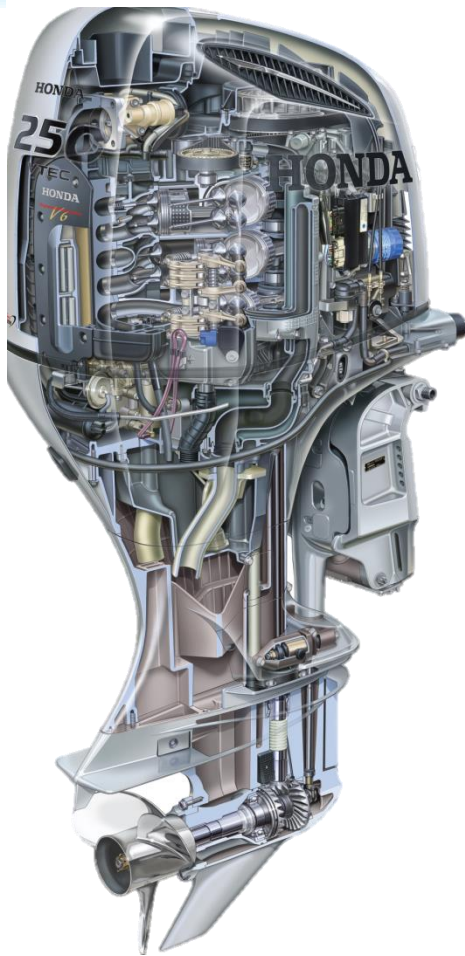


2017 서비스 기술교육 고장 진단법 및 사례

2017년 12월
에스디엔 서비스



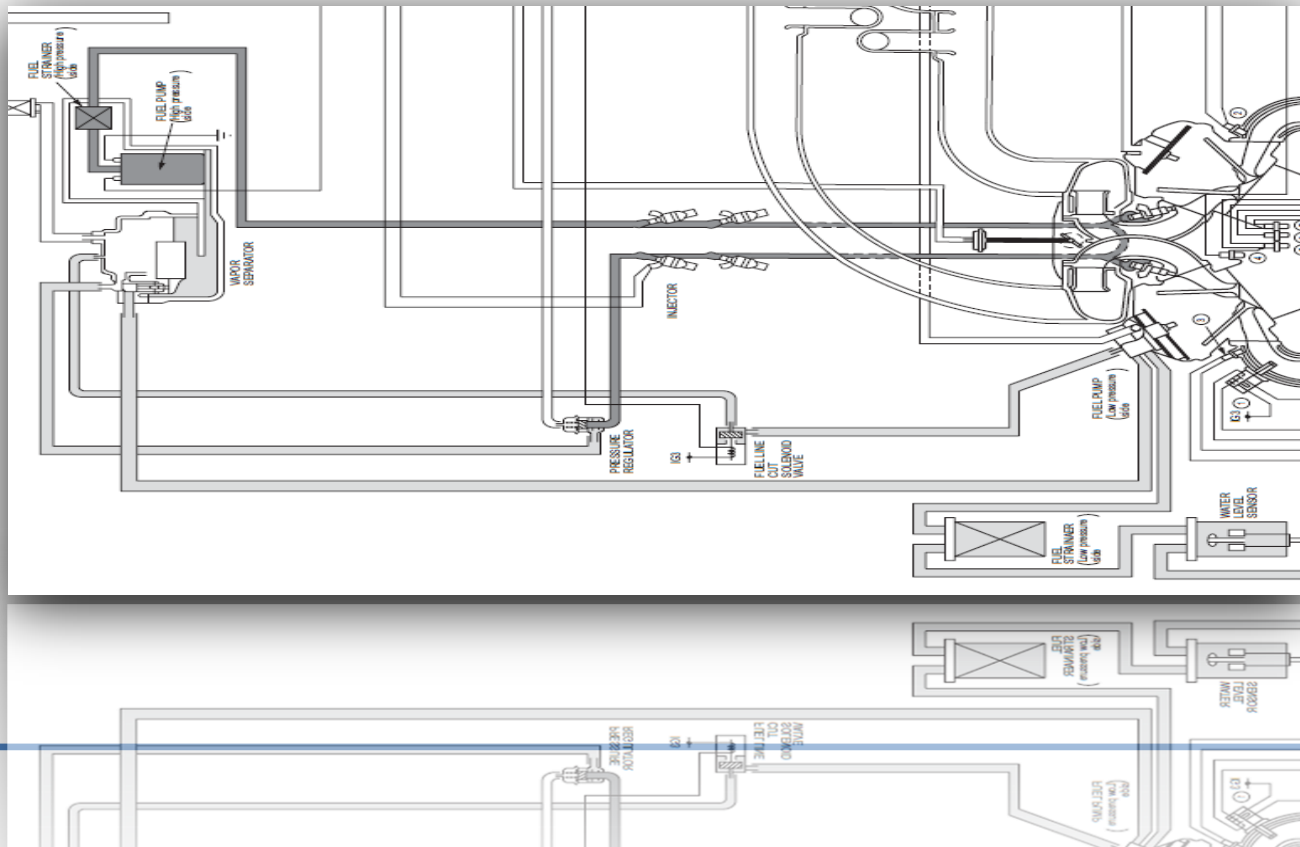
1 연료시스템

2 점화시스템

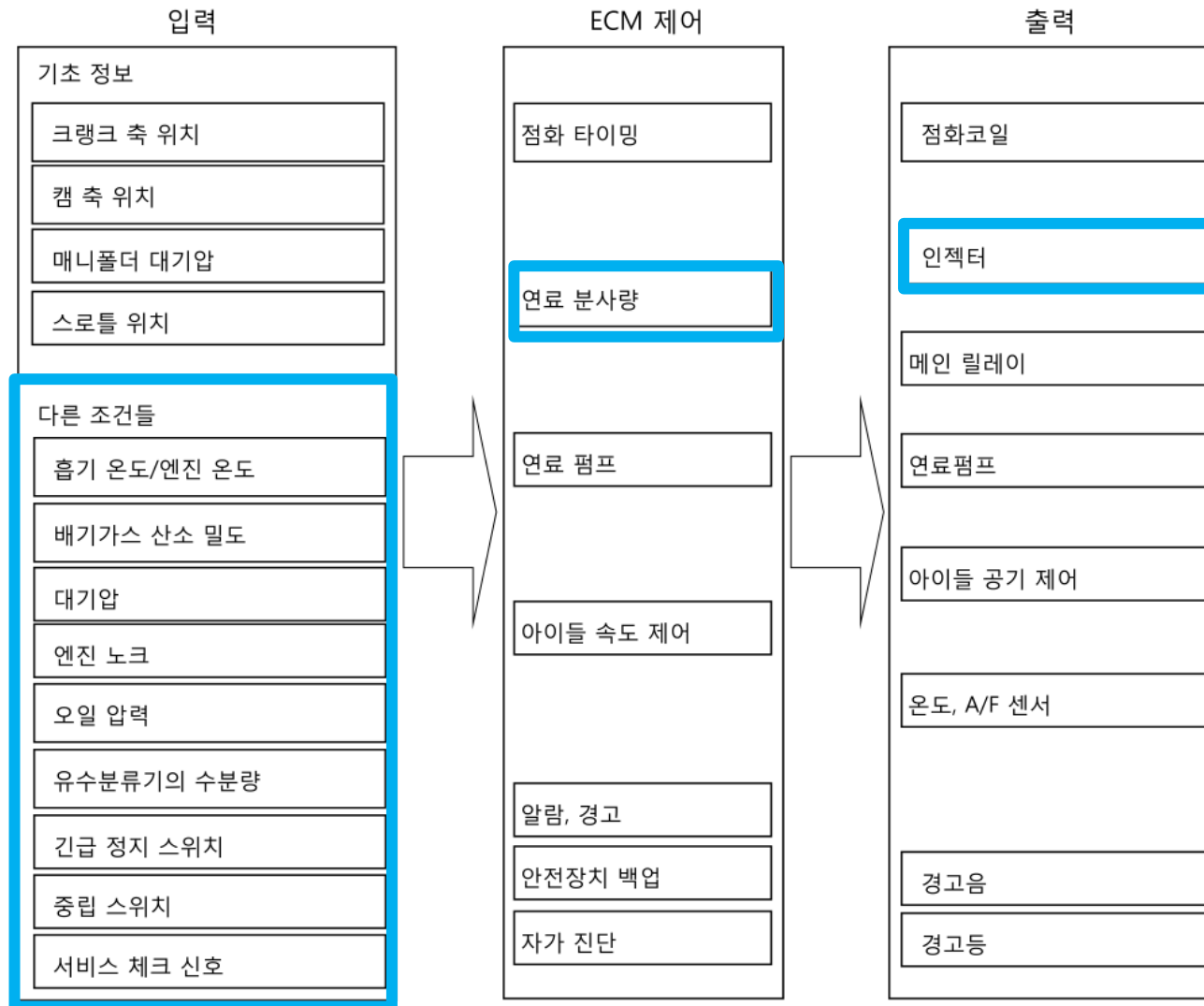
3 냉각,윤활 시스템

4 기 타

연료 시스템



PGM-FI(전자제어 방식)시스템



센서 위치 및 역할

다른 조건들

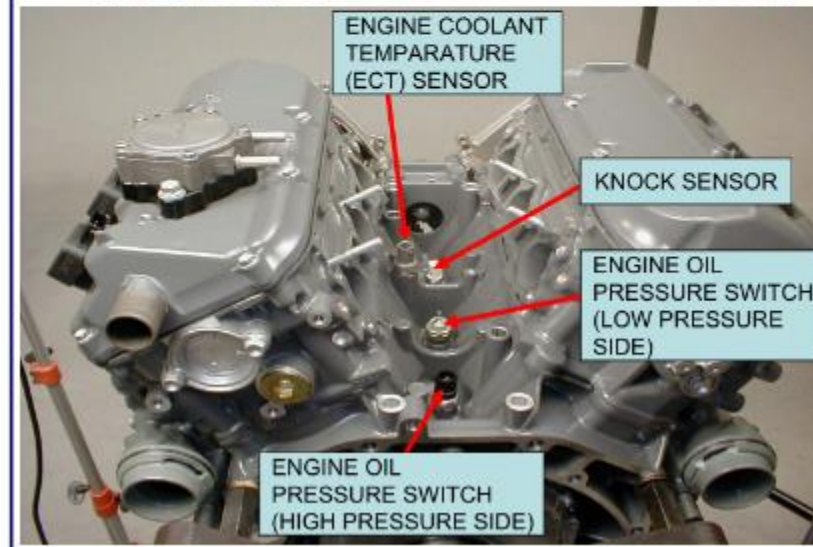
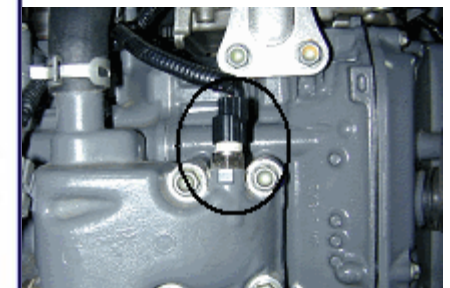
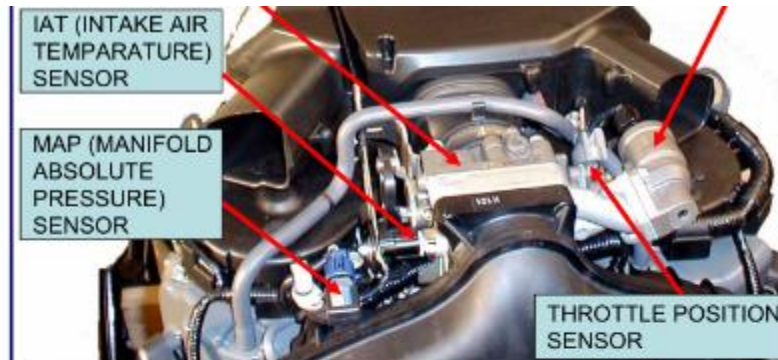
흡기 온도/엔진 온도

배기가스 산소 밀도

대기압

엔진 노크

오일 압력



연료 시스템(인젝터)

연료 인젝터



엔진제어 모듈(ECM)

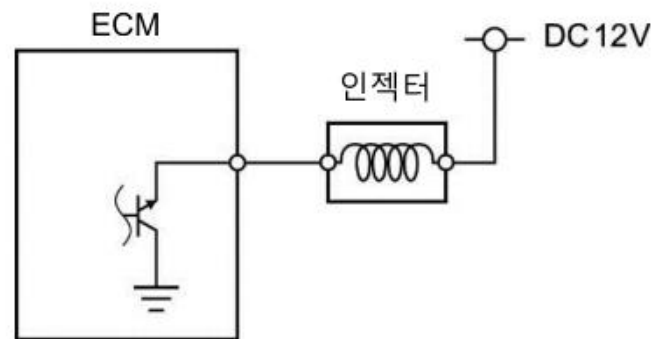
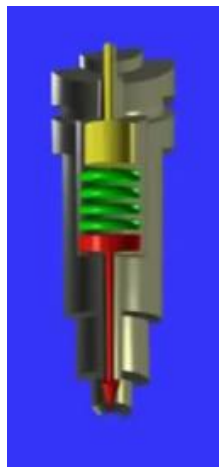
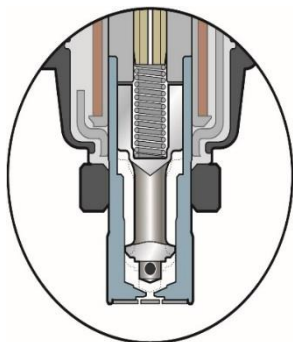
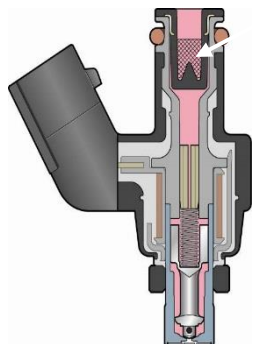


분사량

분사량(인젝터 개방 시간)은 다음 항목에 의해서 결정된다.

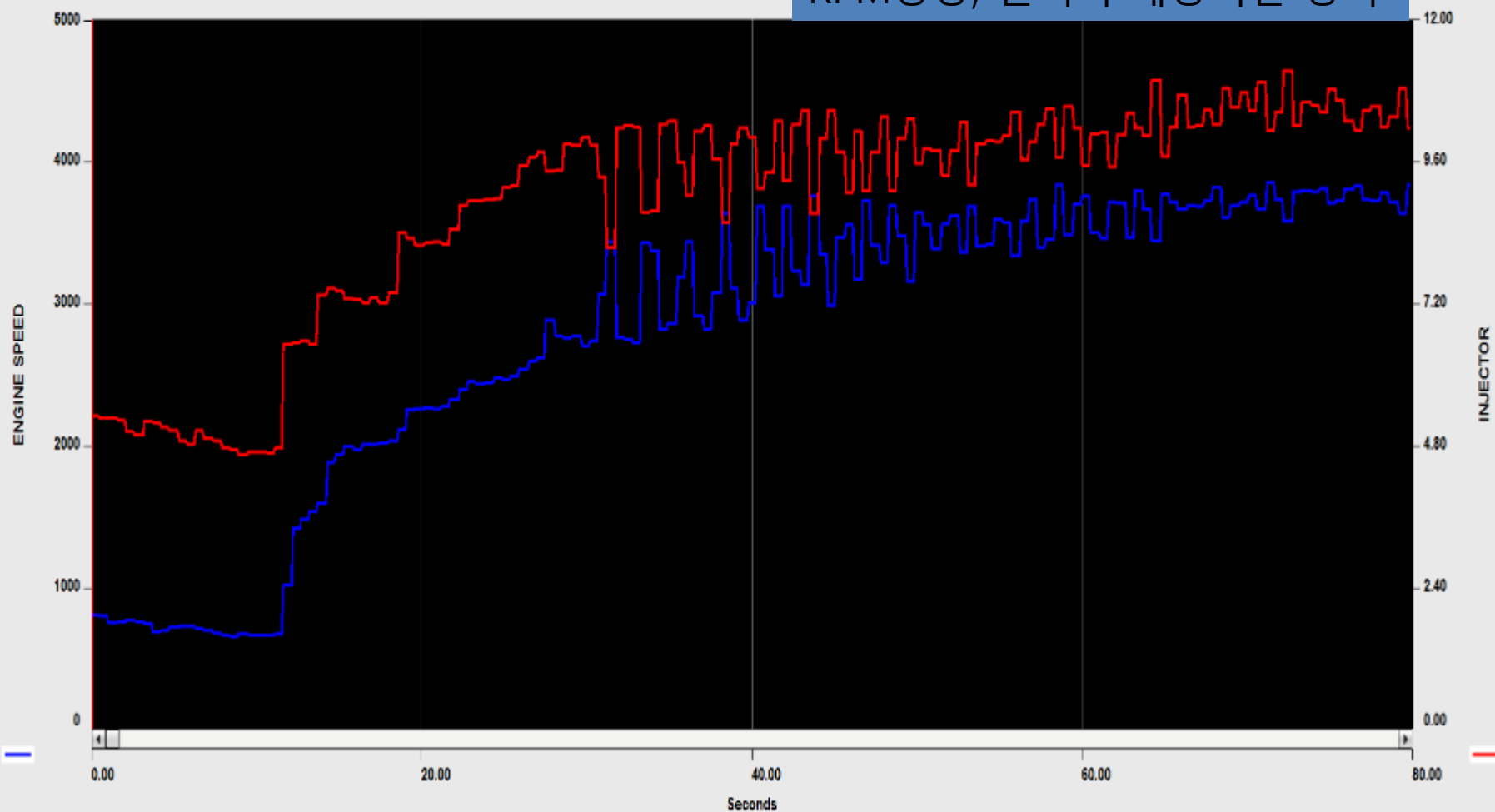
- 엔진 속도
- 매니폴더 대기압
- 스로틀 위치
- 흡기 온도
- 엔진 온도
- 배기 가스 산소 밀도
- 대기압

필터



연료 시스템(인젝터 개방시간)

RPM상승, 인젝터 개방시간 증가



Parameter	Value	Unit	Line ...	Axis	Parameter	Value	Unit	Line ...	Axis
ENGINE SPEED	806	RPM	—	Y1	INJECTOR	5.30	ms	—	Y2

고장사례: RPM불안정, 출력저하



인젝터구멍:4개
파트번호:16450-ZY3-013
적용마력:225~175마력 A3모델
(ECU 3핀커넥터)



인젝터구멍:8개
파트번호:16450-ZY6-003
적용마력:250~115마력

인젝터구멍:6개
파트번호:16450-ZY9-003
적용마력:100~75마력

동영상 자료
DR.H 그래프

고장사례: 시동불량

시동 전

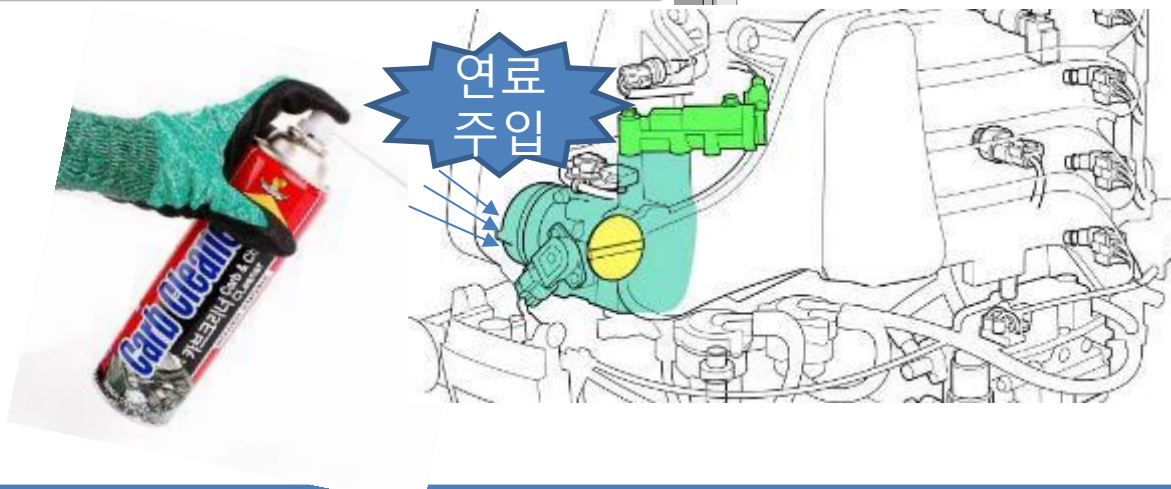
ENGINE SPEED 0 RPM

DTC All DTC History Data List Simple Diagnostic Function Test Initial Setting Onboard Snapshots			
Communication Start Settings... Start Snap Shot Graph... Save To Desktop			
Sensor Information			
Signal	Value	Unit	
TP SENSOR	0.0	deg	
ECT SENSOR 1	133	degC	
IAT SENSOR	4	degC	
MAP SENSOR	102	kPa	
BARO SENSOR	102	kPa	
ECT SENSOR 2	20	degC	
ECT SENSOR 3	22	degC	
H02S	3.71	V	
ST FUEL TRIM	1.00	-	
Voltage Information			
Signal	Value	Unit	
SPARK ADVANCE	0.0	deg	
BATTERY VOLTAGE	12.2	V	
ALTERNATOR	1.37	V	
IAC VALVE COMMAND	0.00	%	
IAC VALVE	0.01	A	
H02S CUR	0.00	A	

시동 후

ENGINE SPEED 2178 RPM

DTC All DTC History Data List Simple Diagnostic Function Test Initial Setting Onboard Snapshots			
Communication Start Settings... Start Snap Shot Graph... Save To Desktop			
Sensor Information			
Signal	Value	Unit	
TP SENSOR	13.0	deg	
ECT SENSOR 1	133	degC	
IAT SENSOR	4	degC	
MAP SENSOR	66	kPa	
BARO SENSOR	102	kPa	
ECT SENSOR 2	20	degC	
ECT SENSOR 3	22	degC	
H02S	3.47	V	
ST FUEL TRIM	1.00	-	
Voltage Information			
Signal	Value	Unit	
SPARK ADVANCE	7.5	deg	
BATTERY VOLTAGE	14.3	V	
ALTERNATOR	2.55	V	
IAC VALVE COMMAND	58.20	%	
IAC VALVE	0.56	A	
H02S CUR	0.00	A	



고장사례: 시동불량

ENGINE SPEED RPM

DRIVE TIME Hour(s)

DTC All DTC History Data List Simple Diagnosis Function Test Initial Setting Onboard Snapshot Device Configuration Maintenance Notification Setting

Communication Start Settings... Communication Speed : 500

Start Snap Shot Graph... Save To Desktop

Page 1/

Sensor Information		
Signal	Value	Unit
TP SENSOR	13.0	deg
ECT SENSOR 1	133	degC
IAT SENSOR	4	degC
MAP SENSOR	66	kPa
BARO SENSOR	102	kPa
ECT SENSOR 2	20	degC
ECT SENSOR 3	22	degC
HO2S	3.47	V
ST FUEL TRIM	1.00	-

Voltage Information		
Signal	Value	Unit
SPARK ADVANCE	7.5	deg
BATTERY VOLTAGE	14.3	V
ALTERNATOR	2.55	V
IAC VALVE COMMAND	58.20	%
IAC VALVE	0.56	A
HO2S CUR	0.00	A

블록 온도 센서

문제: 온도센서 특징

ENGINE SPEED 2441 RPM

All DTC History

Data List

Simple Diagnosis

Function Test

Initial Setting

Onboard Snap

Communication Start

Settings...

Start Snap Shot

Graph...

Save To Desktop

Signal	Value	Unit
TP SENSOR	1.27	V
EBT SENSOR	60	degC
IAT SENSOR	29	degC
MAP SENSOR	2.01	V
EMT SENSOR 1	48	degC
EMT SENSOR 2	59	degC

ENGINE SPEED 2441 RPM

Function Test

Initial Setting

Onboard Snap

Save To Desktop

Value	Unit
1.27	V
1.40	V
2.71	V
2.01	V
1.79	V
1.44	V

ENGINE SPEED 4017 RPM

All DTC History

Data List

Simple Diagnosis

Function Test

Initial Setting

Onboard Snap

Communication Start

Settings...

Start Snap Shot

Graph...

Save To Desktop

Signal	Value	Unit
TP SENSOR	2.03	V
EBT SENSOR	74	degC
IAT SENSOR	29	degC
MAP SENSOR	2.26	V
EMT SENSOR 1	82	degC
EMT SENSOR 2	58	degC

ENGINE SPEED 4017 RPM

Function Test

Initial Setting

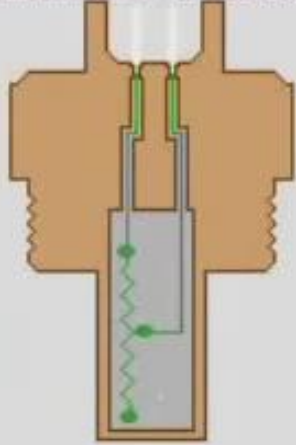
Onboard Snap

Save To Desktop

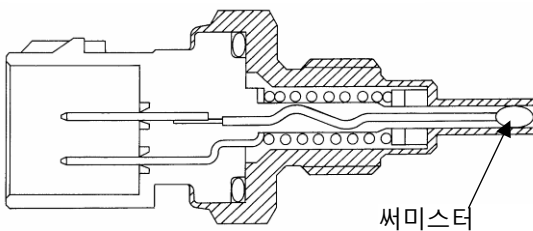
Value	Unit
2.03	V
0.97	V
2.73	V
2.26	V
0.76	V
1.48	V

문제: 온도센서 특징

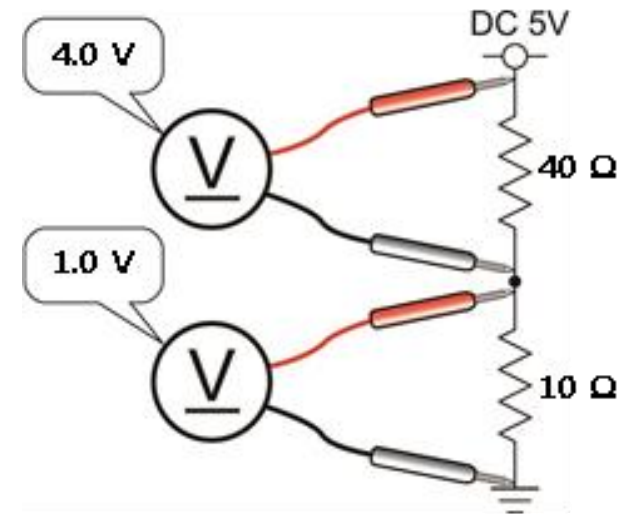
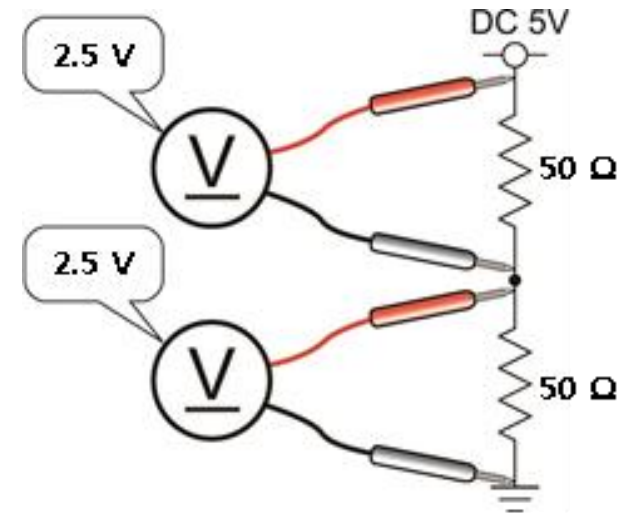
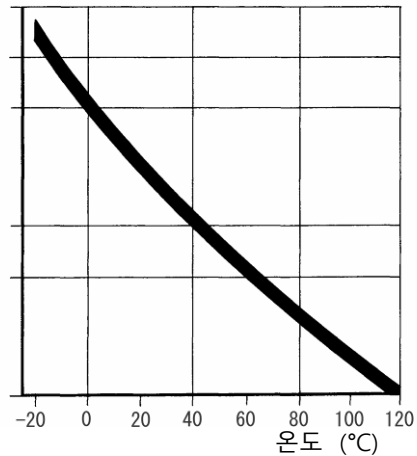
COOLANT TEMPERATURE SENSOR



엔진 냉각수 온도 센서



저항
(Ω)



증상

1. 시동 불량
2. RPM불안정
3. 출력 저하

점검 내용

1. Key-On : 고압 연료 모터 동작 : 2초간
2. 연료 압력 측정 값 : 280~320Kpa, 2.9-3.4Kgf/Cm², 41-48psi)



출력 이상 현상(RPM 불안정)

출력이상(3500RPM 이상으로 안올라감)

시동불량
발생



연료라인체크

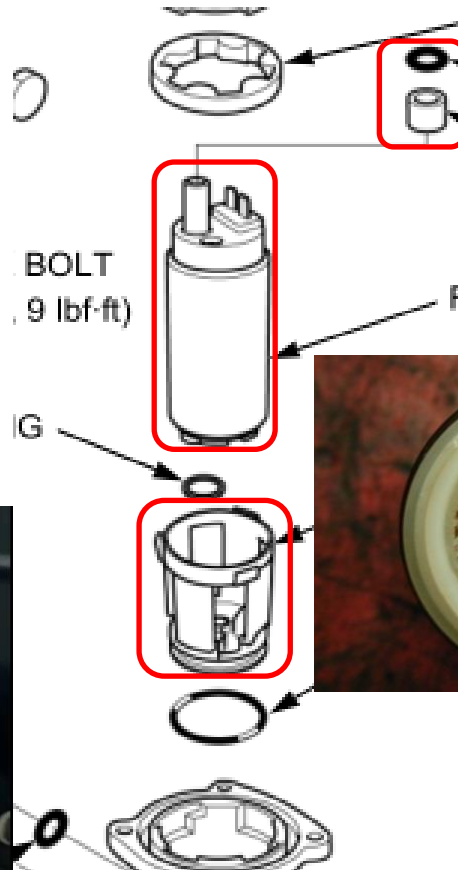


연료 분사 정상(인젝터 테스트)

연료 모터 정상 연료압력



연료 모터 불량

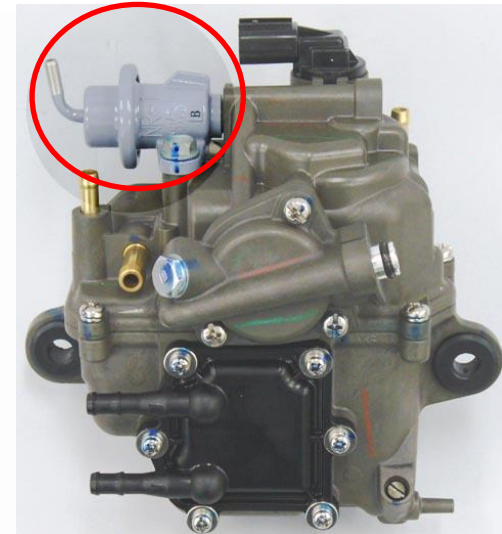
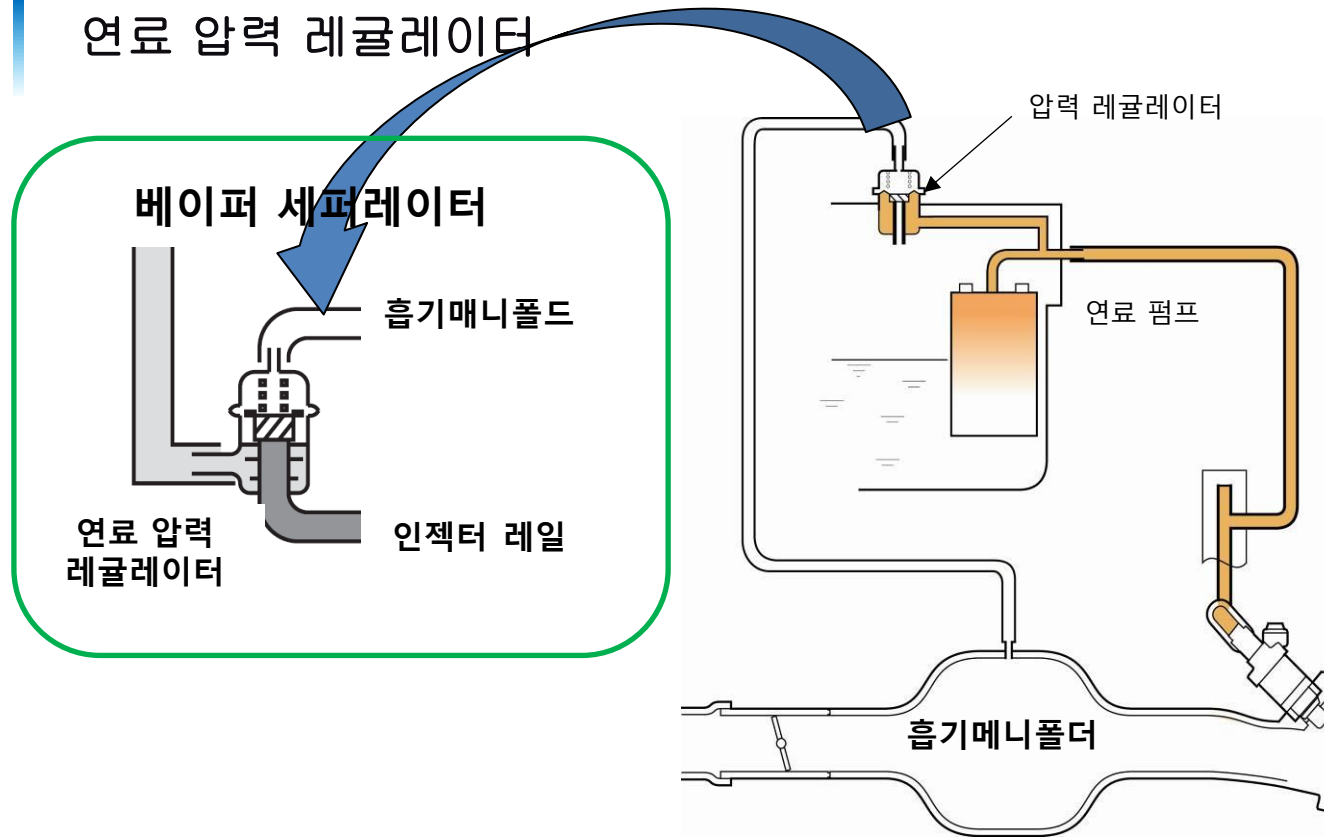


연료압력(중립:280KPa
전진: 200KPa 이하)

연료필터 점검: 불량
연료압력 레귤레이터



연료 압력 레귤레이터



스로틀 닫힘 : 매니폴드의 부압은 증가 즉 높은 진공생성
스로틀 열림 : 매니폴드의 부압은 감소 즉 낮은 진공생성

출력 이상 현상(RPM 불안정)

엔진정보: 115HP(BBHJ-1102637)

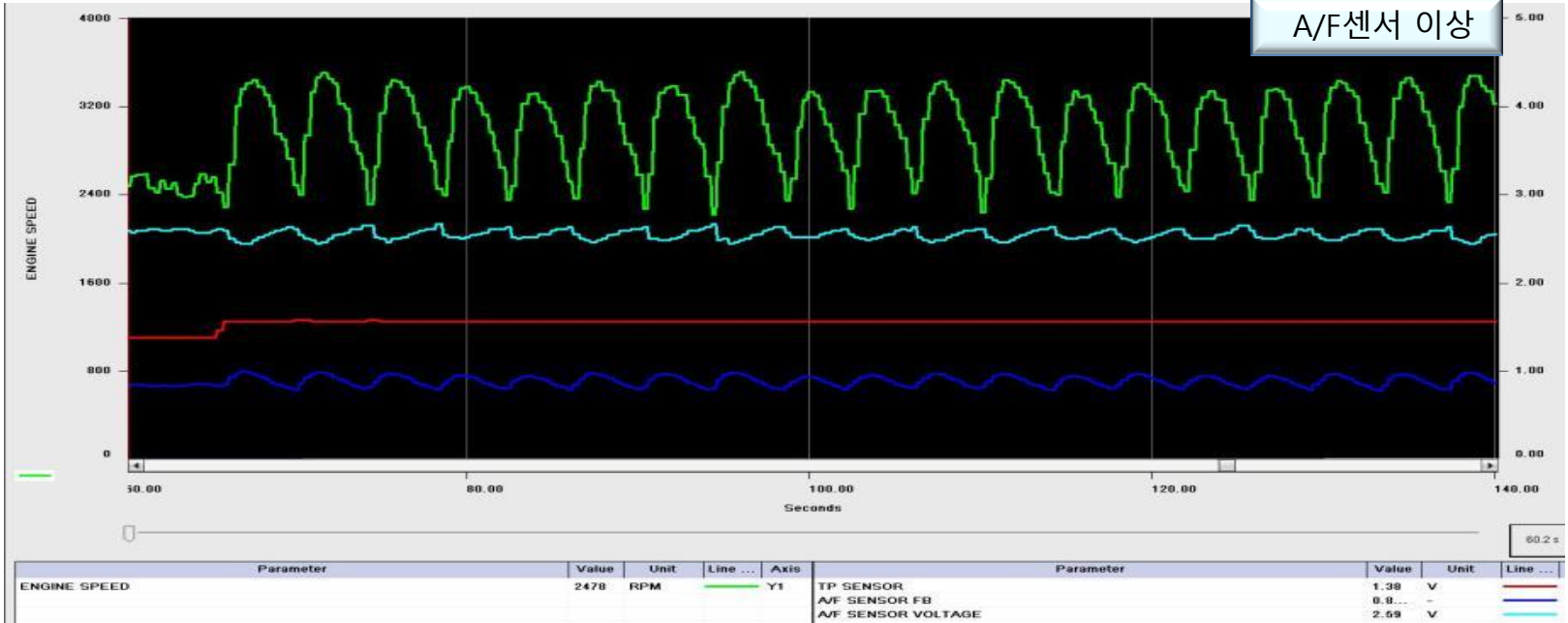
증상:출력 이상(2000~3500RPM영역 불 안정 및 RPM이 안올라감)



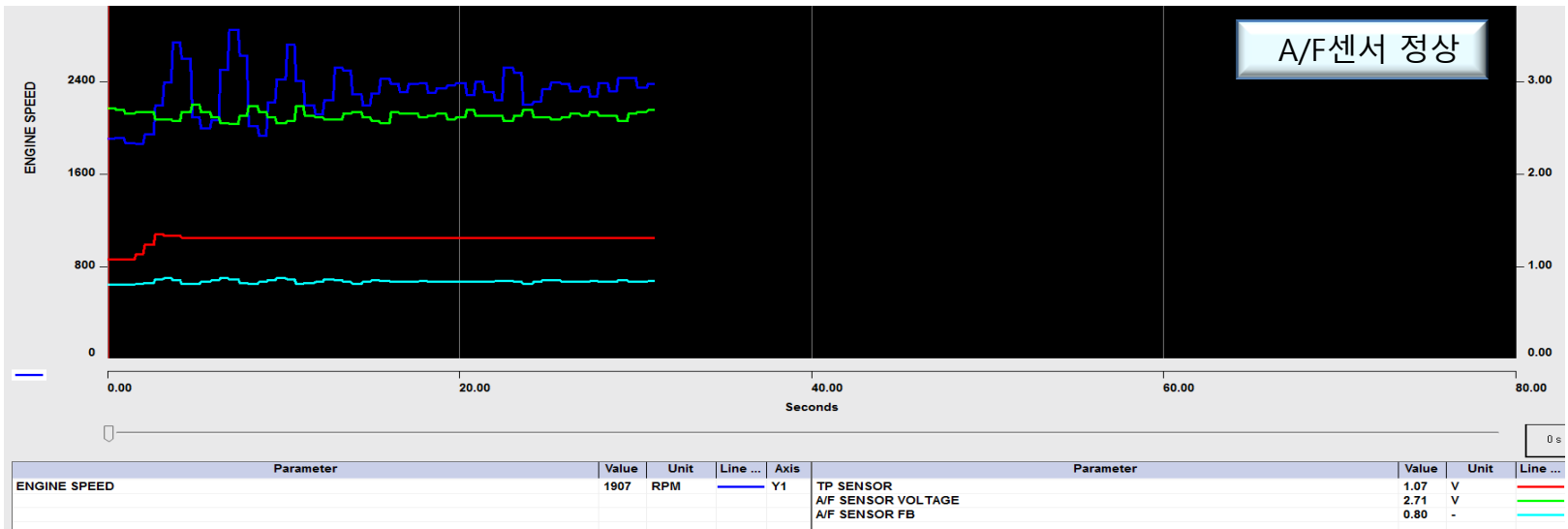
*연료에 첨가제(규소성분)를 넣어 사용시 센세 이상 가능성 있음

출력 이상 현상(RPM 불안정)

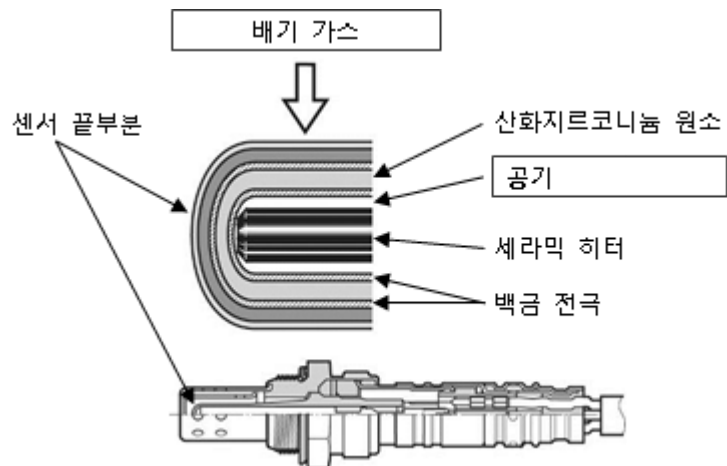
A/F센서 이상



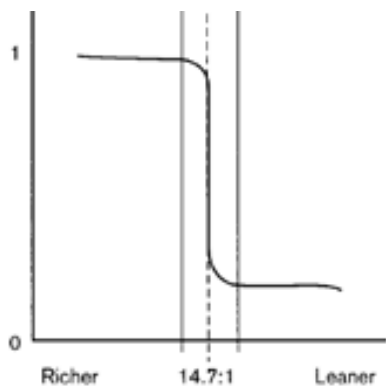
A/F센서 정상



산소센서 구조



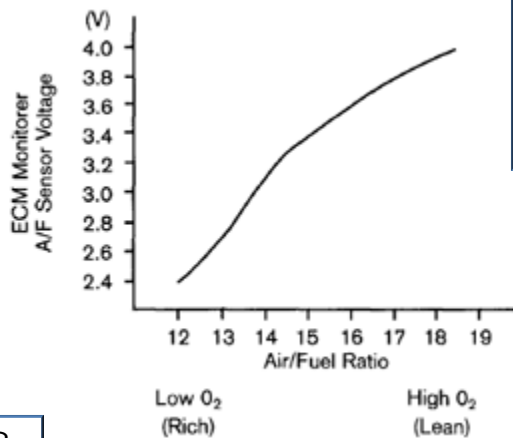
산소센서 동작 그래프



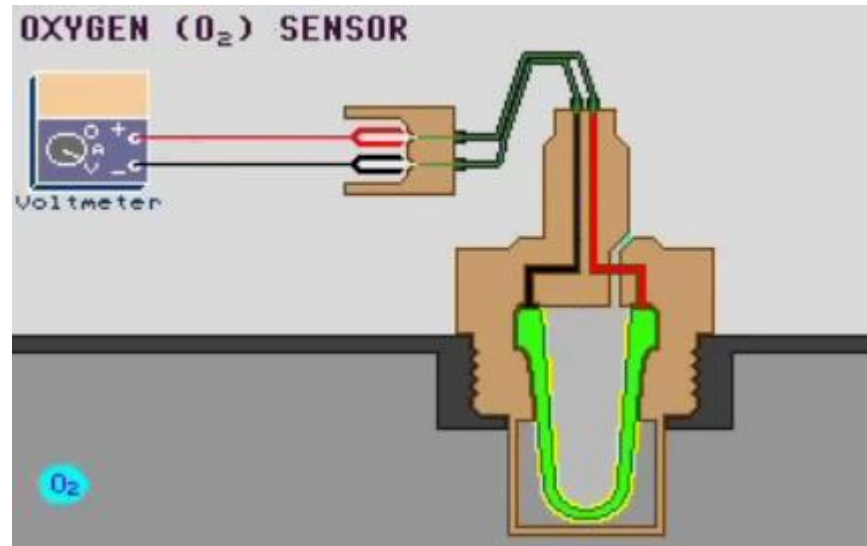
산소적음

산소많음

A/F센서 동작 그래프



동작원리



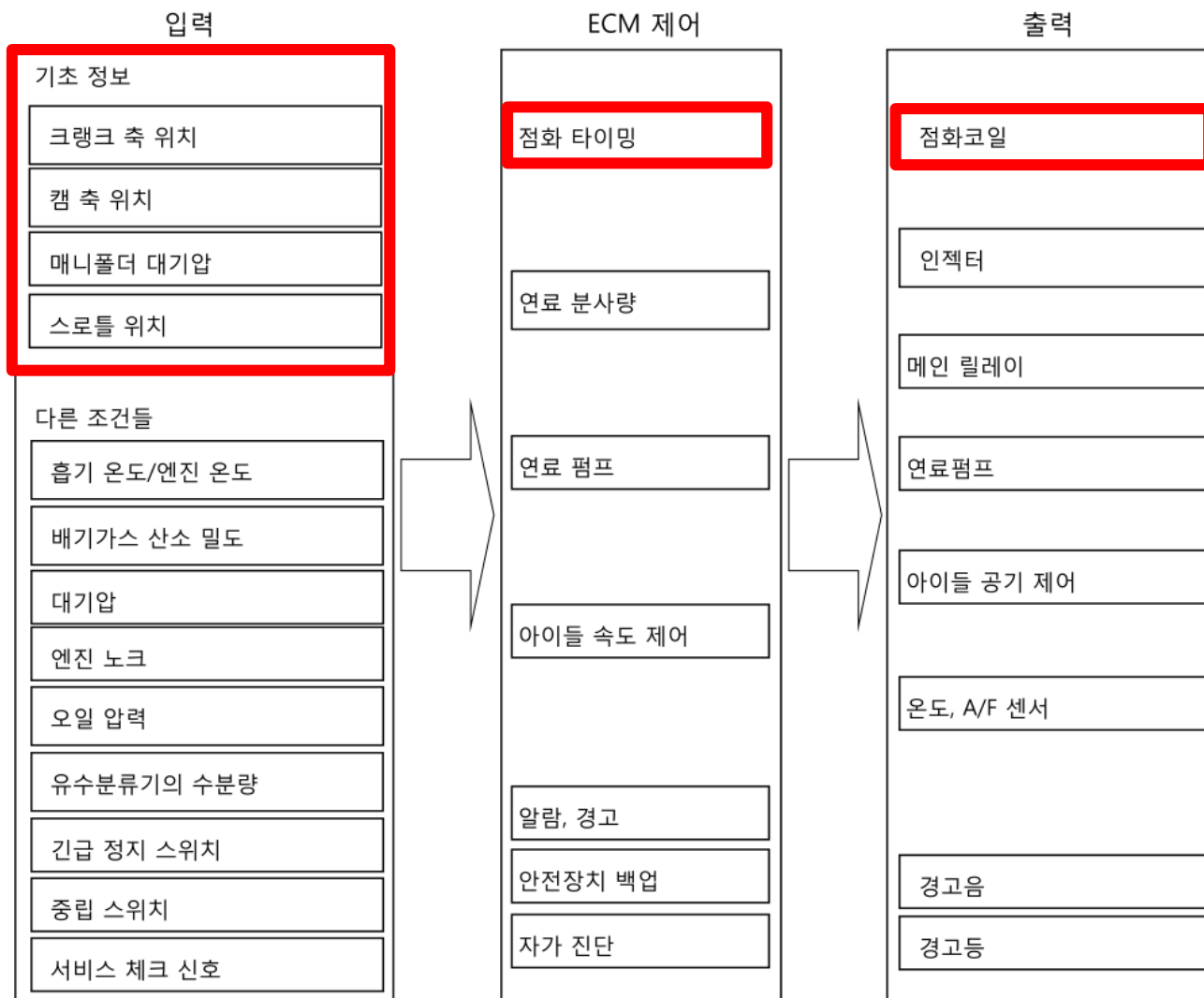
*산소센서 적용 : 50~100,175~250

*A/F센서 적용 : 115~150

보다 넓게 산소농도 측정 연비 개선

점화 시스템

점화시스템



점화시스템(센서 위치 및 역할)

입력

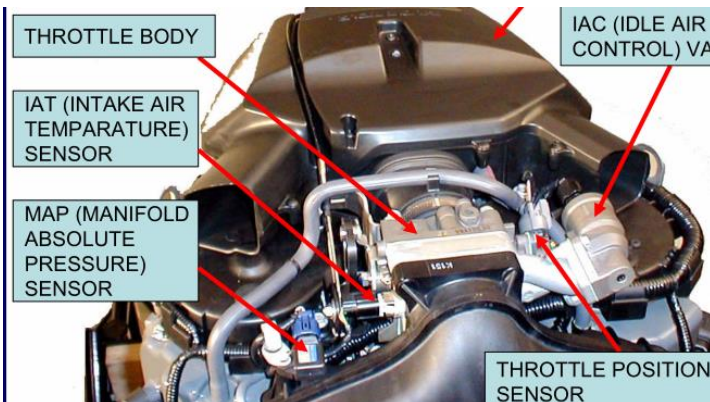
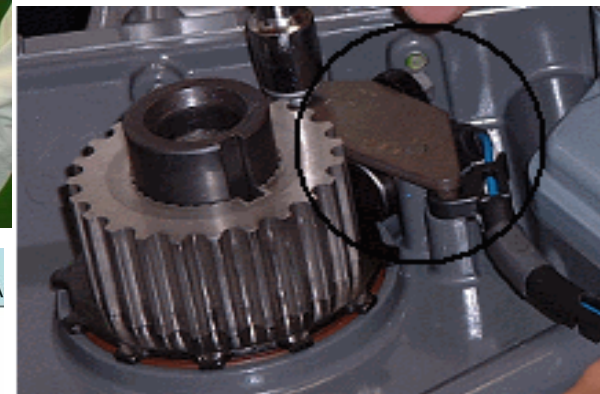
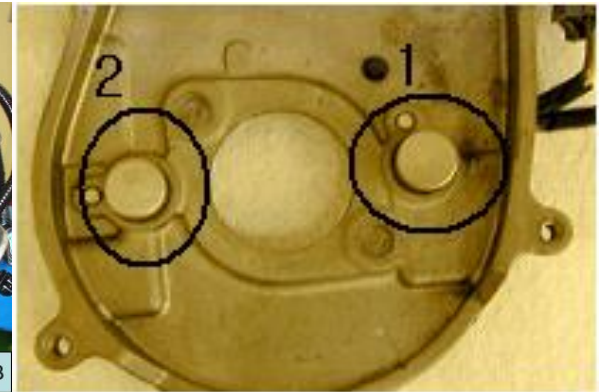
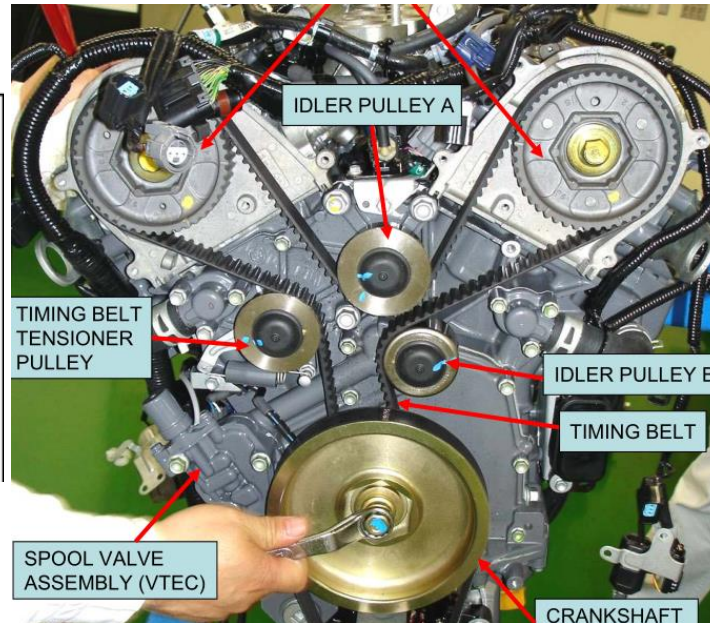
기초 정보

크랭크 축 위치

캠 축 위치

매니폴더 대기압

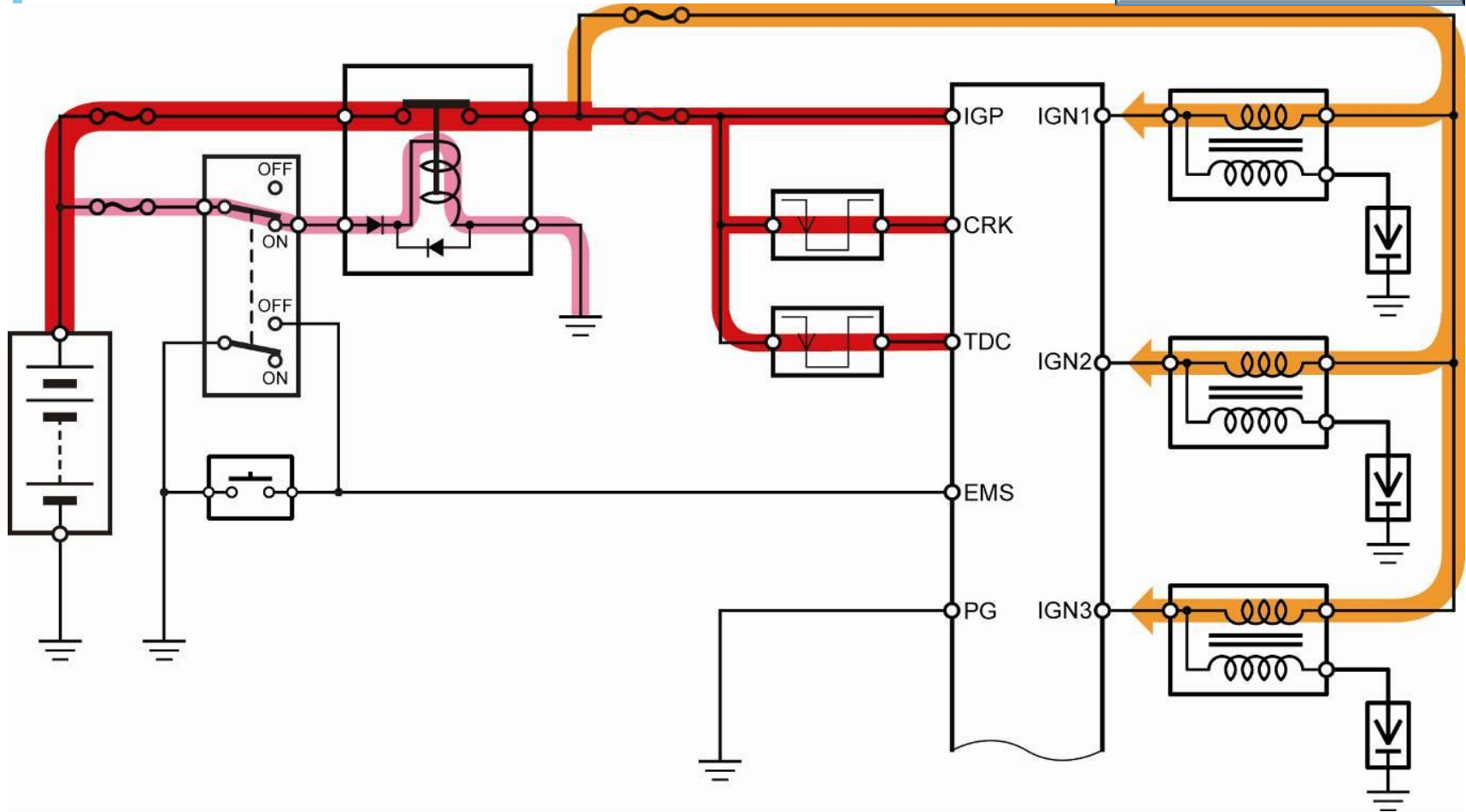
스로틀 위치



시동문제(플러그 점화 안됨)

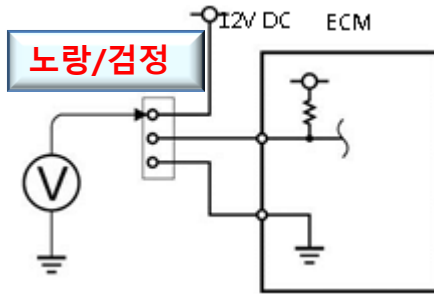
점화 동작 회로

CRK: 크랭크 각센서
TDC: 캠 각센서
IGN: 점화코일

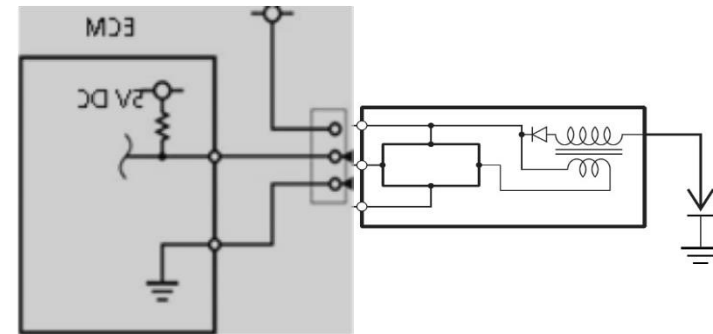
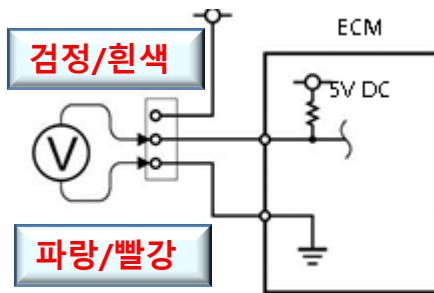


시동문제(플러그 점화 안됨)

점화코일 동작 측정

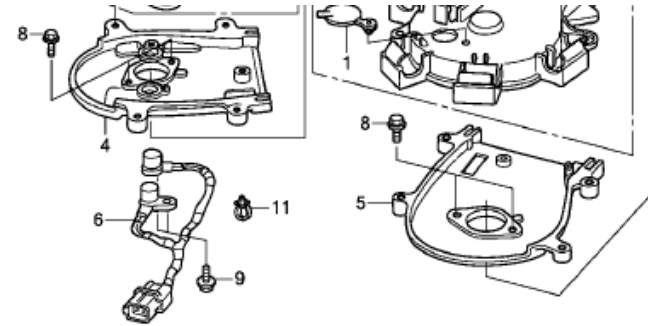


점화코일 동작 측정

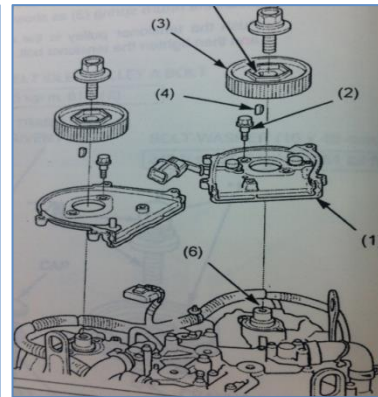
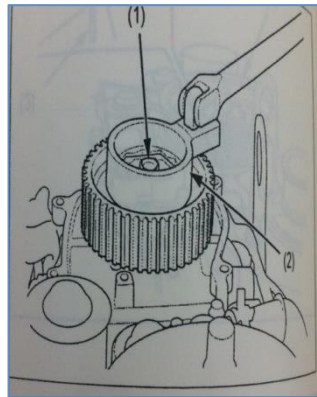
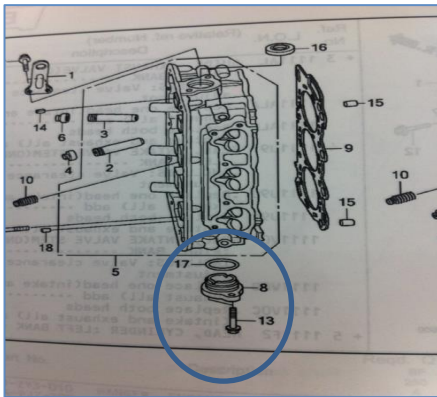


시동불량

발생 원인: TDC센서 파손



주의사항



캠샤프트 커버

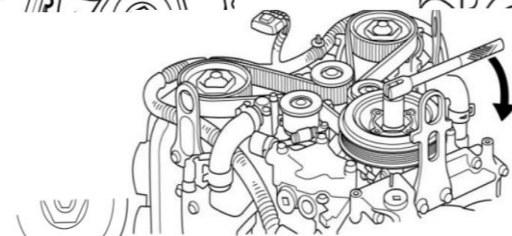
*헤드풀리 의 펄스 신호를 생성해주는 돌기가 떨어져 나가 TDC센서를 파손(신호를 못 읽어 불꽃 및 연료분사 가 되지 않음-간헐적으로 특정실린더에 불꽃이 튀는 경우도 있음)

시동불량



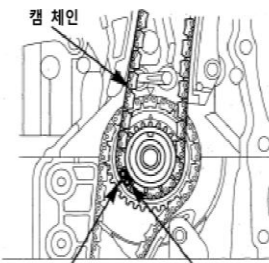
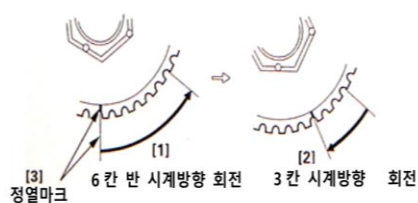
250~115	TDC	시동 NO
100~80		시동 OK

타이밍 자료 설정(플러그, 인젝터 반응없음)



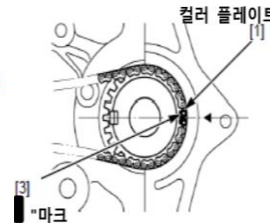
* 1. 헤드 및 크랭크의 위치를 1 번에 놓고 벨트 체결 (텐션가조립)

2. 크랭크 풀리를 아래 그림과 같이 돌린 후 텐션 볼트 체결

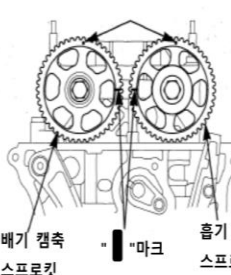


"마크 또는 펀치

* 텐션가이드 마모, 체인 늘어남 경우
시동불량 및 엔진 소음 발생



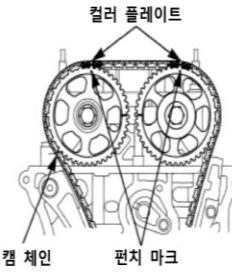
< 크랭크
샤프트쪽 >



배기 캠축
스프로킷

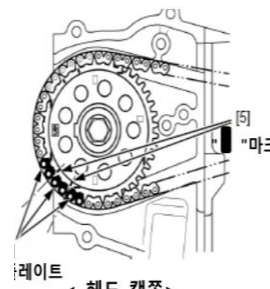
"마크

흡기 캠축
스프로킷



캠 체인

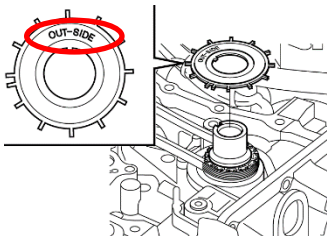
펀치 마크



레이트

< 헤드 캠쪽 >

*신호를 발생시키는 크랭크 풀리의 플레이트 판의 돌기 부분이 파손되어 펄스 신호가 생성이 안됨
(크랭크 풀리의 풀리 판이 뒤집혀서 조립되는 경우도 같은 현상이 발생함)

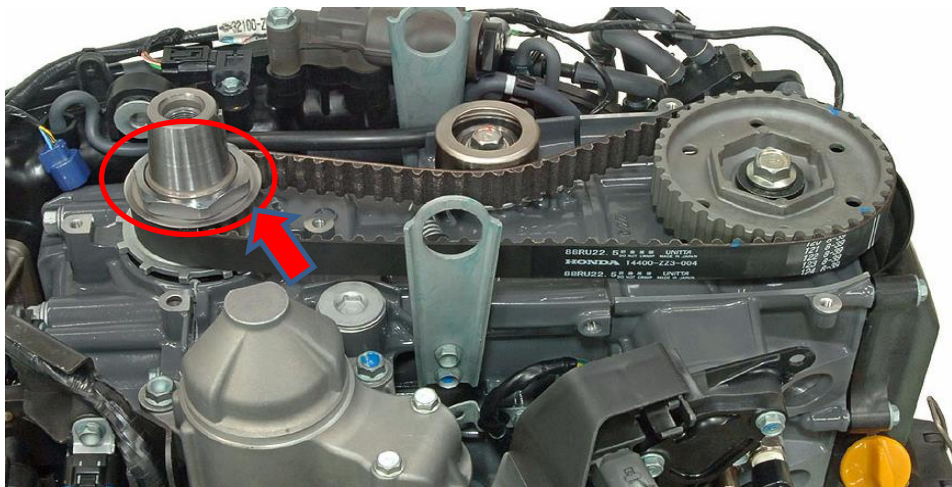


<정상 부품>

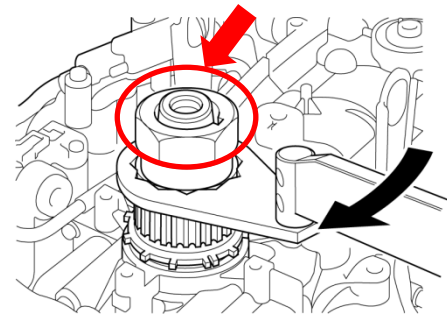


<파손 부품>

타이밍 자료 설정(플러그, 인젝터 반응없음)

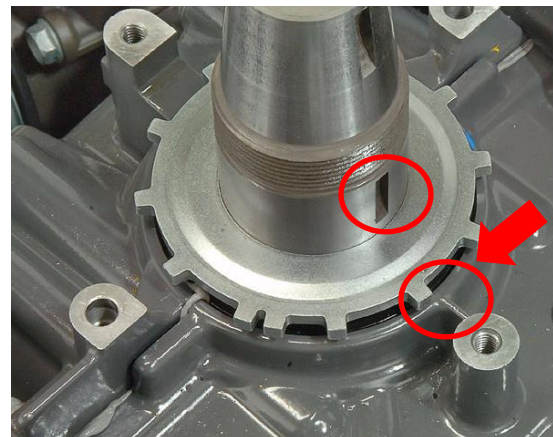


Crankshaft holder, 38 mm 070PB-ZZ30100



TORQUE: 128 N·m (13.1 kgf·m, 94 lbf·ft)

크랭크 풀리의 고정 너트가 풀림(수리 시 토크 값 미적용)으로써
플레이트판과 풀리가 별도로 움직임



타이밍 포인트
크랭크 키자리 마킹점
헤드풀리 1번 마킹점

오일,과열 시스템

오일 경보, 과열 및 기타



:오일압력(녹색)



:과열(적색)



:ACG(적색)



:PGM-FI(적색)

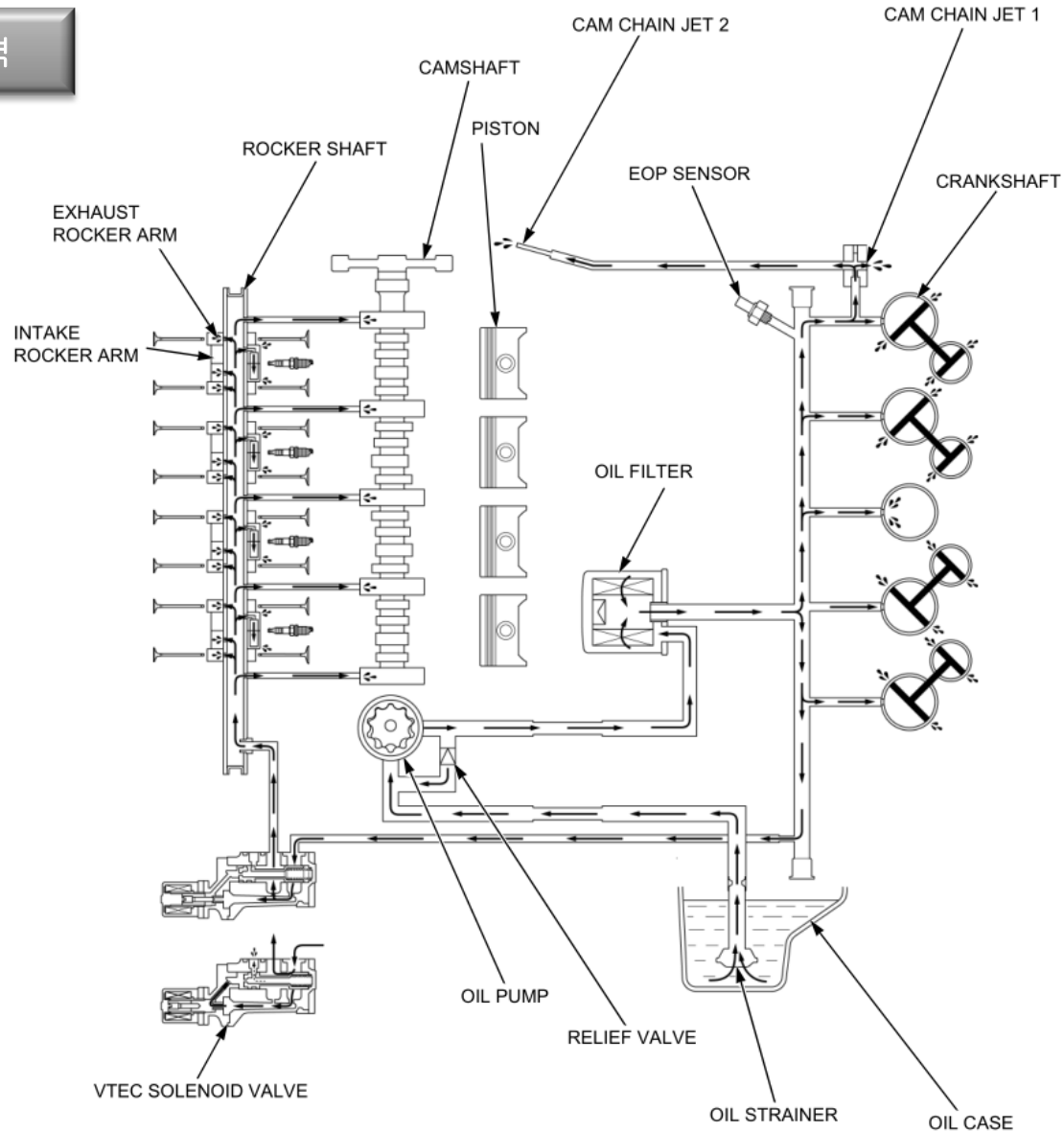
상황 별 램프 부저	램프(경고등)				경고음
	오일압력 (녹색)	과열 (적색)	ACG (적색)	PGM-FI (적색)	해당장치
시동 시 (엔진 키 ON 위치 때)	켜짐(2초)	켜짐(2초)	켜짐	켜짐(2초간)	엔진 키 ON 작동 시: 켜짐 (두 번 뽀~뽀~.)
주행 시(평소 정상 시)	켜짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐
저 오일압력 시	꺼짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	켜짐(연속적인 부저음/뽀~~~~.)
과열 시	켜짐	켜짐	꺼짐	꺼짐	
ACG 경고 시	켜짐	꺼짐	켜짐	꺼짐	켜짐과 꺼짐 교대(1초간격 뽀~/뽀~...)
PGM-FI 경고	켜짐*	꺼짐*	꺼짐	켜짐(2초)	
유수분리기 수분 유입	켜짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	켜짐과 꺼짐 교대(0.3초간격 뽀,뽀..)

❖경고등과 부저는 고장으로 인해 동시에 작동하는 경우도 있습니다.

*가끔 고장으로 인해 깜박 거릴 수 있습니다

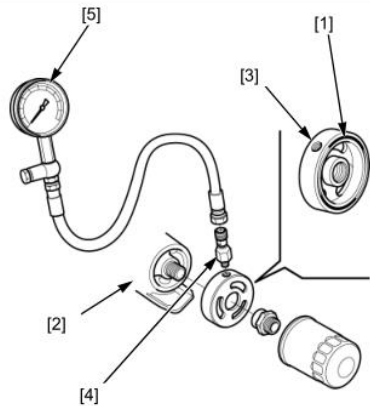
엔진 오일 시스템

80~100마력

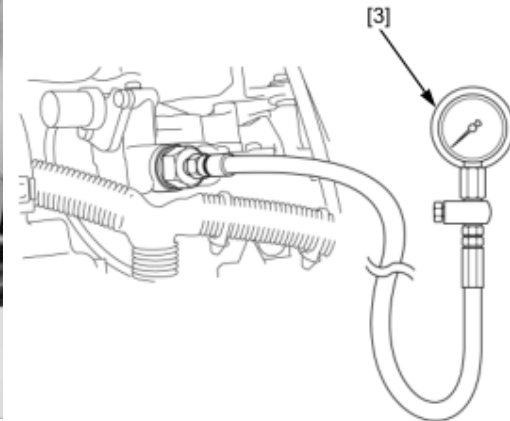


엔진 오일 시스템

80~100마력



175~250마력



오일 압력(압력 체크 중립 750 ± 50 min -1(rpm))
117 kPa (1.2 kgf/cm², 17 psi) 또는 높음

ENGINE SPEED

713

RPM

Sensor Information		
Signal	Value	Unit
TP SENSOR	0.45	V
EBT SENSOR	2.73	V
IAT SENSOR	3.35	V
MAP SENSOR	1.35	V
ECT SENSOR 2	1.79	V
ECT SENSOR 3	1.97	V
EOP SENSOR	206	kPa

오일 경보

오일경보

오일 경보



1.오일량 체크

오일 량 게이지의 눈금확인

2.오일 스트레이너점검

오일 스트레이너 망
오일 스트레이너 O-RING

3.오일 스위치 점검

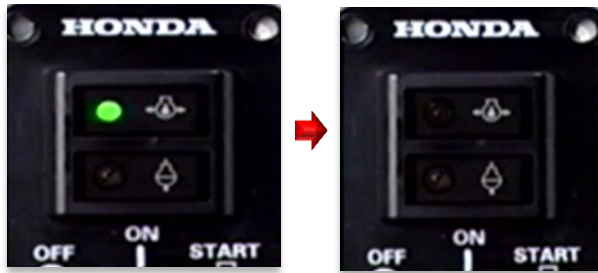
저압스위치 점검
고압스위치 점검

4.오리피스 점검

오리피스 의 상태 및 조립 유무

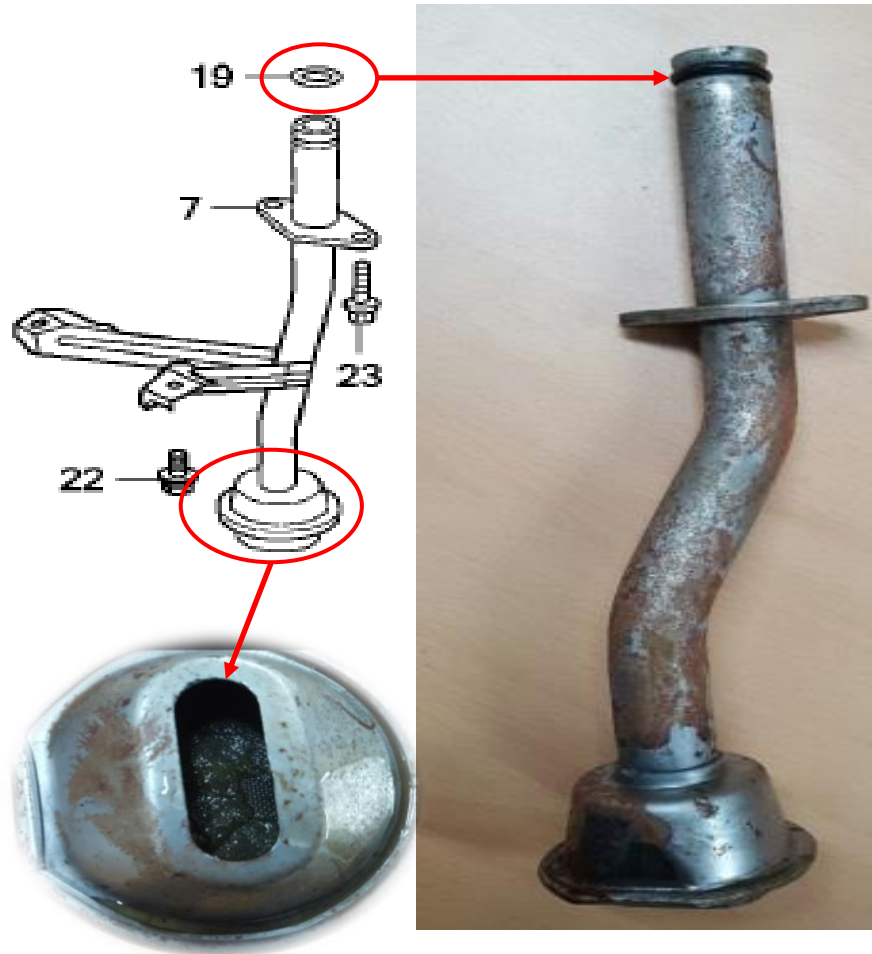
5.오일 펌프 점검

트로코이드 기어 및 릴리프밸브 확인

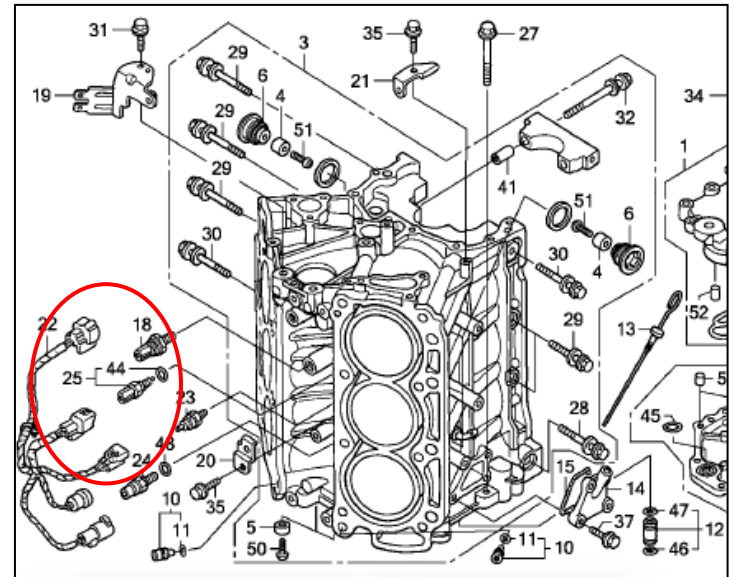


*오일경보
장음의 부저와 함께 오일램프 꺼짐
(엔진 속도 저하-엔진보호시스템 동작)

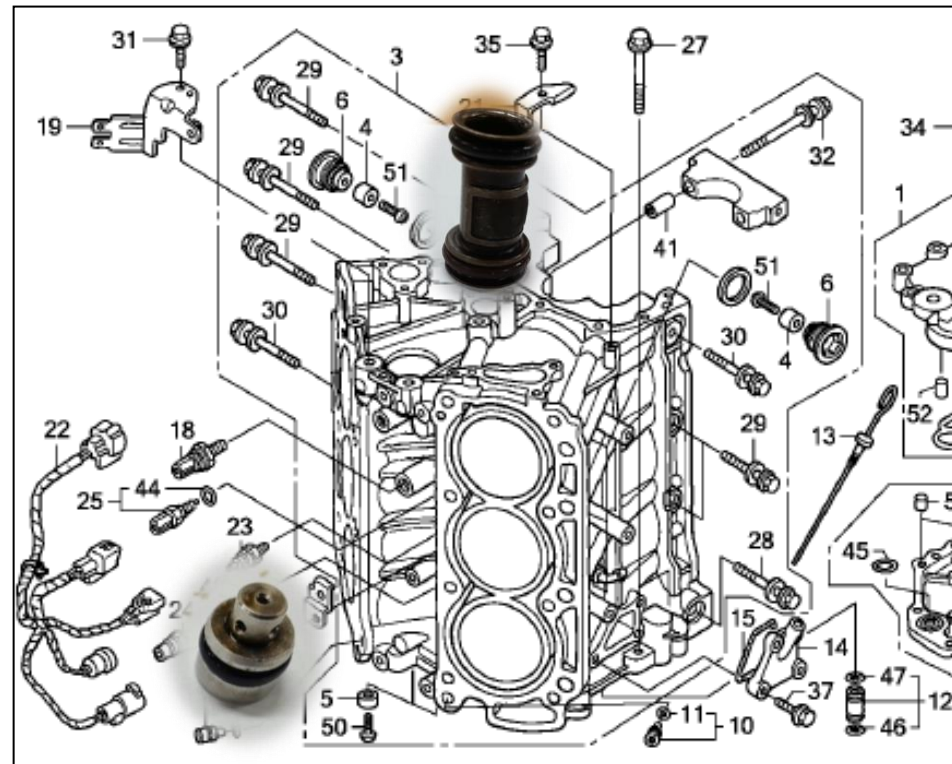
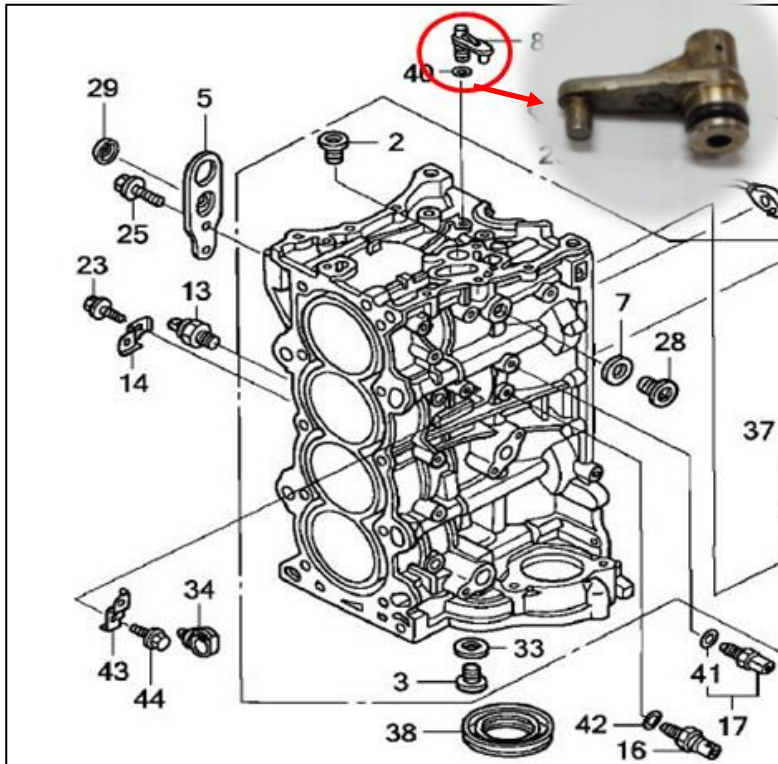
오일 경보



- *오일스트레이너 오링 상태 확인
- *오일 스트레이너 망의 이물질 여부 확인

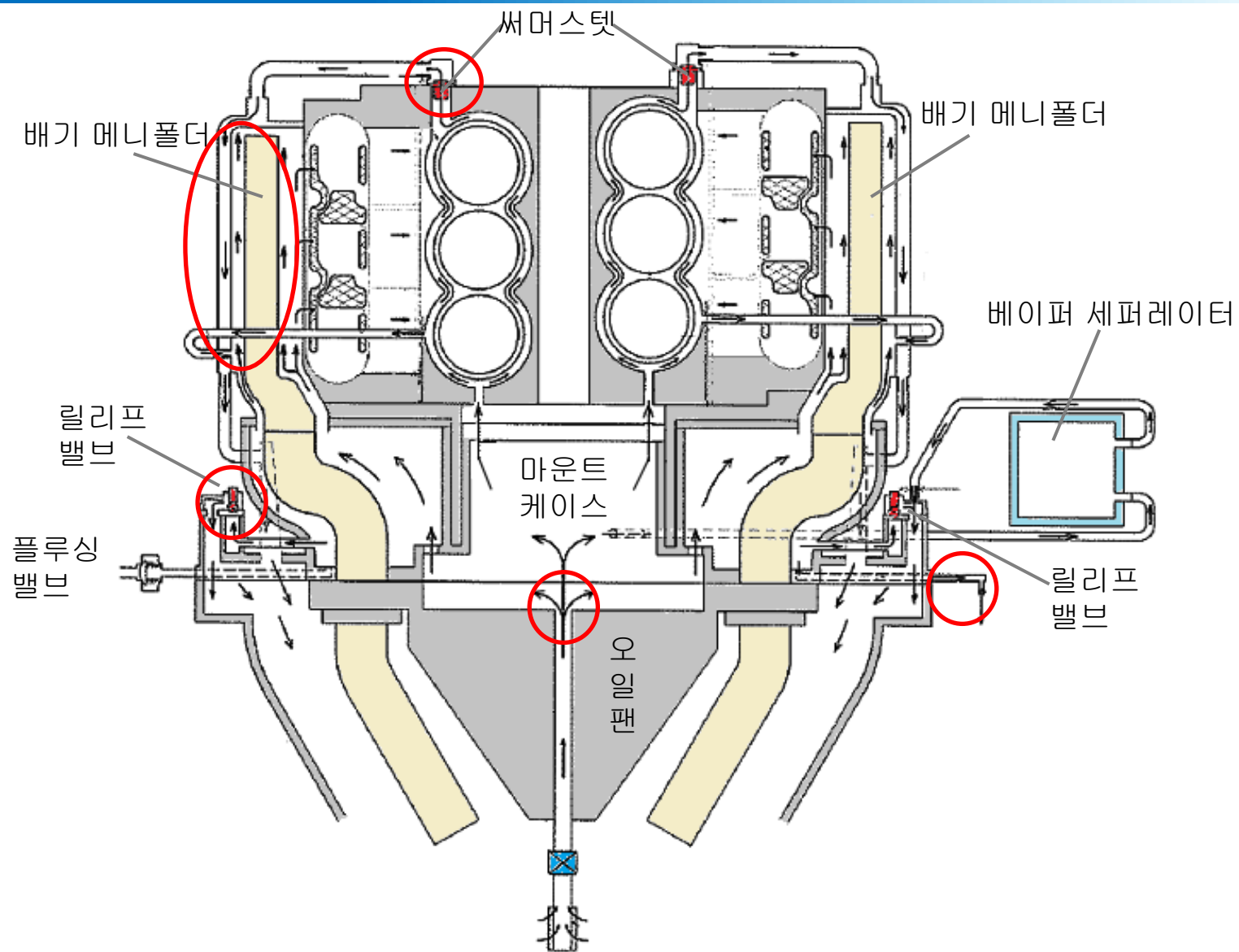


- *오일 스위치 및 하니스 확인
(부식으로 인한 이상여부 체크)



*오리 피스 블록내 조립유무(블록 케이스 교환시 오리피스가 미삽입됨)

냉각 시스템



과열 경보 점검 순서

동작원리
과열 부저 동영상, 부저 울릴때 온도dr.h
램프등 배선

*과열 경보
장음의 부저와 함께 과열램프 커짐
(엔진 속도 저하 및 엔진떨림현상 발생
현상지속시 엔진 꺼짐-엔진보호시스템)

과열 부저



1.워터스크린 점검

워터스크린의 이물질 여부

2.서모스텟 점검

서모스텟 의 부식및 작동여부

3. 임펠라 점검

임펠라의 상태

4. 온도 센서 점검

온도센서의 오작동 여부

5. 엔진 내부 냉각수
라인 점검

내부 냉각수 라인의 이물질 끼임 및 부식
여부(워터 파이프 고무의 찢그러짐 및 손상
여부)



과열 사례(일반적 사례)

임펠라 손상



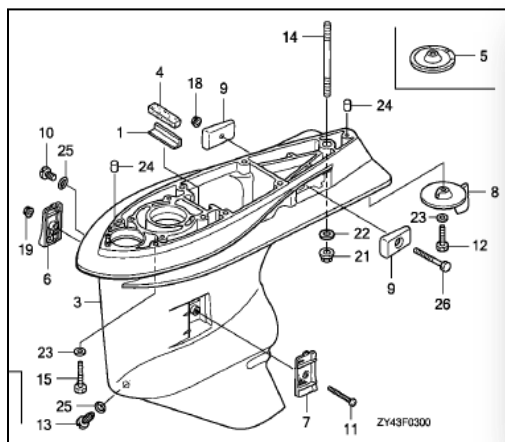
써머스텟 기능 상실



◆ 주요 정비 · 점검 스케줄

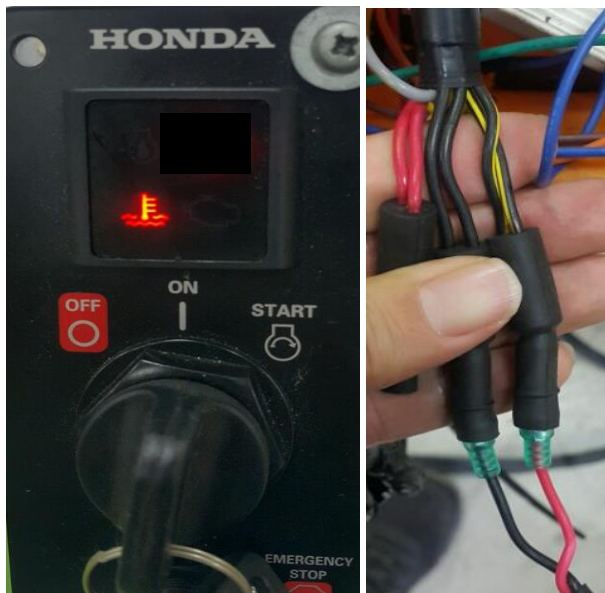
내 용		매 사용시	20시간	100시간	200시간
엔진오일	오일레벨	O (체크)			
	교 환		O	O	
오일필터	교 체				O
기어오일	교 환		O	O	
스파크 플러그	체크 후			O	
	청소/교환				
타이밍/발전기	체크 후				O
벨트	조정 /교환				
써머스텟	체크 후				O
	교환				
밸브간극	체크 후				O
	조정				
임펠라	체크 후				O
	교환				
저압연료필터	체크 후	O (체크)		O (체크)	
	교체				
고압연료필터	교체			O (체크)	
아노드 메탈	교 체				O

워터 스크린 이물질

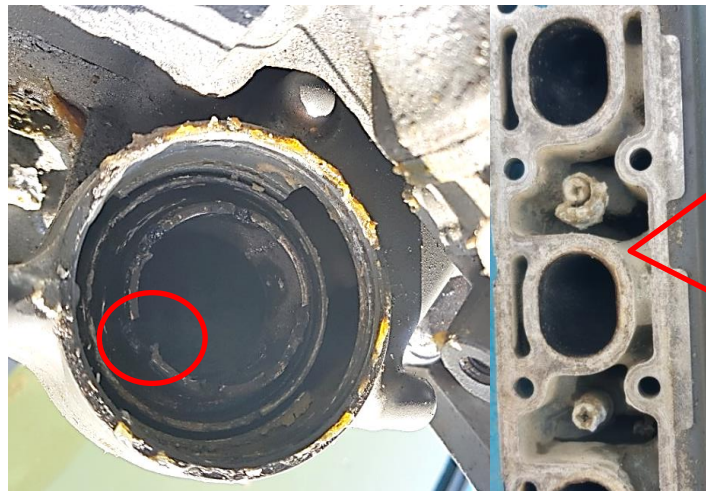


과열 사례

과열 램프 ON



워터자켓 배기가이드 부식



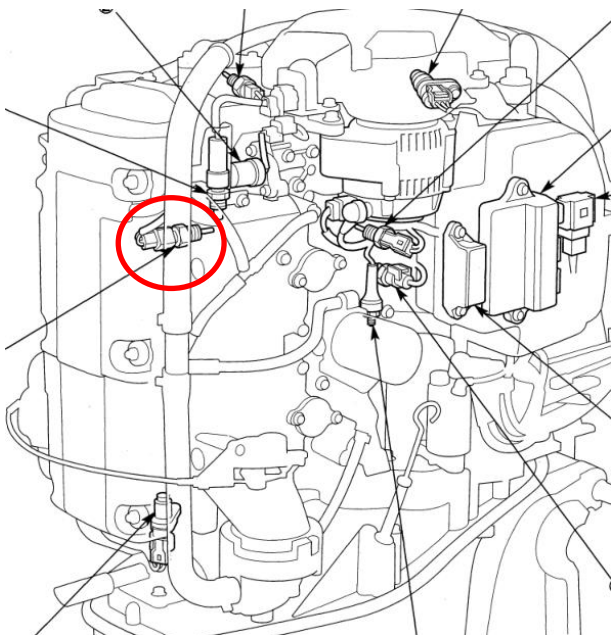
EMT SENSOR 1	80	degC
EMT SENSOR 2	58	degC

고RPM에서 과열 알람



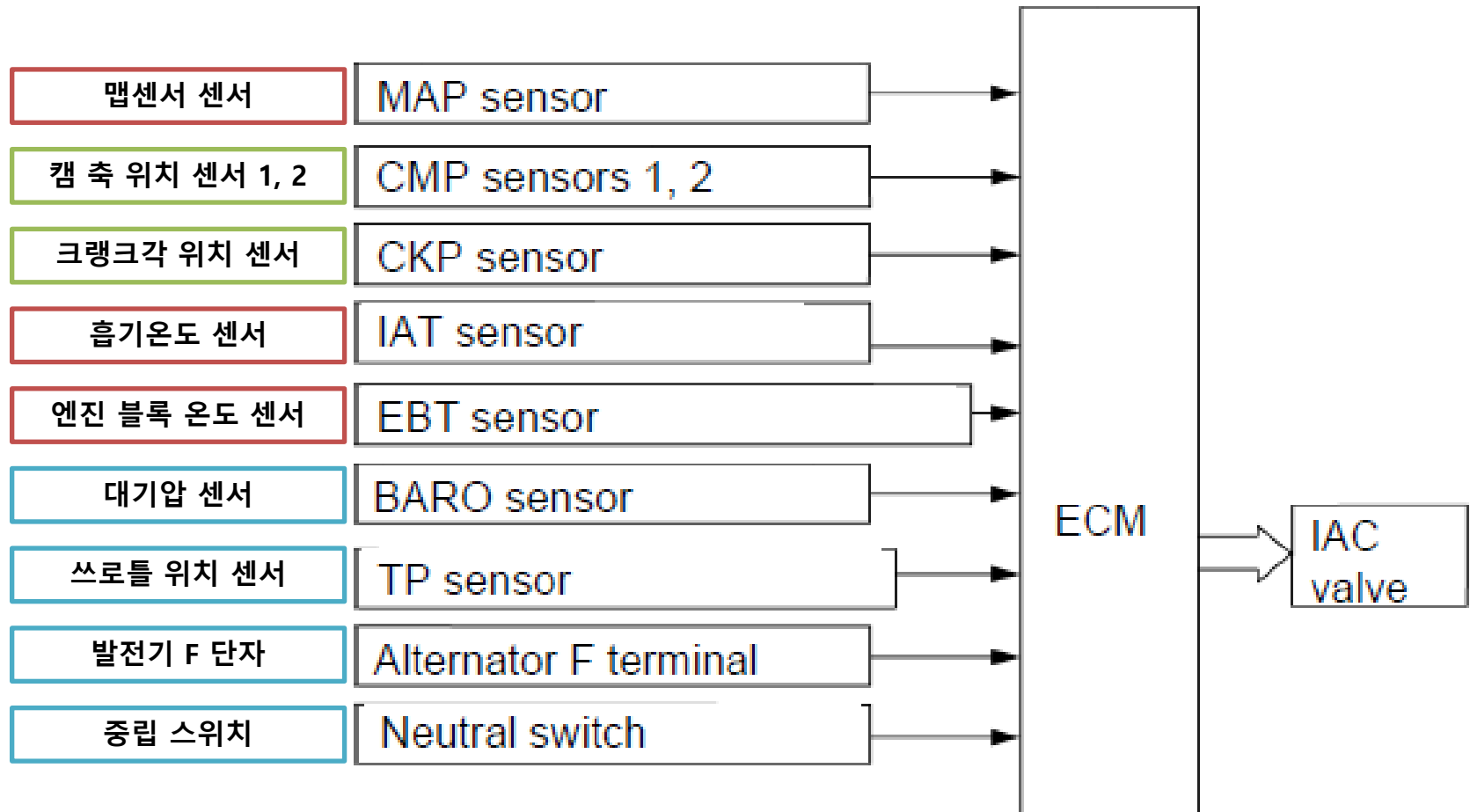
150마력 과열3번 센서

Dr.h파일

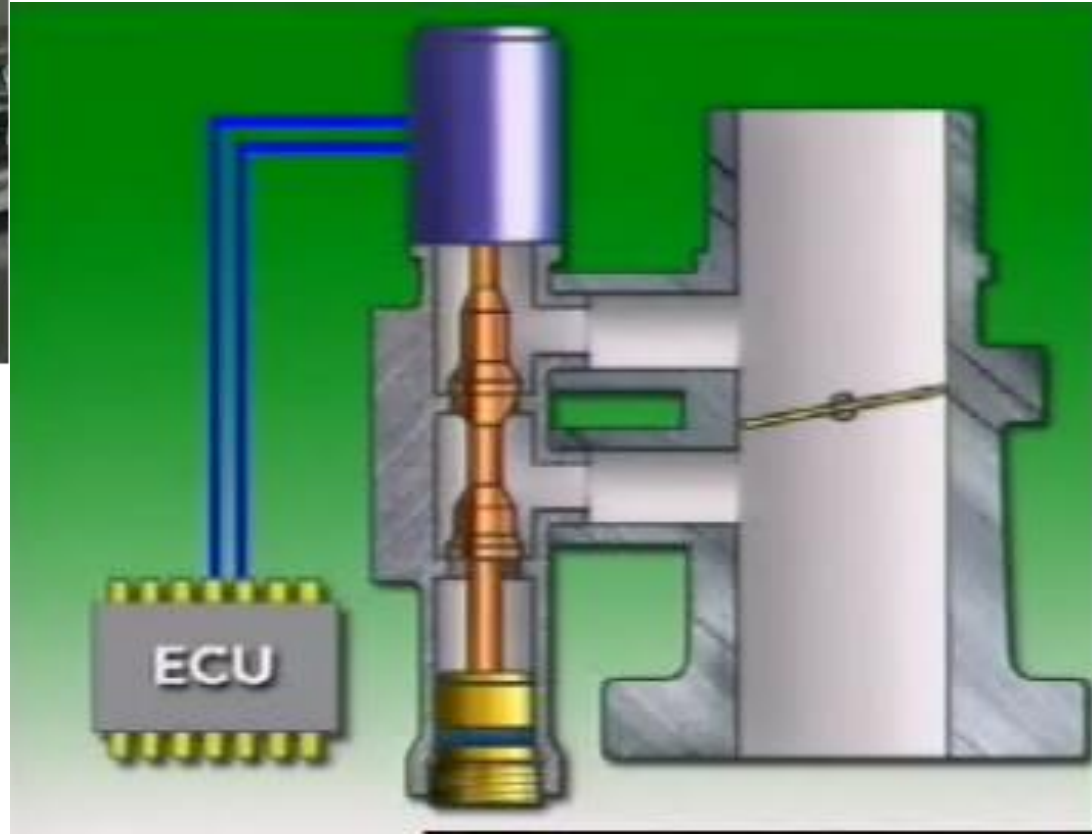
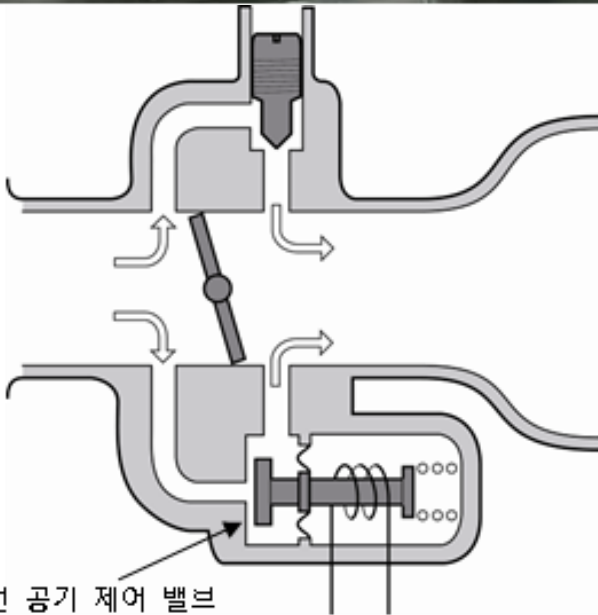


마운트케이스 배기라인 크랙

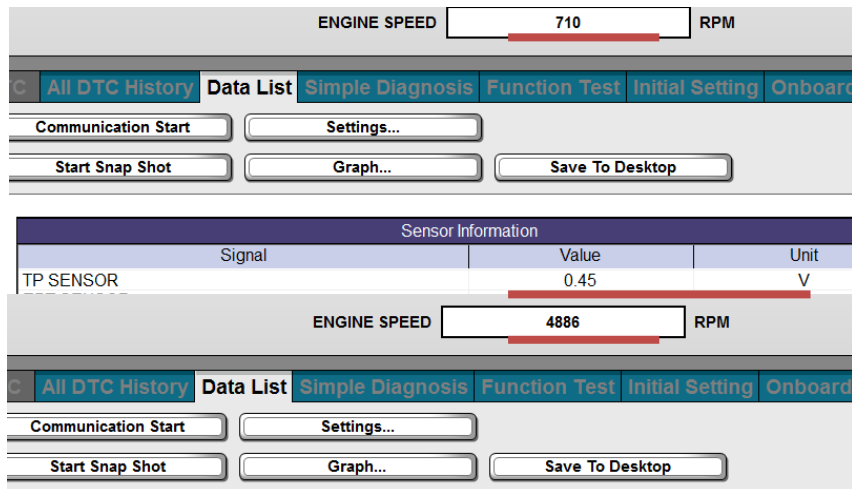
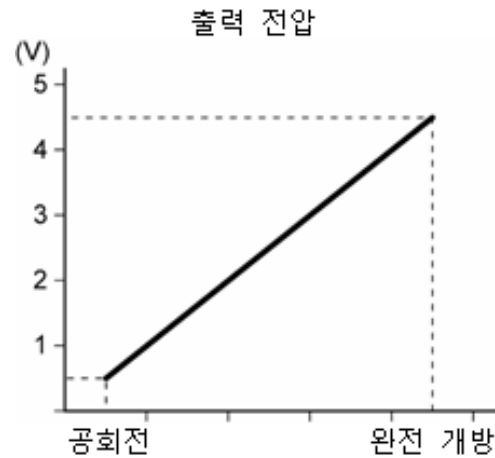
아이들 시스템 및 기타



IAC밸브 동작 원리

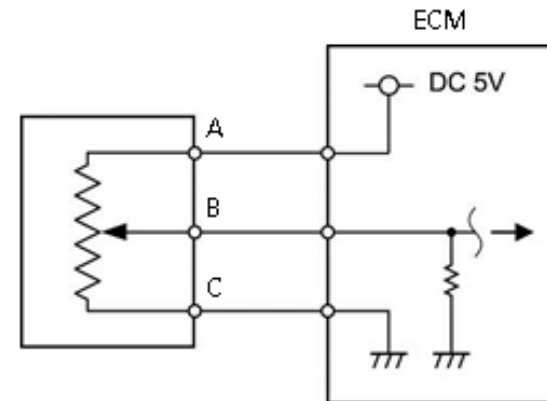


TP센서 동작 원리

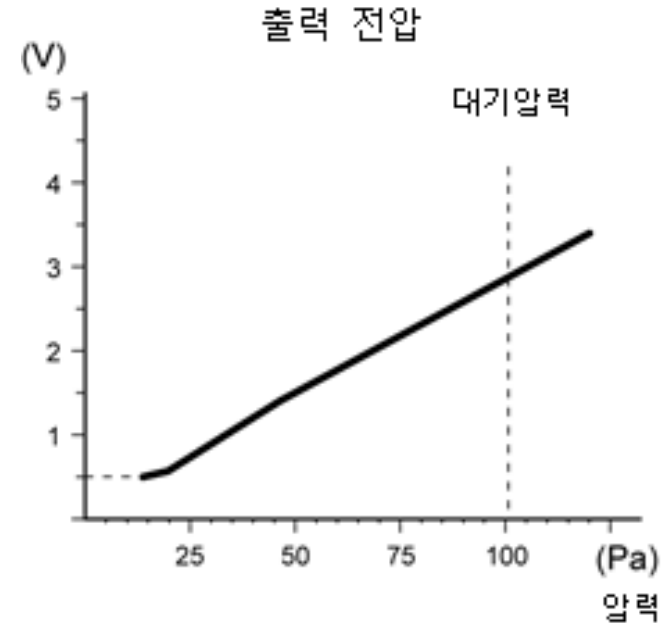
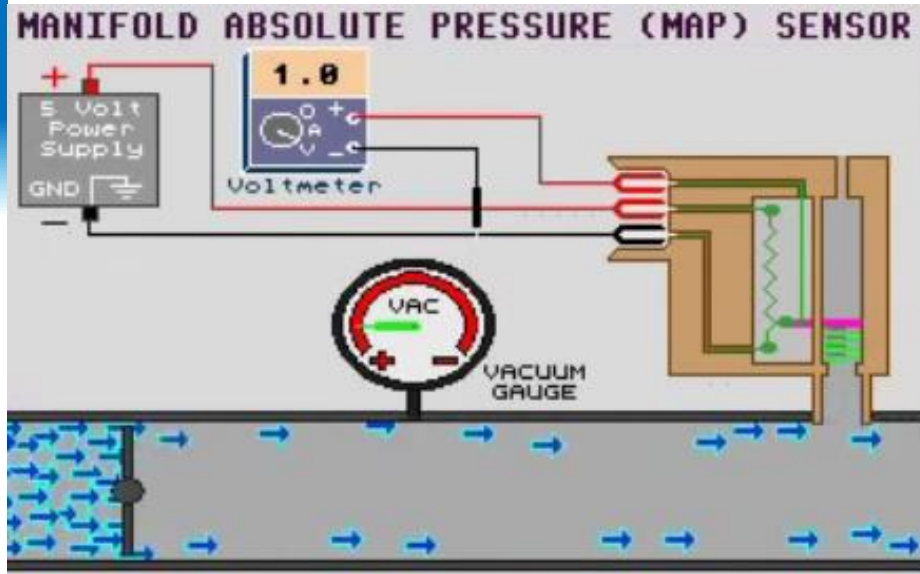


Sensor Information		
Signal	Value	Unit
TP SENSOR	2.42	V
TP SENSOR		

동작원리



MAP센서 동작 원리



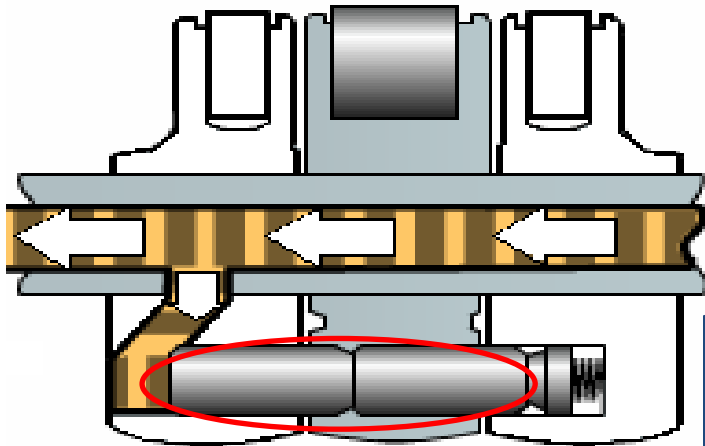
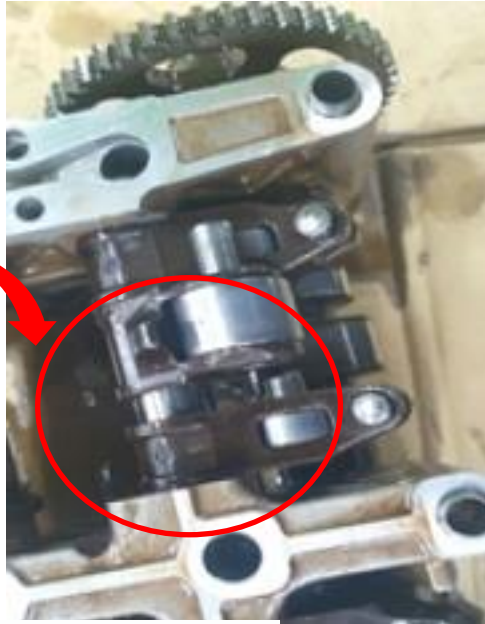
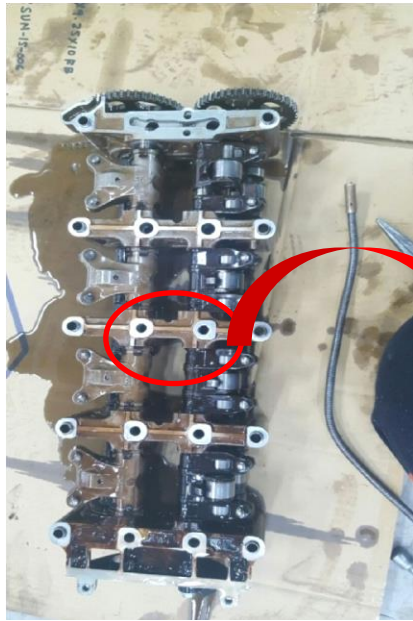
ENGINE SPEED	710	RPM
All DTC History	Data List	Simple Diagnosis
Communication Start	Settings...	Function Test
Start Snap Shot	Graph...	Initial Setting
	Save To Desktop	Onboard Snaps

Sensor Information		
Signal	Value	Unit
TP SENSOR	0.45	V
EBT SENSOR	2.73	V
IAT SENSOR	3.35	V
MAP SENSOR	1.31	V

ENGINE SPEED	4886	RPM
All DTC History	Data List	Simple Diagnosis
Communication Start	Settings...	Function Test
Start Snap Shot	Graph...	Initial Setting
	Save To Desktop	Onboard

Sensor Information		
Signal	Value	Unit
TP SENSOR	2.42	V
EBT SENSOR	0.88	V
IAT SENSOR	2.77	V
MAP SENSOR	2.36	V

출력 이상 현상(RPM 불안정)



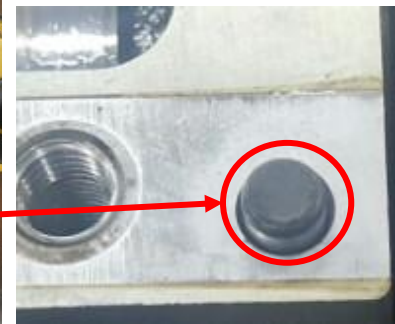
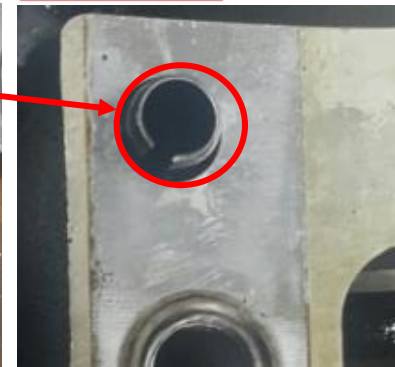
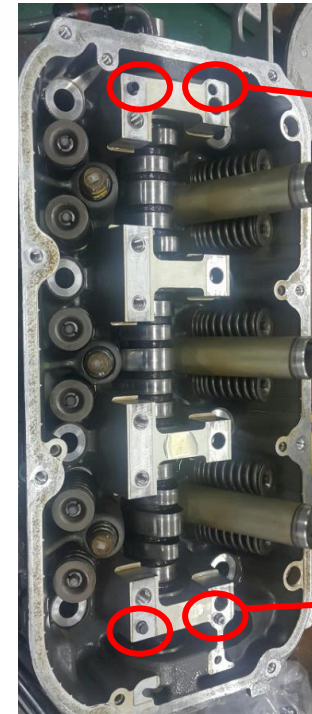
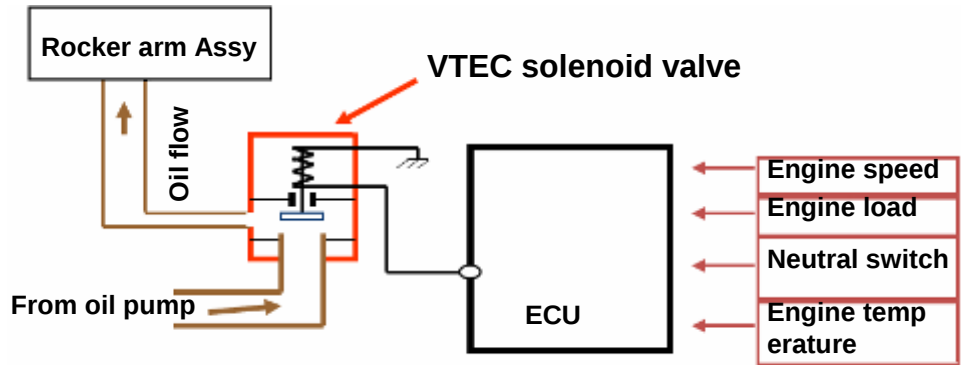
*VTEC을 밀어주는
피스톤의 위치가
서로 뒤바뀜



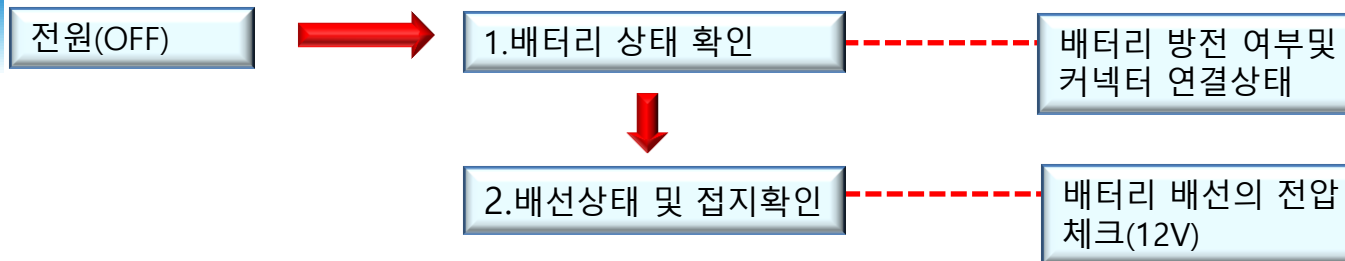
VTEC 동작 조건

VTEC 동작 조건

- 엔진 시동이 2초이상
- 기어 전진 상태
- 엔진 온도 $>20^{\circ}\text{C}$
- 엔진 RPM $>4500\text{ rpm}(175\sim250)$
 $>4300\text{ rpm}(115\sim150)$
 $>5200\text{ rpm}(80\sim100)$
- 오일, 과열 알람 해지



*기타 사례: 배터리 배선(+) 단선



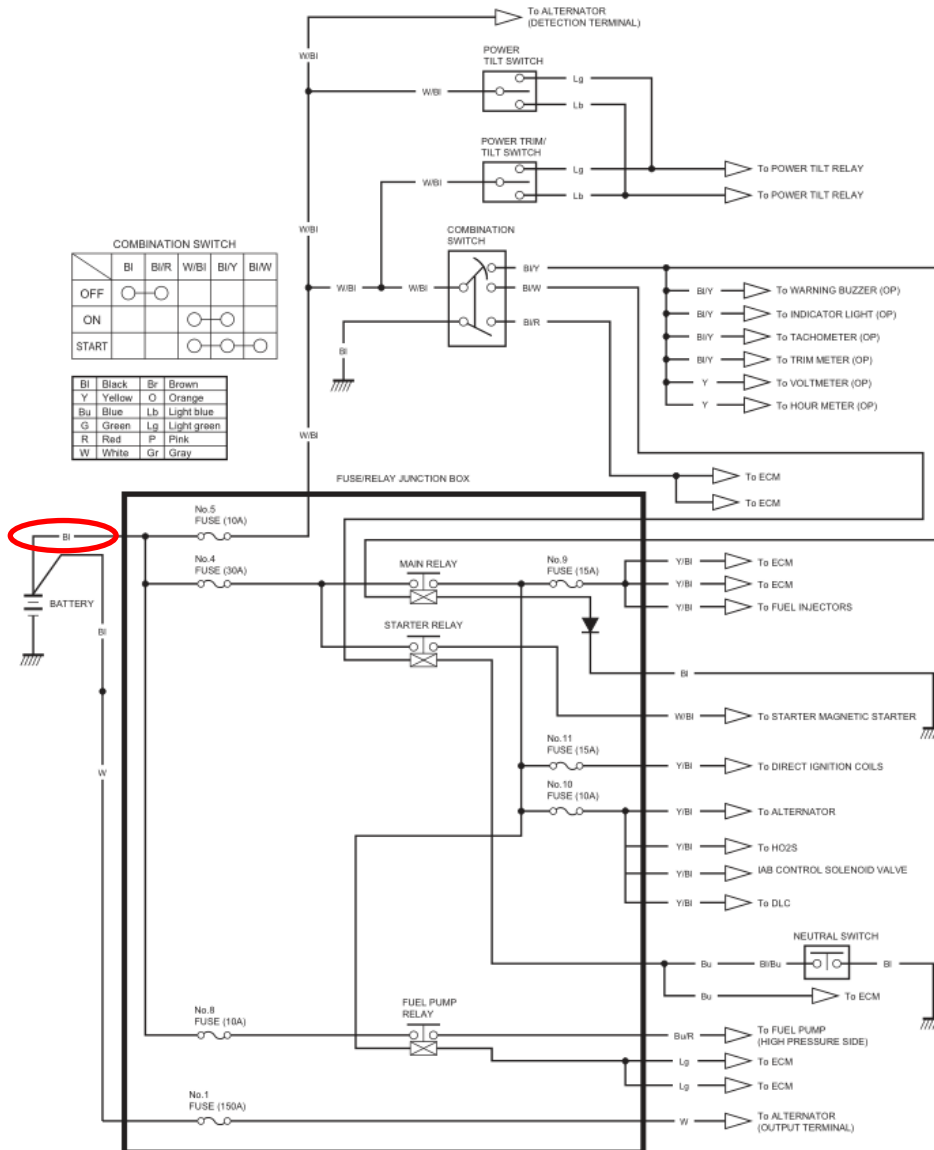
*배터리 상태 체크



*배터리 배선(+) 단선



*배터리 배선 전압 체크

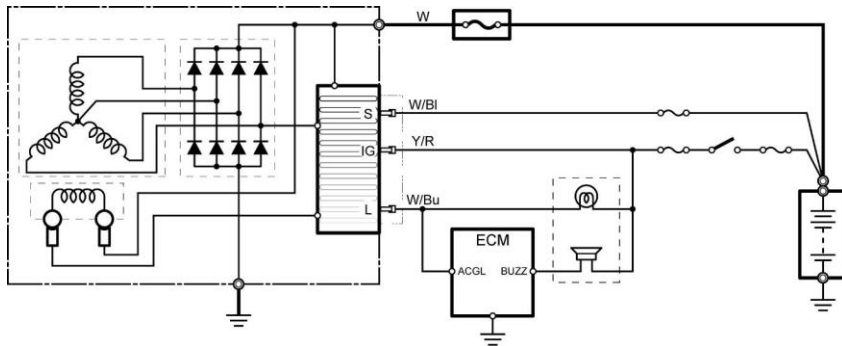
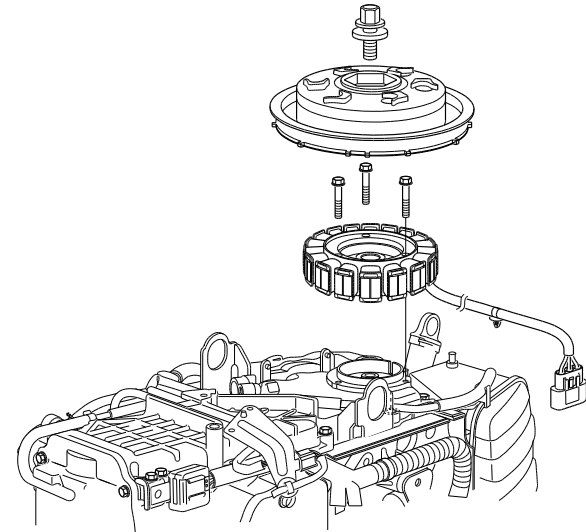
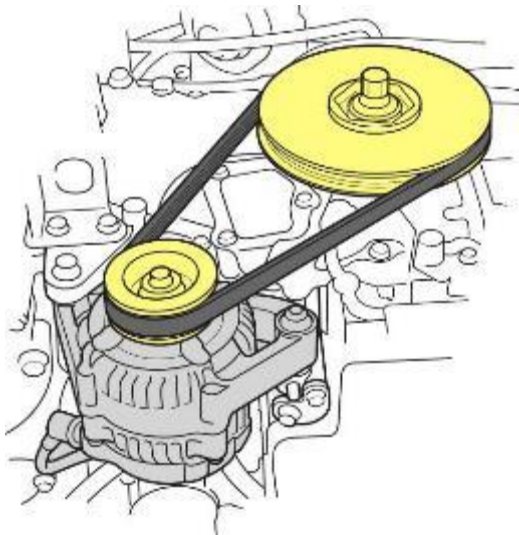


*얇은 +선 단선

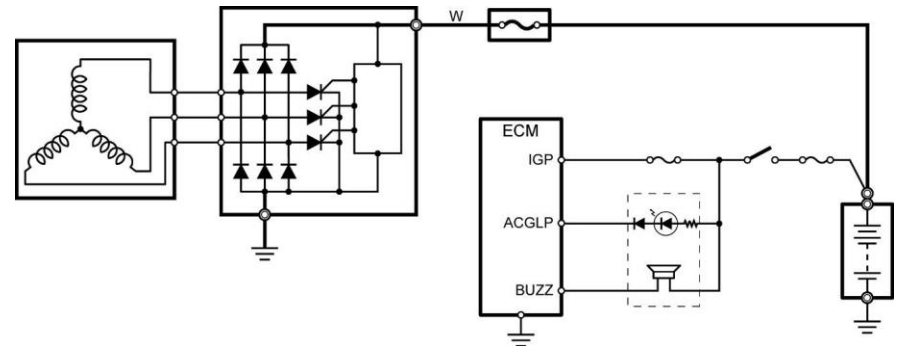
1. 파워 트림 동작 x
2. 스타터 모터 동작 x
3. 고압 모터 동작 x

- 퓨즈 정션박스 문제

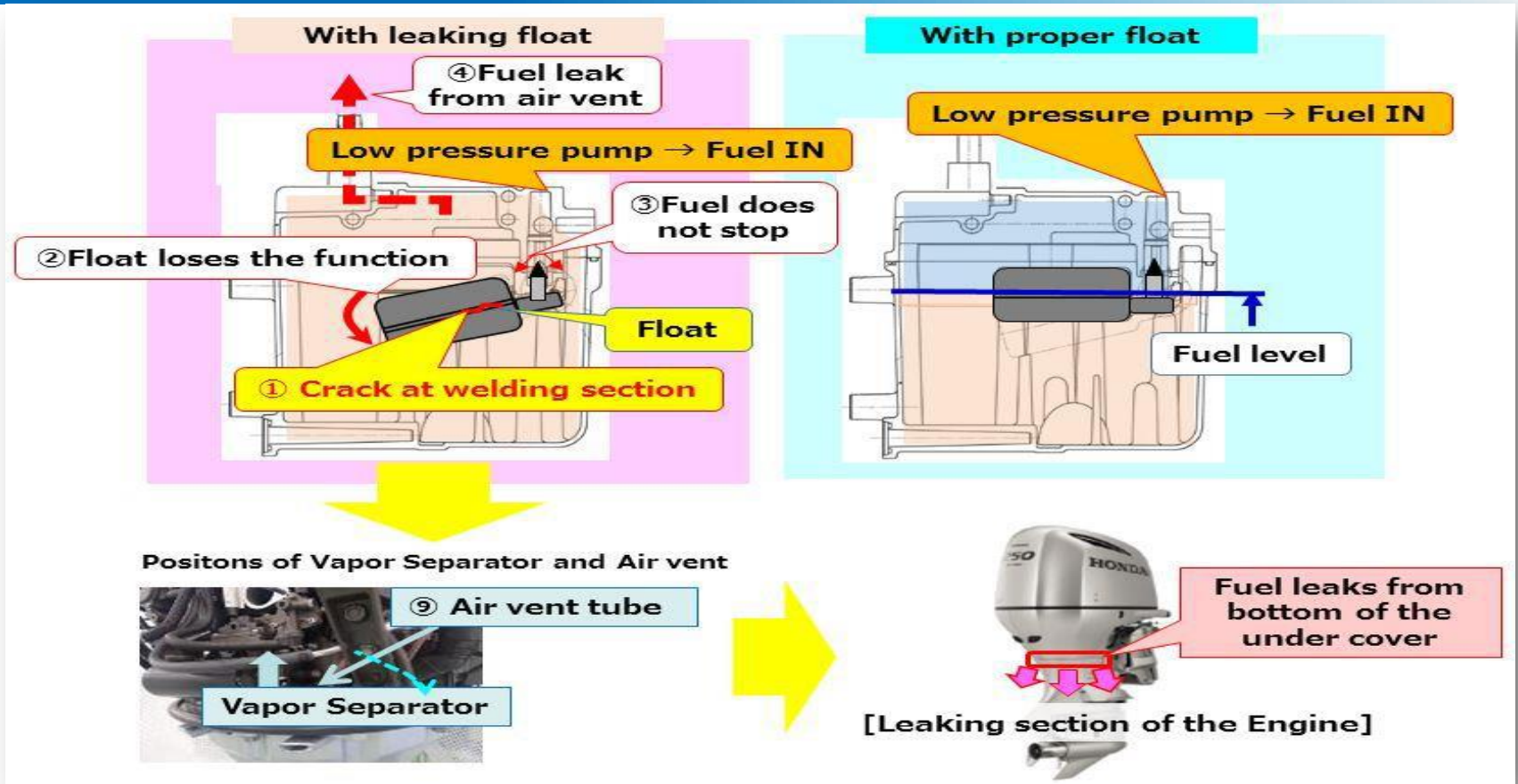




익사이티드 필드 방식 발전기



영구 자석 방식 발전기

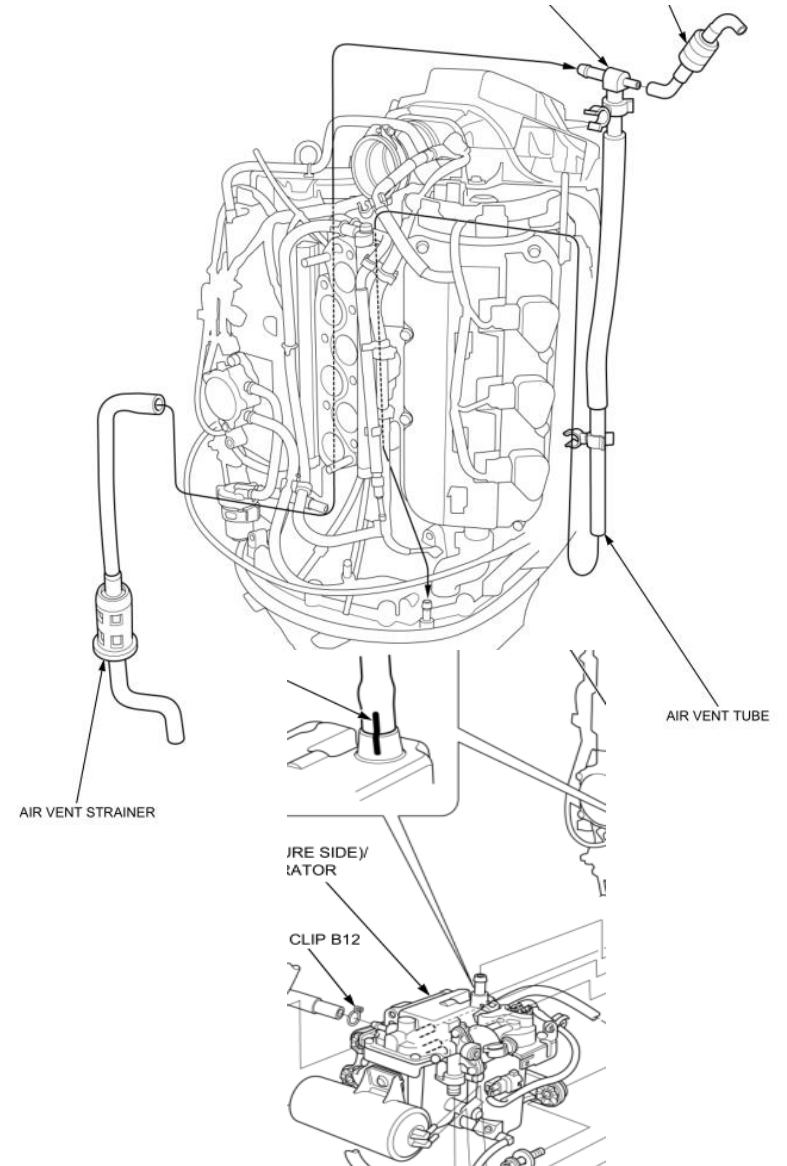


공기 배출 튜브에서 연료가 넘침 (베이퍼 세퍼 레이터 고장)

증상 및 원인

증상: 시동 중에 공기 배출 튜브에서 연료 누유 현상.

원인: 증기분리기의 이물질로 인하여 항시 밀봉 상태를 초래함.



감사합니다.