



오토마스타




1. 연결 케이블과 센서

[1] 인텔리전트 박스(Intelligent box)

각 센서 및 프로브가 연결되어 PC 본체에 신호를 전달하는 역할을 한다.



 인텔리전트 박스 : IB


[2] 진공 센서

진공 센서는 흡기 대기관의 압력 변화를 점검하는 것으로 한쪽의 어댑터를 흡기 대기관 또는 스톨 보디의 진공 포트에 연결하고 다른 한쪽은 인텔리전트 박스에 연결한다.

[3] 트리거 픽업

고압 케이블의 전화 신호를 검출하는 것으로 픽업을 1번 실린더용 고압 케이블에 설치하고 다른 한쪽은 인텔리전트 박스에 연결한다.



 진공 센서



 트리거 픽업


[4] 소 전류 센서

소 전류 센서는 액추에이터에 공급되는 전류를 측정하는 것으로 액추에이터에 전원이 공급되는 ⊕선에 혹은 설치하고 다른 한쪽은 인텔리전트 박스에 연결한다.


[5] 점화 2차 프로브

엔진의 회전수를 검출하는 것으로 배전기 형식에서는 적색 프로브를 점화 코일의 ⊕ 단자에 결선하고, DLI 형식에서는 적색 프로브를 점화 코일의 ⊕ 단자에, 흑색 프로브는 ⊖ 단자에 결선하고 다른 한쪽은 인텔리전트 박스에 연결한다.



 소전류 센서



 점화 2차 프로브

[6] 오실로스코프 프로브

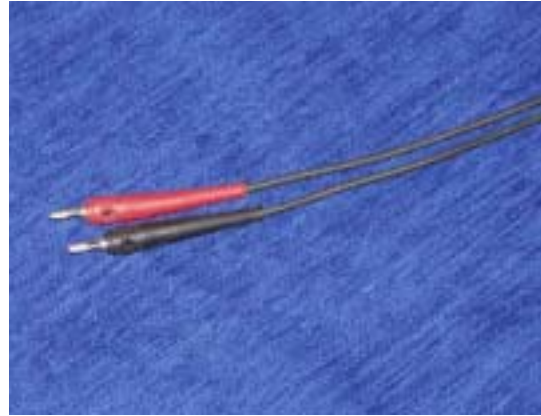
센서 및 액추에이터의 신호를 검출하기 위한 것으로 한쪽은 인텔리전트 박스에 연결하고 적색 프로브와 흑색 프로브를 센서 및 액추에이터의 해당 단자에 결선한다.

[7] 멀티미터 프로브

센서 및 액추에이터의 전압, 저항 등을 점검하기 위한 것으로 한쪽은 인텔리전트 박스에 연결하고 적색 프로브와 흑색 프로브를 센서 및 액추에이터의 해당 단자에 결선한다.



오실로스코프 프로브



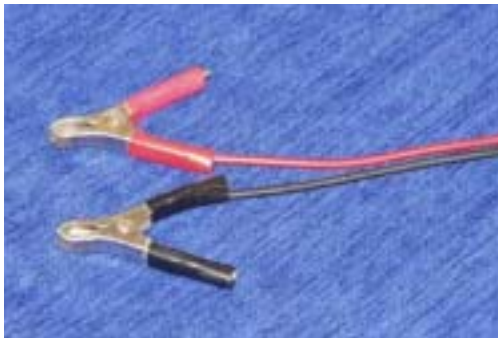
멀티미터 프로브

[8] 배터리 입력 케이블

한쪽은 인텔리전트 박스에 연결하고 적색 클립을 배터리 ⊕ 터미널에, 흑색 클립을 배터리 ⊖ 터미널에 연결한다.

[9] 대전류 센서

액추에이터의 공급 전류를 검출하기 위한 것으로 흑을 배터리 ⊖ 케이블에 연결하고 다른 한쪽은 인텔리전트 박스에 연결한다.



배터리 입력 케이블



대전류 센서

[10] 압력 센서

압력 / 진공 변환기 모듈로서 압력과 진공을 전기 신호로 변환하여 인텔리전트 박스를 경유하여 PC 본체에 전달하는 역할을 한다.

[11] DC 입력 케이블

인텔리전트 박스와 PC 본체를 결선하는 것으로 배터리 전원을 인텔리전트 모듈에서 본체에 공급하는 역할을 한다.



↑ 압력 센서



↑ DC 입력 케이블

[12] DCL 메인 케이블

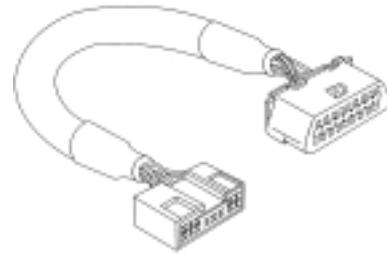
한쪽은 PC 본체에 연결되고 다른 한쪽은 각 제작회사의 자기 진단 케이블을 연결하여 센서 및 액추에이터의 출력 등을 자기 진단 커넥터에서 공급 받아 PC에 공급하는 역할을 한다.


[13] 현대 12p 어댑터 케이블

한쪽의 커넥터는 DCL 메인 케이블에 결합되고 다른 한쪽의 커넥터는 자기 진단 커넥터에 연결되어 검사 차종의 센서 및 액추에이터의 출력을 PC에 전달하는 역할을 한다.



 DCL 메인 케이블



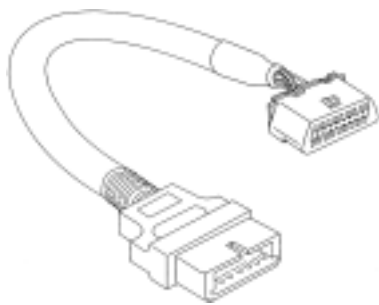
 현대 12p 어댑터 케이블


[14] 대우 12p 어댑터 케이블

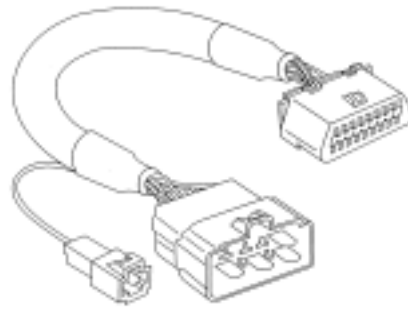
한쪽의 커넥터는 DCL 메인 케이블에 결합되고 다른 한쪽의 커넥터는 자기 진단 커넥터에 연결되어 검사 차종의 센서 및 액추에이터의 출력을 PC에 전달하는 역할을 한다.


[15] 기아 6p 어댑터 케이블

한쪽의 커넥터는 DCL 메인 케이블에 결합되고 다른 한쪽의 커넥터는 자기 진단 커넥터에 연결되어 검사 차종의 센서 및 액추에이터의 출력을 PC에 전달하는 역할을 한다.



 대우 12p 어댑터 케이블



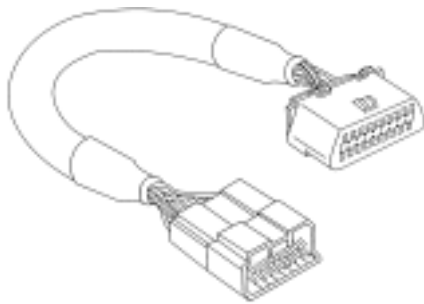
 기아 6p 어댑터 케이블

[16] 기아 20p 어댑터 케이블

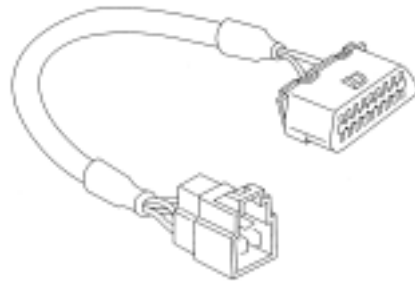
한쪽의 커넥터는 DCL 메인 케이블에 결합되고 다른 한쪽의 커넥터는 자기 진단 커넥터에 연결되어 검사 차종의 센서 및 액추에이터의 출력을 PC에 전달하는 역할을 한다.

[17] 쌍용 3p 어댑터 케이블

한쪽의 커넥터는 DCL 메인 케이블에 결합되고 다른 한쪽의 커넥터는 자기 진단 커넥터에 연결되어 검사 차종의 센서 및 액추에이터의 출력을 PC에 전달하는 역할을 한다.



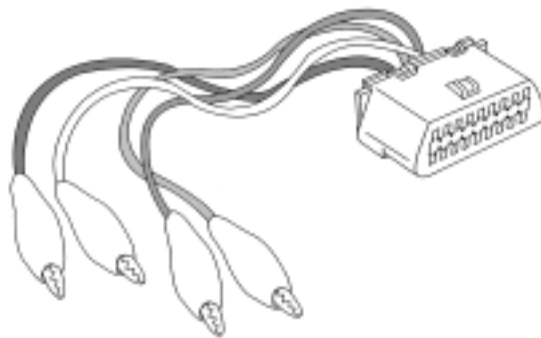
↑ 기아 20p 어댑터 케이블



↑ 쌍용 3p 어댑터 케이블

[18] 범용 어댑터 케이블

한쪽의 커넥터는 DCL 메인 케이블에 결합되고 다른 한쪽의 커넥터는 자기 진단 커넥터에 연결되어 검사 차종의 센서 및 액추에이터의 출력을 PC에 전달하는 역할을 한다.



↑ 범용 어댑터 케이블



2. 오토마스타의 사용방법

- ① 오토마스타의 전원을 전원(220V) 콘센트에 연결한다.
- ② PC 와 모니터 및 IB Module 의 전원 스위치를 ON 시킨다.
- ③ 모니터에 AUTOMASTA 로고 화면의 초기 화면이 나타난다.
- ㉔ 초기 화면에서 지원이 가능한 기능은 환경 설정, 차종 선택, 스캔틀, 멀티미터, 오실로스코프, 점화 1차, 점화 2차, 점화 특성, 진단 도우미, 저장 데이터의 11 종류가 있다.
- ㉕ 기능의 선택은 해당 기능에 마우스 포인트를 위치시키면 아이콘의 색이 반전된다.
- ㉖ 마우스의 왼쪽 버튼을 누르면 선택하는 기능이 실행된다.



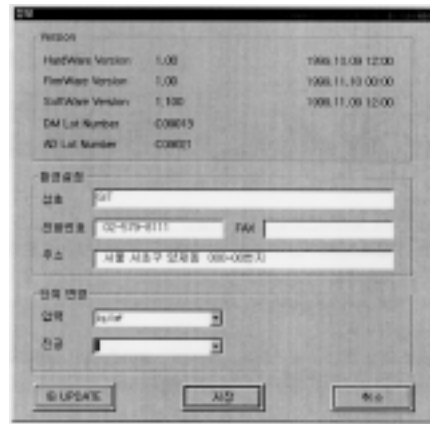
오토마스타의 초기 화면



3. 환경 설정

- ① 장비를 설치하거나 프로그램을 버전 업 시킬 때 설정한다.
- ② 아이콘은 “GiT” 로고이며, 마우스 포인트를 위치시켜도 아이콘의 색이 반전되지 않는다.
- ③ 아이콘의 색은 현재 인텔리전트 박스(IB)와의 통신 가부를 나타내는 역할을 한다.

- ④ 아이콘 색이 진한 경우는 인텔리전트 박스(IB)와 통신의 개설이 완료된 상태이다.
- ⑤ 아이콘 색이 흐린 경우는 인텔리전트 박스(IB)와 통신이 불가능한 상태이다.
- ⑥ 초기 화면에서 마우스를 이용하여 GiT 로고를 누르면 환경 설정 화면이 나타난다.

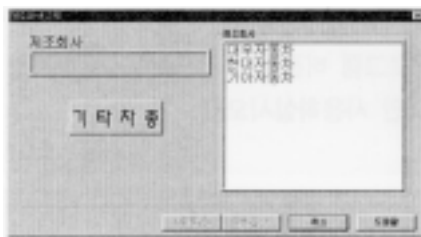


↑ 환경 설정의 화면

4. 검사 차종의 선택

(1) 차종 선택

- ① 마우스 포인트를 초기 화면의 차종 선택에 위치시킨다.
- ② 마우스의 왼쪽 버튼을 클릭하면 제조 회사를 선택하는 화면이 나타난다.
- ③ 마우스 포인트로 검사대상 차종의 제조회사를 선택(클릭)하고 하단의 뒤로 버튼을 누르면 선택된 회사에서 생산된 모든 차종의 선택 화면이 나타난다.
- ④ 마우스 포인트를 이용하여 표시된 차종 중 고장 진단을 원하는 차종을 선택(클릭)하고 하단의 뒤로 버튼을 누르면 시스템의 선택 화면이 나타난다.

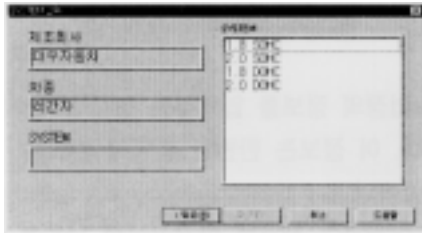


↑ 제조회사 선택

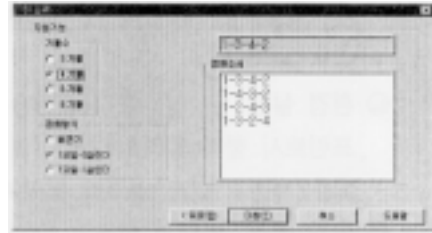


↑ 차종 선택

- ⑤ 마우스 포인터를 이용하여 시스템을 선택(클릭)하고 화면 우측 하단의 뒤로 버튼을 누르면 기통수 및 점화 형식을 선택하는 화면이 나타난다.
- ⑥ 마우스 포인터를 이용하여 기통수, 점화 방식, 점화 순서의 선택(클릭)이 완료되면 “마침” 버튼을 누른다.



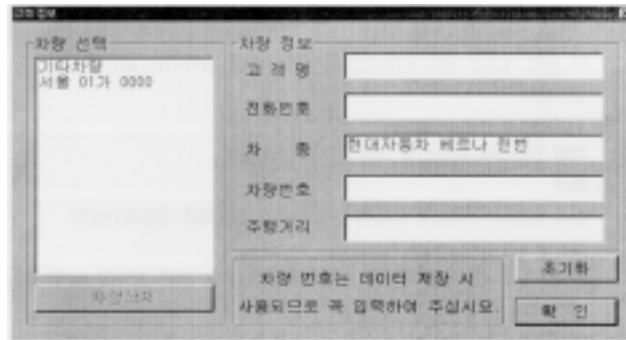
 시스템 선택




 점화 방식

POINT!
 선택하고자 하는 차종을 찾을 수 없는 경우에는 기타 차종의 버튼을 누르고 점화 형식만 선택 하며, 검사 차종의 선택이 잘못되어 다시 선택할 때는 “뒤로” 버튼을 이용하여 다시 선택한다. 또한 매 검사 화면의 하단부에 제공되는 차종 선택 아이콘(자동차의 그림)을 선택하면 검사 차종의 변경이 가능하다.

- ⑦ 차종의 선택을 완료하고 마우스 포인터를 이용하여 “마침” 버튼을 누르면 고객의 정보 입력창이 나타난다.

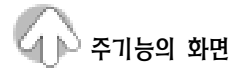
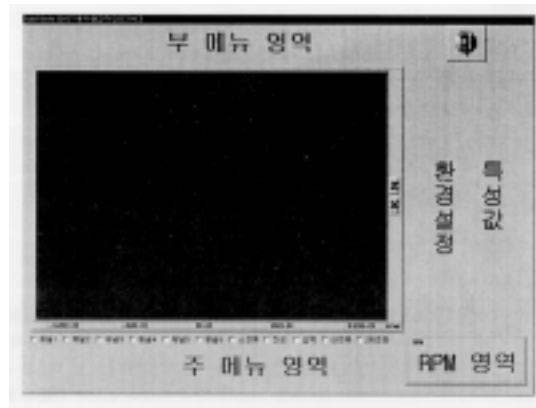


 고객 정보 입력 창

- ⑧ 고객의 정보 입력이 완료되면 마우스 포인터를 이용하여 “확인 버튼”을 누른다.

(2) 주 기능 화면의 구성

주 기능의 화면은 부 메뉴 영역, 파형 출력, 주 메뉴 영역, 특성값, 환경 설정, RPM 영역으로 구분된다.



1) 부 메뉴 영역

스캔틀, 멀티미터, 오실로스코프, 점화 1 차, 점화 2 차, 점화 특성, 진단 도우미 화면에서 데이터 플레이 관련 버튼이 위치하는 영역이다(선택 버튼은 해당 항목에서 다시 설명한다).

2) 파형 출력

선택된 항목의 작동 과정의 출력을 디지털 및 파형으로 출력하는 창이다.

3) 주 메뉴 영역

종료, 정비 정보, 도움말, 영점 조정, 데이터 저장 등 데이터 플레이에 관련된 아이콘 버튼이 위치하는 영역이다.



종료 : 해당 기능을 완료하고 초기 화면으로 복귀시킬 때 이용하는 버튼



정비정보 : 해당 차종 : 의 정비 제원을 출력시킬 때 이용하는 버튼이다.



도움말 : 해당 기능의 도움말을 출력시킬 때 이용하는 버튼이다.



프린트 : 현재 화면상에 출력된 데이터를 프린트시킬 때 이용하는 버튼이다.

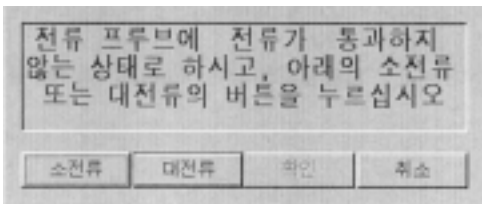


영점 조정 : 전류 프로브의 0 점을 조정할 때 이용하는 버튼이다.

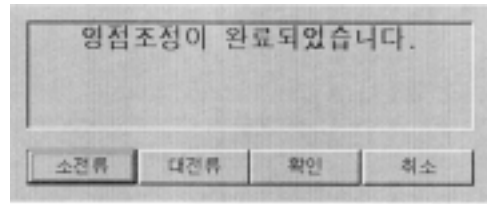


POINT!

- 0점 조정 방법
 - ① 전류 프로브의 0점 조정은 대 전류와 소 전류 프로브의 0점을 조정할 수 있도록 선택 화면을 제공한다.
 - ② 전류 프로브는 센서의 특성상 전류가 흐르지 않아도 온도에 따라 천천히 변동하는 특성이 있다.
 - ③ 전류를 측정하기 전에는 반드시 0점을 조정한 후 측정하여야 정밀 측정값을 얻을 수 있다.
 - ④ 그림과 같이 측정하려는 전류 타입을 마우스 포인트를 이용하여 선택하면 자동적으로 0점을 맞추고 완료됨을 메시지로 나타낸다.



0점 조정 화면 : 조정 전



0점 조정 화면 : 0점 조정 후

⑤ 마우스 포인트를 이용하여 “확인” 버튼을 누르고 0 점 조정 화면이 사라지면 측정을 시작할 수 있다.



차종 선택 : 선택된 차종을 변경할 때 이용하는 버튼이다.

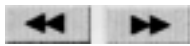


일시 정지 : 출력되는 데이터를 일시 정지시킬 때 이용하는 버튼이다.

다음 버튼은 데이터 출력 중에 일시 정지 버튼이 눌러지거나 저장 데이터 분석시에 나타나는 버튼이다.



느린 재생 : 저장 데이터 출력시 정·역방향으로 플레이시킬 때 이용하는 버튼이다.



빠른 재생 : 저장 데이터 출력시 정·역방향으로 빠르게 플레이시킬 때 이용하는 버튼이다.



맨 끝으로 : 저장 데이터 출력시 저장 데이터의 처음 또는 끝으로 이동시킬 때 이용하는 버튼이다.



재생 정지 : 데이터가 재생중인 경우 재생을 정지시킬 때 이용하는 버튼이다.



재시작 : 일시 정지시킨 데이터를 다시 시작할 때 이용하는 버튼이다.



저장 : 데이터 파일로 저장시킬 때 이용하는 버튼이다.



트리거 조정 : 스캔틀, 멀티미터, 오실로스코프에서 제공되는 엔진 회전수(rpm)와 점화 파형에서 1번 트리거를 잘 못 찾는 경우에 이용하는 버튼이다. 트리거 조정 버튼은 최대 2회까지 눌러 가장 좋은 상태를 찾을 수 있다.

- 4) **특성값** : 파형 출력 화면에 나타난 데이터 및 파형의 특성값이 출력되는 영역이다.
- 5) **환경 설정** : 채널별 환경을 설정하는 버튼이 위치하는 영역이다.
- 6) **RPM 영역** : 검사 대상 자동차의 엔진 RPM을 디지털로 출력하는 창이다.

5. 스캔틀

[1] 스캔틀의 기능

차종의 선택이 완료된 상태에서 초기 화면의 “스캔틀” 버튼을 선택한 다음 화면 상단의 부 메뉴 영역에서 점검하고자 하는 시스템을 선택하면 해당 스캔틀의 화면이 나타난다. 시스템의 종류는 엔진 제어, 자동 변속기, 제동 제어, 에어백, 현가장치, 트랙션, 정속 주행, 에어컨, 파워 스티어링으로 분류된다.

[2] 스캔틀 화면의 출력

스캔틀의 화면에 자기 진단, 센서 출력, 액추에이터 검사 및 액추에이터 구동과 고장 코드 발생시 각종 센서값의 변화를 나타낸다. 그림에 나타난 것은 엔진 제어가 선택된 스캔틀의 화면이다.

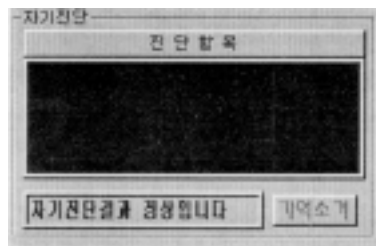
[3] 자기 진단

- ① 선택한 시스템의 자기 진단을 자동적으로 실시하여 고장의 유·무를 나타낸다.
- ② “센서 출력” 중간에 자기 진단을 주기적으로 실시하여 결함이 발생되면 바로 화면에 나타낸다.

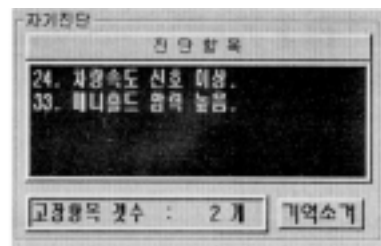


↑ 스캔틀 화면의 구성

- ③ 결함이 발생되면 “기억소거”의 버튼이 선택 가능한 형태로 변화된다.
- ④ “기억소거” 버튼을 누르면 기억이 소거된다.



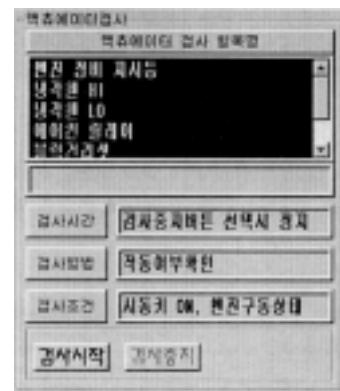
↑ 정상일 때의 화면



↑ 고장 코드 발생 화면

[4] 액추에이터 검사

- ① 선택한 액추에이터를 강제로 구동 및 정지시키는 역할을 한다.
- ② 검사 시간이 지정되어 있으면 지정된 시간까지 액추에이터가 구동된다.
- ③ 검사중지 : 검사 시간이 지정되지 않았을 때 액추에이터의 구동을 정지시키는 버튼이다.
- ④ 검사시작 : 액추에이터의 검사를 시작할 때 이용하는 버튼이다.



↑ 액추에이터 검사창의 화면

(5) 센서 출력

- ① 선택된 시스템의 제어 값과 점검 선택 버튼이 화면에 나타난다.
- ② 데이터가 한 화면을 초과하면 우측의 스크롤 바를 상하로 이동시켜 다른 항목의 출력 값을 볼 수 있다.
- ③ 고정을 원하는 항목을 더블 클릭(빠르게 연속 2번 누른다)하면 선택된 항목이 화면의 상단으로 이동되어 고정되기 때문에 특정 항목들과 비교하여 볼 수 있다.
- ④ 선택된 항목의 고정 상태를 해제할 때는 고정된 항목을 더블 클릭하면 해제된다.

센서명	단위	현재값	고정값	설정값
00. 주조온도	°C	80	80	80
01. 주조온도	°C	44	44	44
02. 주조온도	°C	31	31	31
03. 주조온도	°C	101	101	101
04. 주조온도	°C	0.58	0.58	0.58
05. 주조온도	°C	854	854	854
06. 주조온도	°C	408	4	4
07. 주조온도	°C	8	8	8
08. 주조온도	°C	248	248	248
09. 주조온도	°C	83	83	83
10. 주조온도	°C	256	256	256
11. 주조온도	°C	13.8	13.8	13.8
12. 주조온도	°C	15	15	15
13. 주조온도	°C	15	15	15
14. 주조온도	°C	250	250	250
15. 주조온도	°C	2.91	2.91	2.91
16. 주조온도	°C	14.8	14.8	14.8
17. 주조온도	°C	103	103	103
18. 주조온도	°C	29	29	29
19. 주조온도	°C	107	107	107



센서 출력 창의 화면

(6) 주 메뉴 영역의 기능

1) 모두 출력 선택 버튼

화면에 출력할 수 있는 데이터의 21개 항목을 모두 출력시킬 때 선택하는 버튼이다.

센서명	단위	현재값	고정값	설정값
00. 주조온도	°C	80	80	80
01. 주조온도	°C	44	44	44
02. 주조온도	°C	31	31	31
03. 주조온도	°C	101	101	101
04. 주조온도	°C	0.58	0.58	0.58
05. 주조온도	°C	854	854	854
06. 주조온도	°C	408	4	4
07. 주조온도	°C	8	8	8
08. 주조온도	°C	248	248	248
09. 주조온도	°C	83	83	83
10. 주조온도	°C	256	256	256
11. 주조온도	°C	13.8	13.8	13.8
12. 주조온도	°C	15	15	15
13. 주조온도	°C	15	15	15
14. 주조온도	°C	250	250	250
15. 주조온도	°C	2.91	2.91	2.91
16. 주조온도	°C	14.8	14.8	14.8
17. 주조온도	°C	103	103	103
18. 주조온도	°C	29	29	29
19. 주조온도	°C	107	107	107



모두 출력, 최소/최대가 선택된 출력의 화면

2) 분할 출력 선택 버튼

- ① 화면 상단에 고정시키기 위해 지정된 항목(최대 8개)의 데이터를 출력시킨다.
- ② 고정시키기 위해 지정된 항목의 데이터만 출력시키기 때문에 출력 속도가 빠르다.
- ③ 몇 개의 항목을 비교 점검할 때 선택하는 버튼이다.

번호	항목명	현재값	단위	최소값	최대값
00	전압	260	MPa	835	815
11	회전속도	627	MPa	814	885
20	공압	0	MPa	0	0
200	전조전압	794	MPa	4	885
02	중심온도	32	°C	87	82
03	중심온도	45	°C	44	45
04	중심온도	31	MPa	30	32
05	중심온도	101	MPa	81	81
07	스압	0.88	V	0.80	0.90
08	중심온도	45	°C	63	65
13	CO2	256	MPa	256	256
14	중심온도	13.7	V	13.4	13.9
15	중심온도(TBC)	BTBC 3	BTBC	BTBC 2	BTBC 1
06	IAC2	18	MPa	15	18
17	IAC3	18	MPa	15	18
18	공압	259	MPa	850	880
19	중심온도	2.11	MPa	0.89	18.81
200	중심온도	14.8	MPa	14.6	14.8
21	공압	123	MPa	123	123
22	공압	29	MPa	29	29
23	중심온도	129	MPa	127	131



분할 출력, 최소/최대가 선택된 출력의 화면

3) 최대 / 최소 선택 버튼

최대 / 최소 버튼을 선택하면 화면에 출력되는 데이터의 최대값과 최소값을 동시에 나타낸다.

번호	항목명	현재값	단위	최소값	최대값
00	전압	260	MPa	835	815
11	회전속도	627	MPa	814	885
20	공압	0	MPa	0	0
200	전조전압	794	MPa	4	885
02	중심온도	32	°C	87	82
03	중심온도	45	°C	44	45
04	중심온도	31	MPa	30	32
05	중심온도	101	MPa	81	81
07	스압	0.88	V	0.80	0.90
08	중심온도	45	°C	63	65
13	CO2	256	MPa	256	256
14	중심온도	13.7	V	13.4	13.9
15	중심온도(TBC)	BTBC 3	BTBC	BTBC 2	BTBC 1
06	IAC2	18	MPa	15	18
17	IAC3	18	MPa	15	18
18	공압	259	MPa	850	880
19	중심온도	2.11	MPa	0.89	18.81
200	중심온도	14.8	MPa	14.6	14.8
21	공압	123	MPa	123	123
22	공압	29	MPa	29	29
23	중심온도	129	MPa	127	131




최소/최대의 모두 출력이 동시에 선택된 출력 화면

4) 공회전 선택 버튼

공회전 버튼을 선택하면 화면에 출력되는 데이터의 값이 엔진이 공회전하는 상태에서 차량의 정상 기준 값을 화면에 출력시킨다.

검사항목	현재값	단위	정상범위
08. 엔진회전	875	rpm	800 - 900
11. 배기압	665	kPa	479 - 500
19. 공기유량	9	kg/h	
20. 전소량	812	ml	0 - 1000
02. 엔진냉각수온도	92	°C	
03. 중성온도	45	°C	
04. 중성배기압	21	kPa	28 - 34
05. 배기압	301	kPa	38 - 102
07. 스로틀개도	0.68	%	0.3 - 3.5
12. 전소량	85	°C	
13. CO2 배출	255		
14. 배기온도	13.8	°F	13.8 - 15.8
15. 배기온도 (ITC)	ITC 4		ITC 40 - ITC 50
16. IAC오픈	17	volt	29 - 30
17. IAC클로즈	17	volt	29 - 30
18. 공회전 RPM	856	rpm	850
19. 배기압	2.17	atm	1.8 - 2.1
20. 공기유량	14.8		14.8
21. 공기유량	123		129
22. 공기유량	28		129
23. 전소량	138		129

 공회전, 모두 출력, 재설정이 선택된 출력의 화면


5) 재 설정

재 설정 버튼을 선택하면 재 설정 이전의 데이터 값은 지워지며, 재 설정 버튼을 누른 시점부터 최대·최소 값을 출력시킨다.

6) 2000rpm 선택 버튼

2000rpm 버튼을 선택하면 점검 항목의 데이터 값을 2000rpm 상태에서 차량의 정상 기준 값을 출력시킨다.

검사항목	현재값	단위	2000 RPM
08. 엔진회전	850	rpm	1800 - 2100
11. 배기압	677	kPa	470 - 500
19. 공기유량	0	kg/h	
20. 전소량	248	ml	0 - 1000
02. 엔진냉각수온도	91	°C	
03. 중성온도	46	°C	
04. 중성배기압	21	kPa	24 - 30
05. 배기압	301	kPa	38 - 102
07. 스로틀개도	0.80	%	0.3 - 0.8
12. 전소량	85	°C	
13. CO2 배출	255		
14. 배기온도	13.8	°F	13.8 - 15.8
15. 배기온도 (ITC)	ITC 3		ITC 40 - ITC 50
16. IAC오픈	16	volt	40 - 60
17. IAC클로즈	16	volt	40 - 60
18. 공회전 RPM	850	rpm	850
19. 배기압	2.24	atm	1.8 - 2.1
20. 공기유량	14.8		14.8
21. 공기유량	123		129
22. 공기유량	28		129
23. 전소량	138		129

 2000rpm, 모두 출력, 재 설정이 선택된 출력의 화면

7) 화면 확대 선택 버튼

화면 확대 버튼을 선택하면 지정된 항목(최대 8개)만 화면에 확대되어 나타낸다. 화면 확대를 시작한 시점부터 우측 상단의 버튼으로 정지시킨 시점까지의 최근 데이터(최대 1500개)를 항상 저장하고 있다.

센서명	현재값	단위	설정값	경고값
06. 전전압	825	V	825	875
11. 배기압력	882	kPa	880	882
10. 회전속도	0	rpm	0	0
09. 산소센서	479	ppm	4	847
05. 대기압센서	101	kPa	101	101
02. 흡입공기온도	46	°C	46	46
13. 배조압력	255	kPa	255	255
07. 스토류량	0.80	m³	0.80	0.80



선택 지정된 데이터의
화면 확대

8) 시점 기록 선택 버튼

고장 증상이 발견되어 데이터를 분석할 때 그 시점을 참조하기 위해 누른다. 시점의 기록은 10 회까지 기억이 가능하다.

센서명	현재값	단위	설정값	경고값
06. 전전압	850	V	825	875
11. 배기압력	887	kPa	880	882
10. 회전속도	0	rpm	0	0
09. 산소센서	825	ppm	4	869
05. 대기압센서	101	kPa	101	101
02. 흡입공기온도	46	°C	46	46
13. 배조압력	255	kPa	255	255
07. 스토류량	0.80	m³	0.80	0.80



정지 및 분석 화면



버튼 : 버튼을 누르면 메모리에 저장되어 있는 데이터를 화면에 나타낸다.



버튼 : 버튼을 누르면 기록된 데이터를 재생하여 볼 수 있다.



버튼 : 버튼을 누르면 기록 데이터가 파일로 저장된다.



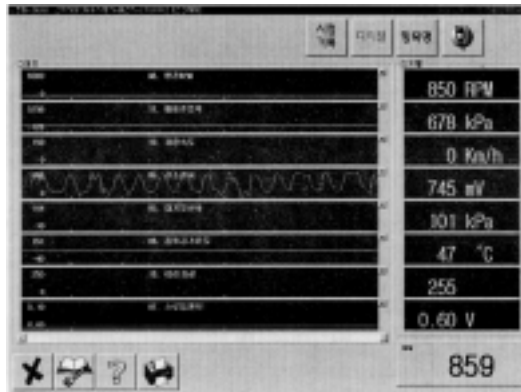
버튼 : 고장 증상을 느끼고 시점을 기록해둔 위치로 빨리 이동하기 위한 버튼으로 1, 2 ... 다시 1, 2 ... 로 반복하여 이동된다.


(7) 파형 출력 화면의 기능

파형 출력 화면은 선택 버튼을 눌러 지정된 항목의 데이터를 화면에 그래프로 나타낸다.

1) 디지털 선택 버튼

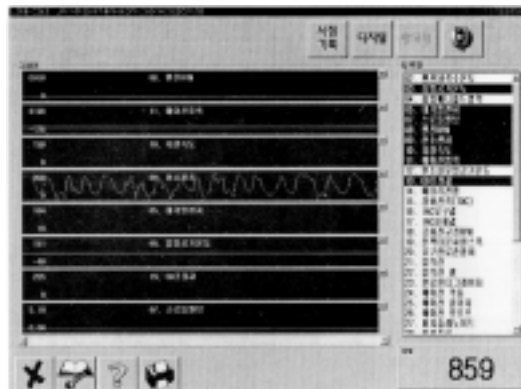
버튼을 누르면 그래프를 디지털 수치로 나타낸다.




 파형 출력 및 디지털 출력 화면

2) 항목명 선택 버튼

- ① 항목명 버튼을 눌러 새로운 항목을 선택하거나 화면에 나타난 항목을 삭제할 때 이용된다.
- ② 마우스로 클릭하여 항목의 선택과 삭제가 이루어진다.
- ③ 항목명의 삭제는 그래프 우측에 표시된 버튼을 선택하여 삭제할 수 있다.
- ④ 항목명이 삭제되면 기존에 표시된 데이터는 지워지고 처음부터 다시 그래프가 출력된다.




 항목명 선택 화면

3) 정지 선택 버튼

화면에 표시되는 녹색 점선과 번호는 실시간 그래프 출력시 시점 기록을 누른 위치를 나타낸다.



 정지 출력 화면



버튼 : 버튼이 눌러지기 직전까지 메모리에 저장된 데이터를 화면에 나타낸다.



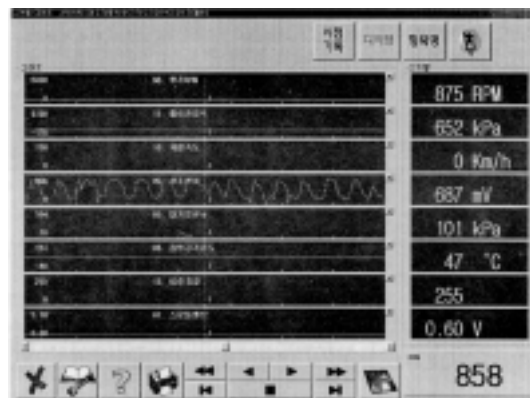
버튼 : 버튼을 이용하여 기록된 데이터를 화면에 재생할 수 있다.




버튼 : 버튼을 누르면 기록된 데이터가 파일에 저장된다.

4) 시점 기록 선택 버튼

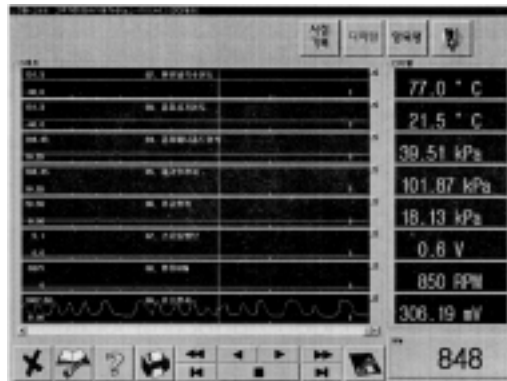
- ① 화면에 출력된 그래프에 기록된 시점 위치로 이동시킬 때 이용된다.
- ② 시점 기록의 버튼을 누르면 시점 기록의 위치가 화면의 중앙에 표시된다.
- ③ 시점 기록 버튼을 다시 누르면 다음번의 시점 기록 위치로 이동된다.



 시점 기록 화면

5) 투 커서

- ① 파형 창에 마우스 포인트를 위치시키고 마우스의 오른쪽 버튼을 누른다.
- ② 파형 창에 투 커서의 기능이 작동하여 커서간의 중요 데이터를 비교하여 읽을 수 있다.
- ③ 투 커서의 기능 해제는 마우스의 오른쪽 버튼을 다시 한번 누르면 해제된다.



↑ 투 커서의 화면

(8) 스캔들의 사용 방법

1) 초기 화면

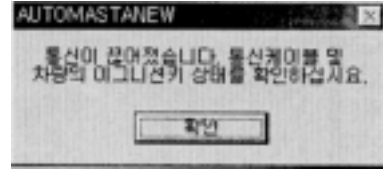
- ① 메인 화면에서 스캔들 아이콘을 선택하면 그림과 같이 스캔들의 주 화면이 나타난다.
- ② 화면에 “통신을 OPEN 중입니다. 잠시만 기다리세요.” 라는 메시지 박스가 나타난다.



↑ 스캔들의 주 화면

- ③ 인텔리전트 박스(IB)에서 엔진의 ECU 와 통신이 연결되면 메시지 박스가 사라지고 센서 출력 창에 데이터가 출력된다.

④ 통신 케이블이 연결되지 않았거나 점화 스위치가 OFF 되어 있을 경우에는 다음과 같은 메시지 박스가 나타난다. 이때 확인 버튼을 누르면 초기 화면으로 복귀된다.



⑤ 그림은 스캔툴 기능의 엔진 제어 초기 화면을 나타낸 것이다.



↑ 스캔툴 엔진제어 초기화면

㉗ 화면은 자기 진단창, 액추에이터 검사창, 센서 출력창으로 구성되어 있다.

㉘ 자기 진단창에는 “15. 냉각수 온도 낮음”이라는 고장 코드 1 개가 검출된 상태이다.

2) 자기 진단

① 자기 진단은 사용자가 별도로 자기 진단 모드를 이용해 점검하지 않는다.

② 오토마스타가 자체적으로 각 시스템을 일정한 주기로 검사한다.

③ 각 시스템을 일정한 주기로 검사하여 고장이라고 판단되면 즉시 화면에 나타낸다.

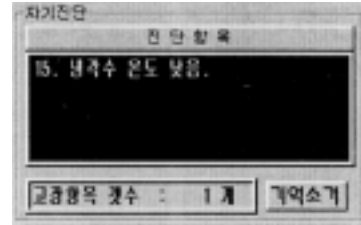
④ 그림은 자기 진단의 결과에 따라 고장 항목의 수와 고장 코드를 자동적으로 나타낸 것이다.



↑ 액추에이터의 검사 화면

3) 고장 코드의 기억 소거

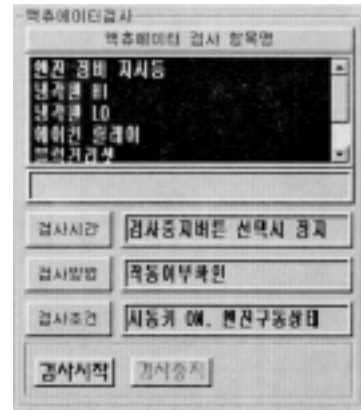
- ① 자기 진단에 검출된 고장 코드의 기억 소거 방법은 다음과 같다.
- ② 자기 진단 창의 우측 하단에 있는 “기억 소거” 버튼을 누른다.
- ③ 기억 소거 조건의 메시지가 나타나면 “확인” 버튼을 누르면 기억 소거가 완료된다.
- ④ 그림은 고장 코드가 표시되어 있는 스캔툴 화면의 일부를 나타낸 것이다.



자기 진단 출력 창 화면

4) 액추에이터 검사

- ① 해당 차종을 선택하지 않은 상태에서는 액추에이터 검사 항목이 시스템 별로 다르다.
- ② 해당 차종을 선택하면 액추에이터 검사 항목이 시스템 별로 일치된다.
- ③ 그림은 냉각 팬 HI의 검사 모드가 지정된 것으로 하단의 “검사시작” 버튼을 누른다.
- ④ 냉각 팬은 검사 시간과 검사 조건에 의해 HI 모드로 구동된다.
- ⑤ 단순히 냉각 팬 HI 모드만 검사할 때 검사 방법은 엔진 정지 상태, 점화 스위치 ON 상태의 조건에서 실시하면 된다.
- ⑥ 엔진이 작동되는 상태에서 냉각 팬 HI 모드시 센서 출력 창의 데이터 변화를 검사할 때 검사 조건은 엔진 공회전 상태에서 실시하면 된다. 이때 냉각 팬 HI 모드의 구동으로 센서 출력 창의 데이터 값 변화를 나타낸 것으로 다음과 같다.



액추에이터의 검사 화면

<액추에이터 구동 시험 출력 데이터 변화표>

항 목 명	구 동 전	구 동 후	비 고
인 켜 터	2.29ms	2.56ms	
IAC 요구값	21step	24step	
점화진각(TDC)	4°	5°	
엔진 회전수	850rpm	875rpm	
흡기다기관 압력	32kpa	34kpa	

- ⑦ 각 시스템의 검사가 사양에 의해서만 이루어지는 경우가 있지만 그렇지 않을 경우에는 액추에이터 구동에 의한 엔진 데이터의 변화를 동시에 확인 할 수 있다.
- ⑧ 액추에이터 검사를 중지할 경우에는 하단의 “검사 중지” 버튼을 누르면 검사가 종료 된다.

5) 센서 출력의 확대

- ① 센서 출력 창의 구성은 화면에 21개의 센서 값을 표시하며, 출력의 표시 선택 버튼이 하단에 설치되어 있다.
- ② 기본 화면에서 우측에 현재 값, 단위, 최소 값, 최대 값이 동시에 출력되기 때문에 데이터의 변화를 비교하여 점검할 수 있다.

센서명	현재값	단위	최소값	최대값
01. 엔진냉각수온도	17	°C	17	17
02. 냉각수온도	27	°C	26	28
03. 엔진회전속도	24	MPa	23	25
04. 엔진회전속도	101	MPa	101	100
05. 스로틀밸브	1.58	Y	1.58	1.58
06. 공기유량	800	MPa	800	810
07. 공기유량	300	MPa	300	300
08. 배기압	0	MPa	0	0
09. 배기압	8.09	MPa	8.09	8.09
10. 엔진오일압력	24	°C	24	24
11. 엔진오일	250	MPa	250	250
12. 엔진오일	0.1	Y	0.1	0.1
13. 엔진오일	1130	Y	1130	1130
14. 엔진오일	24	MPa	25	25
15. 엔진오일	24	MPa	25	25
16. 엔진오일	200	MPa	200	200
17. 엔진오일	2.36	MPa	2.36	2.36
18. 엔진오일	11.6	MPa	11.6	11.6
19. 엔진오일	150	MPa	150	150
20. 엔진오일	20	MPa	20	20
21. 엔진오일	150	MPa	150	150

↑ 센서의 출력 창

- ③ 만약 액추에이터를 구동한 다음이나 원거리에서 데이터를 확인하기 위해서는 마우스로 해당 항목을 더블 클릭하면 상단으로 이동하여 지정된다.
- ④ 지정된 데이터 창에서 “화면 확대” 버튼을 누르면 지정된 데이터가 확대되어 나타난다.
- ⑤ 그림은 센서 출력 중에서 가장 필수적으로 점검하는 항목들을 지정하여 확대한 것이다.
- ⑥ 확대된 항목의 센서 출력 화면으로 각 센서와 액추에이터의 점검 조정이 용이하다.


센서명	현재값	단위	최소값	최대값
04. 엔진회전속도	24	MPa	23	25
07. 스로틀밸브	1.58	Y	1.58	1.58
08. 공기유량	800	MPa	800	810
09. 배기압	0	MPa	0	0
11. 엔진오일	250	MPa	250	250
16. 엔진오일	2.36	MPa	2.36	2.36

↑ 센서 출력 확대 화면

6) 데이터를 파형으로 출력

- ① 점검 또는 조정 후 데이터의 변화를 파형의 형태로 관찰하고 싶을 때 오른쪽 하단의 “파형 출력” 버튼을 누른다.
- ② 그림에서 그래프 창에 나타난 6개 데이터의 항목은 공전 상태에서 급가속시 데이터의 흐름을 나타낸 것으로 수직축의 점선들은 급가속시 “시점 기록”의 위치를 나타낸 것이다.



 파형 출력의 화면

- ③ 시점들은 파형 출력을 나타내는 중에 차량의 변화가 있거나 순간적인 부조, 냉각 팬 구동, 가속시점, 감속시점 등을 파악하기에 적당하다(시점 기록은 최대 10 회까지 표시하여 준다.).
- ④ 그림과 같이 저장된 데이터나 일시 정지된 데이터에서는 투 커서 기능을 이용하여 시점과 시점 사이의 MIN과 MAX 데이터를 읽을 수 있다.
- ⑤ 그래프 창에서 마우스의 왼쪽 버튼을 누르면 커서 A 점이 표시되고 오른쪽 버튼을 누르면 커서 B 점이 표시된다.

7) 데이터의 저장

- ① 스캔틀의 각종 데이터를 저장할 경우에 우측 하단의 “저장” 아이콘을 클릭 한다.
- ② 그래프 창에 저장 화면이 나타나면 키보드를 이용하여 파일명과 내역을 기록한다.
- ③ 기록을 완료하고 저장 하단의 확인 버튼을 누르면 오토마스타 PC의 하드 디스크에 저장이 된다.
- ④ 각종 데이터를 저장하였다가 필요시에 참고 자료로 이용하게 된다.
- ⑤ 고객 차량의 수리 전과 수리 후의 데이터를 저장한다.

㉔ 신차에 대해 ECU에 의한 엔진 제어 변화를 확인하고자 할 때 데이터를 저장한다.

㉕ 기타 데이터에 대한 내용을 기록하고자 할 때 데이터를 저장한다.



6. 멀티미터

멀티미터는 액추에이터의 전압, 주파수, 펄스 폭, 소 전류, 대 전류, 진공 등의 데이터를 파형 출력 창에 나타내어 점검할 수 있도록 하는 역할을 하며, 출력 데이터는 디지털 및 파형으로 나타낸다.

파형 출력 창의 Y축 레인지는 자동으로 설정되며, 출력되는 항목에 따라 ⊕ 영역(Unipolar)/⊕, ⊖ 영역(Bipolar)도 자동적으로 설정된다. 또한 특성 값 출력 창에는 최대 값, 최소 값, 평균값, 최대 값 - 최소 값의 차이 값을 나타내며, 엔진 회전수는 오른쪽 하단에 디지털로 출력시킨다.

[1] 화면의 구성

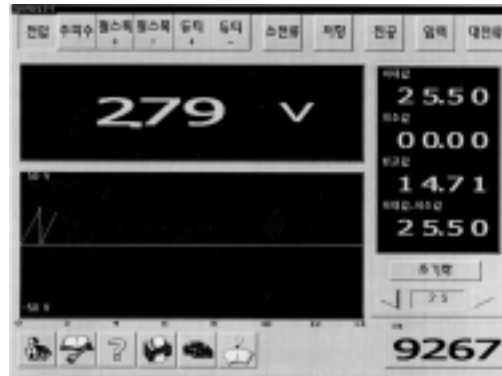
1) 디지털 창


선택 항목의 출력 데이터를 디지털 값으로 출력시키는 역할을 하며, 데이터는 단위와 4자리 수로 출력된다.

2) 그래프 창

선택 항목의 데이터를 파형으로 출력시키는 역할을 하며, 파형은 우측에서 좌측으로 흐

르는 형상으로 출력되며, 파형의 출력 시간은 파형 창 아래의 시간 축에 따라 출력된다.



 멀티미터의 출력 창

3) 데이터 창

멀티미터에서 출력되는 특성 값은 최대 값, 최소 값, 평균값, 최대 값—최소 값이 있고 데이터의 자리수는 디지털 창에 출력되는 형식에 따라 출력되며, 평균값은 4 초간의 데이터 평균값이 출력된다. 또한 출력 데이터가 OL인 경우에는 최대 값, 평균값, 최대 값—최소 값도 OL로 출력된다.

4) 부 메뉴 버튼

액추에이터의 점검에 따라 전압, 주파수, 펄스 폭, 듀티, 소 전류, 저항, 진공, 압력 등을 선택하여 데이터를 출력시키고자 할 때 이용되는 버튼이다.

5) 초기화 버튼

특성 값 디지털 창에 나타난 특성 값을 초기화시킬 때 이용되는 버튼이다.

6) 시간 축 변경 버튼

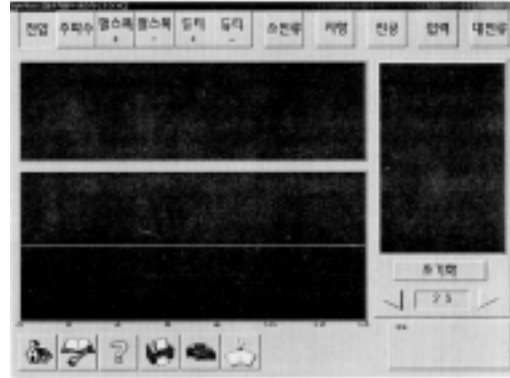
파형 창에 출력되는 파형의 시간을 조정할 때 이용되는 버튼으로 2 ~ 20 초까지 변경이 가능하다.


POINT!

데이터의 일시 정지 및 저장 기능은 할 수 없으며, 대 전류 측정시는 대 전류 프로브의 선택 스위치를 반드시 600 A 위치로 선정된 후에 측정하여야 한다.

[2] 측정 항목

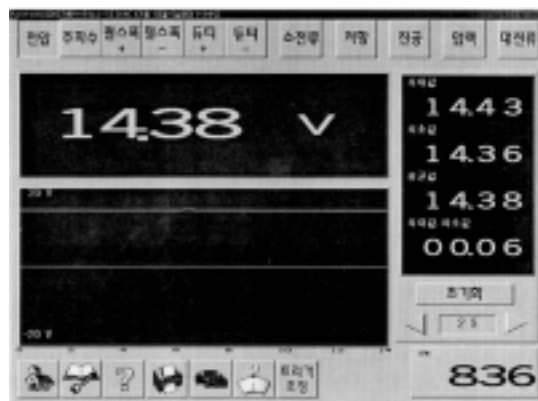
- ① 멀티미터는 전압, 주파수, 펄스 폭(⊕, ⊖), 듀티(⊕, ⊖), 소 전류, 저항, 진공, 압력, 대 전류의 11개 버튼을 선택하여 측정할 수 있다.
- ② 시간 축을 제외한 데이터 레벨의 변화는 측정 크기에 맞추어 가장 적절한 레인지가 되도록 자동적으로 변환된다.
- ③ 측정 항목을 선택하고 멀티미터 프로브를 이용하여 측정하면 측정값의 크기에 맞는 데이터가 출력된다.




 멀티미터의 화면

[3] 전압 측정

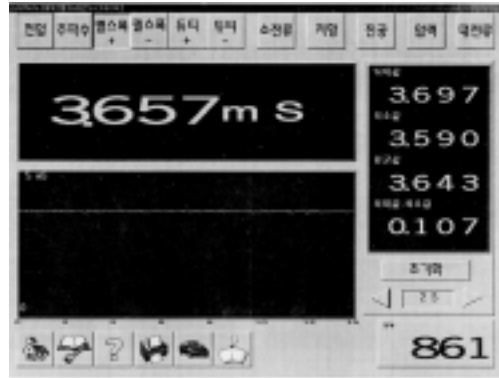
- ① 액추에이터의 공급 전압, 전압 강하, 발전기의 발생 전압 변동 등을 점검한다.
- ② 멀티미터 프로브의 적색 프로브를 ⊕ 측에, 흑색 프로브를 ⊖ 측에 결선한다.
- ③ 파형 출력 창 상단에서 전압 버튼을 선택한다.
- ④ 파형 출력 창 및 특성 값 창에 나타난 데이터 및 파형을 판독한다.
- ⑤ 그림은 공회전 상태에서 배터리 전압의 변동을 점검한 출력 창을 나타낸 것이다.
- ㉠ 최대 값은 배터리 전압의 최대 값 가까이 나타낸다.
- ㉡ 최소 값은 에어컨 작동과 헤드라이트의 작동으로 강하된 전압을 나타낸 것이다.




 전압 측정 화면

[4] 펄스 폭(⊕, ⊖) 측정

- ① 액추에이터의 작동 상태를 펄스 신호로 받아 점검할 때 이용된다.
- ② 파형 출력 창 상단의 펄스 폭(⊕) 버튼을 선택한다.
- ③ 멀티미터 프로브의 적색 프로브를 파워 트랜지스터 베이스 단자에, 흑색 프로브를 차체에 접지시킨다.
- ④ 펄스 폭(⊕)의 출력 값은 점화 파형에서 드웰 각에 해당된다.
- ⑤ 앞 페이지의 그림은 점화장치의 파워 트랜지스터 베이스 신호를 공회전 상태에서 급 가속시에 변화되는 펄스 폭(⊕)을 측정한 것을 나타낸 것이다.
- ⑥ 그림에서 출력은 가·감속시에도 편차가 거의 없는 것을 알 수 있다.



 펄스 폭 측정 화면

[5] 전류 측정

- ① 액추에이터에 공급되는 전류를 측정할 때 이용되며, 대 전류와 소 전류 측정이 있다.
- ② 전류 센서는 흑 타입으로 대 전류 센서용과 소 전류 센서용으로 분류되어 있다.
- ③ 파형 출력 창 상단의 소 전류 또는 대 전류 버튼을 선택한다.
- ④ 전류 센서는 배터리 케이블 또는 액추에이터용 배선의 한 가닥에 물려 측정한다.
- ⑤ 도표에 나타낸 것은 공회전 상태에서 연료 리턴 호스가 꺾인 상태(연료 압력 조절기 진공 호스 미 탈거 상태)와 수리 후 연료 압력 조절기의 진공 호스 탈거 전과 탈거 후의 3가지 조건으로 연료 펌프 작동 전류를 측정한 것을 나타낸 것이다.

측정시기	연료 리턴 호스 꺾임	수리후 진공호스 미탈거	수리후 진공호스 탈거
디지털 창	최대값 : 8.719 최소값 : 7.498 평균값 : 8.012 최대값-최소값 : 1.220	최대값 : 4.559 최소값 : 3.455 평균값 : 3.964 최대값-최소값 : 1.103	최대값 : 5.066 최소값 : 3.763 평균값 : 4.400 최대값-최소값 : 1.303
데이터 값	최대값 : 8.719 최소값 : 7.498 평균값 : 8.012 최대값-최소값 : 1.220	최대값 : 4.559 최소값 : 3.455 평균값 : 3.964 최대값-최소값 : 1.103	최대값 : 5.066 최소값 : 3.763 평균값 : 4.400 최대값-최소값 : 1.303

[6] 저항 측정 & 진공 측정

1) 인젝터 저항 측정

- ① 파형 출력 창 상단의 저항 버튼을 선택한다.
- ② 멀티미터 프로브를 이용하여 인젝터의 2개 단자에 각각 접촉시킨다.
- ③ 디지털 창과 데이터 창에 출력된 저항 값을 판독한다.

2) 진공 측정

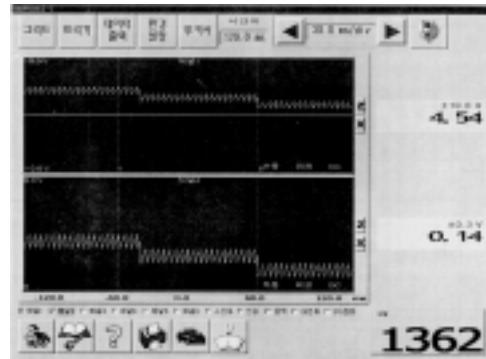
- ① 파형 출력 창 상단의 진공 버튼을 선택한다.
- ② 진공 센서의 진공 호스를 흡기 다기관에 진공 포트 또는 스로틀 보디 진공 포트에 연결한다.
- ③ 디지털 창과 데이터 창에 출력된 진공 값을 판독한다.

측정시기	인젝터 저항	흡기 다기관 진공	비 고
디지털 창	최대값 : 6.980 최소값 : 6.889 평균값 : 6.889 최대값-최소값 : 0.090	최대값 : 34.14 최소값 : 30.50 평균값 : 3.964 최대값-최소값 : 1.103	
데이터 값	최대값 : 6.980 최소값 : 6.889 평균값 : 6.889 최대값-최소값 : 0.090	최대값 : 4.559 최소값 : 3.455 평균값 : 3.964 최대값-최소값 : 1.103	



7. 오실로스코프

오실로스코프 기능은 일반 채널 1~6, 소 전류, 진공, 압력, 대 전류, 점화 2차 등을 1개의 화면에 최대 6개까지 출력이 이루어진다.



<오실로스코프 화면>

(1) 화면의 구성

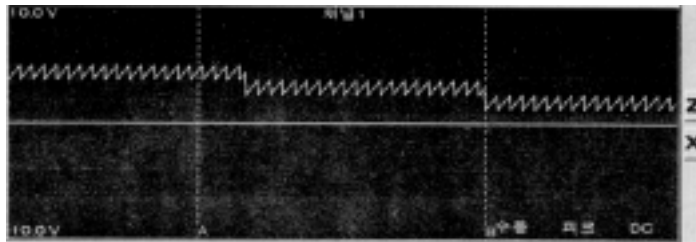
1) 파형 출력 창의 구조

- ① 선택된 채널의 파형을 출력한다.
- ② 선택된 채널의 이름을 출력한다.
- ③ 선택된 채널의 최대 / 최소 레인지를 출력한다.
- ④ 선택된 채널의 수동 / 자동 모드를 출력한다.
- ⑤ 선택된 채널의 피크 / 일반 모드를 출력한다.



POINT!

- ① 피크 : 오실로스코프의 시간 축을 넓게 선택하여도 화면 내에 존재하는 순간적인 피크 신호도 포착하여 나타내는 기능의 버튼이다(빠른 속도의 파형 측정에 유리하다.).
- ② 일반 : 오실로스코프처럼 설정된 시간 축에 따라 정밀도를 다르게 나타내는 기능의 버튼이다(산소 센서와 같이 느린 신호의 측정에 유리하다.).



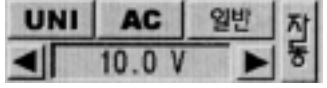
파형 출력 창의 화면

- ⑥ 선택된 채널의 DC / AC 모드를 출력한다.
- ⑦ 트리거 정보를 출력한다.
- ⑧ Z : 파형을 확대하여 출력시키는 버튼이다.
- ⑨ X : 선택된 채널을 해제시키는 버튼이다.

2) 채널의 변경

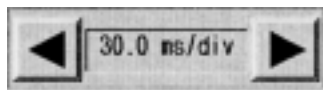
- ① 채널의 선택 : 파형 창의 하단부에 있는 채널 이름을 마우스를 이용하여 클릭한다.
- ② 채널의 해제 : 파형 창의 하단부에 있는 채널 이름을 클릭하거나 파형 창의 오른쪽에 있는 "X" 를 클릭하면 된다.

3) 채널 환경의 설정

- ① “환경 설정”의 버튼을 누르면 화면의 오른쪽 그림과 같은 버튼이 활성화 된다.

- ② UNI/BI : 파형 출력을 ⊕ 영역(Unipolar)만 출력시키거나 또는 ⊕, ⊖ 영역(Bipolar)을 모두 출력시킬 때 선택하는 버튼이다.
- ③ AC/DC : 파형 출력을 AC 모드 또는 DC 모드로 설정하는 버튼이다.
- ④ 일반/피크 : 파형 출력시 피크값의 포함 유무를 설정하는 버튼이다.
- ⑤ 자동/수동 : 전 압축을 자동 또는 수동으로 선택하는 버튼이다(전 압축을 수동으로 변경하면 자동 모드에서 수동 모드로 변경된다.).
- ⑥ 전 압축 변경 : 전 압축의 레인지를 변화시키는 버튼이다.

4) 샘플링 스피드(Sampling Speed : 표본 추출 속도)의 변경

- ① 샘플링 스피드는 좌우 버튼을 이용하여 변경한다.
- ② 선택된 채널 수에 따라 지원하는 샘플링 스피드는 다음과 같다.



- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| ㉠ 채널 1 : 250uS / Div | ㉡ 채널 2 : 500uS / Div | ㉢ 채널 3 : 1.5mS / Div |
| ㉣ 채널 4 : 3.0mS / Div | ㉤ 채널 5 : 15mS / Div | ㉥ 채널 6 : 15mS / Div |
- ③ 샘플링 스피드를 300mS 이상으로 선택하면 우측에서 좌측으로 흐르는 형식으로 출력되며, 이때 트리거 기능은 사용할 수 없다.

5) 트리거 변경

- ① 트리거가 가능한 채널은 1~6 으로 소 전류이다.
- ② 트리거 설정(채널, 전압, 위치)은 마우스로 해당 창의 위치를 클릭하면 된다.
- ③ 트리거 버튼은 트리거의 상태를 변경하는 버튼이다. 변경 순서는 노 트리거 → 상승 → 하강 → 노 트리거의 순으로 변경된다.
- ㉠ 현재 투 커서 모드인 경우에도 트리거 버튼을 선택하면 트리거 모드로 변경된다.
- ㉡ 투 커서 라인이 점선인 경우 트리거 위치가 변경된다.
- ㉢ 투커서 라인이 실선인 경우 투커서 라인이 변경된다.

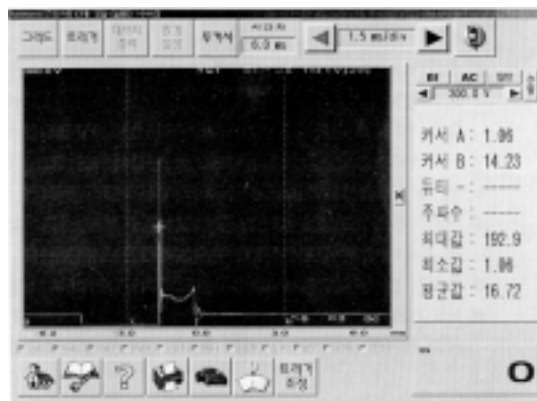
- ④ 트리거로 변경된 채널은 파형의 색이 초록색으로 변경되며, 트리거 정보가 함께 출력된다.
- ⑤ 트리거 신호가 입력되지 않으면 노 트리거(No Trig) 메시지가 출력된다.
- ⑥ 트리거 신호가 2초 이상 입력되지 않으면 자동적으로 트리거 모드가 해제되어 파형을 출력하며, 트리거 위치는 초록색 십자가로 표시된다.


6) 투 커서 데이터 분석

- ① 투 커서 버튼은 2가지 모드를 변환시키는 기능이 있다.
 - ㉠ 첫 번째 기능은 현재 마우스 버튼을 누르면 투 커서 위치를 변경한다.
 - ㉡ 두 번째 기능은 좌측 화면에 출력되는 데이터를 투 커서 데이터로 변경한다.
- ② 투 커서 위치의 변경은 투 커서 라인이 실선인 경우에만 가능하다.
 - ㉠ 마우스의 좌측 버튼은 “커서 A”의 위치를 변경시킨다.
 - ㉡ 마우스의 우측 버튼은 “커서 B”의 위치를 변경시킨다.
- ③ 화면의 우측에 투 커서 데이터가 출력되며, 항목은 “커서 A, 커서 B, 최대 값, 최소 값, 듀티 \ominus , 주파수, 최대 값-최소 값” 등이 출력된다.
- ④ 투 커서간의 시간차는 화면 상단에 출력된다.

7) 파형 확대

- ① 선택된 채널의 파형을 확대하여 출력시킨다.
- ② 파형 확대시 해당 채널의 투 커서 데이터 및 환경 설정을 변경할 수 있다.
- ③ 파형 확대를 취소할 때는 파형 창의 오른쪽에 있는 “X” 버튼을 선택한다.



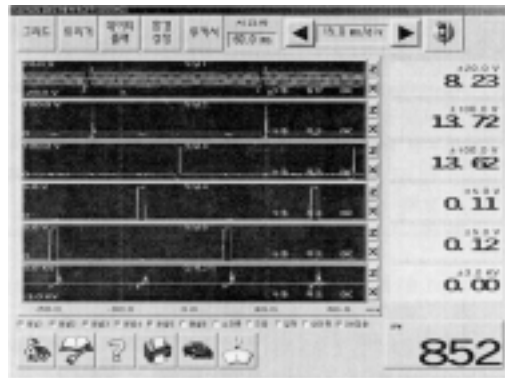
 파형 확대 화면

8) 기타 기능

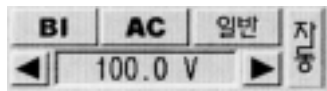
- ① 그리드 버튼 : 파형 창의 그리드 출력 여부를 설정하는 버튼이다.
- ② 시간차의 창 : 두 커서간의 시간차를 출력시키는 창이다.
- ③ 데이터 출력 버튼 : 화면의 좌측 “커서 A 영역”의 디지털 값을 출력시키는 버튼이다.

(2) 오실로스코프의 사용 방법

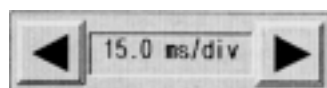
- ① 초기 화면에서 오실로스코프 버튼을 선택한다.
- ② 오실로스코프 화면을 열면 부 메뉴 창, 스코프 창, 디지털 창 및 주 메뉴 창이 나타난다.
- ③ 측정하고자 하는 채널을 선택한다.
- ④ 해당 프로브를 측정하고자 하는 센서 및 액추에이터에 연결한다.
- ⑤ 마우스 포인트를 이용하여 주 메뉴 창의 채널을 선택한다.
- ⑥ 부 메뉴에서 환경 설정 버튼을 누르면 선택된 채널 우측 창에 그림과 같은 버튼이 나타난다. 이때 각 채널별로 입력 신호의 환경을 설정해 주어야 하며, 전압 레인지의 경우에는 자동 버튼을 누르면 선택된 채널의 입력 신호를 오토마스타가 읽어 자동적으로 가장 적절한 레인지로 변환시킨다.



오실로스코프 초기 화면

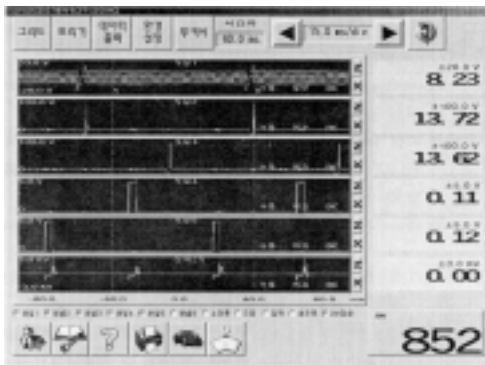


- ⑦ 화면의 DIV(Data In Voice : 음성 자료)에 대한 시간 조정은 사용자가 원하는 시간이나 가장 보기 좋은 파형을 나타내는 위치로 우측 상단에 있는 시간 축 조정 아이콘의 화살표를 눌러 선택한다.

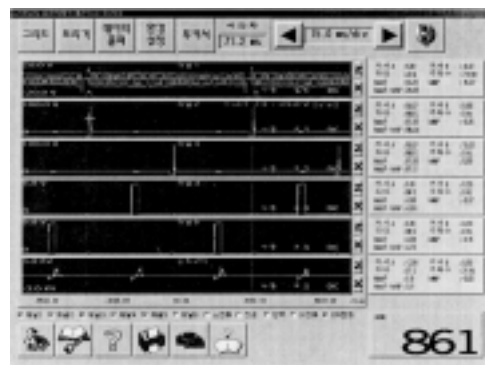


⑧ 그림은 다음의 표와 같이 입력 신호별 환경 설정이 완료된 화면을 나타낸 것이다.

채널명	BI / UNI	AC / DC	피크 / 일반	자동 / 수동	전압 레인지	측정 신호
채널 1	BI	DC	일반	수동	20.0 V	CPS
채널 2	UNI	DC	피크	수동	100.0 V	인젝터 1
채널 3	UNI	DC	피크	수동	100.0 V	인젝터 2
채널 4	UNI	DC	피크	수동	5.0 V	EST-A
채널 5	UNI	DC	피크	수동	5.0 V	EST-B
점화2차	BI	DC	피크		30 kv	



오실로스코프 초기 화면



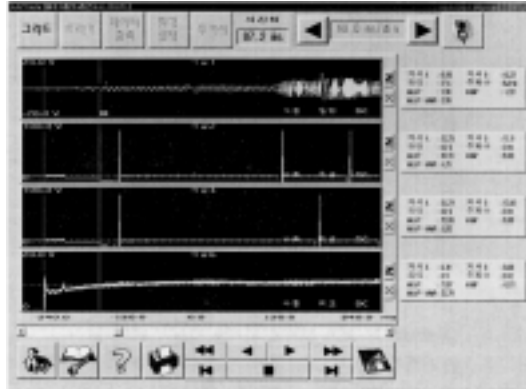
환경 설정 후의 오실로스코프 화면

- ⑨ 각 채널별로 환경 설정을 완료하고 “데이터 출력” 버튼을 누르면 우측 창에 커서 A의 값이 나타난다.
- ⑩ 부 메뉴 창의 트리거 버튼을 선택한 다음 채널의 원하는 곳에 마우스 포인트를 위치시키고 클릭하면 마우스 포인트 점이 트리거 위치와 트리거 인식 값이 된다(트리거를 선택하지 않은 경우에는 각 채널의 파형 위치가 변화되기 때문에 데이터의 분석 및 파형의 흐름을 판독하기가 어렵게 된다).
- ⑪ 트리거가 설정된 오실로스코프 화면에서 채널 2번의 약 50V 위치가 트리거 포인트로 선정된 것이다. 트리거를 설정하는 방법은 다음과 같다.
 - ㉠ A 지점의 설정 : 부 메뉴 창의 두 커서 버튼을 누른 다음 마우스 포인트를 채널 2번 스크로프 창의 왼쪽 인젝터에 위치시키고 마우스의 왼쪽 버튼을 누른다.
 - ㉡ B 지점의 설정 : A 점을 설정한 후 마우스 포인트를 채널 2번 스크로프 창의 오른쪽 인젝터에 위치시키고 마우스의 오른쪽 버튼을 누른다.

[3] 크랭킹시 인젝터의 작동 점검

1) 점검 과정

그림은 DLI 방식의 차량에서 “크랭킹시 인젝터 신호를 출력 화면에 나타낸 것으로 크랭킹 시점으로부터 초기 인젝터 분사 시점과 동시 분사 여부에 대해 점검한 과정이다.



크랭킹시 인젝터 신호 출력

- ① 채널 1 : CAS 의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ② 채널 2 : 1 번과 4 번 인젝터의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ③ 채널 3 : 2 번과 3 번 인젝터의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ④ 채널 4 : 시동 모터 ST 단자의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것

2) 결과 분석

- ① 크랭킹 후 인젝터 초기 분사까지의 시간 : 87.2mS(부 메뉴창의 시간차 판독)
- ② 인젝터 구동 시작점에서의 CAS 출력 전압(ECU에 입력되는 전압)
 - ㉠ Max P : 1.00 V(특성값 창에서 최대 값을 판독한다.)
 - ㉡ Min P : 1.00 V(특성값 창에서 최소 값을 판독한다.)

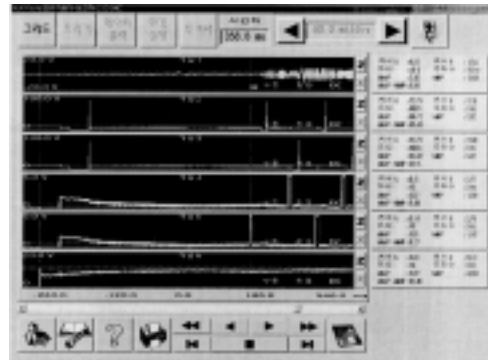
[4] 크랭킹시 점화 신호의 점검

1) 점검 과정

그림은 DLI 방식의 차량에서 “크랭킹시 CAS, 인젝터 신호 및 파워 TR 베이스 신호”를 출력 화면에 나타낸 것으로 크랭킹시 ECU의 파워 TR 베이스 신호와 인젝터 작동 여부에

대해 점검한 파형이다.

- ① 채널 1 : CAS의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ② 채널 2 : 1번과 4번 인젝터의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ③ 채널 3 : 2번과 3번 인젝터의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ④ 채널 4 : 1번과 4번 파워 TR의 베이스 신호를 나타낸 것
- ⑤ 채널 5 : 2번과 3번 파워 TR의 베이스 신호를 나타낸 것
- ⑥ 채널 6 : 시동 모터 ST 단자의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것



크랭킹시 점화 신호 출력 화면

2) 결과 분석

- ① 크랭킹 후 초기 점화할 때까지의 시간 : 356.8mS(시간차의 창에서 판독한다.)
- ② 인젝터 구동시 CAS 출력 전압(ECU에 입력되는 전압)
 - ㉠ Max P : 23.9V(특성 값 창에서 판독한다.)
 - ㉡ Min P : 2.63V(특성 값 창에서 판독한다.)

(5) 저장 데이터 분석


그림은 DLI 방식의 차량에서 엔진 시동 후 공회전 상태에서 크랭크축 1회전시의 인젝터 구동과 점화 신호 및 점화 2차 파형을 작동 흐름 및 위치를 파악하기 위해 측정된 저장 데이터를 나타낸 것이다.

- ① 채널 1 : CAS의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ② 채널 2 : 1번과 4번 인젝터의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ③ 채널 3 : 2번과 3번 인젝터의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ④ 채널 4 : 1번과 4번 파워 TR의 베이스 신호를 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것



공회전시 인젝터, 점화신호, 점화 2차 파형

- ⑤ 채널 5 : 2 번과 3 번 파워 TR의 베이스 신호를 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것
- ⑥ 점화 2 차 파형 : 시동 모터 ST 단자의 출력 값을 그래프와 디지털 값으로 나타낸 것



8. 점화 1차

(1) 화면의 구성

1) 환경 설정(출력 값) 버튼

- ① 3 차원 분석 기능은 제공되지 않는다.
- ② 시간 축은 $-9\text{ms} \sim 5\text{ms}$ 로 고정되어 있다.

2) 특성 값 선택 버튼 : 개별 점검에서만 피크 전압을 점검할 수 있다.

3) 실린더 선택 버튼

- ① 개별 점검에서 사용된다.
- ② 현재 출력되는 실린더를 점화 순서에 따라 변경한다.

4) 확대 선택 버튼 : 점화 1차에서는 확대 기능이 제공되지 않는다.

5) 직렬 선택 버튼

- ① 시간 축 범위 : $-9\text{ms} \sim 5\text{ms}$ ② 전압 축 범위 : 60V
- ③ 특성 값 출력 창 : 드웰 각, 점화 전압, 점화 시간이 출력된다.
- ④ 파형 출력시 드웰 각 : 점화 전압, 점화 시간, 파워 TR ON 전압, 파워 TR OFF 전압 등이 파형 아래에 출력된다.
- ⑤ 파형 창 오른쪽에 있는 전압 축 위치 변경 기능을 이용하여 파형의 출력 위치를 변경할 수 있다.

6) 병렬 선택 버튼

- ① 시간 축 범위 : $-9\text{ms} \sim 5\text{ms}$
- ② 전압 축 범위 : 60V
- ③ 특성 값 출력 창 : 드웰 각, 점화 전압, 점화 시간이 출력된다.

7) 개별 선택 버튼

- ① 시간 축 범위 : -9ms~5ms
- ② 전압 축 범위 : 60V, 100V, 300V, 600V
- ③ 특성 값 출력 창 : 드웰 각, 점화 전압, 점화 시간, 피크 전압(600V에서만 적용)이 출력된다.
- ④ 환경 설정에서 전압 축만 설정이 가능하다.
- ⑤ 파형 창의 오른쪽에 있는 전압 축 위치 변경 기능을 이용하여 파형의 위치를 변경할 수 있다.
- ⑥ 실린더 버튼 및 환경 설정의 실린더 번호 버튼을 이용하여 실린더를 선택할 수 있다.

8) 트렌드 선택 버튼

- ① 특성 값 출력 창 : 드웰 각, 점화 전압, 점화 시간, 파워 TR OFF 전압이 출력된다.
- ② 트렌드에서의 파형 출력은 다른 4가지의 모드(직렬, 병렬, 3 차원, 개별)의 파형 데이터 대신 특성 값을 파형으로 나타낸다. 즉, 트렌드에서의 지원하는 기능 및 저장은 이전 모드의 형식에 따라 진행된다.

9) 저장 데이터 분석

- ① 저장 데이터 분석시 변경이 가능한 모드는 직렬 ↔ 병렬 ↔ 트렌드 이다(개별 모드에서 데이터를 저장한 경우 트렌드 및 나머지 모드로의 분석은 불가능하다.).
- ② 저장 데이터 분석시 전압 축 위치 변경만 가능하다.



POINT!

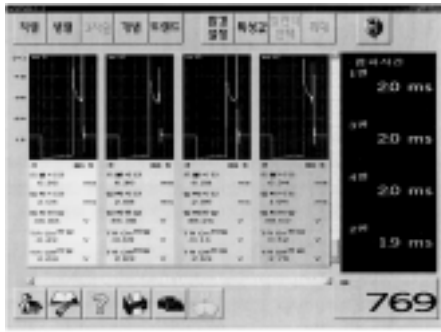
직렬의 600V 이외의 범위에서는 피크 전압은 “.....” 으로 출력된다.

[2] 점화 1차의 사용 방법

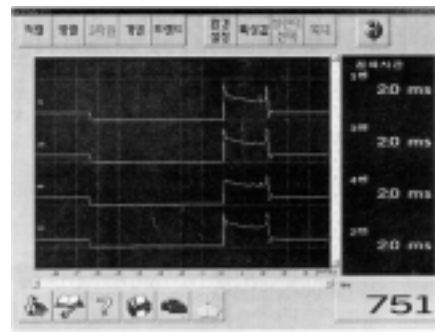
점화 1차 기능은 배전기 형식이나 이그니션 디텍트 신호(IG Detect Signal) 회로가 ECU 내부에 장착된 엔진 시스템에서는 점화 1차 파형을 출력시킬 수 있으며, DLI(DIS) 형식에서 이그니션 디텍트 신호 회로가 파워 TR 또는 코일 내부에 설치되어 있는 형식은 측정할 수가 없다.

1) 점검 파형

그림은 배전기 형식의 정상적인 차량에서 점화 1차 파형을 직렬과 병렬로 측정한 화면을 나타낸 것이다.



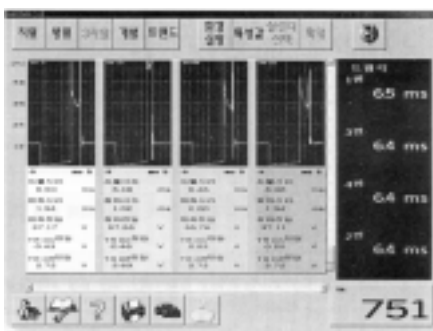
점화 1차 직렬 정상 파형



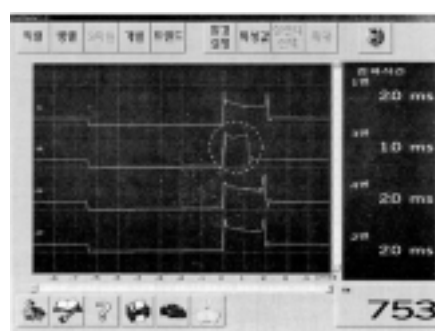
점화 1차 병렬 정상 파형

2) 고장 차량의 진단

- ① 배전기의 점화 플러그 단자에서 점화 플러그까지 연결되는 2차 고압 케이블의 피복 불량으로 인하여 실린더 헤드로 누전되는 고압 케이블을 정상적으로 작동되는 차량의 3번 실린더에 연결한 상태에서 직렬 파형과 병렬 파형은 그림과 같다.
- ② 공회전 상태에서 약간의 부조가 발생되면서 직렬 파형, 병렬 파형 및 데이터가 고압 케이블의 누전 정도에 따라 다소 차이가 있다.
- ③ 파형을 분석하면 3번 실린더의 점화 전압은 상승하고 점화 시간은 짧아진다.
- ④ 3번 실린더의 점화 시간과 점화 전압이 다른 실린더에 비하여 약 1/2정도 변화가 있다.



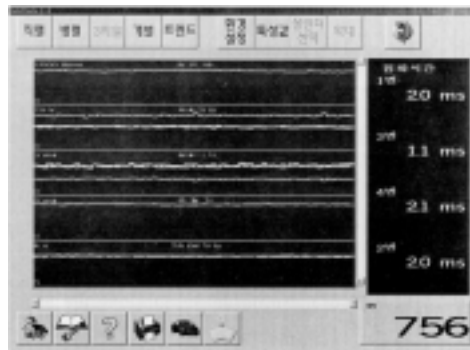
점화 1차 직렬 고장 파형



점화 1차 병렬 고장 파형

실린더 번호	NO 1	NO 3	NO 4	NO 2	비 고
드웰 시간	6.50	6.48	6.46	6.46	
점화 시간	1.94	1.02	2.00	1.94	
점화 전압	37.17	57.56	36.76	37.11	
TR ON 전압	-0.43	-0.46	0.52	0.55	
TR OFF 전압	2.72	2.69	2.72	2.72	

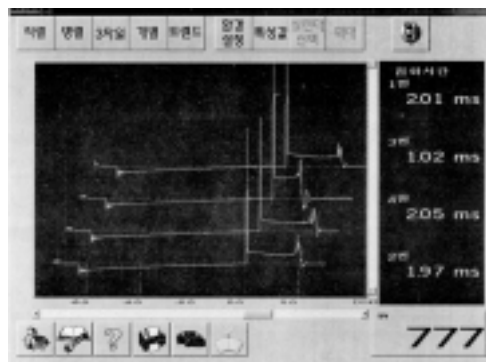
⑤ 이 파형을 트렌드 파형으로 측정하면 직렬·병렬 파형의 데이터가 항목별로 현저하게 차이가 있는 것을 판독할 수 있다.



↑ 점화 1차 트렌드 파형의 화면

9. 점화 2차

점화 2차에서 제공되는 기능은 직렬, 병렬, 3차원, 개별, 트렌드 이며, 화면의 우측 창은 특성값 출력 및 환경 설정을 할 수 있는 영역이다. 데이터의 저장은 최대 1000Cycle 까지 가능하다.



↑ 점화 2차 파형의 화면

(1) 화면의 구성

1) 환경 설정(출력 값) 버튼

- ① 환경 설정 버튼을 선택하면 우측 디지털 창에 환경 설정 창이 나타난다.
- ② ◀ ▶ : 좌우 이동 버튼으로 시간 축을 변경한다.
- ③ ▲ ▼ : 상하 이동 버튼으로 전압 축을 변경한다.
- ④ 1번, 2번, 3번, 4번 : 실린더 번호 버튼으로 출력할 실린더를 선택한다(개별, 트렌드 출력).
- ⑤ 모두 선택 : 트렌드에서 사용되는 버튼으로 모든 실린더의 데이터가 출력된다.
- ⑥ 초기화 : 트렌드에서 사용되는 버튼으로 특성 값의 출력 범위를 초기 값으로 변경한다.



2) 특성 값 버튼

- ① 드웰 각, 점화 시간, 점화 전압, 피크 전압 순으로 특성 값을 변화시킨다.
- ② 개별 기능을 제외한 모든 기능에서 특성 값을 변화시킬 수 있다.

3) 실린더 선택 버튼

- ① 개별 점검 기능에서 사용된다.
- ② 현재 출력되는 실린더를 점화 순서에 따라 변경한다.

4) 확대 선택 버튼

- ① 직렬 파형의 점검에서 사용된다.
- ② 직렬에서 출력되는 파형의 일부분을 확대하여 출력한다.

5) 직렬 선택 버튼

- ① 지원 기능 : 특성 값, 환경 설정, 파형 확대(5ms, 10ms 은 제외)
- ② 시간 축 범위 : 720도, 5ms, 10ms, 50ms, 150ms
- ③ 전압 축 범위 : 5 KV, 10 KV, 25 KV, 50 KV
- ④ 특성 값 출력 창 : 드웰 각, 점화 전압, 피크 전압, 점화 시간이 출력된다.
- ⑤ 환경 설정에서 시간 축 및 전압 축만 설정된다.
- ⑥ 파형 창 오른쪽에 있는 전압 축 위치 변경 기능을 이용하여 파형의 출력 위치를 변경한다.

6) 병렬 / 3 차원 선택 버튼

- ① 지원 기능 : 특성 값, 환경 설정
- ② 시간 축 범위 : 100%, 5ms, 10ms
- ③ 전압 축 범위 : 5 KV, 10 KV, 25 KV, 50 KV
- ④ 특성 값 출력창 : 드웰 각, 점화 전압, 피크 전압, 점화 시간이 출력된다.
- ⑤ 환경 설정에서 시간 축 및 전압 축만 설정된다.
- ⑥ 파형 창 아래쪽에 있는 시간 축 위치 변경 기능을 이용하여 파형의 시작 위치를 변경한다.

7) 개별 선택 버튼

- ① 지원 기능 : 실린더, 환경 설정
- ② 시간 축 범위 : 100%, 5ms, 10ms
- ③ 전압 축 범위 : 5 KV, 10 KV, 25 KV, 50 KV
- ④ 특성 값 출력 창 : 선택된 실린더의 드웰 각, 점화 전압, 피크 전압, 점화 시간이 출력된다.
- ⑤ 환경 설정에서 시간 축 및 전압 축만 설정된다.
- ⑥ 파형 창 아래쪽에 있는 시간 축 위치 변경 및 파형 창의 오른쪽에 있는 전압 축 위치 변경 기능을 이용하여 파형의 출력 위치를 변경한다.
- ⑦ 실린더 버튼 및 환경 설정의 실린더 번호 버튼을 이용하여 실린더를 선택한다.

8) 트렌드 선택 버튼

- ① 점화 특성 값을 파형으로 출력시키며, 특성 값의 출력 범위는 자동으로 변경된다.
- ② 지원 기능 : 특성 값, 환경 설정, 모두 선택, 초기화
- ③ 시간 축 범위 : 100%, 5ms, 10ms
- ④ 전압 축 범위 : 5 KV, 10 KV, 25 KV, 50 KV
- ⑤ 특성 값 출력 창 : 드웰 각, 점화 전압, 피크 전압, 점화 시간이 출력된다.
- ⑥ 환경 설정에서 모든 기능의 사용이 가능하다.
- ⑦ 트렌드에서 파형의 출력은 다른 4 가지 모드(직렬, 병렬, 3 차원, 개별)의 파형 데이터 대신 특성값을 파형으로 나타낸다.

9) 저장 데이터 분석

- ① 저장 데이터 분석시 변경 가능한 모드는 직렬 ↔ 트렌드, 병렬 ↔ 3 차원 ↔ 개별 ↔ 트렌드 이다.
- ② 직렬 모드에서 데이터를 저장한 경우 3 차원 등과 같은 출력 형태로는 분석이 불가능하다.
- ③ 저장 데이터 분석시 시간 축 이동 및 범위 변경은 불가능하며, 전압 축 위치 및 범위 변경은 가능하다.



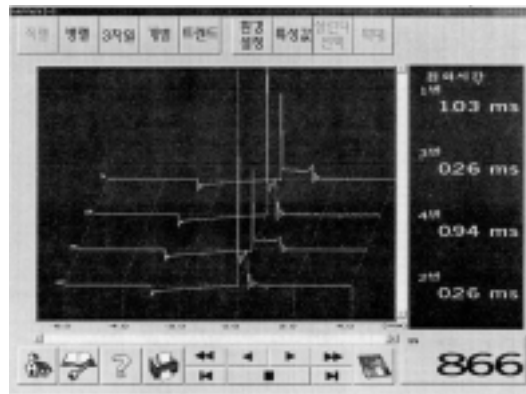
POINT!

PC로 전송된 데이터가 3 cycle 이하인 경우 저장 기능은 지원되지 않는다. 실린더 번호에 ? 가 표시되는 경우는 1번 실린더를 찾지 못한 경우이다.

[2] 점화 2차 파형의 사용 방법

1) DLI 방식 차량의 진단

- ① 약간의 부조와 주행시 당김 현상이 발생하는 차량에 대한 점화 2차 기능으로 점검하여 진단하면 다음과 같다.

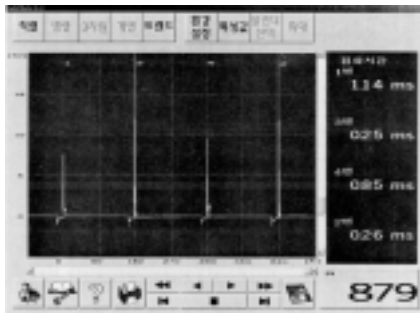


점화 3 차원의 화면

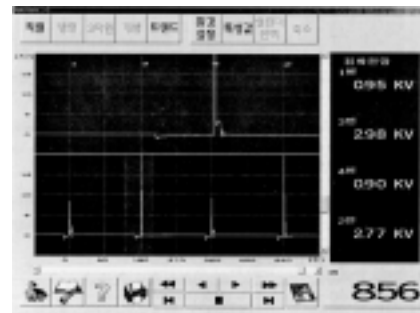
- ㉠ 그림과 같이 3 차원 파형으로 판독한 결과 3번과 2번 실린더의 점화 파형이 1번과 4번 실린더의 점화 파형이 다르다.
- ㉡ 점화 시간으로만 비교하여도 결함이 있음을 나타낸다.

실린더 번호	점화 시간	비 고
1	1.02ms	1번, 4번 실린더에 비하여 2번, 3번 실린더의 2차 파형의 피크 전압과 점화 전압이 높다.
3	0.26ms	
4	0.94ms	
2	0.26ms	

㉔ 정상으로 작동하는 차량의 점화 시간은 보통 0.9~1.2ms 정도이므로 1번과 4번 실린더는 정상이고 2번과 3번 실린더는 점화 시간이 짧으므로 결함이 있다.



↑ 수리 전 직렬 2차 파형



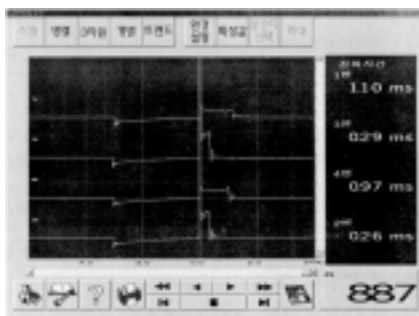
↑ 수리 전 직렬 확대 파형

㉕ 2번, 3번 실린더의 결함 사항이 고압 케이블 또는 점화 코일 중 하나라는 것은 알 수 있지만 실린더는 구분할 수 없다. DLI 방식에서는 2개의 실린더 중 어느 하나가 결함이 있어도 정상인 실린더에도 결함으로 나타난다.

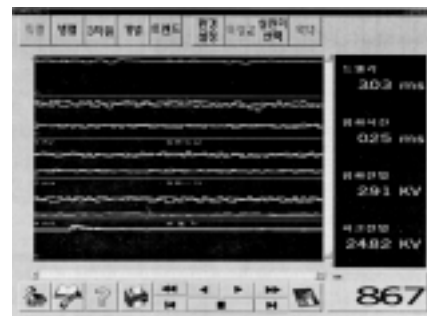
㉖ 직렬 2차 파형에서는 점화 전압과 피크 전압의 변화를 점검할 수 있다.

㉗ 병렬 2차 파형에서는 점화 시간과 점화 전압의 변화를 점검할 수 있다.

㉘ 직렬, 병렬 및 3차원의 관계없이 화면 우측 디지털 창의 출력 데이터를 보고 점검할 수 있다.



↑ 수리 전 병렬 2차 파형



↑ 수리 전 점화 2차 트렌드 파형

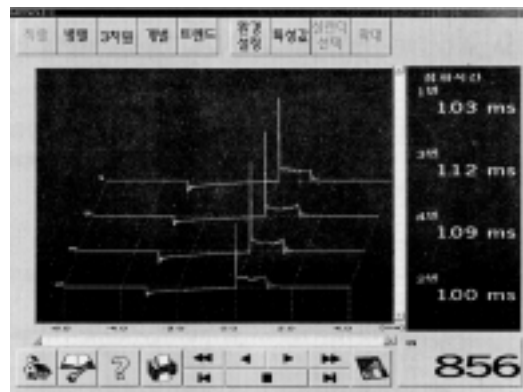
㉠ 이들의 변화를 한눈에 볼 수 있는 트렌드 파형으로 분석한 결과는 다음과 같다.

특성 값	1번, 4번 실린더	2번, 3번 실린더	비 고
피크 전압	정상	높다	고압 케이블이나 점화 코일의 결함 및 가감속 상태에 따라 비교 값의 변화는 크다.
점화 전압	정상	높다	
점화 시간	정상	짧다	
드웰 각	정상	정상	

※ 1번, 4번 실린더를 기준으로 한 데이터이다.

㉡ 그림은 수리가 완료된 파형의 화면을 나타낸 것으로 점화 2차 파형으로는 3번 실린더 고압 케이블의 결함을 찾을 수 없다.

㉢ 점화 2차에서 점화장치와 연료장치를 판별한 후 진단 도우미를 이용하여 실린더 파워 밸런스 검사와 미세 부조 실린더 판별 검사로 3번 실린더가 결함으로 판별되었다.



수리 후의 3차원 파형

㉣ 따라서 점화장치의 결함과 3번 실린

더의 결함으로 판별되어 2번 실린더용과 3번 실린더용의 코일과 고압 케이블 검사 결과 3번 실린더 고압 케이블의 불량임을 확인 할 수 있었다.

2) DLI 방식 차량의 진단 파형 구분

㉠ 약간의 부조와 주행시 당김 현상이 발생하는 차량에 대한 점화 2차 기능으로 점검하여 진단하면 다음과 같다.

㉡ 3번 실린더용 인젝터 막힘으로 부조가 발생하는 경우에는 점화 2차 파형으로 분석할 때 공회전시에는 별 차이가 없다.

㉢ 엔진을 가감속하였을 때 3번 실린더의 점화 파형의 점화 전압과 코일 콘덴서 부분의 서지 전압이 상승한다.

㉣ 서지 전압이 상승하는 이유

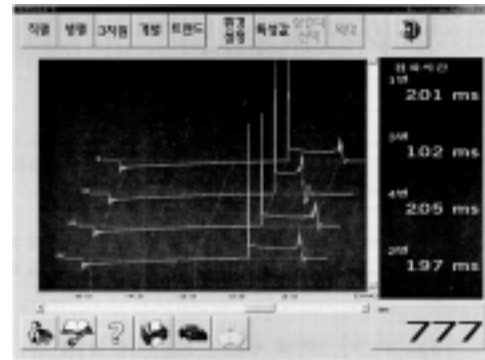
㉠ 연료 부족으로 연소실 내 점화 플러그는 에너지 소모가 적다.

㉡ 잉여 에너지가 점화 코일에 전달되어 충격이 가해지는 현상으로 파형이 변화된다.

- ㉔ 따라서 연료 계통의 결함은 동일 코일을 사용하는 다른 실린더에도 그 영향이 미치지만 파형상에서는 결함 실린더의 구별이 가능하다.

3) 배전기 방식 차량의 진단

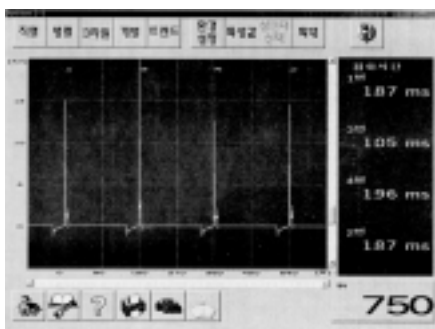
- ① 그림과 같이 3번 실린더용 고압 케이블에 누전이 있는 차량은 DLI 방식보다 심한 부조와 주행시 당김 현상이 현저하게 나타난다.
- ② 그림과 같이 3차원 파형으로 점검한 결과 3번 실린더의 점화 파형이 다른 실린더의 점화 파형의 형태가 다른 것을 판독할 수 있다.
- ③ 정상적으로 작동하는 배전기 방식의 차량에서는 점화 시간이 약 1.8~2.2ms 정도이다. 따라서 점화 3차원 파형의 점화 시간 데이터 값만 비교하여도 3번 실린더가 다른 실린더보다 현저한 차이가 있다.



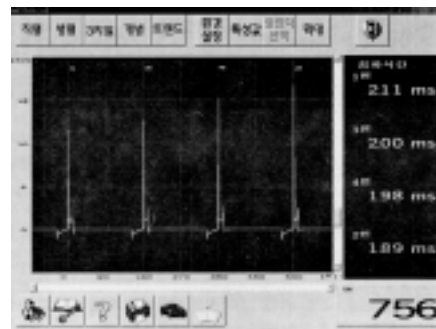
↑ 점화 3차원 파형의 화면

실린더 번호	점화 시간	비 고
1	2.01ms	3번 실린더의 직렬, 병렬 점화 2차 파형으로 점검하면 피크 전압과 점화 전압도 높다
3	1.02ms	
4	2.05ms	
2	1.97ms	

- ④ 그림은 불량인 3번 고압 케이블의 교환 전과 교환 후의 직렬 점화 2차 파형을 비교한 것이다.

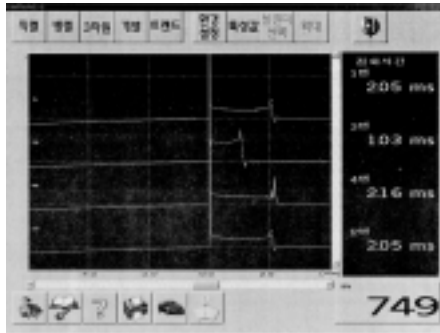


↑ 고압 케이블 교환 전 직렬 파형

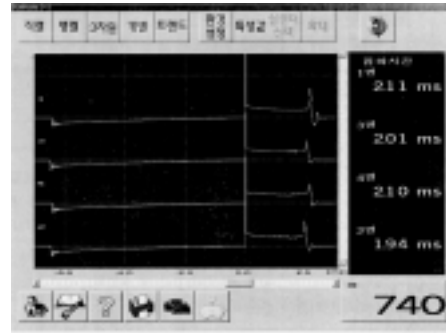


↑ 고압 케이블 교환 후 직렬 파형

⑤ 그림은 불량인 3번 고압 케이블의 교환 전과 교환 후의 병렬 점화 2차 파형을 비교한 것이다.



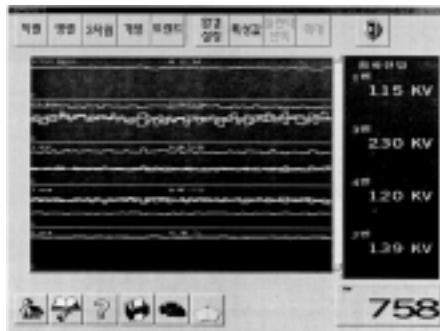
↑ 고압 케이블 교환 전 병렬 파형



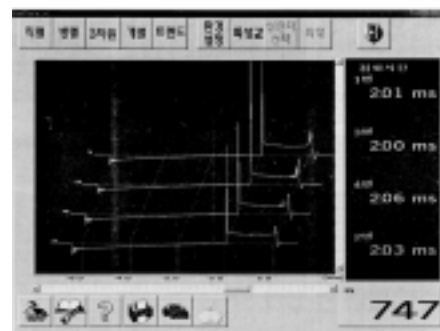
↑ 고압 케이블 교환 후 병렬 파형

⑥ 그림과 같이 불량 3번 고압 케이블을 교환 전과 후의 점화 파형의 모양이 현저하게 차이를 보이며, 데이터 창의 데이터 값도 그 차이를 비교할 수 있다.

⑦ 데이터의 변화를 트렌드 파형으로 판독하면 3번 실린더의 피크 전압과 점화 전압 및 점화 시간의 높낮이가 다른 실린더에 비해 큰 차이가 있는 것을 알 수 있다.



↑ 수리전 점화 2차 트렌드 파형



↑ 수리 후 3차원 파형

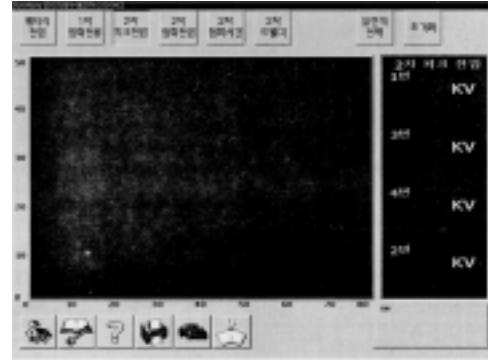
⑧ 고압 케이블의 교환 전 상태에서 트렌드 출력 파형과 데이터를 분석하면 다음과 같다.

특성값	1번, 4번 실린더	2번, 3번 실린더	비 고
피크 전압	정상	높다	고압 케이블이나 점화 코일의 고장 및 가감속 상태에 따라 비교 값의 변화는 크다
점화 전압	정상	높다	
점화 시간	정상	짧다	
드웰 각	정상	정상	



10. 점화 특성

점화 특성에서는 항목은 배터리 전압, 1차 점화 전류, 2차 피크 전압, 2차 점화 전압, 2차 점화 시간, 2차 드웰 각을 점검할 수 있으며, 출력이 가능한 회전수는 8000rpm 까지이고 RPM 대비 점화 특성 값을 리샤주 형식으로 파형을 나타낸다.



점화 특성의 출력 화면

(1) 화면의 구성

1) 출력의 범위

- ① 배터리 전압 : 10~20V
- ② 1차 점화 전류 : 0~20A
- ③ 2차 피크 전압 : 0~50kv
- ④ 2차 점화 전압 : 0~15kv
- ⑤ 2차 점화 시간 : 0~5ms
- ⑥ 2차 드웰 각 : 0~10ms

2) 실린더 선택 : 현재 출력되는 실린더를 점화 순서에 따라 변경한다.

3) 초기화 : 파형을 지우고 다시 나타낸다.



POINT!

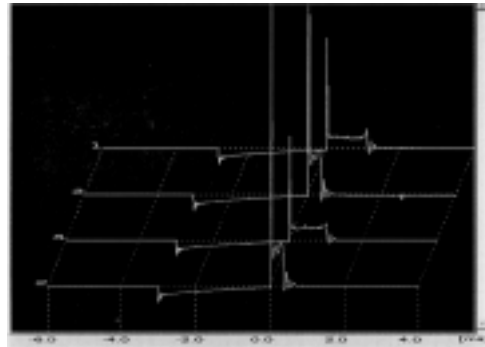
신호가 비 정상적일 때는 No Trig 메시지를 출력한다. 저장 및 일시 중지 기능은 지원되지 않는다.

(2) 점화 특성의 사용 방법

점화 특성은 단순히 점화 2차 데이터를 트렌드 형태로 나타내는 것이 아니라 엔진 회전수 변화에 따른 점화 파형의 각 구분별 특성만 rpm에 비교해 2차원 그래프 형태로 점검하는 것이다.

- ① 그림의 점화 2차 파형은 DLI 방식의 3번 고압 케이블 불량인 차량을 점검한 결과를 파형 부분만 나타낸 것이다.
- ② 위 그림에서 2번과 3번 실린더의 피크 전압과 점화 전압이 다른 실린더에 비해 높고

점화 시간이 짧으며, 드웰 각은 변화가 없는 현상이 나타난다.



점화 2차 3차원 파형

③ 아래 그림은 점화 특성을 이용하여 그래프 형태로 정상 상태와 고장 상태를 비교한 데이터 화면을 나타낸 것이다.

㉠ 피크 전압

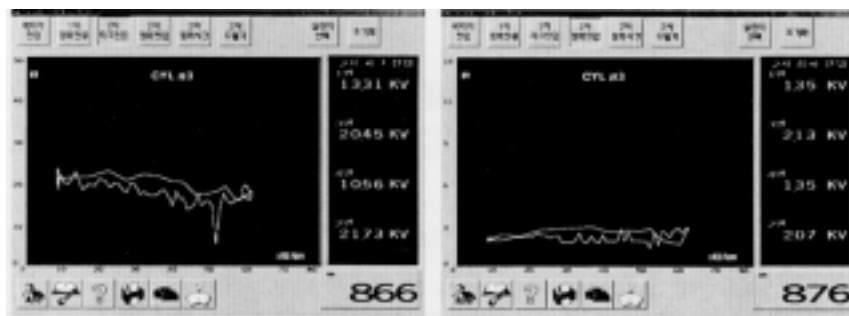


정상 상태의 화면



고장 상태의 화면

㉡ 점화 전압

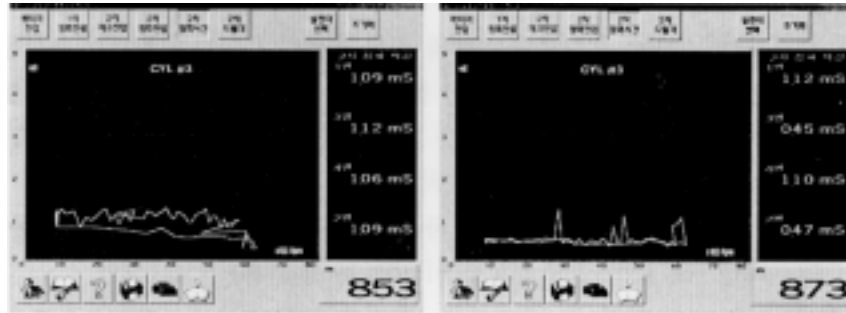


정상 상태의 화면



고장 상태의 화면

㉔ 점화 시간



정상 상태의 화면

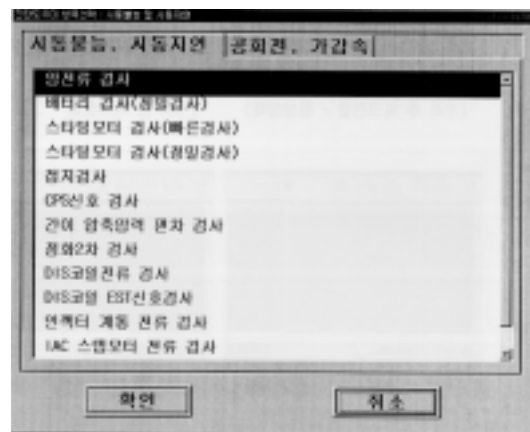
고장 상태의 화면

11. 진단 도우미

진단 도우미의 기능은 고장 증상을 “시동 불량”과 “공회전, 가감속 불량”의 2가지로 분류하여 각각에 대해 검사 항목이 제공되며, 검사 필요 항목을 선택하여 점검할 수 있도록 제공하는 역할을 한다.

(1) 도우미 운용 방법

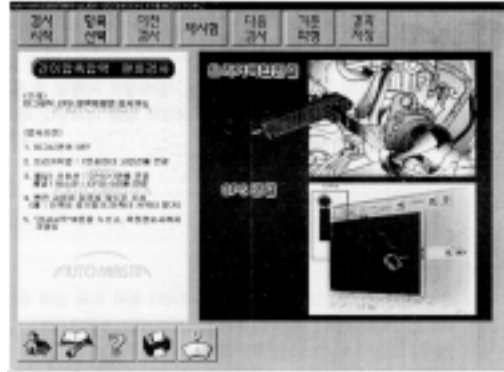
- ① 초기 화면에서 진단 도우미를 선택하면 그림과 같은 화면이 나타난다.
- ② 상단의 “시동 불량” 버튼 또는 “공회전, 가감속” 버튼을 눌러 검사 항목을 선택한다.
- ③ 검사 항목의 선택은 검사하고자 하는 항목을 마우스로 클릭하고 좌측 하단의 확인 버튼을 누르면 검사를 시작할 수 있는 도우미 화면이 나타난다.



진단 도우미 화면

(2) 도우미 화면의 구성

- ① 파형 출력 화면의 좌측에는 선택 항목의 작업 지시문이 출력되고 우측에는 프로브의 연결 방법의 그림이 출력된다.
- ② 검사 시작 버튼 : 작업 지시문에 따라 프로브의 연결이 완료된 상태에서 측정을 시작하는 버튼이다.
- ③ 항목 선택 버튼 : 검사 항목을 다른 항목으로 변경하는 버튼이다.
- ④ 이전 검사 버튼 : 현재 화면의 이전 상태의 화면으로 복귀시키는 버튼이다.
- ⑤ 재 시험 버튼 : 프로브의 연결의 실수로 점검이 잘못된 경우 또는 반복적인 결과의 확인을 위하여 다시 점검하고자 할 때 사용하는 버튼이다.
- ⑥ 다음 검사 버튼 : 다음 검사 항목으로 점프하기 위한 버튼이다.
- ⑦ 기준 파형 검사 버튼 : 현재 검사 항목에 대한 기준 파형을 제시한다.
- ⑧ 결과 저장 버튼 : 측정된 결과 화면을 고객 차량 번호의 디렉토리에 저장하는 버튼이다.



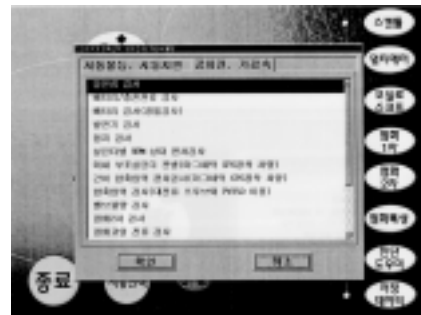
(3) 사용 방법

각 제조 회사의 정비 지침서나 정비 교육 교재 등을 이용하여 유능한 정비사가 고장 현상에 대해 진단하는 기본 절차에서부터 진단까지 여러 진단 요령을 그림과 작업지시로 쉽게 진단할 수 있도록 만들어진 요소별 진단 프로그램이다.

진단 도우미의 사용 방법에서는 여러 가지 항목 중에서 실린더 파워 밸런스 검사, 미세 부조 실린더 판별 검사, 점화 2차 검사 및 연료 압력 검사에 대해서 설명한다.



<실린더 불량 진단 도우미 항목명>



<공회전, 가감속 진단 도우미 항목명>

1) 실린더별 RPM 상태 편차 검사

- ① 실린더별 RPM 상태 편차 검사는 그림과 같이 2차 고압 케이블의 점화 신호를 이용하여 실린더 별 밸런스 상태를 점검하는 검사이다.
- ② 엔진의 부조 차량에서 기본적으로 제일 먼저 점검하는 검사로 실린더별 폭발력의 변화를 서로 비교해 볼 수 있다.
- ③ 실린더별 rpm 상태 편차 검사는 엔진의 회전수 변화가 $\pm 100\text{rpm}$ 이하일 경우에만 가능하며, 검사 조건은 다음과 같다.
 - ㉠ 엔진은 공회전 상태에서 시행한다.
 - ㉡ 트리거 픽업을 1번 고압 케이블에 연결한다.
 - ㉢ 점화 2차 프로브를 연결한다(배전기 방식 : 적색 프로브를 메인선에 연결한다. DLI 방식 : 적색 프로브를 점화 코일의 \oplus 극성에, 흑색 프로브를 \ominus 극성에 연결한다.).
 - ㉣ 검사 시작 버튼을 누르면 진단 도우미 데이터 화면이 나타난다.

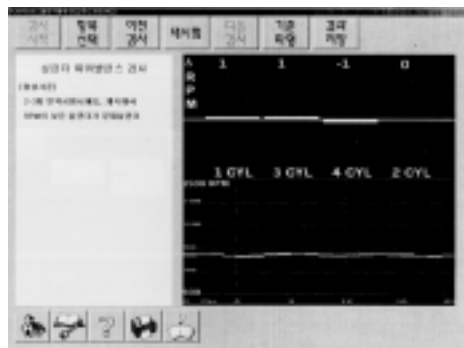


실린더별 RPM 상태 편차 검사 작업지시 화면

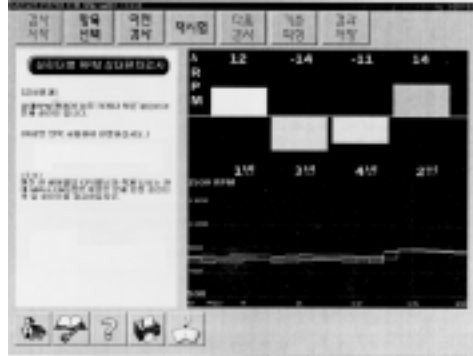
<실린더별 RPM 상태 편차 검사 결과 화면>

실린더 번호	상대적 데이터 값	비 고
1	2번 실린더에 비해 1rpm 상승	
3	1번 실린더에 비해 1rpm 상승	
4	3번 실린더에 비해 1rpm 감소	
2	4번 실린더와 rpm 이 동일하다.	

㉠ 정상일 때의 화면



㉔ 결함이 있을 때의 화면



<실린더별 RPM 상대 편차 검사 결과 화면>

실린더 번호	상대적 데이터 값	비 고
1	2번 실린더에 비해 12rpm 상승	
3	1번 실린더에 비해 14rpm 감소	
4	3번 실린더에 비해 11rpm 감소	
2	4번 실린더에 비해 14 rpm 상승	



POINT!

- ① 결함 실린더를 분석하는 방법은 가장 낮은 수치의 실린더를 우선적으로 불량이라고 판정하고, 가장 수치가 큰 실린더도 의심해 보아야 한다.
- ② 엔진의 1 사이클 당 CPS의 펄스가 적게 나오는 현대 차량의 멜코 시스템의 경우에는 불량 실린더라고 판정된 이전의 실린더가 실제 문제를 일으키는 실린더이다.

2) 미세 부조 실린더 판별 검사

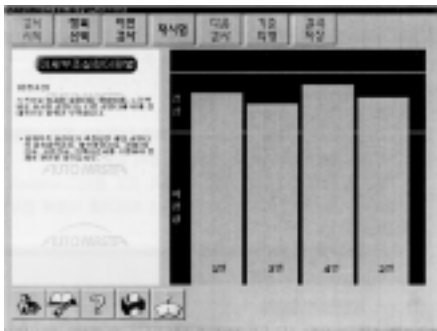
미세 부조 실린더 판별 검사는 RPM의 변동이 너무 크지 않은 상태에서 미세하게 부조하는 차량의 진단에 효과적이다(검사에서 3번 실린더 고압 케이블이 누전되는 경우의 예를 든 것이다).

- ① 미세 부조 판별 검사는 그림과 같이 크랭크각 센서(CAS)의 데이터와 NO1 실린더 트리거를 이용하여 상태를 점검하는 검사이다.

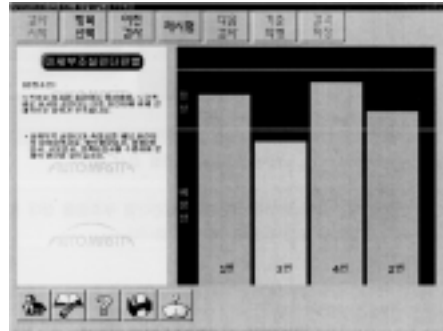


미세 부조 실린더 판별
검사 작업지시 화면

- ② 크랭크각 센서의 출력 변화를 읽어 들여 실린더별 부조량을 상대 평가하여 규정보다 문제가 있는 실린더를 판별하여 준다.
- ③ 검사 조건은 다음과 같다.
 - ㉠ 엔진은 공회전(600~1000rpm) 상태에서 시행한다.
 - ㉡ 트리거 픽업을 1번 고압 케이블에 연결한다.
 - ㉢ 채널 1의 신호선을 CAS의 ⊕ 선에 연결하고 어스선을 ⊖ 선에 연결한다.
 - ㉣ 검사 시작 버튼을 누르면 진단 도우미 데이터 화면이 나타난다.



↑ 미세 부조 실린더 검사 결과 : 정상



↑ 미세 부조 실린더 검사 결과 : 불량

그림에서와 같이 3번 실린더의 고압 케이블이 불량인 것으로 검사 결과가 나타난다.

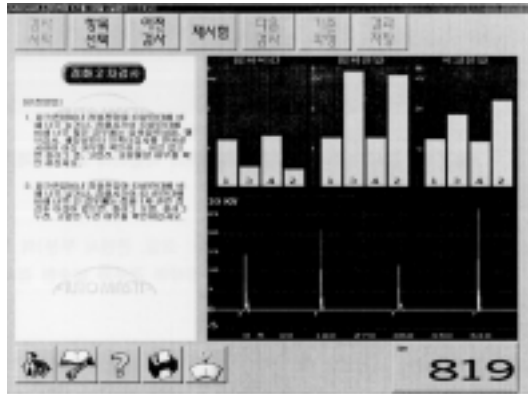
3) 점화 2차 검사

- ① 3번 실린더의 고압 케이블이 불량인 차량으로 점화 2차 검사 방법으로 약 2000rpm에서 검사한 결과 다음과 같이 정상과 비정상적인 상태를 판별할 수 있다.
- ② 점화 2차 검사는 그림과 같이 2차 고압 케이블의 점화 신호를 이용하여 실린더 별 밸런스 상태를 점검하는 검사이다.
- ③ 점화 2차 검사는 점화 시간, 점화 전압, 피크 전압의 변화를 서로 비교해 볼 수 있다.
- ④ 점화 2차 검사의 조건은 다음과 같다.
 - ㉠ 엔진은 공회전 상태에서 시행한다.
 - ㉡ 트리거 픽업을 1번 고압 케이블에 연결한다.



↑ 점화 2차 검사 작업지시 화면

- ㉔ 점화 2차 프로브를 연결한다.
- ㉕ 검사 시작 버튼을 누르면 진단 도우미 데이터 화면이 나타난다.
- ㉖ 정상일 때의 화면



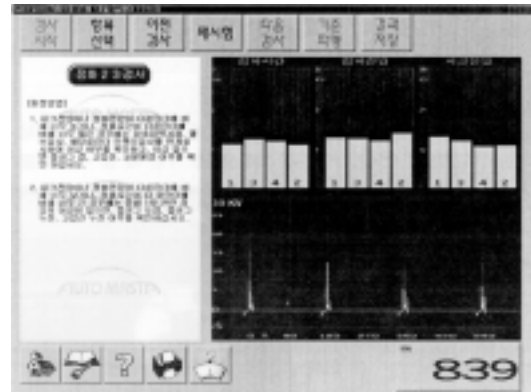
↑ 정상 & 연료가 희박한 경우의 검사 결과 화면

POINT!

점화 2차 검사 결과 2번 실린더의 인젝터 막힘이나 회로의 문제로 인해 연료의 공급이 정상적으로 이루어지지 않는다면 점화 전압의 끝 부분(코일, 콘덴서 부분)에 해당하는 피크 전압만 상승하여 정상인 경우와 비슷한 검사 결과가 나타난다.

㉗ 결함이 있을 때의 화면

※ 점화 계통의 결함인 경우 점화 시간은 짧고 점화 전압과 피크 전압이 상승한다. DLI 방식은 3번 고압 케이블의 불량으로 2번과 3번 실린더의 검사 결과가 다른 실린더에 비해 그림과 같이 현저한 차이를 나타낸다.



↑ 3번 고압 케이블이 불량인 경우의 검사결과 화면


4) 연료 펌프의 검사

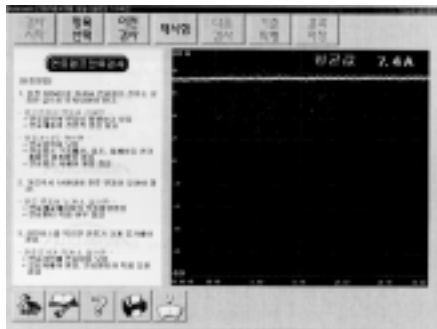
진단 도우미 항목명 중 “공회전, 가감속 불량”에 연료 압력 검사 항목이 있다.


- ① 연료 펌프 검사는 연료 펌프 구동시 소모되는 전류를 측정하는 것으로 연료 펌프의 이상 유무와 연료 라인의 막힘 등에 의한 연료 압력 변화를 간접적으로 측정할 수 있다.

- ② 연료 펌프 검사의 조건은 다음과 같다.
- ㉠ 엔진은 공회전 상태에서 실시한다.
 - ㉡ 소전류 프로브의 0점을 조정한다.
 - ㉢ 연료 펌프 퓨즈가 있는 차량의 경우에는 퓨즈 박스에서 퓨즈를 탈거하고 점퍼 리드선을 이용하여 연결한 후 점퍼 리드선에 소전류 센서를 설치한다.
 - ㉣ 연료 펌프 퓨즈가 없는 차량의 경우에는 연료 펌프의 앞단에서 연료 공급선(⊕)에 소전류 센서를 설치한다.
 - ㉤ 검사 시작 버튼을 누르면 검사 결과의 화면이 나타난다.
- ③ 그림은 공회전 상태에서 측정한 데이터 화면으로 차체 하단의 연료 리턴 라인이 꺾임으로 인해 연료 압력이 증가되어 결함이 있는 차량의 검사 결과를 나타낸 화면이다.




 연료 펌프 검사 작업지시 화면



 결함시 검사 결과 화면



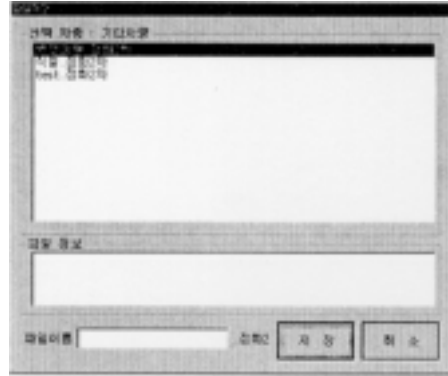
 수리 후 검사 결과 화면 4-95

12. 저장 데이터

(1) 저장 데이터 화면

- ① 각 측정 기능에서 “저장” 버튼을 선택하면 그림과 같은 저장 정보 입력 화면이 나타난다.

- ② 화면 상단에 차종 선택시 입력된 고객 정보의 차량 번호에 따라 지정된 저장 위치의 파일 리스트가 출력된다.
- ③ 앞 그림은 고객 정보를 기타 차종으로 선택한 경우이기 때문에 파일 정보가 나타난다.
- ④ 파일 정보란에는 현재 저장하려는 데이터의 상세한 정보 등을 입력할 수 있다.
- ⑤ 파일 이름을 입력하고 저장 버튼을 누르면 데이터는 PC에 저장된다.(취소 버튼을 누르면 데이터는 저장되지 않고 종료된다.



[2] 저장 데이터 읽기

- ① 그림은 초기 화면에서 “저장 데이터” 버튼을 선택하면 저장된 데이터를 불러오기 위해 파일을 여는 화면이다.
- ② 차량 선택란에서 원하는 차량을 선택하면 해당 차량에 저장된 리스트를 파일 선택란에 출력된다.
- ③ 분석하고자 하는 해당 파일을 선택하면 파일 정보란에 파일 정보가 출력된다.
- ④ 파일을 선택하고 완료 버튼을 누르면 해당 분석 화면이 출력된다.
- ⑤ 파일을 삭제하고자 할 경우에는 마우스를 이용하여 원하는 파일을 선택해 놓고 삭제 버튼을 누르면 확인 메시지를 출력된다. 이때 확인 버튼을 누르면 파일이 삭제된다.
- ⑥ 파일을 선택하지 않거나 취소 버튼을 누르면 초기 화면으로 복귀된다.

