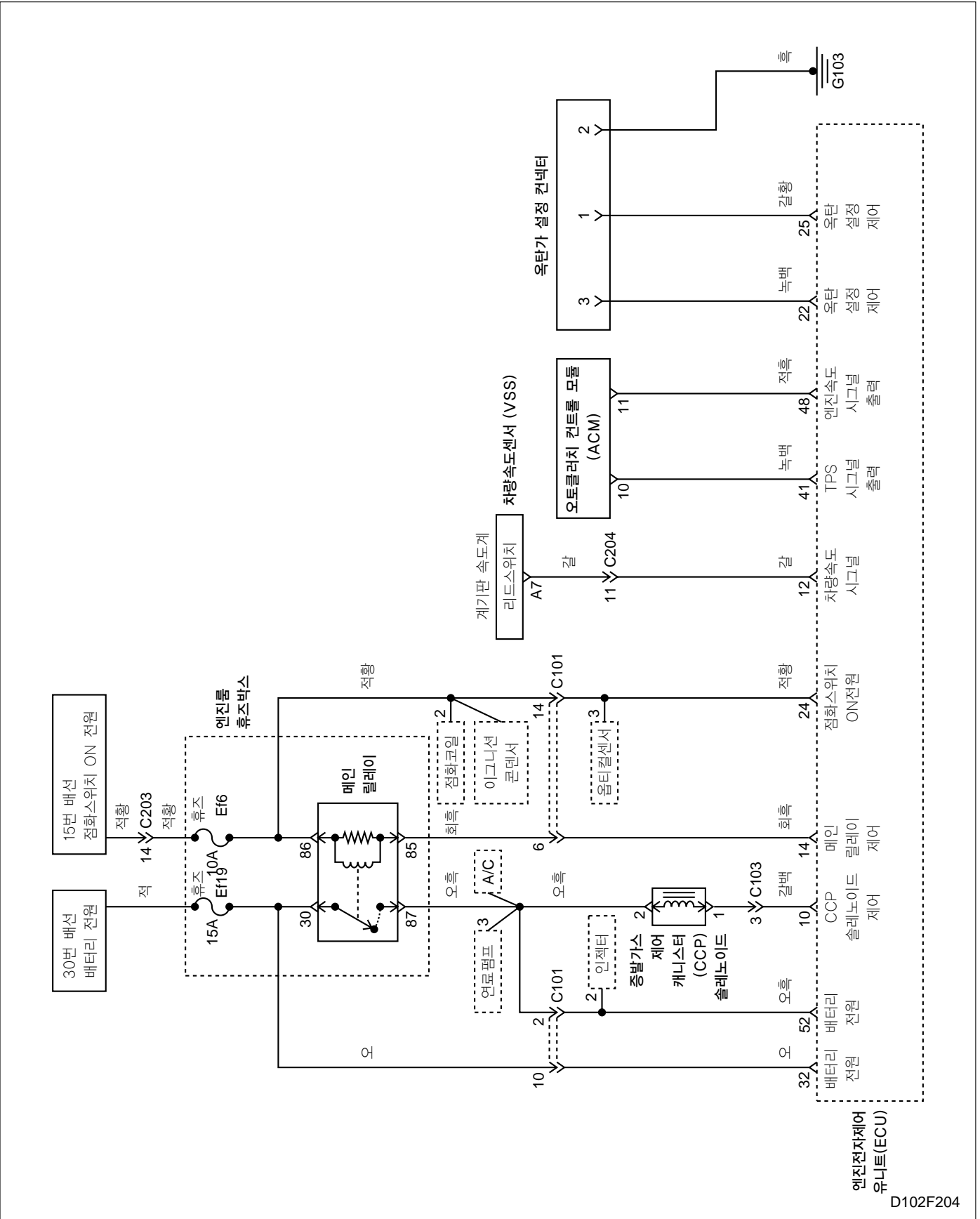
각종 센서류



D102F203



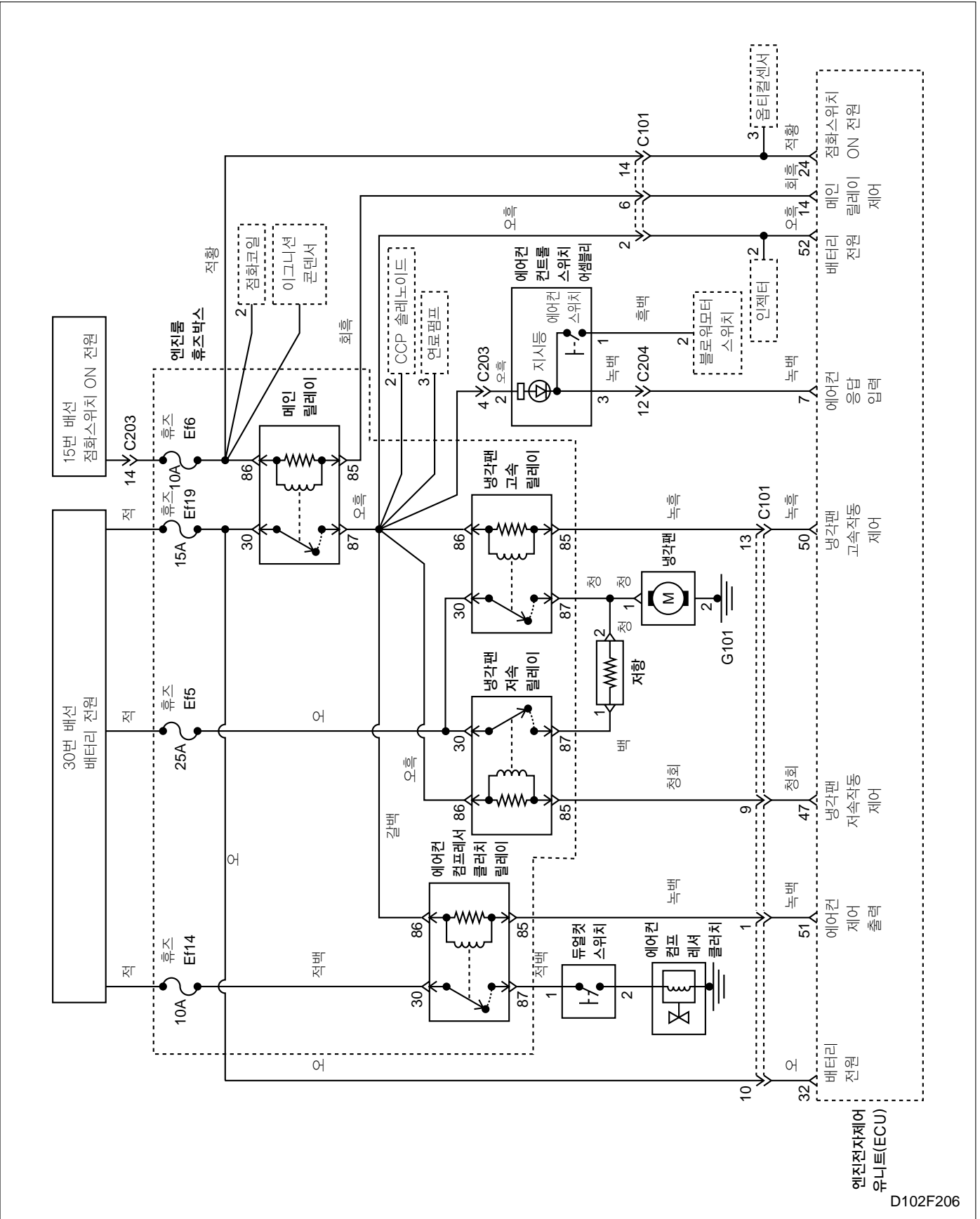
차량속도 및 증발가스 제어



D102F204

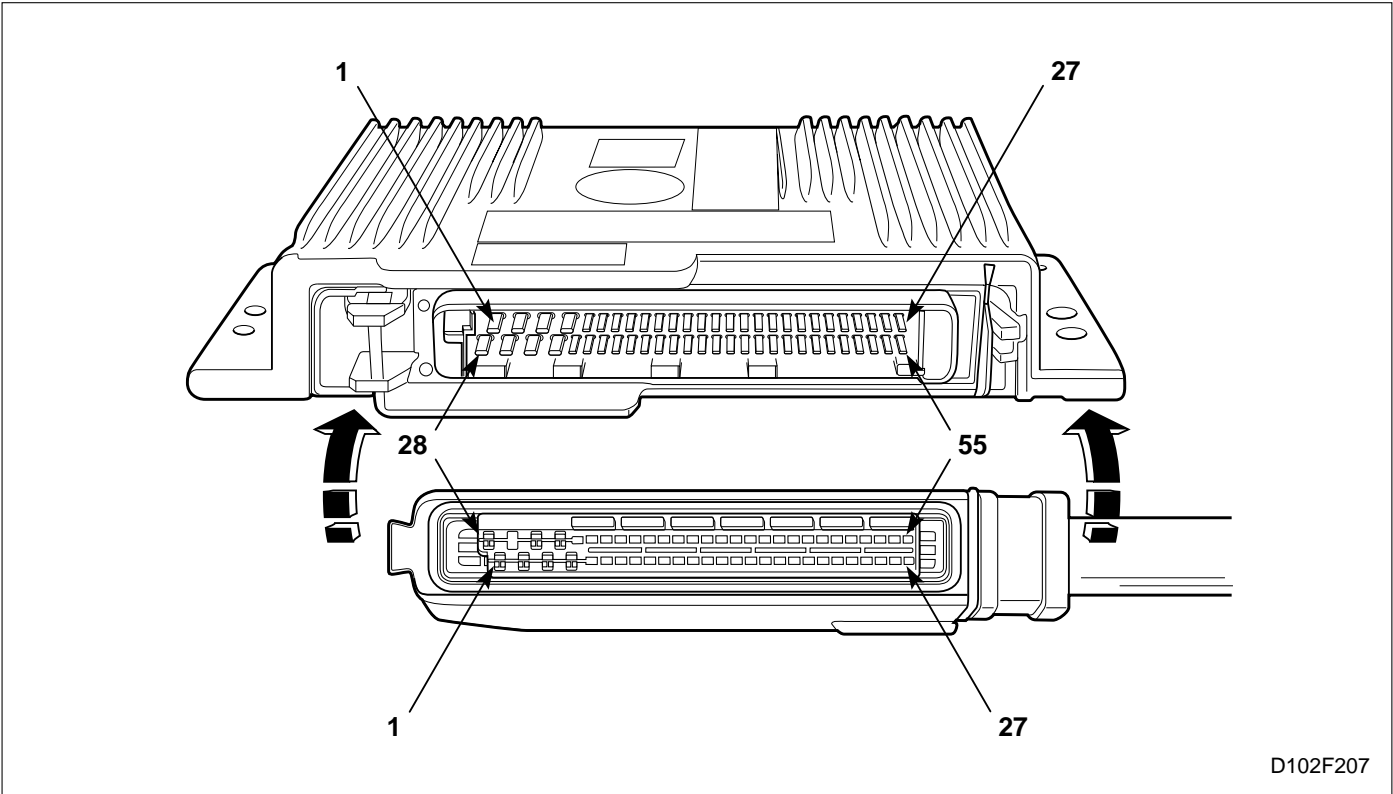


냉각팬 제어



D102F206

ECU 배선컨넥터 정보



D102F207

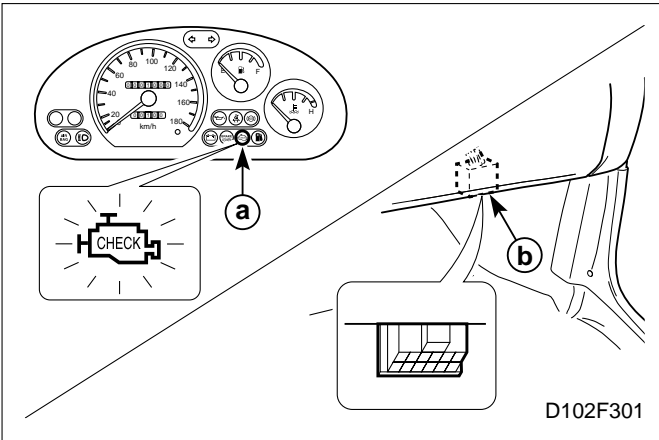
- |                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| 1. 2번인젝터 제어                   | 21. 에바포레이터 서미스터 시그널                          | 39. (사용않음)                              |
| 2. 시스템 접지                     | 22. CVT : 브레이크 입력 시그널 / MT : 사용않음            | 40. IAC 밸브 A “LO”                       |
| 3. 시스템 접지                     | 23. (사용않음)                                   | 41. TPS 시그널 출력 (ACM으로)<br>(CVT만 해당)     |
| 4. 3번인젝터 제어                   | 24. 점화스위치 ON 전원 (IGN1)                       | 42. EGR 솔레노이드 시그널                       |
| 5. 1번실린더 상사점 시그널              | 25. CVT : 에어컨 cut-off 시그널 /<br>MT : 옥탄스위치시그널 | 43. 엔진정비지시등 (SES) 제어                    |
| 6. P/N                        | 26. 헤드램프 ON 시그널                              | 44. MAP센서 / CTS / 에바포레이터접<br>지, 서미스터 접지 |
| 7. 에어컨 응답 시그널 (A/C 입력)        | 27. CVT 공회전 출력시그널 /<br>MT : 사용않음             | 45. TPS / MAP센서 레퍼런스                    |
| 8. 노크센서시그널                    | 28. 점화코일 1차전압 제어                             | 46. MAT센서 / TPS 접지                      |
| 9. IAC 밸브 B “HI”              | 29. (사용않음)                                   | 47. 냉각팬 저속 (릴레이) 작동 제어                  |
| 10. 캐니스터(CCP) 솔레노이드 제어        | 30. 1번인젝터 제어                                 | 48. 엔진속도 시그널 출력<br>(ACM으로)(CVT만 해당)     |
| 11. 연속데이터 (ALDL)              | 31. 쉘드선 접지                                   | 49. (사용않음)                              |
| 12. 리드스위치 차량속도 시그널            | 32. 배터리 전원                                   | 50. 냉각팬 고속 (릴레이) 작동 제어                  |
| 13. 고장진단 테스트 (ALDL)           | 33. 크랭크샤프트 각도 시그널                            | 51. 에어컨 컴프레서 (릴레이) 제어 출력                |
| 14. 연료펌프 릴레이 제어               | 34. (사용않음)                                   | 52. 배터리 전원                              |
| 15. 냉각수 온도센서 (CTS) 시그널        | 35. IAC 밸브 B “LO”                            | 53. (사용않음)                              |
| 16. 매니폴드 압력(MAP) 센서           | 36. IAC 밸브 A “HI”                            | 54. (사용않음)                              |
| 17. 산소(O <sub>2</sub> )센서 시그널 | 37. 파워스티어링 스위치 시그널                           | 55. (사용않음)                              |
| 18. 산소(O <sub>2</sub> )센서 접지  | 38. 연속데이터 (ALDL)                             |   |

## 고장진단

### 고장진단 일반 (결함코드 미발생 경우)

#### 일반사항

엔진 전자제어장치는 엔진전자제어 유니트(ECU : Electronic Control Unit)라는 컴퓨터에 의해 제어되는데, ECU는 엔진 전자제어장치를 자체적으로 고장진단함으로써 운전자 및 정비사에게 차량에 발생된 결함내용을 알려주는 기능을 지니고 있으며 이는 계기판에 위치한 엔진정비지시등<sup>㉠</sup>과 글로브박스 하단부에 위치한 고장진단(ALDL) 컨넥터<sup>㉡</sup>로 구성되어 있다.



따라서 엔진전자제어장치에 고장이 발생되면 ECU는 엔진정비지시등을 통해 일련의 결함코드를 표출하게 된다. 그러나 결함코드가 표출되지 않고 아래와 같이 엔진전자제어장치에 고장이 발생될 수도 있는데, 이러한 경우에는 해당 고장진단표를 이용하여 고장진단을 실시한다.

주 : 엔진전자제어장치 고장진단시에는 항상 “고장진단 기본회로” 점검을 먼저 실시한다.

- 엔진은 크랭킹되거나 시동안됨
- 엔진정비지시등 점등되지 않음 (고장발생시)
- 엔진정비지시등 점멸되지 않음 (고장진단시)
- 연료시스템 연료압력 이상
- 연료펌프 릴레이 회로 이상
- 매니폴드 압력 이상
- 아이들 에어 컨트롤 시스템 작동불량
- 점화시스템 작동불량
- 냉각팬 회로 이상
- 인젝터 연료분사 작동불량

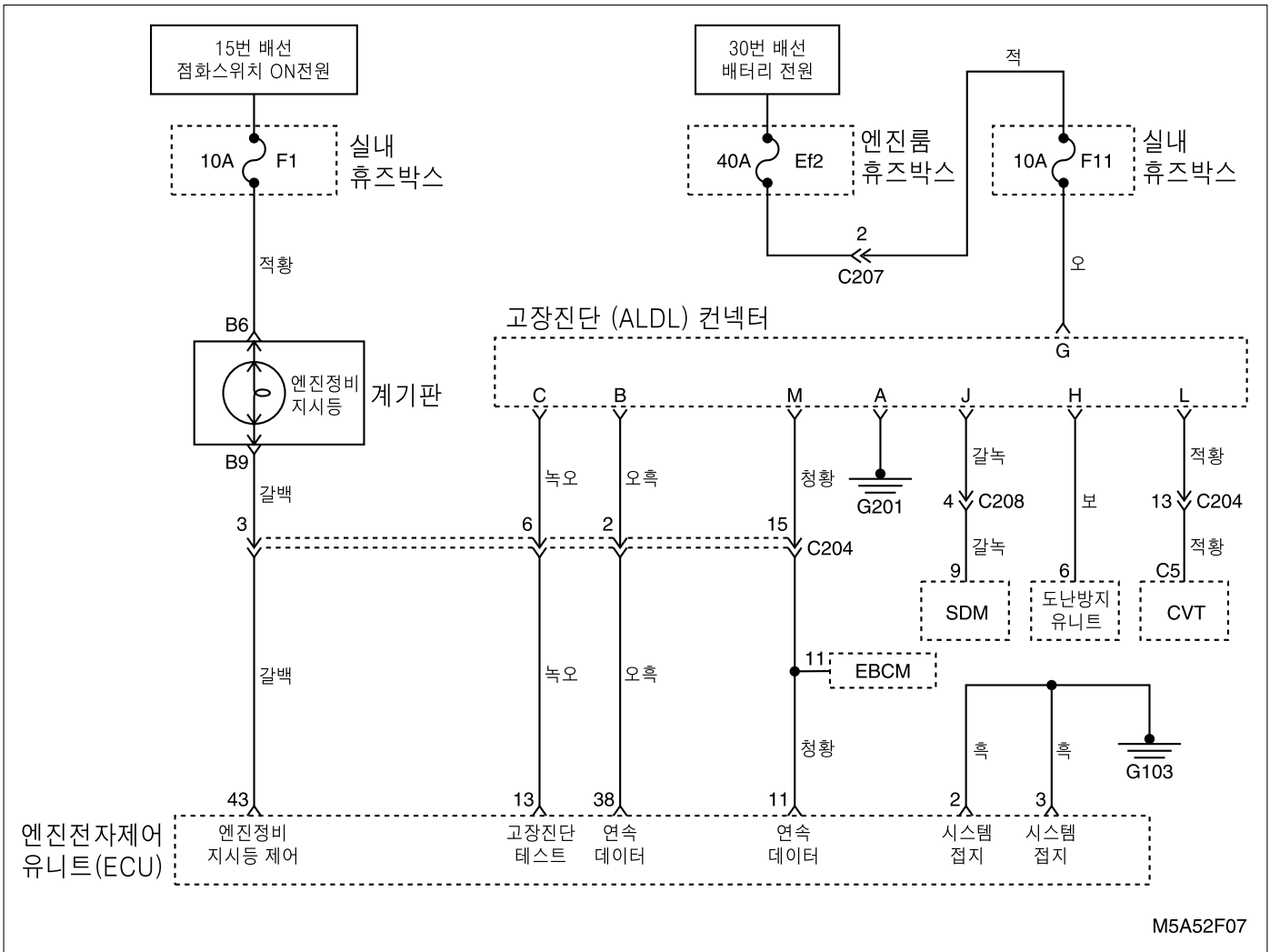
#### 아이들 에어 컨트롤 (IAC) 밸브 리셋팅 절차

엔진전자제어장치를 고장진단하거나 수리하기 위해 배터리(-)케이블이나 ECU 배선컨넥터 또는 ECU 전원휴즈를 분리할 경우, ECU 또는 IAC 밸브를 교환할 경우에는 작업후 엔진 전자제어장치의 정상작동을 위해 반드시 “IAC 밸브 리셋팅” 작업을 실시해준다.

다음과 같은 요령으로 IAC 밸브를 리셋팅한다. :

1. 점화스위치 OFF위치에서 순간적으로 엔진을 크랭킹시킨 다음 점화스위치를 OFF위치로 한다.  
(이때 엔진시동이 걸릴수도 있으나 엔진공회전 상태가 불안정하게 유지되는 데 이는 정상상태임)
2. 점화스위치 OFF위치에서 다시 엔진시동을 건다.  
(이때부터는 ECU가 IAC 밸브를 정상적으로 제어하도록 ECU가 프로그래밍되어 있음)

고장진단 기본회로 점검



M5A52F07

회로설명

고장진단 기본회로 점검은 엔진 전자제어장치상의 결함으로 야기된 문제를 파악하는 데 있어 정확하고 짜임새있는 접근방법이다. 따라서 고장진단 기본회로 점검은 정비사가 논리적 단계를 밟아 결함을 진단해야 하므로 고객불만 사항을 고장진단하는데 있어 시작점이 되어야 한다. 또한 본단원에 수록된 고장진단표의 내용을 이해하고 정확히 이용하게 되면 고장진단 시간을 절약할 수 있고 불필요하게 정상품을 교환하는 경우를 방지할 수 있다.

고장진단 추가사항

결함이 간헐적으로 발생하는 경우에는 다음의 지침에 따라 고장진단을 실시한다.

초기점검

초기점검절차를 이용하기전에 항상 “고장진단 기본회로”

점검을 먼저 실시한다. 초기점검은 육안으로 실시하는 데 초기점검을 적절히 수행하게 되면 추가로 점검하지 않더라도 문제를 해결할 수 있으며 고장진단 소요시간을 단축할 수 있다. 간헐적으로 결함이 발생하는 경우에는 다음사항에 대해 초기점검을 실시한다. :

- ECU 접지에 대해 깨끗함, 단단히 조여짐 또는 제위치 장착 여부를 점검한다.
- 진공호스에 대해 균열, 구부러짐, 파손 또는 적정연결 여부를 점검하며, 일부 누설 또는 막힘 여부에 대해서도 점검한다.
- 스로틀 바디와 흡기매니폴드등에 대해 씰링부위로의 진공 누설 여부를 점검한다.
- 하이텐션 케이블에 대해 균열 및 경화 여부를 점검하고 또한 제위치 배열 및 카본퇴적 여부를 점검한다.
- 배선에 대해 적정연결 여부와 구부러짐 또는 절단 여부를 점검한다.

## 고장진단 기본회로 점검 (내용계속)

### 결함코드별 고장진단표

간헐적으로 발생하는 결함을 수정하는 데는 결함코드별 고장진단표를 사용하지 않는다. 부적절하게 결함코드별 고장진단표를 이용하게 되면 불필요하게 구성부품을 교환하는 경우가 발생될 수 있다.

### 배선 또는 배선연결부 불량 여부 점검

대부분의 간헐적 발생 결함은 배선연결 불량 또는 배선자체 불량으로 발생하는 경우가 많다. 다음의 절차에 따라 의심이 가는 회로에 대해 주의깊게 검사한다. :

- 배선컨넥터에 대해 연결불량 여부를 점검한다.
- 단자가 컨넥터 바디에 완전 안착안됨 여부를 점검한다.
- 문제회로가 확인되면 회로상의 모든 배선컨넥터 단자에 대해 주의깊게 검사하고, 필요시 단자를 똑바로 펴주거나 단자장력이 상실되었으면 신품으로 교환해준다.
- 배선과 단자간의 연결불량 여부도 점검한다. 이는 컨넥터 바디에서 단자를 탈거해야만 가능하다.

### 주행테스트 실시

육안검사만으로 결함원인을 찾지 못할 경우에는 의심스런 회로에 멀티미터를 연결하거나 스캐너를 장착하여 주행테스트를 실시할 수 있는 데 이때 멀티미터나 스캐너에 비정상적인 지시값이 표출되면 결함원인은 의심스런 회로에 있다는 것을 알 수 있다.

### 엔진정비지시등 간헐적 점등원인 점검

결함코드가 지시되지 않고 엔진정비지시등만 간헐적으로 점등되는 현상은 다음과 같은 요소에 의해 발생될 수 있으므로 각각의 요소에 대한 점검을 실시한다. :

- 결함이 있는 릴레이, ECU 제어의 솔레노이드 또는 스위치에 의해 야기되는 전기시스템 전자기파 방해
- 악세서리 램프류, 음향장치, 기타 안전장치등과 같은 출고시 장착되지 않은 전기 구성부품의 부적절한 장착 여부
- 점화제어 관련배선이 하이텐션 케이블, 점화코일 및 알터네이터와 같은 구성부품에 근접되어 장착됨 여부
- 하이텐션 케이블의 접지쇼트 여부
- ECU 내부 엔진정비지시등 드라이버 또는 고장진단 테스트 단자의 간헐적 접지쇼트 여부
- ECU 접지 연결부의 간헐적 헐거움 여부

### 연료시스템 점검

일부 간헐적 발생 결함은 불량연료 사용에 의해서도 발생된다. 주행중 우연히 엔진작동상태가 불안정하여 시동이 꺼진 경우에는 다음의 내용과 같이 고객에게 연료구입 습관등에 관한 사항을 물어본다. :

- 항상 동일 주유소에서 연료를 주입했는 지를 물어보고 동일구입처의 경우에는 불량연료로 인해 간헐적 결함이 발생되지 않았다고 판단한다.
- 연료를 첨가판매하는 주유소에서만 연료를 주입했다고 할 경우에는 탱크내 물혼입 여부나 이물질 또는 오염물질의 탱크내 산재 여부를 점검한다.

### 고장진단표 부연설명

아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다. :

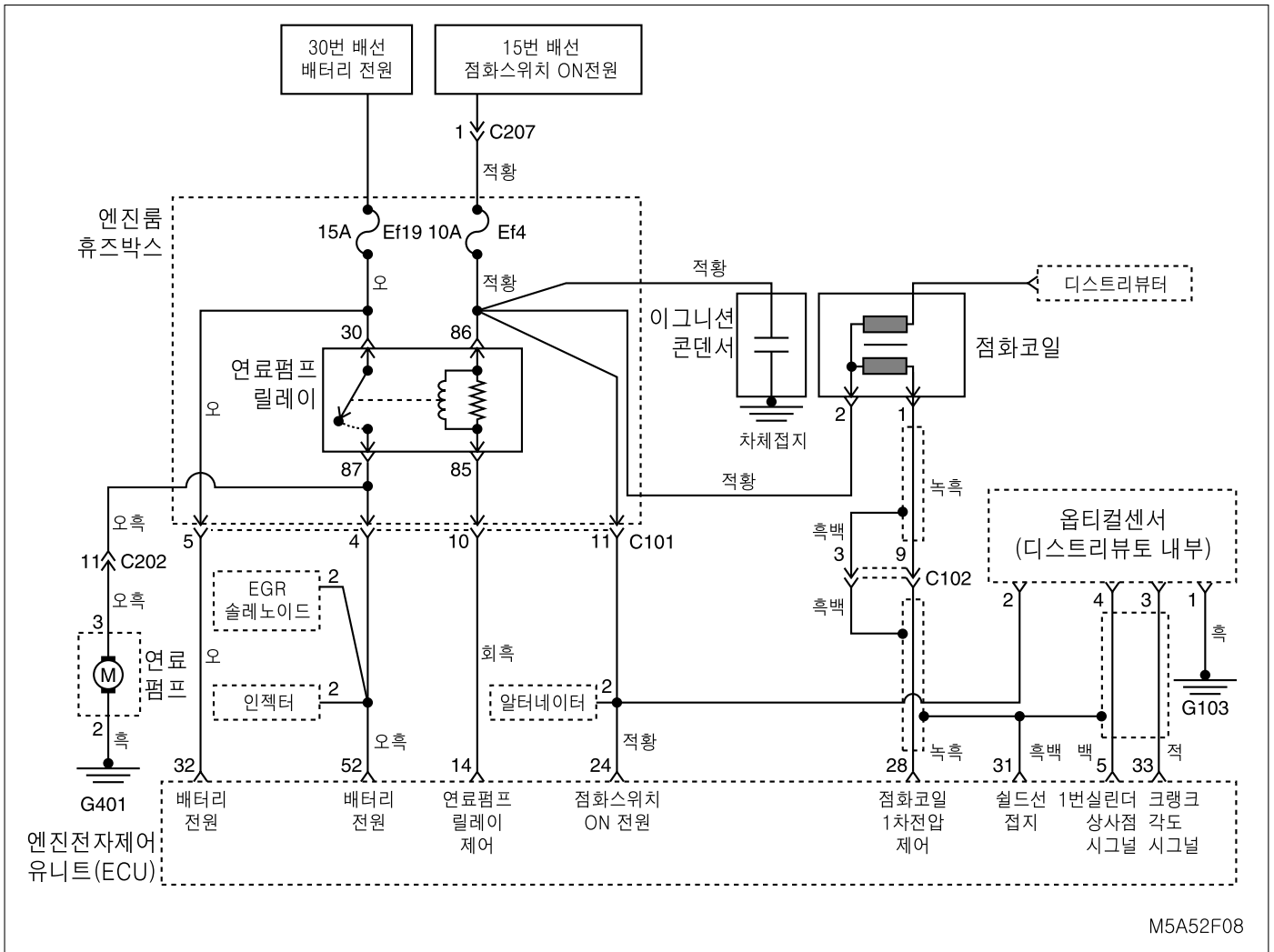
1. 엔진정비지시등의 정상작동 여부를 점검하는 단계이다. 엔진정지상태에서 점화스위치를 ON위치로 하면 엔진정비지시등은 점등되고 4초 경과후 소등된다.
2. 본단계에서 엔진정비지시등이 점등되지 않음은 정비지시등 회로 또는 ECU 제어 회로에 문제가 있음을 의미한다
3. 용이한 고장진단을 위해 대부분의 고장진단 절차상에는 스캐너가 사용된다. ECU관련 결함이 발생되면 엔진정비지시등은 점등되나 정비사는 ECU 데이터를 볼 수 없기 때문에 스캐너가 필요하다.
4. ECU에 전원이 공급되어도 ECU 또는 시스템 결함이 발생되면 엔진은 크랭킹되나 시동되지 않는 결함이 발생될 수 있다.
5. 고객불만사항이 엔진정비지시등 자체 결함에 의한 것인지 또는 주행성능관련 문제에 의한 것인지를 분류하는 단계이다.
6. 엔진 전자제어장치의 실제 데이터와 ECU 데이터 정상기준치를 비교하게 되면 어떤 데이터가 기준치 범위내에 들어 있지 않는지를 신속하게 점검할 수 있다. 그러나 벨브타이밍 불량 또는 진공누설등과 같은 근본적인 엔진구조 결함이 있게 되면 ECU 입력센서들이 스캐너 데이터를 변경시키므로 엔진 구조적 결함은 없어야 한다.
7. 스캐너를 사용하게 되면 ECU 접지상태가 양호해질 수 있는 관계로, 고객불만사항 원인이 ECU 접지불량인 경우에는 ECU 접지불량 상태를 찾지 못할 수도 있다.
8. 스캐너상에 표출되는 데이터가 ECU 데이터 정상기준치 범위내에 들지 않을 경우에는 의심이 가는 구성부품이나 시스템에 대해 기능점검을 명확히 하도록 한다.

고장진단 기본회로 점검

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	고객불만사항을 확인한다. 고객불만사항이 확인되었는가?	-	단계2실시	-
2	점화스위치를 ON위치로 한다. 엔진정비지시등이 점등된 후 4초후에 소등되는가.	-	단계3실시	"엔진정비지시등 점등되지않음" 참조
3	고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결하고 점화스위치를 ON위치로 한다. 스캐너에 ECU 데이터가 표출되는가?	-	단계4실시	단계11실시
4	엔진시동을 건다. 엔진이 시동되는가?	-	단계5실시	"엔진은 크랭킹되나 시동안됨" 참조
5	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 ALDL 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 일부 결함코드가 표출되는가?	-	단계7실시	단계6실시
6	1. 엔진시동을 건다. 2. 스캐너에 표출되는 데이터와 ECU 데이터 정상기준치를 비교한다. 모든 스캐너 표출값이 정상기준치 범위내에 들어 있는가?	-	단계8실시	단계9실시
7	표출되는 결함코드에 대해 해당 고장진단표를 이용하여 고장진단을 실시하 되 코드번호가 낮은 결함코드부터 실시한다. 표출된 결함코드가 확인되었는가?	-	"관련코드 고장 진단표" 이용	단계5실시
8	일부 확인된 고장징후가 있는가?	-	"관련코드 고장 진단표" 이용	단계10실시
9	정상기준치 범위를 벗어난 ECU 데이터가 발생하는 구성부품을 파악한다. 위와 같은 구성부품이 확인되었는가?	-	"고장진단추가 사항" 내용참조	-
10	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 2. 결함코드가 소거되었는지를 확인한 다음 주행테스트를 실시한다. 3. 일부 결함코드가 ECU에 기억되어 남아 있는지를 확인한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	단계11실시
11	다른 차량에 스캐너를 연결하고 점화스위치를 ON위치로 한다. 스캐너에 ECU 데이터가 표출되는가?	-	단계12실시	단계15실시
12	문제차량에 대해 ECU 배선컨넥터 11번 단자와 ALDL 컨넥터 M 단자간의 배선에 대해 단선 또는 쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 쇼트되었는가?	-	단계13실시	단계14실시
13	배선을 수리하고 ALDL 컨넥터에 스캐너를 연결하여 엔진시동을 건다. 스캐너에 ECU 데이터가 표출되는가?	-	시스템정상	단계14실시
14	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. ALDL 컨넥터에 스캐너를 연결하고 엔진시동을 건다. 스캐너에 ECU 데이터가 표출되는가?	-	단계5실시	-
15	스캐너를 교환하고 ALDL 컨넥터에 스캐너를 연결하여 엔진시동을 건다. 스캐너에 ECU 데이터가 표출되는가?	-	단계4실시	-



엔진은 크랭킹되거나 시동안됨



고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
- 3. 엔진 압축압력을 점검함으로써 엔진이 기계적으로 시동 가능한지를 확인하는 단계이다.
  - 9. 모든 하이텐션 케이블에 스파크가 발생하는지를 점검하는 것은 매우 중요하다. 3개의 케이블중 1개 이상이 케이블에서 스파크가 발생되면 디스트리뷰터 내부에 장착된 업티컬센서는 정상이라 볼 수 있다.
  - 23. 엔진전자제어 유닛(ECU)로부터 점화시기 제어신호가 발생하는지를 점검할 경우에 있어서는 신호전압의 변동

- 상태를 볼 수 있도록 오실로스코프를 사용하는 것이 바람직하다. 만일 일반적인 전압계로 신호전압을 점검하게 되면 간헐적으로 신호전압이 틀리게 측정될 수 있다.
- 38. ECU로부터 연료펌프 작동 제어신호가 발생하는지를 점검하는 단계이다.
- 51. 연료인젝터가 작동될 수 있도록 ECU에 의해 인젝터 회로가 접지되는지를 점검하는 단계이다. 만일 엔진 크랭킹시 인젝터 회로가 접지되지 않을 경우에는 (테스트 램프가 점멸되지 않을 경우), 인젝터 배선은 정상이고 ECU 자체결함으로 볼 수 있다.

**주의 :** 엔진 구동상태에서 하이텐션 케이블을 취급할 시에는 전기쇼트 방지를 위해 손잡이 부분이 절연된 플라이어를 사용한다

**주의 :** 연료누출로 인해 화재가 발생되거나 인명손상이 발생하는 경우를 방지하기 위해서는 연료호스를 구부리거나 막는 일이 없도록 한다.

엔진은 크랭킹되거나 시동안됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단” 편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가 ?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	엔진시동을 건다. 엔진이 시동되어 계속 구동되는가?	-	시스템정상	단계3실시
3	엔진 압축압력을 측정, 확인한다. 모든 실린더 압축압력이 규정값을 만족하거나 규정값 이상으로 지시되는가?	12.5kg/cm <sup>2</sup>	단계7실시	단계4실시
4	타이밍벨트 정렬상태를 점검한다. 벨트가 캠샤프트와 크랭크샤프트 기어에 정확히 정렬되어 장착되었는가?	-	단계6실시	단계5실시
5	필요하다면 타이밍벨트를 재정렬하거나 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
6	엔진내부 구성부품에 결함이 있을 경우에는 수리하여 준다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
7	연료펌프 회로와 연결되는 연료펌프 릴레이를 점검한다. 연료펌프 릴레이가 불량인가?	-	단계8실시	단계9실시
8	연료펌프 릴레이를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
9	엔진 크랭킹시 모든 하이텐션 케이블에 스파크가 발생되는지를 점검한다. 모든 하이텐션 케이블에 스파크가 발생되는가?	-	단계28실시	단계10실시
10	1. 필요하다면 모든 하이텐션 케이블에 대해 스파크가 발생되는지를 점검한다. 2. 규정값 이상으로 저항이 측정되는 일부 케이블을 교환한다. 3. 모든 하이텐션 케이블에 대해 스파크가 발생되는지를 다시 점검한다. 모든 하이텐션 케이블에 스파크가 발생되는가?	(약 30,000Ω) -	단계2실시	단계11실시
11	옵티컬센서 배선컨넥터 1번 단자와 접지간의 배선에 대해 단선 또는 접지 쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계14실시	단계27실시
12	옵티컬센서 배선컨넥터 3번 단자와 엔진전자제어 유닛(ECU) 배선컨넥터 33번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계14실시	단계27실시
13	옵티컬센서 배선컨넥터 2번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계14실시	단계27실시
14	필요하다면 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계15실시	-

## 엔진은 크랭킹되나 시동안됨 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
15	1. 엔진이 시동되지 않도록 점화코일 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 배선컨넥터 뒷쪽으로 전압계 검침을 꽂아 ECU 배선컨넥터 33번 단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	점화스위치 ON : 0V 또는 5V (엔진 크랭킹 : 2V)	단계17실시	단계16실시
16	오퍼컬센서를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
17	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 점화코일 배선컨넥터를 분리한다. 3. 점화코일 배선컨넥터 2번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계18실시	단계19실시
18	점화코일 배선컨넥터 1번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계22실시	단계20실시
19	점화코일 배선컨넥터 2번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계21실시	-
20	점화코일과 접지간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계21실시	-
21	1. 필요하다면 배선을 수리한다. 2. 점화코일 배선컨넥터를 연결한다. 3. 모든 하이텐션 케이블에 대해 스파크가 발생되는지를 다시 점검한다. 모든 하이텐션 케이블에 스파크가 발생되는가?	-	단계2실시	단계22실시
22	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 점화코일 배선컨넥터를 분리한다. 3. 엔진 크랭킹시 점화코일 배선컨넥터 1번 단자의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0.2~2.0V 범위에서 변동	단계23실시	단계24실시
23	엔진 크랭킹시 ECU 배선컨넥터 28번 단자의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0.2~2.0V 범위에서 변동	단계26실시	단계25실시
24	점화코일 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 28번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계25실시	단계27실시
25	1. 필요하다면 배선을 수리한다. 2. 점화코일 배선컨넥터를 연결한다. 3. 모든 하이텐션 케이블에 대해 스파크가 발생되는지를 다시 점검한다. 모든 하이텐션 케이블에 스파크가 발생되는가?	-	단계2실시	단계26실시
26	점화코일을 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-

엔진은 크랭킹되나 시동안됨 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
27	엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
28	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료압력 게이지를 설치한다. 3. 엔진시동을 건다 이때 연료압력이 형성되는가?	-	단계31실시	단계29실시
29	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료펌프에서 배선컨넥터를 분리한다. 3. 연료펌프 배선컨넥터 2번과 3번 단자에 테스트 램프를 연결한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 규정시간동안 점등되는가?	2초간 점등	단계30실시	단계32실시
30	연료펌프를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가	-	단계2실시	-
31	형성된 연료압력이 규정값을 만족하는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	단계34실시	단계32실시
32	1. 연료필터에 대해 막힘 여부를 점검한다. 2. 연료라인에 대해 구부러짐 또는 막힘 여부를 점검한다. 연료필터 또는 연료라인이 막혔거나 구부러졌는가?	-	단계33실시	단계34실시
33	1. 필요하다면 연료필터 또는 연료라인을 교환한다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다. 3. 엔진시동을 걸어 연료압력을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	단계2실시	단계34실시
34	연료에 대해 오염 여부를 점검한다. 연료가 오염되었는가?	-	단계35실시	단계36실시
35	1. 연료탱크에서 불량연료나 오염된 연료를 제거한다. 2. 필요하다면 연료탱크를 세척한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
36	1. 연료탱크에서 연료펌프 어셈블리를 탈거한다. 2. 연료펌프 센터 및 호스에 대해 막힘 여부를 점검한다. 3. 연료펌프 밑쪽 필터에 대해서도 막힘 여부를 점검한다. 상기 부품중 일부부품이 막혀있는가?	-	단계37실시	단계38실시
37	필요하다면 연료펌프 센터, 연료펌프 밑쪽 필터 또는 호스를 교환한다 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
38	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료펌프에서 배선컨넥터를 분리한다. 3. 연료펌프 배선컨넥터 3번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 5. 이때 테스트 램프는 규정시간동안 점등되어야 한다. 테스트 램프가 점등되는가?	2초간 점등	단계39실시	단계40실시

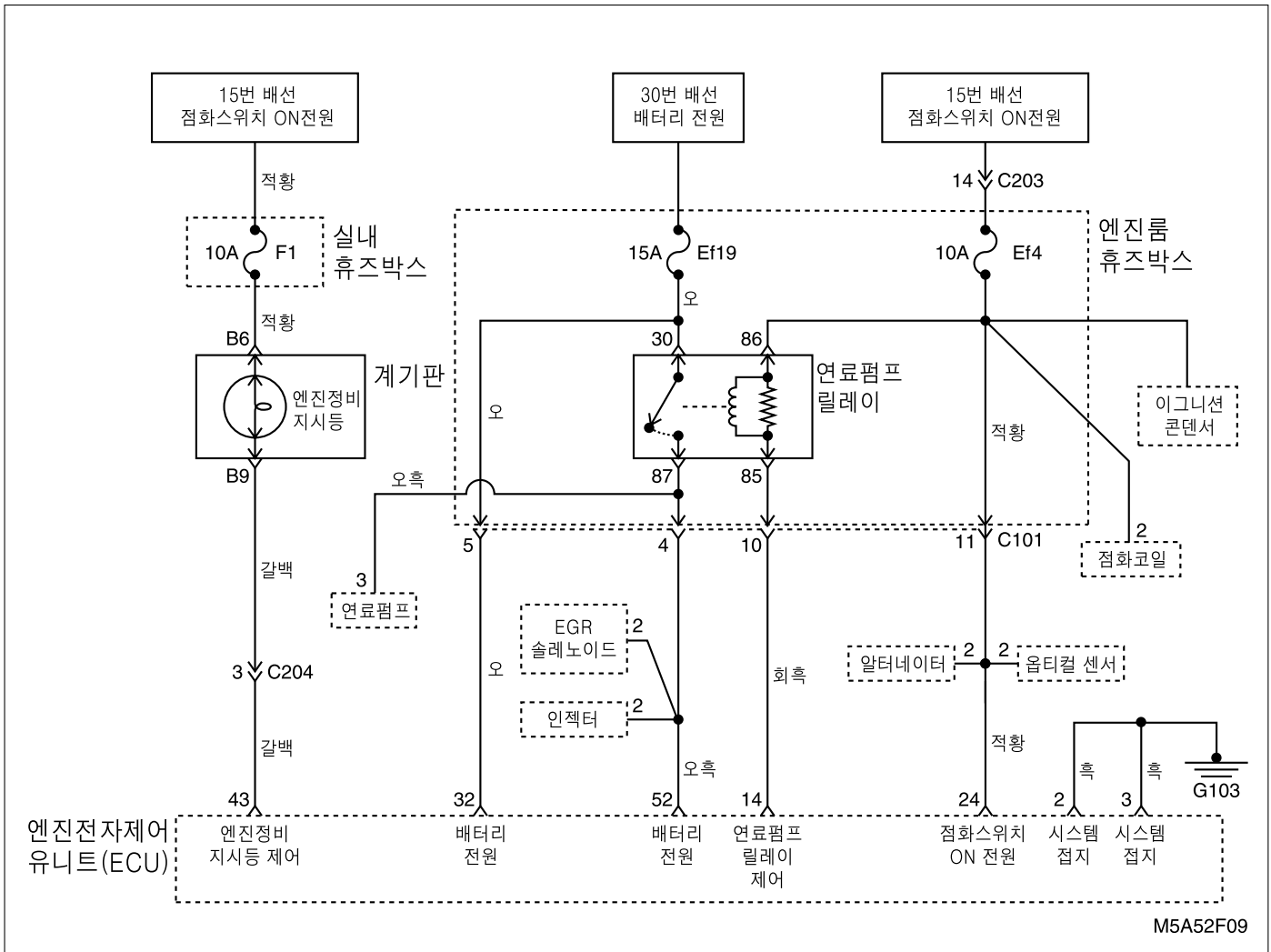
## 엔진은 크랭킹되나 시동안됨 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
39	연료펌프 배선컨넥터 2번 단자와 접지간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
40	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료펌프 릴레이를 분리한다. 3. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계41실시	단계46실시
41	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 배터리 전원에 테스트 램프를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 4. 이때 테스트 램프는 규정시간동안 점등되어야 한다. 테스트 램프가 점등되는가?	2초간 점등	단계42실시	단계47실시
42	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계43실시	단계49실시
43	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 연료펌프 배선컨넥터 3번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계44실시	단계45실시
44	연료펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 연료펌프 배선컨넥터 3번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
45	연료펌프 릴레이를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
46	1. 휴즈 Ef4를 점검한다. 2. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계57실시	-
47	연료펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 14번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계48실시	단계26실시
48	연료펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 14번 단자간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
49	연료펌프 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 휴즈 Ef19간의 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-

엔진은 크랭킹되나 시동안됨 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
50	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 모든 인젝터에서 배선컨넥터를 분리한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 4. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 5. 잔여 2개의 인젝터에 대해서도 테스트 램프를 연결해본다. 모든 인젝터상에서 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계51실시	단계54실시
51	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다 2. 모든 인젝터에서 배선컨넥터를 분리한다. 3. 인젝터 배선컨넥터 1번 단자와 배터리 전원에 테스트 램프를 연결한다. 4. 엔진시동을 건다. 5. 잔여 2개의 인젝터에 대해서도 테스트 램프를 연결해보고 시동을 건다. 모든 인젝터상에서 테스트 램프가 점멸되는가?	-	단계52실시	단계55실시
52	각각의 인젝터에 대해 저항을 측정한다. (인젝터 주변의 온도가 높으면 인젝터 저항값은 약간 증가될 수 있음) 측정값이 규정값을 만족하는가?	13.75~15.25Ω	시스템정상	단계53실시
53	규정값 범위에서 저항값이 벗어난 일부 인젝터가 있으면 인젝터를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
54	인젝터 배선컨넥터 2번 단자와 엔진 배선컨넥터(C101) 4번 단자간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
55	1. 1번 인젝터 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 30번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 2. 2번 인젝터 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 1번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 3. 3번 인젝터 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 4번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 상기 배선 일부 또는 전부가 단선되었는가?	-	단계56실시	단계58실시
56	단선된 인젝터 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
57	필요하다면 휴즈를 교환하거나 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계2실시	-
58	1. 휴즈 Ef19를 점검한다. 2. 3개의 인젝터 배선컨넥터 2번 단자와 점화스위치간의 배선들에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계57실시	-

엔진정비지시등 점등되지 않음 (고장발생시)



M5A52F09

회로설명

엔진정지상태에서 점화스위치를 ON위치로 하면 엔진정비지시등은 4초간 점등되도록 되어있다. 즉 엔진정비지시등 별브에는 배터리 전원이 직접 공급되고 엔진전자제어 유니트(ECU) 배선컨넥터 43번 단자와 엔진정비지시등간의 배선이 ECU에 의해 접지에 연결되므로서 엔진정비지시등은 점등되도록 되어 있다.

고장진단 추가사항

- 엔진시동이 정상적으로 걸릴 경우에는 엔진정비지시등 별브에 대해 결함 여부를 점검한다.
- 엔진은 크랭킹되거나 시동되지 않을 경우에는 ECU 휴즈 단선 여부 및 ECU 배선컨넥터 연결불량 여부를 점검하고 특히 ECU 전원공급 배선에 대해서도 점검을 실시하며 ECU 접지 연결상태도 점검한다.

고장진단표 부연설명

아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

- 계기판 엔진정비지시등의 별브 소켓으로 배터리 전원이 공급되는지를 점검하는 단계이다.
- ECU로 배터리 전원이 공급되는지를 점검하는 단계이다.
- ECU로 점화스위치 ON시의 전원이 공급되는지를 점검하는 단계이다.
- 본단계에서 엔진정비지시등이 정상이면 엔진정비지시등이 점등되지 않는 원인은 ECU 자체결합에서 기인된 것으로 본다.

엔진정비지시등 점등되지 않음 (고장발생시)

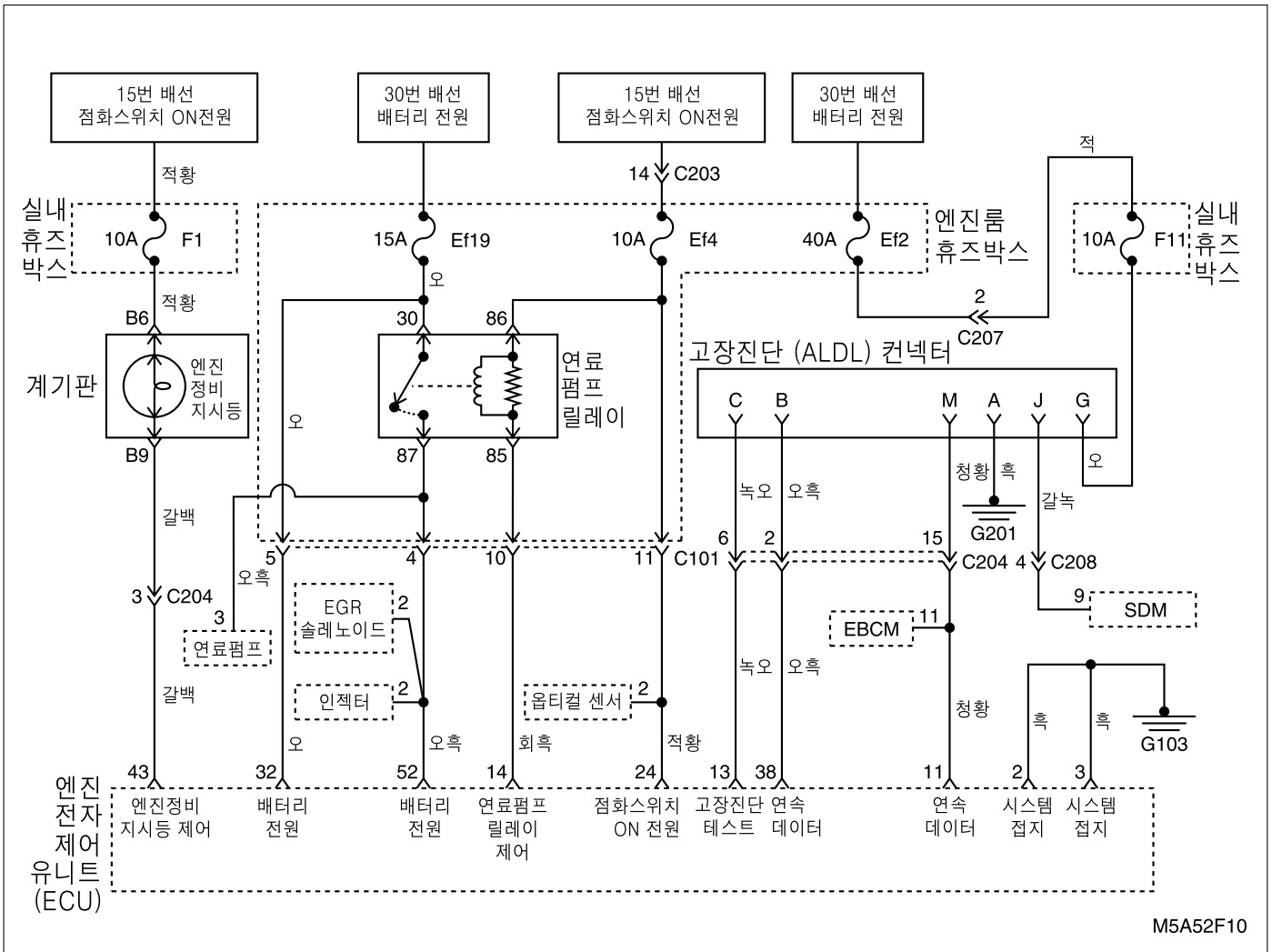
단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가 ?	-	단계2실시	단계7실시
2	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 엔진전자제어 유닛(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 4. ECU 배선컨넥터 43번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계13실시	단계3실시
3	휴즈 F1을 점검한다. 휴즈가 정상인가?	-	단계4실시	단계14실시
4	전압계를 사용하여 점화스위치 ON시 엔진정비지시등으로 배터리 전원이 공급되는지를 점검한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	11~14V	단계5실시	단계15실시
5	엔진정비지시등을 점검한다. 엔진정비지시등이 정상인가?	-	단계6실시	단계16실시
6	ECU 배선컨넥터 43번 단자와 엔진정비지시등 별브간의 배선에 대해 단선 또는 배터리 전원 쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 배터리 전원에 쇼트되었는가?	-	단계17실시	단계12실시
7	휴즈 Ef19와 휴즈 Ef4를 점검한다. 휴즈가 파손되었는가?	-	단계18실시	단계8실시
8	1. 점화스위치 OFF위치에서 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 배선컨넥터 32번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계9실시	단계19실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. ECU 배선컨넥터 24번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 3 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계10실시	단계20실시
10	ECU 배선컨넥터 32번과 24번 단자에 대해 손상 또는 연결불량 여부를 점검한다. 단자가 불량하거나 연결상태가 불량한가?	-	단계11실시	단계13실시
11	필요하다면 ECU 배선컨넥터 단자를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
12	ECU 배선컨넥터 43번 단자에 대해 손상 또는 연결불량 여부를 점검한다. 단자가 불량하거나 연결상태가 불량한가?	-	단계11실시	단계13실시
13	ECU 배선컨넥터 2번과 3번 단자에 대해 접지연결 상태를 점검한다. 접지연결 상태가 양호한가?	-	단계22실시	단계21실시



## 엔진정비지시등 점등되지 않음 (고장발생시) (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
14	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 휴즈를 교환한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	단계16실시
15	엔진정비지시등으로 배터리 전원이 공급되는 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
16	엔진정비지시등을 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
17	ECU 배선컨넥터 43번 단자와 엔진정비지시등 벌브간의 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
18	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 휴즈 Ef19 또는 휴즈 Ef4를 교환한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	단계1실시
19	ECU 배선컨넥터 32번 단자와 휴즈 Ef19간의 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
20	ECU 배선컨넥터 24번 단자와 휴즈 Ef4간의 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
21	ECU 배선컨넥터 2번 또는 3번 단자와 접지간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
22	엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-

엔진정비지시등 점멸되지 않음 (고장진단시)



M5A52F10

회로설명

엔진정비상태에서 점화스위치를 ON위치로 하면 엔진정비지시등은 4초간 점등되도록 되어있다. 즉 엔진정비지시등 별브에는 배터리 전원이 직접 공급되고 엔진전자제어 유닛 (ECU) 배선컨넥터 43번 단자와 엔진정비지시등간의 배선이 ECU에 의해 접지에 연결되므로서 엔진정비지시등은 점등되도록 되어 있다.

고장진단(ALDL) 컨넥터 A와 C 단자를 점퍼선으로 연결하면 엔진정비지시등은 점멸하고 이러한 점멸신호로 결함코드 (일부 결함코드가 ECU에 기억된 경우)를 나타낸다. 따라서 점퍼선으로 ALDL 컨넥터의 A와 C 단자를 연결하였을 때 엔진정비지시등이 점멸되지 않고 항상 점등되면 이는 ECU 배선컨넥터 43번 단자로 연결되는 배선이 접지에 쇼트됨을 의미한다.

고장진단 추가사항

- 엔진시동이 정상적으로 걸릴 경우에는 엔진정비지시등 별브에 대해 결함 여부를 점검한다.
- 엔진은 크랭킹되나 시동되지 않을 경우에는 ECU 휴즈 단선 여부 및 ECU 배선컨넥터 연결불량 여부를 점검하고 특히 ECU 전원공급 배선에 대해서도 점검을 실시하며 ECU 접지 연결상태도 점검한다.

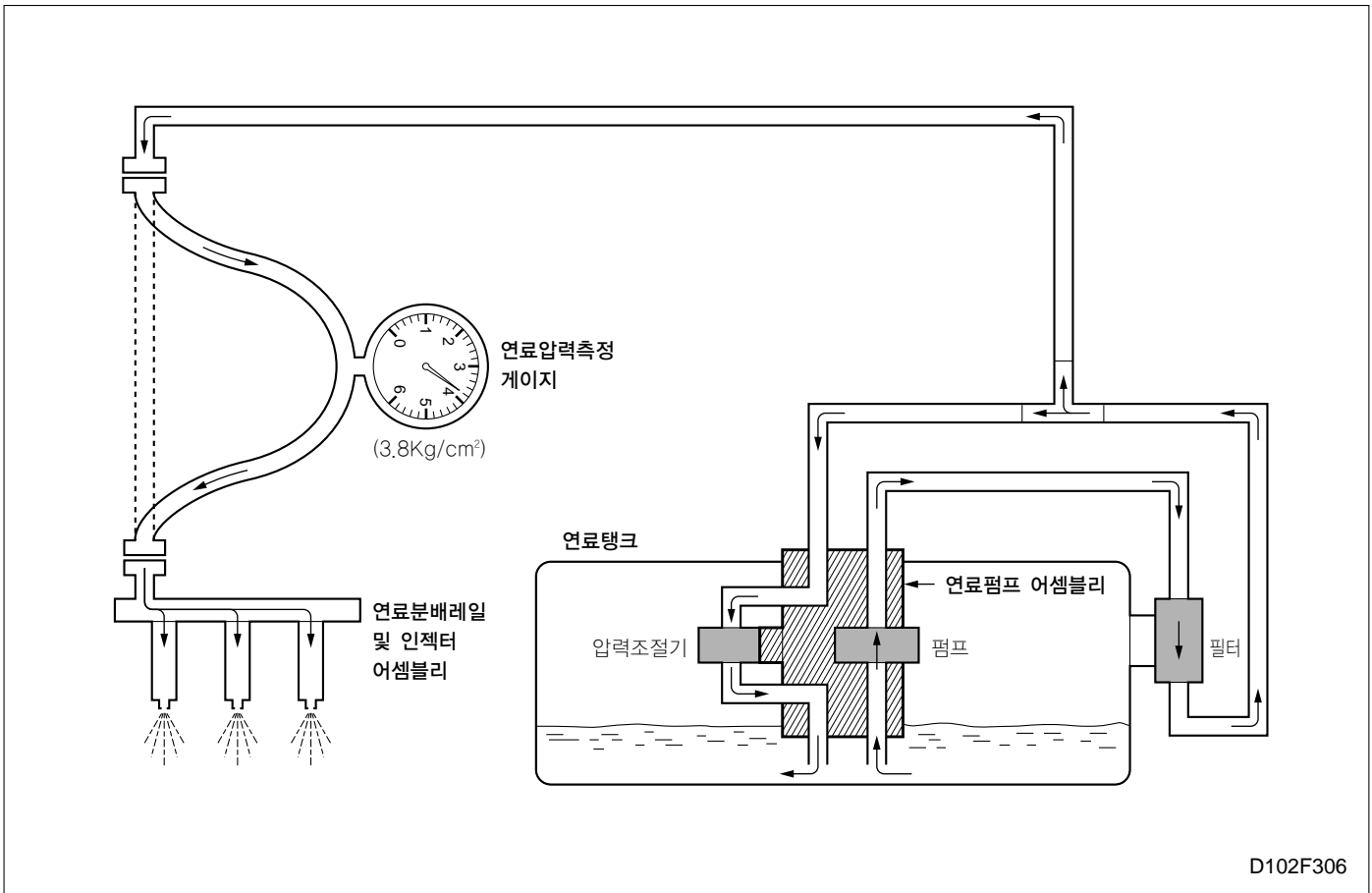
고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
3. ECU 배선컨넥터를 분리하였을 때 엔진정비지시등이 점등된다면 이는 ECU 배선컨넥터 43번 단자와 엔진정비지시등간의 배선이 접지와 쇼트되었음을 의미한다.

## 엔진정비지시등 점멸되지 않음 (고장진단시)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	점화스위치를 ON위치로 한다. 엔진정비지시등이 점등되는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터 A와 C 단자를 점퍼선으로 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. ECU에 일부 결함코드가 기억되어 있으면 엔진정비지시등이 점멸신호로 결함코드를 지시하는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	단계3실시
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. ECU 배선컨넥터를 분리한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 엔진정비지시등이 점등되는가?	-	단계4실시	단계5실시
4	ECU 배선컨넥터 43번 단자와 엔진정비지시등 별브간의 배선에 대해 접지 쇼트를 수리한다. 배선이 수리되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
5	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. ECU 배선컨넥터를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 4. 테스트 램프 검침이 ECU 배선컨넥터 뒷쪽으로 연결되도록 하여 테스트 램프를 ECU 배선컨넥터 13번 단자와 접지에 연결한다. ECU에 일부 결함코드가 기억되어 있으면 엔진정비지시등이 점멸신호로 결함코드를 지시하는가?	-	단계6실시	단계8실시
6	ECU 배선컨넥터 13번 단자와 ALDL 컨넥터 C 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계10실시	단계17실시
7	ALDL 컨넥터 A 단자와 접지간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 배선이 수리되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
8	ECU 배선컨넥터 13번 단자에 대해 손상 또는 연결불량 여부를 점검한다. 단자가 손상되거나 연결상태가 불량한가?	-	단계9실시	단계11실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. ECU 배선컨넥터 24번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 3 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
10	ECU 배선컨넥터 32번과 24번 단자에 대해 손상 또는 연결불량 여부를 점검한다. 단자가 불량하거나 연결상태가 불량한가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
11	엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-

연료시스템 연료압력 점검



D102F306

회로설명

연료탱크에 장착된 연료펌프는 엔진이 크랭킹될때나 엔진이 구동되는 동안 또는 엔진전자제어 유닛(ECU)가 디스트리뷰터 내부 옵티컬센서로부터 점화신호를 받아 들이는 동안에는 계속 작동된다. 만일 옵티컬센서로부터 점화신호가 전달되지 않으면 ECU는 점화스위치를 ON위치로 돌린 2초 후에나 또는 엔진이 정지된 2초 후에 연료펌프 작동을 중지시킨다. 연료펌프는 연료분배레일 및 인젝터에 연료를 공급하며, 연료분배레일상의 연료압력은 연료펌프 자체에 장착된 연료압력 조절기에 의해 3.8kg/cm<sup>2</sup> 범위의 압력으로 유지되며 이보다 연료압력이 높게 되면 일부 연료가 연료압력 조절기를 통해 연료탱크로 리턴되도록 되어 있다.

**주의 :** 연료시스템에는 항상 연료압력이 걸려 있으므로 연료가 흘러나와 인명손상 또는 화재 발생등을 야기시키는 요소를 제거하기 위해서는 연료라인을 분리하기전에 반드시 연료시스템상의 연료압력을 해제시킨다.

**주의 :** 연료누출로 인해 화재가 발생되거나 인명손상이 발생하는 경우를 방지하기 위해서는 연료호스를 구부리거나 막는 일이 없도록 한다.

연료시스템 연료압력 해제절차

아래와 같은 요령으로 연료압력을 해제시킨다. :

(상세요령은 본단원, 실차정비 연료펌프 내용참조)

1. 엔진시동을 건 상태에서 연료펌프 배선컨넥터를 분리한다.
2. 엔진이 정지되면 다시한번 엔진을 크랭킹 시킨다.

고장진단표 부연설명

아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

7. 본단계에서 연료펌프 리턴 출구쪽에서 연료가 누설(연료거품 발생) 된다면 이는 연료압력 조절기 결함을 의미한다.
11. 본단계에서 인젝터에서 압력이 샌다면 다른 고장징후도 있다는 것을 의미한다. 즉 인젝터에서 연료가 새겨되면 이로 인해 연료 과다분사로 엔진시동 어려움 고장징후가 나타난다.
20. 연료펌프 입구쪽에서 압력이 썰 경우에는, 즉 연료가 썰 경우에는 연료펌프 내부 일방향 체크밸브의 결함을 의미한다.

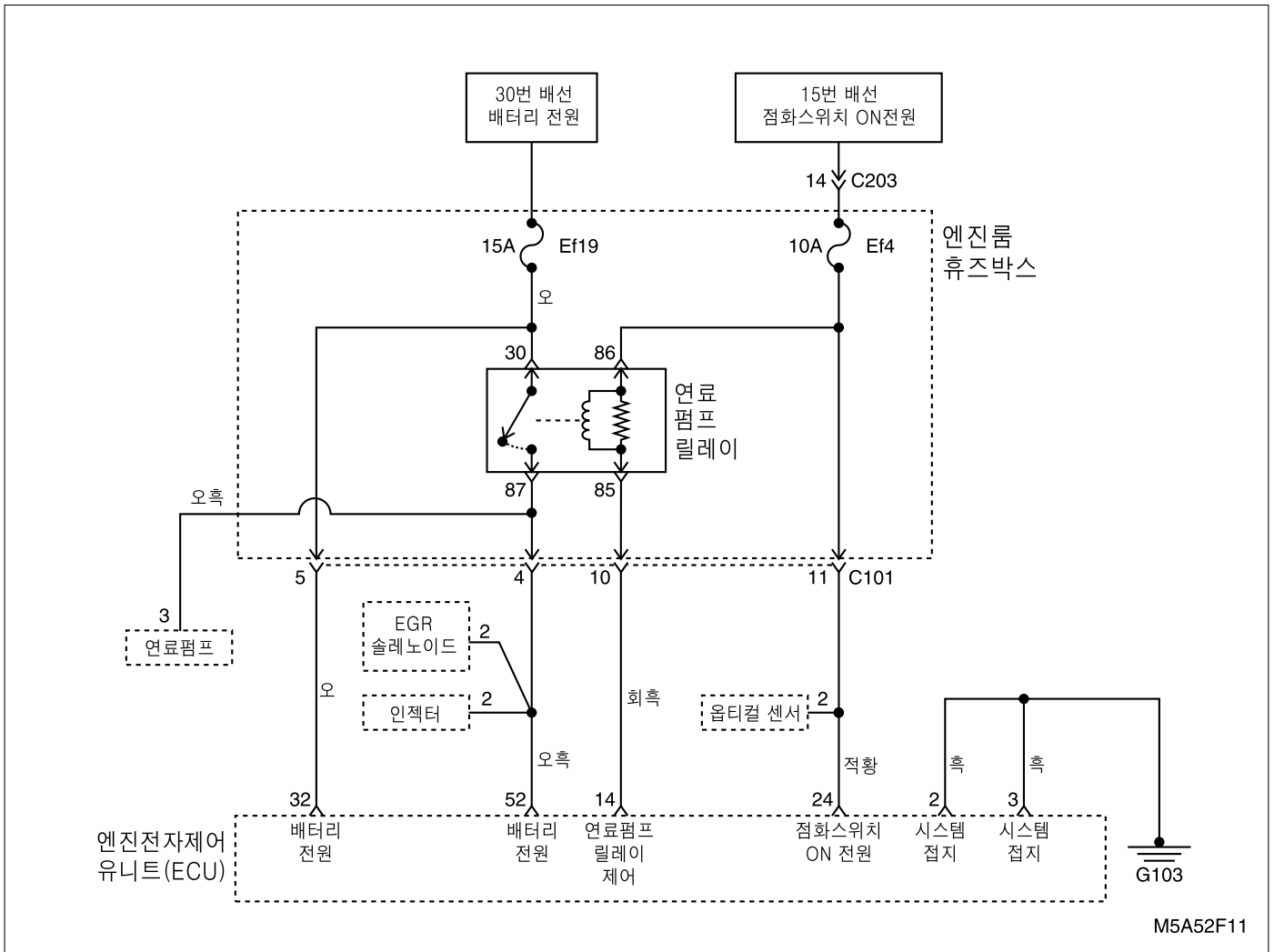
## 연료시스템 연료압력 점검

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 연료시스템 압력을 해제시킨다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 측정 연료압력이 규정값을 만족하고 압력이 계속 일정하게 유지되는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	단계13실시	단계2실시
2	1. 연료시스템 압력을 해제시킨다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 측정 연료압력이 규정값을 만족하지만 압력이 계속 일정하게 유지되지 않는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	단계3실시	단계14실시
3	연료라인에 대해 연료누출 여부를 점검한다. 연료가 누출되는 부위가 있는가?	-	단계4실시	단계5실시
4	1. 필요하다면 연료가 누출되는 연료라인을 교환한다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다.. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 측정 연료압력이 규정값을 만족하고 압력이 계속 일정하게 유지되는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	시스템정상	-
5	1. 연료펌프를 탈거한다. 2. 연료펌프에 압력이 걸리는 조건으로 만들어 준 다음 연료펌프 커플링 호스에 대해 누설 여부를 점검한다. 연료펌프 커플링 호스 부위에서 압력이 새는가?	-	단계6실시	단계7실시
6	1. 필요하다면 연료펌프 커플링 호스 연결부를 조여주거나 호스를 교환한다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 측정 연료압력이 규정값을 만족하고 압력이 계속 일정하게 유지되는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	시스템정상	단계8실시
7	연료시스템에 압력이 걸리는 조건으로 만들어 준 다음 연료펌프 리턴 출구 쪽에 대해 누설 여부를 점검한다. 연료펌프 리턴 출구쪽에서 압력이 새는가?	-	단계8실시	단계9실시
8	1. 연료압력 조절기를 교환한다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다.. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 측정 연료압력이 규정값을 만족하고 압력이 계속 일정하게 유지되는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	시스템정상	-
9	연료시스템에 압력이 걸리는 조건으로 만들어 준 다음 연료펌프 리턴 입구 쪽에 대해 누설 여부를 점검한다. 연료펌프 리턴 입구쪽에서 압력이 새는가?	-	단계10실시	단계11실시
10	1. 연료펌프 어셈블리를 교환한다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다.. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 측정 연료압력이 규정값을 만족하고 압력이 계속 일정하게 유지되는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	시스템정상	-

연료시스템 연료압력 점검 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
11	1. 연료분배레일 및 연료인젝터를 어셈블리로 탈거한다. 2. 연료시스템에 압력이 걸리는 조건으로 만들어 준 다음 모든 인젝터에 대해 누설 여부를 점검한다. 인젝터에서 압력이 새는가?	-	단계12실시	-
12	1. 연료압력이 새는 인젝터를 교환한다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 측정 연료압력이 규정값을 만족하고 압력이 계속 일정하게 유지되는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	시스템정상	-
13	1. 연료압력 조절기를 교환한다. 2. 엔진시동을 건다. 3. 엔진이 공회전상태로 구동되도록 한다. 이때 연료압력이 규정값을 만족하고 압력이 계속 일정하게 유지되는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	시스템정상	-
14	1. 연료시스템 압력을 해제시킨다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다.. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 측정 연료압력이 규정값을 만족하고 압력이 계속 일정하게 유지되는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	단계10실시	단계15실시
15	1. 연료시스템 압력을 해제시킨다. 2. 연료압력측정 게이지를 설치한다.. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 측정 연료압력이 규정값을 만족하지만 압력이 계속 일정하게 유지되지 않는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	단계16실시	-
16	연료라인에 대해 누설 여부를 점검한다. 연료라인에서 압력이 누설되는가?	3.8kg/cm <sup>2</sup>	시스템정상	단계8실시
17	1. 연료펌프 어셈블리를 탈거한다. 2. 연료펌프에 압력이 걸리는 조건으로 만들어 준 다음 연료펌프 커플링 호스에 대해 누설 여부를 점검한다. 연료펌프 커플링 호스 부위에서 압력이 새는가?	-	단계6실시	단계18실시
18	1. 연료펌프 어셈블리를 탈거한다. 2. 연료시스템에 압력이 걸리는 조건으로 만들어 준 다음 연료펌프 리턴 출구쪽에 대해 누설 여부를 점검한다. 연료펌프 리턴 출구쪽에서 압력이 새는가?	-	단계8실시	단계19실시
19	1. 연료펌프 어셈블리를 탈거한다. 2. 연료시스템에 압력이 걸리는 조건으로 만들어 준 다음 연료펌프 리턴 입구쪽에 대해 누설 여부를 점검한다. 연료펌프 리턴 입구쪽에서 압력이 새는가?	-	단계10실시	단계20실시
20	1. 연료분배레일 및 연료인젝터를 어셈블리로 탈거한다. 2. 연료시스템에 압력이 걸리는 조건으로 만들어 준 다음 모든 인젝터에 대해 누설 여부를 점검한다. 인젝터에서 압력이 새는가?	-	단계12실시	단계10실시

연료펌프 릴레이 회로 점검



M5A52F11

회로설명

점화스위치를 ON 위치로 하면, 엔진전자제어 유니트 (ECU)의 제어에 의해 연료펌프 릴레이의 코일회로가 ECU 내부접지에 연결되어, 엔진 정지상태에서는 연료펌프가 2초 동안 구동되고 ECU가 울티컬센서로부터 레퍼런스 신호를 계속 받아들이는 동안에는 연료펌프는 계속 구동하게 된다.

고장진단 추가사항

연결상태 불량, 절연피복 손상 또는 절연피복 내부 배선 끊어짐등에 의해 결함이 간헐적으로 발생될 수 있으므로 이러한 경우에는 상기와 같은 요소에 대해 자세하게 점검한다.

고장진단표 부연설명

아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

3. 연료펌프 릴레이가 작동되도록 하기위해 ECU 내부에서 회로가 접지되는지를 점검하는 단계이다.
7. 단계2에서 6까지 각종배선이 정상 상태임을 확인함으로써 연료펌프 릴레이 결함이라고 판단할 수 있다.
8. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 86번 단자에 전원이 공급되지 않을 경우, 결함은 휴즈 Ef6 단선이나 연료펌프 릴레이와 점화스위치간의 배선이 단선으로 판단할 수 있다.
9. ECU에 의해 연료펌프 릴레이 회로가 접지에 연결되지 않은 경우, 결함은 ECU 자체불량이나 ECU와 연료펌프 릴레이간의 배선불량으로 판단할 수 있다.

연료펌프 릴레이 회로 점검

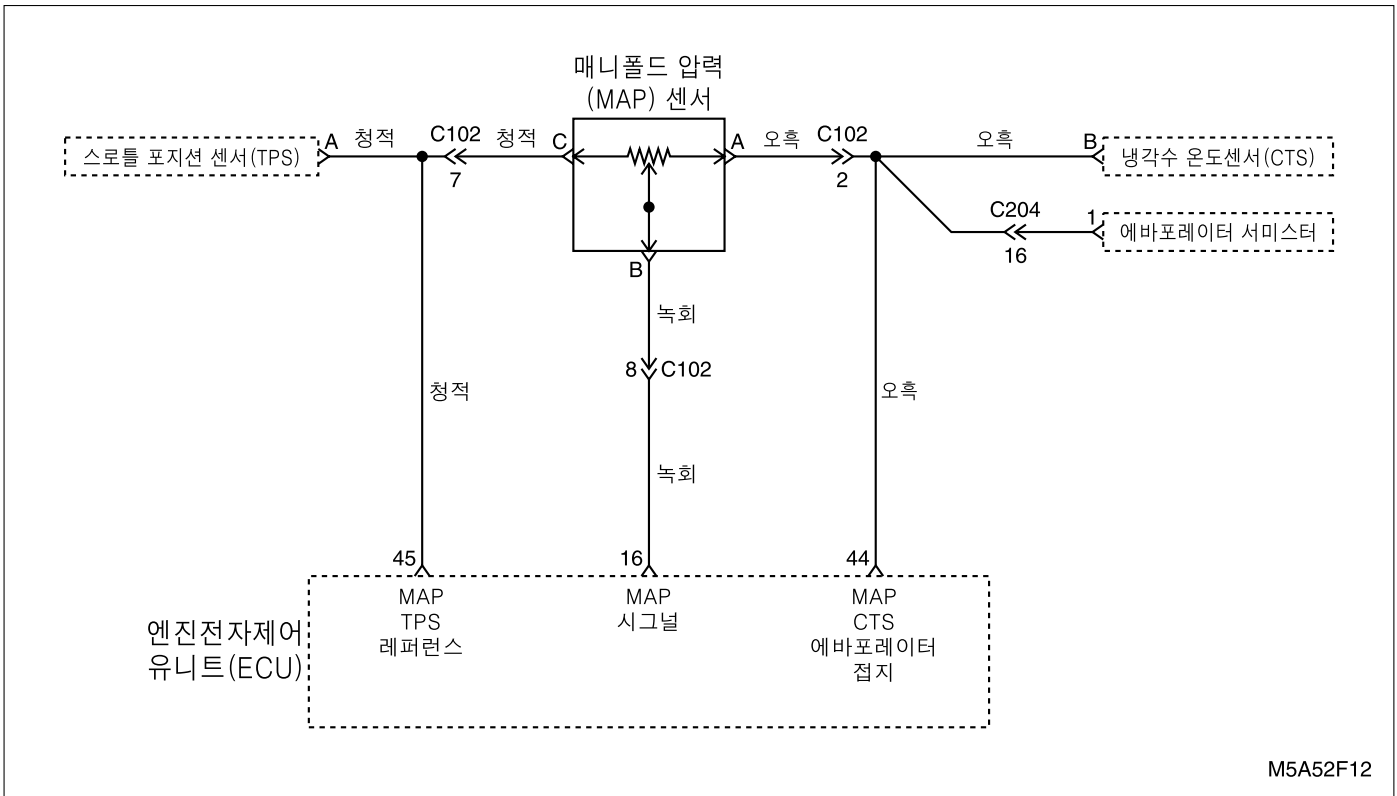
단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 점화스위치를 10초 동안 OFF위치로 한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 연료탱크쪽에서 연료펌프가 구동되는지를 청각으로 확인한다. 4. 이때 연료펌프는 규정시간동안 구동되어야 한다. 연료펌프가 구동되는가?	2초간 구동	시스템정상	단계2실시
2	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료펌프 릴레이를 탈거한다. 3. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계3실시	단계8실시
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 배터리 (+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 4. 이때 테스트 램프는 규정시간동안 점등되어야 한다. 테스트 램프가 점등되는가?	2초간 점등	단계4실시	단계9실시
4	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계5실시	단계11실시
5	연료펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 연료펌프 배선컨넥터 3번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계6실시	단계7실시
6	1. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 연료펌프 배선컨넥터 3번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지를 수리한다. 2. 연료펌프 릴레이를 장착한다. 3. 점화스위치를 10초 동안 OFF위치로 한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 5. 연료탱크쪽에서 연료펌프가 구동되는지를 청각으로 확인한다. 6. 이때 연료펌프는 규정시간동안 구동되어야 한다. 연료펌프가 구동되는가?	2초간 구동	시스템정상	-
7	1. 연료펌프 릴레이를 교환한다. 2. 점화스위치를 10초 동안 OFF위치로 한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 4. 연료탱크쪽에서 연료펌프가 구동되는지를 청각으로 확인한다. 5. 이때 연료펌프는 규정시간동안 구동되어야 한다. 연료펌프가 구동되는가?	2초간 구동	시스템정상	-
8	연료펌프 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계13실시	-



## 연료펌프 릴레이 회로 점검 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
9	연료펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 14번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계10실시	단계12실시
10	1. 휴즈 Ef4를 교환하거나, 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 14번 단자간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 2. 연료펌프 릴레이를 장착한다. 3. 점화스위치를 10초 동안 OFF위치로 한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 5. 연료탱크쪽에서 연료펌프가 구동되는지를 청각으로 확인한다. 6. 이때 연료펌프는 규정시간동안 구동되어야 한다. 연료펌프가 구동되는가?	2초간 구동	시스템정상	-
11	1. 휴즈 Ef19를 교환하거나 또는 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 휴즈Ef19간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 2. 연료펌프 릴레이를 장착한다. 3. 점화스위치를 10초 동안 OFF위치로 한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 5. 연료탱크쪽에서 연료펌프가 구동되는지를 청각으로 확인한다. 6. 이때 연료펌프는 규정시간동안 구동되어야 한다. 연료펌프가 구동되는가?	2초간 구동	시스템정상	-
12	1. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. 점화스위치를 10초 동안 OFF위치로 한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 4. 연료탱크쪽에서 연료펌프가 구동되는지를 청각으로 확인한다. 5. 이때 연료펌프는 규정시간동안 구동되어야 한다. 연료펌프가 구동되는가?	2초간 구동	시스템정상	-
13	1. 휴즈 Ef4을 교환하거나, 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 2. 연료펌프 릴레이를 장착한다. 3. 점화스위치를 10초 동안 OFF위치로 한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 5. 연료탱크쪽에서 연료펌프가 구동되는지를 청각으로 확인한다. 6. 이때 연료펌프는 규정시간동안 구동되어야 한다. 연료펌프가 구동되는가?	2초간 구동	시스템정상	-

매니폴드 압력 점검



M5A52F12

회로설명

매니폴드 압력(MAP)센서는 엔진부하(흡기매니폴드 진공)로 형성되는 흡기매니폴드내의 압력변화를 측정하여 측정신호를 전압출력으로 변환시켜 엔진전자제어 유니트(ECU)로 전달하고 ECU는 MAP센서에 5V 레퍼런스 전압을 가한다. 흡기매니폴드 압력이 변하면 MAP센서 출력전압도 변하게 되는데, 엔진 공회전 속도(스로틀 밸브 닫힘위치 : 진공도 높음)에서는 약 1.0~1.5V 정도의 낮은 출력전압이 MAP센서에서 발생되고 엔진 전부하 속도(스로틀 밸브 최대 열림위치 : 진공도 낮음)에서는 약 4.5~5.0V 정도의 높은 출력전압이 MAP센서에서 발생된다. 또한 MAP센서는 대기압을 측정하는 데도 사용되는데 이는 ECU의 고도변화에 따른 정상 제어를 가능하게 한다. 결론적으로 MAP센서는 ECU의 연료 제어와 점화시기 제어를 위해 엔진부하를 감지하는 데 주로 사용된다.

고장진단표 부연설명

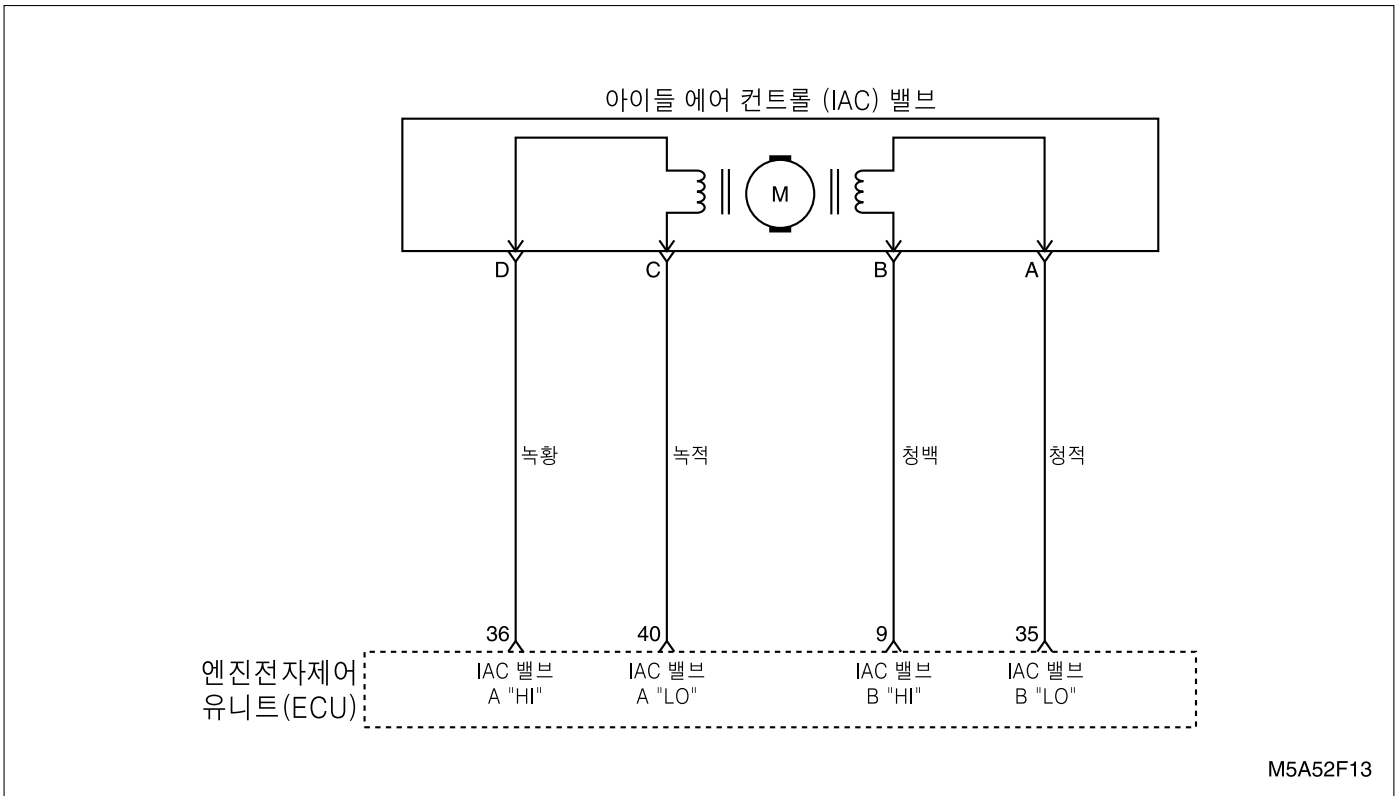
아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

2. MAP센서에 34kPa의 진공을 가해주면 MAP센서 출력 전압은 진공을 가하기 전의 전압보다 낮게 되는데 이때 두전압의 차가 약 1.5V 이상이 되어야 한다. 그리고 MAP센서에 진공을 가할 때 MAP센서 출력전압의 변화가 순간적으로 이루어져야 정상이다. 만일 전압이 서서히 변화되면 이는 MAP센서 결함을 의미한다.

## 매니폴드 압력 점검

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 4. 스캐너에 표출된 매니폴드 압력(MAP)센서 전압과 정상차량의 MAP센서 측정전압을 비교한다. 두 측정전압의 차가 규정값을 만족하는가?	0.4V 이하	단계2실시	단계5실시
2	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. ALDL 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. MAP센서에서 진공호스를 분리한다. 4. MAP센서 진공포트에 진공게이지를 연결한다. 5. 점화스위치를 ON위치로 한다. 6. 스캐너에 표출된 MAP센서 출력전압을 기록한다. 7. 진공게이지로 MAP센서에 34kPa의 진공을 가해 주어 스캐너에 표출된 MAP센서 출력전압을 기록한다. 상기 번과 7번항 기록전압이 차가 규정값을 만족하는가?	1.5V 이상	시스템정상	단계3실시
3	MAP센서 배선컨넥터 단자에 대해 연결상태를 점검한다. 단자 연결상태가 불량한가?	-	단계4실시	단계5실시
4	필요하다면 MAP센서 배선컨넥터 단자를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
5	매니폴드 압력(MAP)센서를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

아이들 에어 컨트롤 시스템 점검



회로설명

엔진전자제어 유닛(ECU)은 아이들 에어 컨트롤(IAC)밸브를 구동시켜 엔진공회전 속도를 제어한다. 공회전속도를 높이기 위해 ECU는 IAC 밸브 핀틀(밸브 꼭지부)을 안착위치로부터 떨어지도록 후퇴시켜 스로틀 보어를 통해 많은 양의 공기가 연소실로 유입되도록 한다. 반대로 공회전 속도를 낮추기 위해 ECU는 IAC 밸브 핀틀을 안착위치로 전진시켜 스로틀 보어를 통해 연소실로 유입되는 공기의 양을 감소시킨다. 스캐너에는 IAC 밸브에 대한 ECU 명령이 숫자(스텝)로 표출되는 데 숫자가 큰 경우는 스로틀 보어 바이패스 통로로 많은 양의 공기가 유입되고(이때는 공회전 속도가 높음), 숫자가 적은 경우는 적은 양의 공기가 유입됨(이때는 공회전 속도가 낮음)을 의미한다.

고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
- 2. IAC 밸브는 IAC 드라이버에 의해 전진 또는 후퇴되고

이러한 IAC 밸브 운동은 엔진속도가 변할 때 감지된다. 만일 엔진속도 변화가 없을 경우에는 스로틀 바디에서 IAC 밸브를 탈거하여 다시한번 테스트를 실시한다. 탈거된 IAC 밸브에 IAC 드라이버를 연결하여 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 엔진시동은 걸지않는다.

IAC 밸브 리셋팅 절차

엔진전자제어 유닛으로 공급되는 전원회로가 일단 분리된 경우, ECU 또는 IAC 밸브를 교환할 경우에는 ECU에 의한 정상적인 엔진공회전 제어를 위해 반드시 다음의 내용에 따라 IAC 밸브 리셋팅 작업을 실시한다.

1. 점화스위치 OFF위치에서 순간적으로 엔진을 크랭킹시킨 다음 점화스위치를 OFF위치로 한다.
2. 점화스위치 OFF위치에서 다시 엔진 시동을 건다.  
(엔진 시동후 경우에 따라 엔진공회전 상태가 불안정하게 유지되는데 이는 정상상태임)

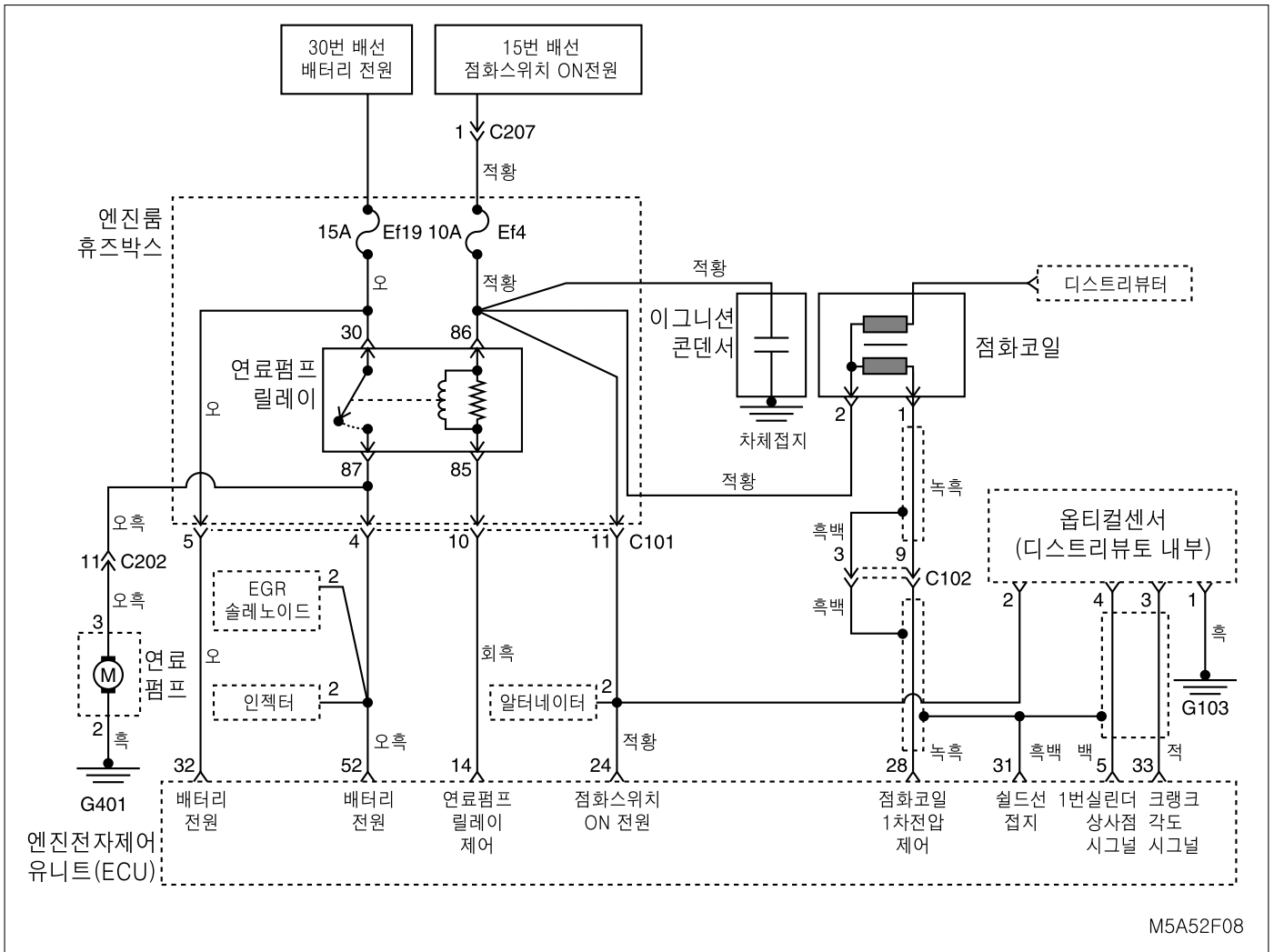
## 아이들 에어 컨트롤 시스템 점검

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. IAC 밸브에 IAC 드라이버를 연결한다. 3. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 4. 변속레버는 중립위치, 에어컨은 OFF상태로 하여 엔진시동을 건다. 5. IAC 드라이버를 작동시켜 IAC 밸브 핀틀을 전진 또는 후진시킨다. 이때 엔진속도는 증가 또는 감소되어야 한다. IAC 드라이버를 1사이클 작동시켰을 때 엔진속도가 증가 또는 감소되는가?	-	단계5실시	단계3실시
3	1. 스로틀 바디에서 IAC 밸브를 탈거한다. 2. IAC 밸브 통로를 검사한다. IAC 밸브 통로가 막혔는가?	-	단계4실시	단계19실시
4	IAC 밸브 통로를 깨끗하게 청소한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
5	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 엔진시동을 건다. 3. IAC 드라이버를 작동시켜 IAC 밸브 핀틀을 전진 또는 후진시킨다. 이때 엔진속도는 증가 또는 감소되어야 한다. IAC 드라이버가 매번 점멸되면서 엔진속도가 규정값을 만족하는가?	950 rpm 상에서 서서히 변동함	단계6실시	단계3실시
6	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. IAC 밸브에 IAC 드라이버를 연결한다. 3. IAC 밸브 배선컨넥터에 IAC 노드 라이트를 연결한다. 4. 엔진시동을 건다. 5. IAC 드라이버를 1사이클 작동시킨다. 6. IAC 드라이버의 노드 라이트 점등상태를 주시한다. 엔진속도가 변할 때 양쪽 라이트가 적색과 녹색으로 번갈아 가며 점등되고 결코 소등되지 않는가?	-	단계7실시	단계9실시
7	1. IAC 밸브 A와 B 단자간의 저항을 측정한다. 2. IAC 밸브 C와 D 단자간의 저항을 측정한다. 상기 측정값들이 규정값을 만족하는가?	40~80 Ω	단계8실시	단계19실시
8	1. IAC 밸브 A와 D 단자간의 저항을 측정한다. 2. IAC 밸브 B와 C 단자간의 저항을 측정한다. 상기 측정값들이 규정값을 만족하는가?	∞	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계14실시
9	IAC 밸브 배선컨넥터 단자에 대해 연결불량 여부를 검사한다. 배선컨넥터 단자가 연결불량한가?	-	단계10실시	단계11실시
10	필요하다면 IAC 밸브 배선컨넥터 단자를 수리하거나 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

아이들 에어 컨트롤 시스템 점검 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
11	IAC 밸브 배선컨넥터 D 단자와 ECU 배선컨넥터 36번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계15실시	단계12실시
12	IAC 밸브 배선컨넥터 C 단자와 ECU 배선컨넥터 40번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계15실시	단계13실시
13	IAC 밸브 배선컨넥터 B 단자와 ECU 배선컨넥터 9번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계15실시	단계14실시
14	IAC 밸브 배선컨넥터 A 단자와 ECU 배선컨넥터 35번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계15실시	단계16실시
15	필요하다면 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
16	ECU 배선컨넥터 단자를 점검한다. 단자가 손상되거나 연결이 불량한가?	-	단계17실시	단계18실시
17	필요하다면 ECU 배선컨넥터 단자를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
18	엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
19	아이들 에어 컨트롤(IAC) 밸브를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?		시스템정상	-

점화시스템 점검



M5A52F08

회로설명

엔진 전자제어장치의 점화시스템에는 디스트리뷰터 내부에 장착되어 있는 옵티컬센서가 적용되며, 또한 54개의 홈 크랭크각 감지용 슬롯과 1번 상사점 감지용 슬롯이 있는 회전 디스크휠이 적용된다. 옵티컬 센서에 내장된 적외선 LED에서 방사된 빛이 디스크 휠에 의해 차단 또는 투과되고 포토 다이오드에서는 슬릿에 의한 정보를 감지하는 방식의 점화장치는 크랭크각 및 1번 실린더 상사점 신호를 엔진전자제어 유니트(ECU)로 전달되도록 하고 ECU는 이들 신호를 연산처리하여 점화시기를 최적화로 제어한다. (연료분사시기도 제어함)

고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
- 2. 결함이 점화코일의 입력 또는 출력중 어느쪽에 의해 발생하는지를 파악하기 위해서는 모든 실린더에 스파크가 발생되는지를 점검하는 단계이다.
- 5. ECU 출력으로부터 점화시기 제어신호가 발생되는지를 점검할 때는 신호전압의 변동상태를 볼 수 있는 오실로스코프를 사용하는 것이 바람직하다. 만일 일반적인 전압계로 신호전압을 점검하게 되면 간헐적으로 신호전압이 틀리게 측정될 수 있다.
- 6. 점화코일에 대한 ECU 제어출력이 정상으로 확인되면 결함은 점화코일 불량에 의해 발생된 것이다.
- 10. ECU로의 옵티컬센서 출력과 배선이 정상임이 확인되면 결함은 ECU 자체불량에 의해 발생된 것이다.
- 18. 단계19와 함께 점화코일로의 배터리 전원공급 여부와 접지의 정상적인 연결 여부를 점검하는 단계이다.

점화시스템 점검

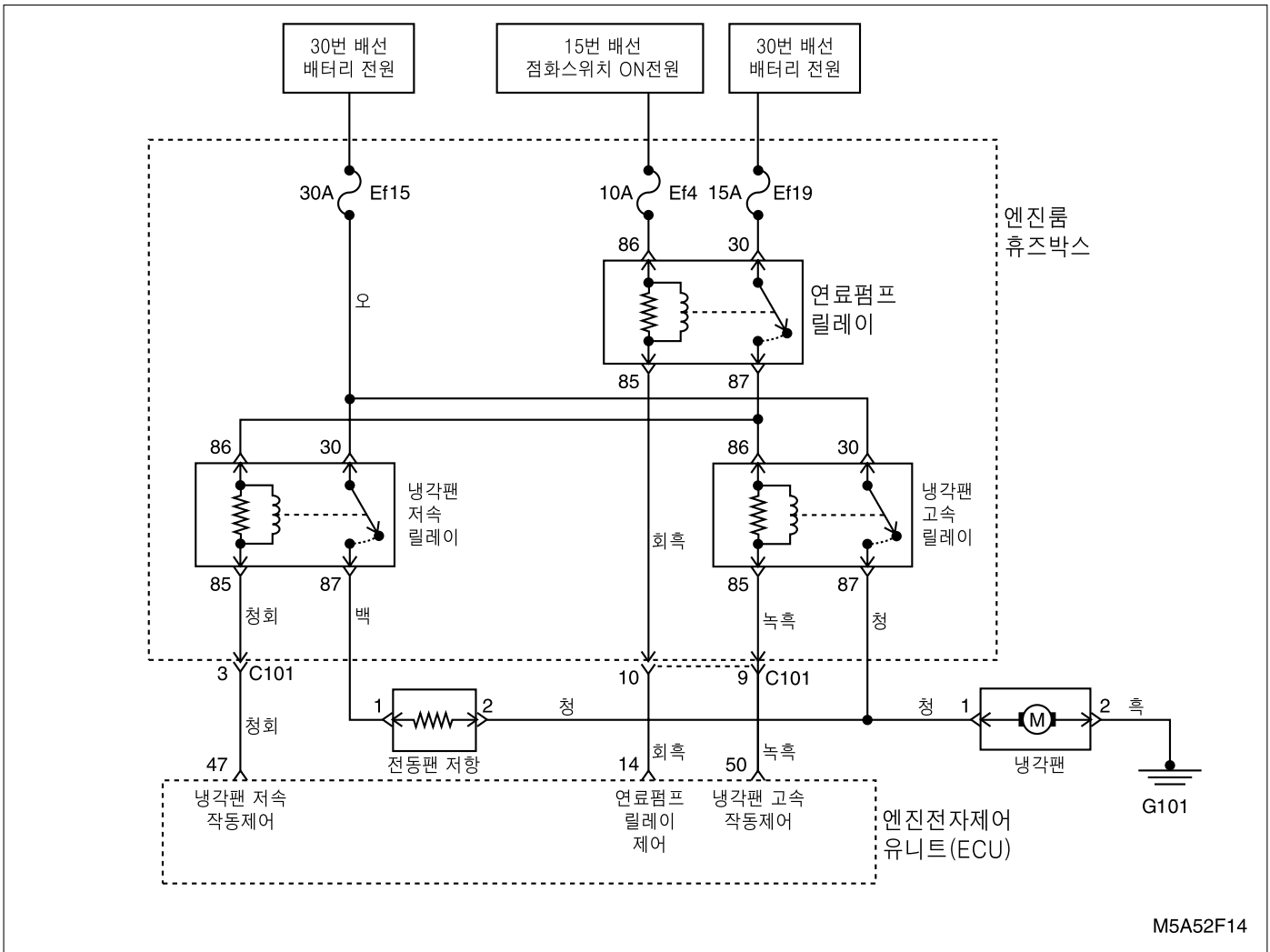
단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 스파크플러그를 탈거한다. 2. 탈거된 스파크플러그에 대해 젖음, 균열, 마모, 부적절한 갭 유지, 전극 소손 또는 카본 과다침적 여부를 점검한다. 3. 필요하다면 스파크플러그를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	단계2실시
2	엔진 크랭킹시 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는지를 점검한다. 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는가?	-	시스템정상	단계3실시
3	1. 하이텐션 케이블의 저항을 측정한다. 2. 규정값 이상으로 저항이 측정되는 일부 하이텐션 케이블을 교환한다. 3. 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는지를 점검한다. 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는가?	(약 30,000Ω) -	시스템정상	단계4실시
4	하이텐션 케이블 전부가 아니고 최소한 한개의 스파크케이블에서 스파크가 발생되는가?	-	단계5실시	단계11실시
5	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 점화코일 배선컨넥터를 분리한다. 3. 엔진 크랭킹시 점화코일 배선컨넥터 1번 단자상의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0.2~2.0V 범위에서 변동	단계6실시	단계7실시
6	엔진 크랭킹시 점화코일 배선컨넥터 2번 단자상의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0.2~2.0V 범위에서 변동	단계9실시	단계8실시
7	점화코일 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 28번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계8실시	단계10실시
8	1. 필요하다면 배선을 수리한다. 2. 점화코일 배선컨넥터를 연결한다. 3. 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는지를 점검한다. 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는가?	-	시스템정상	-
9	1. 점화코일을 교환한다. 2. 점화코일 배선컨넥터를 연결한다. 3. 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는지를 점검한다. 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는가?	-	시스템정상	-
10	1. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. 점화코일 배선컨넥터를 연결한다. 3. 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는지를 점검한다. 모든 하이텐션 케이블에서 스파크가 발생되는가?	-	시스템정상	-
11	옵티컬센서 배선컨넥터 3번 단자와 ECU 배선컨넥터 33번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 쇼트되었는가?	-	단계13실시	단계15실시



## 점화시스템 점검 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
12	오퍼컬센서 배선컨넥터 2번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선 또는 쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 쇼트되었는가?	-	단계14실시	단계15실시
13	오퍼컬센서 배선컨넥터 3번 단자와 ECU 배선컨넥터 33번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
14	오퍼컬센서 배선컨넥터 2번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
15	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. ECU 배선컨넥터 33번 단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	점화스위치 ON : 0V 또는 5V (엔진 크랭킹 : 2V)	단계18실시	단계16실시
16	오퍼컬센서 배선컨넥터 1번 단자와 접지간의 배선에 대해 단선 또는 쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 쇼트되었는가?	-	단계17실시	단계22실시
17	오퍼컬센서 배선컨넥터 1번 단자와 접지간의 배선에 대해 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
18	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 점화코일 배선컨넥터 2번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계19실시	단계20실시
19	점화코일 배선컨넥터 1번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계5실시	단계21실시
20	점화코일 배선컨넥터 2번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계23실시	-
21	점화코일 배선컨넥터 1번 단자와 접지간의 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
22	오퍼컬센서를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
23	휴즈 Ef4을 교환하거나 점화코일 배선컨넥터 2번 단자와 점화스위치간의 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

냉각팬 회로 점검



M5A52F14

회로설명

엔진전자제어 유닛(ECU)에 의해 제어되는 냉각팬 저속 및 고속 릴레이의 작동으로 냉각팬은 저속 또는 고속으로 작동되는데 이는 엔진 냉각수 온도와 에어컨 ON/OFF 신호등의 입력신호를 근거로 하여 ECU가 냉각팬 저속 및 고속 릴레이의 회로를 ECU 내부에서 접지에 연결시켜 주므로서 이루어진다. 즉 냉각팬 저속작동 조건에서는 ECU는 47번 단자로 연결되는 회로를 접지시키고 냉각팬 고속작동 조건에서는 ECU는 47번 단자와 50번 단자로 연결되는 회로를 동시에 접지시킨다.

고장진단 추가사항

- 고객불만사항이 엔진 오버히트 문제라면 이에 대한 원인을 규명해야 한다. 즉 엔진 냉각수가 끓지않고 계기판 온도계 눈금이 오버히팅 범위를 지시하는 건지, 또는 실제 냉각수가 끓은 것인지를 구분해야 하고 냉각팬이 작동

됨에도 불구하고 엔진 오버히트가 발생된 경우에는 반드시 냉각계통을 점검한다.

- 휴즈 Ef15 또는 Ef19를 장착한 후 바로 휴즈가 단선될 경우에는 해당 휴즈회로의 접지쇼트 여부를 점검하고 ECU 제어에 의해 냉각팬이 작동될 시점에서 휴즈가 단선될 경우에는 냉각팬 모터에 대해 결함여부를 점검한다.
- 냉각팬의 작동모드를 이해하고 고장진단시 참조한다.

1. 에어컨 OFF 상태 :

냉각수 온도가 93℃가 되면 저속작동되고 90℃로 떨어지면 저속작동이 중지되며 100℃가 되면 고속작동되고 97℃로 떨어지면 저속작동되다가 90℃가 되면 저속작동이 중지된다.

2. 에어컨 ON 상태 :

에어컨 ON상태에서는 모든 조건에 상관없이 항상 고속으로만 작동된다.

## 냉각팬 회로 점검

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	휴즈 Ef19를 점검하고 필요하다면 휴즈를 교환한다. 휴즈 Ef19가 정상인가?	-	단계3실시	“고장진단 기본회로” 점검
3	휴즈 Ef15를 점검하고 필요하다면 휴즈를 교환한다. 휴즈 Ef15가 정상인가?	-	단계3실시	“고장진단 기본회로” 점검
4	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. (에어컨 OFF 상태) 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. 엔진시동을 걸어 공회전 상태로 구동되도록 한다. 4. 냉각수 온도가 93℃에 도달되면 냉각팬은 저속으로 작동되어야 한다. 냉각팬이 저속으로 작동되는가?	-	단계5실시	단계6실시
5	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. (에어컨 OFF 상태) 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. 엔진시동을 걸어 공회전 상태로 구동되도록 한다. 4. 냉각수 온도가 100℃에 도달되면 냉각팬은 고속으로 작동되어야 한다. 냉각팬이 고속으로 작동되는가?	-	시스템정상	단계22실시
6	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 배선컨넥터 47번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 냉각팬이 저속으로 작동되는가?	-	단계21실시	단계7실시
7	1. 점화스위치 OFF위치에서 ECU 배선컨넥터 47번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 2. 냉각팬 모터 배선컨넥터를 분리한다. 3. 냉각팬 모터 배선컨넥터 1번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계8실시	단계9실시
8	1. 점화스위치 OFF위치에서 냉각팬 모터 배선컨넥터 2번 단자와 배터리 (+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계18실시	단계17실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 냉각팬 저속 릴레이를 탈거한다. 2. 냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계10실시	단계13실시
10	점화스위치 OFF위치에서 냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계11실시	단계14실시

냉각팬 회로 점검 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
11	냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 87번 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계12실시	단계16실시
12	1. ECU 배선컨넥터 47번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 2. 냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 86번 단자에 테스트 램프를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계19실시	단계15실시
13	냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선을 수리하거나 연료펌프 릴레이를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
14	냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
15	냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 47번 단자의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
16	냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 냉각팬 모터 배선컨넥터 1번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선에 단선되었는가?	-	단계20실시	단계17실시
17	냉각팬 모터 배선컨넥터 2번 단자와 접지간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선에 단선되었는가?	-	단계20실시	단계18실시
18	냉각팬을 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
19	냉각팬 저속 릴레이를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
20	필요하다면 배선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
21	엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
22	1. 점화스위치 OFF위치에서 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 배선컨넥터 47번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 3. ECU 배선컨넥터 50번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계21실시	단계23실시

## 냉각팬 회로 점검 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
23	1. 점화스위치 OFF위치에서 냉각팬 고속 릴레이를 탈거한다. 2. 냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계24실시	단계28실시
24	점화스위치 OFF위치에서 냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계25실시	단계29실시
25	점화스위치 OFF위치에서 냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계26실시	단계30실시
26	1. ECU 배선컨넥터 50번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 2. 냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계27실시	단계31실시
27	냉각팬 고속 릴레이를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
28	냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가.	-	시스템정상	-
29	냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가.	-	시스템정상	-
30	냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 냉각팬 모터 배선컨넥터 1번 단자간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가.	-	시스템정상	-
31	냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 50번 단자간의 배선에 대해 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가.	-	시스템정상	-

### 연료 인젝터 밸런스 테스트

#### 일반사항

연료 인젝터 테스터기를 사용하여 특정시간동안 인젝터를 구동시켜 연소실로 분사되는 연료량을 간접 측정한다.

인젝터 테스터기를 각각의 인젝터에 대해 구동시키게 되면 연료분배레일상의 연료압력이 떨어지게 되는 데 인젝터간의 압력 저하량을 비교함으로써 일부 인젝터 결함을 확인할 수 있다. 모든 인젝터간의 압력차가 0.1kg/cm<sup>2</sup> 이내일 경우에는 인젝터는 정상이라고 볼 수 있다.

**주의 :** 연료시스템에는 항상 연료압력이 걸려 있으므로 연료가 흘러나와 인명손상 또는 화재 발생등을 야기시키는 요소를 제거하기 위해서는 연료라인을 분리하기전에 반드시 연료시스템상의 연료압력을 해제시킨다.

**주의 :** 연료누출로 인해 화재가 발생되거나 인명손상이 발생하는 경우를 방지하기 위해서는 연료호스를 구부리거나 막는 일이 없도록 한다.

**주 :** 엔진으로 연료가 과다하게 분사되는 것을 방지하기 위해서는 엔진을 구동하지 않은 상태에서의 연료 인젝터 밸런스 테스트는 1회 이상 실시하지 않는다. (일부 결함 인젝터에 대해 재테스트 하는 경우도 포함됨)

#### 인젝터 밸런스 테스트 절차

**주 :** 엔진이 뜨거운 상태에서는 연료가 다량으로 분사될 수 있으므로 정확한 연료압력을 측정하기 위해서는 테스트 실시전 엔진을 10분 이상 냉각시키는 것이 필요하다.

1. 연료가 이음새 부위로 새어 나오지 않도록 연료압력 측정 게이지를 설치한다.
2. 점화스위치를 ON위치로 한후 2초 동안 연료뱅크쪽에

서 연료펌프가 구동되는 지를 청각으로 확인한다.

3. 연료압력측정 게이지의 벤트 밸브에 깨끗한 호스의 한쪽 끝을 연결하고 다른 한쪽은 적당한 용기에 위치되도록 한다.
4. 연료압력측정 게이지 라인, 연료게이지 및 호스에 대해 공기빼기 작업을 실시한다.
5. ECU 셋다운(SHUT-DOWN) 사이클이 이루어지도록 점화스위치를 조작시킨다.
6. 최대 연료압력이 형성되도록 점화스위치를 ON위치로 한다. 이때 2~3회 이상 점화스위치를 ON/OFF 조작은 하지 않는다.
7. 연료게이지 지침이 흔들리지 않고 안정되면 연료압력(1차측정)을 기록한다.
8. 연료 인젝터 테스터기를 연결하여 1회 가동시킨다. 이때 최하로 떨어지는 연료압력(2차측정)을 기록한다. (테스터기는 제조회사별로 다를 수 있으므로 사용법에 대해서는 제조사의 사용지침을 따른다.)
9. 인젝터에서 연료 인젝터 테스터기를 분리한다.
10. 점화스위치를 ON위치로 하여 다시한번 최대로 형성되는 연료압력을 측정한다. 다른 인젝터에 대해서도 상기와 같은 요령으로 연료압력을 측정한다.
11. 측정 인젝터중에서 상호 압력차가 0.1kg/cm<sup>2</sup> 이상 초과되는 인젝터에 대해서는 재테스트를 실시한다.
12. 재테스트시에도 압력차가 심한 인젝터는 교환한다.
11. 측정 인젝터중에서 상호 압력차가 0.1kg/cm<sup>2</sup> 이하일 경우에는 인젝터를 교환하지 않으며 이때는 인젝터 배선을 연결하여 기타 고장징후에 따른 원인을 확인한다.

### 연료 인젝터 밸런스 테스트의 결과 샘플

실린더	1 번	2 번	3 번
1차측정 연료압력 (점화스위치 ON시 최대로 지시되는 압력)	3.80kg/cm <sup>2</sup>	3.80kg/cm <sup>2</sup>	3.80kg/cm <sup>2</sup>
2차측정 연료압력 (인젝터 테스터기 작동시 측정되는 압력)	2.15kg/cm <sup>2</sup>	2.01kg/cm <sup>2</sup>	2.30kg/cm <sup>2</sup>
1차측정 기준 2차측정시 연료압력 저하치	1.65kg/cm <sup>2</sup>	1.79kg/cm <sup>2</sup>	1.51kg/cm <sup>2</sup>
평균 연료압력 저하치 인젝터 정상	인젝터 정상	인젝터 불량 (압력저하정도 큼)	인젝터 불량 (압력저하정도 작음)

## 고장진단 (내용계속)

### 결함코드별 고장진단 (결함코드 발생 경우)

#### 결함코드 발생 지시

엔진 정상상태(결함코드가 ECU에 기억되지 않은 경우)에서 점화스위치를 ON위치로 하면 엔진정비지시등은 4초 동안 점등된 후 엔진시동에 관계없이 소등되도록 되어 있다. 그러나 엔진전자제어장치에 고장이 발생되면 ECU는 엔진정비지시등을 통해 일련의 결함코드를 표출하게 된다. 엔진이 구동되고 있을 때, 엔진 제어장치의 ECU나 각종 센서류 또는 관련회로에 이상이 발생되면 결함코드가 ECU에 기억되게 되어 엔진정비지시등은 점등되게 되는데 이러한 점등신호로 엔진 제어장치 계통의 고장발생을 운전자에게 알려주게 된다. 결함발생으로 인한 엔진정비지시등의 점등상태는 차량상에 고장이 존재하는 동안만 점등되며 고장이 수리된 후에는 엔진정비지시등은 소등되는데 이때 ECU에 기억된 결함코드는 소거시키지 않을 경우에는 그대로 ECU에 기억된 상태로 유지된다. (수리후에는 반드시 결함코드를 소거시킨다.)

#### 발생 결함코드 식별

점화스위치 OFF상태에서 글로브 박스 하단부에 위치한 고장진단(ALDL) 컨넥터 A단자와 C단자를 점퍼선으로 연결하고 점화스위치를 ON위치로 하면 엔진정비지시등은 점멸하게 되는데, 이러한 점멸신호를 식별하여 결함코드를 파악한다.

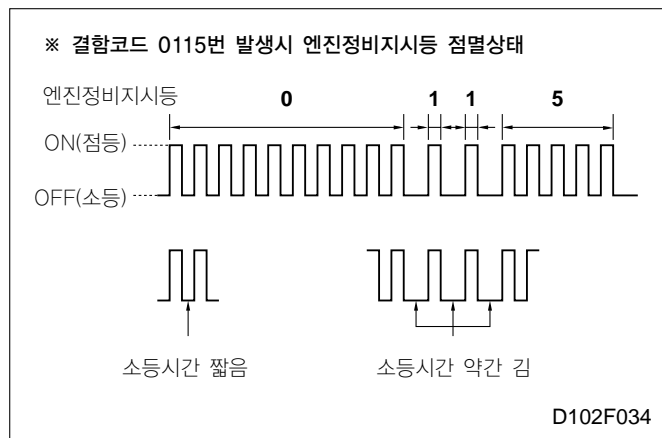
ECU에 결함코드가 기억된 경우(1개 또는 1개 이상)에는 ALDL 컨넥터 A와 C단자를 점퍼선으로 연결하여 점화스위치를 ON위치로 하면 ECU에 기억된 결함코드들이 1회씩만 지시되며, 다시 확인하고 싶은 경우에는 점화스위치를 OFF위치로 했다가 ON위치로 한다. 또한 ECU에 기억된 결함코드가 여러개일 경우에는 결함코드 번호가 낮은 번호부터 높은 번호 순으로 지시되며 ECU에 결함코드가 기억되지 않은 경우에는 지시되지 않는다.

다음과 같은 요령으로 엔진정비지시등의 점멸상태를 식별하여 결함코드를 파악한다. :

(예) ECU에 결함코드 0115번이 기억된 경우

- 결함내용은 “냉각수온도센서 지시전압 낮음/높음”임 (고장진단시는 결함코드 0115 고장진단표를 이용함)

**주 :** 스캐너 사용시에는 점화스위치 OFF 상태에서 스캐너를 ALDL 컨넥터에 연결한 다음 점화스위치를 ON위치로 하면 결함코드 정보가 스캐너 화면에 표출된다.



#### 결함코드 소거

결함발생으로 인해 ECU에 결함코드가 입력되면 결함이 수리된 후에도 ECU에 기억된 결함코드는 사라지지 않으므로 수리후에는 반드시 결함코드를 소거시킨다.

ECU에 기억된 결함코드를 소거시키는 방법은 아래와 같이 두가지 방법이 있다. :

1. ALDL 컨넥터에 스캐너를 연결한 다음 일련의 스캐너의 키보드 조작으로 결함코드를 소거시킨다.
2. ECU로의 배터리 전원(배터리(-)케이블, ECU전원휴즈 또는 ECU컨넥터)을 10초 이상 차단시켜주어 결함코드를 소거시킨다.

**주 :** ECU로 공급되는 배터리 전원이 일단 차단 되었을 경우에는, 작업후 반드시 엔진 공회전 상태가 정상적으로 유지되도록 “IAC 밸브 리셋팅” 작업을 실시한다.

#### 아이들 에어 컨트롤 (IAC) 밸브 리셋팅 절차

엔진 전자제어장치를 고장진단하거나 수리하기 위해 배터리(-)케이블이나 ECU 배선컨넥터 또는 ECU 전원휴즈를 분리할 경우, ECU 또는 IAC 밸브를 교환할 경우에는 작업후 엔진 전자제어장치의 정상작동을 위해 반드시 “IAC 밸브 리셋팅” 작업을 실시해준다.

다음과 같은 요령으로 IAC 밸브를 리셋팅한다. :

1. 점화스위치 OFF 위치에서 순간적으로 엔진을 크랭킹 시킨 다음 점화스위치를 OFF위치로 한다. (이때 엔진시동이 걸릴수도 있으나 엔진공회전 상태가 불안정하게 유지되는데 이는 정상상태임)
2. 점화스위치 OFF위치에서 다시 엔진시동을 건다. (이때부터는 ECU가 IAC밸브를 정상적으로 제어하도록 ECU가 프로그래밍되어 있음)

결함코드 리스트

P0105 매니폴더 압력센서 지시전압 불량			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건①	엔진 상태	정지 상태	상기 조건 모두 만족시 점등
	MAP 센서 지시값(kPa)	45.6 이하	
결함코드 점등 조건②	엔진 상태	구동 상태	상기 조건 모두 만족시 점등
	스로틀 개도	단힌 상태	
	엔진 회전수(RPM)	2400 이상	
	MAP 센서 지시값(kPa)	98.6 이상	
결함코드 점등 조건③	엔진 상태	구동 상태	상기 조건 모두 만족시 점등
	스로틀 개도	단힌 상태	
	아이에이씨 밸브(IAC)	정상	
	엔진 회전수(RPM)	992 이하	
결함코드 점등 조건④	엔진 회전수(RPM)	1984 이하	상기 조건 모두 만족시 점등
	스로틀 개도	37.44 이상	
	MAP 센서 지시값	0.5초간 11.8kPa 이하	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	

P0110 공기 온도센서 지시 온도 불량			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건	엔진 상태	시동 후 50초 이상 경과	상기조건 모두 만족시 점등
	센서 시그널	145°C 이상 0.5초 이상 지시	
		-45°C 이상 0.5초 이상 지시	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	

P0115 냉각수 온도센서 지시온도 불량			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건	엔진 상태	시동 후 2초 이상 경과	상기조건 모두 만족시 점등
	센서 시그널	145°C 이상 0.5초 이상 지시	
		-45°C 이상 0.5초 이상 지시	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	



P0120 스로틀 포지션 센서 지시 전압 불량			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건	센서 지시값	일정값 이하 0.5초 이상 지시	
		일정값 이하 0.5초 이상 지시	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	

P0130 산소센서 회로 개회로 모드로 작동됨			
구분		상태	비고
작동조건		산소센서 온도 360°C이상시	
결함코드 점등 조건 ①	센서 시그널	1398mV 이상	전원에 쇼트
결함코드 점등 조건 ②	엔진 회전수(RPM)	1536 이상	상기조건 모두 만족시 점등
	냉각수 온도(°C)	45이상	
	MAP 센서 지시값(kPa)	39.74 이상	
	산소센서 시그널	0.348V~0.498V 사이 일정한 값 27초 이상 유지	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	

P0201 1번 인젝터 회로 접지/전원에 쇼트됨			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건	인젝터 회로	접지/전원에 쇼트	2,3번 인젝터 동일
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	

P0320 엔진 속도 관련 옵티컬센서 신호지시 불량			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건	센서 시그널	ECM으로 가는 입력 신호 4번이상 누락	
		시그널 변화없음	
		부정확한 시그널 변화 발생시	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		×	

P0325 노크 센서 관련				
구분		상태		비고
노크값		설정값 이상		상기조건모두 만족시 작동
작동조건	냉각수 온도(°C)	70이상		
	흡입 공기 온도(°C)	-30이상		
	MAP 센서 지시값(kPa)	51.5 이상		
	엔진상태	시동 5초 후		
결함코드 점등 조건	냉각수 온도(°C)	70이상		상기조건모두 만족시 점등
	엔진 회전수(RPM)	3104 이상		
	MAP 센서 지시값(kPa)	69.2 이상		
	엔진상태	아이들 상태가 아닐때		
	노크값	일정 수준이상 5초 이상 검출		
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○		

P0340 1번 실린더 위치관련 옵티컬센서 신호지시 불량				
구분		상태		비고
작동조건		항상		상기 조건 모두 만족시 점등
결함코드 점등 조건	엔진 상태	구동		
	센서 시그널	구동 후 신호가 255번 누락된 경우		
계기판 엔진 경고등 점등 여부		×		

P0400 EGR 관련				
구분		상태		비고
		M/T	CVT	
작동조건	냉각수 온도(°C)	-5 이상	25 이상	상기조건모두 만족시 작동
	흡입 공기 온도(°C)	-30이상	20이상	
	엔진 회전수(RPM)	6494이상	4768 이상	
	MAP 센서 지시값(kPa)	19.9 이상	28이상	
	스로틀상태	아이들 혹은 완전개방이 아닐때		
해제조건	냉각수 온도(°C)	-40 이하	20이하	상기조건모두 만족시 해제
	흡입 공기 온도(°C)	-40 이하	15 이하	
	엔진 회전수(RPM)	7008 이하	4992 이하	
	MAP 센서 지시값(kPa)	대기압 -10.3이하	대기압 -13.2 이하	
	스로틀상태	아이들 혹은 완전개방일때		
	EGR 회로	단선 또는 접지		
계기판 엔진 경고등 점등 여부		×		

P0440 증발가스 제어 캐니스터 솔레노이드 회로 접지/전원에 쇼트됨			
구분		상태	비고
작동 조건	냉각수 온도(°C)	40 이상	상기 조건 모두 만족시 점등
	A/F loop	닫힘 상태	
해제조건	냉각수 온도(°C)	35 이상	상기 조건 모두 만족시 해제
	A/F loop	열림 상태	
결함코드 점등 조건	솔레노이드 회로	접지/전원에 쇼트	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	

P0500 리드스위치 차량속도 시호지시 불량			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건	엔진 회전수(RPM)	2624 이상	상기 조건 모두 만족시 점등
	MAP 센서 지시값(kPa)	57.4 이상	
	MAP 센서 지시값 변화량	12.14kPa 이하	
	차량속도 시그널	3초간 누락	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	

P0505 아이들 에어 컨트롤 밸브 회로제어 불량			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건	제어 회로	접지/전원에 쇼트	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		×	

P0560 배터리 전압 낮거나 높음			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건	배터리 전압	2초이상 16V이상/8V 이하	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		×	

P0601 엔진 전자제어 유니트(ECU) 결함			
구분		상태	비고
작동조건		항상	
결함코드 점등 조건	-	-	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		×	

P1100 연료/공기 혼합기 보정 결함			
구분	상태	비고	
작동조건		-	
결함코드 점등 조건	각종센서 정상	산소센서, 캐니스터 솔레노이드,	상기조건 모두 만족시 점등
		MAP센서, 냉각수온도센서,	
		공기온도 센서	
	MAP센서 지시값(kPa)	27.96~92.73	
	MAP 센서 지시 변화량(kPa)	1.84	
	냉각수 온도(°C)	70 이상	
	공기온도(°C)	20 이상	
	엔진 회전수 (RPM)	1184~5792	
연료 보정값	50초간 최대 또는 최소값을 지시		
계기판 엔진 경고등 점등 여부		×	

P1500 에바포레이터 서미스터 회로 결함		
구분	상태	비고
작동조건		-
결함코드 점등 조건	관련배선	단선
	서미스터	자체불량
계기판 엔진 경고등 점등 여부		×

P1510 메인 릴레이 출력회로 접지/전원 쇼트됨		
구분	상태	비고
작동조건		-
결함코드 점등 조건	출력회로	접지/전원에 쇼트
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○

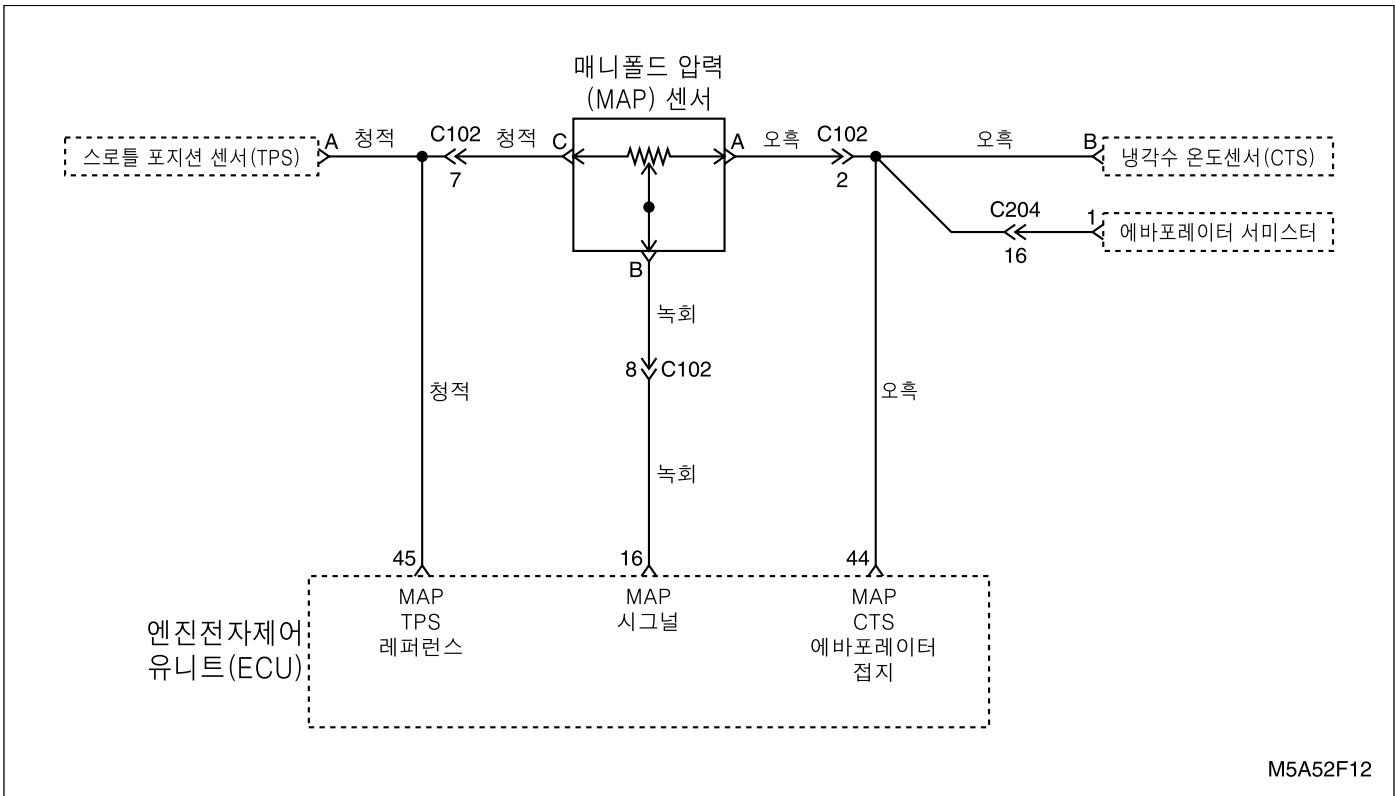
P1610 메인 릴레이 코일회로 접지/전원에 쇼트됨		
구분	상태	비고
작동조건		-
결함코드 점등 조건	코일회로	접지/전원에 쇼트
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○

P1620 에어컨 컴프레서 릴레이 회로 접지/전원에 쇼트됨			
구분		상태	비고
작동조건		-	2F-12시스템 참조
결함코드 점등 조건	릴레이 회로	접지/전원에 쇼트	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		×	

P1630 냉각팬 저속 릴레이 회로 단선 또는 접지에 쇼트됨			
구분		상태	비고
작동조건	냉각수 온도(°C)	93 이상	
해제조건	냉각수 온도(°C)	90 이하	
결함코드 점등 조건	릴레이 회로	단선 또는 접지에 쇼트	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	

P1631 냉각팬 고속 릴레이 회로 단선 또는 접지에 쇼트됨			
구분		상태	비고
작동조건	A/C	ON	
	냉각수 온도(°C)	100 이상	
해제조건	A/C	OFF	
	냉각수 온도(°C)	97 이하	
결함코드 점등 조건	릴레이 회로	단선 또는 접지에 쇼트	
계기판 엔진 경고등 점등 여부		○	

결함코드 0105 - 매니폴드 압력센서 지시전압 낮음



M5A52F12

회로설명

매니폴드 압력(MAP)센서는 흡기매니폴드내의 압력 (진공도) 변화를 받아 들여 엔진전자제어 유니트(ECU)로 시그널을 보낸다. ECU는 MAP센서로부터 스로틀 밸브 닫힘위치 (진공도 높음)에서의 1.0~1.5V로부터 스로틀 밸브 열림위치 (진공도 낮음)에서의 4.5~5.0V까지 변동되는 시그널 전압을 받아 들인다.

결함코드 발생조건

- 엔진이 정지한 상태에서 2초이상 매니폴드 압력(MAP)센서 지시값이 45.6kPa 이하인 경우.
- 엔진속도가 992rpm 이하이고 스로틀 밸브가 닫혀 있으며 IAC 밸브가 정상상태임. 이때 매니폴드 압력(MAP)센서 지시값이 11.8kpa 이하인 경우
- 엔진속도가 1984rpm 이하이고 스로틀 밸브 개도가 37.44%이상이며 매니폴드 압력(MAP)센서 지시값이 0.5초간 11.8kPa 이하인 경우.

고장진단 추가사항

- 배선에 대해 손상 여부를 점검한다. 회로연결 상태가 정

상으로 보일 경우에는 배선 또는 커넥터를 흔들어 보면서 스캐너에 표출되는 MAP값의 변화를 보면 결함부위를 확인할 수 있다. 이는 결함이 간헐적으로 발생하는 경우에 매우 유용한 확인 방법이 될 수 있다.

- 정상적인 차량의 BARO 지시값과 의심이 가는 센서의 BARO 지시값을 비교해 봄으로서 MAP센서의 정상여부를 점검할 수 있는 데, 두값이 차이가 ±0.4V 이내일 경우에는 의심이 가는 센서는 정상이라 판단할 수 있다.

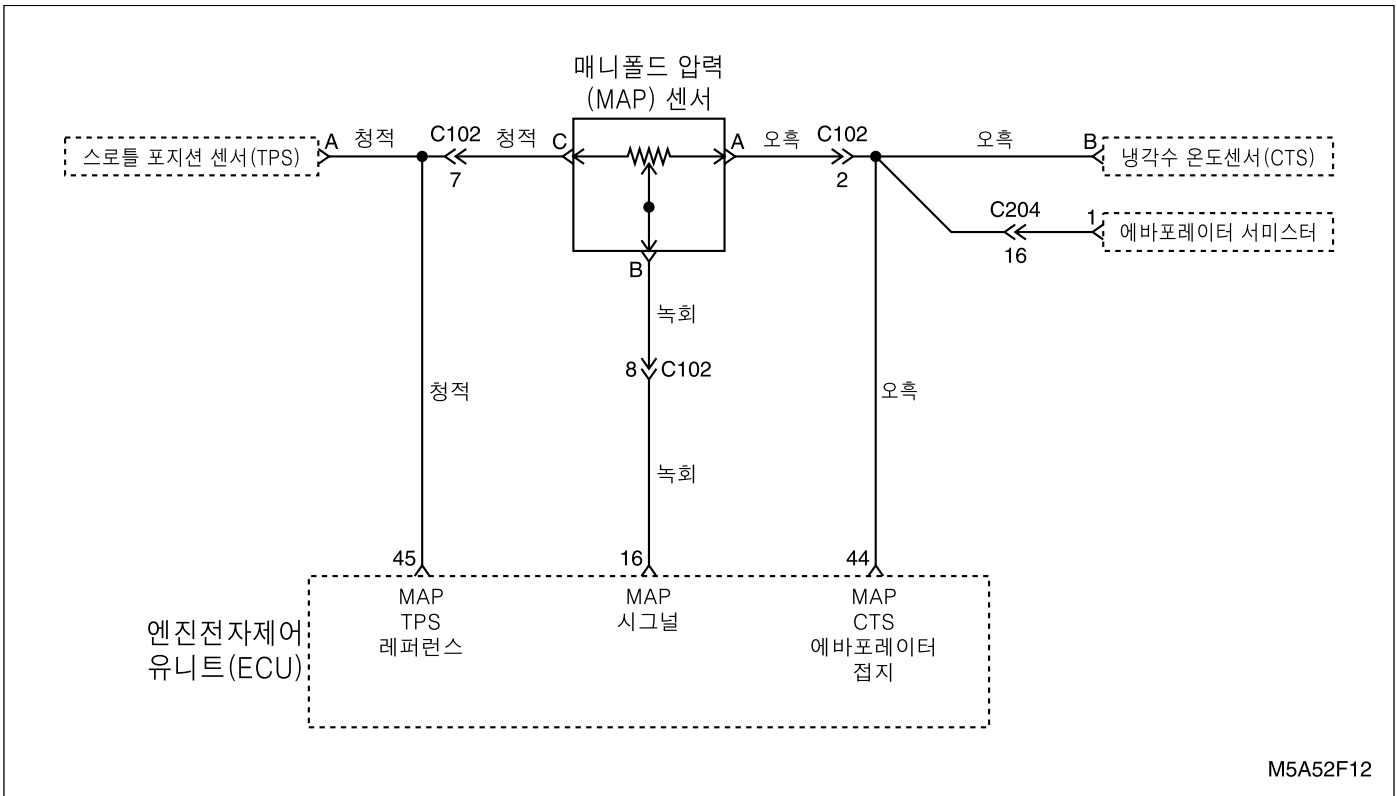
고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
- 엔진정지 상태에서 점화스위치를 ON위치로 하면 MAP 센서 지시값은 매니폴드 압력 또는 대기압으로 표출된다. 만일 스캐너에 지시값이 4V 이하로 표출될 경우에는 ECU 제어에 의해 엔진시동이 걸리지 않을 수도 있다.
  - ECU로부터 레퍼런스 전압이 발생하는 지를 점검하고 또한 접지배선이 정상적으로 ECU로 연결되어 있는지를 점검하는 단계이다.
  - ECU로 연결되는 레퍼런스 및 시그널 배선을 점검하는 단계이다. 만일 ECU 레퍼런스 전압이 감지되고 접지회로가 정상일 경우에는 MAP센서 자체 결함으로 볼수있다.

## 결함코드 0105 - 매니폴드 압력센서 지시전압 낮음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 스캐너에 표시되는 매니폴드 압력(MAP)센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	4V 이상	단계3실시	단계4실시
3	1. MAP센서에서 진공호스를 분리한다. 2. MAP센서 진공포트에 68kPa의 진공을 가한다. 스캐너에 표시되는 MAP센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	1.0~1.5V	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계4실시
4	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 MAP센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. MAP센서 배선컨넥터 A와 C단자간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계5실시	단계6실시
5	MAP센서 배선컨넥터 B와 C단자에 휴즈가 달린 점퍼선을 연결한다. 스캐너에 표시되는 MAP센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	4V 이상	단계11실시	단계9실시
6	MAP센서 배선컨넥터 C단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계7실시	단계8실시
7	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. MAP센서 배선컨넥터 A단자와 ECU 배선컨넥터 44번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계10실시	단계12실시
8	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. MAP센서 배선컨넥터 C단자와 ECU 배선컨넥터 45번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선 또는 접지에 쇼트되었는가?	-	단계10실시	단계12실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. MAP센서 배선컨넥터 B단자와 ECU 배선컨넥터 16번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선 또는 접지에 쇼트되었는가?	-	단계10실시	단계12실시
10	1. 필요하다면 배선 또는 컨넥터 단자를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템 정상	-
11	1. 매니폴드 압력(MAP)센서를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템 정상	-
12	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템 정상	-

결함코드 0105 - 매니폴드 압력센서 지시전압 높음



회로설명

매니폴드 압력(MAP)센서는 흡기매니폴드내의 압력 (진공도) 변화를 받아 들여 엔진전자제어 유니트(ECU)로 시그널을 보낸다. ECU는 MAP센서로부터 스로틀 밸브 닫힘위치 (진공도 높음)에서의 1.0~1.5V로부터 스로틀 밸브 열림위치 (진공도 낮음)에서의 4.5~5.0V까지 변동되는 시그널 전압을 받아 들인다.

결함코드 발생조건

- 엔진속도가 2400rpm 이상이고 매니폴드 압력(MAP)센서 지시값이 98.6kPa 이상인 경우.

고장진단 추가사항

- 배선에 대해 손상 여부를 점검한다. 회로연결 상태가 정상으로 보일 경우에는 배선 또는 커넥터를 흔들어 보면서 스캐너에 표출되는 MAP값의 변화를 보면 결함부위를 확인할 수 있다. 이는 결함이 간헐적으로 발생하는 경우에 매우 유용한 확인 방법이 될 수 있다.
- 엔진정지 상태에서 점화스위치를 ON위치로 하면 스캐너에 표출되는 매니폴드 압력(MAP) 지시값과 대기압

(BARO) 지시값이 동일함을 볼수 있는데, 이는 고도에 따른 엔진제어를 위한 ECU 기준값으로 사용 된다.

- 정상적인 차량의 BARO 지시값과 의심이 가는 센서의 BARO 지시값을 비교해 봄으로서 MAP센서의 정상 여부를 점검할 수 있는 데, 두값이 차이가  $\pm 0.4V$  이내일 경우에는 의심이 가는 센서는 정상이라 판단할 수 있다.

고장진단표 부연설명

아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

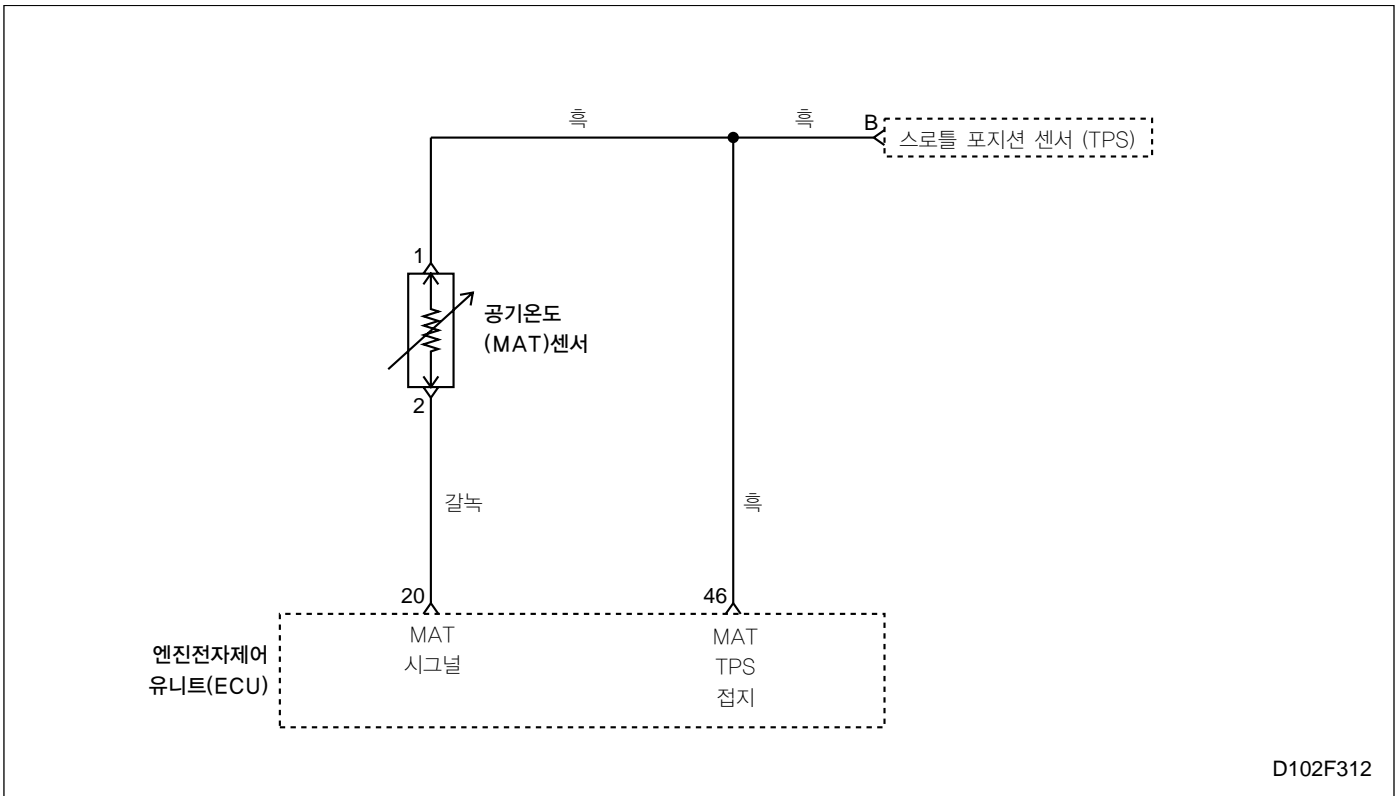
- 엔진정지 상태에서 점화스위치를 ON위치로 하면 MAP 센서 지시값은 매니폴드 압력 또는 대기압으로 표출된다. 만일 스캐너에 지시값이 4V 이하로 표출될 경우에는 ECU 제어에 의해 엔진시동이 걸리지 않을 수도 있다.
- ECU로부터 레퍼런스 전압이 발생하는 지를 점검하고 또한 접지배선이 정상적으로 ECU로 연결되어 있는지를 점검하는 단계이다.
- ECU로 연결되는 레퍼런스 및 시그널 배선을 점검하는 단계이다. 만일 ECU 레퍼런스 전압이 감지 되고 접지 회로가 정상일 경우에는 MAP센서 자체 결함으로 볼수 있다.



## 결함코드 0105 - 매니폴드 압력센서 지시전압 높음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	매니폴드 압력(MAP)센서의 진공호스에 대해 균열, 진공누설 또는 호스 막힘 여부를 점검한다. 진공호스가 균열 또는 막혀 있거나 진공이 누설되는가?	-	단계3실시	단계4실시
3	1. 필요하다면 진공호스를 수리하거나 교환한다. 2. 주행테스트를 실시하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
4	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 스캐너에 표시되는 MAP센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	4V 이상	단계5실시	단계6실시
5	센서에서 진공호스를 분리하고 센서 진공포트에 68kPa의 진공을 가한다. 스캐너에 표시되는 MAP센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	1.0~1.5V	“고장진단 추가 사항” 내용참조	단계6실시
6	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 MAP센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. MAP센서 배선컨넥터 A와 C단자간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계7실시	단계8실시
7	MAP센서 배선컨넥터 B와 C단자에 휴즈가 달린 점퍼선을 연결한다. 스캐너에 표시되는 MAP센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	4V 이상	단계13실시	단계11실시
8	MAP센서 배선컨넥터 C단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계9실시	단계10실시
9	MAP센서 배선컨넥터 A단자와 ECU 배선컨넥터 44번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 전원에 쇼트되었는가?	-	단계12실시	단계11실시
10	MAP센서 배선컨넥터 C단자와 ECU 배선컨넥터 45번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 전원에 쇼트되었는가?	-	단계12실시	단계14실시
11	MAP센서 배선컨넥터 B단자와 ECU 배선컨넥터 16번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 전원에 쇼트되었는가?	-	단계12실시	단계14실시
12	1. 필요하다면 배선 또는 컨넥터 단자를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	단계5실시
13	1. 매니폴드 압력(MAP)센서를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
14	엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0110 - 공기온도센서 지시온도 낮음



회로설명

공기온도(MAT)센서는 엔진으로 흡입되는 공기의 온도를 측정하는 일종의 저항계(NTC저항)이다. 엔진전자제어 유닛(ECU)은 MAT센서에 5V 레퍼런스 전압을 가해 MAT센서의 저항변화에 따른 시그널 전압을 감지한다. 흡입되는 공기의 온도가 낮을 때는 MAT센서의 저항은 높아져 ECU는 MAT센서 회로상에서 높은 시그널 전압을 감지하고 반대로 공기의 온도가 높을 때는 MAT센서의 저항은 낮아져 ECU는 낮은 시그널 전압을 감지한다.

결함코드 발생조건

- 엔진시동후 최소 50초 이상동안 엔진이 구동되는 상태임.
- 공기온도(MAT)센서 시그널 전압이 공기온도가 -45℃ 이하임을 0.5초 이상 지시하는 경우.

고장진단 추가사항

- 배선을 점검한다. 회로연결 상태가 정상으로 보일 경우에는 배선 또는 커넥터를 흔들어 보면서 MAT값의 변화를 보면 결함부위를 확인할 수 있는데 결함이 간헐적으로 발생하는 경우에 유용한 확인 방법이 될 수 있다.

고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

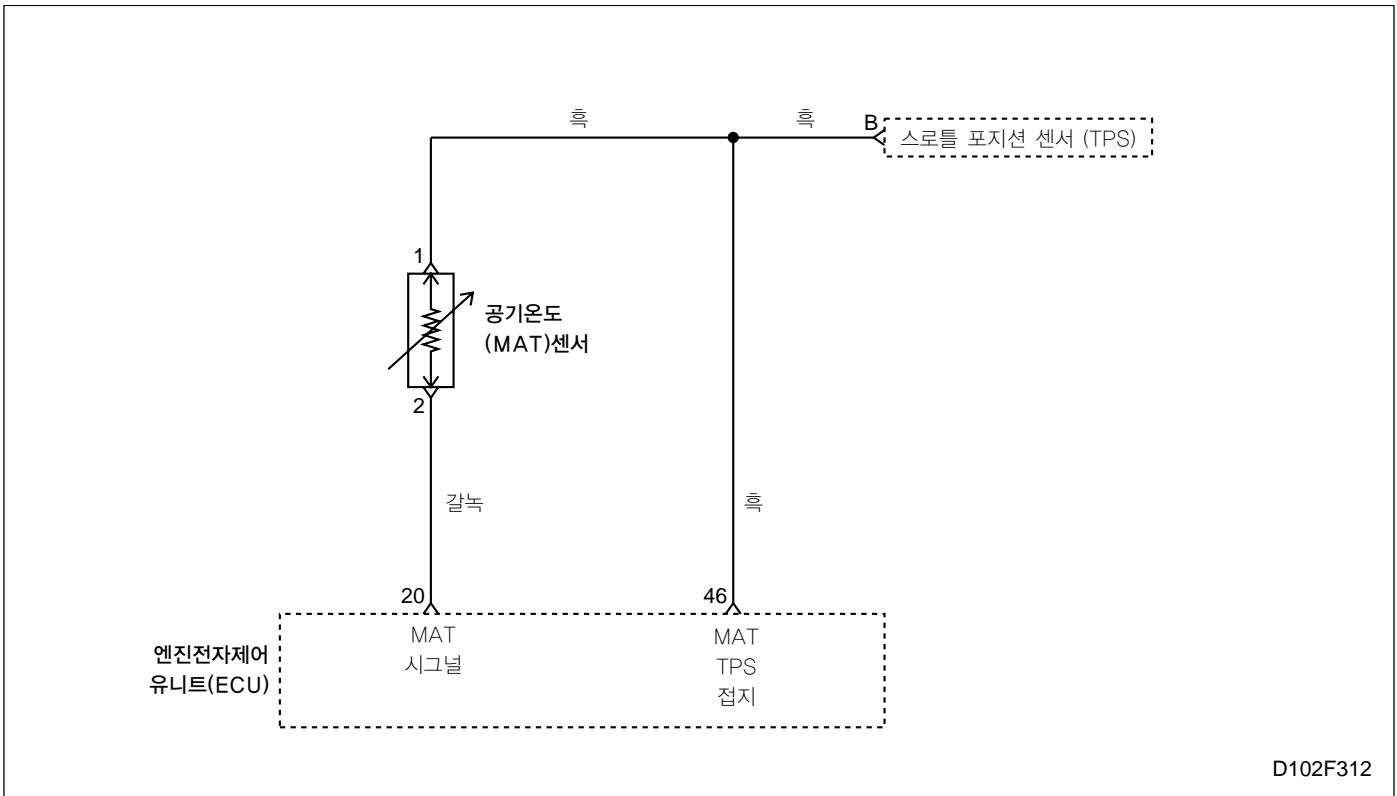
6. ECU로 연결되는 레퍼런스 및 시그널 배선을 점검하는 단계이다. 만일 ECU 레퍼런스 전압이 감지되고 접지회로가 정상일 경우에는 MAP센서 자체 결함으로 볼수있다.

흡입공기 온도별 공기온도센서 저항값 (개략치)		
온도(℃)	온도(℉)	저항값(Ω)
100	212	187
90	194	246
80	176	327
70	158	441
60	140	603
50	122	837
45	113	991
40	104	1,180
35	95	1,412
30	86	1,700
25	77	2,055
20	68	2,500
15	59	3,055
10	50	3,760
5	41	4,657
0	32	5,800
-5	23	7,273
-10	14	9,200
-15	5	11,722
-20	-4	15,080
-30	-22	25,600
-40	-40	45,300

## 결함코드 0110 - 공기온도센서 지시온도 낮음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 스캐너에 표시되는 공기온도(MAT)센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	10~80℃	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계3실시
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 MAT센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. MAT센서 배선컨넥터 단자에 점퍼선을 연결한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 스캐너에 표시되는 공기온도(MAT)센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	180℃ 이상	단계4실시	단계5실시
4	MAT센서 배선컨넥터 또는 단자에 대해 연결불량 여부를 점검한다. 배선컨넥터 또는 단자가 연결이 불량한가?	-	단계10실시	단계9실시
5	MAT센서 배선컨넥터 1번과 2번 단자간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계11실시	단계6실시
6	MAT센서 배선컨넥터 2번 단자와 배터리(+) 단자간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계7실시	단계8실시
7	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. MAT센서 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 46번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 전원에 쇼트되었는가?	-	단계10실시	단계11실시
8	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. MAT센서 배선컨넥터 2번 단자와 ECU 배선컨넥터 20번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 전원에 쇼트되었는가?	-	단계10실시	단계11실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 공기온도(MAT)센서를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 4. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
10	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 필요하다면 배선 또는 컨넥터 단자를 수리한다. 3. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 4. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 5. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
11	1. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0110 - 공기온도센서 지시온도 높음



D102F312

회로설명

공기온도(MAT)센서는 엔진으로 흡입되는 공기의 온도를 측정하는 일종의 저항계(NTC저항)이다. 엔진전자제어 유닛(ECU)은 MAT센서에 5V 레퍼런스 전압을 가해 MAT센서의 저항변화에 따른 시그널 전압을 감지한다. 흡입되는 공기의 온도가 낮을 때는 MAT센서의 저항은 높아져 ECU는 MAT센서 회로상에서 높은 시그널 전압을 감지하고 반대로 공기의 온도가 높을 때는 MAT센서의 저항은 낮아져 ECU는 낮은 시그널 전압을 감지한다.

결함코드 발생조건

- 엔진시동후 최소 50초 이상동안 엔진이 구동되는 상태임.
- 공기온도(MAT)센서 시그널 전압이 공기온도가 145℃ 이상임을 0.5초 이상 지시하는 경우.

고장진단 추가사항

- 배선을 점검한다. 회로연결 상태가 정상으로 보일 경우에는 배선 또는 커넥터를 흔들어 보면서 MAT값의 변화를 보면 결함부위를 확인할 수 있는데 결함이 간헐적으로 발생하는 경우에 유용한 확인 방법이 될 수 있다.

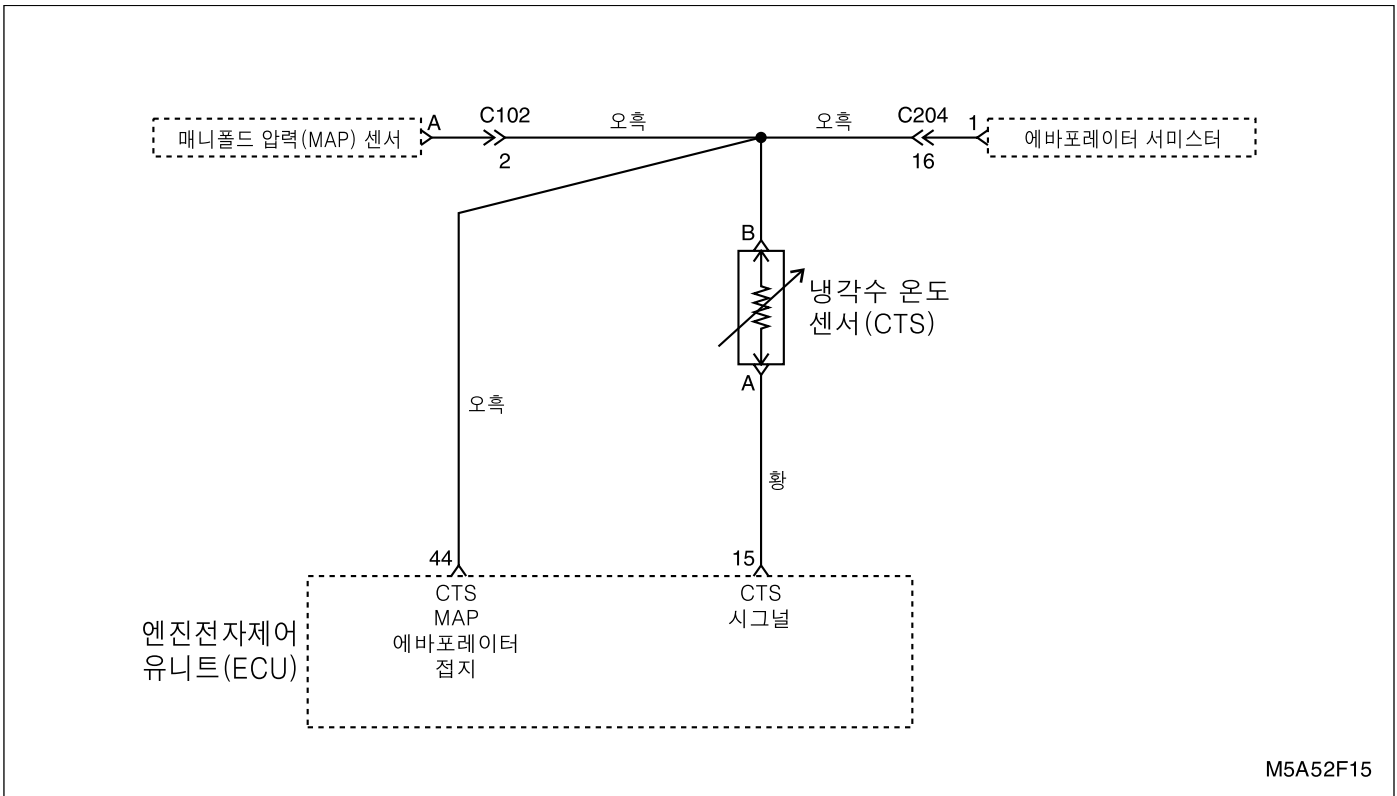
- 다음표는 공기 온도변화에 따른 공기온도센서의 개략적인 저항값관련 정보이다. 공기온도센서의 정상여부를 점검할 시 이용하면 매우 유용하다.

흡입공기 온도별 공기온도센서 저항값 (개략치)		
온도(℃)	온도(℉)	저항값(Ω)
100	212	187
90	194	246
80	176	327
70	158	441
60	140	603
50	122	837
45	113	991
40	104	1,180
35	95	1,412
30	86	1,700
25	77	2,055
20	68	2,500
15	59	3,055
10	50	3,760
5	41	4,657
0	32	5,800
-5	23	7,273
-10	14	9,200
-15	5	11,722
-20	-4	15,080
-30	-22	25,600
-40	-40	45,300

## 결함코드 0110 - 공기온도센서 지시온도 높음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 스캐너에 표시되는 공기온도(MAT)센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	10~80℃	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계3실시
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 MAT센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 스캐너에 표시되는 공기온도(MAT)센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	-35℃ 이하	단계4실시	단계5실시
4	MAT센서 배선컨넥터 또는 단자에 대해 연결불량 여부를 점검한다. 배선컨넥터 또는 단자가 연결이 불량한가?	-	단계7실시	단계8실시
5	MAT센서 배선컨넥터 2번 단자와 ECU 배선컨넥터 20번 단자간의 배선에 대해 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 접지에 쇼트되었는가?	-	단계7실시	단계6실시
6	MAT센서 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 46번 단자간의 배선에 대해 ECU 레퍼런스 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 ECU 레퍼런스 전원에 쇼트되었는가?	-	단계7실시	단계9실시
7	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 필요하다면 배선 또는 컨넥터 단자를 수리한다. 3. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 4. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 5. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	단계2실시
8	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 공기온도(MAT)센서를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 4. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0115 - 냉각수 온도센서 지시온도 낮음



M5A52F15

회로설명

냉각수 온도센서(CTS)에는 엔진전자제어 유닛(ECU)로 의 시그널 전압을 제어하는 저항계(NTC저항)가 내장되어 있다. ECU는 CTS에 레퍼런스 전압을 가하는 데, 엔진이 냉각 될 시에는 센서저항이 높아짐에 따라 ECU는 센서로부터 높은 시그널 전압을 감지하게 되고 엔진이 워밍업됨에 따라 센서저항은 낮아지게 되어 ECU는 센서로부터 낮은 시그널 전압을 감지하게 된다. 엔진이 정상 작동온도에 도달될 경우 센서전압은 보통 1.5~2.0V로 측정된다.

결함코드 발생조건

- 엔진시동후 최소 2초 이상동안 엔진이 구동되는 상태임.
- 냉각수 온도센서(CTS) 시그널 전압이 냉각수 온도가 -45℃ 이하임을 0.5초 이상 지시하는 경우.

고장진단 추가사항

- 배선에 대해 손상 여부를 점검한다. 회로연결 상태가 정상으로 보일 경우에는 배선 또는 커넥터를 흔들어 보면서 CTS값의 변화를 보면 결함부위를 확인할 수 있는데 결함이 간헐적으로 발생하는 경우에 유용한 확인방법이 될 수 있다.

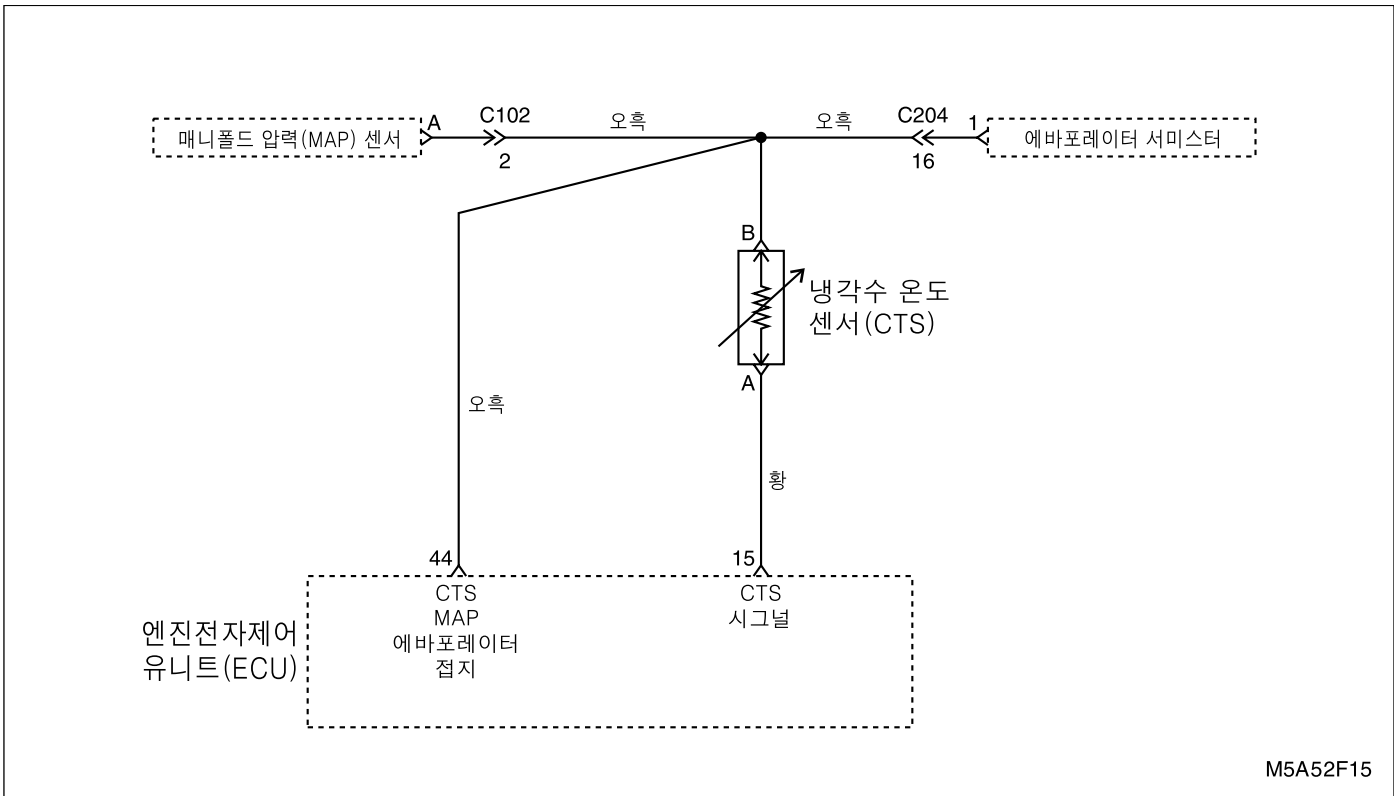
- 다음표는 냉각수 온도변화에 따른 냉각수 온도센서의 개략적인 저항값관련 정보이다. 냉각수 온도센서의 정상여부를 점검할 시 이용하면 매우 유용하다.

냉각수 온도별 냉각수 온도센서 저항값 (개략치)		
온도(℃)	온도(℉)	저항값(Ω)
100	212	177
90	194	241
80	176	332
70	158	467
60	140	667
50	122	973
45	113	1,188
40	104	1,459
35	95	1,802
30	86	2,238
25	77	2,796
20	68	3,520
15	59	4,450
10	50	5,670
5	41	7,280
0	32	9,420
-5	23	12,300
-10	14	16,180
-15	5	21,450
-20	-4	28,680
-30	-22	52,700
-40	-40	100,700

## 결함코드 0115 - 냉각수 온도센서 지시온도 낮음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가 ?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 스캐너에 표시되는 냉각수 온도센서(CTS) 지시값이 규정값을 만족하는가?	80~110℃	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계3실시
3	점화스위치를 OFF위치로 하고 CTS 배선컨넥터를 분리한다. 점화스위치 ON위치에서 CTS 지시값이 규정값을 만족하는가?	-30℃ 이하	단계4실시	단계6실시
4	CTS 배선컨넥터 A와 B단자를 점퍼선으로 연결한다. 스캐너에 표시되는 CTS 지시값이 규정값을 만족하는가?	180℃ 이상	단계5실시	단계6실시
5	1. CTS를 교환한다. 2. 엔진 정상작동온도에 도달되도록 하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	컨넥터가 분리된 상태에서 CTS 배선컨넥터 A단자에서 전압을 측정한다. 점화스위치 ON상태에서 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계7실시	단계9실시
7	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 핀과 ECU 배선컨넥터 단자에 대해 휨 또는 손상 여부를 점검하고 필요하다면 수리하거나 교환한다. 3. CTS 배선컨넥터 B단자와 ECU 배선컨넥터 44번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 ECU 배터리 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 ECU 배터리 전원에 쇼트되었는가?	-	단계12실시	단계8실시
8	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 엔진 정상작동온도에 도달되도록 하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
9	CTS 배선컨넥터 A단자와 ECU 배선컨넥터 15번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 배터리 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 ECU 배터리 전원에 쇼트되었는가?	-	단계13실시	단계10실시
10	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 핀과 배선컨넥터 단자에 대해 휨 또는 손상 여부를 점검한다. 핀과 배선컨넥터 단자가 휘었거나 손상되었는가?	-	단계11실시	단계8실시
11	필요하다면 ECU 배선컨넥터 단자를 수리하고 핀을 똑바로 펴준다. ECU 핀과 배선컨넥터 단자가 수리되었는가?	-	시스템정상	-
12	1. 배선에 대해 단선 또는 ECU 배터리 전원쇼트를 수리한다. 2. 엔진 정상작동온도에 도달되도록 하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
13	1. 배선에 대해 단선 또는 배터리 전원쇼트를 수리한다. 2. 엔진 정상작동온도에 도달되도록 하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0115 - 냉각수 온도센서 지시온도 높음



M5A52F15

회로설명

냉각수 온도센서(CTS)에는 엔진전자제어 유니트(ECU)로 의 시그널 전압을 제어하는 저항계(NTC저항)가 내장되어 있다. ECU는 CTS에 레퍼런스 전압을 가하는 데, 엔진이 냉각 될 시에는 센서저항이 높아짐에 따라 ECU는 센서로부터 높은 시그널 전압을 감지하게 되고 엔진이 워업됨에 따라 센서저항은 낮아지게 되어 ECU는 센서로부터 낮은 시그널 전압을 감지하게 된다. 엔진이 정상 작동온도에 도달될 경우 센서전압은 보통 1.5~2.0V로 측정된다.

결함코드 발생조건

- 엔진시동후 최소 2초 이상동안 엔진이 구동되는 상태임.
- 냉각수 온도센서(CTS) 시그널 전압이 냉각수 온도가 145℃ 이상임을 0.5초 이상 지시하는 경우.

고장진단 추가사항

- 배선에 대해 손상 여부를 점검한다. 회로연결 상태가 정상으로 보일 경우에는 배선 또는 컨넥터를 흔들어 보면서 CTS값의 변화를 보면 결함부위를 확인할 수 있는데 결함이 간헐적으로 발생하는 경우에 유용한 확인방법이 될 수 있다.

- 다음표는 냉각수 온도변화에 따른 냉각수 온도센서의 개략적인 저항값관련 정보이다. 냉각수 온도센서의 정상여 부를 점검할 시 이용하면 매우 유용하다.

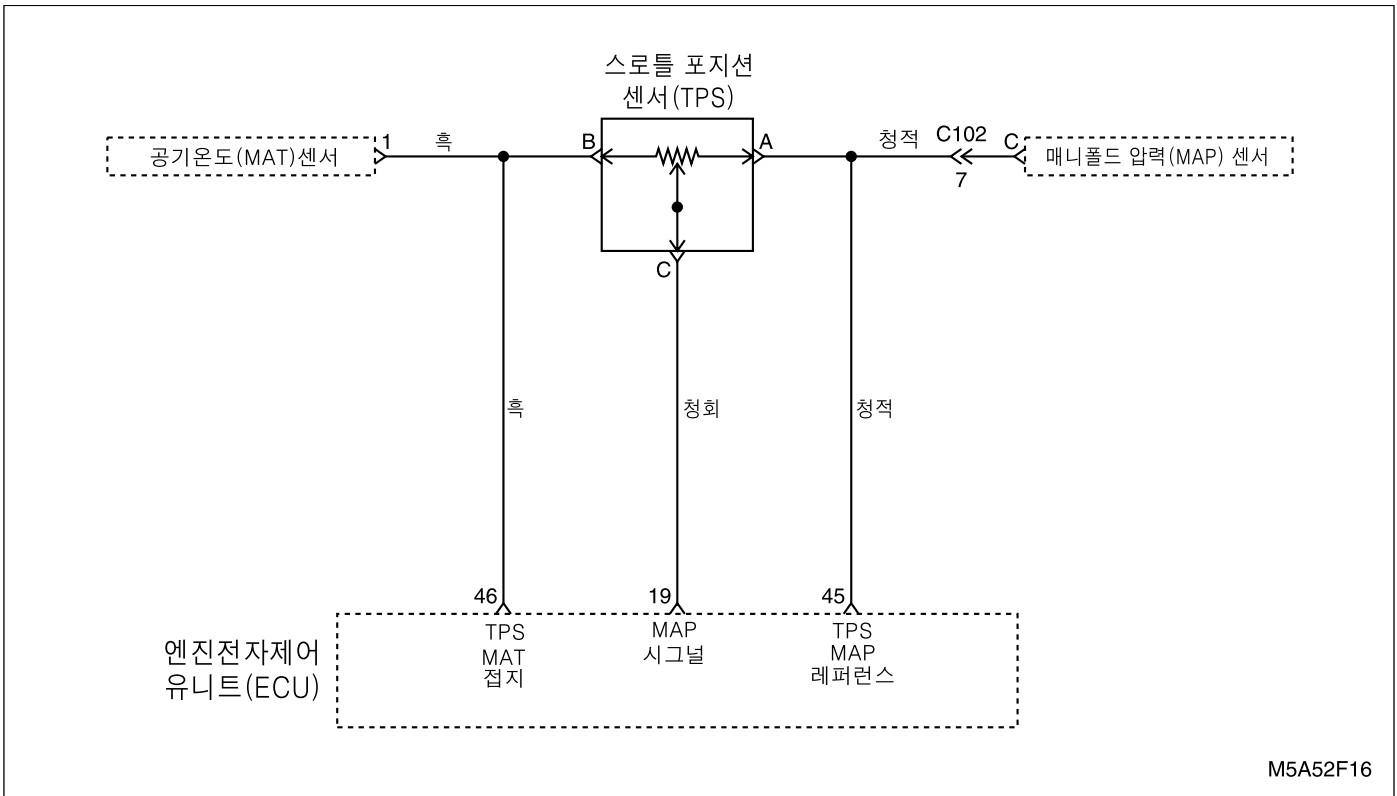
온도(℃)	온도(℉)	저항값(Ω)
100	212	177
90	194	241
80	176	332
70	158	467
60	140	667
50	122	973
45	113	1,188
40	104	1,459
35	95	1,802
30	86	2,238
25	77	2,796
20	68	3,520
15	59	4,450
10	50	5,670
5	41	7,280
0	32	9,420
-5	23	12,300
-10	14	16,180
-15	5	21,450
-20	-4	28,680
-30	-22	52,700
-40	-40	100,700



## 결함코드 0115 - 냉각수 온도센서 지시온도 높음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 스캐너에 표시되는 냉각수 온도센서(CTS) 지시값이 규정값을 만족하는가?	80~110℃	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계3실시
3	점화스위치를 OFF위치로 하고 CTS 배선컨넥터를 분리한다. 점화스위치 ON위치에서 CTS 지시값이 규정값을 만족하는가?	-30℃ 이하	단계4실시	단계6실시
4	CTS 배선컨넥터 A와 B단자를 점퍼선으로 연결한다. 스캐너에 지시되는 CTS 지시값이 규정값을 만족하는가?	180℃ 이상	단계5실시	단계6실시
5	1. CTS를 교환한다. 2. 엔진 정상작동온도에 도달되도록 하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	컨넥터가 분리된 상태에서 CTS 배선컨넥터 A단자에서 전압을 측정한다. 점화스위치 ON상태에서 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계7실시	단계9실시
7	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 핀과 ECU 배선컨넥터 단자에 대해 휨 또는 손상 여부를 점검하고 필요하다면 수리하거나 교환한다. 3. CTS 배선컨넥터 B단자와 ECU 배선컨넥터 44번 단자간의 배선에 대해 ECU 레퍼런스 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 ECU 레퍼런스 전원에 쇼트되었는가?	-	단계12실시	단계8실시
8	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 엔진 정상작동온도에 도달되도록 하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
9	CTS 배선컨넥터 A단자와 ECU 배선컨넥터 15번 단자간의 배선에 대해 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 접지에 쇼트되었는가?	-	단계13실시	단계10실시
10	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 핀과 배선컨넥터 단자에 대해 휨 또는 손상 여부를 점검한다. 핀과 배선컨넥터 단자가 휘었거나 손상되었는가?	-	단계11실시	단계8실시
11	필요하다면 ECU 배선컨넥터 단자를 수리하고 핀을 똑바로 펴준다. ECU 핀과 배선컨넥터 단자가 수리되었는가?	-	시스템정상	-
12	1. 배선에 대해 ECU 레퍼런스 전원쇼트를 수리한다. 2. 엔진 정상작동온도에 도달되도록 하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
13	1. 배선에 대해 접지쇼트를 수리한다. 2. 엔진 정상작동온도에 도달되도록 하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0120 - 스로틀 포지션 센서 지시전압 낮음



회로설명

스로틀 포지션 센서(TPS)는 스로틀 밸브 개도(밸브 열림 정도)를 감지하여 개도변화에 따른 시그널 전압을 엔진전자 제어 유니트(ECU)로 전달하는데 이러한 시그널 전압은 엔진 공회전(스로틀 밸브 완전히 닫힘)시에는 0.4~0.8V이고 전 부하(스로틀 밸브 완전히 열림)시에는 약 4.5~5.0V정도이다. TPS는 ECU가 필요로 하는 센서중 매우 중요한 센서중 의 하나로서 ECU는 TPS 시그널을 받아 연료분사를 제어하 고 그밖의 주요기능 (공회전제어, 전부하제어, 감속시 연료 희박분사 및 가속시 연료 농후 분사등)을 제어한다.

결함코드 발생조건

- 스로틀 포지션 센서 지시값이 규정치 이하임을 0.5초 이 상 지시하는 경우.

고장진단 추가사항

- ECU 배선컨넥터 단자 및 TPS 배선컨넥터 단자에 대해 접속부 연결불량과 배선 및 단자의 연결불량 여부도 점검 한다.
- 엔진정지 상태에서 점화스위치를 ON위치로 하여 스캐너 에 표시되는 TPS전압을 주시하면서 악셀페달을 서서히 밟아줄 때 TPS 전압지시값이 서서히 변화하는지를 확인 한다.

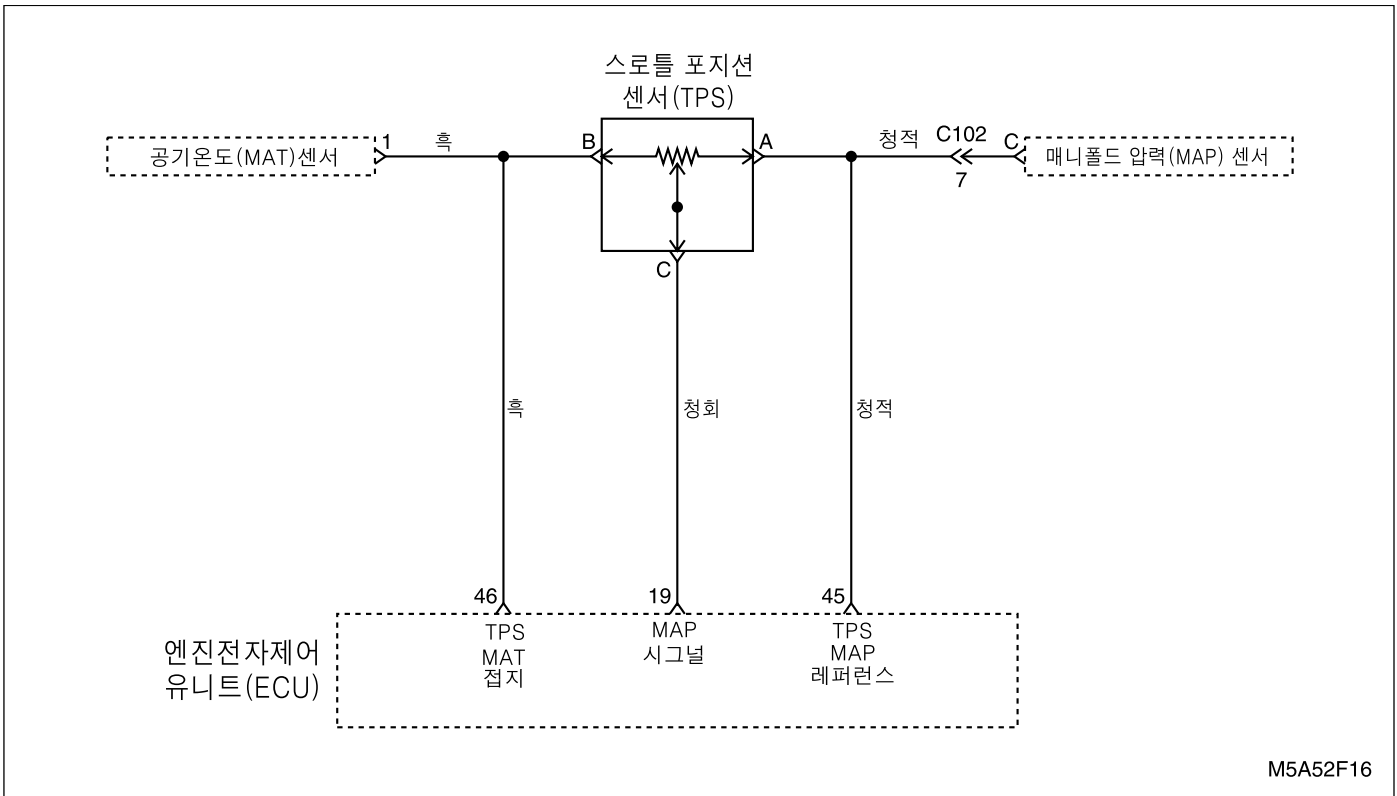
고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
3. TPS 배선컨넥터 A와 B단자간의 전압을 측정할 시, 전 압이 4.5~5.0V로 측정되면 ECU 레퍼런스 전압과 ECU 접지가 정상임을 의미한다.
  11. ECU 레퍼런스 전압 또는 접지회로에 결함이 있을 경 우에는 배선을 점검하고 점검결과 배선이 정상일 경 우에는 ECU 결함으로 판단한다.

## 결함코드 0120 - 스로틀 포지션 센서 지시전압 낮음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 스로틀 밸브를 열고 닫아 주면서 스캐너에 표출되는 스로틀 포지션 센서 (TPS) 지시값을 확인한다. 스캐너에 표출되는 TPS 지시값이 규정값을 만족하는가?	0.1~0.9부터 3.9~4.9까지 범위로 변동	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계3실시
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 TPS 배선컨넥터를 분리한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. TPS 배선컨넥터 A와 B단자간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계4실시	단계5실시
4	TPS 배선컨넥터 A와 C단자에 휴즈가 달린 점퍼선을 연결한다. 스캐너에 표출되는 TPS 지시값이 규정값을 만족하는가?	4V 이상	단계10실시	단계8실시
5	TPS 배선컨넥터 A단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계6실시	단계7실시
6	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. TPS 배선컨넥터 B단자와 ECU 배선컨넥터 46번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다. 배선이 단선되었는가?	-	단계9실시	단계11실시
7	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. TPS 배선컨넥터 A단자와 ECU 배선컨넥터 45번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계9실시	단계11실시
8	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. TPS 배선컨넥터 C단자와 ECU 배선컨넥터 19번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계9실시	단계11실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 필요하다면 배선 또는 컨넥터 단자를 수리한다. 3. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
10	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 스로틀 포지션 센서(TPS)를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
11	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0120 - 스로틀 포지션 센서 지시전압 높음



M5A52F16

회로설명

스로틀 포지션 센서(TPS)는 스로틀 밸브 개도(밸브 열림 정도)를 감지하여 개도변화에 따른 시그널 전압을 엔진전자 제어 유니트(ECU)로 전달하는데 이러한 시그널 전압은 엔진 공회전(스로틀 밸브 완전히 닫힘)시에는 0.4~0.8V이고 전 부하(스로틀 밸브 완전히 열림)시에는 약 4.5~5.0V정도이다. TPS는 ECU가 필요로 하는 센서중 매우 중요한 센서중 의 하나로서 ECU는 TPS 시그널을 받아 연료분사를 제어하 고 그밖의 주요기능 (공회전제어, 전부하제어, 감속시 연료 희박분사 및 가속시 연료 농후 분사등)을 제어한다.

결함코드 발생조건

- 스로틀 포지션 센서 지시값이 규정치 이상임을 0.5초 이 상 지시하는 경우.

고장진단 추가사항

- ECU 배선컨넥터 단자 및 TPS 배선컨넥터 단자에 대해 접속부 연결불량과 배선 및 단자의 연결불량 여부도 점검 한다.

- 엔진정지 상태에서 점화스위치를 ON위치로 하여 스캐너 에 표출되는 TPS전압을 주시하면서 악셀페달을 서서히 밟아줄 때 TPS 전압지시값이 서서히 변화하는지를 확인 한다.

고장진단표 부연설명

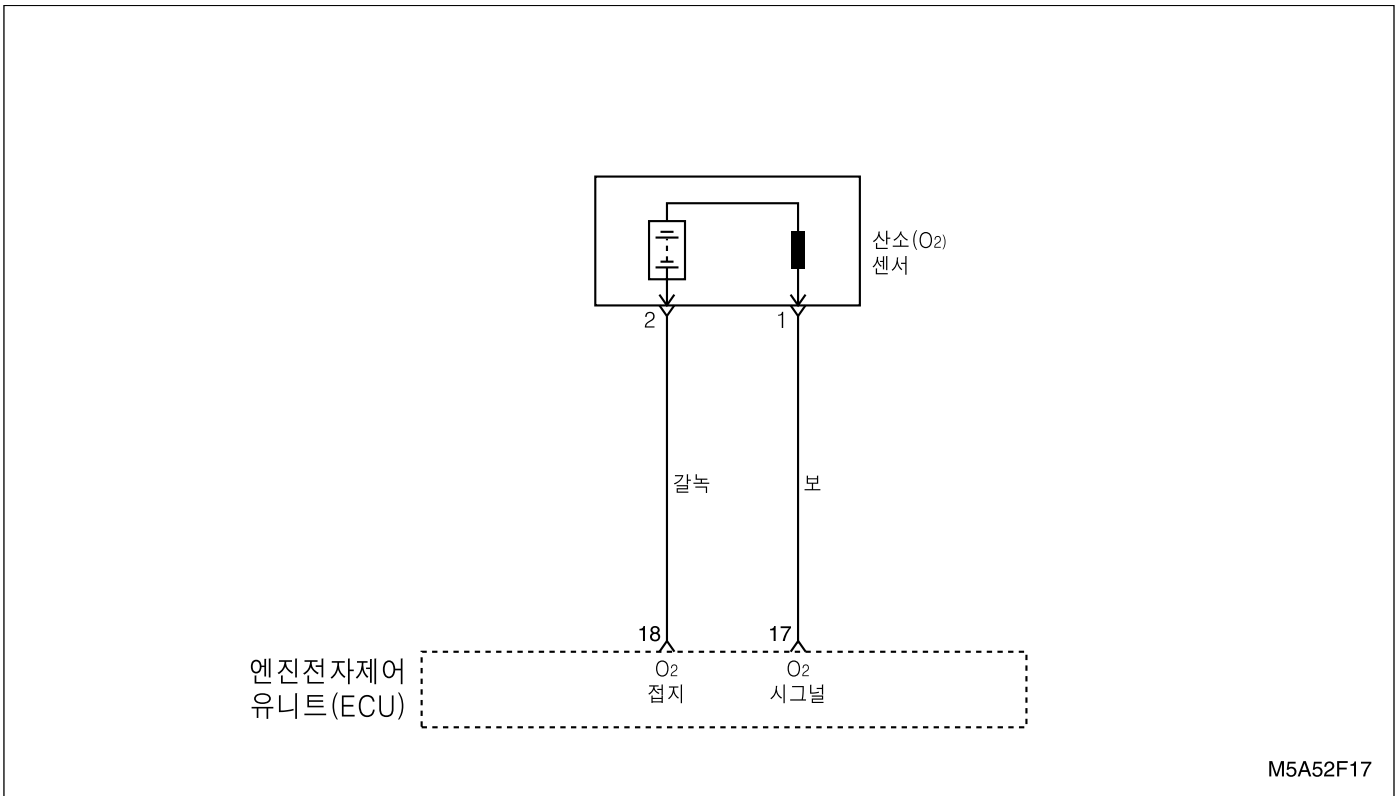
아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

1. ECU로부터 레퍼런스 전압이 발생되는지를 점검하고 또 한 접지배선이 정상적으로 ECU로 연결되어 있는지를 점검하는 단계이다.
4. TPS 시그널 배선을 점검하는 단계이다. 스캐너에 표출 되는 TPS 시그널 전압이 4V 이상이면 TPS 시그널 배 선은 정상이다.
10. TPS 배선을 점검결과 배선이 정상이고 ECU가 TPS 시그널 전압을 감지함이 확인될 경우에는 TPS 자체 결함 으로 판단할 수 있다.

## 결함코드 0120 - 스로틀 포지션 센서 지시전압 높음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 스로틀 밸브를 열고 닫아 주면서 스캐너에 표출되는 스로틀 포지션 센서 (TPS) 지시값을 확인한다. 스캐너에 표출되는 TPS 지시값이 규정값을 만족하는가?	0.1~0.9부터 3.9~4.9까지 범위로 변동	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계3실시
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 TPS 배선컨넥터를 분리한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. TPS 배선컨넥터 A와 B단자간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계4실시	단계5실시
4	TPS 배선컨넥터 A와 C단자에 휴즈가 달린 점퍼선을 연결한다. 스캐너에 표출되는 TPS 지시값이 규정값을 만족하는가?	4V 이상	단계10실시	단계8실시
5	TPS 배선컨넥터 A단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.5~5.0V	단계6실시	단계7실시
6	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. TPS 배선컨넥터 B단자와 ECU 배선컨넥터 46번 단자간의 배선에 대해 배터리 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 배터리 전원에 쇼트되었는가?	-	단계9실시	단계11실시
7	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. TPS 배선컨넥터 A단자와 ECU 배선컨넥터 45번 단자간의 배선에 대해 배터리 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 배터리 전원에 쇼트되었는가?	-	단계9실시	단계11실시
8	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. TPS 배선컨넥터 C단자와 ECU 배선컨넥터 19번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 전원에 쇼트되었는가?	-	단계9실시	단계11실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 필요하다면 배선 또는 컨넥터 단자를 수리한다. 3. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
10	1. 점화스위치를 OFF위치로 스로틀 포지션 센서(TPS)를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
11	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0130 - 산소센서 회로 개회로 모드로 작동됨



M5A52F17

회로설명

엔진전자제어 유닛(ECU)은 ECU 배선컨넥터 17번과 18번 단자에 약 0.45V의 전압을 가한다. 산소(O<sub>2</sub>)센서가 작동 온도에 도달되면, 산소센서 시그널 전압은 혼합기가 농후한 경우 1V 근처에서 변동하고 혼합기가 희박한 경우에는 0.1V 이하로 떨어진다. 또한 산소센서 온도가 360℃ 이하일 때는 센서회로가 단선된 것 처럼 보여 전압이 지시되지 않게된다. 즉 센서회로가 단선되거나 센서가 냉각된 상태에서는 시스템은 개회로 모드(OPEN LOOP)로 작동된다.

결함코드 발생조건

산소센서 온도가 360° 이상인 조건에서

- 산소센서 시그널 전압이 1398mV 이상인 경우. (전원에 쇼트)
- 또는
- 엔진속도가 1536rpm 이상이고 냉각수 온도가 45℃ 이상이며 매니폴드 압력(MAP)센서 지시값이 39.74kPa 이상 일때 산소 센서 시그널이 0.348V~0.498V 사이 일정한 값을 27초 이상 유지하는 경우.

고장진단 추가사항

스캐너로 산소센서 시그널 전압을 파악할 경우에는 시스템

이 폐회로 모드(CLOSED LOOP)로 작동될 때 시그널 전압은 0.1~0.9V 사이에서 변동된다.

고장진단표 부연설명

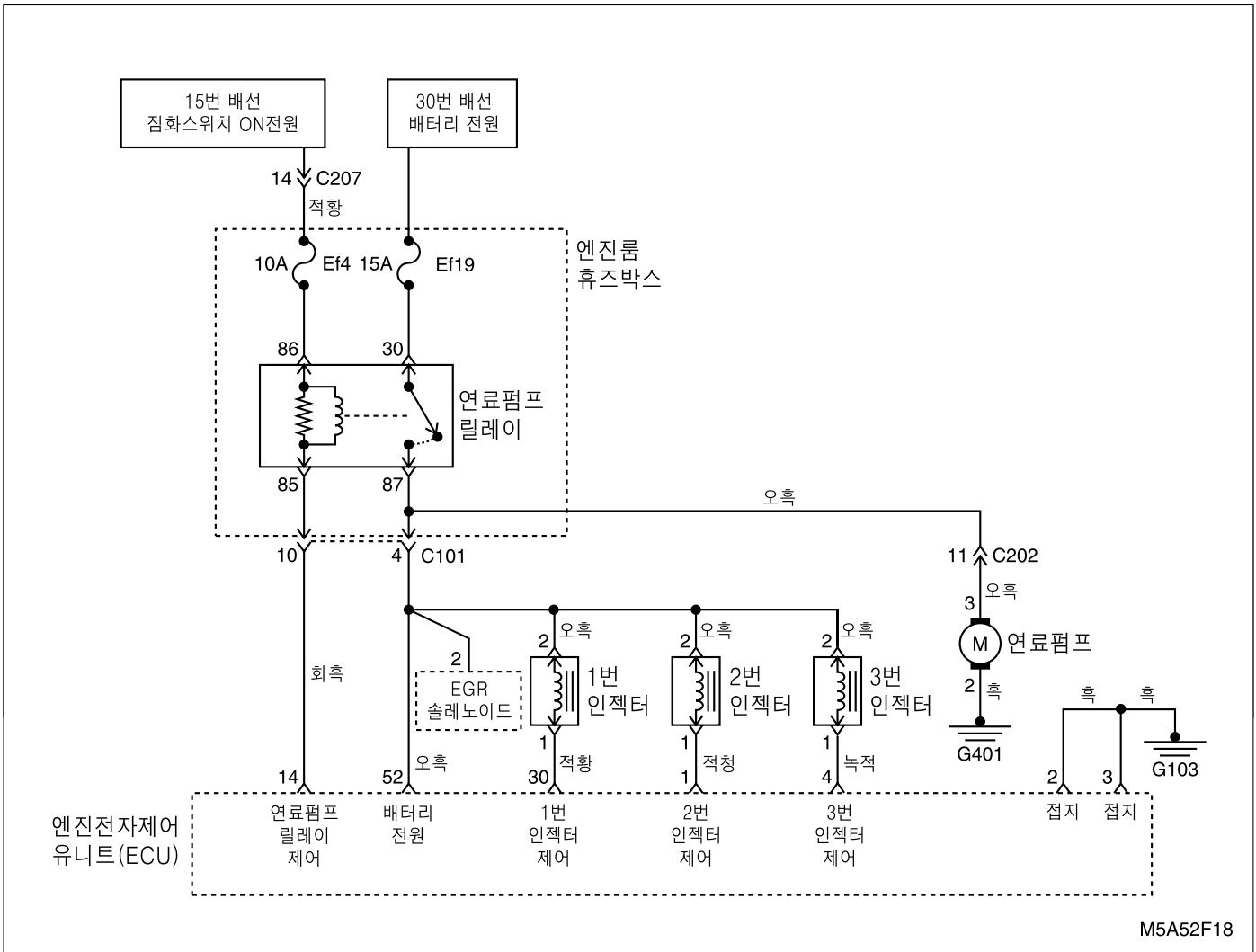
아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

1. 결함코드 발생조건이 형성되면, 즉 결함코드 0130이 ECU에 입력되면 엔진제어 시스템은 폐회로 모드로 작동되지 않는다.
5. 흡기매니폴드상에서 진공누설 조건을 만들어 주게되면 시스템은 혼합기 희박상태가 되는 데, 산소센서 전압이 450mV 이하에서 변동되는 것은 산소센서가 시스템 혼합기 희박상태를 감지하고 있음을 의미 한다.
6. 매니폴드 압력(MAP)센서 진공호스 연결부에서 약간의 진공누설 조건을 만들어 주게 되면 시스템은 혼합기 농후상태가 되는 데, 산소센서 전압이 550mV 이상에서 변동되는 것은 산소센서가 시스템 혼합기 농후상태를 감지하고 있음을 의미한다.
10. 산소센서 회로가 단선되거나 접지에 쇼트되면 시스템은 ECU 제어에 의해 폐회로 모드로 작동되지 않고 개회로 모드로 작동된다.

## 결함코드 0130 - 산소센서 회로 개회로 모드로 작동됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 엔진시동을 걸어 엔진이 정상작동온도에 도달되도록 한다. 3. 시스템이 폐회로 모드(Closed Loop)로 작동되는지를 점검한다. ECU가 시스템이 폐회로 모드로 작동되도록 제어하기 시작했는가?	-	단계3실시	단계8실시
3	엔진 정상작동온도에서 악셀페달 밟는 정도를 변화시켜 주면서 스캐너에 표출되는 산소센서 지시값을 점검한다. 산소센서 지시값이 규정값을 만족하는가?	100~900mV 범위에서 변동됨	단계7실시	단계4실시
4	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 산소센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 산소센서쪽 컨넥터 배선을 점검한다. 배선이 컨넥터에 정상적으로 연결되었는가?	-	단계5실시	단계9실시
5	1. 산소센서 배선컨넥터를 연결한다. 2. 엔진시동을 걸어 엔진이 정상작동온도에 도달되도록 한다. 3. 매니폴드 및 스로틀 바디에 연결된 진공호스를 약간 분리시켜 주면서 진공누설 조건을 만들어 준다. (MAP센서 진공호스는 분리하지 않음) 이때 산소센서 전압이 규정값으로 고정되거나 그이하로 지시되는가?	300mV	단계6실시	단계8실시
6	엔진 정상작동온도에서 MAP센서 진공호스를 약간 분리시켜 주면서 진공누설 조건을 만들어 준다. 이때 산소센서 전압이 규정값으로 고정되거나 그이상으로 지시되는가?	600mV	단계7실시	단계8실시
7	1. ECU에 기억된 결함코드 0130번을 소거시킨다. 2. 주행테스트를 실시하고 고장진단 기본회로를 점검한다. ECU에 결함코드 0130번이 다시 기억되었는가?	-	단계2실시	“고장진단 추가사항” 내용참조
8	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 산소센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 점화스위치 ON위치에서 산소센서 배선컨넥터상의 전압을 측정한다. 이때 측정값이 규정값 범위내에 있는가?	300~600mV	단계9실시	단계10실시
9	1. 산소(O <sub>2</sub> )센서를 교환한다. 2. 주행테스트를 실시하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
10	산소센서 배선컨넥터와 ECU 배선컨넥터 17번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계11실시	단계12실시
11	1. 필요하다면 배선을 수리한다. 2. 주행테스트를 실시하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
12	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 주행테스트를 실시하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0201 - 1번인젝터 회로 접지/전원에 쇼트됨



M5A52F18

회로설명

점화스위치를 ON위치로 하거나 엔진시동을 걸게 되면 엔진전자제어 유닛(ECU)에 의해 인젝터 솔레노이드 코일에 전원이 공급된다. 이때 솔레노이드 코일은 자화됨으로서 인젝터 플런저가 뒷쪽으로 들리게 되어 인젝터가 열리게 된다. 이러한 플런저의 작동으로 연료분배레일내에서 압력을 받고 있는 연료가 인젝터를 통해 연소실로 분사되고 흡기매니폴드로 유입된 공기와 혼합되어 연소에 필요한 적정혼합기가 형성된다.

결함코드 발생조건

- 1번 인젝터 회로 접지/전원에 쇼트된 경우.

고장진단표 부연설명

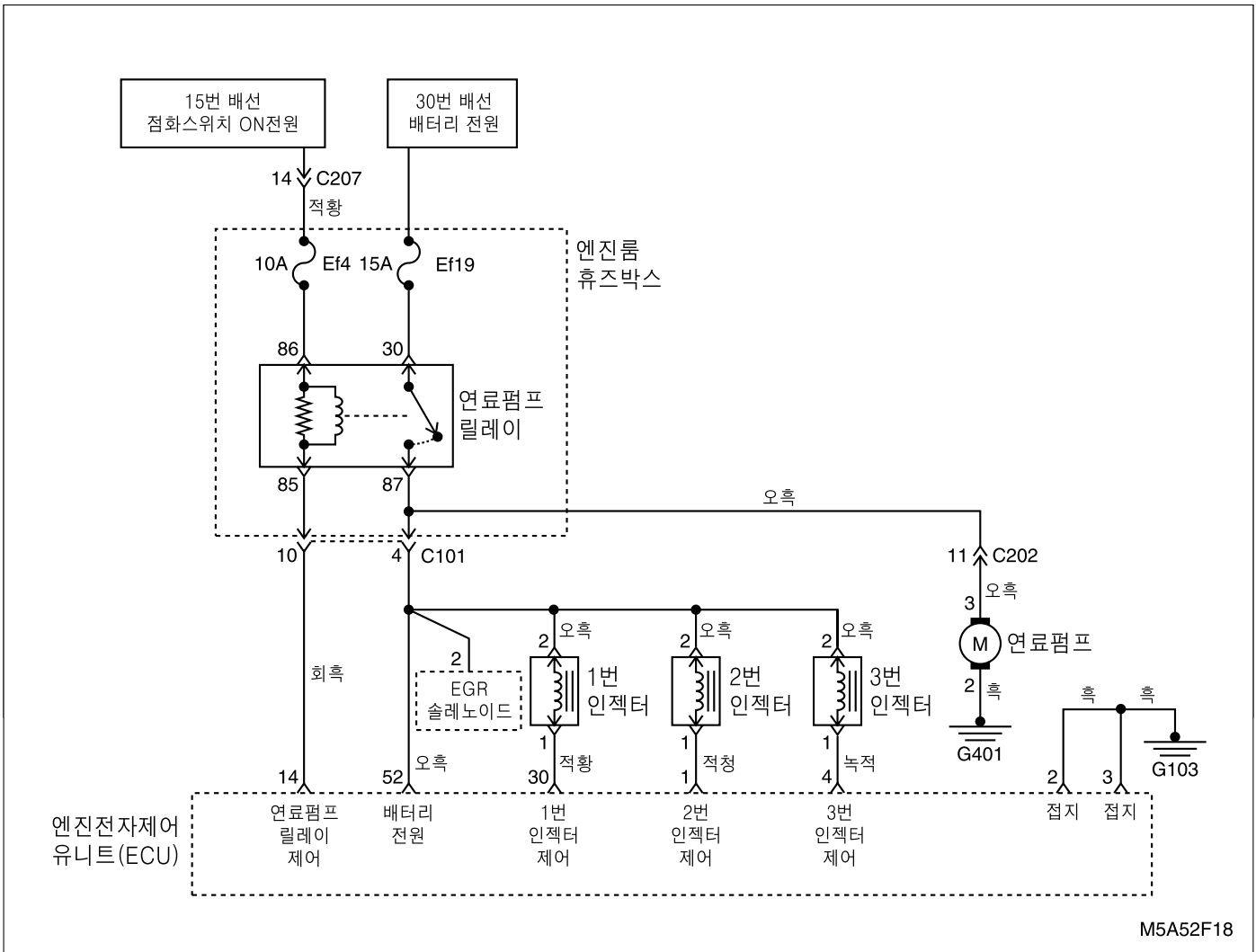
- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
2. 연료인젝터로 배터리 전압이 공급되는지를 점검하는 단계이다.
  3. 인젝터에 연결된 테스트 램프가 점멸되지 않는다면 ECU 결함 또는 해당 ECU배선 결함을 의미한다.
  13. 인젝터 코일이 단선되면 인젝터는 작동되지 않는다.



## 결함코드 0201 - 1번인젝터 회로 접지/전원에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 1번인젝터에서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 1번인젝터 배선컨넥터 단자에서 전압을 측정한다. 1번인젝터 배선컨넥터에 배터리 전압이 걸리는가?	-	단계3실시	단계8실시
3	1번인젝터 배선컨넥터에 테스트 램프를 연결하여 엔진시동을 걸어본다. 이때 1번인젝터 배선컨넥터에서 테스트 램프가 점멸되는가?	-	단계13실시	단계4실시
4	1번인젝터 배선컨넥터에서 테스트 램프가 점멸되지 않고 소등되어 있는가?	-	단계6실시	단계5실시
5	1번인젝터 배선컨넥터에서 테스트 램프가 점멸되지 않고 점등되어 있는가?	-	단계11실시	-
6	인젝터 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 30번 단자간의 배선에 대해 배터리 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 배터리 전원에 쇼트되었는가?	-	단계7실시	단계15실시
7	1. 필요하다면 배선의 전원쇼트를 수리한다. 2. 배선컨넥터에 테스트 램프가 연결된 상태에서 엔진시동을 걸어본다. 이때 테스트 램프가 점멸되는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
8	인젝터 배선컨넥터 2번 단자에 배터리 전압이 걸리지 않는가?	-	단계10실시	단계9실시
9	인젝터 배선컨넥터 1번 단자에 배터리 전압이 걸리는가?	-	단계6실시	-
10	1. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자 배선에 대해 접지쇼트 여부를 점검한다. 2. 인젝터 배선컨넥터에 대해 단자손상 여부를 점검한다. 3. 필요하다면 배선 및 단자를 수리한다. 4. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자에 배터리 전압이 걸리는지를 점검한다. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자에 배터리 전압이 걸리는가?	-	단계3실시	-
11	1번인젝터 배선컨넥터 2번 단자와 ECU 배선컨넥터 30번 단자간의 배선에 대해 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 접지에 쇼트되었는가?	-	단계12실시	단계15실시
12	1. 필요하다면 배선의 접지쇼트를 수리한다. 2. 배선컨넥터에 테스트 램프가 연결된 상태에서 엔진시동을 걸어본다. 이때 테스트 램프가 점멸되는가?	-	단계13실시	단계4실시
13	1번 인젝터에 대해 저항을 측정한다. (인젝터 주변온도가 높을 경우에는 저항이 높게 측정될 수 있다.) 측정값이 규정값을 만족하는가?	13.75~15.25Ω	시스템정상	단계14실시
14	1. 1번 인젝터를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
15	엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0202 - 2번인젝터 회로 접지/전원에 쇼트됨



M5A52F18

회로설명

점화스위치를 ON위치로 하거나 엔진시동을 걸게 되면 엔진전자제어 유니트(ECU)에 의해 인젝터 솔레노이드 코일에 전원이 공급된다. 이때 솔레노이드 코일은 자화됨으로서 인젝터 플런저가 뒷쪽으로 들리게 되어 인젝터가 열리게 된다. 이러한 플런저의 작동으로 연료분배레일내에서 압력을 받고 있는 연료가 인젝터를 통해 연소실로 분사되고 흡기매니폴드로 유입된 공기와 혼합되어 연소에 필요한 적정혼합기가 형성된다.

결함코드 발생조건

- 2번 인젝터 회로 접지/전원에 쇼트된 경우.

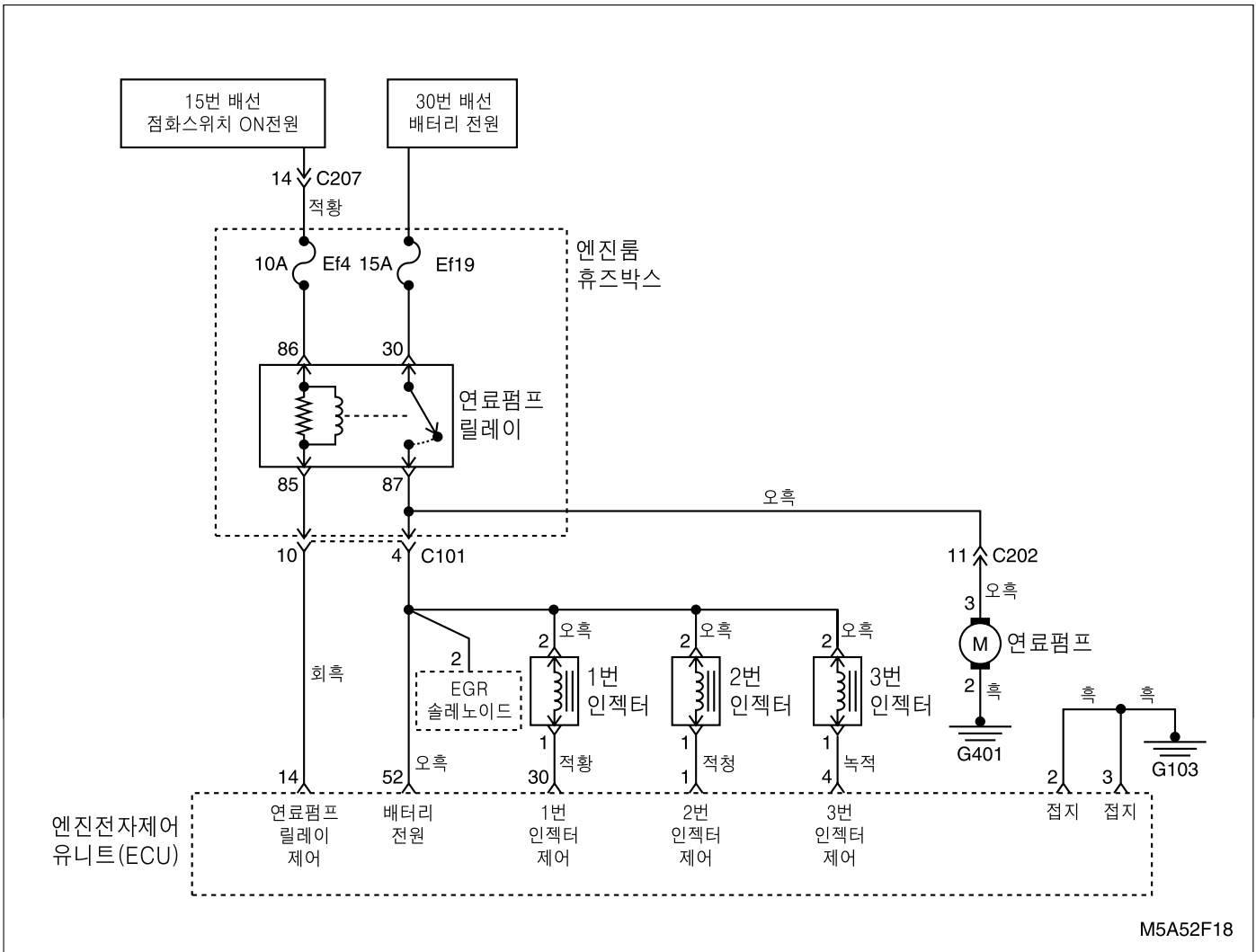
고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
2. 연료인젝터로 배터리 전압이 공급되는지를 점검하는 단계이다.
  3. 인젝터에 연결된 테스트 램프가 점멸되지 않는다면 ECU 결함 또는 해당 ECU배선 결함을 의미한다.
  13. 인젝터 코일이 단선되면 인젝터는 작동되지 않는다.

## 결함코드 0202 - 2번인젝터 회로 접지/전원에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 2번인젝터에서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 2번인젝터 배선컨넥터 단자에서 전압을 측정한다.	-	단계3실시	단계8실시
3	2번인젝터 배선컨넥터에 배터리 전압이 걸리는가? 2번인젝터 배선컨넥터에 테스트 램프를 연결하여 엔진시동을 걸어본다. 이때 2번인젝터 배선컨넥터에서 테스트 램프가 점멸되는가?	-	단계13실시	단계4실시
4	2번인젝터 배선컨넥터에서 테스트 램프가 점멸되지 않고 소등되어 있는가?	-	단계6실시	단계5실시
5	2번인젝터 배선컨넥터에서 테스트 램프가 점멸되지 않고 점등되어 있는가?	-	단계11실시	-
6	인젝터 배선컨넥터 2번 단자와 ECU 배선컨넥터 1번 단자간의 배선에 대해 배터리 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 배터리 전원에 쇼트되었는가?	-	단계7실시	단계15실시
7	1. 필요하다면 배선의 전원쇼트를 수리한다. 2. 배선컨넥터에 테스트 램프가 연결된 상태에서 엔진시동을 걸어본다. 이때 테스트 램프가 점멸되는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
8	인젝터 배선컨넥터 2번 단자에 배터리 전압이 걸리지 않는가?	-	단계10실시	단계9실시
9	인젝터 배선컨넥터 1번 단자에 배터리 전압이 걸리는가?	-	단계6실시	-
10	1. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자 배선에 대해 접지쇼트 여부를 점검한다. 2. 인젝터 배선컨넥터에 대해 단자손상 여부를 점검한다. 3. 필요하다면 배선 및 단자를 수리한다. 4. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자에 배터리 전압이 걸리는지를 점검한다. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자에 배터리 전압이 걸리는가?	-	단계3실시	-
11	2번인젝터 배선컨넥터 2번 단자와 ECU 배선컨넥터 1번 단자간의 배선에 대해 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 접지에 쇼트되었는가?	-	단계12실시	단계15실시
12	1. 필요하다면 배선의 접지쇼트를 수리한다. 2. 배선컨넥터에 테스트 램프가 연결된 상태에서 엔진시동을 걸어본다. 이때 테스트 램프가 점멸되는가?	-	단계13실시	단계4실시
13	2번 인젝터에 대해 저항을 측정한다. (인젝터 주변온도가 높을 경우에는 저항이 높게 측정될 수 있다.) 측정값이 규정값을 만족하는가?	13.75~15.25Ω	시스템정상	단계14실시
14	1. 2번인젝터를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
15	엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0203 - 3번인젝터 회로 접지/전원에 쇼트됨



M5A52F18

회로설명

점화스위치를 ON위치로 하거나 엔진시동을 걸게 되면 엔진전자제어 유니트(ECU)에 의해 인젝터 솔레노이드 코일에 전원이 공급된다. 이때 솔레노이드 코일은 자화 됨으로서 인젝터 플런저가 뒷쪽으로 들리게 되어 인젝터가 열리게 된다. 이러한 플런저의 작동으로 연료분배레일내에서 압력을 받고 있는 연료가 인젝터를 통해 연소실로 분사되고 흡기매니폴드로 유입된 공기와 혼합되어 연소에 필요한 적정혼합기가 형성된다.

결함코드 발생조건

- 3번 인젝터 회로 접지/전원에 쇼트된 경우.

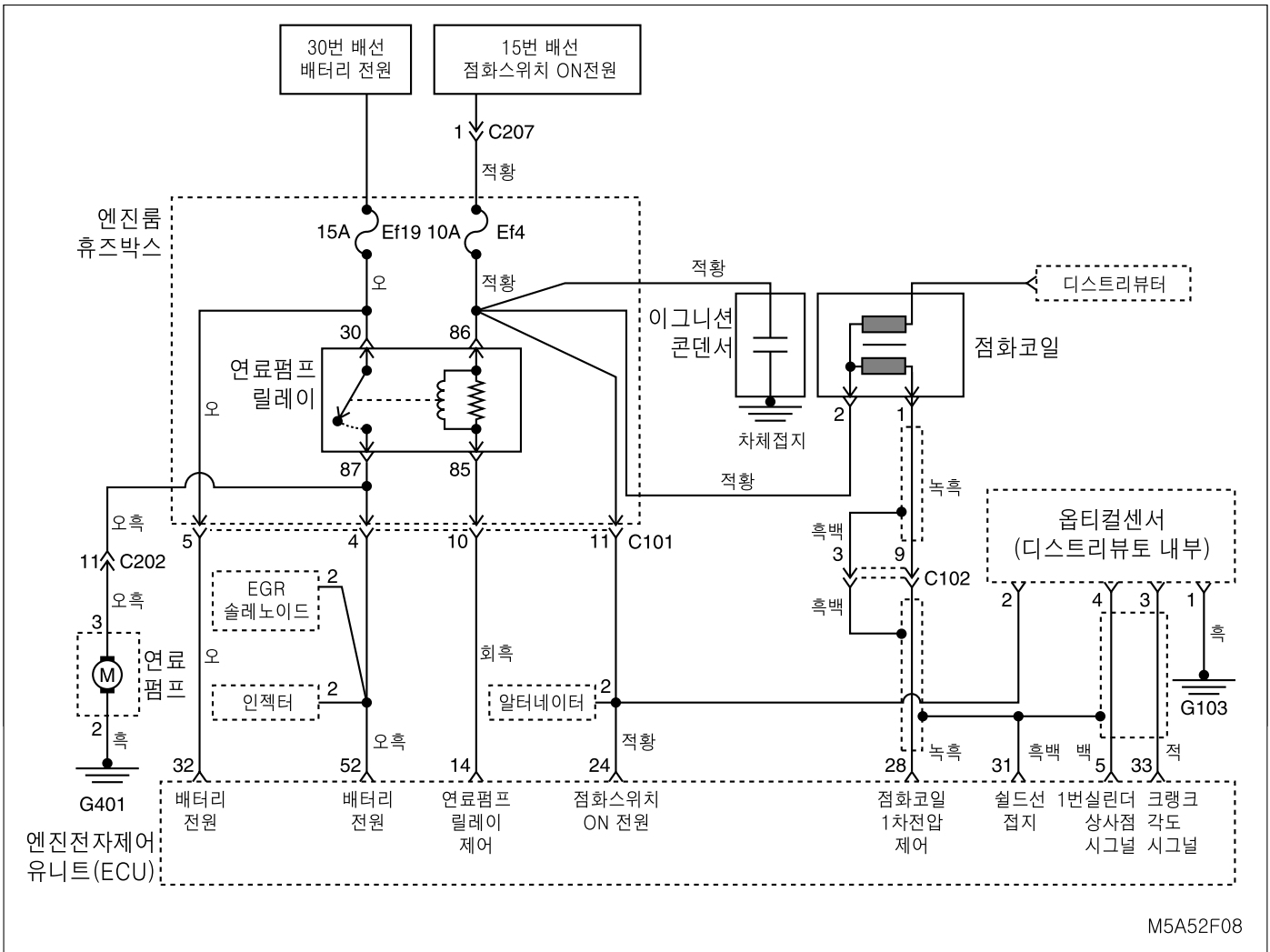
고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
2. 연료인젝터로 배터리 전압이 공급되는지를 점검하는 단계이다.
  3. 인젝터에 연결된 테스트 램프가 점멸되지 않는다면 ECU 결함 또는 해당 ECU배선 결함을 의미한다.
  13. 인젝터 코일이 단선되면 인젝터는 작동되지 않는다.

## 결함코드 0203 - 3번인젝터 회로 접지/전원에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 3번인젝터에서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 3번인젝터 배선컨넥터 단자에서 전압을 측정한다. 3번인젝터 배선컨넥터에 배터리 전압이 걸리는가?	-	단계3실시	단계8실시
3	3번인젝터 배선컨넥터에 테스트 램프를 연결하여 엔진시동을 걸어본다. 이때 2번인젝터 배선컨넥터에서 테스트 램프가 점멸되는가?	-	단계13실시	단계4실시
4	3번인젝터 배선컨넥터에서 테스트 램프가 점멸되지 않고 소등되어 있는가?	-	단계6실시	단계5실시
5	3번인젝터 배선컨넥터에서 테스트 램프가 점멸되지 않고 점등되어 있는가?	-	단계11실시	-
6	인젝터 배선컨넥터 2번 단자와 ECU 배선컨넥터 4번 단자간의 배선에 대해 배터리 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 배터리 전원에 쇼트되었는가?	-	단계7실시	단계15실시
7	1. 필요하다면 배선의 전원쇼트를 수리한다. 2. 배선컨넥터에 테스트 램프가 연결된 상태에서 엔진시동을 걸어본다. 이때 테스트 램프가 점멸되는가?	-	“고장진단 기본회로” 점검	-
8	인젝터 배선컨넥터 2번 단자에 배터리 전압이 걸리지 않는가?	-	단계10실시	단계9실시
9	인젝터 배선컨넥터 1번 단자에 배터리 전압이 걸리는가?	-	단계6실시	-
10	1. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자 배선에 대해 접지쇼트 여부를 점검한다. 2. 인젝터 배선컨넥터에 대해 단자손상 여부를 점검한다. 3. 필요하다면 배선 및 단자를 수리한다. 4. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자에 배터리 전압이 걸리는지를 점검한다. 인젝터 배선컨넥터 2번 단자에 배터리 전압이 걸리는가?	-	단계3실시	-
11	3번인젝터 배선컨넥터 2번 단자와 ECU 배선컨넥터 4번 단자간의 배선에 대해 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 접지에 쇼트되었는가?		단계12실시	단계15실시
12	1. 필요하다면 배선의 접지쇼트를 수리한다. 2. 배선컨넥터에 테스트 램프가 연결된 상태에서 엔진시동을 걸어본다. 이때 테스트 램프가 점멸되는가?	-	단계13실시	단계4실시
13	3번 인젝터에 대해 저항을 측정한다. (인젝터 주변온도가 높을 경우에는 저항이 높게 측정될 수 있다.) 측정값이 규정값을 만족하는가?	13.75~15.25Ω	시스템정상	단계14실시
14	1. 3번 인젝터를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
15	엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0320 - 엔진속도관련 옵티컬센서 신호지시 불량



M5A52F08

회로설명

엔진전자제어장치의 점화시스템에는 디스트리뷰터 내부에 장착되어 있는 옵티컬센서가 적용되며, 또한 54개의 홈 크랭크각 감지용 슬롯과 1번 상사점 감지용 슬롯이 있는 회전 디스크휠이 적용된다. 옵티컬 센서에 내장된 적외선 LED에서 방사된 빛이 디스크 휠에 의해 차단 또는 투과되고 포토 다이오드에서는 슬릿에 의한 정보를 감지하는 방식의 점화장치는 크랭크각 및 1번실린더 상사점 신호를 엔진전자제어 유닛(ECU)로 전달되도록 하고 ECU는 이들 신호를 연산처리하여 점화시기를 최적화로 제어한다. (연료분사시기도 제어함)

결함코드 발생조건

- 4번의 옵티컬센서 시그널 변화가 있어야 하는데 시그널 변화가 전혀 없거나 부정확한 시그널 변화가 발생하는 상태임.

고장진단 추가사항

엔진전자제어 유닛(ECU) 및 옵티컬센서의 연결부에 대해 연결불량 여부도 점검한다.

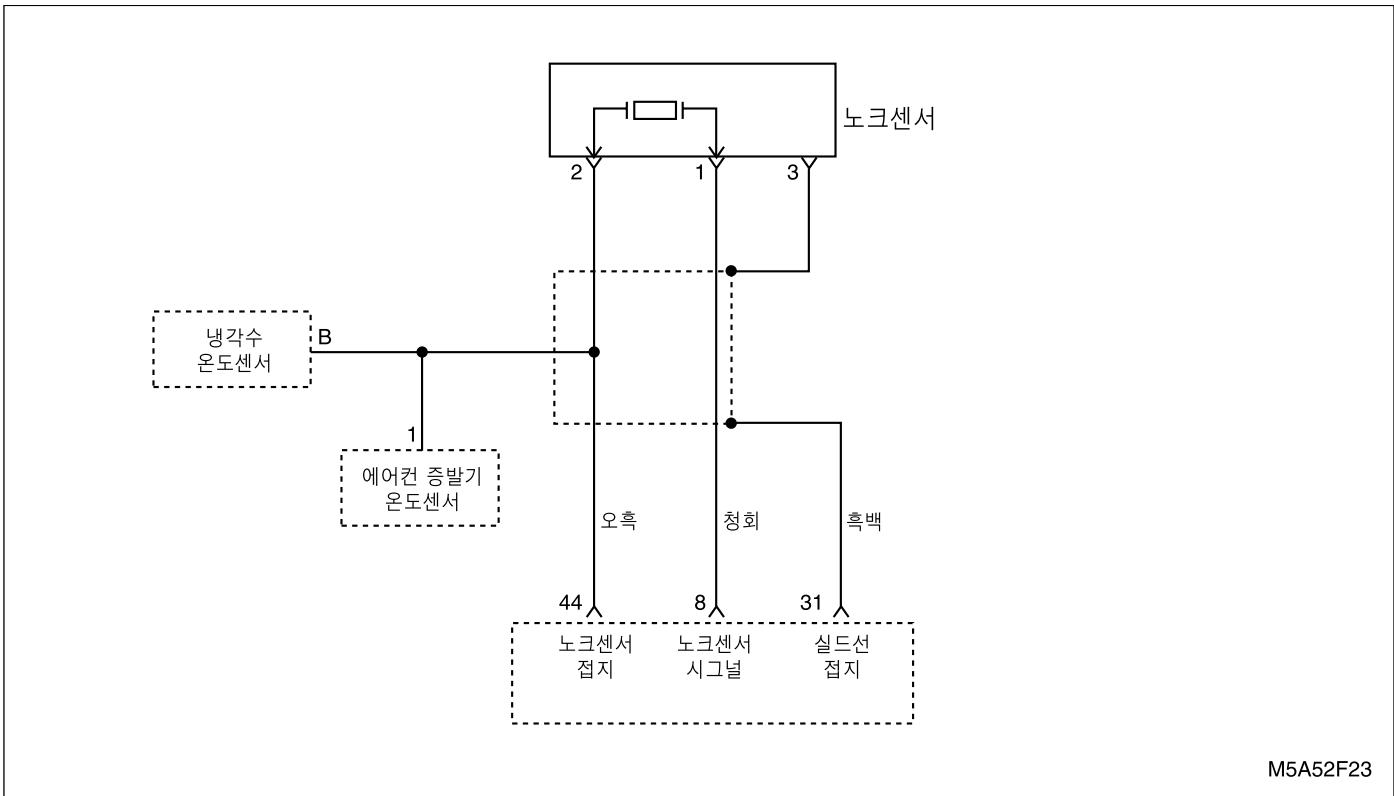
고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
- 3. 부정확한 고장진단을 방지하기 위해 컨넥터 단자를 모두 점검하는 것은 중요한 사항이다.
- 6. 엔진 크랭킹시의 전압은 센서전압 발생시 전압의 평균 값이다

## 결함코드 0320 - 엔진속도관련 옵티컬센서 신호지시 불량

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	엔진시동을 걸어 공회전 상태로 유지시킨다. 엔진시동이 걸리는가?	-	단계3실시	“엔진은 크랭킹되거나 시동안됨” 내용참조
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 옵티컬센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 옵티컬센서 단자를 검사한다. 옵티컬센서 단자가 손상되었는가?	-	단계13실시	단계4실시
4	옵티컬센서 배선컨넥터 단자를 검사한다. 옵티컬센서 배선컨넥터 단자가 손상되었는가?	-	단계5실시	단계6실시
5	1. 손상된 옵티컬센서 단자를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 주행테스트를 실시한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	1. 옵티컬센서 배선컨넥터를 연결한다. 2. 엔진시동이 걸리지 않도록 점화코일 배선컨넥터를 분리한다. 3. ECU 배선컨넥터 33번 단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	점화스위치 ON : 0V 또는 5V (엔진구동시 : 2V)	단계7실시	단계8실시
7	1. 점화코일 배선컨넥터를 연결하고 엔진전자제어 유니트를 교환한다. 2. 주행테스트를 실시하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
8	옵티컬센서 배선컨넥터 3번 단자와 ECU 배선컨넥터 33번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계11실시	단계9실시
9	옵티컬센서 배선컨넥터 2번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계11실시	단계10실시
10	옵티컬센서 배선컨넥터 1번 단자와 접지간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계11실시	단계12실시
11	1. 점화코일 배선컨넥터를 연결하고 필요하다면 배선을 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 주행테스트를 실시한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
12	1. 점화코일 배선컨넥터를 연결하고 옵티컬센서를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 주행테스트를 실시한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0325 - 노크 센서 관련



M5A52F23

회로설명

엔진 디토네이션(Detonation) 발생을 감지하기 위해 노크 시스템이 사용되며, 디토네이션 발생시 ECU는 노크 센서에 준해 엔진 점화시기를 지연시킨다.

교류전압 시그널을 발생시키는 노크센서의 시그널 진폭과 주파수는 엔진 노크 발생량에 따라 변한다.

ECU에는 교환 불가능한 노크필터 모듈이 장착되어 있는데, 이 모듈은 센서 회로상의 시그널 수준과 노이즈 채널상의 전압 수준을 비교하여 엔진 노크 발생 여부를 감지하는 역할을 한다.

노이즈 채널은 엔진의 정상적인 노이즈 수준을 감지함으로써, ECU가 노크센서의 일부 틀린 시그널을 받아들이지 않도록 한다.

엔진의 정상적인 기계적인 노이즈는 엔진 속도와 엔진 부하에 따라 변하게 된다.

결함코드 발생조건

- 시동 후 5초 이상 경과 및 냉각수 온도가 70 °C 이상이고 흡기 온도가 -30 °C 이상이며, 매니폴드 압력(MAP) 센서 지시값이 51.5 kPa 이상인 경우.
- 엔진 속도가 3104rpm 이상이고 매니폴드 압력(MAP) 센서 지시값이 69.2kPa 이상이며, 노크 에너지가 일정 수준 이상으로 5초 이상 검출되는 경우. 이때 차량은 아이들 상태가 아님.

고장진단 추가사항

노크센서 배선 커넥터에 대해 단자 밀림, 단자 변형 또는 손상, 단자 및 배선의 연결 불량과 배선 손상 여부를 점검한다.

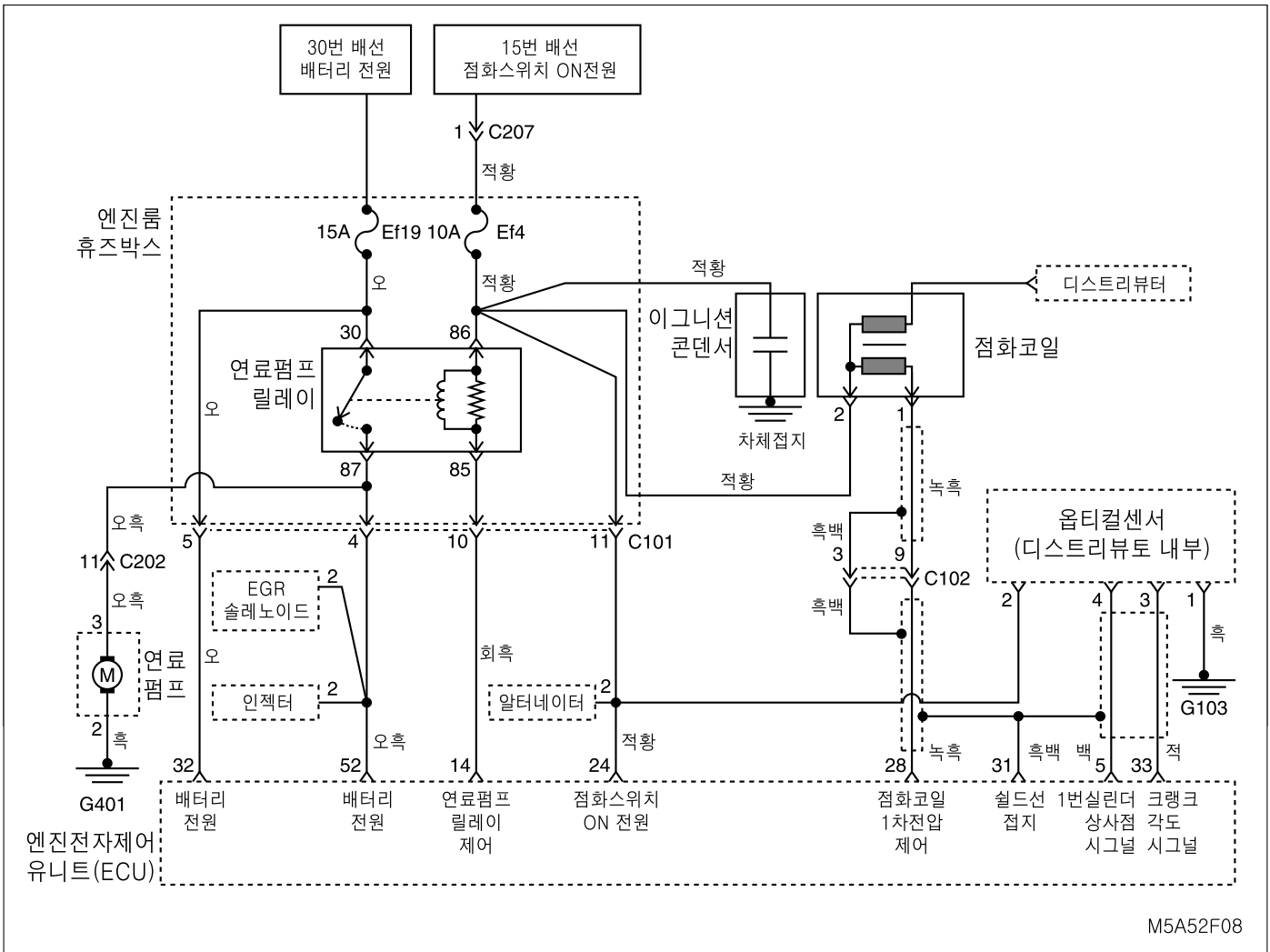
고장 진단을 이용하기 전에 엔진 음이 정상적인지를 확인한다.



## 결함코드 0325 - 노크 센서 관련

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 엔진 시동을 건다. 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. 스캐너를 이용하여 결함코드를 소거한다. 주행 테스트 실시 후 엔진 경고등이 다시 점등되는가?	-	단계3실시	단계11실시
3	엔진 회전수를 변화시키면서 엔진 작동음을 확인한다. 노크 현상 또는 노이즈가 존재하는가?	-	단계4실시	단계5실시
4	엔진의 기계적인 문제점이나 헐거워진 부위를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계11실시	-
5	1. 점화 스위치를 LOCK위치로 한다. 2. ECU 배선컨넥터를 탈거한다. 3. ECU 배선컨넥터 8번단자와 접지간의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	90~110 KΩ	단계6실시	단계8실시
6	ECU 배선컨넥터 8번단자의 연결 상태를 점검하고 필요시 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계11실시	단계7실시
7	엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 상기작업이 완료되었는가?	-	단계11실시	단계9실시
8	노크센서 컨넥터의 연결상태를 점검하고 필요시 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계11실시	단계9실시
9	노크센서 시그널 회로의 단선 또는 전압이 낮음을 점검하고 필요시 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계11실시	단계10실시
10	노크센서를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계11실시	-
11	1. 스캐너를 이용하여 결함코드를 소거한다. 2. 엔진시동을 걸어 정상작동온도에 도달되도록 한다. 주행테스트 후 정상적인 운행이 되었는가?	-	시스템정상	단계2실시

결함코드 0340 - 1번실린더 위치관련 옵티컬센서 신호지시 불량



M5A52F08

회로설명

엔진 전자제어장치의 점화시스템에는 디스트리뷰터 내부에 장착되어 있는 옵티컬센서가 적용되며, 또한 54개의 홈 크랭크각 감지용 슬롯과 1번 상사점 감지용 슬롯이 있는 회전 디스크휠이 적용된다. 옵티컬 센서에 내장된 적외선 LED에서 방사된 빛이 디스크 휠에 의해 차단 또는 투과되고 포토 다이오드에서는 슬릿에 의한 정보를 감지하는 방식의 점화장치는 크랭크각 및 1번 실린더 상사점 신호를 엔진전자제어 유니트(ECU)로 전달되도록 하고 ECU는 이들 신호를 연산처리하여 점화시기를 최적화로 제어한다. (연료분사시기도 제어함)

결함코드 발생조건

- 엔진구동후 255번의 피스톤 상사점 도달후에도 옵티컬센서의 255개 시그널이 인식되지 않는경우.

고장진단 추가사항

엔진전자제어 유니트(ECU) 및 옵티컬센서의 연결부에 대해 연결불량 여부도 점검한다.

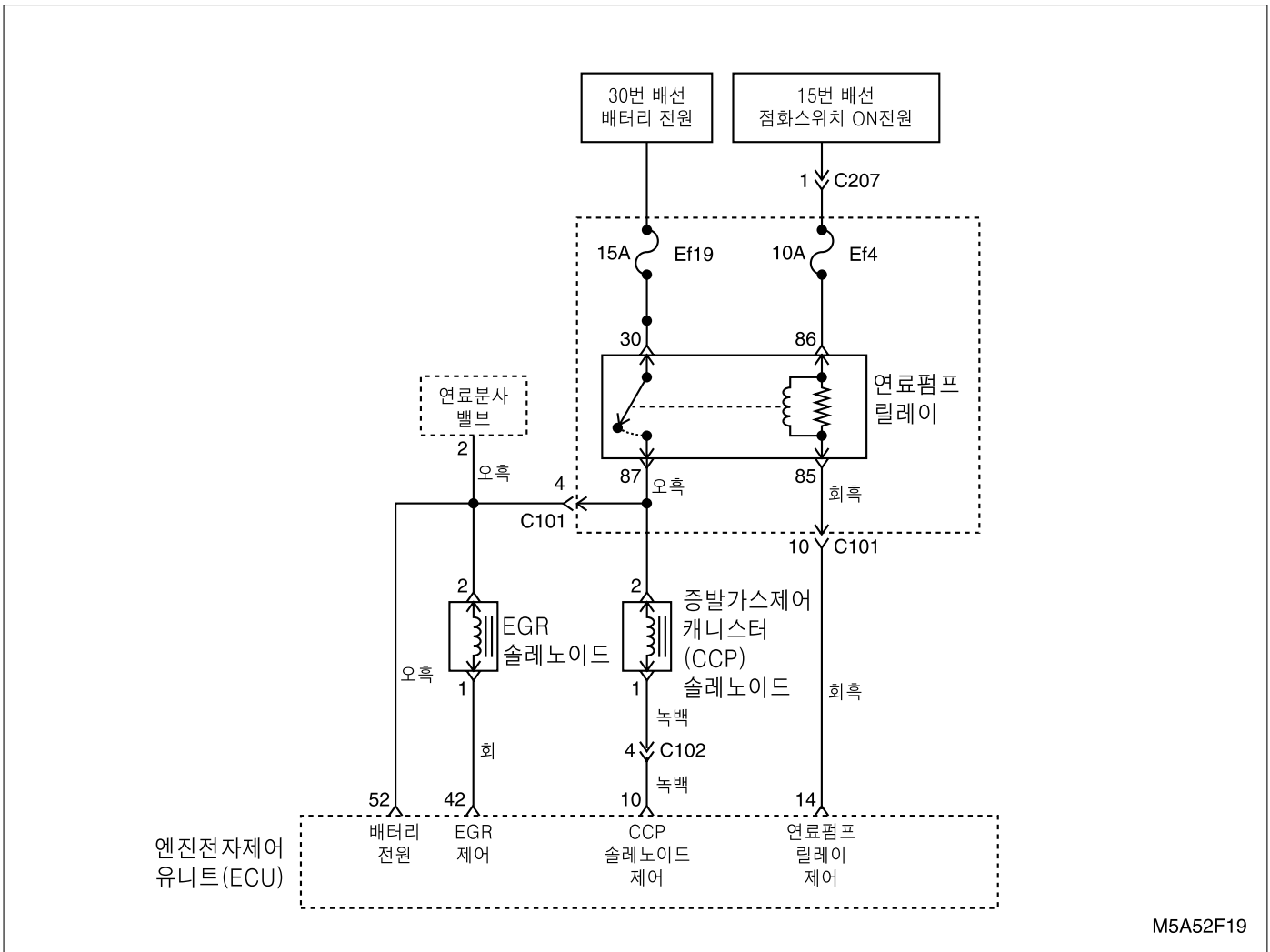
고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
- 부정확한 고장진단을 방지하기 위해 컨넥터 단자를 모두 점검하는 것은 중요한 사항이다.
- 엔진 크랭킹시의 전압은 센서전압 발생시 전압의 평균 값이다

## 결함코드 0340 - 1번실린더 위치관련 옵티컬센서 신호지시 불량

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	엔진시동을 걸어 공회전 상태로 유지시킨다. 엔진시동이 걸리는가?	-	단계3실시	“엔진은 크랭킹되거나 시동안됨” 내용참조
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 옵티컬센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. 옵티컬센서 단자를 검사한다. 옵티컬센서 단자가 손상되었는가?	-	단계13실시	단계4실시
4	옵티컬센서 배선컨넥터 단자를 검사한다. 옵티컬센서 배선컨넥터 단자가 손상되었는가?	-	단계5실시	단계6실시
5	1. 손상된 옵티컬센서 단자를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 주행테스트를 실시한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	1. 옵티컬센서 배선컨넥터를 연결한다. 2. 엔진시동이 걸리지 않도록 점화코일 배선컨넥터를 분리한다. 3. ECU 배선컨넥터 5번 단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	점화스위치 ON : 0.15V (엔진구동시 : 0.18V)	단계7실시	단계8실시
7	1. 점화코일 배선컨넥터를 연결하고 엔진전자제어 유니트를 교환한다. 2. 주행테스트를 실시하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
8	옵티컬센서 배선컨넥터 4번 단자와 ECU 배선컨넥터 5번 단자간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계11실시	단계9실시
9	옵티컬센서 배선컨넥터 2번 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계11실시	단계10실시
10	옵티컬센서 배선컨넥터 1번 단자와 접지간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계11실시	단계12실시
11	1. 점화코일 배선컨넥터를 연결하고 필요하다면 배선을 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 주행테스트를 실시한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
12	1. 점화코일 배선컨넥터를 연결하고 옵티컬센서를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시키고 주행테스트를 실시한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0400 - EGR 관련



M5A52F19

회로설명

EGR은 고온에서 발생하는 질소 산화물(NOx)을 저감하기 위하여, 연소실에 소량의 배기 가스를 재순환시켜 공/연 비를 조절하여 연소실 온도를 낮추기 위한 시스템이다.

ECU는 스펙틀 포지션 값, MAP값을 주요소로 하여 EGR 밸브의 오리피스를 제어한다.

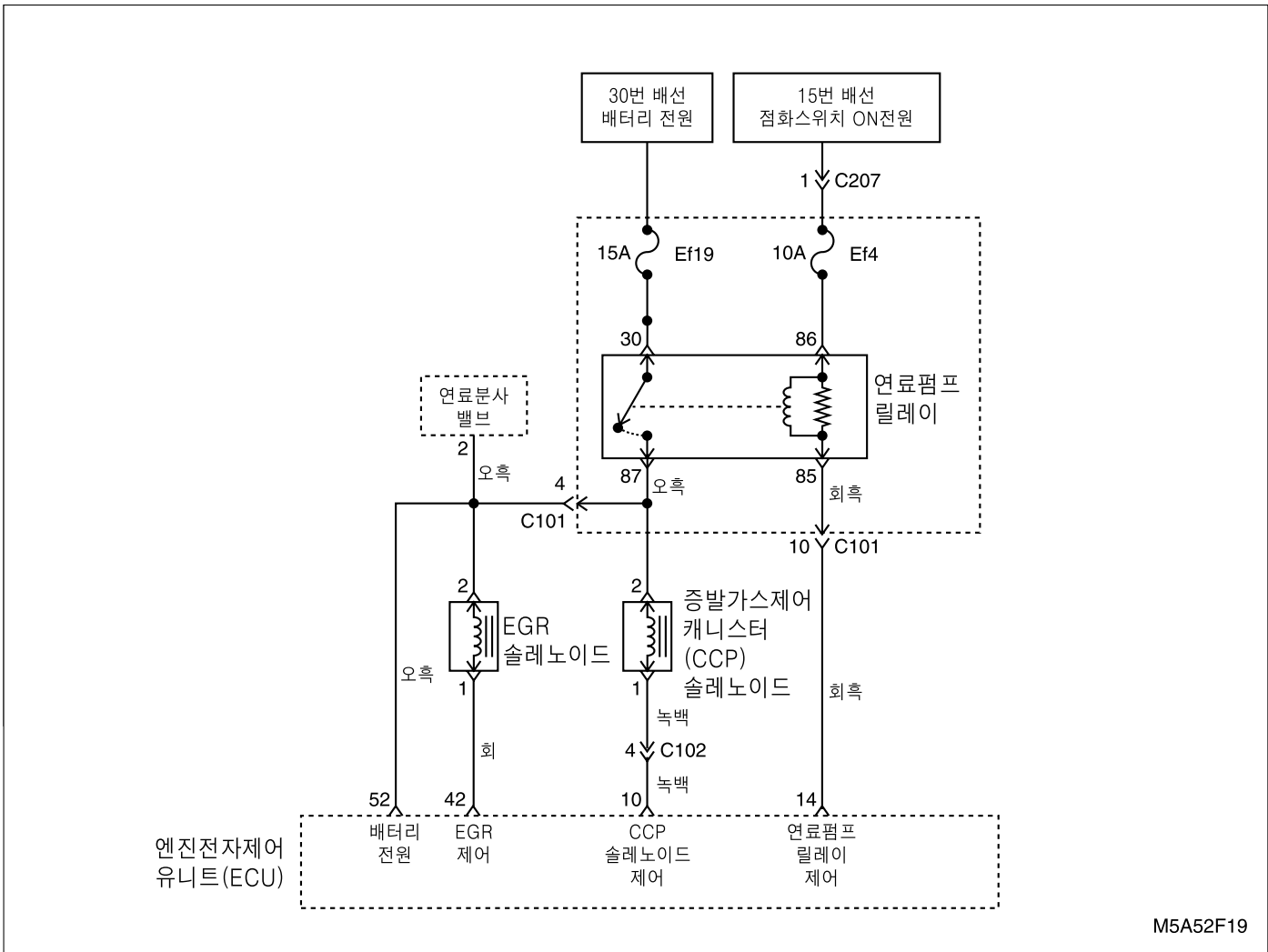
결함코드 발생조건

- EGR 회로가 단선, 접지에 쇼트 또는 전원에 쇼트되었을 때 발생한다.

## 결함코드 0400 - EGR 관련

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본 단원 “고장진단”편 서두에 기술된 “고장진단 기본회로 점검”을 실시하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로점검” 실시
2	1. 점화 스위치를 LOCK 위치로 한다. 2. EGR 솔레노이드 컨넥터를 분리한다. 3. EGR 솔레노이드 배선 컨넥터 2번 단자와 연료펌프 릴레이 전원간 배선 결함 여부를 체크한다. 4. EGR 솔레노이드 배선 컨넥터 1번 단자와 ECU 배선 컨넥터 42번 단자간 배선 결함 여부를 체크한다. 결함이 발생되는가?	-	단계3실시	단계4실시
3	1. 결함이 발생된 배선 부위를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. “고장진단 기본회로 점검”을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
4	1. EGR 솔레노이드를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON 위치로 한다. 3. 멀티미터로 EGR 솔레노이드 컨넥터 42번 단자와 배터리 전원(B+)간 전압을 측정한다. 표출값이 규정값을 만족하는가?	12~13V	단계6실시	단계5실시
5	1. EGR 솔레노이드를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. “고장진단 기본회로 점검”을 실시한다. 상기작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	1. ECU를 교환한다. 2. “고장진단 기본회로 점검”을 실시한다. 상기작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0440 - 증발가스 제어 캐니스터 솔레노이드 회로 접지에 쇼트됨



M5A52F19

회로설명

연료탱크에서 증발되는 연료는 캐니스터에서 포집되어 엔진구동시 엔진전자제어 유닛(ECU) 제어에 의한 증발가스 제어 캐니스터(CCP) 솔레노이드의 작동으로 연소실로 공급되는 데 이는 ECU에 의해 제어회로가 ECU내부에서 접지에 연결되어야 한다.

ECU는 일부 작동조건, 즉 스로틀 밸브 개도, 엔진속도, 냉각수 온도 및 공기온도에 따라 CCP 솔레노이드의 작동시기를 결정한다.

결함코드 발생조건

- 냉각수 온도가 40℃이상.
- 솔레노이드 제어회로가 접지에 쇼트된 상태임.

고장진단 추가사항

- ECU 배선컨넥터에 대해 접속불량, 로크파손, 단자변형 또는 손상, 단자 배선연결부 불량 및 배선손상 여부를 검

사한다.

- 배선 및 배선연결부가 정상이라고 판단될 경우에는 테스트 램프를 배터리(+) 단자와 CCP 솔레노이드 배선컨넥터 1번 단자에 연결하여 관련 컨넥터를 흔들어 보면 결함이 해소될 경우 테스트 램프가 점등 되게 되는 데, 이러한 방법으로 간헐적으로 발생하는 결함에 대해 결함발생 원인을 찾는 절차가 필요하다.

고장진단 부연설명

아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

2. 점화스위치 OFF상태에서는 ECU 제어에 의해 CCP 솔레노이드는 접지에 연결되지 않아야 한다.
3. ECU 배선컨넥터를 분리한 후에도 테스트 램프가 계속 점등되면, 이때는 CCP 솔레노이드와 ECU간의 배선이 접지에 쇼트됨을 의미한다. 테스트 램프가 소등되면 ECU 결함으로 볼 수 있다.

## 결함코드 0440 - 증발가스 제어 캐니스터 솔레노이드 회로 접지에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 증발가스 제어 캐니스터(CCP) 솔레노이드 배선컨넥터를 분리한다. 2. CCP 솔레노이드 배선컨넥터 1번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계3실시	“고장진단 추가사항” 내용참조
3	엔진전자제어 유닛(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계4실시	단계5실시
4	1. CCP 솔레노이드 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 10번 단자간의 배선에 대해 접지쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
5	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

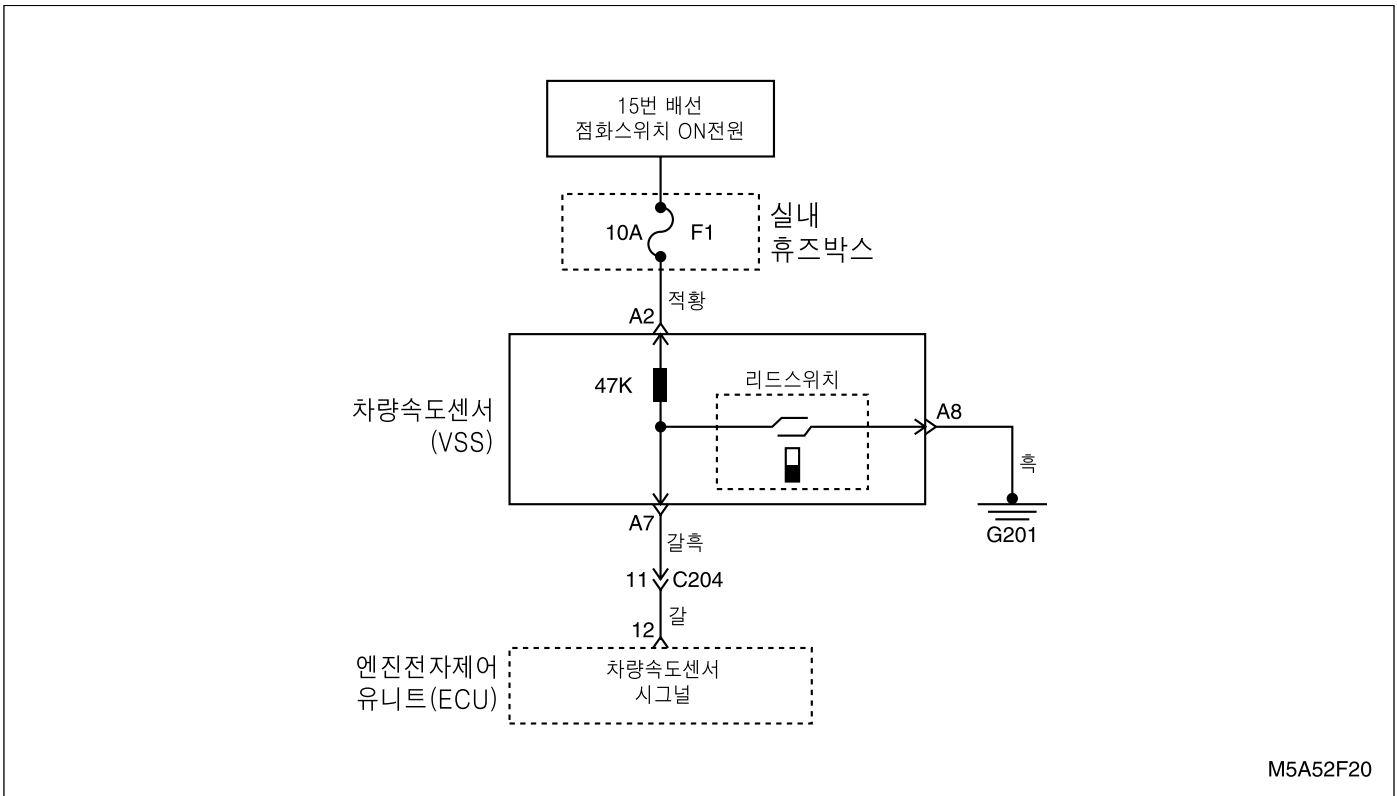




## 결함코드 0440 - 증발가스 제어 캐니스터 솔레노이드 회로 전원에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 증발가스 제어 캐니스터(CCP) 솔레노이드 배선컨넥터를 분리한다. 2. CCP 솔레노이드의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 Ω	단계6실시	단계3실시
3	1. CCP 솔레노이드 배선컨넥터를 분리한다. 2. CCP 솔레노이드 배선컨넥터 1번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계4실시	“고장진단 추가사항” 내용참조
4	엔진전자제어 유니트(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계5실시	단계7실시
5	1. CCP 솔레노이드 배선컨넥터 1번 단자와 ECU 배선컨넥터 10번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	1. 증발가스 제어 캐니스터(CCP) 솔레노이드를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
7	1. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0500 - 리드스위치 차량속도 신호지시 불량



M5A52F20

회로설명

차량속도센서(VSS)는 리드스위치를 이용한 것으로 스피도 미터 드리븐 기어에 케이블로 연결되어 있는 계기판 속도계에 내장되어 있어, 차량이 정지상태인지 또는 주행상태인지를 엔진전자제어 유니트(ECU) 및 계기판으로 알려주는 역할을 한다. 회로구성은 3개 단자로 구성되는데, 이는 점화스위치와 연결되는 회로(속도계작동 전원), ECU와 연결되는 회로(차량속도 시그널 공급) 및 접지회로로 구성된다. 리드스위치는 케이블 1회전당 2개의 신호(ON, OFF)를 만들어 ECU로 전달한다.

결함코드 발생조건

- 엔진속도가 2,624rpm 이상이고 매니폴드 압력(MAP)센서 지시값이 57.4kPa 이상이며 MAP 센서 지시값 변화량이 12.14kPa이하 일때 차량속도 시그널이 3초간 없는 경우.

고장진단 추가사항

- 구동휠이 5km/h 이상인 속도로 회전되면 스캐너에는 차량속도 값이 표출되어야 한다.

고장진단표 부연설명

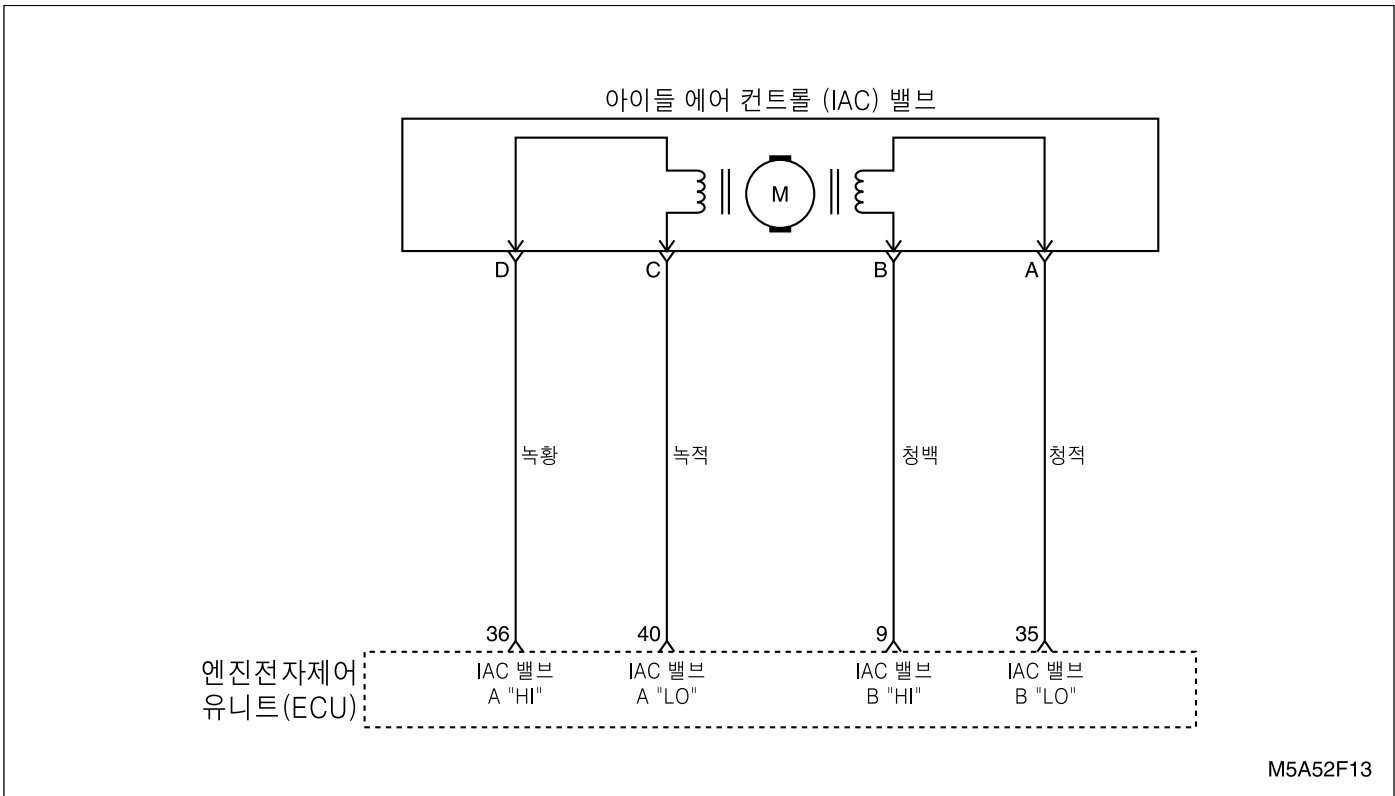
아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

- 계기판 속도계에 내장된 리드스위치(차량속도 시그널 발생)의 배선컨넥터를 1초동안 수회 순간적으로 접촉시켜 주면 차량속도 시그널이 발생된다. 전원공급 및 배선 접지가 정상일 경우에는 리드 스위치 자체결함으로 판단한다.

## 결함코드 0500 - 리드스위치 차량속도 신호지시 불량

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결하고 주행테스트를 실시한다. 스캐너에 차량속도 지시값이 표시되는가?	-	“고장진단 추가 사항”내용참조	단계3실시
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 차량속도센서(리드스위치) 배선컨넥터(C204)를 분리한다. 3. 점화스위치를 ON위치로 한다. 4. 리드스위치 배선컨넥터(C204) 11번 단자의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	4.0~5.0V	단계9실시	단계4실시
4	테스트 램프 한쪽검침을 접지에 연결한 상태에서 다른 한쪽검침을 리드스위치 배선컨넥터(C204) 11번 단자에 순간적으로 접촉시켜본다. 이때 스캐너에 차량속도 지시값이 표시되는가?	-	단계5실시	단계11실시
5	테스트 램프를 차량속도센서(리드스위치) 배선컨넥터 A2 단자와 접지에 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계6실시	단계7실시
6	점화스위치를 OFF위치로 하고 테스트 램프를 차량속도센서(리드스위치) 배선컨넥터 A8 단자와 배터리 전원에 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계10실시	단계8실시
7	차량속도센서(리드스위치) 배선컨넥터 A2 단자와 점화스위치간의 배선에 대해 단선결함을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
8	차량속도센서(리드스위치) 배선컨넥터 A8 단자와 접지간의 배선에 대해 단선결함을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
9	차량속도센서(리드스위치) 배선컨넥터 A7 단자와 ECU 배선컨넥터 12번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트 결함을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
10	차량속도센서(VSS : 속도계)를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
11	점화스위치를 OFF위치로 하고 차량속도센서 배선컨넥터 A7 단자와 ECU 배선컨넥터 12번 단자간의 배선에 대해 단선 여부를 점검한다 상기 작업이 완료되었는가?	-	단계12실시	단계13실시
12	차량속도센서(리드스위치) 배선컨넥터 A7 단자와 ECU 배선컨넥터 12번 단자간의 배선에 대해 단선 결함을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
13	엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 0505 - 아이들 에어 컨트롤 밸브 회로제어 불량



M5A52F13

회로설명

엔진전자제어 유닛(ECU)은 아이들 에어 컨트롤(IAC) 밸브를 구동시켜 엔진공회전 속도를 제어한다. 공회전 속도를 높이기 위해 ECU는 IAC 밸브 핀틀(밸브 꼭지부)을 안착 위치로부터 떨어지도록 후퇴시켜 스로틀 보어를 통해 많은 양의 공기가 연소실로 유입되도록 한다. 반대로 공회전 속도를 낮추기 위해 ECU는 IAC 밸브 핀틀을 안착위치로 전진시켜 스로틀 보어를 통해 연소실로 유입되는 공기의 양을 감소시킨다. 스캐너에는 IAC 밸브에 대한 ECU 명령이 숫자(스텝)로 표출되는 데 숫자가 큰 경우는 스로틀 보어 바이패스 통로로 많은 양의 공기가 유입되고(이때는 공회전 속도가 높음), 숫자가 적은 경우는 적은 양의 공기가 유입됨(이때는 공회전 속도가 낮음)을 의미한다.

결함코드 발생조건

- 아이들 에어 컨트롤(IAC)밸브 제어 회로가 접지/전원에 쇼트된 경우.

고장진단 추가사항

- 각종 엔진 진공호스 및 연결부에 대해 진공누설, 호스 찢어짐 또는 연결불량 여부를 검사한다.

- 흡기매니폴드 가스켓 및 스로틀 바디 가스켓에 대해 적절한 씰링 여부를 점검한다.
- IAC 밸브가 ECU제어에 응답하지 못하는 경우, 스로틀 밸브 조정스크류가 부정확하게 셋팅된 경우, 스로틀 바디 또는 스로틀 링키지가 손상된 경우에도 결함코드 0505번이 발생할 수 있다.

IAC 밸브 리셋팅 절차

엔진전자제어 유닛으로 공급되는 전원회로가 일단 분리된 경우, ECU 또는 IAC 밸브를 교환할 경우에는 ECU에 의한 정상적인 엔진공회전 제어를 위해 반드시 다음의 내용에 따라 IAC 밸브 리셋팅 작업을 실시한다.

- 점화스위치 OFF 위치에서 순간적으로 엔진을 크랭킹시킨 다음 점화스위치를 OFF위치로 한다.  
(이때 엔진시동이 걸릴수도 있으나 엔진공회전 상태가 불안정하게 유지되는 데 이는 정상상태임)
- 점화스위치 OFF위치에서 다시 엔진시동을 건다.  
(이때부터는 ECU가 IAC밸브를 정상적으로 제어하도록 ECU가 프로그래밍되어 있음)

## 결함코드 0505 - 아이들 에어 컨트롤 밸브 회로제어 불량

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. 엔진 공회전 속도를 기록해둔다. 4. 아이들 에어 컨트롤 (IAC) 밸브 배선컨넥터를 분리한다. 5. IAC 밸브에 IAC 드라이버를 연결한다. 6. 변속레버는 중립위치, 에어컨은 OFF상태로 하여 엔진시동을 건다. 7. IAC 드라이버를 작동시켜 IAC 밸브 핀틀을 전진 또는 후진시킨다. IAC 드라이버를 1사이클 작동시켰을 때 엔진속도가 변동하는가?	-	단계5실시	단계3실시
3	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. IAC 밸브에서 IAC 드라이버를 분리한다. 3. 스로틀 바디에서 IAC 밸브를 탈거한다. 4. IAC 밸브 통로를 검사한다. IAC 밸브 통로가 막혔는가?	-	단계4실시	단계14실시
4	1. IAC 밸브 통로를 깨끗하게 청소한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. IAC 밸브 리셋팅 작업을 실시한다. 4. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
5	엔진속도를 주시하면서 IAC 드라이버를 1사이클 추가 작동시킨다. IAC 드라이버가 매번 점멸되면서 엔진속도가 규정값 범위내에서 서서히 변동되는가?	750~1,500rpm	단계6실시	단계3실시
6	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. IAC 밸브 배선컨넥터에 IAC 노드 라이트를 연결한다. 3. 엔진시동을 걸어 IAC 드라이버를 1사이클 작동시킨다. IAC 드라이버를 작동시켜 엔진속도가 변동되도록 할 때 IAC 노드 라이트의 양쪽 라이트가 적색과 녹색으로 번갈아 가며 점등되고 결코 소등되지 않는가?	-	단계7실시	단계9실시
7	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. IAC 밸브에서 IAC 드라이버를 분리한다. 3. IAC 밸브 A와 B단자간과 C와 D단자간의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	40~80 Ω	단계8실시	단계14실시
8	IAC 밸브 A와 D단자간과 B와 C단자간의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	∞	“고장진단 추가 사항” 내용참조	단계14실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. IAC 밸브 배선컨넥터에서 IAC 노드 라이트를 분리한다. 3. 배선컨넥터 단자에 대해 연결불량 여부를 검사한다. 배선컨넥터 단자가 연결불량한가?	-	단계13실시	단계10실시

결함코드 0505 - 아이들 에어 컨트롤 밸브 회로제어 불량

단계	조치사항	규정값	예	아니오
10	IAC 밸브 배선컨넥터 단자와 ECU 배선컨넥터 단자간의 배선에 대해 단선 또는 연결불량 여부를 점검한다. 배선이 단선되거나 연결이 불량한가?	-	단계13실시	단계11실시
11	IAC 밸브 배선컨넥터 단자와 ECU 배선컨넥터 단자간의 배선에 대해 접지 쇼트 여부를 점검한다. 배선이 접지에 쇼트되었는가?	-	단계13실시	단계12실시
12	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. IAC 밸브 배선컨넥터 단자와 ECU 배선컨넥터 단자간의 배선에 대해 전원쇼트 여부를 점검한다. 배선이 전원에 쇼트되었는가?	-	단계13실시	단계15실시
13	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 필요하다면 배선 또는 배선컨넥터 단자를 수리한다. 3. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 4. IAC 밸브 리셋팅 작업을 실시한다. 5. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
14	1. 아이들 에어 컨트롤(IAC) 밸브를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. IAC 밸브 리셋팅 작업을 실시한다. 4. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
15	1. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. IAC 밸브 리셋팅 작업을 실시한다. 4. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

**결함코드 0560 - 배터리 전압 낮거나 높음**

**회로설명**

엔진전자제어 유닛(ECU)은 ECU 배선컨넥터 32번 단자를 통해 배터리 전압을 감지하는 데, 배터리 전압이 너무 낮거나 높게 감지되면 ECU에 의해 결함코드가 발생된다.

- ECU 배선컨넥터에 대해 접속불량, 로크파손, 단자변형 또는 손상, 단자 배선연결부 불량 및 배선손상 여부를 점검한다.
- 배선 및 배선 연결부가 정상이라고 판단될 경우에는 관련 배선컨넥터를 흔들어 보면서 스캐너상에 표출되는 배터리 전압을 확인하는 절차가 필요하다.

**결함코드 발생조건**

- 배터리 전압이 2초 이상동안 16V 이상이거나 8V 이하인 상태임

**고장진단 추가사항**

- 배터리 충전기로 충전하면서 엔진시동을 걸 경우에는 결함코드 0560번이 발생할 수 있다.

**고장진단표 부연설명**

아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

3. 스캐너에 표출되는 배터리 전압이 부정확한 경우에는 ECU 자체불량이라 볼 수 있다.

**결함코드 0560 - 배터리 전압 낮거나 높음**

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 2. 엔진시동을 걸어 엔진속도를 1,200rpm으로 유지시킨다. 3. 스캐너에 표출되는 배터리 전압을 확인한다. 스캐너에 표출되는 배터리 전압이 규정값을 만족하는 가?	17.2V 이상	단계3실시	단계4실시
3	배터리 상에서 배터리 전압을 직접 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는 가?	17.2V 이상	단계5실시	단계6실시
4	1. 헤드램프를 ON시킨다. 2. 에어컨을 ON시킨다. 3. 송풍조절 스위치를 HIGH 위치로 둔다. 4. 엔진속도를 2,000rpm으로 상승시킨다. 5. 스캐너에 표출되는 배터리 전압을 확인한다. 측정값이 규정값을 만족하는 가?	17.2V 이상	단계5실시	“고장진단 추가사항” 내용참조
5	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 필요하다면 알터네이터 또는 회로를 수리한다. 3. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 4. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

### 결함코드 0601 - 엔진전자제어 유니트(ECU) 결함

#### 회로설명

엔진전자제어 유니트(ECU) 내부에는 엔진작동 제어를 위

한 캘리브레이션 정보와 엔진 고장진단에 필요한 프로그램 정보가 들어있다.

### 결함코드 1100 - 연료/공기 혼합기 보정 결함

#### 회로 설명

엔진전자제어 유니트(ECU)는 산소센서 시그널을 받아 배기가스중의 산소량 농도를 감지하여, 연소실로 공급되는 혼합기(공기/연료)의 혼합비가 이론공연비(공기와 연료의 14.7:1 혼합 비율) 수준으로 형성되도록 하는데, 여기에는 많은 보정요소가 관련되어 시스템이 정상적으로 제어된다.

- 엔진으로 유입되는 공기의 온도는 20°C 이상임.
- 산소센서, 캐니스터 솔레노이드, 매니폴드 압력센서, 냉각수 온도센서, 공기온도센서와 관련회로는 정상상태임.
- 연료보정값이 50초간 최대 또는 최소값을 지시하는 경우.

#### 고장진단 추가사항

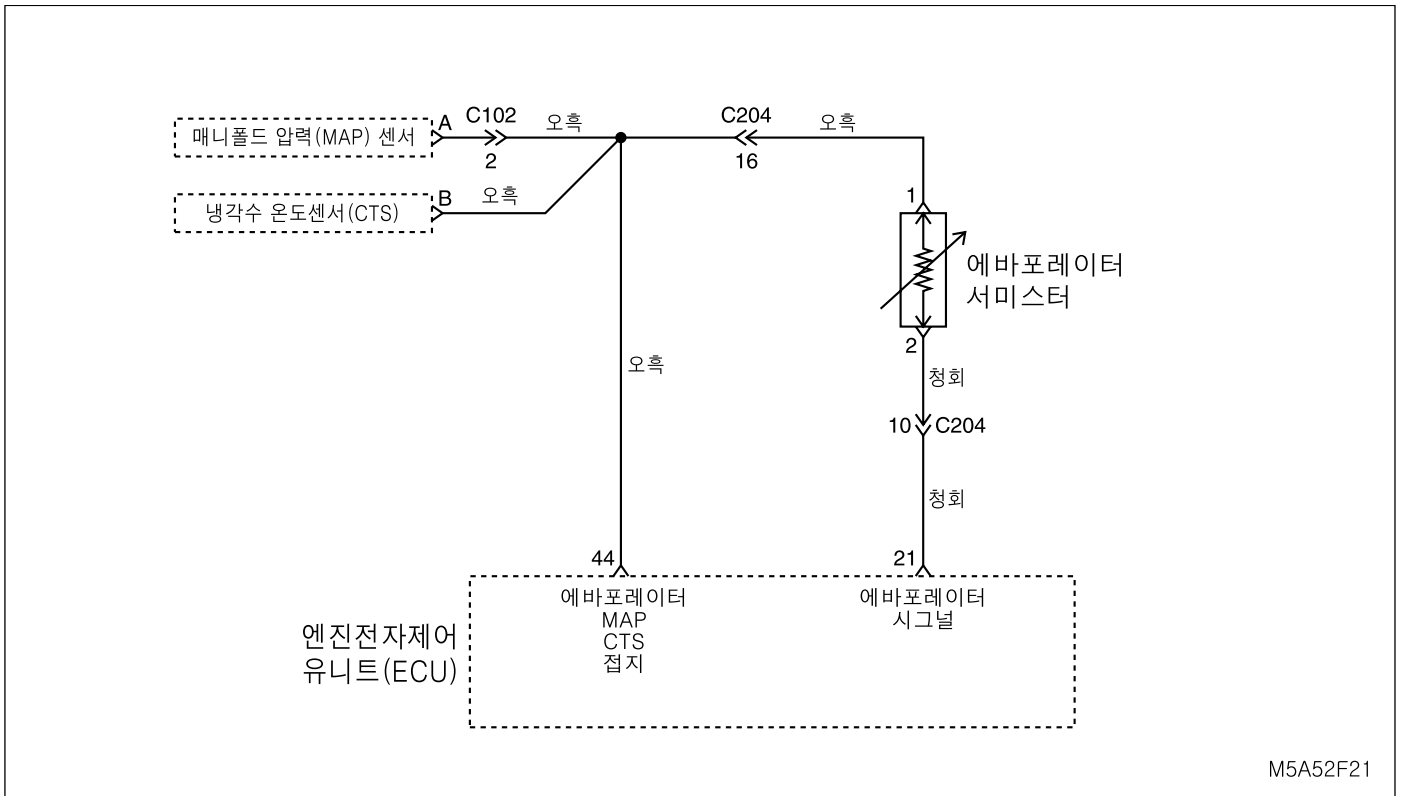
- 결함코드 1100번은 대부분 배기매니폴드쪽의 누설로 인해 발생된다.
- 결함코드 1100번의 발생후 결함을 해결할 때는 배기매니폴드쪽 누설결함을 먼저 해결하고 ECU 리셋팅(IAC 밸브 리셋팅) 작업을 실시해준다.

#### 결함코드 발생조건

- 매니폴드 압력(MAP)센서 지시값이 27.96kPa이상 이고 92.73kPa 이하인 상태임.
- 매니폴드 압력(MAP)센서 지시값 변화량이 1.84kPa 이하임.
- 엔진속도가 1184rpm 이상, 5792rpm 이하임.
- 냉각수 온도는 70°C 이상임.



결함코드 1500 - 에바포레이터 서미스터 회로 결함



M5A52F21

회로설명

에어컨 에바포레이터 서미스터는 에바포레이터를 통과하는 공기의 온도를 감지하여 온도신호를 엔진전자제어 유닛 (ECU)로 보내어 ECU로 하여금 특정조건에서 에어컨 컴프레서 클러치를 ON/OFF시키도록 하는 기능을 수행하는데, 이는 에바포레이터에 서리나 얼음이 얼지 않도록 하기 위함이다.

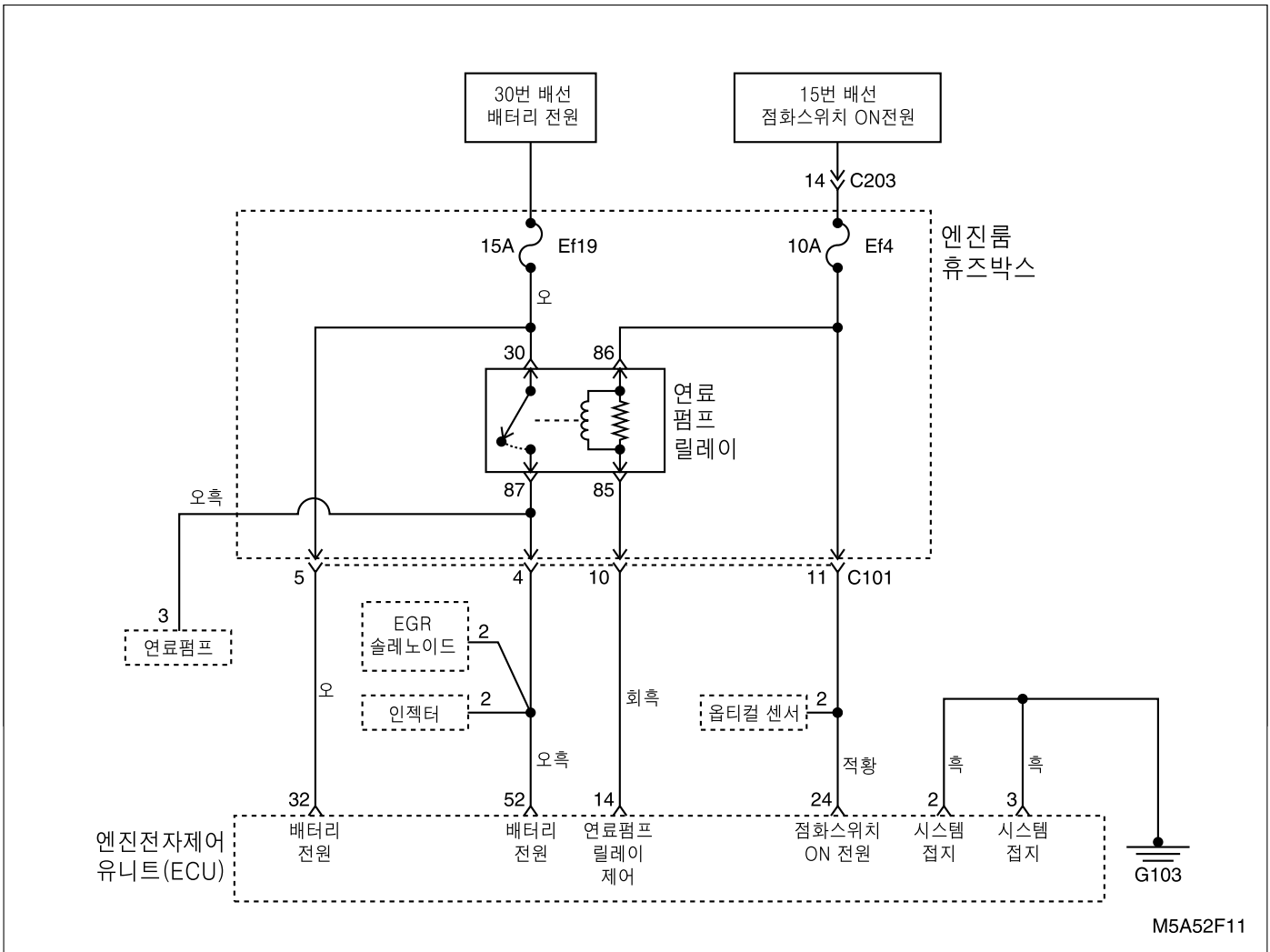
결함코드 발생조건

에바포레이터 서미스터 자체불량이나 관련배선 단선 및 ECU 결함발생시 결함코드 1500번이 발생됨

고장진단 추가사항

대부분의 경우 결함코드 1500번은 에바포레이터 서미스터 내부 및 회로의 단선으로 발생되는데, 결함발생시에는 단선 여부를 점검한다.

결함코드 1510 - 연료펌프 릴레이 출력회로 접지에 쇼트됨



M5A52F11

회로설명

점화스위치를 ON 위치로 하면, 엔진전자제어 유닛 (ECU)의 제어에 의해 연료펌프 릴레이의 회로가 ECU 내부 접지에 연결되어, 엔진 정지상태에서는 연료펌프가 2초 동안 구동되고 ECU가 옵티컬센서로부터 레퍼런스 신호를 계속 받아들이는 동안에는 연료펌프는 계속 구동하게 된다.

- 검사결과, 배선 및 연결상태가 정상일 경우에는 연료펌프 릴레이 87번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한 상태에서 관련 컨넥터를 흔들어 보면서 확인한다. 만일 결합이 해소될 경우에는 테스트 램프가 점등되는데, 이는 간헐적으로 발생하는 결함을 찾는 데 도움이 된다.

결함코드 발생조건

- 연료펌프 릴레이 출력회로가 접지에 쇼트된 상태임

고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
2. 점화스위치 OFF 위치에서는 ECU 제어에 의해 연료펌프 릴레이 회로가 접지에 연결되지 않아야 한다.
  3. ECU 배선컨넥터를 분리한 후에도 테스트 램프가 계속 점등되는 것은 연료펌프 릴레이와 ECU간의 배선이 접지에 쇼트되었음을 의미하고 테스트 램프가 소등되는 것은 ECU 결함을 의미한다.

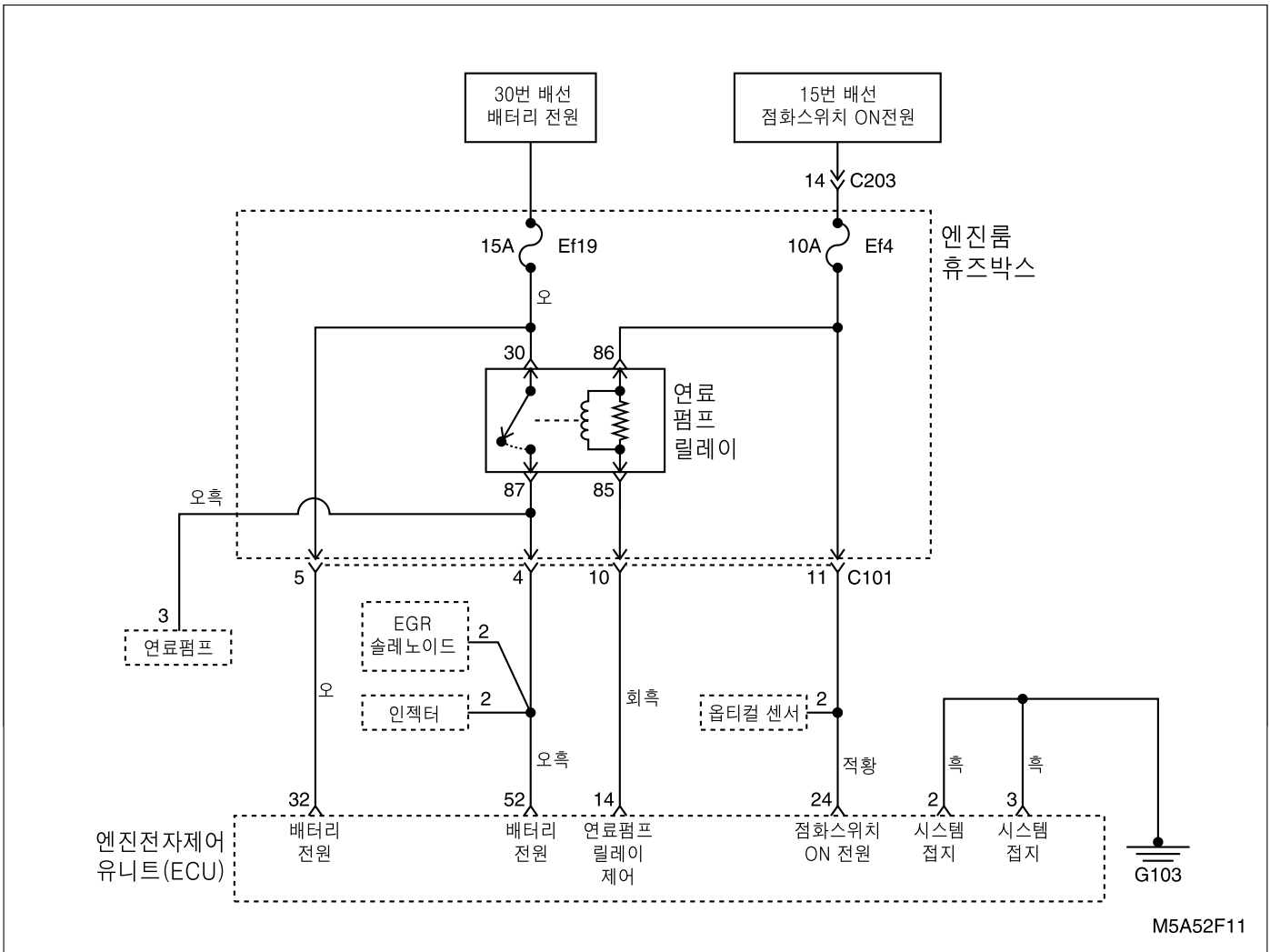
고장진단 추가사항

- ECU 배선컨넥터에 대해 접속불량, 로크파손, 단자변형 또는 손상, 단자 배선연결부 불량 및 배선손상 여부를 검사한다.

## 결함코드 1510 - 연료펌프 릴레이 출력회로 접지에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 연료펌프 릴레이를 탈거한다. 2. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계3실시	“고장진단 추가사항” 내용참조
3	엔진전자제어 유닛(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계4실시	단계5실시
4	1. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 ECU 배선컨넥터 52번 단자 간의 배선에 대해 접지쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
5	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 1510 - 연료펌프 릴레이 출력회로 전원에 쇼트됨



M5A52F11

회로설명

점화스위치를 ON 위치로 하면, 엔진전자제어 유닛 (ECU)의 제어에 의해 연료펌프 릴레이의 회로가 ECU 내부 접지에 연결되어, 엔진 정지상태에서는 연료펌프가 2초 동안 구동되고 ECU가 옵티컬센서로부터 레퍼런스 신호를 계속 받아들이는 동안에는 연료펌프는 계속 구동하게 된다.

- 검사결과, 배선 및 연결상태가 정상일 경우에는 연료펌프 릴레이 87번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한 상태에서 관련 콘넥터를 흔들어 보면서 확인한다. 만일 결함이 해소될 경우에는 테스트 램프가 점등되는데, 이는 간헐적으로 발생하는 결함을 찾는 데 도움이 된다.

결함코드 발생조건

- 연료펌프 릴레이 출력회로가 전원에 쇼트된 상태임

고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
4. ECU 배선콘넥터를 분리한 후에도 테스트 램프가 계속 점등되는 것은 연료펌프 릴레이와 ECU간의 배선이 전원에 쇼트되었음을 의미하고 테스트 램프가 소등되는 것은 ECU 결함을 의미한다.

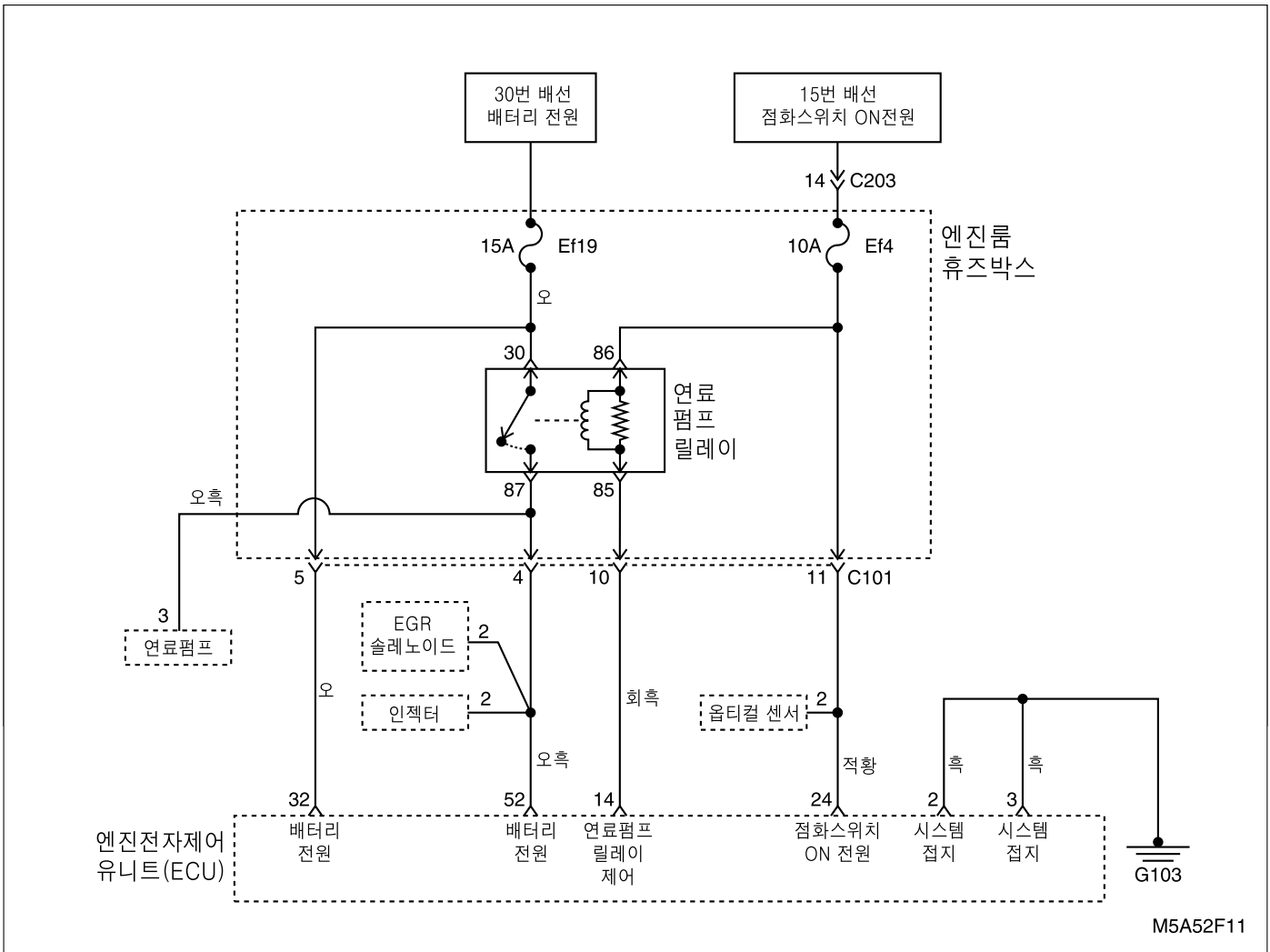
고장진단 추가사항

- ECU 배선콘넥터에 대해 접속불량, 로크파손, 단자변형 또는 손상, 단자 배선연결부 불량 및 배선손상 여부를 검사한다.

## 결함코드 1510 - 연료펌프 릴레이 출력회로 전원에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 연료펌프 릴레이를 탈거한다. 2. 연료펌프 릴레이 87번 단자와 30번 단자간의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 Ω	단계6실시	단계3실시
3	연료펌프 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계4실시	“고장진단 추가 사항”내용참조
4	엔진전자제어 유니트(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계5실시	단계7실시
5	1. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 ECU 배선컨넥터 52번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	1. 연료펌프 릴레이를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
7	1. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 1610 - 연료펌프 릴레이 코일회로 접지에 쇼트됨



M5A52F11

회로설명

점화스위치를 ON 위치로 하면, 엔진전자제어 유닛 (ECU)의 제어에 의해 연료펌프 릴레이의 코일회로가 ECU 내부접지에 연결되어, 엔진 정지상태에서는 연료펌프가 2초 동안 구동되고 ECU가 옵티컬센서로부터 레퍼런스 신호를 계속 받아들이는 동안에는 연료펌프는 계속 구동하게 된다.

결함코드 발생조건

- 연료펌프 릴레이 코일회로가 접지에 쇼트된 상태임

고장진단 추가사항

- ECU 배선컨넥터에 대해 접속불량, 로크파손, 단자변형 또는 손상, 단자 배선연결부 불량 및 배선손상 여부를 검사한다.

- 검사결과, 배선 및 연결상태가 정상일 경우에는 연료펌프 릴레이 85번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한 상태에서 관련 컨넥터를 흔들어 보면서 확인한다. 만일 결함이 해소될 경우에는 테스트 램프가 점등되는데, 이는 간헐적으로 발생하는 결함을 찾는 데 도움이 된다.

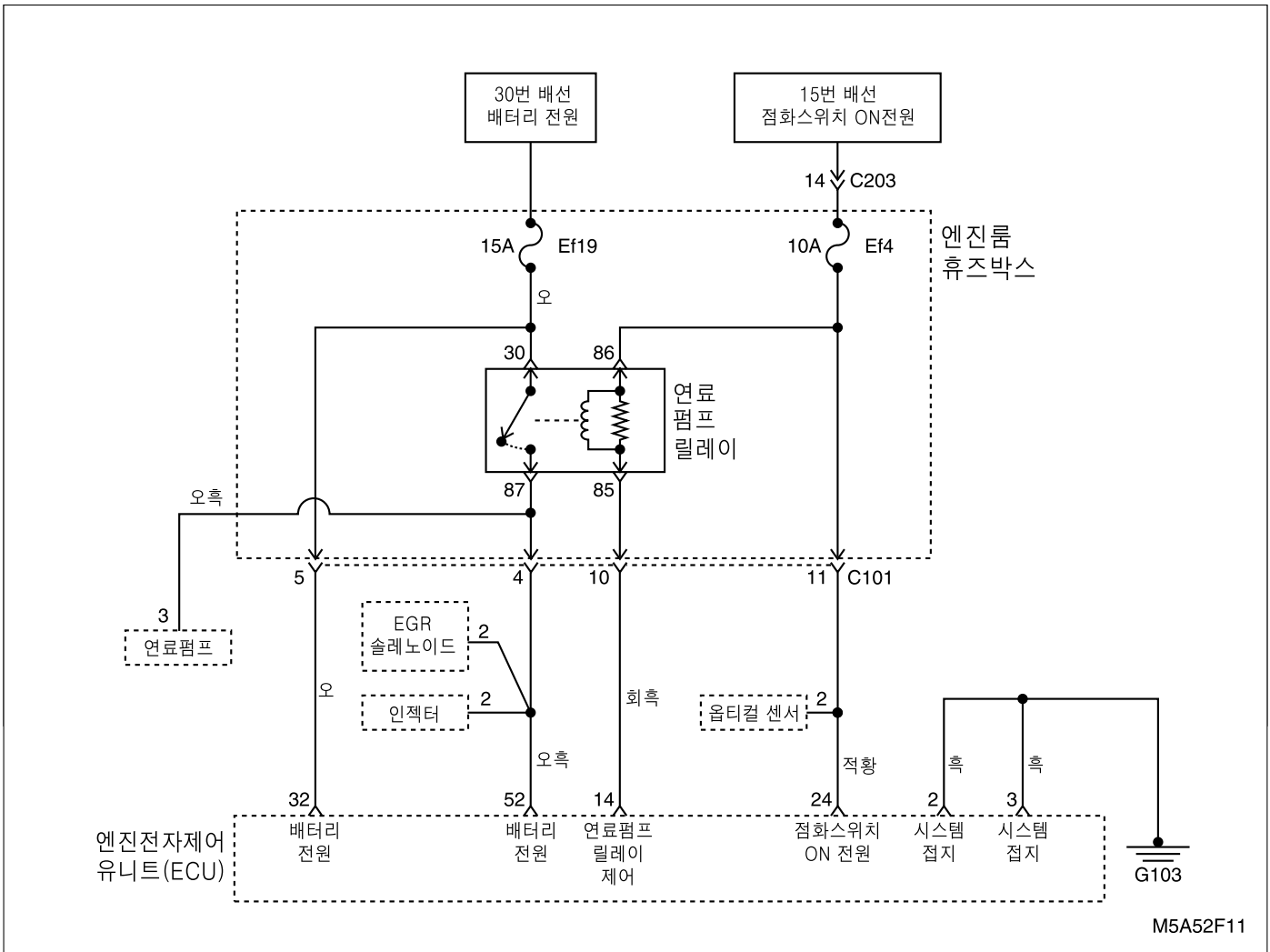
고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
- 2. 점화스위치 OFF 위치에서는 ECU 제어에 의해 연료펌프 릴레이 회로가 접지에 연결되지 않아야 한다.
- 3. ECU 배선컨넥터를 분리한 후에도 테스트 램프가 계속 점등되는 것은 연료펌프 릴레이와 ECU간의 배선이 접지에 쇼트되었음을 의미하고 테스트 램프가 소등되는 것은 ECU 결함을 의미한다.

## 결함코드 1610 - 연료펌프 릴레이 코일회로 접지에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 연료펌프 릴레이를 탈거한다. 2. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계3실시	“고장진단 추가사항” 내용참조
3	엔진전자제어 유닛(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계4실시	단계5실시
4	1. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 14번 단자 간의 배선에 대해 접지쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
5	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 1610 - 연료펌프 릴레이 코일회로 전원에 쇼트됨



회로설명

점화스위치를 ON 위치로 하면, 엔진전자제어 유닛 (ECU)의 제어에 의해 연료펌프 릴레이의 코일회로가 ECU 내부접지에 연결되어, 엔진 정지상태에서는 연료펌프가 2초 동안 구동되고 ECU가 옵티컬센서로부터 레퍼런스 신호를 계속 받아들이는 동안에는 연료펌프는 계속 구동하게 된다.

결함코드 발생조건

- 연료펌프 릴레이 코일회로가 전원에 쇼트된 상태임

고장진단 추가사항

- ECU 배선컨넥터에 대해 접속불량, 로크파손, 단자변형 또는 손상, 단자 배선연결부 불량 및 배선손상 여부를 검사한다.

- 검사결과, 배선 및 연결상태가 정상일 경우에는 연료펌프 릴레이 85번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한 상태에서 관련 컨넥터를 흔들어 보면서 확인한다. 만일 결함이 해소될 경우에는 테스트 램프가 점등되는데, 이는 간헐적으로 발생하는 결함을 찾는 데 도움이 된다.

고장진단표 부연설명

아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

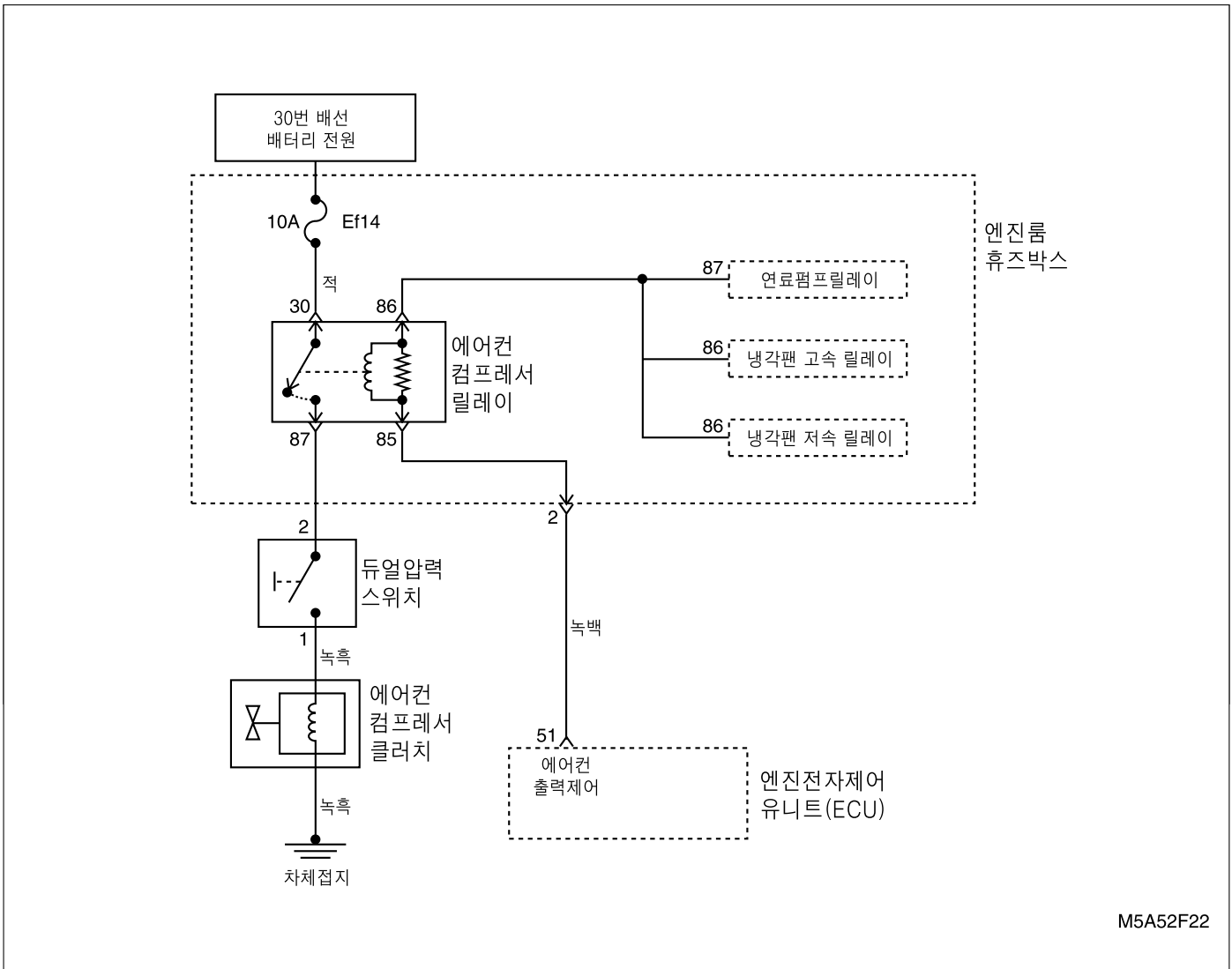
- ECU 배선컨넥터를 분리한 후에도 테스트 램프가 계속 점등되는 것은 연료펌프 릴레이와 ECU간의 배선이 전원에 쇼트되었음을 의미하고 테스트 램프가 소등되는 것은 ECU 결함을 의미한다.



## 결함코드 1610 - 연료펌프 릴레이 코일회로 전원에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 연료펌프 릴레이를 탈거한다. 2. 연료펌프 릴레이 85번 단자와 86번 단자간의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 Ω	단계6실시	단계3실시
3	연료펌프 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계4실시	“고장진단 추가 사항” 내용참조
4	엔진전자제어 유닛(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계5실시	단계7실시
5	1. 연료펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 14번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	1. 연료펌프인 릴레이를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
7	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 1620 - 에어컨 컴프레서 릴레이 회로 접지에 쇼트됨



M5A52F22

회로설명

에어컨 스위치를 ON 위치로 하면, 엔진전자제어 유닛 (ECU)는 에어컨 컴프레서 릴레이 회로를 접지시켜 에어컨 컴프레서 작동전원이 공급되도록 하는 데, 일부 특정 작동 조건하에서 ECU는 에어컨 컴프레서 작동을 일시 중지시키도록 되어있다.

결함코드 발생조건

- 에어컨 컴프레서 릴레이 회로가 접지에 쇼트된 상태임

고장진단 추가사항

- ECU 배선컨넥터에 대해 접속불량, 로크파손, 단자변형 또는 손상, 단자 배선연결부 불량 및 배선손상 여부를 검사한다.
- 검사결과, 배선 및 연결상태가 정상일 경우에는 에어컨

컴프레서 릴레이 85번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한 상태에서 관련 컨넥터를 흔들어 보면서 확인한다.

만일 결함이 해소될 경우에는 테스트 램프가 점등되는데, 이는 간헐적으로 발생하는 결함을 찾는 데 도움이 된다.

고장진단표 부연설명

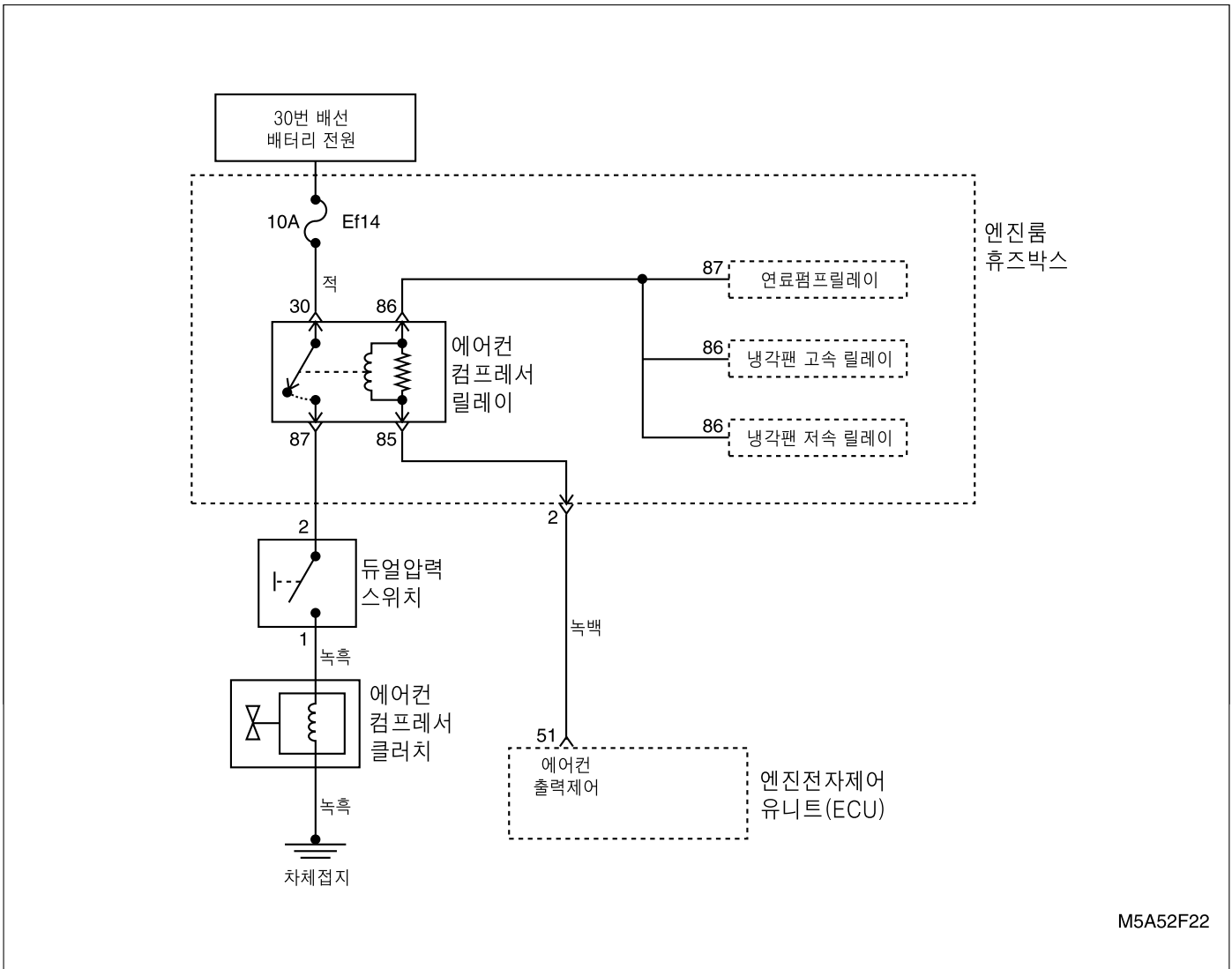
아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

2. 점화스위치 OFF 위치에서는 ECU 제어에 의해 에어컨 컴프레서 릴레이 회로가 접지에 연결되지 않아야 한다.
3. ECU 배선컨넥터를 분리한 후에도 테스트 램프가 계속 점등되는 것은 에어컨 컴프레서 릴레이와 ECU간의 배선이 접지에 쇼트되었음을 의미하고 테스트 램프가 소등되는 것은 ECU 결함을 의미한다.

## 결함코드 1620 - 에어컨 컴프레서 릴레이 회로 접지에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 에어컨 컴프레서 릴레이를 탈거한다. 2. 에어컨 컴프레서 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계3실시	“고장진단 추가사항” 내용참조
3	엔진전자제어 유닛(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계4실시	단계5실시
4	1. 에어컨 컴프레서 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 51번 단자간의 배선에 대해 접지쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
5	1. 엔진전자제어 유닛(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 1620 - 에어컨 컴프레서 릴레이 회로 전원에 쇼트됨



M5A52F22

회로설명

에어컨 스위치를 ON 위치로 하면, 엔진전자제어 유닛 (ECU)는 에어컨 컴프레서 릴레이 회로를 접지시켜 에어컨 컴프레서 작동전원이 공급되도록 하는 데, 일부 특정 작동 조건하에서 ECU는 에어컨 컴프레서 작동을 일시 중지시키도록 되어있다.

- 검사결과, 배선 및 연결상태가 정상일 경우에는 에어컨 컴프레서 릴레이 85번 단자와 배터리(+) 단자에 테스트 램프를 연결한 상태에서 관련 콘넥터를 흔들어 보면서 확인한다.  
만일 결함이 해소될 경우에는 테스트 램프가 점등되는데, 이는 간헐적으로 발생하는 결함을 찾는 데 도움이 된다.

결함코드 발생조건

- 에어컨 컴프레서 릴레이 회로가 전원에 쇼트된 상태임

고장진단 추가사항

- ECU 배선콘넥터에 대해 접속불량, 로크파손, 단자변형 또는 손상, 단자 배선연결부 불량 및 배선손상 여부를 검사한다.

고장진단표 부연설명

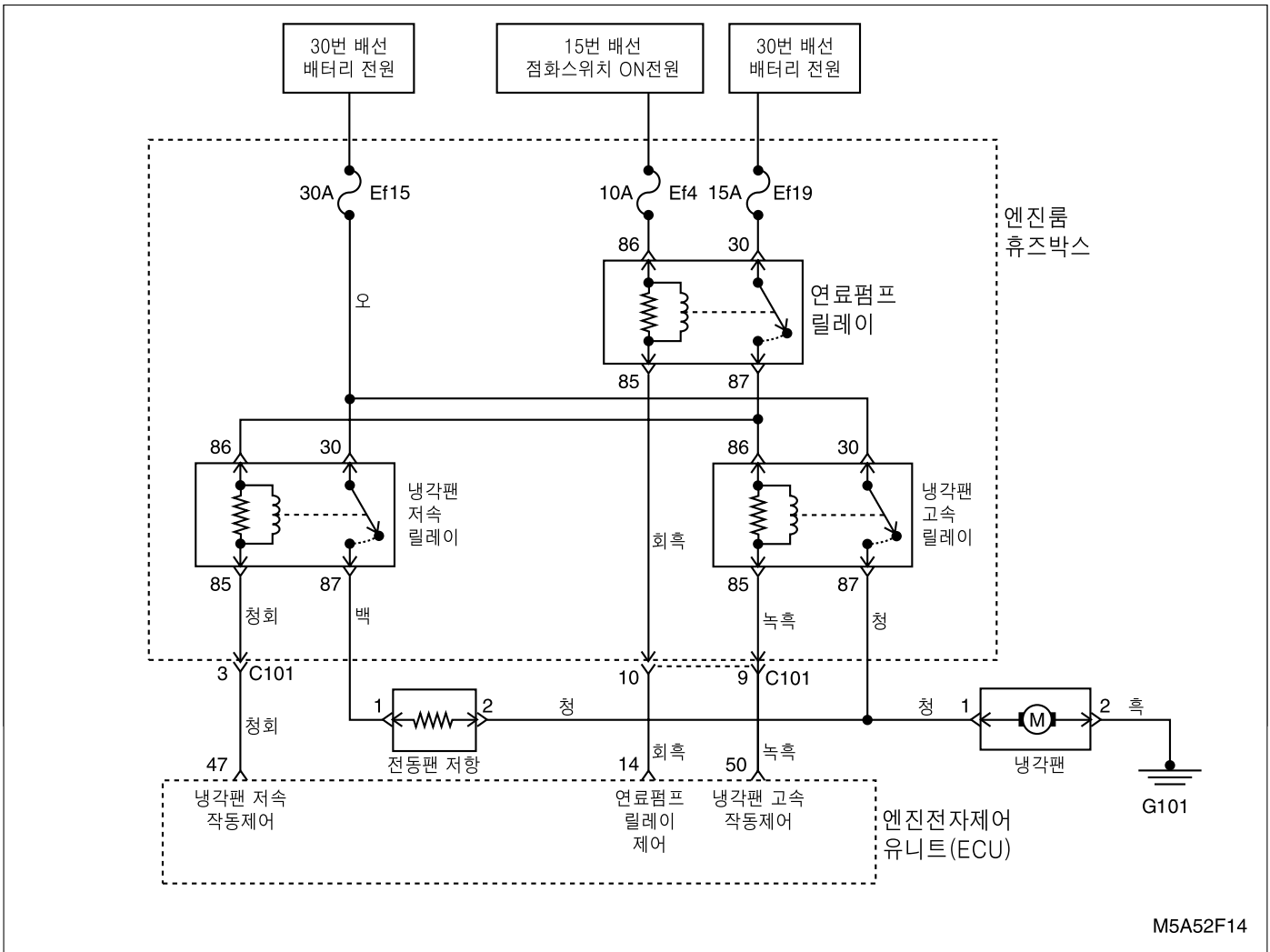
아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

4. ECU 배선콘넥터를 분리한 후에도 테스트 램프가 계속 점등되는 것은 에어컨 컴프레서 릴레이와 ECU간의 배선이 전원에 쇼트되었음을 의미하고 테스트 램프가 소등되는 것은 ECU 결함을 의미한다.

## 결함코드 1620 - 에어컨 컴프레서 릴레이 회로 전원에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 에어컨 컴프레서 릴레이를 탈거한다. 2. 에어컨 컴프레서 릴레이 85번 단자와 86번 단자간의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 Ω	단계6실시	단계3실시
3	에어컨 컴프레서 릴레이 배선컨넥터 86번 단자와 접지에 테스트 램프를 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계4실시	“고장진단 추가사항” 내용참조
4	엔진전자제어 유니트(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	단계5실시	단계7실시
5	1. 에어컨 컴프레서 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 51번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	1. 에어컨 컴프레서 릴레이를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
7	1. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 1630 - 냉각팬 저속 릴레이 회로 단선 또는 접지에 쇼트됨



회로설명

냉각팬 저속 릴레이는 엔진전자제어 유니트(ECU)에 의해 제어된다. 이러한 ECU 제어에 의해 냉각팬 저속 릴레이 제어회로가 접지에 연결되어 냉각팬은 저속으로 작동되는 데, ECU는 엔진 냉각수 온도와 에어컨 작동신호에 따라 냉각팬 저속작동 시기를 제어한다.

결함코드 발생조건

- 냉각수 온도가 93℃ 이상임.
- 냉각팬 저속 릴레이 회로가 단선되거나 접지에 쇼트된 상태임.

고장진단 추가사항

- 배선 연결상태 불량, 절연피복 손상 또는 피복내부 배선 끊어짐등에 의해 결함이 간헐적으로 발생될 수 있으므로 이러한 경우에는 상세하게 점검하는 것이 필요하다.

고장진단표 부연설명

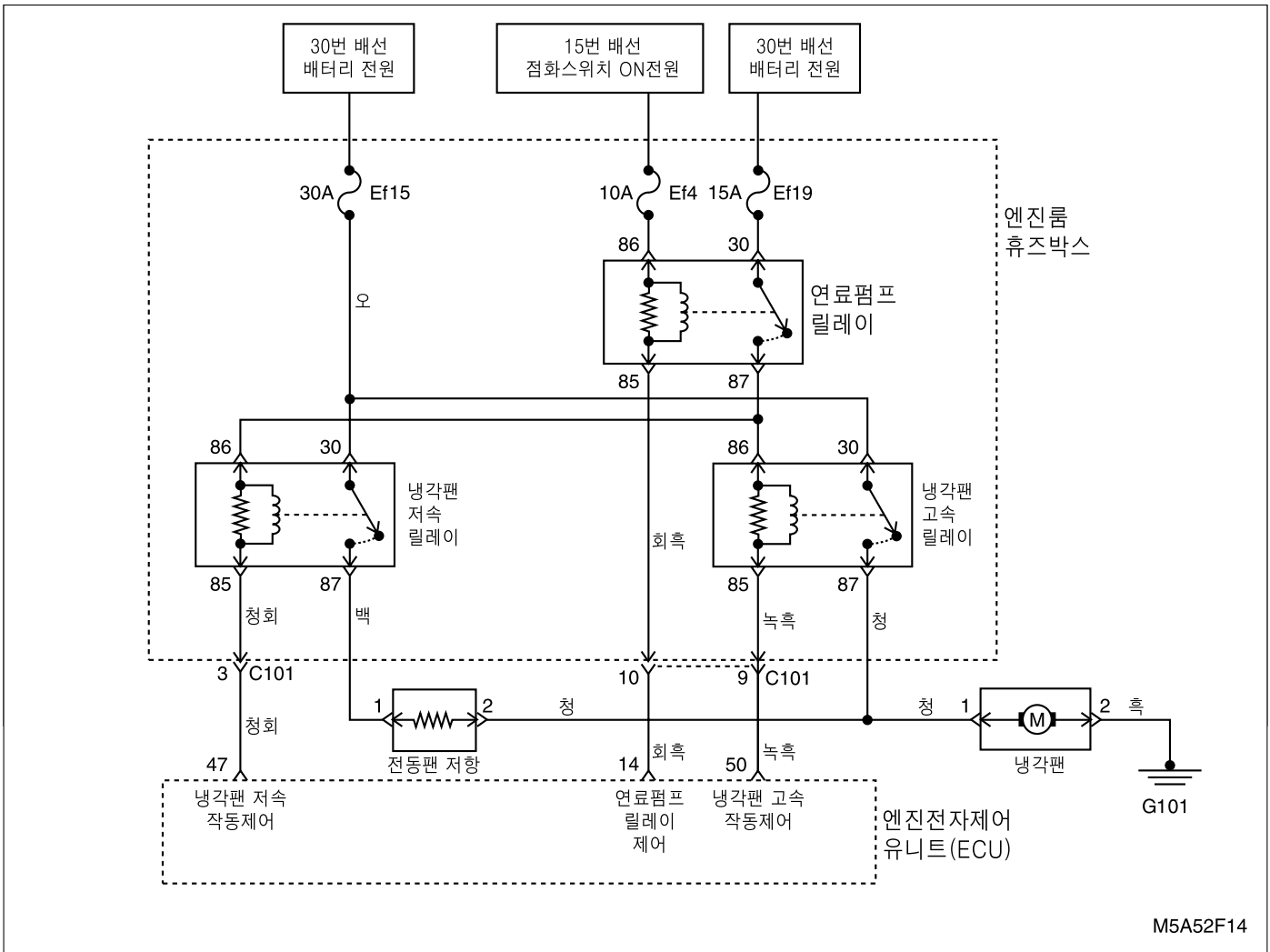
아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.

- 릴레이에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검하는 단계이다.
- ECU 내부에서 냉각팬 제어회로가 정상적으로 접지되는 지를 점검하는 단계이다.

## 결함코드 1630 - 냉각팬 저속 릴레이 회로 단선 또는 접지에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	휴즈 Ef19를 점검한다. 휴즈 Ef19가 정상인가?	-	단계4실시	단계3실시
3	1. 휴즈를 교환한다. 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
4	1. 냉각팬 저속 릴레이를 탈거한다. 2. 냉각팬 저속 릴레이 85번 단자와 86번 단자의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 Ω	단계5실시	단계6실시
5	1. 냉각팬 저속 릴레이를 교환한다. 2. 엔진전자제어 유니트(ECU)에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 47번 단자 간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선에 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계7실시	단계8실시
7	1. 필요하다면 배선의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
8	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 냉각팬 저속 릴레이를 장착한다. 2. ECU 배선컨넥터를 연결한다. 3. 고장진단(ALDL) 컨넥터 A와 B단자에 점퍼선을 연결한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 5. 테스트 램프 검침이 ECU 배선컨넥터 뒷쪽으로 연결되도록 하여 테스트 램프를 ECU 배선컨넥터 47번 단자와 배터리 전원에 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계9실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 배선컨넥터 47번 단자에 대해 연결불량 여부를 점검한다. 배선 연결상태가 불량한가?	-	단계10실시	단계11실시
10	1. 필요하다면 배선 또는 배선컨넥터 단자를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
11	엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 1630 - 냉각팬 저속 릴레이 회로 단선 또는 전원에 쇼트됨



M5A52F14

회로설명

냉각팬 저속 릴레이는 엔진전자제어 유닛(ECU)에 의해 제어된다. 이러한 ECU 제어에 의해 냉각팬 저속 릴레이 제어회로가 접지에 연결되어 냉각팬은 저속으로 작동되는 데, ECU는 엔진 냉각수 온도와 에어컨 작동신호에 따라 냉각팬 저속작동 시기를 제어한다.

결함코드 발생조건

- 냉각수 온도가 93℃ 이상임.
- 냉각팬 저속 릴레이 회로가 단선되거나 전원에 쇼트된 상태임.

고장진단 추가사항

- 배선 연결상태 불량, 절연피복 손상 또는 피복내부 배선 끊어짐등에 의해 결함이 간헐적으로 발생될 수 있으므로 이러한 경우에는 상세하게 점검하는 것이 필요하다.

고장진단표 부연설명

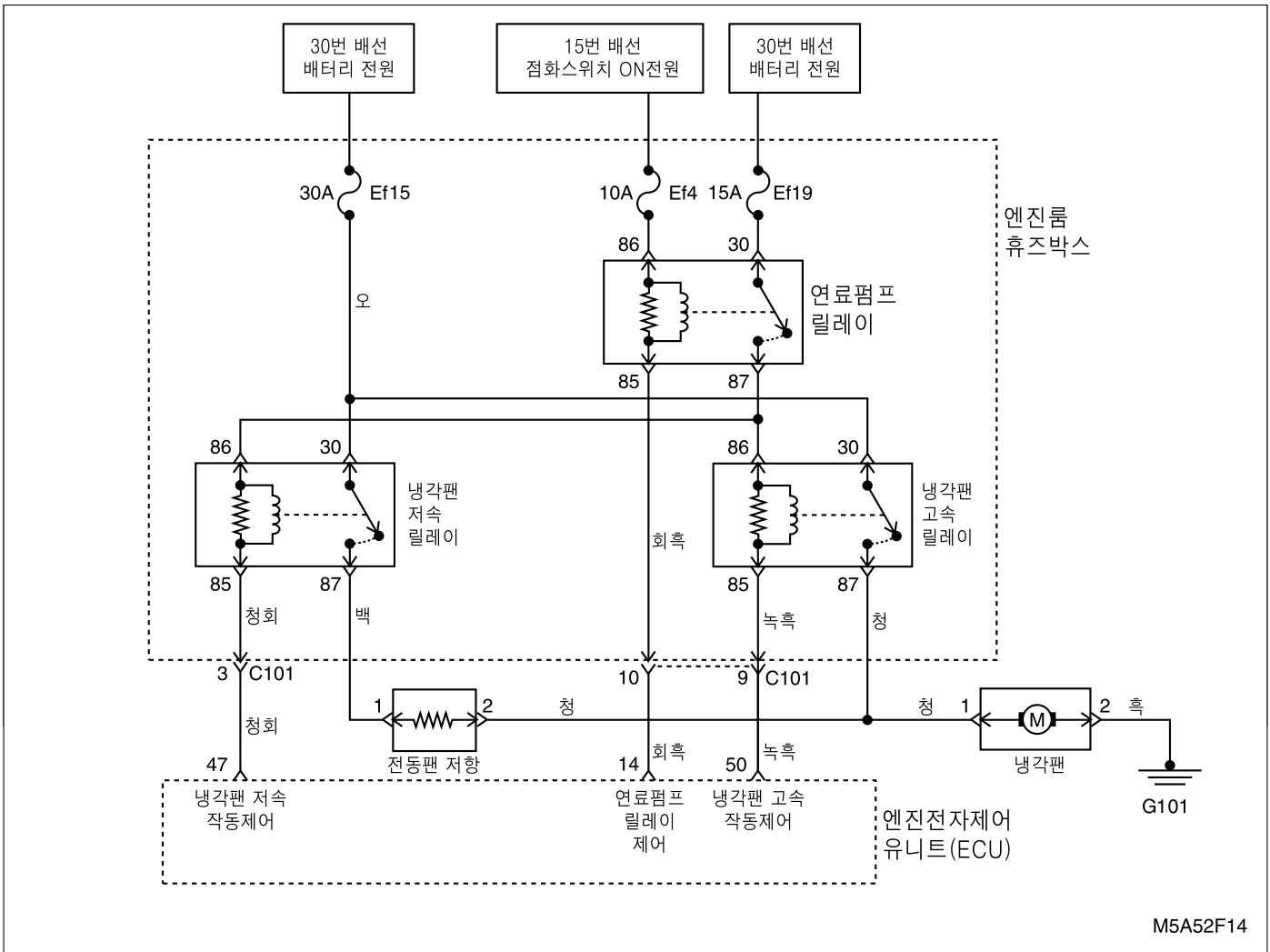
1. 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
2. 배선에 대해 단선 또는 전원쇼트 여부를 점검하는 단계이다.
3. 릴레이에 대해 쇼트 여부를 점검하는 단계이다.



## 결함코드 1630 - 냉각팬 저속 릴레이 회로 단선 또는 전원에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 엔진전자제어 유니트(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 2. 냉각팬 저속 릴레이를 탈거한다. 3. ECU 배선컨넥터 47번 단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 V	단계4실시	단계3실시
3	1. 냉각팬 저속 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 47번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트를 수리한다. 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
4	냉각팬 저속 릴레이 85번 단자와 86번 단자의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 Ω	단계5실시	단계6실시
5	1. 냉각팬 저속 릴레이를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	ECU 배선컨넥터 47번 단자에 대해 연결불량 여부를 점검한다. 배선 연결상태가 불량한가?	-	단계7실시	단계8실시
7	1. 필요하다면 배선의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
8	1. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 1631 - 냉각팬 고속 릴레이 회로 단선 또는 접지에 쇼트됨



회로설명

냉각팬 고속 릴레이는 엔진전자제어 유니트(ECU)에 의해 제어된다. 이러한 ECU 제어에 의해 냉각팬 저속 릴레이 제어회로가 접지에 연결되는 동시에 냉각팬 고속 릴레이 제어회로도 접지에 연결되어 냉각팬은 고속으로 작동되는 데, ECU는 엔진 냉각수 온도와 에어컨 스위치 ON/OFF 신호에 따라 냉각팬 고속작동 시기를 제어한다.

결함코드 발생조건

- 에어컨(A/C)이 작동중이거나 냉각수 온도가 100℃ 이상 임.
- 냉각팬 고속 릴레이 회로가 단선되거나 접지에 쇼트된 상태임.

고장진단 추가사항

- 배선 연결상태 불량, 절연피복 손상 또는 피복내부 배선 끊어짐등에 의해 결함이 간헐적으로 발생될 수 있으므로 이러한 경우에는 상세하게 점검하는 것이 필요하다.

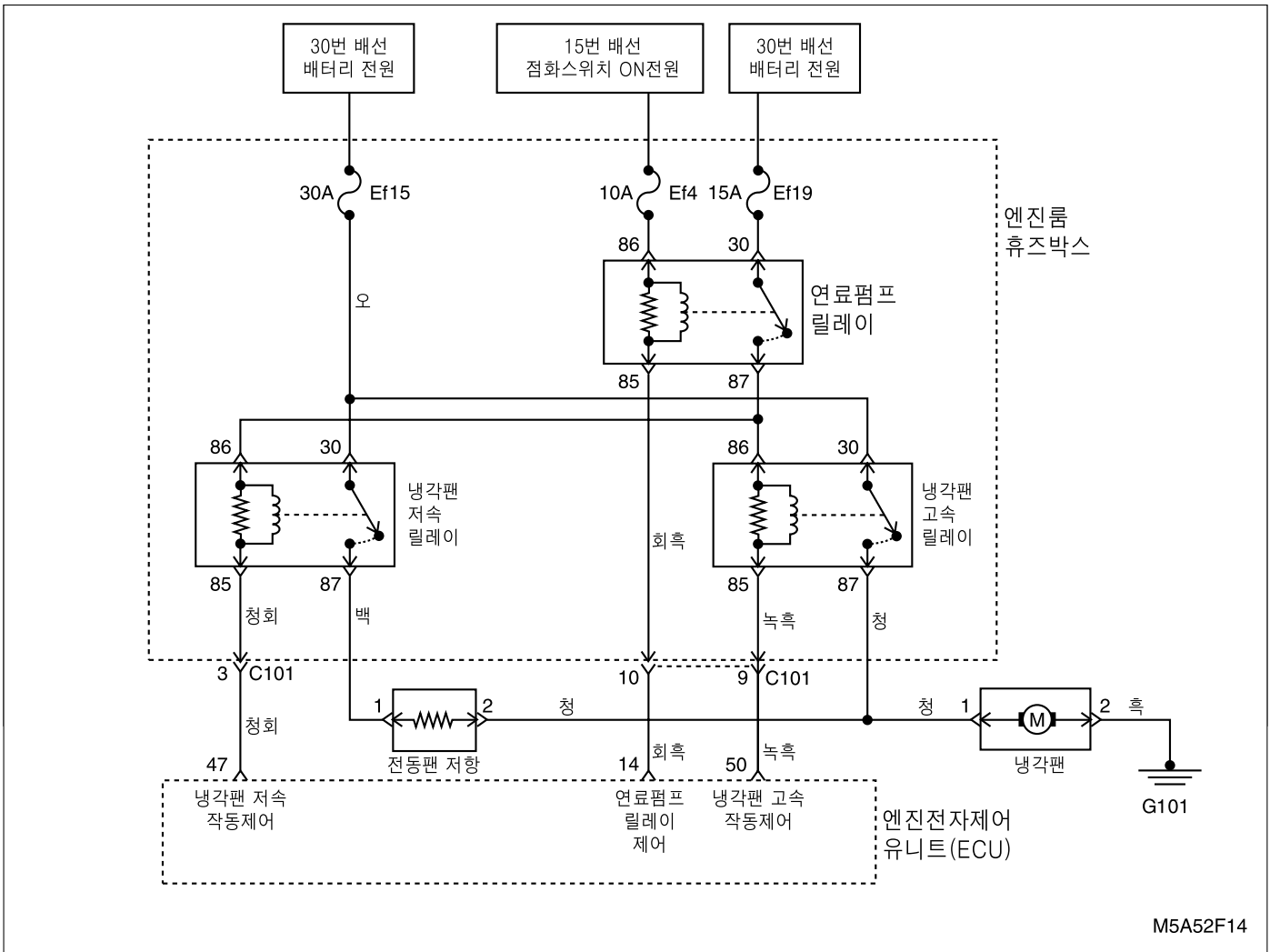
고장진단표 부연설명

- 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
4. 릴레이에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검하는 단계이다.
  6. 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검하는 단계이다.
  11. ECU 내부에서 냉각팬 제어회로가 정상적으로 접지되는 지를 점검하는 단계이다.

## 결함코드 1631 - 냉각팬 고속 릴레이 회로 단선 또는 접지에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	휴즈 Ef19를 점검한다. 휴즈 Ef19가 정상인가?	-	단계4실시	단계3실시
3	1. 휴즈를 교환한다. 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
4	1. 냉각팬 고속 릴레이를 탈거한다. 2. 냉각팬 고속 릴레이 85번 단자와 86번 단자의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 Ω	단계5실시	단계6실시
5	1. 냉각팬 고속 릴레이를 교환한다. 2. 엔진전자제어 유니트(ECU)에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 50번 단자 간의 배선에 대해 단선 또는 접지쇼트 여부를 점검한다. 배선에 단선되거나 접지에 쇼트되었는가?	-	단계7실시	단계8실시
7	1. 필요하다면 배선의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
8	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 냉각팬 고속 릴레이를 장착한다. 2. ECU 배선컨넥터를 연결한다. 3. 고장진단(ALDL) 컨넥터 A와 B단자에 점퍼선을 연결한다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 5. 테스트 램프 검침이 ECU 배선컨넥터 뒷쪽으로 연결되도록 하여 테스트 램프를 ECU 배선컨넥터 50번 단자와 배터리 전원에 연결한다. 이때 테스트 램프가 점등되는가?	-	“고장진단 추가사항” 내용참조	단계9실시
9	1. 점화스위치를 OFF위치로 하고 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 2. ECU 배선컨넥터 50번 단자에 대해 연결불량 여부를 점검한다. 배선 연결상태가 불량한가?	-	단계10실시	단계11실시
10	1. 필요하다면 배선 또는 배선컨넥터 단자를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
11	엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환하고 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

결함코드 1631 - 냉각팬 고속 릴레이 회로 단선 또는 전원에 쇼트됨



M5A52F14

회로설명

냉각팬 고속 릴레이는 엔진전자제어 유닛(ECU)에 의해 제어된다. 이러한 ECU 제어에 의해 냉각팬 저속 릴레이 제어회로가 접지에 연결되는 동시에 냉각팬 고속 릴레이 제어회로도 접지에 연결되어 냉각팬은 고속으로 작동되는 데, ECU는 엔진 냉각수 온도와 에어컨 스위치 ON/OFF 신호에 따라 냉각팬 고속작동 시기를 제어한다.

결함코드 발생조건

- 에어컨(A/C)이 작동중이거나 냉각수 온도가 100℃ 이상 임.
- 냉각팬 고속 릴레이 회로가 단선되거나 전원에 쇼트된 상태임.

고장진단 추가사항

- 배선 연결상태 불량, 절연피복 손상 또는 피복내부 배선 끊어짐등에 의해 결함이 간헐적으로 발생될 수 있으므로 이러한 경우에는 상세하게 점검하는 것이 필요하다.

고장진단표 부연설명

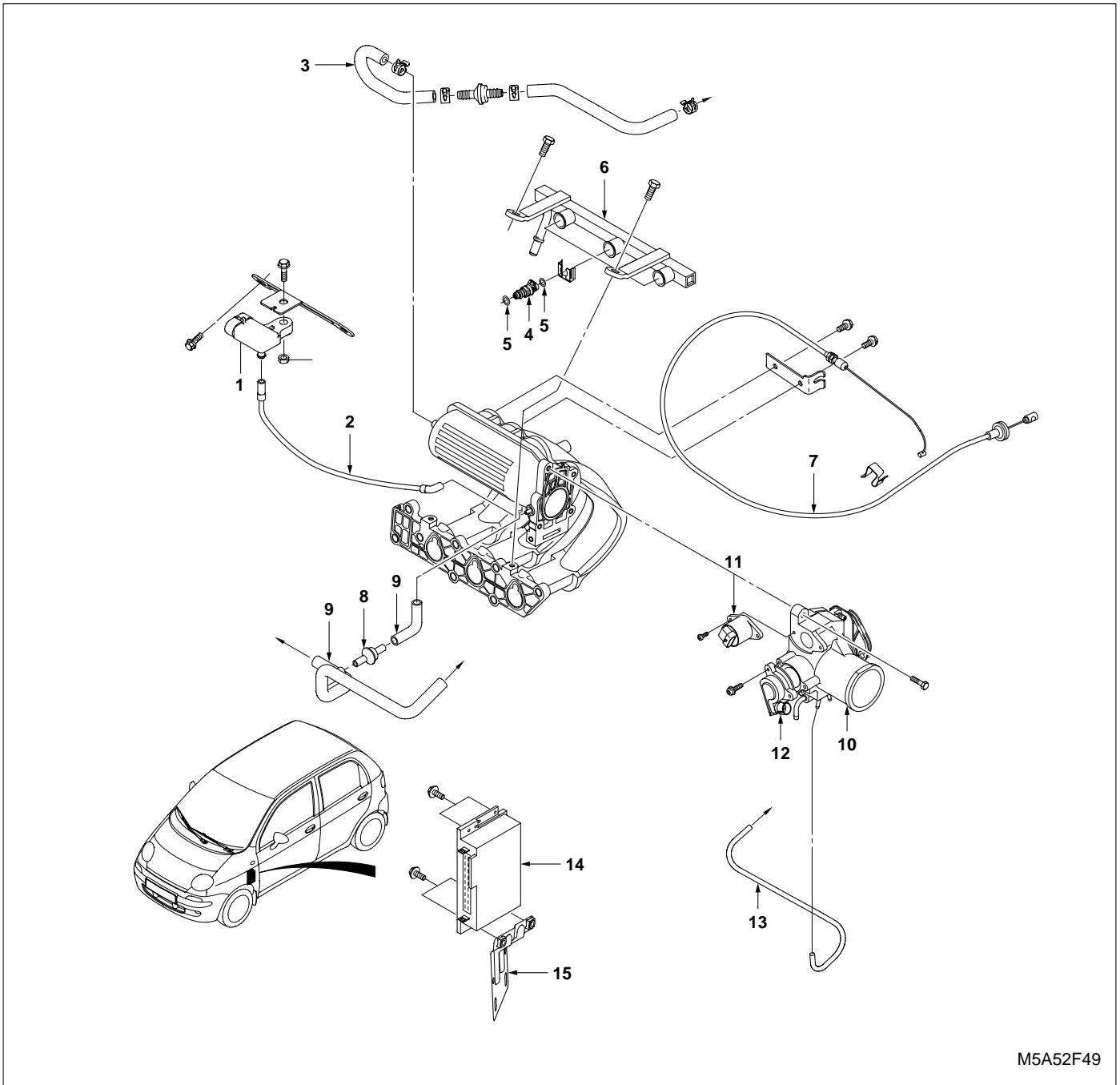
1. 아래번호는 고장진단표의 단계번호를 의미한다.
2. 배선에 대해 단선 또는 전원쇼트 여부를 점검하는 단계이다.
3. 릴레이에 대해 쇼트 여부를 점검하는 단계이다.

## 결함코드 1631 - 냉각팬 고속 릴레이 회로 단선 또는 전원에 쇼트됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	본단원 “고장진단”편 서두에 기술된 바와 같이 “고장진단 기본회로”에 대해 점검하였는가?	-	단계2실시	“고장진단 기본회로” 점검
2	1. 엔진전자제어 유니트(ECU) 배선컨넥터를 분리한다. 2. 냉각팬 고속 릴레이를 탈거한다. 3. ECU 배선컨넥터 50번 단자와 접지간의 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 V	단계4실시	단계3실시
3	1. 냉각팬 고속 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ECU 배선컨넥터 50번 단자간의 배선에 대해 전원쇼트를 수리한다. 2. 고장진단(ALDL) 컨넥터에 스캐너를 연결한다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
4	냉각팬 고속 릴레이 85번 단자와 86번 단자의 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 Ω	단계5실시	단계6실시
5	1. 냉각팬 고속 릴레이를 교환한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
6	ECU 배선컨넥터 50번 단자에 대해 연결불량 여부를 점검한다. 배선 연결상태가 불량한가?	-	단계7실시	단계8실시
7	1. 필요하다면 배선의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 2. ECU에 기억된 결함코드를 소거시킨다. 3. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
8	1. 엔진전자제어 유니트(ECU)를 교환한다. 2. 고장진단 기본회로를 점검한다. 상기 작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-

## 구성부품도

### 각종 센서류 및 ECU 입출력계통



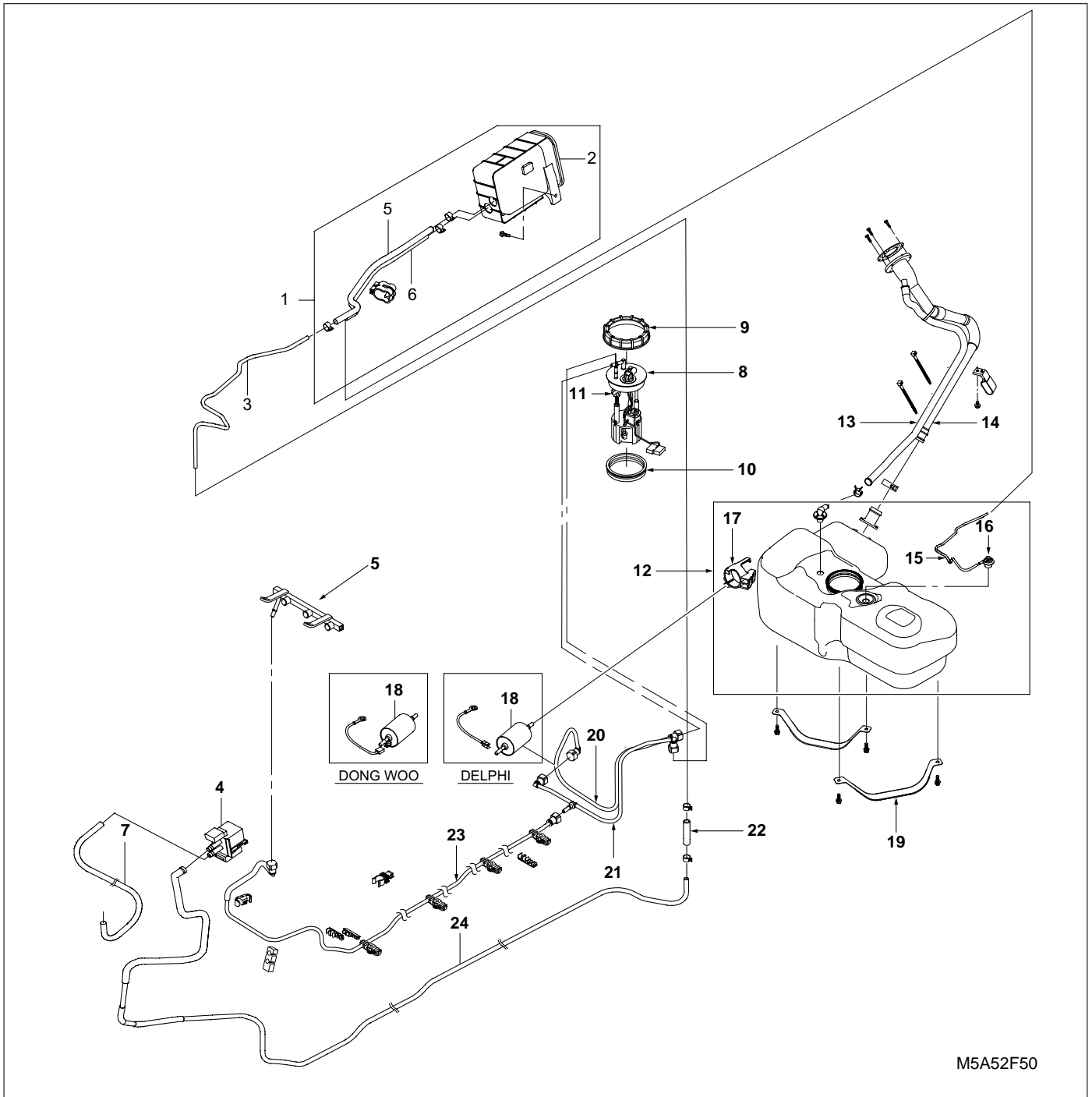
M5A52F49

1. 매니폴드 압력(MAP)센서
2. MAP센서 진공호스
3. 브레이크 진공호스
4. 연료 인젝터
5. 연료 인젝터 O링
6. 연료분배레일
7. 스로틀 케이블

8. PCV 밸브
9. PCV 호스
10. 스로틀 바디
11. 아이들 에어 컨트롤(IAC) 밸브
12. 스로틀 포지션 센서 (TPS)
13. 캐니스터 정화호스
14. 엔진전자제어 유니트 (ECU)
15. ECU 브라켓

- 공기온도(MAT)센서 :  
단원2B. 구성부품도 참조
- 산소(O2)센서 :  
단원2B. 구성부품도 참조
- 냉각수 온도센서 (CTS) :  
단원2D. 구성부품도 참조

연료 및 증발가스 제어계통



- |                 |                   |              |
|-----------------|-------------------|--------------|
| 1. 캐니스터 어셈블리    | 9. 연료펌프 로크링       | 17. 연료필터 브라켓 |
| 2. 캐니스터         | 10. 연료펌프 가스켓      | 18. 연료필터     |
| 3. 캐니스터 증발가스 호스 | 11. 연료압력 조절기      | 19. 연료탱크 브라켓 |
| 4. 캐니스터 솔레노이드   | 12. 연료탱크 어셈블리     | 20. 연료공급호스   |
| 5. 연료레일         | 13. 연료탱크 벤틸레이션 호스 | 21. 연료리턴호스   |
| 6. 캐니스터 정화호스    | 14. 연료탱크 필터 호스    | 22. 증발가스 호스  |
| 7. 캐니스터 정화호스    | 15. 증발가스 호스       | 23. 연료공급호스   |
| 8. 연료펌프         | 16. 물오우버 밸브       | 24. 증발가스 호스  |

## 실차정비

### 연료펌프

#### ▣ 탈거순서

**주의 :** 연료라인이나 연료시스템 구성부품을 탈거하기전에 반드시 연료압력을 해제시킨다.

1. 다음 절차에 따라 연료시스템 압력을 해제시킨다.

- ① 엔진시동을 걸고 리어시트 쿠션을 제킨다.
- ② 연료펌프 보호커버를 탈거하여 제거한다.
- ③ 연료펌프 배선컨넥터 로크핀을 옆쪽으로 빼낸다.
- ④ 연료펌프 배선컨넥터 로크 탭(화살표)을 누른 상태로 배선컨넥터를 빼낸다.

(배선컨넥터가 분리되면 바로 엔진이 정지되는 데 이는 연료라인상에 압력이 걸려있는 연료가 자연적으로 소모되게 하기 위함이다.)

- 엔진이 정지되면 다시한번 엔진를 크랭킹시킨다.

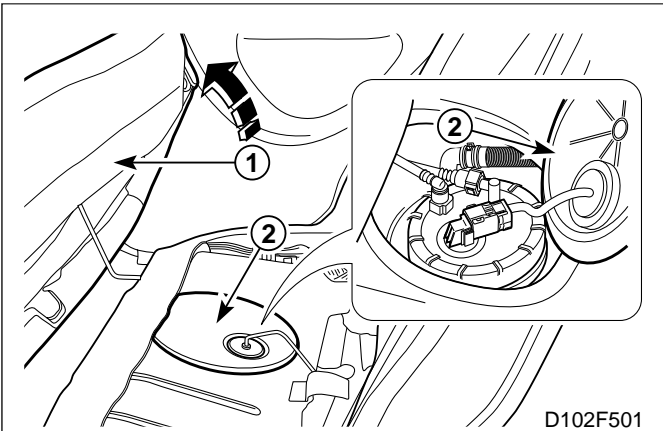
2. 연료펌프에서 연료펌프 배선컨넥터와 연료라인을 분리한다.

- ① 호스 컨넥터 로크(화살표)를 눌러 당겨주면서 연료공급호스를 분리한다.
- ② 상기와 같은 방법으로 연료리턴호스를 분리한다.

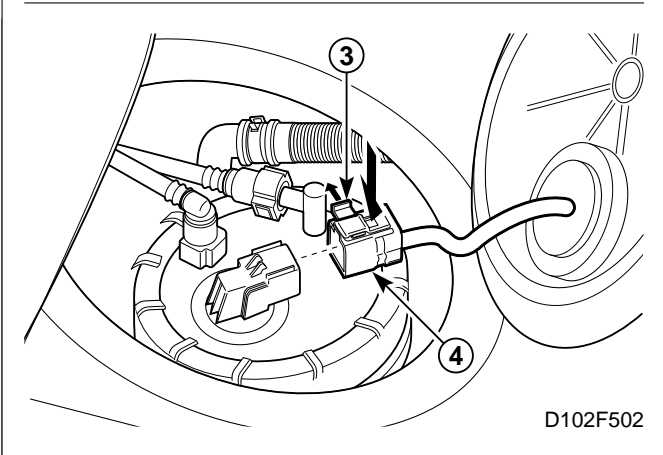
**주의 :** 상기 1항과 같이 연료압력을 해제시켜도 호스 ①,②를 분리할 때 연료잔압에 의한 연료분출이 발생할 수 있으므로 형검이나 휴지등으로 호스①,②의 연결포트 부위를 감싸준 상태에서 호스를 분리하도록 한다.

3. 연료탱크에서 연료펌프 어셈블리를 탈거한다.

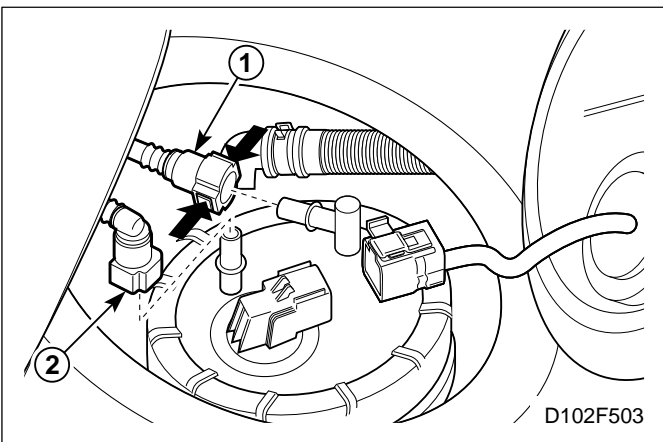
- 특수공구를 설치한다.
- ① 특수공구를 반시계방향으로 돌려 연료탱크 로크링을 탈거한다.



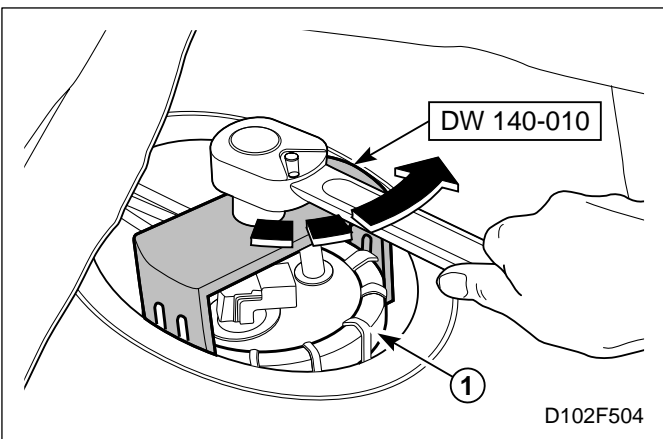
D102F501



D102F502

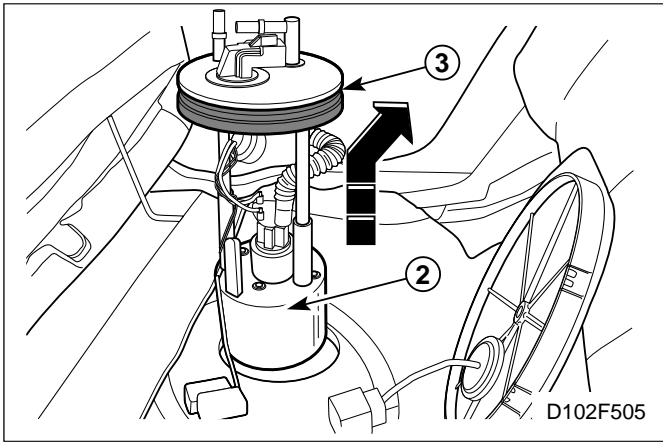


D102F503



D102F504

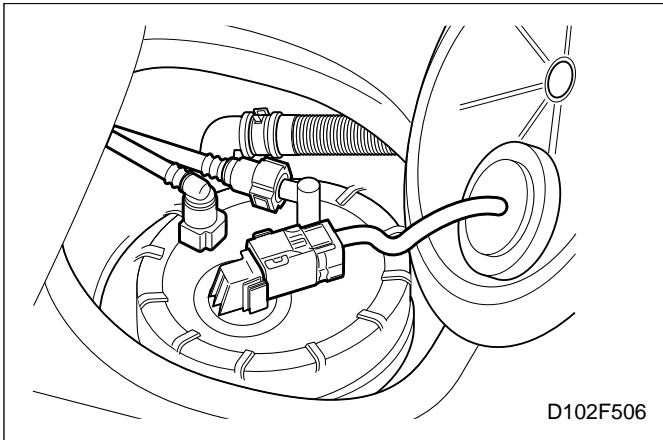




② 연료펌프를 탈거한다.

**주 :** 연료펌프 뜨개가 연료펌프 장착홀 테두리에 걸리지 않도록 연료펌프를 제껴서 빼낸다.

③ 연료펌프에서 연료펌프 가스켓을 분리한다.



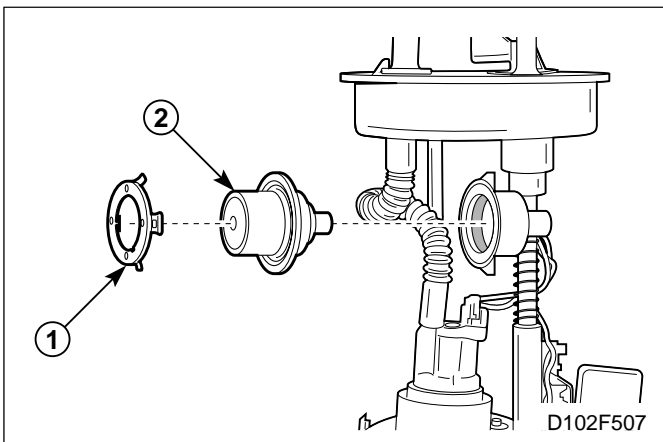
▣ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.

- 연료펌프를 장착하기 전에, 장착홀 테두리에 균일하게 배열되도록 연료펌프 가스켓을 장착한다.

2. 연료펌프에 대해 정상작동 여부를 확인한다.

- 차량 정상상태에서 점화스위치를 ON위치로 하면 연료펌프는 2초간 작동되므로 청각으로 연료펌프 작동 여부를 확인한다.



연료압력 조절기

▣ 탈거순서

**주의 :** 연료라인이나 연료시스템 구성부품을 탈거하기 전에 반드시 연료압력을 해제시킨다.

1. 연료시스템상의 연료압력을 해제시킨 다음 연료펌프를 탈거한다.

(본단원. 실차정비 연료펌프 내용참조)

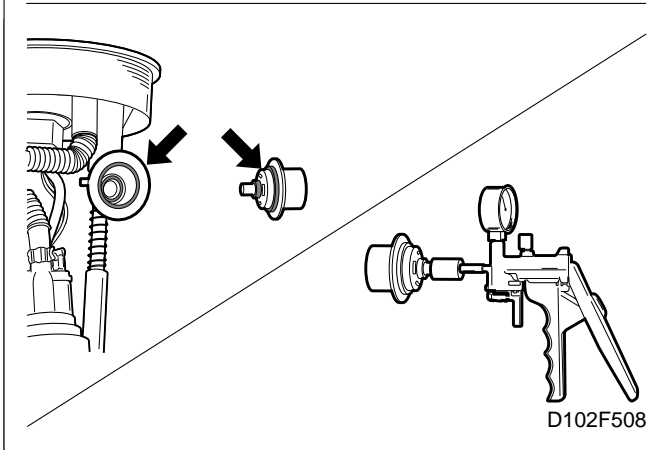
2. 연료펌프에서 연료압력 조절기를 탈거한다.

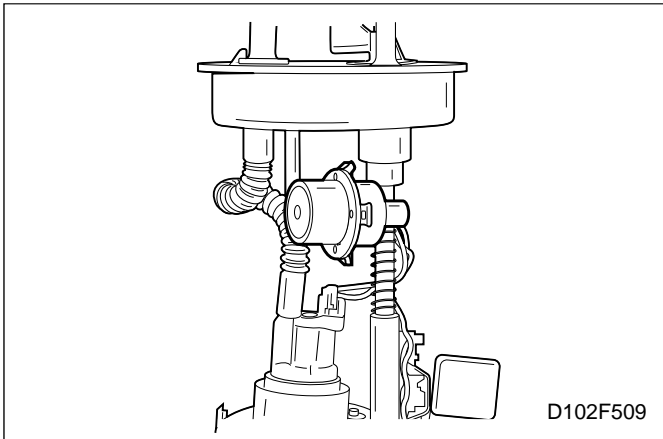
① 연료압력 조절기에서 리테이너를 탈거한다.

② 연료압력 조절기를 탈거한다.

- 연료압력 조절기 O링씰 4개(화살표)에 대해 찢어짐 또는 기타손상 여부를 점검한다.

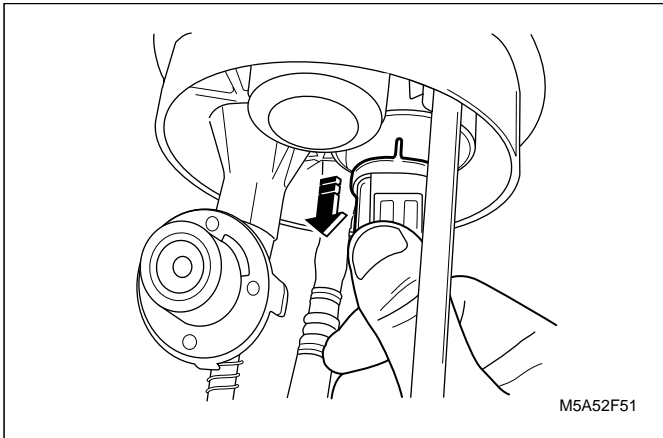
- 진공게이지로 연료압력 조절기 오픈링 포트에 진공을 가해주어 연료압력 조절기 내부에 장착된 다이어프램에 대해 손상 여부를 점검하고 스프링에 대해서도 정상장력걸림 여부를 확인한다. (진공을 가했을 때 진공이 걸리면 다이어프램의 진공 밀폐작용은 정상이라 볼 수 있음)





■ 장착순서

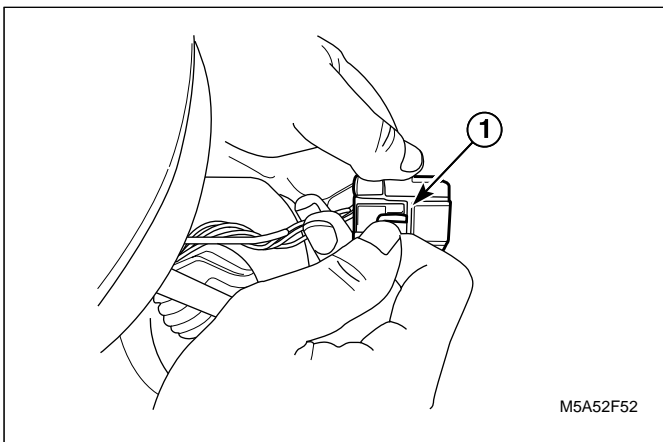
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
  - 연료압력 조절기 O링씰이 손상된 경우에는 반드시 신품 O링씰로 교환해준다.



연료센더

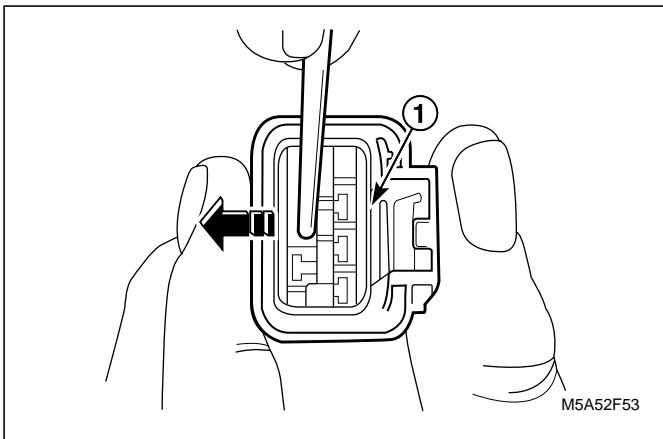
□ 탈거순서

1. 그림과 같이 고동색의 인슐레이터 윗부분을 엄지 손가락으로 누르면서 잡아당긴다.

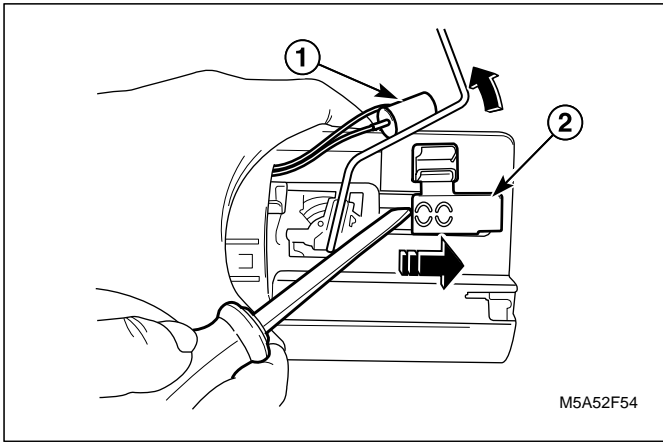


2. 그림과 같이 인슐레이터 안에 있는 검은색 터미널 뺄기①를 안에서 밖으로 밀어낸다.

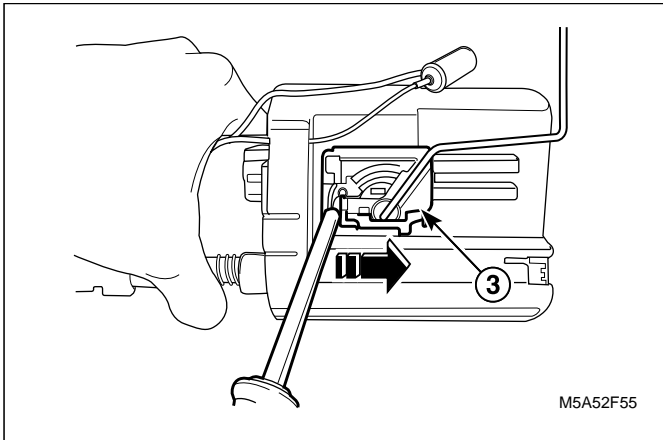
**주의 :** 뺄기를 빼낼때 과도한 힘으로 뺄기가 인슐레이터 밖으로 빠질 수 있지만 다시 조립해서 쓸 수 있음



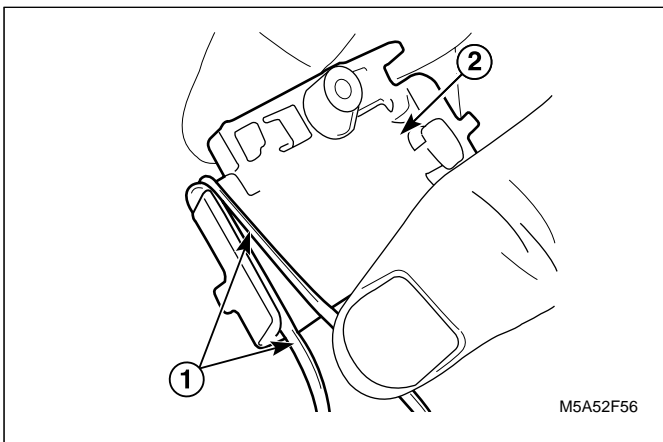
3. 뺄기①를 밖으로 밀어낸다음, 그림처럼 송곳을 터미널과 인슐레이터 사이에 대고 센터와이어를 뒤로 잡아당기면서 송곳을 외쪽에서 오른쪽으로 움직여 인슐레이터에서 와이어를 분해한다.



4. 경고등 센서①를 센서하우징②에서 빼내고 (‘-’) 드라이버를 경고등 센서 하우징에 대고 그림처럼 밖으로 밀어 분해한다.



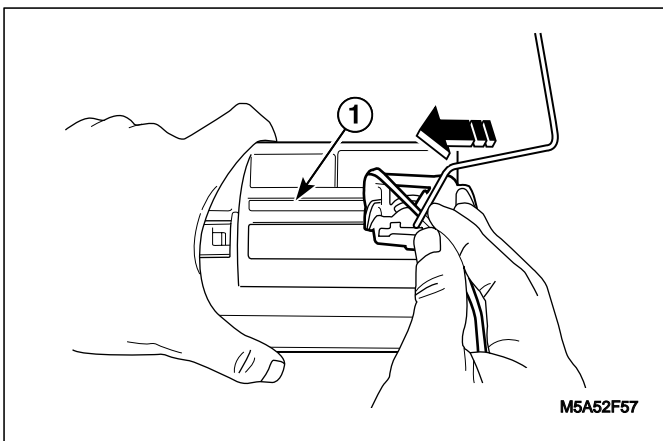
5. 그림처럼 드라이버를 센터 어셈블리③를 바닥면에 대고 바깥으로 밀어낸다.



▣ 장착순서

1. 그림처럼 와이어①를 센터 어셈블리② 바닥면 홈에 대고 한번만 감아준다.

**주의 :** 와이어를 홈에 감지 않을 경우 와이어에 손상 및 연료게이지 지시 불량을 발생 시킬 수 있음

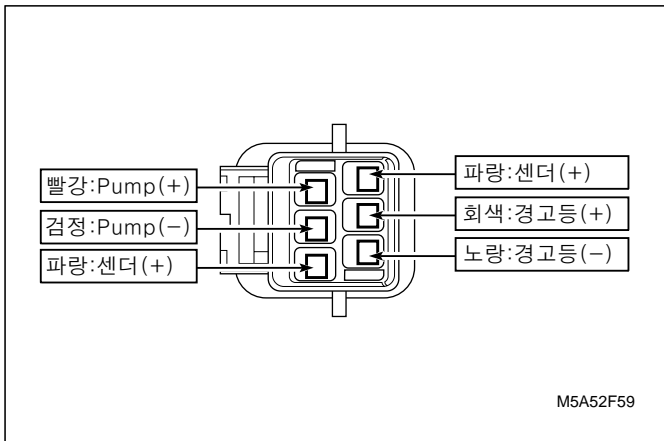


2. 센터 어셈블리 뒤면의 갈고리를 바디 홈①에 대고 ‘딱’ 소리가 나도록 끝까지 밀어준다.

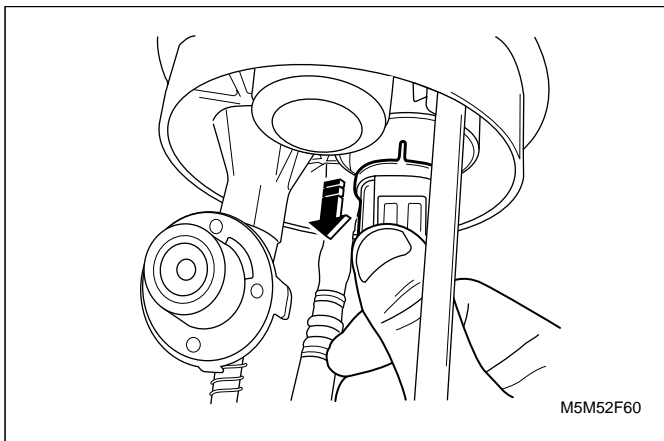
**주의 :** 센터 어셈블리가 제위치에 오지 않으면 연료 지시가 부정확해짐.

3. 그림과 같이 센서 하우징 뒤면 고리를 바디 홈에 대고 끝까지 밀어준다음 경고등 센서를 하우징 안에 끼워 넣는다.

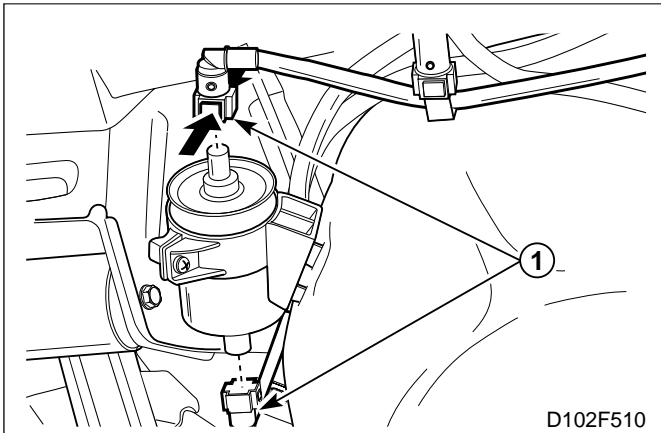
**주의 :** 경고등 센서 하우징이 제위치에 조립이 되지 않으면 연료경고등 지시가 부정확해짐.



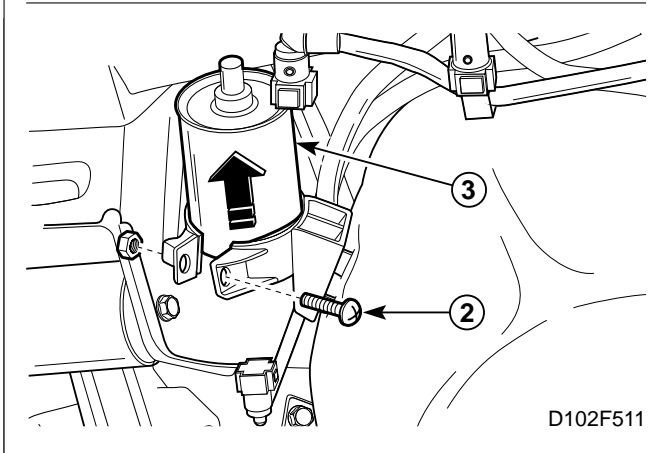
4. 센터 에어 퓨얼 와이어를 인슐레이터 안으로 “딸깍” 소리가 날때까지 밀어넣고 다시 빠지지 않는지 당겨 본다.



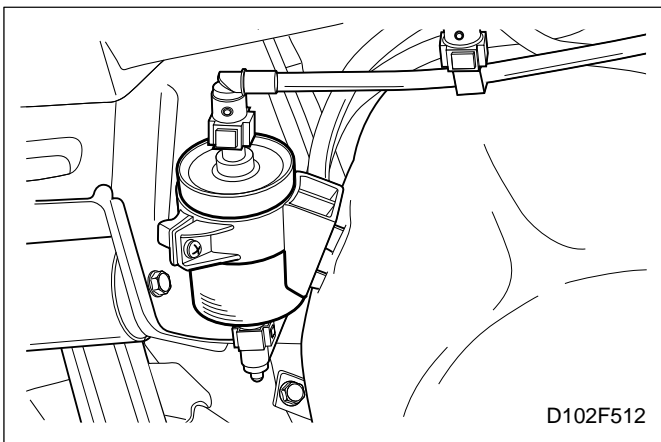
5. 인슐레이터를 검은 커넥터에 밀어넣는다.



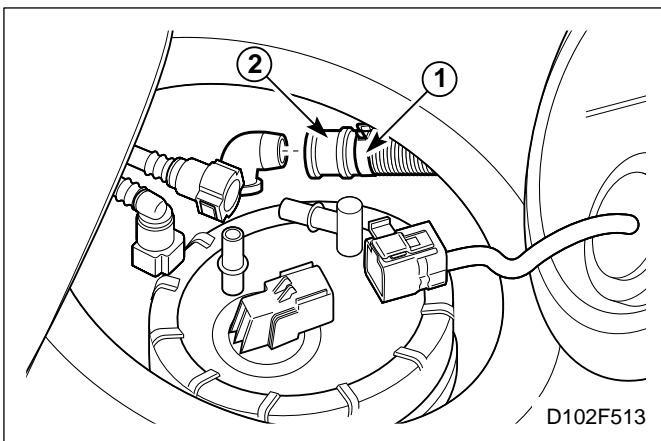
D102F510



D102F511



D102F512



D102F513

### 연료필터

#### □ 탈거순서

**주의 :** 연료라인이나 연료시스템 구성부품을 탈거하기전에 반드시 연료압력을 해제시킨다.

1. 연료시스템상의 연료압력을 해제시킨다.  
(본단원. 실차정비 연료펌프 내용참조)
2. 연료필터를 탈거한다.
  - ① 호스 컨넥터 로크(화살표)를 눌러 당겨주면서 연료필터 앞뒤에서 연료공급호스를 분리한다.
  - ② 리테이닝 클램프에서 스크류를 푼다.
  - ③ 클램프에서 연료필터를 탈거한다.

#### ■ 장착순서

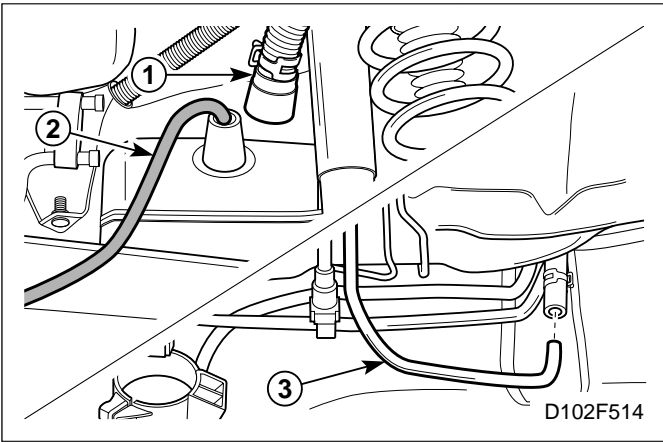
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
  - 리테이닝 클램프에 신품 연료필터를 끼워 장착하는데, 이때 장착방향에 맞게 연료필터를 장착한다.
  - 연료공급/리턴호스의 컨넥터 로크가 확실히 잠겼는지를 확인한다.
  - 엔진시동을 걸어 연료필터 및 연결부에 대해 연료누출 여부를 점검한다.

### 연료탱크

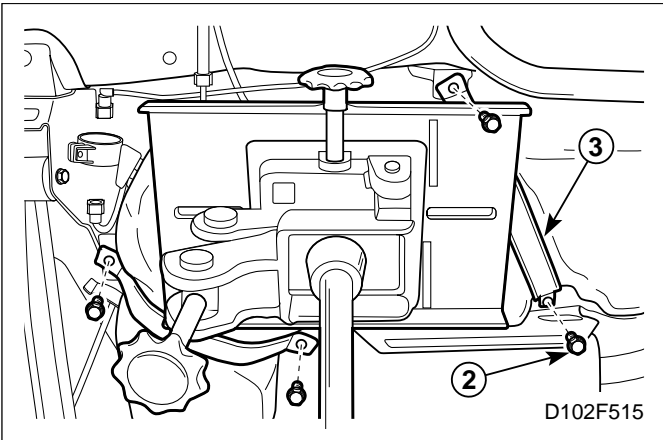
#### □ 탈거순서

**주의 :** 연료라인이나 연료시스템 구성부품을 탈거하기전에 반드시 연료압력을 해제시킨다.

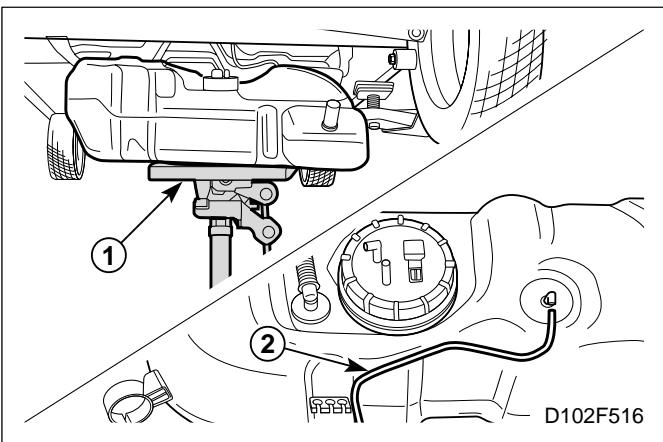
1. 연료시스템상의 연료압력을 해제시킨 다음 연료펌프를 탈거한다.  
(본단원. 실차정비 연료펌프 내용참조)
2. 연료탱크 벤틸레이션 호스를 분리한다.
  - ① 클램프를 제긴다.
  - ② 벤틸레이션 호스를 분리한다.



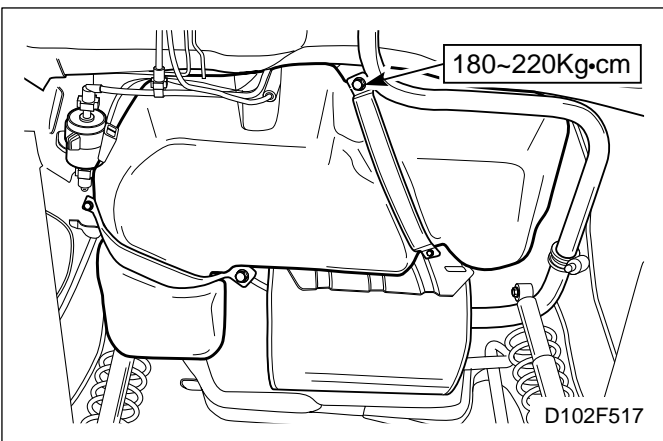
3. 연료탱크에서 연료를 빼낸다.
  - 연료를 받을 수 있도록 연료탱크 밑쪽에 용기를 받쳐둔다.
  - ① 연료탱크 필러호스를 분리한다.
  - ② 연료탱크 뒷쪽에 위치한 벤틸레이션 호스 연결포트로 고무호스를 이용하여 연료를 빼낸다.
  - ③ 캐니스터 증발가스 호스를 분리한다.



4. 연료필터를 탈거한다.
  - (본단원, 실차정비 내용참조)
  - 연료필터에서 분리되는 연료공급호스(1개)는 장착시를 위해 별도 보관해둔다.
5. 연료탱크 스트랩을 탈거한다.
  - ① 연료탱크 장착 스트랩(2개)이 탈거 가능하도록 그립과 같이 연료탱크 중앙부에 위치하도록 잭을 설치한다.
  - ② 볼트(4개)를 푼다.
  - ③ 연료탱크 스트랩(2개)을 탈거한다.

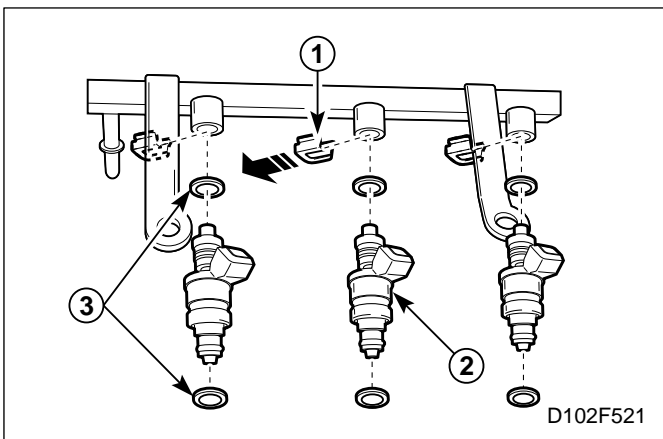
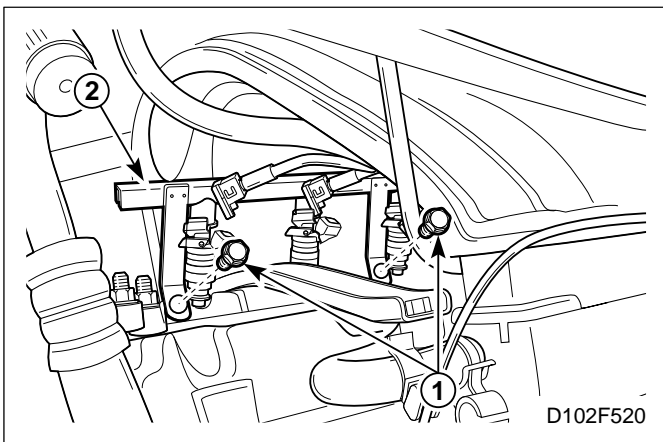
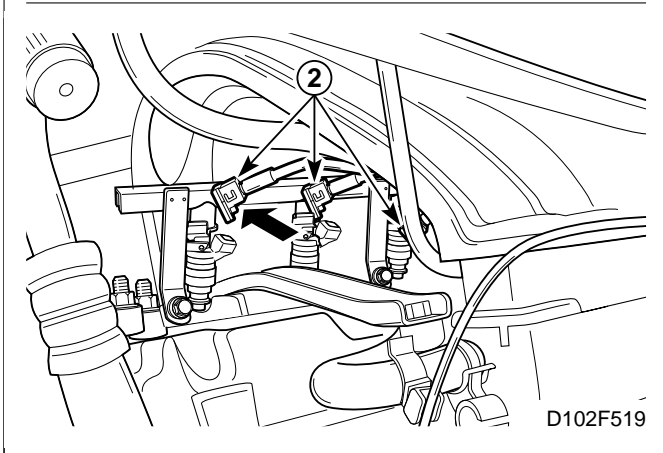
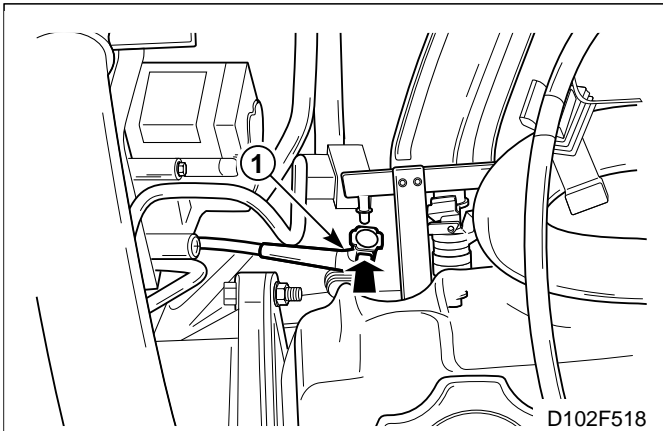


6. 연료탱크를 탈거한다.
  - ① 차량에서 연료탱크가 용이하게 탈거되도록 잭을 서서히 내린다.
  - ② 탈거된 연료탱크에서 물오우버 밸브로 연결되는 캐니스터 호스를 분리한다.
    - 연료탱크에 대해 균열 또는 파손 여부를 점검하고, 필요한 경우 탱크내부에 대해 이물질 또는 물혼입 여부도 점검한다.
    - 연료호스에 대해 균열 또는 손상 여부를 점검한다.



■ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.
  - 연료펌프 장착홀 테두리에 균일하게 끼워지도록 연료펌프 가스켓을 장착한 다음 연료펌프를 장착한다.
  - 장착작업이 완료되면 연료 베이퍼록 현상방지를 위해 엔진시동을 걸어주고 이때 호스류의 연결부에서 연료가 누출되지 않는지를 확인한다.
2. 연료탱크 스트랩 볼트를 규정토크로 조인다.



## 연료분배레일 및 인젝터

### ☐ 탈거순서

**주의 :** 연료라인이나 연료시스템 구성부품을 탈거하기전에 반드시 연료압력을 해제시킨다.

1. 연료시스템상의 연료압력을 해제시킨다.  
(본단원. 실차정비 연료펌프 내용참조)
2. 엔진룸에서 캐니스터를 탈거한다.  
(본단원. 실차정비 캐니스터 내용참조)
3. 연료분배레일 포트에서 연료공급호스를 분리하고 인젝터에서 배선컨넥터를 분리한다.
  - ① 호스컨넥터 로크(화살표)를 눌러 당겨주면서 연료공급호스를 분리한다.
  - ② 배선컨넥터 클립(화살표)을 눌러 당겨주면서 인젝터에서 배선컨넥터(3곳)을 빼낸다.

4. 연료분배레일 및 인젝터 어셈블리를 탈거한다.

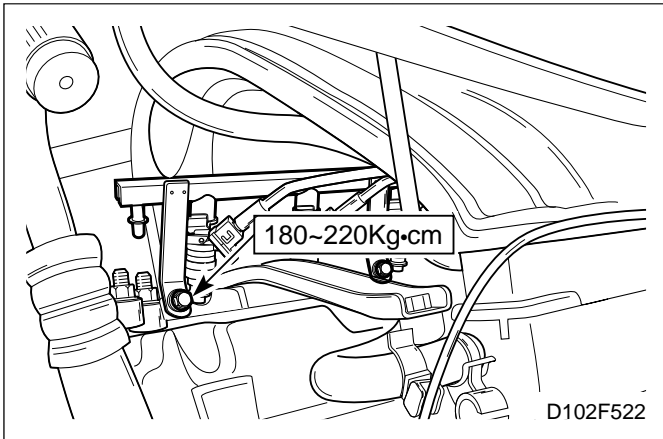
- ① 볼트를 푼다.
- ② 인젝터가 장착된 상태로 연료분배레일을 탈거한다.

**주의 :** 연료분배레일 탈거시에는 인젝터 O링씰 또는 인젝터 스프레이 팁부위가 손상되지 않도록 조심스럽게 취급하고 정비작업동안 연료공급호스 포트나 인젝터 장착홀로 먼지 또는 이물질이 유입되지 않도록 마른 헝겊 등으로 감싸준다.

5. 연료분배레일에서 인젝터를 분리한다.

- ① 인젝터 리테이닝 클립을 분리한다.
- ② 약간씩 돌려주면서 연료분배레일에서 인젝터를 빼낸다.
- ③ 연료인젝터에서 O링씰을 제거한다.

**주 :** 상이한 인젝터를 사용하게 되면 인젝터의 연료분사량이 변하게 되므로, 신품 인젝터로 장착할 경우에는 반드시 탈거된 인젝터와 동일한 품번의 인젝터로 교환한다.



■ 장착순서

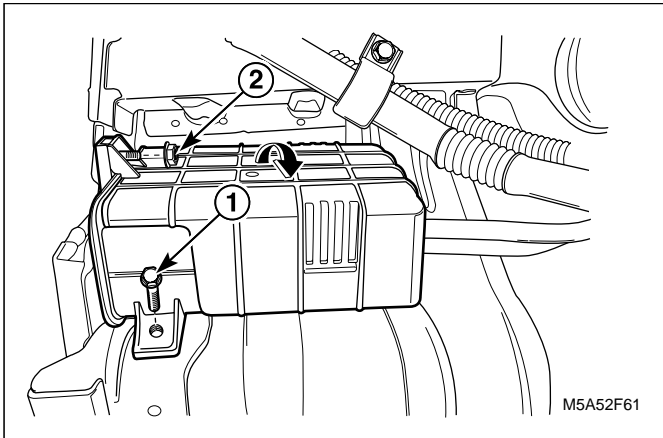
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
  - 주 : 인젝터가 분리된 경우에는 인젝터 O링씰과 리테리닝 클립은 신품으로 교환해준다.
    - 인젝터에 O링씰을 끼울 때는 O링씰에 엔진오일을 약간 발라준다.
2. 연료분배레일 볼트를 규정토크로 조인다.
  - 주의 : 와셔너트부의 흡기매니폴드가 파손될 수 있으므로 규정토크 이상으로 연료분배레일 볼트를 조이지 않도록 한다.

증발가스제어 캐니스터

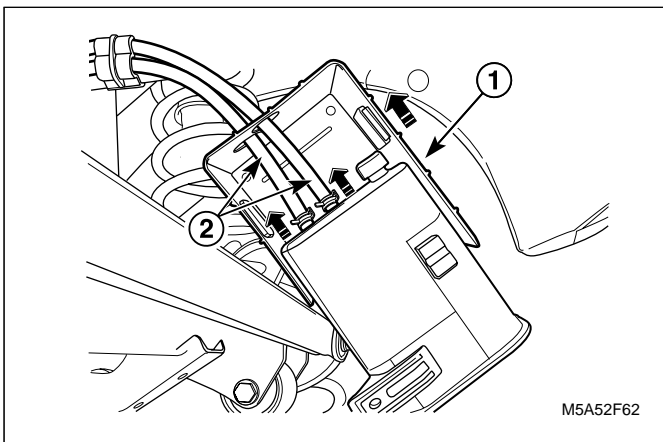
□ 탈거순서

주의 : 캐니스터 및 호스에는 연료증발가스가 들어 있으므로 작업장에서는 금연을 준수하고 불꽃을 가까이 하지 않도록 한다.

1. 볼트①와 너트②를 푼 후 캐니스터를 위로 밀어서 탈거한다.

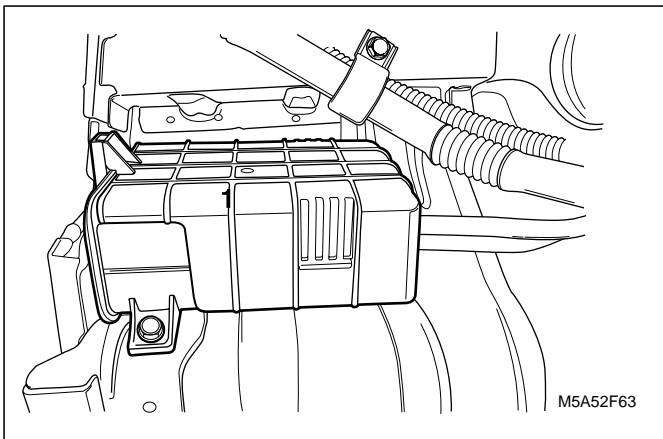


- ① 캐니스터의 케이스①를 탈거한다.
- ② 정화호스 및 증발가스 호스②를 분리한 후 캐니스터를 탈거한다.

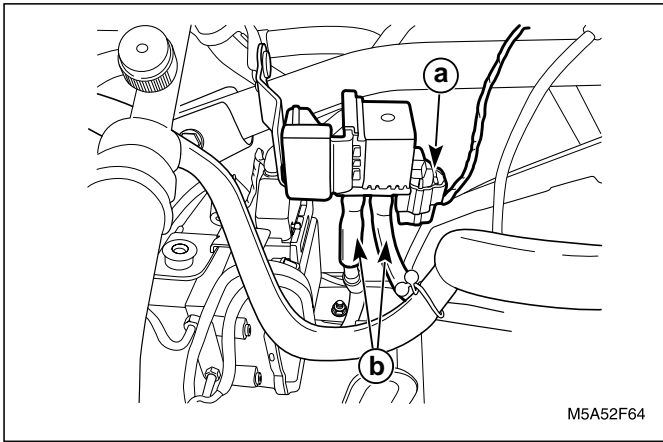


■ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.



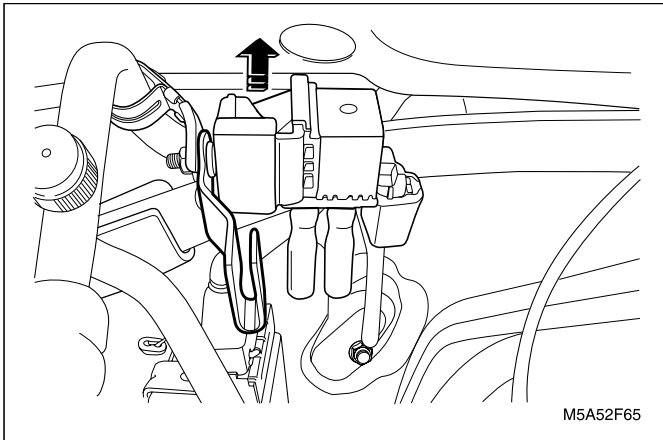




### 증발가스제어 캐니스터 솔레노이드

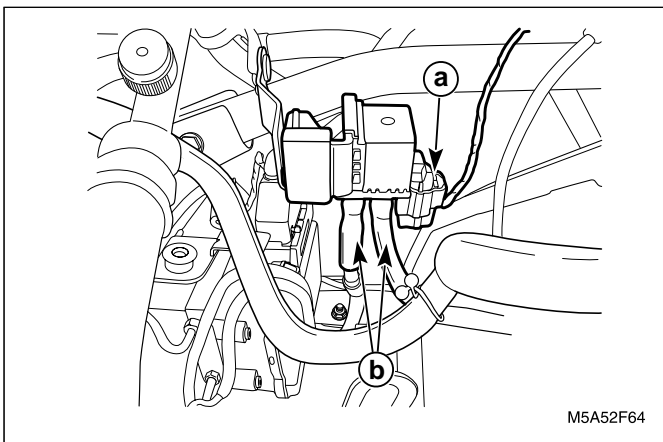
#### □ 탈거순서

1. 캐니스터 솔레노이드 배선컨넥터와 정화호스를 분리한다.
  - ① 캐니스터 솔레노이드 배선 컨넥터
  - ② 캐니스터 솔레노이드 정화호스



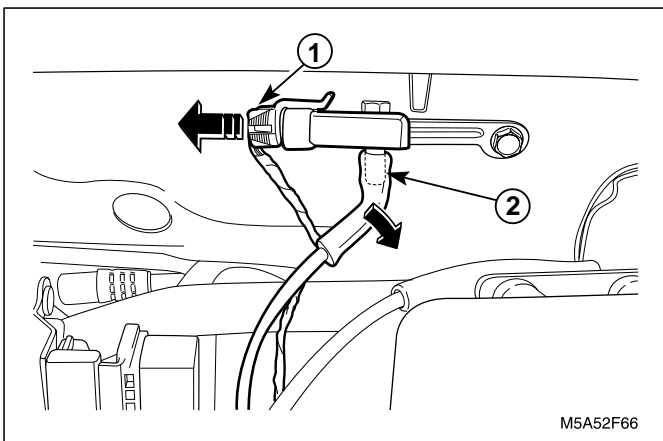
2. 캐니스터 솔레노이드를 탈거한다.

- ① 솔레노이드를 위쪽으로 빼주면서 브라켓에서 캐니스터 솔레노이드를 탈거한다.



#### ■ 장착순서

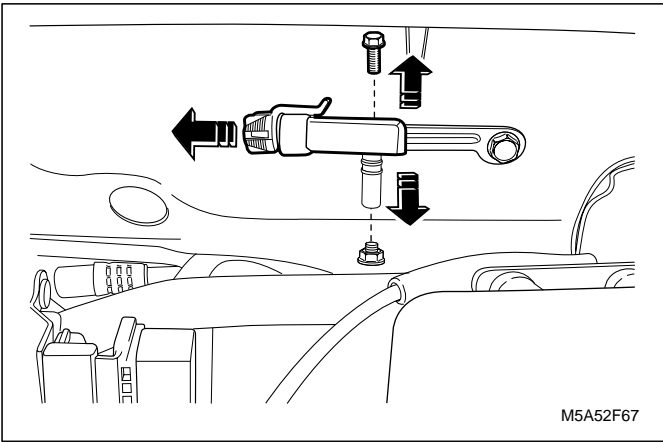
1. 탈거의 역순으로 장착한다.



### 매니폴드 압력센서

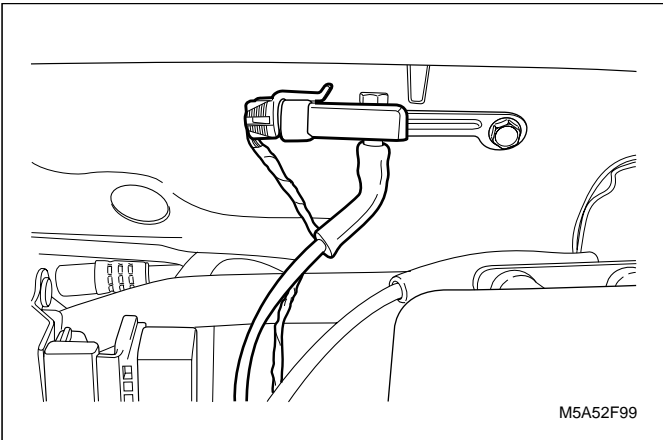
#### □ 탈거순서

1. 매니폴드 압력센서 배선컨넥터와 진공호스를 분리한다.
  - ① 컨넥터 로크를 바깥쪽으로 제껴주면서 배선컨넥터를 빼낸다.
  - ② 진공호스를 분리한다.



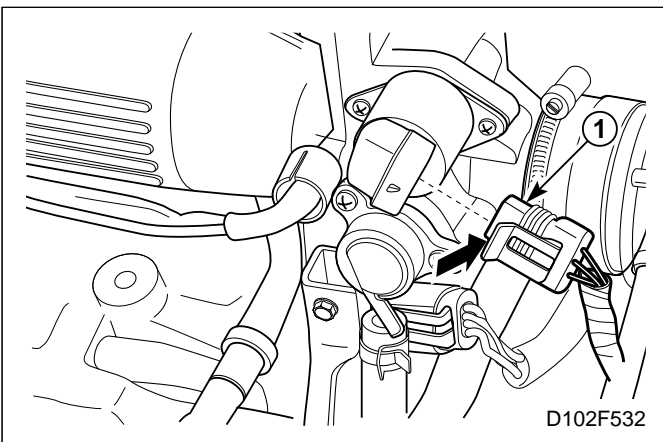
2. 매니폴드 압력센서를 탈거한다.

- ① 너트를 푼다.
- ② 브라켓에서 볼트와 함께 매니폴드 압력센서를 탈거한다.



▣ 장착순서

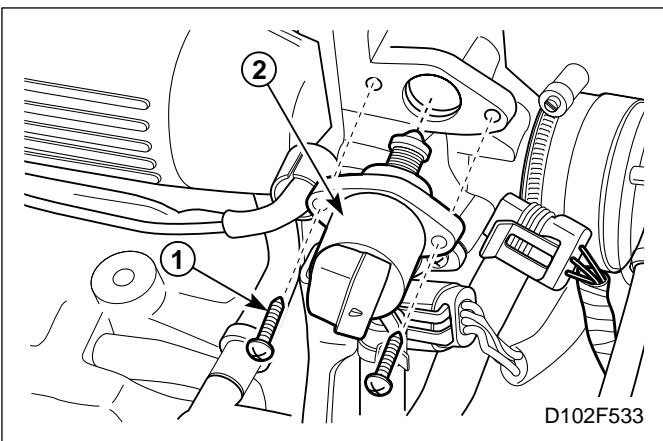
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
  - 매니폴드 압력센서 진공호스에 대해 찢어짐 또는 기타손상 여부를 점검한다.
2. 매니폴드 압력센서 볼트/너트를 규정토크로 조인다.



아이들 에어 컨트롤 밸브

▣ 탈거순서

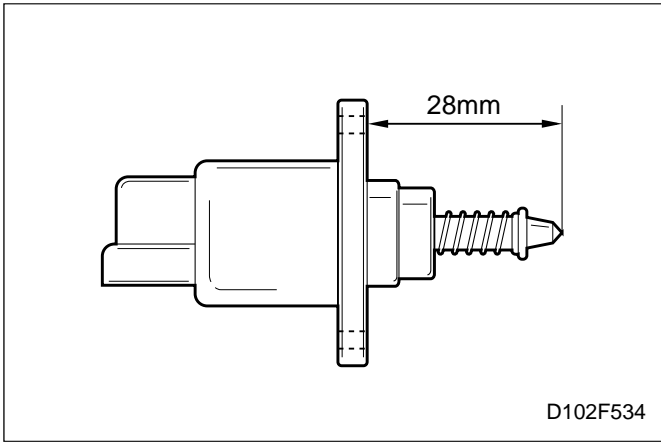
1. 아이들 에어 컨트롤 밸브 배선컨넥터를 분리한다.
  - ① 컨넥터 로크(화살표)를 바깥쪽으로 제껴주면서 배선컨넥터를 빼낸다.



2. 아이들 에어 컨트롤 밸브를 탈거한다.

- ① 스크류를 푼다.
- ② 밸브 안쪽에 위치한 O링씰이 손상되지 않도록 조심스럽게 아이들 에어 컨트롤 밸브를 탈거한다.

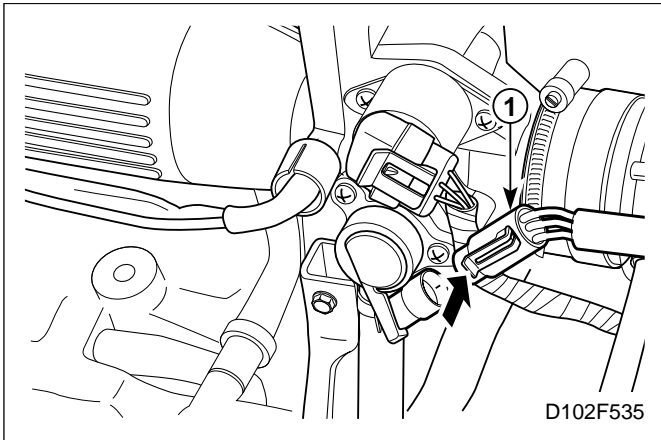
**주 :** 장착하기에 앞서 밸브 O링씰 장착부위, 밸브 핀틀 안착부위 및 공기 바이패스 통로를 연료시스템 세척제로 깨끗하게 청소해준다. 이때 에틸케톤계 세척제는 사용하지 않는다.



■ 장착순서

주 : 신품 밸브를 장착할 경우에는 반드시 동일품번의 밸브로 교환한다. 밸브 핀틀 팁과 마운트 플랜지간의 거리 측정치가 28mm 이상이면 손가락으로 핀틀을 서서히 눌러준다. 밸브 핀틀 거리를 28m 이하로 조정해주는 것은 정상적인 공회전속도 제어가 가능하도록 위함이다.

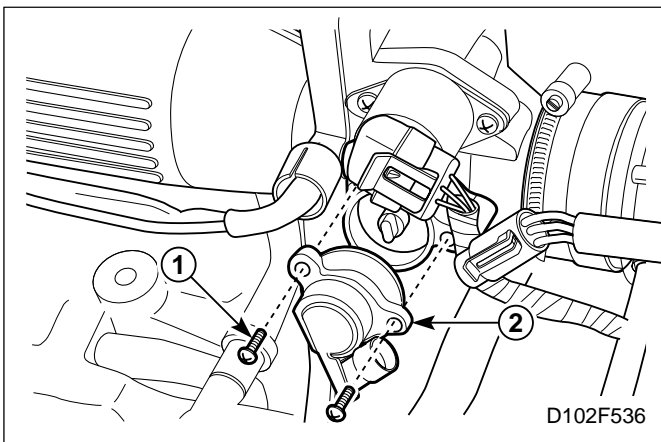
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
  - 신품 O링씰에 엔진오일을 도포해준다.



스로틀 포지션 센서

□ 탈거순서

1. 스로틀 포지션 센서 배선컨넥터를 분리한다.
  - ① 컨넥터 로크(화살표)를 바깥쪽으로 제껴주면서 배선컨넥터를 빼낸다.



2. 스로틀 포지션 센서를 탈거한다.
  - ① 스크류를 푼다.
  - ② 반시계방향으로 약간 돌려 빼면서 스로틀 포지션 센서를 탈거한다.

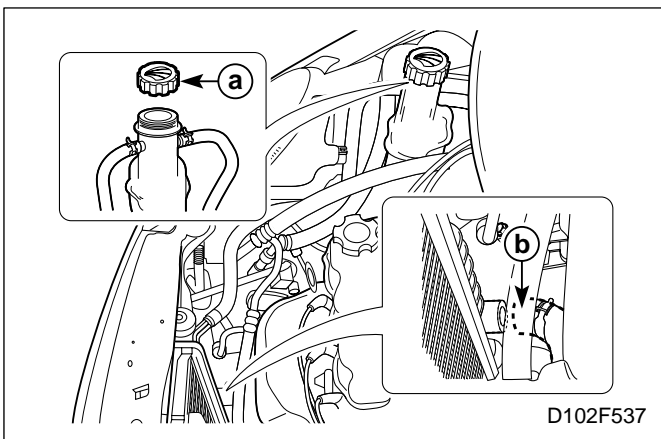
■ 장착순서

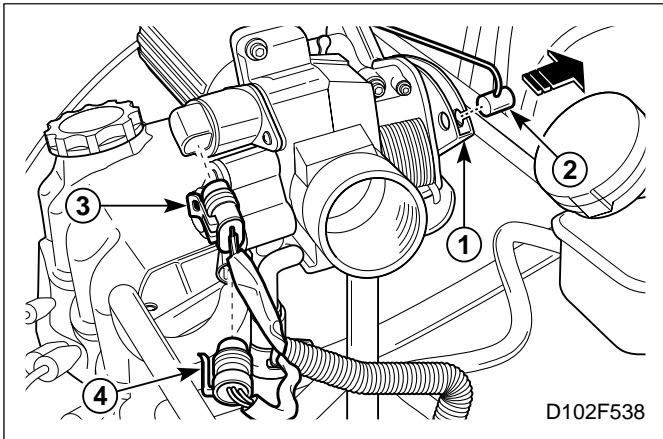
1. 탈거의 역순으로 장착한다.

스로틀 바디

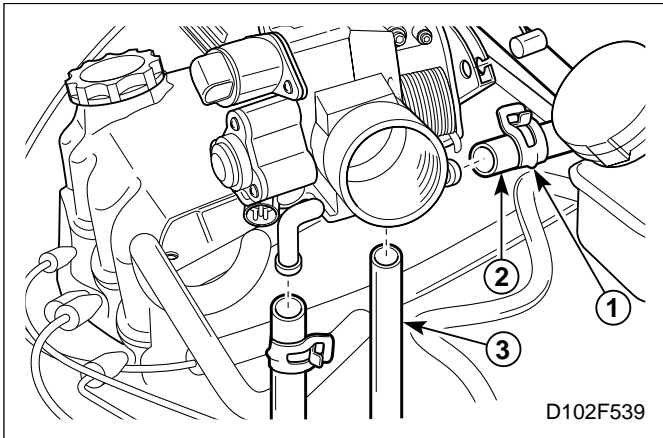
□ 탈거순서

1. 에어클리너/레조네이터/스노클 어셈블리 및 공기흡입 튜브를 분리한다.  
(단원2B. 실차정비 내용참조)
2. 엔진 냉각상태에서 냉각수 보조탱크 캡ⓐ를 열고 라디에이터 하부호스ⓑ를 분리하여 냉각수를 배출시킨다.  
(단원2D. 실차정비 냉각수 배출 및 보충 내용참조)

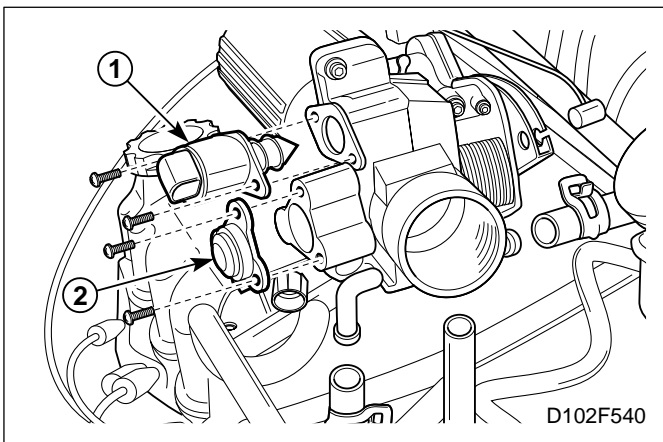




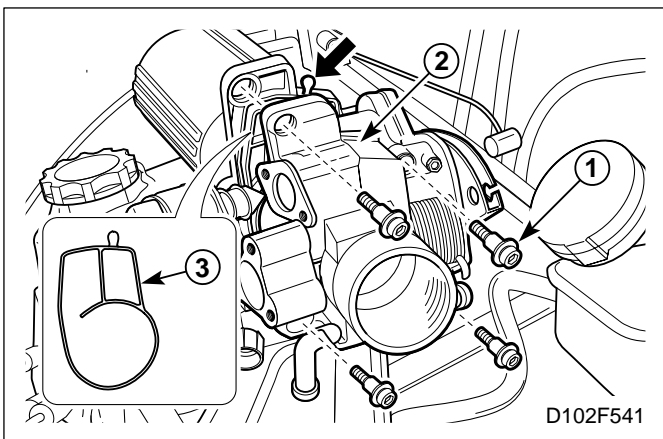
3. 스로틀 케이블 및 배선컨넥터(2곳)을 분리한다.
  - ① 스로틀 레버를 제긴다.
  - ② 스로틀 케이블 취부고리를 빼낸다.
  - ③ 아이들 에어 컨트롤 밸브 배선컨넥터를 빼낸다.
  - ④ 스로틀 포지션 센서 배선컨넥터를 빼낸다.



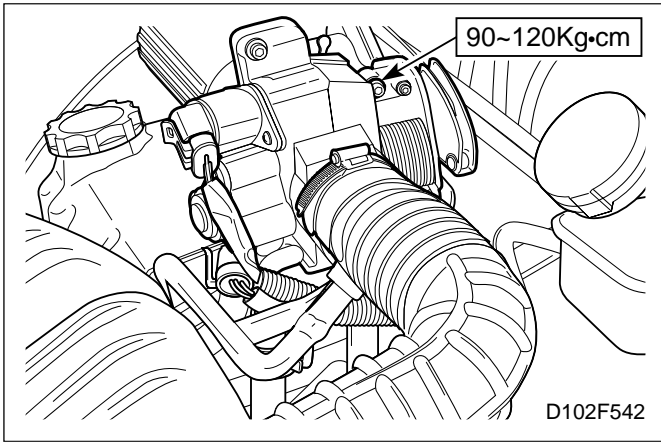
4. 스로틀 바디 냉각수 호스 및 캐니스터 정화호스를 분리한다.
  - ① 클램프(2곳)를 제긴다.
  - ② 스로틀 바디 냉각수 호스(2곳)를 분리한다.
  - ③ 캐니스터 정화호스를 분리한다.



5. 스로틀 바디에서 아이들 에어 컨트롤 밸브와 스로틀 포지션 센서를 탈거한다.
  - ① 스크류를 풀어 아이들 에어 컨트롤 밸브를 탈거한다.
  - ② 스크류를 풀어 스로틀 포지션 센서를 탈거한다.
    - 스로틀 바디 가스켓에 대해 변형 또는 기타손상 여부를 점검한다.

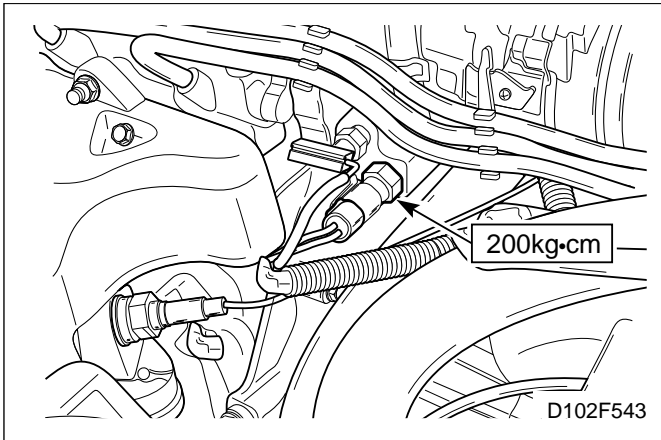


6. 흡기매니폴드에서 스로틀 바디를 탈거한다.
  - ① 특수볼트(4개)를 푼다.
  - ② 스로틀 바디를 탈거한다.
  - ③ 꼭지부(화살표)를 잡아당겨 스로틀 바디 가스켓을 탈거한다.
    - 스로틀 바디 가스켓에 대해 변형 또는 기타손상 여부를 점검한다.



■ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.
  - 스로틀 바디 가스켓은 반드시 신품으로 교환해준다.
- 주 :** 스로틀 케이블 연결후에는 스로틀 밸브에 대해 완전닫힘 여부를 확인하고, 또한 엔진정지 상태에서 악셀페달이 자유로운지를 점검한다.
2. 스로틀 바디 볼트를 규정토크로 조인다.



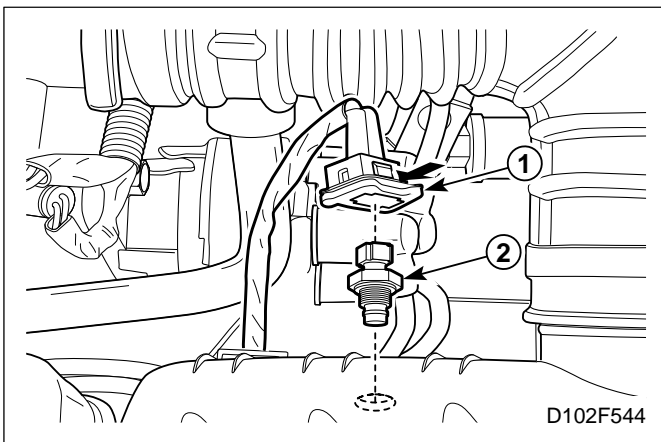
냉각수 온도센서

□ 탈거순서

1. 냉각수 온도센서를 탈거한다.  
(단원2D. 실차정비 내용참조)

■ 장착순서

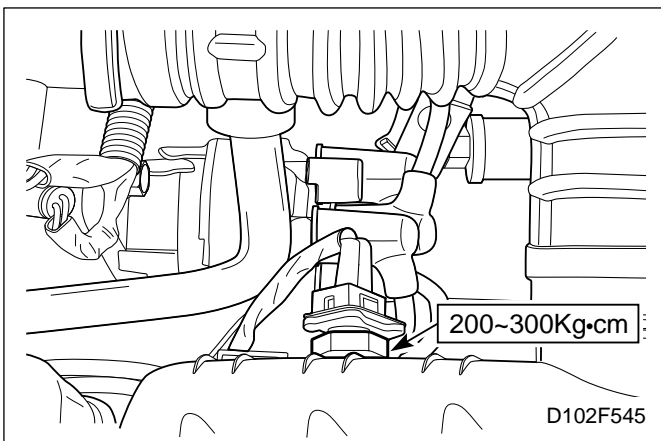
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
  - 센서 나사부에 록타이트를 도포한다.
2. 냉각수 온도센서를 규정토크로 조인다.



공기온도센서

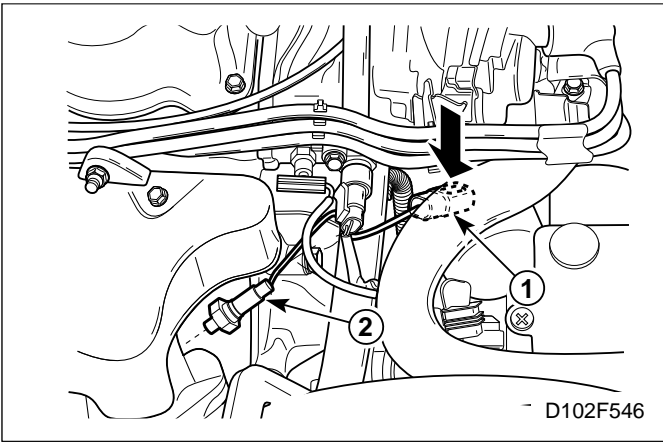
□ 탈거순서

1. 공기온도센서를 탈거한다.
  - ① 컨넥터 클립(화살표)을 누르면서 배선컨넥터를 빼낸다.
  - ② 에어클리너 하우징에서 공기온도센서를 탈거한다.



■ 장착순서

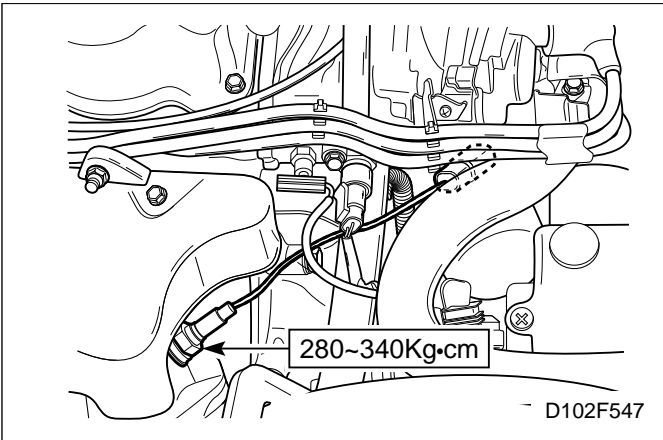
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 공기온도센서를 규정토크로 조인다.



### 산소센서

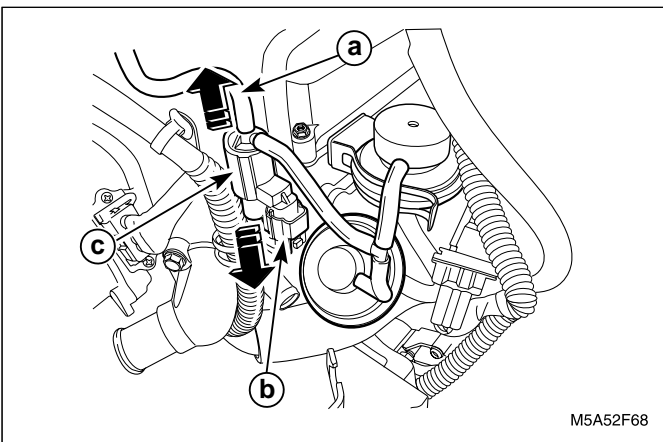
#### ☐ 탈거순서

1. 에어클리너/레조네이터/스노클 어셈블리를 분리한다.  
(단원2B. 실차정비 내용참조)
  2. 산소센서를 탈거한다.
    - ① 컨넥터 클립(화살표)을 제거 배선컨넥터를 빼낸다.
    - ② 산소센서를 탈거한다.
- 주 :** 산소센서 배선은 컨넥터와 센서에 밀봉되어 연결된 관계로, 부정확한 센서작동을 방지하기 위해서는 조심스럽게 취급한다.



#### ■ 장착순서

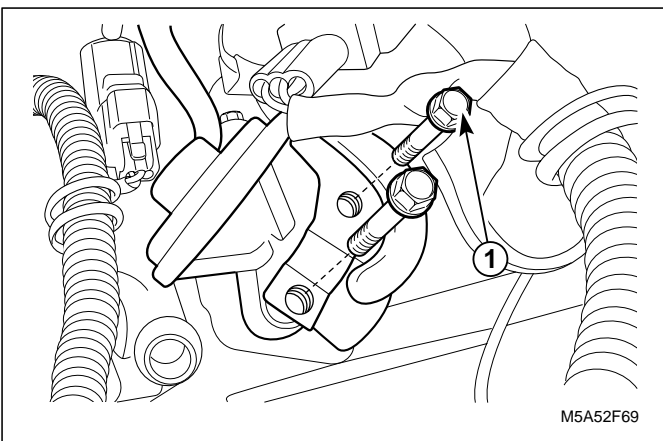
1. 탈거의 역순으로 장착한다.  
**주 :** 산소센서 나사부에는 앤티사이즈 컴파운드가 도포되어 있는데, 이는 흑연과 글라스 비드로 구성되어 있다. 흑연은 타서 없어지지만 글라스 비드는 남아있어 센서탈거를 용이하게 해준다.
2. 산소센서를 규정토크로 조인다.
  - 신품 센서에는 이미 컴파운드가 도포되어 있으나 탈거된 센서를 다시 장착할 때는 센서 나사부에 앤티사이즈 컴파운드를 도포한다.

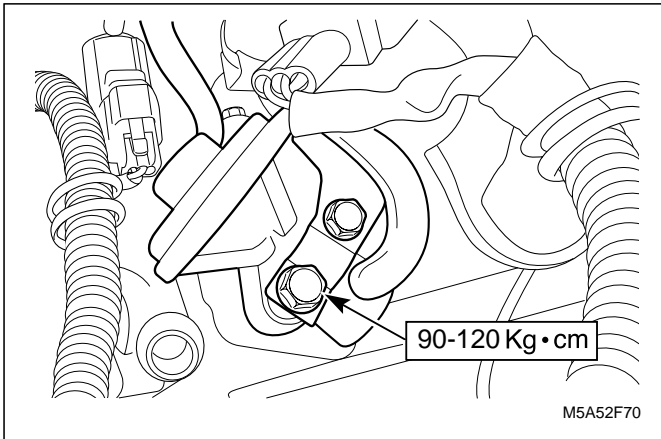


### EGR 밸브

#### ☐ 탈거순서

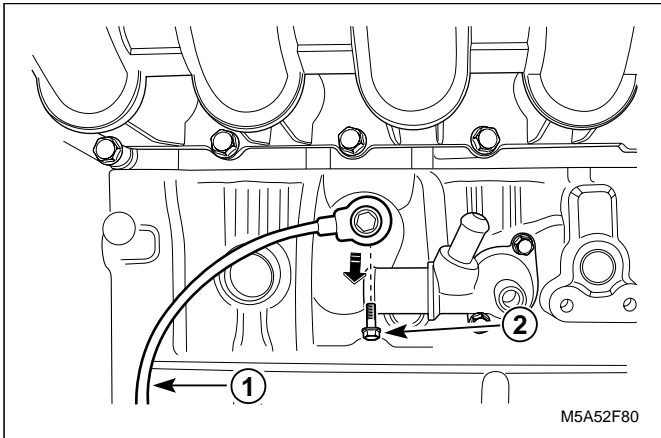
1. 에어클리너/레조네이터/스노클 어셈블리를 분리한다.  
(단원2B. 실차정비 내용참조)
  2. 스톱솔바디 어셈블리를 분리한다.  
(본단원 실차정비 스톱솔바디 내용참조)
  3. EGR밸브 어셈블리를 분리한다.
    - ① 솔레노이드 진공호스①를 분리한다.
    - ② 솔레노이드 컨넥터②를 분리한 후 솔레노이드 밸브 ③를 아래로 잡아당겨 분리한다.
- ③ EGR 밸브 고정볼트(2개)①를 탈거한 후 EGR 밸브 어셈블리를 분리한다.





■ 장착순서

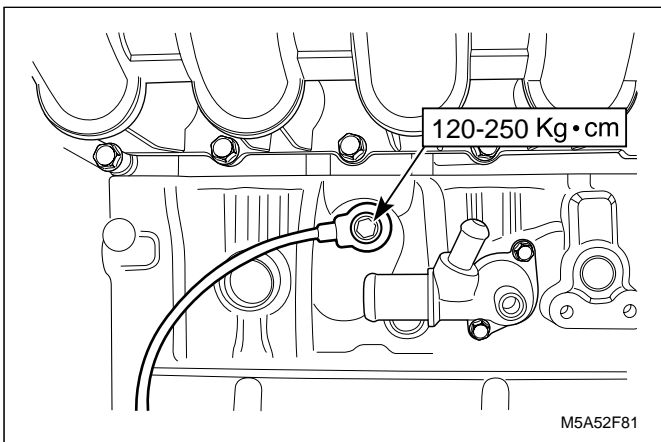
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. EGR 밸브를 규정토크로 조인다.



노크센서

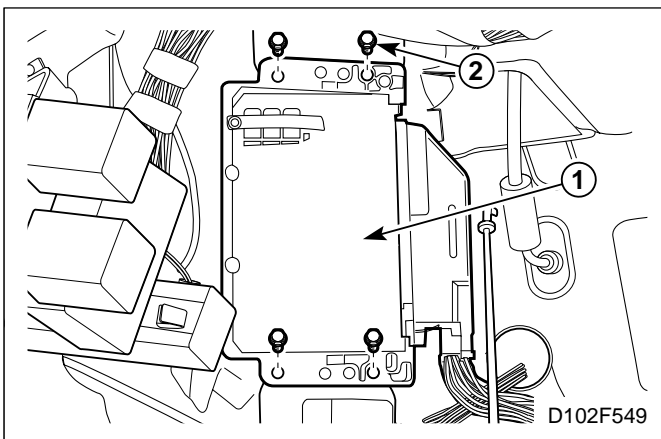
□ 탈거순서

1. 노크센서를 탈거한다.
  - ① 컨넥터를 빼낸다.
  - ② 볼트를 풀어서 노크센서를 탈거한다.

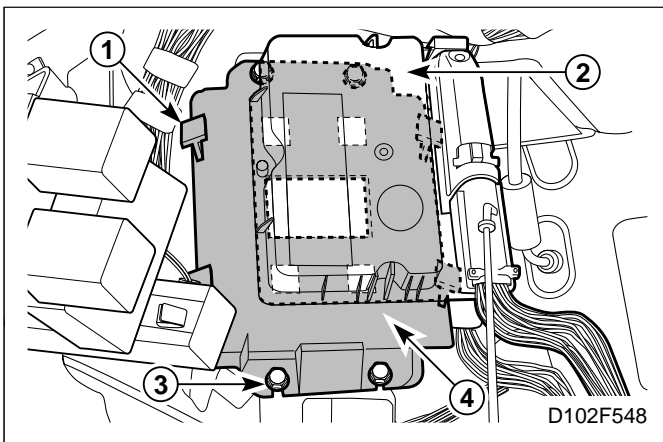
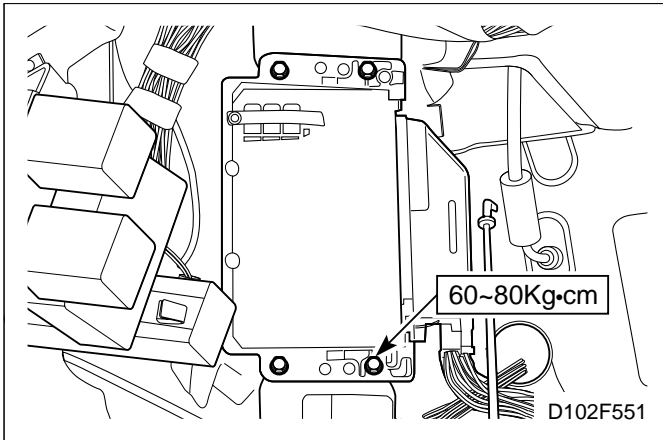
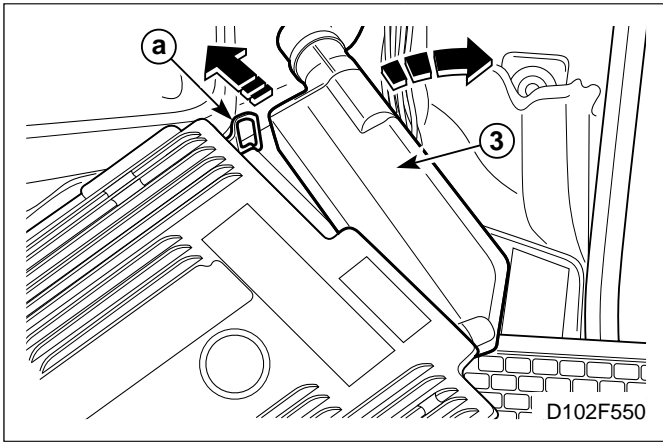


■ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 노크센서를 규정토크로 조인다.



3. 엔진전자제어 유닛(ECU)을 탈거한다.
  - ① 볼트(4개)를 푼다.
  - ② ECU 브라켓에서 ECU를 탈거한다.
  - ③ ECU에서 배선컨넥터를 빼낸다.
    - ECU 배선컨넥터를 빼낼 때는 록킹탭ⓐ을 그림의 화살표 방향으로 제껴 분리한다.



장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.

**주 :** ECU로 공급되는 전원을 분리한 경우에는 반드시 IAC밸브 리셋팅 작업을 실시해준다.

(상세내용에 대해서는 본단원, 실차정비의 고장진단 일반 및 결함코드별 고장진단 관련내용을 참조한다.

2. ECU 볼트를 조임토크로 조인다.

엔진전자제어 유닛 (ECU)

탈거순서

1. 배터리(-)케이블을 분리한다.

2. 오토클러치 장착차량에 대해서는 먼저 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 탈거한다.

① 브라켓 클립(4곳)을 바깥쪽으로 제긴다.

② 컨넥터가 연결된 상태로 ACM을 탈거한다.

③ 볼트(4개)를 약간 푼다.

④ ACM 브라켓을 탈거한다.



---

## 단원 2G. 엔진 배기장치

### 목 차

<b>일반사항 및 작동원리</b> -----	2G - 2	조임토오크 -----	2G - 2
엔진 배기장치 -----	2G - 2	<b>구성부품도</b> -----	2G - 3
삼원촉매장치 -----	2G - 2	엔진 배기장치 -----	2G - 3
머플러 -----	2G - 2	<b>실차정비</b> -----	2G - 4
히트시일드 -----	2G - 2	프론트 배기 파이프 / 삼원촉매장치	
행거 -----	2G - 2	어셈블리 -----	2G - 4
<b>규정사항</b> -----	2G - 2	프론트 / 리어 머플러 파이프 -----	2G - 5

## 일반사항 및 작동원리

### 엔진 배기장치

엔진 배기장치의 모든 구성부품과 관련바디부위 및 트렁크 리드에 대해 균열, 손상, 기공발생, 연결불량, 일부 부품 망실 또는 장착위치 불량 여부를 점검하고, 트렁크 실내 또는 차량 실내로 배기가스가 유입될 수 있는 기타 변형요인에 대해서도 점검한다.

**주 :** 플로어 패널상의 모든 부위에서 과열이 발생하는 경우와 실내 인슐레이션 및 트림류가 손상되는 경우를 사전에 방지하기 위해서는, 엔진 배기장치 구성부품을 점검하거나 교환할 시에는 구성부품이 언더바디상의 모든 부위로 부터 충분하게 간격이 유지되는 지를 반드시 확인한다.

### 삼원촉매장치

엔진 배기장치에 장착되는 삼원촉매장치(일명 카탈레틱 컨버터라고도 함)는 배기가스중의 유해가스량을 줄여주는 일종의 배기가스 정화장치이다.

삼원촉매장치에는 백금과 팔라듐으로 구성된 삼원촉매장치가 도포되어 있으며, 도포된 촉매의 화학적 반응으로 배기가스중의 유해가스인 탄화수소(HC) 및 일산화탄소(CO)의 배출량이 감소되고, 또한 백금과 로듐으로 구성된 삼원촉매가 도포되어 있어 화학적 반응에 의해 유해가스인 질소화합물(NOX)의 배출량이 감소된다.

**주 :** 삼원촉매장치가 장착된 차량에는 반드시 무연가솔린 연료만을 사용한다.

**주의 :** 차량 측면방향에서 차량을 들어 올리고자 할 경우에는 삼원촉매장치가 손상되지 않도록 리프트 패드가 삼원촉매장치에 접촉되지 않도록 한다.

### 머플러

머플러(일명 소음기라고도 함)는 배기가스가 배출되기 전에 배기가스의 온도/압력과 배기소음을 저감시켜주는 역할을 한다.

프론트 머플러 파이프 한쪽은 플랜지 방식으로 프론트 배기 파이프와 연결되어 있으며, 다른 한쪽은 클램프가 사용되는 슬립 조인트 커플링 방식으로 리어 머플러 파이프와 연결되어 있다.

프론트 머플러 및 파이프 어셈블리와 리어 머플러 및 파이프 어셈블리를 점검한 결과 기공발생, 연결불량 또는 기타변형이 발견될 시에는 반드시 어셈블리로 부품을 교환해준다.

### 히트시일드

히트시일드(일명 방열판이라고도 함)는 배기장치 구성부품에서 발생하는 고온으로부터 차량 및 주변부품을 보호하는 역할을 한다.

본 차량에는 삼원촉매장치에서 발생하는 고온을 차단하는 히트시일드가 하체에 장착되어 있으며, 리어 머플러에서 발생하는 고온을 차단하는 히트시일드가 연료탱크와 리어 머플러 사이에 하체에 장착되어 있다.

### 행거

행거는 배기장치 구성부품을 지지해주는 역할을 한다. 행거가 부적절하게 장착될 경우에는 고장진단하기가 매우 어려운 진동을 야기시킬수 있으므로 배기장치가 하체 및 기타부품에 접촉되지 않도록 행거가 정위치에 장착되도록 한다.

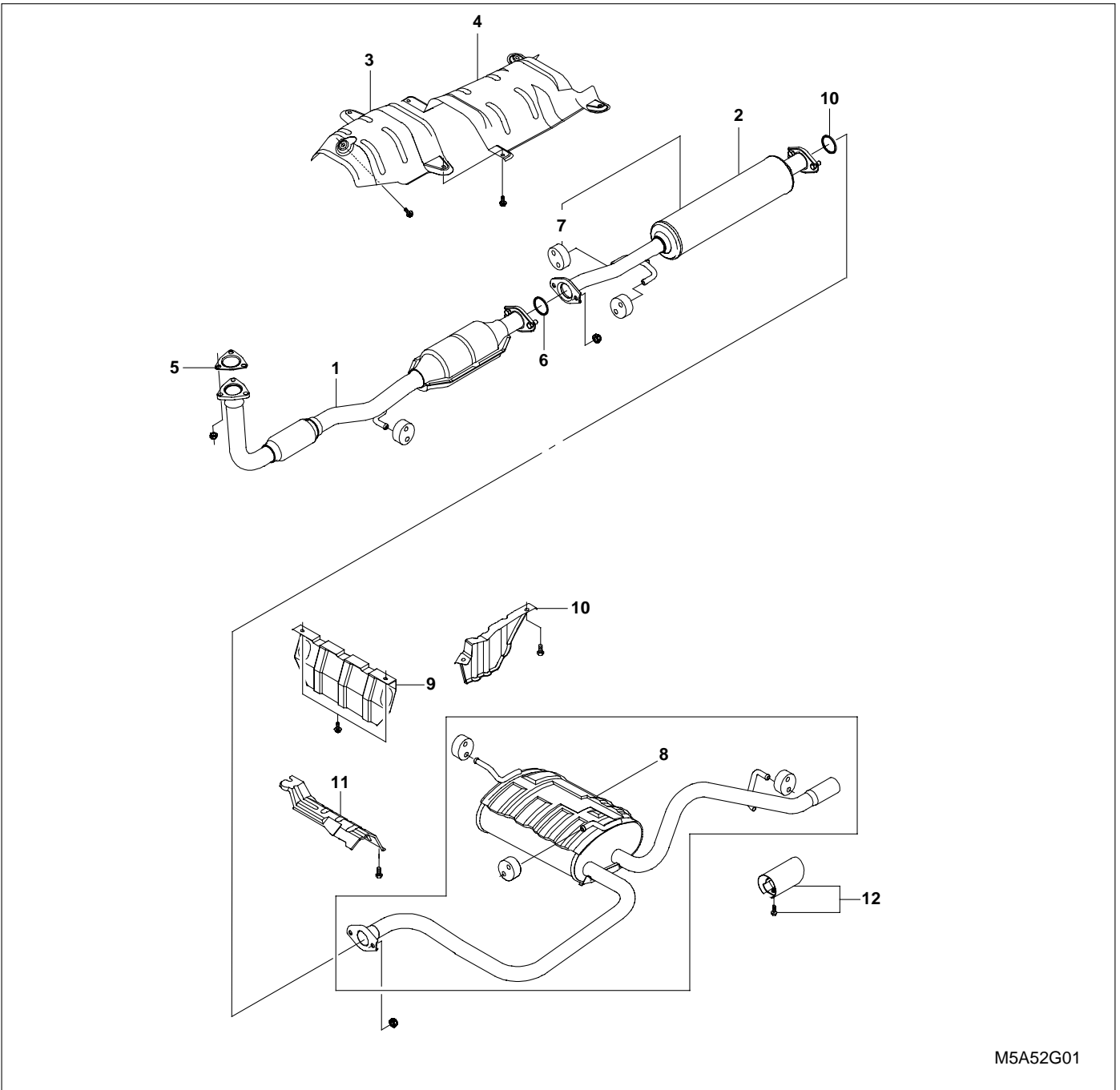
## 규정사항

### 조임토오크

항목	Kg · cm	N · m
리어 머플러 히트시일드	80~120	8~12
머플러 클램프 너트	240~280	24~28
삼원촉매장치 히트시일드	80~120	8~12
프론트 머플러 파이프 너트 (배기 파이프측)	250~350	25~35
프론트 배기 파이프 너트 (배기매니폴드측)	250~350	25~35

구성부품도

엔진 배기장치



1. 프론트 배기 파이프 어셈블리
2. 프론트 배기 머플러
3. 실드 프로텍터
4. 실도 프로텍터
5. 가스켓
6. 가스켓

7. 머플러 고무 마운팅
8. 리어 배기 머플러
9. 실드 프로텍터
10. 실드 프로텍터
11. 실드 프로텍터
12. 배기 링 트림

## 실차정비

### 프론트 배기 파이프 / 삼원촉매장치 어셈블리

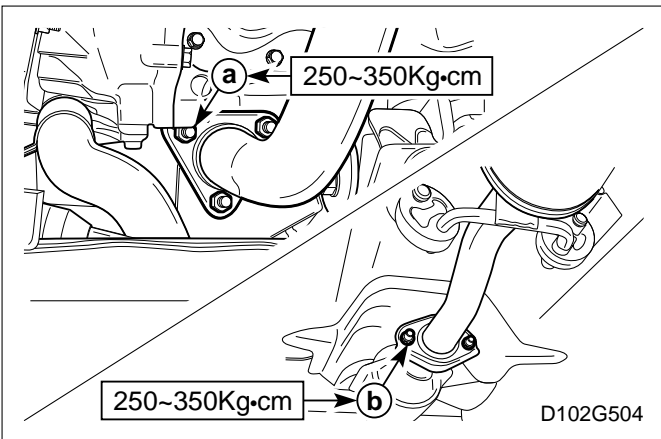
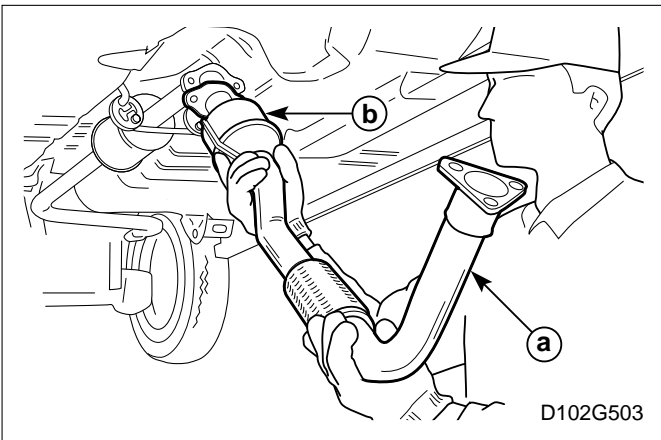
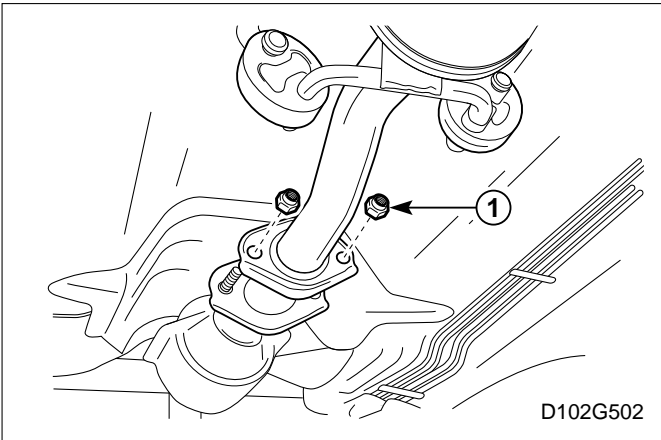
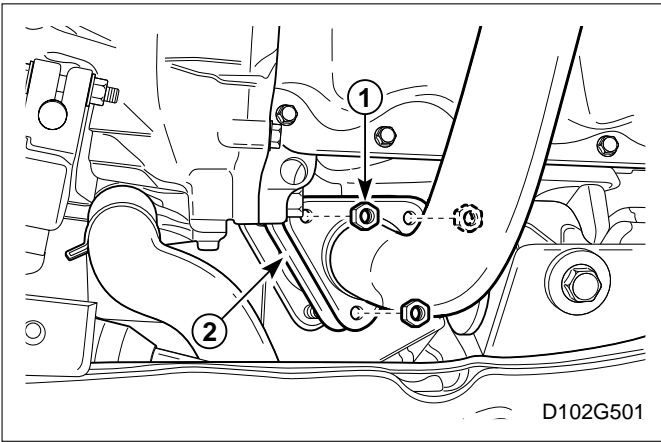
주의 : 구성부품이 충분히 냉각된 후에 작업한다.

#### ▣ 탈거순서

1. 배기매니폴드에서 프론트 배기 파이프를 분리한다.
  - ① 너트(3개)를 푼다.
  - ② 가스켓을 탈거한다.
    - 가스켓에 대해 손상 또는 균열 여부를 점검한다.
  
2. 프론트 머플러 파이프에서 프론트 배기 파이프를 분리한다.
  - ① 너트를 푼다.
    - 용이한 작업을 위해서는, 너트를 풀 때 프론트 배기 파이프 플랜지 부위의 볼트 나사부가 프론트 머플러 파이프 플랜지 장착홀에서 빠지지 않도록 한다.
  
3. 프론트 배기 파이프 및 삼원촉매장치 어셈블리를 조심스럽게 탈거한다.
  - ㉠ 프론트 배기 파이프 ㉡ 삼원촉매장치
    - 프론트 배기 파이프와 배기매니폴드의 접촉면을 깨끗하게 한다.
    - 프론트 배기 파이프와 삼원촉매장치에 대해 기공발생, 손상 또는 연결불량 여부를 점검하고 차량실내로 배기가스가 유입될 수 있는 기타 변형요인에 대해서도 점검한다.

#### ▣ 장착순서

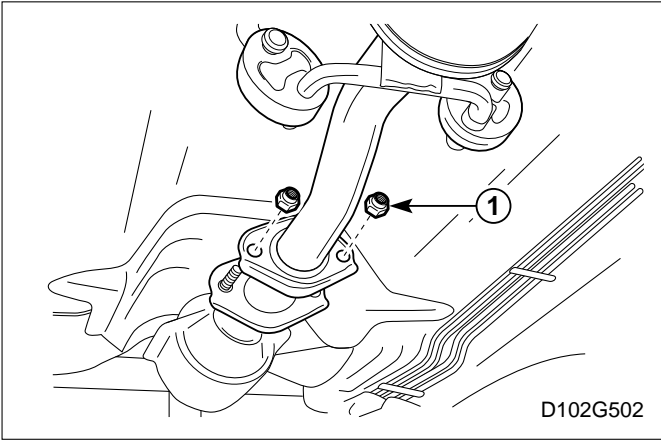
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 너트를 규정토크로 조인다.
  - ㉠ 프론트 배기 파이프 너트 (3개)
  - ㉡ 프론트 머플러 파이프 너트



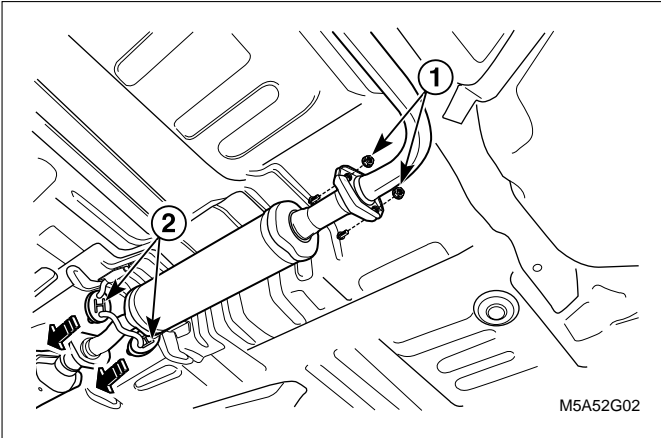
**프론트 / 리어 머플러 파이프**

☐ 탈거순서

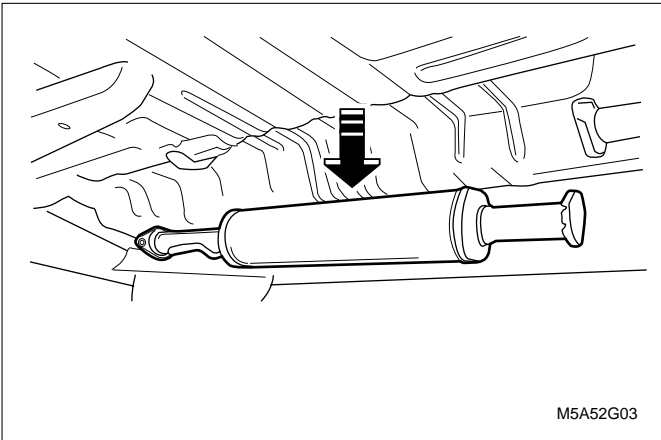
1. 프론트 배기 파이프에서 머플러 파이프를 분리한다.
  - ① 너트를 푼다.
    - 프론트 배기 파이프와 프론트 머플러 파이프의 플랜지 부위를 분리한다.



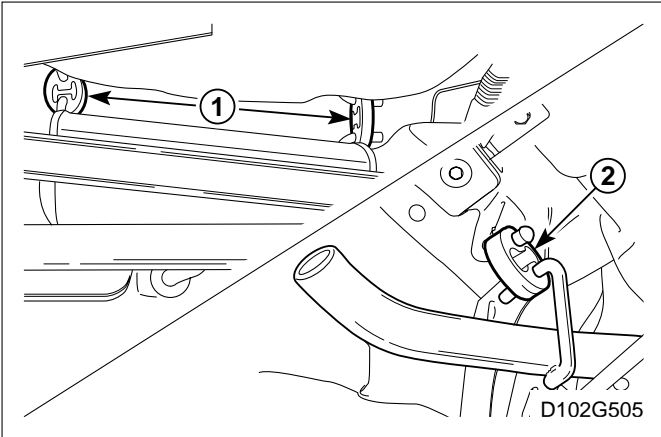
2. 리어배기 머플러에서 프론트 머플러 파이프를 분리한다.
  - ① 너트를 푼다.
  - ② 머플러 고무 마운팅을 탈거한다.

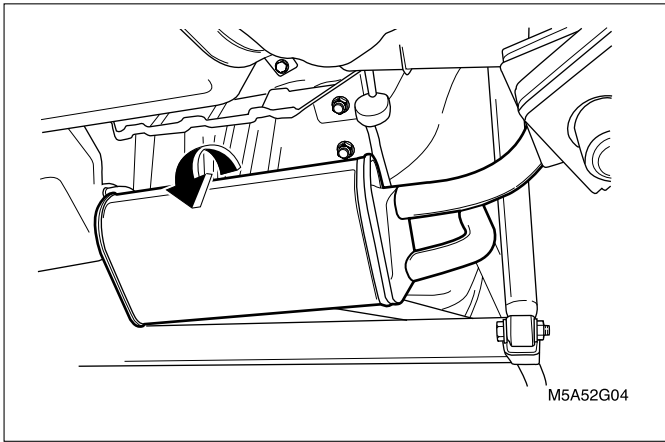


3. 프론트 배기 머플러를 탈거한다.

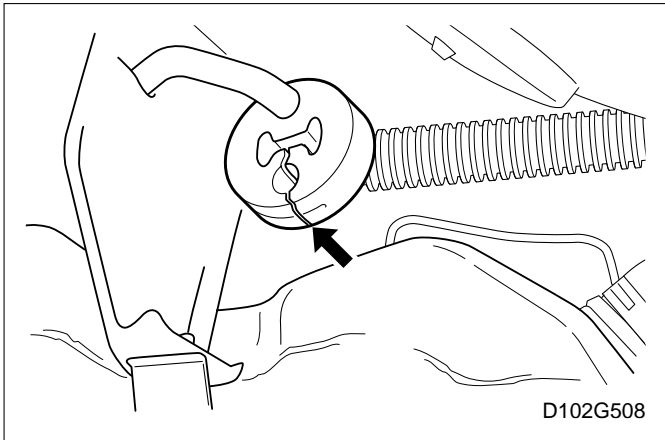


4. 행거에서 리어 머플러 파이프 연결고리를 분리한다.
  - ① 머플러 상부쪽 행거(2개)에서 고리를 분리한다.
  - ② 머플러 파이프 상부쪽 행거(1개)에서 고리를 분리한다.

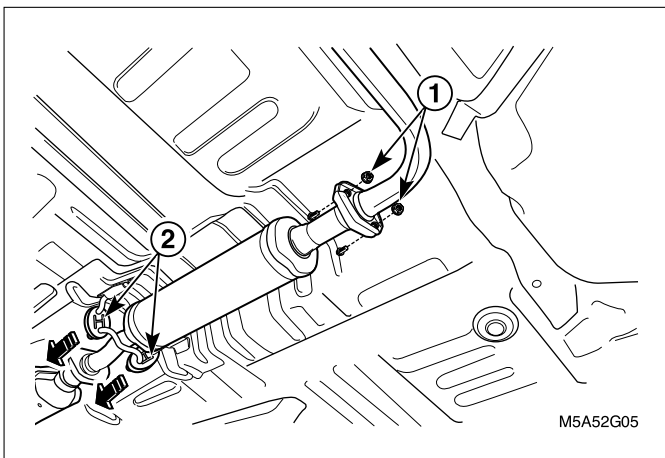




5. 리어 배기 머플러를 아래쪽으로 탈거한다.



- 프론트 / 리어 머플러 파이프에 대해 기공발생, 손상 또는 연결불량 여부를 점검하고 차량실내로 배기가스가 유입될 수 있는 기타 변형요인에 대해서도 점검한다.
- 고무행거에 대해 변질 또는 균열 여부를 점검한다.



▣ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.

주 : 장착작업이 완료된 후에는 부품들이 차체와 간섭되지 않는 지를 반드시 확인한다.

2. 너트를 규정토크로 조인다.

