

MANUAL

MODEL NO : G-180303

**Motronic Electronic Control System
Educational Training Equipment**

모트로닉 전자제어 시스템 교육 훈련장비



Professional In educational system for technology



DAE SUNG G-3 CO., LTD.

43-15, Hansa-gil, Hayang-eup, Gyeongsan-si, Gyeongsangbuk-do, Korea
<http://www.dsg3.com> E-mail : dsg-3@dsg-3.co.kr
Phone : +(82)-(53)854-2700 Fax: +(82)-(53)854-2406

CONTENTS (목 차)

A. Setting, Management (설치, 관리)

A-1	Specifications and operating method (제품의 제원, 유의사항)	2 Page
A-2	Installation method for educational system (교육장비의 설치방법)	3 Page
A-3	Cautions for maintenance of educational system (교육장비의 관리, 주의사항)	4 Page
A-4	Common cautions for safe use of educational system (안전에 관한 공통 주의사항)	5 Page
A-5	Manufacturer's inspection report (제품 검사서)	6 Page
A-6	Written guarantee (제품 보증서)	7 Page

B. Education materials (교육 자료)

B-1	Theory materials (이론 자료)	10 Page
B-2	Training materials (실습 자료)	35 Page

C. Function manual (기능 설명서)

C-1	Structure names (구조 명칭)	36 Page
C-2	Operating manual (작동 설명서)	43 Page
C-3	Training list (실습 항목)	47 Page
C-4	Maintenance management (유지 관리)	57 Page

A. Setting, Management (설치, 관리)

A-1: Specifications and operating method (제품의 제원, 유의사항)

1. Product name (제품명)	* English : Motronic Electronic Control System Educational Training Equipment * Korean : 모트로닉 전자제어 시스템 교육 훈련장비
2. Model number (모델명)	* G-180303
3. Specifications (제원)	* Size : ≈ 122×50×160cm (L×W×H) * Weight : ≈ 110Kg
4. Power Source (사용 전원)	* DC 12V * AC 240V 50Hz (single-phase, a home electricity)
5. A Vehicle Type and System (차종, 시스템)	* HYUNDAI MOTORS EF SONATA 2,000CC
6. User's manual Manual and reference materials for education attached are provided based on general specification and please refer to them for education.	6. 매뉴얼 안내 첨부된 매뉴얼 및 교육 자료는 교육 장비의 일반적 사양을 기준으로 하였으며 교육 시 참고하여 이용 하시길 바랍니다.
7. Remarks For educating theory and practical training further, please use additional materials based on the level of education.	7. 비고 학교 단위 별 특성에 의거 이론과 실기 교육상 자체적으로 필요한 전문자료 및 장비의 활용 자료 등을 추가적으로 수집하여 활용해 주시면 감사하겠습니다

A-2. Installation method for educational system (교육장비의 설치방법)

<p>* Please read the items for installing educational system listed below, among which items marked "o" (Blue Color) must be read before installation.</p>		<p>* 아래의 교육장비의 공통 설치방법 중 'o'표 (청색컬러)로 표시된 항목을 반드시 읽어보신 후 설치하십시오.</p>
1. Please install the product on firm place.	<input type="radio"/>	1. 실습장이나 교육장의 바닥이 안정된 장소에 설치하십시오.
2. Please avoid dusty, humid, and shiny place for installation.	<input type="radio"/>	2. 직사광선과 먼지, 습기가 많은 곳은 설치를 피하여 주십시오.
3. Please install in secured place for not missing the product.	<input type="radio"/>	3. 교육장비의 망설, 부품의 분실 등 관리상 안전하고 교육이 편리한 위치에 설치하십시오.
4. Please be cautious for the number of person, shock, fracture, and safety during moving the product.	<input type="radio"/>	4. 제품의 이동시 적정 인원(3~4인 이상)과 충격, 파손, 안전에 유의하십시오.
5. Please check caster before moving the product.	<input type="radio"/>	5. 이동시 캐스터가 "ON" "OFF" 상태인지 확인 후 "OFF"로 레버를 돌린 후 이동하십시오.
6. Please set caster to unmovable position after installation of the product.	<input type="radio"/>	6. 지정장소 설치 후 바퀴의 고정 장치 레버를 "ON"으로 고정 시켜 주십시오.
7. Please be cautious for worker's safety during moving the product with forklift or other machines.	<input type="radio"/>	7. 지게차나 운반 장비를 이용 시 제품과 작업자의 안전에 유의하십시오.
8. Please use adjustable screw installed at base for leveling the product with mirror stainless frame.		8. 밀러 스텐드 제품은 수평을 위해 하단 높이 조정 나사를 이용하십시오.
9. Please check tightening of bolts and nuts after installation.	<input type="radio"/>	9. 설치 후 제품의 볼트, 너트 등의 조임 상태를 확인하여 주십시오.
10. Please connect power source to the product after checking the voltage with tester.	<input type="radio"/>	10. 전원 컨센트부에 규정된 적정 전압(V)이 공급되고 있는지 테스트기로 확인 후 설치하십시오.
11. Please confirm the type and the standard of using Power for this equipment accurately.	<input type="radio"/>	11. 본 장비의 사용 전원에 대한 종류와 규격을 정확히 확인 하십시오.
12. Please surely observe the provided power connection method in connecting power. (Check the R, S, T, N wiring and rotational direction when using industrial power.)		12. 전원의 연결시 반드시 규정된 전원 연결 방법을 준수하여 주십시오. (산업용 동력일 경우 R, S, T, N의 결선과 구동부의 회전방향을 확인)
13. Please check whether the thickness of power line is correct for product specification or not.	<input type="radio"/>	13. 전원 컨센트부 인입전선의 굵기가 제품 제원에 적정 한지를 확인 후 설치하십시오.
14. When install the equipment, please use it after doing a ground connection certainly.	<input type="radio"/>	14. 장비의 설치 시 반드시 접지를 한 후 사용하시길 바랍니다.
15. Please use inevitable voltage regulator for unstable power source.	<input type="radio"/>	15. 평소 적정 전압의 편차가 심한 지역은 반드시 전원 안정기 (스테플러)를 의무적으로 설치 바랍니다.
16. Please install and operate the product after getting enough power source.	<input type="radio"/>	16. 교육장비에 필요한 인입전선 및 교육장의 시설용량이 적정한지 확인하고 부족할시 전기 전문공사업체에 의뢰 시공 후 설치. 사용하십시오.
* Manufacturer is not responsible for any troubles of the product, which are induced by not following the above-mentioned items. These troubles are fixed by user's cost.		* 상기 규정항목을 지키지 않아 발생되는 하자에 대해서는 제조사가 책임지지 않으며 일반적 A/S에서 제외 되거나 유상 A/S 가 됨을 알립니다.

A-3. Cautions for maintenance of educational system (교육 장비의 관리, 주의사항)

<p>* Please read the items for maintaining educational system listed below, among which items marked "o" (Blue Color) must be read.</p>		<p>* 아래의 교육장비의 공통 관리 항목 중 'o' 표로 표시 (청색칼라) 된 항목을 반드시 읽어보신 후 관리 하십시오.</p>
1. Please make sure to explain theory, operating procedures, and safety to students before practical training.	<input type="radio"/>	1. 실기교육 시작 전에 제품에 대한 이론교육과 사용설명, 사용방법, 안전에 대한 교육을 반드시 실시 후 사용 하십시오.
2. Please make sure to keep educational system and its environment clean and neat.	<input type="radio"/>	2. 교육장비의 사용 시 주위환경을 청결하게 하고 정리, 정돈해 주십시오.
3. Please make sure to check lubrication of major operating part before use.	<input type="radio"/>	3. 제품의 사용 시 주요 작동부위에 윤활상태를 확인, 점검과 시운전을 하십시오.
4. Please avoid severe use and shock because product is manufactured for education purpose.	<input type="radio"/>	4. 본 제품은 교육장비로 무리한 사용이나 급격한 충격을 가하지 않도록 하십시오.
5. As soon as unusual symptom and trouble of product are appeared during operation, please inspect and fix it with given procedures.	<input type="radio"/>	5. 본제품의 사용 중 정상작동 외의 다른 현상이 있거나 고장이 있을시 즉시 원인을 정확히 분석 후 정비해야 하며 임의정비를 금합니다.
6. In case that fuse for power supply is burnt out, please check any trouble of mechanical parts to fix it and replace fuse.	<input type="radio"/>	6. 모터 등 인입전선에 안전퓨즈가 끊어질시 기계적 요소의 하자 부분을 정비 후 퓨즈를 교체바랍니다.
7. Please do not use any parts for replacement except genuine parts for the product.	<input type="radio"/>	7. 제품에 규정된 연료, 오일이나 수요부품 외에 임의 대체품의 사용을 금합니다.
8. Please do not disassemble, fix, and rebuild the product except specified use.	<input type="radio"/>	8. 본 제품은 교육용으로 제작되어 일체의 임의 분해, 수리, 개조를 금합니다.
9. Please disconnect power line from the product whenever the product is not used.	<input type="radio"/>	9. 교육 장비를 사용하지 않을 시는 전원 콘센트에 전원을 분리 하십시오.
10. Please keep the product clean before and after using it and cover it with a cover.	<input type="radio"/>	10. 교육장비의 이용전이나 특히 이용 후에 항상 깨끗이 닦아주고 다음 사용에 대비 정비 점검을 즉시하고 먼지가 끼지 않게 커버를 반드시 덮어 주십시오.
11. Please check regularly the operation, electric leakage, and safety of the product.	<input type="radio"/>	11. 정기적으로 제품의 정상작동과 누전, 화재, 안전 관리에 대해 점검 관리하십시오.
12. Please disconnect and store the battery of battery-equipped system unless it is regularly used. In addition, recharge the battery regularly.		12. 배터리가 장착된 장비는 장시간 보관 시 배터리를 분리 해서 관리하거나, 방전을 대비 정기적으로 충전 하고, 충전상태를 점검, 관리 하십시오. (완전방전 주의)
13. Please clean the surface of the product to prevent rust and use anticorrosive agent and lubricating oil.	<input type="radio"/>	13. 제품의 녹이 날 수 있는 부분은 자주 깨끗이 닦아 주고 방청유 및 윤활유를 도포하여 주십시오.
14. Please store the product with a cover in dust and humidity free place for long term storage.	<input type="radio"/>	14. 장시간 보관 시 깨끗이 청소 후 커버를 덮어 먼지나 습기가 없는 곳에 보관 하십시오.
15. Please keep the product in secure place for not missing the expensive parts.	<input type="radio"/>	15. 교육장비의 고가 부품 등에 대해 도난. 분실이 없도록 보관실의 안전관리에 유의 하십시오.
* Manufacturer is not responsible for any troubles of the product, which are induced by not following the above-mentioned items. These troubles are fixed by user's cost.		<p>* 상기 규정항목을 지키지 않아 발생되는 하자에 대해서는 제조사가 책임지지 않으며 일반적 A/S에서 제외 되거나 유상A/S가 됨을 알립니다.</p>

A-4. Common cautions for safe use of educational system (안전에 관한 공통 주의사항)

1. Please make sure to confirm cautions for installation and maintenance of the product.	<input type="radio"/>	1. 설치 및 관리시의 주의사항을 반드시 확인 시행 하십시오.
2. Please make sure to notify the danger of the product to students before use.	<input type="radio"/>	2. 교육장비의 관리자 및 교육자는 교육 시 발생할 수 있는 위험성을 전문 기술자가 이해, 진단하고 교육 전에 안전 교육을 반드시 하시기 바랍니다.
3. Please dress up and keep the environment of the product clean and neat.	<input type="radio"/>	3. 복장을 단정히 하고, 주위 환경이 정리 정돈이 되어 있어야 합니다.
4. Please use properly tools and instruments for the product.	<input type="radio"/>	4. 장비에 적합한 공구와 기기류를 올바르게 사용하시기 바랍니다.
5. Please make sure not to drop tools and parts.	<input type="radio"/>	5. 공구나 기기 및 부품 등을 낙하하지 않도록 정리 정돈하여 안전하게 관리하시기 바랍니다.
6. Please check the operation of the product before education.	<input type="radio"/>	6. 교육 전 기계의 작동상태를 시운전, 점검을 필히 확인 하시기 바랍니다.
7. Please do not use hand to pinpoint operating parts for safety.	<input type="radio"/>	7. 작동 장비류의 부품 교육 시 교육자는 손으로 지시하지 않고 필히 지휘봉을 사용하여 교육 하시기 바랍니다.
8. Please make sure to notify students to follow instructor's order for educating operating type educational system.	<input type="radio"/>	8. 교육생은 작동장비의 교육 시, 교육자의 지시에 반드시 따라야 하고 임의로 주변기기에 접근하여 작동시키는 행위는 일체 금합니다.
9. Please do not remove and rebuild cover and structure installed for safety.	<input type="radio"/>	9. 안전을 위해 장치된 커버나 구조물을 임의 제거, 변경 등은 절대 금합니다.
10. Please follow safety rules of electricity for electric leakage, open circuit, and over load.	<input type="radio"/>	10. 누전, 단선, 과부하등의 일반적 전기 안전 수칙을 유의하고 필히 지키십시오.
11. Please do not fuel and do not wear glove for safety during operation.	<input type="radio"/>	11. 장비의 작동 중에는 안전을 위해 주유와 장갑의 착용을 절대 금합니다.
12. Please keep away from the cross-sectioned part and operating part.	<input type="radio"/>	12. 컷팅 된 부위와 주변 작동부위에는 놀림, 말림, 절상 등의 위험이 있으니 주의 하십시오.
13. Please be cautious for rotating part and lever.	<input type="radio"/>	13. 회전되는 부품이나 레버 등 작동부위에는 놀림, 말림, 절상 등의 위험이 있으니 주의 바랍니다.
14. As soon as unusual sound, vibration, and overload are discovered, please stop the operation and inspect the product.	<input type="radio"/>	14. 회전이나 작동되는 부위에는 신체의 일부분이나 이물질 및 손가락 등을 넣거나 장난치지 마십시오.
15. Power has to be shut down for inspection and maintenance of the product.	<input type="radio"/>	15. 정상작동 외의 소음이나 진동 및 과부하가 발생될 시에는 즉시 정지 후 점검하시기 바랍니다.
16. Please follow usual safety rules of industrial machinery for unspecified items.	<input type="radio"/>	16. 장비의 점검, 수리할 때는 반드시 정지 후 전원을 차단한 후 실시하시기를 바랍니다.
17. Manufacturer is not responsible for any accident induced by not following the above-mentioned items.	<input type="radio"/>	17. 위 항목 외에 명시되지 않은 사항들은 일반 관례적인 산업 기계류의 안전 수칙을 준수 바랍니다.
18. For any accidents occurred against above regulation, manufacturer have no responsibilities for it at all.	<input type="radio"/>	18. 상기 규정을 지키지 않아 발생되는 안전사고에 대해서는 제조사가 책임을 지지 않습니다.

A-5. Manufacture's inspection report (제품 검사서)

Product Name (품 명)	Motronic Electronic Control System Educational Training Equipment	Buyer (납품처)	<Malaysia> MALURI EQUIPMENT (M) SDN. BHD.	Supply Date (출하일자)	July.23.2019		
Specification (규격)	G-180303	Product Number (제품번호)	*	Inspection Date (검사일자)	July.18.2019		
Quantity (납품 수량)	1	Inspection Procedure (검사방식)	Whole inspection (전수검사)	Inspector (검사자)	N.D.KIM (김 남덕)		
NO	Inspection Items (검사항목)	Inspection Criterion (검사기준)		Results (판정)			
1	Structure Inspection (구조 검사)	Does it agree with order's specification? (고객 주문서 내용(세부사항)과 맞는가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Are the name plate and specifications shown? (명판 및 사양 표시는 있는가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Are user's manual and accessory(cover) provided? (사용 매뉴얼 및 액세서리 (커버)는 준비 했는가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Are the wheels O.K.? (바퀴의 상태(파스, 짜그러짐)는 양호한가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Are frame and stand of the product firm? (제품 본체 및 스탠드의 구성 부품은 견고한가? 볼트, 너트 풀림)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
2	Configuration & Dimension (외관 및 치수 검사)	122×50×160cm(L×W×H), Wt≈120kg		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
3	Painting & Dimension (도장상태 및 치수)	Is there any non-painting part or painted parts are O.K.? (미도장 흐름, 벗겨짐은 없는가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Are transparent parts properly painted? (투명은 골고루 도장되었는가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Are the size and weight recorded? (사이즈 및 중량은 기록하였는가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
4	Trial Running (시운전 상태)	Does it run properly? (제품은 정상적으로 작동하는가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Is the rotational direction of motor correct? (모터의 회전 방향은 맞는가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Is there any noise and vibration? (소음, 떨림이 없는가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Is the power source proper? (사용전원 및 용량은 적정한가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
		Is the lubrication of moving parts O.K.? (구동부의 윤활상태(구리스, 오일)는 양호한가?)		<input checked="" type="checkbox"/> Pass, Fail, N.A (<input checked="" type="checkbox"/> 합격 불합격 해당사항 없음)			
5	Remarks (특기사항)	Inspection standards of our company are applied. (적용문서는 제품검사 기준서에 따른다)					
		Product inspection sheet is issued by buyer's request. (고객요구 시 제품검사 성적서 발행)					
Final Decision (종합판정)			<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> 출고 가 / <input type="checkbox"/> Fail <input type="checkbox"/> 출고 불가				
Preparation (작성)	T.H.KIM (김 태훈)		Examination (검토)	J.D.SHIN (신 재우)			
Approval (승인)	J.K.CHOI (최재관)		Form P1001-2(Rev.0) Dae Sung G-3 co, ltd				

A-6: WRITTEN GUARANTEE (제품보증서)

Product Name (제품명)	Motronic Electronic Control System Educational Training Equipment		
Model Number (모델명)	G-180303	Manufacturing country (제조국)	Made in Korea
Manufacturing company (제조사)	DAE SUNG G-3 CO., LTD.		
Address (주 소)	43-15 Hansa-gil, Hayang-Eup, Gyeongsan-si, Gyeongbuk, 712-901, Korea		
Telephone	+82-53-854-2700	Fax	+82-53-854-2406
Web site	www.dsg3.com	E-Mail	dsg-3@dsg-3.co.kr
<u>Warranty rules</u>	<u>제품 보증 규정</u>		
1. The product is guaranteed by our company's high standard quality control.	1. 본 제품은 철저한 품질관리에 따른 엄격한 검사로 우수한 제품임을 보증합니다		
2. The warranty lasts for one year from purchase date, during which any trouble from normal operation can be fixed free of charge. Troubles induced from following reasons can be fixed with user's cost although it is within warranty period. - Troubles generated by misuse. - Troubles related with maintenance parts. - Troubles generated by natural disasters. - Troubles generated by the modification of the product by user without permission of company. - Troubles generated by not following the operating method in the user's manual. - Troubles generated by not following the installation method and cautions for maintenance in the user's manual.	2. 구입하신 날로부터 1년간의 무상보증 기간 중에 정상적으로 사용한 상태에서 자연 발생된 고장인 경우 무상으로 수리하여 드립니다. 단, 다음과 같은 부주의로 발생한 경우에는 무상보증 기간이라도 유상으로 서비스를 받게 됩니다. - 취급 부주의로 발생한 고장 및 파손. - 소모부품의 교환을 요청하는 경우. - 천재지변에 의한 고장. - 제품의 구조를 임의로 변경한 경우. - 사용설명서에 기재된 사용방법과 주의사항을 지키지 않아 발생한 고장. - 사용설명서에 기재된 설치방법과 관리 시 주의 사항을 지키지 않아 발생한 고장.		
3. Please do not hesitate to contact us for any trouble of the product.	3. 고장이 발생했을 시에는 본사로 연락 주시면 신속 정확한 서비스를 받으실 수 있습니다.		
<u>Recommendations</u>	<u>권장 및 주의사항</u>		
1. Thank you very much for purchasing our product.	1. 저희 제품을 구입하여 주셔서 감사합니다.		
2. Please understand user's manual, install and operate the product.	2. 사용하기 전 반드시 사용설명서를 숙지하시고 설치, 사용하시기 바라며 많은 교육효과를 이루시길 바랍니다.		



Standard Management Certification

DAE SUNG G-3 CO., LTD.

#43-15, Hansa-gil, Hayang-eup, Gyeongsan-si, Gyeongbuk, Korea

This is to certify that the Quality Management System of the above mentioned company has been found to comply with

ISO 9001:2015

Scope :

1. Design, Development and Manufacture of Automotors Simulation for Education
2. Design, Development and Manufacture of Agricultural Machine and Machinery Simulation for Education
3. Design, Development and Manufacture of Experimental and Practical Education, Public Relations Display for Equipment

ANZSIC : 2869

Certification Number : SKQ-10204

Date of Initial Approval: 27th February 2009

Re-issued : 28th February 2018

Expiry : 26th February 2021

Approved by :

C.H. Lee

This certificate is valid only if
Regulatory surveillance audit is conducted within the required time.
Standard Management System Co., Ltd.
(Baeksang Star Tower II, Gasan-dong) Rm 301, #165, Gasandigital 2-ro,
Geumcheon-gu, Seoul, Korea T)+82-2-6111-6301~4 F)+82-2-6111-6309-10
Website : www.smcsmc.co.kr
JAS-ANZ : www.jas-anz.org/register



JAS-ANZ





Standard Management Certification

DAE SUNG G-3 CO., LTD.

#43-15, Hansa-gil, Hayang-eup, Gyeongsan-si, Gyeongbuk, Korea

This is to certify that the Environment Management System of the above mentioned company has been found to comply with

ISO 14001:2015

Scope :

1. Design, Development and Manufacture of Automotors Simulation for Education
2. Design, Development and Manufacture of Agricultural Machine and Machinery Simulation for Education
3. Design, Development and Manufacture of Experimental and Practical Education, Public Relations Display for Equipment

ANZSIC : 2869

Certification Number : SKE-10106

Date of Initial Approval: 27th February 2009

Re-issued : 28th February 2018

Expiry : 26th February 2021

Approved by :

C.H. Lee



This certificate is valid only if
Regulatory surveillance audit is conducted within the required time.
Standard Management System Co., Ltd.
(Baeksang Star Tower II, Gasan-dong) Rm 301, #165, Gasandigital 2-ro,
Geumcheon-gu, Seoul, Korea T+82-2-6111-6301-4 F+82-2-6111-6309-10
Website : www.smcsmc.co.kr
JAS-ANZ : www.jas-anz.org/register



JAS-ANZ



B. Education materials (교육 자료)

B-1 : Theory materials (이론 자료)

* Engine Management System - EMS (엔진 제어 시스템)



1. ECU (Electronic Control Unit)



The engine management system is controlled by a computer called the electronic control unit (ECU), which received information from a variety of input sensors and output elements and circuits to control the fuel system, ignition system, air control system and maintain optimal engine performance. The ECU adjusts the fuel-air mixture as close to the theoretical ratio as possible to minimize the production of harmful emissions during engine operation and vehicle movement.

엔진 제어장치는 엔진 전자제어 유니트 (ECU: Electronic Control Unit)라는 컴퓨터에 의해 제어되며, ECU는 여러 종류의 입력 센서류 및 출력 구성 부품들과 회로로 연결된 상태로 연료제어 시스템, 점화제어 시스템 및 공기제어 시스템을 제어하여 항상 엔진이 최적 작동상태로 유지되도록 한다. 또한 엔진 전자제어 장치는 항상 이론 공연비에 근접된 영역으로 공연비가 조절되어 모든 엔진 구동 및 주행모드에서 유해한 배출 가스가 최소한으로 발생되도록 구성되어 있다.

2. CMP (Camshaft Position Sensor) -TDC



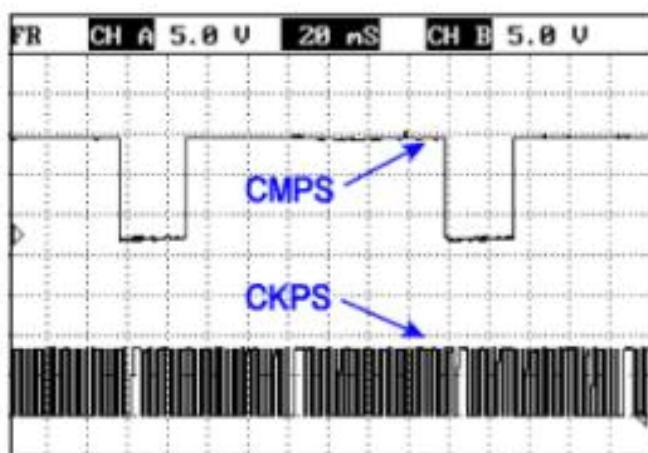
The cam shaft rotates at half the speed of the crank shaft to control the engine intake and exhaust valve. A sensor detects the position of the cam shaft and determines whether a cylinder is in the compression stage or exhaust stage when the piston moved in the direction of the TDC. The cam shaft position sensor uses the Hall effect, with a sensor node made of metallic magnetic materials attached to the cam shaft and rotating together.

캠 샤프트는 크랭크 샤프트 속도 절반의 회전을 하며 엔진의 흡기와 배기밸브를 단속한다. 캠 샤프트의 위치를 감지하기 위해 센서를 설치하여 피스톤이 TDC 방향으로 움직일 때, 캠 샤프트 위치로서 결국 특정 실린더의 행정이 압축단계에 있는지, 아니면 배기단계에 있는지 알 수가 있다. 캠 샤프트 포지션센서는 HALL 효과를 이용하여 금속 자성체 재질의 센서 돌기가 캠 샤프트에 부착되고 이와 함께 회전한다.

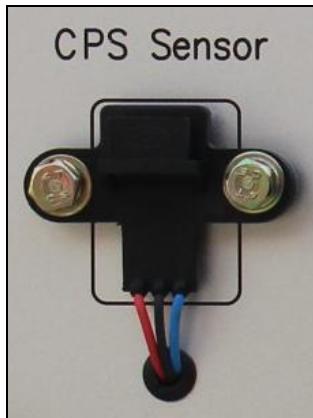
Specification (제원)

Type (방식)	Output (출력)	Air gap (에어 갭)	LOW signal detection conditions (LOW 신호 감지 조건)	HIGH signal detection conditions (HIGH 신호 감지 조건)
Hall Effect (홀 효과)	0~5V Digital (0~5V 디지털)	1.25mm	Below 2.0V (2.0V이하)	Above 3.8V (3.8V이상)

Output Waveform (출력 파형)



3. CKP (Crankshaft Position Sensor)-CPS



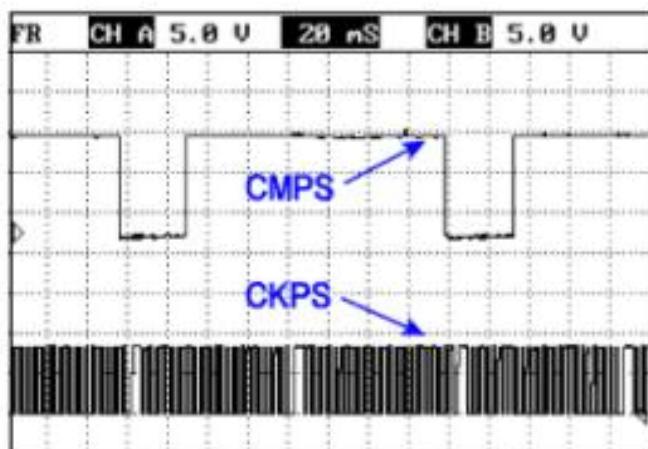
The crankshaft position sensor (CKPS) is a Hall-node type sensor that produces a digital signal using the blade and sensor installed on the engine's crankshaft. As the crankshaft blade passes through the sensor during engine revolution, the sensor shows nearly 0V. When the missing tooth passes through the sensor, the sensor returns a voltage of approximately 5V. Two square waves are produced during one rotation of the crankshaft, which can be used to determine which cylinder is at the apex point. The PCM uses the signal from the CKPS to calculate engine RPM, controlling ignition and fuel injection timing.

크랭크 샤프트 포지션 센서(CKPS : Crankshaft Position Sensor)는 엔진의 크랭크 샤프트에 설치되어 있는 블레이드와 센서를 이용해서 디지털 신호를 발생시키는 훌 소자 타입 센서이다. 크랭크 샤프트 블레이드가 엔진이 회전할 때 센서 감지부를 지나게 되면 센서는 거의 0V를 나타내고, 미싱 투스부분이 센서 감지부를 지나게 되면 센서는 거의 약 5V를 나타낸다. 크랭크 축이 1회전을 하는 동안에 2개의 사각형 파형이 나타나며, 이 신호로 어느 실린더가 압축 상사점에 있는지를 알아낸다. PCM은 크랭크 샤프트 포지션 센서 신호를 이용해서 엔진 회전수를 계산하고, 점화 시기와 연료 분사 시기를 제어한다.

Specification (제원)

Type (방식)	Output (출력)	Air gap (에어 갭)	LOW signal detection conditions (LOW 신호 감지 조건)	HIGH signal detection conditions (HIGH 신호 감지 조건)
Hall Effect (훌 효과)	0~5V Digital (0~5V 디지털)	1.25mm	Below 2.0V (2.0V이하)	Above 3.8V (3.8V이상)

Output Waveform (출력 파형)



4. IATS (Intake Air Temperature Sensor)



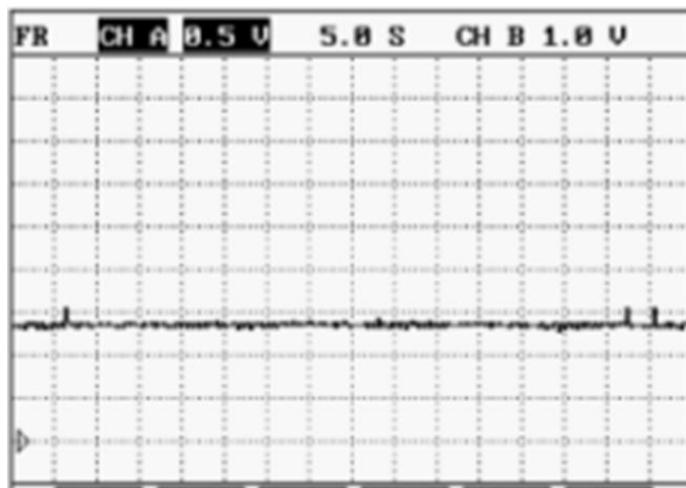
The air temperature sensor uses a negative temperature coefficient (NTC) thermister that other sensors also employ to create augmenting signals for a variety of sensors (fuel, injection timing, fuel amount control during ignition, etc).

흡기 온도센서는 기존에 사용되는 센서와 동일한 부특성 서미스터 방식이 사용되고 있으며, 각종 제어 (연료량, 분사시기, 시동시 연료량 제어 등)에 보정신호로 사용된다.

Specification (제원)

Temperature (온도)	Voltage (전압)
0°C	3.4~3.6V
20°C	2.5~2.7V
40°C	1.7~1.9V

Output Waveform (출력 파형)



5. MAPS (Manifold Absolute Pressure Sensor)



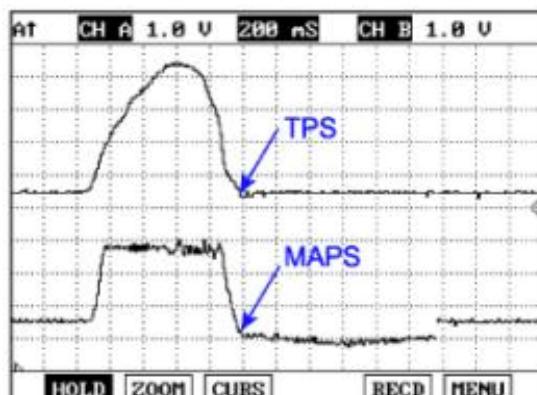
The power train control unit (PCM) requires information and the exact amount of air pressure entering the engine in order to determine the basic fuel injection amount. The manifold absolute pressure sensor (MAPS) is used to measure the amount of air entering the engine by detecting the pressure inside the manifold to calculate the air intake amount indirectly, and is also classified as a speed-density type sensor. The MAPS sends an analogue output signal proportional to the absolute pressure to the PCM based on the pressure change in the intake manifold, which is used by the PCM as the basic data in determining engine RPM and air intake amount.

PCM(파워트레인 컨트롤 유니트)은 엔진에 공급되는 기본 연료 분사량을 결정하기 위해 엔진으로 유입되는 정확한 공기량을 알아야 한다. 따라서 엔진으로 유입되는 공기량을 계측하기 위해 MAPS (흡입공기량센서)가 사용되며, 이 센서는 흡기다기관 내의 압력을 측정한다. MAPS는 흡기관 내의 압력을 계측하여 흡입 공기량을 간접적으로 산출하는 간접 계측 방식이며, 속도-밀도 방식(Speed-Density Type)라고도 한다. MAPS는 흡기관내의 압력 변화에 따라 절대 압력에 비례하는 아날로그 출력 신호를 PCM으로 전달하고, PCM은 이 신호를 이용하여 엔진 회전수와 함께 흡입 공기량을 산출하게 되는 기본 정보로 사용된다.

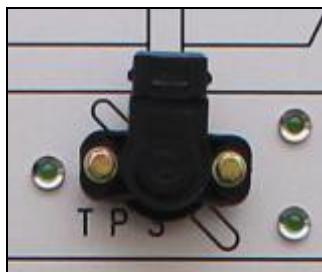
Specification (제원)

Pressure (압력)	Voltage (전압)
200 mmHg	1V
400 mmHg	2.1V
600 mmHg	3.2V
760 mmHg	4V

Output Waveform (출력 파형)



6. TPS (Throttle Position Sensor)



The throttle position sensor (TPS) is attached to the throttle body to measure the opening angle of the throttle valve. The TPS is a variable resistance sensor that outputs an electrical resistance change depending on the position of the throttle valve.

The output signal from the TPS is 0.3~0.9V when the throttle valve is closed, and 4.0~4.8V when the valve is completely open. The PCM uses the MAPS and TPS to measure the idle, partial load and acceleration and deceleration status to determine fuel injection amount and ignition timing.

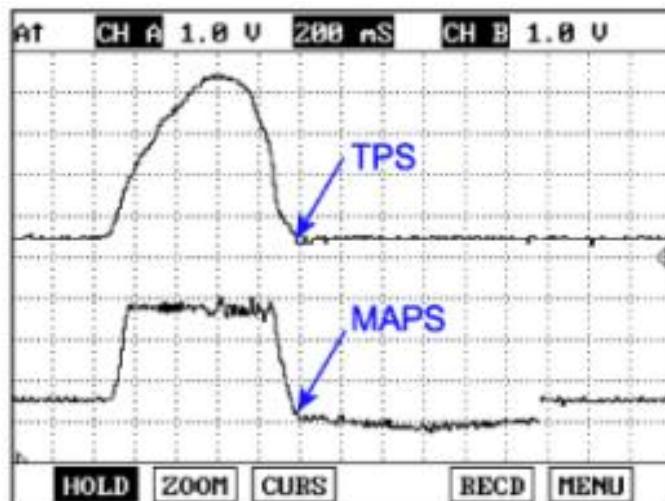
스로틀 포지션 센서(TPS: Throttle Position Sensor)는 스로틀 보디에 장착되어 스로틀 밸브의 개도각을 측정한다. 스로틀 포지션 센서는 가변 저항으로 스로틀 밸브의 개도각에 따라 전기 저항이 변화하며, 이에 따라 출력 신호가 변화한다.

스로틀 포지션 센서의 출력 신호는 스로틀 밸브가 닫힌 상태에서 0.3~0.9V, 완전히 열린 상태에서 4.0~4.8V를 출력한다. PCM은 공기량 센서와 스로틀 포지션 센서를 통해 아이들, 부분 부하, 가감속상태 등을 판단하여 연료 분사량과 점화 시기를 결정한다.

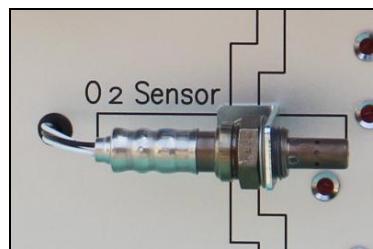
Specification (제원)

Throttle Valve (스로틀 밸브)	Output Voltage (출력 전압)
Idle (공회전)-0%	0.2~0.463V
50%	2.9V
Full Acceleration (전개)-90%	5V

Output Waveform (출력 파형)



7. O2 Sensor (Oxygen Sensor)



The heated oxygen sensor (HO2S) is located before the catalytic converter, and detects the concentration of oxygen in the exhaust gas to control the amount of carbon monoxide, hydrocarbons and nitrogen oxides. The O2 sensor outputs a value between 0V and 1V based on oxygen concentration, and the PCM uses this data to determine if the fuel is rich or lean.

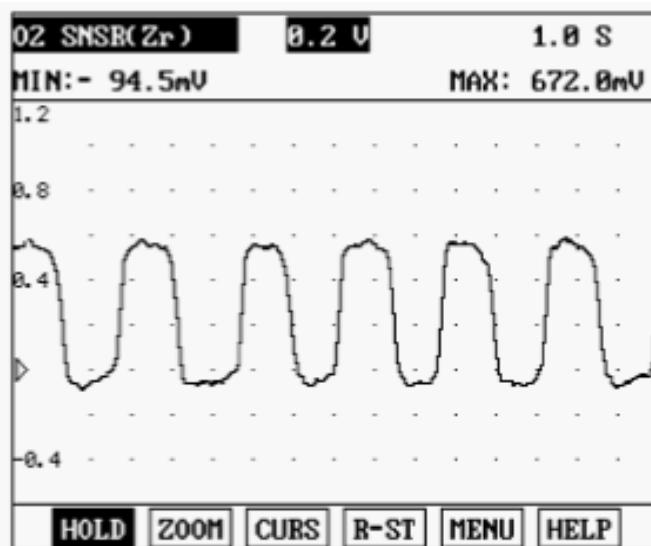
The concentration of oxygen in the exhaust gas increases and the O2 sensor outputs a signal of 0~0.1V if the fuel is lean. The PCM determines the condition of the fuel using the O2 sensor's output, and adjusts the amount of fuel.

산소 센서(HO2S: Heated Oxygen Sensor)는 촉매변환장치(Catalytic Converter)의 전방에 위치하여 배기ガ스의 산소 농도를 검출해서 배기 가스의 일산화탄소, 탄화수소, 질소산화물 등을 제어하는데 사용된다. 산소 센서는 산소 농도에 따라 0V에서 1V 사이의 값을 출력하며, 이를 통해 PCM은 연료가 농후인지 희박인지를 판단한다. 연료가 희박하면, 배기 가스의 산소 농도는 증가하고 산소 센서는 약 0 ~ 0.1V를 출력한다. 이와 같은 산소 센서의 출력을 바탕으로 PCM 연료의 농후/희박을 판단하여 연료량을 증감시킨다.

Specification (제원)

Output Voltage (출력 전압)	Heater Resistance (히터 저항)
0 ~ 1.0V	9.0 Ω (20°C)

Output Waveform (출력 파형)



8. KNS (Knock Sensor)



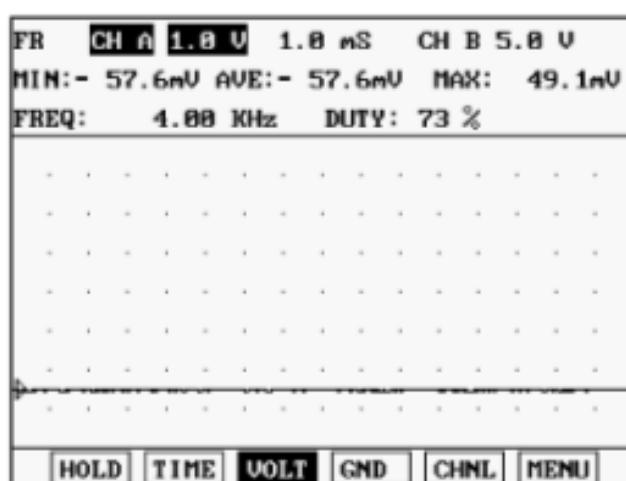
The knock sensor (KS) is located in the center of the cylinder block to detect engine vibrations (knock in each cylinder). Vibration from the cylinder block resulting from the increase or decrease in engine RPM is transmitted to the pressure elements, and the KS uses this vibration to output a voltage signal. The PCM uses the KS signal as well as altitude data to control ignition timing. For example, if knocking occurs in the engine, the PCM retards ignition timing to create maximum engine torque.

노크 센서(KS: Knock Sensor)는 실린더 블록 중앙에 설치되어 엔진 진동(각 실린더의 노크 여부)을 감지한다. 실린더 블록으로부터 엔진 회전수의 증감에 따른 진동이 압전 소자에 가해지게 되고, 노크 센서는 이 진동을 기준으로 해서 전압을 발생시킨다. PCM은 노크 센서 신호와 고도를 기반으로 점화 시기를 제어한다. 예를 들어, 엔진에서 노크가 발생하면, 엔진의 최대 토크가 발생할 수 있도록 엔진 컨트롤 모듈은 점화 시기를 지각 시킨다.

Specification (제원)

Resistance (저항)	1Ω ~10MΩ
-----------------	----------

Output Waveform (출력 파형)



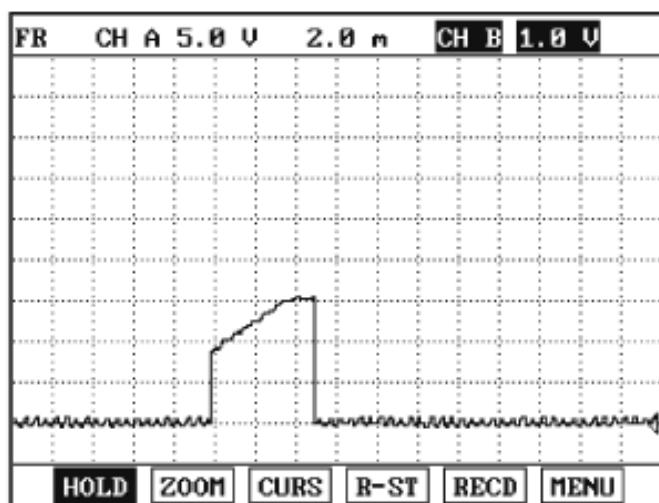
9. IG Failure Sensor



A power transistor regulating current flow in the vehicle is located inside the ignition coil. An ignition failure sensor is used to detect malfunctions in the ignition coil, power transistor and wiring as well as operating the tachometer.

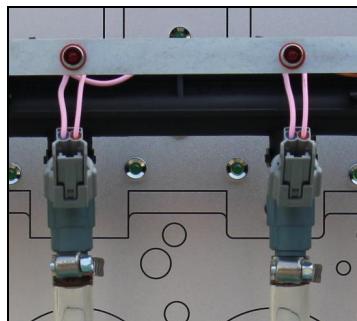
차에 흐르는 전류를 단속하는 파워 트랜지스터를 점화코일 내부에 설치했으며, 점화 고장 검출 센서를 추가하여 1차 점화코일, 파워 트랜지스터, 배선 등 점화장치의 고장 여부 판단 및 타코메타 구동기능을 한다.

Output Waveform (출력 파형)



<Power TR Base>

10. INJ (Injector)



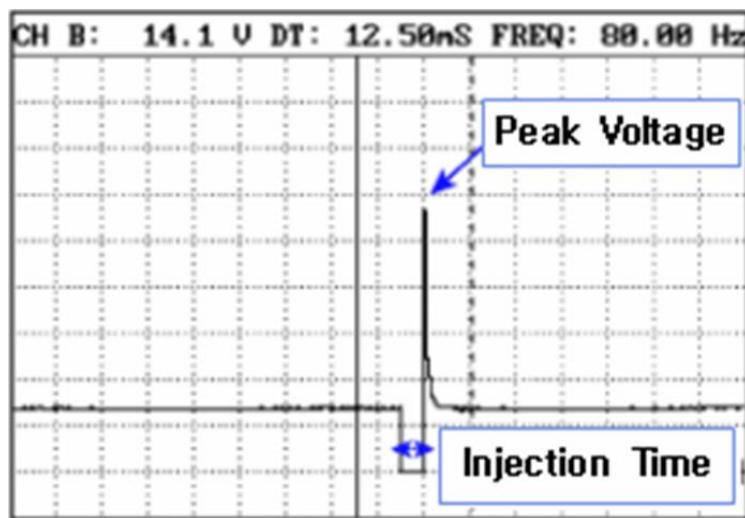
The injector is composed of injection nozzles with solenoid valves that are used by the engine control module to regulate the amount of fuel injection by controlling the opening and closing of the valves. When the engine control module activates the injector, the solenoid becomes magnetized to open the valve and inject the fuel. When the PCM releases the ground, the injector valve closes and an instant peak voltage occurs.

인젝터는 솔레노이드 밸브를 가진 분사 노즐로서 엔진 컨트롤 모듈이 인젝터 밸브의 열림 시간을 통해 연료 분사량을 제어한다. 엔진 컨트롤 모듈이 인젝터를 구동하였을 때 솔레노이드가 자화되어 밸브가 열려 연료가 분사되며, PCM이 접지를 풀어주면, 인젝터 밸브는 닫히고 순간적으로 피크 전압이 발생한다.

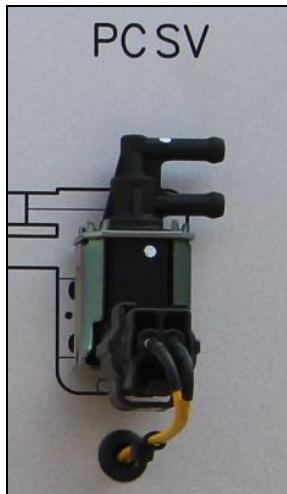
Specification (제원)

Temperature (온도)	Coil Resistance (코일 저항)
20 °C	13 ~ 16 Ω (20°C)

Output Waveform (출력 파형)



11. PCSV (Purge Control Solenoid Valve)



The exhaust gas control system prevents the formation of photochemical smog from the HC steam from the fuel tank. The fuel vapors are collected in a canister, and the PCM controls the purge control solenoid valve (PCSV) to redirect the fuel vapors collected in the canister back into the engine to be used as fuel. This valve is controlled by a PCM control signal to regulate fuel vapor gas between the canister and the intake manifold.

증발가스 제어 시스템은 탄화수소(HC) 증기가 연료 탱크로부터 발생되어 광학 스모그로 변하지 않도록 하는 장치이다. 연료 증발 가스는 캐니스터에 모아지고 PCM은 퍼지 컨트롤 솔레노이드 밸브(PCSV : Purge Control Solenoid Valve)를 제어하여 캐니스터에 모아진 연료 증발 가스를 엔진으로 다시 흡입시켜 연료로 사용하도록 한다. 이 밸브는 PCM 제어 신호에 의해 작동되고 캐니스터와 흡기 매니폴드 사이의 연료 가스를 제어한다.

Specification (제원)

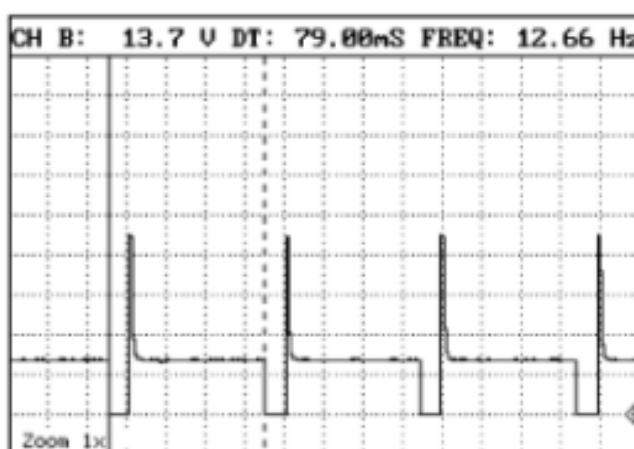
Temperature (온도)

Coil Resistance (코일 저항)

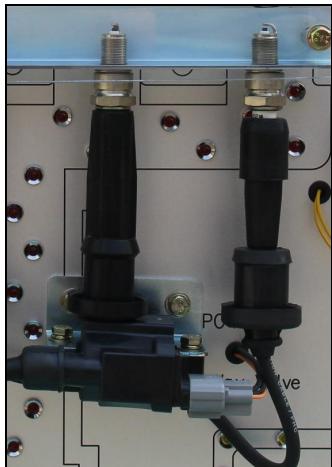
20 °C

32 Ω

Output Waveform (출력 파형)



12. IG Coil



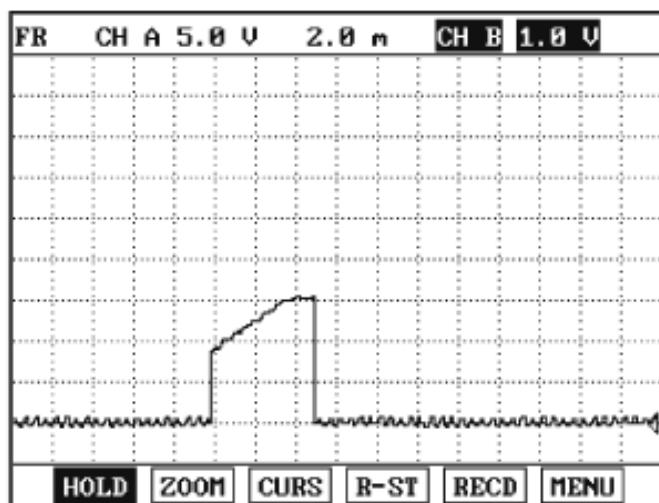
Each ignition coil is composed of two coils. High voltage is directed into each cylinder, and the ignition coil ignites two spark plugs for each stroke. During cylinder compression and combustion, the PCM is grounded in order to transfer voltage into the primary ignition coil, using the crankshaft sensor or camshaft sensor signal to regulate the timing. If the voltage does or does not pass into the primary ignition coil, the secondary ignition coil creates a high voltage in its spark plug.

각각의 점화 코일은 두 개의 코일로 구성되어있다. 높은 전압이 각 실린더로 유입되고 점화코일은 매 스트로크 시 두개의 스파크 플러그를 점화한다. (실린더 압축과 폭발시) PCM은 1차 점화 코일에 전압을 인가하기 위해 접지를 하고 그 시간을 맞추기 위해 크랭크 샤프트 센서나 캠 샤프트 센서 신호를 사용한다. 1차 점화 코일에 전압이 통하거나 통하지 않으면 2차 점화 코일은 속해 있는 스파크 플러그에 높은 전압을 만들어낸다.

Specification (제원)

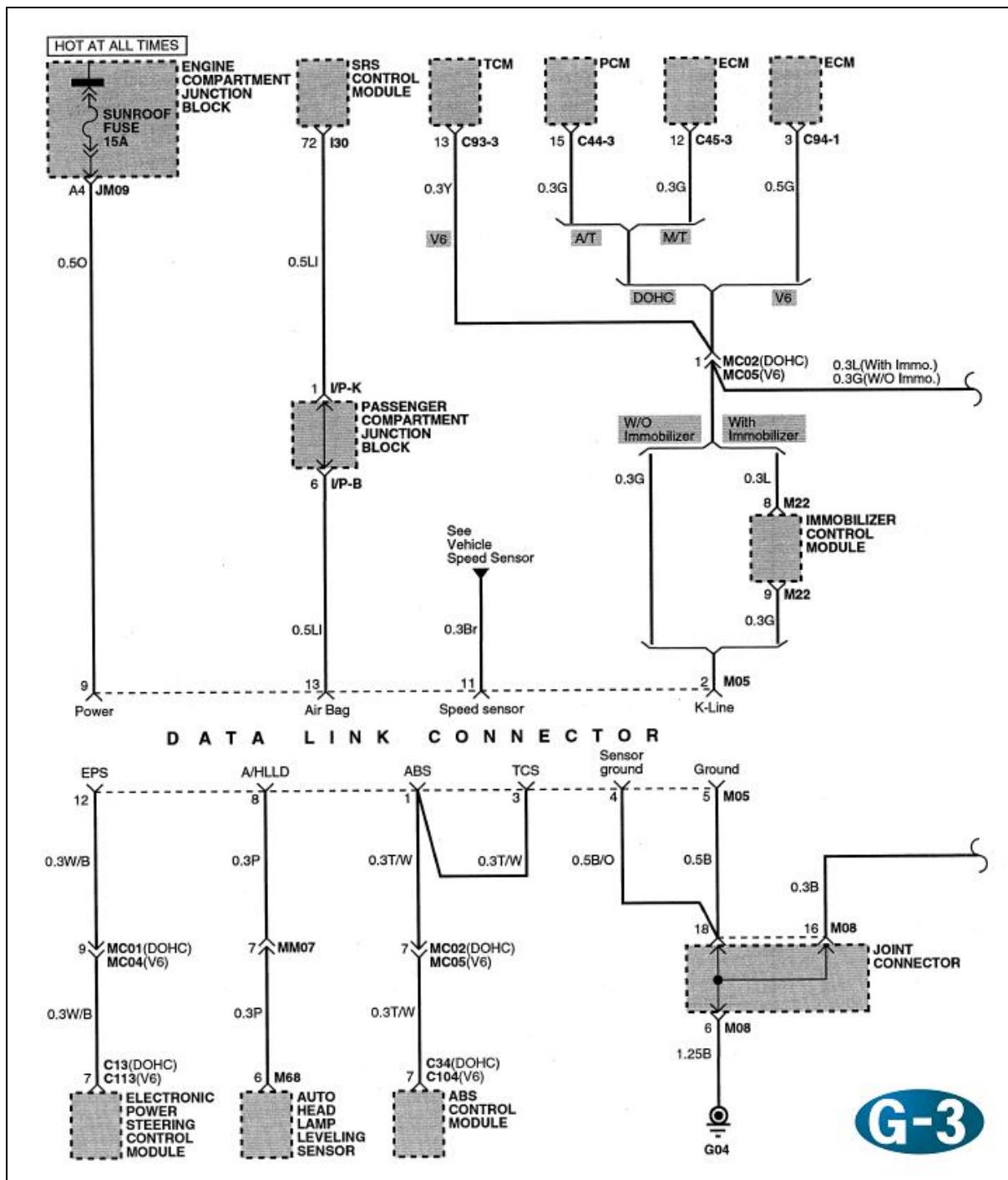
Type (형식)	Two Mold Coil Type (2개의 몰드 코일 방식)
First Coil Resistance (1차 코일 저항)	0.78Ω
Second Coil Resistance (2차 코일 저항)	20kΩ

Output Waveform (출력 파형)

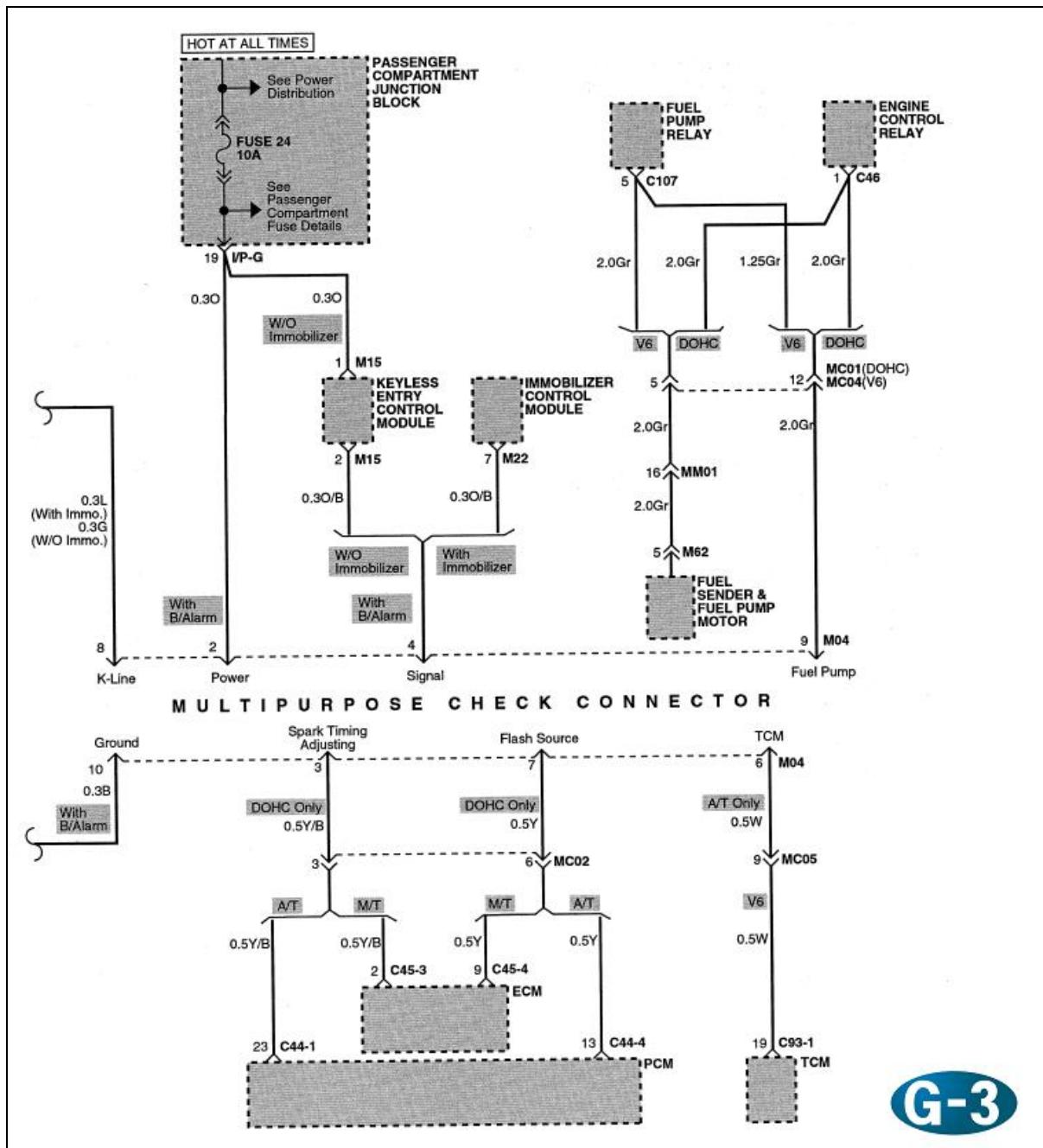


* Wiring Circuit Diagram (회로도)

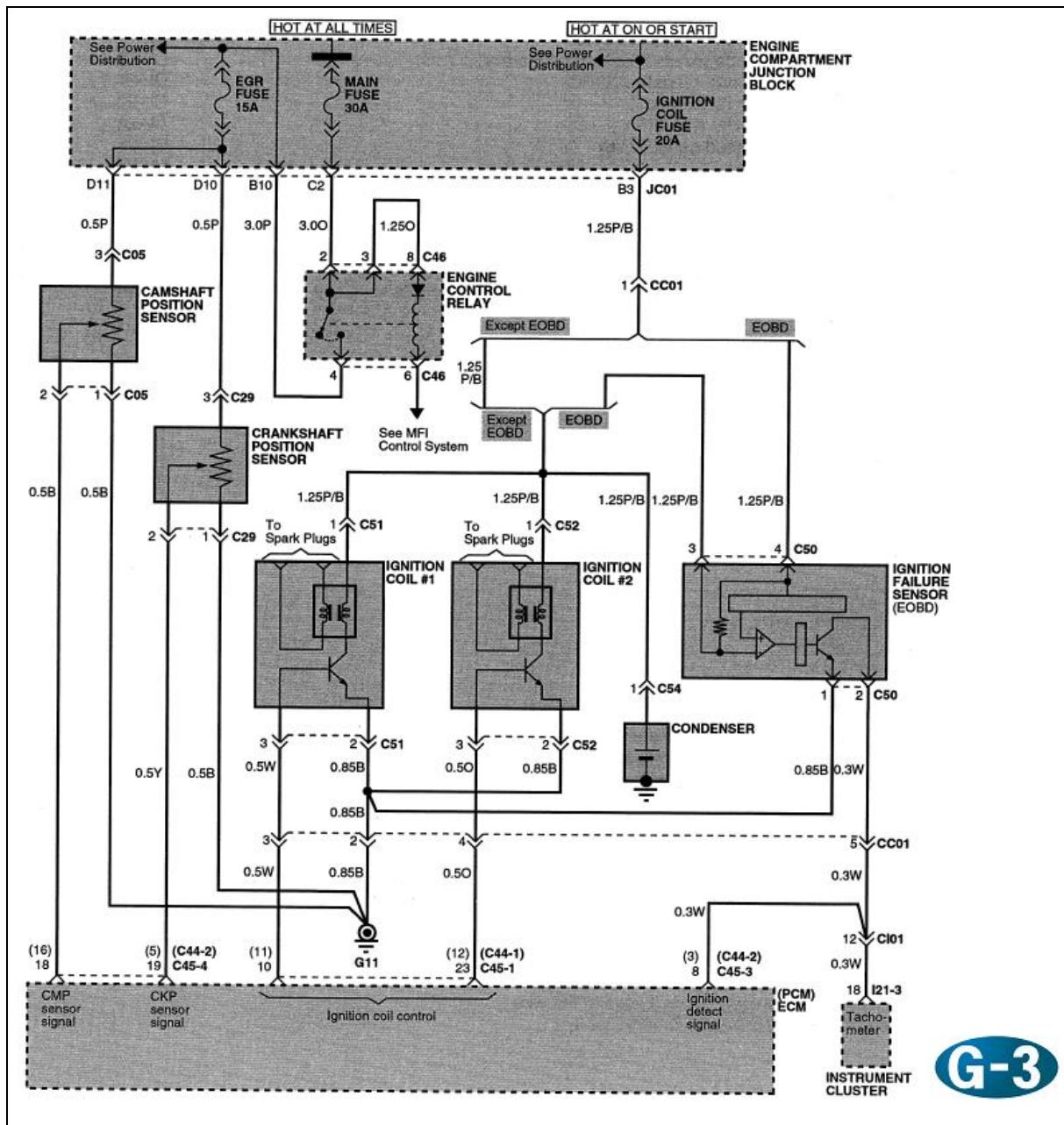
Data Link Connector (자기진단 점검단자) [1/2]



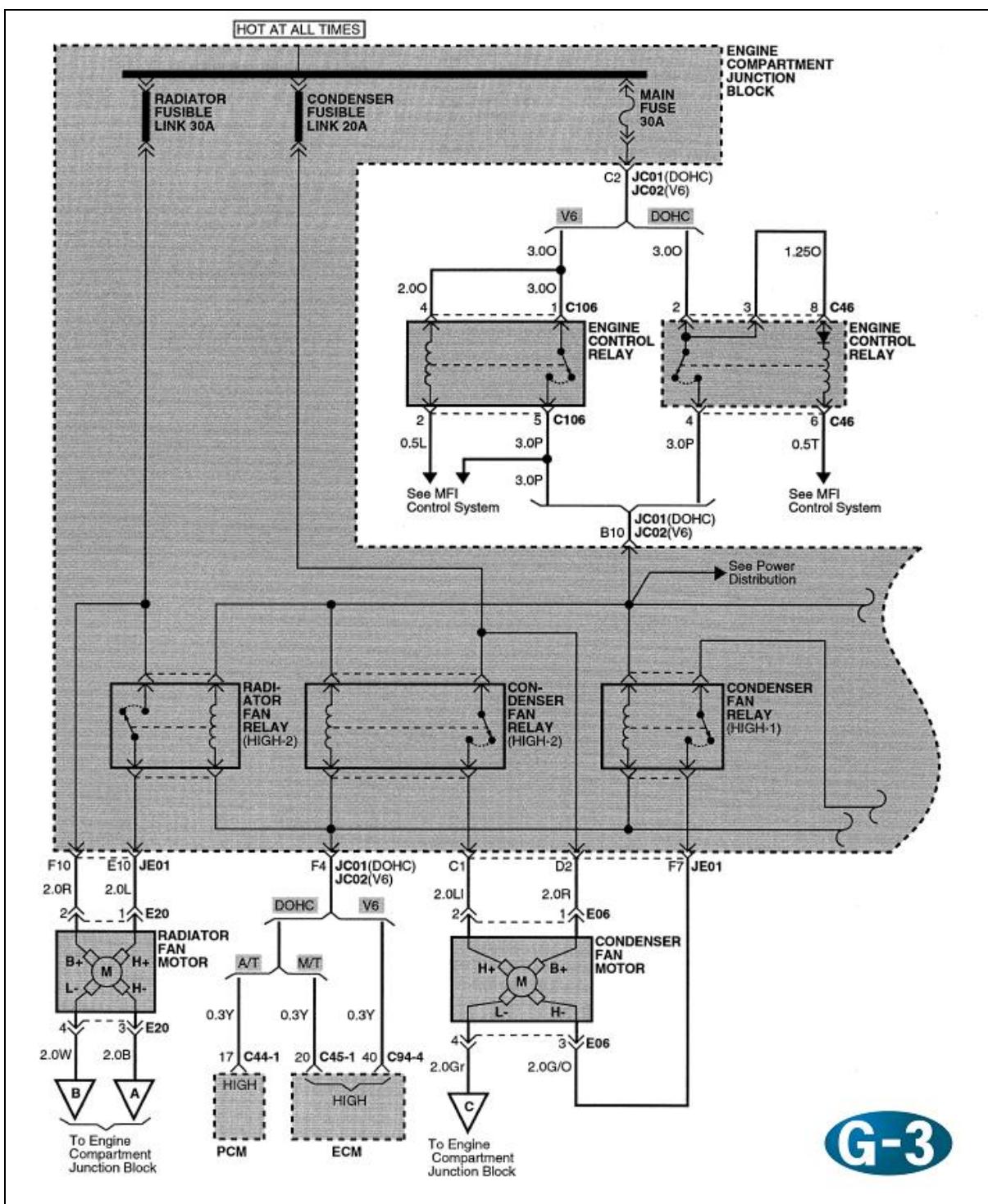
Data Link Connector (자기진단 점검단자) [1/2]



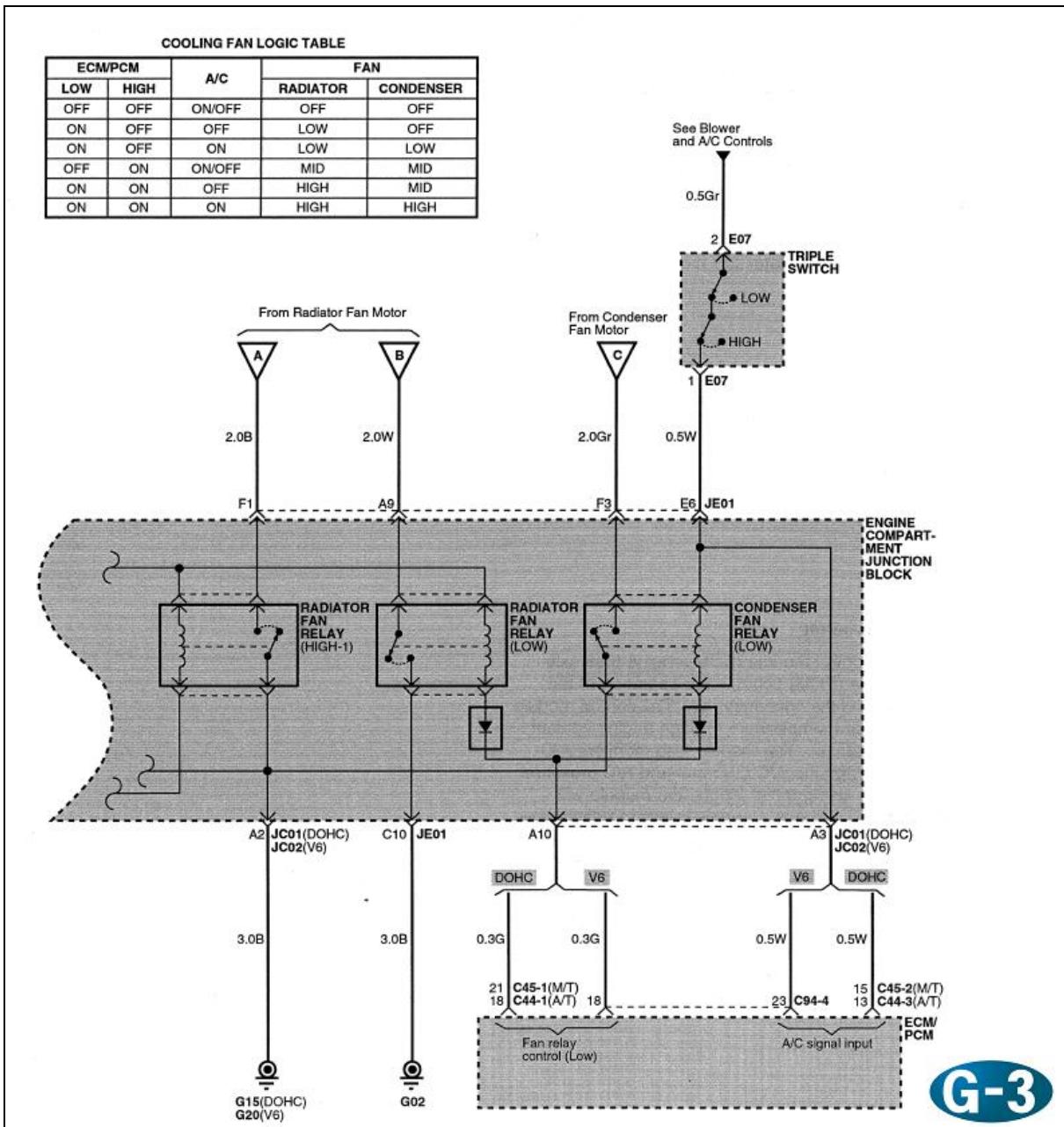
Ignition System (점화 장치) [2/2]



Cooling System (냉각 장치) [1/2]

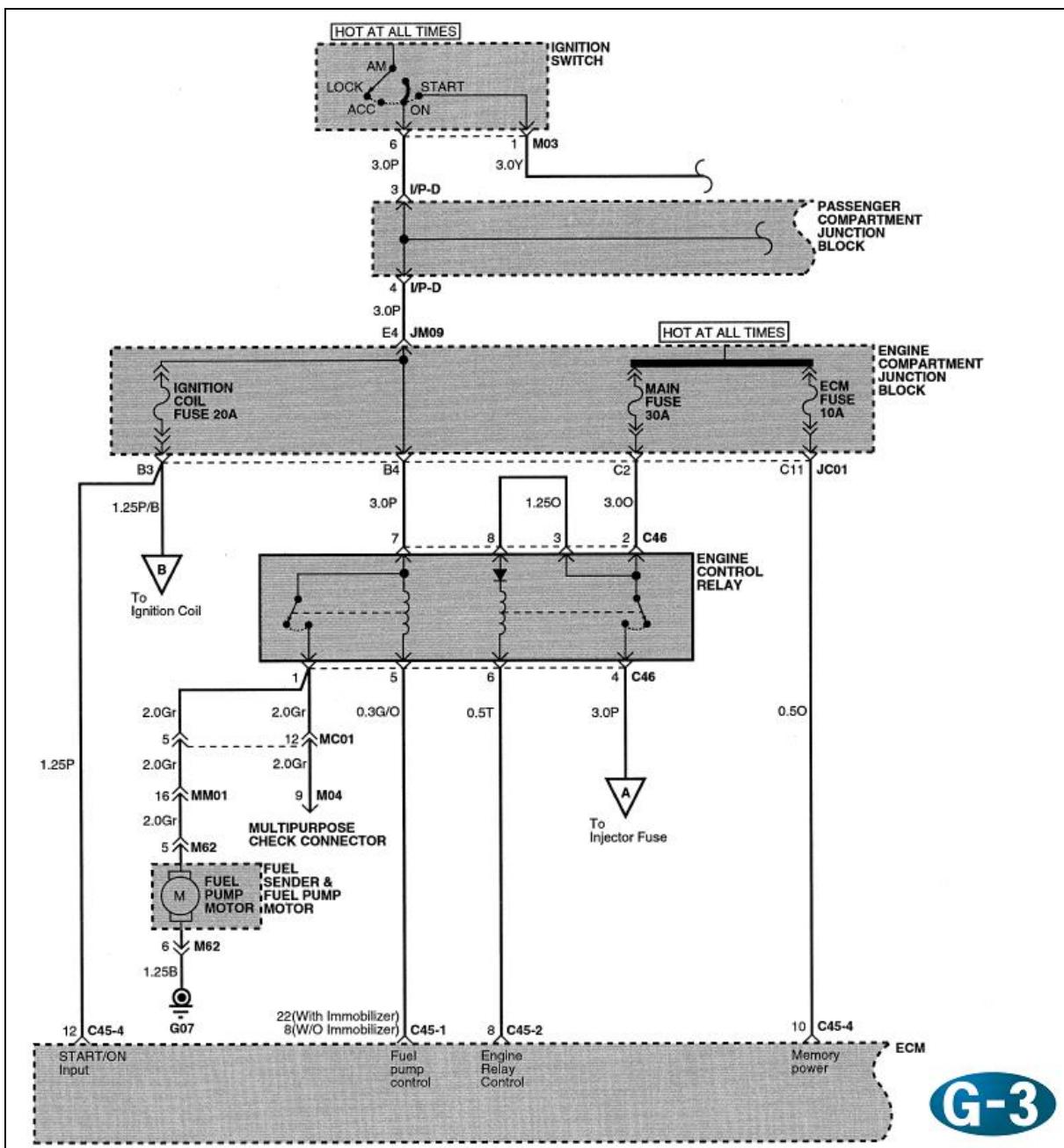


Cooling System (냉각 장치) [2/2]

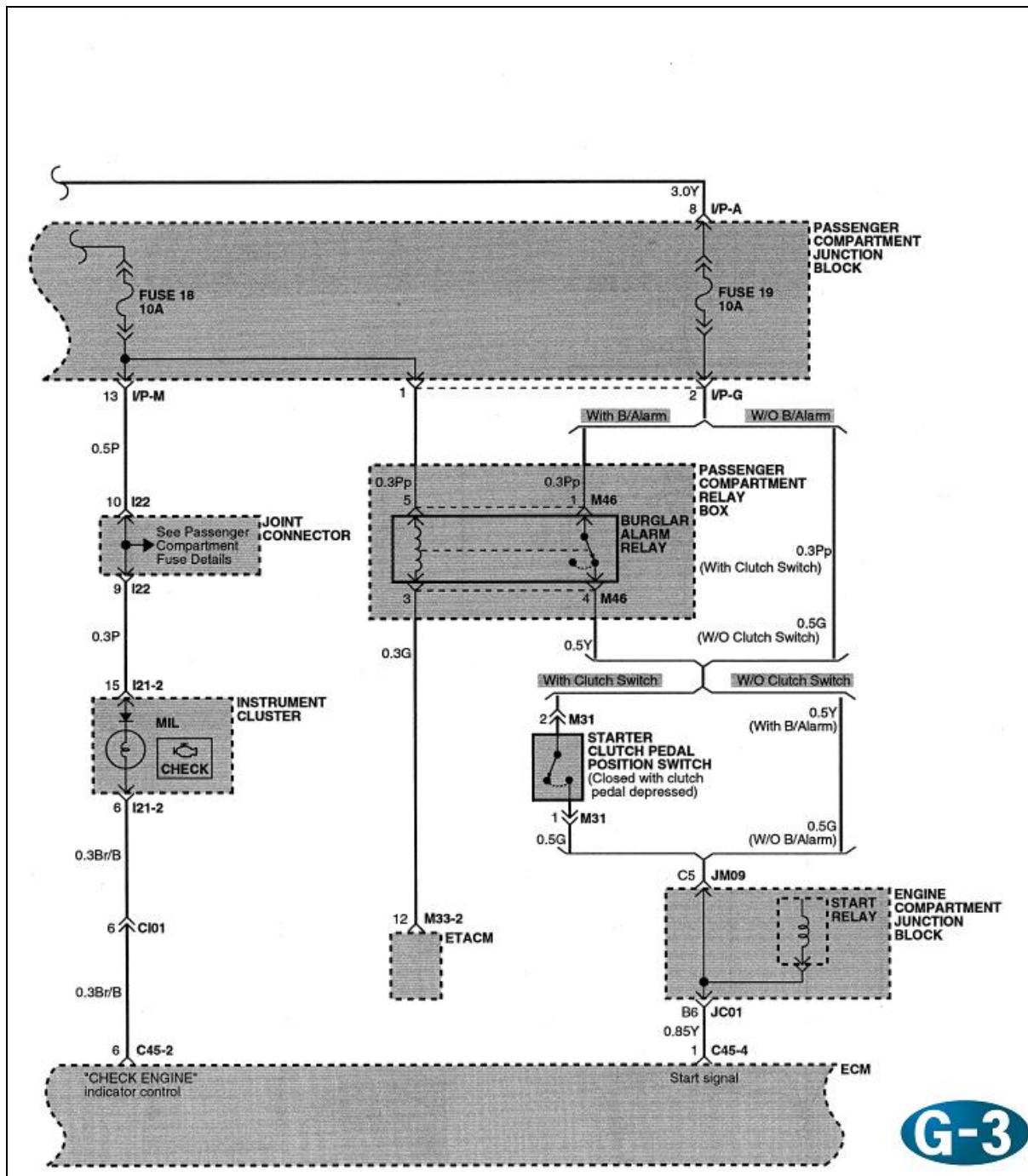


G-3

Engine Control System (엔진 컨트롤 장치) [1/8]

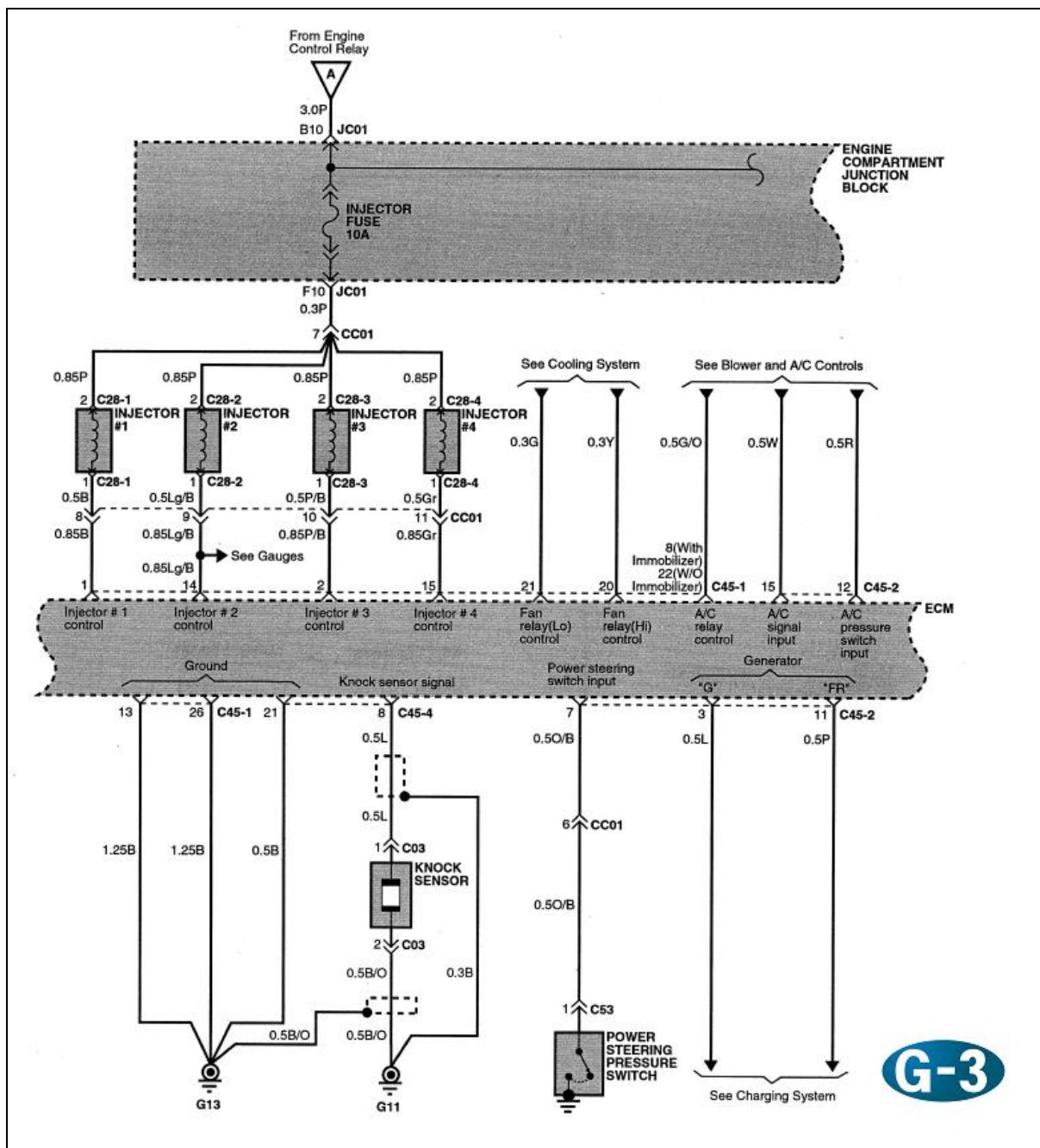


Engine Control System (엔진 컨트롤 장치) [2/8]

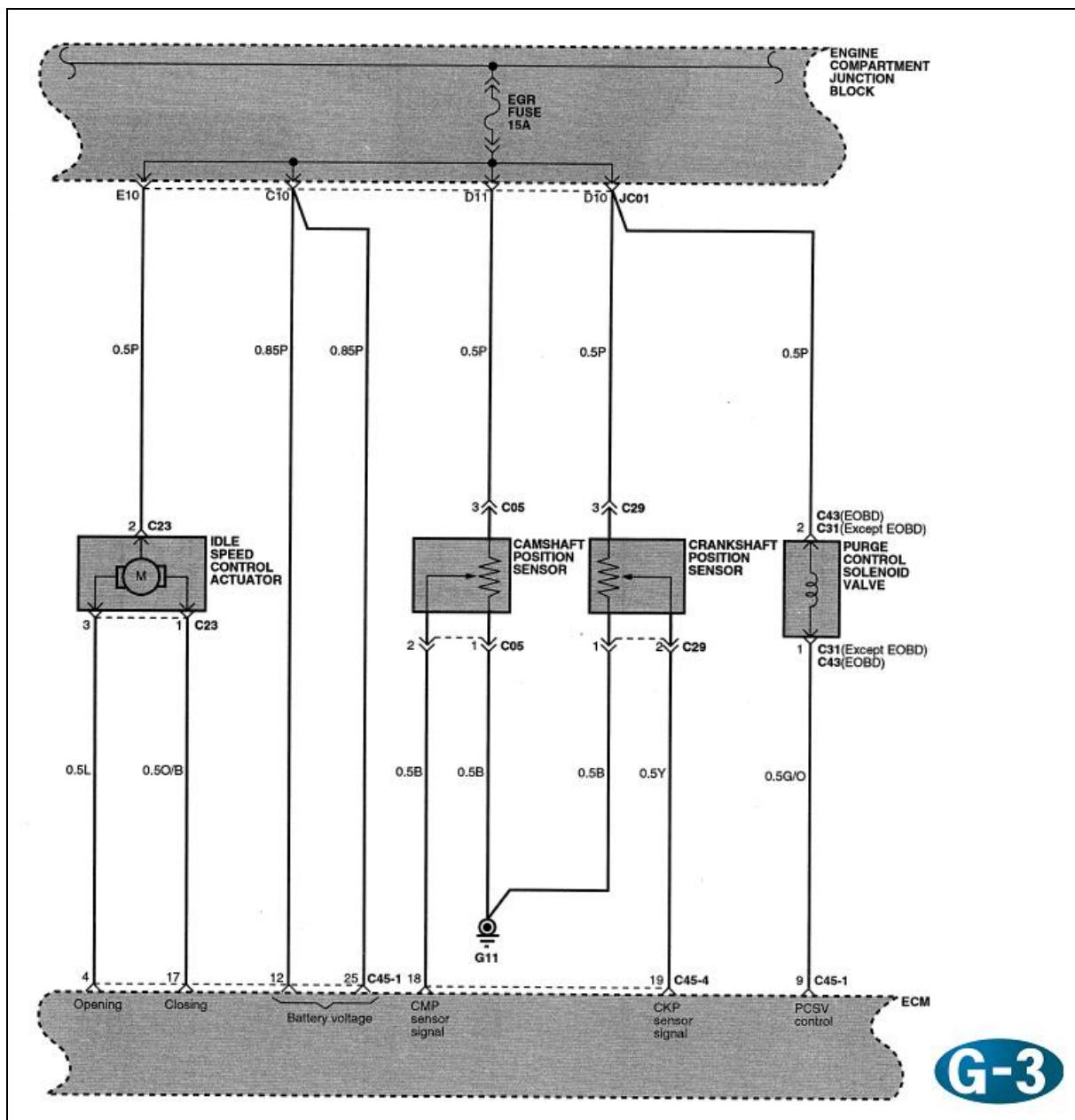


G-3

Engine Control System (엔진 컨트롤 장치) [3/8]

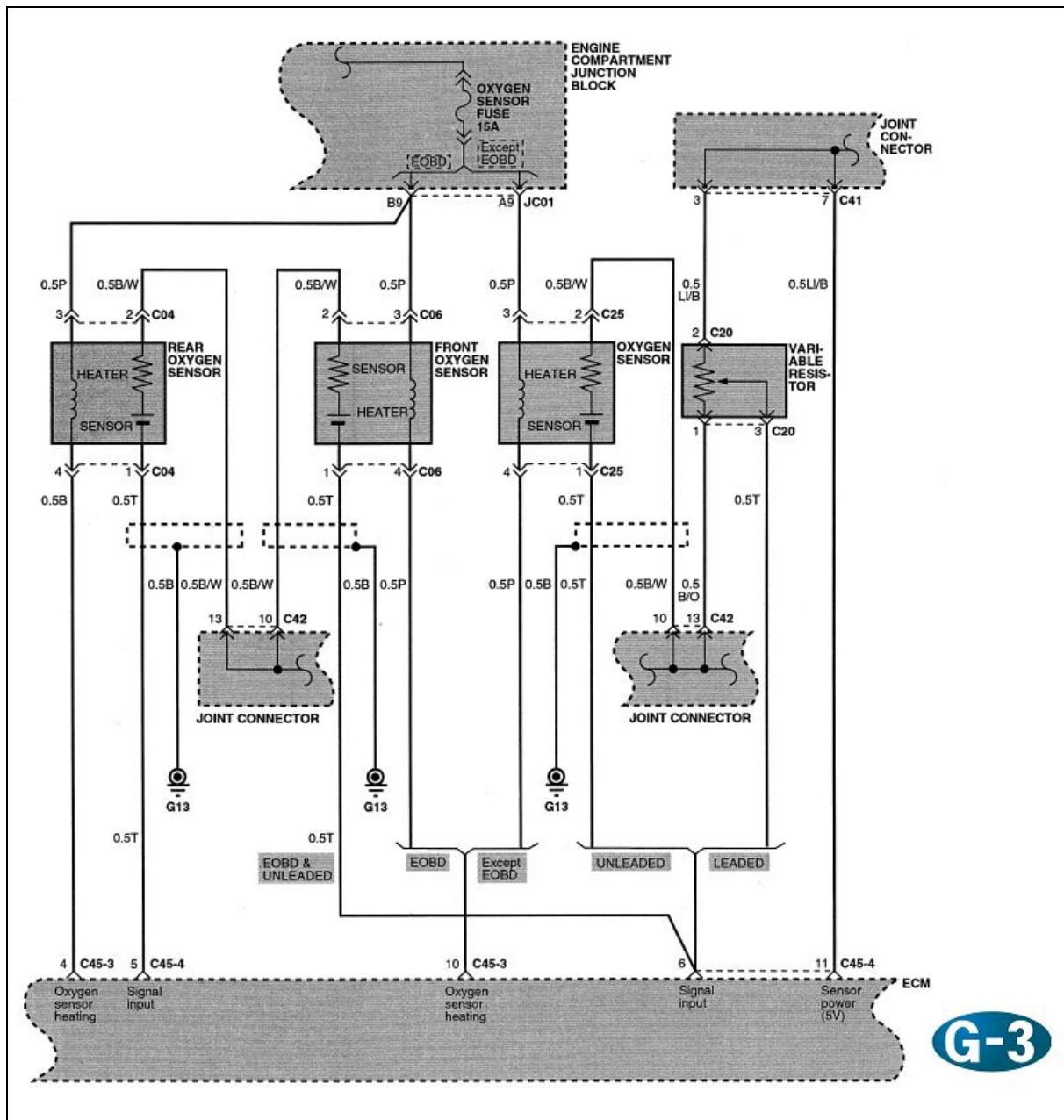


Engine Control System (엔진 컨트롤 장치) [4/8]

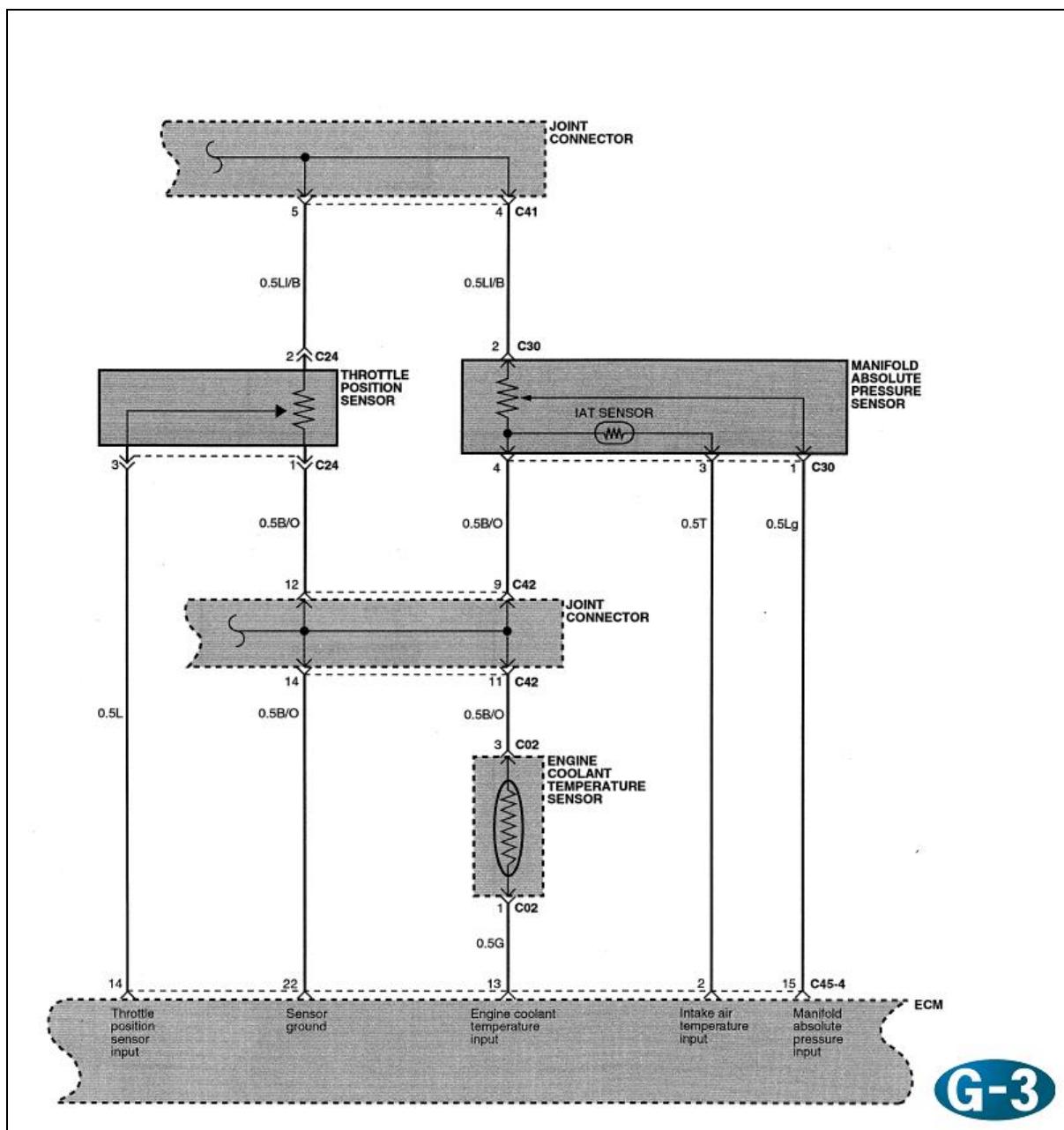


G-3

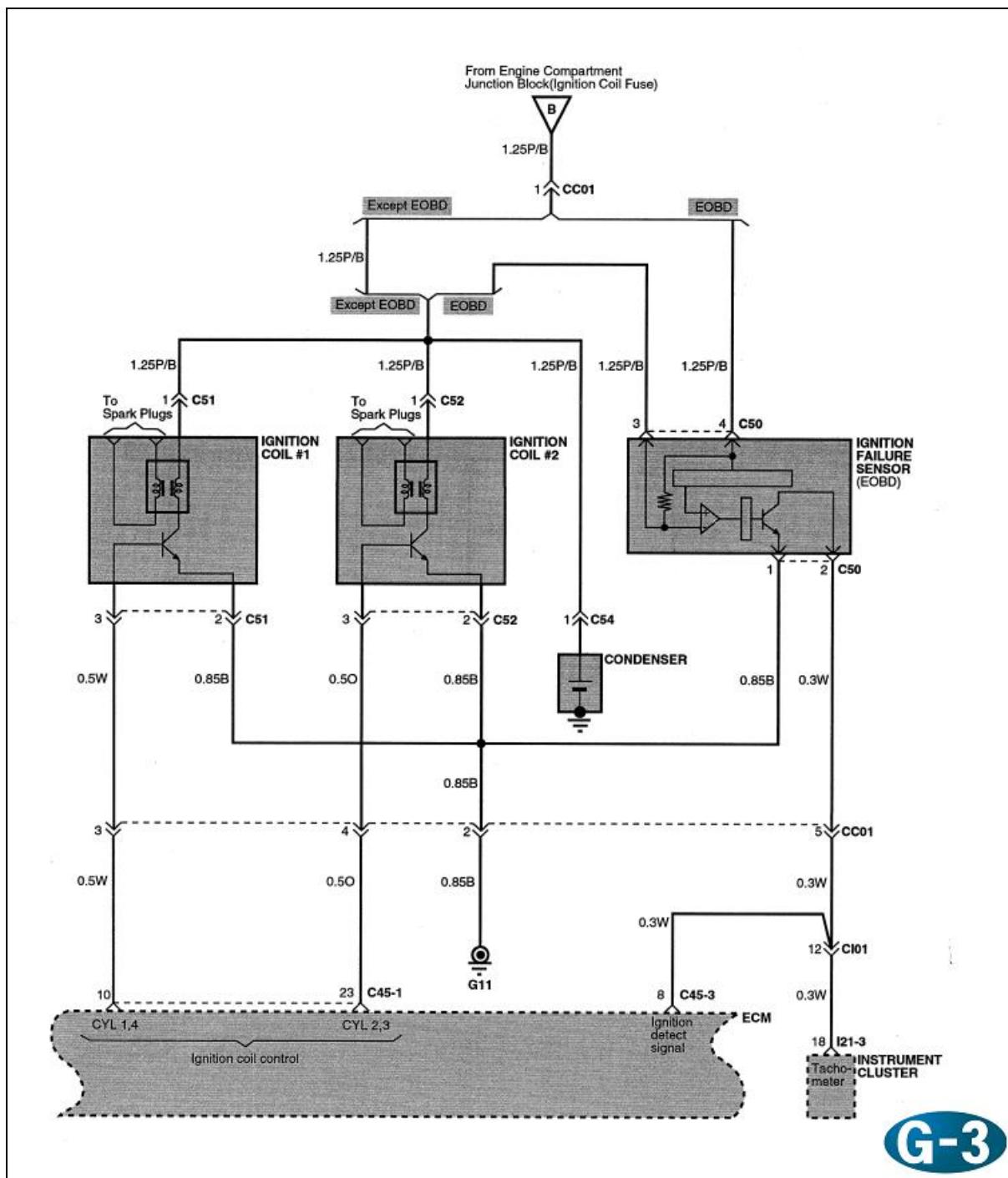
Engine Control System (엔진 컨트롤 장치) [5/8]



Engine Control System (엔진 컨트롤 장치) [6/8]

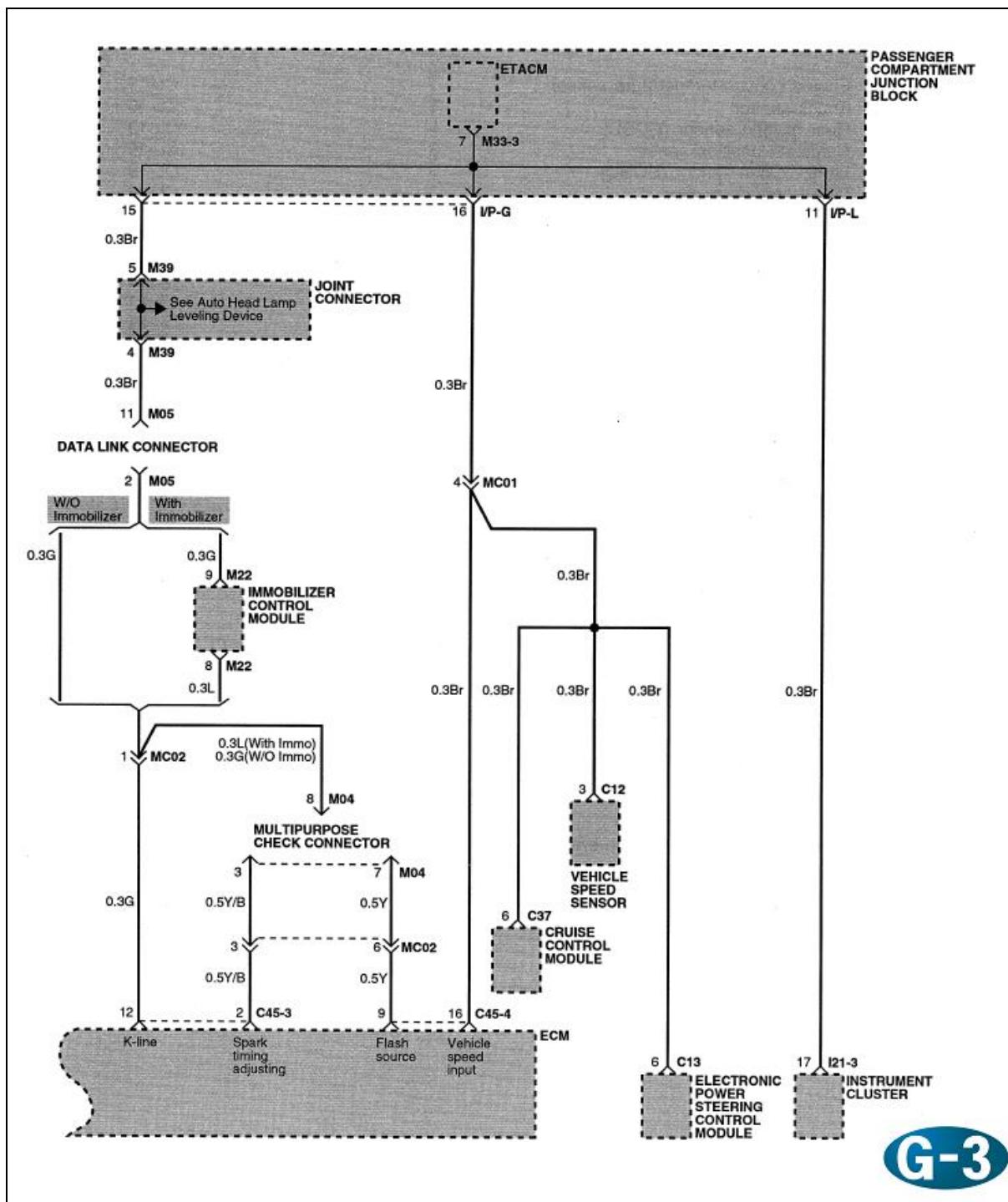


Engine Control System (엔진 컨트롤 장치) [7/8]



G-3

Engine Control System (엔진 컨트롤 장치) [8/8]

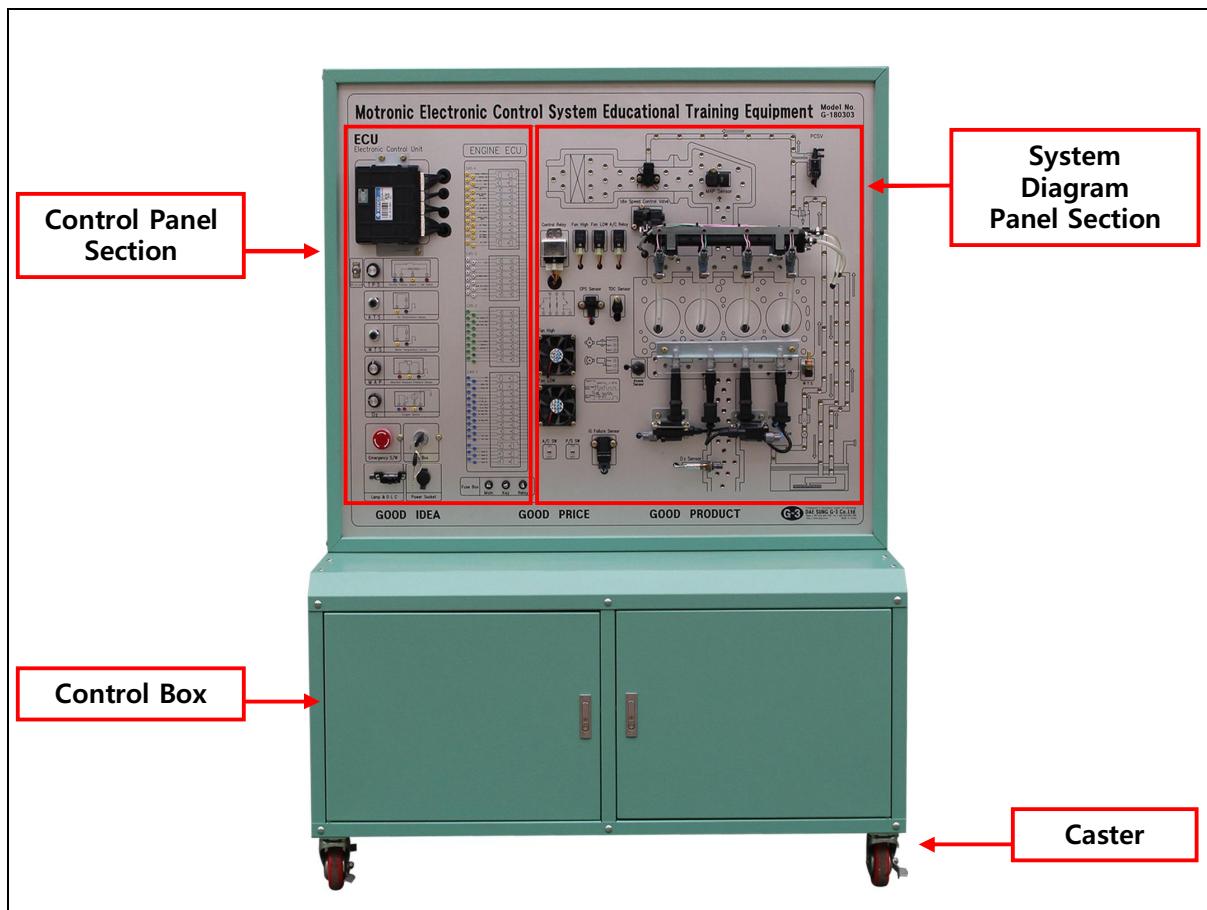


B-2: Training materials (실습자료)

1. Training class exercising EMS operation (EMS의 작동을 이용한 실습파트)	
Using this equipment, trainees can see the braking procedures appeared with their own eyes while EMS is operated.	본 장비를 사용하여 EMS 작동 시 나타나는 제어 현상을 직접 확인할 수 있습니다.
2. Exercise course utilizing scanner (스캐너를 이용한 실습파트)	
Inspecting electronic control system failure is available by checking the self-diagnosis and service date with scanner.	스캐너를 사용하여 자기진단 및 서비스데이터 등을 확인함으로써 전자제어 고장진단이 가능합니다.
3. Exercise course utilizing system diagram and warning lamp (계통도 및 경고등을 이용한 실습파트)	
Trainees shall learn EMS control logic by studying lighting conditions of the warning lamp. Learning effect is increased when system diagram attached to the exercise panel is accompanied with	교육용 패널에 장착된 계통도와 함께 학습 시 효과를 높일 수 있고, 경고등 점등 시 점등조건을 학습함으로써 EMS 제어조직을 이해 할 수 있습니다.
4. Exercise course utilizing check terminal (체크단자를 이용한 실습파트)	
Trainees can measure output voltages and waveform they want without damaging the wire using check terminal attached to the educational panel, thus increases the convenience and learning effect.	교육용 패널에 장착된 체크단자를 사용하여 배선의 손상 없이 원하는 출력전압 및 파형을 측정하여 편의성 및 학습효과가 증대됩니다.

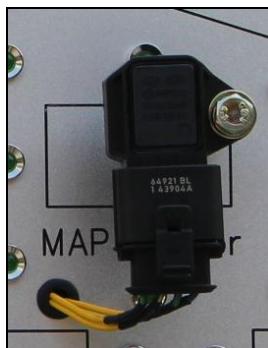
C. Function manual (기능 설명서)

C-1 : Structure names (구조 명칭)



1. Names in detail of equipment (장비 세부명칭)

1) System Diagram Panel Section (계통도 패널부)



* Air Temperature Sensor (ATS)

Installed inside the MAP sensor, it detects the temperature of the air taken in. Output value can be adjustable through variable control knob of this equipment.

* Air Temperature Sensor (ATS)

맵 센서 내부에 설치되어 흡입공기의 온도를 검출합니다.
본 장비에서는 가변 조절 노브로 출력값 조절이 가능합니다.

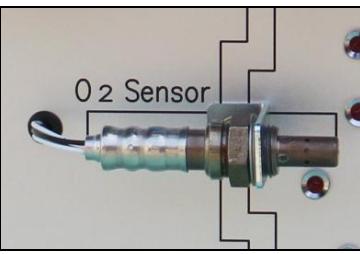
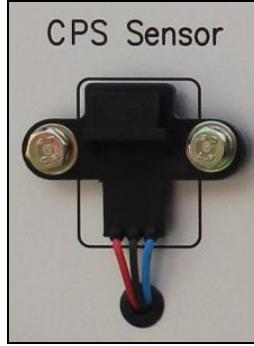


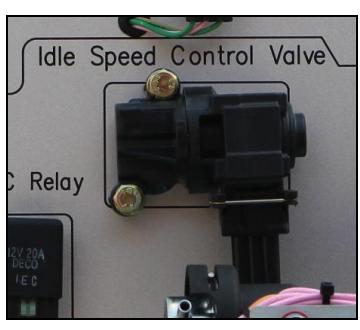
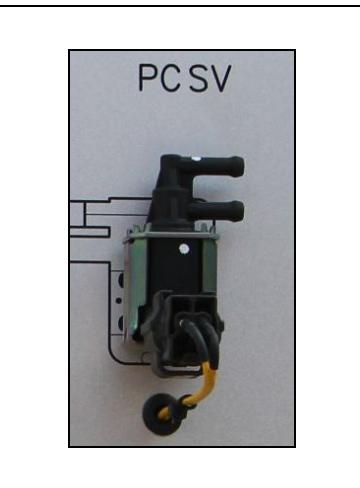
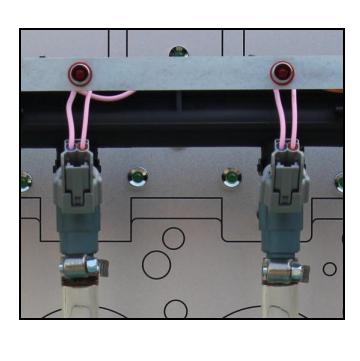
* Throttle Position Sensor (TPS)

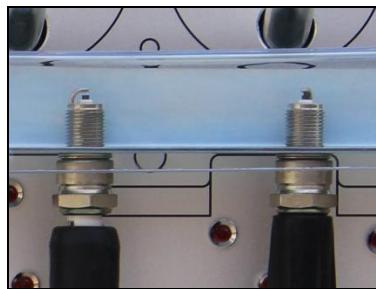
Installed on the throttle body, it detects the tread power to the accelerator cable. Output value can be adjustable through variable control knob of this equipment.

* Throttle Position Sensor (TPS)

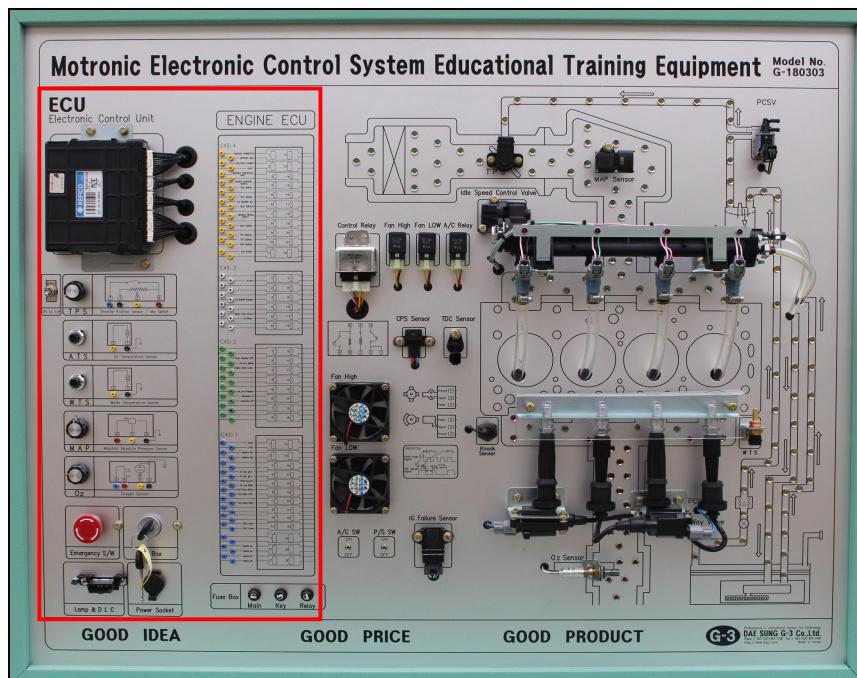
스로틀 바디에 장착되며 엑셀케이블의 밤음량을 검출합니다.
본 장비에서는 가변 조절 노브로 출력값 조절이 가능합니다.

 <p>MAP Sensor</p>	<p>* Manifold Absolute Pressure Sensor (MAPS)</p> <p>Installed on the air surge tank, it detects the knob of the air taken in. Output value can be adjustable through variable control knob of this equipment.</p>
 <p>O₂ Sensor</p>	<p>* Oxygen Sensor</p> <p>Installed at the exhausted manifold, it detects the oxygen density in the emitted gas. Output value can be adjustable through variable control knob of this equipment.</p>
 <p>CPS Sensor</p>	<p>* Crank Position Sensor (CKPS)</p> <p>Installed on the crank shaft sprocket, it detects the engine speed. Output value can be adjustable through variable control knob of this equipment.</p>
 <p>TDC Sensor</p>	<p>* Cam Position Sensor (CMPS)</p> <p>It is installed at the side of camshaft, and detects top dead center of each cylinder. Output value can be adjustable through variable control knob of this equipment.</p>
 <p>Knock Sensor</p>	<p>* Knock Sensor (KNS)</p> <p>Installed on cylinder block, it detects the knocking of the combustion chamber. It is not used at this equipment.</p> <p>* Knock Sensor (KNS)</p> <p>엔진 실린더 블록 중간에 설치되어 연소실에서 발생하는 노킹 현상을 검출합니다. 본 장비에서는 사용하지 않습니다.</p>

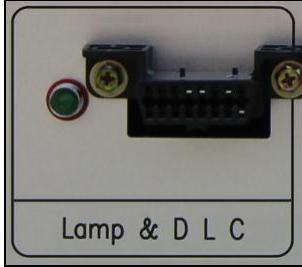
	<p>* IG Failure Sensor</p> <p>Installed at the top of cylinder head, it detects failure of the ignition coil.</p>
	<p>* Idle Speed Control Actuator (ISCA)</p> <p>Installed on the throttle body, it controls the knob of air taken according to the engine condition. Only actuator operation can be verified for this equipment.</p>
	<p>* Purge Control Solenoid Valve</p> <p>Installed on the connection part between the air intake manifold and the canister, it induces fuel vaporized gas to air intake line, according to the engine condition. Only actuator operation can be verified for this equipment.</p>
	<p>* Ignition Coil</p> <p>The ignition coil is connected to the ignition plug, and creates an ignition voltage via engine control.</p>
	<p>* Ignition Coil</p> <p>점화 플러그와 연결되어 엔진 컨트롤에 의해 점화전압을 발생 시킵니다.</p>
	<p>* Injector</p> <p>Installed on each cylinder, it induces fuel into the combustion chamber. Only actuator operation can be verified for this equipment.</p>
	<p>* Injector</p> <p>각 실린더 별로 장착되어 연료를 연소실내로 유입하는 역할을 합니다. 본 장비에서는 액츄에이터 구동만 확인 가능합니다.</p>

	<p>* Spark Plug</p> <p>Spark plugs are installed in each cylinder to ignite the fuel-air mixture inside each combustion chamber. The spark plugs in this equipment create actual ignition voltage.</p>																																																																														
	<p>* Spark Plug</p> <p>각 실린더 별로 장착되며 혼합기를 연소실내에서 연소시키는 역할을 합니다. 본 장비에서는 실제 점화전압이 발생됩니다.</p>																																																																														
	<p>* EMS(Engine Management System) Control Relay</p>																																																																														
	<p>This is a relay that controls engine the ECU, sensor, and actuator. It operates when the IG key is turned on.</p>																																																																														
	<p>* EMS(Engine Management System) Control Relay</p>																																																																														
	<p>엔진 ECU 및 센서, 액츄에이터 의 전원을 제어하는 릴레이로써 IG Key ON 시 작동됩니다.</p>																																																																														
	<p>* A/C Pressure S/W, P/S S/W</p> <p>Equipped with an air-con pressure switch and power steering switch it can test the effect on the EMS when the equipment is turned on.</p>																																																																														
	<p>* A/C Pressure S/W, P/S S/W</p> <p>에어컨 스위치, 파워 스티어링 스위치를 장착하여 ON 시 EMS에 미치는 영향을 테스트 할 수 있습니다.</p>																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURRENT DATA</th> <th>16 / 20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IDLE CONDITION(NEW EF X</td> <td>OFF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>POWER STEERING SWITCH..</td> <td>OFF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AIR CONDITIONER SWITCH..</td> <td>OFF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T/M LEVER SWITCH.....</td> <td>P/N</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BTDC.....</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INJECTOR TIME.....</td> <td>10.0 MS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IDLE DUTY.....</td> <td>45.1 %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A/C COMPRESSOR.....</td> <td>OFF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AIR/FUEL STUDY.....</td> <td>0 %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AIR/FUEL CORRECTION....</td> <td>0 %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AIR.FUEL CLOSE.....</td> <td>DRU</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">1: Graph</td> <td>ENTER: Fix</td> </tr> </tbody> </table>	CURRENT DATA		16 / 20	IDLE CONDITION(NEW EF X	OFF		POWER STEERING SWITCH..	OFF		AIR CONDITIONER SWITCH..	OFF		T/M LEVER SWITCH.....	P/N		BTDC.....	5		INJECTOR TIME.....	10.0 MS		IDLE DUTY.....	45.1 %		A/C COMPRESSOR.....	OFF		AIR/FUEL STUDY.....	0 %		AIR/FUEL CORRECTION....	0 %		AIR.FUEL CLOSE.....	DRU		1: Graph		ENTER: Fix	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURRENT DATA</th> <th>16 / 20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IDLE CONDITION(NEW EF X</td> <td>OFF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>POWER STEERING SWITCH..</td> <td>OFF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AIR CONDITIONER SWITCH..</td> <td>ON</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T/M LEVER SWITCH.....</td> <td>P/N</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BTDC.....</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INJECTOR TIME.....</td> <td>10.0 MS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IDLE DUTY.....</td> <td>51.7 %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A/C COMPRESSOR.....</td> <td>ON</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AIR/FUEL STUDY.....</td> <td>0 %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AIR/FUEL CORRECTION....</td> <td>0 %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AIR.FUEL CLOSE.....</td> <td>DRU</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">1: Graph</td> <td>ENTER: Fix</td> </tr> </tbody> </table>	CURRENT DATA		16 / 20	IDLE CONDITION(NEW EF X	OFF		POWER STEERING SWITCH..	OFF		AIR CONDITIONER SWITCH..	ON		T/M LEVER SWITCH.....	P/N		BTDC.....	5		INJECTOR TIME.....	10.0 MS		IDLE DUTY.....	51.7 %		A/C COMPRESSOR.....	ON		AIR/FUEL STUDY.....	0 %		AIR/FUEL CORRECTION....	0 %		AIR.FUEL CLOSE.....	DRU		1: Graph		ENTER: Fix
CURRENT DATA		16 / 20																																																																													
IDLE CONDITION(NEW EF X	OFF																																																																														
POWER STEERING SWITCH..	OFF																																																																														
AIR CONDITIONER SWITCH..	OFF																																																																														
T/M LEVER SWITCH.....	P/N																																																																														
BTDC.....	5																																																																														
INJECTOR TIME.....	10.0 MS																																																																														
IDLE DUTY.....	45.1 %																																																																														
A/C COMPRESSOR.....	OFF																																																																														
AIR/FUEL STUDY.....	0 %																																																																														
AIR/FUEL CORRECTION....	0 %																																																																														
AIR.FUEL CLOSE.....	DRU																																																																														
1: Graph		ENTER: Fix																																																																													
CURRENT DATA		16 / 20																																																																													
IDLE CONDITION(NEW EF X	OFF																																																																														
POWER STEERING SWITCH..	OFF																																																																														
AIR CONDITIONER SWITCH..	ON																																																																														
T/M LEVER SWITCH.....	P/N																																																																														
BTDC.....	5																																																																														
INJECTOR TIME.....	10.0 MS																																																																														
IDLE DUTY.....	51.7 %																																																																														
A/C COMPRESSOR.....	ON																																																																														
AIR/FUEL STUDY.....	0 %																																																																														
AIR/FUEL CORRECTION....	0 %																																																																														
AIR.FUEL CLOSE.....	DRU																																																																														
1: Graph		ENTER: Fix																																																																													
<p>A/C PRESS SW : Key "OFF" - IDLE DUTY 45.1%</p>	<p>A/C PRESS SW : Key "ON" - IDLE DUTY 51.7%</p>																																																																														

2) Control Panel Section (컨트롤 패널부)



	<p>* Engine ECU It calculates output value by sensor to control each actuator.</p>
	<p>* Engine ECU 센서별 출력값을 연산하여 각 액츄에이터를 제어하는 역할을 합니다.</p>
	<p>* Check Terminal Per each terminal, measuring of power supply voltage, output voltage, grounding voltage of each sensor and actuator is available.</p> <p>* Check Terminal 각 센서 및 액츄에이터의 전원전압, 출력전압, 접지전압을 단자별로 측정할 수 있습니다.</p>
	<p>*Sensor Variable Knob It can variably control output value of such devices as the throttle position sensor, the intake air temperature sensor, the cooling water temperature sensor, the intake air knob sensor, and the oxygen sensor, help verify the change of the control system in line with the output value change and trouble code output.</p> <p>*Sensor Variable Knob 스로틀 포지션 센서, 흡기온 센서, 냉각수온 센서, 공기유량 센서, 산소 센서의 출력값을 가변으로 조절 할 수 있는 장치로써 출력값의 변화에 따른 컨트롤 시스템의 변화 및 고장코드 출력등의 조작을 파악할 수 있습니다.</p>

 <p>Emergency S/W</p>	<p>* Emergency S/W</p> <p>Emergency switch that shuts off main power. To restore, turn the switch clockwise in the direction indicated by the arrows, which will raise the switch and connect main power.</p>
 <p>Key Box</p>	<p>* Ignition key</p> <p>Ignition key is a kind of switch to supply power to electric system. Power is supplied to each electric system according to key position. ACC position:clock and audio, ON position: lighting system, wiper, power window, St position: starting motor.</p> <p>* Ignition key</p> <p>차량의 회로에 적절한 단계로 전원을 공급 하는 스위치로 ACC <시계, 라디오 등 제어>, ON<등화장치, 와이퍼, 시동회로 제어>, Start<전기모터로 엔진구동>로 구성됩니다.</p>
 <p>Lamp & D L C</p>	<p>* D.L.C (Data Link Connector) and Warning Lamp</p> <p>This is a communication engine ECU and computer diagnosis devices. It lights up the lamp when the trouble code produced.</p> <p>* D.L.C (Data Link Connector) and Warning Lamp</p> <p>엔진 ECU와 컴퓨터 진단 장비의 통신 커넥터이며 자기진단 시 및 고장 코드 생성시 램프가 점등됩니다.</p>
 <p>Fuse Box Main Key Relay</p>	<p>* Fuse</p> <p>Located before the power switch, the fuse protects the circuit from overload. 240V 15A glass tube fuse is equipped to ensure safety and if a short occurs, check the cause of the malfunction and repair, and replace with the appropriate fuse.</p> <p>* Fuse</p> <p>전원 스위치의 앞에 위치하며 신관은 과대 전류에서 회로를 보호합니다. 안전을 위한 240V 15A 유리관 퓨즈가 내장되어 있으며, 퓨즈 단락 시 발생원인을 점검하고 수리한 후, 규정 퓨즈로 교체 하십시오.</p>

C-2 : Operating manual (작동 설명서)

1. Outline (개요)	
<ul style="list-style-type: none">- This equipment has EMS real parts, sensor, actuator, relay etc. installed and operated.- This equipment uses a direct current power supply, and does not require a separate recharging device.- It is possible to control the situational movement of each part.- Voltage and wave form can be observed using the measuring terminal attached to the control panel.- It is possible to perform self-diagnosis by connecting the self-diagnosis connector connected to the main body to the power socket.- At the time of education and training, be careful lest a certain part of body should be caught in the operating part.	<ul style="list-style-type: none">- 본 장비는 EMS와 관련된 실제 부품이 동작되는 부분이며 각종 센서 및 엑츄에이터, 릴레이 등이 설치되어 작동됩니다.- 본 장비는 직류전원장치에 의해 전원이 공급되므로 별도의 충전장치가 필요 없습니다.- 실습자의 조작에 의하여 컨트롤 패널의 각 부품의 상황 별 동작을 제어 할 수 있습니다.- 컨트롤 패널에 장착된 측정단자에서 전압 및 파형 측정을 할 수 있습니다.- 본체와 연결된 자기진단 커넥터와 파워 소켓을 연결하여 자기진단을 할 수 있습니다.- 교육 시 작동부위에 신체 일부의 끼임에 주의하여 주십시오.

2. Operation method of EMS (EMS 작동 방법)

(Please make sure order below before you operate the equipment)

- 반드시 아래 순서대로 확인하고 작동하시길 바랍니다.

2-1. Plug the single-phase 2P 240V power cord and apply to the normal power line DC 12V, which is rectified through direct-current power supply.



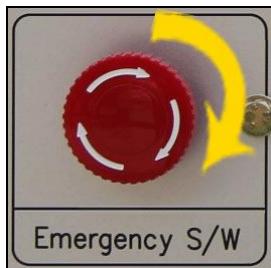
(AC 240V-15A)

2-1. 단상 2P 240V 전원코드를 연결 한 후 직류 전원장치를 거쳐 정류된 DC 12V를 상시 전원선 까지 인가합니다.

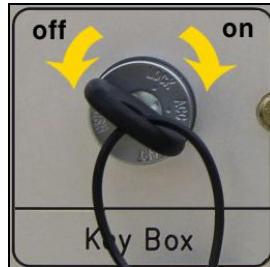


2-2. Turn on the key switch, after turning on the emergency stop switch to clockwise direction, to activate the ECU, sensors and actuator.

2-2. 비상정지 스위치를 시계 방향으로 ON하고 키 스위치를 ON하여 ECU와 각 센서 및 액츄에이터를 활성화 시킵니다.



Emergency S/W



Key Box



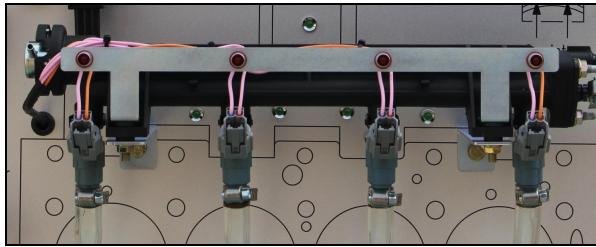
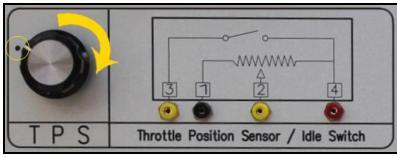
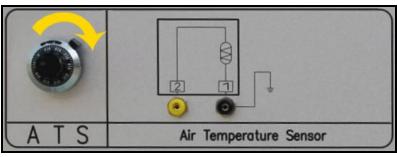
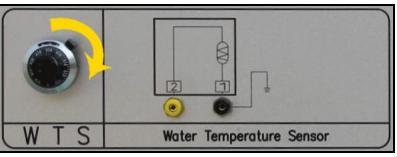
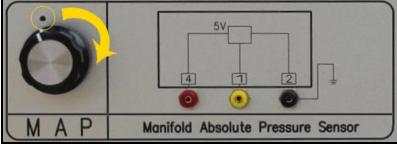
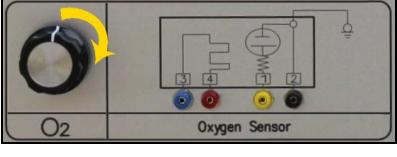
2-3. Verify the sensor value change, trouble code, and system operation change (ignition time and fuel injection amount), when the injector is operated and a spark is formed at the ignition plug with adjustment of variable output control knob of TPS Vol.

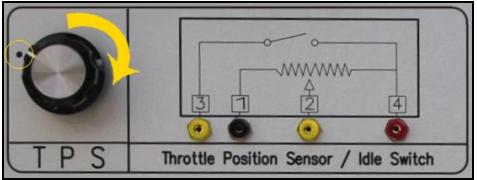
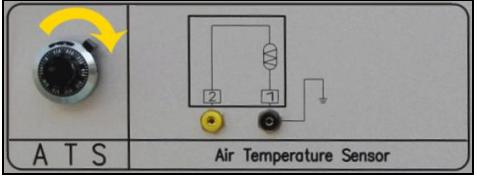
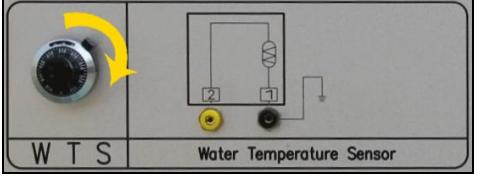
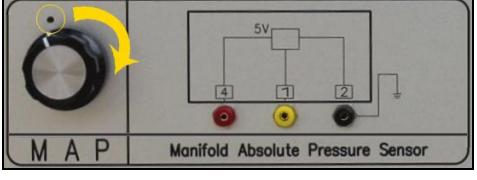
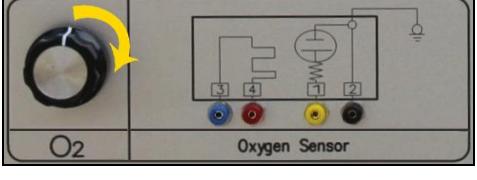
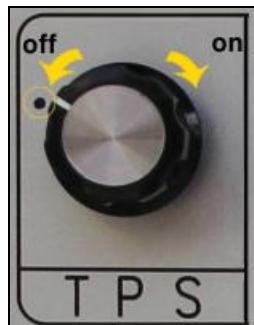
2-3. TPS Vol.의 가변 출력 조절 노브를 조절하여 인젝터 작동 및 점화플러그에 불꽃이 형성되며 센서 출력값의 변화, 고장코드 출력, 시스템 작동 변화 여부(점화시기 및 분사량) 등을 확인합니다.



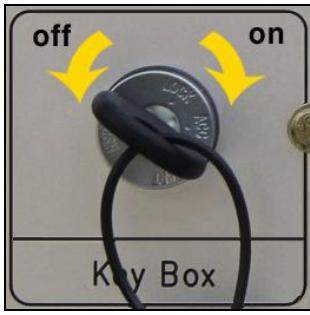
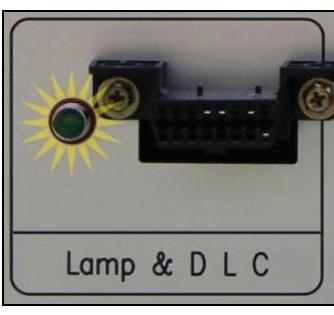
Lamp & D L C



		
<p>[Reference]</p> <ul style="list-style-type: none"> - TPS Knob should be positioned at "0" (end to counter-clockwise direction) - When TPS Vol. is turned to clockwise direction, the acceleration speed of intake/exhaust air is increased, and the injector and ignition plug operation is changed. 	<p>[참 고]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 초기 TPS Vol.은 "0" 방향에 놓여져 있어야 합니다. (반 시계 방향으로 최대 위치) - 시계 방향으로 회전 시 흡기 흐름 LED 가속도 증가, 배기 흐름 LED 가속도 증가, 각 인젝터 및 점화 플러그의 작동 변화 	
<p>2-4. Verify the output value change, trouble code output, and system operation change (ignition time and fuel injection amount), using variable control knob of TPS, ATS, WTS, MAP and O2.</p>	<p>2-4. TPS, ATS, WTS, MAP, O2 의 가변 조절 불륨을 사용하여 출력값 변화, 고장코드 출력, 시스템 작동 변화 여부(점화시기 및 분사량)를 확인합니다.</p>	
		
		

<p>[Reference] How to set up</p> <ul style="list-style-type: none"> The trouble code is produced and the warning lamp lights up when the setting is inadequate. 		<p>[참고] 초기 세팅 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> 세팅 불량 시 고장코드 표출 및 경고등 점등
	<p>1. TPS Vol. – About 0.4 ~ 0.8V</p>	
	<p>1. TPS 노브 – 약 0.4 ~ 0.8V</p> <p>2. ATS Vol. – About 20°C</p>	
	<p>2. ATS 노브 – 약 20°C</p> <p>3. WTS Vol. – About 50~80 °C</p>	
	<p>3. WTS 노브 – 약 50~80 °C</p> <p>4. MAP Vol. – About 2.7 ~ 3.2V</p>	
	<p>4. MAP 노브 – 약 2.7 ~ 3.2V</p> <p>5. O2 Vol. – About 0.5V</p>	
<p>2-5. When the equipment stops, set the TPS knob at the default position and turn the ignition key off.</p>	<p>2-5. 정지 시에는 TPS 노브를 초기위치로 한 뒤 점화 키를 OFF 합니다.</p>	
		

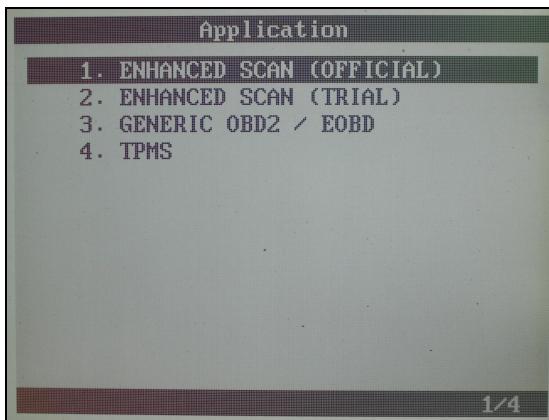
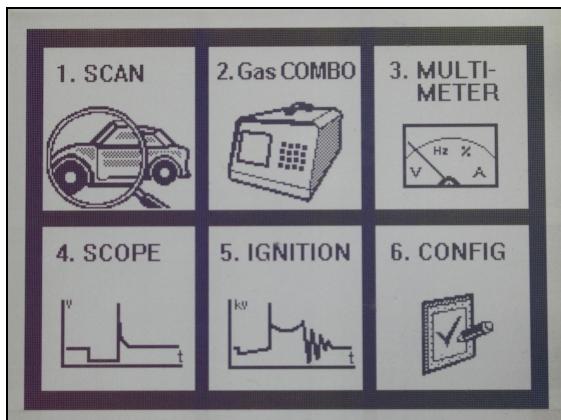
C-3 : Training list (실습 항목)

1. Exercise course utilizing EMS activation (EMS의 작동을 이용한 실습파트)	
1-1. Output value change of sensor and actuator control process is studied through actual operation of EMS, referring to the operation order above.	1-1. 위의 작동순서를 참고하여 실제 EMS의 작동에 의한 각 센서의 출력값 변화 및 액츄에이터의 제어 변화 과정을 학습합니다.
1-2. By adjusting the variable control knob of major sensors, actuator control situation, trouble code output condition and Fail Safe function are studied, which are linked with the change of output value.	1-2. 주요 센서의 가변 조절 노브를 조작하여 출력값의 변화에 따라 나타나는 액츄에이터의 제어현상 및 고장코드 표출 조건, Fail Safe 기능을 학습합니다.
2. Exercise course utilizing scanner (스캐너를 이용한 실습파트)	
2-1. Scanner operating & measuring process (스캐너 작동 및 측정방법)	
1) Turn on the 'IGNITION KEY' and activate the system.	1) IGNITION KEY를 ON하여 시스템을 활성화시킵니다.
	
2) Locate the scanner in better place to measure and insert the connector into the D.L.C terminal.	2) 스캐너를 측정하기 좋은 장소에 위치시키고 D.L.C 단자에 커넥터를 삽입합니다.
	
3) When power on the scanner, the initial main screen will be displayed.	3) 스캐너의 POWER버튼을 ON하면 초기 메인 화면이 출력됩니다.
	

2-2. Scan-tool function (스캔툴 기능)

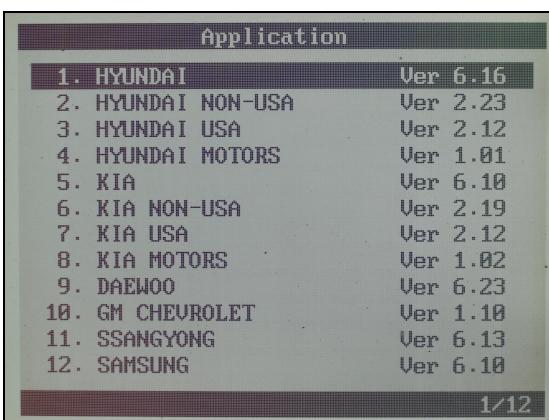
1) Select [Scan] on the main screen, then select [ENHANCED SCAN] on the selection screen.

1) 메인 화면에서 [SCAN]을 선택한 후 설정 화면에서 [ENHANCED SCAN]을 선택합니다.



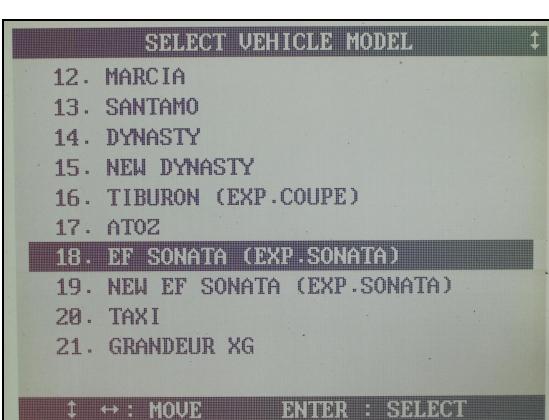
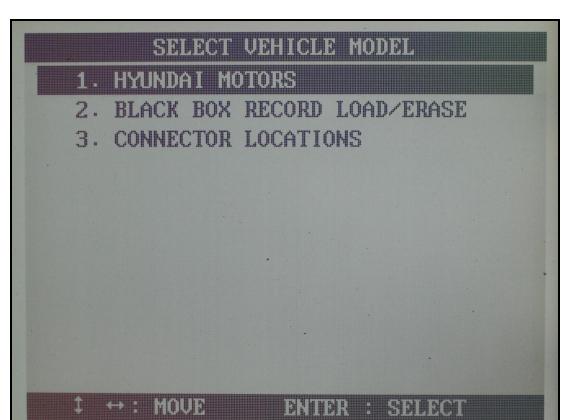
2) Select [KOREAN] in the country selection screen, then select [HYUNDAI] in the manufacturer selection screen.

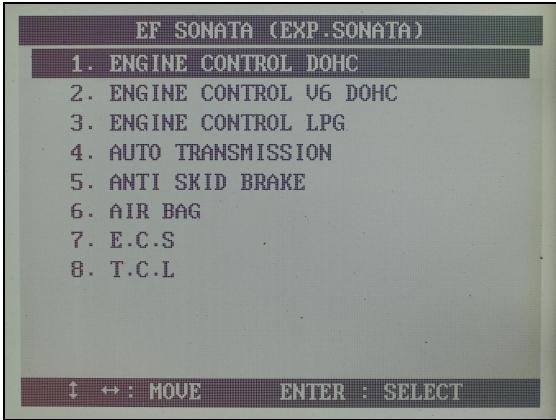
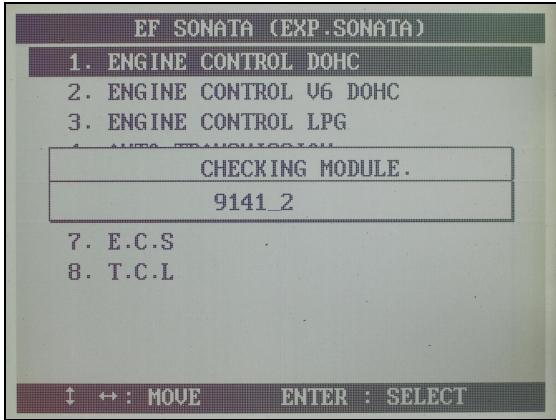
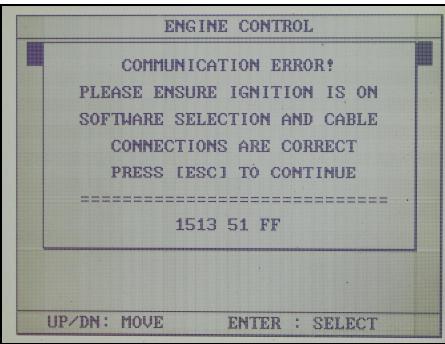
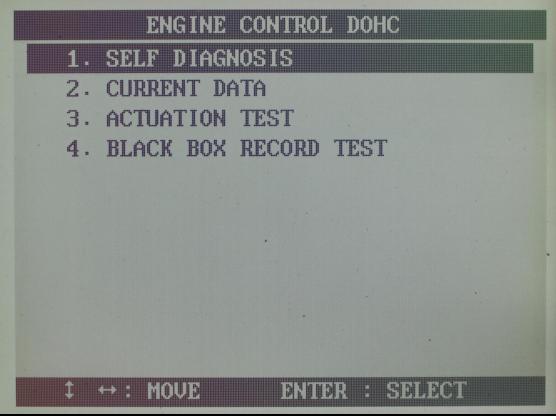
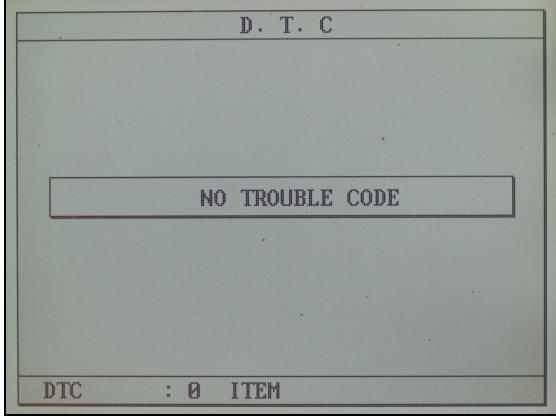
2) 국가 선택화면에서 [KOREAN]을 선택한 뒤 제조회사 선택화면에서 [HYUNDAI]를 선택합니다.

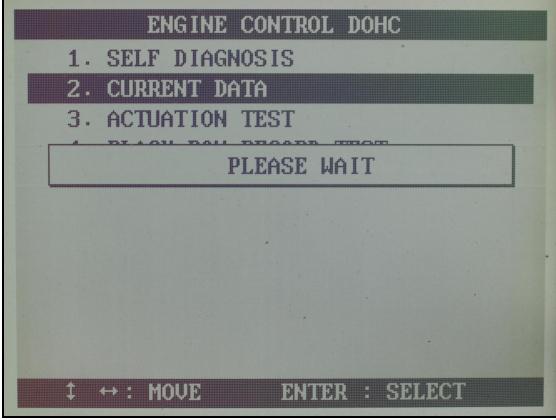
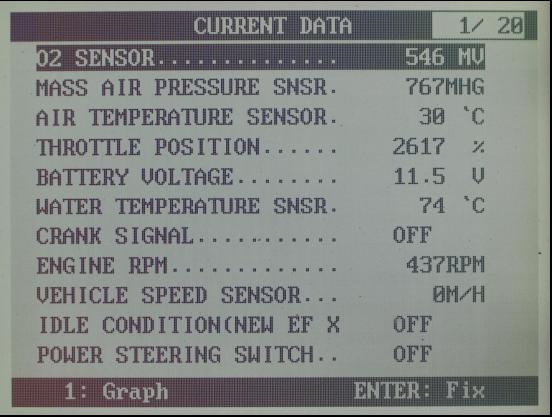


3) Select [HYUNDAI MOTORS], then select [EF SONATA] on the vehicle model selection screen.

3) [HYUNDAI MOTORS]를 선택한 후 차종 선택화면에서 [EF SONATA]를 선택한다.



<p>4) Select [ENGINE CONTROL DOHC] on the vehicle selection submenu screen. The following screen will appear if the communication with the engine ECU is successful.</p> 	<p>4) 세부 차종 선택 화면에서 [ENGINE CONTROL DOHC] 을 선택하여 엔진 ECU와 통신 성공 시 다음 화면이 출력됩니다.</p> 
<p>5) A communication error screen will appear if the diagnostics cable connection is faulty or if the system malfunctions. Check the related wiring and circuits and try again.</p>	<p>5) 자기진단 케이블의 연결이 불량하거나 시스템에 이상이 있을 때는 통신 불량 화면이 출력 되므로 관련 회로를 정비한 후 재 시도합니다.</p>
	<p>* Checklist for addressing a communication error</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Check the wiring connections. 2) Verify that the vehicle type selected corresponds to the actual vehicle. 3) Check if the ignition key is in the ON position. <p>* 통신 불량 시 확인사항</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 진단용 배선의 접속상태 확인 2) 선택한 차종과 장치가 실제 자동차와 일치 하는지 확인 3) 점화키가 ON 위치에 있는지 확인
<p>6) Click [SELF DIAGNOSIS] to display the trouble codes.</p>	<p>6) [SELF DIAGNOSIS]를 클릭하면 자기 진단 후 고장 코드가 출력됩니다.</p>
	

<p>7) Press [ESC] to leave the screen, then select [CURRENT DATA] to check the system's service data.</p>	<p>7) [ESC]를 눌러 빠져나간 후 [CURRENT DATA]를 선택하여 시스템의 서비스 데이터를 확인합니다.</p>
 <p>The screenshot shows a menu for 'ENGINE CONTROL DOHC'. The options are: 1. SELF DIAGNOSIS, 2. CURRENT DATA (which is highlighted), and 3. ACTUATION TEST. Below the menu, it says 'PLEASE WAIT'. At the bottom, there are control keys: ⇤ ↤ : MOVE and ENTER : SELECT.</p>	 <p>The screenshot displays a table of current data with 20 entries. The first few rows show: O2 SENSOR (546 mV), MASS AIR PRESSURE SNSR (767MHG), AIR TEMPERATURE SENSOR (30 °C), THROTTLE POSITION (2617 %), BATTERY VOLTAGE (11.5 V), WATER TEMPERATURE SNSR (74 °C), CRANK SIGNAL (OFF), ENGINE RPM (437RPM), VEHICLE SPEED SENSOR (0M/H), IDLE CONDITION(NEW EF X) (OFF), and POWER STEERING SWITCH.. (OFF). The bottom of the screen shows '1: Graph' and 'ENTER: Fix'.</p>
<p>* Information and standard values for each data item.</p> <p>1. MAP SENSOR – MAP sensor indirectly detects the amount of intake air entering the engine by measuring absolute pressure in the intake manifold. During the engine operation, the sensor measures the pressure in the intake manifold, which is changed upon engine load and rpm, and converts it into the signal voltage for ECU.</p> <p>(Standard value at IDLE : 26-34Kpa Standard value at 2500rpm : 2.7~29.4Kpa)</p>	<p>* 데이터 별 정보 및 규정값</p> <p>1. MAP SENSOR - 흡기 매니폴드 내의 절대압력을 측정하여 엔진에 흡입되는 공기량을 간접적으로 검출해내는 센서로서 엔진이 구동되고 있을 때 엔진부하 및 rpm에 따라 변화되는 흡입 매니폴드의 압력을 측정하여 ECU로의 시그널 전압을 변환시켜주는 역할을 합니다.</p> <p>(규정값:26-34Kpa(IDLE), 2.7~29.4Kpa(2500rpm))</p>
<p>2. INTAKE AIR TEMPERATURE SENSOR – A kind of thermistor featuring negative resistor. By checking output voltage of IATS, ECU detects the temperature of intake air to compensate fuel amount appropriate for the air temperature, fuel amount at the ignition, ignition timing and air temperature at engine idle. (Standard value at 20°C: 2.3~2.7V)</p>	<p>2. INTAKE AIR TEMPERATURE SENSOR - 흡입공기 온도를 검출하는 부저항 특성을 가진 써미스터로서 ECU는 흡기온 센서의 출력전압에 의한 흡기온도를 검출하여 흡기온도에 대응하는 연료량 보정, 점화 시 연료량 보정, 점화시기 보정, 공회전 시 공기온도 보상 등에 사용됩니다.</p> <p>(규정값(20°C): 2.3~2.7V)</p>
<p>3. THROTTLE POSITION SENSOR – Throttle Position Sensor monitors the level of openness of the throttle and converts it into output voltage for ECU.</p> <p>(Standard value at IDLE : 630 ± 300 mV Standard value at W.O.T : 5000mV)</p>	<p>3. THROTTLE POSITION SENSOR - 스로틀 포지션 센서에 의해 스로틀 밸브의 열림량을 나타내는 값으로 스로틀 포지션 센서는 출력전압을 ECU로 전달합니다. (규정값: 630 ± 300 mV(IDLE), 5000mV (W.O.T))</p>

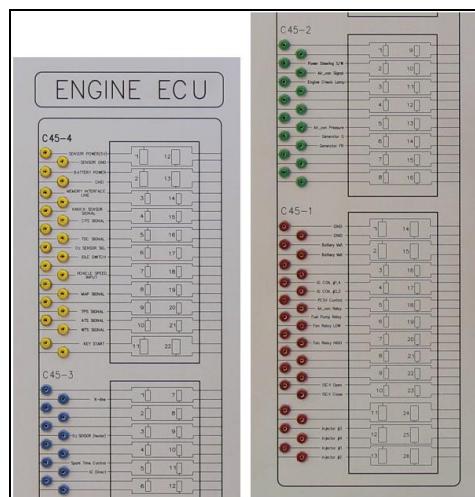
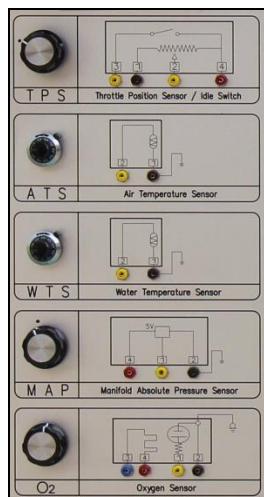
<p>4. BATTERY VOLTAGE – Battery voltage is displayed before the engine operation and generator voltage is shown during the operation. (Standard value at : 12V~14V)</p> <p>5. COOLANT TEMPERATURE SENSOR – CTS transmits output voltage, which is subject to coolant temperature, to ECU. By detecting the temperature of the engine, ECU controls each actuator. (Standard value at 20°C: 2.21~2.69 kΩ)</p>	<p>4. BATTERY VOLTAGE – 엔진 구동 전에는 배터리 전압이 표출되며 엔진구동 시는 발전기 전압이 표출됩니다. (규정값: 12V~14V)</p> <p>5. COOLANT TEMPERATURE SENSOR – 냉각수 온도변화에 따른 출력전압을 ECU로 보내고 ECU는 엔진의 온도를 감지하여 각 액츄에이터를 제어합니다. (규정값 (20°C): 2.21~2.69kΩ)</p>
<p>6. ENGINE SPEED – It represents r.p.m. calculated by crank position sensor.</p> <p>(Standard value at : 750±50RPM)</p>	<p>6. ENGINE SPEED – 크랭크 포지션 센서에 의해 연산된 엔진 회전수를 나타냅니다.</p> <p>(규정값: 750±50RPM)</p>
<p>7. CLOSE THROTTLE POSITION SWITCH – This represents engine idle, according to TPS signal. The ON stands for complete closure and the OFF stands for complete opening.</p>	<p>7. CLOSE THROTTLE POSITION SWITCH - TPS 신호에 의해 공회전을 나타내는 신호로써 ON(완전닫힘)과 OFF(완전열림)으로 나타낼 수 있습니다.</p>
<p>8. INJECTION DURATION – This represents duration of solenoid valve operation at the injector. That is, it represents the duration that fuel is injected.</p> <p>(Standard value at IDLE : 2.5~3.5ms)</p>	<p>8. INJECTION DURATION - 현재 인젝터의 솔레노이드 밸브가 작동되고 있는 시간으로써 즉, 연료가 분사되고 있는 시간을 나타냅니다.</p> <p>(규정값: 2.5~3.5ms (IDLE))</p>
<p>9. IGNITION TIMING – IGNITION TIMING controls ignition timing and dwell time of ignition coil to improve fuel ratio, idle stability and driving performance. It also determines final ignition timing and dwell time best fitted by detecting engine operation condition through various signals from the sensors.</p> <p>(Standard value at IDLE : BTDC 5°±2°)</p>	<p>9. IGNITION TIMING - 점화시기는 점화 타이밍과 점화코일의 전류 통전 시간을 제어하여 연비, 공회전 안정성, 주행성능을 향상시키는 역할을 하며, 각종 입력 센서들로부터의 신호에 의해 엔진의 운행상태를 검출하여 이 시기에 맞는 최종의 점화시기와 통전 시간을 결정합니다.</p> <p>(규정값: BTDC 5°±2° (IDLE))</p>
<p>10. ISC ACTUATOR DUTY – Idle Speed Control valve, which is duty controlled by ECU, is used to compensate r.p.m. during the engine start, engine idle, electric load and gearshift load. In order to control idling speed, it calculates such input elements as TPS openness, coolant temperature, MAP values and r.p.m. to conduct various compensation control, feedback control and learning control. (Standard value at IDLE : 30±10%)</p>	<p>10. ISC ACTUATOR DUTY - 공회전속도 조절밸브는 시동 시, 공회전 시 및 전기부하 시, 변속부하 시 rpm 보정을 행하는데 사용되며 ECU에 의해 듀티 제어됩니다. 공회전 속도를 제어하기 위해 TPS개도, 냉각수온도, MAP값, 엔진회전수 등의 입력요소에 따라 ISCA 기본 듀티량을 계산하고 각종 보정제어, 피드백 제어 및 학습제어를 수행합니다. (규정값: 30±10% (IDLE))</p>

2-3. Oscilloscope function (오실로스코프 기능)

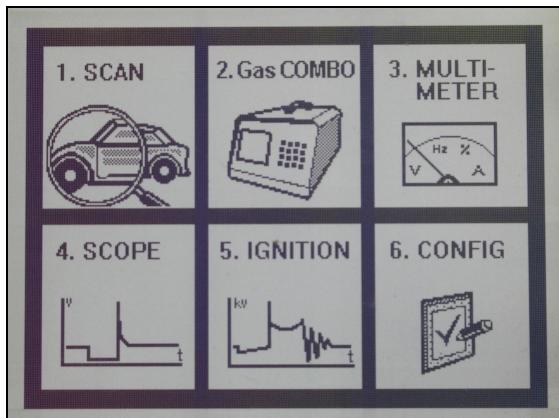
- 1) After connecting the scan-tool with a scope probe, insert the probe into a check terminal wish to measuring. (Be sure to connect the grounding cable).



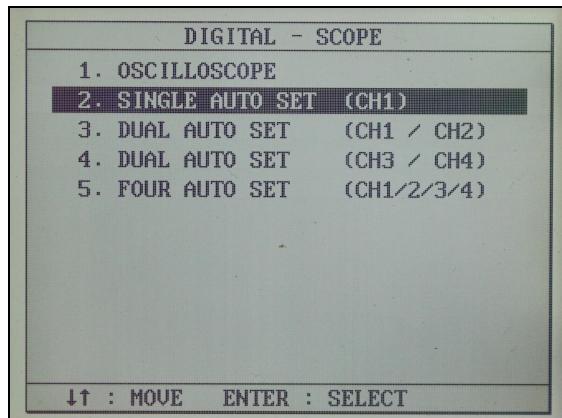
- 1) 스캔터에 스코프 프로브를 연결한 뒤 측정하고자 하는 체크 터미널에 프로브를 삽입시킵니다.
(접지 케이블은 반드시 연결합니다.)

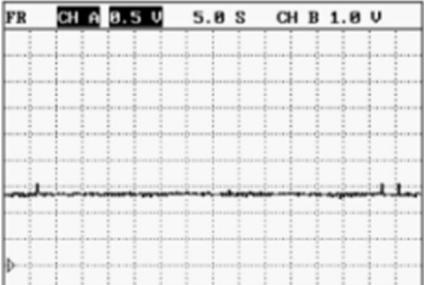
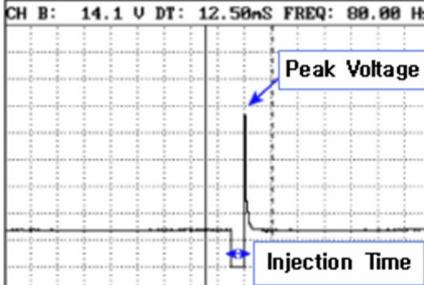
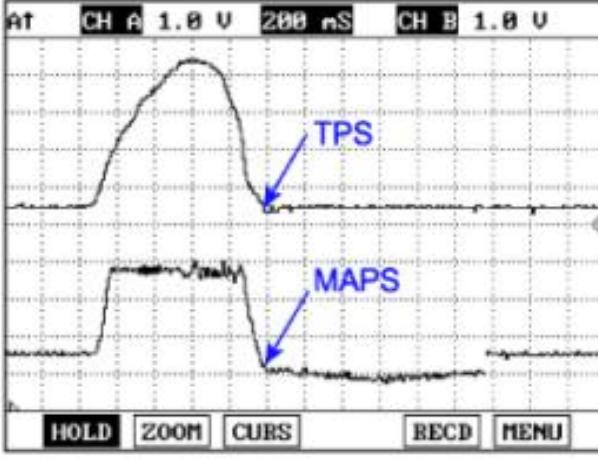


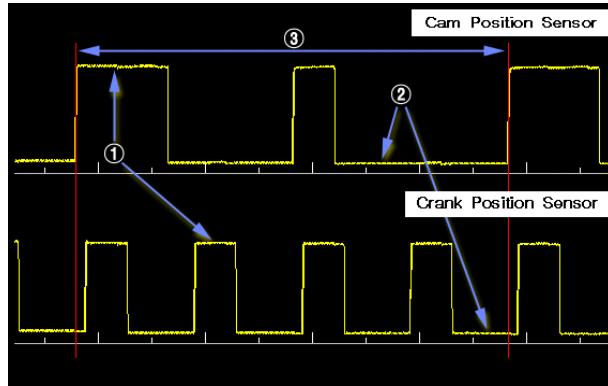
- 2) On the initial main screen, enter [**SCOPE**] and select [**SINGLE AUTO SET (CH1)**].



- 2) 초기 메인 화면에서 [SCOPE]로 진입한 뒤 [SINGLE AUTO SET (CH1)]을 선택합니다.



<p>3) The wave form is measured according to the adjustment of time axis and voltage axis.</p>	<p>3) 시간축 및 전압축을 조정하여 나타난 파형을 측정합니다.</p>
	
<IATS>	<INJ>
<p>* Wave-form analysis</p> <p>1. IATS - Signal that detects the temperature of intake air. Normal output value is 1.29V. The temperature is in inverse proportion to the output voltage.</p> <p>2. INJ – Signal that is generated during injector control. The power supply voltage is about 14V, the grounding voltage is below 0.8V, and the surge voltage is about 70V. It checks the power supply and the grounding when the wave form is tilted.</p>	<p>* 파형분석</p> <p>1. IATS - 흡입 되는 공기의 온도를 검출하는 신호로서 정상 시 약 1.29V가 출력되며 온도와 출력전압은 서로 반비례합니다.</p> <p>2. INJ - 인젝터 제어 시 발생하는 신호이며 전원 전압은 약14V, 접지전압은 약0.8V이내, 써지 전압은 약 70V이며 파형의 기울어짐 발생 시 전원 및 접지를 점검합니다.</p>
	
<p>* Wave-form analysis</p> <p>3. MAPS – Signal that shows the movement of intake manifold pressure. The voltage increases when throttle valve is completely opened, while it decreases when the valve is closed. This wave form is that of sudden acceleration.</p> <p>4. TPS – Signal that shows the movement of throttle valve. The voltage increases when throttle valve is completely opened (4.5~4.8V), while it decreases when the valve is closed (0.3~0.5V). This wave form is that of sudden acceleration.</p>	<p>* 파형분석</p> <p>3. MAPS – 흡입 매니폴드의 압력변화를 나타내는 신호이며, 스로틀밸브 전개 시 전압이 상승하며 (약 4.3V) 전폐 시 감소합니다(0.3~0.5V). 본 파형은 급가속 시 파형입니다.</p> <p>4. TPS - 스로틀 밸브의 궤도를 나타내는 신호이며, 스로틀밸브 전개 시 전압이 상승하며 (4.5~4.8V) 전폐 시 감소합니다(0.3~0.5V). 본 파형은 급가속 시 파형입니다.</p>

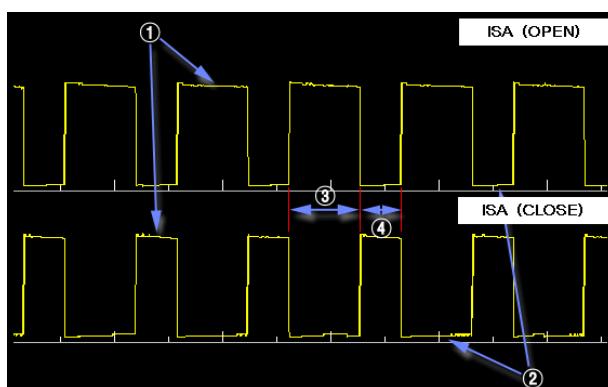


* Wave-form analysis

5. CMPS, CKPS - Differentiates the No. 1 and No. 4 cylinders using cam shaft and crank shaft changes, with the wider wave representing the No. 1 cylinder. The student can observe reductions in pulses, the presence of noise and the regularity of the signal during acceleration and deceleration. Zone ③ represents a single cycle of the engine (2 revolutions of the crank shaft), differentiating between the cylinder and the crank shaft positions. Zone ① represents the sensor voltage, approximately 5V, with zone ② representing the sensor ground, at around 0V.

* 파형분석

5. CMPS, CKPS – 캠축과 크랭크축의 변화에 따라 1번과 4번 실린더를 판별하며, 폭이 큰 파형이 1번 실린더를 나타냅니다. 가/감속 시 펄스의 빠짐이 있는지, 또는 잡음이 있는지, 센서의 신호가 규칙적인지 확인합니다.
 ③구간은 엔진의 1사이클(크랭크축 2회전)을 의미하며, 기통 판별과 크랭크축의 위치를 판별합니다.
 ①구간은 센서전원인 약 5V를 나타내며, ②구간은 센서접지인 약 0V를 나타냅니다.

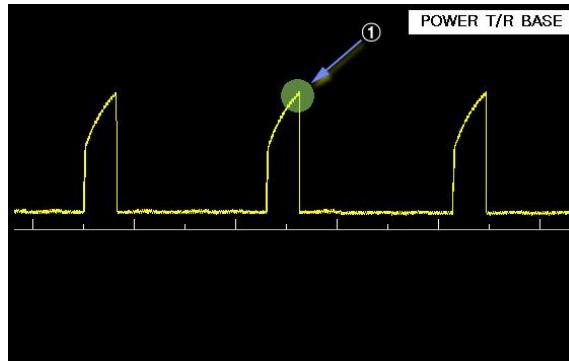


* Wave-form analysis

6. ISA – Intake air is brought in through the idle air bypass as the throttle valve is completely closed during idling. The ISA is installed along the bypass intake pathway to control the airflow through duty loads. Zone ① represents the voltage when the intake is closed (OFF) at 12-14.7V, with zone ② representing open voltage at less than 0.8V, and zones ③ representing the closed duty ratio and ④ indicating the open duty ratio (30-32% at idle).

* 파형분석

6. ISA – 공회전 상태에서는 스로틀 밸브가 완전히 닫히게 되므로 흡입공기는 바이패스 통로를 통해 흡입되게 된다. ISA는 바이패스 통로에 설치되어 통로의 여닫는 시간을 듀티로 제어하게 됩니다. ①구간은 닫힘쪽으로 작동할 때(OFF)의 전압(12~14.7V)이며, ②구간은 열림쪽으로 작동할 때의 전압(0.8V이하)이며, ③구간은 닫힘 듀티율, ④구간은 열림 듀티율 (공회전 시: 30~32%)을 나타냅니다.



* Wave-form analysis

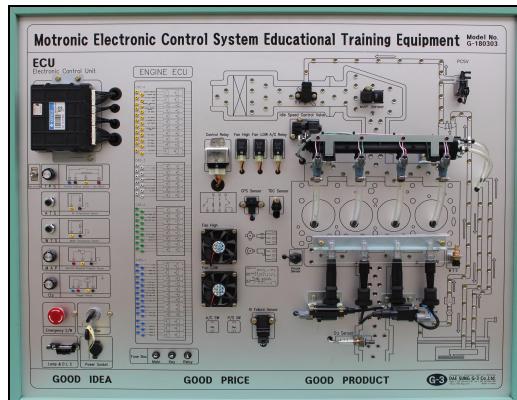
7. Power T/R BASE – The TR base voltage can be observed when checking the ignition system to determine whether the signal from the ECU is missing, or whether there is a signal being emitted by a problem with the ignition coils. Zone ① is the TR "OFF" position, with an output of approximately 4.75V.

* 파형분석

7. POWER T/R BASE - 점화장치를 점검할 때 ECU 내부에서 신호가 나오지 않는 문제인지, ECU에서 신호가 나오는데 점화코일이 제대로 작동하지 않는 것인지를 확인할 때 이 TR베이스 전압을 확인합니다. ①지점은 TR "OFF" 지점이며, 약 4.75V 가 출력됩니다.

3. Exercise course utilizing system diagram and warning lamp

(계통도 및 경고등을 이용한 실습파트)



3-1. Instruction of engine control process

- 1) Engine system on the instructional engine panel is studied.
- 2) Related information and circuit diagram in the theory manual are referred to.

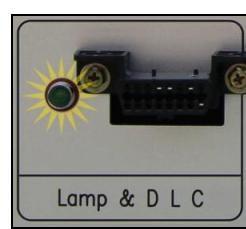
3-1. 엔진 제어 흐름의 교육

- 1) 교육용 패널부의 엔진 시스템 계통도를 교육합니다.
- 2) 이론 매뉴얼의 관련 정보 및 회로도를 참고합니다.

3-2. When EMS Operate Abnormally (경고등 작동 요인과 현상)

- 1) When there is any trouble in the system, the ECU senses it, lighting the warning lamp.
- 2) ECU changes the mode of troubled sensors and actuators into Fail Safe to control them, when engine warning lamps light up.

- 1) EMS 시스템에 이상이 생기면 ECU는 이를 감지하여 엔진 경고등을 점등시킵니다.
- 2) 엔진 경고등이 점등되면 ECU는 고장이 발생한 센서 및 액츄에이터를 폐일 세이프 모드로 전환하여 제어하게 됩니다.

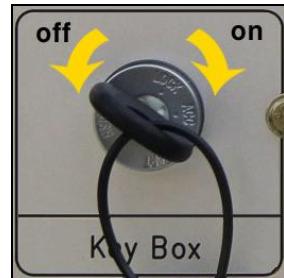
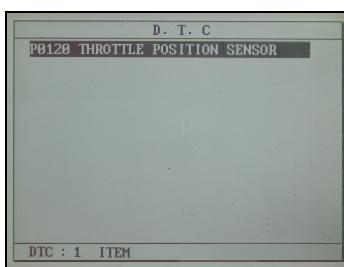


3-3. Actions to be done when alarm lamp lights (경고등 발생시 조치사항)

- 1) When the engine warning lamp continuously lights up, solve the problem by using the scanner. When they are not erased, set the variable control knob for major sensors to normal value, and erase them again.
- 2) When the engine alarm lamp keeps lighting up and in an emergency condition without scanner, push the emergency stop switch and turn it on after 15 seconds to clear the memory

1) 엔진 경고등이 계속 점등 시에는 스캐너를 이용하여 고장 확인 된 것을 소거하며, 소거가 되지 않을 때는 주요 센서의 가변 조절 노브를 정상값으로 세팅한 뒤 재 소거 합니다.

2) 엔진 경고등이 계속 점등 시와 스캐너가 없는 비상시에는 비상정지 S/W 누른 뒤 15초 후 ON하면 기억이 소거됩니다.

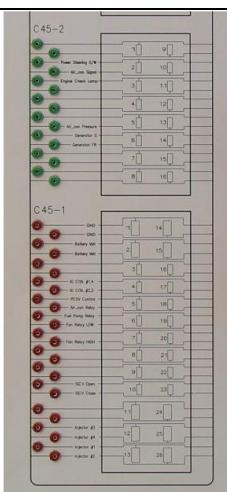
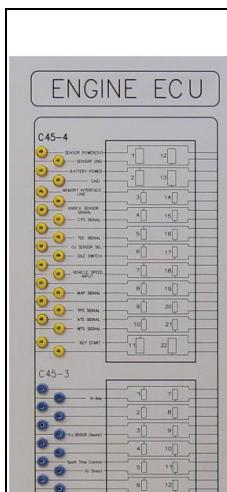
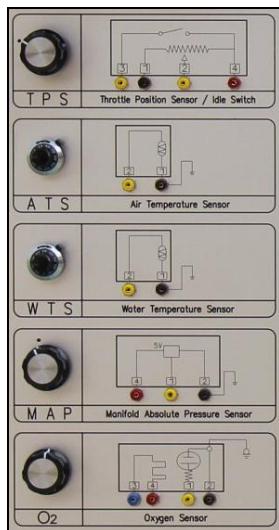


4. Exercise course utilizing check terminal (체크단자를 이용한 실습파트)

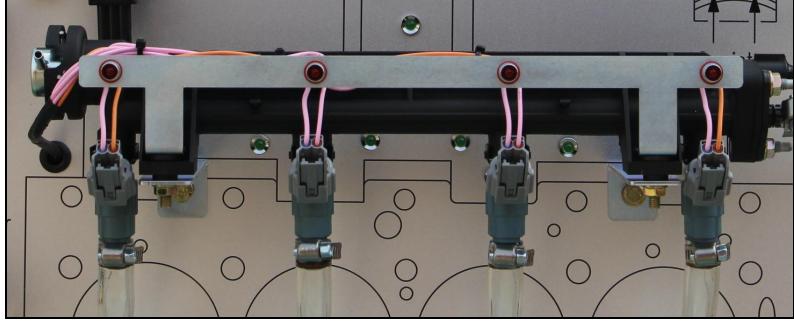
- 4-1. Check terminal is connected to sensors, actuators of EMS control circuit.
- 4-2. Trainee exercises test of voltage, currency and resistance of each check terminal of EMS with multi-tester.

4-1. 체크 단자는 EMS의 센서와 액츄에이터를 제어하는 회로에 연결 되어 있습니다.

4-2. EMS 회로 각 체크 단자에 전압, 전류, 저항치 등을 멀티 테스트기로 실습합니다.



C-4 : Maintenance, Management (유지, 관리)

<p>1. Fuel Line Maintenance</p> <p>1-1. Fuel hoses are connected with a one-touch nipple, so fuel may leak when excessive shock, bending and twisting is applied to the connection parts.</p> <p>1-2. To replace the one-touch nipple, push blue-colored plastic part of the nipple and remove the hose.</p> <p>1-3. This equipment uses diesel as fuel for safety reasons.</p> <p>1-4. When the hose connected to the injector is removed, stop the operation and fix the problem first before restarting it.</p>	<p>1. 연료 라인 관리</p> <p>1-1. 연료호스의 연결부는 원터치 니플로 연결되어 있어 과도한 흔들림이나 꺽임이 발생할 때는 연료가 누설될 수 있습니다.</p> <p>1-2. 원터치 니플 교환 시는 니플의 파란색 플라스틱 부위를 누른 뒤 호스를 탈거하면 됩니다.</p> <p>1-3. 본 장비는 안전을 위하여 경유를 사용하였습니다.</p> <p>1-4. 인젝터와 연결된 호스가 탈거 되었을때는 작동을 중지하고 원인 해결 후 사용하십시오.</p>
	
	<p>2. Spark Plug Maintenance</p> <p>2-1. As this is actually operated equipment, take extreme caution with the 25,000V high-voltage electricity generated at the ignition plug (liquid acid cover is installed at electrodes)</p> <p>2. 점화 플러그 관리</p> <p>2-1. 본 장비는 실제 제어되는 부품이므로 점화 플러그에는 약 25,000V이상의 고압이 발생되므로 작동중에는 주의하여 사용하시길 바랍니다. (전극부 액산 커버 설치)</p>
	<p>3. Fuse, Relay Maintenance</p> <p>3-1. Please make sure to remove the cause of the replacement before you replace the fuse.</p> <p>3-2. Use the same capacity for the fuse, relay, fusible link in the control box.</p> <p>3. 퓨즈 관리</p> <p>3-1. 퓨즈 교체 시 반드시 원인을 제거 후 교체하십시오.</p> <p>3-2. 컨트롤박스 내부의 퓨즈블 링크는 동일한 15A를 사용하십시오.</p>

4. Caster maintenance (캐스터 관리)

ON Wheels 	<ul style="list-style-type: none"> - When you push down the ON part of the right-side lever of the wheel, the equipment shall not move as the stopper fastens the wheel. (In the case of the equipment being fastened) <p>- 훨의 우측 레버부의 ON부분을 누르면 스톱퍼가 훨에 고정되어 움직이지 않게 됩니다. (제품의 고정 시)</p>
OFF Wheels 	<ul style="list-style-type: none"> - When you push down the OFF part of the right-side lever of the wheel, the equipment shall not move as the stopper loosens the wheel. (In the case of the equipment on the move) <p>- 훨의 우측 레버부의 OFF부분을 누르면 스톱퍼가 훨에 분리되어 훨이 움직입니다. (제품의 이동 시)</p>

5. Others

- 5-1. This equipment is for theoretical instruction. Unnecessary disassembly of the equipment is prohibited.
- 5-2. Clean up the equipment frequently to remove dust, and put the cover on it when not used.
- 5-3. In the case of failure of the fuse, motor, etc., remove the cause of the failure first, and then exchange defected products with new and standardized ones.
- 5-4. Pull the electric plug out when the equipment is not used.

* Please contact headquarters if you have any question.

<E-mail : dsg-3@dsg-3.co.kr>

5. 기타

- 5-1. 본 장비는 이론 교육용 장비로서 불필요한 분해, 조립을 금지합니다.
- 5-2. 먼지가 생기지 않게 자주 청소를 해주고, 보관 시 커버를 덮어 주십시오.
- 5-3. 퓨즈, 모터의 고장 시 반드시 그 원인을 제거 후 동일 규격품으로 교체하십시오.
- 5-4. 본 장비를 사용하지 않는 기간에는 전원 플러그를 분리 하십시오.

* 기타 문의사항은 본사로 연락 바랍니다.

<E-mail : dsg-3@dsg-3.co.kr>