

Hi-DS 테스터

1

Hi-DS의 구성



 Hi-DS 테스터

1

Hi-DS 시스템의 구성

(1) 계측 모듈(IB ; Intelligent Box)

- ① 역할 : 모든 신호의 측정과 통신을 하는 핵심장치
- ② 구성 : 소형 컴퓨터, 스캔틀 회로, 오실로스코프 회로, 점화파형 회로, 멀티미터 회로, 인터페이스 회로, 저장 메모리

주의사항

계측 모듈(IB)은 정밀한 회로들이 내장되어 있으므로 떨어뜨리거나 강한 충격이 가해지지 않도록 주의하여야 하며, 장비 내부에 습기가 차거나 유입되지 않도록 관리하여야 한다.



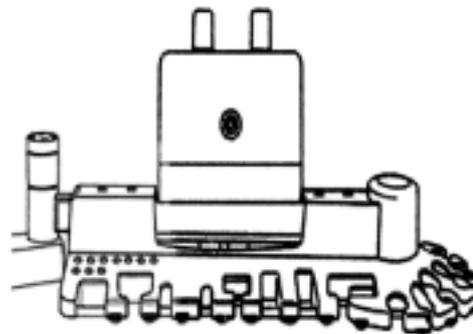
계측 모듈

(2) 트롤리와 암

- ① 트롤리 : PC, 모니터, 프린터, 키보드 등을 보관하며, 암(arm)을 장착한다.
- ② 계측 모듈(IB)을 고정시키고 각종 프로브를 거치할 수 있으며, 사용자의 편의에 따라 트롤리 좌측 또는 우측에 장착할 수 있다.



트롤리

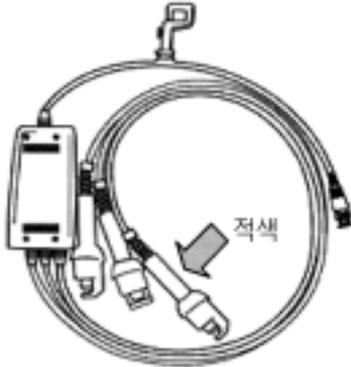


암(arm)

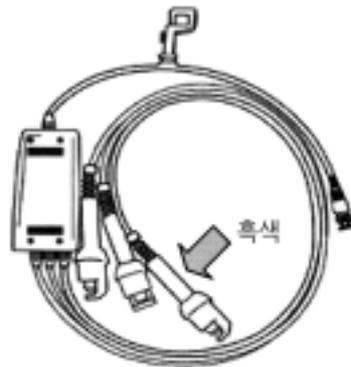
(3) 연결 케이블의 기능

1) 점화 2차 프로브(적색)

- ① 적색 프로브 : 고압선이 있는 사양의 차량에서 점화 2차를 측정하는 프로브로 정극성(+) 고압선을 측정하며, 프로브 3개가 1set로 구성되어 있다.
- ② 흑색 프로브 : 고압선이 있는 사양의 차량에서 점화 2차를 측정하는 프로브로 역극성(-) 고압선을 측정하며, 프로브 3개가 1set로 구성되어 있다.



적색 프로브



흑색 프로브

2) 소전류 프로브와 진공 프로브

- ① 소전류 프로브 : 자동차에서 측정하는 전류는 대부분 30A 이하의 소전류이며, 이를 정확하게 계측하기 위해서는 프로브에 표시된 화살표 방향이 전류의 흐름 방향과 일치되도록 연결하여야 한다.

주의사항

프로브를 연결하지 않은 상태에서는 0A가 아닌 수치로 읽혀지는데 이 오차 값을 오프셋이라 한다(원래 전류가 흐르지 않는 경우 0A로 측정). 따라서 전류를 측정하기 전에는 반드시 0점을 조정한 후 실시하여야 한다.

- ② 진공 프로브 : 매니폴드 진공과 같은 부압을 측정하고자 하는 경우에 사용한다.



소전류 프로브



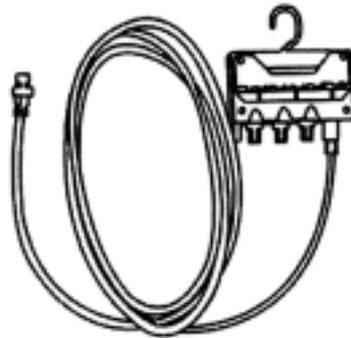
진공 프로브

3) 오실로스코프 프로브 및 중간 스코프 모듈1

- ① **오실로스코프 프로브** : 오실로스코프 측정을 위한 프로브로 총 6개의 채널로 구성되어 있으며, 채널의 구분이 용이하도록 채널별 색깔 및 번호가 표기되어 있다.
- ② **중간 스코프 모듈1** : 스코프 채널 1, 채널 2, 채널 3 즉, 3개의 스코프 프로브들을 1set로 묶어 계측 모듈(IB)에 연결하여 케이블의 정돈과 사용자 편의를 위해 제공하는 모듈이다.



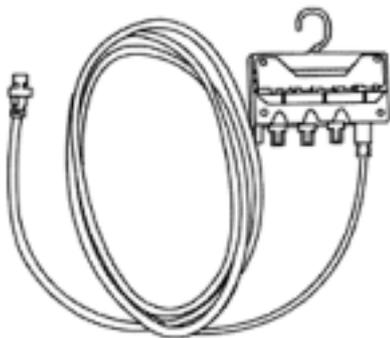
오실로스코프 프로브



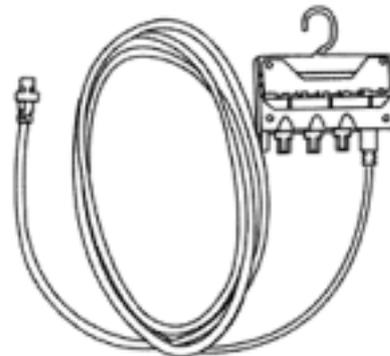
중간 스코프 모듈1

4) 중간 스코프 모듈2와 중간 스코프 모듈3

- ① **중간 스코프 모듈2** : 스코프 채널 4, 채널 5, 채널 6 프로브를 1set로 묶어 계측 모듈(IB)에 연결하여 케이블의 정돈과 사용자 편의를 위해 제공하는 모듈이다.
- ② **중간 스코프 모듈3** : 점화 2차 프로브(적색 및 흑색)와 트리거 픽업을 1set로 묶어 계측 모듈(IB)에 연결하여 케이블의 정돈과 사용자의 편의를 제공하는 모듈이다.



중간 스코프 모듈2



중간 스코프 모듈3

5) 멀티미터 프로브와 트리거 픽업

- ① **멀티미터 프로브** : 멀티미터 기능을 사용할 때 이용하는 프로브이다.
- ② **트리거 픽업** : 고압선의 점화 신호를 이용하여 트리거(동기)를 잡을 때 사용하는 픽업 프로브로 1번 점화 플러그의 고압선에 연결하여 실린더 점화 위치를 판단한다.



▶ 멀티미터 프로브



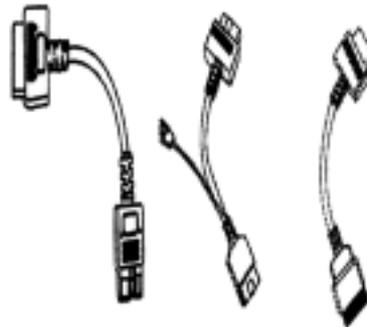
▶ 트리거 픽업

6) DCL 케이블

- ① DCL 케이블 : 스캔툴 기능 사용시 자기진단 커넥터에 연결하는 케이블로 OBD-II용 16핀 커넥터가 기본으로 적용되며, 차종에 따라 별도의 어댑터 케이블을 연결하여 사용한다.
- ② DCL 어댑터 케이블 : 현대 12핀 어댑터, 기아 6핀 어댑터, 기아 20핀 어댑터(Type A), 기아 20핀 어댑터(Type B), 범용 5핀 어댑터로 구성되어 있다.



▶ DCL 케이블



▶ DCL 어댑터 케이블

7) 배터리 케이블과 DC 전원 케이블

- ① 배터리 케이블 : 계측 모듈(IB)에 배터리 전원을 공급하며, (-)선을 통해 차량의 어스 레벨을 맞추는 역할을 한다.

주의사항

장비 사용시 배터리 케이블은 차량의 배터리에 항상 연결하여야 하며, 연결하지 않을 경우에는 통신 케이블 또는 측정 신호의 오차가 발생할 수 있다.

- ② DC 전원 케이블 : 장비 내의 파워 서플라이를 통해 계측 모듈(IB)에 DC 전원을 공급한다.



▶ 배터리 케이블



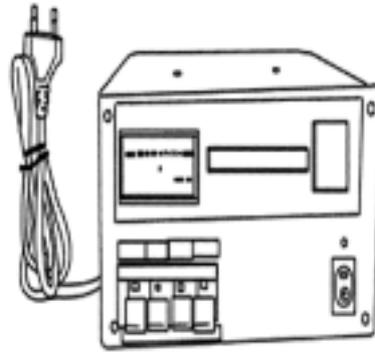
▶ DC 전원 케이블

8) LAN 케이블과 파워 서플라이

- ① LAN 케이블 : 컴퓨터와 계측 모듈(IB)의 통신을 위한 케이블이다.
- ② 파워 서플라이 : 계측 모듈(IB)에 정격 전압 DC 13.9V의 전원을 공급하는 AC/DC 변환장치이다.



LAN 케이블



파워 서플라이

9) 연장 케이블(스코프 및 소전류)과 스프링 핀 검침봉

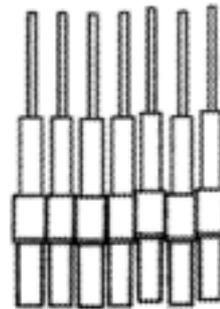
- ① 연장 케이블 : 오실로스코프 및 멀티미터, 소전류 측정시 케이블이 짧을 경우 연결하여 사용한다. 스코프 및 멀티미터용 연장 케이블 4개와 소전류용 연장 케이블 1개로 구성되어 있다.
- ② 스프링 핀 검침봉 : 멀티미터와 스코프 측정시 프로브 끝에 끼워 사용한다. 신축성이 있으므로 좁은 공간에서 프로브를 연결할 때 편리하다.

주의사항

스프링 핀 검침봉 사용시 배선을 관통하지 말고 커넥터 뒤에서 핀 쪽으로 밀어 넣어 사용하여야 한다. 신축성이 있으므로 좁은 공간에서 프로브를 연결할 때 편리하다.



연장 케이블



스프링 핀 검침봉

10) 대전류 프로브와 압력 센서

- ① 대전류 프로브 : 크랭킹시 배터리 소모 전류, 발전기 출력 전류 등 보통 30A 이상의 큰 전류를 측정할 때 사용하며, 최대 100A와 1000A까지 측정할 수 있다. 절환 스위치를 통해 측정 범위를 설정할 수 있으며, 소전류 프로브와 마찬가지로 프로브에 표시된 화살표 방향이 전류의 흐름 방향과 일치하도록 연결하여야 한다. 또한 측정하기 전 반드시 0점 조정을 실시하여야 한다.
- ② 압력 센서 : 실린더의 압축압력, 연료 압력 및 자동변속기 오일압력, 배이퍼라이저 1차실의 압력 등을

측정할 수 있다.(현재 실린더 압축압력과 자동변속기 오일압력을 측정할 수 있는 기본 어댑터가 제공되고 있다)

주의사항

압력센서 단위를 설정할 때 중간 모듈에 있는 2개의 절환 스위치는 반드시 Metric/kl kpa에 위치시켜야 한다.



대진류 프로브



압력 센서

11) 무선 리모컨 세트

원거리에서 장비를 조작할 경우에 사용하며, 송신 모듈과 수신 모듈 및 수신 케이블로 구성된다. 화면을 RUN/STOP 시키는 기능을 가지고 있다.



무선 리모컨 세트

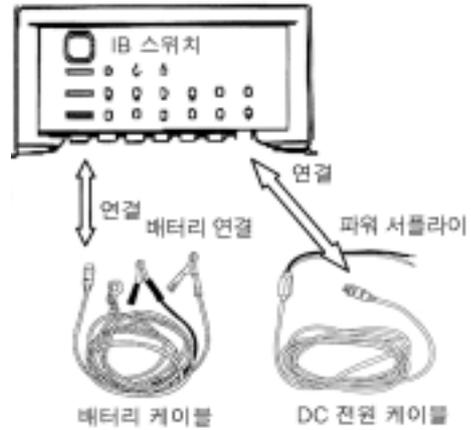
2 Hi-DS 운용 방법

- ① DC 전원 케이블(+), (-)를 파워 서플라이에 연결한 후(항상 연결) 파워 서플라이의 전원 스위치를 ON시킨다.
- ② 계측 모듈(IB) 스위치를 ON시킨다.
 - ㉠ 배터리 케이블을 계측 모듈(IB)에 연결하고 다른 한쪽은 차량의 배터리(+), (-) 단자에 연결한다.
 - ㉡ DC 전원 케이블을 계측 모듈에 연결한다.

㉔ 계측 모듈의 스위치를 누른다.



시플라이 전원 스위치 위치



계측 모듈과 케이블 연결 위치

③ 모니터와 프린터의 전원을 ON시킨다.

④ PC 전원 스위치를 ON시킨다. 이 때 전원 스위치를 ON시키면 PC는 부팅을 시작한다.



모니터



PC

⑤ 바탕 화면에서 프로그램을 실행한다. 부팅이 완료된 상태에서 모니터 바탕 화면의 Hi-DS 실행 아이콘을 더블 클릭한다.

⑥ 원하는 항목을 클릭하여 진단을 시작한다. 차종의 선택 버튼을 클릭하여 차종을 선택한 다음 원하는 항목에서 진단을 시작한다. 차종을 선택하지 않은 상태에서 임의의 항목을 선택하게 되면 차종의 선택 화면이 나타난다.



바탕 화면의 프로그램 실행 위치



진단 프로그램 화면

3 Hi-DS 공통 기능



(1) 차종 선택 방법

원하는 모듈을 수행하기 위해서 제일 먼저 차종을 선택하여야 한다. 초기 화면의 좌측 상단의  아이콘을 클릭한다.



 초기 화면

- ① 처음 입고되는 고객(새로 입력하여야 하는 경우)은 차대 번호 창에서 일반차량을 선택한 후 고객 정보를 입력하고 차종을 선택한다.



 차량선택 창

- ② 이전에 입력된 고객의 경우 차량번호 창에서 해당 차량번호만 클릭1하면 저장되어 있는 내용이 자동 설정된다. “이전차량” 아이콘을 클릭하면 제조회사, 차종을 선택할 필요 없이 이전에 선택했던 차종이 자동으로 선택된다.

- ③ 이전에 입력된 차량 중 차량번호로 찾기 어려운 경우는 고객정보 창 하단의 검색 창에서 “차량번호, 차대번호, 고객명, 전화번호, VIN번호”로 검색할 수 있다.

주의사항 차량 진단 결과를 관리(저장, 검색)하기 위하여 차량의 번호는 반드시 입력하여야 한다.

고객 정보 창

(2) RPM 계산 실린더 선택 방법

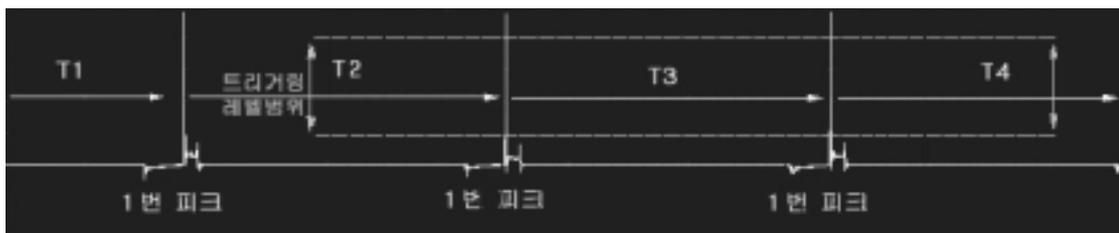
- ① Hi-DS 스캔툴 및 멀티미터, 오실로스코프, 점화 1차, 점화 2차에서 계산되는 RPM 창은 모두 트리거 픽업의 감도를 이용하고 있으며, 기능 및 원리는 동일하다. 엔진 회전수를 측정하기 위해 트리거 픽업을 1번 실린더 2차 고압선에 연결하여야 한다.



트리거 픽업

Tip
 • 점화코일(-)에서 RPM을 측정할 경우 엔진 회전수를 검출하기 위해 핀을 꼽아야 하는 번거로움이 생길 수 있고 코일 (-)가 밖으로 나와 있지 않은 델파이 시스템의 경우에 측정을 못하는 단점도 있다.

- ② 트리거 픽업을 이용하여 엔진 회전수를 검출하는 기본적인 원리는 1번 실린더 고압선에 흐르는 피크 전압간의 주기 시간을 계산하여 엔진의 각속도를 구하는 것이다. 중요한 것은 차종별로 정상적인 피크 전압의 크기가 다르다. 즉, 피크 전압이 14KV인 차량과 10KV인 차량이 있을 수 있다.



실린더 1번 트리거에 의한 피크 신호 주기시간 길출

- ③ 트리거링 레벨 범위 내에 피크 신호가 정확히 입력되어야 정확한 주기 시간을 검출하여 RPM을 계산할 수 있다. 그러나 엔진 회전수에 따른 피크 전압의 변화 또는 DLI의 실린더간 피크 전압 변동의 편차, 점화계통의 불량으로 인한 피크 검출 불량, 예기치 못한 점화 노이즈 등으로 정확한 회전수 검출이 안되는 경우도 있다. 따라서 피크 전압의 편차에 대응하여 정확한 회전수 검출을 위해 높은 피크는 피크의 레벨을 낮게 설정하고, 낮은 경우에는 피크의 레벨을 높게 설정할 수 있는 감도(Gain) 조정 버튼이 필요하다.
- ④ Hi-DS의 RPM 창에는 트리거 감도를 조정할 수 있는 버튼이 4개 있다.



- ㉑ 마우스 커서를 RPM 창에서 더블 클릭할 때마다 창의 크기가 확대, 축소된다. 측정 RPM이 불안정할 경우 RPM 창 우측 상단의 조정 버튼을 클릭한다.



- ㉒ 4개의 트리거 감도 조절 버튼이 나오며, 기본적으로 “3”번에 설정되어 있다. 1번, 2번, 3번, 4번 버튼을 클릭하여 보면서 엔진 RPM이 안정되는 레벨에 맞춘다.



◆ 트리거 감도 배율

- 1번 채널 ➔ 1 : 1
- 2번 채널 ➔ 2 : 1
- 3번 채널 ➔ 4 : 1
- 4번 채널 ➔ 20 : 1

 트리거 감도 조정 버튼

- ⑤ 트리거 픽업은 RPM의 계산과 함께 실린더의 기준 신호도 세팅하기 때문에 진단 트리거나 점화 1차 및 점화 2차에서는 확실히 1번 실린더에 연결하여야 하며, 만약 트리거 픽업을 4번 실린더에 연결하면 4번을 1번으로 인식한다.

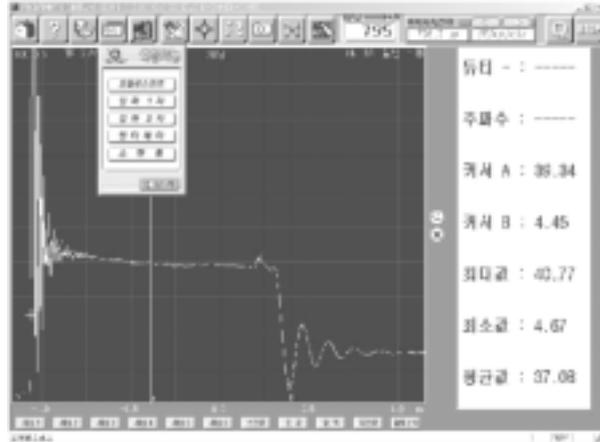
(3) 측정 모드 선택 방법

- ① Hi-DS는 오실로스코프 및 점화 1차, 점화 2차, 멀티미터, 스캔툴 등 총 5가지 모드에서 아이콘 선택에 의하여 항목간 이동이 가능하다. 현재 위치의 화면에서 측정기능 아이콘  을 선택하게 되면 다른 항목으로 이동할 수 있는 항목 선택 창이 나타나는데 원하는 항목을 한번 클릭하면 자동으로 이동한다.
- ② 측정항목을 어디서든 원하는 항목으로 이동할 수 있기 때문에 검사모드 간에 신속한 이동이 가능하다. 다른 검사모드는 이동하기 위해 선택했던 측정기능의 창을 닫을 때는 창 하단에 있는 단기를 누른다. 측정 기능 창이 그림과 같이 나타난 상태에서는 측정기능 창에 있는 아이콘 이외에 다른 아이콘들은 활성화가 안된다.

③ 그림은 오실로스코프 사용중에 다른 검사항목으로 이동하기 위해 측정기능 아이콘을 선택한 화면이다.



측정기능 창

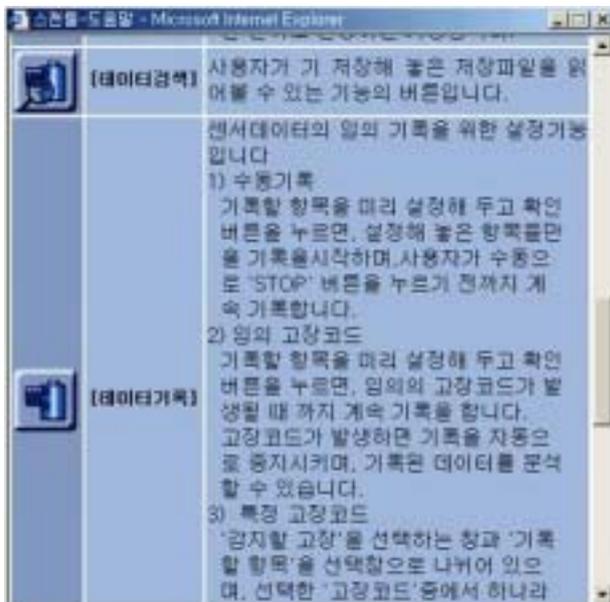


측정모드 측정 기능 아이콘 선택

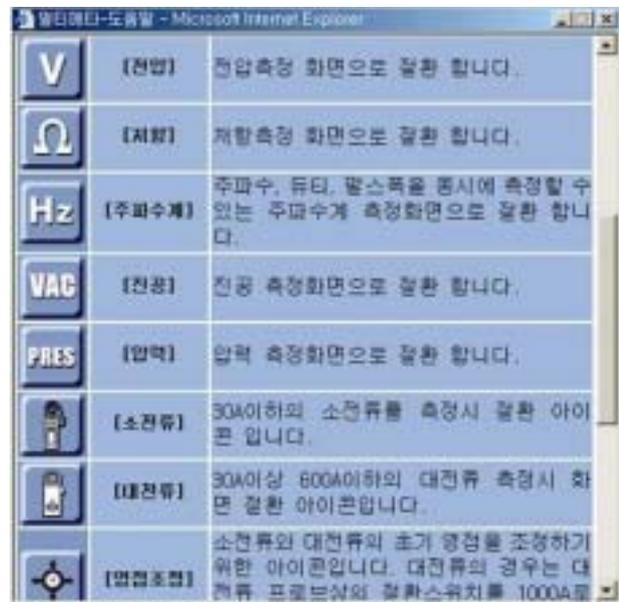
(4) 도움말

도움말 기능은 각 항목 기능 즉, 아이콘별 사용 용도를 설명하는 기능이다.

도움말 아이콘인 **?** 을 클릭하면 각 항목별로 도움말 창이 나타난다.



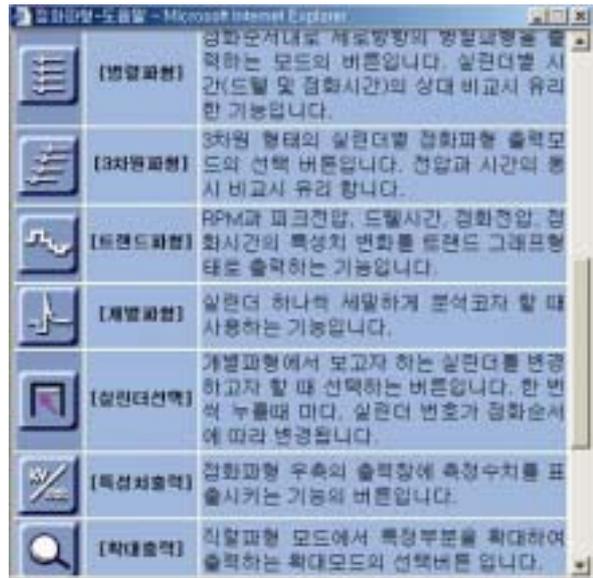
스캔 도움말



멀티메터 도움말



오실로스코프 도움말



점화1차, 점화2차 도움말

(5) 인쇄 & 저장

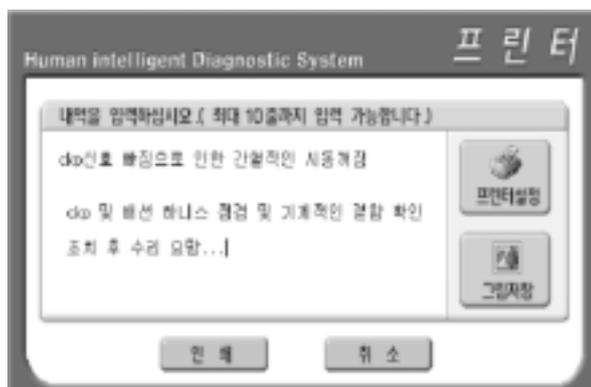
고장진단 및 수리가 완료되면 그 자료는 고객 또는 관련부문에 제공되어 증거로 사용될 수 있고 자료의 축적에 의한 다음 작업의 참고로 사용된다. 또한 자료는 단순 자료 프린트 용도, 저장 데이터를 재현하면서 고장 원인을 추적하는데 활용한다.

위의 2가지 목적과 더불어 이를 타 지역으로 전송하여 유추 해석에 도움을 받기도 하고 인터넷을 이용하여 가공, 관리도 할 수 있다.(이를 위해서 인터넷의 사용이 필연적이며, 대부분의 정비사는 인터넷을 사용하기 위한 별도의 작업을 하지 않아도 된다)

저장 데이터를 재현시켜 아직 알아내지 못한 내용의 정밀 검증과 논란의 소지가 있는 부분의 확대를 통한 정밀분석 등에 유용하게 활용할 수 있다.

1) 화면 인쇄

프린트 아이콘 을 클릭하면 그림과 같은 프린터 화면이 나타난다. 인쇄 아이콘을 클릭하기 전에 프린트물의 내용을 간단히 요약, 기록하여 관리할 수 있도록 한다(내용을 입력하지 않아도 인쇄는 가능하다).



프린트 내용 입력

2) 화면 저장(JPG 저장)

프린트 아이콘  을 클릭하면 그림과 같은 화면이 나타난다.

- ① 그림 저장 아이콘을 클릭(선택)한다.
- ② 그림 저장 위치를 지정한 후 “파일이름”을 입력하여 “저장”을 클릭하면 완료된다.

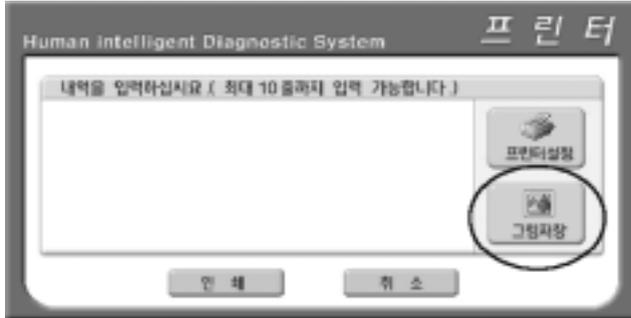
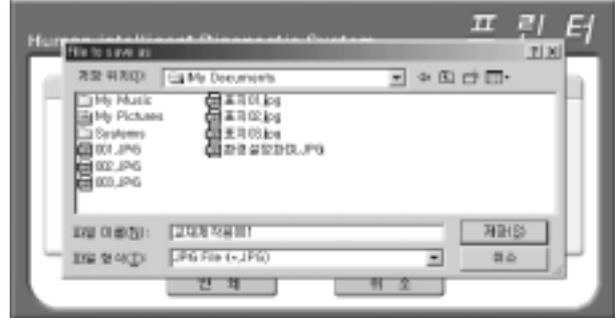


 그림 저장



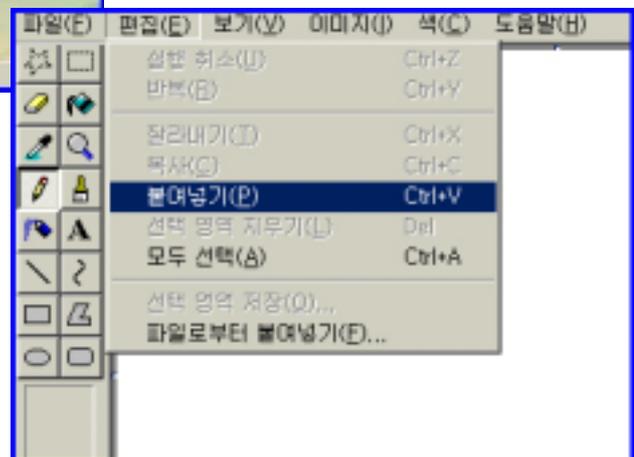
 파일 이름 입력

3) 화면저장(BMP 저장)

- ① 저장하고 싶은 화면(이미지)에서 키보드의 “Print Screen” 버튼을 한 번 누른다.
- ② 시작 → 프로그램 → 보조 프로그램 → 그림판을 선택한다.
- ③ 편집 → 붙여 넣기를 선택한다.



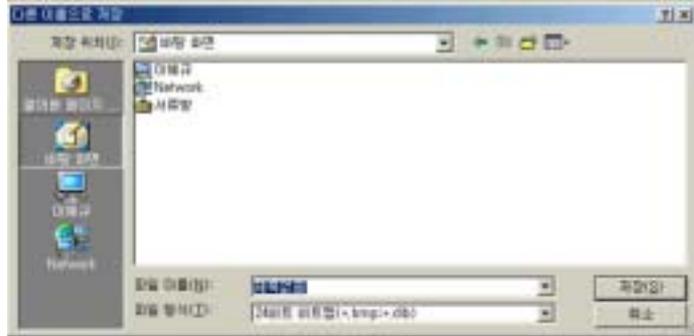
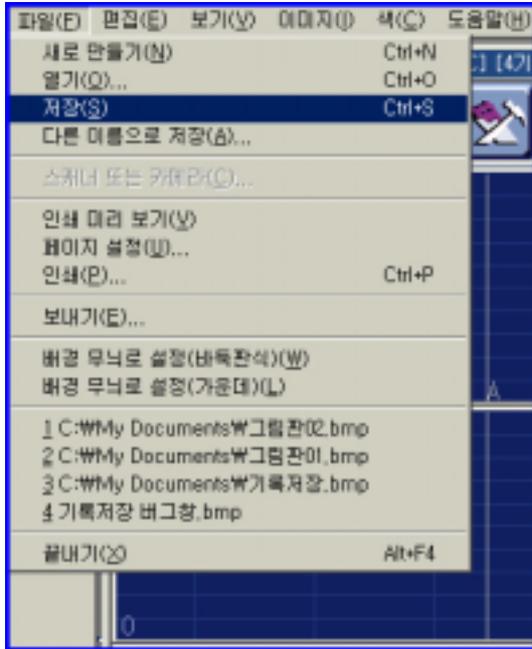
 BMP 파일 저장



 붙여 넣기

④ 파일 → 저장을 선택한다.

⑤ 저장하고 싶은 디렉토리 선택 → 파일 이름 입력 → 저장을 클릭한다.



디렉토리 선택

저장

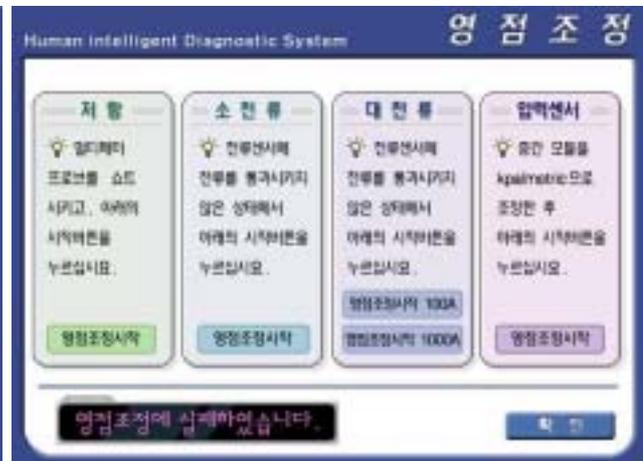
(6) 영점 조정 방법

1) 개요

저항, 전류, 압력 등을 정확하게 측정하기 위해서는 측정 전의 물리량이 “0”이 되도록 0점을 조정하여야 한다. 0점 조정 아이콘  을 클릭하면 0점 조정 창이 호출되는데 조정하고 싶은 항목을 선택하고 확인을 클릭(선택)하면 그림과 같이 0점 조정이 완료되며, 실패한 경우는 그림과 같이 실패를 알리는 메시지가 나온다.



0점 조정 완료



0점 조정 실패

2) 항목별 0점 조정

- ① 저항 : 멀티미터 적색 프로브와 흑색 프로브를 연결시키고 “0점 조정시작” 아이콘을 선택한다.
- ② 소전류 : 측정하고자 하는 배선에 연결하지 않은 상태에서 “0점 조정시작” 아이콘을 선택한다.
- ③ 대전류 : 100A 또는 1000A 레인지를 선택한 후 배선에 연결하지 않은 상태에서 “0점 조정시작” 아이콘을 선택한다.
- ④ 입력 : 압력 센서에 있는 0점 조정 버튼을 이용하지 말고 0점 조정 창에서 직접 선택한다. 진단 결과 트러블의 실린더 압축압력을 측정하기 전에 압력 0점 조정은 반드시 Hi-DS 메인 화면의 환경 설정에서 압력의 단위를 kg/cm²로 설정하고 압력센서의 단위 위치를 Metric으로 선택한 후 0점 조정을 실시한다.

(7) 데이터 검색 방법

사용자가 미리 저장해 놓은 파일을 읽어 올 수 있는 기능이다. 화면에서  아이콘을 클릭(선택)하면 초기 화면으로 되돌아가서 선택하는 불편함이 없어 저장 데이터를 검색하여 관련 내용을 분석할 수 있다.(초기 화면의 기록 관리와 같은 구성이다.)



 데이터 검색

4 스캔 툴

(1) 개요

- ① Hi-DS 메인 화면 Scan-Tech의 스캔툴을 선택하면 그림과 같이 화면이 변경되며, 선택한 차량에 대한 통신을 요청하게 된다.
- ② 통신중인 화면에서 차량 시스템의 통신 속도에 따라 열림(Open)의 시간에 차이가 있다.

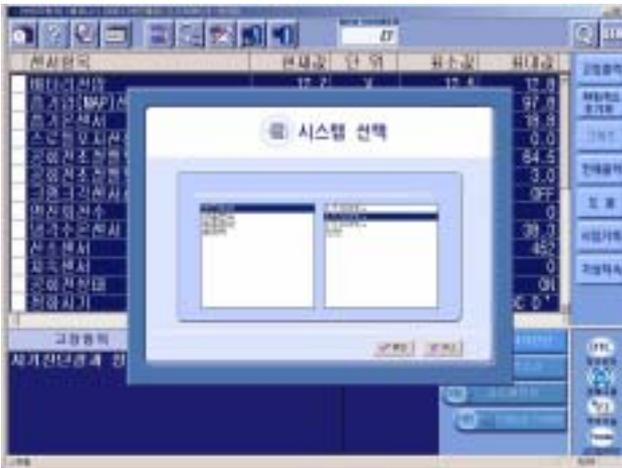


초기 화면



스캔틀 통신화면

- ③ 통신이 완료(Open)된 후 시스템 선택 아이콘  을 클릭하면 사용자가 원하는 시스템 즉, 엔진제어, 자동변속기, 자동제어, 에어백 등 해당 차종이 가지고 있는 사항에 따라 원하는 항목으로 통신을 open 할 수 있다.
- ④ 선택한 시스템의 통신이 완료되지 않으면 그림과 같이 통신 불량 메시지가 표출된다.



통신 OPEN



통신 불량

⑤ 정상적으로 통신이 완료되면 그림과 같이 화면이 바뀐다.

⑥ 스캔툴의 주요 기능은 다음과 같다.

- 센서 데이터의 출력
- 고장코드(자기진단) 표시
- 강제구동(액추에이터 검사)
- 부기기능 • 기억소거
- 코드별 가이드 • 코드별 진단
- Freeze Frame



 통신 완료

(2) 시스템 선택

스캔툴 화면에서 시스템 선택 아이콘  을 클릭하면 선택한 차량의 시스템인 엔진제어 외에 다른 시스템 즉, 자동변속기 제어, 제동 제어, 에어백, 현가장치, 오토에어컨 등 해당 차량의 컴퓨터에서 제공되는 시스템의 항목이 표시된다.

그림에서 해당 시스템을 선택하고 확인 아이콘  을 클릭하면 사용자가 설정한 제어시스템으로 이동하여 스캔툴 데이터를 표시한다.



 시스템 선택

(3) 통신 재시작

스캔툴 화면에서 통신 재시작 아이콘  을 클릭하면 그림과 같은 화면이 나타나는데 주로 스캔툴을 사용하는 중 통신이 중간에 끊어질 경우 화면을 현 상태로 유지한 상태에서 통신을 다시 open하기 위해 사용한다. 기존의 여러 장비의 스캔툴은 통신이 중간에 끊어지면 처음부터 다시 시작하여야 하는 불편함이 있었다.



 통신 재시작

(4) 환경 설정

스캔툴 화면에서 환경설정 아이콘  을 클릭하면 스캔툴상의 환경을 설정하는 모드로 바뀐다. 이에 따른 스캔툴상의 내용으로는 자기진단 요구 시간이 있다.



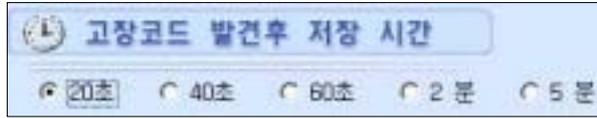
 환경 설정

자기진단 요구 시간은 Hi-DS가 차량과 통신할 때 몇 초마다 차량의 이상 유무를 자기진단 할 것인지 사용자가 설정하는 것이다.



 자기진단 요구시간 설정

또한 고장 코드 발견 후 저장 시간을 설정할 수 있으며, 데이터 기록 창의 임의/특정 고장 코드 아이콘 즉, **임의고장코드** **특정고장코드** 2가지 아이콘을 선택했을 경우에만 해당된다.



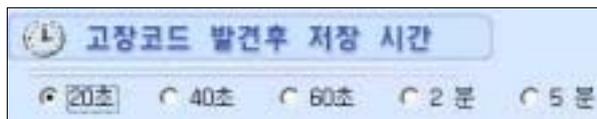
고장진단 발견 후 저장시간 설정

그림에서 A선이 고장 시점이고 B선이 고장 코드 점등 후 정지된 시점이다.



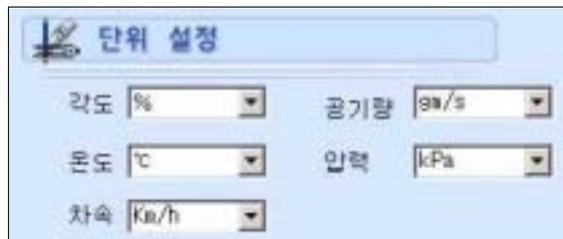
고장 코드 발견 후 저장

그러므로 A점에서 B점까지의 시간이 고장 코드가 점등된 후 저장된 시간이다.



고장 코드 점등 후 저장된 시간

마지막으로 스캔툴에서 표시되는 단위도 사용자가 원하는 형식으로 변경할 수 있다.



단위 변경

위와 같이 스캔툴 사용 환경을 설정한 후 **확인** 을 선택하면 지금까지 사용자가 설정한 내용이 스캔툴 상에 적용된다.

(5) 데이터 검색

스캔틀 화면에서 데이터 검색 아이콘  을 선택하면 초기 화면으로 돌아가는 불편함이 없이 스캔틀 화면에서 저장 데이터를 볼 수 있다. 초기 화면의 기록관리와 같은 기능이다.



 데이터 검색

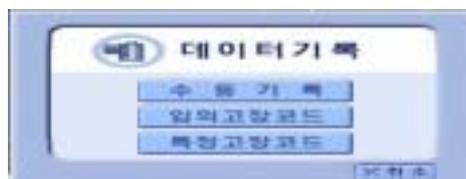
(6) 데이터 기록

스캔틀 화면에서 데이터 기록 아이콘  을 클릭하면 그림과 같은 데이터 기록 선택 창이 표시된다.



 데이터 기록

스캔틀의 데이터를 기록하는 아이콘으로 3가지의 특별한 기능을 가지고 있다.



 데이터 기록 3가지 기능

1) 수동 기록

수동기록 아이콘 **수동기록** 을 누르면 그림과 같은 항목 선택 내용이 나오며, 사용자가 스캔툴상에서 원하는 란에 마우스를 클릭하면 표시가 나타나면서 해당 종목이 선택된다. 다시 한 번 표시를 마우스로 클릭하면 란으로 바뀌면서 선택이 취소된다.



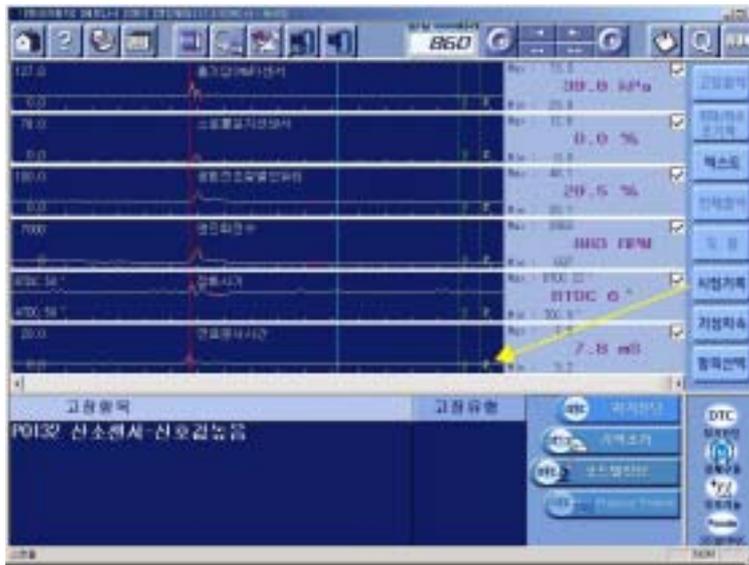
 수동 기록

이와 같이 사용자가 원하는 항목을 선택 후 **확인** 을 클릭하면 그림과 같이 선택한 항목에 대한 기록 내용이 저장된다.



 데이터 저장중

수동기록을 원하는 항목을 선택한 후 차량의 부조나 기타 고장 증상이 나타나면 그 때의 시점을 기록할 수 있다. 시점을 기록한 후 정지 아이콘을 클릭하면 현재까지의 저장 데이터가 아닌 추세와 경향을 가진 그래프로 저장된 시점과 커서 데이터 그림과 같이 정지된 화면에 표시된다.



 지정된 시점과 키시 데이터

시점기록 아이콘  을 선택했을 때의 시점을 표시해주고 마우스의 오른쪽/왼쪽 버튼을 눌러서 A와 B까지 사이의 데이터를 알 수가 있다. 상단의 재생 아이콘  과 스크롤 바를 이용하여 전체 저장 데이터를 볼 수 있다.

데이터의 저장 방법은 2가지가 있는데 프린터 아이콘  을 이용하는 방법과 디스켓 아이콘  을 이용하는 방법이 있다.

- ① 프린터 아이콘  을 이용한 방법은 인쇄 및 저장 기능에서 설명하였다.
- ② 디스켓 아이콘  을 이용한 저장 방법은 그림에서 디스켓 아이콘  을 클릭하면 그림과 같이 나타난다.

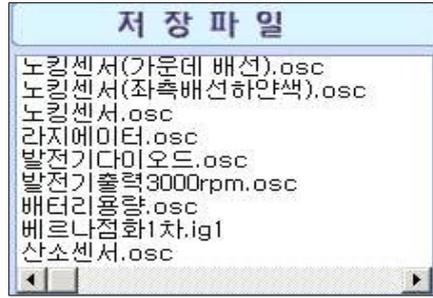


그림에서 파일이름 창  에 저장하고자 하는 파일 이름을 입력시킨다.

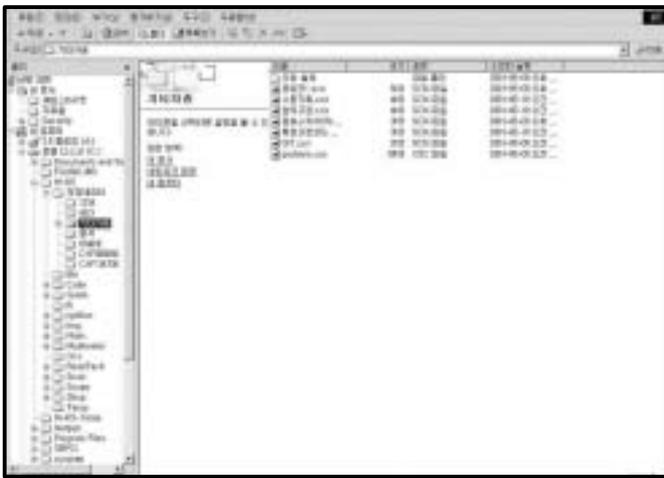
그리고 파일정보 창  에 저장한 파일 내용을 상세히 기록하여 차후 저장 파일 검색시 쉽게 찾아 볼 수 있도록 한다.

 데이터 저장

또한 저장 파일 창은 이전에 저장된 파일 내역을 확인할 수 있다.



 저장 파일



 저장 위치

이렇게 저장된 화면에서



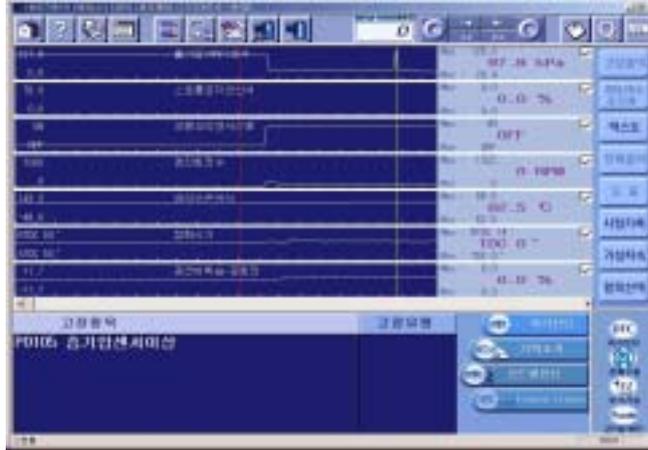
의 폴더(차종 선택 시 고객 정보란에 차량 번호를 입력한 경우는 차량번호 폴더)를 열면 이라는 저장 파일이 들어 있다. 위와 같이 선택한 후 저장 데이터를 불러서 재생 아이콘 을 이용하여 저장 데이터를 다시 볼 수 있다.

데이터의 저장은 정지 아이콘 을 선택하기 전 통신 표출 횟수의 최대 5,000 포인트를 기록할 수 있다. 5,000 포인트의 저장 공간이란 하나의 화면을 그리기 위해 뿌려주는 dot 수가 167 포인트이므로 약 30 화면을 표현하는데 소요되는 저장 용량을 의미하며, 그 소요시간은 ECU의 통신 속도에 영향을 받는다. 5,000 포인트를 모두 저장하였을 때는 처음의 저장 데이터를 삭제하면서 기록 저장은 계속된다.

2) 수동 기록 활용시기

- ① 스캔툴 내용 중 자신이 원하는 데이터를 필요한 항목만 선택하여 분석한다. 그래프로 기록되기 때문에 A, B 커서를 이용하여 최대 8개 항목을 하나의 화면에서 보며, 다른 데이터와 비교 분석할 수 있다.
- ② 장기간 작업장을 비우고 다른 일을 하다가 되돌아 와서 정지 아이콘 을 선택하면 지나간 최대 5,000 포인트 분량의 데이터를 확인할 수 있다.
즉, 처음 통신을 시작하여 항목을 선택한 후 그래프로 볼 수 있는 항목은 최대 8개이며, 선택하지 않은 다른 데이터는 확인할 수 없지만 수동 기록에서는 Hi-DS Road-Tech처럼 블랙 박스 기능을 가지고 있기 때문에 8개 이상을 선택하여 저장한 후 “**항목선택**”에서 다른 데이터를 선택하여 저장된

임의 고장 코드는 사용자가 정지시키는 것이 아니고 임의에 고장 항목이 ECU에 입력되면 그 때의 시점을 자동적으로 기억하고 저장을 멈춘다.



 고장코드 입력시 일정시간 기록 후 자동정지

4) 임의 고장 코드 활용시기

- ① 차량에서 간헐적으로 고장 코드가 발생할 때 고장 코드의 종류에 상관하지 않고 최대 5,000 포인트 분량의 데이터를 계속 저장하는데 이때 사용자가 원하는 데이터 항목을 미리 지정을 해서 고장 코드가 나타나면 설정된 시간 이후에 자동 정지되므로 데이터를 보고 고장 내용을 분석할 수 있다. 그래프 로 기록되기 때문에 A, B 커서를 이용하여 최대 8개 항목을 하나의 화면에서 동시에 보면서 다른 데이터와 비교 분석할 수 있다.
- ② 장기간 작업장을 비우고 다른 일을 하다가 되돌아 와서 정지 아이콘  을 선택하면 지나간 최대 5,000 포인트 분량의 데이터를 확인할 수 있다. 한 화면에서 볼 수 있는 항목은 8개이며, 항목을 8개 이상 선택하였을 경우 저장 화면에서 “항목선택” 아이콘을 선택 즉, 삭제 후 다른 항목을 추가로 선택 하여 분석할 수 있다.

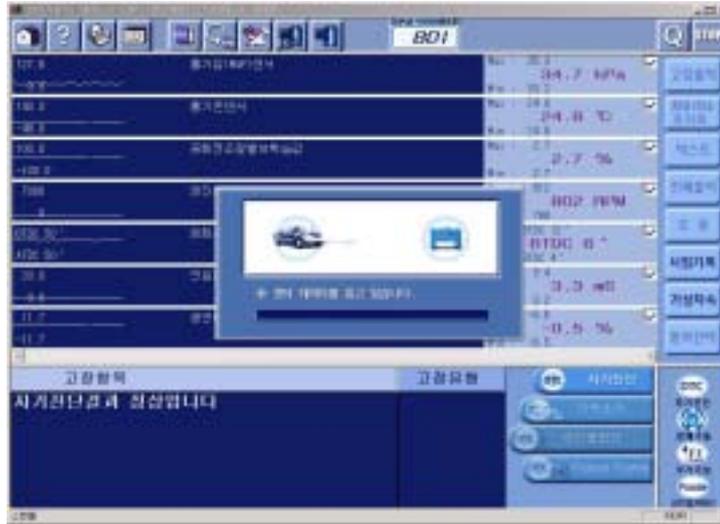
5) 특정 고장 코드

특정 고장 코드 아이콘  을 클릭하면 왼쪽 “감지할 고장(코드)”와 오른쪽 “기록할 항목”을 선택할 수 있다.



 특정 고장 코드 설정

여기까지는 수동기록과 같은 방법이다.



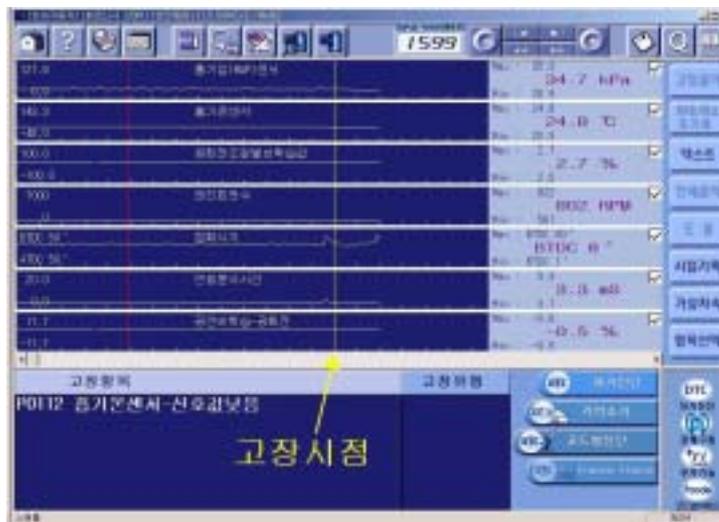
 확인 아이콘 누른 후

환경설정에서 그림에 나타낸 것과 같이 고장 코드 발견 후 저장시간을 선택하면 화면이 저장된다.



 고장 코드 발견 후 저장시간 설정

특정 고장 코드는 임의의 고장 코드와 달리 선택한 “감지할 고장(코드)”이 발견될 경우에만 “기록할 항목”이 저장되는 것이다. 즉, 감지할 고장(코드)를 흡기온 센서로 선택하였을 경우 TPS가 고장이 나면 저장을 멈추지 않으며, 흡기온 센서가 고장날 때까지 감지하게 된다.



 고장 코드 입력시 장치

6) 특정 고장 코드 활용시기

- ① 간헐적으로 같은 고장 코드가 점등된다면 그 고장 코드를 “**감지할 항목**”에서 선택하고 그 항목에 관련하여 분석하여야 하는 다른 데이터를 “**기록할 항목**”에서 선택하여 지정한 항목의 고장 코드가 ECU에 의해 감지되었을 경우 자동 정지되어 그래프를 보면서 고장 내용을 분석할 수 있다.
그래프로 기록되기 때문에 A, B 커서를 이용하여 최대 8개의 항목을 하나의 화면에서 보며, 다른 데이터와 비교 분석할 수 있다.
- ② 장기간 작업장을 비우고 다른 일을 하다가 되돌아 와서 정지 아이콘  을 선택하면 지나간 최대 5,000 포인트 분량의 데이터를 확인할 수 있다. 한 화면에서 볼 수 있는 항목은 8개이며, 항목을 8개 이상 선택하였을 경우 저장 화면에서 “**항목선택**” 아이콘을 선택 즉, 삭제 후 다른 항목을 추가로 선택하여 분석할 수 있다.

(7) STOP / RUN 기능

정지 아이콘  을 선택(클릭)하면 정지(STOP) 아이콘  을 선택하기 전까지의 데이터 저장 기록을 볼 수 있다.



 정지된 화면

이렇게 데이터를 확인한 후 다시 이전 화면으로 되돌아가서 데이터를 계속 확인해 보려면 런 아이콘  을 선택하면 된다.

이때 화면은 초기 상태로 돌아간다. 그리고 정지 아이콘  을 클릭하면 화면에 재생 아이콘  과 저장 아이콘  이 나타난다.

(8) 고정 출력

사용자가 통신을 통하여 분석을 원하는 서비스 데이터를 최대 8개 항목까지 선택 가능하다.

센서항목	현재값	단 위	최소값	최대값
흡기압(MAP)센서	33.1	kPa	31.9	36.6
스로틀포지션센서	0.0	%	0.0	0.0
공회전조절밸브-duty	23.7	%	22.7	24.6
회전회전수	782	RPM	782	815
회전시기	BTDC 10°		BTDC 1°	BTDC 15°
공회전상태	ON		ON	ON
연료분사시간	3.2	ms	3.1	3.3
공회전비율-공회전	-0.4	%	-0.4	-0.4
산소센서	865	mV	154	749
차속센서	0	Km/h	0	0
회전모멘트	19.9	%	19.0	20.3
목표공회전속도	800	RPM	800	800
공회전비율-중부하	100.0	%	100.0	100.0

항목 선택(8개)

항목수를 8개 이상 선택하였을 때는 화면 내에는



과 같은 안내 메시지가 나타난다.

센서항목	현재값	단 위	최소값	최대값
흡기압(MAP)센서	32.1	kPa	32.1	33.4
스로틀포지션센서	0.0	%	0.0	0.0
공회전조절밸브-duty	23.4	%	22.7	24.4
회전회전수	783	RPM	783	798
회전시기	BTDC 15°		BTDC 3°	BTDC 15°
공회전상태	ON		ON	ON
연료분사시간	3.2	ms	3.1	3.2
공회전비율-공회전	-0.4	%	-0.4	-0.4
산소센서	865	mV	154	738
차속센서	0	Km/h	0	0
회전모멘트	19.9	%	19.0	20.3
목표공회전속도	800	RPM	800	800
공회전비율-중부하	100.0	%	100.0	100.0

8개 항목 이상 선택

개별적 항목 선택이 아닌 전체 화면을 선택하였을 경우 시리얼(serial) 통신인 ECU는 전체 데이터 항목이 20가지라고 가정 하였을 때 1부터 20까지의 데이터를 순차적으로 표시한 다음 다시 1의 데이터를 표시하므로 데이터의 변하는 속도가 아주 느려진다.

항목을 선택하고 "고정출력"을 클릭하면 선택한 항목의 데이터 값만 통신하므로 통신하는 속도가 빨라진다. 고정 출력한 데이터는 텍스트와 그래프 2가지로 확인된다.

그림과 같이 서비스 데이터를 텍스트(수치)로 본다면 선택한 항목의 수치는 현재 값, 최소값, 최대값만 볼 수 있다. 그렇게 되면 데이터가 출력되는 중간에 일어나는 변화는 알 수가 없으므로 정확한 판단을 하기 어렵다.

서비스항목	현재값	단 위	최소값	최대값
흡기압 (MAP)센서	32.5	kPa	32.2	32.8
스로틀포지션센서	0.0	%	0.0	0.0
공회전조절밸브드류티	22.6	%	22.6	23.4
엔진회전수	793	RPM	793	800
점화시기	BTDC 6 °		BTDC 2 °	BTDC 12 °
공회전상태	ON		ON	ON
엔진부하시간	3.1	ms	3.1	3.1
공회전비학습-공회전	-0.4	%	-0.4	-0.4
신소센서	738	mV	175	738
차속센서	0	Km/h	0	0
엔진부하	19.6	%	19.5	19.6
목표공회전속도	800	RPM	800	800
공회전비학습-중부하	100.0	%	100.0	100.0

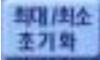
텍스트 고정

그림과 같이 그래프로 본다면 최대, 최소는 물론 현재 값과 그 사이의 값들이 모두 그림으로 표시가 되므로 텍스트(수치)보다 훨씬 정확한 분석을 할 수 있다.



그래프 고정

(9) 최대 / 최소 초기화

스캔틀 화면에서 최대/최소 초기화 아이콘  을 클릭하면 그래프 및 텍스트에 있는 값을 모두 초기 값으로 조정한 후 데이터를 다시 읽는다.



 초기화 전 화면



 초기화 후 화면

(10) 그래프 / 주행검사 기록

그래프 창은 센서 항목을 1개 이상 선택하여야 활성화되는 아이콘이며, 출력되는 데이터들은 텍스트가 아닌 시간에 따라서 변화되는 값을 그래프로 표시하므로 보다 정확한 정보가 될 수 있다.



 센서 항목 선택



 그래프로 변경 후

서비스 데이터 출력의 현재값 만으로는 점검, 진단시 다음과 같은 문제점을 가지고 있으므로 주행검사 또는 그래프 기능을 이용하여 데이터를 분석하면 효율적이다.

- ① 현재의 데이터 변화는 확인할 수 있지만 과거와의 데이터 변화 흐름을 비교하기 곤란할 경우
- ② 항목에 대한 개별적 변화 흐름은 확인할 수 있지만 다른 항목과의 비교 분석이 난해할 경우

이러한 맹점을 해소하기 위해 센서출력 창의 디지털 값을 갱신하여 화면을 저장 후 표출해 주는 것이 주행검사 기능이다. 주행검사 기능은 위의 데이터 변화를 기록 표출하여 주진만 경향 즉, 흐름을 확인하기가 곤란한 단점을 가지고 있으며, 차량 현상의 변화 등에 대한 시점 기록시 실제 변화가 아닌 위치에서 데이터를 기록하기 때문에 정비사에게 잘못된 시점을 알려주는 오 진단의 우려가 있다.

이러한 센서출력 값의 일반적인 표출 문제점과 주행검사의 문제점을 보완하여 데이터 값을 표출하여 주는 것이 그래프이다. 이 그래프의 기능은 센서출력의 표출을 그래프와 디지털 값을 동시에 표출하여 주며, 변화에 대한 시점 기록시 그래프 위에 시점기록 위치를 알려주기 때문에 위에서 말한 문제점을 보완할 수 있다.

그래프 기능의 데이터도 센서출력 데이터나 주행검사 데이터와 동일한 데이터로서 입/출력 구성품의 실제 값이 아닐 수도 있지만 ECU가 받아들인 센서 값과 Logic에 의해 출력되는 각종 액추에이터들의 흐름(경향)을 확인하는데 편리하다.

그림에 대하여 설명하자면 X축은 측정 시간을 표시하며, Y축은 해당 센서나 액추에이터의 변화를 나타낸다. Y축의 점선 그래프들은 사용자가 특정 시점에서 기록한 시점기록 위치를 기록한 것으로 3회의 시점기록을 누른 상태이다. 이 시점들은 그래프를 그리는 중 차량에 어떠한 변화가 있거나 특정한 위치를 파악하고자 할 때 유용하게 사용할 수 있다.



 시점 기록과 투키시 기능

그림과 같이 저장된 데이터나 일시 정지한 데이터에서는 투 커서 기능을 이용해 시점과 시점 사이의 최대-최소 데이터를 읽을 수 있는데 이 값으로 변화의 폭을 분석한다. 이러한 데이터는 다음과 같은 경우에 유용하게 사용할 수 있다.

- ① 고객 차량의 수리전과 수리 후 비교시
- ② 신차에 대해 ECU에 의한 시스템 제어 변화를 확인하고자 할 경우
- ③ 기타 데이터에 대한 내용을 기록하고자 할 때

(11) 전체 출력 기능

스캔툴 화면에서 전체출력 아이콘 **전체출력** 을 클릭하면 현재 시스템에서 제공하는 모든 센서출력 항목이 표시된다. 많은 데이터를 동시에 확인하므로 ECU의 통신 속도는 직렬 통신으로 속도가 정해져 있어 데이터의 변화 속도는 상대적으로 느려진다.



 전체 출력

(12) 도움말 기능

스캔툴 화면에서 센서항목을 선택하여 해당 항목란이 푸른색으로 반전되었을 때 도움말 아이콘 **도움** 을 클릭하면 선택한 센서 항목에 대한 고장 코드 판정조건, 검사조건, 참조값 등이 대화 상자에 표시된다. 도움말 대화 상자를 닫으려면 확인 아이콘 **확인** 을 클릭한다.



 도움말 대화상자

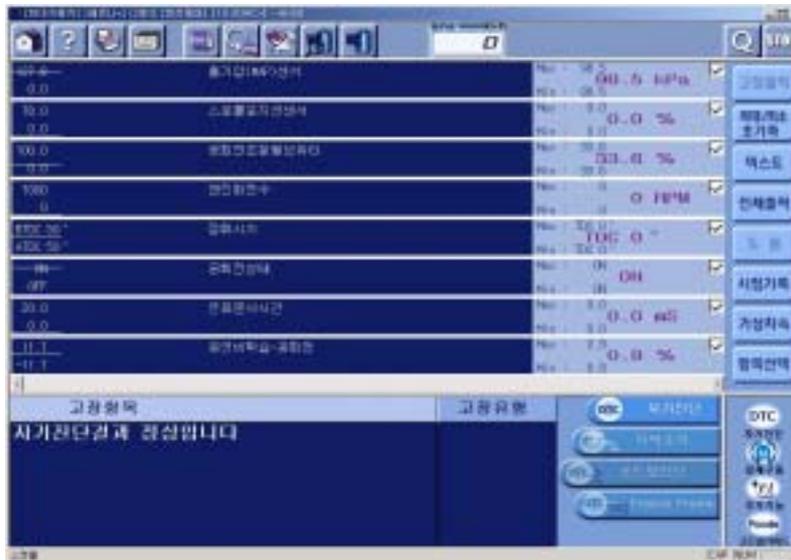
(13) 시점기록 항목선택

스캔툴 화면에서 시점기록 아이콘 **시점기록** 을 클릭하면 그림과 같이 표시된다. 데이터들이 그래프로 표출 될 때 차량에 어떠한 문제나 혹은 경고등이 점등되거나 하는 등의 변화가 발생할 때 사용자가 그 변화에 따라 시점기록 아이콘을 클릭하게 되면 최대 10회까지 클릭할 때마다의 데이터가 변하는 시점을 표시해 준다.



 시점기록

예를 들어 냉각팬 작동시 RPM이 저하되는 현상을 나타내는 차량이 있다면 냉각팬이 회전할 때의 시점을 포착한 후 다른 데이터의 변화를 보면서 RPM 저하의 원인을 찾아 분석하면 된다. 스캔툴에서 항목선택 아이콘 **항목선택** 을 클릭하면 다른 항목을 추가시킬 수 있는 창이 나타난다.



 항목 선택 이진

항목을 새롭게 선택 후 원하는 데이터를 보기 위해 이전 화면으로 돌아가려면 결과표시 아이콘  을 클릭하여 다시 전 화면으로 이동한다.



 항목 선택 후

(14) 센서 출력 데이터 활용

액추에이터 구동 및 시스템의 제어와 관련된 데이터를 볼 수 있는 것을 말한다. 스캔툴과 차량 시스템과의 통신 에러 방지 및 정확한 센서출력 데이터를 확인하기 위해서는 제작사 및 차종, 시스템 선택을 정확하게 하여야 한다.

이러한 센서출력 데이터의 항목은 실 차량에 적용된 센서 및 액추에이터도 있지만 ECU Logic 데이터 항목도 있다. 시스템의 종류에 따라 데이터 항목(센서 항목)의 수가 다르며, 동일한 센서 및 액추에이터라도 자동차 제작사에 따라 명칭에 다소 차이가 있다.

또한 실제 ECU로 입력되는 센서값이나 액추에이터 출력값과 데이터 값이 약간의 차이가 있으며, 스캔툴과 ECU의 통신 속도에 따라 데이터의 변화폭이 확연한 차이가 있다. 즉 운전자가 액셀레이터를 끝까지 밟았다가 놓았다고 가정하면 스톱 포지션 센서의 데이터 값이 500mV에서 5,000mV까지 변화하는 것이 표출되어야 하는데 ECU로 입력되는 값과 상이하게 통신 속도에 따라 일부 데이터 값만 표출되기도 한다.

이와 더불어 같은 입력신호의 항목이라도 타 시스템에서 중복 사용하기도 하기 때문에 필요시에는 타 시스템에서 관련된 센서출력 항목을 비교 분석할 필요도 있다. 이러한 데이터의 표출능력은 시스템마다 가지고 있기 때문에 데이터 분석시 참고하여야 한다.

또한 코드 발생시 정비지침서 또는 정비교육교재의 해당 시스템별 중요 고장 코드 및 서비스 데이터 분석표를 참조하여 각 항목별로 표출되는 내용의 의미를 이해하여야 데이터 분석이 용이하다.

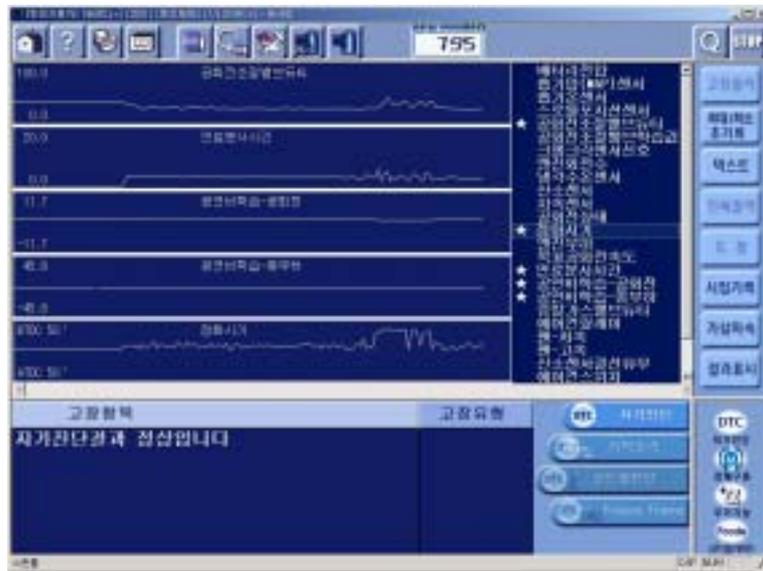
다음은 시스템의 점검 또는 진단하고자 하는 내용과 함께 필요로 하는 항목들을 분석시에 참고하여야 할 내용을 살펴본 것이다.

컴퓨터의 입력 요소와 출력 요소를 구별할 수 있어야 하며, 해당 시스템의 동작이 정상인지 또는 비정상적인지를 파악하여 정상과 비정상일 때의 항목 및 데이터 분석법을 다르게 실시하여야 한다. 데이터 항목 중 출력 데이터가 이상이 없고 차량에도 문제가 없다면 입력 데이터 항목은 볼 필요가 거의 없는 것이다.



 입력 요소

차량의 이상 증상과 함께 출력데이터에 문제가 있다면 입력 요소의 이상 유무를 확인하여야 하며, 입력 데이터가 이상이 없다면 출력의 각종 액추에이터나 기타 기계적인 결함 여부를 확인하여야 한다.



 출력 요소

이와 더불어 현재 스캔툴과 통신되는 각종 시스템의 고장 코드(경고등은 점등되지 않는 상태이나 컴퓨터는 고장을 감지하므로)는 계기판의 경고등 점등 유무와 관계없이 고장 코드 유무를 확인하여야 한다.

(15) 자기진단 기억 소거

Hi-DS 스캔툴의 자기진단 기능은 환경 설정에서 지정한 자기진단 요구시간을 무시하고 사용자가 필요하다고 생각할 때 자기진단을 실시간으로 할 수 있는 기능이다.

그림은 Hi-DS와 차량 ECU간 통신을 해서 자기진단 코드를 표출해 주고 있다.



자기진단 결과

그림에서 고장 코드가 고장항목에 나타날 때 기억소거 아이콘 을 클릭하면 기억소거



안내창 이 나타난다.



기억소거 메시지

예(Y)

를 클릭하면 기억이 소거되고 화면에 “자기진단 결과 정상입니다”라는 문구가 나타난다.



결과 확인

기억소거를 실시하였는데 고장 코드가 계속 나타낸다면 해당 고장 항목 계통에 이상이 있다는 것이므로 해당 계통을 점검 후 다시 한번 고장 유무를 확인하여야 한다. 고장 코드가 발생시에 진단 절차는 코드별 진단에 자세히 설명되어 있다.

(16) 강제 구동

강제구동 즉, 액추에이터 검사는 차량의 컴퓨터 시스템별로 다르게 되어 있으며, 시스템에 따라 강제 구동 항목이 없을 수도 있다. 강제 구동이 가능한 시스템은 검사항목에 따라 테스트를 할 수 있으므로 이를 각종 차량에서 단품의 이상 유무나 전체적인 제어의 문제를 분석할 경우 활용할 수 있다.

스캔툴 화면에서 강제구동 아이콘  을 클릭하면 그림과 같이 액추에이터 검사항목이 나타난다.



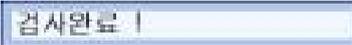
액추에이터 검사항목

이때 원하는 항목을 선택한 후 검사시작 아이콘  을 클릭한다. 그러면 그림과 같이 [검사시작] 아이콘이 흐려지고 [액추에이터를 구동중입니다]라는 메시지가 나타난 후 사라지거나 차종에 따라 [강제 구동중!] 이라고 메시지가 나타난다.



 검사 시작 후 구동중

이때 강제 구동중인 서비스 데이터를 동시에 볼 수 있으며, 이것을 듀얼 모드 기능이라 한다. 이 기능을 이용하여 엔진의 파워 밸런스, 점화시기 고정, 냉각팬 강제구동 등의 제어를 확인할 수 있다.(단, 차종의 시스템에 따라서 지원되는 액추에이터 항목은 정해져 있다.)

강제 구동 후 [검사시작] 아이콘이 다시 밝아지거나  나타나면 그림과 같이 강제 구동은 완료된다.



 검사 완료

1) 강제 구동 활용사례(냉각 팬 구동 또는 에어컨 구동에 대한 액추에이터 구동시험)

단순히 냉각 팬 또는 에어컨 구동만 검사하고자 한다면 검사방법이 엔진 정지상태, 시동키 ON 조건에서 행하는 시스템도 있지만 공회전 상태에서도 가능한 시스템이 있는데 이는 시스템의 설계 특성에 따라 다르다. 물론 각 시스템의 사양에 따라 액추에이터 검사를 행하면 센서 출력 값이 정지되는 타입과 변화되는 시스템이 있다. 액추에이터 기능은 동일한 ECU라도 시스템에 따라 항목들이 다르며, 기능 지원이 되는 것과 되지 않는 경우도 있다.

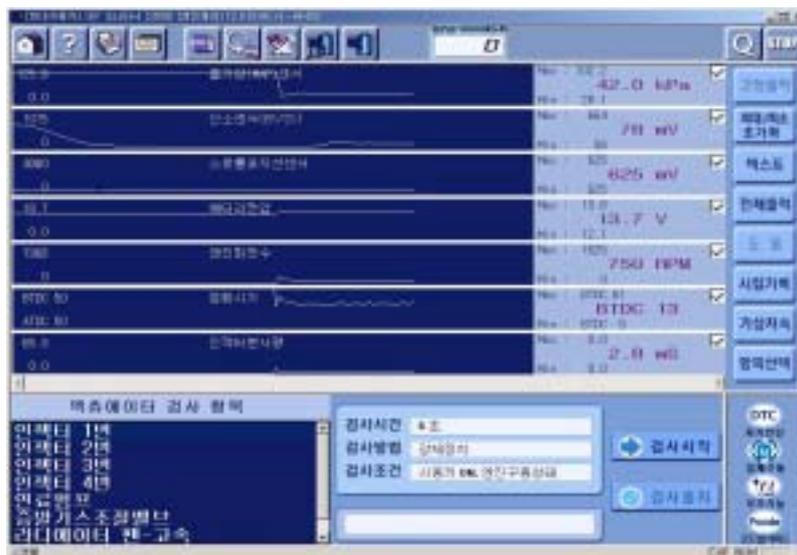
즉, 기존의 시스템은 이와 같이 액추에이터를 구동하면서 센서 출력의 변화를 볼 수 없었지만 최근에 출시되고 있는 차량의 시스템들은 액추에이터 구동과 동시에 센서 출력의 변화를 볼 수가 있으며, 또한 구동 검사 항목이 몇 가지만 지원되는 것이 아니고 냉각 팬, 에어컨 및 아이들 스피드 액추에이터(ISA) 등 여러 가지 항목들이 지원된다.

이러한 액추에이터 기능은 시스템에 장착된 액추에이터를 임의로 구동할 수가 있으며, 해당 액추에이터가 정확히 구동되는지를 확인할 수 있다. 또한 이 기능을 이용하여 차량의 고장 여부와 제어 특성도 파악할 수 있다. 액추에이터 구동시간은 시스템에 따라 다소 차이가 있으나 보통 3초, 6초 및 정지버튼을 누를 때까지 등이 있다.

2) 액추에이터 기능의 장점

- ① 구동 여부에 대하여 ECU를 통해 임의적으로 할 수 있으므로 해당 계통의 회로 단선여부와 기타 관련 센서들의 변화를 읽을 수 있다.
- ② 액추에이터 구동에 의한 시스템의 작동상태(정상, 비정상)를 확인할 수 있다.
- ③ 각종 프로브나 별도의 케이블을 설치하지 않고도 손쉽게 구동이 가능하다.

이러한 액추에이터 기능도 ECU 종류에 따라 제어 항목에 대한 제한을 받는다는 단점이 있다. 액추에이터 구동시험은 그림과 같이 그래프 기능에서 하는 것이 센서의 변화를 확인하는데도 유리하다.



 강제 구동과 그래프의 듀얼 모드

(17) 부가기능

차량 컴퓨터에서 지원하는 다양한 기능을 제공하는 모듈이다. 부가기능 항목은 차량의 컴퓨터에 따라 다르고 부가기능을 지원하지 않는 컴퓨터가 있다. 그림은 EF쏘나타 2.5DOHC 차량의 부가기능을 실행한 것이다.

센서명목	현재값	단 위	최소값	최대값
산소센서(B1/S1)	1.0	V	0.0	2.8
산소센서열선전류	20.3	%	0.0	55.9
산소센서열선전계수	0.41		0.00	1.12
스로틀포지션센서	27.1	%	0.0	74.5
스로틀포지션보정값	0.1	%	0.0	0.3
배터리전압	5.3	V	0.0	14.5
흡기온센서	-9.0	°C	-48.0	59.3
냉각수온센서	-9.0	°C	-48.0	59.3
공기량센서	12.7	Kg/h	0.0	35.0
엔진회전수	52	PPM	0	143
차속센서	52	Km/h	0	143
에어컨스위치	OFF		OFF	ON
에어컨컴프스위치	OFF		OFF	ON

부가 기능 항목들	
각종 학습저소거	기능실행
AI 학습수정	
TCS 학습수정	

부가기능 실행화면

원하는 항목을 선택 후 기능실행 아이콘을 누르면 해당 항목의 기능이 표시되고 지시대로 조작하면 기능이 실행된다.

센서명목	현재값	단 위	최소값	최대값
산소센서(B1/S1)	2.4	V	0.0	2.8
산소센서열선전류	48.0	%	0.0	55.9
산소센서열선전계수	0.96		0.00	1.12
스로틀포지션센서	64.0	%	0.0	74.5
스로틀포지션보정값	0.2	%	0.0	0.3
배터리전압	12.5	V	0.0	14.5
흡기온센서	44.3	°C	-48.0	59.3
냉각수온센서	44.3	°C	-48.0	59.3
공기량센서	30.1	Kg/h	0.0	35.0
엔진회전수	123	PPM	0	143
차속센서	123	Km/h	0	143
에어컨스위치	ON		OFF	ON
에어컨컴프스위치	ON		OFF	ON

부가 기능 항목들	
각종 학습저소거	이 각종 학습저소거
AI 학습수정	
TCS 학습수정	

이 항목은 엔진제어의 학습치를 조정하는 기능으로
안정적인 주행행위를 돕습니다.

확인 확인종료

각종 학습 값 소거기능 실행화면

(18) 가상 차속

가상 차속 기능은 차량이 정지되어 있더라도 차량 컴퓨터에 임의의 차속을 입력하고 스캔툴의 데이터를 검사할 수 있는 기능이다. 스캔툴 화면에서 가상 차속 아이콘 **가상차속** 을 클릭하면 그림과 같이 “비위를 조금씩 움직여 주십시오.”라는 창이 나타난다.



가상 차속

차량을 리프트에 올려 구동륜을 천천히 회전시키면 자동으로 창이 그림과 같이 변한다.



가상 출력 속도 입력 창

Tip 구동률을 천천히 회전시키는 이유

- 차속 센서는 리드 스위치가 신호를 접지와 단속하여 펄스 신호로 만드는데 만약 리드 스위치가 단속 중 접지와 연결되어 정지 되었다면 Hi-DS에서 출력하는 차속 신호가 접지되어 차량 컴퓨터가 인식할 수 없으므로 바퀴를 천천히 회전시켜 리드 스위치가 접지에서 떨어지도록 하기 위함이다(현대 차종만 적용).

가상 출력 속도 창에서 위 화살표  와 아래 화살표  를 선택하여 임의의 차속을 입력한다. 가상 속도 입력 창 그림에서 15km/h의 속도를 입력하였다. 임의의 차속을 입력한 후 구동시작  을 선택하면 그림과 같이 나타난다.



 가상 차속 구동시작

입력한 임의의 차속을 차량 컴퓨터로 입력하여 차량이 정지하고 있어도 스캔툴 데이터에 15km/h로 표시되고 있음을 볼 수 있다. 현재 차량의 컴퓨터는 차가 움직이고 있다고 인식하여 엔진을 제어하므로 차량이 움직일 때 제어 상태를 확인할 수 있다.

작업이 끝나면 작업종료 아이콘  을 클릭하여 가상 차속의 작업을 끝내고 스캔툴 메인 화면으로 복귀한다.

5

멀티 미터



(1) 멀티미터의 기능

전압, 저항, 주파수, 듀티(+), 듀티(-), 펄스(+), 펄스(-), 진공, 압력, 소전류, 대전류 등 7가지 종류의 11개 측정 모드가 있으며, 기본적인 기능들은 일반적인 멀티미터와 동일하다. 또한 전압, 저항, 주파수, 듀티, 펄스 등은 멀티미터 프로브를 이용한다. 그 외에는 전용 프로브를 이용하여야 한다(진공, 압력, 소전류, 대전류). 사용하고자 하는 기능을 선택하고 측정 프로브를 이용해 신호를 측정하면 된다. 멀티미터 트렌드 창의 레벨은 Auto Range이다.



실행 화면

상단의 디지털(수치) 창과 하단의 트렌드(그래프) 창으로 구성(RPM 창은 제외)되어 있으며, 디지털 창의 특징은 현재 값을 표출할 뿐만 아니라 MAX(최대값), MIN(최소값), P-P(최대값과 최소값의 차이), 및 AVG(평균값)를 동시에 측정하도록 구성되어 있다.

(2) 전압 측정 방법

멀티미터에서 전압 아이콘 **V** 을 클릭하면 전압 모드로 이동된다. 전압 모드인 경우 특정 회로의 배터리 전압 변동을 확인하기에 유용하다. (예) 최대값이 측정되던 배터리 전압이 에어컨, 헤드라이트의 작동 등으로 인하여 하강되는 것을 쉽게 확인할 수 있다.



전압 측정

(3) 저항 측정 방법

멀티미터에서 저항 아이콘  을 클릭하면 저항 측정 모드로 이동한다. 저항모드는 전장 회로의 단선 및 단락 유무를 확인할 때 주로 사용된다. 그림은 ISA 단품 저항 측정을 한 것이다.



 저항 측정

(4) 주파수 측정 방법

멀티미터에서 주파수 아이콘  을 클릭하면 그림과 같이 우측에 선택창  이 나온다. 주파수 아이콘  을 선택한다. 주파수란 1초 동안에 주기가 몇 번인가를 나타내는 수치이며, 6.647Hz의 의미는 1초 동안 주기가 6.647번 반복 되었다는 의미이다. 그림은 칼만 와류 형식 AFS의 신호 빠짐을 확인한 것이다.



 주파수 측정

(5) 듀티 측정 방법

멀티미터에서 주파수 아이콘  을 클릭하면 그림과 같이 우측에 선택창  이 나온다. 듀티 아이콘  을 선택하면 듀티 측정 모드로 이동한다. 듀티의 단위는 %이며, (+)듀티와 (-)듀티의 합은 100%이다.



 듀티 측정

(6) 펄스 측정 방법

멀티미터에서 주파수 아이콘 **Hz** 을 클릭하면 그림과 같이 우측에 선택창  이 나온다. 펄스 아이콘

  을 선택하면 펄스 측정 모드로 이동한다. 펄스의 단위는 ms이다.



 펄스 측정

(7) 진공 측정 방법

멀티미터에서 진공 아이콘 **VAC** 을 클릭하면 진공 측정 모드로 이동한다. 노이즈(잡음)가 없는 평균값을 표출함으로써 가감속시에 진공값을 분석하는데 활용한다. 그림은 흡기 매니폴드의 진공값을 측정한 것이다.



 진공 측정

(8) 압력 측정 방법

멀티미터에서 압력 아이콘  을 클릭하면 압력 측정 모드로 이동한다. (예) 연소실의 압축압력, ECS 장치의 공기압력, 베이퍼라이저 1차실 압력, 자동변속기의 유압 등 압력 측정에 사용된다.



 압력 측정

(9) 소전류 측정 방법

멀티미터에서 소전류 아이콘  을 클릭하면 소전류 측정 모드로 이동한다. 전류가 일정하게 지속적으로 흐르는 액추에이터의 점검시 주로 사용하며, 측정 전류의 한계값은 30A이다. 그림은 냉각 팬 모터에 흐르는 전류를 측정하는 것이다.



 소전류 측정

급변하고 빠르게 변화하는 점화 1차 전류와 같은 신호는 오실로스코프에서 확인하여야 하며, 배터리의 암전류 검사는 멀티미터에서 하지 말고 진단 가이드에서 실시하여야 한다.

- ① 멀티미터는 3단계(1A, 10A, 30A) Auto range로 설정되어 검사 시작시 10A로 자동 이동되어 배터리 암전류와 같은 미세 전류에 사용하는 것은 부적절하다.
- ② 진단 가이드는 오토 레인지로 프로그램 되지 않고 미세 전류의 측정이 가능하다.

(10) 대전류 측정 방법

멀티미터에서 대전류 아이콘  을 클릭하면 대전류 측정 모드로 이동한다. 최고 1000A까지 흐르는 액추에이터 점검시 이용한다. 대전류는 100A와 1000A 2가지 모드로 측정할 수 있으며, 액추에이터에 흐르는 전류의 양에 따라서 전류의 모드를 수동으로 선택한다. 대전류 모드는 발전기의 충전전류 측정이나 배터리 CCA(크랭킹 소모 전류) 검사시 사용한다.



 대전류 측정

(11) 재 시작하는 방법

멀티미터에서 재시작 아이콘  을 클릭하면 재시작 측정 모드로 이동한다. 이때 측정값이 초기화 된다.



 재시작

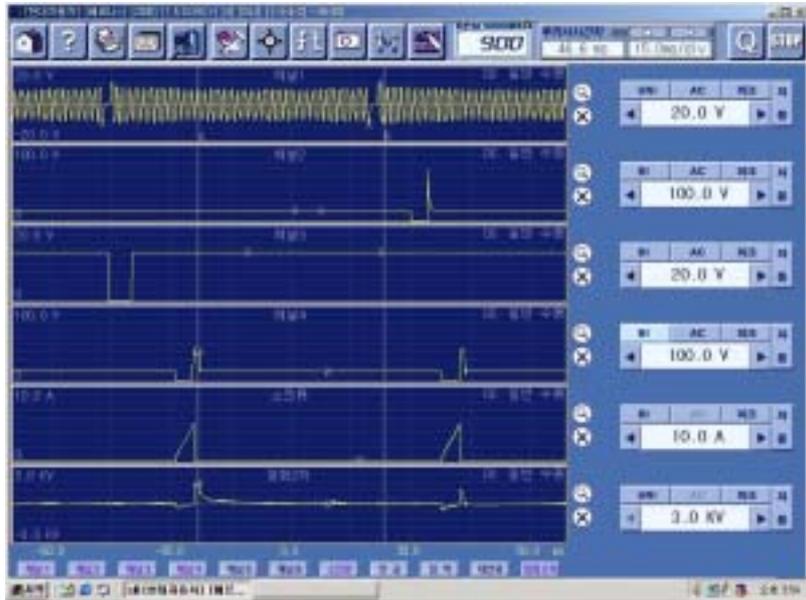
6 오실로스코프

(1) 오실로스코프의 개요

Hi-DS의 오실로스코프는 총 11개의 채널로 범용 채널 6개와 전용 채널 5개로 구성되어 있다. 한 화면에 표출할 수 있는 채널의 수는 최대 6개이며, 범용 채널의 경우 $\pm 600V$ 까지 측정할 수 있다.

화면의 구성은 상단에 기능 아이콘 및 측정 항목으로 이루어져 있으며, 우측에 각종 데이터를 표출하는

창으로 구성되어 있다. 측정할 수 있는 데이터는 듀티-, 주파수, 커서A, 커서B, 최대값, 최소값 및 커서와 커서 사이의 평균값을 볼 수 있다.



오실로스코프 환경 설정

(2) 오실로스코프 활용의 장점

- ① 스캔틀의 센서 출력값은 ECU의 의지이고 실제 작동여부는 알 수 없다.
- ② 멀티미터로 간헐적인 신호를 측정하면 평균값으로 표출된다.
- ③ 파형을 이용하지 않으면 아날로그/디지털 입력신호 변화값의 계측이 곤란하다.
- ④ 기계적인 문제도 오실로스코프 파형으로 측정이 가능하다.
- ⑤ 파형을 이용하여 응답성에 관련된 센서와 ECU가 2개의 신호를 동시에 필요로 하는 연계성의 점검이 가능하다.

1) 스캔틀의 센서 출력값은 ECU의 의지이고 실제의 작동 여부를 알 수 없다.

인젝터의 작동시간(분사 펄스)이 스캔틀 센서 출력값으로 확인 결과 약 3ms가 표출되고 있다. 이것은 ECU가 여러 입력 요소들의 정보를 받아서 연산한 결과 현재 해당 실린더에는 A만큼의 연료가 필요하다. A만큼의 연료를 공급하기 위해서는 인젝터를 3ms로 작동시켜야 한다고 ECU가 판단하여 인젝터에 주는 명령 값이지 실제로 ECU가 계산한 A만큼의 연료가 해당 실린더로 공급이 되었는지는 알 수 없다.

그리고 실제로 인젝터가 3ms 작동하였는지도 알 수 없다. 커넥터를 탈거하여 전혀 인가하지 않도록 하여도 스캔틀 데이터에서는 인젝터 작동 시간이 표출된다. 따라서 ECU의 명령을 받아 작동을 수행하는 액추에이터(인젝터, 점화코일, ISA, 연료펌프 릴레이 등)는 실제로 작동하였는지의 여부와 ECU의 계산대로 실제로 이루어졌는지의 여부는 오실로스코프로 측정하는 것이 정확하다.

2) 멀티미터로 간헐적인 신호를 측정하면 평균값으로 표출된다.

연료 펌프에는 지속적인 신호가 가해지고 있다. 그러나 인젝터 및 점화코일의 신호(베이스 신호) 등은 계속 전원이 인가되어 작동하고 있는 것이 아니라 필요한 시기에 필요한 시간만큼 작동하도록 설계되어 있다.

따라서 파워 TR에 정상적으로 전원이 공급되는지를 점검하기 위해서는 멀티미터로 전압을 측정하면 전원이 공급된 시간과 공급되지 않는 시간의 평균값만이 멀티미터에 표출되기 때문에 정확한 작동 여부를 알 수 가 없다.

이러한 신호 역시 오실로스코프로 파형의 형상을 보면서 각 지점의 전압값과 최대/최소값을 분석해야만 정확한 진단이 가능하다.

3) 파형을 이용하지 않으면 아날로그/디지털 입력 신호의 변화값의 측정이 곤란하다.

TPS, MAP 센서와 같은 아날로그 신호의 경우 오실로스코프가 아니면 단품 점검이 사실상 불가능하다. 왜냐하면 아날로그 입력신호의 단품 점검은 센서를 가변시키면서 최소값과 최대값 그리고 가변 도중의 값이 누락되지 않고 잘 표출되는가를 확인하여야 하는데 상당히 빠르게 변하는 스캔틀 데이터의 수치를 육안으로 확인한다는 것은 거의 불가능하기 때문이다.

또한 디지털로 입력되는 신호의 경우는 신호의 빠짐 또는 잡음의 영향으로 신호의 개수가 늘어난 것처럼 ECU로 입력되면 ECU는 연산에 착오를 일으키게 된다. 이 또한 사람의 눈으로 신호의 빠짐이나 잡음 파형으로 인한 신호 개수의 증가를 구분한다는 것은 불가능하다. 따라서 아날로그와 디지털 신호 역시 오실로스코프로 점검하여야 한다.

4) 기계적인 문제도 오실로스코프 파형으로 측정이 가능하다.

과거의 차량들과는 달리 요즘의 차량들은 연료펌프, 점화코일, ISA, 시동모터 등 거의 모든 액추에이터들이 전기적인 신호에 의해서 작동하게 되어 있다. 전류가 흘러 작동하는 액추에이터는 전압과 전류의 파형을 측정하면 기계적인 불량을 진단할 수 있을 뿐만 아니라 압축압력까지도 계산할 수 있다. 이런 것 역시 오실로스코프가 있어야 가능하다.

5) 파형을 이용하여 응답성에 관련된 센서와 ECU가 2개의 신호를 동시에 필요로 하는 연계성의 점검이 가능하다.

산소 센서, 흡입공기량 센서 등은 단품 파형을 보고 분석도 하지만 응답성에 관련된 센서들이기 때문에 TPS와 같이 보아야 한다. 또 ECU는 크랭크축에 장착된 크랭크각 센서와 캠축에 장착된 CMP 센서의 위치를 비교하여 연료의 분사시기 및 점화시기를 제어한다.

따라서 응답성에 관련된 센서와 ECU가 2개의 신호를 알아야 연산할 수 있는 센서들은 2개를 동시에 보면서 분석할 필요가 있다. 이러한 경우에는 접지가 분리된 2채널 이상의 오실로스코프가 아니면 분석이 불가능하다.

위와 같은 이유로 스캔틀로 진단할 수 있는 범위가 한정되어 있기 때문에 정확한 진단을 하기 위해서는 오실로스코프의 활용이 병행되어야 한다.

(3) 환경 설정

오실로스코프 상단의 환경설정 아이콘 을 클릭하면 선택한 채널별로 오실로스코프 우측 창에 아래와 같은 설정창이 나타난다. 측정하고자 하는 센서 파형의 형상을 고려하여 측정 레벨을 변경시킬 수 있다.



 설정 창

1) BI(Bipolar)

0의 레벨을 기준으로 측정 화면이 (+), (-) 영역으로 출력되며, 인덕티브 방식 크랭크각 센서 및 ABS 휠 스피드 센서, 자동변속기 펄스 제너레이터 A/B, 점화 2차 파형 등의 신호를 측정할 때 활용한다.

2) UNI(Unipolar)

0의 레벨을 기준으로 (+) 영역만 출력되며, 대부분의 센서 파형이나 액추에이터 파형, 전원 등을 측정할 때 이용한다.

3) AC(Alternate current)

자동차의 전원은 직류에 가까운 교류이므로 교류 성분이 엄연히 존재하게 된다. 직류 파형을 교류(AC)로 측정하게 되면 전원의 레벨을 0으로 다운시킨 후 파형의 웨이브를 확대하여 출력하게 된다. 발전기의 전원 중 발전기 다이오드의 리플 전압 측정시에 주로 사용한다.

4) DC(Direct current)

대부분의 파형은 DC에서 측정한다.

5) 수동

선택한 채널의 전압이나 전류 또는 압력/진공의 최고 레벨을 수동으로 변경할 수 있는 모드로서 사용자가 파형을 정밀하게 확대하거나 축소하여 확인하고자 할 때 임의적으로 레벨을 변경하여 측정한다.

6) 자동

오실로스코프에 입력되는 파형 신호의 레벨이 얼마인지 잘 모를 때 자동으로 설정해 놓고 파형을 측정하면 입력되는 파형의 레벨을 자동으로 맞추어 UNI로 출력된다.

7) 피크

인젝터, 점화코일, 각종 솔레노이드 밸브 등 코일로 구성된 부품의 파형 측정시에는 반드시 피크 모드로 설정해야만 서지전압을 정확하게 측정할 수 있다. 현재 설정되어 있는 샘플링 속도에 무관하게 최고의 샘플링 속도(3Ms/s)로 얻은 데이터를 출력하고 한 시점에 기록될 수 있는 데이터가 중복될 수 있으므로 가끔 두껍고 진하게 나타난다.

8) 일반

현재 설정되어 있는 샘플링 속도(Time/div)에 따라 화면에 표시하기 위한 최소한의 데이터를 그리는 모드를 말한다. 채널별 환경설정은 독립적으로 조정이 가능하다. 해당 부품의 파형이 어떠한 형상으로 출력되는지 대략 알고 있어야만 환경설정을 하기가 용이하고, 분석도 쉽게 할 수 있다.



 피크 실장 코일로 구성된 부품 파형

(4) 트리거

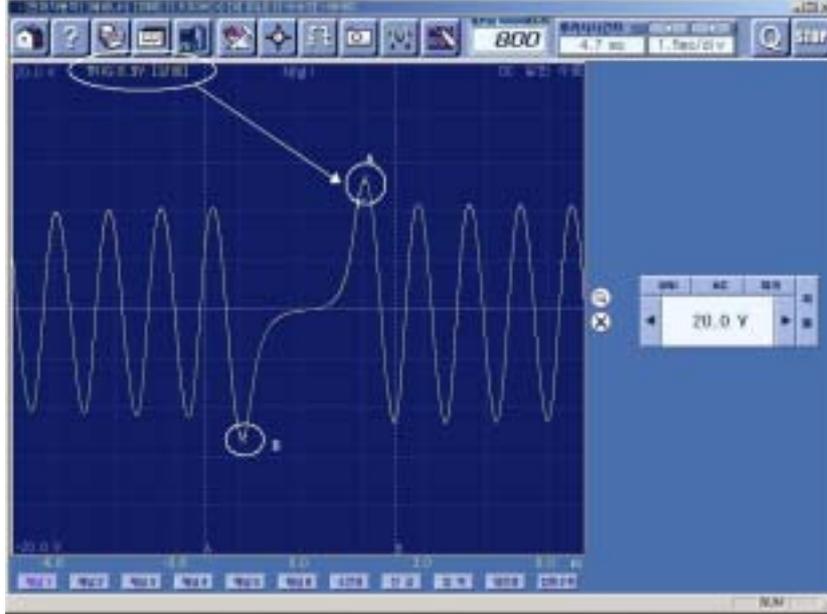
트리거(Trigger)의 의미는 총에 달린 방아쇠를 말하는데 전자적인 용어로도 사용되고 있다. 움직이는 피사체가 방아쇠가 당겨져 날아오는 총알에 맞으면 죽게 되듯이 흘러가는 파형의 자취를 원하는 위치에 고정(Triggering)시키게 되면 분석하는데 용이할 것이다.

여기서 고정시켰다는 것은 파형을 완전히 멈추게 했다는 의미가 아니라 시간에 따라 파형의 변화는 있지만 측정자가 혼란스럽지 않도록 고정시켜 보여준다는 의미이다.

트리거(Trigger) 아이콘  을 선택하게 되면 오실로스코프 상에서 실선이었던 A커서와 B커서 라인이 점선으로 변하게 되며, 마우스 포인터 모양은 “+”로 변하는데 트리거 버튼을 클릭할 때마다 “트리거 상승” → “트리거 하강” → “No Trigger” 의 순으로 트리거의 기준도 변하게 된다.

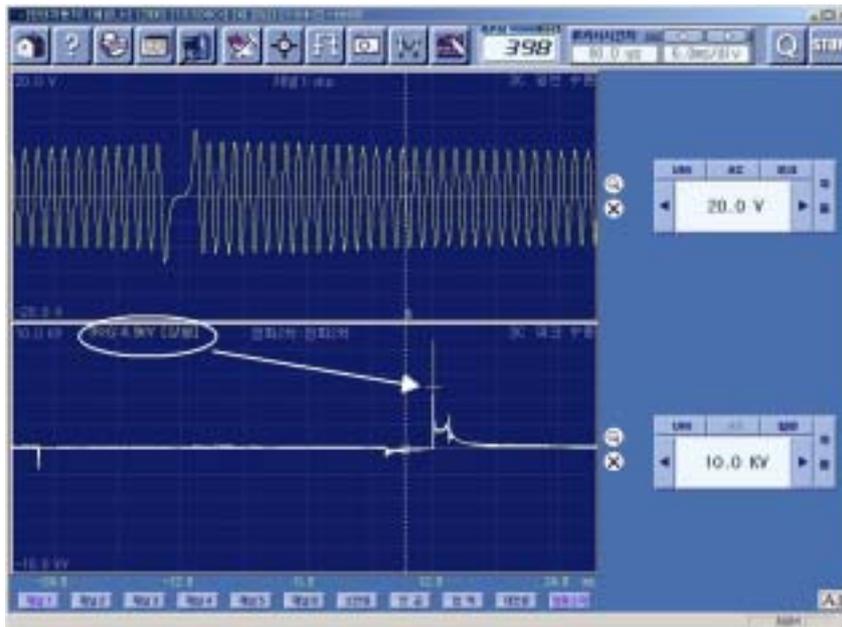
마우스 포인터(+) 위치를 파형이 지나가는 폭 범위 내에 클릭하게 되면 파형이 트리거(Triggering)되면서 파형의 색도 흰색으로 바뀐다.

- ① 그림은 인덕티브 크랭크각 센서(CKP)를 트리거링 한 화면이다. 이 파형에서 트리거 할 수 있는 범위는 A와 B사이 어느 곳이나 가능하지만 A 또는 B부위에 트리거 포인터를 선택하여 트리거(Trigger) 하면 그림과 같이 원하는 모양의 파형을 잡을 수 있다.



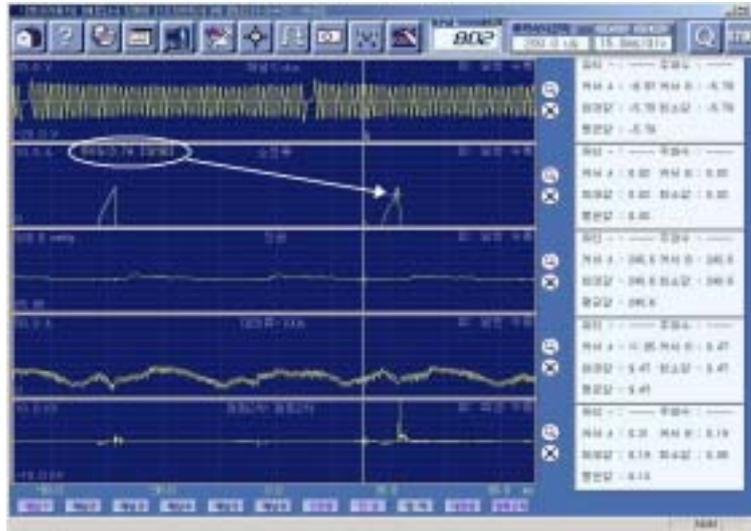
 인덕티브 크랭크각 센서 트리거

- ② 그림은 CKP신호와 점화 2차 파형을 동시에 잡고 점화 2차를 기준으로 트리거(Trigger)된 화면이다. 주기가 상대적으로 느린 점화 2차 파형을 트리거 하였다. 트리거(Trigger)된 파형의 모양은 트리거 포인터의 위치를 어디에 선택 하느냐에 달려있다.



 2채널 트리거 화면

- ③ 그림은 4번째 화면의 압력신호를 기준으로 트리거 된 다채널 화면이다. 동시에 2개의 채널을 트리거 할 때는 주기 시간이 긴 파형을 기준으로 트리거를 잡으면 좋다. 오실로스코프 트리거 기능은 총 11개의 채널(범용채널 6개, 소전류, 대전류, 압력, 진공, 점화2차) 모두에서 가능하다.

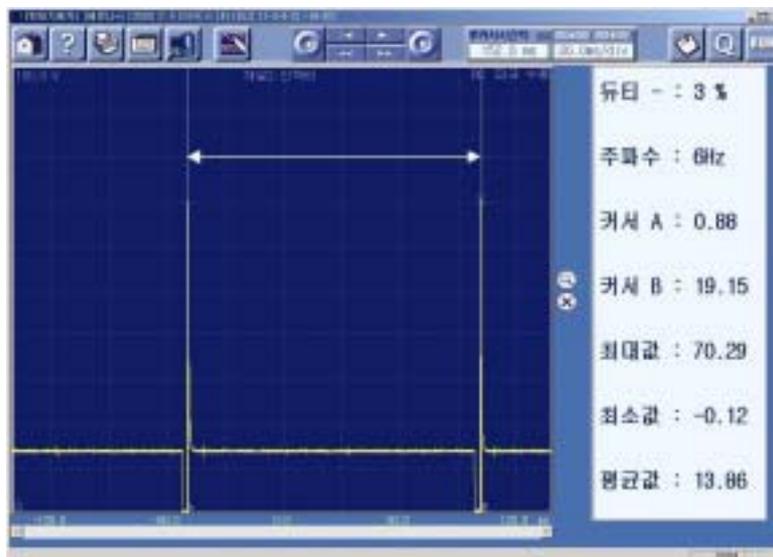


 다채널 트리거 화면

(5) 투 커서

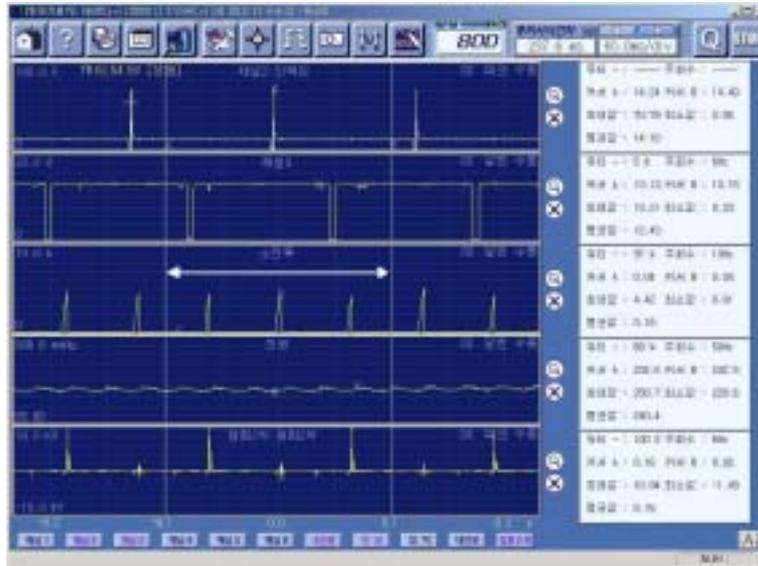
휠 마우스의 왼쪽과 오른쪽 버튼을 이용하여 A커서와 B커서의 위치를 변경하며, 투 커서 아이콘  을 클릭하면 커서 라인이 실선으로 바뀐다.

- ① 그림은 인젝터 분사파형을 나타내고 있으며, 파형간의 듀티(-), 주파수, 커서 A, B점, 최대값, 최소값, 최대와 최소의 평균값 등 총 7가지의 데이터를 보여주고 있다. 투 커서 데이터는 A와 B점을 포함한 커서 사이의 데이터를 말하며, 그 값들이 그림과 같이 화면 우측 창에 나타나게 된다.



 커서간 데이터 보기

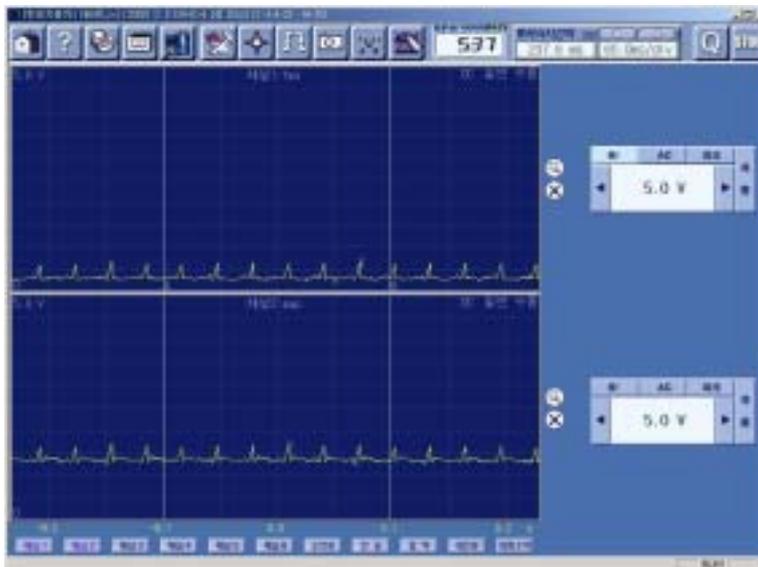
- ② 그림은 오실로스코프에서 표출 해줄 수 있는 총 6개 채널의 커서간 데이터 값을 보여주고 있다. 두 커서 내에 출력되는 파형이 한 주기가 되지 않으면 주파수와 듀티(-)값이 나타나지 않는다.



 다채널 투 커서 데이터 보기

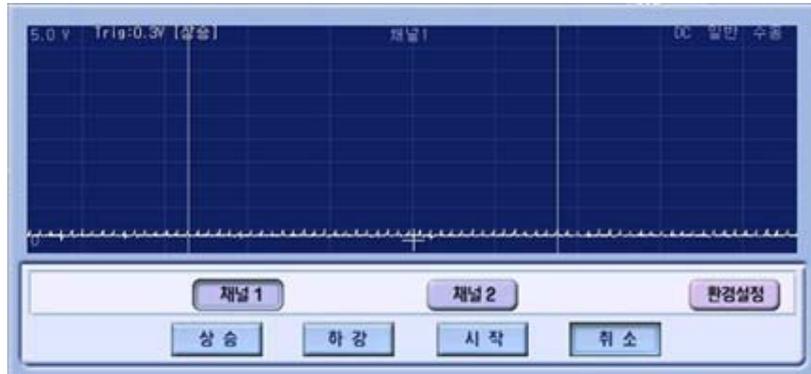
(6) 싱글 샷

- ① 사용자가 임의로 설정한 신호의 레벨로 측정신호가 포착될 때 자동으로 정지하여 파형을 기록한다. TPS와 MAP센서의 응답 실험을 통해 싱글샷 기능을 설명한다. 오실로스코프 2채널 중 1번 채널에 TPS 신호, 2번 채널에 MAP 신호를 잡는다. 우측 상단에서 샘플링 시간을 60ms/div 정도로 압축하여 설정한다. 이때 샘플링 시간을 지나치게 짧게 확대하여 설정하게 되면 분석하기가 어렵게 된다. 오실로스코프 상단에 있는 기능 아이콘  을 클릭하여 싱글샷 창을 띄운다.



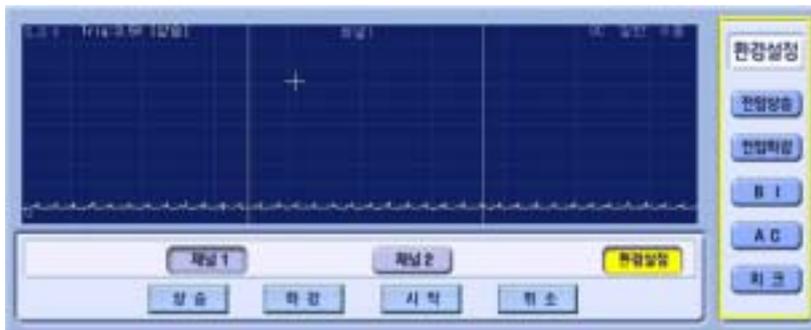
 싱글샷

- ② 그림은 1번과 2번 채널을 선택하였기 때문에 싱글샷 창에서도 1번과 2번 채널이 나오는데, 이때 채널 1번이 트리거의 기준 창이 된다. 채널 수를 여러 개 선택했다면 선택한 채널수대로 아이콘이 생긴다.



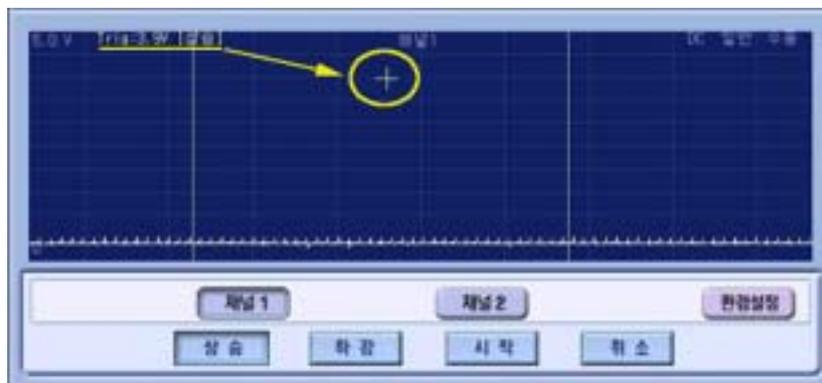
싱글샷 창

- ③ 싱글샷 창에서 환경설정 아이콘은 오실로스코프의 환경설정과 동일한 것으로 싱글샷 모드의 화면을 설정하게 되는 것이다.



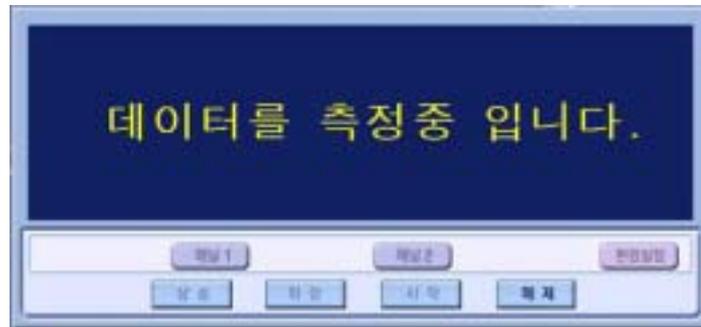
싱글샷 설정

- ④ 급가속시 TPS 출력이 3.9V를 넘을 때 트리거(Trigger) 하도록 왼쪽 마우스를 이용하여 1번 채널 화면에 트리거 포인터(+)를 찍고 “상승”을 누른 다음 “시작”을 누른다.



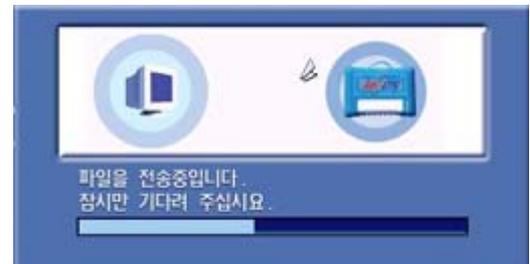
싱글샷 시작

- ⑤ 채널 1번에 입력신호가 3.9V를 지나는 상승신호가 들어올 때까지 “데이터를 측정중 입니다.” 라는 메시지가 계속적으로 깜빡인다. 엔진 회전수가 1500rpm을 넘지 않도록 페달을 급격하게 밟았다 놓는다.



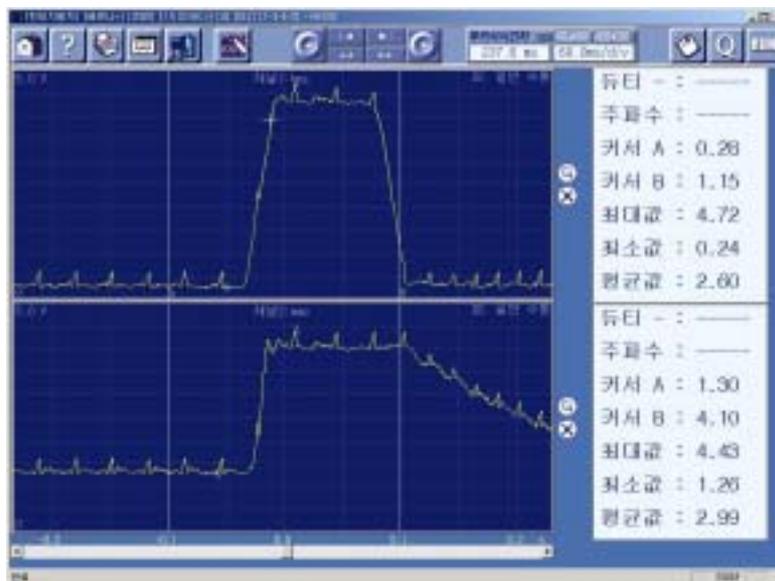
 싱글샷 측정중

- ⑥ 1번 채널에 입력 조건대로 신호가 들어오게 되면 그림과 같은 파일 전송 창이 나타나면서 계측모듈(IB)에서 PC로 데이터가 전송된다. 이때 데이터 저장용량은 최대 7초 정도이며, 만약 측정시간이 5초였다면 저장용량은 최대 5초가 된다. 즉 오실로스코프에서 “STOP” 버튼을 누른 다음 저장하거나 비디오 기능을 이용하여 검색할 수 있는 데이터 저장용량과 동일하다.



 파일전송

- ⑦ 계측모듈(IB)에서 PC로 데이터 전송이 끝나면 그림과 같은 결과의 화면이 나타나게 된다. 마우스를 이용하여 커서 A와 B의 위치를 변경하면서 두 커서 데이터를 분석하면 된다. 싱글샷 기능은 이외에도 편리한 기능을 많이 가지고 있는데, 배선의 커넥터나 퓨즈블 링크의 접촉 불량 확인, 급가속시 TPS 신호에 따른 산소센서의 응답성 실험 등 많은 점에서 편리성을 제공해 준다.



 싱글샷 결과

(7) 샘플링 시간 조정

오실로스코프를 이용하여 파형 측정시 샘플링 시간(time/div)의 조정이 중요하다. 오실로스코프 화면상의 그리드 수와 간격은 1개의 채널을 사용하거나 또는 6개의 채널을 사용하거나 일정하다.

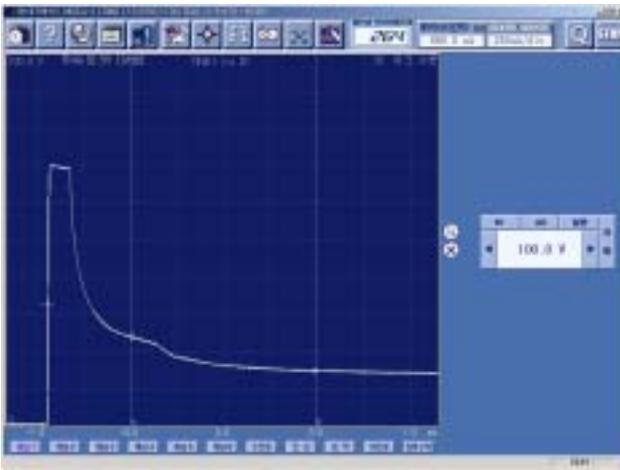
그리드(Grid) 시간 당 그리게 되는 파형을 압축하거나 확대하여 시간 축을 조절한다. 샘플링시간을 압축하거나 확대할 수 있는 범위는 채널 수에 따라 정해져 있다.

① 1채널 선택시 샘플링

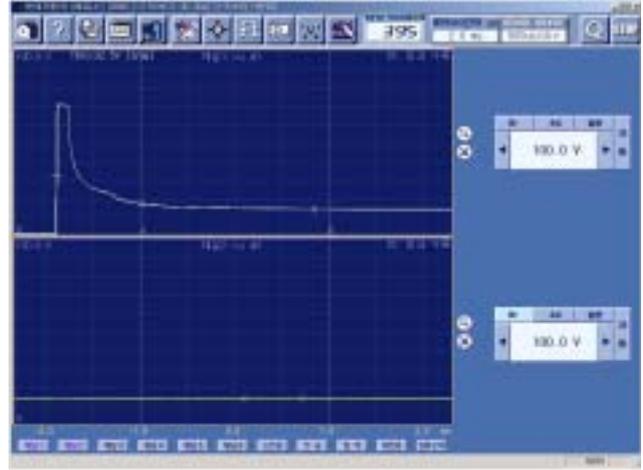
- 최대 확대 : 250 us/div
- 최대 압축 : 1.5 s/div

② 2채널 선택시 샘플링

- 최대 확대 : 500 us/div
- 최대 압축 : 1.5 s/div



채널 1개 선택



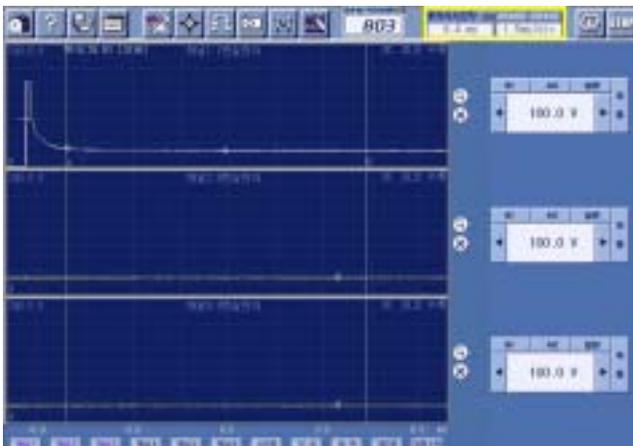
채널 2개 선택

③ 3채널 선택시 샘플링

- 최대 확대 : 1.5 ms/div
- 최대 압축 : 1.5 s/div

④ 4채널 선택시 샘플링

- 최대 확대 : 3.0 ms/div
- 최대 압축 : 1.5 s/div



채널 3개 선택



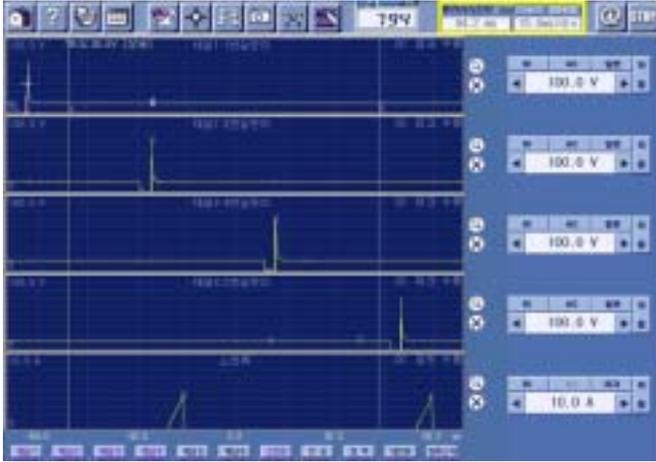
채널 4개 선택

⑤ 5채널 선택 시 샘플링

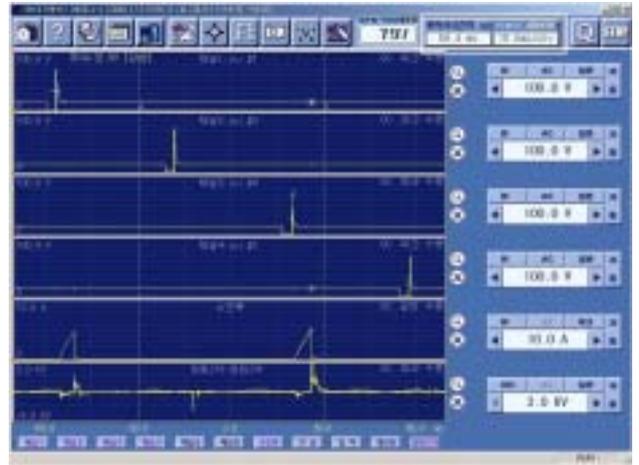
- 최대 확대 : 15.0 ms/div
- 최대 압축 : 1.5 s/div

⑥ 6채널 선택시 샘플링

- 최대 확대 : 15.0 ms/div
- 최대 압축 : 1.5 s/div



채널 5개 선택



채널 6개 선택

파형을 분석하기 좋은 상태로 출력하기 위해서는 샘플링 속도를 조정해야 한다. 1개의 채널을 선택했을 때 시간축을 최대로 확대 할 수 있고 채널 수를 많이 선택할수록 확대할 수 있는 샘플링 시간은 길어진다.

채널 수 선택에 따른 채널 간에 시간축을 압축하거나 확대할 수 있는 한계값을 비교해 보면 이해가 쉬울 것이다. 만약 6개의 채널을 모두 띄어 놓은 후 한 개의 채널만 확대했을 경우에 샘플링 속도는 6개의 채널을 선택했을 때의 샘플링 속도를 따른다. 즉, 압축할 수 있는 샘플링 시간은 최대 1.5s/div이며, 확대할 수 있는 최대의 샘플링 시간은 최대 15ms/div 이다.

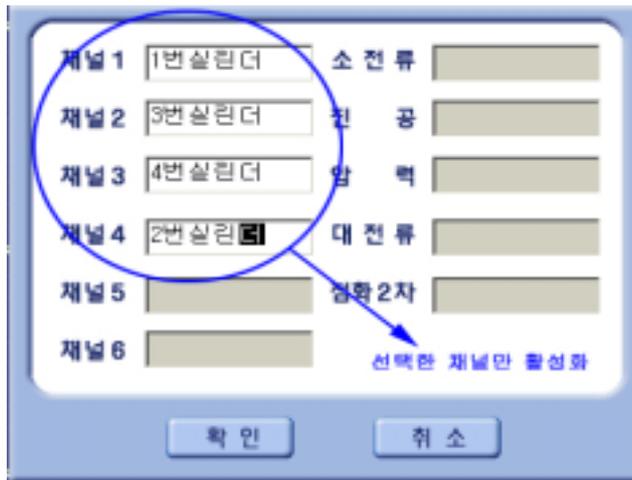
Tip

- “STOP” 을 누르고 데이터를 저장했을 경우와 싱글샷 기능에서 조건 트리거에 입력 신호가 들어온 후 데이터 분석시 샘플링 시간은 처음 설정해 놓은 시간보다 확대는 불가능하며, 압축의 경우 몇 채널을 선택했느냐에 따라 압축할 수 있는 샘플링 시간이 다르다.

(8) 채널이름 입력

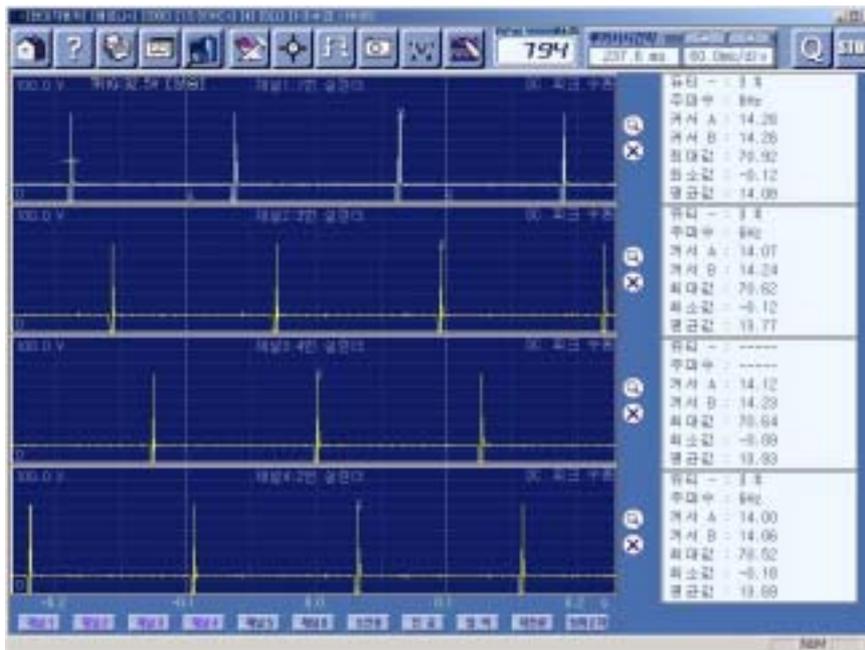
기본적으로 제공되는 오실로스코프의 범용 6개 채널과 소전류, 대전류, 압축, 진공, 점화 2차의 총 11개 채널에서 측정되는 항목을 이름 없이 저장하게 되면 차후에 항목의 분석이 곤란하다.

채널별로 무엇을 측정한 항목인지를 알 수 있도록 채널 이름 입력 아이콘  을 제공하고 있다. 열어 놓은 창의 개수에 따라 이름을 입력할 수 있는 항목이 그림과 같이 흰색으로 활성화 되어 커서가 깜빡이는데 키보드를 이용하여 입력한다.



 채널이름 입력

그림은 분사순서를 알기 위해 채널의 이름을 입력한 화면을 보여주고 있다.



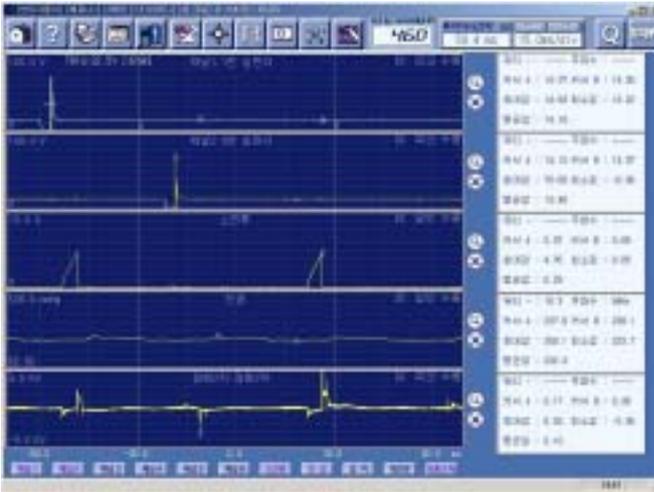
 채널이름 입력 후 화면

(9) 데이터 분석 및 저장

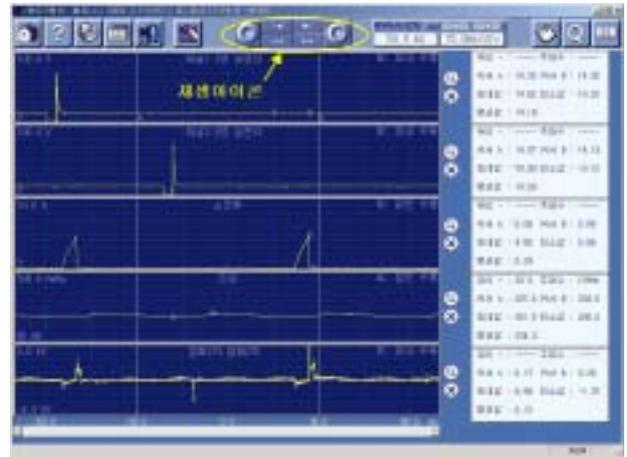
1) 데이터 분석

데이터는 실시간으로 분석 할 수 있지만 저장시켜 놓고 지나간 데이터를 분석할 수도 있다. 정지 아이콘

 을 클릭하면 보이는 화면이 정지된다. 이때 재생 아이콘인  을 클릭한다.

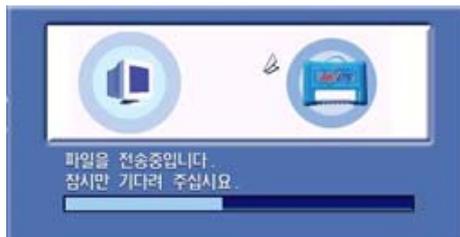


 RUNNING 상태



 STOP 상태

STOP 버튼을 누르기 직전까지 자동으로 기록했던 최대 7초간의 데이터를 계측모듈(IB)에서 PC로 전송한다.



 파일전송

재생 아이콘과 투 커서를 이용하여 데이터 창 의 수치 및 파형의 모양을 보면서 분석한다.

- ① 샘플링 시간은 STOP 아이콘을 선택하기 직전의 샘플링 시간보다 압축(축소)은 가능하나 확대는 불가능하며, 압축할 수 있는 한계도 몇 채널을 이용했느냐에 따라 다르다.
- ② 저장된 데이터를 분석할 때 재생 아이콘을 이용하여 확인할 수 있지만 정지화면 하단의 스크롤 바(Scroll bar)를 이용 할 수도 있다.
- ③ 재생 아이콘을 조작하는 것은 가정용 비디오 키와 동일하고 재생 아이콘을 이용하여 데이터가 재생될 때 아이콘을 다시 클릭하면 멈추고 다시 한번 클릭하면 재생된다.

2) 파일 저장 (파일이름 . osc)

분석 후 디스켓 아이콘  을 클릭하게 되면 그림과 같은 기록 저장 창이 나타난다. 파일의 이름을 입력한 후 저장을 클릭한다.



 기록지정

- ① 데이터는 선택한 차량번호의 폴더 안에 저장되고 고객 정보란에 차량번호가 입력되지 않은 경우에는 데이터가 기타 차량에 저장된다. 저장 데이터가 많아지면 검색이 복잡해지므로 효율적인 관리를 위해 차량번호를 입력해야 한다.
- ② 한 화면의 그림이 저장되는 것이 아니고 확장자가 OSC 인 파일을 저장하는 것이며, 차후에 메인 화면의 기록관리에서 불러와 재분석 할 수 있다.
- ③ STOP 아이콘을 선택한 후 재생 아이콘을 이용하여 분석을 하지 않은 상태에서 디스켓 아이콘  을 클릭하게 되면 아래와 같은 메시지 창이 나오면서 저장이 진행된다.



 기록지정

7

점화 1차 파형



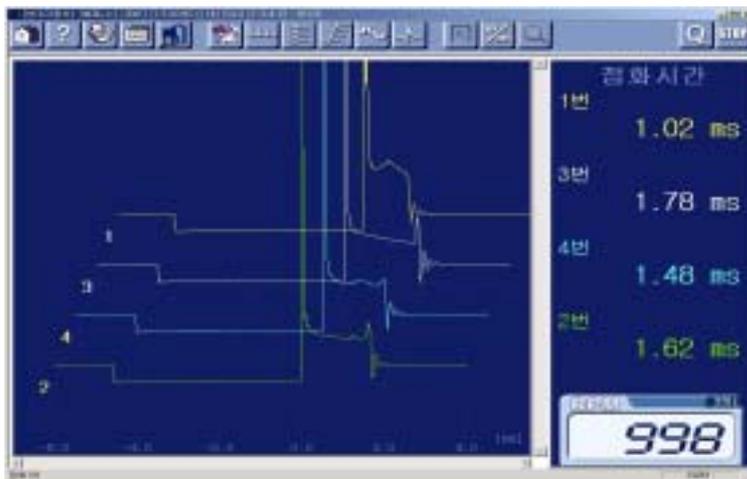
(1) 개요

직렬, 병렬, 3차원, 트렌드, 개별파형 및 파형의 형상을 분석하기 쉽게 설정하는 환경설정, 점화 2차나 오실로스코프 또는 스캔틀, 멀티미터로 이동할 수 있는 측정기능, 직렬파형의 부분 확대(Zoom) 등의 기능을 가지고 있다.

① 점화 1차의 구성 아이콘은 아래와 같다.



② 점화 1차를 선택하면 기본적으로 그림과 같은 3차원 파형이 표시된다. 피크 전압의 측정은 최고 ±600V까지 가능하며, 전압 레벨 및 시간 조절은 환경설정에서 한다.



점화 1차 3차원 파형

(2) 점화 1차 파형 측정

배터리 전압이 흐르고 있는 점화 1차 회로 중 “점화코일(-)” 에서 측정한 전압의 변화가 점화 1차 파형이다. 점화 1차 파형을 측정하기 위해서 점화채널은 아래와 같이 오실로스코프 프로브를 활용한다.

- ① 배전기 방식의 SOHC : 1번 채널을 점화코일 (-)에 연결한다.
- ② 코일이 2개인 DLI 4기통 : 1번, 2번 채널을 점화코일 (-)에 각각 연결한다.
- ③ 코일이 3개인 DLI 6기통 : 1번, 2번, 3번 채널을 점화코일 (-)에 각각 연결한다.

Tip

- “점화코일 (-)” 에서는 점화코일 내부에 있는 델파이 시스템은 점화1차 파형을 측정할 수 없다.

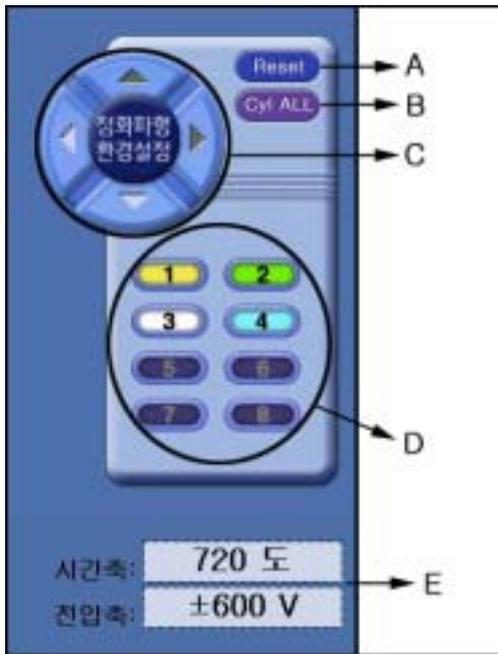
점화 1차 파형에서 엔진의 RPM 및 실린더별 점화 1차 파형의 기준신호를 잡기 위해서는 반드시 점화 중간모듈에 연결되어 있는 트리거 센서를 1번 실린더로 향하는 2차 고압선에 연결해야 한다.



채널 프로브

(3) 환경 설정

환경 설정 아이콘  을 선택하면 사용자가 파형을 가장 분석하기 좋은 적절한 크기로 시간축(X축)과 전압축(Y축)을 조절할 수 있도록 그림과 같은 환경설정 창이 나타나며, 기능은 다음과 같다.



환경 설정 창

- ① A와 B는 트렌드(Trend) 화면에서만 활성화되며, A는 트렌드를 재시작(Refresh) 하는 아이콘이고, B는 트렌드 창에서 전체 실린더를 선택하는 아이콘이다.
- ② D는 실린더 수만큼 컬러로 활성화되며, 트렌드 화면에서는 해당 실린더의 번호를 클릭할 때마다 그 실린더의 파형이 없어진다. 개별 실린더를 선택했을 때는 선택한 실린더만 컬러로 활성화가 되며, 실린더 선택 아이콘으로도 사용이 가능하다.
- ③ 환경설정을 해제하고 싶으면 환경설정 아이콘을 다시 한번 클릭 한다.

1) 파형별 시간축 범위

- ① 직렬 : 5ms, 10ms, 50ms, 150ms, 720도
- ② 병렬 : 5ms, 10ms, 20ms, 100%
- ③ 3차원 : 5ms, 10ms, 20ms, 100%

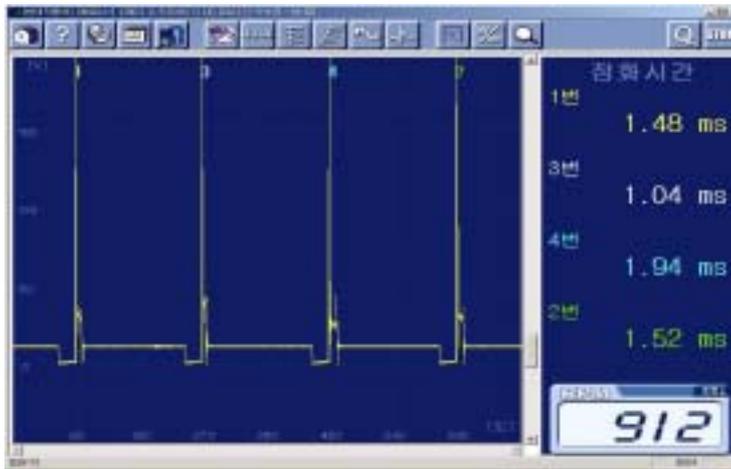
- ④ 트렌드 : 5ms, 10ms, 20ms, 100%
- ⑤ 개별 : 5ms, 10ms, 20ms, 100%

2) 파형별 전압측 범위

직렬, 병렬, 3차원, 트렌드, 개별 모드 : MAX 600V

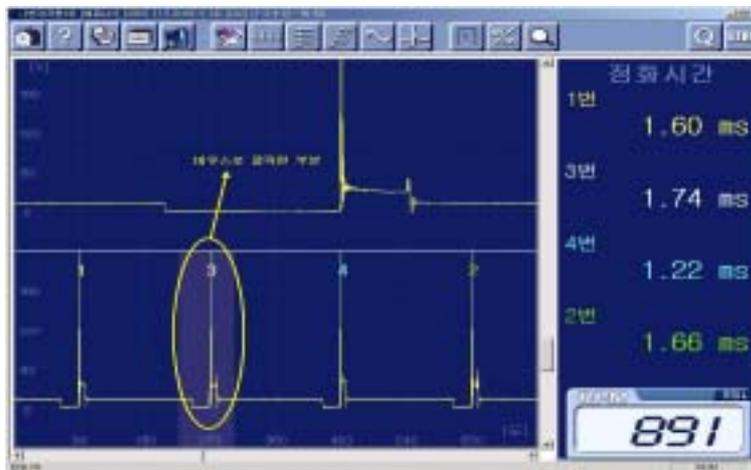
(4) 점화1차 직렬파형

- ① 직렬파형 아이콘인  을 선택(클릭)하면 아래의 그림과 같은 직렬파형이 표출된다.



 점화 1차 직렬파형

- ② 직렬파형은 주로 실린더간 피크 전압의 편차를 비교할 때 편리하며, 피크 전압의 최고 높이가 화면 상단 이상으로 넘어갔으면 환경설정에서 전압축의 레벨을 조정하고 분석한다.
- ③ 직렬파형에서 피크전압을 상대 비교하던 중 특정한 부위의 모양이 이상하면 확대(Zoom)아이콘인  을 클릭한 후 원하는 부위에 왼쪽 마우스를 클릭하면 그림과 같은 화면이 출력된다.



 점화 1차 부분 확대

- ④ 확대한 부위를 비교하면서 직렬파형을 분석한다. 부분 확대의 기능은 직렬파형에서만 지원한다.
- ⑤ 특성값 아이콘  을 클릭할 때마다 측정 데이터 창의 항목이 바뀌면서 출력되는데 점화시간 → 점화전압 → 피크전압 → TR off 전압 → 드웰 시간의 순서로 항목이 변한다.

(5) 점화1차 병렬파형

- ① 병렬파형 아이콘인  을 클릭하면 그림과 같은 화면이 표출된다.



 점화1차 병렬 파형

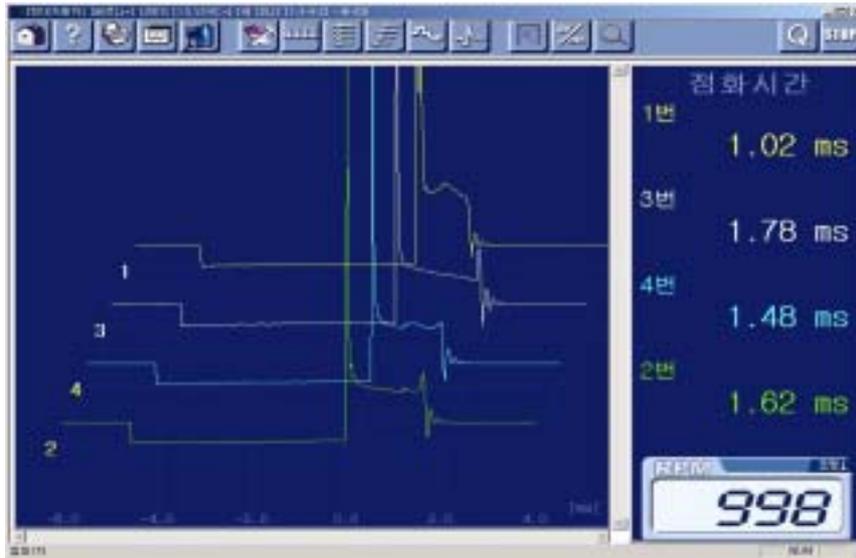
- ② 병렬파형은 드웰 시간 및 점화시간을 실린더 별로 비교 분석할 때 주로 사용한다. 시간차를 비교 분석하기 쉽도록 투 커서 A, B를 제공해 주며, 왼쪽 마우스와 오른쪽 마우스로 커서의 위치를 이동시켜 화면에 나타나는 시간을 판독한다. 환경설정에서 시간 및 전압의 레벨을 변경하여 볼 수 있다.
- ③ 직렬파형에서와 동일하게 특성값 버튼인  을 클릭하여 데이터 창의 항목을 바꾸면서 분석한다.
- ④ 항목 변경 순서는 점화시간 → 점화전압 → 피크전압 → TR off 전압 → 드웰 시간이다.



 특성값 변경 순서

(6) 점화1차 3차원 파형

- ① 점화1차를 선택했을 때 처음 표출되는 항목이 3차원 모드이다.
- ② 직렬파형과 병렬파형을 조합하여 3차원의 입체적으로 보여주기 때문에 실린더별 피크전압 및 점화시간의 비교를 동시에 하기에 편리하다.
- ③ 3차원 아이콘  을 클릭하면 3차원 파형이 그림과 같이 표출된다.



 점화1차 3차원 파형

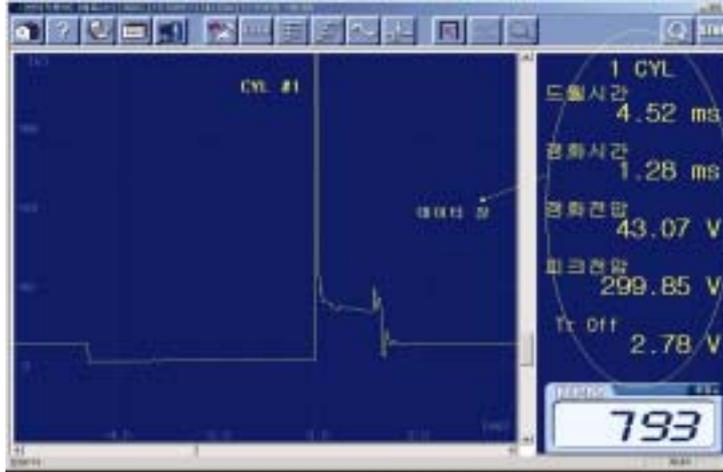
- ④ 환경설정 아이콘을 이용하여 분석하기 좋은 파형으로 조정 할 수 있다.
- ⑤ 직렬 및 병렬파형에서와 마찬가지로 특성값 아이콘  을 선택(클릭)하여 측정 데이터 창의 항목을 변경하여 보면서 분석할 수 있다.
- ⑥ 점화특성 버튼을 클릭할 때 마다 바뀌는 항목 순서는 직렬 및 병렬과 마찬가지로 점화시간 → 점화전압 → 피크전압 → TR off 전압 → 드웰 시간이다.



 특성값 변경 순서

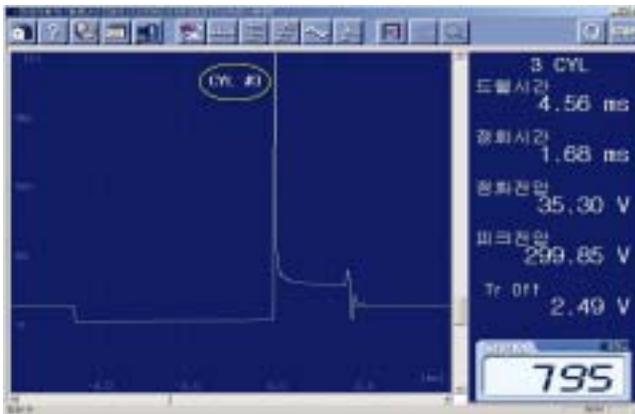
(7) 점화1차 개별파형

- ① 개별파형 모드로 전환하려면 개별파형 아이콘  을 클릭하면 그림과 같은 화면이 출력된다.

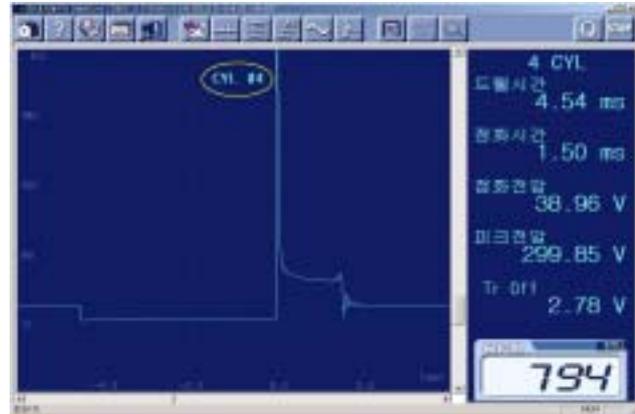


 1번 개별파형

- ② 점화1차 파형을 실린더별로 하나씩 개별적으로 분석할 때는 실린더 선택아이콘  을 한번씩 클릭하면 점화순서(1-3-4-2, 1-2-3-4-5-6, 1-5-3-6-2-4 등)에 의거하여 개별적으로 표출된다.



 3번 개별 파형

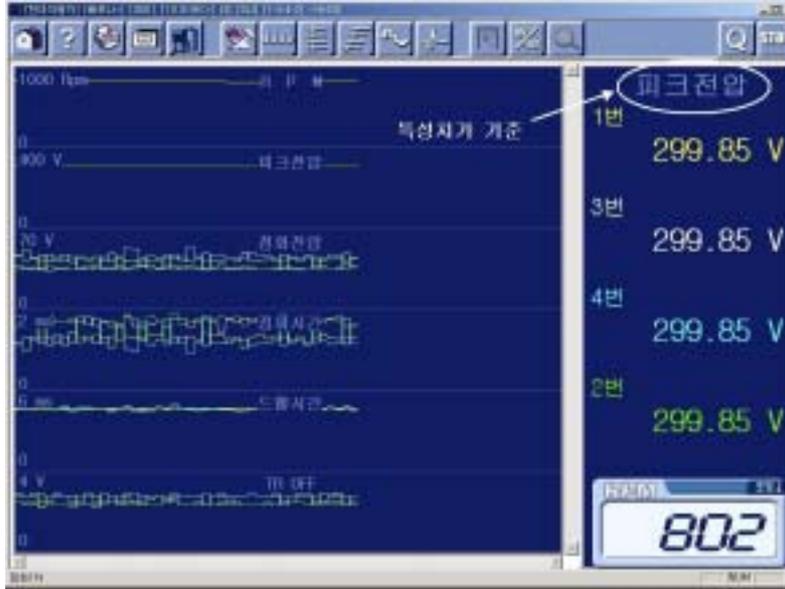


 4번 개별 파형

(8) 점화1차 트렌드(Trend)

- ① 트렌드(trend)란 시간에 따라 변하는 데이터 값을 점으로 표시하여 연결한 결과를 나타내며, 일종의 추세 또는 경향이라고 할 수 있다. 트렌드 데이터의 상하 변화폭은 멀티미터의 트렌드와 오실로스코프의 자동 모드처럼 Auto 레인지로 구성되어 있어서 데이터의 갑작스러운 변화에도 자동으로 레인지를 설정하여 준다.
- ② 점화1차 트렌드에서 보여주는 데이터 값은 RPM, 피크전압, 점화전압, 점화시간, TR off 전압, 드웰시간 등 총 6가지다.

- ③ 트렌드 아이콘  을 클릭하면 트렌드 화면으로 전환된다. 트렌드 아이콘 선택 직전의 출력 형태에 따라 트렌드 창에 나타나는 데이터 형태가 다르다.



 트렌드 모드

1) 직렬, 병렬, 3차원 모드 → 트렌드 모드(점화특성 기준)

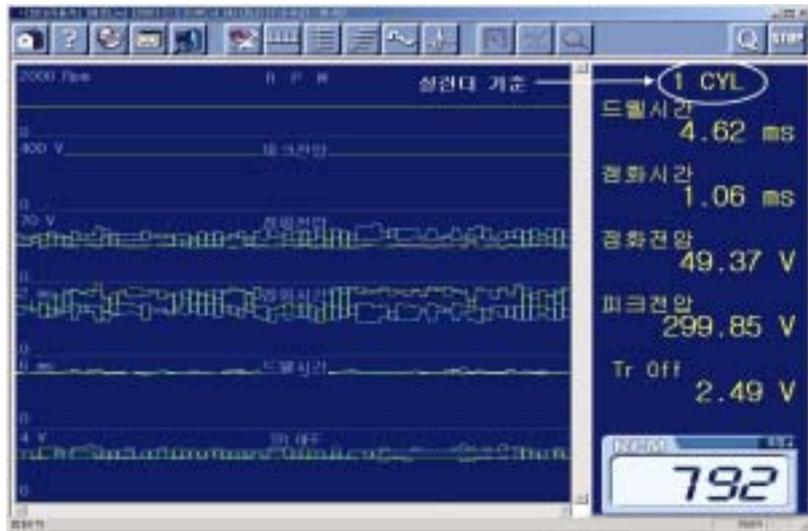
특성값 아이콘  을 클릭할 때 마다 데이터 창에 나타나는 점화 특성치의 변화가 그림과 같이 점화시간 → 피크전압 → 점화전압 → TR off 전압 → 드웰 시간의 순으로 바뀐다.



 특성값 변경

2) 개별 모드 → 트렌드 모드(실린더 번호 기준)

- ① 그림은 개별 모드에서 4번 실린더를 분석하다가 트렌드로 진입했을 때의 화면을 나타낸 것이다. 실린더 3번의 점화 특성값을 우측 데이터 창에 나타나게 하려면 개별과형 모드로 진입 후 3번 실린더를 선택한 다음 트렌드로 다시 진입해야 한다.



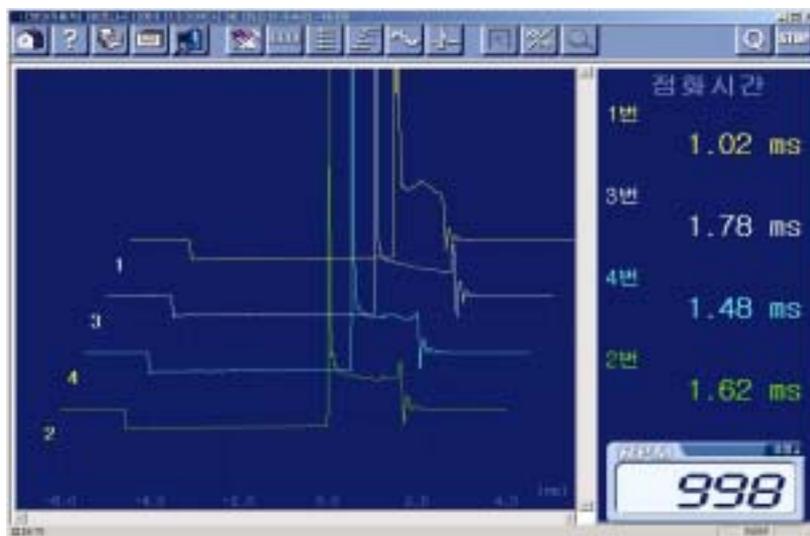
 트렌드 진입

② 트렌드 창에 나타나는 점화 특성값(RPM, 피크전압, 점화전압, 점화시간, 드웰각)들은 시간에 따라 동일한 경향을 가지고 변해야 하며, 어느 한 실린더의 데이터가 다르게 움직이면 해당 실린더의 점화차 라인에 문제가 있는 것이다. 이러한 경우 실린더 별로 겹쳐서 나오기 때문에 몇 번 실린더가 불량인지 알기 힘들다. 따라서 이러한 경우 환경설정 버튼을 클릭한 후 해당 실린더를 한 번 클릭하면 그 실린더의 트렌드의 데이터가 없어지고 다시 클릭하면 나타난다.

(9) 데이터 분석 및 저장

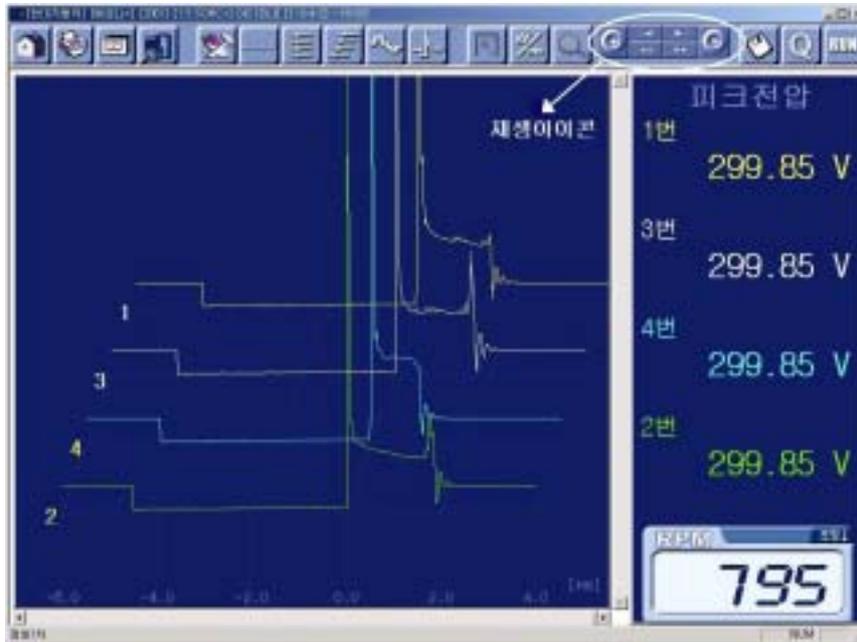
1) 데이터 분석

- ① 데이터는 실시간으로 분석할 수도 있지만 저장하여 놓고 지나간 데이터를 분석할 수도 있다.
- ② 정지아이콘  을 선택, 화면을 정지시킨다.



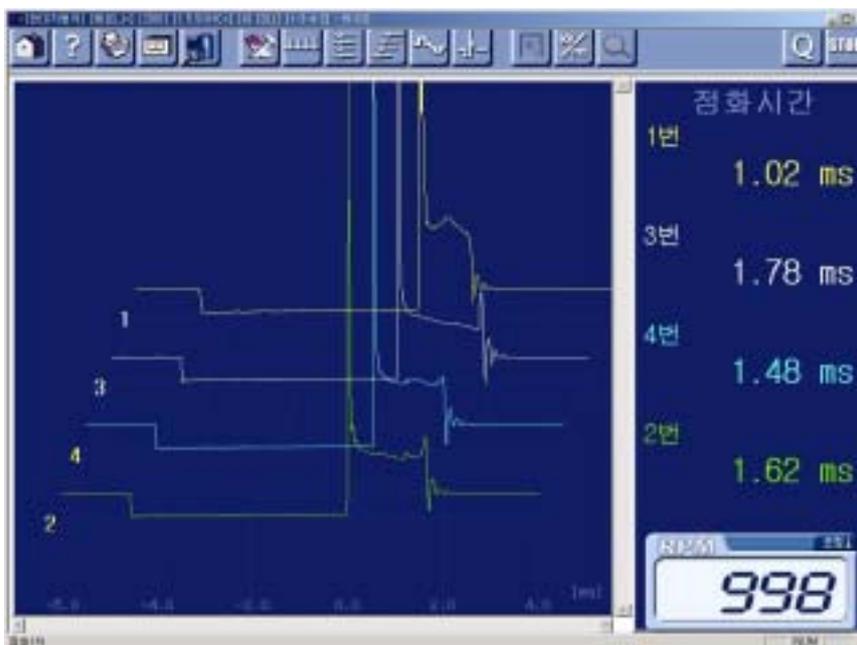
 Runing 상태

- ③ 재생 아이콘  을 이용하여 아무 곳이나 클릭한다.
- ④ 재생 아이콘과 투 커서를 이용하여 데이터 창의 수치 및 파형의 모양을 보면서 분석한다.



 Stop 상태

- ⑤ STOP을 선택한 상태에서는 환경설정의 시간축 및 전압축의 레벨을 변경할 수 없으며, STOP을 클릭 하기 전에 세팅 되어 있던 환경설정을 기준으로 재생된다.
- ⑥ 저장 화면에서 시간축 조정은 안되며, 전압축의 레벨조정은 가능하다.



 3차원 파형

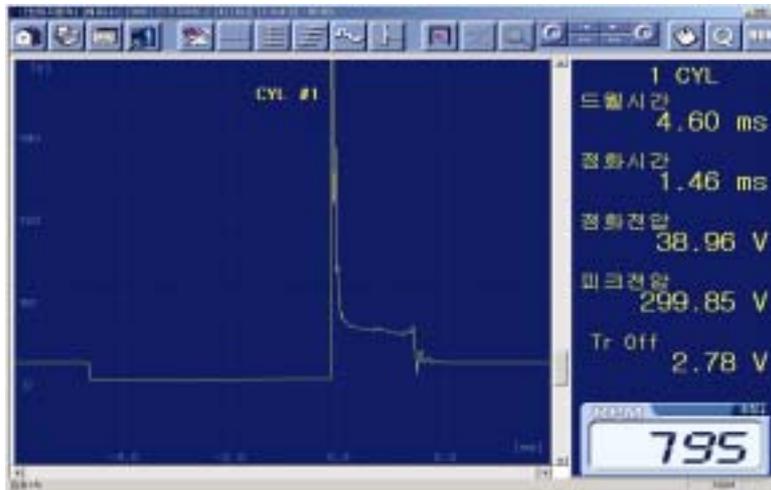
- ⑦ 점화 2차와 동일하게 점화 1차에서도 STOP 아이콘을 이용하여 화면을 정지시켰을 경우, 엔진 1,000 사이클 분량의 데이터가 직렬과형 모드를 제외한 각 모드별로 동시에 저장되기 때문에, 분석의 동기성을 제공해 준다.



병렬 피형



3차원 및 병렬피형 분석



개별피형

1 CYL	2 CYL	3 CYL	4 CYL	5 CYL	6 CYL
드웰시간 6.16 ms	드웰시간 6.30 ms	드웰시간 6.08 ms	드웰시간 6.26 ms	드웰시간 6.18 ms	드웰시간 6.12 ms
정화시간 2.20 ms	정화시간 2.06 ms	정화시간 2.26 ms	정화시간 2.40 ms	정화시간 2.24 ms	정화시간 2.34 ms
정화전압 40.14 V	정화전압 40.72 V	정화전압 39.55 V	정화전압 38.67 V	정화전압 39.26 V	정화전압 39.26 V
피크전압 349.80 V	피크전압 348.63 V	피크전압 363.87 V	피크전압 348.34 V	피크전압 358.59 V	피크전압 358.01 V
Tr Off 2.93 V	Tr Off 3.81 V	Tr Off 3.22 V	Tr Off 2.93 V	Tr Off 2.93 V	Tr Off 3.52 V
755	755	755	755	755	755

기별피형 분석



트렌드 피형분석

2) 파일 저장(파일이름 .ig1)



기록저장 창

- ① 분석을 마친 후 디스켓 아이콘  을 선택 하게 되면, 그림과 같은 기록저장 창이 나온다. 파일 이름을 입력하고 저장 클릭.

- ② 파일은 하이-디에스(Hi-DS) 폴더 저장 데이터 내에 저장되는데, 데이터량이 많아지면 찾기가 복잡해 지므로 차종 선택시 차량번호를 입력하여 데이터를 관리하는 것이 효율적이다.
- ③ 한 화면의 그림이 저장되는 것이 아니고 확장자가 .ig1 인 파일을 저장하는 것이며, 차후에 메인 화면의 기록관리에서 불러와 재분석할 수 있다.



기록관리에서 저장데이터를 불러왔을 때

- ④ 하이-디에스(Hi-DS) 메인 화면의 기록관리에서 저장된 데이터를 불러오면 그림과 같은 화면이 표출된다.
- ⑤ 메뉴 상단에 스캔툴 아이콘(SCAN)이 생성되며, 이것은 언제든지 마우스를 1회 클릭하여 신속하게 스캔툴 환경으로 이동 할 수 있는 기능이다.

8 점화 2차 파형

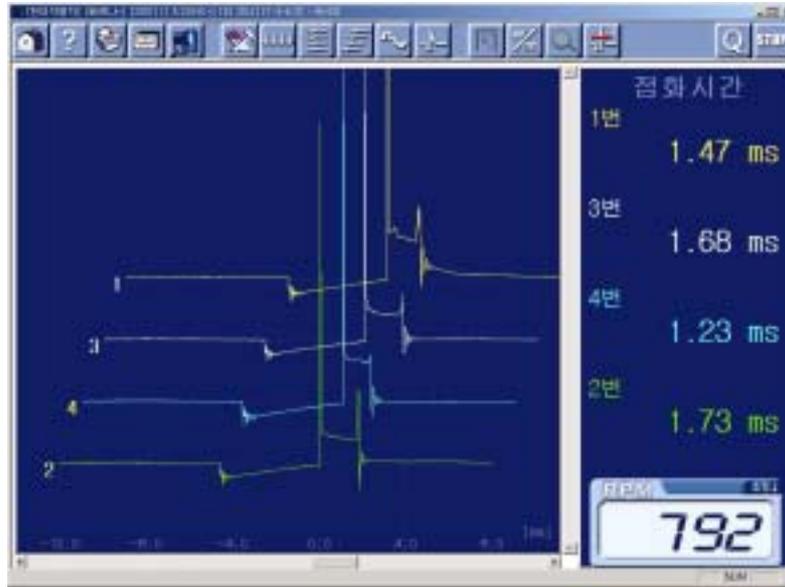
(1) 개요

직렬파형, 병렬파형, 3차원파형, 트렌드, 개별파형 및 파형의 형상을 분석하기 좋게 설정하는 환경설정, 점화2차나 오실로스코프 또는 스캔툴, 멀티미터로 이동할 수 있는 측정기능, 직렬파형의 부분 확대 (Zoom) 등의 기능을 가지고 있다.

- ① 점화 2차에서 표출되는 구성 아이콘은 아래와 같다.



- ② 점화 2차 아이콘을 선택(클릭)하면 제일 먼저 그림과 같은 3차원 파형이 나온다. 전압 측정은 최고 $\pm 50,000V(\pm 50KV)$ 까지 가능하며, 전압 레벨 및 시간 조절은 환경설정에서 한다.



집회 2차 3차원 파형

(2) 점화 2차 파형측정

점화 2차 파형은 점화 2차 전용 프로브를 이용한다. 점화 프로브는 적색 3개와 흑색 3개로 구성되어 있으며, 점화 2차 프로브의 연결 방법은 다음과 같다.

1) 배전기 타입

적색 프로브 3개 중 임의의 한 개를 점화 코일과 배전기 사이 고압선의 연결한다. 기통 수에 관계없이 모두 측정 가능

2) 1코일 2실린더 타입 (DLI)

정극성 고압선에 적색 프로브를 연결하고 역극성 고압선에 흑색 프로브를 연결한다. 총 6기통까지 측정 가능하다.



집회2차 프로브-적색



집회2차 프로브-흑색

3) DIS(Direct Ignition System) 타입

점화2차 프로브를 연결할 고압선이 외부에 없기 때문에 측정이 곤란하다.

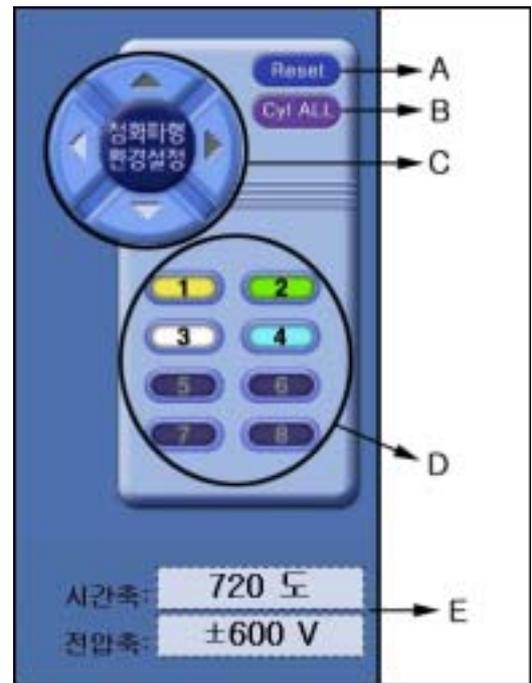
Tip

- 점화 2차 모드에서 적색 프로브를 고압선에 장착하여 파형이 정상이면 정극성 이고 거꾸로 뒤집혀 나오면 역극성이다.

(3) 환경 설정

환경설정 아이콘  을 선택(클릭)하면 사용자가 파형을 가장 분석하기 좋은 적절한 크기로 시간축(X축)과 전압축(Y축)을 조절할 수 있도록 그림과 같은 환경설정 창이 나타난다.

- ① A와 B는 트렌드(Trend) 화면에서만 활성화 되며, A는 트렌드를 재시작(Refresh) 하는 아이콘이고, B는 트렌드 창에서 전체 실린더를 선택하는 아이콘이다.
- ② D에는 실린더 수만큼 컬러로 활성화되며, 트렌드 화면에서는 해당 실린더의 번호를 클릭할 때마다 그 실린더의 파형이 없어진다. 개별 실린더를 선택했을 때는 선택한 실린더만 컬러로 활성화가 되며 실린더 선택 아이콘으로도 사용 가능하다.
- ③ 환경설정을 해제하고 싶으면 환경설정 아이콘을 다시 한 번 클릭한다.



 환경 설정 창

1) 파형별 시간축 범위

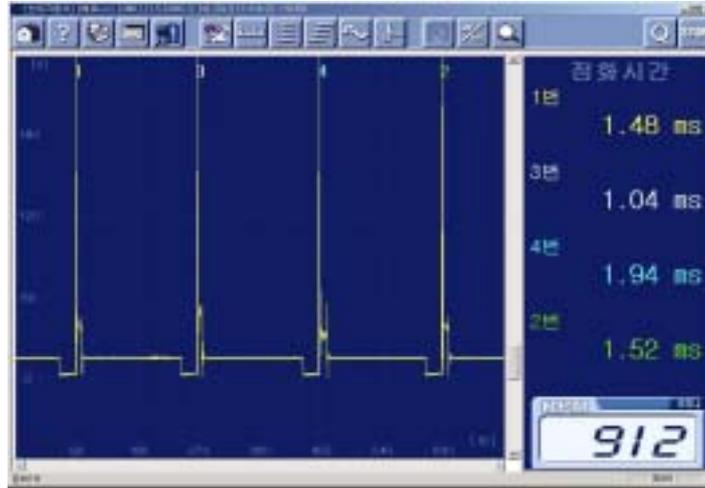
- ① 직렬 : 5ms, 10ms, 50ms, 150ms, 720도
- ② 병렬 : 5ms, 10ms, 20ms, 100%
- ③ 3차원 : 5ms, 10ms, 20ms, 100%
- ④ 트렌드 : 5ms, 10ms, 20ms, 100%
- ⑤ 개별 : 5ms, 10ms, 20ms, 100%

2) 파형별 전압축 범위

직렬, 병렬, 3차원, 트렌드, 개별 모드 : MAX ± 50KV

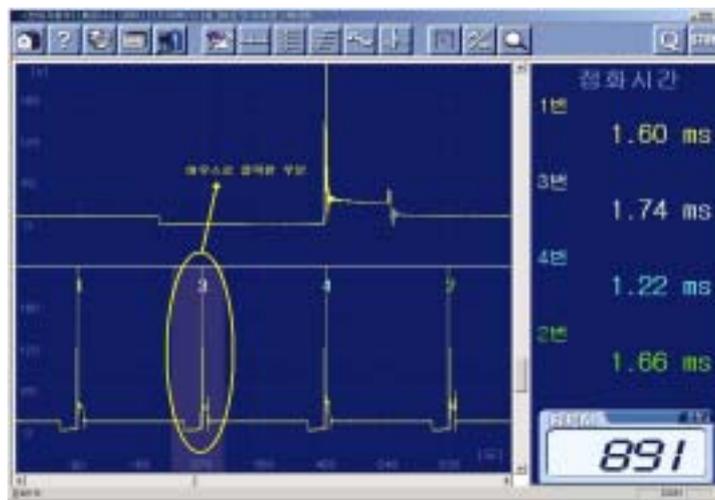
(4) 점화 2차 직렬파형

① 직렬파형 아이콘인  을 선택(클릭)하면 아래와 그림과 같은 직렬파형이 표출된다.



 점화 2차 직렬 파형

- ② 직렬 파형은 주로 실린더간 피크 전압의 편차를 비교할 때 편리하다. 피크 전압의 최고 높이가 화면 상단 이상으로 넘어갔으면 환경설정에서 전압축의 레벨을 조정하고 분석한다.
- ③ 직렬파형에서 피크전압을 상대 비교하던 중 특정한 부위의 모양이 이상하면 확대(Zoom) 아이콘인  을 클릭한 후 원하는 부위에 왼쪽 마우스를 클릭하면 그림과 같은 화면이 출력된다.

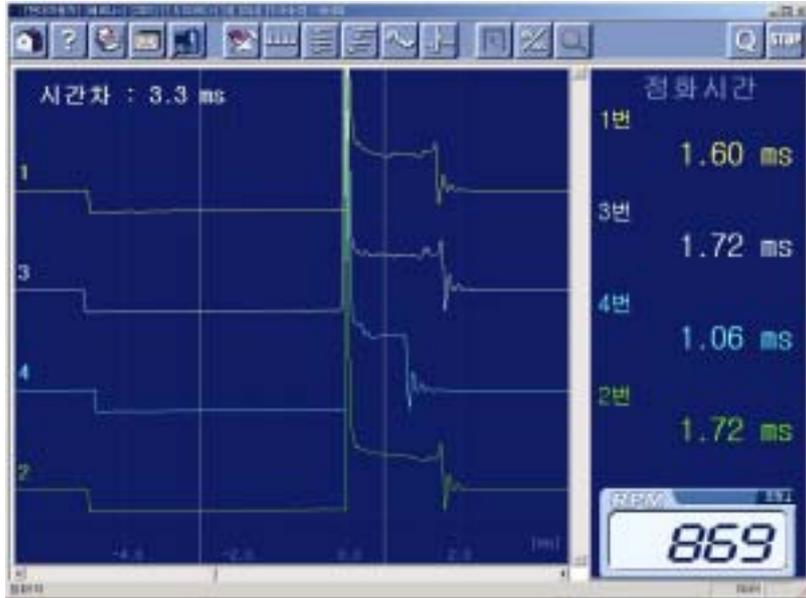


 점화 2차 부분 확대

- ④ 확대한 부위를 비교하면서 직렬파형을 분석한다. 부분 확대 기능은 직렬파형에서만 지원한다.
- ⑤ 특성값 아이콘  을 클릭할 때마다 측정 데이터 창의 항목이 바뀌면서 출력되는데 점화전압 → 피크전압 → TR off 전압 → 드웰 시간의 순서로 항목이 변한다.

(5) 점화 2차 병렬파형

① 병렬파형 아이콘인  을 클릭하면 그림과 같은 화면이 표시된다.



 점화 2차 병렬 파형

② 병렬 파형은 드웰 시간 및 점화시간을 실린더 별로 비교 분석할 때 주로 사용한다. 시간차를 비교 분석하기 쉽도록 두 커서 A, B를 제공해 주며, 왼쪽 마우스와 오른쪽 마우스로 커서의 위치를 이동시켜 화면에 나타나는 시간을 판독한다. 환경 설정에서 시간 및 전압의 레벨을 변경하여 볼 수 있다.

③ 직렬 파형에서와 동일하게 특성값 버튼인  을 클릭하여 데이터 창의 항목을 바꾸면서 분석한다.

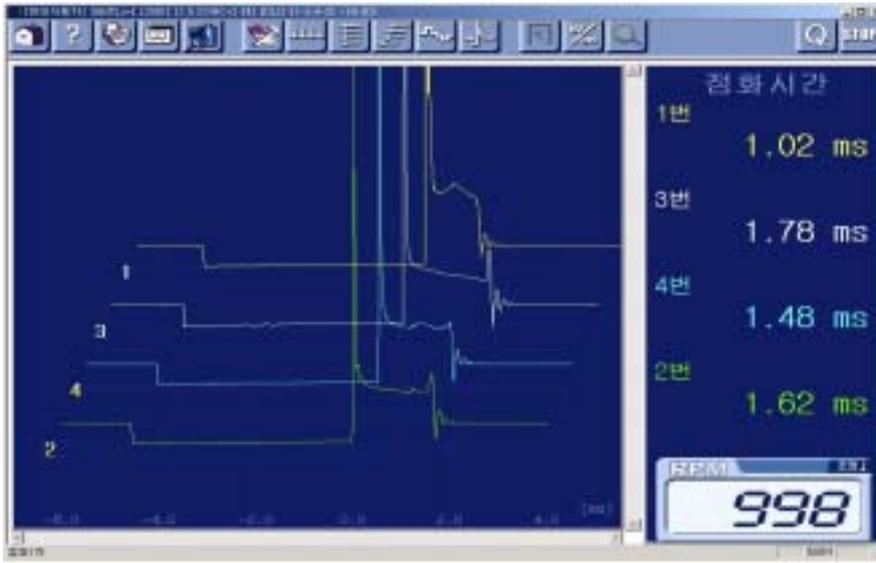
④ 항목 변경 순서는 점화시간 → 점화전압 → 피크전압 → TR off 전압 → 드웰 시간이다.



 특성값 변경순서

(6) 점화 2차 3차원 파형

- ① 점화 2차를 선택했을 때 처음 호출되는 항목이 3차원 모드이다.
- ② 직렬파형과 병렬파형을 조합하여 3차원 입체적으로 보여주기 때문에 실린더별 피크 전압 및 점화시간의 비교를 동시에 하기에 편리하다.
- ③ 3차원 아이콘  을 클릭하면 3차원 파형이 그림과 같이 호출된다.



 점화 2차 3차원 파형

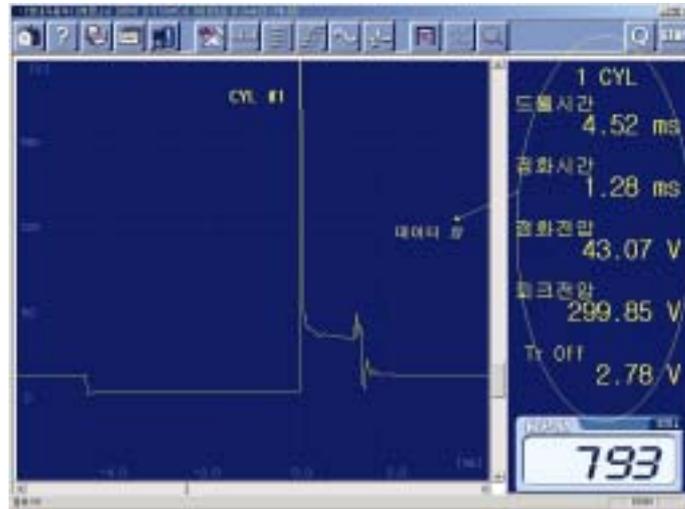
- ④ 환경설정 아이콘을 이용하여 분석하기 좋은 파형으로 조정 할 수 있다.
- ⑤ 직렬 및 병렬파형에서와 마찬가지로 특성값 아이콘  을 선택(클릭)하여 측정 데이터 창의 항목을 변경하여 보면서 분석할 수 있다.
- ⑥ 점화특성 버튼을 클릭할 때 마다 바뀌는 항목 순서는 직렬 및 병렬과 마찬가지로 점화시간 → 점화전압 → 피크전압 → TR off 전압 → 드웰 시간이다.



 특성값 변경순서

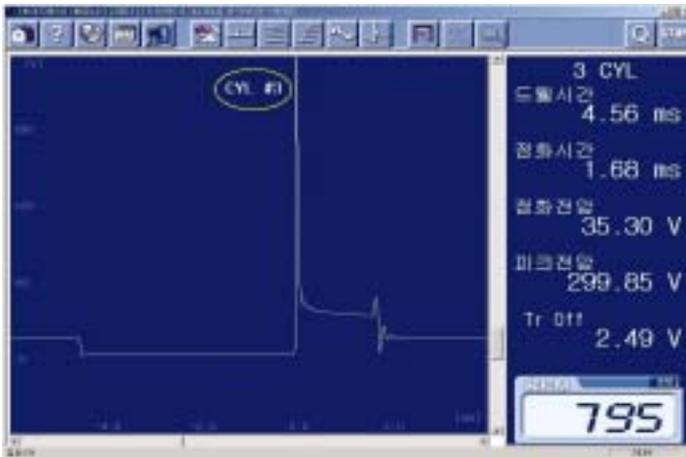
(7) 점화 2차 개별파형

① 개별파형 모드로 전환하려면 개별파형 아이콘  을 클릭하면 그림과 같은 화면이 출력된다.

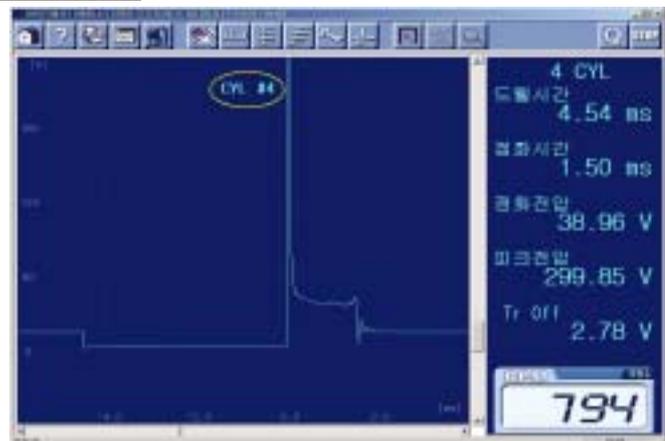


 1번 개별 파형

② 점화1차 파형을 실린더별로 하나씩 개별적으로 분석할 때는 실린더 선택 아이콘  을 한번씩 클릭하면 점화순서(1-3-4-2, 1-2-3-4-5-6, 1-5-3-6-2-4 등)에 의거하여 개별적으로 표출된다.



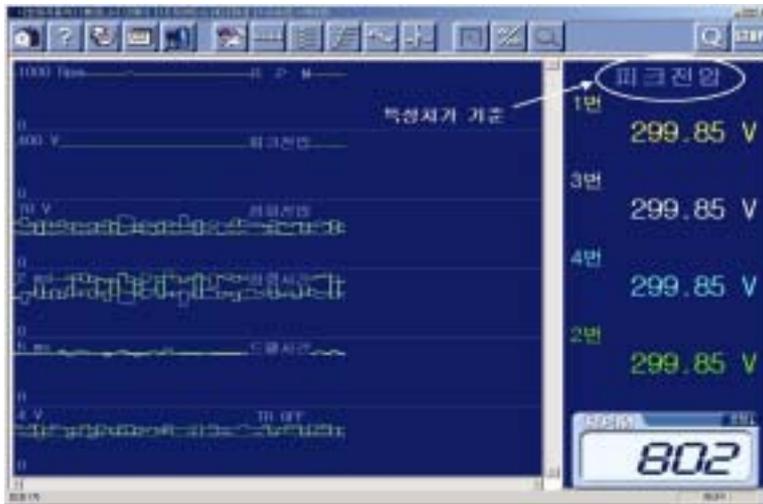
 3번 개별 파형



 4번 개별 파형

(8) 점화 2차 트렌드(Trend)

- ① 트렌드(trend)란 시간에 따라 변하는 데이터 값을 점으로 표시하여 연결한 결과를 나타내며 일종의 추세 또는 경향이라고 할 수 있다. 트렌드 데이터의 상하 변화폭은 멀티미터의 트렌드와 오실로스코프의 자동 모드처럼 Auto-range로 구성되어 있어서 데이터의 갑작스러운 변화에도 자동으로 레인지를 설정하여 준다.
- ② 점화2차 트렌드에서 보여주는 데이터 값은 RPM, 피크전압, 점화전압, 점화시간, TR off 전압, 드웰 시간 등 총 6가지다.
- ③ 트렌드 아이콘  을 클릭하면 트렌드 화면으로 전환된다. 트렌드 아이콘 선택 직전의 출력 형태에 따라 트렌드 창에 나타나는 데이터 형태가 다르다.



 트렌드 모드

1) 직렬, 병렬, 3차원 모드 → 트렌드 모드(점화특성 기준)

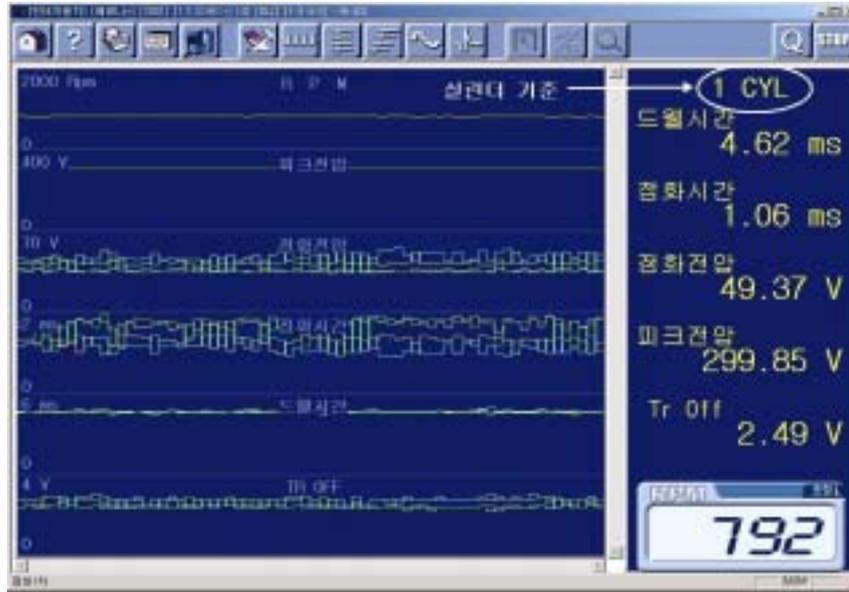
특성값 아이콘  을 클릭할 때 마다 데이터 창에 나타나는 점화 특성치의 변화가 그림과 같이 점화시간 → 피크전압 → 점화전압 → TR off 전압 → 드웰 시간의 순으로 바뀐다.



 특성값 변경

2) 개별 모드 → 트렌드 모드(실린더 번호 기준)

- ① 그림은 개별 모드에서 4번 실린더를 분석하다가 트렌드로 진입했을 때의 화면을 나타낸 것이다. 실린더 3번의 점화 특성값을 우측 데이터 창에 나타나게 하려면 개별과형 모드로 진입 후 3번 실린더를 선택한 다음 트렌드로 다시 진입해야 한다.



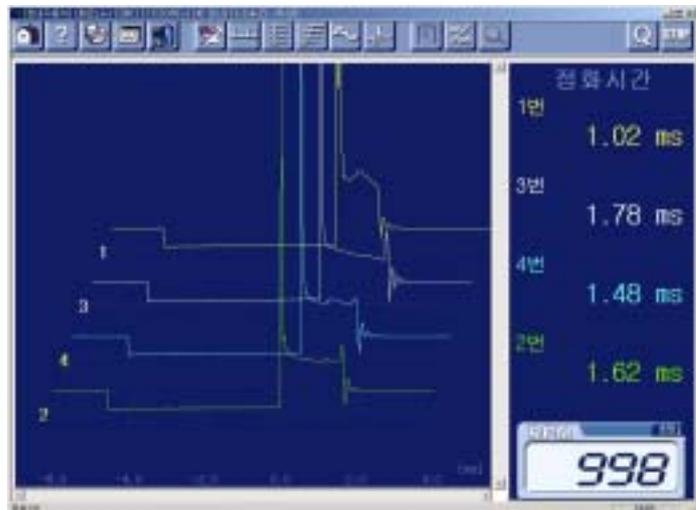
트렌드 진입

- ② 트렌드 창에 나타나는 점화 특성값(RPM, 피크전압, 점화전압, 점화시간, 드웰각)들은 시간에 따라 동일한 경향을 가지고 변해야 하며, 어느 한 실린더의 데이터가 다르게 움직이면 해당 실린더 점화1차 라인에 문제가 있는 것이다. 이러한 경우 실린더 별로 겹쳐서 나오기 때문에 몇 번 실린더가 불량인지 알기 힘들다. 따라서 이러한 경우 환경설정 버튼을 클릭한 후 해당 실린더를 한 번 클릭하면 그 실린더의 트렌드 데이터가 없어지고 다시 클릭하면 나타난다.

(9) 데이터 분석 및 저장

1) 데이터 분석

- ① 데이터는 실시간으로 분석할 수도 있지만 저장하여 놓고 지나간 데이터를 분석할 수도 있다.
- ② 정지아이콘 을 선택, 화면을 정지시킨다.



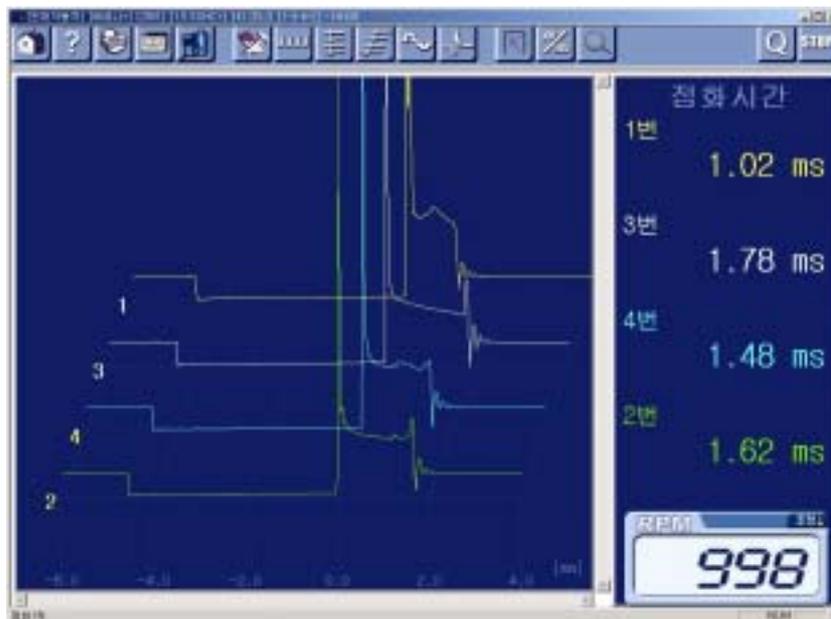
Runing 상태

- ③ 재생 아이콘  을 이용하여 아무 곳이나 클릭한다.
- ④ 재생 아이콘과 투 커서를 이용하여 데이터 창의 수치 및 파형의 모양을 보면서 분석한다.



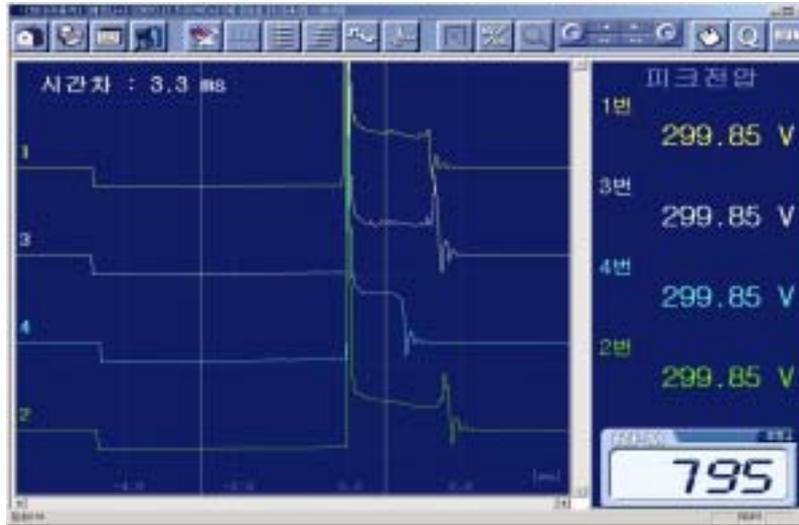
 Stop 상태

- ⑤ STOP을 선택한 상태에서는 환경설정의 시간축 및 전압축의 레벨을 변경할 수 없으며, STOP을 클릭 하기 전에 세팅 되어 있던 환경설정 기준으로 재생된다.
- ⑥ 저장 화면에서 시간축 조정은 안되며, 전압축의 레벨조정은 가능하다.



 3차원 파형

- ⑦ 점화 2차와 동일하게 점화 1차에서도 STOP 아이콘을 이용하여 화면을 정지시켰을 경우, 엔진 1,000 사이클 분량의 데이터가 직렬과형 모드를 제외한 각 모드별로 동시에 저장되기 때문에 분석의 동기성을 제공해 준다.



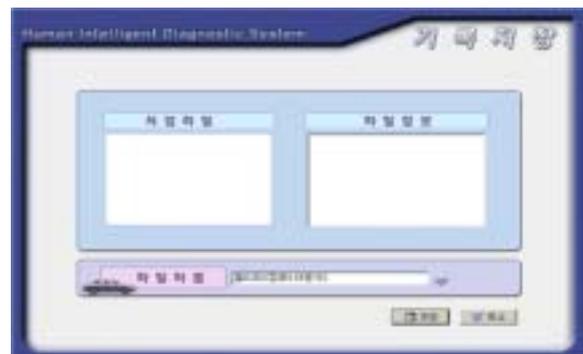
병렬 피형



3자원 및 병렬피형 분석

2) 파일 저장(파일이름 .ig1)

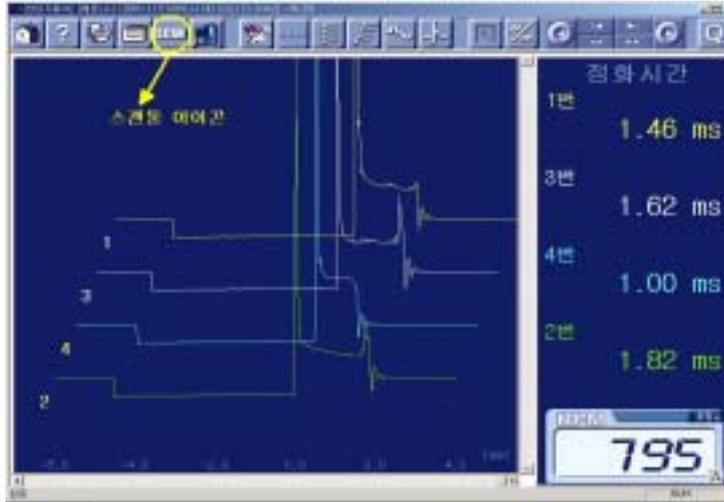
- ① 분석을 마친 후 디스켓 아이콘  을 선택 하게 되면, 그림과 같은 기록저장 창이 나온다. 파일 이름을 입력하고 저장 클릭.
- ② 파일은 하이-디에스(Hi-DS) 폴더 저장 데이터 내에 저장되는데, 데이터량이 많아지면 찾기가 복잡해지므로 차종 선택시 차량번호를 입력하여



기록저장 창

데이터를 관리하는 것이 효율적이다.

- ③ 한 화면의 그림이 저장되는 것이 아니고 확장자가 .ig1 인 파일을 저장하는 것이며, 차후에 메인 화면의 기록관리에서 불러와 재분석할 수 있다.
- ④ 하이-디에스(Hi-DS) 메인 화면의 기록관리에서 저장된 데이터를 불러오면 그림과 같은 화면이 표출된다.



기록관리에서 저장데이터를 불러왔을 때

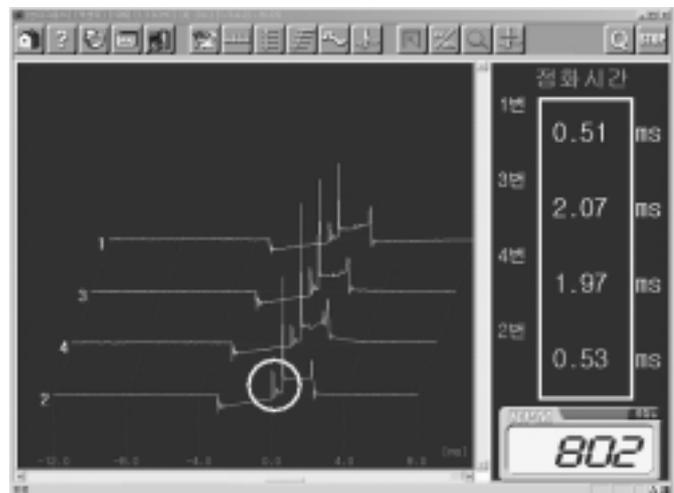
- ⑤ 메뉴 상단에 스캔툴 아이콘(SCAN)이 생성되며, 이것은 언제든지 마우스를 1회 클릭하여 신속하게 스캔툴 환경으로 이동 할 수 있는 기능이다.

(10) 점화 트리거 레벨조정

점화 전류 제어형 차량은 점화 2차 파형 측정시에 차량에 이상 현상이 없음에도 불구하고 그림과 같이 파형이 측정되는 경우가 있다. 이와 같은 경우에 피크 전압, 점화시간, 드웰 시간 등 각 점화 데이터가 정확히 측정되지 않을 수 있다.

이것은 드웰 구간에서 전류 제어시에 서지 전압이 발생하여 점화 피크로 잘못 인식한 경우이다. 따라서 이와 같은 차량의 점화2차 파형의 데이터를 확인하려면 점화 위치를 감지하는 점화 전압 트리거 레벨을 조정할 필요가 있다.

트리거 레벨조정은 레벨 조정 아이콘  을 선택하여 실시한다. 트리거 레벨조정 아이콘을 누를 때마다 2 → 3 → 4 → 5 → 1 → 2 순서로 변하며, 가장 안정적으로 측정되는 위치에서 측정한다.



드웰 구간 서지 발생 파형