

DL850/DL850V

스코프코더

U S E R ' S M A N U A L

사용자 매뉴얼[기능편]

머리말

이번에 스코프코더 DL850 또는 스코프코더 차량용 DL850V(이후, 양기종을 표시할 경우, DL850/DL850V로 생략함)를 구입하여 주셔서 감사합니다. 이 사용자 매뉴얼(기능편)은 DL850/DL850V의 기능에 관한 설명서입니다.

사용 전 이 매뉴얼을 잘 읽은 후 올바르게 사용하여 주십시오.

읽으신 후에는 잘 보관하여 주십시오. 사용 중 모르는 조작이 있을 시 반드시 도움이 될 것입니다. 또한, DL850/DL850V의 매뉴얼로서, 이 매뉴얼을 포함하여 하기의 매뉴얼이 있습니다. 함께 읽어 주십시오.

| 매뉴얼명 | 매뉴얼 No. | 내용 |
|---|---------------|--|
| DL850/DL850V 스코프코더 사용자 매뉴얼[기능편] | IM DL850-01JA | 본 설명서입니다. 부속 CD에 pdf 데이터가 들어 있습니다. 통신 인터페이스의 기능을 제외하고 본 기기의 전 기능에 관하여 설명합니다. |
| DL850/DL850V 스코프코더 사용자 매뉴얼[조작편] | IM DL850-02JA | 부속 CD에 pdf 데이터가 들어 있습니다. 본 기기의 각 설정 조작에 관하여 설명합니다. |
| DL850/DL850V 스코프코더 시작 가이드 | IM DL850-03JA | 본 기기의 취급 상 주의, 기능 개요, 기본적 조작이나 사양에 관하여 설명합니다. |
| DL850/DL850V 스코프코더 통신 인터페이스 사용자 매뉴얼 | IM DL850-17JA | 부속 CD에 pdf 데이터가 들어 있습니다. 본 기기의 통신 인터페이스 기능에 관하여 그 조작방법을 설명합니다. |

주의

- 본 서의 내용은 성능·기능의 향상 등에 의해 향후 예고없이 변경되는 경우가 있습니다. 또한, 실제 화면 표시 내용이 본 서에 기재된 화면표시 내용과 다소 다른 경우가 있습니다.
- 본 서의 내용에 관해서는 만전을 기하고 있으나, 만일 의문점이나 오류 등을 발견하게 된다면 번거로우시더라도 구입처나 당사 지사·지점·영업소로 연락하여 주십시오.
- 본 서 내용의 전부 또는 일부를 무단으로 게재, 복제하는 것은 금지되어 있습니다.
- 보증서가 포함되어 있습니다. 재발행은 불가합니다. 잘 읽고 이해하신 후 잘 보관하여 주십시오.
- 본 제품의 TCP/IP 소프트웨어 및 TCP/IP 소프트웨어에 관한 문서는 캘리포니아 대학 라이선스의 BSD Networking Software, Release 1을 바탕으로 당사에서 개발/작성한 것입니다.

상표

- Microsoft, Internet Explorer, MS-DOS, Windows, Windows NT 및 Windows XP는 미국 Microsoft Corporation의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다.
- Adobe, Acrobat 및 PostScript는 어도비 시스템사의 상표 또는 등록상표입니다.
- GIGAZoom ENGINE는 요코가와 전기(주)의 등록상표입니다.
- 본문 중의 각 사 등록상표 또는 상표에는 TM, ®마크가 표시되어 있지 않습니다.
- 기타 본문 중에 사용되는 회사명, 상품명은 각 사 등록상표 또는 상표입니다.

이력

- 2010년 6월 초판 발행
- 2010년 9월 2판 발행

목차

1. 주요기능

| | |
|----------------------------------|-----|
| 수직축..... | 1-1 |
| 수평축(시간축)..... | 1-2 |
| 트리거..... | 1-3 |
| 파형 불러오기..... | 1-4 |
| 파형표시..... | 1-6 |
| 파형의 연산/해석..... | 1-6 |
| 16ch 전압입력 모듈의 샘플링 타이밍과 주의사항..... | 1-8 |

2. 수직축

| | |
|--|------|
| 입력설정..... | 2-1 |
| 전압측정..... | 2-2 |
| 수직축 감도(SCALE노브)..... | 2-3 |
| 파형의 수직 포지션(수직 POSITION노브)..... | 2-5 |
| 입력 커플링(Coupling)..... | 2-6 |
| 프로브의 감쇠비/전류-전압 환산비(Probe)..... | 2-7 |
| 대역제한(Bandwidth) | 2-8 |
| 줌/와이드 방법(V Scale)..... | 2-9 |
| 오프셋값(Offset) | 2-11 |
| 파형의 반전표시(Invert)..... | 2-12 |
| 리니어 스케일링(Linear Scale) | 2-13 |
| 실표값의 측정..... | 2-15 |
| 전압측정(16ch 전압입력모듈의 경우)..... | 2-16 |
| 온도 측정..... | 2-19 |
| 변형 측정..... | 2-21 |
| 센트 교정에 관하여(701271(STRAIN_DSUB)만 해당)..... | 2-24 |
| 가속도 측정..... | 2-26 |
| 주파수 측정..... | 2-28 |
| FV 설정(F/V Setup) - 주파수 측정..... | 2-28 |
| 입력조건(Input Setup) - 주파수 측정..... | 2-33 |
| 로직 측정..... | 2-36 |
| CAN 버스 신호의 모니터(DL850V에 적용)..... | 2-38 |
| 전채널 설정 메뉴의 표시(ALL CH)..... | 2-43 |

3. 수평축

| | |
|------------------------|-----|
| 시간축 설정(TIME/DIV) | 3-1 |
|------------------------|-----|

4. 트리거

| | |
|------------------------------|-----|
| 트리거 모드(MODE) | 4-1 |
| 트리거의 종류(Type) | 4-2 |
| 신호의 종류와 트리거의 조합..... | 4-2 |
| 트리거의 기본적인 설정..... | 4-2 |
| 심플 트리거(Simple)..... | 4-3 |
| 트리거 소스(Source) | 4-3 |
| 트리거 레벨(Level) | 4-4 |
| 트리거 슬로프(Slope) | 4-4 |
| 트리거 히스테리시스(Hysteresis) | 4-5 |
| 트리거 홀드 오프(Hold Off) | 4-5 |

| | |
|--|------|
| 트리거 포지션(Position)..... | 4-6 |
| 트리거 딜레이(Delay) | 4-7 |
| A -> B(N) 트리거(Enhanced)..... | 4-8 |
| A Delay B 트리거(Enhanced)..... | 4-9 |
| Edge On A 트리거(Enhanced) | 4-10 |
| OR 트리거(Enhanced) | 4-11 |
| AND 트리거(Enhanced)..... | 4-12 |
| Period 트리거(Enhanced)..... | 4-13 |
| Pulse Width 트리거(Enhanced) | 4-14 |
| Wave Window 트리거(Enhanced) | 4-15 |
| 5. 파형 불러오기 | |
| 레코드 길이(Record Length) | 5-1 |
| 에퀴지션 모드(Acquisition Mode)..... | 5-2 |
| 하드디스크 기록(HD RecordCondition, 옵션) | 5-4 |
| 타임베이스(Time Base)..... | 5-5 |
| 듀얼캡처(DUAL CAPTURE) | 5-7 |
| 캡처 파형의 표시번호(Select Number)..... | 5-8 |
| 파형 불러오기(START/STOP) | 5-10 |
| 6. 화면 표시 | |
| 화면의 종류(DISPLAY)..... | 6-1 |
| 표시 포맷(Format)..... | 6-2 |
| 엑스트라 윈도우(Extra Window) | 6-2 |
| 계수선(Graticule)..... | 6-2 |
| 스케일값의 표시ON/OFF(Scale Value) | 6-3 |
| 파형의 배치, 표시색, 표시 그룹(Trace Setup) | 6-3 |
| 트레이스 라벨 표시(Trace Label) | 6-3 |
| 레벨 인디케이터..... | 6-4 |
| 보간 방식(Dot Connect)..... | 6-4 |
| 파형표시에 사용하는 데이터 점수 - 데시메이션(Decimation)..... | 6-5 |
| 어큐물레이트(Accumulate) | 6-5 |
| 매뉴얼 이벤트(Manual Event) | 6-6 |
| 메뉴 구역의 표시 변환 | 6-6 |
| 7. X-Y 파형의 표시 | |
| X-Y 윈도우의 표시ON/OFF(Display) | 7-1 |
| 8조 X-Y 파형(Setup) | 7-1 |
| 시작점/종료점(Start Point/End Point) | 7-1 |
| 펜 마커(Pen Marker)..... | 7-1 |
| 시작 시 파형 소거(Trace clear on Start)..... | 7-2 |
| 메인 화면의 표시 비율(Main Ratio) | 7-2 |
| 화면 레이아웃(Window Layout) | 7-2 |
| 표시 결합(Combine Display) | 7-2 |
| 보간 방식(Dot Connect)..... | 7-2 |
| 파형표시에 사용하는 데이터 점수- 데시메이션(Decimation) | 7-2 |

8. 파형의 줌(Zoom)

| | |
|---|-----|
| 줌 윈도우의 표시ON/OFF(Display) | 8-1 |
| 줌 대상 윈도우(Zoom2 Source) | 8-1 |
| 줌율(Mag노브) | 8-2 |
| 포지션(줌 POSITION 노브, Zoom1 Position, Zoom2 Position) | 8-2 |
| 메인화면의 표시 비율(Main Ratio) | 8-2 |
| 화면 레이아웃(Window Layout) | 8-2 |
| 표시 포맷(Format Zoom1, Format Zoom2)..... | 8-3 |
| 줌 위치의 최신위치로의 이동(Move Zoom1 to Front, Move Zoom2 to Front) | 8-3 |
| 오토 스크롤(Auto Scroll) | 8-3 |
| 줌 대상 파형(Allocation)..... | 8-3 |

9. 커서 측정

| | |
|---------------------------------|------|
| 윈도우 선택(Select Window) | 9-1 |
| T-Y 파형..... | 9-1 |
| 수평 커서(Horizontal) - T-Y 파형..... | 9-1 |
| 수직 커서(Vertical) - T-Y 파형..... | 9-2 |
| 수평&수직 커서(H&V) - T-Y 파형..... | 9-4 |
| 마커 커서(Marker) - T-Y 파형..... | 9-4 |
| 각도 커서(Degree) - T-Y 파형..... | 9-6 |
| X-Y 파형..... | 9-7 |
| FFT 파형..... | 9-9 |
| 커서 측정 시 주의사항 | 9-11 |

10. 파형 파라미터의 자동 측정

| | |
|--|-------|
| 모드의 설정(Mode) | 10-1 |
| 파형 파라미터의 자동 측정(ON) | 10-1 |
| 측정 항목(Measure Setup) | 10-1 |
| 딜레이의 설정(Delay Setup) | 10-4 |
| 측정 범위(Time Range1/Time Range2) | 10-5 |
| 1 사이클 모드(1-Cycle Mode) | 10-6 |
| 파형 파라미터 자동측정 시 주의..... | 10-6 |
| 통상적 통계 처리(Statistics) | 10-7 |
| 사이클 통계 처리(Cycle Statistics) | 10-8 |
| 히스토리 파형의 통계 처리(History Statistics) | 10-10 |
| 통계 처리 시 주의..... | 10-11 |

11. 연산

| | |
|--------------------------------------|------|
| 연산의 ON/OFF(Mode) | 11-1 |
| 연산 트레이스 선택(Select Math Trace) | 11-1 |
| 연산설정(Math Setup)..... | 11-1 |
| 스케일링 모드(Scaling Mode) | 11-4 |
| 상한/하한(Upper/Lower) | 11-4 |
| 시작점/종료점(Start Point/End Point) | 11-4 |
| 사용자 정의 연산(옵션) | 11-4 |
| 연산식(Expression) - 사용자 정의 | 11-4 |

| | |
|--|-------|
| 에버리지 설정(Average Setup) - 사용자 정의..... | 11-7 |
| FFT 설정(FFT Setup) - 사용자 정의 | 11-9 |
| 필터 설정(Filter Setup) - 사용자 정의..... | 11-9 |
| 정수 설정(Constant Setup) - 사용자 정의..... | 11-10 |
| 연산 시 주의사항..... | 11-10 |
| 12. FFT | |
| FFT의 ON/OFF(Display)..... | 12-1 |
| 해석 대상 파형(Source) | 12-1 |
| 시작점/FFT 점수(Start Point/FFT Points)..... | 12-1 |
| 윈도우 함수(Window) | 12-2 |
| 종축 스케일(Vert. Scale Mode) | 12-2 |
| 센터/감도(Center/Sensitive)..... | 12-2 |
| 메인화면의 표시비율(Main Ratio) | 12-3 |
| 화면레이아웃(Window Layout) | 12-3 |
| 횡축 스케일(Horiz. Axis)..... | 12-3 |
| 사용자 정의 연산기능(옵션)부가 모델의 FFT 해석 | 12-3 |
| FFT 시 주의사항..... | 12-5 |
| 13. GO/NO-GO 판정 | |
| 모드(Mode)..... | 13-1 |
| 파형존(Wave Zone) | 13-1 |
| 파형 파라미터(Parameter) | 13-4 |
| GO/NO-GO 판정 시 주의 | 13-5 |
| 14. 액션 온 트리거 | |
| 모드(Mode)..... | 14-1 |
| 액션(Action Setup)..... | 14-1 |
| 액션 온 트리거 시 주의..... | 14-2 |
| 15. 파형의 서치 | |
| 검색 타입(Type)..... | 15-1 |
| 엣지 서치(Edge) | 15-2 |
| 이벤트 서치(Event)..... | 15-4 |
| 로직 패턴 서치(Logic Pattern) | 15-4 |
| 시각 서치(Time)..... | 15-5 |
| 파형의 서치 시 주의..... | 15-5 |
| 16. 히스토리파형의 표시/검색 | |
| 표시 모드(Display Mode)..... | 16-2 |
| 하이라이트 표시(Selected Record) | 16-2 |
| 표시범위(Start/End Record) | 16-3 |
| 히스토리맵 일람(List)..... | 16-3 |
| 히스토리파형의 검색 모드(Search Mode)..... | 16-4 |
| 존 서치 시 검색 조건의 설정(Search Setup) | 16-4 |
| 파형 파라미터 서치 시 검색조건의 설정(Search Setup)..... | 16-5 |
| 검색 실행(Execute Search) | 16-5 |
| 히스토리 기능 사용 시 주의 | 16-5 |

17. 화면 이미지 인쇄/저장

| | |
|---------------------------------|------|
| 출력처의 종류(Print To)..... | 17-1 |
| 내장 프린터에서의 인쇄(BuiltIn, 옵션) | 17-1 |
| 네트워크 프린트에서의 인쇄(Network)..... | 17-1 |
| 화면 이미지를 파일로 저장하기(File)..... | 17-2 |
| 화면 이미지를 인쇄/저장하기(PRINT) | 17-2 |

18. 데이터의 저장/읽기

| | |
|----------------------|------|
| 저장/읽기 대상 저장 매체..... | 18-1 |
| 데이터 저장(Save) | 18-2 |
| 데이터 읽기(Load)..... | 18-7 |
| 파일 조작(Utility) | 18-8 |

19. 이더넷 통신(Network)

| | |
|------------------------------|------|
| TCP/IP(TCP/IP)..... | 19-2 |
| FTP 서버(FTP/Web Server) | 19-3 |
| Web 서버(FTP/Web Server) | 19-4 |
| 메일(Mail) | 19-5 |
| 네트워크 프린터(Net Print) | 19-6 |
| 네트워크 드라이브(Net Drive) | 19-6 |
| SNTP(SNTP) | 19-7 |

20. 기타 기능

| | |
|--|-------|
| 오토 셋업(Auto Setup)..... | 20-1 |
| 설정을 초기값으로 되돌리기(Initialize) | 20-1 |
| 설정 데이터의 저장/리콜(Setup Data Store/Recall) | 20-2 |
| calibration(CAL) | 20-2 |
| 스냅샷(SNAP SHOT)..... | 20-2 |
| 클리어 트레이스(CLEAR TRACE) | 20-2 |
| 원격 제어(Remote Ctrl)..... | 20-3 |
| 시스템 설정(System Configuration)..... | 20-5 |
| 환경 설정(Preference) | 20-8 |
| 셀프 테스트(Selftest)..... | 20-9 |
| 오버뷰(Overview)..... | 20-10 |
| 키 프로텍트(KEY PROTECT) | 20-10 |
| NUM LOCK | 20-10 |

부록

| | |
|--------------------------------|------|
| 부록1 파형 면적 구하기..... | 부-1 |
| 부록2 사용자 정의 연산에 관하여(옵션) | 부-3 |
| FFT 함수 - 사용자 정의..... | 부-7 |
| 부록3 변형의 기본정의식 | 부-12 |
| 부록4 변형의 선트 교정에 관하여 | 부-13 |
| 선트 교정 순서..... | 부-14 |
| 부록5 주파수 모듈의 측정 원리..... | 부-19 |
| 부록6 주파수 모듈의 프리셋 설정값 일람..... | 부-23 |
| 부록7 TCP와 UDP의 포트 번호에 관하여 | 부-26 |

색인

1 주요기능

수직축

신호의 입력 조건이나 진폭 방향의 표시 조건을 설정합니다. 장착하는 모듈에 따라 설정 항목이 다릅니다.

CH1. CH16 중에서 누른 키의 채널 메뉴가 표시됩니다. 채널마다 수직축의 각종 설정을 합니다. ALL CH 키를 누르면 전 채널의 설정 정보를 리스트에서 확인하면서 설정할 수 있는 화면이 표시됩니다.

DL850/DL850V의 측정 항목

DL850/DL850V에 아래 모듈을 장착하면 전압, 온도, 변형, 가속도, 주파수, 로직, CAN 버스 신호 등을 측정할 수 있습니다.

전압측정

701250(HS10M12), 701251(HS1M16), 701255(NONISO_10M12), 701260(HV(with RMS)), 720210(HS100M12), 701261 (UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)), 701265(TEMP/HPV), 701275(ACCL/VOLT)

전압측정(16ch 전압입력 모듈의 경우)

720220(16CH VOLT)

온도측정

701261(UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)), 701265(TEMP/HPV)

변형 측정

701270(STRAIN_NDIS), 701271(STRAIN_DSUB)

가속도 측정

701275(ACCL/VOLT)

주파수 측정

701280(FREQ)

로직 측정

720230(LOGIC)

CAN 버스 신호의 모니터

720240(CAN MONITOR)

DL850V에만 적용할 수 있습니다.

수직축 감도

신호를 관측하기 쉽도록 파형의 표시 진폭을 조정하는 것이 수직축 감도의 설정입니다. 수직축 감도에서는 화면에 표시되는 그리드 1개 (1div)에 대한 값을 설정하거나 측정 범위를 설정합니다. 수직축 감도는 SCALE 노브를 사용하여 채널 별로 설정합니다.

수직 포지션

본 기기는 많은 파형을 표시하기 위하여 파형이 겹쳐서 표시되므로 잘 보이지 않는 경우가 있습니다. 이러한 경우, 파형을 잘 볼 수 있도록 수직축 방향으로 표시 위치(수직 포지션)를 이동할 수 있습니다.

수직 포지션은 수직 POSITION 노브를 사용하여 채널 별로 설정합니다.

입력 커플링

측정하는 신호에 따라 입력 결합(커플링)의 설정을 바꿉니다. 이 설정을 바꿈으로써 입력 신호를 수직축(전압축)회로에 입력할 때의 결합 방식이 바뀝니다. 입력 커플링에는 DC, AC, GND, TC, DC-RMS, AC-RMS, ACCEL 및 OFF* 등의 설정 종류가 있습니다. 입력 모듈에 맞춰서 설정합니다.

*16ch 전압입력 모듈의 경우에만 선택한 서브 채널을 측정 대상으로 하지 않을 시 OFF로 설정합니다.

수직축 방향으로의 줌/와이드

파형을 수직축 방향으로 줌/와이드 할 수 있습니다. 배율을 설정하여 표시 파형을 수직방향으로 줌/와이드하는 방법과 표시 범위의 상한값/하한값을 설정하여 표시 파형을 수직방향으로 줌/와이드하는 방법이 있습니다.

리니어 스케일링

리니어 스케일링은 측정값을 물리값으로 변환하여 직접 읽어내는 기능입니다. 다음의 2종류의 방법이 있습니다.

AX+B

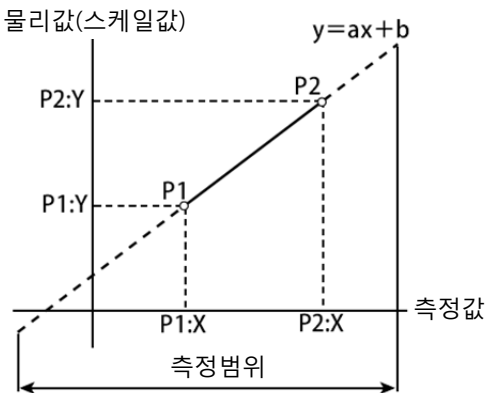
스케일링계수 A와 오프셋값 B를 사용하여 다음 식에 따라 연산합니다.

$$Y=AX+B \quad (X: \text{측정값}, Y: \text{물리값})$$

P1-P2

임의의 2점의 측정값(P1: X, P2: X)에 대응하여 변환 후 각각의 물리값(P1:Y, P2:Y)을 설정하면 스케일 변환식($y=ax+b$)이 결정됩니다.

이 변환식을 사용하여 연산합니다.



수평축(시간축)

시간축 설정

통상적으로 초기 설정 상태에서는 시간축 스케일을 그리드1개 (1div)당 시간으로 설정합니다. 설정 범위는 「100ns/div*~3day/div」입니다. 자동적으로 초, 분, 시간, 날짜로 이행합니다. 파형을 표시하는 시간범위는 수평축의 표시 범위가 10div이므로, 「시간축 설정×10」이 됩니다.

*720210(HS100M12)모듈이 장착되어 있을 시에는 100ns/div부터, 장착되어 있지 않을 시에는 1μs/div부터 설정할 수 있습니다.

내부 클럭과 외부 클럭(타임베이스의 선택)

초기 설정에서 측정 신호 샘플링의 타이밍은 본 기기 내부의 타임베이스 회로에서 출력되는 내부 클럭 신호에 의해 제어됩니다.

이것을 외부에서 입력하는 클럭 신호로 컨트롤할 수 있습니다. 외부 클럭 신호는 외부 클럭 입력 단자에서 입력합니다. 이 외부 클럭 입력은 측정 대상의 클럭 신호에 동기하여 파형을 관측할 때 등에 효과적입니다.

시간축 설정과 샘플 레이트/레코드 길이의 관계

시간축 설정을 바꾸면 샘플 레이트나 애퀴지션 메모리에 불러오는 레코드 길이가 바뀝니다. 상세 내용은 시작 가이드 IM DL850-03JA의 부록 1을 읽어 주십시오.

샘플 레이트에 관하여

시간축 설정을 바꾸면 샘플 레이트가 바뀝니다. 샘플 레이트는 1초간의 샘플 횟수(단위는 S/s)를 나타냅니다. 샘플 레이트가 입력 신호의 주파수에 비하여 낮으면 신호에 포함되어 있는 고주파 성분이 상실되어 고주파가 낮은 주파수의 파형으로 변하는 현상이 발생합니다. 가능한 한 높은 샘플 레이트로 신호를 샘플링하거나 파형 데이터를 불러오는 모드(애퀴지션 모드)를 엔빌로프로 하면 변하는 현상을 피할 수 있습니다.

롤 모드 표시

트리거 모드가 오토, 오토 레벨, 싱글 또는 즉시 시작이고, 시간축 설정이 100ms/div 이상일 때는 트리거에 따라 표시파형을 갱신(갱신모드)하는 것이 아니라 파형이 화면의 오른쪽에서 왼쪽 방향으로 흐르도록 표시하는 롤 모드 표시가 됩니다.

트리거

트리거는 파형을 화면에 표시하는 실마리가 됩니다. 설정된 트리거 조건이 성립하여 파형을 화면에 표시하는 상태가 되는 것을 「트리거가 걸린다」라고 합니다.

트리거 모드

표시파형을 갱신하는 조건을 설정합니다. 트리거 모드에는 오토, 오토 레벨, 노멀, 싱글, N 싱글 및 즉시 시작 6종류의 모드가 있습니다. 트리거 모드의 설정은 전 트리거 타입 공통입니다.

트리거의 종류(트리거 타입)

크게 나누면 「심플 트리거」와 「확장 트리거」 2종류의 트리거가 있습니다.

심플 트리거

입력신호 트리거

트리거 소스가 된 입력신호가 미리 설정한 트리거 레벨 통과 시(시작/끝/그 양쪽의 엣지)에 트리거를 겁니다.

시각 트리거

설정된 일자시각에서 설정한 시간간격으로 트리거를 겁니다.

외부신호 트리거

TRIG IN단자에 입력되는 신호가 미리 설정한 트리거 레벨 통과 시(시작/끝의 엣지)에 트리거를 겁니다.

상용전원신호 트리거

본 기기에 공급되는 전원신호의 시작에서 트리거를 겁니다. 상용전원주파수에 동기한 파형 관측이 가능합니다.

확장 트리거

A -> B(N) 트리거

상태 조건 A가 성립된 후 상태조건B가 N회 성립했을 때 트리거를 겁니다.

A Delay B 트리거

상태 조건 A가 성립되고 나서 설정한 시간만 경과한 후 처음으로 상태조건B가 성립되었을 때 트리거를 겁니다.

Edge On A 트리거

상태 조건 A가 성립되는 동안에 여러 트리거 소스의 엣지의 OR로 트리거를 겁니다.

OR 트리거

여러 트리거 소스의 엣지의 OR로 트리거를 겁니다.

AND 트리거

여러 트리거 소스의 조건 성립 AND로 트리거를 겁니다. 설정한 조건이 동일 시점에서 모두 성립했을 때 트리거를 겁니다.

Period 트리거

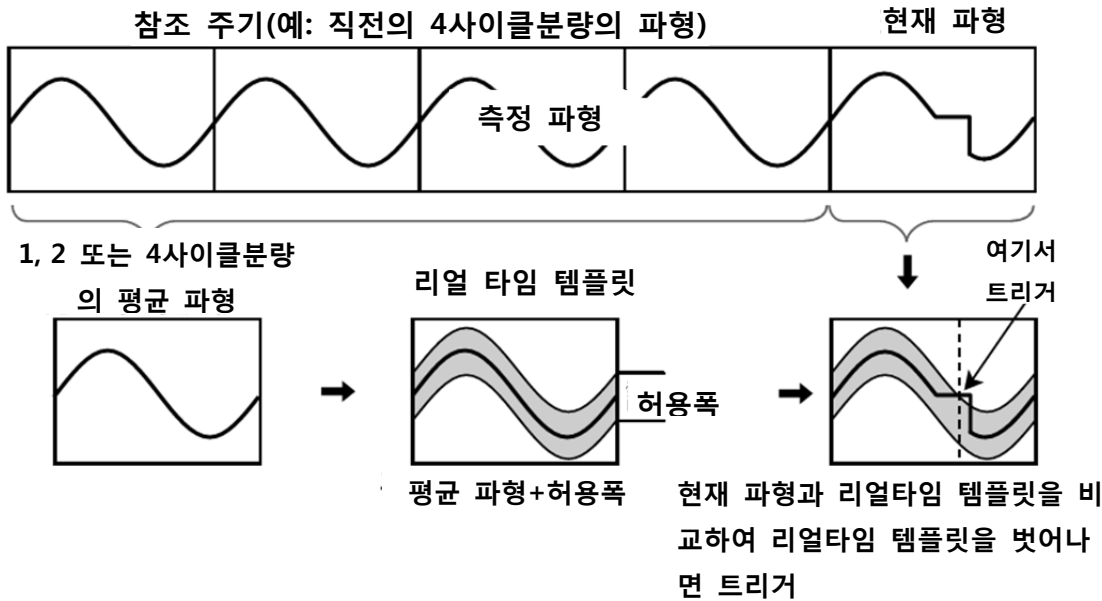
상태조건B가 성립되는 주기로 트리거를 겁니다. 다시 상태조건B가 성립된 시점에서 트리거를 겁니다.

Pulse Width 트리거

상태조건B이 성립하는 시간의 길이(성립시간)과 설정한 판정시간(Time 또는 T1/T2)과의 관계에서 트리거를 겁니다.

Wave Window 트리거

현재 파형 직전의 수많은 사이클의 파형을 바탕으로 작성한 리얼타임 템플릿(Wave Window)과 현재 파형을 비교하여 현재 파형이 리얼타임 템플릿에서 벗어나면 트리거를 겁니다.



트리거 소스

설정된 트리거 조건의 대상이 되는 신호를 트리거 소스라 합니다. 아날로그신호, 로직신호, 시각, 외부신호 및 상용 전원신호에서 선택합니다. 트리거 타입에 맞추어 선택합니다.

트리거 레벨

신호의 시작/끝 엣지 또는 High/Low의 상태를 검지하는 레벨을 트리거 레벨이라 합니다. 엣지 트리거와 같은 심플한 트리거에서는 트리거 소스의 레벨이 미리 설정한 트리거 레벨을 통과하면 트리거가 걸립니다. 측정 대상에 따라 설정 범위나 설정 분해능이 다릅니다.

파형 불러오기

본 기기에서는 애퀴지션 메모리에 들어 있는 데이터를 바탕으로 화면에의 파형표시, 연산, 커서측정, 파형 파라미터의 자동 측정 등을 실행합니다.

애퀴지션 메모리에 들어갈 때의 데이터 점수(레코드 길이)나 샘플링한 데이터에 에버리징 처리를 실행/미실행 등을 설정할 수 있습니다.

레코드 길이

애퀴지션 메모리에 들어있는 1채널 당 데이터점수를 레코드 길이라 부릅니다. 애퀴지션 메모리에 들어있는 데이터 중에서 화면에 표시하는 데이터점수를 표시 레코드 길이라 부릅니다. 기본적으로는 애퀴지션 메모리에 들어있는 레코드 길이와 표시 레코드 길이는 동일하나 시간축 설정에 따라 다른 경우가 있습니다. 또한, 시간축 설정을 바꾸면 샘플 레이트가 변함과 동시에 레코드 길이도 변합니다.

본 기기의 표준 모델에서는 1k 포인트~250M 포인트까지 레코드 길이를 설정할 수 있습니다. 모델에 따라서는 2G 포인트까지 레코드 길이를 설정할 수 있습니다.

애퀴지션 모드

샘플링한 데이터에 어떤 처리를 하여 애퀴지션 메모리에 들어가고 그 파형을 표시할 것인지를 설정합니다. 애퀴지션 모드에는 노멀, 인벨로프, 박스 에버리지 및 에버리징 4종류의 모드가 있습니다.

하드디스크 기록

eSATA(external Serial ATA)인터페이스 대응의 외부 하드 디스크(/HD0옵션)* 또는 본 기기 내부의 하드 디스크(/HD1 옵션)*에 측정 시작과 동시에 데이터를 기록할 수 있습니다. 기록된 데이터는 자동적으로 파일로 저장됩니다. 저장된 데이터를 본 기기에 읽혀 PC에서의 해석에 사용하는 데이터 형식(ASCII 또는 플로팅 형식)으로 변환할 수 있습니다. * /HD0옵션 포함 모델에는 eSATA 인터페이스 대응의 커넥터가 구비되어 있습니다. eSATA에 대응하는 하드 디스크는 별도 구입하여 주십시오.

히스토리

파형을 측정하고 있을 때는 트리거가 걸리는 것에 의해 애퀴지션 메모리에 들어간 파형 데이터가 본 기기 화면에 표시되는 것으로, 파형으로 그 데이터를 볼 수 있습니다. 연속해서 트리거가 걸려 파형을 받아들이면 이상 파형을 본 후 들어오는 것을 멈추어도 화면 위에는 새로운 파형이 표시되어 버립니다. 통상적으로는 앞으로 되돌아가 이상 파형을 표시할 수 없습니다. 히스토리 기능을 사용하면, 새 파형이 들어오는 것을 멈추었을 때 애퀴지션 메모리에 들어와 있는 과거 파형 데이터(히스토리 파형)를 표시할 수 있습니다.

히스토리 파형에서 지정한 히스토리 파형을 표시할 수 있습니다.

또, 히스토리 파형에서 설정한 조건을 만족하는 파형을 검색할 수 있습니다.

존 서치

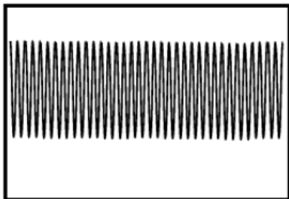
설정한 서치 존을 통과한 파형 (또는 통과하지 않은 파형)을 검색합니다.

파형 파라미터 서치

지정한 파형 파라미터의 측정값이 조건을 만족하는 파형(또는 만족하지 않는 파형)을 검색합니다.

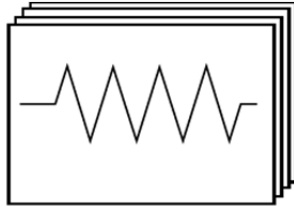
듀얼 캡처 저속 샘플링의 롤 모드 표시로 트렌드 기록을 하면서 그와 동시에 고속 샘플링으로 데이터의 수집이 가능합니다. 장시간의 트렌드를 관측하면서 빠른 현상을 포착할 경우 효과적입니다.

메인 파형(저속 샘플링) 롤 모드 표시



샘플 레이트:
100kS/s 이하

캡처 파형(고속 샘플링) 갱신 모드 표시



샘플 레이트:
메인 파형보다 빠른 설정

파형표시

본 기기에는 통상적인 시간축 파형을 표시하는 Main 윈도우(메인 화면), 줌한 시간축 파형을 표시하는 줌 윈도우, X-Y 파형을 표시하는 X-Y 윈도우 등이 있습니다. 그 외에 화면을 분할하거나 파형의 표시 부분의 크기를 바꾸어 파형과 측정값을 보다 잘 보이게 하는 표시 방법이나 FFT 해석의 결과를 표시하는 FFT 윈도우도 있습니다.

시간축 방향의 줌(GIGAZoom)

시간축 방향으로 표시파형을 확대할 수 있습니다. 2곳의 줌 파형을 동시에 표시(듀얼 줌)할 수 있습니다. 이 기능은 파형을 불러오는 시간을 길게 하여 파형의 일부를 상세히 관측하고 싶을 때 편리합니다.

X-Y 파형의 표시

X축(수평축)에 지정한 파형의 신호 레벨을 취하고, Y축(수직축)에 기타 파형의 신호 레벨을 취하여 2개 신호 간의 레벨 상관을 볼 수 있습니다. X-Y 파형과 통상적인 T-Y 파형(시간축과 신호 레벨에 의한 파형)의 동시 관측도 가능합니다. Window1과 Window2에 각각 4개까지의 X-Y 파형을 겹쳐서 표시할 수 있습니다. 여러 X-Y 파형의 표시가 가능하므로 위상의 상대 비교가 용이합니다. 이 기능을 사용하여 리사주 파형에 의한 DC 모터의 평가 등이 가능합니다.

스냅샷

갱신 모드 표시에서 갱신 시에 사라져 버리는 파형이나 롤 모드 표시에서 화면 밖으로 나와 버리는 파형을 스냅샷 파형으로서 화면에 일시적으로 보유할 수 있습니다. 스냅샷 파형은 흰색으로 표시되며 갱신된 파형과 비교할 수 있습니다. 또한, 스냅샷 파형을 화면 이미지로서 저장하거나 인쇄할 수 있습니다.

파형의 연산/해석

파형연산

가감승제(+, -, *, /), 2치화, FFT(파워 스펙트럼) 및 위상 시프트(위상을 옮겨서 표시)가 가능합니다. /G2옵션 부가 시에는 풍부한 함수(평방근/삼각함수/미분/적분/digital filter/6종류의 FFT 함수 등)를 사용하여 연산식을 8식까지 정의할 수 있습니다.

커서 측정

T-Y(시간축)파형, X-Y 파형 및 FFT 파형 각각 각종의 커서가 있으며, 파형에 커서를 옮겨 커서와 파형의 교점의 각종 측정값을 표시할 수 있습니다.

파형 파라미터의 자동측정

파형 레벨의 최대값이나 주파수 등을 자동으로 측정하는 기능입니다. 최대 100M 포인트까지의 파형 데이터를 대상으로, 전압축, 시간축 및 파형의 면적에 관한 29항목(채널 간 딜레이를 포함)의 파형 파라미터를 측정할 수 있습니다.

- 전 파형 모두 최대 32개의 측정값을 표시할 수 있습니다.
- 전 파형 모두 최대 64000개의 데이터를 저장할 수 있습니다.
- 파형 파라미터의 측정값을 사용하여 연산도 할 수 있습니다.
- 설정한 파형 파라미터에 대하여 다음 통계값을 표시할 수 있습니다.
최대값(Maximum), 최소값(Minimum), 평균값(Average), 표준편차(SDev) 및 통계 처리의 대상이 되는 측정값의 수(Count)

통계 처리의 방법에는 다음 3종류가 있습니다.

· 통상적인 통계처리

파형을 불러오면서 그때까지 불러온 모든 파형에 대하여 선택한 측정 항목을 측정하여 통계처리를 합니다.

1 주요기능

· 사이클 통계 처리 (1주기별 측정/통계 처리)

화면 왼쪽에서 오른쪽으로 순서대로(오래된 파형부터) 1주기별로 파형을 구분하고, 선택한 측정 항목을 그 1주기별로 측정하여 통계 처리를 합니다.

· history 파형의 통계 처리

history 파형에 대하여 선택한 측정 항목을 측정하여 통계 처리를 합니다. 오래된 파형부터 측정/통계 처리를 합니다.

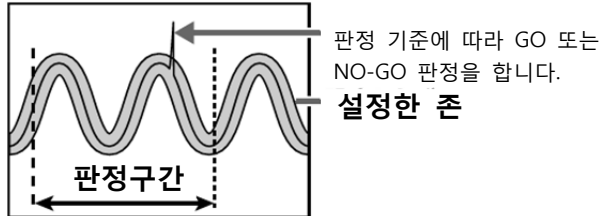
GO/NO-GO 판정

생산 라인의 신호 검사나 이상 현상의 추적 등에 효과적인 기능입니다. 미리 설정한 범위 내에 파형이 들어 있는지의 여부를 판정하여 GO (또는 NO-GO)로 판정한 경우 소정의 액션을 실행합니다.

판정 방법

· 파형 존

기준 파형을 바탕으로 존을 작성하여 그 존에서 파형이 밖으로 벗어났는지 또는 존 안에 들어있는지를 가지고 GO/NO-GO 판정을 합니다.



· 판정 파라미터

파형 파라미터의 자동측정값의 상하한값을 설정하여 그 범위 내인지 또는 범위 밖인지를 가지고 GO/NO-GO 판정을 합니다.

· 판정시의 액션

화면 이미지의 인쇄/저장, 파형 데이터의 저장, 삐 소리의 알람 및 메일 송신이 가능합니다.

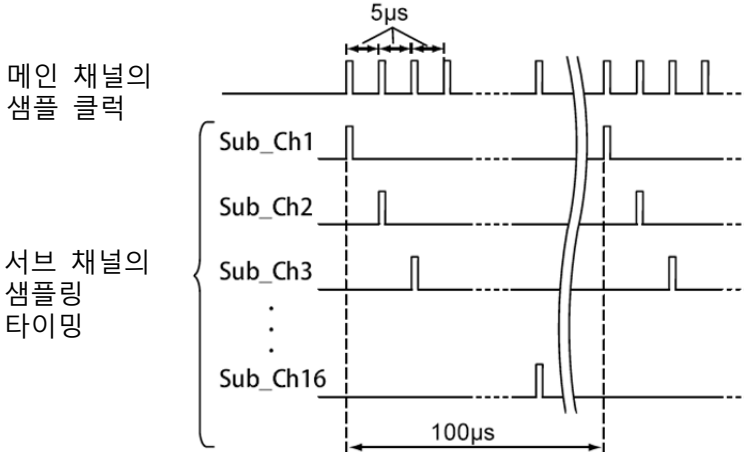
16ch 전압 입력 모듈의 샘플링의 타이밍과 주의사항

아날로그 신호 입력용 메인 채널을 2개 갖추고 있는 통상적인 전압입력모듈에 대하여 16ch 전압입력모듈은 아날로그 신호 입력용 서브 채널을 16개 갖추고 있습니다. 16ch 전압입력모듈에서는 측정 대상의 서브 채널을 순서대로 샘플링합니다.

메인 채널의 샘플레이트: 200Ks/S

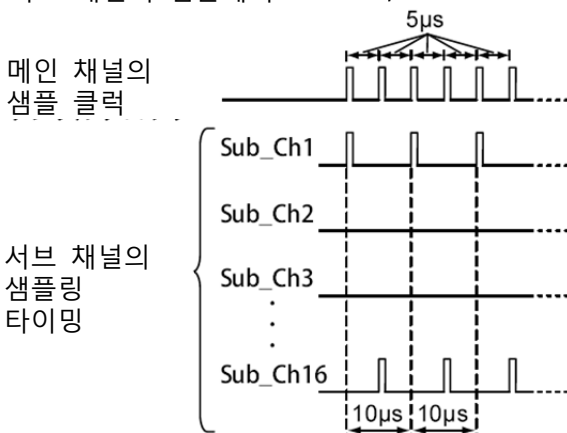
측정 대상의 서브 채널수가 16개인 경우(전 서브채널이 ON)

서브 채널의 샘플레이트: 10kS/s



측정 대상의 서브 채널수가 2개인 경우(서브 채널 1과 16이 ON)

서브 채널의 샘플레이트: 100kS/s



- 16ch 전압입력모듈은 삽입한 슬롯의 홀수 메인 채널만을 사용합니다. 그 슬롯의 짝수 메인 채널은 사용할 수 없습니다.
- 서브 채널을 각각 측정 대상에서 떼어내려면 입력 커플링을 OFF로 설정합니다. OFF로 한 서브 채널은 스캔되지 않습니다.
- 16ch 전압입력모듈의 실제 최고 샘플 레이트는 200kS/s입니다.(1개의 서브 채널만이 측정 대상인 경우) 서브 채널의 샘플 레이트는 메인 채널의 샘플 레이트, 측정 대상의 서브 채널수에 따라 바뀝니다. 샘플 레이트에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 부록 1을 읽어 주십시오.
- 화면에 표시되어 있는 샘플 레이트는 메인 채널의 샘플 레이트입니다.
- 각 서브 채널의 레코드 길이는 설정 레코드 길이와 측정 대상의 서브 채널수에 따라 바뀝니다.

$$\text{각 서브 채널의 레코드 길이} \leq \text{설정 레코드 길이} / \text{측정 대상의 서브 채널수}$$
- 각 서브 채널의 파형을 불러오는 타이밍은 다르지만 전 서브 채널을 동일 타이밍에서 샘플링한 것으로 애퀴지션 메모리에 불러옵니다. 따라서, 불러온 파형 데이터의 샘플링 시각은 입력된 실제 파형의 샘플링 시각과 다릅니다.
- 화면에 표시되는 파형은 애퀴지션 메모리에 불러들인 파형 데이터이기 때문에 전 서브 채널의 데이터를 동일시점의 데이터로서 표시합니다.

1 주요기능

- 파형의 줌, 커서측정, 파형 파라미터의 자동측정, 연산, FFT, 파형 서치, 파형 데이터의 저장/읽기는 애퀴지션 메모리에 불러들인 파형 데이터에 대하여 실행합니다.
- 서브채널의 파형은 GO/NO-GO 판정 또는 history 파형의 표시/검색의 대상 파형이 되지 않습니다.
- 오토 셋업을 실행했을 때 서브 채널 입력의 ON/OFF 및 수평축(TIME/DIV)에 관한 설정은 변경되지 않습니다.
- 동일 모듈의 전 서브 채널의 L측 입력단자에는 동일 전위의 연결선을 배선하여 주십시오. 서브 채널의 L측 입력 단자는 전 서브 채널에서 공통입니다. 내부에서 전기적으로 연결되기 위하여 L측 입력 단자에 다른 전위의 연결선을 배선하면 합선하여 16ch 전압입력모듈을 손상시킬 우려가 있습니다.
- 단자 배열에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 3.13절을 읽어 주십시오.
- 단자대에의 전선의 연결 및 단자대의 탈착/부착에 대해서는 시작 가이드IM DL850-03JA의 3.13절을 읽어 주십시오.

2 수직축

신호의 입력 조건이나 진폭 방향의 표시조건을 설정합니다. 장착하는 모듈에 따라 설정하는 항목이 다릅니다.

입력설정

CH1~CH16

누른 키의 채널 메뉴가 표시됩니다. 채널 별로 수직축의 각종 설정을 합니다.

ALL CH

전 채널의 설정 정보를 리스트에서 확인하면서 설정할 수 있습니다. 또, 1개 채널의 수직축의 각종 설정을 다른 채널에 복사할 수 있습니다. 또한, ALL CH에서는 설정할 수 없는 항목이 있습니다.

▶참조

DL850/DL850V 의 측정 항목

DL850/DL850V 에 아래 모듈을 장착하면, 전압, 온도, 변형, 가속도, 주파수, 로직, CAN 버스 신호 등의 측정이 가능합니다.

· 전압측정

701250(HS10M12), 701251(HS1M16), 701255(NONISO_10M12), 701260(HV(with RMS)), 720210(HS100M12), 701261(UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)), 701265(TEMP/HPV), 701275(ACCL/VOLT)

· 전압측정 (16ch 전압입력모듈의 경우)

720220(16CH VOLT)

· 온도측정

701261(UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)), 701265(TEMP/HPV)

· 변형 측정

701270(STRAIN_NDIS), 701271(STRAIN_DSUB)

· 가속도 측정

701275(ACCL/VOLT)

· 주파수측정

701280(FREQ)

· 로직 측정

720230(LOGIC)

· CAN 버스 신호의 모니터

720240(CAN MONITOR)

DL850V모델에만 적용할 수 있습니다.



오토 셋업을 실행하면 수직축, 수평축, 트리거 등의 설정을 입력 신호에 적합한 값으로 자동 설정할 수 있습니다. 입력 신호가 어떤 신호인지 잘 모를 때 편리한 기능입니다. 단, 입력 신호에 따라 오토 셋업 기능이 불가능한 경우도 있습니다. 또한, 오토 셋업이 대상 외인 모듈도 있습니다.

▶참조

전압 측정

전압측정에서는 입력신호(CH1~CH16)의 수직축 감도, 수직 포지션, 입력 커플링, 프로브의 감쇠비, 대역 제한, 줌/와이드, 오프셋값, 파형반전, 트레이스, 리니어 스케일링 등을 설정합니다.

전압측정모듈701250(HS10M12), 701251(HS1M16), 701255(NONISO_10M12), 701260(HV(with RMS), 720210(HS100M12), 701261(UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)), 701265(TEMP/HPV), 701275(ACCL/VOLT)에 프로브나 측정 리드를 연결하여 전압을 측정할 수 있습니다.

프로브의 연결 방법에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA 의 3.5절을, 측정 리드의 연결 방법에 관해서는 3.7절을 읽어 주십시오.

- 파형표시의 ON/OFF(Display)
- 표시 라벨(Label)
- 수직축 감도(SCALE노브)
- 파형의 수직 포지션(수직 POSITION노브)
- 입력 커플링(Coupling)
- 프로브의 감쇠비/전류- 전압 환산비(Probe)
- 대역 제한(Bandwidth)
- 줌/와이드 방법(V Scale)
- 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom)
- 표시범위의 상한값/하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower)
- 오프셋값(Offset)
- 트레이스 설정(Trace Setup)
- 파형의 반전표시(Invert)
- 리니어 스케일링(Linear Scale)
- 실효값의 측정

파형표시의 ON/OFF(Display)

입력신호의 파형을 표시/미표시를 각 채널 별로 설정합니다.

- ON : 파형을 표시한다.
- OFF : 파형을 표시하지 않는다.

표시라벨(Label)

각 채널의 명칭을 8문자 이내로 설정할 수 있습니다.

라벨의 표시 ON/OFF는 DISPLAY(표시)메뉴에서 설정합니다.

▶참조



- 파형 표시의 ON/OFF 설정은 하드 디스크 기록이나 레코드 길이를 길게 하여 사용할 수 있는 채널 수에 제한이 있는 경우에는 파형을 불러온다. /불러오지 않는다는 설정이 됩니다.
- 설정한 표시 라벨은 라벨/스케일값/디지털 수치표시/커서 측정값에 반영됩니다.
- 표시 포맷이나 줌 포맷에 따라 파형 화면이 좁을 때는 라벨명이 표시되지 않는 경우가 있습니다.

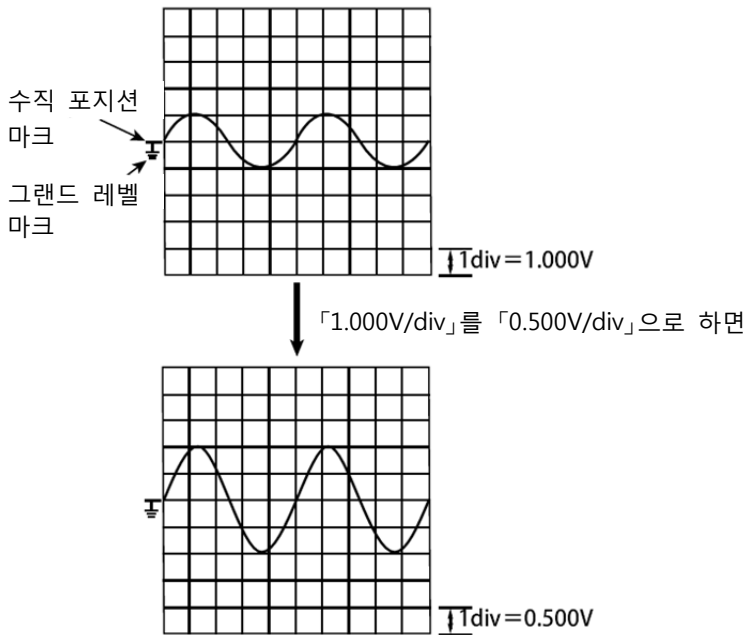
수직축 감도(SCALE노브)

전압축 감도의 설정

신호를 관측하기 쉽도록 파형의 표시 진폭을 조정하는 것이 수직축 감도의 설정입니다. 수직축 감도에서는 화면에 표시되는 그리드 1개(1div)에 대한값을 전압값(V/div) 또는 전류값(A/div)으로 설정합니다.

수직축 감도는 SCALE 노브를 사용하여 메인 채널 및 서브 채널마다 설정합니다. 스케일 노브는 채널 및 서브 채널에서 공유하고 있습니다. 채널의 수직축 감도를 변경할 때는 CH1~CH16의 키를 눌러 수직축 감도를 설정하는 채널을 선택합니다. 서브 채널의 수직 감도를 변경할 때는 CH1~CH15의 홀수 채널 키를 누르고 나서 서브 채널을 선택한 후 수직축 감도를 설정합니다. 수직축 감도는 입력부를 감쇠비가 다른 Attenuator(감쇠기)로 교체함으로써 바뀝니다. 「1V/div->2V/div ->5V/div」와 같이 단계적으로 감도를 바꿉니다.

설정 예



- 파형 불러오기가 멈춘 도중에 SCALE 노브를 돌려도 표시되어 있는 파형은 변하지 않습니다. 변경한 V/div값은 다음에 재시작 시에 효과적입니다.
- 파형 불러오기가 멈춘 도중에 SCALE 노브를 돌려도 커서 측정값, 파형 파라미터의 자동 측정값은 측정 시의 V/div에서의 값이 됩니다.

V/div의 설정 범위

입력 모듈에 따라 다음과 같이 설정 범위가 다릅니다.

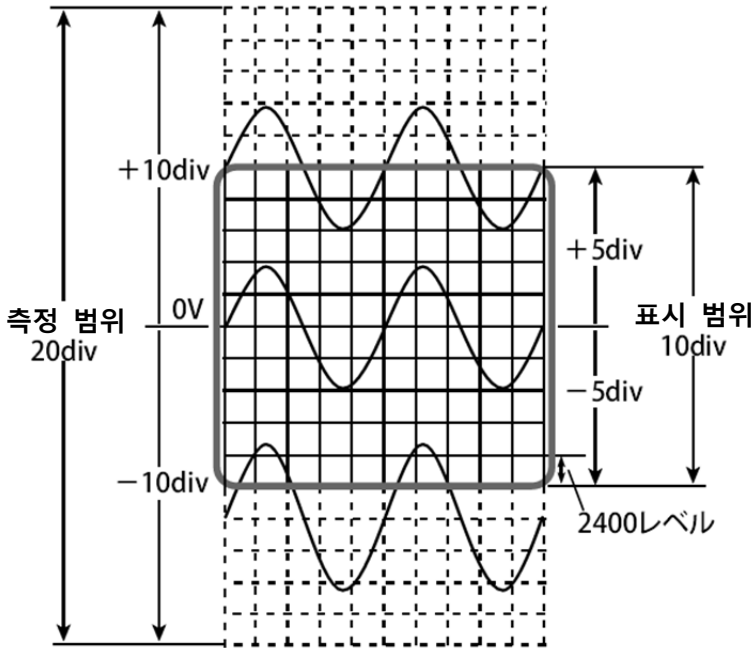
| 입력 모듈 | 설정 범위 |
|------------------------|-------------------|
| 701250(HS10M12) | 5mV/div~20V/div |
| 701251(HS1M16) | 1mV/div~20V/div |
| 701255(NONISO_10M12) | 5mV/div~20V/div |
| 701260(HV(with RMS)) | 20mV/div~200V/div |
| 701261(UNIVERSAL) | 5mV/div~20V/div |
| 701262(UNIVERSAL(AAF)) | 5mV/div~20V/div |
| 701265(TEMP/HPV) | 0.1mV/div~10V/div |
| 701275(ACCL/VOLT) | 5mV/div~10V/div |
| 720210(HS100M12) | 10mV/div~20V/div |
| 720220(16CH VOLT) | 200mV/div~2V/div |

프로브의 감쇠비를 「1:1」로 설정했을 때의값입니다. 「10:1」일 때는 10배, 「100:1」일 때는 100배, 「1000:1」일 때는 1000배로 하여 주십시오.

측정범위와 표시범위

본 기기의 측정 범위는 0V을 중심으로 $\pm 10\text{div}$ (절대폭(스팬)에서 20div분)의 범위입니다. 이에 대하여 화면의 표시 범위의 초기 설정은 $\pm 5\text{div}$ (스팬에서 10div분)의 범위입니다. 다음 각 기능을 사용하여 표시 파형을 이동하거나 표시 파형을 확대/축소하여 표시 범위 외의 파형도 화면에 표시할 수 있습니다.

- 수직 포지션의 이동
- 오프셋 전압의 설정
- 수직축 방향의 줌/와이드(확대/축소)



· 좋은 정밀도로 전압을 측정하기 위해서는

좋은 정밀도로 전압을 측정하기 위해서는 입력 신호를 가능한 한 큰 진폭으로 측정하도록 수직축 감도를 올려 설정합니다. 화면 분할을 하지 않고 여러 파형이 겹치지 않도록 표시하려고 하면, 수직축 감도를 내려 설정하게 되어 A/D 변환기의 분해능을 살릴 수 없습니다. 이에 대하여 화면 분할을 하여 각 파형을 배치하면 파형이 겹치는 일 없이 각각의 파형의 수직축 감도를 올려서 설정할 수 있습니다.

· 측정 분해능

모듈에 따라 측정 분해능이 다릅니다. 예를 들면, 701250(HS10M12), 701255(NONISO_10M12)이나 720210(HS100M12)에서는, 12 비트의 A/D 변환기를 사용하여 1div 당 150 레벨의 분해능으로 입력 신호를 샘플링합니다. 701251(HS1M16), 701260(HV(with RMS)), 701261(UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)), 701265(TEMP/HPV), 701275(ACCL/VOLT) 및 720220(16CH VOLT)에서는 16 비트의 A/D 변환기를 사용하여 1div 당 2400 레벨의 분해능으로 입력신호를 샘플링합니다.

파형의 수직 포지션(수직 POSITION 노브)

본 기기에서는 아날로그 입력 메인 채널, 아날로그 입력 서브채널이나 연산 파형의 입력 파형을 표시할 수 있기 때문에 파형을 표시할 때 파형이 겹쳐서 표시되어 잘 보이지 않게 되는 경우가 있습니다. 이러한 경우, 파형을 보기 쉽도록 수직축방향으로 표시 위치(수직 포지션)를 이동할 수 있습니다.

수직 포지션은 $\pm 5\text{div}$ 의 범위에서 이동할 수 있습니다.

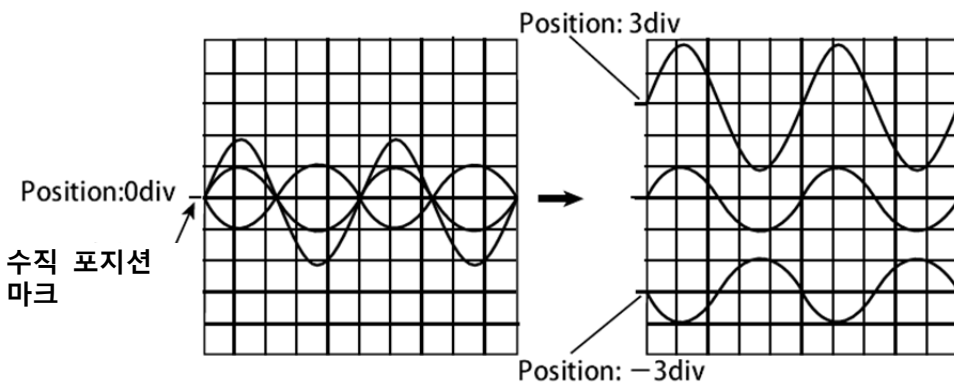
수직축 감도(V/div)는 수직 포지션 마크를 중심으로 바뀝니다.

수직 포지션은 POSITION 노브를 사용하여 메인채널 및 서브채널마다 설정합니다.

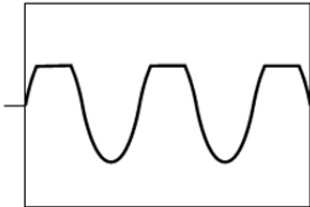
POSITION 노브는 채널 및 서브채널에서 공유하고 있습니다.

채널의 수직 포지션을 변경할 때는 CH1~CH16의 키를 눌러서 수직 포지션을 설정하는 채널을 선택합니다.

서브채널의 수직 포지션을 변경할 때는 CH1~CH15의 홀수 채널의 키를 눌러 채널을 선택한 후 수직 포지션을 설정하는 서브채널을 선택합니다.



- 온도 파형, 변형 파형, 연산 파형은 수직 포지션 노브를 사용한 수직축 방향의 이동이 불가능합니다.
- 전 채널 설정(ALL CH)이나 전 서브채널(ALL Sub Channels Setup)설정의 메뉴를 표시했을 때는 저그 셔틀을 사용하여 수직 포지션을 변경할 수 있습니다.
- 수직 포지션, 오프셋 전압값, 상하한값(Variable ON일 때)을 변경했을 때 측정 범위를 초과하는 데이터는 오버플로우 데이터로 취급합니다. 오버플로우 데이터는 아래 그림과 같이 도중에 끊어진 파형이 됩니다.



입력 커플링(Coupling)

교류 신호의 진폭만 측정하고 싶을 때는 입력 신호에서 직류 성분을 소거하는 것이 측정하기 용이합니다.

또한, 그라운드 레벨을 체크하거나 입력 신호의 DC 성분과 AC 성분 모두를 측정하고 싶을 때가 있습니다.

이럴 때는 입력 결합(커플링)의 설정을 바꿉니다. 이 설정을 바꿈으로써 입력 신호를 수직축(전압축)회로에 입력할 때의 결합 방식이 바뀝니다. 입력 커플링은 다음의 것 중 선택합니다.

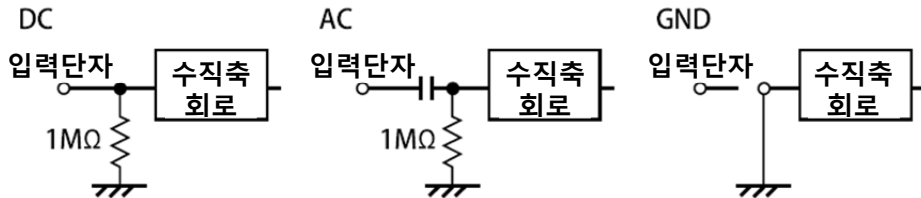
DC

입력 신호를 수직축 회로의 Attenuator(감쇠기)에 직접 결합합니다. 수직입력신호의 DC 성분과 AC 성분의 모두를 측정하고 싶을 때 DC로 설정합니다.

AC(AC 전압을 측정하는 경우만)

콘덴서를 통해서 입력 신호를 수직축 회로의 Attenuator(감쇠기)에 결합합니다. 입력 신호의 DC 성분을 커트하여 교류 신호의 진폭만 측정하고 싶을 때 AC로 설정합니다.

GND 수직축회로의 Attenuator에 입력 신호를 결합시키지 않고 그라운드를 결합합니다. GND에 설정하면 그라운드 레벨을 화면에서 확인할 수 있습니다.



TC(온도를 측정하는 경우만)

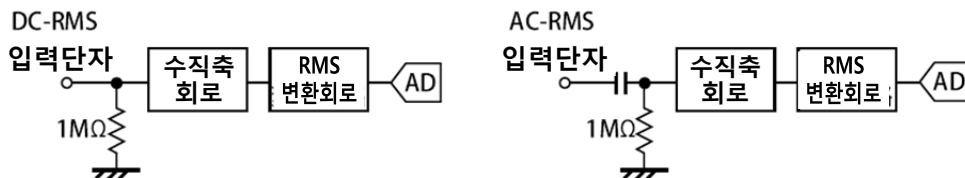
701261(UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)) 및 701265(TEMP/HPV)에서 온도를 측정하는 경우 TC로 설정합니다.

DC-RMS

701260(HV(with RMS))에서 입력신호의 DC 성분과 AC 성분의 모두를 실효값으로 변환하여 표시합니다. 입력 커플링을 「DC」에 설정했을 때와 같은 입력결합회로의 수직축 회로에 RMS 변환 회로가 연결됩니다.

AC-RMS

701260(HV(with RMS))에서 입력 신호의 AC 성분만을 실효값으로 변환하여 표시합니다. 입력 커플링을 「AC」에 설정했을 때와 같은 입력결합회로의 수직축회로에 RMS 변환 회로가 연결됩니다.



ACCEL(가속도를 측정하는 경우만)

701275(ACCL/VOLT)에서 가속도를 측정하는 경우에는 ACCEL로 설정합니다.

OFF(16ch 전압입력 모듈의 경우만)

720220(16CH VOLT)에서 선택한 서브채널을 측정 대상으로 하지 않을 경우에는 OFF로 설정합니다.

프로브의 감쇠비/전류- 전압환산비(Probe)

전압(전류)측정의 경우, 피측정회로와 측정입력단자의 연결에는 통상 프로브를 사용합니다. 프로브를 사용함으로써 다음과 같은 이점이 있습니다.

- 피측정회로의 전압이나 전류를 흐트러트리지 않는다.
- 신호의 변형없이 입력할 수 있다.
- 본 기기의 측정 전압(전류)범위를 넓힐 수 있다

프로브를 사용할 때는 측정 전압(전류)을 그대로 읽어낼 수 있도록 프로브의 감쇠비/전류-전압 환산비와 본 기기의 감쇠비 설정을 합할 필요가 있습니다.

악세사리(별매)의 각 프로브에 관해서는 다음과 같이 감쇠비를 설정합니다.

| 프로브의 종류 | 감쇠비 |
|-----------------------|-------------------|
| 절연 프로브(700929) | 10 : 1 |
| 절연 프로브(701947) | 100 : 1 |
| 전류 프로브(701933) | 10A : 1V |
| 전류 프로브(701930/701931) | 100A : 1V |
| 차동 프로브(700924) | 1000 : 1, 100 : 1 |
| 10:1 패시브 프로브(701940) | 10 : 1 |

본 기기에서는 「1:1」 「10:1」 「100:1」 「1000:1」 「10A:1V*1」 「100A:1V*2」의 설정이 있습니다. 악세사리(별매) 이외의 프로브를 사용할 때는 그 프로브의 감쇠비에 맞추어 감쇠비를 설정하여 주십시오.

*1 출력전압레이트 : 0.1V/A

*2 출력전압레이트 : 0.01V/A



각 모듈의 입력 용량에 적합한 프로브를 사용하여 주십시오. 적합하지 않는 프로브에서는 용량의 조정이 불가능합니다.

대역제한(Bandwidth)

모듈 별로 대역제한을 걸 수 있습니다. 대역제한을 걸면 입력신호에서 노이즈 성분을 소거하여 파형을 관측할 수 있습니다.

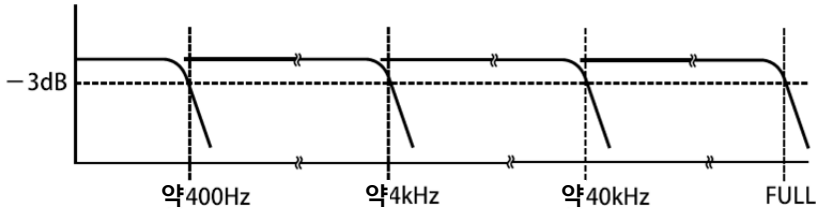
통상적인 대역제한

입력신호에서 고주파 성분을 소거할 수 있습니다. 입력 모듈에 따라 다음과 같이 대역제한이 다릅니다.

| 입력모듈 | 대역제한 |
|--------------------------|---|
| 701250(HS10M12) | 500Hz, 5kHz, 50kHz, 500kHz, Full |
| 701255(NONISO_10M12) | |
| 701251(HS1M16) | |
| 701260(HV(with RMS)) | 100Hz, 1kHz, 10kHz, Full |
| 720210(HS100M12) | 10kHz, 20kHz, 40kHz, 80kHz, 160kHz, 640kHz, 1.28MHz, 2MHz, Full |
| 720220(16CH VOLT) | |
| 701261(UNIVERSAL)*1 | 2Hz, 8Hz, 30Hz, Full |
| 701262(UNIVERSAL(AAF))*1 | |
| 701265(TEMP/HPV) | |
| 701270(STRAIN_NDIS) | 10Hz, 100Hz, 1kHz, Full |
| 701271(STRAIN_DSUB) | |
| 701261(UNIVERSAL)*2 | 40Hz, 400Hz, 4kHz, Auto, Full |
| 701262(UNIVERSAL(AAF)) | |
| 701275(ACCL/VOLT) | |
| 701280(FREQ)*3 | 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, Full |

- *1 온도 측정 시
- *2 전압 측정 시, 701261에는 Auto는 없습니다.
- *3 프리셋을 AC100V, AC200V로 설정한 경우에는 Full은 없습니다.

예를 들면, 701251(HS1M16)의 경우 400Hz, 4kHz, 40kHz의 주파수 대역 제한이 있습니다. 대역을 제한했을 때의 주파수특성은 다음과 같습니다. Full을 선택한 경우에는 그 입력 모듈의 최대 대역이 됩니다.



701262(UNIVERSAL(AAF)) 및 701275(ACCL/VOLT)의 대역제한

701262(UNIVERSAL(AAF))에서의 전압측정시 및 701275(ACCL/VOLT)로 대역제한을 Auto로 했을 경우, anti-aliasing 필터와 로우 패스 필터의 설정은 샘플 레이트에따라 다음과 같습니다.

| 샘플 레이트 | anti-aliasing | 로우 패스 필터 |
|------------|---------------|----------|
| 200kS/s 이상 | 40kHz | OFF |
| 100kS/s | 40kHz | OFF |
| 50kS/s | 20kHz | OFF |
| 20kS/s | 8kHz | OFF |
| 10kS/s | 4kHz | 4kHz |
| 5kS/s | 2kHz | 4kHz |
| 2kS/s | 800Hz | 4kHz |
| 1kS/s | 400Hz | 400Hz |
| 500S/s | 200Hz | 400Hz |
| 200S/s | 80Hz | 400Hz |
| 100S/s | 40Hz | 40Hz |
| 50S/s | 20Hz | 40Hz |
| 5S/s~20S/s | 20Hz | 40Hz |
| 2S/s 이하 | 20Hz | 40Hz |
| Ext 샘플 | 40kHz | OFF |

예를 들면, 샘플 레이트가 100kS/s -50kS/s 까지는, 앤티에일리어싱(anti-aliasing) 필터의 차단 주파수는 샘플 레이트의 40%이 됩니다.

줌/와이드방법(V Scale)

파형의 수직축 방향으로의 줌/와이드 방법을 설정합니다.

- DIV : 배율 설정에 따라 파형을 줌/와이드합니다.
- SPAN : 표시범위의 상한값/하한값에 따라 파형을 줌/와이드합니다.

배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom)

V Scale을 DIV로 설정했을 때 수직축의 배율을 설정하여 표시파형을 수직방향으로 줌/와이드(확대/축소)할 수 있습니다. 파형을 표시한 후 수직축 설정을 바꾸고 싶을 때 편리합니다.

줌율(V Zoom)

설정할 수 있는 줌율은 다음과 같습니다.

x0.1, x0.111, x0.125, x0.143, x0.167, x0.2, x0.25, x0.33, x0.4, x0.5, x0.556, x0.625, x0.667, x0.714, x0.8, x0.833, x1, x1.11, x1.25, x1.33, x1.43, x1.67, x2, x2.22, x2.5, x3.33, x4, x5, x6.67, x8, x10, x12.5, x16.7, x20, x25, x40, x50, x100
단, 다음 경우에는 아래 범위에서 줌율의 설정이 가능합니다.

701260(HV(w th RMS))의 경우

50V/div 시 : x0.25~x100

100V/div 시 : x0.5~x100

200V/div 시 : x1~x100

701275(ACCL/VOLT)에서 가속도를 측정하는 경우

x0.5~x50

701280(FREQ)의 경우

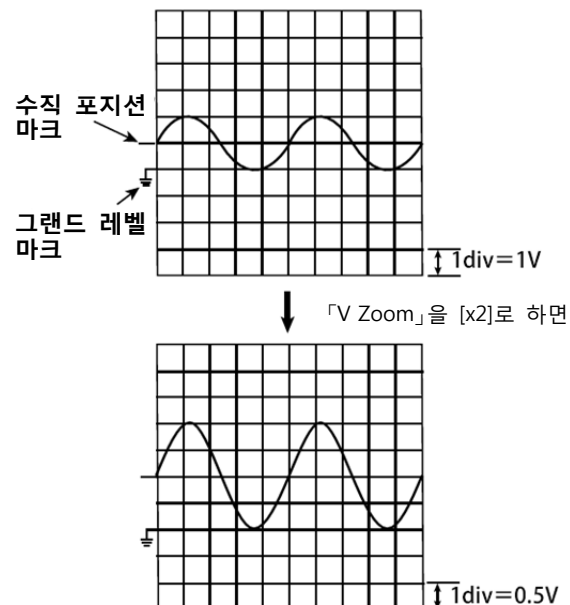
x0.33~x100

720230(LOGIC)의 경우

x0.1~x3.33

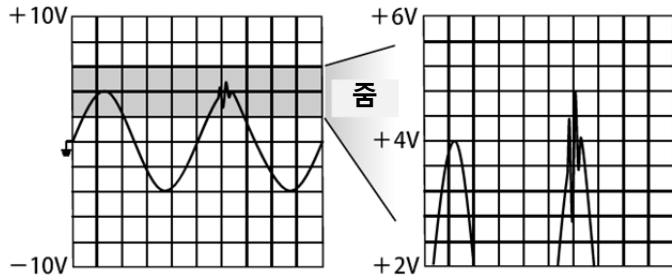
줌 위치

수직포지션을 중심으로 줌/와이드 표시합니다.



표시범위의 상한값/하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower)

V Scale을 SPAN에 설정했을 때 수직축의 상한값/하한값을 설정하여 표시파형을 수직방향으로 줌/와이드(확대/축소) 할 수 있습니다. 표시파형에 따라서 수직축의 상하한값을 설정하여 관측 파형의 보고 싶은 부분을 수직방향으로 줌 표시할 수 있습니다. 또한, 반대로 표시범위를 넓은 범위로 변경하여 표시 범위 외의 파형을 와이드표시할 수 있습니다. 파형을 확대/축소해도 A/D 변환 분해능이나 확도는 원래의 파형과 동일합니다.



상하한값의 설정 범위

\pm (설정된 V/div의 100배) 또는 $\pm 2000V$ 중 작은 쪽까지 입니다. 단, 상한값(Upper) > 하한값(Lower)이 되도록 설정하여 주십시오.

• 701270(STRAIN_NDIS) 및 701271(STRAIN_DSUB)의 경우에는 레인지 단위에 따라 다음과 같습니다.

레인지 단위가 μSTR 인 경우: $\pm 30000\mu\text{STR}$

레인지 단위가 mV/V인 경우: $\pm 15\text{mV/V}$

• 701275(ACCL/VOLT)인 경우는 $\pm 2000000\text{Unit}$ 까지입니다.

• 701280(FREQ)의 경우는 (오프셋값) $\pm(\text{Value}/\text{div} \times 30\text{배})$ 까지입니다.

주파수를 측정하는 경우: $-1500\text{kHz} \sim 1700\text{kHz}$

회전수(rpm)를 측정하는 경우: $-300\text{krpm} \sim 350\text{krpm}$

회전수(rps)를 측정하는 경우: $-5000\text{rps} \sim 7000\text{rps}$

주기를 측정하는 경우: $-150\text{s} \sim 200\text{s}$

Duty를 측정하는 경우: $-500\% \sim 700\%$

펄스 폭을 측정하는 경우: $-150\text{s} \sim 200\text{s}$

펄스 적산을 측정하는 경우: $-2.5\text{E}+22 \sim 2.5\text{E}+22$

속도를 측정하는 경우: $-2.5\text{E}+22 \sim 2.5\text{E}+22$



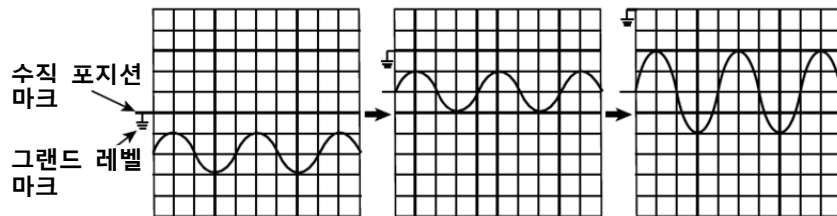
상하한값을 설정한 후 SCALE 노브로 V/div을 변경하면 표시 상의 V/div은 바뀌지 않지만 측정할 수 있는 범위가 바뀝니다. 설정한 상하한값보다 측정할 수 있는 범위를 작게 하여 파형 불러오기를 시작하면 측정할 수 있는 범위를 초과한 부분의 파형이 표시되지 않는 경우가 있습니다. 측정할 수 있는 범위는 V Scale가 DIV에 설정되었을 때의 약 $\pm 10\text{div}$ (0을 중심으로 한다.)입니다.

오프셋값(Offset)

오프셋값을 더하는 것에 의해 보기 쉬운 수직위치에 파형을 이동할 수 있습니다. 예를 들면, 소정의 전압을 응하고 있는 신호를 측정하는 경우, 오프셋값으로 소정의 전압을 부정하는 것에 의해 신호의 변화만을 보다높은 전압축감도로 측정할 수 있습니다.

오프셋값은 채널마다 설정합니다.

오프셋값의 설정은 전압 및 주파수 모듈로 주파수 등을 측정하는 경우에 유효합니다.



오프셋값의 설정 범위

전압을 측정하는 경우 : $\pm 5\text{div}$

주파수 모듈의 경우, 측정 항목에 따라 바뀝니다.

- 주파수를 측정하는 경우 : $\pm (\text{Value}/\text{div값})$ 의 1000배 또는 200kHz
- 회전수(rpm)를 측정하는 경우 : $\pm (\text{Value}/\text{div값})$ 의 1000배 또는 50krpm
- 회전수(rps)를 측정하는 경우 : $\pm (\text{Value}/\text{div값})$ 의 1000배 또는 1000rps
- 주기를 측정하는 경우 : $\pm (\text{Value}/\text{div값})$ 의 1000배 또는 50s
- Duty 를 측정하는 경우 : $\pm (\text{Value}/\text{div값})$ 의 1000배 또는 100%
- 펄스 폭을 측정하는 경우 : $\pm (\text{Value}/\text{div값})$ 의 1000배 또는 50s
- 펄스 적산을 측정하는 경우 : $\pm (\text{Value}/\text{div값})$ 의 1000배 또는 1.0000E+22
- 속도를 측정하는 경우 : $\pm (\text{Value}/\text{div값})$ 의 1000배 또는 1.0000E+22

오프셋값 설정 시 주의

- 전압을 측정하는 경우는 불러오기 정지 중이라도 변경한 오프셋값은 유효해집니다. 주파수 모듈로 주파수 등을 측정하는 경우에는 불러오기 정지 중에 오프셋 값을 변경하더라도 변경은 무효합니다. 변경한 오프셋값이 유효해지는 것은 다음 측정 시부터입니다.
- 전압을 측정하는 경우 프로브의 감쇠비를 바꾸었을 때는 변경 후의 감쇠비로 환산한 전압으로 변합니다.
- 전압을 측정하는 경우 전압축 감도를 바꾸어도 오프셋 값은 바뀌지 않습니다. 단, 오프셋값이 설정 가능한 범위 이외일 때는 그 전압축 감도의 설정가능범위의 최대값 또는 최소값으로 설정됩니다. 오프셋 값을 다시 설정하지 않고 전압축 감도를 원상태로 돌리면 원래의 오프셋값이 됩니다.



- 오프셋값은 커서 측정 값, 파형 파라미터의 자동측정값, 연산값에는 영향을 주지 않습니다.
- 오프셋값을 변경하면 수직 포지션에 대한 파형의 위치를 바꿀 수 있습니다 (수직방향으로의 줌에서 중심을 바꿀 수 있습니다).

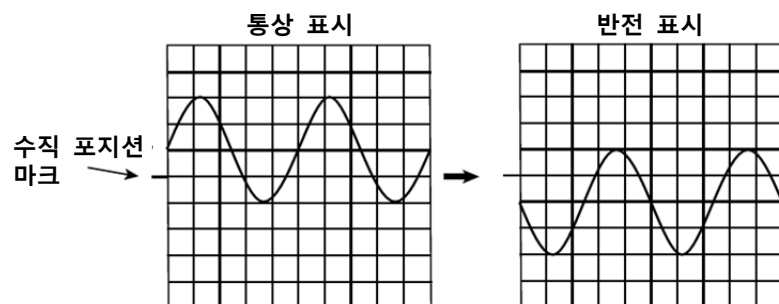
트레이스설정(Trace Setup)

DISPLAY(표시) 메뉴의 표시 할당과 표시색의 설정과 같습니다.

▶참조

파형의 반전표시(Invert)

전압과 변형을 측정할 때는 파형의 수직 포지션을 중심으로 파형을 반전표시할 수 있습니다.



- 커서 측정, 파형 파라미터의 자동측정, 연산 기능은 반전한 파형에 대하여 실행됩니다.
- 파형을 반전 표시한 경우라도 트리거 기능은 반전 표시하기 전의 파형에 대하여 실행됩니다.
- 변형을 측정할 경우, 측정 후의 파형에 대해서는 반전 표시할 수 없습니다. Invert : ON/OFF의 설정 변경이 유효해지는 것은 다음 측정 시작 시부터입니다.

리니어 스케일링(Linear Scale)

리니어 스케일링은 측정값을 물리값으로 변환하여 직독하는 기능입니다.

전압(전류), 변형 및 주파수(회전수/주기/Duty/전원주파수/펄스 폭/펄스 적산/속도)를 측정하는 경우, 리니어 스케일링의 방법은 「 $AX+B$ 」 「 $P1-P2$ 」의 2가지 방법이 있습니다.

리니어 스케일링 모드(Scaling Mode)

· OFF

리니어 스케일링을 하지 않습니다.

· $AX+B$

설정된 스케일링 계수 A, 오프셋값 B를 바탕으로 아래의 연산 결과를 커서 측정값, 파형 파라미터의 자동측정값으로 표시합니다. 또한, 리니어 스케일링의 결과에는 단위를 설정할 수 있습니다.

$$Y=AX+B$$

X : 스케일 변환 전의 값

Y : 스케일 변환 후의 값

A, B의 설정 범위 : $-9.9999E+30 \sim +9.9999E+30$

A의 초기값 : $+25.000E+00$

B의 초기값 : $-25.000E+00$

· $P1-P2$

임의의 2점의 측정값($P1:X$, $P2:X$)에 대하여 각각 임의의 스케일값($P1:Y$, $P2:Y$)을 설정합니다.

이 4개의 값에 의해 스케일 변환식($y=ax+b$)이 결정됩니다.

· 측정값($P1 : X$, $P2 : X$)의 범위 : 측정범위와 동일

· 스케일값($P1 : Y$, $P2 : Y$)의 범위 : $-9.9999E+30 \sim +9.9999E+30$

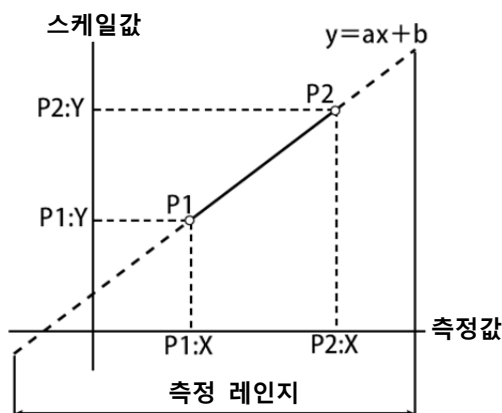
· 스케일값의 초기값

$P1 : X+0.0000E+00$, $P1 : Y+0.0000E+00$

$P2 : X+5.0000E+00$, $P2 : Y+100.0000E+00$

측정값 취득 : Get Value

파형 불러오기 시작/정지와 상관없이 현재의 값(레벨 인디케이터가 나타내는 값)을 $P1:X$ 와 $P2:X$ 에 각각 읽습니다.



단위 문자열(Unit String)

영숫자 4문자 이내로 설정할 수 있습니다.

표시방식(Display Type)

전압계 모듈로 전압을 측정하는 경우 또는 변형 모듈로 변형을 측정하는 경우에는 리니어 스케일링 결과의 표시 방식을 다음 2종류에서 선택합니다.

Exponent : 지수 표시.

Floating : 소수 표시.

Decimal Number에서 소수점 이하의 자리수를 Auto, 0~3에서 선택합니다. SubUnit에서 보조 단위를 Auto, p, n, μ , m, None, k, M, G, T에서 선택합니다.

- Decimal Number : 0~3을 선택하면 소수점 이하의 자리수를 선택한 자리수로 표시합니다. Auto를 선택하면 전 자리수를 5자리로 표시합니다(예: 1.0000, 250.00). 초기값은 Auto입니다.
- SubUnit: Auto 이외를 선택하면 설정한 보조 단위로 수치가 표시됩니다. Auto를 선택하면 수치에 최적인 보조 단위가 자동적으로 설정됩니다. 초기값은 Auto입니다. 수치를 소수로 표시할 수 없게 되면 지수 표시가 됩니다.

스케일값의 표시

각 채널의 수직축 상하한값을 리니어 스케일링한 값을 표시할 수 있습니다.

스케일 값의 표시 ON/OFF는 DISPLAY(표시) 메뉴에서 설정합니다.

▶참조



- 온도 또는 가속도를 측정하는 경우에는 리니어 스케일링이 불가능합니다.
- 다음 파형은 리니어 스케일링이 불가능합니다.
Accumulate 파형(최신 파형은 제외)
- CH별로 리니어 스케일링의 설정을 합니다.
- 설정한 스케일링 계수 A와 오프셋값 B는 리니어 스케일링 기능을 OFF로 해도 유지됩니다.
- 연산은 리니어 스케일링 결과에 대하여 실시합니다.

실효값의 측정

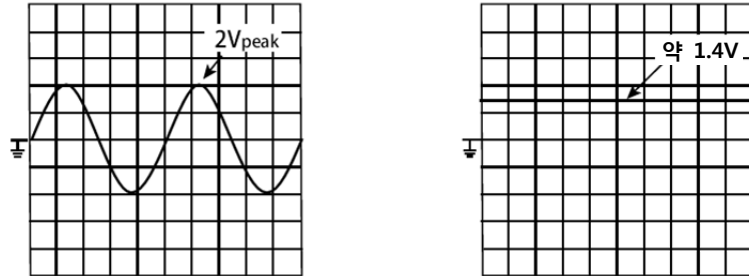
선택한 채널의 모듈이 701260(HV(with RMS))인 경우, 입력 신호의 실효값(RMS)을 관측할 수 있습니다.

AC-RMS

입력 신호의 DC 성분을 커트하여 교류신호만의 RMS(실효값)을 관측하고 싶을 때 이 설정으로 합니다.

예

2Vpeak의 정현파 입력신호의 실효값을 측정하면 오른쪽 그림과 같이 약1.4V의 직류 파형이 표시됩니다.



다음 계산식에서 실효값을 구할 수 있습니다.

$$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u(t)^2 dt} \quad u(t) : \text{입력신호}, T : \text{입력신호의 1주기}$$

$u(t) = V_m \sin \omega t$ (V_m 은 최고값, ω 은 각속도($=2\pi f$, f 는 정현파 신호의 주파수))로 하면 실효값 V_{rms} 은

$$V_{rms} = \sqrt{u(t)^2 \text{의 1주기의 평균}} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (V_m \sin \omega t)^2 d\omega t} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

이 됩니다.

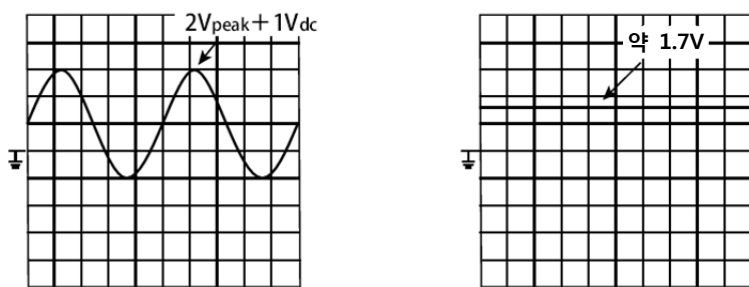
상기의 예와 같이 V_m 이 2V일 때 실효값 V_{rms} 는 약 1.4V가 됩니다.

DC-RMS

입력 신호의 DC 성분과 AC 성분의 모두가 포함된 RMS를 관측하고 싶을 때 이 설정으로 합니다.

예

1V의 DC 성분이 중첩된 2Vpeak의 정현파 입력신호의 실효값을 측정하면 오른쪽 그림과 같이 약 1.7V의 직류 파형이 표시됩니다.



DC 성분을 V_{dc} , AC 성분을 $u(t) = V_m \sin \omega t$ 로 하면, DC 성분이 중첩된 정현파 입력신호의 실효값 $V_{rms}(+DC)$ 는

$$V_{rms}(+DC) = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (V_m \sin \omega t + V_{dc})^2 d\omega t} = \sqrt{\left(\frac{V_m}{\sqrt{2}}\right)^2 + (V_{dc})^2}$$

이 됩니다.

상기의 예와 같이 V_{dc} 가 1V, V_m 이 2V일 때 실효값 $V_{rms}(+DC)$ 는 약 1.7V가 됩니다.



실효값 측정 모드에서는 40Hz 미만의 AC성분의 신호를 불러왔을 때 RMS 변환회로의 특성 상, 리플 성분이 표시되어 정확하게 실효값을 표시할 수 없습니다. 직류 신호는 정확하게 측정됩니다.

전압측정(16ch 전압입력모듈의 경우)

16ch 전압입력모듈을 사용한 전압측정에서는 입력신호(서브채널 1~서브채널 16)의 수직축 감도, 수직 포지션, 입력 커플링, 대역제한, 줌/와이드, 오프셋값, 파형 반전, 트레이스, 리니어 스케일링 등을 설정합니다.

16ch 전압입력모듈 720220(16CH VOLT)의 입력단자에 선재를 연결하여 16CH분의 전압을 측정할 수 있습니다.

선재의 연결 방법에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 3.13절을 읽어 주십시오.

파형표시의 ON/OFF(Display)

입력신호의 파형을 표시/미표시를 각 모듈 단위로 설정합니다. CH1, CH3, CH5, CH7의 메인 채널 별로 설정합니다.

- ON : 파형을 표시한다.
- OFF : 파형을 표시하지 않는다.



- 16ch 전압입력모듈은 삽입한 슬롯의 홀수 메인채널만 사용합니다. 그 슬롯의 짝수 메인채널은 사용할 수 없습니다.
- 16ch 전압입력모듈로 파형 표시를 ON/OFF하면 모듈 내의 전 서브채널이 일괄적으로 ON/OFF됩니다. 서브채널을 각각 표시 OFF로 하기 위해서는 입력 커플링을 OFF로 설정하여 주십시오.

전 서브채널설정(All Channels Setup)

전 서브채널의 설정 정보를 리스트에서 확인하면서 설정할 수 있습니다. 또한 1개의 서브채널의 수직축의 각종 설정을 다른 서브 채널로 복사할 수 있습니다. 한편, All Sub Channels Setup으로는 설정할 수 없는 항목이 있습니다.

▶참조

서브채널1~16(Sub Channel 1~16)

지정한 서브채널의 메뉴가 표시됩니다. 서브채널 별로 수직축의 각종 설정을 합니다.

표시라벨(Label)

▶참조

수직축 감도(SCALE노브)

▶참조

파형의 수직 포지션(수직 POSITION노브)

▶참조

입력 커플링(Coupling)

입력 커플링을 DC, GND, OFF에서 선택합니다. OFF를 선택한 서브채널은 측정 대상이 되지 않습니다.

표시도 되지 않습니다.

▶참조

대역제한(Bandwidth)

대역제한을500Hz, Full에서 선택합니다.

▶참조

줌/와이드 방법(V Scale), 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom),
표시범위의 상한값/하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower)

▶참조

오프셋값(Offset)

▶참조

트레이스 설정(Trace Setup)

▶참조

파형의 반전 표시(Invert), 리니어 스케일링(Linear Scale)

▶참조

전 서브채널 설정(All SubChannels Setup)

입력설정(Setup)

전 서브채널의 다음 설정 정보를 리스트에서 확인하면서 설정할 수 있습니다.

표시색, 라벨(Label), 커플링(Coupling), 수직축 감도(V Scale), 대역제한(Band Width), 줌/와이드 방법(DIV/SPAN), 오프셋값(Offset), 포지션(Position), 배율 설정에 의한 줌/와이드 (V Zoom), 표시범위 상하한값에 의한 줌/와이드 (Upper/Lower)

리니어 스케일링(Linear Scale)

전 서브채널의 리니어 스케일링의 다음 설정 정보를 리스트에서 확인하면서 설정할 수 있습니다.

리니어 스케일링(Linear Scale), $AX+B:A$ P1-P2 P1:X, $AX+B:B$ P1-P2 P1:Y, P1-P2 P2:X, P1-P2 P2:Y, 단위 문자열 (Unit), 표시모드(Disp Type), 소수자리수(Decim Num), 보조 단위(Sub Unit)

복사(Copy to)

1개의 서브채널의 수직축이나 리니어 스케일링의 각종 설정을 다른 서브채널에 복사할 수 있습니다.

· 복사원 서브채널(Source Sub Channel)

복사원의 서브채널을 1~16에서 선택합니다.

· 복사처 서브채널(Dest nat onSub Channel)

복사처의 서브채널을 다음 중 선택합니다.

모두 ON(ALL ON), 모두 OFF(ALL OFF), 1~16

· 실행(Execute)

복사를 실행합니다.



· 파형의 표시색과 라벨은 복사되지 않습니다.

16ch 전압입력모듈 사용 시 주의사항

▶참조

온도측정

온도측정에서는 입력신호(CH1~CH16)의 수직축 감도, 수직 포지션, 입력 커플링, 열전대의 종류, 대역제한, 표시범위, 트레이스, 온도, 온도 단위 등을 설정합니다.

온도 모듈701261(UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)), 701265(TEMP/HPV)에 열전대를 연결하여 온도를 측정할 수 있습니다.

열전대의 연결방법에 관해서는 시작 가이드IM DL850-03JA의 3.8절을 읽어 주십시오.

파형표시의 ON/OFF(Display)

입력신호의 파형을 표시/미표시를 각 채널 별로 설정합니다.

- ON : 파형을 표시한다.
- OFF : 파형을 표시하지 않는다.

표시라벨(Label)

▶참조

입력 커플링(Coupling)

701261(UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)) 및 701265(TEMP/HPV)에서 온도를 측정하는 경우에는 TC로 설정합니다.

전압측정을 하는 경우에는 전압측정의 입력 커플링과 동일합니다.

▶참조

열전대의 종류(Type)

사용하는 열전대에 맞추어 타입을 선택하여 주십시오.

열전대의 타입은 다음에서 선택할 수 있습니다.

입력단자가 오픈일 때 표시값은 측정범위의 하한값 이하의 값이 됩니다.

| 종류 | 측정범위 |
|----------------|------------|
| K | −200∼1300℃ |
| E | −200∼800℃ |
| J | −200∼1100℃ |
| T | −200∼400℃ |
| L | −200∼900℃ |
| U | −200∼400℃ |
| R | 0∼1700℃ |
| S | 0∼1700℃ |
| B | 400∼1800℃ |
| N | 0∼1300℃ |
| W | 0∼2300℃ |
| Au7Fe(금 철-크로멜) | 0∼300K |

대역제한(Bandwidth)

대역제한을 2Hz, 8Hz, 30Hz, Full에서 선택합니다.

▶참조

표시범위(Upper/Lower)

측정 파형을 화면에 표시하기 위해서는 입력에 따라 표시범위의 상하한값을 설정할 필요가 있습니다.

설정 범위 :

- -5432~5432°C(설정 분해능은 0.1°C)
- -5432~5432K(설정 분해능은 0.1K)

최소 스패는 2°C(또는 2K)입니다.

온도단위(Unit)

온도의 단위를 °C, K에서 선택할 수 있습니다. 초기 설정은 °C입니다.

트레이스설정(Trace Setup)

▶참조

기준점점 보상/번아웃(Temperature Setup)

기준점점 보상(RJC)

열전대에 의해 발생하는 전압은 측정하려는 점과 기준 점점의 온도에 의해 결정됩니다. 이 때 측정기측 온도를 냉접점에 보상하는 기능을 기준점점 보상(RJC)이라고 합니다.

본 기기에서는 내부의 RJC 회로의 ON/OFF를 할 수 있습니다.

- ON: 내부의 RJC 회로에서 기준점점 보상을 할 때 설정
- OFF: 온도측정값을 체크할 때나 외부기준점점(0도)을 사용할 때 설정 통상은 ON으로 하여 사용하여 주십시오.



RJC를 OFF로 하여 어떤 온도 t에 대응한 전압을 입력 단자에 입력하여 측정한 온도가 온도 t와 벗어나 있는 경우에는 본 기기 또는 모듈이 고장나 있을 가능성이 있습니다. 판매처로 연락하여 주십시오.

번 아웃(Burn Out)

열전대의 측정 입력이 번 아웃(단선)을 검출했을 때의 동작을 설정합니다.

- ON: 번 아웃을 검출했을 때 측정값을 각 열전대의 측정범위의 상한값(Upper)으로 고정
- OFF: 번 아웃을 검출하지 않는다

초기 설정은 OFF입니다.

변형 측정

변형 측정에서는 입력신호(CH1~CH16)의 수직축 감도, 센서, 대역제한, 표시범위, 레인지 단위, 트레이스, 파형 반전, 리니어 스케일링 등을 설정합니다.

변형모듈701270(STRAIN_NDIS) 또는 701271(STRAIN_DSUB)에 변형 측정용 브릿지(브릿지 헤드) 또는 변형 게이지식 변환기를 연결하여 변형을 측정할 수 있습니다.

브릿지 헤드의 연결방법에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 3.9절을 읽어 주십시오.

- 파형표시의 ON/OFF(Display)
- 표시라벨(Label)
- 수직축 감도(SCALE 노브)
- 센서설정(Sensor Setup)
- 변형 밸런스 실행(Exec Balance)
- 대역제한(Bandwidth)
- 표시범위(Upper/Lower)
- 레인지단위(Range Unit)
- 트레이스설정(Trace Setup)
- 파형의 반전표시(Invert)
- 리니어 스케일링(Linear Scale)
- 셉트 교정에 관하여

파형표시의 ON/OFF(Display)

입력신호의 파형을 표시/미표시를 각 채널 별로 설정합니다.

- ON : 파형을 표시한다.
- OFF : 파형을 표시하지 않는다.

표시라벨(Label)

▶참조

수직축 감도(SCALE노브)

측정레인지를 다음 중에서 선택할 수 있습니다.

μSTR를 선택한 경우

500μSTR, 1000μSTR, 2000μSTR, 5000μSTR, 10000μSTR, 20000μSTR

측정범위에 관해서는 시작 가이드IM DL850-03JA의 6.13절을 읽어 주십시오.

mV/V를 선택한 경우

0.25mV/V, 0.5mV/V, 1mV/V, 2.5mV/V, 5mV/V, 10mV/V

측정범위에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 6~13절을 읽어 주십시오.

레인지표시의 오른쪽에 표시되는 수치는 현재의 브릿지 전압에서의 최대 입력을 전압값으로 환산한 것으로 선택한 레인지에서의 최대 입력전압을 나타냅니다.

센서설정(Sensor Setup)

브릿지전압(Excitation)

브릿지헤드에 인가하는 전압을 선택할 수 있습니다.

- 2V : 브릿지헤드의 저항(브릿지저항)이 120Ω~1000Ω일 때
- 5V* : 브릿지저항이 350Ω~1000Ω일 때
- 10V* : 브릿지저항이 350Ω~1000Ω일 때

파형 불러오기 중에는 브릿지전압의 변경을 불가능합니다.

* 다음 조건을 만족하고 있을 때만 브릿지전압을 5V 또는 10V로 설정할 수 있습니다.

- 브릿지저항이 350Ω 이상
- 브릿지전압 5V 또는 10V에 대응하고 있는 변형 게이지식 변환기

게이지율(Gauge Factor)

변형 게이지의 게이지율을 설정할 수 있습니다.

설정 범위 : 1.90~2.20(설정 스텝은 0.01)

게이지율은 변형 게이지 고유의 정수로 사용 변형 게이지의 취급설명서 등에 기재되어 있습니다. 파형 불러오기 중에는 게이지율의 변경이 불가능합니다.

mV/V를 선택한 경우의 게이지율(Gauge Factor : K)

본 기기에서는 게이지율을 임의의 값으로 설정할 수 있지만, 변형 게이지식 변환기측에서 지정이 없을 때는 게이지율=2.00로서 사용하여 주십시오. 2.00 이외의 경우는 본 기기내에서 다음 식에 따라 e를 환산합니다.

$$e=(4/K) \times (V/E)$$

e : 변형 게이지식 변환기의 측정값[mV/V]

V : 브릿지 측정 전압[V]

E : 브릿지 인가 전압[V]

K : 게이지율

단위를 바꾸면 그 채널과 관련된 전 항목의 단위가 연동하여 바뀝니다.

- 상하한값(Upper/Lower)
- 트리거 레벨(Level)
- 파형 파라미터의 자동측정값/커서측정값 등

변형 밸런스 실행(Exec Balance)

브릿지저항의 불평행분을 자동으로 보정합니다.

밸런스의 실행 가능 범위 :

- ± 10000μSTR(μSTR의 경우)
- ± 5mV/V(mV/V의 경우)

대역제한(Bandwidth)

대역제한을 10Hz, 100Hz, 1kHz, Full에서 선택합니다.

▶참조

표시범위(Upper/Lower)

측정파형을 화면에 보기 쉽게 표시하기 위하여 입력에 따라서 표시범위의 상하한값을 설정할 수 있습니다.

설정 범위 :

- -3.0000E+04~+3.0000E+04(μSTR의 경우)
- -1.5000E+01~+1.5000E+01(mV/V의 경우)

단, 상한값(Upper) > 하한값(Lower)이 되도록 설정하여 주십시오.

레인지 단위(Range Unit)

레인지의 단위를 설정합니다.

- μSTR : 변형량의 단위($\times 10^{-6}$ 변형)
- mV/V : 변형 게이지식의 변환기의 출력단위*

초기 설정은 「변형량(μSTR)」입니다. μSTR 와 mV/V 에는 다음과 같은 관계가 있습니다.

$$(\text{mV/V}) = 0.5 \times (\mu\text{STR}) / 1000$$

예

$$500(\mu\text{STR}) \rightarrow 0.5 \times 500(\mu\text{STR}) / 1000 = 0.25(\text{mV/V})$$

* 변형 게이지식 변환기의 출력에 대응한 단위에서 브릿지인가전압 1V당 변환기 출력을 mV 로 표현한 값입니다.

본 기기에서는 브릿지전압(Excitation : 브릿지인가전압)을 2V/5V/10V에서 선택할 수 있으며, mV/V 의 값은 변환하여 표시되기 때문에 기본적으로 측정값은 일정해집니다.

트레이스설정(Trace Setup)

▶참조

파형의 반전표시(Invert)

▶참조

리니어 스케일링(Linear Scale)

▶참조

701271(STRAIN_DSUB)는 선트 교정에 대응하고 있습니다.



- 변형을 측정할 때는 반드시 밸런스를 잡아 주십시오.
- 브릿지 전압 5V/10V는 브릿지 저항이 350Ω 이상일 때 선택하여 주십시오. 브릿지 저항이 350Ω 미만일 때 브릿지 전압 5V/10V를 인가하면 올바르게 측정할 수 없습니다.
- 변형 게이지식 변환기를 이용할 경우, 브릿지 전압은 변환기의 권장 전압 범위에서 사용하여 주십시오.
- 밸런스를 실행하는 채널에 변형 측정용 브릿지(브릿지 헤드) 또는 변형 게이지식 변환기가 연결되어 있지 않으면 보정을 할 수 없습니다.
- 전 채널의 밸런스를 실행했을 때 지정한 채널 중 하나라도 잘못되면 에러 메시지와 잘못된 채널의 정보를 표시합니다.
- 전원을 ON했을 때나 신규로 변형 게이지를 연결했을 때 혹은 측정 레인지, 브릿지 전압 또는 게이지율을 변경했을 때는 측정하기 전에 다시 한번 밸런스를 잡을 필요가 있습니다.
전원을 투입한 직후나 레인지를 변경했을 때는 스케일 값에 「imbalance」라는 문자가 표시됩니다.
이럴 때는 밸런스를 실행하여 주십시오.
- 단위를 바꾸면 그 채널과 관련된 전 항목의 단위가 연동해서 바뀝니다.(상하한값(Upper/Lower), 트리거 레벨(Level), 파형 파라미터의 자동측정값 및 커서측정값 등)

선트 교정에 관하여(701271(STRAIN_DSUB)만 해당)

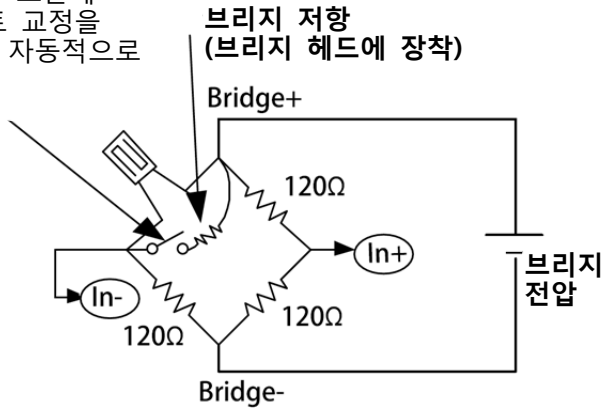
변형 모듈 701271(STRAIN_DSUB)는 선트 교정에 대응하고 있습니다.

선트 교정이란 검지의 저항(선트 교정용 저항 : 이후 선트 저항으로 생략)을 변형 게이지에 병렬로 삽입함으로써 변형 측정의 계인을 보정하는 것으로 스케일링의 일부입니다. 변형 모듈(701271(STRAIN_DSUB))은 선트 교정에 대응하고 있으며, 선트 교정용의 릴레이 회로를 내장하고 있습니다.

선트 교정을 실행하려면 선트 교정에 대응한 브릿지헤드(701957/701958)가 필요합니다.

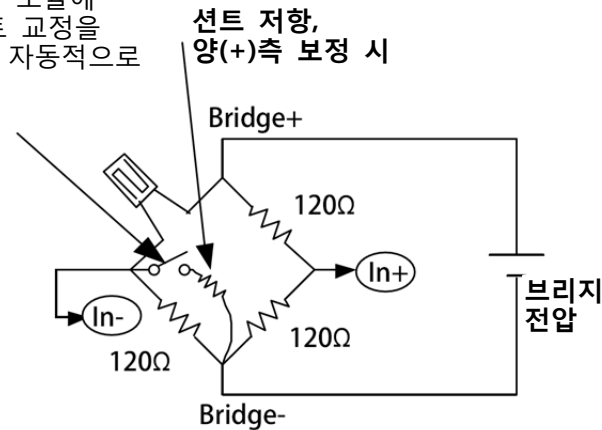
음(-)측의 계인을 보정할 경우(통상 때)

선트 교정용 릴레이
회로(변형 모듈에
내장 선트 교정을
실행하면 자동적으로
ON/OFF)



양(+)측의 계인을 보정하는 경우

선트 교정용 릴레이
회로(변형 모듈에
내장 선트 교정을
실행하면 자동적으로
ON/OFF)



본 기기에서는 통상적인 선트 교정(선트 교정용 릴레이 회로가 ON일 때)뿐만 아니라, 릴레이 회로가 OFF일 때 제로 점의 값을 설정할 수도 있습니다. 이것은 밸런스 실행 후 변형값이 0이 아닐 때 유효합니다.

리니어 스케일링모드(Scaling Mode)

· Shunt

선트 교정을 실행할 때 선택합니다.

다른 리니어 스케일링 모드는 전압측정의 리니어 스케일링 기능과 동일합니다.

▶참조

• **P1 : X**

(Shunt Cal) Exec를 실행하면 릴레이 회로가 OFF일 때의 입력값이 반영됩니다.

• **P1 : Y**

릴레이 회로가 OFF일 때의 값(통상은 0)을 설정합니다.

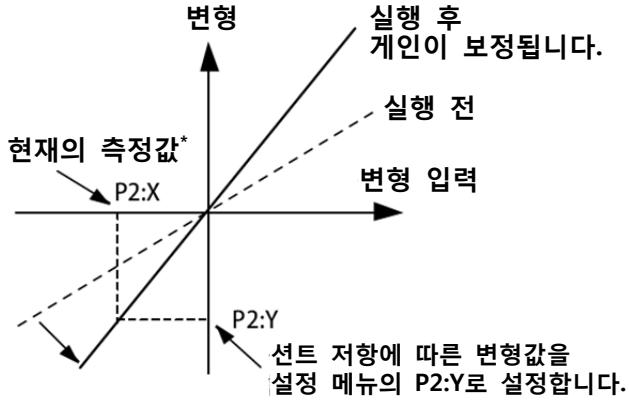
• **P2 : X**

릴레이 회로가 ON일 때 (Shunt Cal) Exec를 실행하면 릴레이 회로가 ON일 때의 입력값이 반영됩니다.

• **P2 : Y**

릴레이 회로가 ON일 때의 셉트 저항에 상당하는 변형값을 설정합니다.

셉트 교정



*셉트 교정을 실행하면 자동으로 얻어집니다.

셉트 교정의 실행(Shunt Cal)

• **Exec**

셉트 교정을 실행합니다.

단위 문자열(Unit Strong)

영숫자 4문자 이내에서 설정할 수 있습니다.

표시방식(Display Type)

전압측정의 리니어 스케일링 기능과 동일합니다.

▶ **참조**

셉트 교정에 관한 상세한 내용은 [부록 4](#)를 읽어 주십시오.



- 셉트 교정 실행 시에는 셉트 교정용 릴레이 회로가 ON일 때의 측정값이 오버 레인지하지 않도록 적성의 레인지를 선택하여 주십시오. 본 기기에서는 현재의 설정 레인지 내에서 셉트 교정을 시도합니다.
- 셉트 교정이 잘못된 경우(오버 레인지 등)에는 에러 메시지가 표시됩니다.
이럴 때는 레인지를 변경하여 다시 셉트 교정을 실행하여 주십시오.

가속도 측정

가속도 측정에서는 입력신호(CH1~CH16)의 수직축 감도, 수직 포지션, 입력 커플링, 바이어스, 대역제한, 줌/와이드, 게인, 트레이스, 감도, 단위 등을 설정합니다.

가속도모듈(AAF 포함)701275(ACCL/VOLT)에서는 가속도센서에서의 출력신호로 가속도를 측정할 수 있습니다.

앰프 내장형 가속도센서에 대응하고 있기 때문에 앰프 내장형 가속도센서와 직접 연결할 수 있습니다.

앰프 회로를 내장하지 않은 전하출력형 가속도 센서는 701275(ACCL/VOLT)와 연결할 수 없습니다. 가속도센서의 연결방법에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 3~11절을 읽어 주십시오.

파형 표시의 ON/OFF(Display)

입력신호의 파형을 표시/미표시를 각 채널 별로 설정합니다.

- ON : 파형을 표시한다.
- OFF : 파형을 표시하지 않는다.

표시라벨(Label)

▶참조

수직축 감도(SCALE노브)

▶참조

파형의 수직 포지션(수직 POSITION노브)

▶참조

입력 커플링(Coupling)

701275(ACCL/VOLT)에서 가속도를 측정하는 경우에는 ACCEL로 설정합니다.

전압측정을 하는 경우에는 전압 측정의 입력 커플링과 동일합니다.

▶참조

바이어스(Bias)

가속도센서에서의 바이어스전류 공급의 ON/OFF를 설정합니다.

- ON : 가속도 센서에 바이어스 전류를 공급합니다.
- OFF : 가속도 센서에 바이어스 전류를 공급하지 않는다.



- Bias를 ON으로 한 채로 가속도 센서를 연결하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 바이어스 전류는 4mA입니다.

대역제한(Bandwidth)

대역제한을 40Hz, 400Hz, 4kHz, Auto, Full에서 선택합니다.

대역제한을 Auto로 설정하면 샘플 레이트에 따라 anti-aliasing filter(AAF)와 패스 필터가 설정되어 입력신호에서 고주파 노이즈를 소거할 수 있습니다. 전압 측정 시에 anti-aliasing filter를 사용하면 FFT 연산 시에 Folding noise를 소거할 수 있습니다.

▶참조



필터는 가속도 측정 시뿐만 아니라 전압 측정 시에도 효과적입니다.

**줌/와이드방법(V Scale), 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom),
표시범위의 상한값/하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower)**

▶참조

게인(Gain)

입력 신호에 대한 출력 신호의 비교를 $\times 0.1 \sim \times 100$ 의 범위에서 설정합니다.
초기 설정은 $\times 1$ 입니다.

트레이스설정(Trace Setup)

▶참조

감도(Sensitivity)

사용하는 가속도 센서의 감도를 $0.10\text{mV/Unit} \sim 2000.00\text{mV/Unit}$ 범위에서 설정합니다.

단위(Unit)

화면 상에 표시하는 가속도의 단위를 4문자 이내로 설정합니다. 초기 설정은 「 m/s^2 」입니다. 필요에 따라 단위를 변경하여 주십시오.

단위에 설정한 문자열은 최대 8개까지 기억됩니다. 기억된 문자열은 History 의 소프트 키로 호출할 수 있습니다. 또, 기억된 문자열은 다른 채널의 가속도 모듈이라도 사용할 수 있습니다. 여러 채널에 같은 단위를 설정하는 경우 이 기능을 이용하면 편리합니다. 기억된 문자열은 전원을 꺼도 사라지지 않습니다.

주파수 측정

주파수 측정에서는 입력신호(CH1~CH16)의 수직축 감도, 수직 포지션, FV 설정, 입력설정, 줌/와이드, 오프셋값, 트레이스, 리니어 스케일링 등을 설정합니다.

주파수모듈701280(FREQ)에 센서나 프로브를 연결하여 주파수, 회전수, 주기, Duty, 전원 주파수, 펄스 폭, 펄스 적산 및 속도를 측정할 수 있습니다.

센서의 연결방법에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 3~12절을, 프로브의 연결방법은 3~5절을 읽어 주십시오.

- 파형표시의 ON/OFF(Display)
- 표시라벨(Label)
- 직축 감도(SCALE노브)
- 파형의 수직 포지션(수직 POSITION노브)
- FV 설정(F/V Setup)
- 측정 항목 별 설정항목
- 입력조건(Input Setup)
- 줌/와이드방법(V Scale)
- 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom)
- 표시 범위의 상한값/하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower)
- 오프셋값(Offset)
- 트레이스설정(Trace Setup)
- 리니어 스케일링(Linear Scale)

파형표시의 ON/OFF(Display)

입력신호의 파형을 표시/미표시를 각 채널 별로 설정합니다.

- ON : 파형을 표시한다.
- OFF : 파형을 표시하지 않는다.

표시라벨(Label)

▶참조

수직축 감도(SCALE노브)

▶참조

파형의 수직 포지션(수직 POSITION노브)

▶참조

FV 설정(F/V Setup) - 주파수측정

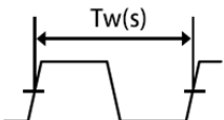
측정 항목(Function)

아래 중에서 측정 항목을 설정합니다.

- 주파수(Frequency)

주파수(Hz)=1 ÷ Tw(s)

측정가능범위 : 0.01Hz~200kHz



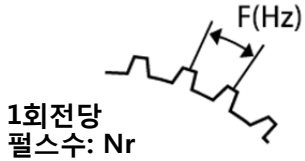
· 회전수(rpm)/회전수(rps)(Revolut on(rpm)/Revolut on(rps))

회전수(rpm)=주파수(Hz) ÷ 1 회 당 펄스수(Nr)×60

측정가능범위 : 0.01rpm~100000rpm

회전수(rps)=주파수(Hz) ÷ 1 회 당 펄스수(Nr)

측정가능범위 : 0.001rps~2000rps



· 주기(Period)

주기(s)=Tw(s)

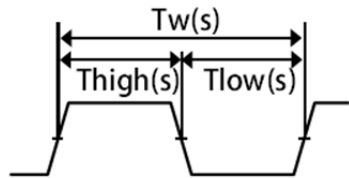
측정가능범위 : 5μs~50s

· 듀티(Duty)

Duty(%)=Thigh(s) ÷ Tw(s)

또는 Duty(%)=Tlow(s) ÷ Tw(s)

측정가능범위 : 0%~100%

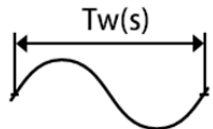


· 전원주파수(Power Freq)

전원주파수(Hz)=1 ÷ Tw(s)

분해능 : 0.01Hz

측정가능범위 : (50Hz, 60Hz, 400Hz) ± 20Hz

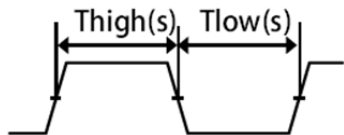


· 펄스폭(Pulse Width)

펄스폭(s)=Thigh(s)

또는 펄스폭(s)=Tlow(s)

측정가능범위 : 2μs~50s



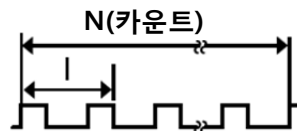
· 펄스적분(Pulse Integ)

펄스 적산량=N(카운트)×1 펄스수 당 물리량(I)

1 펄스수당 물리량(I)에는 거리나 유량을 설정합니다.

설정된 물리량에 적절한 단위를 사용자 정의할 수 있습니다.

측정가능범위 : ~2×10⁹ 카운트



· 속도(Velocity)

속도(km/h)=1 펄스수 당 거리l(km) ÷ Tw(s)×3600

속도(m/s)=1 펄스수 당 거리l(m) ÷ Tw(s)

거리나 단위를 사용자 정의할 수(각 속도나 다른 단위) 있습니다.

측정가능범위 : F(=1/Tw)=0.01Hz~200kHz



측정 항목 별 설정항목

회전수 측정 시

펄스/로테이트의 설정(Pulse/Rotate)

1 회 당 펄스수를 1~99999 펄스의 범위 내에서 설정합니다.

Duty 또는 펄스폭 측정 시

· 측정 펄스의 설정(Measure Pulse)

측정 펄스 Positive 또는 Negative에서 선택합니다.

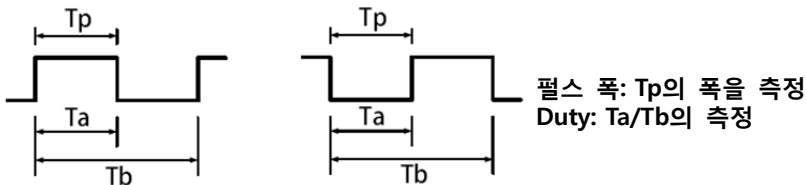
Duty 측정 시

- Positive : 상향 펄스의 비율을 측정합니다.
- Negative : 하향 펄스의 비율을 측정합니다.

펄스 폭 측정 시

- Positive : 상향 펄스의 폭을 측정합니다.
- Negative : 하향 펄스의 폭을 측정합니다.

Positive를 선택한 경우 Negative를 선택한 경우

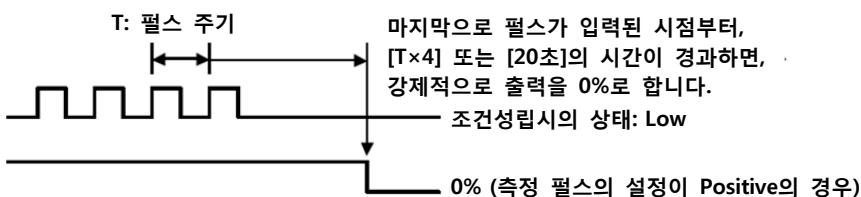


Duty 측정 시 주의점

Duty 측정 시에 다음 조건 중 하나 이상을 만족하면 출력이 0% 또는 100%이 됩니다.

- 직전에 입력된 펄스 주기(T)의 4배 시간이 경과해도 펄스 입력이 없는 경우
- 20초간 펄스 입력이 없는 경우

측정 펄스의 설정이 Positive인 경우, 조건 성립 시에 펄스 입력이 Low일 때는 0%, High일 때는 100%가 됩니다. 측정 펄스의 설정이 Negative인 경우, 조건 성립 시에 펄스 입력이 High일 때는 0%, Low일 때는 100%가 됩니다.



전원주파수측정 시

센서주파수의 설정(Center Frequency)

센서주파수를 50Hz, 60Hz, 400Hz에서 선택합니다.

펄스 적산 측정 시

· 단위/펄스의 설정(Unit/Pulse)

1 펄스수 당 물리량을 $-9.9999E+30 \sim 9.9999E+30$ 의 범위에서 설정합니다.

· 단위의 설정(Unit)

필요에 따라 화면 상에 표시하는 펄스적산의 단위를 4문자 이내에서 설정합니다.

· 오버 리미트 리셋의 설정(Over Limit Reset)

레인지 오버되었을 때 자동으로 펄스 카운트를 리셋하는 경우에는 ON으로 설정합니다. 리셋하지 않는 경우에는 OFF로 설정합니다. 초기 설정은 OFF입니다.

· 매뉴얼 리셋의 실행(Reset)

수동으로 펄스카운트를 리셋하는 경우에는 Exec를 선택합니다.

속도 설정 시

· 거리/펄스의 설정(Distance/Pulse)

1 펄스당 거리를 $-9.9999E+30 \sim 9.9999E+30$ 의 범위에서 설정합니다.

· 시 단위의 설정(Time Unit)

시간의 단위를 hour, min, sec에서 선택합니다.

출력은 설정한 시간을 기준으로 한 속도로 자동으로 환산됩니다.

· 단위의 설정(Unit)

화면 상에 표시하는 속도의 단위를 4문자 이내로 설정합니다. 초기 설정은 m/s입니다.

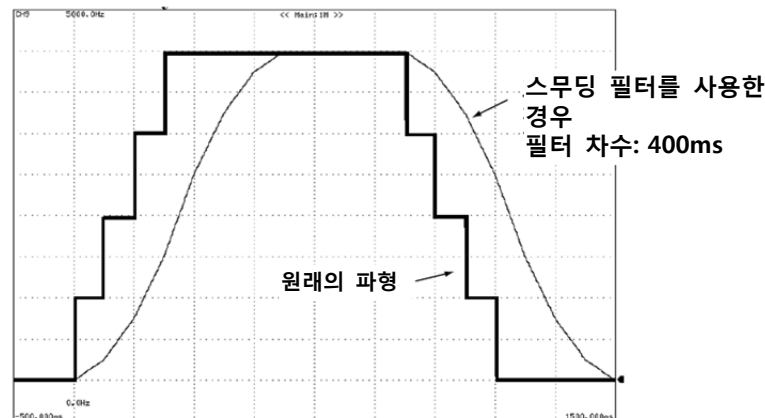
필터(Filter)

· 스무딩(Smoothing)

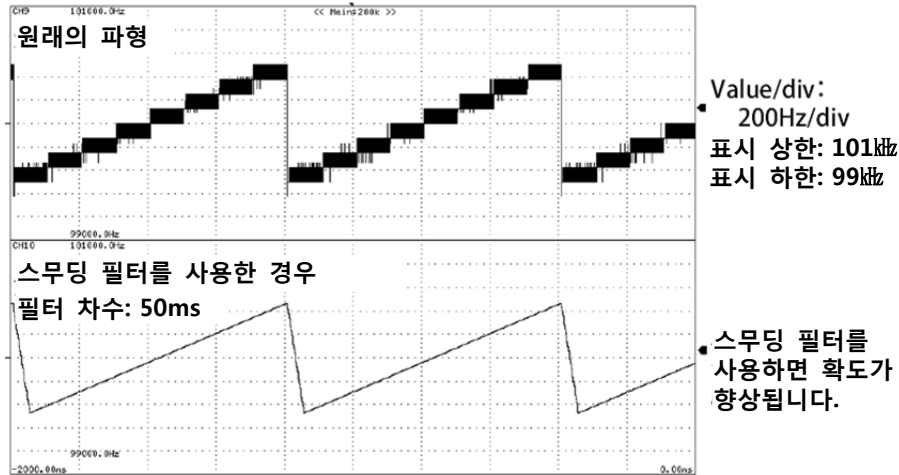
주파수모듈에서는 데이터를 리얼타임으로 이동 평균하여 파형을 표시할 수 있습니다. 이동 평균의 차수는 시간 지정에서 0.1ms~1s(최고 25000차)까지 설정할 수 있습니다. 이동 평균의 차수는 이동 평균 차수=지정 시간÷40μs가 됩니다.

스무딩 필터에는 다음과 같은 특징이 있습니다.

- 계단 상태로 변하는 파형을 매끄러운 파형이 되게 합니다.
- 측정의 지터(jitter)를 저감하여 분해능을 향상시킬 수 있습니다. 특히 높은 주파수를 측정하는 경우나 오프셋 기능을 이용하여 확대 표시를 할 경우, 분해능이 향상되므로 측정 정밀도가 높은 측정이 가능합니다.
- 주파수 모듈의 모든 측정 항목에서 사용할 수 있습니다.



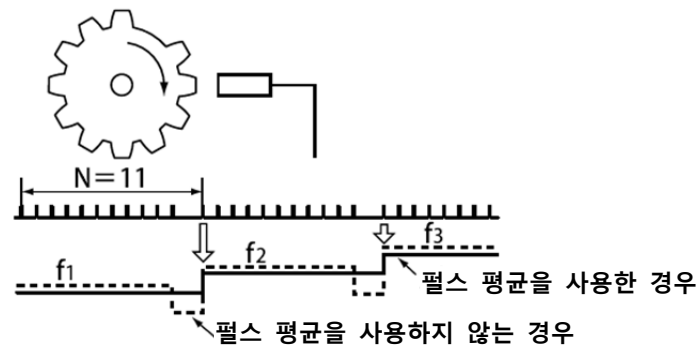
오프셋 기능을 사용하여 100kHz 부근을 확대하여 측정한 경우



· 펄스 평균(PulseAverage)

입력 펄스를 설정 펄스수(1~4096펄스)로 분주하여 측정합니다. 펄스 평균에는 다음과 같은 특징이 있습니다.

- 1주기 중에 펄스 결손이 있는 경우나 펄스 간격에 편차(차이)가 있는 경우에는 결손 및 편차의 영향(주파수/주기를 측정하는 파형의 편차 성분)을 소거하고 측정할 수 있습니다.
- 펄스 평균을 사용해도 측정 결과는 입력 1펄스 당 값으로 표시되므로 다시 스케일링 처리를 할 필요는 없습니다.
- 주파수, 회전수, 주기, 전원주파수, 펄스 적산 및 속도 측정 시에 사용할 수 있습니다.



감속 예측과 정지 예측

701280(FREQ)에서는 갑자기 입력 펄스가 중간에 끊어진 것과 같은 경우에도 자동으로 내부에서 연산을 하여 감속 커브나 정지를 예측하여 파형을 표시합니다. 이 기능을 이용하면 자동차의 브레이크 시험과 같이 관성을 가진 물체의 감속 거동을 예측하는 어플리케이션에서는 실제 물리현상에 가까운 감속 거동의 파형을 측정할 수 있습니다.

· 감속 예측(Deceleration Prediction)

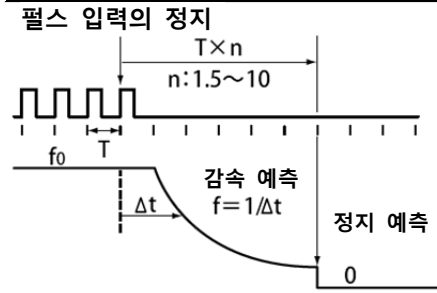
펄스 입력 정지 후의 경과시간(Δt)에서 다음 식을 통해 감속 커브를 연산합니다.

$$\text{주파수}(f) = 1 / \text{경과시간}(\Delta t)$$

감속 예측은 펄스 입력 정지 시부터 펄스가 정지하는 1주기 전의 펄스주기시간(T) 경과 후에 시작합니다.

· 정지 예측(Stop Prediction)

펄스 입력 정지 시부터 일정시간이 경과하면 정지 상태라고 판단하고 주파수를 강제로 0으로 합니다. 펄스 입력의 정지 시부터 정지 상태라고 판단할 때까지의 시간은 펄스가 정지하는 1주기전의 펄스주기시간(T)의 1.5배, 2배, 3배, ..., 9배, 10배의 10단계 설정이 가능합니다.



입력조건(Input Setup) – 주파수 측정

프리셋(Preset)

각 프리셋을 선택하면 각 신호에 적합한 설정 값을 자동적으로 설정합니다 (일부 설정을 할 필요가 있는 항목도 있습니다). User를 선택한 경우에는 모든 설정 항목을 임의의 설정값으로 설정할 수 있습니다. 프리셋은 다음 10종류가 있습니다. 각 프리셋의 설정값에 관한 상세한 내용은 부록 6을 읽어 주십시오.

• Log c 5V, Log c 3V, Log c 12V, Log c 24V

센서 등에서의 출력이 0V~5V (또는, 3V/12V/24V: 센서에 인가되는 전원전압) 범위 내에서 변화될 경우에 사용합니다. 전압 레인지는 최적의 전압 레인지로 threshold level은 전압값의 1/2로 자동설정됩니다.

• Pull-up 5V

센서 출력이 open collector인 경우나 접점 출력인 경우에 사용합니다. pull-up 기능은 이 프리셋을 선택했을 때만 유효합니다. pull-up 전압은 약5V, pull-up 저항은 4.7k Ω입니다. pull-up을 ON으로 설정한 경우에는 입력 전압을 0V~5V의 범위로 설정하여 주십시오. 입력 전압이 이 범위를 초과하면 보호 회로가 작동하여 pull-up 저항을 자동적으로 분리합니다.

• 제로 크로스(ZeroCross)

0V를 중심으로 입력 전압이 변화되는 경우에 사용합니다. 입력 커플링은 AC로, threshold level은 0V로 자동설정됩니다. 전압 레인지를 설정할 때는 최대 진폭이 전압 레인지를 초과하지 않도록 하여 주십시오.

• AC100V, AC200V

100V계/200V계의 전원전압을 측정할 때 사용합니다. 프로브의 종류는 10:1로, 전압 레인지는 입력 전압/프로브 팩터에 맞는 값으로, 커플링은 AC로 자동설정됩니다. 전원전압을 측정하는 경우에는 절연 프로브(700929)를 반드시 사용하여 주십시오.

• 전자 픽업(EM Pickup)

전자 픽업을 직접 연결할 때 사용합니다. 전압 레인지는 ±1V로, threshold level은 0V로 자동설정됩니다.

• 사용자 정의(User)

임의로 입력 조건을 설정할 때 사용합니다. pull-up의 설정은 불가능합니다.



- 701280(FREQ)로 42V(AC+DCpeak)를 초과하는 고전압을 측정하는 경우, 반드시 절연 프로브(700929)를 사용하여 주십시오.
- EM Pickup은 전자 픽업을 연결하는 경우 이외의 측정에는 사용하지 마십시오.
- EM Pickup에서는 레인지 오버 시에도 주파수 모듈의 LED이 적색으로 점등하지 않습니다.
- 본 기기에서는 공급 전원이 필요한 전자 픽업이나 종단저항이 필요한 전자 픽업에는 대응하지 않습니다. 이러한 전자 픽업에 대해서는 센서 측에서 대응하여 주십시오.
- 전자 픽업의 출력은 42VP-P이내로 하여 주십시오. 또, 최저 감도는 0.2VP-P입니다. 출력이 최저감도 이하인 경우, 측정값이 불안정해지는 경우가 있습니다.
- pull-up 기능을 사용하는 경우, 전압이 0~5V를 초과하지 않도록 하여 주십시오. 이 범위를 넘는 전압을 가하면 보호 회로가 작동하여 pull-up 회로가 분리됩니다.

설정항목으로 다음 9항목이 있습니다.

전압레인지(V Range)

입력전압범위(\pm FS)를 다음 중 선택합니다.

- 프로브의 감쇠비(Probe)가 1 : 1의 경우
 $\pm 1V, \pm 2V, \pm 5V, \pm 10V, \pm 20V, \pm 50V (\pm FS)$
- 프로브의 감쇠비(Probe)가 10 : 1의 경우
 $\pm 10V, \pm 20V, \pm 50V, \pm 100V, \pm 200V, \pm 500V (\pm FS)$

입력 커플링(Coupling)

입력 커플링의 설정을 DC 또는 AC에서 선택합니다.

▶참조

프로브의 종류(Probe)

1 : 1 또는 10 : 1에서 선택합니다.

▶참조

대역제한(Bandwidth)

대역제한을 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, Full에서 선택합니다. 프리셋을 AC100V 또는 AC200V로 설정한 경우에는 Full을 선택할 수 없습니다.

▶참조

임계 레벨(Threshold)

입력전압범위의 FS 내에서 설정할 수 있습니다. 설정 분해능은 FS의 1%에 상당하는 값입니다.

히스테리시스(Hysteresis)

입력전압범위의 FS의 $\pm 1\%, \pm 2.5\%, \pm 5\%$ 에서 선택합니다.

슬로프(Slope)

↗ (시작) 또는 ↘ (끝)에서 선택합니다.

채터링 소거(Chatter Elimination)

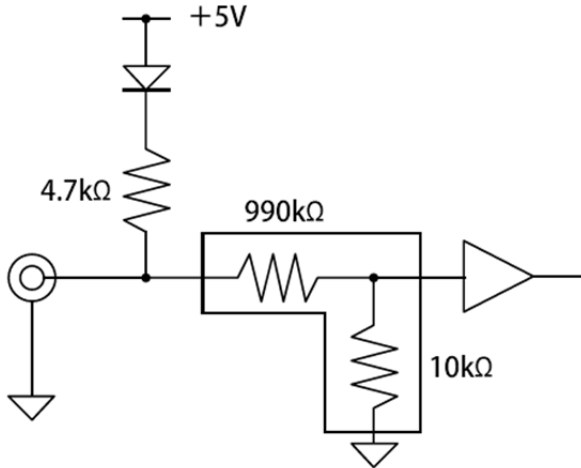
점점 입력 등의 ON/OFF 시 채터링을 소거합니다. 설정한 주기의 신호 변화를 무시할 수 있습니다. 기간은 0~1000ms(설정 분해능 : 1ms)의 범위에서 설정합니다. 0ms으로 설정한 경우에는 채터링 소거 기능이 OFF가 됩니다. 채터링 소거는 시작과 끝 양방향의 엣지에 대하여 유효합니다.

풀업(Pull Up)

프리셋에서 「Pull-up 5V」을 선택한 경우에만 풀업할 것인지(ON), 하지 않을 것인지(OFF)를 설정할 수 있습니다. 다른 프리셋에서는 풀업할 수 없습니다.

풀업할 때는 입력전압을 0V~5V의 범위로 설정합니다. 이 범위를 초과하는 전압을 가하면 내부 보호회로에 의해 풀업을 분리합니다.

풀업 사용 시의 내부 등가회로



줌/와이드방법(V Scale), 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom),
표시 범위의 상한값/하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower)

▶참조

오프셋값(Offset)

▶참조

트레이스 설정(Trace Setup)

▶참조

리니어 스케일링(Linear Scale)

▶참조

로직 측정

로직 측정에서는 입력신호(CH1~CH16)의 수직 포지션, 로직 비트, 비트매핑, 줌/와이드, 트레이스 등을 설정합니다.

로직 모듈720230(LOGIC)에 로직 프로브를 연결하여 로직을 측정할 수 있습니다.

로직 프로브의 연결방법에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 3.9절을 읽어 주십시오.

파형표시의 ON/OFF(Display)

입력신호의 파형을 각 채널 별로 표시/미표시를 설정합니다.

- ON : 파형을 표시한다.
- OFF : 파형을 표시하지 않는다.

표시라벨(Label)

▶참조

파형의 수직 포지션(수직 POSITION노브)

▶참조

로직비트설정(Logic Bit Setup)

비트표시의 ON/OFF(Display)

비트 별로 파형을 표시/미표시를 설정할 수 있습니다.

Bit1~Bit8, All Bits On, All Bits Off

비트명(Bit Name)

비트명을 8 문자 이내로 설정하여 표시할 수 있습니다.

채터링 소거(Chatter Elimination))

비트 별로 채터링을 소거함/소거하지 않음을 설정할 수 있습니다. 채터링을 소거하는 경우에는 소거시간을 설정합니다.

OFF, 5msec, 10msec, 20msec, 50msec, 100msec

비트매핑(Bit Mapping)

- Fixed : 표시가 OFF로 되어 있는 비트도 표시 공간이 확보됩니다.
- Auto : 표시가 OFF로 되어 있는 비트의 표시 공간을 확보하지 않습니다. 표시가 ON이 되어 있는 비트만 위에서부터 순서대로 표시합니다.

| Fixed (Bit7=OFF시) | Auto (Bit7=OFF시) |
|-------------------|------------------|
| A1 | A1 |
| A2 | A2 |
| A3 | A3 |
| A4 | A4 |
| A5 | A5 |
| A6 | A6 |
| | A8 |
| A8 | |

배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom)

▶참조

트레이스설정(Trace Setup)

▶참조

로직 측정의 주의사항

환경 설정의 로직 설정에서 표시 포맷(Bit/Hex), 커서 순서, 비트 순서를 설정할 수 있습니다.

▶참조

CAN 버스 신호의 모니터(DL850V에 적용)

CAN 버스모니터모듈(720240)로 CAN 버스 신호를 모니터할 수 있습니다. DL850V에만 적용할 수 있는 기능입니다. 이 모듈은 ISO-11898에 의거하는 CAN 버스 위에 1개의 노드로 연결됩니다. DL850V는 이 모듈로 CAN 버스 위를 흐르는 데이터 프레임을 읽어내고 데이터 필드의 지정 부분(CAN 데이터)을 잘라내어 시계열 데이터로 변환하여 파형 표시 합니다. 이 모듈에는 포트가 2개 있으며, 포트마다 최대 16개의 서브 채널 파형을 표시할 수 있습니다. CAN 데이터의 지정(정의)에는 Vector Informatik 회사의 CANdb 데이터베이스 파일도 이용할 수 있습니다. 표준 포맷과 확장 포맷 양쪽에 대응하고 있습니다.

또한, CAN 버스 위에 데이터 프레임이나 리모트 프레임을 임의의 타이밍으로 1프레임만 출력할 수도 있습니다 (1쇼트 출력).

CAN 버스모니터모듈을 사용하여 CAN 버스 신호를 모니터 하기 위해서는 포트의 설정, 데이터 자르기 조건, 서브 채널의 표시 범위, 단위, 트레이스, 스케일링 등을 설정합니다.



- CAN 버스모니터모듈(CAN MONITOR)은 최대 2개, 7 또는 8슬롯에만 장착할 수 있습니다.
- CAN 버스 위를 흐르는 데이터 프레임을 읽어내기 위해서는 아래의 처리 시간이 필요합니다. 이 처리 시간 내에서 새롭게 들어온 데이터 프레임은 무시될 가능성이 있습니다.

| 포트 당 사용 채널 수 | 1포트만 동작 시 | 2포트 동시 동작 시 |
|--------------|-----------|-------------|
| 1 | 40μs | 80μs |
| 8 | 60μs | 120μs |
| 10 | 80μs | 160μs |

파형표시의 ON/OFF(Display)

입력신호의 파형을 포트 단위로 표시/미표시를 설정합니다. 각 포트는 CH13~CH 16기와 대응합니다.

- ON : 파형을 표시한다.
- OFF : 파형을 표시하지 않는다.

데이터프레임 읽기(Port Configuration)

포트의 설정(Port Setup)

• 비트레이트(Bit Rate)

CAN 버스 신호의 통신 속도를 다음 중 선택합니다.

10k, 20k, 33.3k, 50k, 62.5k, 83.3k, 125k, 250k, 500k, 800k, 1Mbps

• 샘플 포인트(Sample Point)

각 비트의 샘플 포인트를 다음 중 선택합니다.

71%, 78%, 85%

• 싱크로나이제이션 점프 폭(Sync Jump Width)

송수신 노드 간에서 비트 타이밍을 동기화시키기 위한 보정값을 설정합니다.

1~4(단위는 Tq(Time Quantum))

• 샘플 수(Bit Sample Num)

각 비트의 샘플 포인트에서의 샘플수를 설정합니다.

1 : 샘플 포인트에서 1회 데이터를 샘플. 고속 버스에 대응하여 사용하는 것을 추천합니다.

3 : 샘플 포인트에서 3회 데이터를 샘플. 저속/중속 매체 속도의 버스에 대하여 사용할 것을 추천합니다.

• 리슨 온리(Listen Only)

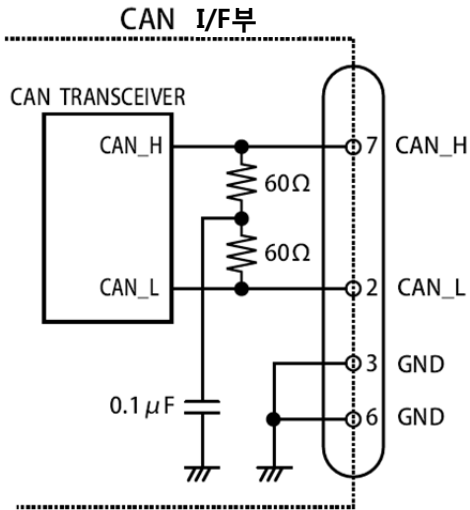
ON : ACK 비트를 송신하지 않습니다.

OFF : ACK 비트를 송신합니다.

• 터미네이터(Terminator)

ON : CAN 버스 라인의 CAN_H와 CAN_L 사이에 종단 저항(120 Ω)이 들어간다.

OFF : CAN 버스 라인의 CAN_H와 CAN_L 사이에 종단 저항이 들어가지 않는다.

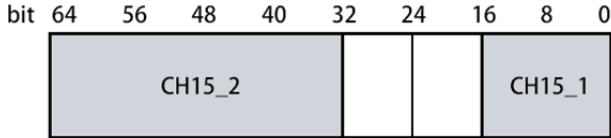


CAN 데이터 자르기 조건

서브채널 별로 데이터 필드 등의 부분의 CAN 데이터를 할당할 수 있는가의 자르기 조건을 설정합니다.

1 포트 당 최대 16개(펌웨어 버전 1.2 이후의 제품에서는 60개)의 서브채널에 대하여 설정할 수 있습니다.

데이터 필드에 2개의 데이터가 포함되어 있는 경우



• 입력(Input)

ON : 모니터 대상으로 합니다.

OFF : 모니터 대상으로 하지 않습니다. 표시도 되지 않습니다.

• 표시라벨(Label)

각 채널의 명칭을 16문자 이내로 설정할 수 있습니다.

라벨 표시 ON/OFF는 DISPLAY(표시) 메뉴에서 설정합니다.

▶참조

• Message Format

수집하는 데이터 프레임의 메시지 포맷을 설정합니다.

STD : 표준 포맷

XTD : 확장 포맷

• ID

수집하는 데이터 프레임의 메시지 ID를 설정합니다.

표준 포맷 : 0~7FFH(11 비트분)

확장 포맷 : 0~1FFFFFFFH(29 비트분)

• Byte Count

바이트 카운트를 설정합니다.

Auto, 1~8

• **Start Bit**

데이터의 잘라내는 시작 위치를 비트 번호로 설정합니다.

0~63

• **Bit Count**

자르는 데이터의 비트 길이를 설정합니다.

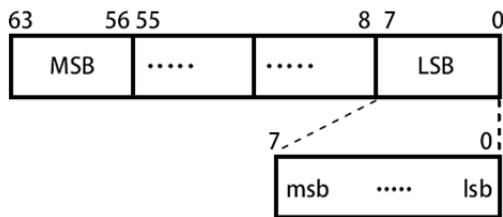
2~16(펌웨어 버전 1.2 이후의 제품에서는 32)

단, 데이터형이 Float인 경우, 설정가능한 비트 길이는 32뿐입니다.

• **Byte Order**

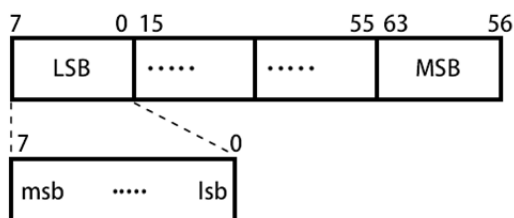
데이터를 애퀴지션 메모리에 불러올 때의 방식(엔디안(endian))을 설정합니다.

Big 엔디안의 경우



MSB:최상위 바이트
LSB:최하위 바이트
msb:최상위 비트
lsb:최하위 비트

Little 엔디안의 경우



MSB:최상위 바이트
LSB:최하위 바이트
msb:최상위 비트
lsb:최하위 비트

CAN 데이터의 변환조건

• **Value Type**

잘라낸 CAN 데이터의 데이터형을 설정합니다.

Unsigned : 부호없는 정수형

Signed : 부호있는 정수형

Float : 실수형(펌웨어 버전1.2 이후의 제품에 적용)

Logic : 로직형

• **Factor/Offset**

데이터형이 Unsigned, Signed 또는 Float일 때 설정합니다. 여기서 설정한 Factor와 Offset의 값으로 잘라낸 데이터를 물리값으로 변환합니다.

Factor : 스케일링 계수(1 비트 당의 값)

Offset : 오프셋값

설정 범위 : -9.9999E+30~+9.9999E+30

• **Unit**

파형의 표시단위를 반각 16문자 이내로 설정합니다.

CAN 데이터의 정의 필터 읽기(Setup File Read)

CAN 데이터를 정의한 파일(SBL 파일)을 읽고 CAN 데이터 자르기 조건을 설정할 수 있습니다.

Symbol Editor*에서 편집한 데이터는 정의 리스트의 번호순(순번은 정의 리스트 상에서 교체 가능)으로, 본 기기 서브채널1~16에 할당됩니다.

* SBL 파일 (. SBL)은 CANdb 파일 (. dbc)을 당사의 무료 소프트웨어 「Symbol Editor」로 변환/편집한 물리값/심볼 정의 파일입니다. 무료 소프트웨어 Symbol Editor는 당사 Web 페이지(<http://www.yokogawa.co.jp/tm/>)에서 다운로드하실 수 있습니다.

CANdb 파일 (. dbc)은 Vector Informatik 회사의 CANdb 또는 CANdb++에서 작성한 시그널 정의 데이터베이스 파일입니다.

서브채널1~16(Sub Channel 1~16)

(펌웨어 버전1.2 이후의 제품에서는 60채널까지)

지정한 서브채널의 표시라벨, 스케일방법, 표시범위를 설정합니다.

표시라벨(Label)

▶참조

스케일(Scale)

Auto : 표시 범위의 상하한값을 자동으로 설정합니다.

Default : 지정한 서브채널에 설정가능한 범위에서 최대값과 최소값을 차항의 「표시범위」의 상하한값으로 설정합니다.

표시범위(Upper/Lower)

파형의 표시 범위의 상하한값을 설정합니다.

설정 범위 : -30.000E+30 ~ +30.000E+30

1 쇼트 출력(One shot out)

지정한 데이터프레임 또는 리모트 프레임을 임의의 타이밍에서 1 프레임만 출력합니다.

Message Format

메시지 포맷을 설정합니다.

STD : 표준 포맷

XTD : 확장 포맷

ID

출력하는 데이터프레임의 메시지ID를 설정합니다.

표준 포맷 : 0~7FFH(11 비트분)

확장 포맷 : 0~1FFFFFFFH(29 비트분)

DLC

데이터프레임의 데이터부 바이트 사이즈를 설정합니다.

설정 범위 : 1~8

Data(Hex)

출력하는 데이터프레임의 값을 16진수로 설정합니다.

One shot out

데이터를 출력합니다.



Port Setup 메뉴의 Listen Only의 설정이 ON일 때는 출력할 수 없습니다.

트레이스설정(Trace Setup)

▶ 참조

전 서브채널의 스케일(All 서브채널 Scale)

전 서브채널에 대하여 스케일을 설정합니다.

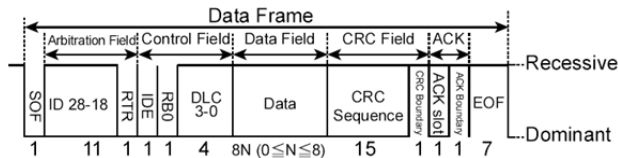
All 서브채널 Auto : 표시 범위의 상하한값을 자동으로 설정합니다.

All 서브채널 Default : 각 서브채널에 설정가능한 범위에서 최대값과 최소값을 상하한값으로 설정합니다.

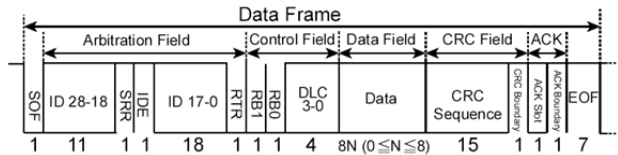
프레임의 포맷

데이터프레임

• 표준 포맷

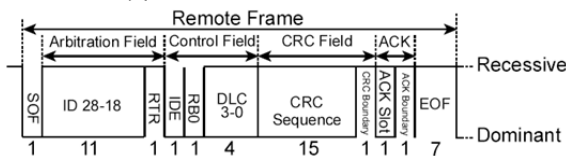


• 확장 포맷

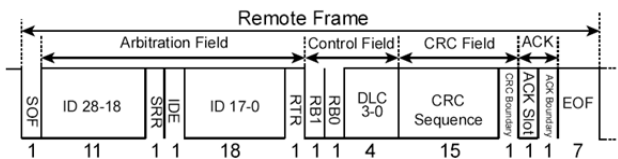


리모트 프레임

• 표준 포맷



• 확장 포맷



모토로라사의 Forward 형식의 설정은 지원하지 않습니다.

전 채널 설정 메뉴의 표시(ALL CH)

입력설정(Setup)

전 채널의 설정 정보를 리스트에서 확인하면서 설정할 수 있습니다. 항목 별로 일괄 설정도 할 수 있습니다. 또한, 1개 채널의 수직축의 각종 설정을 다른 채널에 복사할 수 있습니다. ALL CH에서는 설정할 수 없는 항목이 있습니다.

| 측정 항목 | 설정항목 |
|-------------------------|--|
| 전압 측정 | 파형의 표시색, 파형 표시의 ON/OFF(Disp), 라벨(Label), 커플링(Coupling), 수직축 감도(VScale), 대역제한(Band Width), 줌/와이드 방법(DIV/Scale), 오프셋 값(Offset), 포지션(Position), 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom), 표시 범위 상하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower), 프로브의 감쇠비/전류-전압환산비 (Probe) |
| 전압 측정 (16ch 전압입력모듈의 경우) | 파형의 표시색, 파형 표시의 ON/OFF(Disp), 라벨(Label), 커플링(Coupling), 수직축 감도(VScale), 대역제한(Band Width), 줌/와이드 방법(DIV/Scale), 오프셋 값(Offset), 포지션(Position), 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom), 표시 범위 상하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower) |
| 온도 측정 | 파형의 표시색, 파형 표시의 ON/OFF(Disp), 라벨(Label), 커플링(Coupling), 열전쌍의 종류(Type), 대역제한(Band Width), 표시 범위의 설정(Upper/Lower), 기준접점보상(RJC), 번 아웃(Burn Out) |
| 변형 측정 | 파형의 표시색, 파형 표시의 ON/OFF(Disp), 라벨(Label), 레인지 단위(Range Unit), 측정 레인지(Range), 대역제한(Band Width), 표시 범위의 설정(Upper/Lower), 게이지율 (Gauge Factor), 브릿지 전압(Excitation) |
| 가속도측정 | 파형의 표시색, 파형 표시의 ON/OFF(Disp), 라벨(Label), 커플링(Coupling), 게인(Gain), 대역제한(Band Width), 줌/와이드 방법(DIV/Scale), 포지션(Position), 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom), 표시 범위 상하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower), 감도(Sensitivity) |
| 주파수 측정 | 파형의 표시색, 파형 표시의 ON/OFF(Disp), 라벨(Label), 측정 대상(Function), 수직축 감도(VScale), 줌/와이드 방법(DIV/Scale), 오프셋 값(Offset), 포지션(Position), 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom), 표시 범위 상하한값에 의한 줌/와이드(Upper/Lower), 센터 주파수(CenterFreq), 입력 설정(Input) |
| 로직 측정 | 파형의 표시색, 파형 표시의 ON/OFF(Disp), 라벨(Label), 비트 표시(Bit Display), chattering 소거(Chatter Elim.), 포지션(Position), 배율 설정에 의한 줌/와이드(V Zoom), 비트 매핑(Mapping) |

* 전 채널 설정 메뉴에서는 CAN 버스모니터모듈이 장착되어 있는 채널은 파형표시의 ON/OFF(Display)만 설정할 수 있습니다.

리니어 스케일링(Linear Scale)

전 채널 리니어 스케일링의 다음 설정정보를 리스트에서 확인하면서 설정할 수 있습니다. 전압측정의 리니어스케일링과 동일한 기능입니다.

리니어 스케일링(Linear Scale), AX+B:A P1-P2 P1:X, AX+B:B P1-P2 P1:Y, P1-P2 P2:X, P1-P2 P2:Y, 단위 문자열(Unit), 표시모드(Disp Type), 소수 자릿수(Decim Num), 보조단위(Sub Unit)

▶참조



변형모듈 701271(STRAIN_DSUB)은 [센트 교정](#)에 대응하고 있습니다.

복사(Copy to)

1개 채널의 수직축과 리니어 스케일링의 각종 설정을 같은 종류의 모듈의 채널에 복사할 수 있습니다.

복사원 채널(Source Channel)

복사원의 채널CH1~CH16, 16chVOLT*에서 선택합니다.

* 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택한 후 다시 서브채널을 선택합니다.

복사처 채널(Destination Channel)

복사처의 채널을 ALL ON, ALL OFF, CH1~CH16에서 선택합니다.

실행(Execute)

복사를 실행합니다.



- 16ch 전압입력모듈 장착 시, 복사원의 채널은 서브채널에서도 선택할 수 있습니다. 복사처는 채널을 선택합니다.
 - 파형의 표시색과 라벨은 복사되지 않습니다.
-

변형 밸런스(Strain Balance)

장착되어 있는 여러 변형모듈에 대하여 한꺼번에 변형 밸런스를 실행할 수 있습니다.

CH1~CH16

변형 밸런스를 실행하는 모듈을 선택합니다.

밸런스(Balance) : 실행(Execute)

변형밸런스를 실행합니다.

변형밸런스에 관해서는 변형 측정을 읽어 주십시오.

▶참조

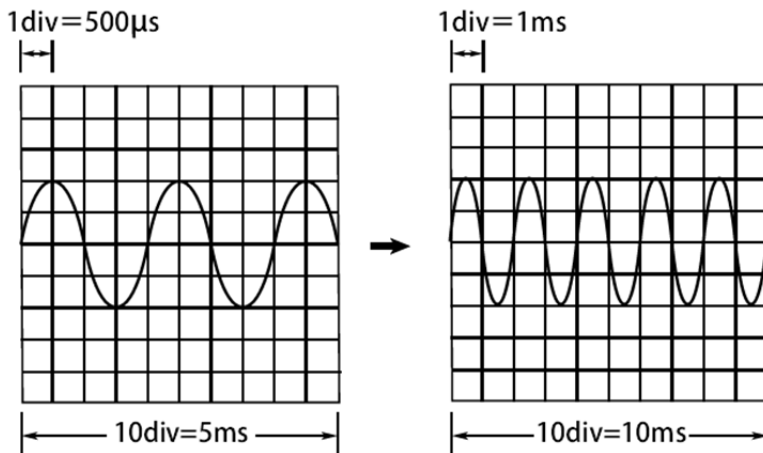


변형 모듈이 구현되어 있지 않은 채널은 선택할 수 없습니다.

3 수평축

시간축 설정(TIME/DIV)

내부 클럭을 사용할 때는 시간축 스케일을 그리드 1개 (1div)당 시간으로 설정합니다. 설정 범위는 「100ns/div*~30s/div, 1min/div~30min/div, 1hour/div~12hour/div, 1day/div~3day/div」입니다. 초->분->시간->일자로의 이행은 자동으로 이루어집니다. 파형을 표시하는 시간범위는 수평축의 표시 범위가 10div이므로, 「시간축설정×10」이 됩니다. *720210(HS100M12)모듈을 장착하고 있을 때는 100ns/div부터, 장착하지 않았을 때는 1μs/div부터 설정할 수 있습니다.



내부 클럭과 외부 클럭(타임베이스의 선택)

초기 설정에서는 파형 데이터 샘플링의 타이밍은 본 기기 내부의 타임 베이스 회로에서 출력되는 클럭 신호(내부 클럭)에 의해 컨트롤됩니다.

이것을 외부에서 입력하는 클럭 신호로 컨트롤할 수 있습니다. 외부 클럭 신호는 본 기기의 왼쪽 사이드 패널에 있는 외부 클럭 입력 단자에서 입력합니다. 이 외부 클럭 입력은 측정 대상의 클럭 신호에 동기하여 파형을 관측할 때 등에 유효합니다.

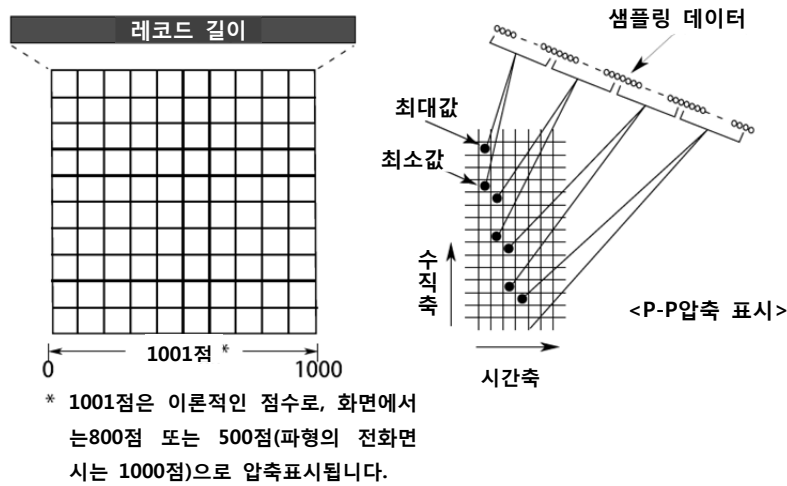


외부 클럭에서 샘플링할 때는 시간축 설정을 변경할 수 없습니다. 시간축의 표시 범위를 바꾸고 싶을 때는 레코드 길이 설정을 바꾸거나 시간축을 확장하여 주십시오.

▶참조

시간축 방향의 표시에 관하여

시간축 방향은 10div이며, 1001점(화면의 점이 아닌 논리적인 점수)로 파형을 그림니다. 따라서, 표시 레코드 길이가 1k 포인트(취득 데이터수는 1001점)일 때는 1001점으로 파형을 그림니다. 그러나, 표시 레코드 길이가 2k 포인트 이상이 되면, 아래 오른쪽 그림과 같이 일정 구간 별 최대값과 최소값을 구하여(P-P 압축이라고 함), 그 최대값과 최소값의 2점을 시간축 방향이 같은 위치에서 수직축 방향에 배열(총점수:2002점)하여 파형을 그림니다.



수평축방향 줌과 파형의 회화

이 기기에서는 파형을 수평축 방향으로 확대 표시(줌)하는 것이 가능합니다. 이 파형의 줌에서 확대율을 높이면 표시 점수가 감소합니다. 표시 점수가 2002점이 될 때까지는 앞 페이지와 같이 P-P 압축으로 파형을 표시하지만, 표시 점수가 1001점 미만이면 표시 점수가 부족해져 파형을 연속한 선으로 표시할 수 없게 됩니다. 이럴 때는 [표시보간 기능](#)을 통해 표시 점수가 1001점이 되도록 표시 데이터를 보간하여 파형을 표시합니다.

점 표시

초기 설정에서는 표시보간기능이 자동적으로 작동하는데, 표시보간을 하지 않은 설정(표시보간 OFF)도 가능하며, 이때는 점으로 파형을 표시합니다. 이 설정에서는 P-P 압축이 아닌 2002점 또는 100100점(2k점이나 100k점 중 한쪽을 선택한다)까지 취득 데이터를 모든 점에서 표시합니다. 100k점의 설정이라면, 예를 들면 표시 레코드 길이가 10k포인트(취득 데이터수는 10010점)인 경우, 시간축 방향이 같은 위치에서 수직축 방향에 10점 배열함으로써 파형을 모든 점으로 그림니다. 2002점 또는 100100점이상 취득 데이터가 있을 때는 일정 구간 별로 데이터만 표시, 즉 그 동안의 데이터를 골라내어 2002점 또는 100100점(2k점이나 100k점 중 한쪽을 선택한다)으로 파형을 표시합니다.

시간축 설정과 샘플 레이트/레코드 길이의 관계

시간축 설정을 바꾸면 샘플 레이트나 애퀴지션 메모리에 불러들이는 레코드 길이가 변합니다. 상세한 내용은 시작 가이드 IM DL850-03JA의 「부록1 시간축 설정/샘플 레이트/레코드 길이의 관계」를 읽어 주십시오.

샘플 레이트에 관하여

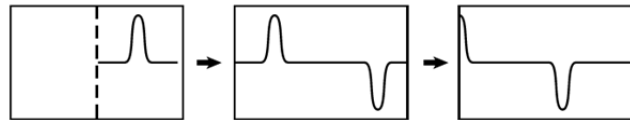
시간축 설정을 바꾸면 샘플 레이트가 바뀝니다. 샘플 레이트는 1초 간의 샘플 횟수(단위는 S/s)를 나타냅니다.

*샘플 레이트가 입력 신호의 주파수에 비하여 낮으면 신호에 포함되어 있는 고주파 성분이 상실됩니다. 이 때, 나이퀴스트의 샘플링 정리를 통해 고주파가 낮은 주파수로 둔갑하는 현상이 발생합니다. 이것을 에일리어싱(aliasing)이라고 합니다. 애크지션 모드를 엔빌로프(envelope)로 하여 파형을 불러들이면 에일리어싱을 피할 수 있습니다.



시간축 설정과 롤 모드 표시

트리거 모드가 오토, 오토 레벨, 싱글, 즉시 시작이며, 시간축 설정이 100ms/div이상일 때는 트리거에 의해 표시 파형을 갱신(갱신 모드)하는 것이 아니라 새로운 데이터를 불러들이면 가장 오래된 데이터가 지워지고 파형이 화면의 오른쪽에서 왼쪽으로 흐르는 것 같이 롤 모드 표시가 됩니다.



이 롤 모드 표시에서는 펜 레코더에 기록하도록 파형을 관측할 수 있으며 반복 주기가 긴 신호나 변화가 늦은 신호의 관측에 효과적입니다. 또한, 가끔 발생하는 glitch(파형 중의 펄스 형태의 신호)를 잡을 때도 효과적입니다.



오토 셋업을 실행하면 수직축, 수평축, 트리거등의 설정을 입력 신호에 적합한 값으로 자동 설정할 수 있습니다. 입력 신호가 어떤 신호일지 잘 모를 때 편리한 기능입니다. 단, 입력 신호에 따라서는 오토 셋업 기능이 작동하지 않는 경우도 있습니다. 또한, 오토 셋업이 대상 외인 모듈도 있습니다.

▶참조

16ch 전압입력모듈 사용 시의 주의사항

▶참조

4 트리거

트리거는 파형을 화면에 표시하는 실마리가 되는 것입니다. 설정된 트리거 조건이 성립하여 파형을 화면에 표시하는 상태가 되는 것을 「트리거가 걸린다」라고 합니다.

트리거모드(MODE)

표시 파형을 갱신하는 조건을 설정합니다. 트리거모드에는 다음 6종류가 있습니다.

오토 모드(Auto)

약 50ms의 타임 아웃 시간 내에 트리거 조건이 성립하면 트리거 발생마다 표시 파형을 갱신합니다. 타임 아웃 시간이 지나도 트리거 조건이 성립하지 않을 때는 표시 파형을 자동 갱신합니다. 단, 심플 트리거에서 트리거 소스가 Time일 때는 오토 모드로 설정하더라도 노멀 모드에서 동작합니다.

표시가 롤 모드가 되는 시간축 설정일 때는 롤 모드 표시가 됩니다.

오토레벨 모드(Auto Level)

약 1s의 타임 아웃 시간 내에 트리거가 걸렸을 때 오토 모드와 같은 동작으로 파형을 표시합니다. 타임 아웃 시간이 지나도 트리거가 걸리지 않았을 때는 트리거 레벨을 자동으로 트리거 소스 진폭의 중간값으로 변경하여 트리거를 걸어 표시 파형을 갱신합니다. 오토레벨 모드는 트리거 소스가 CH1~CH16(서브채널도 포함)에서 아날로그 파형일 때만 유효합니다. 그 외에는 오토 모드와 같은 동작을 합니다.

표시가 롤 모드가 되는 시간축 설정일 때는 롤 모드 표시가 됩니다.

노멀모드(Normal)

트리거 조건이 성립했을 때만 파형의 표시를 갱신합니다. 트리거가 걸리지 않을 때는 표시를 갱신하지 않습니다. 트리거가 걸리지 않을 때의 파형이나 그라운드 레벨을 확인하고 싶을 때는 오토 모드를 사용하여 주십시오.

싱글모드(Single)

트리거 조건이 성립한다면 한 번만 표시 파형을 갱신하여 파형의 불러오기를 정지합니다.

표시 모드가 롤 모드가 되는 시간축 설정 영역에서는 롤 모드 표시가 됩니다. 트리거가 걸려서 설정한 레코드 길이의 데이터 불러오기가 종료되면 표시 파형이 정지합니다.

N 싱글모드(SingleN)

설정된 횟수만큼 트리거 조건이 성립될 때마다 파형을 불러오기한 후 불러오기를 정지하고, 불러온 전 파형을 표시합니다. 트리거가 걸리지 않을 때는 표시를 갱신하지 않습니다.

즉시 시작모드(On Start)

트리거 설정에 상관없이 START키를 눌렀을 때 1회만 표시 파형을 갱신하여 파형의 불러오기를 정지합니다.

표시가 롤 모드가 되는 시간축 설정일 때는 롤 모드 표시가 됩니다. 설정한 레코드 길이의 데이터 불러오기가 종료되면 표시 파형이 정지합니다.



- 트리거 모드의 설정은 전 트리거 타입에 공통입니다.
- 파형을 불러들일 때의 트리거 조건이 화면 아래 중앙에 표시됩니다.

트리거의 종류(Type)

다음 트리거를 사용할 수 있습니다.

심플 (Simple)

- **Simple 트리거** : 1개의 트리거 소스 엣지로 트리거를 거는 심플한 트리거

트리거 소스로서 슬롯에 삽입되어 있는 모듈에 입력되는 신호(아날로그신호나 로직 신호) 외에 시각, 외부 신호(TRIG IN 단자에 입력되는 부신호), 상용전원신호를 선택할 수 있습니다.

확장(Enhanced)

- **A -> B(N) 트리거** : 상태조건 A가 성립된 후 상태조건 B가 N회 성립했을 때 트리거
 - **A Delay B 트리거** : 상태조건 A가 성립되고 나서 설정한 시간만큼 경과한 후 가장 먼저 상태조건 B가 성립했을 때 트리거
 - **Edge On A 트리거** : 상태조건 A가 성립된 동안에 여러 트리거 소스 엣지의 OR로 트리거
 - **OR 트리거** : 여러 트리거 소스 엣지의 OR로 트리거
 - **AND 트리거** : 여러 트리거 소스 조건 성립의 AND로 트리거
 - **Period 트리거** : 상태조건 B가 성립하는 주기로 트리거
 - **Pulse Width 트리거** : 상태조건 B가 성립된 시간의 길이(폭)로 트리거
 - **Wave Window 트리거** : 현재 파형 직전의 수 많은 사이클 파형을 바탕으로 작성한 리얼타임 템플릿(Wave Window)과 현재 파형을 비교하여 현재 파형이 리얼타임 템플릿에서 벗어나면 트리거
- * 설정된 트리거 레벨에 대하여 트리거 소스의 레벨이 High 또는 Low 중 어느 쪽의 상태일 때 조건이 성립하는지를 판단하는 조건을 상태조건이라고 합니다. X(Don't Care)로 하여 「판단의 대상이 되지 않는다」라는 설정도 할 수 있습니다.

수동 트리거(Manual Trigger)

프론트 패널의 MANUAL TRIG 키를 눌렀을 때 설정한 트리거 조건에 관계없이 트리거

신호의 종류와 트리거의 조합

신호의 종류(아날로그/로직)에 따라서 사용할 수 있는 트리거의 종류가 다음과 같이 다릅니다.

| | CH1~CH16 | | 혼재 |
|-------------|--------------------------|--------------------|----|
| | 아날로그 신호 (서브채널도 사용 가능) | 로직 신호 Bit1~Bit8 | |
| Simple | ○ | ○ | - |
| A -> B(N) | ○ | ○ | ○ |
| A Delay B | ○ | ○ | ○ |
| Edge On A | ○ | ○ | ○ |
| OR | ○ | ○ | ○ |
| AND | ○ | ○ | ○ |
| Period | ○ | ○ | ○ |
| Pulse Width | ○ | ○ | ○ |

○ : 사용 가능, - : 대상 외

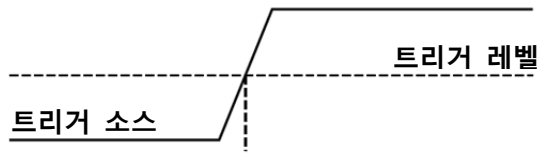
Wave Window 트리거에 관하여 ▶참조

트리거의 기본적인 설정

- **트리거 소스** : 트리거의 대상 신호
- **트리거 슬로프** : 시작 엣지, 끝 엣지 중 하나로 트리거를 걸 수 있는지를 지정
- **트리거 레벨** : 트리거의 판정 레벨
- **트리거 히스테리시스** : 트리거 레벨을 가지도록 하는 소정의 폭(범위 내의 레벨 변화는 트리거하지 않는다)
- **트리거 홀드 오프** : 다음 트리거 검출을 휴지하는 시간(트리거 소스가 Time일 때의 Simple 트리거, Period 트리거, 수동 트리거를 제외하고 전 트리거타입에 공통).
- **트리거 포지션** : 트리거 점의 표시 위치(전 트리거타입에 공통)
- **트리거 딜레이** : 트리거 점에서의 연장시간(전 트리거 타입에 공통)

심플 트리거(Simple)

트리거 소스 엣지(시작 또는 끝)에서 트리거가 걸립니다. 트리거 소스가 트리거 레벨을 경과한 시점을 엣지라고 합니다.



시작(f)의 경우, 이곳(엣지)에서 트리거가 걸린다.

트리거소스(Source)

설정된 트리거 조건의 대상이 되는 신호를 트리거 소스라 합니다. 다음 중 선택합니다.

아날로그신호(CH1~CH16)

CH1~CH16의 단자에 입력되는 아날로그 신호를 트리거 소스로 하는 경우에 선택합니다.

CH1~CH16*¹, 16chVOLT*², CAN*³

*1 장착되어 있는 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종이 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 다시 서브채널을 선택합니다. 단, 입력(Input)이 OFF일 때는 선택할 수 없습니다. ▶참조

로직신호(Bit1~Bit8)

로직 입력 모듈의 포트에 입력되는 신호를 트리거 소스로 할 경우에 선택합니다. 슬롯에 로직입력모듈이 장착되어 있을 때 그 슬롯에 대응하는 채널(CH1~CH16)의 아래층에 Bit1~Bit8이 선택사항으로 표시됩니다.

시각(Time)

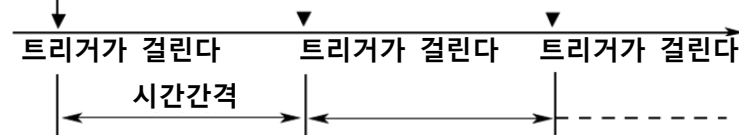
일자 시각을 트리거 소스로 하는 경우 선택합니다. 설정한 일자 시각에서 설정한 시간 간격으로 트리거가 걸립니다.

• 일자 시각은 년, 월, 일, 시, 분, 초를 설정합니다.

• 설정할 수 있는 시간 간격은 다음과 같습니다.

10sec, 15sec, 20sec, 30sec, 40sec, 50sec, 1min, 2min, 3min, 4min, 5min, 6min, 7min, 8min,
9min, 10min, 15min, 20min, 25min, 30min, 40min, 45min, 50min, 1hour, 2hour, 3hour, 4hour,
5hour, 6hour, 7hour, 8hour, 9hour, 10hour, 11hour, 12hour, 18hour, 24hour

설정된 일자 시각



- 시간 간격의 설정에 따라서는 파형 불러오기 도중이나 프리 트리거(트리거 시각 이전의 파형을 관측하기 위한 준비 기간)중에 다시 트리거가 발생하는 경우가 있습니다. 이러한 경우 발생한 트리거는 무시됩니다.
- 프리 트리거 중에 설정한 일자 시각이 된 경우에는 프리 트리거 종료 후 트리거가 발생합니다.
- 설정한 일자 시각이 과거인 경우, (설정한 일자 시각)+(시간간격×정수N)이 현재 시각 이후가 되는 트리거 시각부터 트리거가 발생합니다.
- 불러오기 횟수를 설정하면 설정한 회수의 파형을 불러옵니다. 불러오기 횟수가 무제한인 경우에는 START/STOP 키를 누를 때까지 파형을 계속 취합니다.

외부신호(External)

왼쪽 사이드 채널의 TRIG IN 단자에 입력되는 외부신호를 트리거 소스로 한 경우에 선택합니다.

상용전원신호(Line)

본 기기에 공급되어 있는 전원 신호를 트리거 소스로 하는 경우에 선택합니다. 시작일 때만 트리거가 걸립니다. 상용 전원주파수(50Hz 또는 60Hz)로 동기한 파형 관측을 할 수 있습니다.

트리거 레벨(Level)

신호의 시작/끝 엣지 또는 High/Low의 상태를 검지하는 레벨을 트리거 레벨이라고 합니다. 엣지 트리거와 같은 심플한 트리거에서는 트리거 소스의 레벨이 미리 설정한 트리거 레벨을 통과하면 트리거가 걸립니다.

측정 대상에 따라 설정 범위나 설정 분해능이 다릅니다.

전압을 측정하는 경우

설정 범위 : $\pm 10\text{div}$ (화면표시 범위의 2배)

설정 분해능 : 0.01div (예 : 프로브의 감쇠비가 1 : 1이며, 전압축 감도가 2mV/div 일 때의 설정 분해능은 0.02mV)

온도를 측정하는 경우

설정 범위 : 열전대 별 측정 범위

설정 분해능 : 0.1°C 또는 0.1K

변형을 측정하는 경우

설정 범위 : 변형 모듈 별 측정 범위

설정 분해능 : $1\mu\text{STR}$ 또는 0.0005mV/V

가속도를 측정하는 경우

설정 범위 : $\pm 10\text{div}$

설정 분해능 : 0.01unit

주파수(회전수/주기/Duty/전원주파수/펄스폭/펄스적산/속도)를 측정하는 경우

CAN 버스신호를 모니터하는 경우

시작 가이드 IM DL850-03JA의 6.13절을 읽어 주십시오.



트리거 레벨은 통상적으로 조그 셔들과 화살표 키로 설정합니다. NUM LOCK 키를 눌러 NUM LOCK 키를 점등시키면 CH 키를 눌러도 수치입력을 할 수 없습니다.

트리거 슬로프(Slope)

낮은 레벨에서 높은 레벨이 되거나(시작) 또는 높은 레벨에서 낮은 레벨이 되는(끝) 신호의 움직임을 슬로프라고 합니다. 트리거에서는 트리거 소스의 슬로프를 트리거 성립 조건 중 1개로 하고, 이 때의 슬로프를 트리거 슬로프라고 합니다.




트리거 슬로프에서는 트리거 소스가 트리거 레벨을 어떻게 통과했을 때 트리거를 걸 것인지를 다음 중 선택합니다.

| | |
|----------------------|---------------------------|
| \uparrow | 트리거 레벨 이하에서 이상이 되었을 때(시작) |
| \downarrow | 트리거 레벨 이상에서 이하가 되었을 때(끝) |
| $\uparrow\downarrow$ | 시작/끝 중 어느 것 |

* $\uparrow\downarrow$ 는 심플 트리거이며, 트리거 소스가 아날로그 신호일 때만 선택 가능

트리거 히스테리시스(Hysteresis)

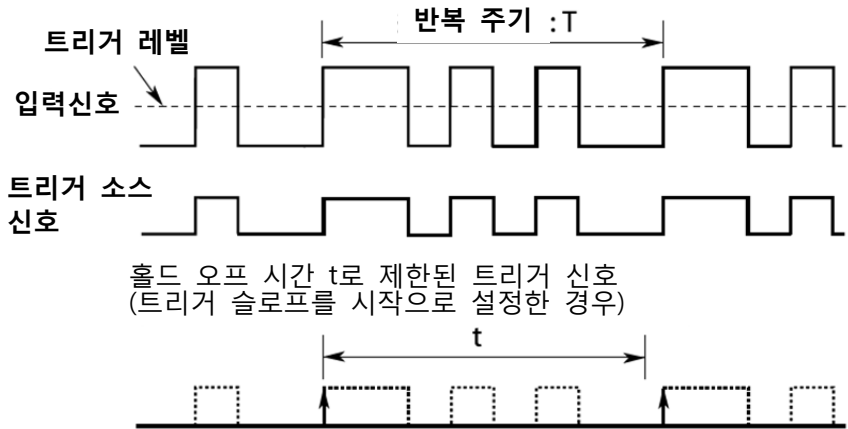
트리거 레벨에 폭(히스테리시스)을 가지도록 하여 그 범위 내에서의 레벨 변화에서는 트리거가 걸리지 않습니다. 히스테리시스를 다음 중 선택합니다. 각각의 측정대상 별로 트리거 레벨을 다음의 히스테리시스를 설정할 수 있습니다. 트리거 소스가 Time, External, Line, 로직신호일 때는 선택할 수 없습니다.

| |  |  |  |
|-------|---|---|---|
| 전압 | 약± 0.1div | 약± 0.5div | 약± 1div |
| 온도 | 약± 0.5℃ (K) | 약± 1℃ (K) | 약± 2℃ (K) |
| 변형 | 레인지의 약± 2.5% | 레인지의 약± 12.5% | 레인지의 약± 25% |
| 가속도 | 레인지의 약± 0.1div | 레인지의 약± 0.5div | 레인지의 약± 1div |
| 주파수모듈 | 레인지의 약± 0.01div | 레인지의 약± 0.5div | 레인지의 약± 1div |

* 상기 수치는 대략적인 값입니다. 엄밀하게 보증하는 것은 아닙니다.

트리거 홀드 오프(Hold Off)

한번 트리거 조건이 성립한 후 설정한 주기 내에서 트리거 조건이 성립해도 트리거가 걸리지 않도록 하는 설정입니다. PCM(Pulse Code Modulation) 부호와 같은 펄스열 신호의 관측이나 히스토리 기능을 사용했을 때 파형 불러오기 간격을 바꾸고 싶을 때 등에 이용할 수 있습니다.



설정 범위 : 0.00μs~10000000.00μs(10s), 초기값은 0.00μs

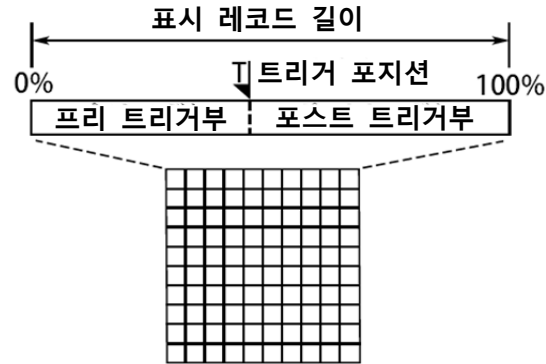
설정 분해능 : 0.01μs



- 홀드 오프 시간의 설정을 50ms 이상으로 하여 트리거를 걸 때는 트리거 모드를 노멀모드로 하여 주십시오.
- A -> B(N) 트리거와 A Delay B 트리거에서는 홀드 오프 시간은 상태조건 B에 관해서만 유효합니다.
- 트리거소스가 Time일 때의 Simple 트리거, Period 트리거, 수동 트리거에서는 트리거 홀드 오프의 기능은 무효가 됩니다.

트리거 포지션(Position)

트리거 포지션을 이동하면 트리거 점보다 전(프리 트리거부)의 데이터(프리 데이터)와 트리거 점보다 후(포스트 트리거부)의 데이터(포스트 데이터) 표시 비율이 바뀝니다. 트리거 딜레이가 0s일 때 트리거 점과 트리거 포지션은 일치합니다.



설정 범위 : 표시 레코드 길이를 100%으로 하여 0.0~100.0%의 범위
설정 분해능 : 0.1%



- 파형 불러오기를 정지한 상태에서 트리거 포지션을 바꾸어도 파형 불러오기를 시작하여 파형을 갱신할 때까지 그 설정은 무효입니다.
- 시간축 설정(TIME/DIV 노브)을 바꾸면 트리거 포지션을 중심으로 시간축 설정이 바뀝니다.

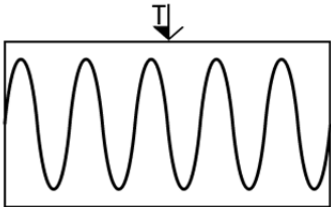
시간 기준점

트리거 포지션과는 달리 시간 기준점이 표시됩니다. 화면 아래 좌우 끝에 표시되는 시간은 이 기준점에서의 시간을 나타냅니다. 또, 커서 측정 시의 시간 측정값도 시간기준점에서 기산하고 있습니다.
파형 불러오기를 정지하였을 때 시간기준점의 표시 위치는 각각 다음과 같습니다.

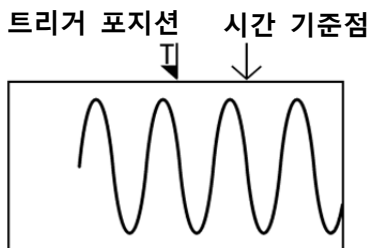
• 갱신모드표시의 경우

트리거로 표시 파형을 갱신하는 모드인 경우, 다음과 같습니다. 시간 기준점과 트리거 점은 일치합니다.

- 통상적인 파형 갱신 상태로에서 모든 프리데이터와 포스트 데이터를 불러들인 있는 경우
트리거 포지션과 시간 기준점이 겹쳐서 표시됩니다



- 파형 불러오기를 도중에 멈추었을 때 모든 프리 데이터와 포스트 데이터를 불러들이지 않은 경우
트리거 포지션과 시간 기준점이 어긋나서 표시됩니다

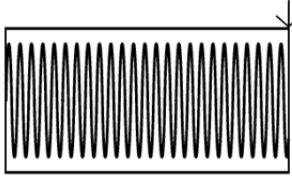


• 롤 모드표시의 경우

파형이 화면의 오른쪽에서 왼쪽으로 흐르는 것처럼 표시하는 롤 모드 표시의 경우, 다음과 같습니다.

- 트리거 모드가 오토 모드 또는 오토 레벨모드일 때

파형의 불러오기를 정지한 시점이 시간기준점(화면의 오른쪽 끝)이 됩니다



- 트리거 모드가 즉시 시작 모드일 때

파형의 불러오기를 시작한 시점이 시간기준점이 됩니다.

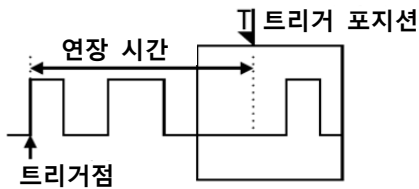


트리거 딜레이
(Delay)

통상적으로는 트리거 점 전후의 파형을 표시하지만, 트리거 딜레이를 설정하면 트리거가 걸리고 나서 소정시간(일정 시간이라 함)만큼 지연되어 불러들여진 파형을 표시할 수 있습니다.

설정 범위 : 0.00 μ s~10000000.00 μ s(10s), 초기값은 0.00 μ s

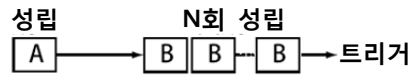
설정 분해능 : 0.01 μ s



- 시간축 설정(TIME/DIV노브)을 변경하여 시간축을 큰 단위로 변경하면 표시 자릿수의 제한에서 작은 단위일 때로 설정한 지연시간의 값이 설정 메뉴로 표시되지 않게 되는데, 변경 전 지연시간이 유지됩니다.
- 타임베이스를 외부 클럭으로 했을 때는 트리거 딜레이의 설정은 할 수 없습니다.

A -> B(N) 트리거(Enhanced)

상태 조건 A가 성립한 후 상태 조건 B가 N회 성립했을 때 트리거를 겁니다.



트리거 소스

CH1~CH16, Bit1~Bit8에서 선택합니다. Bit1~Bit8은 슬롯에 로직입력모듈이 장착되어 있을 때 선택지로서 표시됩니다.

▶참조

상태 조건(A State, B State)

트리거 레벨에 대하여 트리거 소스의 상태를 선택하여 상태 조건 A와 B를 설정합니다.

설정 예

| | 상태 조건 A | 상태 조건 B | |
|-------|------------|------------|--|
| CH 1 | H | H | H: High 레벨일 때 L: Low 레벨일 때 X: 대상이 아님 |
| CH 2 | L | L | |
| CH 3- | | | |
| Bit 1 | L | H | |
| Bit 2 | H | X | |
| | ... | ... | |
| Bit 8 | X | L | |
| CH 4 | X | X | |
| | ... | ... | |
| CH 16 | X | H | |

상태 조건의 성립조건(A Condition, B Condition)

트리거 소스의 상태와 상태 조건을 비교한 결과(일치/불일치)가 어떻게 변화했을 때 상태 조건 성립으로 할 것인지를 선택합니다.

| | |
|-------|------------------|
| Enter | 불일치에서 일치로 변화했을 때 |
| Exit | 일치에서 불일치로 변화했을 때 |

상태 조건B의 성립 횟수

상태 조건B의 성립 횟수를 설정합니다.

설정 범위 : 1~10000, 초기값은 1

트리거 레벨(Level)/트리거 히스테리시스(Hys)

트리거 소스 별로 설정합니다.

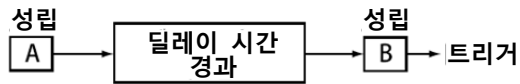
심플 트리거의 트리거 레벨▶참조, 히스테리시스▶참조와 같은 기능입니다.

트리거 홀드 오프(Hold Off)/트리거 포지션(Position)/트리거 딜레이(Delay)

심플 트리거의 트리거 홀드 오프▶참조, 트리거 포지션▶참조, 트리거 딜레이▶참조와 동일한 기능입니다.

A Delay B 트리거(Enhanced)

상태 조건 A가 성립하고 나서 설정한 시간만큼 경과한 후 처음으로 상태 조건 B가 성립했을 때 트리거를 겁니다.



트리거 소스

CH1~CH16, Bit1~Bit8에서 선택합니다. Bit1~Bit8은 슬롯에 로직입력모듈이 장착되어 있을 때 선택지로서 표시됩니다.

▶참조

상태조건(A State, B State)

트리거 레벨에 대하여 트리거 소스의 상태를 선택하여 상태 조건 A와 B를 설정합니다.

설정 예

| | 상태 조건 A | 상태 조건 B | |
|-------|------------|------------|--|
| CH 1 | H | H | H: High 레벨일 때 L: Low 레벨일 때 X: 대상이 아님 |
| CH 2 | L | L | |
| CH 3- | | | |
| Bit 1 | L | H | |
| Bit 2 | H | X | |
| | ... | ... | |
| Bit 8 | X | L | |
| CH 4 | X | X | |
| | ... | ... | |
| CH 16 | X | H | |

상태 조건의 성립조건(A Condition, B Condition)

트리거 소스의 상태와 상태 조건을 비교한 결과(일치/불일치)가 어떻게 변화했을 때 상태 조건 성립으로 할 것인지를 선택합니다.

| | |
|-------|------------------|
| Enter | 불일치에서 일치로 변화했을 때 |
| Exit | 일치에서 불일치로 변화했을 때 |

딜레이 시간

상태 조건 A가 성립하고 나서의 경과 시간을 설정합니다.

설정 범위 : 0.0μs~10000000.0μs(10s), 초기값은 0.0μs

설정 분해능 : 0.1μs

트리거 레벨(Level)/트리거 히스테리시스(Hys)

트리거 소스별로 설정합니다.

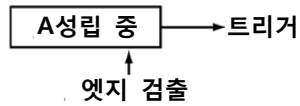
심플 트리거의 트리거 레벨▶참조, 히스테리시스▶참조 와 같은 기능입니다.

트리거홀드 오프(Hold Off)/트리거포지션(Position)/트리거딜레이(Delay)

심플 트리거의 트리거 홀드 오프▶참조, 트리거 포지션▶참조, 트리거 딜레이와 같은 기능입니다.

Edge On A 트리거(Enhanced)

상태 조건 A이 성립하는 동안 여러 트리거 소스 엣지의 OR로 트리거를 겁니다.



트리거 소스

CH1~CH16, Bit1~Bit8에서 선택합니다. Bit1~Bit8은 슬롯에 로직입력모듈이 장착되어 있을 때 선택지로서 표시됩니다.

상태조건(A State)

트리거 레벨에 대하여 트리거소스의 상태를 선택하여 상태 조건 A를 설정합니다.

설정 예

| | 상태 조건 A | |
|-------|------------|--|
| CH 1 | H | H: High 레벨일 때 L: Low 레벨일 때 X: 대상이 아님 |
| CH 2 | L | |
| CH 3- | | |
| Bit 1 | L | |
| Bit 2 | H | |
| | ... | |
| Bit 8 | X | |
| CH 4 | X | |
| | ... | |
| CH 16 | X | |

상태 조건의 성립조건(Condition)

트리거 소스의 상태와 상태 조건을 비교한 결과가 어떤 조건일 때 상태 조건 성립으로 할 것인지를 선택합니다.

| | |
|-------|--------|
| True | 일치일 때 |
| False | 불일치일 때 |

엣지 검출의 조건(Edge)

트리거소스의 엣지를 검출하는 조건을 설정합니다.

| | |
|---|---------------------------|
| F | 트리거 레벨 이하에서 이상이 되었을 때(시작) |
| T | 트리거 레벨 이상에서 이하가 되었을 때(끝) |
| - | 대상이 되지 않음 |

트리거 레벨(Level)/트리거 히스테리시스(Hys)

트리거 소스 별로 설정합니다.

심플 트리거의 트리거 레벨▶참조, 히스테리시스▶참조 와 같은 기능입니다.

트리거 홀드 오프(Hold Off)/트리거 포지션(Position)/트리거 딜레이(Delay)

심플 트리거의 트리거 홀드 오프▶참조, 트리거 포지션▶참조, 트리거 딜레이▶참조와 같은 기능입니다.

OR 트리거(Enhanced)

여러 트리거 소스 엣지의 OR로 트리거를 겁니다.

트리거소스

CH1~CH16, Bit1~Bit8에서 선택합니다. Bit1~Bit8은 슬롯에 로직입력모듈이 장착되어 있을 때 선택지로서 표시됩니다.

엣지 검출의 조건(Edge)

트리거 소스 별로 엣지를 검출하는 조건을 설정합니다.

| | |
|-----|---------------------------|
| f | 트리거 레벨 이하에서 이상이 되었을 때(시작) |
| r | 트리거 레벨 이상에서 이하가 되었을 때(끝) |
| IN | 설정된 레벨 폭에 들어갈 때 |
| OUT | 설정된 레벨 폭에서 나올 때 |
| - | 대상이 되지 않음 |

* IN과 OUT은 아날로그 신호(CH1~CH16)일 때만 선택할 수 있습니다.

트리거 레벨(Level)

트리거 소스별로 설정합니다.

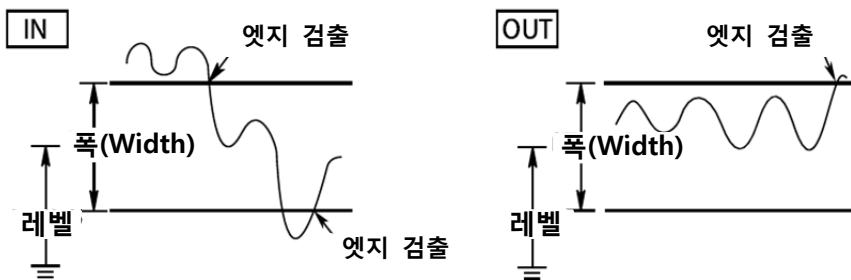
엣지 검출의 조건이 f 또는 r일 때

트리거 소스의 시작/끝 엣지를 검지하는 레벨을 설정합니다.

▶참조

엣지 검출의 조건이 IN 또는 OUT일 때

설정된 레벨 폭에 들어가는가(IN) 또는 나오는가(OUT)로 엣지를 검출합니다. 아날로그 신호의 트리거 소스별로 설정할 수 있습니다.



| 설정항목 | 설정 범위 | 분해능 |
|---------------------|----------------|-----|
| 레벨(중앙값) 폭(Width) | 트리거 레벨의 설정과 동일 | |

트리거 히스테리시스(Hys)

트리거 소스 별로 설정합니다.

심플 트리거의 히스테리시스 ▶참조와 같은 기능입니다.

트리거 홀드 오프(Hold Off)/트리거 포지션(Position)/트리거 딜레이(Delay)

심플 트리거의 트리거 홀드 오프 ▶참조, 트리거 포지션 ▶참조, 트리거 딜레이 ▶참조 와 같은 기능입니다.

AND 트리거(Enhanced)

여러 트리거 소스의 조건 성립의 AND로 트리거를 겁니다. 설정한 조건이 동일 시점에서 모두 성립되었을 때 트리거를 겁니다.

트리거소스

CH1~CH16, Bit1~Bit8에서 선택합니다. Bit1~Bit8은 슬롯에 로직입력모듈이 장착되어 있을 때 선택지로서 표시됩니다.

성립조건(Condition)

트리거 소스 별로 성립 조건을 설정합니다.

| | |
|-----|-----------------|
| H | High 레벨일 때 |
| L | Low 레벨일 때 |
| IN | 설정한 레벨 폭에 들어갈 때 |
| OUT | 설정한 레벨 폭에서 나올 때 |
| - | 대상이 되지 않음 |

* IN과 OUT은 아날로그 신호(CH1~CH16)일 때만 선택할 수 있습니다.

트리거 레벨(Level)

트리거 소스 별로 설정합니다.

성립조건이 H 또는 L일 때

트리거소스의 레벨이 High/Low 중 어떤 상태인지를 검지하는 레벨을 설정합니다.

▶참조

성립조건이 IN 또는 OUT일 때

설정한 레벨 폭에 들어가는지(IN) 나오는지(OUT)로 엣지를 검출합니다. 아날로그 신호의 트리거 소스 별로 설정할 수 있습니다.

▶참조

트리거히스테리시스(Hys)

트리거 소스 별로 설정합니다.

심플 트리거의 히스테리시스▶참조와 같은 기능입니다.

트리거홀드 오프(Hold Off)/트리거 포지션(Position)/트리거 딜레이(Delay)

심플 트리거의 트리거홀드 오프▶참조, 트리거포지션▶참조, 트리거 딜레이▶참조와 같은 기능입니다.

Period 트리거(Enhanced)

상태조건 B가 성립하는 주기로 트리거를 겁니다. 다시 한번 상태 조건B가 성립한 시점에서 트리거를 겁니다.



트리거 소스

CH1~CH16, Bit1~Bit8에서 선택합니다. Bit1~Bit8은 슬롯에 로직입력모듈이 장착되어 있을 때 선택지로서 표시됩니다.

상태조건(B State)

트리거 레벨에 대하여 트리거소스의 상태를 선택하여 상태조건B를 설정합니다.

설정 예

| | 상태 조건 B | |
|-------|---------|--|
| CH 1 | H | H: High 레벨일 때 L: Low 레벨일 때 X: 대상이 아님 |
| CH 2 | L | |
| CH 3- | | |
| Bit 1 | L | |
| Bit 2 | H | |
| | ... | |
| Bit 8 | X | |
| CH 4 | X | |
| | ... | |
| CH 16 | X | |

판정 모드(Mode)

주기 T와 설정한 판정 시간(Time 또는 T1/T2)의 관계가 어떤 때에 트리거를 걸 것인지를 선택합니다.

| | |
|----------------|---|
| T < Time | 주기T가 설정한 판정시간 Time 보다 짧을 때 |
| T > Time | 주기T가 설정한 판정시간Time 보다 길 때 |
| T1 < T < T2 | 주기T가 설정한 2개의 판정시간 T1 보다 길고 T2보다 짧을 때 |
| T < T1, T2 < T | 주기T가 설정한 2개의 판정시간 T1 보다 짧거나 또는 T2보다 길 때 |

판정시간(Time, T1, T2)

판정시간 Time, T1, T2를 다음 범위에서 설정합니다.

| 설정항목 | 설정 범위 | 초기값 | 분해능 |
|------|---------------------------|--------|--------|
| Time | 0.02μs~10000000.00μs(10s) | 0.02μs | |
| T1 | 0.02μs~9999999.99μs | 0.02μs | 0.01μs |
| T2 | 0.03μs~10000000.00μs(10s) | 0.03μs | |

트리거 레벨(Level)/트리거 히스테리시스(Hys)

트리거 소스 별로 설정합니다.

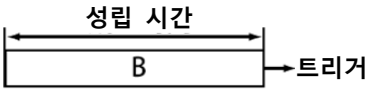
심플 트리거의 트리거 레벨▶참조, 히스테리시스▶참조 와 같은 기능입니다.

트리거홀드 오프(Hold Off)/트리거 포지션(Position)/트리거 딜레이(Delay)

심플 트리거의 트리거홀드 오프▶참조, 트리거 포지션▶참조, 트리거 딜레이▶참조와 같은 기능입니다.

Pulse Width 트리거(Enhanced)

상태 조건B가 성립되는 시간의 길이(성립시간)로 트리거를 겁니다. 판정 모드에 따라 트리거를 거는 타이밍이 다릅니다.



트리거 소스

CH1~CH16, Bit1~Bit8에서 선택합니다. Bit1~Bit8은 슬롯에 로직입력모듈이 장착되어 있을 때 선택지로서 표시됩니다.

▶참조

상태 조건(B State)

트리거 레벨에 대하여 트리거 소스의 상태를 선택하여 상태 조건B를 설정합니다.

설정 예

| | 상태 조건 B | |
|-------|---------|---------------|
| CH 1 | H | H: High 레벨일 때 |
| CH 2 | L | L: Low 레벨일 때 |
| CH 3- | | X: 대상이 아님 |
| Bit 1 | L | |
| Bit 2 | H | |
| | ... | |
| Bit 8 | X | |
| CH 4 | X | |
| | ... | |
| CH 16 | X | |

판정모드(Mode)

상태 조건B의 성립시간과 설정한 판정시간(Time 또는 T1/T2)의 관계가 어떤 때에 트리거를 걸 것인지를 선택합니다.

| | |
|------------|--|
| B < Time | 성립 시간이 설정한 판정시간 Time보다 짧을 때, 상태 조건이 성립하지 않게 된 시점에서 트리거 |
| B > Time | 성립 시간이 설정한 판정시간 Time보다 길 때, 상태 조건이 성립하지 않게 된 시점에서 트리거 |
| B Time Out | 성립 시간이 설정한 판정시간 Time보다 길어진 시점에서 트리거 |
| B Between | 성립 시간이 설정한 2개의 판정시간의 T1보다 길고 T2보다 짧을 때, 상태조건이 성립하지 않게 된 시점에서 트리거 |

판정시간(Time, T1, T2)

판정시간 Time, T1, T2를 다음 범위에서 설정합니다.

| 설정항목 | 설정 범위 | 초기값 | 분해능 |
|------|---------------------------|--------|--------|
| Time | 0.02μs~10000000.00μs(10s) | 0.02μs | 0.01μs |
| T1 | 0.01μs~9999999.99μs | 0.01μs | |
| T2 | 0.02μs~10000000.00μs(10s) | 0.02μs | |



성립시간과 다음 성립시간의 간격이 0.01μs 이상이 아닐 때나 성립 시간이 0.01μs(Typical)이상이 아닐 때는 올바르게 작동하지 않는 경우가 있습니다.

트리거 레벨(Level)/트리거 히스테리시스(Hys)

트리거 소스 별로 설정합니다.

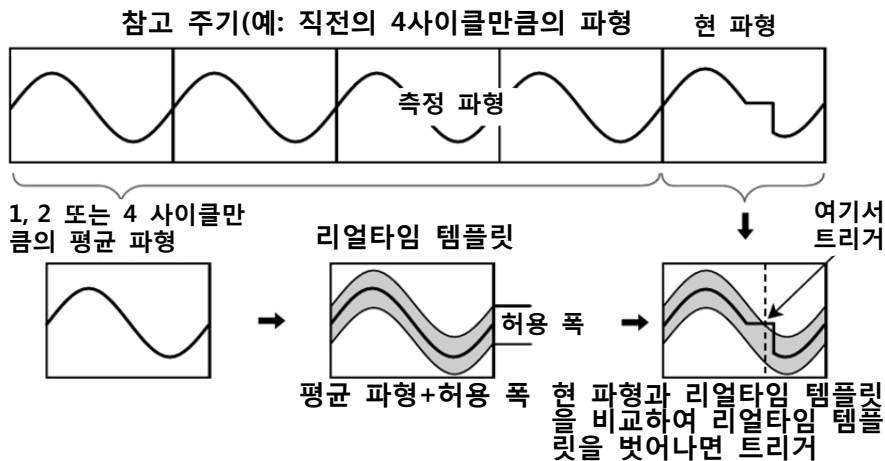
심플 트리거의 트리거 레벨▶참조, 히스테리시스▶참조와 같은 기능입니다.

트리거 홀드 오프(Hold Off)/트리거 포지션(Position)/트리거 딜레이(Delay)

심플 트리거의 트리거 홀드 오프▶참조, 트리거 포지션▶참조, 트리거 딜레이▶참조와 같은 기능입니다.

Wave Window 트리거(Enhanced)

현 파형 직전의 수많은 사이클의 파형을 바탕으로 작성한 리얼타임 템플릿(Wave Window)과 현 파형을 비교하여 현 파형이 리얼타임 템플릿에서 벗어나면 트리거를 겁니다.



트리거 소스

CH1~CH16에서 선택합니다. Wave Window 트리거의 소스로 가능한 모듈은 다음과 같습니다. 그 외의 모듈이나 온도 측정의 채널은 대상 채널이 될 수 없습니다.

| | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 701250(HS10M12) | 701251(HS1M16) |
| 701255(NONISO_10M12) | 701260(HV(with RMS)) |
| 701261(UNIVERSAL) (전압측정 시만) | 701262(UNIVERSAL(AAF)) (전압측정 시만) |
| 701270(STRAIN_NDIS) | 701271(STRAIN_DSUB) |
| 701275(ACCL/VOLT) | 720210(HS100M12) |

대상 채널(Condition)

어떤 트리거 소스를 Wave Window 트리거의 대상채널로 할 것인지를 선택합니다. 대상으로 한 채널의 조건 중 어느 1개라도 성립하면 트리거를 겁니다.

| | |
|-----|---------------|
| ON | 대상 채널로 한다 |
| OFF | 대상 채널로 하지 않는다 |

허용폭(Width)

리얼타임 템플릿을 작성하기 위해 현 파형 직전의 1, 2 또는 4 사이클만큼의 평균 파형을 중심으로 채널 별로 허용 폭을 설정합니다. 허용폭의 설정 범위는 측정 대상에 따라 다릅니다.

| 설정항목 | 설정 범위 | 초기값 | 분해능 |
|------|---|---------------------|--------------------------|
| 전압 | 전압축 감도의×0.01 ~× 10 | | |
| 변형 | 1μSTR ~(측정레인지)×2, 또는 0.0005mV/V ~(측정레인지)×2 | 1μSTR 0.0005mV/V | 트리거 레벨의 설정 분해능과 동일▶참조 |
| 가속도 | 가속도 0.01Unit ~(Unit/div)×10 | 10mUnit | |

예를 들면, Width : 2V로 설정한 경우, 평균 파형을 중심으로 ± 1V의 허용폭이 됩니다.

사이클 주파수(Cycle Frequency)

트리거 소스의 주파수를 설정합니다. 실제의 주파수가 설정값에서 $\pm 10\%$ 달라도 자동으로 추종합니다.
설정 범위 : 40~1000Hz, 초기값은 50Hz
설정 분해능 : 0.1Hz

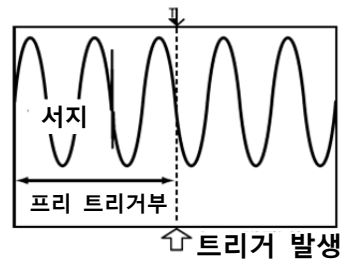
참조 주기(Reference Cycle)

리얼타임 템플릿의 바탕이 되는 평균 파형을 작성하기 위하여 현 파형에서 어떤 파형 전의 파형을 대상으로 할 것 인지를 선택합니다. 샘플 레이트가 500kS/s이며, 트리거의 대상채널수가 9 이상인 경우, 참조 주기는 2파형까지 입니 다. 4 파형을 선택해도 2파형이 참조 주기가 됩니다.

| | | |
|---|-----|------|
| 1 | 직전의 | 1 파형 |
| 2 | 직전의 | 2파형 |
| 4 | 직전의 | 4 파형 |



참조 주기 내에 서지 등이 포함된 경우, 이상 파형이 평균 파형에 들어가므로 다음의 정상 파형에서 트리거가 걸려 버립니다. 이 때문에 얼핏 트리거 점이 수많은 사이클 지연되고 있는 것처럼 보이는 경우가 있습니다.



웨이브 윈도우 트리거를 사용할 때는 참조 주기 이상의 프리 트리거를 설정할 것을 추천합니다. 참조 주기 내에 이 상 파형이 발생한 경우에도 이상 파형을 화면 상에서 관측할 수 있습니다.

동기 채널(Sync• Ch)

Wave Window 트리거의 비교 시작점과 종료점을 검출하기 위한 채널을 Auto 및 Wave Window 트리거가 가능한 모 들의 CH1~CH16 중 선택합니다.

Auto

Wave Window 트리거가 가능한 모듈 중에서 번호가 가장 작은 채널이 자동으로 설정됩니다.
시작점/종료점의 검지 레벨 : 파형 불러오기 시작 후 0.5초간의 동기채널신호 진폭의 중앙값
검지 히스테리시스 : 엣지트리거의 히스테리시스와 같다.▶참조

CH1~CH16

Wave Window 트리거가 가능한 모듈 중에서 채널을 선택합니다. Auto로 트리거가 잘 걸리지 않을 때 적절한 채널을 설정할 수 있습니다.
선택한 채널의 시작점/종료점의 검지 레벨과 검지 히스테리시스를 설정할 필요가 있습니다.

시작점/종료점의 검지 레벨(Level), 검지 히스테리시스(Hysteresis)

동기채널에 CH1~CH16을 설정한 경우, 시작점/종료점의 검지 레벨과 검지 히스테리시스를 설정합니다.
심플 트리거의 트리거 레벨▶참조, 히스테리시스▶참조와 같은 기능입니다.

트리거 홀드 오프(Hold Off)/트리거 포지션(Position)/트리거 딜레이(Delay)

심플 트리거의 트리거 홀드 오프▶참조, 트리거 포지션▶참조, 트리거 딜레이▶참조와 같은 기능입니다.



Wave Window 트리거의 동작 조건

다음에 나타내는 파형 및 설정일 때, Wave Window 트리거를 사용할 수 있습니다. 단, 레코드 길이가 25k 포인트 이하이고 또한 시간축 설정이 10ms/div보다 짧을 때는 사용할 수 없습니다.

| | |
|------------|---|
| 대상 파형 | 40~1kHz의 교류 파형 또는 삼각파형(인버터 파형 등의 단형파나 시작이 빠른 파형은 대상 외) |
| 샘플 레이트 | 10kS/s ~500kS/s |
| 애크지션모드 | Normal |
| 트리거 모드 | Normal, Single, Single(N) 트리거 모드가 Auto 또는 Auto Level일 때는 Wave Window 트리거가 걸리기 힘들어 집니다. |
| 듀얼캡처기능의 모드 | OFF |

5 파형 불러오기

본 기기에서는 애퀴지션 메모리로 불러들인 데이터를 바탕으로 화면에의 파형표시, 연산, 커서 측정, 파형 파라미터의 자동 측정 등을 실행합니다.

여기에서는 애퀴지션 선메모리로 불러오는 데이터 점수(레코드 길이)나 샘플링한 데이터에 에버리징처리를 한다/하지 않는다 등을 설정합니다.

레코드 길이(Record Length)

애퀴지션 메모리에 불러오는 1채널당의 데이터 점수를 레코드 길이라고 부릅니다. 애퀴지션 메모리에 불러온 데이터 중에서 화면에 표시하는 데이터 점수를 표시 레코드 길이라고 합니다. 기본적으로는 애퀴지션 메모리에 불러오는 레코드 길이와 표시 레코드 길이는 같지만 시간축 설정에 따라 다른 경우가 있습니다. 또한, 시간축 설정을 바꾸면 샘플 레이트가 바뀌는 동시에 레코드 길이도 변합니다.

본 기기의 표준 모델에서는 1k 포인트~ 250M 포인트까지, /M2옵션 모델에서는 2G 포인트까지, /HD0 또는 /HD1옵션 모델에서 하드 디스크 기록을 사용하면 /M2옵션 모델은 50G 포인트까지 레코드 길이를 설정할 수 있습니다. 설정 가능한 레코드 길이의 상세한 내용에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 부록 2를 읽어 주십시오.

장시간의 현상을 관측하고 싶을 때는 시간축 설정을 길게 설정합니다. 시간분해능을 높여 관측하고 싶을 때는 레코드 길이를 길게 설정하여 샘플 레이트를 높입니다. 단, 레코드 길이를 길게 하면 레코드 길이가 짧을 때에 비하여 연산이나 각종 측정의 처리 시간이 길어집니다.

레코드 길이 2G 포인트일 때의 애퀴지션 메모리에 데이터를 받아 들일 수 있는 시간은 다음과 같습니다.

| 샘플 레이트 | 초 환산[초] | 분 환산[분] | 시간 환산[시간] | 일 환산[일] |
|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 100MS/s | 20 | 0.33 | 0.0056 | 0.00023 |
| 10MS/s | 200 | 3.33 | 0.056 | 0.0023 |
| 1MS/s | 1800 | 30 | 0.50 | 0.021 |
| 100kS/s | 18000 | 300 | 5.0 | 0.21 |
| 10kS/s | 180000 | 3000 | 50 | 2.1 |
| 1kS/s | 1728000 | 28800 | 480 | 20 |
| 500S/s | 2593000 | 43217 | 720 | 30 |

설정된 레코드 길이에 따라 파형 불러오기 조건이나 애퀴지션 메모리에 보유할 수 있는 파형의 수(history 파형의 수)에 제한이 있습니다.

▶참조



레코드 길이 설정 시 주의

- 레코드 길이를 길게 하면 사용할 수 있는 채널수가 자동적으로 제한됩니다. 제한되었을 경우 사용할 수 있는 채널 수는 레코드 길이의 소프트 키 메뉴에 표시됩니다.
- 애퀴지션 모드가 에버리징 모드일 때의 최대 레코드 길이는 표준 모델에서는 5M 포인트, /M1옵션 모델에서는 10M 포인트, /M2옵션 모델에서는 25M 포인트입니다.
- 듀얼 캡처 기능을 사용하고 있을 때의 최대 레코드 길이는 표준 모델에서는 100M 포인트, /M1옵션 모델에서는 500M 포인트, /M2옵션 모델에서는 1G 포인트입니다.
- 하드 디스크 기록을 하고 있을 때의 최대 레코드 길이는 50G 포인트(1채널)입니다.
- 트리거 모드가 오토, 오토 레벨, 노멀, N 싱글인 경우, 롤 모드 표시가 아닐 때 표준모델에서는 5M포인트 이상, /M1옵션 모델에서는 10M포인트 이상, /M2옵션 모델에서는 25M포인트 이상의 레코드 길이를 선택할 수 없습니다.
- 본 기기에서는 레코드 길이의 단위로 「포인트」를 사용하고 있습니다. 당사 제품 DL750과 같이 레코드 길이의 단위로 「워드」를 사용하는 제품도 있습니다.

에퀴지션모드(Acquisition Mode)

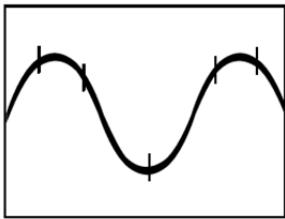
다음 중에서 선택할 수 있습니다.

노멀모드(Normal)

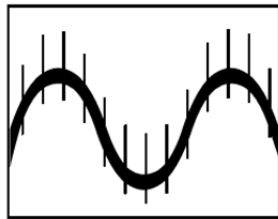
샘플링한 데이터에 특별한 처리를 하지 않은 파형을 표시합니다.

인벨로프 모드(Envelope)

각 입력 모듈의 최고 샘플 레이트로 샘플링한 데이터에서 노멀 모드 설정의 샘플링 주기(샘플 레이트의 역수)의 2배 시간 간격마다 최대/최소값을 구하여 이들을 짝으로 하여 에퀴지션 메모리에 불러들여 그 파형을 표시합니다. 시간 축 설정에 관계없이 실질적으로 높은 샘플 레이트가 보유되므로 에일리어스를 피하고 싶을 때 유효합니다. 또한, glitch(폭이 좁은 펄스 형태의 신호)를 잡을 때나 변조 신호의 인벨로프 표시 등에도 유효합니다.



노멀 모드



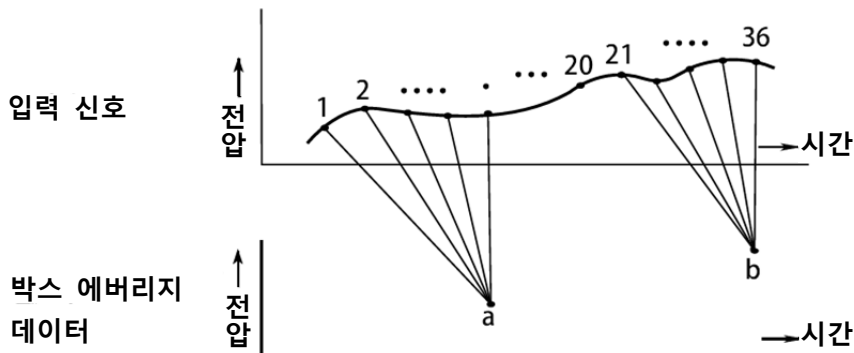
인벨로프 모드



듀얼 캡처 기능의 캡처 파형은 인벨로프 파형을 표시할 수 없습니다.

박스 에버리지 모드(BoxAverage)

701250(HS10M12), 701255(NONISO_10M12) 또는 720210(HS100M12)의 모듈에서 유효합니다. 최고 샘플 레이트로 샘플링한 데이터의 이동 평균값을 구하여 이것을 에퀴지션 메모리에 불러들여 그 파형을 표시합니다. 이 처리는 입력 신호를 실려 있는 미소 노이즈의 소거에 유효합니다. 또한, 단발 신호를 실린 노이즈를 소거할 수 있습니다.



이동 평균을 내는 데이터 점수는 샘플 레이트에 따라 다음과 같이 됩니다.

| 샘플 레이트(S/s) | 데이터 점수 |
|-------------|-------------------------|
| 100M* | 1점 |
| 50M | 2점 |
| 20M | 5점 중 4점 |
| 10M | 10점 중 8점 |
| 5M | 20점 중 16점 |
| 2M | 50점 중 32점 |
| 1M | 100점 중 64점 |
| 500k | 200점 중 128점 |
| 200k | 500점 중 256점 |
| 100k 이하 | (100M ÷ 샘플 레이트)점 중 256점 |

에버리징 모드(Average)

파형을 몇번씩 불러들여, 트리거 점을 기준으로 한 같은 시점의 샘플링 데이터에 에버리징 처리를 하고, 그 데이터를 애퀴지션 메모리에 불러들여 파형을 표시합니다. 랜덤하게 놓여진 노이즈를 소거할 때 등에 유효합니다.

측정 횟수 설정에 따라 에버리징 처리가 다릅니다.

측정횟수: Infinity일 때

지수화 평균

$$A_n = \frac{1}{N} \{(N-1)A_{n-1} + X_n\}$$

A_n : n회째 평균값

X_n : n회째 측정값

N: 감쇠 상수

(2~256, 2ⁿ스텝)

측정횟수: 2~65536(2의 n제곱 스텝)일 때

단순 평균

$$A_N = \frac{\sum_{n=1}^N X_n}{N}$$

X_n : n회째 측정값

N: 에버리지 횟수=측정 횟수



- 에버리징 모드에서 파형을 불러들이는 경우, 애퀴지션 메모리가 가지는 데이터는 1레코드입니다. 이 때문에 히스토리 기능은 사용할 수 없습니다.
- 다음의 경우 에버리징 모드로 설정할 수 없습니다.
 - 롤 모드 표시 시
 - 트리거 모드가 싱글, N 싱글, 즉시 스타트일 때
 - 듀얼 캡처 기능을 사용하고 있을 때
 - 하드 디스크 기록을 실행하고 있을 때
- 트리거 모드를 N 싱글로 하여 불러들인 파형에 대하여 에버리징하기 위해서는 애퀴지션 모드를 노멀로 하여 히스토리 기능의 표시 모드를 에버리지 파형으로 하여 주십시오.
- 로직 파형과 CAN 모니터 모듈의 파형은, 에버리징이 적용되지 않습니다.

측정 횟수(Acquisition Count)

측정 횟수(파형의 불러오기 횟수)을 다음 범위에서 설정합니다. INFINITE를 선택하면 무한이 되어 START/STOP 키를 눌러 파형 불러오기를 정지할 때까지 불러오기를 계속합니다. 초기값은 INFINITE입니다. 파형 불러오기 중에는 불러오기 횟수의 변경은 반영되지 않습니다. 불러오기를 정지하고 나서 반영됩니다.

- 애퀴지션 모드가 노멀, 인벨로프, 박스 에버리지일 때
 - 1~65536(1스텝), INFINITE
- 애퀴지션 모드가 에버리징일 때
 - 2~65536(2N스텝), INFINITE



화면 오른쪽 아래에 애퀴지션 메모리에 불러들인 파형의 수가 표시됩니다.

트리거모드(Trigger Mode)

▶참조

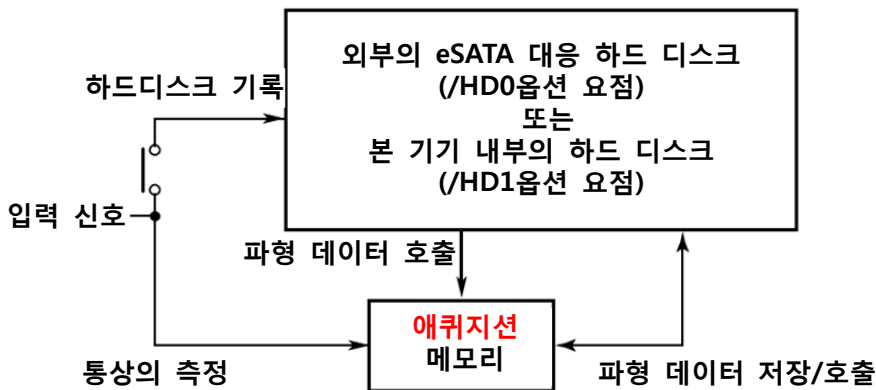
하드디스크기록(HD RecordCondition, 옵션)

eSATA(external Serial ATA)인터페이스 대응의 외부 하드 디스크(/HD0옵션)* 또는 본 기기 내부의 하드 디스크(/HD1옵션)*에 측정 시작과 동시에 데이터를 기록할 수 있습니다. 기록된 데이터는 자동적으로 파일로 저장됩니다. 저장된 데이터는 호출할 수 있습니다.

*/HD0옵션의 모델에는 eSATA 인터페이스 대응 코넥터가 장비되어 있습니다. eSATA에 대응하는 하드 디스크는 고객이 구입하셔야 합니다. 대응 가능한 하드 디스크에 대해서는 판매처나 당사 CS 센터로 문의하여 주십시오. /HD0과 /HD1은 택일의 옵션입니다. 동일 기기에 두가지 옵션을 장비할 수는 없습니다.

- 설정한 레코드 길이만큼의 데이터를 불러들여 기록하면 파형 불러오기를 정지합니다. 최장기록시간은 30일입니다.
- 하드디스크 기록 기능을 ON하면 트리거 모드가 자동으로 즉시 시작 모드가 됩니다.
- 하드디스크 기록이 가능한 채널 수, 샘플 레이트, 설정 레코드 길이, 시간축 설정의 관계는 다음과 같이 됩니다.

| 하드디스크 기록이 가능한 채널 수 | 최고 샘플 레이트 | 설정 레코드 길이 | 시간축 설정 |
|--------------------|-----------|-----------|---------------------------|
| 1 | 1MS/s | 1M 포인트 이상 | 1s/div 이상 (롤 모드 표시 영역) |
| 2 | 500kS/s | | |
| 8 | 200kS/s | | |
| 16 | 100kS/s | | |



기록데이터 파일(HD Recording Setup)

하드 디스크에 파일명이나 코멘트를 첨부하여 저장할 수 있습니다.

하드 디스크 기록에서는 설정한 드라이브에 날짜 폴더가 작성되고 그 폴더에 기록 데이터 파일이 저장됩니다.

• 파일명 (File Name), 코멘트(Comment)

파일명이나 코멘트를 설정할 수 있습니다. 오토 네이밍 기능을 사용하여 자동으로 파일명을 붙일 수도 있습니다.

▶참조

• 파일의 분할(Data File DiVide)

기록 데이터를 지정한 파일 수로 분할하여 저장할 수 있습니다. 파일 데이터 크기가 지나치게 커서 취급에 시간이 걸릴 것 같은 경우에 이용하여 주십시오. 분할수를 선택할 수 있지만 실제 저장되는 파일수는 선택한 값의 부근의 분할수가 됩니다.



- 본 기기의 전원을 켜기 전에 외부 하드 디스크를 본 기기에 연결하고 외부 하드 디스크의 전원을 켜주십시오. 본 기기의 전원을 켜고 나서 외부의 하드 디스크를 연결하거나 전원을 켜도 인식되지 않습니다. 또한, 외부 하드 디스크가 동작 중일 때는 연결 케이블을 빼지 마십시오.
- 레코드 길이가 1M 포인트 미만인 경우에는 하드 디스크 기록할 수 없습니다.
- 액션 온 트리거가 ON의 때나 듀얼 캡처 기능을 사용하고 있을 때는 하드 디스크 기록할 수 없습니다.
- 트리거 모드가 「즉시 스타트 모드(On Start)」의 때만 하드 디스크 기록을 실행할 수 있습니다. 다른 트리거 모드에는 설정할 수 없습니다.
- 하드 디스크 기록이 ON일 때 타임 베이스를 외부 클럭에 설정할 수 없습니다.
- 하드 디스크 기록을 시작하면, 커서 측정이나 파형 파라미터의 자동측정을 중단합니다.
- 하드 디스크 기록 도중 하드 디스크 기록의 실행과 정지, 줌 표시 설정, 프로텍트(protect) 기능만이 유효합니다.
- 하드 디스크 기록 도중 줌율 상한은 하드 디스크 기록 도중 표시할 수 있는 줌율까지입니다.
- 하드 디스크 기록 도중 history 파형, 불러오기 파형, 연산 파형을 표시할 수 없습니다.
- 하드 디스크 기록된 데이터에 대하여 다음 조작이 가능합니다. 히스토리 기능은 사용할 수 없습니다.
커서 측정, 파형 파라미터의 자동 측정(최대 100M 포인트), 파형의 줌, 각종 연산, 파형 데이터의 저장과 불러오기, 프린트 출력
- 하드 디스크 기록 도중 조작에 대한 반응이 늦어지는 경우가 있습니다.
- 1개의 폴더에 저장할 수 있는 파일수는, 최대 1000개입니다.

타임베이스((Time Base)

초기 설정에서는 측정 대상의 신호를 샘플링하는 타이밍이 본 기기 내부의 타임베이스 회로로 출력되는 클럭 신호(내부 클럭)에 의해 컨트롤됩니다. 이것을 외부에서 입력하는 클럭 신호에서 컨트롤할 수도 있습니다. 외부 클럭 신호가 1펄스 입력되었을 때 1개 샘플링 데이터를 애퀴지션 메모리를 불러들입니다. 이 외부 클럭 입력은 측정 대상의 신호에 동기한 클럭 신호를 사용하여 파형을 관측할 때에 유효합니다.

외부 클럭 신호는 왼쪽 사이드 패널에 있는 외부 클럭 입력 단자(EXT CLK IN)부터 입력할 수 있습니다. 외부 클럭 입력 단자의 사양에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA를 읽어 주십시오..

| | |
|-----|--|
| Int | 내부 클럭 신호를 타임베이스로 한다 (TIME/DIV의 시간축 설정이 유효) |
| Ext | 외부 클럭 신호를 타임베이스로 한다 (TIME/DIV의 시간축 설정이 무효) |

펄스/회전 (Pulse/Rotate)

타임베이스가 외부 클럭인 경우, 외부 클럭 신호가 어떤 펄스 입력되었을 때(샘플링 데이터가 몇 개의 애퀴지션 메모리로 불러들여졌을 때) 기계적인 움직임의 1회전(또는 1주기)으로 할 것인지를 설정할 수 있습니다. 예를 들면, 펄스/회전 설정을 100펄스로 하면, 레코드 길이가 1k포인트일 때, 10회전만큼의 샘플링 데이터를 불러들입니다. 펄스/회전의 설정이 1펄스일 때는 샘플링 데이터의 각 점이 1회전만큼이 됩니다.

펄스/회전의 설정은 커서 측정의 수평축 방향 측정값과 화면의 시간축 표시에만 영향을 끼칩니다. 예를 들면, 펄스/회전의 설정이 100펄스, 레코드 길이가 1k포인트일 때, 1div가 1회전이 됩니다. 이 설정일 때, 커서 측정으로 커서를 1div 이동하면 수평축 방향의 측정값이 「1」만 증감합니다.

펄스의 설정 범위: 1~24000

**외부 클럭 신호에서 샘플링할 때의 주의**

- 애퀴지션 모드가 인벨로프, 박스 에버리지일 때는 파형 불러오기를 할 수 없습니다.
- 1롤 모드 표시를 할 수 없습니다.
- 클럭 신호를 분주하는 기능은 없습니다.
- 시간축 변경을 할 수 없습니다. 시간축의 표시 범위를 바꾸고 싶을 때는 레코드 길이의 설정을 바꾸거나 시간축을 좁하여 주십시오.
- 커서 측정이나 파형 파라미터 자동측정에서의 시간측정값은 클럭 신호의 클럭수가 됩니다. 단위는 표시되지 않습니다.
- 하드 디스크 기록은 설정할 수 없습니다.
- 듀얼 캡처는 실행할 수 없습니다.
- 트리거에 관한 다음 설정은 무효가 됩니다.

홀드 오프, 트리거 딜레이, Period 트리거, Pulse Width 트리거의 각 설정

각 모듈의 최고 샘플 레이트

본 기기의 샘플 레이트를 모듈의 최고 샘플 레이트를 초과하여 설정한 경우, 모듈의 최고 샘플 레이트로 데이터 갱신이 되기 때문에 모듈의 데이터 갱신 기간 내의 데이터는 모두 같은 데이터가 됩니다. 각 모듈의 최고 샘플 레이트는 다음과 같습니다.

| 모듈 | 최고 샘플 레이트 | |
|-----------------------------|-----------------|----------|
| | 내부 클럭일 때 | 외부 클럭일 때 |
| 701250/701255 | 10MHz | 9.5MHz |
| 701251 | 1MHz | 1MHz |
| 701260/701270/701271/701275 | 100kHz | 100kHz |
| 701261/701262 | (전압측정 시) 100kHz | 100kHz |
| | (온도측정 시) 500Hz | 500Hz |
| 701280 | 25kHz | 25kHz |
| 701265 | 500Hz | 500Hz |
| 720210 | 100MHz | 9.5MHz |
| 720220 | 200kHz | 200kHz |
| 720230(LOGIC) | 10MHz | 9.5MHz |
| 720240(CAN MONITOR) | 100kHz | 100kHz |

16ch 전압입력모듈 사용 시 주의사항

▶참조

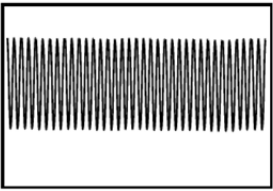
듀얼 캡처(DUAL CAPTURE)

저속의 롤 모드 표시의 파형 데이터(메인 파형)를 불러들이면서 동시에 고속의 샘플링으로 파형 데이터(캡처 파형)을 불러들일 수 있습니다. 저속 샘플링으로 장시간 관측 도중 빠른 현상을 고속 샘플링으로 포착하는 경우에 효과적입니다.

- 파형 데이터를 저장하면 메인 파형의 저장 시에 동시에 캡처 파형도 저장됩니다. 또, 메인 파형을 읽으면 캡처 파형도 읽어집니다.
- 캡처 파형을 표시하는 윈도우(듀얼 캡처 윈도우)를 표시하고 있을 때 커서 측정, 파형 파라미터의 자동 측정, 통계 처리는 캡처 파형을 대상으로 합니다. 캡처 파형의 측정값은 이탤릭 문자로 표시됩니다. 캡처 파형이 표시되지 않을 때는 메인 파형이 대상입니다. 대상이 바뀌면 각각의 측정값은 리셋됩니다.

메인 파형(저속 샘플링)

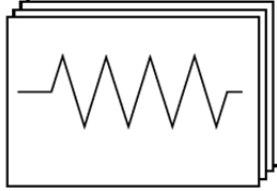
롤 모드 표시(최대 1G 포인트)



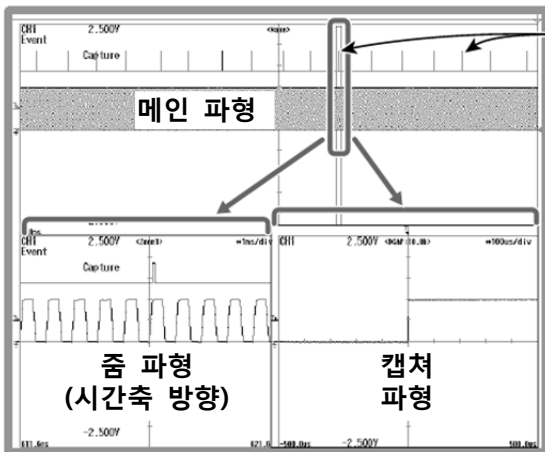
샘플 레이트:
100kS/s 이하

캡처 파형(고속 샘플링)

갱신 모드 표시



샘플 레이트:
메인 파형보다 빠른 설정



이벤트
듀얼 캡처 중 트리거가 걸린
시점을 이벤트로 표시

샘플링 데이터가 부족하기 때문에 파형의 형상이 올바르게 표시되지 않는 경우가 있습니다.

고속으로 데이터를 샘플링하기 때문에 파형의 올바른 형상이 표시됩니다.

듀얼캡처기능의 대상채널

통상적으로는 본 기기가 인식하고 있는 전 채널이 대상 채널입니다. 단, 다음 경우에는 파형 표시가 온(Display ON)되어 있는 채널이 됩니다.

- 하드 디스크 기록 기능이 ON일 때
- 메인 파형의 레코드 길이를 길게 하여 사용할 수 있는 채널수에 제한이 있을 때
어떤 경우라도 16ch 전압입력모듈에서는 입력 커플링을 OFF로 설정한 서브채널은 듀얼 캡처의 대상이 되지 않습니다.

듀얼캡처의 ON/OFF(Display)

듀얼캡처를 실행/미실행을 설정합니다.

- ON : 듀얼캡처를 실행합니다.
- OFF : 듀얼캡처를 실행하지 않습니다.

메인 파형 불러오기 조건

- 시간축 설정 : 100ms/div~3day/div에서 선택

▶참조

- 메인 파형의 샘플 레이트 : 100kS/s보다 늦을 때 (100kS/s도 포함)

▶참조

- 애크지션 모드 : 노멀 모드, 인벨로프 모드, 박스 에버리지 모드에서 선택

▶참조

캡처 파형 불러오기 조건(Capture Setup)

- 시간축 설정(Time/div) : 1 μ s/div~500ms/div(1-2-5스텝), 1sec/div~1min/div에서 선택
- 캡처 길이(Capture Length) : 5k포인트, 10k포인트, 25k포인트, 50k포인트, 100k포인트, 250k포인트, 500k포인트에서 선택
- 캡처 모드(Capture Mode) : 오토 또는 즉시 시작에서 선택

| | |
|-----------------|--|
| 오토(Auto) | START/STOP 키를 눌러 파형 불러오기를 정지할 때까지 파형을 불러옵니다. |
| 즉시 시작(On Start) | 설정된 레코드 길이만큼 또는 화면의 10div만큼의 데이터를 불러오면 파형 불러오기를 정지합니다. |

- 메인 파형의 샘플 레이트 < 캡처파형의 샘플 레이트
캡처 파형의 샘플 레이트가 메인 파형의 샘플 레이트보다 빠른 설정이 되는 범위에서 설정가능합니다.

트리거 조건

듀얼캡처모드를 ON 로 하면, 트리거 기능으로 설정한 트리거 조건이 캡처 파형에 유효해집니다. 이 트리거 조건이 성립했을 때 트리거가 걸려 캡처 파형을 불러들입니다.

액션(Action Setup)

트리거가 걸려서 캡처 파형이 불러들여졌을 때 미리 설정한 동작을 본 기기에 실행시킬 수 있습니다.

캡처 파형의 표시번호(Select Number)

캡처파형의 번호를 선택하여 표시할 수 있습니다. 파형 표시 구역 외의 왼쪽 아래에 선택한 파형의 트리거 시각이 표시됩니다.

캡처 모드가 오토인 경우

선택할 수 있는 번호는 다음과 같이 변합니다. 파형 불러오기를 정지했을 때 설정하여 표시할 수 있습니다.

Current, -1, -2, ...

Current : 최신 파형, -1 : 최신 파형에서 1개 전의 파형, -2 : 최신 파형에서 2개 전의 파형, ...

캡처 모드가 즉시 시작인 경우

선택할 수 있는 번호는 다음과 같이 변합니다. 파형 불러오기 중에도 설정하여 표시할 수 있습니다.

Current, 1, 2, ...

Current : 최신파형, 1 : 1번째로 오래된 파형, 2 : 2번째로 오래된 파형, ...

캡처 파형의 리스트 표시(List)

파형 불러오기를 정지하면 캡처 파형의 번호와 트리거 시각을 리스트 표시할 수 있습니다. 표시한 파형을 리스트에서 선택하여 표시할 수 있습니다.

캡처 파형의 줌(Mag, Position)

표시된 캡처 파형을 줍합니다.

줌율(Mag)

캡처파형을 불러들였을 때의 시간축 설정에서 캡처 파형의 시간축 최소값 1 μ s/div까지의 범위에서 줌율을 설정할 수 있습니다.

포지션(Position)

여기서 설정한 파형 표시 위치를 중심으로 캡처 파형을 줍합니다.

듀얼 캡처 윈도우의 표시ON/OFF(Window ON/OFF)

듀얼 캡처 윈도우의 표시/미표시를 설정합니다. 듀얼 캡처 윈도우를 표시했을 때 커서 측정, 파형 파라미터의 측정, 통계 처리는 캡처 파형을 대상으로 합니다. 듀얼 캡처 윈도우가 표시되어 있을 때는 메인 파형이 대상입니다.

- ON : 듀얼 캡처 윈도우를 표시합니다.
- OFF : 듀얼 캡처 윈도우를 표시하지 않습니다.

메인 화면의 표시 비율(Main Ratio)

▶참조

화면 레이아웃(Window Layout)

듀얼 캡처 윈도우의 표시 위치를 설정합니다.

- Side : 가로
- Vertical : 세로

포맷(Format)

듀얼 캡처 윈도우의 표시 포맷을 설정합니다.

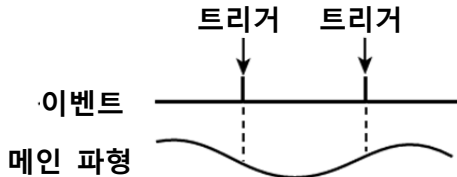
메인(Main) : 메인화면과 동일한 표시 포맷

1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16 : 설정한 개수로 분할

이벤트 표시(Event Display)

듀얼 캡처 중 트리거가 걸린 시점을 이벤트로서 표시할 수 있습니다. 파형 데이터를 저장하면 메인 파형의 저장 시에 동시에 저장됩니다. 또한, 메인 파형을 읽으면 이벤트도 읽어집니다.

여기서 캡처 파형을 취득합니다.



캡처대상파형(Allocation)

표시가 ON되어 있는 채널로 배정 화면에서 체크한 채널의 파형이 표시됩니다.



- 메인 파형의 애퀴지션 모드가 에버리지일 때는 듀얼 캡처를 실행할 수 없습니다.
- 하드디스크 기록 중에는 듀얼 캡처를 실행할 수 없습니다.
- 듀얼 캡처 실행 중에는 조작에 대한 반응이 늦어지는 경우가 있습니다.
- 듀얼 캡처를 실행할 때는 타임베이스를 내부 클럭으로 하여 주십시오. 외부 클럭에서는 실행할 수 없습니다.
- 듀얼 캡처를 실행하면 앞의 파형 데이터는 모두 소거됩니다.
- X-Y 파형은 듀얼 캡처를 대상으로 할 수 없습니다.
- accumulate 기능은 사용할 수 없습니다.
- 캡처 파형에 대하여 연산은 실행할 수 없습니다.
- 파형 파라미터의 자동 측정이 ON일 때, 캡처 파형을 불러들인 후 다음 트리거 대기 상대가 될 때까지의 시간이 길어지는 경우가 있습니다.
- 듀얼 캡처의 파형 데이터에 대하여 히스토리 기능은 사용할 수 없습니다.

파형 불러오기(START/STOP)

파형 불러오기를 시작하면 트리거가 걸릴 때마다 애퀴지션 메모리에 파형 데이터를 불러들여 표시 파형이 갱신됩니다. 애퀴지션 메모리에서는 설정된 레코드 길이에 맞춰서 메모리가 분할되어 불러오기가 가능한 횟수만큼 파형이 보유됩니다. 보유한 과거의 파형은 파형 불러오기를 정지하였을 때 히스토리 기능으로 호출할 수 있습니다.

애퀴지션 모드가 에버리징 모드일 때의 동작

- 불러오기를 정지하면 에버리징 처리를 중지합니다.
- 불러오기를 다시 시작하면 새롭게 에버리징 처리를 시작합니다.

accumulate를 하고 있을 때의 START/STOP 조작

- 불러오기를 정지하면 accumulate를 중지합니다.
- 불러오기를 다시 시작하면 그때까지의 표시 파형을 지우고 새롭게 accumulate를 시작합니다.

START/STOP 키가 무효일 때

- 통신에 의한 리모트 상태일 때
- 프린터 출력 중, 오토 셋업 중, 매체에의 액세스 중일 때



- 파형 불러오기 조건을 변경하여 파형 불러오기를 시작하면 그 이전에 애퀴지션 메모리에 불러들인 데이터는 삭제됩니다.
- 표시된 파형을 화면에 남기는 스냅샷 기능이 있습니다. 파형 불러오기를 정지하지 않고 표시를 갱신할 수 있습니다.
- 트리거 조건에 관계없이 수동으로 트리거를 걸고 싶을 때 MANUAL TRIG키를 누릅니다.

6 화면표시

화면의 종류(DISPLAY)

본 기기에는 다음 화면(윈도우)가 있습니다.

T-Y(시간축) 파형표시 윈도우

- Main 윈도우(메인 화면)
 좁하지 않은 통상적인 파형을 표시하는 윈도우
- 줌윈도우(Zoom1 윈도우, Zoom2 윈도우)
 ZOOM 키의 설정에 따라 좁한 파형을 표시하는 윈도우

X-Y 윈도우(윈도우1, 윈도우2)

X-Y 키의 설정에 따라서 X-Y 파형을 표시하는 윈도우

FFT 윈도우(FFT1 윈도우, FFT2 윈도우)

FFT 키의 설정에 따라서 FFT 파형을 표시하는 윈도우

듀얼 캡처 윈도우

듀얼캡처기능을 사용할 때 표시되는 윈도우

엑스트라 윈도우

커서 측정값이나 파형 파라미터의 자동 측정값 등을 표시하는 윈도우로, 표시 파형과 겹쳐서 값을 보기 힘들 때 설정.

메뉴 구역의 표시 변환

파형의 전 화면표시, 채널정보표시, 파형의 수치 모니터 표시를 변환 가능.

표시 패턴 예

주요 표시 패턴은 아래와 같습니다.

| | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------|--|--------------|--|
| <Main>, <Z1>,<Z2>, <W1>,<W2>, <FFT 1> 또는 <FFT 2> | | <Main> | | <Main> | | <Main> | | <Main> | |
| <Z1>,<Z2>,<W1>, <W2>,<FFT 1>, 또는 <FFT 2> | | <Z1> | | <Z2> | | <W1> | | <W2> | |
| <Main> | | <Main> | | <Main> | | <Main> | | <Main> | |
| <Z1> 또는 <Z2> | | <W1> 또는 <W2> | | <FFT 1> 또는 <FFT 2> | | <W1> 또는 <W2> | | <Z1> | |
| <Z1> 또는 <Z2> | | <FFT 1> 또는 <FFT 2> | | <W1> 또는 <W2> | | <Z1> | | <Z1> 또는 <Z2> | |
| <Z1> 또는 <Z2> | | <FFT 1> 또는 <FFT 2> | | <W1> 또는 <W2> | | <Z1> | | <Z1> 또는 <Z2> | |
| <Z1> 또는 <Z2> | | <FFT 1> 또는 <FFT 2> | | <W1> 또는 <W2> | | <Z1> | | <Z1> 또는 <Z2> | |
| <Z1> 또는 <Z2> | | <FFT 1> 또는 <FFT 2> | | <W1> 또는 <W2> | | <Z1> | | <Z1> 또는 <Z2> | |

- Zoom1을 Z1, Zoom2를 Z2로 생략합니다.
- Main 윈도우가 표시되지 않는 패턴도 있습니다.
- 듀얼 캡처 윈도우도 상기 표시 패턴에 준하여 표시됩니다.

표시포맷(Format)

입력파형이나 연산 파형을 보기 쉽도록 T-Y 파형 표시 윈도우를 등분할하여 파형을 표시할 수 있습니다. 분할을 다음 중에서 설정할 수 있습니다.

1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16



화면 분할수에 따라 분할된 1화면당 표시 점수가 변합니다. 표시 점수가 바뀌어도 수직축 분해능은 변하지 않습니다. 메인 윈도우만 표시하고 있을 때의 표시 점수는 다음과 같습니다.

| 분할수 | 표시점수 | 분할수 | 표시점수 | 분할수 | 표시점수 | 분할수 | 표시점수 |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| 1 | 656점 | 2 | 328점 | 3 | 218점 | 4 | 164점 |
| 6 | 109점 | 8 | 82점 | 12 | 54점 | 16 | 41점 |

엑스트라 윈도우(Extra Window)

파형과 측정값이 겹쳐서 잘 보이지 않을 때 엑스트라 윈도우(확장 윈도우)를 설정하여 이들을 따로 표시할 수 있습니다. 엑스트라 윈도우는 T-Y 파형표시 윈도우 아래쪽에 표시됩니다. 다음에 나타내는 값이 엑스트라 윈도우로 표시됩니다.

- 커서 측정값
- 파형 파라미터의 자동 측정값
- 각 채널의 디지털값 표시(롤 모드 표시중에만)

엑스트라 윈도우의 높이

엑스트라 윈도우의 높이를 설정할 수 있습니다.

OFF : 엑스트라 윈도우는 표시되지 않습니다.

1~8 : 엑스트라 윈도우가 설정한 높이가 됩니다.

Auto : 커서 측정이나 파형 파라미터의 자동 측정을 실행하면 자동으로 엑스트라 윈도우가 표시됩니다.



- 엑스트라 윈도우의 높이에 따라 T-Y 파형표시 윈도우의 표시점수가 바뀝니다. 표시 점수가 바뀌어도 수직축 분해능은 바뀌지 않습니다.
- 엑스트라 윈도우가 표시되어 있을 때 「Zoom Format」의 설정에 따라서는 스케일값 표시가 겹쳐서 잘 보이지 않는 경우가 있습니다.

계수선(Graticule)

윈도우의 계수선을 다음 중 선택합니다.

- : 계수선을 점수로 표시
- : 계수선을 십자선으로 표시
- : 계수선을 프레임으로 표시

스케일값 표시 ON/OFF(Scale Value)

각 파형의 수직축과 수평축의 상하한값(스케일값)을 표시할 수 있습니다.

- ON : 스케일값을 표시한다.
- OFF : 스케일값을 표시하지 않는다.

파형의 배치, 표시색, 표시 그룹(Trace Setup)

슬롯에 장착되어 있는 모듈의 입력 채널(CH1~CH16)과 연산 채널(Math1~Math8)에 대하여 다음 항목을 설정합니다. 장착되어 있지 않는 입력 채널은 설정할 수 없습니다.

배치 방법(Allocation Mode)

분할한 화면(존)의 어디에 어떤 채널을 배치할 것인지를 선택할 수 있습니다.

• Auto

표시 ON이 된 파형을 번호순으로 위에서부터 배치합니다.

• User

존(Zone)에서 설정한 배치에 따라 파형을 표시합니다.

입력채널의 이동(CH)

입력 채널이나 연산 채널의 위치를 이동할 수 있습니다. 이동하기 위해서는 한번 리스트에 표시되지 않는 상태로 만든 후 이동처에서 선택합니다

표시색(Color)

각 파형의 표시색을 16색 중 선택할 수 있습니다.

표시ON/OFF에 관계 없이 모든 파형에 대하여 설정할 수 있습니다.

- 16ch 전압입력이나 CAN 버스모니터모듈은 서브채널 별로 설정할 수 있습니다.
- 로직입력모듈은 비트단위로 표시하지 않고 1채널로서 표시되기 때문에 같은 표시색입니다.

존(Zone)

배치방법이 User일 때, 몇번째 분할 화면(존)에 파형을 배치할 것인지를 파형 별로 설정할 수 있습니다. 표시 ON/OFF에 관계없이 모든 파형에 대하여 설정할 수 있습니다.

- 16ch 전압입력이나 CAN 버스모니터모듈은 서브채널 별로 설정할 수 있습니다.
- 로직입력모듈은 비트단위로 표시하지 않고 1채널로서 표시되기 때문에 같은 표시색입니다.

표시그룹(Select Display Gr.)

16ch 전압입력모듈과 같은 다수의 채널(서브채널)이 있는 모듈이 많이 장착되면 그룹으로 나누어서 표시할 수 있습니다. 최대 4개의 그룹으로 나뉘어 선택한 그룹이 표시됩니다.

- 같은 채널을 여러 그룹으로 나눌 수 있습니다.
- 다음의 경우 별도의 그룹으로 나눌 수 없습니다.
1개의 로직입력모듈의 비트

트레이스 라벨 표시(Trace Label)

표시된 파형 근처에 그 파형의 라벨을 표시할 수 있습니다. 표시 포맷의 설정에 따라서는 파형 화면이 좁아져 라벨이 표시되지 않게 되는 경우가 있습니다.

- ON : 라벨을 표시한다.
- OFF : 라벨을 표시하지 않는다.

레벨 인디케이터

표시가 ON이 되어 있는 파형의 레벨을 보여주는 인디케이터가 파형표시 구역의 오른쪽에 표시되어 있습니다. 현 시점의 샘플링 데이터의 레벨을 나타냅니다.

보간 방식(Dot Connect)

T-Y 파형 표시의 보간 영역*에서는 샘플링 데이터 사이를 보간하여 파형을 표시할 수 있습니다.

*시간축 방향의 10div에 일정량의 샘플링 데이터가 없는 경우를 보간 영역이라고 부릅니다. 표시 레코드 길이나 줌율에 따라 보간 영역이 되는 데이터 점수가 다릅니다.

다음 중에서 보간 방식을 선택합니다.

• OFF

보간하지 않고 점으로 표시합니다.

• 사인 보간(Sine)

(sinx)/x 함수로 보간 데이터를 작성하여 2점 사이를 사인 곡선으로 보간합니다. 정현파의 관측 등에 적합합니다.

• 직선 보간(Line)

2점 간을 직선적으로 보간합니다.

• 펄스 보간(Pulse)

2점 간을 단계적으로 보간합니다.

보간영역이 아닌 경우

보간 방식이 Sine, Line, Pulse일 때는 수직축 방향의 점을 연결합니다.

데이터 점수가 2002점 이상일 때는 P-P 압축값(일정 구간 별 샘플링 데이터의 최대값과 최소값)을 구하여 1수직 라인(1래스터) 위에 P-P 압축값의 최대값과 최소값을 표시합니다.

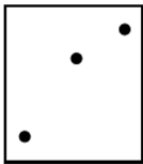


OFF



Sine/Line/Pulse

보간영역인 경우



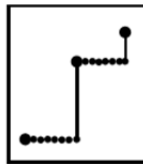
OFF



Sine



Line



Pulse



다음의 경우에는 보간 방식이 펄스 보간이 됩니다.

- 로직신호일 때
- 애퀴지션 모드가 인벨로프일 때

파형 표시에 사용하는 데이터점수- 데시메이션(Decimation)

T-Y 파형 표시에서 보간영역이 아닌 경우 보간 방식이 OFF 이외일 때 P-P 압축값을 표시합니다.

T-Y 파형 표시에서 보간영역이 아닌 경우 보간 방식이 OFF일 때 또는 X-Y 파형표시일 때는 P-P 압축값을 표시하는 것이 아니라 애퀴지션 데이터를 데시메이션하여 일정간격의 데이터를 표시합니다. 파형표시에 사용하는 데이터 점수를 다음 중 선택합니다.

2k, 100k

• 2k를 선택한 경우

레코드 길이가 2k포인트를 초과할 때는 2k포인트가 될 때까지 데시메이션하여 1수직 라인에 2점 표시합니다. 2k포인트 이하인 경우에는 전 점을 표시합니다.

• 100k를 선택한 경우

레코드 길이가 100k포인트를 초과할 때는 100k 포인트가 될 때까지 데시메이션하여 1수직 라인에 100점 표시합니다. 100k포인트 이하인 경우에는 전 점을 표시합니다.



하드 디스크 기록 및 롤 모드 표시 시의 경우, 1div 부근 100점 이상의 데이터가 있을 때는 직선 보간에서 애퀴지션 데이터의 일정 데이터 별 최대값/최소값을 표시합니다.

어큐물레이트(Accumulate)

통상적으로는 트리거가 걸릴 때마다 표시 파형이 갱신되기 때문에 순간 파형이 흐트러진 상태를 포착하는 것은 어렵습니다. 어큐물레이트 기능은 오래된 파형의 표시 시간을 갱신 주기보다 길게 하여 오래된 파형을 남긴 채 새로운 파형을 겹쳐 그리는 기능입니다. 겹쳐 그린 파형은 휘도를 서서히 낮추면서 설정한 횟수에 따른 시간만 표시됩니다.

- ON : 어큐물레이트한다.
- OFF : 어큐물레이트하지 않는다.

횟수(Count)

겹쳐 그리는 횟수를 설정합니다. Infinite를 선택하면 무한대로 겹쳐 그려집니다.

설정 범위 : 2~128회(2n 스텝), 초기값은 16회

어큐물레이트 파형의 소거

CLEAR TRACE키를 누르면 어큐물레이트 파형을 소거할 수 있습니다.



- 파형 파라미터의 자동 측정, GO/NO-GO 판정은 최신 파형에 대하여 실행합니다.
- START/STOP 키를 눌러 파형 불러오기를 정지하면 어큐물레이트를 일시적으로 중단합니다. 파형 불러오기를 재시작하였을 때는 정지 직전의 상태에서부터 계속해서 어큐물레이트합니다.
- 내장 프린터에서는 어큐물레이트의 질은 담색은 표현되지 않습니다.
- 어큐물레이트를 ON하였을 때는 히스토리 기능의 설정을 변경할 수 없습니다.
- 어큐물레이트를 ON하였을 때는 표시 포맷을 변경해도 이미 겹쳐 그려진 파형은 소거되지 않습니다. 소거하고 싶은 경우에는 CLEAR TRACE를 실행하여 주십시오.
- 롤 모드 표시에서는 어큐물레이트를 ON할 수 없습니다.
- 어큐물레이트를 OFF로 하면, 어큐물레이트 파형은 소거됩니다. 파형을 재표시할 경우에는 히스토리 기능에서 표시하고 싶은 파형의 레코드 번호를 지정하여 주십시오. 단, 레코드 번호를 지정할 수 있는 파형까지입니다. 이보다 과거의 파형은 표시할 수 없습니다.
- 트리거 모드가 노멀일 때에 트리거가 걸리지 않게 되면 다음에 트리거가 걸릴 때까지 파형의 휘도는 유지됩니다.

매뉴얼 이벤트(Manual Event)

매뉴얼 입력된 이벤트의 위치를 표시합니다. 하드디스크 기록 또는 듀얼 캡처 기능이 동작하고 있을 때만 매뉴얼 이벤트를 입력할 수 있습니다. 외부 시작/정지 입력(EXT I/O)단자로부터 신호의 High/Low 또는 접점 스위치의 온/오프로 매뉴얼 이벤트를 입력합니다. 최대 1000이벤트까지 입력할 수 있습니다. EXT I/O 단자의 사양에 관해서는 시작 가이드 IM DL850-03JA의 5.5절을 읽어 주십시오.

메뉴 구역의 표시 변환

설정 메뉴가 표시되어 있는 상태에서 ESC 키를 누르면 메뉴가 사라져서 파형의 전체화면이 표시됩니다. 한번 더 ESC 키를 누르면 표시가 ON이 된 채널 정보가 표시됩니다. 게다가 한번 더 ESC 키를 누르면 표시가 ON이 되어 있는 채널의 수치 모니터가 표시됩니다. 이 뒤 ESC 키를 누를 때마다 파형의 전 화면, 채널 정보, 수치 모니터와 순차 표시가 바뀝니다.

파형의 전 화면표시

메뉴가 사라져서 파형이 표시되는 범위가 가로 방향으로 확장됩니다.

채널 정보

표시되는 항목은 다음과 같습니다.

단, 표시채널수가 늘어나면 항목이 데시메이션 되어 표시되는 경우가 있습니다.

- 전압측정 시 : V/div, 입력 커플링, 프로브의 감쇠비(종류), 대역제한
- 온도측정 시 : 온도/div, 열전대의 종류, 대역제한
- 변형 측정 시 : $\mu\text{STR}/\text{div}$ (또는 $[\text{mV}/\text{V}]/\text{div}$), 측정레인지, 대역제한
- 가속도 측정 시 : 가속도/div, 게인, 입력 커플링, 바이어스
- 주파수측정 시 : Value/div, 측정모드, 프리셋

수치 모니터

각 채널의 레벨 인디케이터의 값이 수치 모니터에 표시됩니다. 수치 모니터의 갱신 주기는 약 0.5초입니다.

채널 정보/수치 모니터의 표시 구역 크기(Ch. Information)

메뉴 표시에서 채널 정보나 수치 모니터의 표시로 변환했을 때의 구역 크기를 선택할 수 있습니다.

- Full : 전 화면
- Narrow : 메뉴 폭(메뉴의 위치로 표시)
- Wide : 전 화면의 오른쪽 절반

7 X-Y 파형의 표시

어떤 파형의 레벨을 X축(수평축)으로 취하고 별도 파형의 레벨을 Y축(수직축)으로 취하여 2개 파형 레벨의 상관을 볼 수 있습니다. 윈도우 1과 윈도우 2의 2개의 윈도우가 있으며, 각 윈도우에 4조(합계 8조)의 X-Y파형을 표시할 수 있습니다.

표시한 X-Y파형에 대하여 커서 측정이 가능합니다. 또한, T-Y(시간축) 파형과 X-Y 파형의 동시 관측이 가능합니다.

X-Y 윈도우의 표시 ON/OFF(Display)

X-Y 윈도우에서 표시/미표시를 각각 선택합니다.

- ON : X-Y 윈도우를 표시한다.
- OFF : X-Y 윈도우를 표시하지 않는다.

8조의 X-Y 파형(Setup)

윈도우 1에는 XY1~XY4, 윈도우 2에는 XY5~XY8의 합계 8조의 X-Y파형의 표시를 설정할 수 있습니다. 각각의 X-Y 파형에 대하여 다음 설정을 할 수 있습니다. 윈도우 1에는 XY1~XY4, 윈도우 2에는 XY5~XY8의 합계 8조의 X-Y 파형의 표시를 설정할 수 있습니다. 각각의 X-Y 파형에 대하여 다음 설정을 할 수 있습니다.

표시ON/OFF(DISPLAY)

X-Y 윈도우에 XY1~XY4나 XY5~XY8의 파형에 대해 각각 표시/미표시를 선택합니다.

- ON : X-Y 파형을 표시한다.
- OFF : X-Y 파형을 표시하지 않는다.

X 트레이스, Y 트레이스(X Trace, Y Trace)

XY1~XY4나 XY5~XY8 각각의 X축과 Y축에 대응하는 파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*1, 16chVOLT*2, CAN*3, Math1~Math8

* 1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

* 2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

* 3 기종이 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.



- X축과 Y축으로 설정한 파형의 샘플 레이트가 다른 경우에는 X-Y파형을 표시할 수 없습니다.
- 16ch 전압입력모듈의 서브 채널과 통상 채널이 조합되었을 경우에는 X-Y파형을 표시할 수 없습니다. 서브채널끼리 동일한 샘플 레이트일 때는 X-Y파형을 표시할 수 있습니다. CAN버스모니터모듈의 경우에도 16ch 전압입력모듈과 같은 제약이 있습니다.
- 16ch 전압입력모듈의 서브채널과 CAN버스모니터모듈의 서브채널이 조합되었을 경우, 같은 샘플 레이트일 때는 X-Y파형을 표시할 수 있습니다.
- X-Y파형은 통상적인 T-Y 파형이 대상입니다. 줌 파형은 대상이 되지 않습니다.
- 로직 파형과 이벤트 파형은 X-Y 파형의 대상이 되지 않습니다.
- 한 방향의 트레이스 수평축 단위가 시간, 다른 트레이스의 수평축 단위가 주파수일 때는 X-Y파형을 표시할 수 없습니다.

시작점/종료점(Start Point/End Point)

X-Y 파형을 표시하는 시작점과 종료점을 T-Y 파형 상에서 설정합니다. X-Y 윈도우 별로 설정합니다.

설정 범위 : T-Y 파형 윈도우 중심을 0div로 하여 $\pm 5\text{div}$

펜 마커(Pen Marker)

표시가 ON이 된 X-Y 파형 위에 펜 마커를 표시할 수 있습니다. 현 시점의 파형의 샘플링점을 나타냅니다.

시작 시 파형 소거(Trace clear on Start)

START/STOP키를 눌러 파형 불러오기를 시작할 때 그려진 X-Y 파형에 대한 소거여부를 선택합니다.

- ON : X-Y 파형을 소거합니다.
- OFF : X-Y 파형을 소거하지 않습니다.

메인화면의 표시비율(Main Ratio)

▶참조

화면레이아웃(Window Layout)

X-Y 윈도우의 표시 위치를 설정합니다.

- Side : 가로
- Vertical : 세로

표시결합(Combine Display)

2개의 X-Y 윈도우를 1개의 X-Y 윈도우로 할 것인지 아닌지를 설정합니다.

- ON : 1개로 한다.
- OFF : 1로 하지 않는다.

보간 방식(Dot Connect)

X-Y 파형표시의 보간영역*에서는 샘플링 데이터 사이를 보간하여 파형을 표시할 수 있습니다.

* X-Y 파형표시일 때, 일정량의 샘플링 데이터가 없는 경우를 보간영역이라 부릅니다. 표시 레코드 길이에 따라서 보간 영역이 되는 데이터 점수가 다릅니다.

다음 중에서 보간 방식을 선택합니다.

• OFF

보간을 하지 않고 점 표시합니다.

• 직선보간(Line)

2점 간을 직선적으로 보간합니다.

보간 방식의 설명도

▶참조

파형표시에 사용하는 데이터점수- 데시메이션(Decimation)

X-Y 파형표시일 때는 애퀴지션 데이터를 데시메이션하여 일정간격의 데이터를 표시합니다. 파형표시에 사용하는 데이터 점수를 다음 중 선택합니다.

2k, 100k

상세한 설명

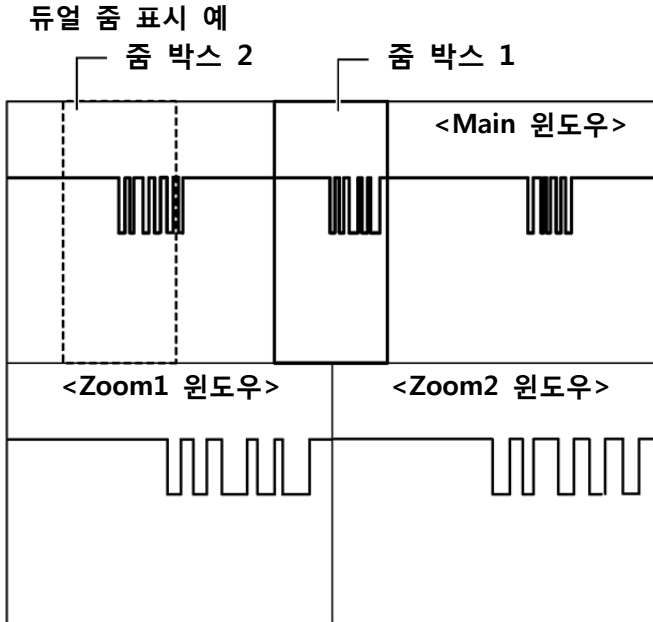
▶참조



-
- X-Y 파형을 확대/축소하는 경우에는 대상 채널의 상한(Upper)/하한(Lower) 또는 줌(V Zoom)을 변경하여 주십시오.
 - 전압입력모듈의 경우, X-Y 파형의 표시 위치를 변경하는 경우에는 대상 채널의 포지션을 변경하여 주십시오.
-

8 파형의 줌

시간축 방향으로 표시 파형을 확대할 수 있습니다. 2개소의 줌 파형을 동시에 표시(듀얼 줌)할 수 있습니다. 또한, 어떤 채널을 줌 대상으로 할 것인지도 설정 가능합니다. 화면 표시점수가 100점 이하에서는 줌할 수 없습니다.



줌 파형(Zoom1 또는 Zoom2)와 통상 파형(Main)을 동시에 표시할 때는 줌 위치를 확대할 수 있도록 Main 윈도우에 줌 위치를 나타내는 줌 박스가 표시됩니다.

수직축 방향의 줌

수직축 방향의 표시 파형의 확대에 관해서는 CH키를 눌렀을 때 표시되는 메뉴에서 설정할 수 있습니다.

▶참조

줌 윈도우의 표시ON/OFF(Display)

Zoom1 또는 Zoom2 윈도우를 표시한다/하지 않는다를 각각 설정합니다. 줌윈도우를 표시하면 화면 상부에 줌 바가 표시됩니다. Main 윈도우의 어떤 위치를 줌하였는지를 나타냅니다.

- ON : 줌윈도우를 표시한다.
- OFF : 줌윈도우를 표시하지 않는다.

줌 대상 윈도우(Zoom2 Source)

Zoom2 윈도우에 표시하는 줌 파형의 元の 파형을 선택합니다.

- 메인(Main) : Main 윈도우의 파형
- Zoom1 : Zoom1 윈도우의 파형

줌율(Mag노브)

줌율은 Mag노브로 설정합니다. Zoom1, Zoom2 각각에 위치한 수평방향의 줌율을 설정할 수 있습니다. 설정한 줌율에 맞추어 줌 윈도우의 시간축이 자동으로 바뀝니다.

설정 범위

Main 윈도우 시간축(TIME/DIV)의 2배에서 줌윈도우 내의 데이터 점수가 10점/div가 될 때까지.



- 타임베이스가 외부클럭신호인 경우에는 배율을 다음 중 선택합니다. 줌윈도우 내의 데이터 점수가 10점/div가 될 때까지 설정할 수 있습니다.
×2, ×2.5, ×5, ×10, ×25, ×50, ×100, ×250, ×500, ×1000, ×2500,와 같이 1-2.5-5 스텝으로 ×1000000까지.
- 하드디스크 기록 도중의 줌율 상한은 하드디스크 기록 도중에 표시할 수 있는 줌율까지입니다.

포지션(줌POSITION노브, Zoom1 Position, Zoom2 Position)

줌 위치(포지션)는 줌 POSITION노브나 조그셔틀로 설정합니다. Main 윈도우의 수평 방향 중심을 0div로 하여 줌 박스의 중앙 위치를 -5~ +5div의 범위에서 설정합니다. Main 윈도우 상의 실선으로 둘러싸인 박스가 Zoom1용, 파선으로 둘러싸인 박스가 Zoom2용 줌 박스입니다. 줌 박스 중앙위치를 확대의 중심으로 하여 파형을 줌합니다.



프론트 패널의 Z1과 Z2 인디케이터는 Zoom1 또는 Zoom2 윈도우가 Mag 노브 또는 줌 POSITION 노브의 조작 대상이 되었을 때 점등합니다.

줌 링크

Mag 노브 또는 줌 POSITION 노브를 눌러 Z1과 Z2 인디케이터 양쪽을 점등시키면 2개의 줌 박스 위치 관계를 가진 채 줌 위치를 이동할 수 있습니다. 줌율도 동일하게 미리 정해져 있는 줌율의 상대위치를 가진 채 설정할 수 있습니다.

메인화면의 표시비율(Main Ratio)

파형표시 구역 전체에 대하여 메인 화면을 표시하는 비율을 선택합니다.

- 50% : 상반 구역으로 표시한다.
- 20% : 하부 20%의 구역으로 표시한다.
- 0% : Main 윈도우를 표시하지 않는다.

화면 레이아웃(Window Layout)

2개의 줌윈도우의 표시레이아웃을 설정합니다.

- Side : 가로
- Vertical : 세로

표시 포맷(Format Zoom1, Format Zoom2)






- 줌 윈도우의 표시 포맷 다음 중 선택합니다. 수치를 선택한 경우에는 줌윈도우를 등분할하여 파형을 표시합니다.
- 메인(Main) : Main 윈도우의 표시포맷과 동일.
 - 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16

줌 위치의 최신 위치로의 이동(Move Zoom1 to Front, Move Zoom2 to Front)

줌 박스 위치를 화면의 오른쪽 끝(최신 데이터 위치)으로 이동합니다. 롤 모드와 같이 파형이 화면 오른쪽에서 왼쪽으로 흐르는 것처럼 표시될 때 흐름이 시작하는 오른쪽 끝의 파형을 줌 표시할 수 있습니다. Zoom2 윈도우에 표시하는 원래의 파형을 Zoom1이라 할 때는 이 메뉴는 표시되지 않습니다.

오토 스크롤(Auto Scroll)

줌 위치를 지정한 방향에 자동적으로 이동(오토 스크롤)할 수 있습니다. 줌 파형을 확인하여 임의의 위치에서 스크롤을 멈출 수도 있습니다.

| | |
|---|---------------------|
|  | Main 윈도우 왼쪽 끝을 줌 표시 |
|  | Main 윈도우 오른쪽 끝을 줌표시 |
|  | 왼쪽 방향으로 스크롤 시작 |
|  | 오른쪽 방향으로 스크롤 시작 |
|  | 스크롤 정지 |

속도(Speed)

오토 스크롤의 속도를 선택합니다.
설정 범위 : 1~10, 초기값은 4

줌 대상 파형(Allocation)

표시가 ON되어 있는 채널로 할당 화면에서 체크한 채널의 파형이 표시됩니다.

9 커서측정

애퀴지션 메모리에 불러들인 파형데이터 중 화면에 표시되어 있는 파형에 커서를 대서 커서와 파형 교점의 측정값을 표시할 수 있습니다.

윈도우 선택(Select Window)

커서를 측정할 윈도우를 선택합니다. X-Y 파형이나 FFT 파형을 표시하고 있을 때 표시됩니다.

- T-Y : T-Y 파형의 커서측정값을 표시합니다.
- X-Y : X-Y 윈도우 파형의 커서측정값을 표시합니다.
- FFT : FFT 윈도우 파형의 커서측정값을 표시합니다.

T-Y 파형

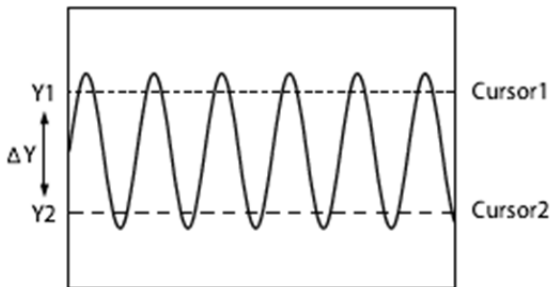
커서의 종류(Type)

T-Y 파형의 커서에는 다음 종류가 있습니다.

- OFF : 커서를 측정할 수 없습니다.
- 수평 커서(Horizontal) : 2개의 수평커서로 수직축의 값을 측정합니다.
- 수직 커서(Vertical) : 2개의 수직커서로 시간축의 값을 측정합니다.
- 수평&수직커서(H&V) : 각 2개의 수평/수직 커서로 수직축의 값, 시간축의 값을 측정합니다.
- 마커 커서(Marker) : 파형 위를 이동하는 4개의 마커 커서로 파형의 값을 측정합니다.
- 각도 커서(Degree) : 2개의 각도 커서로 각도를 측정합니다.

수평커서(Horizontal) - T-Y 파형

수평축에 2개의 파선(수평 커서)가 표시되어 각 수평 커서 위치의 수직축의 값과 수평 커서 사이의 레벨 차를 측정할 수 있습니다.



측정대상파형(Trace)

측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16^{*1}, 16chVOLT^{*2}, CAN^{*3}, Math1~Math8

*1 장착되어 있는 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시, 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시, CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

커서의 이동(Cursor1/Cursor2)

Cursor1, Cursor2를 사용하여 커서를 이동할 수 있습니다.

파형표시 윈도우 중심을 0div로 하여 -5 ~+5div의 범위에서 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 0.01div입니다.

측정 항목(Item Setup)

커서 위치의 수직축에 관한 다음 값을 측정할 수 있습니다.

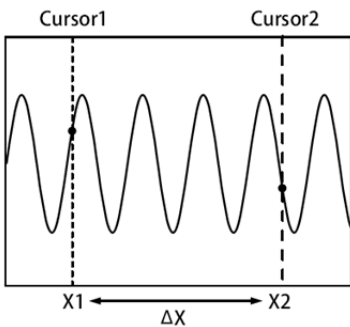
Y1 Cursor1의 수직축의 값

Y2 Cursor2의 수직축의 값

ΔY Cursor1와 Cursor2의 수직축의 값의 차

수직커서(Vertical) - T-Y 파형

수직축에 2개의 파선(수직 커서)이 표시되어 트리거 위치에서 각 수직커서까지의 시간과 수직 커서 간의 시간 차, 시간차의 역수를 측정할 수 있습니다. 또한, 각 커서 위치의 신호의 수직축의 값과 커서 간의 레벨 차를 측정합니다.

**측정대상파형(Trace)**

측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*1, 16chVOLT*2, CAN*3, Math1~Math8, All*4

*1 장착되어 있는 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*4 모든 채널을 대상으로 합니다. 단, 화면에 다 들어오지 않는 측정값은 표시되지 않습니다.

커서의 이동(Cursor1/Cursor2)

Cursor1, Cursor2를 사용하여 커서를 이동할 수 있습니다.

파형표시 윈도우의 중심을 0div로 하여 -5 ~+5div의 범위에서 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 Time/div×10 ÷ 표시 레코드 길이입니다.

측정 항목(Item Setup)

커서 위치의 수평축에 관한 다음 값을 측정할 수 있습니다.

| | |
|--------------|--------------------------------------|
| X1 | Cursor1의 시간축의 값 |
| X2 | Cursor2의 시간축의 값 |
| ΔX | Cursor1와 Cursor2의 시간축의 값의 차 |
| $1/\Delta X$ | Cursor1와 Cursor2의 시간축의 값의 차의 역수 |
| Y1 | Cursor1와 파형의 교점의 수직축의 값*1 |
| Y2 | Cursor2와 파형의 교점의 수직축의 값*2 |
| ΔY | Cursor1/Cursor2와 파형의 교점의 수직축의 값의 차*2 |

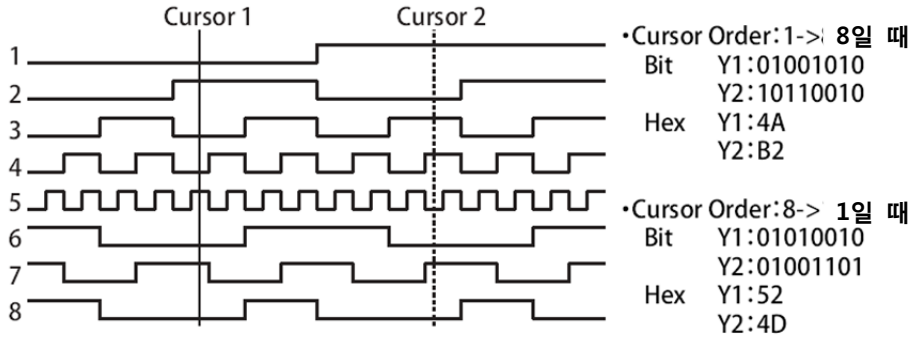
*1 측정대상파형을 All로 했을 때는 장착하는 모듈의 채널, 서브채널, Math의 각 측정 항목의 값이 측정됩니다.

*2 측정대상파형을 All로 했을 때는 표시되지 않습니다.

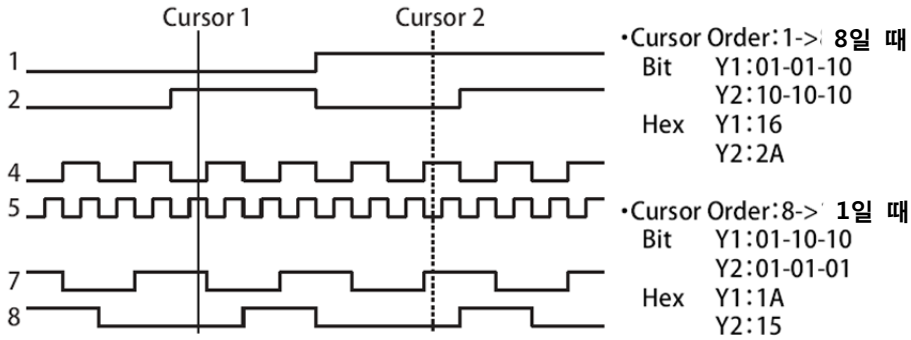
로직신호의 측정 예

수직 커서로 로직파형을 측정했을 때의 측정 항목 Y1과 Y2의 값은 다음과 같습니다.

OFF 비트가 없는 경우



OFF의 비트가 있는 경우



표시포맷(Bit/Hex), 커서 순서(Cursor Order), 비트 순서(Bit Order)는 환경 설정의 로직 설정으로 설정할 수 있습니다.

▶참조

수평 & 수직 커서(H&V) - T-Y 파형

수평 커서와 수직 커서를 동시에 표시합니다.

측정 대상 파형(Trace)

측정 대상 파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*1, 16chVOLT*2, CAN*3, Math1~Math8

*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직 모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 16ch 전압 입력 모듈 장착 시, 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스 모니터 모듈 장착 시, CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터 형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

커서의 이동(V Cursor1/V Cursor2, H Cursor1/H Cursor2)

수직 커서(V-Cursor1, V-Cursor2), 수평 커서(H-Cursor1, H-Cursor2)를 사용하여 커서를 이동할 수 있습니다.

파형 표시 윈도우의 중심을 0div로 하여 -5 ~ +5div의 범위에서 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 수직 커서가 Time/div×10 ÷ 표시 레코드 길이로, 수평 커서가 0.01div입니다.

측정 항목(Item Setup)

커서 위치의 수평축과 수직축에 관한 다음 값을 측정할 수 있습니다.

수평축

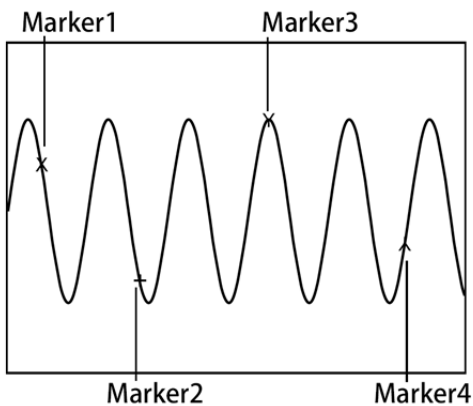
| | |
|--------------|-------------------------------------|
| X1 | V-Cursor1의 시간축의 값 |
| X2 | V-Cursor2의 시간축의 값 |
| ΔX | V-Cursor1와 V-Cursor2의 시간축의 값의 차 |
| $1/\Delta X$ | V-Cursor1와 V-Cursor2의 시간축의 값의 차의 역수 |

수직축

| | |
|------------|---------------------------------|
| Y1 | H-Cursor1의 수직축의 값 |
| Y2 | H-Cursor2의 수직축의 값 |
| ΔY | H-Cursor1와 H-Cursor2의 수직축의 값의 차 |

마커 커서(Marker) - T-Y 파형

선택한 파형 위에 4개의 마커가 표시되어 각 마커의 레벨, 트리거 포지션에서의 시간과, 마커 사이의 레벨 차와 시간 차를 측정할 수 있습니다.



마커(Marker1~4)

표시하는 Marker1 ~4를 선택합니다. Marker1 ~4에 각각의 파형을 설정할 수 있습니다.

측정대상파형(Trace)

측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

- OFF : 사용하지 않는다.
- CH1~CH16*1, 16chVOLT*2, CAN*3, Math1~Math8

*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

포지션(Position)

선택한 마커의 위치를 설정합니다.

파형표시 윈도우의 중심을 0div로 하여 -5 ~+5div의 범위로 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 $\text{Time/div} \times 10 \div \text{표시 레코드 길이}$ 입니다.

마커 형태(Marker Form)

화면에 표시하는 마커의 형태를 다음 중 선택합니다.

- Mark : 점
- Line : 십자선

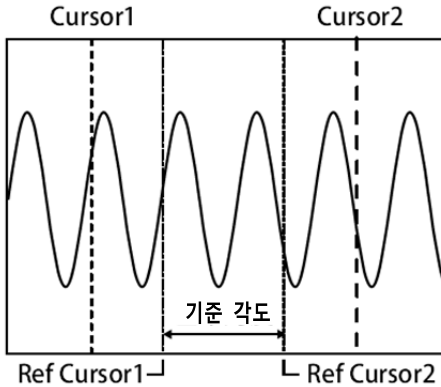
측정 항목(Item Setup)

마커 커서는 파형 데이터 위를 이동하여 마커 위치의 다음 값을 측정할 수 있습니다.

| 수평축 | |
|-----------------|-----------------------------|
| X1 | Marker1의 시간축의 값 |
| X2 | Marker2의 시간축의 값 |
| X3 | Marker3의 시간축의 값 |
| X4 | Marker4의 시간축의 값 |
| $\Delta(X2-X1)$ | Marker1와 Marker2의 시간축의 값의 차 |
| $\Delta(X3-X1)$ | Marker1와 Marker3의 시간축의 값의 차 |
| $\Delta(X4-X1)$ | Marker1와 Marker4의 시간축의 값의 차 |
| $\Delta(X4-X1)$ | Marker2와 Marker3의 시간축의 값의 차 |
| $\Delta(X4-X2)$ | Marker2와 Marker4의 시간축의 값의 차 |
| $\Delta(X4-X3)$ | Marker3와 Marker4의 시간축의 값의 차 |
| Y1 | Marker1의 수직축의 값 |
| Y2 | Marker2의 수직축의 값 |
| Y3 | Marker3의 수직축의 값 |
| Y4 | Marker4의 수직축의 값 |
| $\Delta(Y2-Y1)$ | Marker1와 Marker2의 수직축의 값의 차 |
| $\Delta(Y3-Y1)$ | Marker1와 Marker3의 수직축의 값의 차 |
| $\Delta(Y4-Y1)$ | Marker1와 Marker4의 수직축의 값의 차 |
| $\Delta(Y3-Y2)$ | Marker2와 Marker3의 수직축의 값의 차 |
| $\Delta(Y4-Y2)$ | Marker2와 Marker4의 수직축의 값의 차 |
| $\Delta(Y4-Y3)$ | Marker3와 Marker4의 수직축의 값의 차 |

각도커서(Degree) - T-Y 파형

시간축 위에서 측정의 기준이 되는 제로점(기준 커서 Ref Cursor1의 위치)과 종점(기준 커서 Ref Cursor2의 위치)을 정하여 Ref Cursor1과 Ref Cursor2의 폭의 각도(기준각도)를 설정합니다. 설정한 기준각도에서 2개의 각도 커서(Cursor1과 Cursor2)의 위치를 각도로 환산 측정할 수 있습니다.



측정대상파형(Trace)

측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*1, 16chVOLT*2, CAN*3, Math1~Math8, All*4

*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*4 모든 채널을 대상으로 합니다.

커서의 이동(Cursor1/Cursor2)

Cursor1, Cursor2를 사용하여 커서를 이동할 수 있습니다.

파형표시윈도우의 중심을 0div로 하여 -5 ~+5div의 범위로 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 Time/div×10 ÷ 표시레코드 길이입니다.

기준 각도(Ref Value)

Ref Cursor1와 Ref Cursor2로 둘러싸인 범위의 각도(기준 각도)를 설정합니다.

설정 범위 : 1~720

기준(Ref1/Ref2)

제로점(Ref Cursor1), 종점(Ref Cursor2)을 설정합니다.

파형표시 윈도우의 중심을 0div로 하여 -5 ~+5div의 범위로 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 Time/div×10 ÷ 표시레코드 길이입니다.

측정 항목(Item Setup)

각도 커서(Cursor1와 Cursor2)의 위치를 각도로 환산하여 측정합니다.

| | |
|----|------------------------------------|
| X1 | Cursor1의 Ref Cursor1에서의 각도 |
| X2 | Cursor2의 Ref Cursor1 에서의 각도 |
| ΔX | Cursor1와 Cursor2의 각도 차 |
| Y1 | Cursor1와 파형의 교점의 수직축값*1 |
| Y2 | Cursor2와 파형의 교점의 수직축값*2 |
| ΔY | Cursor1/Cursor2와 파형의 교점의 수직축값의 차*2 |

*1 측정대상파형을 All로 했을 때는 장착한 모듈의 채널, 서브채널, Math의 각 측정 항목의 값이 측정됩니다.

*2 측정대상파형을 All로 했을 때는 표시되지 않습니다.

X-Y 파형

커서의 종류(Type)

X-Y 파형의 커서에는 다음 종류가 있습니다.

- OFF : 커서를 측정할 수 없습니다.
- 수평커서(Horizontal) : 2개의 수평커서로 수직축(Y축)의 값을 측정합니다.
- 수직커서(Vertical) : 2개의 수직커서로 수평축(X축)의 값을 측정합니다.
- 수평 & 수직커서(H&V) : 각 2개의 수평/수직 커서로 수직축(Y축), 수평축(X축)의 값을 측정합니다.
- 마커 커서(Marker) : 파형 위를 이동하는 4개의 마커 커서로 파형의 값을 측정합니다.

수평 커서(Horizontal)

수평축에 2개의 파선(수평커서)이 표시되어 수평커서 위치의 수직축(Y축)의 값과 수평 커서 사이의 레벨 차를 측정할 수 있습니다.

측정대상파형(Trace)

측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

XY1~XY8

커서의 이동(Cursor1/Cursor2)

Cursor1, Cursor2를 사용하여 커서를 이동할 수 있습니다.

파형표시윈도우의 중심을 0div로 하여 -5 ~+5div의 범위로 설정할 수 있습니다.설정 스텝은 0.01div입니다.

측정 항목(Item Setup)

커서 위치의 수직축(Y축)에 관한 다음 값을 측정할 수 있습니다.

| | |
|----|---------------------------------|
| Y1 | Cursor1의 수직축(Y축)의 값 |
| Y2 | Cursor2의 수직축(Y축)의 값 |
| ΔY | Cursor1와 Cursor2의 수직축(Y축)의 값의 차 |

수직 커서(Vertical)

수직축에 2개의 파선(수직 커서)이 표시되어 수직 커서 위치의 수평축(X축)의 값과 수직 커서 사이의 레벨 차를 측정할 수 있습니다.

측정대상파형(Trace)

측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

XY1~XY8

커서의 이동(Cursor1/Cursor2)

Cursor1, Cursor2를 사용하여 커서를 이동할 수 있습니다.

파형표시윈도우의 중심을 0div로 하여 -5 ~+5div의 범위로 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 0.01div입니다.

측정 항목(Item Setup)

커서 위치 수평축(X축)에 관한 다음 값을 측정할 수 있습니다.

| | |
|------------|---------------------------------|
| X1 | Cursor1의 수평축(X축)의 값 |
| X2 | Cursor2의 수평축(X축)의 값 |
| ΔX | Cursor1와 Cursor2의 수평축(X축)의 값의 차 |

수평 & 수직 커서(H&V)

수평 커서와 수직 커서를 동시에 표시하여 수직축(Y축), 수평축(X축)의 값을 측정할 수 있습니다.

측정대상파형(Trace)

측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

XY1~XY8

커서의 이동(V Cursor1/V Cursor2, H Cursor1/H Cursor2)

수직커서(V-Cursor1, V-Cursor2), 수평커서(H-Cursor1, H-Cursor2)를 사용하여 커서를 이동할 수 있습니다. 파형표시윈도우의 중심을 0div로 하여 -5 ~+5div의 범위로 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 0.01div입니다.

측정 항목(Item Setup)

커서 위치 수평축(X축)와 수직축(Y축)에 관한 다음 값을 측정할 수 있습니다.

| | |
|------------|-------------------------------------|
| 수평축(X축) | |
| X1 | V-Cursor1의 수평축(X축)의 값 |
| X2 | V-Cursor2의 수평축(X축)의 값 |
| ΔX | V-Cursor1와 V-Cursor2의 수평축(X축)의 값의 차 |
| 수직축(Y축) | |
| Y1 | H-Cursor1의 수직축(Y축)의 값 |
| Y2 | H-Cursor2의 수직축(Y축)의 값 |
| ΔY | H-Cursor1와 H-Cursor2의 수직축(Y축)의 값의 차 |

마커 커서(Marker)

선택한 파형 위에 4개의 마커가 표시되어 각 마커의 레벨, 트리거 포지션에서의 시간과 마커 사이의 레벨 차와 시간 차를 측정할 수 있습니다.

마커(Marker1~4)

표시하는 Marker1~4를 선택합니다. Marker1~4에 각각의 파형을 설정할 수 있습니다.

측정대상파형(Trace)

측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

XY1~XY8

포지션(Position)

선택한 마커의 위치를 설정합니다.

파형표시 윈도우의 중심을 0div로 하여 -5 ~+5div의 범위로 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 Time/div×10 ÷ 표시레코드 길이입니다.

마커 형태(Marker Form)

화면에 표시하는 마커의 형태를 다음 중 선택합니다.

- Mark : 점
- Line : 십자선

측정 항목(Item Setup)

마커 커서는 파형 데이터 위를 이동하여 마커 위치의 다음 값을 측정할 수 있습니다.

| | |
|----------|---------------------------|
| X1 | X1 Marker1의 수평축(X축)의 값 |
| X2 | X2 Marker2의 수평축(X축)의 값 |
| X3 | Marker3의 수평축(X축)의 값 |
| X4 | Marker4의 수평축(X축)의 값 |
| Y1 | Marker1의 수직축(Y축)의 값 |
| Y2 | Marker2의 수직축(Y축)의 값 |
| Y3 | Marker3의 수직축(Y축)의 값 |
| Y4 | Marker4의 수직축(Y축)의 값 |
| T1 | Marker1의 트리거 포지션에서의 시간 |
| T2 | Marker2의 트리거 포지션에서의 시간 |
| T3 | Marker3의 트리거 포지션에서의 시간 |
| T4 | Marker4의 트리거 포지션에서의 시간 |
| Δ(T2-T1) | Marker1와 Marker2의 시간 차의 값 |
| Δ(T3-T1) | Marker1와 Marker3의 시간 차의 값 |
| Δ(T4-T1) | Marker1와 Marker4의 시간 차의 값 |

FFT 파형**커서의 종류(Type)**

FFT 파형의 커서에는 다음 종류가 있습니다.

- OFF : 커서를 측정할 수 없습니다.
- 마커 커서(Marker) : 4개의 마커 커서를 사용하여 주파수, 레벨, 마커 사이의 차분을 측정합니다.
- 피크 커서(Peak) : 피크 커서를 사용하여 주파수의 피크값과 레벨의 피크 값을 측정합니다.

마커 커서(Marker)

가 마커의 주파수와 레벨, 마커 사이의 주파수 차와 레벨 차를 측정할 수 있습니다. 커서 별로 측정 대상의 파형을 선택할 수 있습니다.

마커(Marker #)

선택한 마커가 측정 대상의 파형에 표시됩니다.

측정대상파형(Trace)

각 마커의 측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

- OFF : 측정을 하지 않습니다.
- FFT1 : FFT1 윈도우의 파형을 측정합니다.
- FFT2 : FFT2 윈도우의 파형을 측정합니다. /G2 옵션일 때 측정할 수 있는 윈도우입니다.

포지션(Position)

선택한 마커의 위치를 설정합니다.

주파수 축의 $-5 \sim +5\text{div}$ 의 범위로 설정할 수 있습니다. 설정 스텝은 0.01div 입니다.

마커 형태(Marker Form)

화면에 표시하는 마커의 형태를 다음 중 선택합니다.

- Mark : 점
- Line : 십자선

측정 항목(Item Setup)

마커 커서는 파형데이터 위를 이동하여 마커 위치의 다음 값을 측정할 수 있습니다.

| | |
|-----------------|--------------------------|
| X1 | Marker1의 주파수 |
| X2 | Marker2의 주파수 |
| X3 | Marker3의 주파수 |
| X4 | Marker4의 주파수 |
| $\Delta(X2-X1)$ | Marker1와 Marker2의 주파수의 차 |
| $\Delta(X3-X1)$ | Marker1와 Marker3의 주파수의 차 |
| $\Delta(X4-X1)$ | Marker1와 Marker4의 주파수의 차 |
| $\Delta(X3-X2)$ | Marker2와 Marker3의 주파수의 차 |
| $\Delta(X4-X2)$ | Marker2와 Marker4의 주파수의 차 |
| $\Delta(X4-X3)$ | Marker3와 Marker4의 주파수의 차 |
| Y1 | Marker1의 레벨 |
| Y2 | Marker2의 레벨 |
| Y3 | Marker3의 레벨 |
| Y4 | Marker4의 레벨 |
| $\Delta(Y2-Y1)$ | Marker1와 Marker2의 레벨의 차 |
| $\Delta(Y3-Y1)$ | Marker1와 Marker3의 레벨의 차 |
| $\Delta(Y4-Y1)$ | Marker1와 Marker4의 레벨의 차 |
| $\Delta(Y3-Y2)$ | Marker2와 Marker3의 레벨의 차 |
| $\Delta(Y4-Y2)$ | Marker2와 Marker4의 레벨의 차 |
| $\Delta(Y4-Y3)$ | Marker3와 Marker4의 레벨의 차 |

피크 커서(Peak)

주파수 축의 $-5 \sim +5\text{div}$ 의 범위로 파형의 피크를 검출하여 그 주파수와 레벨을 측정합니다.

측정 항목(Item Setup)

피크 위치의 다음 값을 측정합니다.F2와 Y2는 /G2 옵션일 때 측정할 수 있는 항목입니다.

| | |
|----|------------|
| F1 | Peak1의 주파수 |
| F2 | Peak2의 주파수 |
| Y1 | Peak1의 레벨 |
| Y2 | Peak2의 레벨 |

커서측정 시 주의사항

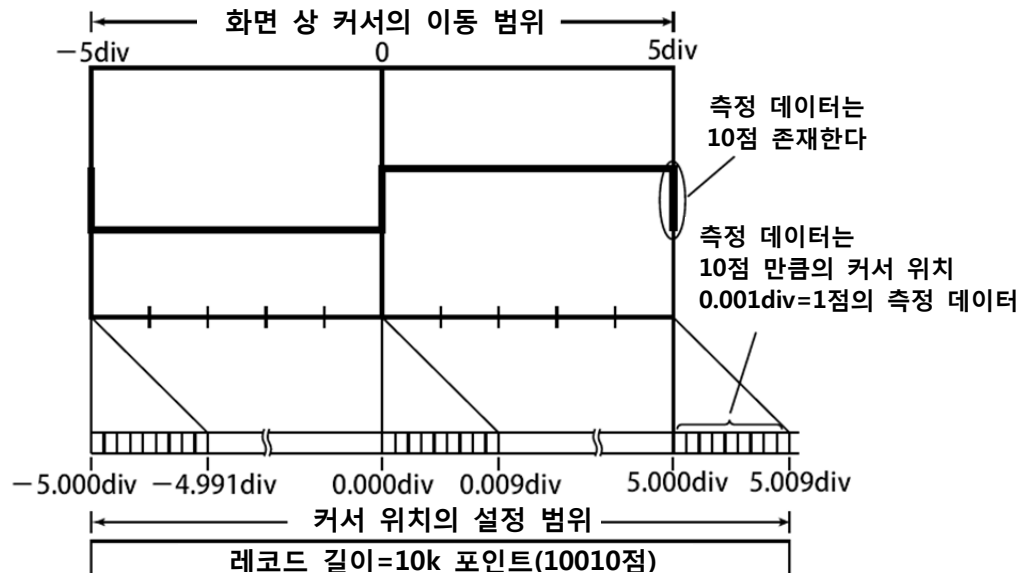
커서측정 시 주의

- 스냅샷 파형이나 최신 파형 이외의 어큐뮬레이트 파형은 측정할 수 없습니다.
- 히스토리 파형의 경우, 선택된 레코드 번호의 파형이 커서 측정의 대상입니다.
- 시간축의 측정값은 트리거 포지션을 기준으로 합니다.
- 측정 불가능한 데이터가 있을 때는 측정값을 「***」로 표시합니다.
- 펄스/로테이트의 설정은 커서 측정의 X축(수평축) 방향의 측정값에 반영됩니다.
- 듀얼 캡처 윈도우를 표시하는 경우에는 캡처 파형에 대하여 커서를 측정합니다. 메인 파형에 대하여 커서를 측정할 때는 DUAL CAPTURE 메뉴에서 듀얼캡처 윈도우의 표시를OFF(Window : OFF)로 하여 주십시오.
- 캡처 파형을 측정한 결과는 기울임꼴로 표시됩니다.

커서 위치 설정 범위에 관하여

커서 측정 등에서는 표시 데이터가 아니라 애퀴지션 메모리에 받아들이고 있는 데이터로 측정을 합니다. 시간축방향에 1001점으로 파형을 표시하기 위해서 취득 데이터 점수는 「설정 레코드길이×1.001」점이 되어 있습니다. 설정 레코드길이가 10k 포인트의 경우, 취득 데이터 점수는 10010점입니다. 따라서, 설정 레코드길이가 10k 포인트의 경우, 화면상이 같은 위치에 10점의 측정 데이터가 존재하게 됩니다. 커서의 표시 위치는 통상 파형 표시 윈도우의 중심으로 $\pm 5\text{div}$ 입니다. 이 경우, 커서의 표시 위치를 $+5\text{div}$ 로 했을 때에, 시간축방향에 같은 위치에 10점의 측정 데이터가 존재한다해도 10점 가운데 1점밖에 측정할 수 없게 됩니다.

이러한 경우, 커서의 위치는 레코드길이가 10k 포인트의 경우 「 $-5\text{div} \sim +5.009\text{div}$ 」의 범위에서 설정할 수 있게 되어 있습니다. 즉, 파형 표시 윈도우의 오른쪽 끝 위치의 데이터는 「 $5.000 \sim 5.009\text{div}$ 」의 범위에서 커서 위치를 설정하는 것으로 측정가능해집니다. 이 범위는 레코드길이가 길어짐에 따라 시간축방향에 같은 위치의 수가 늘어나기 때문에 100k 포인트에서는 「 $5.000 \sim 5.0099\text{div}$ 」와 같이 변합니다.



16ch 전압입력모듈 사용 시 주의사항

▶참조

10 파형 파라미터의 자동측정

화면에 표시되어 있는 파형에 대하여 최대값과 최소값 등의 각종 측정 항목(파형 파라미터)의 자동측정이나 자동측정값의 통계처리가 가능합니다.

모드의 설정(Mode)

파형 파라미터의 자동측정이나 자동측정값의 통계처리에는 다음 종류가 있습니다.

- OFF : 자동 측정하지 않습니다.
- 파형 파라미터의 자동측정(ON) : 자동측정합니다.
- 통상적인 통계처리(Statistics) : 통상적인 통계처리를 합니다.
- 사이클 통계처리(Cycle Statistics) : 1 주기 별로 통계처리(사이클통계처리)를 합니다.
- 히스토리 파형의 통계처리(History Statistics) : 히스토리 파형의 통계처리를 합니다.

파형 파라미터의 자동측정(ON)

측정대상 파형에 대하여 지정한 측정 항목을 자동측정합니다.

측정 항목(Measure Setup)

측정대상파형(Trace)

측정대상파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*1, 16chVOLT*2, CAN*3, Math1~Math8, XY1~XY8

*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직 모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터형(Value Type)가 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

측정 항목(Item)

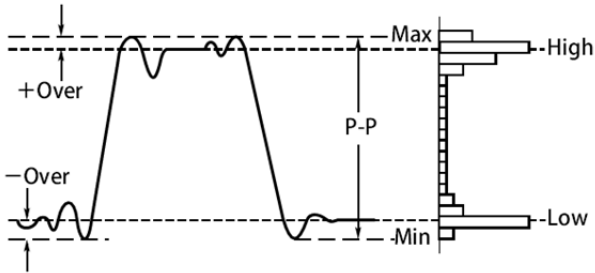
다음 28종류의 측정 항목과 딜레이 측정 항목에서 선택합니다. 전 파형(CH1~CH16, 16chVOLT, CAN, Math1 ~Math8) 모두 최대 64000개의 데이터를 저장할 수 있습니다. 화면에 표시할 수 있는 것은 전 파형 모두 최대 32개입니다.

• 전압 측에 관한 측정 항목

| | |
|---------------------|--|
| Peak to Peak(P-P) | P-P값(Max-Min) [V] |
| Amplitude(Amp) | 진폭(High-Low) [V] |
| Maximum(Max) | 최대 전압값 [V] |
| Minimum(Min) | 최소 전압값 [V] |
| High | High의 전압값 [V] |
| Low | Low의 전압값 [V] |
| Average(Avg) | 평균전압 $((1/n) \sum x_i)$ [V] |
| Middle(Mid) | $(Max+Min)/2$ [V] |
| RMS* ¹ | 실효값 전압 $((1/(\sqrt{n}))(\sum (x_i^2))^{1/2})$ [V] |
| Std.Deviation(SDev) | 표준편차 $(1/n(\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n))^{1/2}$ [V] |
| +Overshoot(+Over) | 오버 숏량 $((Max-High)/(High-Low) \times 100)$ [%] |
| - Overshoot | (- Over) 언더 숏량 $((Low-Min)/(High-Low) \times 100)$ [%] |

*1 파워 스펙트럼 연산(PS 또는 PSD)을 선택한 채널이 RMS : ON일 때는 화면 위에 「Rms=오버올값」으로 표시됩니다.

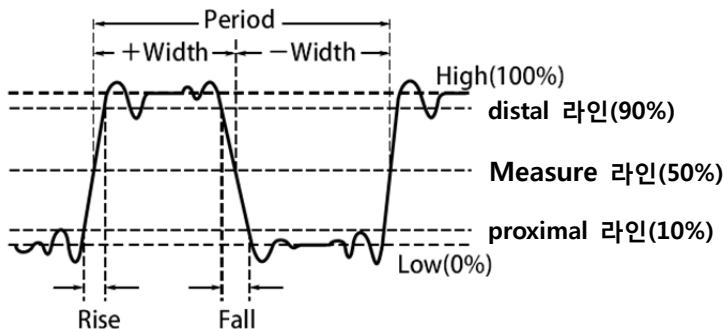
* () 내의 문자는 측정값을 표시할 때의 측정 항목명입니다.



• 시간측에 관한 측정 항목

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Rise | 시작 시간 [s] |
| Fall | 끝 시간 [s] |
| Frequency(Freq) | 주파수 [Hz] |
| Period | 주기 [s] |
| +Width | Measure 값 이상의 시간폭 [s] |
| - Width | Measure 값 이하의 시간폭 [s] |
| Duty | 듀티비(+Width/Period×100)[%] |
| Avg.Frequency(Avg.F) | 측정범위에서의 평균 주파수[Hz] |
| Avg.Period(Avg.P) | 측정범위에서의 평균 주기[s] |

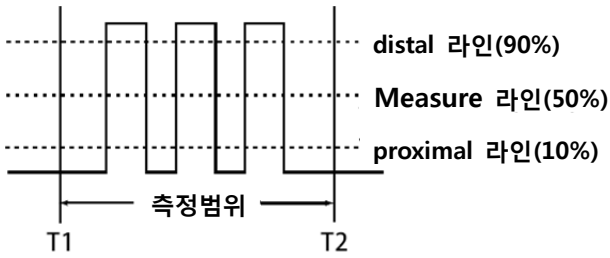
* () 내의 문자는 측정값을 표시할 때의 측정 항목명입니다.



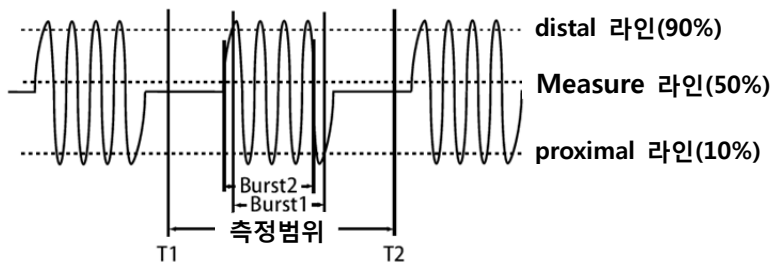
10 파형 파라미터의 자동측정

| | |
|-------|--|
| Pulse | 펄스카운트 측정하고 싶은 펄스에 맞추어 측정 범위(Time Range)를 설정하여 주십시오. |
|-------|--|

Pulse=3인 경우



| | |
|---------|--|
| Burst1, | 버스트 폭 [s] |
| Burst2 | 측정을 하고 싶은 버스트 폭에 맞추어 측정 범위(Time Range)를 설정하여 주십시오. |



• 기타 측정 항목

측정대상파형이 CH, 서브채널, Math일 때

| | |
|------------------|---------------------------------|
| Integ1TY(Integ1) | 진폭의 양(+) 부분의 면적 |
| Integ2TY(Integ2) | 진폭의 양(+) 부분의 면적-진폭의 음(-) 부분의 면적 |

측정대상 파형이 XY일 때

| | |
|------------------|-----------------------|
| Integ1XY(Integ1) | X-Y 파형 시의 삼각형 면적의 총합 |
| Integ2XY(Integ2) | X-Y 파형 시의 사다리꼴 면적의 총합 |

* () 내의 문자는 측정값을 표시할 때의 측정 항목명입니다.

상세한 면적 구하는 방법은 「부록 1 파형의 면적 구하는 방법」을 읽어 주십시오.

▶참조

모두 삭제(All Clear)

Trace에서 선택하는 파형의 모든 항목을 한꺼번에 OFF합니다.

복사(Copy to)

Trace에서 선택하는 파형의 설정 내용을 다른 트레이스에 복사할 수 있습니다.

• CH1~CH16*1, 16chVOLT*2, CAN*3, Math1~Math8 : 개별적으로 ON/OFF합니다.

*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시 서브채널이 전개되어 있으므로 개별적으로 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시 서브채널이 전개되어 있기 때문에 개별적으로 선택합니다.

데이터형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

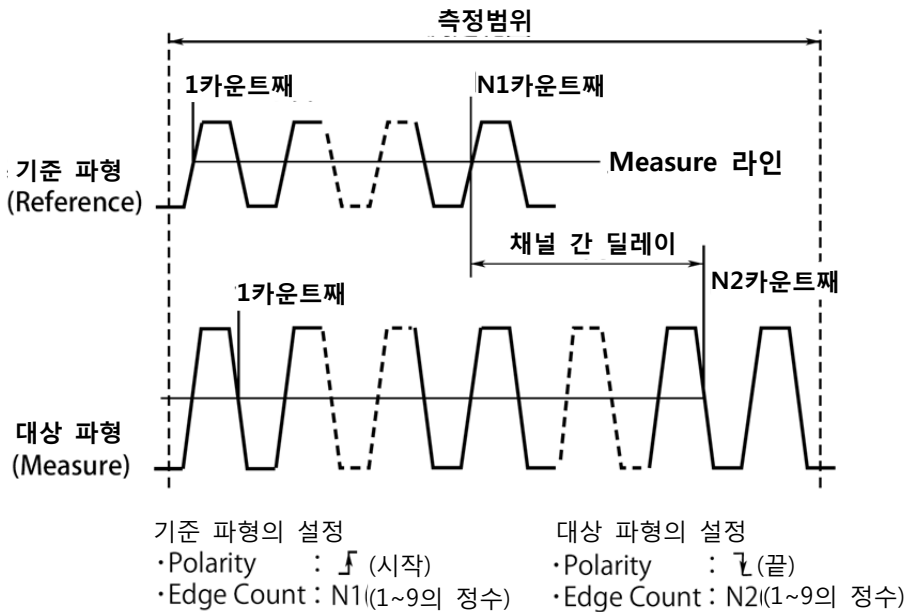
- All ON : 모든 트레이스를 ON으로 합니다.
- All OFF : 모든 트레이스를 OFF으로 합니다.
- Execute : 복사를 실행합니다.



Trace에서 XY를 선택했을 때는 All Clear, Copy to는 표시되지 않습니다.

딜레이의 설정(Delay Setup)

트레이스 파형 사이 또는 트리거 점에서의 엣지 시작 또는 끝의 시간 차를 채널 간 딜레이라고 부릅니다.



• Mode

딜레이측정의 모드를 선택합니다.

- OFF : 딜레이를 측정할 수 없습니다.
- Time : 채널 간 딜레이를 시간으로 표시합니다.
- Degree : 채널 간 딜레이를 각도로 표시합니다.

• Polarity

검지할 엣지의 슬로프를 선택합니다.

- 시작
- 끝

• Edge Count

측정범위의 시작점(T Range1)부터 카운트하여 몇번째 엣지를 검지점(측정점)으로 할 것인가를 설정합니다.

설정 범위 : 1 ~9

• Reference

기준 파형의 기준을 트레이스로 할 것인가 트리거로 할 것인가를 선택합니다.

- Trace : 트레이스로 합니다.
- Trigger : 트리거로 합니다.

• 기준 파형(Reference Trace)

Reference를 Trace로 했을 때의 기준 파형을 설정합니다.

- Trace : 기준 파형을 선택합니다.CH1~CH16*1, 16chVOLT*2, CAN*3, Math1~Math8

*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터 형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

- Polarity : 검지할 엣지의 슬로프를 선택합니다(: 시작, : 끝)。

- Edge Count : 측정범위의 시작점(T Range1)에서부터 카운트하여 몇번째 엣지를 검지점(기준점)으로 할 것인가를 설정합니다. 설정 범위 : 1 ~9



- 검지점의 전압 레벨은 Measure 라인입니다.
- 측정값을 표시할 때의 측정 항목명은 (Delay)입니다.
- Mode가 Degree이며 기준 파형이 Trigger일 때 측정값은 「*****」가 됩니다.

파라미터 상세(Parameter)

측정 항목의 시작/끝 시간 등의 측정에서 사용하는 기준 레벨을 측정대상 파형별로 설정합니다.

• distal/Measure /proximal 단위의 설정(Mode)

시작/끝 시간 등의 측정 기준이 되는 3개 레벨의 설정 형태를 선택합니다.

- %

임의의 트레이스(CH1~CH16, 16chVOLT, CAN, Math1~Math8)의 High를 100.0%, Low를 0.0%로 했을 때의 % 값으로, distal값, Measure 값, proximal값을 임의로 설정합니다.

- Unit

임의의 트레이스(CH1~CH16, 16chVOLT, CAN, Math1~Math8)의 distal값, Measure 값, proximal 값을 임의의 전압 값 또는 온도 등의 물리량으로 설정합니다.

• distal/Measure /proximal의 설정(D stal, Mes al, Prox mal)

distal, Measure , proximal 각각의 레벨을 설정합니다.

- 설정 범위 : 0.0 ~100.0% (설정스텝 : 0.1%) 또는 $\pm 10\text{div}$ 에 해당하는 전압 또는 온도(설정 스텝 : 모듈마다 다릅니다. [V/div의 설정 범위를](#) 읽어 주십시오.)

• High/Low 설정방법의 선택(H gh/Low)

High는 시작/끝 시간 등의 측정에서의 100% 레벨, Low는 그 0% 레벨을 나타냅니다.

이 High/Low의 설정 형태를 다음 2가지 방법에서 선택합니다.

- Auto

측정범위 내에서 파형의 전압 레벨 빈도를 바탕으로 ringing이나 spike 등의 영향을 고려하여 진폭이 높은 쪽의 레벨을 High, 낮은 쪽의 레벨을 Low로 설정합니다. 방형파나 펄스파형을 측정할 때는 이 방법이 적합합니다.

- Max-Min

측정범위에서의 최대값(MAX 값)을 High, 최소값(MIN 값)을 Low로 설정합니다. 정현파나 톱니파 등의 측정에 적합합니다. ringing이나 spike이 있는 파형의 측정에는 적합하지 않습니다.

측정범위(Time Range1/Time Range2)

시간범위1(Time Range1)과 시간범위2(Time Range2)에서 측정범위를 설정합니다. 초기설정은 -5div와+5div입니다.

단, 측정대상의 데이터점수는 시간범위1에서 최대 100M포인트까지입니다.

설정 범위 : -5div~+5div

설정점을 개념은 커서측정의 커서 위치에 관한 개념과 동일합니다.

상세한 내용은 「커서 위치 설정 범위에 관하여」를 읽어 주십시오.

▶참조

1 사이클모드(1-Cycle Mode)

Time Range1와 Time Range2에서 지정한 측정범위를 자동측정의 대상으로 하는 것이 아니라 Time Range1 이후의 최초의 1 주기를 측정 범위로 하여 자동측정합니다.

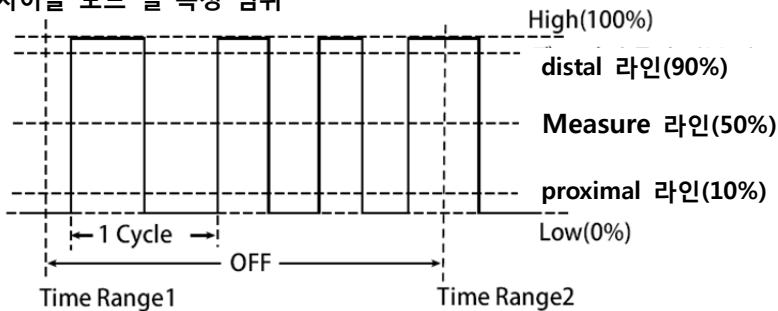
주기를 구하는 방법은 자동측정항목의 Period와 같습니다.

주기를 구한 후 그 주기 내에서 전압축이나 면적에 관한 측정 항목의 값을 산출하는 모드입니다. RMS나 Avg 등 측정범위의 설정에 따라 오차가 생기는 측정 항목에 효과적입니다.

시간축에 관한 아이템이나 X-Y의 면적에는 영향을 끼치지 않습니다.


- OFF : 1 사이클모드를 무효로 합니다.
- ON : 1 사이클모드를 유효로 합니다.

사이클 모드 별 측정 범위



Time Range1와 Time Range2의 간격이 1 주기를 만족하지 못하는 경우 측정값은 「*****」가 됩니다.

파형 파라미터 자동측정 시 주의

- 스냅샷 파형이나 최신파형 이외의 어큐뮬레이트파형은 자동측정할 수 없습니다.
- 측정 불가능한 경우(측정범위가 100M포인트를 초과할 때 등)에는 측정값을 「*****」으로 표시합니다.
- 진폭이 작은 파형인 경우, 올바른 측정이 불가능한 경우가 있습니다.
- 측정범위 내에 2 주기 이상의 파형이 있는 경우에는 시간축 파라미터는 선두 1 주기에 관하여 측정합니다.
- 로직파형은 자동측정할 수 없습니다.
- 하드디스크기록으로 측정한 파형을 대상으로 하는 경우, 하드디스크에의 액세스가 일어나기 때문에 자동측정의 실행에 시간이 걸립니다.
- 메모리 길이/측정 항목수/입력파형 등의 조건에 따라서는 자동측정의 실행에 시간이 걸리는 경우가 있습니다. 자동측정 중에는 화면중앙에 가 표시됩니다.
- 자동측정을 중지하는 경우에는 Mode를 OFF로 하여 주십시오. 그 시점에서 처리가 중지됩니다.
- FFT 연산파형에 대해서는 Max 및 Min의 측정만이 가능합니다. 파워 스펙트럼인 경우에는 오버 올값만 측정할 수 있습니다.
- 듀얼 캡처 윈도우를 표시하는 경우에는 캡처파형에 대하여 파형 파라미터의 자동측정을 실시합니다. 메인파형에 대하여 파형 파라미터의 자동측정을 실시하는 경우에는 듀얼 캡처 윈도우의 표시를 OFF로 하여 주십시오.
- 캡처파형을 자동측정한 결과는 기울임꼴 문자로 표시됩니다.

통상적인 통계처리(Statistics)

파형을 불러들여 그때까지 불러들인 모든 파형에 대하여 통계 처리를 합니다. 파형 불러오기를 정지하고 다시 파형 불러오기를 시작하면 전회 정지할 때까지의 통계처리 결과에 더하여 통계 처리를 계속해서 실시합니다. 선택된 자동 측정 항목으로 표시되어 있지 않은 항목의 통계 처리도 실시하고 있습니다. 통계 처리의 대상이 되는 측정값의 수 (Count)는 그때까지 불러들인 파형의 수가 됩니다.

파형 불러오기 도중 또는 파형 불러오기를 정지했을 때, 새롭게 자동측정항목을 통계 처리의 대상으로 하면 통계 처리의 대상으로 한 측정 값의 수(Cnt)는 통계 처리의 대상으로 하고 나서 불러들인 파형의 수가 됩니다.

측정 항목(Measure Setup)

파형 파라미터의 자동측정과 동일한 측정 항목에 대하여 통계처리를 합니다. 측정 ON이 되어 있는 측정 항목에 대한 다음 5 항목을 통계처리합니다. 화면에 표시할 수 있는 측정 항목수는 최대 3개입니다.

- Maximum : 최대값
- Minimum : 최소값
- Average : 평균값
- SDev : 표준편차
- Count : 통계처리의 대상으로 한 측정값의 수

측정 항목은 파형 파라미터의 자동측정과 동일합니다.

▶참조



자동측정항목에 CH1의 P-P를 선택한 경우에는 CH1의 P-P 값 최대값, 최소값, 평균값, 표준편차, 통계 처리의 대상으로 한 측정 값의 수를 화면 하부에 표시합니다.

표시할 수 있는 통계 처리 결과는 자동측정항목 중 4항목만입니다. 자동측정항목을 5항목 이상 선택한 경우에는 번호가 작은 채널부터 Item Setup의 자동측정항목 선택 메뉴의 순서(P-P, Amp, Max, Min... , Init1XY, Init2XY)대로 순번이 빠른 3항목을 표시합니다.

예1 :

CH1 : P-P, Amp, CH2 : Min, CH3 : Max, Min을 선택했을 때

표시되는 것은 CH1 : P-P, CH2 : Min, CH3 : Max

예2 :

CH1 : Max, Min, CH2 : P-P, Amp를 선택했을 때

표시되는 것은 CH1 : Max, Min, CH2 : P-P

표시되지 않는 통계처리 결과에 관해서도 다음 방법으로 읽어낼 수 있습니다.

- 통신 기능을 사용하여 PC에서 읽는다.
- 통계처리결과를 파형 파라미터의 자동측정값으로서 저장한 후 PC에서 읽는다.
- 통계처리결과에의 일람 표시로 화살표 키를 사용하여 스크롤한다.

측정범위(Time Range1/Time Range2)

파형 파라미터의 자동측정의 측정범위와 같은 기능입니다.

▶참조

1 사이클모드(1-Cycle Mode)

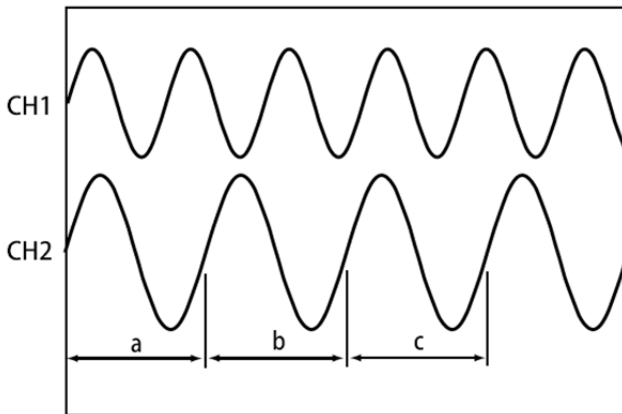
파형 파라미터의 자동측정의 1 사이클모드와 같은 기능입니다.

▶참조

사이클통계처리(Cycle Statistics)

표시되어 있는 파형에 대하여 시간이 오래된 데이터에서부터 순차 주기를 구하여 그 주기 내의 데이터를 대상으로 하여 선택한 자동측정항목을 측정하고 통계 처리를 합니다. 주기를 구하는 방법은 통상적인 파형 파라미터의 Period와 같습니다. 지정한 파형의 주기를 모든 파형에 적용할 것인지, 파형마다 주기를 구할 것인지를 선택할 수 있습니다.

Cycle Trace를 CH2로 설정한 경우의 예



a, b, c 각각의 범위에서 측정 항목을 측정하여 a, b, c 순서대로 각각의 측정 항목을 통계 처리합니다.

다른 채널의 측정 항목도, a, b, c 범위에서 측정됩니다.

Own을 선택하면 각 파형의 주기를 범위로 하여 자동측정합니다.

측정 항목(Measure Setup)

통상적인 통계처리의 자동측정의 측정 항목과 같은 기능입니다.

▶참조



다음 항목은 측정되지 않습니다.

- 주기를 구하는 대상으로 하는 파형의 경우

Avg.Frequency(평균주파수), Avg.Period(평균주기), Pulse(펄스카운트), Integ1XY(면적), Integ2XY(면적), Delay

- 기타 파형의 경우

Integ1XY(면적), Integ2XY(면적), Delay

측정범위(Time Range1/Time Range2)

파형 파라미터의 자동측정의 측정범위와 같은 기능입니다.

▶참조

사이클 트레이스(Cycle Trace)

주기를 구하는 대상파형을 다음 중 선택합니다.

• CH1~CH16*¹, 16chVOLT*², CAN*³, Math1~Math8

지정한 파형의 주기를 모든 파형에 적용합니다.

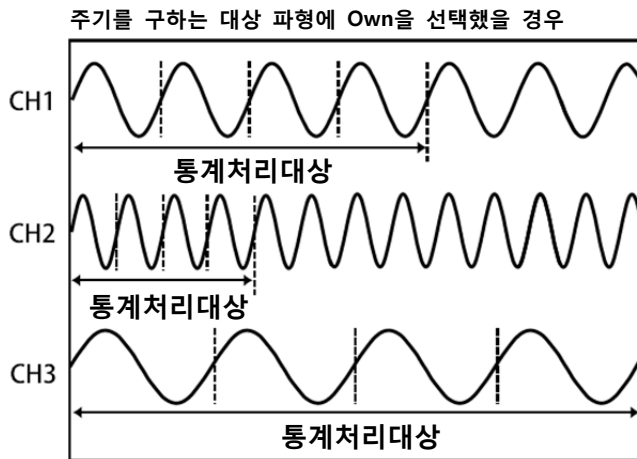
*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터 형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

• Own

대상파형 별로 주기를 구합니다. 단, 주기가 다른 신호가 여러 채널에 입력된 경우에는 주기가 가장 느린 채널 주기의 수만큼 다른 채널도 파형 파라미터의 자동측정을 하여 통계처리를 실시합니다.



가장 주기가 늦은 CH3의 주기의 수가 4이므로, CH1과 CH2에 관해서도 시간이 오래된 것부터 4주기만큼의 데이터가 통계 처리의 대상이 됩니다. 이후의 데이터는 통계 처리의 대상이 되지 않습니다.



통계 처리는 표시되어 있는 파형의 시간이 오래된 데이터부터 주기 별로 구분하여 실시합니다. 1사이클 모드와 병용할 수는 없습니다.

측정실행(Execute Measure)

통계처리를 실행합니다. 모드의 설정이 Cycle Statistics 또는 History Statistics일 때 사용할 수 있습니다.

Abort를 누르면 통계처리를 중지합니다.



- 사이클통계처리의 대상으로 한 주기의 수가 통계값표시의 Count란에 표시됩니다.
- 사이클통계처리의 대상으로 가능한 주기의 수는 통계처리대상이 된 측정 항목수에 따라 다음과 같이 다릅니다.

$$64000 / (\text{통계처리대상의 측정 항목수})$$

결과 표시(Display Result)

통계 처리 결과를 일람표시 합니다. 모드 설정이 Cycle Statistics 또는 History Statistics일 때 표시할 수 있습니다. 시간이 오래된 사이클 데이터 또는 history 데이터에서 순차 번호를 매겨 각 번호의 자동측정 결과가 표시됩니다. 각 파라미터의 최대값, 최소값을 리스트 상에서 「↑」(최대값)과 「↓」(최소값)으로 표시합니다. 같은 값이 여러 개 존재하는 경우에는 시간이 오래된 데이터가 최대값 또는 최소값이 됩니다.

일람표시할 수 있는 데이터수는 64000개입니다. 64000개를 초과한 경우에는 최신 history 파형 또는 데이터의 자동 측정 항목을 64000개를 표시합니다. 데이터수가 64000개를 초과한 경우에는 최대값, 최소값이 표시 리스트의 범위 외가 되는 경우가 있습니다. 이 경우, 범위 외의 「↑」(최대값)과 「↓」(최소값)은 표시되지 않습니다.

• Sort

지정한 방법으로 리스트 배열을 바꿉니다.

Forward(오래된 순)/Reverse(최신 순)

• Stat stics Max

선택한 측정 항목의 최대값「↑」으로 이동합니다.

• Stat stics Min

선택한 측정 항목의 최소값「↓」으로 이동합니다.



사이클통계처리에서는 조그서틀로 파형을 선택하여 SET 키를 누르면 선택한 번호의 파형(1 주기분)을 줌표시할 수 있습니다. 또한, 일람 표시할 수 있는 데이터수까지 외에는 통계처리를 할 수 없습니다.

히스토리 파형의 통계처리(History Statistics)

히스토리 기능을 사용하여 불러들인 파형을 대상으로 자동측정항목을 측정하여 통계처리를 실시합니다. 통계처리는 시간이 오래된 파형부터 실시합니다. 통계처리를 실시하는 범위는 HISTORY 메뉴의 List에서 표시되는 파형입니다.

Delay, 1 사이클모드와 병용할 수 있습니다.

측정 항목(Measure Setup)

통상적인 통계처리의 자동측정의 측정 항목과 같은 기능입니다.

▶참조

측정범위(Time Range1/Time Range2)

파형 파라미터의 자동측정의 측정범위와 같은 기능입니다.

▶참조

측정실행(Execute Measure)

사이클통계처리의 측정실행과 같은 기능입니다.

▶참조



- 히스토리파형의 통계처리에서는 대상으로 한 히스토리 파형의 수가 통계값 표시의 Count란에 표시됩니다.
- 히스토리파형의 통계처리의 대상으로 가능한 히스토리파형의 수는 통계처리대상이 된 측정 항목수에 따라 다음과 같이 다릅니다.

64000/(통계처리대상의 측정 항목수)

결과표시(Display Result)


사이클통계처리의 결과표시와 같은 기능입니다.

▶참조



히스토리 파형의 통계처리에서는 조그서틀로 파형을 선택하여 SET 키를 누르면 선택한 히스토리 파형을 표시할 수 있습니다.

통계처리 시 주의

- 통계처리실행 중에는 화면 중앙에 가 표시됩니다. 「Abort」의 소프트 키 이외는 무효입니다.
- 다음 경우에는 통계처리를 실행할 수 없습니다.
 - 하드디스크기록 파형
 - FFT 연산 파형
 - 측정범위의 데이터점수가 100M포인트를 초과했을 때
- 레코드 길이/통계처리항목수/입력파형 등의 조건에 따라서는 실행 및 종료(abort)에 시간이 걸리는 경우가 있습니다.
- 듀얼 캡처 윈도우를 표시하는 경우에는 캡처 파형에 대하여 통계처리를 합니다.
메인 파형에 대하여 통계처리를 실시하는 경우에는 듀얼 캡처 윈도우의 표시를 OFF로 하여 주십시오.
- 캡처파형을 자동측정한 결과는 기울기꼴 문자로 표시됩니다.

16ch 전압입력모듈 사용 시 주의사항

▶참조

11 연산

최대 1M포인트의 데이터 점수에 대하여 각종 연산이 가능합니다.(데이터점수가 1M포인트 이상인 파형을 표시했을 때는 Start Point에서 1M포인트만큼을 연산합니다.)

연산 결과는 Math1~Math8로 표시할 수 있습니다. 단, 하드디스크기록의 파형은 연산의 대상이 되지 않습니다.

연산의 ON/OFF(Mode)

연산을 한다/하지 않는다를 선택합니다.

- ON : 연산합니다.
- OFF : 연산하지 않습니다.

연산트레이스 선택(Select Math Trace)

연산파형의 표시처를 선택합니다.

Math1~Math8

연산설정(Math Setup)

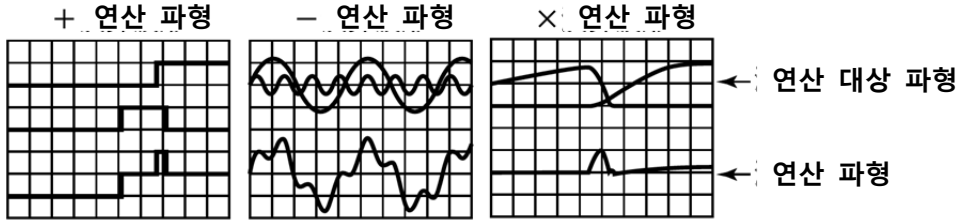
연산자(Operation)

연산자(연산의 종류)를 다음 중 선택합니다.

- OFF : 연산하지 않습니다.
- **S1+S2** : Source1, Source2로 지정한 파형 간에서 더합니다.
- **S1-S2** : Source1, Source2로 지정한 파형 간에서 뺍니다.
- **S1*S2** : Source1, Source2로 지정한 파형 간에서 곱합니다.
- **S1/S2** : Source1, Source2로 지정한 파형 간에서 나눕니다.
- **Bin(S1)** : Source로 지정한 파형을 2차화 연산합니다.
- **PS(S1)** : Source로 지정한 파형의 파워 스펙트럼을 연산합니다.
- **Shift(S1)** : Source로 지정한 파형의 위상을 이동하여 표시합니다.
- **User Define** : 사용자 정의의 연산을 합니다(/G2 옵션).

사칙연산(S1+S2, S1-S2, S1*S2, S1/S2)

Source1, Source2로 지정한 2파형 간에서 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기를 할 수 있습니다.

**연산대상파형(Source, Source1/Source2)**

CH1~CH16*¹, 16chVOLT*², CAN*³, Math1~Math7*⁴

*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시 CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

*4 외의 Math 파형을 연산대상파형으로 할 수 있습니다. 설정하고자 하는 연산트레이스를 MathX로 하면 MathX-1까지의 Math 파형을 선택할 수 있습니다. 연산트레이스가 Math1 연산일 때는 선택할 수 없습니다.



리니어 스케일링을 설정한 채널을 사용하여 연산하는 경우, 스케일링한 값에 대하여 연산합니다.

단위(Unit)

연산결과에 임의의 단위를 4문자 이상으로 설정할 수 있습니다. 설정한 단위는 스케일값에 반영됩니다.

라벨(Label)

라벨명을 8문자 이상으로 설정할 수 있습니다. 설정한 라벨이 화면에 표시됩니다.

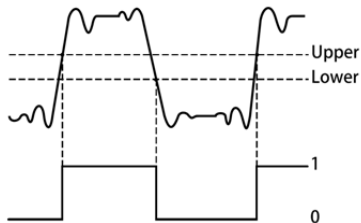
표시의 ON/OFF(Display)

연산파형에 대한 표시/미표시를 설정합니다.

- ON : 연산파형을 표시합니다.
- OFF : 연산파형을 표시하지 않습니다.

2차화 연산(Bin(S1))

설정된 임계 레벨에 대하여 Source로 지정한 파형을 0와 1의 디지털 파형으로 변환합니다.

**연산대상파형(Source), 단위(Unit), 라벨(Label), 표시의 ON/OFF(Display)**

사칙연산과 같은 기능입니다.

▶참조**임계값 상한/하한(Thr•Upper/Thr•Lower)**

임계값 레벨의 상한값/하한값을 설정합니다. 연산대상파형에 대하여 설정한 상한값 이상을 1로, 하한값 이하를 0으로 변환합니다.

파워 스펙트럼(PS(S1))

Source로 지정한 파형을 FFT 연산(고속 푸리에 변환)하여 파워 스펙트럼을 표시합니다. 입력신호의 주파수 분포를 확인할 수 있습니다.

연산대상파형(Source), 단위(Unit), 라벨(Label), 표시의 ON/OFF(Display)

사칙연산과 같은 기능입니다.

▶참조

FFT 설정(FFT Setup)

FFT 연산을 하기 위한 데이터점수와 윈도우함수를 선택합니다.

- **FFT 점수(FFT Points)**

T-Y 파형 위의 연산 시작점에서의 데이터점수를 다음 중 선택합니다.

1k, 2k, 5k, 10k, 20k, 50k, 100k

- **윈도우함수(Window)**

윈도우함수를 다음 중 선택합니다.

Rect, Hanning, Flat Top, Hamming

▶참조

위상 시프트(Shift(S1))

Source로 지정한 파형의 위상을 시프트하여 표시하거나 위상을 시프트한 데이터를 사용하여 연산할 수 있습니다.

연산대상파형(Source), 단위(Unit), 라벨(Label), 표시의 ON/OFF(Display)

사칙연산과 같은 기능입니다.

▶참조

시프트(Shift)

다음 범위로 파형을 시프트할 수 있습니다.

- **타임베이스가 내부 클럭인 경우**

설정 범위 : -(레코드 길이/2) 점수(레코드 길이/2)점의 시간값

설정스텝 : 1 ÷ 샘플 레이트

샘플 레이트는 레코드 길이나 Time/div의 설정에 따라 다릅니다. 상세한 내용은 시작 가이드IM DL850-03JA의 「부록 1 시간축 설정/샘플 레이트/레코드 길이의 관계」을 읽어 주십시오.

- **타임베이스가 외부 클럭인 경우**

설정 범위 : -(레코드 길이/2) 점수(레코드 길이/2)점

설정스텝 : 1

스케일링 모드(Scaling Mode)

연산파형의 세로축의 표시 범위 설정 형태를 다음 중 선택합니다.

- 오토(Auto) : 자동으로 상한과 하한이 설정됩니다.
- 매뉴얼(Manual) : 상한과 하한을 수동으로 설정합니다.

상한/하한(Upper/Lower)

스케일링 모드가 Manual일 때, 상한과 하한을 설정합니다.

설정 범위는 $-9.9999E+30 \sim 9.9999E+30$ 입니다.

시작점/종료점(Start Point/End Point)

연산의 시작점과 종료점을 설정합니다. 초기설정은 $-5div$ 와 $+5div$ 입니다.

설정 범위 : $-5div \sim +5div$


단, 실행하는 연산식의 개수에 따라 연산범위가 연산 시작점에서 다음 데이터 점수까지가 됩니다.

- 연산식 1개 : 최대 1M포인트
- 연산식 2개 : 최대 500k포인트
- 연산식 3~4개 : 최대 250k포인트
- 연산식 5~8개 : 최대 125k포인트

설정점의 개념은 커서측정의 커서 위치에 관한 개념과 동일합니다.

상세한 내용은, 「커서 위치 설정 범위에 관하여」를 읽어 주십시오.



연산 실행 중에는 화면 상부 중앙에 가 표시됩니다.

사용자 정의 연산(옵션)

/G2 옵션의 모델에서 사용자 정의 연산을 실행할 수 있습니다.

연산자(Operation)

User Define를 선택합니다.

연산식 (Expression) - 사용자 정의

연산대상파형, 변수, 연산자, 함수 및 정수를 조합하여 연산식을 정의합니다.

연산대상파형, 변수

다음 파형과 변수를 사용할 수 있습니다.

| 메뉴 표기 | 설명 |
|------------|--|
| C1~C16 | CH1~CH16의 파형 |
| Cn_1~Cn_16 | 16ch 전압입력모듈의 서브채널1~16의 파형 n=1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 |
| Cn_1~Cn_16 | CAN 버스모니터모듈의 서브채널1~16의 파형(펌웨어 버전1.2 이후의 제품에서는 60까지) n=13~16 |
| M1~M7 | 데이터형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다. |
| T | Math 파형 시간축에 관한 데이터점수의 적산값 |



리니어 스케일링을 설정한 채널을 사용하여 연산하는 경우 스케일링한 값에 대하여 연산합니다.

11 연산

연산자, 함수

이하의 연산자와 변수를 사용할 수 있습니다.

| 메뉴 표기 | 설정 예 | 설명 |
|------------|---------------------|-----------------------------------|
| +, -, *, / | C1+C2 | 지정한 2파형의 사칙연산을 표시 |
| SHIFT | SHIFT(C1) | 지정한 파형의 위상을 이동하여 표시 |
| ABS | ABS(M1) | 지정한 파형의 절대값을 표시 |
| SQRT | SQRT(C2) | 지정한 파형의 평방근을 표시 |
| LOG | LOG(C1) | 지정한 파형의 대수를 표시 |
| EXP | EXP(C1) | 지정한 파형의 지수를 표시 |
| NEG | NEG(C1) | 지정한 파형의 0을 중심으로 반전시킨 파형을 표시 |
| SIN | SIN(T) | 지정한 파형의 정현을 표시 |
| COS | COS(C1) | 지정한 파형의 여현을 표시 |
| TAN | TAN(C1) | 지정한 파형의 정접를 표시 |
| ATAN | ATAN(C1, C2) | 지정한 2파형의 역정접을 표시($\pm\pi$ 이내의 값) |
| PH | PH(C1, C2) | 지정한 2파형의 위상을 표시 |
| DIF | DIF(C1) | 지정한 파형의 미분을 표시 |
| DDIF | DDIF(C1) | 지정한 파형의 2차 미분을 표시 |
| INTG | INTG(C1) | 지정한 파형의 적분을 표시 |
| IINTEG | IINTEG(C1) | 지정한 파형의 2중 적분을 표시 |
| BIN | BIN(C1, 상한값, 하한값) | 지정한 파형의 2치화를 표시 |
| P2 | P2(C1) | 지정한 파형의 제곱을 표시 |
| P3 | P3(C1) | 지정한 파형의 3승을 표시 |
| F1 | F1(C1, C2) | 지정한 파형의 $\sqrt{ C1^2+C2^2 }$ 를 표시 |
| F2 | F2(C1, C2) | 지정한 파형의 $\sqrt{ C1^2-C2^2 }$ 를 표시 |
| FV | FV(C1) | 펄스 폭의 PWHH 역수를 표시 |
| PWHH | PWHH(M1, 상한값, 하한값) | 시작에서 다음의 시작까지의 펄스폭 연산을 표시*1 |
| PWHL | PWHL(C2, 상한값, 하한값) | 시작에서 다음의 끝까지의 펄스폭 연산을 표시*1 |
| PWLH | PWLH(C1, 상한값, 하한값) | 끝에서 다음의 시작까지의 펄스폭 연산을 표시*1 |
| PWLL | PWLL(C1, 상한값, 하한값) | 끝에서 다음의 끝까지의 펄스폭 연산을 표시*1 |
| PWXX | PWXX(C2, 상한값, 하한값) | 시작/ 끝에서 다음의 시작/ 끝까지의 펄스폭 연산을 표시*1 |
| DUTYH | DUTYH(C1, 상한값, 하한값) | 지정한 파형의 각 주기 내의 + (High)측 듀티비*1 |
| DUTYL | DUTYL(C1, 상한값, 하한값) | 지정한 파형의 각 주기 내의 - (Low)측 듀티비*1 |
| FILT1 | FILT1(C1) | 지정한 파형에 필터를 걸어 표시 |
| FILT2 | FILT2(C1) | 지정한 파형에 필터를 걸어 표시 |
| HLBT | HLBT(C1) | 지정한 파형의 힐버트 함수를 표시 |
| MEAN | MEAN(C1) | 지정한 파형의 10차 이동 평균을 표시 |
| LS- | LS-MAG(C1) | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 진폭을 표시 |
| | LS-LOGMAG(C1) | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 대수진폭을 표시 |
| | LS-PHASE(C1) | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 위상을 표시 |
| | LS-REAL(C1) | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 실부를 표시 |
| | LS-IMAG(C1) | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 허부를 표시 |
| PS- | PS-MAG(C1) | 지정한 파형의 파워 스펙트럼의 진폭을 표시 |
| | PS-LOGMAG(C1) | 지정한 파형의 파워 스펙트럼의 대수진폭을 표시 |
| PSD- | PSD-MAG(C1) | 지정한 파형의 파워 스펙트럼 밀도의 진폭을 표시 |
| | PSD-LOGMAG(C1) | 지정한 파형의 파워 스펙트럼 밀도의 대수 진폭을 표시 |
| CS- | CS-MAG(C1, C2) | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 진폭을 표시 |
| | CS-LOGMAG(C1, C2) | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 대수 진폭을 표시 |
| | CS-PHASE(C1, C2) | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 위상을 표시 |
| | CS-REAL(C1, C2) | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 실부를 표시 |
| | CS-IMAG(C1, C2) | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 허부를 표시 |
| TF- | TF-MAG(C1, C2) | 지정한 2파형의 전달함수의 진폭을 표시 |
| | TF-LOGMAG(C1, C2) | 지정한 2파형의 전달함수의 대수 진폭을 표시 |
| | TF-PHASE(C1, C2) | 지정한 2파형의 전달함수의 위상을 표시 |
| | TF-REAL(C1, C2) | 지정한 2파형의 전달함수의 실부를 표시 |
| | TF-IMAG(C1, C2) | 지정한 2파형의 전달함수의 허부를 표시 |
| CH- | CH-MAG(C1, C2) | 지정한 2파형의 코히런스 함수의 진폭을 표시 |

*1 대상파형과 임계 레벨의 상한값과 하한값을 설정합니다

정수

| 메뉴 표기 | 설명 |
|-------|--|
| K1~K8 | ▶참조 |
| 0~9 | - |
| Exp | 지수입력, 설정 범위: -30~+30 연산식에서 지수입력하는 경우에 사용($1E+3=1000$, $2.5E-3=0.0025$) 연산식에서는 연산자의 EXP와 구별하기 위하여 「E」라고 표시 |

파형 파라미터의 자동측정값(Measure)

파형 파라미터의 자동측정값을 연산식으로 설정할 수 있습니다. 측정대상파형의 표시가 OFF일 때는 파형 파라미터의 값을 취득할 수 없습니다.

설정할 수 없는 연산식의 조합

- 번호가 작은 연산식 안에 번호가 큰 연산식은 들어갈 수 없다.

예 : $\text{Math5} = \text{M6} + \text{M3}$

- 연산정수(K1~K8)만의 연산은 할 수 없습니다.

예 : $\text{Math5} = \text{K1} + \text{K8}$

- FILT1, FILT2는 1개의 연산식에 2개까지 밖에 설정할 수 없습니다.

예 : $\text{FILT1}(\text{C1}) + \text{FILT1}(\text{C2}) + \text{FILT1}(\text{C3})$

- 1개의 FFT 연산식에 연산자는 1개 밖에 설정할 수 없습니다.

예 : $\text{PS-MAG}(\text{C1} + \text{C2})$

- FFT 연산결과에 대하여 다른 연산은 할 수 없습니다.

예 : $\text{PS-MAG}(\text{C1}) + \text{C2}$

- 펄스폭 연산에 대하여 다른 연산은 할 수 없습니다.

예 : $\text{PWHH}(\text{C1}) + \text{C2}$

- Shift 폭 연산, 펄스폭 연산, 2차화 연산을 할 때는 1개의 연산식에 연산자는 1개 밖에 설정할 수 없습니다.

예 : $\text{SHIFT}(\text{C1} + \text{C2})$, $\text{BIN}(\text{C1} - \text{C2})$, $\text{PWHH}(\text{C1} * \text{C1})$

C1+C2와 같은 연산결과에 대하여 FFT, SHIFT, 펄스폭 연산, 2차화 연산을 하는 경우에는 $\text{M1} = \text{C1} + \text{C2}$, $\text{M2} = \text{PS-MAG}(\text{M1})$ 와 같이 연산식을 등록하여 주십시오.

단위(Unit), 라벨(Label), 표시의 ON/OFF(Display)

사칙연산과 같은 기능입니다.

[▶참조](#)

스케일링 모드(Scaling Mode), 상한/하한(Upper/Lower), 시작점/종료점(Start Point/End Point)

[▶참조](#)

에버리지 설정(Average Setup) - 사용자 정의

사용자 정의연산한 데이터에 대하여 에버리징과 피크 연산을 할 수 있습니다.

에버리지의 종류(Average Mode)

에버리지에는 다음 종류가 있습니다.

- OFF : 에버리징하지 않습니다.
- [단순 평균\(Linear\)](#) : 단순 평균을 합니다.
- [지수화 평균\(Exp\)](#) : 지수화 평균을 합니다.
- [사이클 에버리지\(Cycle\)](#) : 사이클 에버리지를 합니다.
- [피크 연산\(Peak\)](#) : 피크 연산을 합니다.

단순 평균(Linear)

설정된 에버리지 횟수만큼 연산데이터를 단순히 가산하여 에버리지 횟수로 나눈 결과를 파형표시합니다. 연산식은 에버리징 모드의 단순 평균의 식을 읽어 주십시오.

• 에버리지 대상(Average Domain)

에버리지의 대상을 선택합니다.

- Time : 시간축 파형을 대상으로 에버리징합니다.
- Freq : 주파수축 파형을 대상으로 에버리징합니다.

• 리니어 횟수(Linear Count)

에버리지 횟수를 설정합니다.

설정 범위 : 2~128, 2ⁿ 스텝

지수화 평균(Exp)

설정된 감쇠정수로 과거의 연산데이터의 영향을 감소시키면서 데이터의 평균을 구하여 그 결과를 파형표시합니다. 연산식은 [에버리징 모드](#)의 지수화 평균의 식을 읽어 주십시오.

• 에버리지 대상(Average Domain)

▶참조

• 감쇠정수(Average Weight)

감쇠정수를 설정합니다.

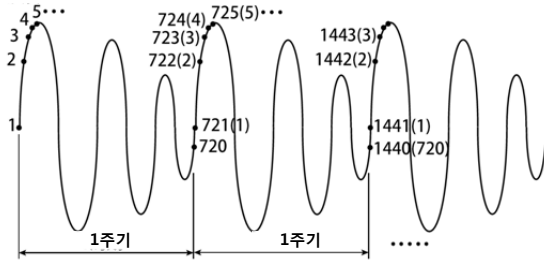
설정 범위 : 2~256, 2ⁿ 스텝

사이클에버리지 (Cycle)

연산 시작 위치에서 종료 위치까지의 데이터를 설정한 1 주기 데이터점수(Cycle Count) 별로 분할하여 분할된 각 주기의 동 순위 데이터의 평균을 구하여 파형표시합니다.

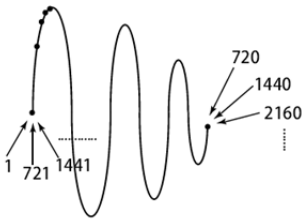
아래 그림에 Cycle Count를 「720」로 했을 때의 사이클에버리지 결과를 나타냅니다.

<연산 데이터>



<사이클 에버리지 결과>

각 주기의 동일 순위의 연산 데이터의 단순 평균을 구하여 파형 표시합니다.



• 사이클 횟수(Cycle Count)

1 주기 데이터 점수를 설정합니다.

설정 범위 : 10~1800



- 연산 범위는 연산 시작 위치부터 종료 위치까지의 데이터가 대상이 되며, Cycle Count에서 완전히 나누어지지 않은 과한 데이터는 무시됩니다.
- FFT 파형에 대하여 사이클 에버리지는 할 수 없습니다.

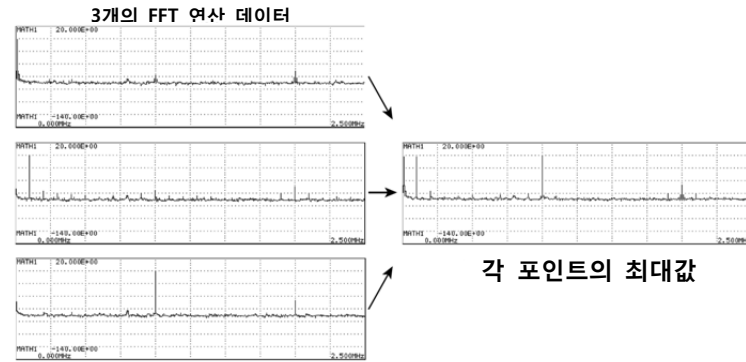
• 사이클 에버리지의 예

레코드 길이 10k포인트, Cycle Count가 720, 연산 시작 위치(Start point)가 -5.000div, 종료 위치가+5.000div일 때 $10k/720=13.88...$: 13 주기만큼이 대상이 됩니다.

$13 \times 720=9360$: 연산시작 위치(1점째)부터 9360점째까지의 데이터를 대상으로 사이클 에버리지를 실행합니다.

피크 연산(Peak)

연산데이터의 포인트 별로 최대값을 구하여 파형표시합니다. 연산할 때마다 그때까지의 값과 새 연산값을 비교하여 큰 쪽의 값을 표시합니다.



- 본 기기에서는 통상적으로 최초의 연산 데이터에 대해서만 스케일링을 하여 파형을 표시하였습니다(오토 스케일링). 코히런스 함수와 같이 에버리지로 파형의 진폭이 크게 변화되는 경우에는 메뉴얼 스케일링을 하여 주십시오.
- 에버리지를 실행한 경우, 측정 정지 후 재연산은 실행되지 않습니다. 단, 사이클 에버리지의 데이터 점수를 변경한 경우에는 재연산합니다.
- 에버리지 파형을 오토 스케일링으로 측정한 경우, 측정 정지 후 메뉴얼 스케일링으로 변경해도 설정은 반영되지 않습니다. 변경한 설정은 다음 측정부터 유효해집니다.
- 펄스폭 연산에 대하여 사용자 정의 연산의 에버리지는 할 수 없습니다.
- 에버리지 실행 중 연산 조건을 변경하면 그 시점에서의 연산 데이터는 소거되어 그 후 에버리지를 시작합니다.

FFT 설정(FFT Setup) - 사용자 정의

사용자 정의연산에서 FFT에 관한 연산자(LS, PS, PSD, CS, TF, CH)를 지정한 경우, FFT 연산을 할 수 있습니다.

FFT 점수(FFT Points), 윈도우함수(Window), 감쇠율(Dumping Rate), Force1/Force2를 설정합니다.

FFT의 연산결과는 선택한 Math에 표시됩니다. FFT 윈도우가 표시되지 않는 것 이외에는 FFT 메뉴에서 들어간 FFT 연산과 같은 기능입니다.

▶참조

필터 설정(Filter Setup) - 사용자 정의

사용자 정의 연산에서 FILT1, FILT2를 사용하는 경우 2개의 디지털 필터(Filter1/Filter2)의 필터 타입, 필터 밴드, 컷오프 주파수를 설정합니다.

필터 타입(Filter Type), 필터 밴드(Filter Band)

| 필터 타입(Filter Type) | 필터 밴드(Filter Band) |
|--------------------|--------------------------------|
| Gauss(가우스) | Low-Pass |
| Sharp(샤프) | Low-Pass, High-Pass, Band-Pass |
| IIR(버터워드) | Low-Pass, High-Pass, Band-Pass |

컷오프 1/컷오프 2(CutOff 1/CutOff 2)

컷오프 주파수를 설정합니다. 필터 밴드가 Low-Pass와 High-Pass인 경우에는 컷오프 1을 필터 밴드가 Band-Pass인 경우에는 컷오프 1과 컷오프 2를 설정합니다.

설정 범위 : 샘플 레이트의 2.0%~30.0%


설정 분해능 : 샘플 레이트의 0.2% 스텝

정수 설정(Constant Setup) - 사용자 정의

K1~K8 각각에 대하여 값을 설정합니다.

설정 범위는 $-9.9999E+30 \sim 9.9999E+30$ 입니다.

연산 시 주의사항

- FFT 연산에는 Math 메뉴로부터 들어가 설정하는 것과 FFT 메뉴로부터 들어가 설정하는 것([▶참조](#))이 있습니다. FFT 메뉴에서는 표시 포맷의 설정이나 주파수축(세로축) 스케일의 리니어/대수를 선택할 수 있습니다. 데이터 점수와 윈도우함수의 설정은 Math 메뉴와 FFT 메뉴에서 공통입니다. 한쪽에서 설정을 바꾸면 다른 한쪽도 같은 설정으로 변합니다.
- 사용자 정의 연산 기능(/G2옵션)이 없는 모델에서는 FFT 메뉴로부터 들어온 FFT 연산을 ON으로 하면 Math7의 연산자가 무효가 되어 Math7은 사용할 수 없게 됩니다. 사용자 정의 연산기능이 있는 모델에서는 FFT메뉴로부터 들어온 FFT연산의 FFT 1과 FFT 2의 각각을 ON으로 하면 각각 Math7과 Math8을 사용할 수 없게 됩니다.
- FFT 메뉴로부터 들어온 FFT 연산에서 50k 포인트 이상의 데이터 점수로 연산하고 있는 경우 Math는 사용할 수 없습니다.
- 사용자 정의 연산 실행 중에는 화면 중앙에  가 표시됩니다.
- 하드 디스크 기록의 파형은 연산의 대상이 되지 않습니다.

16ch 전압입력모듈 사용 시 주의사항

[▶참조](#)

12 FFT

입력 파형의 파워 스펙트럼을 FFT 윈도우로 표시할 수 있습니다. 사용자 정의연산(/G2 옵션)의 모델에서는 FFT 파형을 2개까지 표시할 수 있으며 파워 스펙트럼 외에 다음 스펙트럼을 해석할 수 있습니다.

단, 하드디스크 기록의 파형은 FFT의 대상이 되지 않습니다.

리니어 스펙트럼, 파워 스펙트럼 밀도, 크로스 스펙트럼, 전달함수, 코히런스 함수

FFT의 ON/OFF(Display)

FFT 해석함/해석하지 않음을 설정합니다. ON으로 하면 FFT 윈도우가 표시됩니다.

- ON : FFT 해석합니다.
- OFF : FFT 해석하지 않습니다.

해석대상파형(Source)

해석대상파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16^{*1}, 16chVOLT^{*2}, CAN^{*3}, Math1~Math6^{*4}

*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*3 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

*4 Math7과 Math8은 선택할 수 없습니다.



리니어 스케일링을 설정하고 있는 채널을 사용하여 해석하는 경우, 스케일링한 값에 대하여 연산합니다.

시작점/FFT 점수(Start Point/FFT Points)

시작점(Start Point)

연산 시작점을 설정합니다. 초기 설정은 -5div입니다.

설정 범위 : -5div~+5div

설정점의 개념은 커서측정의 커서 위치에 관한 개념과 동일합니다.

상세한 내용은 「커서 위치 설정 범위에 관하여」를 읽어 주십시오.

▶참조

FFT 점수(FFT Points)

T-Y 파형 위의 연산 시작점에서의 데이터 점수를 다음 중 선택합니다.

1k, 2k, 5k, 10k, 20k, 50k, 100k

윈도우함수(Window)

윈도우함수를 다음 중 선택합니다.

Rect(직사각형)

충격파와 같이 윈도우 내에서 완전히 감쇠하는 과도적인 신호에 대하여 유효합니다.

Hanning(해닝)

윈도우 양쪽 끝 부근을 완만하게 감쇠시켜 양쪽을 0 레벨로 하여 신호에 연속성을 갖도록 하는 윈도우에서 연속적인 신호에 대하여 유효합니다. 플랫탑 윈도우에 비하여 주파수 분해능이 높다는 특징이 있습니다.

Flat Top(플랫 탑)

윈도우 양쪽 끝을 완만하게 감쇠시켜 양끝을 0레벨로 하여 신호에 연속성을 갖도록 하는 윈도우에서 연속적인 신호에 대하여 유효합니다. 해밍 윈도우에 비하여 스펙트럼의 레벨의 정확도가 높다는 특징이 있습니다.

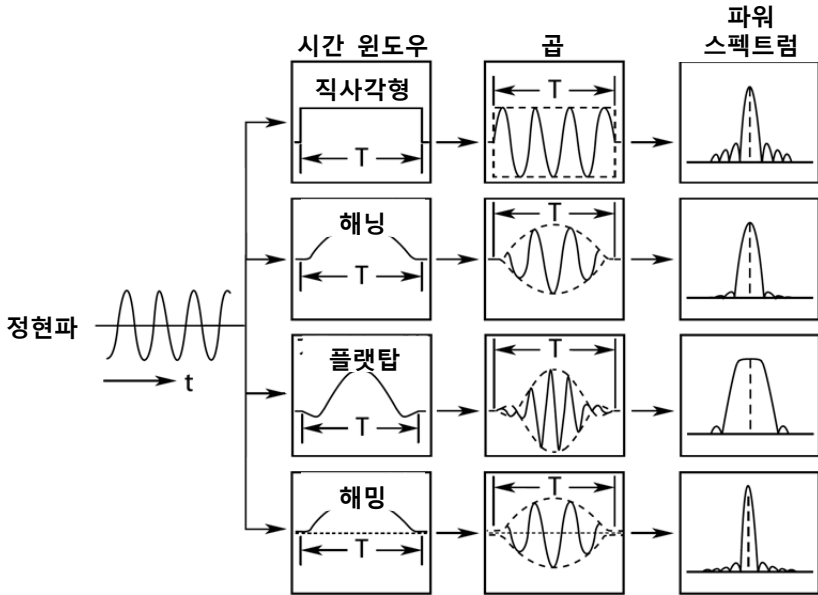
Hamming(해밍)

이 윈도우함수는 윈도우 양끝의 값이 0이 되어 실질적으로 그 신호 성분이 스펙트럼에 반영되지 않는다는 해닝 윈도우를 수정한 것입니다. 특성은 해닝 윈도우에 가까우며, 주요 성분의 주파수 분해능은 해닝 윈도우에 비해 좋아집니다.

근접한 신호를 분리하는데 이용합니다.

Exponential(지수)

신호로부터 노이즈 성분을 소거하는 윈도우로, 사용자 정의 연산 옵션 시에만 선택할 수 있습니다. 임펄스 가진에 의한 주파수 응답 시험의 신호 등에 대하여 유효합니다.



직사각형 윈도우 : $W(t) = u(t) - u(t-T)$ $u(t)$: 스텝 함수

해닝 윈도우 : $W(t) = 0.5 - 0.5 \cos(2\pi \frac{t}{T})$

플랫탑 윈도우 : $W(t) = \{0.54 - 0.46 \cos(2\pi \frac{t}{T})\} \frac{\sin\{2\pi(1-2t/T)\}}{2\pi(1-2t/T)}$

해밍 윈도우 : $W(t) = 0.54 - 0.46 \cos(2\pi \frac{t}{T})$

세로축 스케일(Vert. Scale Mode)

세로축 스케일의 설정 형태를 다음 중 선택합니다.

- Auto : 자동으로 세로축 중심점과 감도가 설정됩니다.
- Manual : 세로축의 중심점과 감도를 수동으로 설정합니다.

센서/감도(Center/Sensitive)

세로축 스케일이 Manual일 때의 세로축 중심점과 감도를 설정합니다.

메인화면의 표시비율(Main Ratio)

▶참조

화면레이아웃(Window Layout)

FFT 윈도우의 표시 위치를 설정합니다.

- Side : 가로
- Vertical : 세로

가로축 스케일(Horiz• Axis)

가로축의 눈금을 취하는 방법을 다음 중 선택합니다.

- Hz : 상수(리니어)로 합니다.
- Log Hz : 대수(로그)로 합니다.

사용자 정의연산기능(옵션)이 있는 모델의 FFT 해석

사용자 정의연산기능(/G2 옵션)이 있는 모델에서는 다음 스펙트럼을 해석할 수 있습니다.

리니어 스펙트럼, 파워 스펙트럼밀도, 크로스 스펙트럼, 전달함수, 코히런스 함수

FFT 1/FFT 2의 ON/OFF(Display)

FFT 해석함/해석 하지 않음을 설정합니다. ON으로 하면 FFT 윈도우가 표시됩니다. FFT 1 윈도우와 FFT2 윈도우에 각각의 FFT 해석결과를 표시할 수 있습니다.

- ON : FFT 해석합니다.
- OFF : FFT 해석하지 않습니다.

FFT 설정(FFT Setup)

스펙트럼의 종류, 윈도우함수, 에버리지의 종류를 설정합니다.

스펙트럼의 종류(Type/SuBitype)

스펙트럼의 종류를 설정합니다.

| 타입 | 서브 타입 | 설명 |
|-----|--------|---------------------------|
| LS | MAG | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 진폭 |
| LS | LOGMAG | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 대수 진폭 |
| LS | PHASE | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 위상 |
| LS | REAL | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 내부 |
| LS | IMAG | 지정한 파형의 리니어 스펙트럼의 내부 |
| PS | MAG | 지정한 파형의 파워 스펙트럼의 진폭 |
| PS | LOGMAG | 지정한 파형의 파워 스펙트럼의 대수 진폭 |
| PSD | MAG | 지정한 파형의 파워 스펙트럼 밀도의 진폭 |
| PSD | LOGMAG | 지정한 파형의 파워 스펙트럼 밀도의 대수 진폭 |
| CS | MAG | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 진폭 |
| CS | LOGMAG | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 대수 진폭 |
| CS | PHASE | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 위상 |
| CS | REAL | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 내부 |
| CS | IMAG | 지정한 2파형의 크로스 스펙트럼의 내부 |
| TF | MAG | 지정한 2파형의 전달함수의 진폭 |
| TF | LOGMAG | 지정한 2파형의 전달함수의 대수 진폭 |
| TF | PHASE | 지정한 2파형의 전달함수의 위상 |
| TF | REAL | 지정한 2파형의 전달함수의 내부 |
| TF | IMAG | 지정한 2파형의 전달함수의 내부 |
| CH | MAG | 지정한 2파형의 코히런스 함수의 진폭 |

해석대상파형(Source1/Source2*1)

해석대상파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*², 16chVOLT*³, CAN*⁴, Math1~Math6*⁵

*1 Source2는 타입이 CS, TF, CH일 때 설정합니다.

*2 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*3 16ch 전압입력모듈 장착 시. 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*4 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시. CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다. 데이터형(Value Type)이 Logic인 경우에는 선택할 수 없습니다.

*5 Math7와 Math8은 선택할 수 없습니다.



리니어 스케일링을 설정하고 있는 채널을 사용하여 해석하는 경우, 스케일링한 값에 대하여 연산합니다.

윈도우함수(Window)**▶참조****• 감쇠율(Damping Rate)**

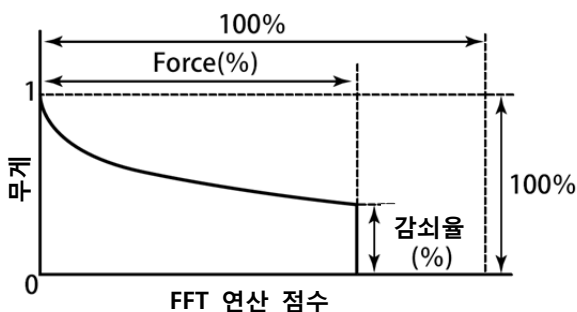
윈도우함수가 Exponential일 때에 설정합니다. FFT 연산 점수의 최초의 데이터 무게를 100%(=1)로 한 경우의 마지막 데이터 무게를 감쇠율로 하여 1~100%(설정 분해능: 1%)로 설정합니다. 감쇠율을 100%로 설정한 경우, 직사각형 윈도우와 동일한 조작이 됩니다. 설정은 입력 신호/출력(응답)신호에 공통입니다.

• Force1

윈도우함수가 Exponential 일 때 설정합니다. FFT 연산 점수를 100%로 했을 때의 최초부터 몇%까지의 구간의 데이터를 연산 대상으로 할 것인지를 설정합니다. 구간은 1~100%(설정 분해능:1%)의 범위로 설정합니다. 구간을 100%로 설정한 경우에는 직사각형 윈도우와 같은 동작입니다. 구간 외에는 구간 외의 지수 윈도우에 의한 연산 결과의 평균값이 됩니다. 1파형의 FFT나 2 파형의 FFT 입력 신호(제1인수)에 대하여 유효합니다.

• Force2

윈도우함수가 Exponential 의 때에 설정합니다. 2파형의 FFT 의 출력(응답)신호(제2인수)에 대하여 유효합니다. 설정 내용은 Force1과 같습니다

**에버리지 (Average)**

FFT 해석데이터에 대하여 단순 평균 또는 지수화 평균의 에버리징과 피크 연산을 할 수 있습니다.

사용자 정의연산과 같은 기능입니다.


▶참조

FFT 시 주의사항

파워 스펙트럼표시 시 주의

- 표시 레코드 길이가 연산점수(Point) 미만일 때는 실행할 수 없습니다.
- 연산점수, 윈도우함수, Start Point의 설정은 전 연산채널에서 공통입니다.
- FFT 파형의 가로축 방향의 확대는 50점 이하로 할 수 없습니다.

연산 시 주의

- 통상은 애퀴지션 메모리에 받아들인 샘플링 데이터에 대하여 연산을 실행합니다. 인벨로프 모드에서 취득한 파형에 관해서는 애퀴지션 메모리 불러오기의 간격 별 최대값/최소값에 대하여 연산을 실행합니다.
- FFT 연산에는 Math 메뉴로부터 들어가서 설정하는 것과 FFT 메뉴로부터 들어가서 설정하는 것이 있습니다. 데이터 점수와 윈도우함수의 설정은 Math 메뉴와 FFT 메뉴에서 공통입니다. 한쪽에서 설정을 바꾸면 다른 한쪽도 같은 설정으로 변합니다.
- 사용자 정의 연산 기능(/G2옵션)이 없는 모델에서는 FFT 메뉴로부터 들어온 FFT 연산을 ON으로 하면 Math7의 연산자가 무효가 되어 Math7은 사용할 수 없게 됩니다. 사용자 정의 연산 기능이 있는 모델에서는 FFT 메뉴로부터 들어온 FFT 연산의 FFT 1과 FFT 2의 각각을 ON으로 하면 각각 Math7과 Math8을 사용할 수 없게 됩니다.
- FFT 메뉴로부터 들어온 FFT 연산에서 50k 포인트 이상의 데이터 점수로 연산하고 있는 경우, Math는 사용할 수 없습니다.
- FFT 연산의 실행 중에는 화면 중앙에 가 표시됩니다.
- 하드디스크 기록의 파형은 FFT의 대상이 되지 않습니다.

16ch 전압입력모듈 사용 시 주의사항

▶참조

13 GO/NO-GO 판정

불러들인 파형이 판정조건에 맞는지(GO), 맞지 않는지(NO-GO)를 판정하여 GO 판정 또는 NO-GO 판정일 때 지정한 동작을 실행합니다.

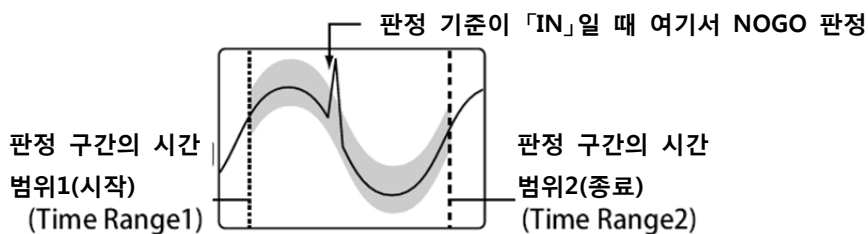
모드(Mode)

GO/NO-GO 판정의 판정조건을 설정합니다.

- OFF : GO/NO-GO 판정을 하지 않습니다.
- 파형존(Wave Zone) : 화면 상에 설정한 파형존에서 GO/NO-GO 판정을 합니다.
- 파형 파라미터(Parameter) : 설정한 파형 파라미터의 설정항목에서 GO/NO-GO 판정을 합니다.

파형존(Wave Zone)

기준 파형을 바탕으로 존을 작성하여 그 존에서 파형이 밖으로 벗어났는지 또는 존 안에 들어 있는지를 보고 GO/NOGO 판정을 합니다.



파형존의 편집(Edit Zone)

편집하는 파형 존의 번호를 다음 중 선택합니다. 이미 작성한 파형 존이 있는 경우에는 선택한 존이 표시됩니다. 작성한 존이 없는 경우에는 기본 파형의 변경(New)메뉴에서 기본 파형을 선택하고 나서 존을 편집합니다.

존1 ~존6(Zone1 ~Zone6), 취소Cancel)*

* 선택메뉴를 닫습니다.

기본 파형의 선택(New)

파형존을 신규로 작성하는 경우, 베이스로 하는 파형(기본 파형)을 선택합니다. 표시가 ON이 되어 있는 파형을 선택하여 주십시오.

CH1~CH16*1, 취소(Cancel)*2

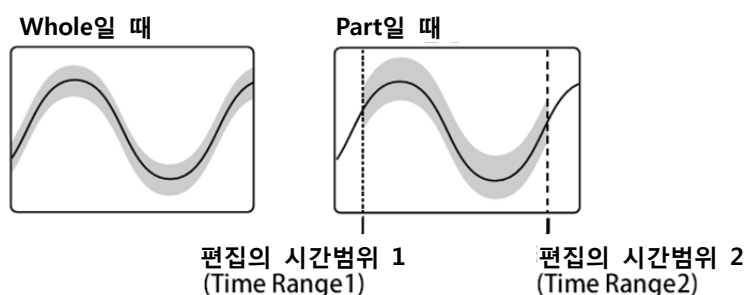
*1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈, 16ch 전압입력 모듈 및 CAN 버스모니터모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

*2 선택 메뉴를 닫습니다.

편집 범위의 지정(Edit)

베이스로 하는 파형의 어떤 범위를 편집할 것인지를 선택합니다.

- 전체(Whole) : 파형 전체를 편집 범위로 합니다.
- 부분(Part) : 파형의 일부분을 편집 범위로 합니다.



존의 설정

편집범위의 지정이 Whole일 때는 파형존을 상하좌우 방향으로 설정합니다. Part일 때는 존을 상하방향으로 설정합니다.

- 상한/하한(Upper/Lower)

설정 범위 : 기본파형에서 상하방향으로 $\pm 10\text{div}$

편집범위의 지정이 Part일 때는 시간범위1(Time Range1)와 시간범위2(Time Range2)에서 설정한 범위의 존만을 상하 방향으로 설정할 수 있습니다.

- 왼쪽단/오른쪽단(Left/Right) : 편집 범위의 지정이 Whole일 때만 설정 가능.

설정 범위 : 화면의 중심에서 $\pm 5\text{div}$

- 시간범위1/시간범위2(Time Range1/Time Range2) : 편집범위의 지정이 Part일 때만 설정 가능.

설정 범위 : 시간축의 $\pm 5\text{div}$

저장장소(Store as)

파형존의 저장장소를 다음 중 선택합니다.

- 존1~존6(Zone1~Zone6) : 선택한 존으로 저장장소를 변경합니다.

- 취소(Cancel) : 저장장소는 변경되지 않습니다.

파형존의 저장 실행(Execute Store)

파형존의 저장을 실행합니다.

편집의 종료(Quit)

파형존의 편집을 종료합니다. 저장 실행(Execute Store)의 소프트키를 눌러 존을 저장하지 않으면 편집한 존은 소실됩니다.

판정조건(Judgement Setup)

16종류의 판정조건에 대하여 대상파형, 존번호, 판정기준을 설정하여 판정논리, 액션조건, 시퀀스, 불러오기 횟수, 외부 시작을 설정합니다.

판정기준의 설정(Mode)

판정기준을 다음 중 선택합니다.

- X : GO/NO-GO 판정의 대상으로 하지 않습니다.

- IN : 대상파형의 모두가 판정존 내에 있을 때를 GO로 합니다. 대상 파형의 일부라도 판정존 밖으로 나왔을 때 NO-GO가 됩니다.

- OUT : 대상파형의 모두가 판정존 외에 있을 때를 GO로 합니다. 대상 파형의 일부라도 판정존 내에 들어가 있을 때 NO-GO가 됩니다.

대상파형(Trace)

판정대상파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*

* 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈, 16ch 전압입력모듈 및 CAN 버스모니터모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

존번호(Zone No.)

판정에 사용하는 파형존의 번호를 다음 중 선택합니다.

존1~존6(Zone1~Zone6)

판정 논리(Logic)

판정의 논리를 다음 중 선택합니다.

- AND : 1~16종류의 조건이 모두 성립했을 때 동작을 실행

- OR : 1~16종류의 조건 중 어느쪽이 성립했을 때 동작을 실행

액션조건(Act Condtion)

액션조건을 다음 중 선택합니다.

- 상시(Always) : 항상 액션을 실행합니다. 트리거가 걸릴 때마다 액션을 실행하는 것이 됩니다.
- 불성립 시(Fail) : 설정한 GO 조건이 되지 않았을 때 액션을 실행합니다.
- 성립 시(Success) : 설정한 GO 조건이 되었을 때 액션을 실행합니다.

시퀀스(Sequence)

액션을 실행할 때 시퀀스를 선택합니다.

- 싱글(Single) : 1회의 액션실행으로 종료됩니다..
- 반복(Continue) : 반복하여 액션을 실행합니다. 단, 측정 횟수(Acquisition Count)에서 설정한 파형 불러오기 횟수까지 동작하고 종료됩니다. 측정 횟수가 Infinite일 때는 START/STOP 키 파형 불러오기를 정지할 때까지 계속합니다.

측정 횟수(Acquistion Count)

파형 불러오기 횟수를 설정합니다.

- Infinite : START/STOP키로 파형 불러오기를 정지할 때까지 계속합니다.
- 1~65536 : 지정한 횟수의 파형을 불러오면 정지합니다.

외부 시작(Ext Start)

본체의 GO/NO-GO 입출력 단자에 입력한 외부신호에 동기하여 GO/NO-GO 판정하거나 판정결과를 외부로 출력합니다.

- OFF : 외부신호로 GO/NO-GO 판정하지 않습니다.
- ON : 외부신호로 GO/NO-GO 판정합니다.

액션(Action)

▶참조

판정구간(Time Range1/Time Range2)

시간범위1(Time Range1)와 시간범위2(Time Range2)에서 판정 구간을 설정합니다. 초기 설정은 -5div와+5div입니다.

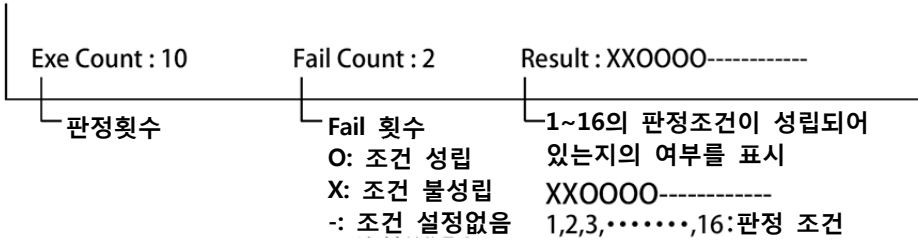
설정 범위 : -5div~+5div

설정점의 개념은 커서 측정의 커서 위치에 관한 개념과 동일합니다.

상세한 내용은 「커서 위치 설정 범위에 관하여」를 읽어 주십시오.

GO/NO-GO 판정결과

GO/NO-GO의 판정결과(판정 횟수, Fail 횟수)는 화면 하부에 표시됩니다.



이 예에서는 판정 조건 1~2: 조건 불성립, 판정 파형 3~6: 조건 성립을 나타냅니다.

파형 파라미터(Parameter)

파형 파라미터의 자동측정값의 상하한값을 설정하여 그 범위 내 또는 범위 외인지로 GO/NO-GO판정을 합니다.

판정조건(Judgement Setup)

16종류의 판정조건에 대하여 대상 파형, 파형 파라미터, 파형 파라미터의 상하한값, 판정기준을 설정하여 판정 논리, 액션조건, 시퀀스, 불러오기 횟수, 외부 시작을 설정합니다.

판정 기준의 설정(Mode)

판정 기준을 다음 중 선택합니다.

- X : GO/NO-GO 판정의 대상으로 하지 않습니다.
- IN : 설정한 상하한값 내일 때 GO와 합니다. 상하한값 외가 되었을 때 NO-GO가 됩니다.
- OUT : 설정한 상하한값 외일 때 GO와 합니다. 상하한값 내가 되었을 때 NO-GO가 됩니다.

대상파형(Trace)

판정대상파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*

* 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈, 16ch 전압입력 모듈 및 CAN 버스모니터모듈의 채널은 선택할 수 없습니다.

파형 파라미터(Item)

대상으로 할 수 있는 파형 파라미터는 파형 파라미터의 자동측정항목 모두입니다. 16 종류까지의 파라미터를 동시에 판정할 수 있습니다.

파라미터의 상하한값/하한값의 설정(Upper/Lower)

파라미터에 의해 상하한값은 $-9.9999E+30 \sim -9.9999E+30$ 의 범위에서 설정할 수 있습니다.

판정논리(Logic), 액션조건(Act Condion), 시퀀스(Sequence),

측정횟수(Acquisition Count), 외부 시작(Ext Start)

▶참조

액션(Action)

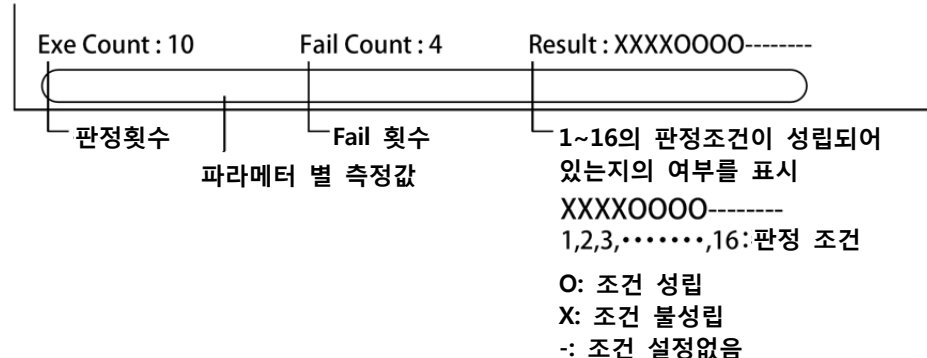
▶참조

판정구간(Time Range1/Time Range2)

▶참조

GO/NO-GO 판정결과

GO/NO-GO의 판정결과(판정횟수, Fail 횟수)를 화면 하부에 표시됩니다.



이 예에서는 판정 조건 1~4: 조건 불성립, 판정 조건 5~8: 조건 성립을 나타냅니다.

GO/NO-GO 판정 시 주의

- 판정 중에는 START/STOP 키 이외는 무효입니다.
- 판정의 주기는 트리거와 동기하여 있습니다. 단, 판정 후 동작 중에는 트리거를 받아들일 수 없습니다.
- FTP 서버 기능/Web 서버 기능에서 본 기기에 액세스 중에 하기의 액션이 발생하면 액세스가 종료할 때까지 액션은 실행되지 않습니다.
 - 화면 이미지 데이터의 인쇄/저장, 파형 데이터의 저장
- GO/NO-GO의 모드가 OFF 이외일 때 연산 또는 FFT를 ON으로 할 수 없습니다. 반전에 연산 또는 FFT가 ON일 때 GO/NO-GO의 모드를 OFF 이외로 설정할 수 없습니다.

액션에 파형 데이터의 저장 또는 화면 이미지의 저장을 설정했을 때의 주의

16ch 전압입력모듈 사용 시 주의사항

▶ [참조](#)

14 액션 온 트리거

트리거가 걸릴 때마다 지정한 동작을 실행합니다.

모드(Mode)

액션 온 트리거에 대해 실행/미실행을 선택합니다.

- OFF : 액션 온 트리거를 실행하지 않습니다.
- ON : 트리거가 걸릴 때마다 지정한 동작을 실행합니다.

액션(Action Setup)

트리거가 성립했을 때의 동작을 다음 중에서 설정합니다.

경고음(Beep)

경고음을 울립니다.

화면 이미지의 인쇄(Print Image)

PRINT 메뉴의 Print to로 지정한 프린터(BuiltIn(내장 프린터), Network(네트워크 프린터))에 화면 이미지를 인쇄합니다.

▶참조

파형데이터의 저장 (Save Data)

지정한 저장장소(SD 카드, 내장/외부 HD(옵션), USB 저장장치, 네트워크 드라이브)에 파형 데이터를 저장합니다.

패스명(File Path)

파일 저장장소를 지정합니다.

▶참조

오토 네이밍(Auto Naming), 파일명(File Name), 데이터 형식(Data Type)

파형 데이터 저장의 오토 네이밍, 파일명, 데이터 형식과 같은 기능입니다.

▶참조



파형데이터 저장의 오토 네이밍, 파일명, 데이터 형식은 FILE 메뉴의 Waveform(SAVE)의 오토 네이밍, 파일명, 데이터 형식과 연동되어 있습니다.

화면 이미지의 저장 (Save Image)

지정한 저장장소(SD 카드, 내장/외부 HD(옵션), USB 저장장치, 네트워크 드라이브)에 화면 이미지 데이터를 저장합니다.

경로명(File Path), 오토 네이밍(Auto Naming), 파일명(File Name)

▶참조



화면 이미지 저장의 오토 네이밍, 파일명은 FILE 메뉴의 Others(SAVE)의 오토 네이밍, 파일명과 연동되어 있습니다.

메일 송신(Send Mail)

지정한 주소로 메일을 송신합니다. 메일 주소는 UTILITY 메뉴의 Network > Mail 에서 설정합니다.

▶참조

메일 송신 횟수(Mail Count)

메일 송신 횟수의 상한을 설정합니다. 송신한 메일의 수가 Mail Count에 도달하면 메일 송신의 동작은 정지합니다.

액션 온 트리거 시 주의

- 액션 온 트리거 중에는 설정 변경을 할 수 없습니다.
- 아래의 액션 실행 중에 네트워크와의 액세스가 있으면 액션 온 트리거의 동작이 늦어지는 경우가 있습니다.
화면 이미지 데이터의 인쇄/저장, 파형 데이터의 저장
- 듀얼 캡처 기능이 ON일 때는 메일 송신 이외의 액션 온 트리거는 사용할 수 없습니다.
- 내장/외장형 하드 디스크에의 하드 디스크 기록이 ON일 때는 사용할 수 없습니다.

액션에 파형 데이터의 저장 또는 화면 이미지의 저장을 설정했을 때의 주의

- 매체의 루트 디렉토리를 저장장소로 지정하지 마십시오.(DL850/DL850V에서 포맷된 매체의 루트 디렉토리에는 최대 512개의 파일밖에 저장할 수 없습니다.)
- 1개의 폴더에 작성할 수 있는 파일수는 최대 1000입니다. 액션 온 트리거를 시작하기 전에 저장장소의 폴더에 파일을 두지 않도록 하여 주십시오.
- 파형 데이터의 저장(Save Data)과 화면 이미지의 저장(Save Image)을 동시에 선택한 경우에는 FILE 메뉴에서 저장하는 폴더를 나누어 주십시오.
- FILE 메뉴에서 파일명의 취득 방법(Auto Naming)에 Numbering [번호]을 선택한 경우에는 저장한 파일수가 많아지면 파일 작성에 시간이 걸립니다.

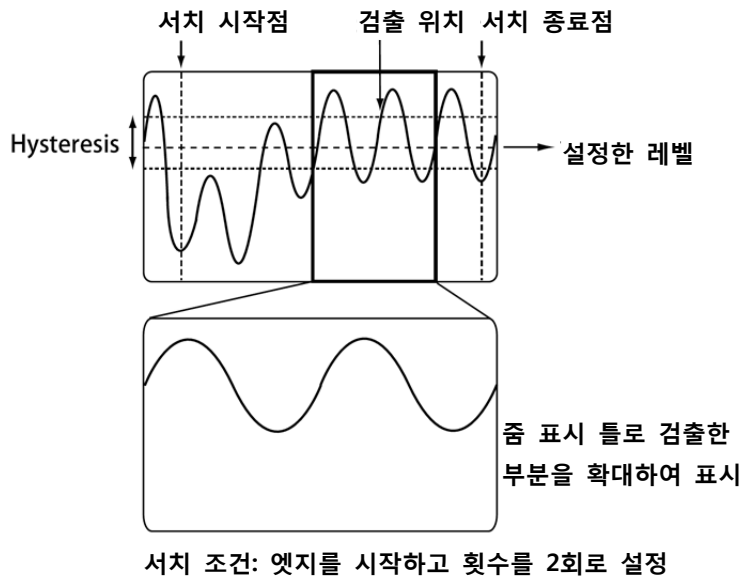


전원 ON 시에 액션 트리거를 유효하게 한다/하지 않는다를 선택할 수 있습니다.

▶참조

15 파형의 서치

화면에 표시되어 있는 파형을 대상으로 설정한 조건과 일치하는 곳을 검색합니다. 조건과 일치하는 곳(검색점)을 중심으로 파형을 확대표시할 수 있습니다. 지정한 검색범위 안에서 최대 2G포인트까지 검색할 수 있습니다. 단, 하드 디스크 기록의 파형은 검색 대상이 되지 않습니다.



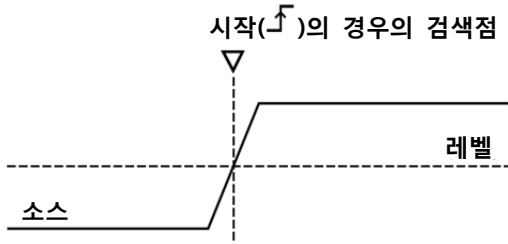
검색타입(Type)

검색방법을 다음 중 선택합니다.

- Edge : 엣지로 검색합니다.
- Event : 이벤트로 검색합니다.
- Logic Pattern : 로직 패턴으로 검색합니다. 로직모듈일 때만 유효합니다.
- Time : 년월일시로 검색합니다.

엣지서치(Edge)

지정한 파형 슬로프의 시작/끝에서 설정한 레벨을 통과하는 위치를 검색합니다.



검색조건(Setup)

검색대상파형, 판정 레벨, 극성, 히스테리시스, 횟수, 비트설정* 등의 검색조건을 설정합니다.

* 로직모듈의 채널일 때만

검색대상파형(Trace)

검색 대상으로 하는 파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*¹, 16chVOLT*², CAN*³

*¹ 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다.

*² 16ch 전압입력모듈 장착 시 16chVOLT를 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

*³ 기종 DL850V에서 CAN 버스모니터모듈 장착 시 CAN을 선택하고 나서 다시 서브채널을 선택합니다.

판정 레벨(Level)

시작 또는 끝의 엣지를 검지하는 레벨을 설정합니다. 설정 범위는 화면 내 10div만큼 설정 분해능은 모듈마다 다릅니다.

극성(Polarity)

엣지를 검지하는 극성을 다음 중 선택합니다.

- : 시작
- : 끝
- : 시작/끝

히스테리시스(Hysteresis)

설정된 폭(히스테리시스) 내의 레벨 변화는 엣지로서 검지하지 않도록 할 수 있습니다. 히스테리시스를 다음 중 설정합니다. 히스테리시스 폭은 입력모듈에 따라 다릅니다.

- : 히스테리시스Low
- : 히스테리시스Middle
- : 히스테리시스High

비트설정(Bit Setting)

Bit1~Bit8의 비트마다 엣지를 검지하는 극성을 다음 중 선택합니다. 로직모듈의 채널일 때만의 설정항목입니다. 각 비트의 OR 조건으로 검색합니다.

- : 시작
- : 끝
- : 시작/끝
- - : 대상으로 하지 않는다

횟수(Count)

검색점으로 판정하기 위한 엣지의 횟수(, 또는)의 횟수를 설정합니다. 설정 범위는 1~1000000입니다.

검색 파형의 표시(Result Window)

검색번호(Pattern No.)로 지정한 검색점을 확대표시하는 줌윈도우를 Zoom1 또는 Zoom2에서 선택합니다.
Zoom1, Zoom2 모두 표시가 ON이 되어 있는 경우에만 선택 조작이 필요합니다.



Zoom1, Zoom2 모두 표시가 OFF의 상태에서 SEARCH 키를 누르면 Zoom1의 표시가 ON이 됩니다.

검색번호(Pattern No.)

줌윈도우에 표시하는 검색점의 번호를 지정합니다. 검색번호의 최대값은 1000입니다.
검색결과가 없는 경우에는 No Match를 표시합니다.

검색범위(Start Point/End Point)

검색의 시작점(Start Point)과 종료점(End Point)을 설정합니다. 초기설정은 -5div와+5div입니다.

설정 범위 : -5div~+5div

설정점의 개념은 커서측정의 커서 위치에 관한 개념과 동일합니다.

상세한 내용은 「커서 위치 설정 범위에 관하여」를 읽어 주십시오.

▶참조

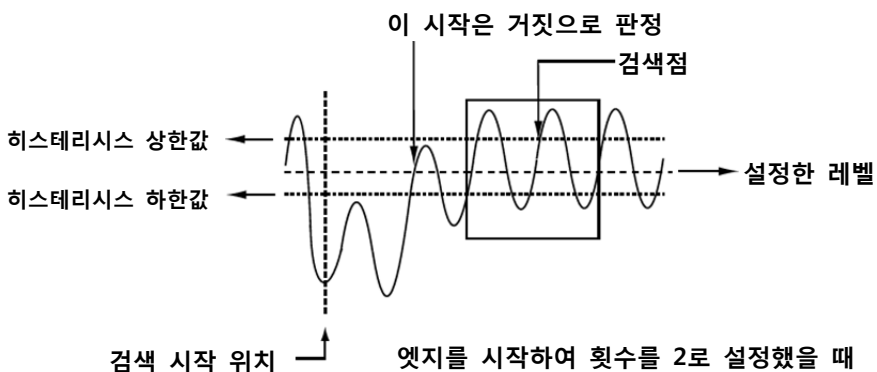
검색의 실행(Execute)

설정한 검색조건을 만족하는 위치를 검색합니다. 검색조건과 일치한 곳(검색점) 중 지정한 번호의 검색점을 중심으로 파형을 줌윈도우에 확대표시합니다.

최대 1000개소까지 검색할 수 있습니다.

엣지 서치일 때의 판정

파형의 시작 직후의 피크가 히스테리시스의 상한값 이하인 경우 또는 끝 직후의 피크가 히스테리시스의 하한값 이상인 경우에는 거짓(설정한 엣지로서 카운트되지 않음)으로 판단됩니다.



이벤트 서치(Event)

측정 시에 붙인 이벤트 번호로 검색합니다.

이벤트 번호(Select Number)

검색하는 이벤트 번호를 선택합니다. 선택범위는 1~100입니다.

검색파형의 표시(Result Window)

▶참조

이벤트의 종류(Select Event)

검색 대상으로 하는 이벤트를 선택합니다.

- 캡처(Capture) : 듀얼캡처기능으로 취득한 이벤트
- 매뉴얼(Manual) : 외부 시작/정지 입력(EXT I/O)단자에서 입력된 매뉴얼 이벤트

검색의 실행(Execute)

선택한 번호의 이벤트를 중심으로 파형을 줌원도우에 확대표시합니다.

▶참조

로직 패턴 서치(Logic Pattern)

설정한 로직(논리) 패턴으로 검색합니다. 로직모듈일 때만 유효합니다.

검색조건(Setup)

검색대상파형, 비트설정, 횟수의 검색조건을 설정합니다.

검색대상파형(Trace)

검색대상파형을 다음 중 선택합니다.

CH1~CH16*

* 로직모듈의 채널만을 선택할 수 있습니다.

비트설정(Bit Setting)

Bit1~Bit8의 비트마다 신호 상태를 선택하여 검지하는 로직신호의 패턴을 설정합니다. 각 비트의 AND 조건에서 검색합니다.

- H : High 레벨
- L : Low 레벨
- X : 대상으로 하지 않는다

횟수(Count)

검색점으로 판정하기 위한 패턴의 횟수를 설정합니다. 설정 범위는 1~1000000입니다.

검색파형의 표시(Result Window), 검색번호(Pattern No),

검색범위(Start Point/End Point), 검색의 실행(Execute)

▶참조

시각 서치(Time)

설정된 년월일과 시각으로 검색합니다.

검색조건(Setup)

검색시각을 설정합니다.

년(Year), 월 (Month), 일(Day), 시(Hour), 분(Minute), 초(Second), 마이크로초(μ Second)를 설정합니다.

검색파형의 표시(Result Window)

▶참조

검색의 실행(Execute)

▶참조

설정된 시각을 중심으로 파형을 줌원도우에 확대표시합니다.

▶참조

파형의 서치 시 주의

- 데이터 불러오기 도중에는 서치를 할 수 없습니다.
- 다음 조작을 하면 서치결과는 무효가 됩니다.
- 데이터 불러오기를 시작했을 때
- 설정을 변경했을 때
- 표시되지 않는 파형 또는 하드디스크기록의 파형은 서치의 대상이 되지 않습니다.
- 대상파형을 반전표시시키거나 오프셋 전압을 변경한 경우, 서치는 변경 후의 파형에 대하여 실행됩니다.

16ch 전압입력모듈 사용 시 주의사항

▶참조

16 히스토리파형의 표시/검색

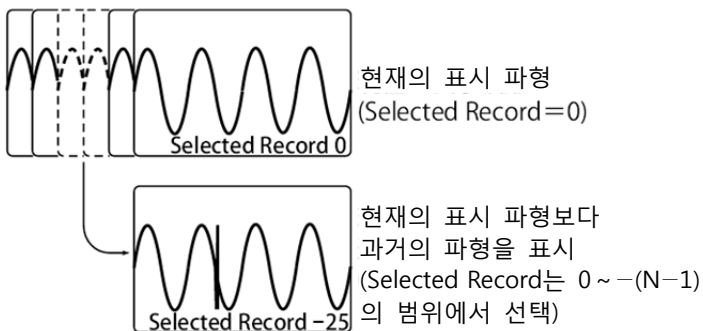
애크지션 메모리에는 화면에 표시되어 있는 파형 외에 과거에 불러들인 파형 데이터가 유지되어 있습니다. 히스토리 기능을 사용하면 과거의 파형(히스토리파형)을 화면에 표시하거나 검색할 수 있습니다.

히스토리기능으로는 다음의 것을 할 수 있습니다.

히스토리파형의 표시

임의의 1 파형을 표시하거나 전 파형을 표시(지정 파형만을 하이라이트)할 수 있습니다. 또한, 히스토리파형의 타임 스탬프(파형 별 트리거 시각)를 일람표시 할 수 있습니다.

과거의 트리거 N회 분량의 파형 데이터 유지



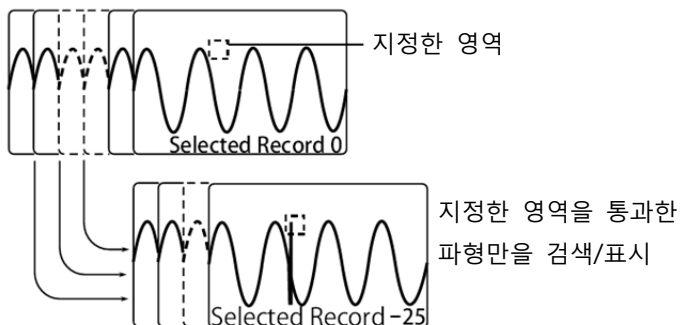
히스토리파형의 검색

설정된 조건을 만족하는 파형을 검색하여 조건을 만족한 히스토리 파형 만을 화면에 표시하는 것 외에 이들 파형의 타임 스탬프를 일람표시 할 수 있습니다.

존서치

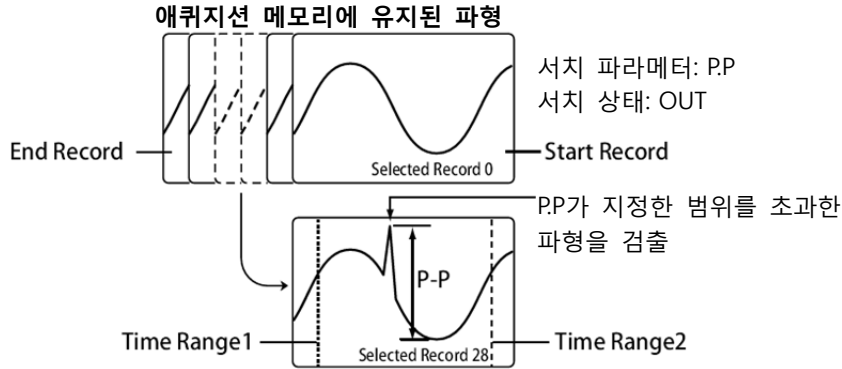
히스토리파형 중에서 설정한 서치존을 통과한 파형 또는 통과하지 않은 파형을 서치할 수 있습니다.

애크지션 메모리에 유지된 파형



파라미터 서치

히스토리파형 중에서 설정한 서치 파라미터 조건을 만족하는 파형 또는 만족하지 않는 파형을 서치할 수 있습니다.



히스토리파형의 서치범위

서치범위는 Start Record에서 End Record까지 입니다.

서치방법

최신의 파형에서 순차 서치합니다.

연산, 커서측정, 자동측정, 통계처리, FFT

Selected Record에서 지정한 히스토리 파형에 대하여 연산, 커서 측정, 파형 파라미터의 자동측정 또는 FFT 해석을 실행할 수 있습니다. 또한, 전 히스토리 파형에 대하여 자동측정값의 통계처리를 할 수 있습니다.

XY 파형의 표시/해석

Selected Record에서 지정한 히스토리 파형에 대하여 표시/해석을 할 수 있습니다. 표시모드가 All일 때는 모든 히스토리 파형의 XY 파형을 표시합니다.

표시모드(Display Mode)

히스토리파형의 표시방법을 다음 중 선택합니다.

- 1 파형(1 Record) : 선택된 레코드 번호의 파형만을 표시합니다.
- 전 파형(All Record) : 하이라이트 파형 이외는 중간색으로 표시하여 시작 번호(Start Record)/종료 번호(End Record)로 지정한 히스토리 파형 모두를 겹쳐서 그리기로 표시합니다.
- 에버리지 파형(Average Record) : 시작번호(Start Record)/종료 번호(End Record)로 지정한 범위의 히스토리 파형에 대하여 단순 평균한 파형을 표시합니다.



다음 히스토리 파형에 대해서는 에버리지 파형을 표시할 수 없습니다.

레코드 길이가 표준 모델에서 250k 포인트 이상, /M1 옵션 모델 에서 1M포인트 이상, /M2 옵션 모델에서 2.5M포인트 이상인 파형

하이라이트 표시(Selected Record)

히스토리 파형에는 최신의 파형을 0으로 하여 과거의 파형으로 되돌아가는데 따라 -1, -2, -3, ...와 레코드 번호가 붙어 있습니다.

여기서 지정한 레코드 번호의 파형과 그 타임 스탬프를 하이라이트표시합니다.

설정 범위 : 0~-(파형 불러오기 회전수1)

파형 불러오기 횟수의 최대값

(에퀴지션 메모리에 유지할 수 있는 히스토리 파형의 수)

선택되어 있는 레코드 길이나 메모리 옵션의 유무에 따라 유지할 수 있는 히스토리 파형의 수가 다음과 같이 다릅니다.

| 레코드 길이 | 파형수 옵션 없음 (250M포인트) | /M1 옵션 (1G포인트) | /M2 옵션 (2G포인트) |
|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| 1k 포인트 | 5000 | 5000 | 5000 |
| 2.5k 포인트 | 5000 | 5000 | 5000 |
| 5k 포인트 | 2976 | 5000 | 5000 |
| 10k 포인트 | 1487 | 5000 | 5000 |
| 25k 포인트 | 593 | 2381 | 5000 |
| 50k 포인트 | 295 | 1189 | 2381 |
| 100k 포인트 | 144 | 583 | 1168 |
| 250k 포인트 | 57 | 236 | 474 |
| 500k 포인트 | 28 | 116 | 235 |
| 1M 포인트 | 13 | 54 | 111 |
| 2.5M 포인트 | 4 | 22 | 46 |
| 5M 포인트 | 1 | 10 | 22 |
| 10M 포인트 | 1 | 4 | 10 |
| 25M 포인트 | 1 ^{*1} | 1 | 4 |
| 50M 포인트 | 1 ^{*2} | 1 | 1 |
| 100M 포인트 | 1 ^{*3} | 1 ^{*1} | 1 |
| 250M 포인트 | 1 ^{*4} | 1 ^{*2} | 1 ^{*1} |
| 500M 포인트 | — | 1 ^{*3} | 1 ^{*2} |
| 1G 포인트 | — | 1 ^{*4} | 1 ^{*3} |
| 2G 포인트 | — | — | 1 ^{*4} |

*1 8CH만큼의 히스토리 파형만을 불러온다

*2 4CH만큼의 히스토리 파형만을 불러온다

*3 2CH만큼의 히스토리 파형만을 불러온다

*4 1CH만큼의 히스토리 파형만을 불러온다

- 해당하는 레코드 길이는 설정 불가

표시범위(Start/End Record)

표시모드가 All 또는 Average일 때 표시하는 히스토리 파형의 범위를 레코드 번호로 설정합니다.

설정 범위 : 0~-(파형 불러오기 회전수1)

히스토리 맵의 일람(List)

히스토리파형의 레코드 번호와 불러오기 종료 시각을 일람표시합니다.

히스토리 파형의 검색모드(Search Mode)

파형 불러오기를 정지했을 때 히스토리 파형 중에서 설정한 조건을 만족하는 파형을 서치합니다.

- OFF : 검색하지 않는다. 모든 히스토리 파형을 표시.
- Zone : 히스토리 파형 중에서 설정한 서치존을 통과한 파형 또는 통과하지 않은 파형을 검색
- Parameter : 히스토리 파형 중에서 설정한 서치파라미터의 조건을 만족하는 파형 또는 만족하지 않은 파형을 검색

존서치 시 검색조건의 설정(Search Setup)

서치존(Select Zone)

4종류의 서치존을 Zone1~Zone4로 등록할 수 있습니다. 각각의 서치존에서는 서치하는 대상 채널, 서치 상태, 서치 범위를 설정할 수 있습니다.

서치기준 (Condition)

IN : 지정한 서치 윈도우 내를 지나는 파형을 검색합니다.

OUT : 지정한 서치 윈도우내를 지나지 않는 파형을 검색합니다.

OFF : 파형을 검색하지 않습니다.

대상 파형(Source)

Source에 지정한 파형을 대상으로 하여 검색합니다. 지정할 수 있는 것은 CH1~CH16입니다. 서치대상채널 이외의 채널의 파형도 표시됩니다. 단, 로직모듈, 16ch 전압입력모듈 및 CAN 버스모니터모듈의 파형은 서치 대상이 되지 않습니다.

서치 윈도우 상한/하한(Upper/Lower)

설정 범위는 $\pm 5\text{div}$ 입니다. 설정 분해능은 0.01div 입니다.

상한 < 하한이 되는 설정은 할 수 없습니다.

서치 윈도우의 왼쪽 끝/오른쪽 끝(Left/Right)

설정 는 $\pm 5\text{div}$ 입니다. 설정 분해능은 (10div/표시레코드 길이)입니다.

왼쪽 끝 > 오른쪽 끝이 되는 설정은 할 수 없습니다.

서치 로직(Logic)

AND : 존1~존4(Zone1~Zone4)의 서치조건을 모두 만족하는 파형을 검색합니다.

OR : 존1~존4의 서치조건 중 하나라도 만족하는 파형을 검색합니다.

파형 파라미터 서치 시 검색조건 설정(Search Setup)

서치 파라미터(Select Param)

4종류의 검색조건을 Param1~Param4로 등록할 수 있습니다. 각각의 검색조건에서는 서치하는 대상 채널, 서치 상태, 서치 범위를 바꿀 수 있습니다.

서치기준 (Condition)

IN : 지정한 파라미터가 지정한 범위에 들어있는 파형을 검색합니다.

OUT : 지정한 파라미터가 지정한 범위에서 나와 있는 파형을 검색합니다.

OFF : 파형을 검색하지 않습니다.

대상 파형/파라미터(Source)

트레이스(Trace)에 지정한 파형의 지정한 파라미터를 대상으로 서치합니다. 파라미터는 자동측정하는 파형 파라미터 중에서 1개만 선택할 수 있습니다. 단, 로직모듈, 16ch 전압입력모듈, 및 CAN 버스모니터모듈의 파형은 서치 대상이 되지 않습니다.

서치조건 상한/하한(Upper/Lower)

지정한 파라미터의 상태를 판정하는 범위를 설정합니다.

서치 로직(Logic)

AND : 파라미터1~파라미터4(Param1~Param4)의 서치조건을 모두 만족하는 파형을 서치합니다.

OR : 파라미터1~파라미터4의 서치조건 중 하나라도 만족하는 파형을 서치합니다.

파라미터의 측정범위(Time Range1/Time Range2)

시간범위1(Time Range1)와 시간범위2(Time Range2)에서 지정한 파라미터를 측정범위를 설정합니다. 초기 설정은 -5div와+5div입니다. 단, 측정대상의 데이터 점수는 시간범위1에서 최대 100M포인트까지입니다.

설정 범위 : -5div~+5div

설정점의 개념은 커서 측정의 커서 위치에 관한 개념과 동일합니다.

상세한 내용은 , 「커서 위치 설정 범위에 관하여」를 읽어 주십시오.

검색의 실행(Execute Search)

설정한 검색조건으로 검색을 시작하여 표시모드에 따라 검색한 파형만 히스토리파형 표시/타임 스탬프 표시합니다.

히스토리기능 사용 시 주의


히스토리기능 설정 시 주의

- 듀얼캡처기능을 사용하고 있을 때나 하드디스크기록을 실행하고 있을 때는 히스토리 기능을 사용할 수 없습니다.
- 애퀴지션 모드가 Average일 때는 히스토리 기능은 사용할 수 없습니다.
- 파형 불러오기를 중단했을 때 1 화면만큼의 파형데이터를 모두 불러들이지 않아도 트리거가 걸린 파형은 1개의 히스토리 파형으로 표시합니다.
- 파형 불러오기를 정지하고 나서 파형 불러오기 조건을 변경하지 않고 재시작하면 애퀴지션 메모리에는 계속해서 파형데이터가 유지됩니다.
- 파형 불러오기조건을 변경하여 파형 불러오기를 시작하면 변경 전에 애퀴지션 메모리에 유지된 데이터는 삭제됩니다.
- 다음 파형에 대해서는 에버리지 표시할 수 없습니다. 레코드 길이가 표준모델에서 250k포인트 이상, /M1 옵션 모델에서 1M포인트 이상, /M2 옵션 모델에서 2.5M포인트이상인 파형

히스토리 기능을 사용하여 데이터를 호출할 때 주의

- 파형 불러오기 도중에는 히스토리 기능은 사용할 수 없습니다.
- 최후의 레코드 (End Record) ≤ Selected Record ≤ 최초의 레코드(Start Record)를 유지하도록 설정이 제한됩니다.
- 지정한 저장장치 매체에서 파형 데이터를 호출하면 항상 0인 곳으로 호출됩니다. 여러 레코드 데이터일 때에는 최신 파형을 0으로 하여 순차, -1, -2...의 순서로 넣습니다.
- 연산이나 파형 파라미터의 자동측정은 Selected Record에서 지정한 레코드 번호의 파형에 대하여 실행됩니다. 불러오기를 재개하여 히스토리를 바꾸어 쓰지 않는 한, 오래된 데이터의 해석을 할 수 있습니다. 단, 에버리지 파형의 표시(Average Record)인 경우에는 레코드 번호를 바꾸어도 재연산하지 않습니다.
- 리스트 표시되는 시각은 파형의 트리거 시간입니다. 트리거 모드에 따라 다음과 같이 다릅니다.

| 트리거 모드 | 조건 | List로 표시되는 시각 |
|-----------------|----------------|---------------|
| Auto/Auto Level | 롤 모드 시 | 정지 시간 |
| Single | 롤 모드시, 트리거 미성립 | 정지 시간 |
| On Start | - | 시작 시간 |

- 전 파형을 표시하는 경우, 선택한 레코드 수가 많으면 표시가 완료될 때까지 시간이 걸리는 경우가 있습니다. 이 때 화면 중앙에  가 표시됩니다. 조작을 중지하고 싶은 경우에는 표시모드를 「1 파형」으로 하여 주십시오.
- 전원을 OFF로 하면 히스토리 메모리의 내용은 소실됩니다.

17 화면 이미지의 인쇄/저장

화면이미지를 내장 프린터(옵션)나 네트워크 프린터에서 인쇄하거나 파일로 저장할 수 있습니다.

출력처의 종류(Print To)

화면 이미지를 이하의 프린터에서 인쇄하거나 파일로 저장할 수 있습니다.

- 내장 프린터(BuiltIn) : 옵션의 내장 프린터를 장착한 경우에 선택할 수 있습니다.
- 네트워크 프린터(Network) : 본 기기가 연결되어 있는 네트워크 상의 프린터를 선택할 수 있습니다. 사전에 네트워크 프린터를 설정해 둘 필요가 있습니다.
- 파일로 저장(File) : 화면 이미지PNG, BMP, JPEG 형식의 파일로 저장할 수 있습니다.

내장 프린터에서의 인쇄(BuiltIn, 옵션)

옵션의 내장 프린터를 장착한 모델에서는 내장 프린터에서 인쇄할 수 있습니다. 내장 프린터에서의 인쇄에서는 본 기기에 표시되어 있는 이미지 그대로 인쇄됩니다.

코멘트(Comment)

26문자까지의 코멘트를 설정할 수 있습니다. 설정한 코멘트는 화면 하부에 표시됩니다.

네트워크 프린터, 파일의 코멘트와 연동되어 있습니다.

네트워크 프린터에서의 인쇄(Network)

본 기기가 연결되어 있는 네트워크 상의 프린터를 선택할 수 있습니다. 사전에 네트워크 프린터를 설정해 둘 필요가 있습니다.

▶참조

네트워크 프린터에서의 인쇄에서는 본 기기에 표시되어 있는 이미지 그대로 인쇄됩니다.

프린터의 종류(Format)

본 기기에서 사용하는 프린터는 아래와 같습니다.

- HP Inkjet : HP 잉크젯 프린터
- HP Laser : HP 레이저 프린터
- EPSON Inkjet : EPSON 잉크젯 프린터

컬러(Color)

인쇄하는 색 형식을 다음 중 선택합니다.

- ON : 화면과 동일한 이미지로 컬러 인쇄합니다(단, 배경색 없이 계수선 등은 검은 색으로 인쇄됩니다).
- OFF : 내장 프린터로 인쇄했을 때와 동일한 이미지로 인쇄합니다.

코멘트(Comment)

26문자까지의 코멘트를 설정할 수 있습니다. 설정한 코멘트는 화면 하부에 표시됩니다.

내장 프린터, 파일의 코멘트와 연동되어 있습니다.

화면 이미지를 파일로 저장하기(File)

화면 이미지를 PNG, BMP, JPEG 형식의 파일로 저장할 수 있습니다.

데이터 형식(Format)

저장하는 데이터 형식을 다음 중 선택합니다.

- PNG : 확장자는 .PNG입니다. 파일 용량은 검은색으로 약 50K바이트, 컬러로 약 100K바이트입니다.
- BMP : 확장자는 .BMP입니다. 파일 용량은 검은색으로 약 150K바이트, 컬러로 약 2M바이트입니다.
- JPEG : 확장자는 .JPG입니다. 파일 용량은 컬러로 약 250K바이트입니다.



파일 용량은 대표적인 화상값이며, 저장하는 화상에 따라 바뀝니다.

컬러(Color)

저장하는 색형식을 다음 중 선택합니다.

- ON : 컬러 65536색으로 저장합니다.
- ON(Gray) : 음영 16단계로 저장됩니다.
- ON(Reverse) : 컬러 65536색으로 저장합니다. 화면의 배경은 흰색이 됩니다.
- OFF : 흑백으로 저장합니다.

배경의 투명/불투명(Background)

화면 이미지가 PNG인 경우, 파형표시 구역의 배경을 투명하게 하여 저장할 수 있습니다. PC 상에서 화면 이미지 데이터를 겹쳐서 표시하여 파형을 비교할 때 편리합니다.

- 노멀(Normal) : 배경을 화면 이미지 그대로(불투명) 저장합니다.
- 투명색(Transparent) : 배경을 투명하게 하여 저장합니다.

프레임(테두리) 있음 / 없음(Frame)

화면 이미지가 JPEG인 경우, 화상을 인쇄할 때 여백이 부족하지 않도록 하고 싶을 때 흰색 프레임을 더할 수 있습니다.

- ON : 프레임 있음으로 저장합니다.
- OFF : 프레임 없음으로 저장합니다.

파일명 설정(File Setup)

파일명이나 코멘트 등을 설정합니다. 파일기능과 동일합니다.

코멘트는 내장 프린터나 네트워크 프린터의 코멘트와 연동되어 있습니다.

▶참조

화면 이미지 인쇄/저장하기(PRINT)

화면 이미지를 지정한 프린터로 인쇄하거나 파일로 저장을 실행합니다.

18 데이터의 저장/읽기

아래 데이터를 SD 메모리카드, USB 저장장치, 내장/외부 하드디스크 및 네트워크 드라이브에 저장할 수 있습니다.

파일데이터, 설정데이터, 화면 이미지 데이터, 스냅샷 파일 데이터, 파일 파라미터의 자동측정데이터 또한, 상기의 저장장치 매체에 저장되어 있는 아래의 데이터를 본 기기로 읽을 수도 있습니다.

파일데이터, 설정데이터, 스냅샷 파일 데이터
또한, 저장된 파일명의 변경, 파일 복사, 보호 설정/해제 등을 할 수 있습니다.

저장/읽기의 대상 저장매체

본 기기에서 액세스 할 수 있는 데이터의 저장장소, 읽기원의 저장장치 매체로서 아래의 5종류가 있습니다.

SD 메모리카드(SD-1)

본 기기의 SD 메모리카드 슬롯에 삽입한 SD 메모리카드입니다.

USB 저장장치(USB-0/USB-1)

본 기기의 USB 포트에 연결한 USB 저장장치입니다. USB2.0에 대응한 USB Mass Storage Class Ver. 1.1 에 준거하여 대용량 저장장치 디바이스를 연결할 수 있습니다.

내장 하드디스크(HD-0)

/HD1 옵션 모델에 탑재되어 있는 내장 하드디스크입니다.

외장 하드디스크(HD-0)

/HD0 옵션 모델의 EXT HDD 커넥터에 연결한 외장 하드디스크입니다. eSATA 연결에 대응한 외장 하드디스크를 연결할 수 있습니다.

네트워크 드라이브(Network)

네트워크 상의 저장장치디바이스입니다. 본 기기를 이더넷 경유로 네트워크에 연결하여 사용합니다.



USB 저장장치의 주의사항

- USB 저장장치 매체를 연결할 때는 USB 허브를 거치지 말고 직접 연결하여 주십시오.
- 주변기기 연결용 USB 커넥터에는 사용가능한 USB 키보드, USB 마우스, USB 스토리지 이외의 USB 기기를 연결하지 마십시오.
- 여러 개의 USB 기기를 바로 빼거나 꽂지 마십시오. 빼거나 꽂을 때는 10초 이상 간격을 두어야 합니다.
- 본 기기 전원을 켜 후 조작이 가능해 질 때까지 동안(약20~30초)에는 USB 케이블을 빼거나 꽂지 마십시오.
- USB Mass Storage Class Ver1.1에 대응한 USB 스토리지를 사용할 수 있습니다.
- 본 기기에서 취급할 수 있는 저장장치 매체의 수는 최대 4개까지입니다. 매체가 파티션으로 나누어져 있을 때는 각 파티션을 다른 매체로서 취급하기 때문에 파티션수를 포함하여 최대 4개까지입니다.

데이터의 저장(Save)

지정한 저장장치 매체에 데이터를 저장합니다.



SHIFT 키를 누르고 나서 SAVE 키를 눌러 표시되는 저장 설정(SAVE)메뉴에서는 파형과 화면 이미지 2개 데이터의 저장 설정을 할 수 있습니다. SHIFT 키를 누르지 않은 상태에서 SAVE 키를 누르면 저장이 실행됩니다. 이 SHIFT 키를 누르고 나서 SAVE 키를 눌러 표시되는 저장 설정(SAVE)메뉴에서는 파형과 화면 이미지 양쪽의 저장 동작을 OFF로 설정할 수 없습니다.

파형데이터의 저장 (Waveform)

본 기기에서 측정한 파형데이터를 바이너리 형식, ASCII 형식 또는 플로팅 형식으로 저장할 수 있습니다.

저장장소(파일 일람- File List)

데이터의 저장장소를 지정합니다.

파일명(File Name)

파일명을 설정합니다.

- 오토 네이밍 기능을 사용하여 자동으로 파일명을 붙일 수 있습니다.
- 오토 네이밍 기능의 설정이 Numbering, Date, OFF에 상관없이 1개의 파일 데이터 크기가 2GB를 초과할 때는 이들 파일명의 마지막에 언더 바「 _ 」를 붙여 3자리수 일련번호(000~999)를 붙입니다.

오토네이밍 기능의 설정이 「Date」인 경우의 파일명

20100630_121530_100_000 (2010/06/30 12:15:30.100)

년 월일 시분초 ms 1개 파일의 데이터 크기가 2GB를 초과했을 때의
일련번호(000~999)

- 파일명의 마지막에 언더 바「 _ 」를 붙인 3자리수 일련번호는 2GB를 초과하지 않으면 붙일 수 없습니다. 단, 하드 디스크 기록의 기능으로 저장된 경우에는 1개짜리 파일의 데이터 크기가 2GB를 초과하지 않아도 파일명의 마지막에 언더바「 _ 」를 붙여 3자리수 일련번호000를 붙입니다.

• 오토 네이밍(Auto Naming)

- 일련번호(Numbering)

공통명(최대 4문자, File Name으로 지정) 뒤에 자동으로 0000~9999까지의 4자리수 번호가 붙은 파일로 저장됩니다.

- 일자(Date)

저장했을 때의 일자 시각(시각은 ms 단위까지)이 파일명이 됩니다. File Name으로 지정한 파일명은 무시됩니다.

- OFF

오토 네이밍 기능을 사용하지 않습니다. File Name으로 지정한 파일명이 붙습니다. 저장 폴더에 동명의 파일이 존재할 때는 데이터를 저장할 수 없습니다.

- 하드디스크 기록이나 액션 실행 시의 저장 폴더

지정한 드라이브에 일자(년월일)를 이름으로 한 폴더가 자동으로 작성되어 그 일자 폴더에 오토네이밍기능에서 설정한 파일명으로 데이터가 저장됩니다. 저장 폴더 내의 파일수가 1000을 초과하면 일자 폴더명 뒤의 시리얼 번호(000~999)가 1개 커진 일자 폴더가 자동으로 작성되어 계속해서 데이터가 저장됩니다.

• 파일명(File Name)

오토 네이밍기능을 OFF로 한 경우의 파일명, 오토 네이밍기능을 Numbering으로 한 경우의 공통 파일명을 설정할 수 있습니다. 파일명/폴더명으로 사용할 수 있는 문자는 입력한 문자의 선두에서 64문자까지입니다. 단, 다음 조건에 따릅니다.

- 사용할 수 있는 문자의 종류는 화면 상에 표시되는 키보드 문자 중 0~9, A~Z, a~z, _ , -, =, (,) , { , } , [,] , # , \$, % , & , ~ , ! , ' , @ 입니다. @는 연속하여 2개 이상 입력할 수 없습니다.

- MS-DOS의 제한에 의해 다음 문자열은 사용할 수 없습니다(완전 일치인 경우, 사용 불가).
AUX, CON, PRN, NUL, CLOCK, LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9, COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9
- 전체 경로명(루트 디렉토리에서의 전체 경로명)이 255문자 이내가 되도록 하여 주십시오. 255문자를 초과하면 파일 조작(저장, 복사, 파일명 변경, 필터 작성 등) 실행 시에 에러가 발생합니다. 전체 경로명의 문자는 조작 대상이 폴더일 때는 폴더명까지 카운트합니다. 조작 대상이 파일일 때는 파일명까지를 카운트합니다. 파일명의 오토 네이밍 기능을 사용하면 다시 다음의 조건이 더해집니다.
- 오토 네이밍으로 Numbering(일련번호)를 선택한 경우에는 파일명으로 입력한 문자의 선두에서부터 4문자로, 일련번호 4 문자를 부가한 8 문자의 파일명이 됩니다.
- 오토 네이밍으로 Date(일자/시각)를 선택한 경우에는 파일명으로 입력한 문자는 사용되지 않습니다. Date 정보만의 파일명이 됩니다.
- **코멘트(Comment)**
120문자까지의 코멘트를 부가하여 저장할 수 있습니다. 코멘트달지 않아도 상관은 없습니다. 모든 문자(공백 포함)를 사용할 수 있습니다.

데이터 형식(Data Type)

저장하는 데이터 형식을 바이너리, 아스키 또는 유동 소수점 중 하나로 설정합니다.

• 바이너리(Binary)

- 애퀴지션 메모리에 불러들인 샘플링 데이터가 바이너리 형식으로 저장됩니다. 확장자는 .WDF입니다. 저장 시에 그 때의 썸네일도 저장됩니다. 썸네일은 파일의 정보(File Property)화면에서 볼 수 있습니다.
- 저장한 바이너리 형식의 데이터를 본 기기에서 읽어서 파형을 표시하거나 수치 데이터를 구할 수 있습니다. 저장한 데이터를 읽은 경우, 어큐물레이트의 설정은 항상 OFF가 됩니다.
- 듀얼캡처기능으로 측정한 파형을 바이너리 형식으로 저장하는 경우, 메인파형데이터와 캡처 파형 데이터는 동일 파일로 저장됩니다.

• 아스키(ASCII)

- 애퀴지션 메모리에 불러들인 샘플링 데이터가 설정 레인지에서 단위 환산된 ASCII 형식으로 저장됩니다. 확장자는 .CSV입니다. PC에서 파형을 해석할 때 사용합니다.
- 본 기기에서 읽도록 할 수는 없습니다.
- 듀얼캡처기능으로 측정한 파형은 동시에 각각의 메인 파형 데이터파일과 캡처 파형 데이터파일로 저장됩니다. 캡처파형 데이터파일은 자동으로 메인 파형 데이터파일의 파일명 뒤에 「DC」라는 2문자가 더해진 파일명으로 저장됩니다. 레코드 길이와 채널수의 조합에 따라 파일 크기가 2G바이트를 초과하는 경우에는 작성할 수 없습니다.

• 유동 소수점(Float)

- 애퀴지션 메모리에 불러들인 샘플링 데이터가 설정 레인지에서 단위 환산된 32비트의 플로팅 형식(IEEE)으로 저장됩니다. 확장자는 .FLD입니다. PC에서 파형을 해석할 때 사용합니다.
데이터 배열은 little endian(인텔 형식)입니다.
- 본 기기에서 읽도록 할 수는 없습니다.
- 듀얼캡처기능으로 측정한 파형은 동시에 각각의 메인 파형 데이터파일과 캡처 파형 데이터파일로 저장됩니다. 캡처 파형 데이터파일은 자동으로 메인 파형 데이터파일의 파일명 뒤에 「DC」라는 2문자가 더해진 파일명으로 저장됩니다. 레코드 길이와 채널수의 조합에 따라 파일 크기가 2G바이트를 초과하는 경우에는 작성할 수 없습니다.

데이터 크기

레코드 길이 100k포인트, CH1~CH4의 파형데이터를 저장, 모든 Math를 OFF, 히스토리 파형1의 조건으로 다음과 같이 됩니다.

| 데이터 타입 | 확장자 | 데이터 크기(바이트) |
|--------|------|--|
| Binary | .WDF | 약 800K $((100\text{k포인트} + 32) \times 4\text{채널} \times \text{히스토리 파형수} \times 2)$ |
| | .HDR | 약 2K(Math1와 Math2가 ON인 경우, 약 3K) |
| ASCII | .CSV | 4~5M포인트 |
| Float | .FLD | 약 1.6M $((100\text{k포인트} + 32) \times 4 \times \text{히스토리 파형수} \times 4)$ |

저장범위(Range)

파형의 저장범위(영역)를 다음 중에서 선택할 수 있습니다.

- 메인 윈도우(Main) : 메인 윈도우에 표시되어 있는 범위의 데이터를 저장
- 줌1, 줌2(Zoom1, Zoom2) : 줌 윈도우에 표시되어 있는 범위의 데이터를 저장
- 커서범위(Cursor Range) : 커서로 지정된 범위의 데이터를 저장

저장조건(Waveform Save Setup)

- 저장대상의 파형(Select Save Trace)
 - 모든 ON(All ON), CH1~CH16^{*1}, 16chVOLT^{*2}, CAN^{*3}, Math 중, 표시되어 있는 파형에서 선택한 파형을 저장합니다. 모두 ON을 선택한 경우에도 표시되어 있는 파형만을 저장합니다.
 - *1 장착한 모듈의 채널을 선택할 수 있습니다.
 - *2 16ch 전압입력모듈 장착 시. 서브채널은 선택할 수 없습니다.
 - *3 CAN 버스모니터모듈 장착 시. 서브채널은 선택할 수 없습니다.
- 저장되는 파형의 수직축, 수평축, 트리거의 설정 정보도 저장됩니다.

• 히스토리파형의 저장(History)

다음 중 선택합니다.

- 1 파형(One) : 히스토리 메뉴의 레코드 번호로 지정한 1 파형만을 저장합니다.
- 전 파형(All) : 히스토리 메뉴의 시작 번호/종료 번호로 지정한 히스토리 파형 모두를 저장합니다. 히스토리의 에버리지 파형을 저장하는 경우에는 히스토리 메뉴의 표시모드를 「에버리지 파형」으로 하여 「1 파형」을 선택합니다.

• P-P 압축(P-P Comp)

데이터를 바이너리 형식으로 저장하는 경우 파형 데이터에 대해서 P-P 압축여부를 선택할 수 있습니다.

- ON : P-P 압축하여 저장합니다.
- OFF : P-P 압축하지 않고 저장합니다.

• 데이터의 데시메이션 간격(Interval)

데이터를 아스키형식으로 저장하는 경우, 데이터를 데시메이션하고 아스키 변환하여 저장할 수 있습니다. 데시메이션간격을 설정합니다.

OFF(데시메이션하지 않음), 5점 간격(Per 5), 10점 간격(Per 10), 20점 간격(Per 20), 50점 간격(Per 50), 100점 간격(Per 100), 200점 간격(Per 200), 500점 간격(Per 500), 1000점 간격(Per 1000), 2000점 간격(Per 2000), 5000점 간격(Per 5000)

예를 들면, 「5점 간격」을 선택한 경우에는 다음과 같이 데이터를 데시메이션합니다.

「선두 데이터」「+5」「+10」「+15」...

• 시각정보(Time Info.)

데이터를 아스키형식으로 저장하는 경우, 시각 정보에 대해 저장여부를 선택할 수 있습니다.

- ON : 시각 정보를 저장합니다.
- OFF : 시각 정보를 저장하지 않습니다.

• 확장자(Extens on)

데이터를 아스키 형식으로 저장하는 경우, 저장 파일의 확장자는 .csv 또는 .MATLAB에서 선택할 수 있습니다.

- 소숫점(Decimal Point)

데이터를 아스키 형식으로 저장하는 경우, 데이터 구분을 선택할 수 있습니다.

- **포인트(Point)** : 소수점이 「.」, 분리가 「,」이 됩니다.
- **콤마(Comma)** : 소수점이 「,」, 분리가 「;」이 됩니다.

- 서브채널데이터의 저장 (Sub Channel)

데이터를 아스키형식으로 저장하는 경우 16ch 전압입력모듈의 서브채널데이터 보간 방법을 선택할 수 있습니다.

- 보간(Supplement) : 통상 채널과 동일한 수의 데이터수가 되도록 동일 데이터를 보간합니다.
- 공백(Space) : 실재하는 데이터 이외에는 「공백」으로 합니다.

16ch 전압입력모듈 사용 시 주의사항

▶ **참조**



- PC 등에서 저장한 데이터의 확장자를 다른 것으로 변경하면 읽을 수 없게 됩니다.
- 파일 리스트에 표시되는 폴더수/파일수는 합계 1000까지입니다. 1개의 폴더 내 폴더수와 파일수 합계가 1000을 넘으면 파일 리스트에는 1000개의 폴더/파일이 표시되지만 어떤 폴더/파일이 표시되는지는 따로 지정할 수 없습니다.
- Math 파형은 10div 에 차지 않을 경우 또는 연산의 스타트 점 -5div 이외의 경우는 저장되지 않습니다.

여러 개의 레코드를 저장하는 경우의 데이터 형식

히스토리 파형 등 여러 개의 레코드를 저장하는 경우에는 다음의 데이터 형식으로 저장합니다.

ASCII 형식 : 레코드 사이에 CR + LF가 들어갑니다.

<헤더>

CH데이터 1-1, CH2데이터 1-1, ..., [CR+LF]
 CH데이터 1-2, CH2데이터 1-2, ..., [CR+LF]
 ⋮
 CH데이터 1-m, CH2데이터 1-m, ..., [CR+LF]
 [CR+LF]
 CH데이터 2-1, CH2데이터 2-1, ..., [CR+LF]
 CH데이터 2-2, CH2데이터 2-2, ..., [CR+LF]
 ⋮
 CH데이터 2-n, CH2데이터 2-n, ..., [CR+LF]
 [CR+LF]
 ⋮

히스토리의
1레코드분량

Float 형식 : 채널마다 정리하여 저장됩니다.

| |
|--------------------|
| CH1의 레코드 1의 측정 데이터 |
| CH1의 레코드 2의 측정 데이터 |
| ⋮ |
| CH1의 레코드 N의 측정 데이터 |
| CH1의 레코드 1의 측정 데이터 |
| CH1의 레코드 2의 측정 데이터 |
| ⋮ |
| CH1의 레코드 N의 측정 데이터 |
| ⋮ |

설정 데이터의 저장 (Setup)

본 기기의 설정 정보를 지정한 저장매체에 저장할 수 있습니다. 확장자는 .SET입니다.

저장장소(파일 일람- File List), 파일명(File Name), 코멘트(Comment)

▶참조

내부 메모리에 저장

저장/호출 메뉴에서 설정 데이터를 내부 메모리에 저장할 수 있습니다.

▶참조

기타 데이터 저장(Others)

다음 데이터를 저장할 수 있습니다.

저장장소(파일 일람- File List), 파일명(File Name), 코멘트(Comment)

데이터 형식(Data Type)

- [화면이미지\(Screen Image\)](#) : 표시되어 있는 화면이미지를 PNG, BMP, JPEG의 데이터 형식으로 저장할 수 있습니다. 화면이미지는 PRINTMENU 키에서 들어간 메뉴에서도 저장할 수 있습니다.
- [스냅샷 파형\(Snap\)](#) : 스냅샷으로 지정한 파형을 저장할 수 있습니다. 확장자는 .SNP입니다.
- [메저\(Measure\)](#) : 파형 파라미터의 자동측정결과를 CSV 형식으로 저장할 수 있습니다.

파형 파라미터의 자동측정결과(Measure)

파형 파라미터의 자동측정에서 지정한 아이템의 측정결과를 CSV 형식으로 저장합니다. 확장자는 .CSV입니다.

CSV 형식의 데이터는 콤마로 구분된 텍스트 베이스 파일입니다. 표계산이나 데이터 베이스의 어플리케이션 사이에 데이터 변환하기 위한 공통 데이터 형식 중 하나입니다.

저장을 실행한 시점에서부터 거슬러 올라가 최대 (100000 ÷ ON으로 한 아이템수)횟수 만큼의 데이터를 저장합니다.

데이터 크기(바이트)=측정 항목수× 15×히스토리 파형수

저장의 실행(Execute Save)

지정한 저장 장소에 설정한 파일명으로 각종 데이터의 저장을 실행합니다.

데이터 읽기(Load)

저장한 파형데이터, 설정데이터, 스냅샷파형을 읽을 수 있습니다.

파형데이터 읽기(Waveform)

읽을 수 있는 데이터 형식은 바이너리 형식(확장자 .WDF)의 데이터입니다.

지정한 파일의 파형데이터를 설정데이터와 함께 읽습니다. 그 파일의 전체 데이터를 읽습니다. 연산데이터는 연산이 ON으로 설정되어 있으면 파형이 표시됩니다. 설정데이터도 읽어지기 때문에 파형 데이터 읽기 전후에서는 설정 내용이 바뀝니다. START/STOP키를 눌러 파형 불러오기를 시작하면 읽어진 데이터는 삭제됩니다.



- 파형데이터의 모듈 정보와 DL850/DL850V의 현재 모듈 정보가 다른 경우에는 정보가 다른 모듈의 파형데이터를 읽을 수 없습니다.
- 메모리 용량이 큰 모델에서 저장한 파형 데이터를 메모리 용량이 작은 모델에서 읽으면 히스토리 파형수, 일기 조건, 채널수 등 메모리 용량이 작은 모델에 맞추어 데이터를 읽습니다.
- 저장범위를 메인 윈도우로 하여 저장한 데이터만을 읽을 수 있습니다.

설정데이터의 읽기(Setup)

지정한 파일의 설정데이터를 읽습니다. 확장자는 .SET입니다.

내부메모리에서의 리콜

저장/호출 메뉴에서 설정데이터를 내부메모리에서 읽을 수 있습니다.

▶참조



설정데이터의 모듈 정보와 DL850/DL850V의 현재 모듈 정보가 다른 경우에는 정보가 다른 모델의 설정데이터를 읽을 수 없습니다.

기타 데이터 읽기(Others)

지정한 파일의 스냅샷 파형 또는 심볼정의파일을 읽습니다.

스냅샷파형(Snap)

읽어진 스냅샷 파형은 화면 상에 흰색으로 표시됩니다. 확장자는 .SNP입니다.

심볼정의파일(Symbol)

CAN 데이터의 정의파일입니다. 확장자는 .SBL입니다.

▶참조

읽기의 실행(Execute Load)

지정한 파일의 데이터 읽기를 실행합니다.

파일조작(Utility)

저장매체에 폴더를 만들거나 파일의 삭제나 복사, 파일명 변경 등의 조작을 할 수 있습니다.

리스트 표시순서(Sort To)

파일의 리스트를 파일명순, 데이터용량순, 일자순 등으로 바꾸어 배열합니다.

표시포맷

파일 일람을 리스트 표시할 것인가, 썸네일 표시할 것인가를 선택합니다.

일람 표시하는 파일의 선택(필터 : File Filter)

확장자를 선택함으로써 일람 표시하는 파일의 종류를 한정할 수 있습니다.

매체 변경(Change Drive)

조작하는 대상매체를 선택합니다. 본 기기에서는 각 매체를 아래와 같이 표시합니다.

- SD-1 : 본 기기의 SD 메모리카드 슬롯에 삽입한 SD 메모리카드
- USB-0 : 본 기기의 USB 포트와 연결한 USB 저장장치(처음으로 연결한 것)
- USB-1 : 본 기기의 USB 포트와 연결한 USB 저장장치(2번째로 연결한 것)
- HD-0 : /HD0 옵션의 모델에서는 EXT HDD 커넥터로 연결된 eSATA 인터페이스 대응의 외장 하드디스크, /HD1 옵션의 모델에서는 내장 하드디스크
- Network : 네트워크 상의 저장장치 디바이스

폴더(디렉토리) 작성(Make Dir)

폴더를 작성합니다.

폴더명에 사용할 수 있는 문자는 파일명과 동일합니다.

▶참조

파일의 복사, 이동(Copy, Move)

선택한 파일이나 폴더를 다른 매체나 폴더로 복사하거나 이동합니다. 여러 파일을 한꺼번에 복사하거나 이동할 수도 있습니다.

파일, 폴더의 삭제>Delete)

선택한 파일이나 폴더를 삭제합니다.

파일명, 폴더명의 변경(Rename)

선택한 파일명이나 폴더명을 변경합니다.

프로텍트의 OFF/ON(Protect OFF/ON)

선택한 파일의 프로텍트를 ON/OFF하여 파일 속성을 변경합니다. 파일 속성은 파일 리스트의 「Attr」에 표시됩니다.

| 프로텍트 | 파일 속성 | 내용 |
|------|-------|---|
| ON | r | 선택한 파일을 보호(protect)합니다. 읽기가 가능합니다. 기입은 할 수 없습니다. 소거를 할 수 없습니다. |
| OFF | r/w | 선택한 파일을 보호(protect)하지 않습니다. 읽기/기입이 가능합니다. |

파일정보(File Property)

선택한 파일의 파일명(File Name), 파일의 데이터 크기(File Size), 저장 일시(Date/Time), 속성(Attribute) 등, 파일의 정보를 확인할 수 있습니다.

파일의 선택(ALL SET, ALL RESET, SET/RESET)

일람표시되어 있는 파일을 모두 선택하거나 모두 선택하지 않음으로 합니다.

또한, 반전표시되어 있는 파일만을 선택, 선택하지 않음도 가능합니다.



저장매체의 포맷은 UTILITY키를 눌러 표시되는 System Config 메뉴의 저장 관리(Storage Manager)에서 실행할 수 있습니다.

▶ [참조](#)

19 이더넷 통신(Network)

TCP/IP를 설정하고 이더넷통신을 사용하여 아래와 같은 것이 가능합니다.



본 기능을 사용하는 경우에는 통신 인터페이스를 「Network」로 설정하여 주십시오(UTILITY 메뉴의 Remote Ctrl > Device에서 설정).

TCP/IP

이더넷으로 네트워크에 연결하기 위한 TCP/IP에 관한 설정입니다.

IP 주소나 서브넷 마스크, 디폴트 게이트웨이를 설정합니다.

▶참조

FTP 서버(FTP/Web Server)

본 기기를 FTP 서버로서 네트워크에 연결할 수 있습니다.

네트워크 상의 PC에서 본 기기에 연결하여 본 기기의 파형데이터를 PC에 전송할 수 있습니다.

▶참조

Web 서버(FTP/Web Server)

본 기기를 Web 서버로서 네트워크에 연결할 수 있습니다.

네트워크 상의 PC에서 본 기기에 연결하여 본 기기의 화면을 PC에 표시하여 모니터링할 수 있습니다.

▶참조

메일(Mail)

액션 온 트리거나 GO/NO-GO의 액션으로 메일 송신을 할 수 있습니다.

▶참조

네트워크 프린터(Net Print)

화면이미지를 프린트아웃할 때의 프린터로서 네트워크 프린터를 선택할 수 있습니다.

▶참조

네트워크 드라이브(Net Drive)

이더넷 경우로 네트워크 상의 드라이브에 파형 데이터나 설정 데이터를 저장할 수 있습니다.

▶참조

SNTP

본 기기의 일자 시각을 SNTP를 사용하여 설정합니다. 본 기기의 전원을 켜올 때 자동으로 일자 시각을 조정할 수도 있습니다.

▶참조



PC를 DL850/DL850V에 연결하는 경우에는 허브 또는 루트를 경우하여 네트워크에 연결하여 주십시오.

PC와 DL850/DL850V를 1대1로 연결하지 마십시오.

TCP/IP(TCP/IP)

네트워크에 연결하기 위해서 필요한 설정을 합니다.

DHCP

인터넷에 연결하는 컴퓨터에 일시적으로 필요한 정보를 분배하는 프로토콜입니다.

DHCP 서버에 대응한 네트워크에 연결하는 경우에는 DHCP를 ON으로 하여 연결할 수 있습니다. 이 경우 본 기기를 네트워크에 연결하면 IP 주소를 자동으로 취득할 수 있기 때문에 IP 주소를 설정할 필요는 없습니다.

DHCP를 OFF로 한 경우에는 연결하는 네트워크에 맞춰서 IP 주소, 서브넷 마스크, 디폴트 게이트웨이를 설정합니다.

DNS

DNS는 호스트명/도메인명이라는 인터넷 상의 이름과 IP 주소를 대응시키는 시스템입니다. (AAA. BBBB. co. jp의 경우, AAA가 호스트명, BBBB. co. jp가 도메인 명입니다.) 수치의 나열인 IP 주소가 아니라 호스트명/도메인명을 지정하여 네트워크에 액세스할 수 있습니다. 연결처의 호스트명을 IP 주소가 아닌 이름으로 지정할 수 있습니다. 도메인 명의 설정, DNS 서버의 주소 설정(디폴트는 「0.0.0.0」)의 설정을 실시합니다.

설정의 상세한 내용은 네트워크 관리자에게 문의하여 주십시오.

DNS 서버 : DNS Server1/DNS Server2

DNS 서버의 주소는 프라이머리(제1 우선)와 세컨더리 (제2 우선)의 2개까지 설정할 수 있습니다. 프라이머리의 DNS 서버에 문의에 실패했을 때, 자동으로 세컨더리의 DNS 서버로 호스트명+도메인명과 IP 주소의 대응을 검색합니다.

도메인서픽스 : Domain Suffix1/Domain Suffix2

도메인의 일부분만을 지정하여 DNS 서버에 문의했을 때 자동으로 부가되는 정보입니다. 예를 들면, 「BBBB. co. jp」를 도메인 서픽스에 설정해 두면, 「AAA」로 문의한 경우에도 「AAA. BBBB. co. jp」라고 검색됩니다.

도메인 서픽스에는 「Domain Suffix 1」 (제1 우선)과 「Domain Suffix 2」 (제2 우선)의 2개를 설정할 수 있습니다.

문자수는 127문자 이하, 사용할 수 있는 문자는 0~9, A~Z, a~z, -. 입니다.

TCP/IP의 설정은 다이얼로그 박스 내의 「Bind」를 선택하여 SET키를 누르거나 본 기기의 전원을 다시 켜었을 때 반영됩니다.

FTP 서버(FTP/Web Server)

본 기기를 FTP 서버로서 네트워크에 연결할 수 있습니다.

네트워크 상의 기기에서 본 기기에 액세스하기 위한 User name, Password, Timeout을 설정합니다.

사용자명(User Name)

PC에서 본 기기에 액세스할 때 필요한 사용자명을 설정합니다. 사용할 수 있는 문자는 키보드 중의 모든 ASCII 문자입니다. 「anonymous」로 설정하면 패스워드를 입력하지 않고 본 기기에 액세스할 수 있습니다.

패스워드(Password)

PC에서 본 기기에 액세스할 때 필요한 패스워드를 설정합니다. 사용할 수 있는 문자는 키보드 중의 모든 ASCII 문자입니다.

타임아웃(Timeout)

본 기기와의 ftp 연결 처리를 시작하고 나서 일정시간 내에 액세스하지 않으면 연결처리를 중단합니다.



설정된 내용을 유효하게 하려면 Entry를 눌러 주십시오.

FTP 서버의 개요

본 기기를 FTP 서버로서 네트워크에 연결하면 다음과 같은 것이 가능해집니다.

FTP 서버기능

본 기기의 저장매체(내부메모리나 연결되어 있는 저장매체)에 저장되어 있는 파일 리스트를 열람하거나 PC측에 파일을 전송할 수 있습니다.

PC측의 환경

PC 본체

Microsoft Windows XP Professional 또는 Mac OS X가 동작하는 기종.

OS

Microsoft Windows XP Professional 또는 Mac OS X(10.4.8)

내부 메모리

512M바이트 이상을 권장.

통신포트

100BASE-TX 또는 1000BASE-T 대응의 이더넷 통신 포트. 이 통신포트를 사용하여 PC를 네트워크에 연결하여 주십시오.

디스플레이

상기 OS에 대응한 디스플레이로, 해상도가 1024×768점 이상인 것.

마우스 또는 포인팅 디바이스

상기 OS에 대응한 마우스 또는 포인팅 디바이스

Web 브라우저

Internet Explorer 6.0, Firefox3.0, Safari(3.2.1)

Web 서버(FTP/Web Server)

본 기기를 Web 서버로서 네트워크에 연결할 수 있습니다.

네트워크 상의 기기에서 본 기기에 액세스하기 위한 User name, Password, Timeout을 설정합니다.

사용자명(User Name)

PC에서 본 기기에 액세스할 때 필요한 사용자명을 설정합니다. 사용할 수 있는 문자는 키보드 중의 모든 ASCII 문자입니다.「anonymous」로 설정하면 패스워드를 입력하지 않고 본 기기에 액세스할 수 있습니다.

패스워드(Password)

PC에서 본 기기에 액세스할 때 필요한 패스워드를 설정합니다. 사용할 수 있는 문자는 키보드 중의 모든 ASCII 문자입니다.



설정된 내용을 유효하게 하려면 Entry를 눌러 주십시오.

Web 서버의 개요

본 기기를 Web 서버로서 네트워크에 연결하면 다음과 같은 것이 가능해집니다.

Web 서버기능

이더넷 경유로 네트워크 상의 PC에서 본 기기의 화면을 표시하여 측정의 시작/정지를 할 수 있습니다. 또한, 표시한 화면표시를 갱신하거나 화면이미지를 캡처할 수도 있습니다.

PC에서의 조작

화면갱신레이트의 설정 : 화면갱신레이트를 설정합니다. 5s, 10s, 30s, 60s

화면갱신시작 : 설정한 갱신레이트로 자동으로 화면을 갱신합니다.

화면갱신정지 : 화면갱신을 정지합니다.

수동의 화면갱신 : 수동으로 화면을갱신합니다.

측정의 시작/정지 : DL850/DL850V의 측정의 시작/정지를 실행합니다.

화면 이미지의 캡처 : 풀스크린으로 화면을 캡처합니다.

PC측의 환경

▶참조



- Web 서버 기능을 이용할 때는 Adobe사의 Flash[®] Player(버전8 이상)가 필요합니다. 당사 웹 사이트에 액세스하면 자동으로 최신 Flash Player를 다운로드할 수 있습니다. 다운로드할 수 없는 경우에는 Adobe 사이트에서 최신 Flash Player를 다운로드하여 주십시오.
- 풀 스크린 캡처 기능을 사용하는 경우에는 브라우저의 팝업 블록 기능을 무효로 하여 주십시오.
- 본 기기가 프린트 중일 때, 파일 조작 중일 때는 Web 서버 기능을 사용할 수 없습니다.
- PC에서 Mass Storage 설정이 유효한 상태에서 본 기기와 PC가 연결되어 있을 때는 Web 서버 기능을 사용할 수 없습니다. PC와의 연결을 끊거나 USBTMC의 설정을 유효로 한 후 DL850/DL850V를 다시 시작하여 주십시오.

메일(Mail)

네트워크 상의 지정된 메일주소로 액션 온 트리거나 GO/NO-GO 판정의 액션으로서 트리거 시각 등의 정보를 메일로 송신할 수 있습니다.

메일서버(Mail Server)

본 기기가 사용하는 네트워크 상의 메일서버를 IP 주소로 지정합니다. DNS를 사용할 수 있는 환경에서는 IP 주소 대신 이름(호스트명/도메인명)으로 지정할 수 있습니다.

메일주소(Mail Address)

메일 송신처의 주소를 여러지정할 수 있습니다. 주소 사이는 콤마로 구분합니다.

코멘트(Comment)

송신되는 메일의 1행째에 임의의 코멘트를 기술할 수 있습니다. 필요에 따라 입력하여 주십시오.

이미지 데이터의 첨부(Attached Image File)

메일 송신 시의 화면 이미지를 메일에 첨부할 수 있습니다.

파일 포맷 : FILE 메뉴의 화면 이미지의 데이터 저장으로 설정한 형식

파일명 : DL_image[일시]. 확장자

(예 : DL Image1006171158. 확장자 -> 2010년 06월 17일 11시 58분의 데이터)

해상도 : XGA(1024×768 점)

파일 사이즈(기준)

통상화면 : 약50K바이트

최대 : 약1.6M바이트(컬러정보가 많은 화면일 때)

타임아웃(Timeout)

일정시간이 경과해도 메일 송신을 할 수 없는 경우, 메일서버와의 연결을 중단합니다.

메일 테스트 송신(Send Test Mail)

메일이 정상적으로 송신될수 있는 지의 여부를 확인하기 위하여 메일을 테스트 송신합니다.

네트워크 프린터(Net Print)

네트워크 상의 프린터를 사용하여 화면이미지를 프린트아웃할 수 있습니다.

출력할 수 있는 프린터는 이하의 프린터입니다.

EPSON 잉크젯 프린터(EPSON Inkjet)

HP 잉크젯 프린터(HP Inkjet)

HP 레이저 프린터(HP Laser)

LPR 서버(LPR Server)

본 기기와 연결하는 프린터서버를 IP 주소로 지정합니다. DNS를 사용할 수 있는 환경에서는 IP 주소 대신에 이름(호스트명/도메인명)으로 지정할 수 있습니다.



LPR란 TCP/IP 상에서 동작하는 인쇄용 프로토콜입니다.

LPR명(LPR Name)

연결하는 프린터의 공유명입니다.

타임아웃(Timeout)

일정 시간이 경과해도 프린트아웃되지 않는 경우, 네트워크 프린터와의 연결을 중단합니다.

네트워크 드라이브(Net Drive)

이더넷 경유로 네트워크 상의 드라이브에 파형데이터나 설정데이터를 저장할 수 있습니다.

FTP 서버(FTP Server)

파형/설정데이터를 저장하는 네트워크 상의 FTP 서버를 IP 주소로 지정합니다. DNS를 사용할 수 있는 환경에서는 IP 주소 대신에 이름(호스트명/도메인명)으로 지정할 수 있습니다.

로그인명(Login Name)

로그인명을 설정합니다. 사용할 수 있는 문자는 키보드 중의 모든 ASCII 문자입니다.

패스워드>Password)

로그인명에 대응하는 패스워드를 설정합니다. 사용할 수 있는 문자는 키보드 중의 모든 ASCII 문자입니다.

패시브 모드(Passive)

FTP 패시브 모드의 ON/OFF를 설정합니다.

FTP 패시브 모드는 데이터 전송용 포트번호를 FTP 클라이언트측에서 설정하는 모드입니다. 네트워크 드라이브에 외부 FTP 서버를 설정한 경우 등, 방화벽을 경유하여 액세스했을 때에 ON으로 합니다.

타임아웃(Time Out)

일정시간이 경과해도 송수신할 수 없는 경우, FTP 서버와의 연결을 중단합니다.

네트워크 드라이브에의 연결(Connect/Disconnect)

Connect 버튼을 누르면 설정한 네트워크 드라이브와 연결되어 파일일람(File List)에 네트워크 드라이브가 표시됩니다.

Disconnect 버튼을 누르면 네트워크 드라이브가 구분되어 파일일람(File List)에서 네트워크 드라이브가 삭제됩니다.

SNTP(SNTP)

본 기기의 일자시각을 SNTP(Simple Network Time Protocol) 을 사용하여 설정합니다. 본 기기의 전원을 켜고 꺼질 때 자동으로 일자시각을 조정할 수도 있습니다.

SNTP 서버(SNTP Server)

사용하는 SNTP 서버를 IP 주소로 지정합니다. DNS를 사용할 수 있는 환경에서는 IP 주소 주소 대신에 이름(호스트명/도메인명)으로 지정할 수 있습니다.

타임아웃(Timeout)

일정시간이 경과해도 SNTP 서버와 연결할 수 없는 경우 SNTP 서버와의 연결을 중단합니다.

시각조정의 실행(Adjust)

본 기기의 일자시각을 SNTP 서버의 일자시각에 맞추습니다.

자동조정(Adjust at Power ON)

네트워크에 연결된 상태에서 본 기기의 전원을 ON으로 하면 자동으로 SNTP 서버 시각에 본 기기의 일자시각을 맞추 수 있습니다.



- 일자시각의 설정에서 세계표준시간(그리니치 표준시)와의 시차가 설정되어 있는 경우에는 SNTP 서버에서 취득한 시각에 설정한 세계표준시간(그리니치 표준시)과의 시차를 계산한 시각이 됩니다.
 - SNTP 서버의 시각과 동기를 취하지 않는 경우에는 SNTP 서버 IP 주소를 설정하지 마십시오.
-

오토셋업(Auto Setup)

SCALE(수직축), TIME/DIV(수평축), 트리거 레벨 등의 설정을 입력신호에 적당한 값으로 자동으로 설정하는 기능입니다. 입력신호가 어떤 신호인지 잘 모를 때 편리한 기능입니다. 단, 입력신호에 따라서는 오토셋업기능이 작동하지 않는 경우도 있습니다. 오토셋업이 대상 외인 모듈도 있습니다.

오토셋업 후의 중심위치

오토셋업 후의 중심위치는 0V가 됩니다.

대상모듈

701250(HS10M12), 701251(HS1M16), 701255(NONISO_10M12), 701260(HV(with RMS)), 701261(UNIVERSAL), 701262(UNIVERSAL(AAF)), 701275(ACCL/VOLT), 720210(HS100M12), 720220(16CH VOLT)

대상채널

전 채널을 대상으로 오토셋업을 합니다.(로직CH 제외)

오토셋업 전에 표시되어 있던 파형

오토셋업을 하면 오토셋업 전에 표시되어 있던 파형은 소거됩니다.

오토셋업이 가능한 신호

아래와 같은 입력신호의 경우에 오토셋업을 사용할 수 있습니다.

- 모듈720210 장착 시 : 주파수 약50Hz~10MHz의 반복신호(단, 복잡한 것이 아닌 것)
모듈720210 비장착 시 : 주파수 약50Hz~1MHz의 반복신호(단, 복잡한 것이 아닌 것)
- 입력전압 절대값의 최대값이 20mV(1 : 1)~(최대 레인지× 10)



직류성분이나 주파수가 높은 성분을 포함하는 신호 등의 경우, 오토셋업 기능이 올바르게 동작하지 않는 경우가 있습니다.

오토셋업의 취소(Undo)

오토셋업 직전의 설정으로 되돌아갈 수 있습니다.

설정을 초기값으로 되돌리기(Initialize)

설정된 내용을 공장출하 시 설정(디폴트 설정)으로 되돌릴 수 있습니다. 이때까지의 설정을 취소하고 싶을 때나 처음부터 측정을 다시 할 때 등에 편리합니다. 설정을 공장출하시로 되돌리는 것을 디폴트 셋업이라고 합니다.

초기 값으로 되돌릴 수 없는 항목

아래 설정은 초기값으로 되돌릴 수 없습니다.

일자/시각의 설정, 통신에 관한 설정, 일본어/영어 언어 설정, 환경에 관한 설정

디폴트 셋업의 취소(Undo)

잘못하여 디폴트 셋업했을 때는 Undo 소프트 키를 눌러 디폴트 셋업 직전의 설정으로 되돌릴 수 있습니다.

모든 설정을 초기 값으로 되돌리는 경우

RESET 키를 눌러 전원 스위치를 ON으로 하면 일자/시각의 설정(표시의 ON/OFF는 초기화됩니다)과 내부 메모리에 저장된 설정 데이터를 제외한 모든 설정이 공장출하 시 설정 상태로 되돌아갑니다. 이 방법으로 초기화하면 설정을 원상태로 되돌릴 수는 없습니다.

설정데이터의 저장/리콜(Setup Data Store/Recall)

최대 3개의 설정데이터를 내부 메모리의 소정의 공간에 저장할 수 있습니다. 자주 사용하는 설정데이터를 저장하여 두면 편리합니다. 저장처의 번호를 다음 중 선택합니다.

1, 2, 3

이 번호를 지정하는 것만으로 간단히 설정 데이터의 저장, 리콜을 할 수 있습니다.

코멘트의 기능은 파형데이터의 저장과 동일합니다.

▶참조

교정(CAL)

교정의 실행(Execute Calibration)

다음 항목을 교정합니다. 정밀도 좋은 측정을 하고 싶을 때 실행하여 주십시오.

- 수직축의 그라운드 레벨

전원 스위치를 ON했을 때는 상기 내용의 교정을 실행합니다.

교정 시 주의

- 전원 ON일 때의 교정은 30분 이상 워밍업한 후 실행하여 주십시오. 전원 ON 직후에는 온도 등에 따라 드리프트 하는 경우가 있습니다.
- 5~40°C(23±5°C가 바람직)에서 온도가 안정되어 있을 때 실행하여 주십시오.
- 교정 시에는 신호를 입력하지 마십시오. 입력 신호를 인가한 상태에서는 정상적으로 교정을 실행할 수 없는 경우가 있습니다.

자동 교정 (Auto Calibration)

전원을 ON으로 하여 아래 시간이 경과한 후 처음으로 신호 불러오기를 시작했을 때 자동으로 교정을 실행합니다.

- 약3분 후
- 약10분 후
- 약30분 후, 이 이후에는 30분마다

스냅샷(SNAP SHOT)

현재 표시되어 있는 파형을 화면에 남깁니다. 파형 불러오기를 정지하지 않고 표시를 갱신할 수 있습니다. 파형을 비교하고 싶을 때 등에 편리합니다.

스냅샷 파형은 흰색으로 표시됩니다.

스냅샷 파형에 대하여 아래의 조작은 할 수 없습니다.

커서측정, 파형 파라미터의 자동측정, 줌, 연산

스냅샷 파형을 저장하거나 읽기를 할 수 있습니다.

클리어 트레이스(CLEAR TRACE)

화면표시되어 있는 모든 파형을 지웁니다.

표시포맷 변경 등의 조작을 하면 클리어 트레이스를 실행하기 전에 표시한 채널파형, 연산파형, 로드한 파형은 재표시됩니다.

스냅샷/클리어 트레이스가 무효일 때

- 통신기능에 의한 리모트상태일 때
- 프린터 출력 중, 오토셋업 중, 매체에의 액세스 중
- GO/NO-GO 판정 중, 액션 온 트리거 중, 검색 중

리모트 제어(Remote Ctrl)

PC에서 본 기기를 제어하는 경우의 통신인터페이스입니다. 상세한 내용에 관해서는 통신 인터페이스 사용자 매뉴얼 IM DL850-17JA를 읽어 주십시오.

통신인터페이스의 종류(Device)

USB, GP-IB, Network의 3 종류가 있습니다.



- 선택한 통신 인터페이스만을 사용하여 주십시오. 선택하지 않은 다른 통신 인터페이스도 동시에 커맨드를 송신하면 커맨드가 정상적으로 실행되지 않습니다.
- 본 기기가 PC와 통신을 하고 있어서 리모트 상태가 되어 있을 때 본 기기의 화면 상부 중앙에 REMOTE로 표시됩니다. 리모트 상태에서는 SHIFT+CLEAR TRACE 이외의 키는 작동하지 않습니다.

USB

USB를 사용하여 본 기기를 PC에 연결합니다.

USB 포트를 사용하여 본 기기와 PC를 연결하는 경우, 사전에 다음 사항을 실행하여 주십시오.

- 당사의 USB TMC(Test and Measurement Class)용 를 PC에 설치하여 주십시오. 당사의 USBTMC용 드라이버 다운로드 방법에 대해서는 구입처에 문의하시거나 당사 웹사이트(<http://www.yokogawa.co.jp/tm/>)에서 USB 드라이버 제공 페이지에 액세스하여 USB TMC용 드라이버를 다운로드하여 주십시오.
- 당사 이외의 USB TMC용 드라이버(또는 소프트웨어)는 사용하지 마십시오.

GP-IB

GP-IB를 사용하여 본 기기를 PC에 연결합니다.

주소(Address)

- 0~30의 범위로 설정할 수 있습니다.
- GP-IB로 연결할 수 있는 각 장치는 GP-IB 시스템 내에서 고유한 주소를 가집니다. 이 주소에 의해 다른 장치와 식별됩니다. 따라서, 본 기기를 PC 등에 연결할 때는 본 기기의 주소가 다른 기기와 겹치지 않도록 설정할 필요가 있습니다.



- 몇 개의 케이블을 연결하여 여러 개의 기기를 연결할 수 있습니다. 단, 1개의 버스 상에 컨트롤러를 포함한 15대 이상의 기기를 연결할 수는 없습니다.
- 여러 개의 기기를 연결할 때는 각각의 주소를 동일하게 설정할 수는 없습니다.
- GP-IB를 통하여 컨트롤러가 본 기기 또는 다른 디바이스와 통신하고 있을 때는 어드레스를 변경하지 마십시오.
- 기기 간을 연결하는 케이블은 2m 이하의 것을 사용하여 주십시오.
- 케이블 길이는 합계 20m를 초과하지 않도록 하여 주십시오.
- 통신을 하고 있을 때는 적어도 전체의 2/3 이상의 기기 전원을 ON으로 해둡니다.
- 여러 개의 기기를 연결할 때는 스타형 또는 리니어형의 결선으로 하여 주십시오. 루프형이나 패러렐형의 결선은 할 수 없습니다.

Network

이더넷을 사용하여 본 기기를 PC에 연결합니다.



-
- 이더넷으로 네트워크에 연결하는 경우 TCP/IP의 설정이 필요합니다.

▶참조

- 본 기기의 PC와의 연결에는 반드시 허브를 통하여 스트레이트 케이블을 사용하여 주십시오. 크로스 케이블에서의 1대1 연결에서는 동작을 보증할 수 없습니다.
 - 연결에는 사용하는 네트워크 환경(전송속도)에 대응한 케이블을 사용하여 주십시오.
 - UTP(Unshielded Twisted-Pair)케이블
 - STP(Shielded Twisted-Pair)케이블
-

시스템 설정(System Configuration)

아래의 설정을 할 수 있습니다.

- 본 기기의 일자시각
- 언어
- 클릭음 ON/OFF
- 액정화면 조정
- 내부메모리 포맷
- USB 키보드 언어
- USB 통신기능

일시설정(Date/Time)

본 기기의 일자시각입니다.

표시의 ON/OFF(Display)

본 기기의 화면에 표시/미표시를 설정합니다.

표시포맷(Format)

아래 중 한가지를 포맷으로 표시할 수 있습니다.

2010/06/30(년/월 (숫자)/日)

30/06/2010(일/월 (숫자)/년)

30-JUN-10(일-월 (영어-년(아래 2자리수)))

30 JUN 2010(일 월 (영어)년)

일시설정(Date/Time)

일자시각을 설정합니다.

그리니치 표준시와의 시차(Time Diff• GMT)

세계표준시간(그리니치 표준시)와 본 기기를 사용하는 지역의 시차를 설정합니다.

설정 범위 : -12시간 00~13시간 00분의 범위에서 설정합니다.

예를 들면, 일본의 표준시는 그리니치 표준시보다 9시간 빠릅니다. 이 경우 Time Hour를 「9」, Minute를 「00」로 설정합니다.

표준시의 확인방법

본 기기를 사용하는 지역의 표준시를 다음 중 한가지 방법으로 확인하여 주십시오.

- 자기 PC의 「일자・시각에 관한 설정」에서 확인하여 주십시오.
- 오른쪽 URL에서 확인하여 주십시오. <http://www.worldtimeserver.com/>



- 본 기기는 서머타임 설정을 지원하지 않습니다. 서머타임을 설정하는 경우에는 세계표준시와의 시차를 다시 설정하여 주십시오.
- 날짜/시각의 설정값은 내장 리튬 전지로 백업되므로 전원을 꺼도 유지됩니다.
- 본 기기는 윤년 데이터를 가지고 있습니다.

시각동기기능(Time Synchro, 옵션)

GPS(Global Positioning System)의 시각과 동기시키기 위하여 IRIG(Inter Range Instrumentation Group)신호에 의한 시각 동기를 실시하는 기능입니다. 이 기능에는 「Unlock」, 「Lock」, 「Stable」의 3가지 상태가 있습니다. IRIG 신호를 정상적으로 수신하면 「Lock」상태가 되고, 본 기기가 시각정보를 받아들입니다.

시각동기기능 ON/OFF(Time Synchro)

IRIG(Inter Range Instrumentation Group) 신호에 의한 시각동기를 실행/미실행을 설정합니다.

IRIG 코드의 포맷(IRIG Format)

IRIG 코드의 포맷을 A 또는 B에서 선택합니다.

IRIG 코드의 변조 타입(Modulation)

IRIG 코드의 변조 타입을 AM 또는 Pulse-width Code(PWCode)에서 선택합니다.

입력임피던스(Impedance)

입력임피던스를 50Ω 또는 5kΩ에서 선택합니다.



시각 동기 기능에는 「Unlock」, 「Lock」, 「Stable」의 3가지 상태가 있습니다. IRIG 신호를 정상적으로 수신하면 「Lock」상태로 이행합니다. 1초 경과하면 시각의 취득과 동기가 가능해집니다. 「Lock」상태로 이행 후 몇분만에 「Stable」상태가 됩니다. 「Stable」상태란 본 기기의 내부 클럭과 GPS가 10ppm 이내로 동기한 상태입니다.

언어(Language)

설정 메뉴, 메시지에서 사용하는 언어를 설정할 수 있습니다.

언어의 종류는 사용하는 제품에 따라 다릅니다.

액정화면의 조정(LCD)

액정화면을 끄거나 밝기를 조정할 수 있습니다.

밝기 조정(Brightness)

1(어둡다)~10(밝다)의 범위로 밝기를 조정할 수 있습니다. 액정화면의 밝기를 어둡게 하거나 화면을 관찰할 필요가 없을 때 액정화면을 꺼두면 액정화면의 수명이 연장됩니다.

액정화면의 소등(LCD Turn OFF)

액정화면을 끌 수 있습니다. 액정화면이 꺼진 상태에서 아무 키나 누르면 액정화면이 점등합니다.

액정화면의 오토오프(Auto OFF)

일정시간, 패널 키를 조작하지 않으면 자동으로 액정화면이 꺼집니다. 아무 키나 누르면 액정화면이 점등합니다.

저장매체의 포맷(Storage Manager)

저장매체를 포맷할 수 있습니다.



포맷을 실행하면 저장매체에 저장한 모든 데이터가 소거됩니다.

USB 키보드의 언어(USB Keyboard)

USB 키보드에서 파일명이나 코멘트 등을 입력할 때의 USB 키보드 언어를 영어(English) 또는 일본어(Japanese)에서 선택합니다.

USB 통신기능(USB Function)

USB를 사용하여 본 기기를 PC에 연결할 때의 통신기능을 설정합니다.

- TMC : USBITMC(Test and Measurement Class)를 사용하여 PC에서 본 기기를 제어합니다.
USB 포트를 사용하여 본기기와 PC 을 연결할 경우 사전에 다음 사항을 실행하여 주십시오.
 - 당사의 USB TMC용 드라이버를 PC에 설치하여 주십시오.
 - 당사 이외의 USB TMC용 드라이버(또는 소프트웨어)는 사용하지 마십시오.
- Storage: PC에서 본 기기를 USB 스토리지 디바이스로서 기능시킵니다.
 - USB TMC용 드라이버를 PC에 설치할 필요는 없습니다.



-
- 당사의 USB TMC용 드라이버 다운로드 방법에 대해서는 구입처에 문의하시거나 당사 웹사이트(<http://www.yokogawa.co.jp/tm/>)에서 USB 드라이버 제공 페이지에 액세스하여 USB TMC용 드라이버를 다운로드하여 주십시오.
 - Storage에서는 본 기기의 내장 하드디스크에만 스토리지 디바이스로서 액세스할 수 있습니다. 본 기기의 USB 포트와 연결된 저장매체에는 액세스할 수 없습니다.
 - PC에서 본 기기의 내장 하드디스크에 액세스할 때는 데이터의 읽기, 쓰기, 삭제 이외의 조작은 절대로 하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
 - Storage에서 file access 중일 때는 USB 케이블을 빼거나 본 기기의 전원을 끄지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
-

환경설정(Preference)

전원 ON 시의 액션(Power On Action)

파형 불러오기 시작의 ON/OFF(Start)

전원 ON 시에 파형 불러오기를 시작함(ON)/시작하지 않음(OFF)을 설정합니다.

액션기능의 ON/OFF(Act on)

전원 ON 시에 액션기능을 유효하게 실행함(ON)/실행하지 않음(OFF)를 설정합니다.

- ON : 전원 ON 시에 액션모드를 전원OFF 시의 설정으로 합니다.
- OFF : 전원 ON 시에 액션모드를 OFF로 합니다.

로직설정(Logic Setup)

로직채널의 표시방법(Numer cal Format)

로직파형의 수치 모니터의 표시방법을 2진법(Bit) 또는 16진법(Hex)에서 선택합니다.

커서의 읽기 순서(Cursor Order)

로직입력의 비트데이터를 어떤 쪽의 방향에서 불러올 것인지를 선택합니다.

- 1->8 : 비트1에서 비트8
- 8->1 : 비트8에서 비트1

비트데이터의 표시순서(Bit Order)

로직입력의 비트데이터를 어떤 쪽의 방향에서 불러올 것인지를 선택합니다.

- 1->8 : 비트1에서 비트8
- 8->1 : 비트8에서 비트1

터미널 설정(Terminal Setup)

리모트신호의 High(STOP)의 유효/무효(Remote Stop)

리모트신호의 High(STOP)에 대해 무시함(ON)/무시하지 않음(OFF)을 선택합니다.

트리거출력신호(Trigger Out)

트리거출력단자로부터 출력하는 신호의 종류를 통상(Normal) 또는 펄스(Pulse)에서 선택합니다.

트리거출력신호의 펄스폭(Pulse Width)

트리거출력신호를 펄스로 설정한 경우의 펄스폭 종류를 1msec, 50msec, 100msec, 500msec에서 선택합니다.

표시 설정(Display Setup)

메뉴 표시의 글꼴 크기(Menu Font Size)

메뉴표시의 글꼴 크기를 소(Small) 또는 대(Large)에서 선택합니다.

메뉴 표시의 배경색(Base Color)

메뉴표시의 배경색을 파란색(Blue) 또는 회색(Gray)에서 선택합니다.

스케일값 표시의 글꼴 크기(Scale Font S ze)

스케일값 표시의 글꼴 크기를 소(Small) 또는 대(Large)에서 선택합니다.

스케일값을 표시하는 항목(Scale On Item)

스케일값 표시를 ON으로 했을 때 표시하는 항목을 설정합니다.

- ALL : 수직축(V Scale)과 수평축(Time Scale)을 표시
- Time Scale : 수평축(Time Scale)만을 표시

레벨인디케이터 표시의 ON/OFF(Level Indicator)

각 파형의 레벨을 표시하는 레벨인디케이터를 표시(ON)/표시하지 않음(OFF)을 선택합니다. 파형표시윈도우의 오른쪽에 표시됩니다.

휘도(Intensity)

계수선(Grid), 커서(Cursor) 및 마커(Marker)의 휘도를 1~8 단계에서 설정할 수 있습니다.

키/노브설정(Key/Knob Setup)**클릭음의 ON/OFF(Click Sound)**

본 기기의 조그셔틀을 조작했을 때의 클릭음을 ON/OFF할 수 있습니다.

시작/정지 키의 응답시간(START/STOP Response Time)

시작/정지 키의 응답시간을 즉시(Quick)/1초 이상(> 1sec)에서 선택합니다.

키프로텍트(Key Protect)

현재의 DL850/DL850V의 상태를 미준비로 변경하지 않도록 조작키를 lock합니다.

- 타입(Type)
키프로텍트의 대상을 모든 키로 할 것인가(ALL), START/STOP 키를 대상에서 제외할 것인가(Except START/STOP)를 선택합니다.
- 해제방법(Release Type)
키프로텍트의 해제방법으로 KEY PROTECT 키(Key)나 패스워드를 입력하는가(Password)를 선택합니다.
- 패스워드(Password)
키프로텍트를 해제하는 패스워드를 8문자 이내의 영숫자로 설정합니다. 패스워드를 잊어버린 경우에는 RESET 키를 누르면서 전원을 ON하면 키프로텍트가 해제됩니다. 단, 모든 설정값이 초기화됩니다.

▶참조

셀프테스트(Self test)

메모리나 키보드 등이 정상적으로 동작하고 있는지를 테스트할 수 있습니다.

테스트의 종류(Type)

아래의 항목을 테스트할 수 있습니다.

키테스트(Key Board)

프론트패널의 조작키에 대한 정상여부를 테스트합니다. 누른 키의 명칭이 반전표시되면 정상입니다.

메모리 테스트(Memory)

내부메모리의 정상여부를 테스트합니다. 「Test Completed.」가 표시되면 정상입니다. 에러인 경우에는 「Failed」가 표시됩니다.

SD 메모리카드 테스트(SD CARD)

SD 메모리카드의 정상여부를 테스트합니다.「Test Completed.」가 표시되면 정상입니다. 에러인 경우에는 「Failed」가 표시됩니다.

하드디스크 드라이브 테스트(HDD)

내장/외장 하드디스크 드라이브의 정상여부를 테스트합니다.「Test Completed.」가 표시되면 정상입니다. 에러인 경우에는 「Failed」가 표시됩니다.

프린터 테스트(Printer)

옵션의 내장 프린터의 정상여부를 테스트합니다. 음영이 올바르게 인쇄되면 정상입니다. 에러인 경우에는 올바르게 인쇄되지 않습니다.

버전 업(Version Up)

펌웨어의 버전 업 시에 조작합니다. 조작방법이나 업 데이터에 관해서는 구입처로 문의하여 주십시오.

테스트의 실행(Test Exec)

선택된 항목의 셀프테스트를 시작합니다.

셀프테스트에서 에러가 된 경우

아래의 조작을 해도 에러가 되는 경우에는 구입처로 연락하여 주십시오.

- 다시 셀프테스트를 여러회 실행합니다.
- 테스트대상매체가 삽입되어 있는지 확인합니다.
- 내장 프린터에 종이가 올바르게 셋팅되어 있는지, 또한 종이가 끼어있는지 확인합니다.

오버뷰(Overview)

본 기기에 관한 다음의 정보를 표시할 수 있습니다.

- Model : 형명
- Record Length : 레코드 길이
- Serial Number : 계기번호
- Product ID : 각 기기에 부가되어 있는 고유의 번호. 유상 옵션의 확장 시에 필요합니다.
- Slot : 삽입되어 있는 모듈명
- Options : 옵션
- Default Language : 디폴트언어
- Firm Version : 펌웨어의 버전No.
- FPGA1/2 Version : FPGA1/2의 버전No.

* 701265, 701280 및 720240는 모듈내부에 CPU와 펌웨어를 내장하고 있습니다. 이들 모듈이 삽입되어 있는 슬롯에는 모듈 내부에 설치되어 있는 펌웨어의 버전도 화면 상에 표시됩니다.

- 701265의 경우

예 : 701265 A.AA

「A.AA」는 모듈 내부에 설치되어 있는 펌웨어의 버전입니다.

- 701280 또는 720240의 경우

예 : 701280 B.BB/C.CC

「B.BB」는 모듈 내부에 설치되어 있는 펌웨어의 버전입니다. 「C.CC」는 DL850/DL850V 본체에 내장되어 있어 701280(FREQ)에 설치 가능한 펌웨어의 버전입니다. 상기의 2개 버전이 일치하는 경우에는 여기의 버전 표시는 1개만 됩니다.

키프로텍트(KEY PROTECT)

현재의 DL850/DL850V 상태를 미준비로 변경하지 않도록 조작키를 lock합니다. 키를 lock하면 KEY PROTECT 키 이외에는 조작할 수 없습니다. USB 마우스나 USB 키보드에서의 조작도 할 수 없습니다.

▶참조

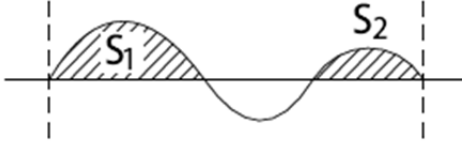
NUM LOCK

CH1~CH16 키를 수치 값 입력키로 사용할 때 누릅니다. 각 CH 키의 오른쪽 위에 표시되어 있는 흰색의 수치, 부호, 단위의 접두어, 지수 및 확정(ENTER)을 입력할 수 있습니다.

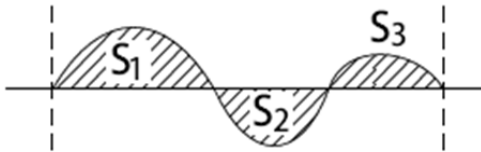
부록

부록1 파형의 면적을 구하는 방법

Integ1TY인 경우

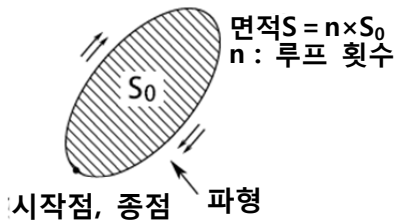


Integ2TY인 경우

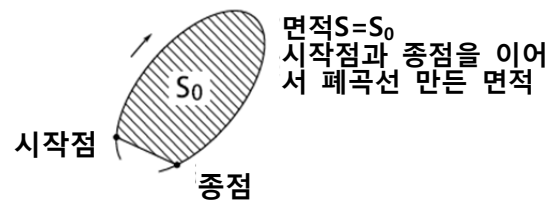


Integ1XY인 경우

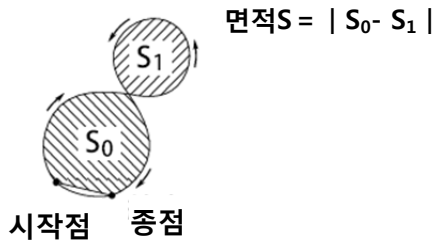
(1) 여러 개의 루프인 경우



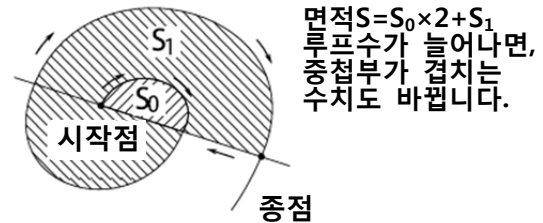
(2) 닫히지 않은 곡선의 경우



(3) 8자 루프를 그리는 경우

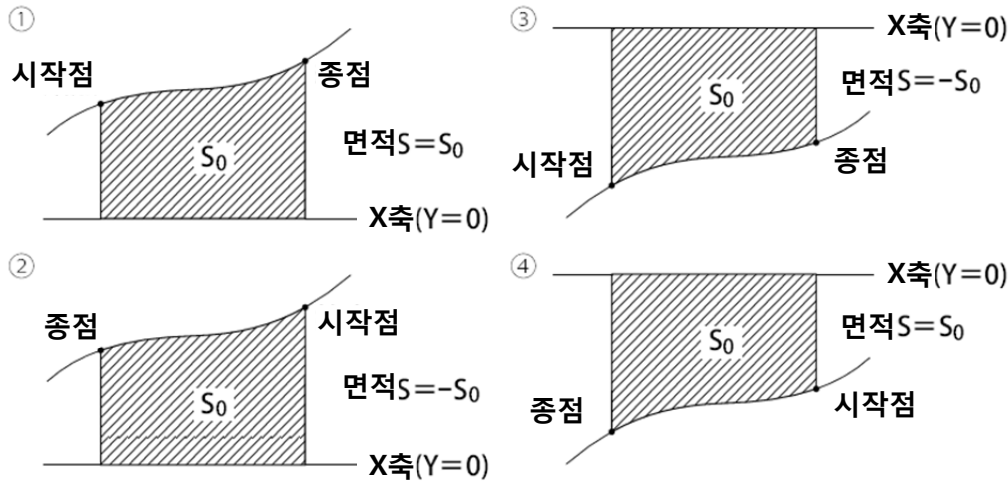


(4) 소용돌이 루프를 그리는 경우

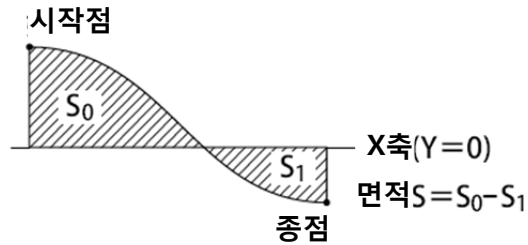


Integ2XY인 경우

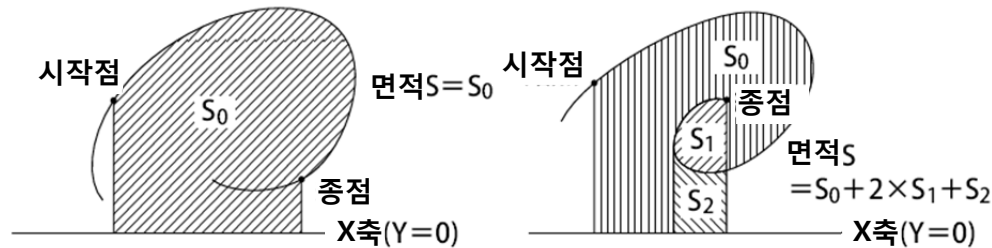
(1) X데이터에 대하여 1개의 Y데이터가 대응하는 경우



(2) 진폭에 음(마이너스)의 파형이 있는 경우



(3) X데이터에 대하여 여러 개의 Y데이터가 대응하는 경우



부록2 사용자 정의연산에 관하여(옵션)

디지털필터

종류

| 타입 | 밴드 |
|------------|---------------------------|
| Gauss(가우스) | LowPass |
| Sharp(샤프) | LowPass/HighPass/BandPass |
| IIR(버터워드) | LowPass/HighPass/BandPass |

필터의 차수

필터의 차수에 관해서는 아래 내용을 참고하여 주십시오.

| 필터 | 밴드 | 2% | 5% | 10% | 20% | 30% (컷오프) |
|------------|----------|-----|----|-----|-----|-----------|
| Gauss(가우스) | LowPass | 49 | 21 | 9 | 5 | 5 |
| Sharp(샤프) | LowPass | 88 | 36 | 18 | 9 | 8 |
| IIR(버터워드) | HighPass | 159 | 65 | 33 | 17 | 13 |
| | LowPass | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| | HighPass | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |

각 필터의 특성

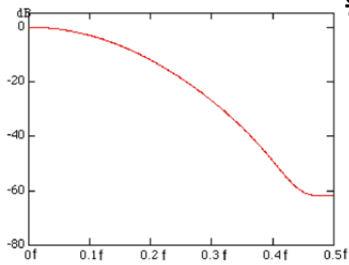
| 필터 | 패스밴드 리플 | 감쇠 정도 | 스탑 밴드 감쇠량 | 위상 |
|-------|---------|--|-----------|--------------|
| Gauss | 0dB | *1 | - | 직선 위상 |
| Sharp | ± 0.3dB | -40dB at 1oct(Lowpass)、 -40dB at -1oct(Highpass) | -40dB | 직선 위상 |
| | | | - | 직선 위상 |
| IIR | 0dB | -5dB at 1/6oct(Lowpass)、 -20dB at -1oct(Highpass) | - | 직선 위상이 아님 |
| | | | - | |

*1 Gauss인 경우에는 감쇠량 : -3.0×(f/fc)2dB(f : 주파수, fc : 컷오프주파수)

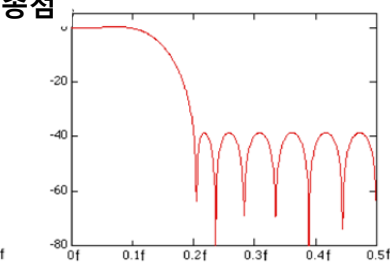
각 필터의 주파수 특성 예

f : 샘플링주파수(Hz)

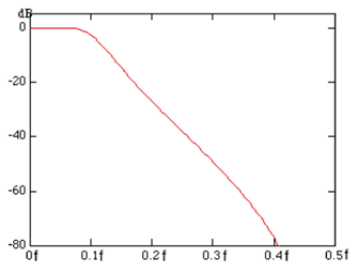
Gauss(컷오프 10%)



Sharp(Low Pass, 컷오프 10%)



IIR(Low Pass, 컷오프 10%)



필터 차수가 높을수록 연산에 시간이 걸립니다.

힐버트 함수(HLBT)

통상적으로 우리들이 보고 있는 실시간신호를 해석하는 경우에 이 신호를 복소함수의 실부라고 생각하고 실제 해석을 복소함수로 하면 편리합니다.

실시간신호를 함수의 실부라고 생각한 경우, 허부는 실부의 힐버트 변환으로 구합니다.

힐버트 변환은 변환에 의해 독립 변수의 차원을 바꾸지 않습니다. 시간신호의 힐버트 변환은 또 하나의 시간신호가 됩니다.

힐버트 변환에서는 다음과 같은 변환을 실시하고 있습니다.

시간영역의 신호를 변환할 때는 우선, 신호를 주파수 영역으로 푸리에 변환하고, 다음으로 각 주파수 성분의 위상을 정(+)의 주파수는-90deg, 부(-)의 주파수는+90deg 이동합니다. 마지막으로 역(逆)푸리에로 변환하면 힐버트 변환이 완료됩니다.

사용 예

- 힐버트 변환을 이용하면 인벨로프 파형을 해석할 수 있습니다.

AM 변조: $\text{SQRT}(C1 \times C1 + \text{HLBT}(C1) \times \text{HLBT}(C1))$

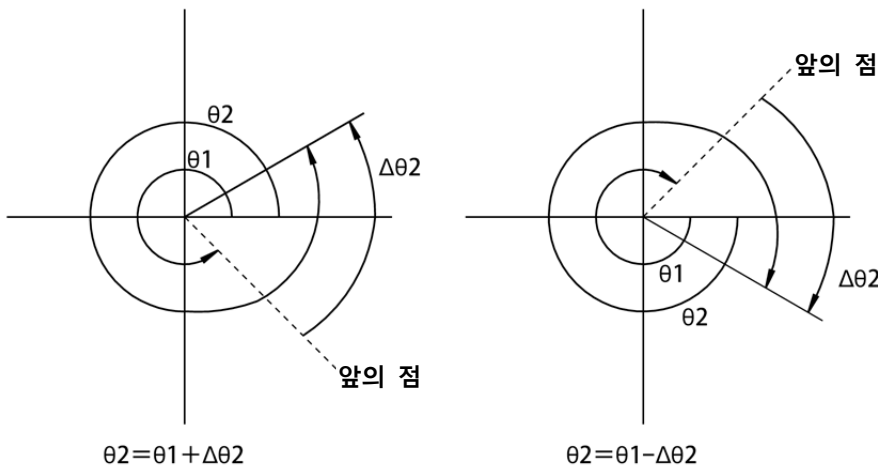
FM 변조파의 복호: $\text{DIF}(\text{PH}(C1, \text{HLBT}(C1)))$

위상함수PH

위상함수 $\text{PH}(X1, Y1)$ 는 $\tan^{-1}(X1/Y1)$ 을 계산합니다.

단, 위상함수는 앞의 점 위상을 고려하여 값이 $\pm \pi$ 이상이 되어도 계속해서 가산합니다(ATAN 함수는 $\pm \pi$ 로 반복합니다).

단위는 라디안입니다.

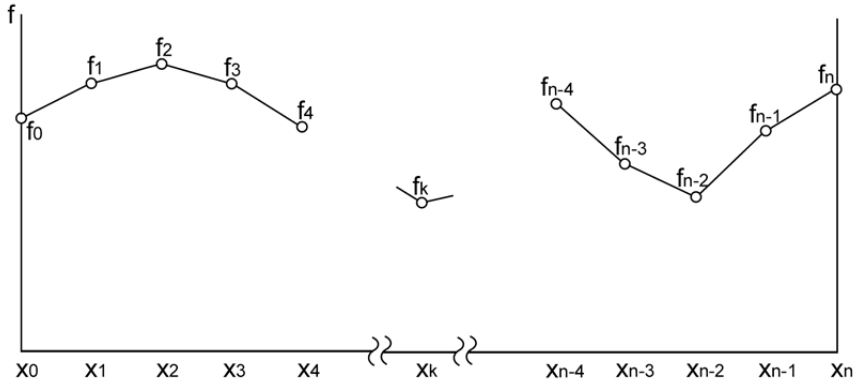


미분과 적분(DIF, DDIF, INTG, IINTG)

미분(DIF, DDIF)

1차, 2차 미분 값의 연산은 5차 라그랑주의 내삽공식으로 그 점의 전후를 포함한 5점 값으로부터 1점의 데이터를 구합니다.

아래 그림은 샘플링 타임 $x_0 \sim x_n$ 에 대한 데이터 $f_0 \sim f_n$ 를 가리킵니다. 이 데이터에 대한 미분, 적분값은 다음과 같이 연산됩니다.



• 1차 미분값의 연산식 (DIF)

$$\text{점 } x_0 \quad f'_0 = \frac{1}{12h} [-25f_0 + 48f_1 - 36f_2 + 16f_3 - 3f_4]$$

$$\text{점 } x_1 \quad f'_1 = \frac{1}{12h} [-3f_0 - 10f_1 + 18f_2 - 6f_3 + f_4]$$

$$\text{점 } x_2 \quad f'_2 = \frac{1}{12h} [f_0 - 8f_1 + 8f_3 - f_4]$$

$$\text{점 } x_k \quad f'_k = \frac{1}{12h} [f_{k-2} - 8f_{k-1} + 8f_{k+1} - f_{k+2}]$$

$$\text{점 } x_{n-2} \quad f'_{n-2} = \frac{1}{12h} [f_{n-4} - 8f_{n-3} + 8f_{n-1} - f_n]$$

$$\text{점 } x_{n-1} \quad f'_{n-1} = \frac{1}{12h} [-f_{n-4} + 6f_{n-3} - 18f_{n-2} + 10f_{n-1} + 3f_n]$$

$$\text{점 } x_n \quad f'_n = \frac{1}{12h} [3f_{n-4} - 16f_{n-3} + 36f_{n-2} - 48f_{n-1} + 25f_n]$$

$h = \Delta x$ 는 샘플링 주기(s)(예 5kHz일 때 $h=200 \times 10^{-6}$)

• 2차 미분값의 연산식 (DDIF)

$$\text{점 } x_0 \quad f''_0 = \frac{1}{12h^2} [35f_0 - 104f_1 + 114f_2 - 56f_3 + 11f_4]$$

$$\text{점 } x_1 \quad f''_1 = \frac{1}{12h^2} [11f_0 - 20f_1 + 6f_2 + 4f_3 - f_4]$$

$$\text{점 } x_2 \quad f''_2 = \frac{1}{12h^2} [-f_0 + 16f_1 - 30f_2 + 16f_3 - f_4]$$

$$\text{점 } x_k \quad f''_k = \frac{1}{12h^2} [-f_{k-2} + 16f_{k-1} - 30f_k + 16f_{k+1} - f_{k+2}]$$

$$\text{점 } x_{n-2} \quad f''_{n-2} = \frac{1}{12h^2} [-f_{n-4} + 16f_{n-3} - 30f_{n-2} + 16f_{n-1} - f_n]$$

$$\text{점 } x_{n-1} \quad f''_{n-1} = \frac{1}{12h^2} [-f_{n-4} + 4f_{n-3} + 6f_{n-2} - 20f_{n-1} + 11f_n]$$

$$\text{점 } x_n \quad f''_n = \frac{1}{12h^2} [11f_{n-4} - 56f_{n-3} + 114f_{n-2} - 104f_{n-1} + 35f_n]$$

적분(INTG, IINTG)

1차, 2차 적분값의 연산은 사다리꼴 공식을 사용하여 구합니다.

- 1차적분값의 연산식 (INTG)

$$\text{점 } x_0 \quad I_0 = 0$$

$$\text{점 } x_1 \quad I_1 = \frac{1}{2}(f_0 + f_1)h$$

$$\text{점 } x_2 \quad I_2 = \frac{1}{2}(f_0 + f_1)h + \frac{1}{2}(f_1 + f_2)h = I_1 + \frac{1}{2}(f_1 + f_2)h$$

$$\text{점 } x_n \quad I_n = I_{n-1} + \frac{1}{2}(f_{n-1} + f_n)h$$

- 2차적분값의 연산식 (IINTG)

$$\text{점 } x_0 \quad II_0 = 0$$

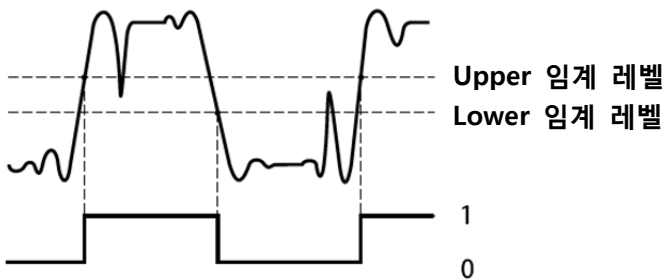
$$\text{점 } x_1 \quad II_1 = \frac{1}{2}(I_0 + I_1)h$$

$$\text{점 } x_2 \quad II_2 = \frac{1}{2}(I_0 + I_1)h + \frac{1}{2}(I_1 + I_2)h = II_1 + \frac{1}{2}(I_1 + I_2)h$$

$$\text{점 } x_n \quad II_n = II_{n-1} + \frac{1}{2}(I_{n-1} + I_n)h$$

2차화 연산(BIN)

설정된 임계 레벨을 이용하여 2차화 연산을 실시합니다.



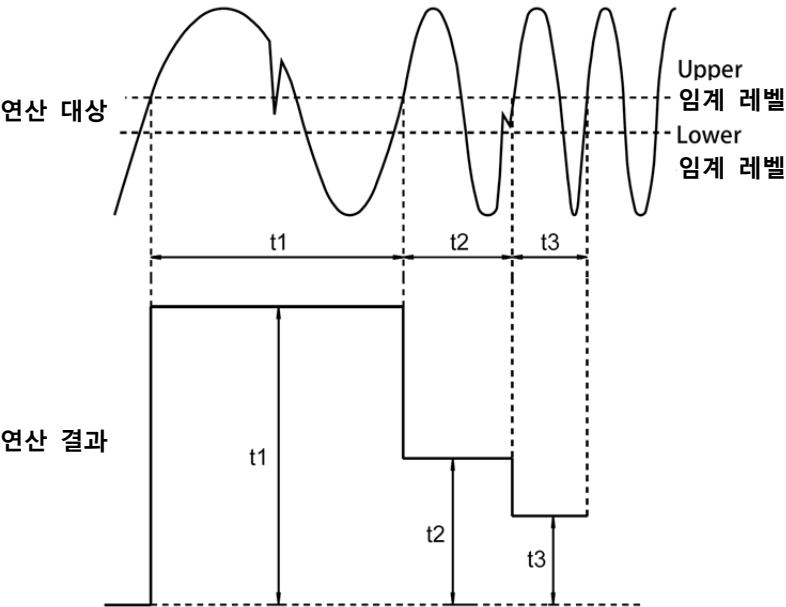
펄스폭 연산

설정된 임계 레벨에 대하여 2차화 연산 실시하고, 펄스 폭의 시간을 그 구간의 Y축값으로 플롯합니다.

구간으로서 다음 4가지를 선택할 수 있습니다.

- PWHH 시작에서 다음 시작까지
- PWHL 시작에서 다음 끝까지
- PWLH 끝에서 다음 시작까지
- PWLL 끝에서 다음 끝까지
- PWXX 시작 또는 끝에서 다음의 시작 또는 끝까지
- FV PWHH의 역수

예 PWHH의 경우



FFT 함수 - 사용자 정의

리니어 스펙트럼의 각 주파수 성분 G를
 $G=R+jI$ (R : 실부 I : 허부)
라고 합니다.

리니어 스펙트럼

리니어 스펙트럼은 FFT 연산에서 직접 구할 수 있는 스펙트럼입니다. 측정 파형에 포함되는 각 주파수 성분의 진폭과 위상을 알 수 있습니다. 1 또는 2신호의 리니어 스펙트럼으로부터 파워 스펙트럼이나 크로스 스펙트럼 등을 구할 수 있습니다.

FFT 연산은 복호 연산이므로, 리니어 스펙트럼에서는 주파수 성분의 실부 (Real Part)와 허부(Imaginary Part)를 얻을 수 있습니다. 이 결과에서 리니어 스펙트럼의 진폭이나 위상도 구합니다.

본 기기에서는 다음과 같은 스펙트럼을 구할 수 있습니다.

| 항목 | 연산식 | 연산 내용 |
|-------|-----------|-----------------------------------|
| 실부 | LS-REAL | R |
| 허부 | LS-IMAG | I |
| 진폭 | LS-MAG | $\sqrt{(R^2+I^2)}$ |
| 대수 진폭 | LS-LOGMAG | $20 \times \log \sqrt{(R^2+I^2)}$ |
| 위상 | LS-PHASE | $\tan^{-1}(I/R)$ |

대수 진폭의 기준값(0dB): 1Vpeak

파워 스펙트럼

파워 스펙트럼은 측정 신호에 포함되는 각 주파수 성분의 파워(제곱값)을 나타내며, 리니어 스펙트럼과 그 공역 복소 수와의 곱으로 구합니다. 위상 정보는 가지고 있지 않습니다.
본 기기에서는 다음과 같은 스펙트럼을 구할 수 있습니다.

| 항목 | 연산식 | 연산 내용 |
|-------|-----------|--|
| 진폭 | PS-MAG | 직류 성분 $R^2 + I^2$ 교류 성분 $(R^2 + I^2)/2$ |
| 대수 진폭 | PS-LOGMAG | 직류 성분 $10 \times \log(R^2 + I^2)$ 교류 성분 $10 \times \log\{(R^2 + I^2)/2\}$ |

대수 진폭의 기준값(0dB): $1V_{rms}^2$

파워 스펙트럼 밀도

파워 스펙트럼 밀도는 단위주파수당 파워 스펙트럼을 나타냅니다. 파워 스펙트럼을 해석했을 때의 주파수분해능 Δf 으로 나누어 구합니다. 윈도우 함수에 따라 연산 내용이 다릅니다.
파워 스펙트럼 밀도는 다른 주파수 밴드에서 해석한 파워 스펙트럼을 비교할 때 사용합니다.
단, 정현파와 같은 선 스펙트럼의 신호에 대해서는 필요 없습니다.
본 기기에서는 다음과 같은 스펙트럼을 구할 수 있습니다.

| 항목 | 연산식 | 연산 내용 |
|-------|------------|---|
| 진폭 | PSD-MAG | PS-MAG/ $(\Delta f \times k)$ |
| 대수 진폭 | PSD-LOGMAG | $10 \times \log PS-MAG / (\Delta f \times k)$ |

대수 진폭의 기준값(0dB): $1V_{rms}^2$

오버올값

오버올값이란 신호에 포함되는 주파수 스펙트럼에서 전체 실효값을 구한 것입니다. 오버올값은 각 주파수의 파워 스펙트럼을 합하여 그 평방근 연산으로 구합니다.

오버올 값 = $\sqrt{\frac{2 \times PS_0 + \sum PS_i}{k}}$ (Vrms)

파워 스펙트럼연산(PS 또는 PSD)을 선택한 채널이 파형 파라미터의 자동측정 중(MEASURE : ON)이며 Rms : ON 일 때 화면 상에 「Rms=오버올값」으로 표시됩니다.
단, 시간 윈도우가 Exponential(지정 윈도우)일 때는 오버올값은 표시되지 않습니다.

k

k는 선택한 시간 윈도우에 따라 다음과 같습니다.

| 시간 윈도우의 종류 | k |
|------------------|---------|
| Rect(직사각형 윈도우) | 1 |
| Hanning(해닝 윈도우) | 1.5 |
| FlatTop(플랫탑 윈도우) | 3.19693 |
| Hamming(해밍 윈도우) | 1.3628 |

크로스 스펙트럼

크로스 스펙트럼은 2개의 신호에서 구합니다. 한쪽 신호의 리니어 스펙트럼(Gy)과 다른쪽 신호의 리니어 스펙트럼 (Gx)의 공역 복소수(Gx*)와의 곱으로 구합니다.

2개의 신호의 리니어 스펙트럼을

$G_x = R_x + jI_x$

$G_y = R_y + jI_y$

이라고 하면, 크로스 스펙트럼 Gyx는

$G_{yx} = G_y \times G_x^*$
 $= (R_y + jI_y)(R_x - jI_x) = R_{yx} + jI_{yx}$

단, $R_{yx} = R_y R_x + I_y I_x$

$I_{yx} = R_x I_y - R_y I_x$

본 기기에서는 다음과 같은 스펙트럼을 구할 수 있습니다.

| 항목 | 연산식 | 연산 내용 |
|-------|-----------|--|
| 실부 | CS-REAL | $R_{yx}/2$ |
| 허부 | CS-IMAG | $I_{yx}/2$ |
| 진폭 | CS-MAG | $\sqrt{(R_{yx}^2 + I_{yx}^2)}/2$ |
| 대수 진폭 | CS-LOGMAG | $10 \times \log(\sqrt{(R_{yx}^2 + I_{yx}^2)}/2)$ |
| 위상 | CS-PHASE | $\tan^{-1}(I_{yx}/R_{yx})$ |

전달함수

전달함수는 전달계의 입력과 출력 주파수 특성을 나타낸 것입니다. 전달함수는 각 주파수의 출력 리니어 스펙트럼 Gy와 입력스펙트럼 Gx의 비로 구합니다. 또한, 다음 식에서 전달함수를 출력 크로스 스펙트럼 Gyx와 입력 파워 스펙트럼 Gxx와의 비로 정의할 수 있음을 알 수 있습니다.

전달함수 $= G_y/G_x = (G_y \times G_x^*)/(G_x \times G_x^*) = G_{yx}/G_{xx}$
 $= (R_{yx} + jI_{yx})/(R_x^2 + I_x^2)$

본 기기에서는 다음 항목을 구할 수 있습니다.

| 항목 | 연산식 | 연산 내용 |
|-------|-----------|---|
| 실부 | TF-REAL | $R_{yx}/(R_x^2 + I_x^2)$ |
| 허부 | TF-IMAG | $I_{yx}/(R_x^2 + I_x^2)$ |
| 진폭 | TF-MAG | $\sqrt{(R_{yx}^2 + I_{yx}^2)}/(R_x^2 + I_x^2)$ |
| 대수 진폭 | TF-LOGMAG | $20 \times \log \sqrt{(R_{yx}^2 + I_{yx}^2)}/(R_x^2 + I_x^2)$ |
| 위상 | TF-PHASE | $\tan^{-1}(I_{yx}/R_{yx})$ |

또한, 전달함수의 진폭은 출력 리니어 스펙트럼과 입력 리니어 스펙트럼과의 진폭비, 위상은 상호 위상차를 나타냅니다.

코히런스 함수

전달계 입력신호에 의해 생기는 출력 파워와 전 출력 파워와의 비를 나타낸 것입니다.

코히런스 함수 $= G_{yx} \times G_{yx}^* / (G_{xx} \times G_{yy})$

| 항목 | 연산식 | 연산 내용 |
|----|--------|---|
| 위상 | CH-MAG | $\tan^{-1}(R_{yx}^2 + I_{yx}^2)/(G_{xx} \times G_{yy})$ |

한편, 출력 신호가 모두 입력 신호에 의한 것이라면, 코히런스 함수는 1이 되며, 비교가 작아짐에 따라 1 이하가 됩니다. 즉, 코히런스 함수는 항상 0~1의 값을 가집니다.

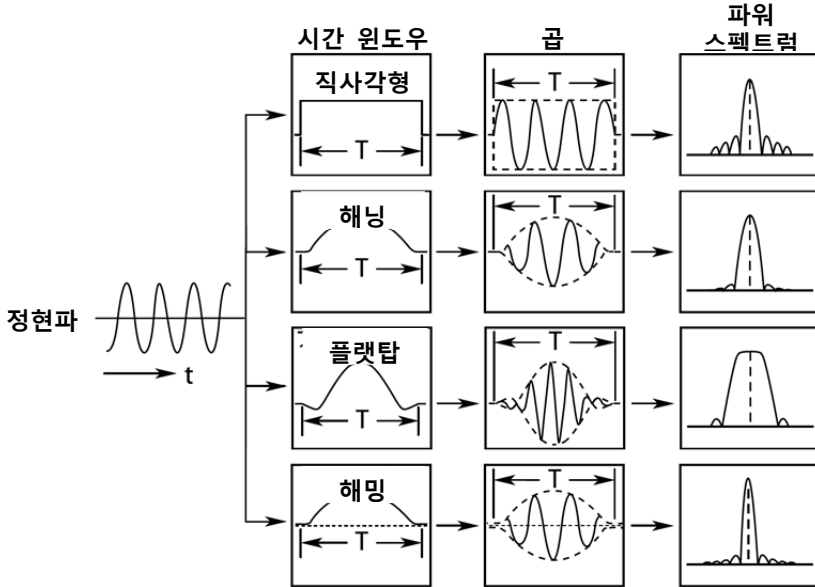


코히런스 함수는 1회의 데이터 불러오기에서는 전 주파수에 걸쳐 1이 됩니다. 또, 반드시 연산의 주파수 에버리징을 실시하여 주십시오.

시간 윈도우에 관하여

시간 윈도우는 직사각형(rectangle) 윈도우/ 해닝 윈도우 /플랫탑 윈도우/지수(exponential)윈도우에서 선택(지수 윈도우는 사용자 정의 연산 옵션 시에만)할 수 있습니다.

직사각형 윈도우는 충격파와 같이 윈도우 내에서 완전히 감쇠하는 과도적인 신호에 대하여 유효합니다. 해닝 윈도우 /플랫탑 윈도우는 윈도우의 양쪽 끝 부근을 완만하게 감쇠시켜 양끝을 0레벨로 하여 신호에 연속성을 갖도록 하는 윈도우에서 연속적인 신호에 대하여 유효합니다. 해닝 윈도우는 플랫탑 윈도우에 비하여 주파수 분해능이 비교적 높고, 플랫탑 윈도우는 해닝 윈도우에 비하여 스펙트럼의 레벨 확도가 높다는 특징이 있습니다. 해석 대상이 연속적인 신호인 경우 이러한 특징을 고려하여 해닝 윈도우나 플랫탑 윈도우 중 하나를 선택하여 주십시오.



직사각형 윈도우 : $W(t)=u(t)-u(t-T)$ $u(t)$: 스텝 함수

해닝 윈도우 : $W(t)=0.5-0.5\cos(2\pi\frac{t}{T})$

플랫탑 윈도우 : $W(t)=\{0.54-0.46\cos(2\pi\frac{t}{T})\}\frac{\sin\{2\pi(1-2t/T)\}}{2\pi(1-2t/T)}$

해밍 윈도우 : $W(t)=0.54-0.46\cos(2\pi\frac{t}{T})$

지수 윈도우는 신호로부터 노이즈 성분을 소거하는 윈도우로 임펄스 가진에 의한 주파수 응답 시험의 신호 등에 유효합니다. 본 기기에서는 지수 윈도우와 포스 윈도우(윈도우)가 동시에 유효해집니다.

지수 윈도우

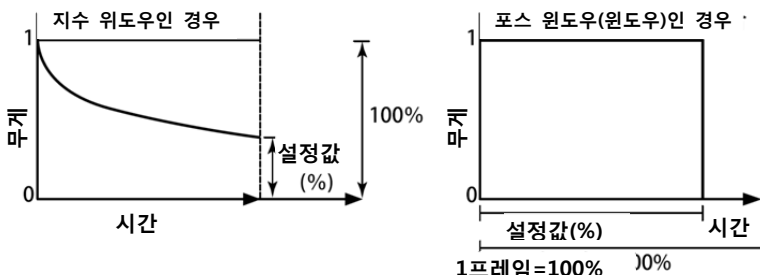
감쇠율은 설정한 FFT 연산 점수의 최초의 데이터 무게를 100%(=1)로 한 경우의 마지막 데이터 무게로 설정합니다. 설정은 1~100%(설정 분해능: 1%)로 설정합니다. 신호를 시간축 상에서 지수적으로 감쇠시키는 효과가 있어 레코드 내에서 신호가 끝까지 감쇠하지 않는 경우에 유효합니다. 감쇠율을 100%로 설정한 경우, 직사각형 윈도우와 동일한 조작이 됩니다. 설정은 입력 신호/출력(응답)신호에 공통입니다.

포스 윈도우(윈도우)

설정된 FFT 연산 점수를 100%로 했을 때의 처음부터 몇%까지의 구간의 데이터를 연산 대상으로 할 것인지를 설정합니다. 구간(포스 1/포스 2)은 입출력신호에 대하여 1~100% (설정 분해능: 1%)의 범위에서 설정할 수 있습니다. 구간을 100%로 설정한 경우에는 직사각형 윈도우와 같은 동작이 됩니다. 본 기기에서 구간 외는 구간 외의 지수 윈도우에 의한 연산 결과의 평균값이 됩니다.

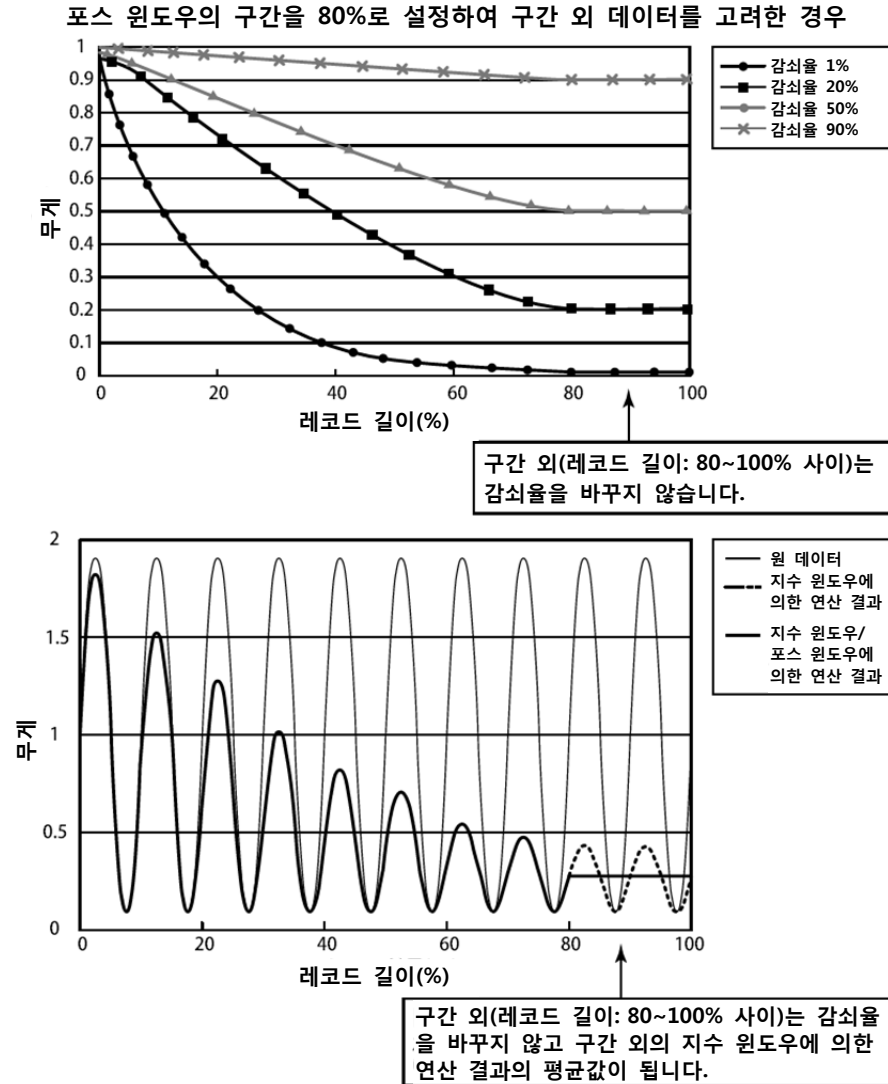
Force1: 1파형의 FFT나 2파형의 FFT의 입력 신호(제1인수)에 대하여 유효가 됩니다.

Force2: 2파형의 FFT의 출력(응답)신호(제2인수)에 대하여 유효가 됩니다.



지수윈도우와 포스 윈도우(윈도우)의 복합형

본 기기에서는, 지수 윈도우와 포스 윈도우를 조합시킨 윈도우함수를 적용하여 연산을 합니다. 포스 윈도우 구간외의 데이터에 대해서는 그 동안의 평균값으로 연산합니다..



FFT 연산실행 시 주의사항

통상적으로는 애퀴지션 메모리에 불러들인 샘플링 데이터에 대하여 연산을 실행하지만, 인벨로프 모드에서 취득한 파형에 관해서는 애퀴지션 메모리에의 불러오기 간격마다 최대값/최소값에 대하여 연산을 실행합니다.

부록3 변형의 기본 정의식

변형의 정의

$$\Delta L/L = \varepsilon \dots\dots\dots(1)$$

ε : 변형

L : 재료의 최초 길이

ΔL : 외력에 의한 변화량

게이지율의 정의

기계적 변형과 변형 게이지 저항체의 저항 변화의 비를 게이지율(K)이라 합니다.

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta R/R}{K} \dots\dots\dots(2)$$

$$(\Delta R/R) = K \times \varepsilon \dots\dots\dots(3)$$

R : 게이지저항

ΔR : 변형을 받았을 때의 저항 변화량

통상적으로 $K=2.0$ 이지만, 변형 게이지의 소재에 따라 다릅니다.

휘트스톤브릿지의 측정전압(V)와 변형(ε)의 일반식(1 게이지법)

V : 브릿지측정전압, E : 브릿지인가전압이라 하면,

$$V = (1/4) \times E \times (\Delta R/R) \dots\dots\dots(4)$$

(3)식에서,

$$(\Delta R/R) = K \times \varepsilon$$

$$\text{따라서, } V = (1/4) \times E \times K \times \varepsilon \dots\dots\dots(5)$$

변형(e)를 측정전압(V)에서 구하는 경우(변형게이지(1 게이지법)인 경우)

(5)식에서 e를 구하면,

$$\varepsilon = (4/K) \times (V/E) \dots\dots\dots(6)$$

브릿지측정전압(V)에서 변형게이지식 센서의 측정값(e)을 구하는 경우(변형게이지식 센서인 경우)

e=측정값(변형게이지식 센서의 측정값 : mV/V 단위)로 하여 (6)식을 $\varepsilon=e$ 로 치환하면,

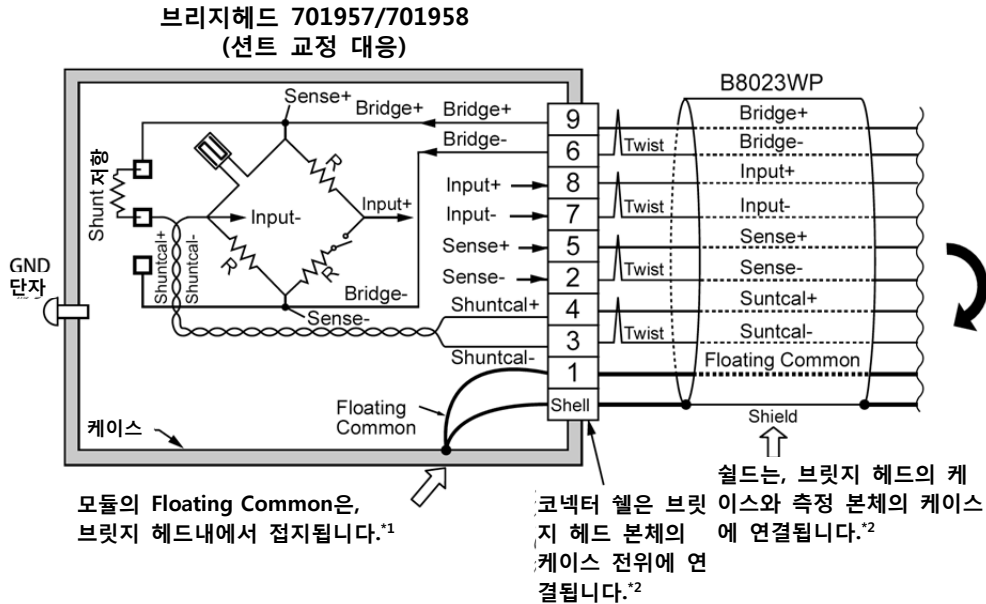
$$e = (4/K) \times (V/E) \dots\dots\dots(7)$$

변형게이지식 센서인 경우, 본 기기에서 Gauge Factor(게이지율 : K)=2로 설정하여 사용하여 주십시오. K의 값을 변경하면 위의 식에 의해 환산됩니다.

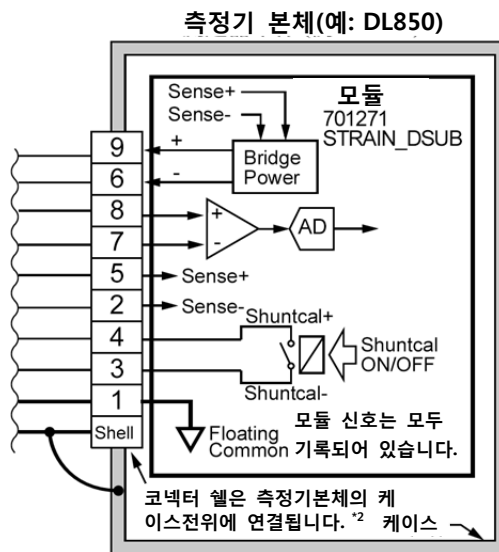
부록4 변형의 셉트 교정에 관하여

셉트 교정이란 검지의 저항(셉트 교정용저항 : 이후 셉트 저항이라 생략함)을 변형게이지에 병렬로 삽입함으로써 변형 측정 계인을 보정하는 것입니다. 변형 모듈(701271(STRAIN_DSUB)은 셉트 교정에 대응하고 있으며, 셉트 교정용 릴레이 회로를 내장하고 있습니다.

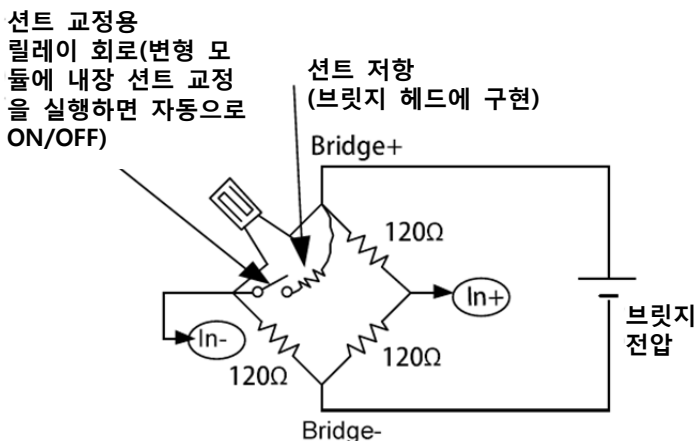
셉트 교정을 실행하려면 셉트 교정에 대응한 브릿지헤드(701957/701958)가 필요합니다.



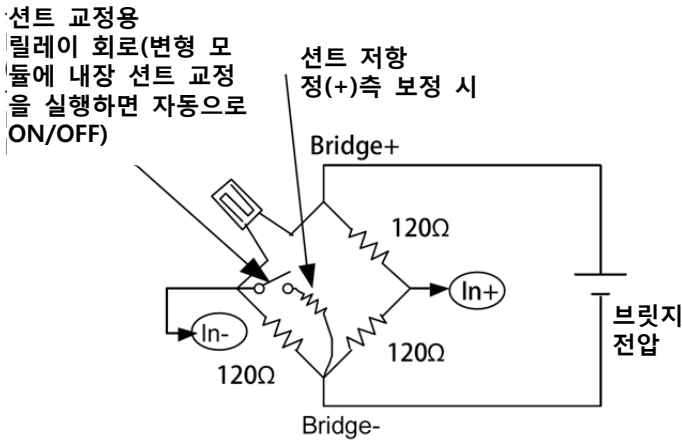
- *1 모듈의 GND(Floating Common)는 브릿지 박스의 내부에서 케이스 전위에 연결되어 있습니다.
- *2 브릿지 헤드의 케이스, 케이블의 쉴드, 측정기 본체의 케이스는 노이즈 대책을 위해 연결되고 있습니다.



- 부(-)측의 계인을 보정하는 경우(통상 시)



• 정(+)측의 게인을 보정하는 경우



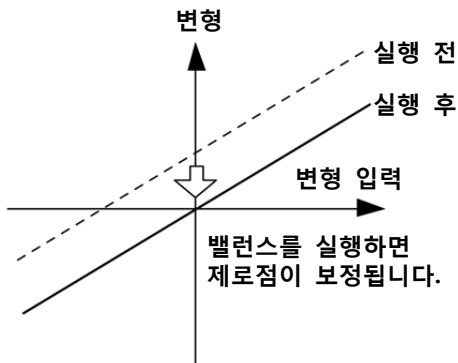
선트 교정의 순서

1. 사용하는 선트 저항이 어떤 μSTR (변형값)에相当하는지를 산출합니다. 산출 방법은 다음 항의 「선트 저항의 산출 방법」에 따라 주십시오.
2. 변형 게이지에 부하를 걸지 않은 상태에서 밸런스를 실행하여 제로점을 보정합니다.
3. 선트 교정을 실행하여 게인을 보정합니다.

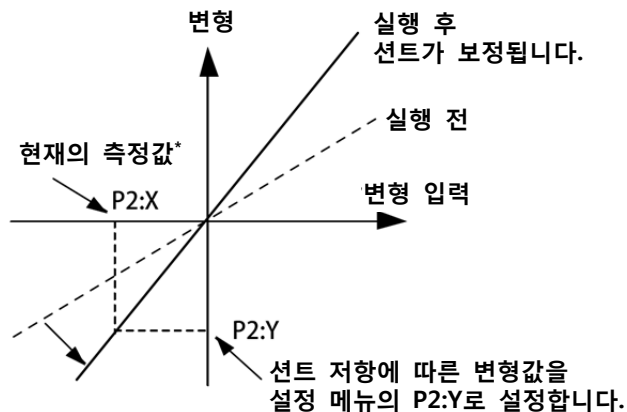
선트 교정은 본 기기의 CH메뉴 > Linear Scale > Mode > Shunt에서 실행합니다.

통상적으로는 부(-)측 게인을 보정하지만, 정(+)측을 보정하는 경우에는 선트 저항의 삽입 부분을 위의 그림과 같이 변경하여 주십시오.

• 밸런스



• 선트 교정



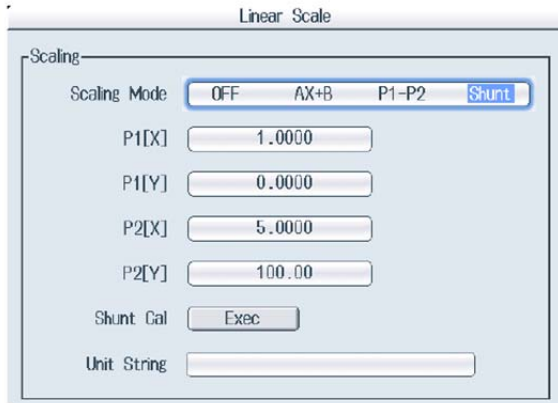
* 선트 교정을 실행하면 자동으로 얻어집니다.

선트 교정의 실행메뉴

선트 교정의 실행 메뉴는 CH 메뉴 > Linear Scale > Mode > Shunt로 설정합니다. 통상적인 선트 교정에서는 P2 [Y]만을 설정합니다. 본 기기에서는 통상적인 선트 교정(선트 교정용 릴레이 회로가 ON일 때)뿐만 아니라 릴레이 회로가 OFF일 때 제로점의 값을 설정할 수도 있습니다. 이것은 밸런스 실행 후의 변형값이 0이 아닐 때에 유효합니다.

실행메뉴의 항목

- (1) P1[X] : 선트 교정을 실행하면 릴레이 회로가 OFF일 때의 현재 입력값이 반영됩니다.
- (2) P1[Y] : 릴레이 회로가 OFF일 때의 값(통상은 0)을 설정합니다.
- (3) P2[X] : 선트 교정을 실행하면 릴레이 회로가 ON일 때의 현재 입력값이 반영됩니다.
- (4) P2[Y] : 릴레이 회로가 ON일 때의 선트 저항에 해당하는 변형값을 설정합니다.



- 선트 교정 실행 시에는 선트 교정용 릴레이 회로가 ON일 때의 측정 값이 오버레인지하지 않도록 적성의 레인지를 선택하여 주십시오. 본 기기에서는 현재의 설정 레인지 내에서 선트 교정을 시도합니다.
- 선트 교정이 잘못된 경우(오버 레인지 등)에는 에러 메시지가 표시됩니다.
이럴 때는 레인지를 변경하여 다시 선트 교정을 실행하여 주십시오.
- 여러 개의 USB 기기를 바로 빼거나 꽂지 마십시오. 빼거나 꽂을 때는 10초 이상 간격을 두어야 합니다.

노이즈 대책에 관하여

변형 게이지는 mV 수준의 전압을 측정하기 때문에 노이즈의 영향을 받기가 매우 쉽습니다. 밸런스나 선트 교정의 실행이 잘못된 경우에는 노이즈의 영향도 생각할 수 있으므로 다음 내용을 확인하여 주십시오.

- 변형 게이지는 브릿지 헤드로부터 멀리 떨어져 장착하기 위하여 트위스트선에서의 연장을 권장합니다.
- 브릿지 헤드는 노이즈 강화판을 사용하여 주십시오. 노이즈 강화가 이루어지고 있는 당사의 브릿지 헤드 (701957/701958) 사용을 권장합니다.

선티 저항의 산출방법

선티 교정을 실행하려면 우선 선티 저항(R_s)과 기대하는 변형값(ϵ)을 산출해 둘 필요가 있습니다. 아래의 계산식으로 산출한 ϵ 를 본 기기의 「P2-Y」에 입력합니다(통상적으로 ϵ 은 마이너스 값).

단, 일반적으로 선티 교정용이라고 소개되는 식(간이식)은 변형값(ϵ)이 커지면 오차를 1~2%정도 포함합니다. 가능한 상세식으로 계산하여 주십시오.

선티 교정 실행 의 R_s 와 ϵ 의 계산식

일반식(간이식)

$\Delta R/R = K \times \epsilon$(1) : 변형의 기본식

$\Delta R = R - R/R_s^*$ (2) : 선티 저항이 ON일 때의 저항 변화의 계산식

* 본 서에서는 저항의 평열식을 다음과 같이 표현합니다.

$$R/R_s = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R_s}} = \frac{R \times R_s}{R + R_s}$$

(1)(2)에서 ΔR 을 상쇄하면,

$$R_s = R \times (1 - K \times \epsilon) / (K \times \epsilon) \text{ (A식) : 선티 저항을 산출하는 일반식(오차 포함)}$$

ϵ : 변형(선티 저항 ON 시에 발생시키고 싶은 변형값)

K: 게이지율

R: 브릿지 저항

ΔR : 저항 변화

R_s : 선티 저항값(구하고 싶은 선티 저항값)

상세식

$$V_0 = E \times (R_1 \times R_3 - R_2 \times R_4) / \{(R_1 + R_2) \times (R_3 + R_4)\}$$

.....(1) : 휘트스톤 브릿지의 기본식

선트 저항이 ON일 때는,

$$V_0 = E \times (R_1 \times R_3 - R' \times R_4) / \{(R_1 + R') \times (R_3 + R_4)\}$$

.....(2) : ON일 때의 식

$$R' = R_2 // R_s \quad \text{.....(3) : 합성 저항 } R' \text{의 식}$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R \quad \text{.....(4) : } R_1 \sim R_4 \text{는 동일하므로 } R \text{이라 한다.}$$

또한, 변형의 기본식에서

$$V_0/E = K \times \varepsilon / 4 \quad \text{.....(5) : 변형의 기본식}$$

(2)(3)(4)(5)에서 V_0/E 와 $R_1 \sim R_4$ 를 상쇄하면,

$$R_s = R \times (1 - K \times \varepsilon / 2) / (K \times \varepsilon) \quad (\text{B식}) : \text{선트 저항을 산출하는 상세식(오차 없음)}$$

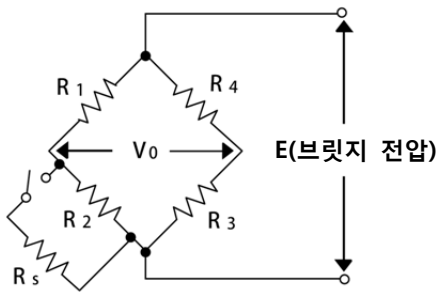
E: 브릿지의 전압

V_0 : 브릿지의 출력 전압

$R_1 \sim R_4$: 브릿지 저항 (단, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$)

R_s : 선트 저항값(구하고 싶은 선트 저항값)

R'' : 릴레이를 ON으로 했을 때의 합성 저항($R'' = R // R_s$)



계산 예

변형값(ε)에서 해당되는 셉트 저항값(Rs)을 구하는 경우

게이지율 : K=2로 하여

상세식(B식) $R_s=R \times (1-\epsilon)/(2 \times \epsilon)$(6)

일반식(A식) $R_s=R \times (1-2 \times \epsilon)/(2 \times \epsilon)$ (7) : 오차 1~2% 있음

| 발생시키고 싶은 변형값 ε(μSTR) | 상세식(6)에 의한 Rs의 값(Ω) R = 120Ω | 일반식(7)에 의한 Rs의 값(Ω) R = 120Ω | 상세식(6)에 의한 Rs의 값(Ω) R = 350Ω | 일반식(7)에 의한 Rs의 값(Ω) R = 350Ω |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1,000 | 59,940 | 59,880 | 174,825 | 174,650 |
| 2,000 | 29,940 | 29,880 | 87,325 | 87,150 |
| 5,000 | 11,940 | 11,880 | 34,825 | 34,650 |
| 10,000 | 5,940 | 5,880 | 17,325 | 17,150 |

셉트 저항값(Rs)에서 해당하는 변형값(ε)을 구하는 경우

(6)(7)에서 ε를 구하면,

상세식(B식) $\epsilon=1/(1+2 \times R_s/R)$(8)

일반식(A식) $\epsilon=1/\{2 \times (1+R_s/R)\}$(9) : 오차 1~2% 있음

• 브릿지저항 : R=120Ω일 때

| RS의 값(Ω) | 상세식(8)에 의한 변형값 ε(μSTR) | 일반식(9)에 의한 변형값 ε(μSTR) |
|----------|---------------------------|---------------------------|
| 60,000 | 999 | 998 |
| 30,000 | 1,996 | 1,992 |
| 12,000 | 4,975 | 4,950 |
| 6,000 | 9,901 | 9,804 |

• 브릿지저항 : R=350Ω일 때

| RS의 값(Ω) | 상세식(8)에 의한 변형값 ε(μSTR) | 일반식(9)에 의한 변형값 ε(μSTR) |
|----------|---------------------------|---------------------------|
| 180,000 | 971 | 970 |
| 90,000 | 1,941 | 1,937 |
| 36,000 | 4,838 | 4,814 |
| 18,000 | 9,629 | 9,537 |

부록5 주파수모듈의 측정 원리

주파수모듈의 측정 원리(측정방법과 갱신 레이트)에 관하여

주파수모듈(701280(FREQ))의 주기, 주파수, 펄스폭 및 Duty의 측정 원리는 다음과 같습니다.

주기 및 주파수의 측정

주파수모듈은 25kHz(40μs) 주기로 파형을 갱신하고 있으며, 25kHz를 경계로 측정방법을 다음과 같이 변경합니다.

- 입력신호가 25kHz 이하인 경우에는 (1)과 같이 측정합니다.
- 입력신호가 25kHz 이상인 경우에는 (2)와 같이 측정합니다.
- 아래와 같은 일련의 처리는 파이프라인 처리에서 동시에 이루어지기 때문에 주기(t) 및 주파수(f)는 40μs마다 갱신됩니다.

(1) 입력신호가 25kHz 아래의 경우

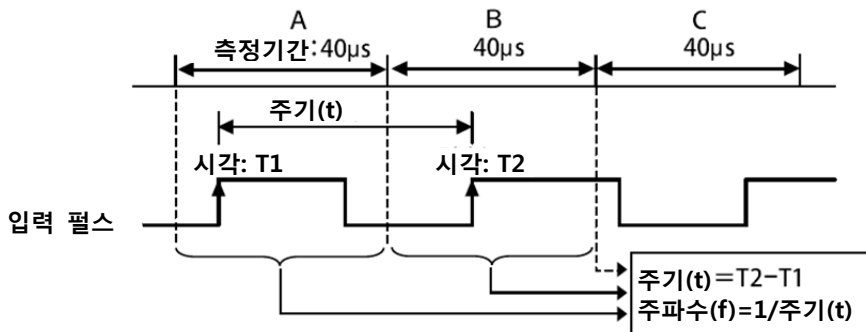
측정기간 A에서 펄스엣지 발생시각 T1를 측정합니다.

측정기간 B에서 펄스엣지 발생시각 T2를 측정합니다.

측정기간 C에서 주기(t)=T2-T1을 계산합니다.

주파수(f)는 이 주기(t)를 바탕으로 $1/\text{주기}(t)$ 에서 계산합니다.

입력펄스의 주기가 여러 측정기간에 걸쳐지는 경우에도 동일하게 엣지를 검출한 다음의 측정기간에서 연산을 실시합니다.



(2) 입력신호가 25kHz 이상의 경우

측정기간 A의 최종 펄스엣지 발생시각 Te1를 측정합니다.

측정기간 B에서 최종 펄스엣지 발생시각 Te2를 측정합니다.

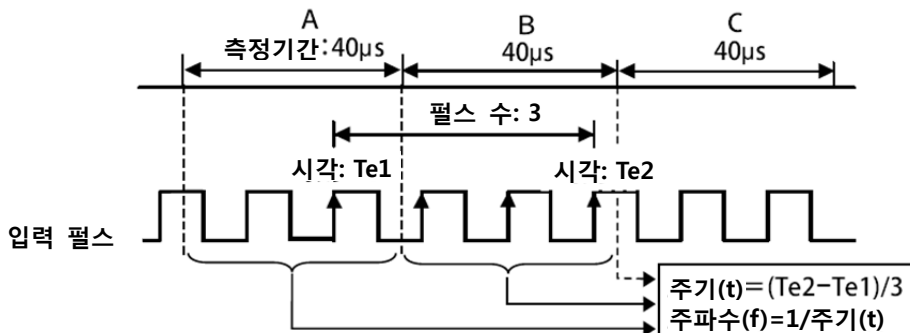
측정기간 A의 최종 펄스엣지와 측정기간 B의 최종 펄스엣지 사이의 펄스수를 측정합니다.

측정기간 C에서 주기(t)=(Te2-Te1)/펄스수를 계산합니다.

주기(t)는 여러 펄스의 평균값이 됩니다.

주파수(f)는 이 주기(t)를 바탕으로 $1/\text{주기}(t)$ 에서 계산합니다.

본 기기에서는 입력펄스주기가 짧은 경우, 자동으로 여러펄스의 평균을 구하여 주기 및 주파수를 산출하므로 입력펄스 주기가 짧아도 분해능이 저하되지 않고 고정밀도의 측정이 가능합니다.



펄스폭 및 Duty의 측정

- 입력신호가 25kHz 이하인 경우에는 (1)과 같이 측정됩니다.
- 입력신호가 25kHz 이상인 경우에는 (2)와 같이 측정기간 중 최후의 파형에서 측정합니다.
- 아래와 같은 일련의 처리는 파이프라인 처리에서 동시에 이루어지기 때문에 주기(t) 및 주파수(f)는 40μs 마다 갱신됩니다.

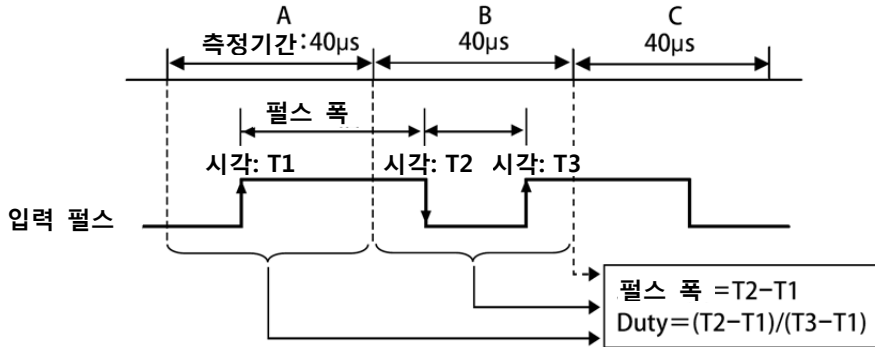
(1) 입력신호가 25kHz 이하인 경우

측정기간 A와 측정기간 B에서 펄스의 각 엣지 발생시각 T1, T2, T3를 측정합니다.

측정기간 C에서,

펄스 폭의 경우 : 펄스폭=T2-T1을 연산합니다.

DuTY의 경우 : $Duty=(T2-T1)/(T3-T1)$ 을 연산합니다.



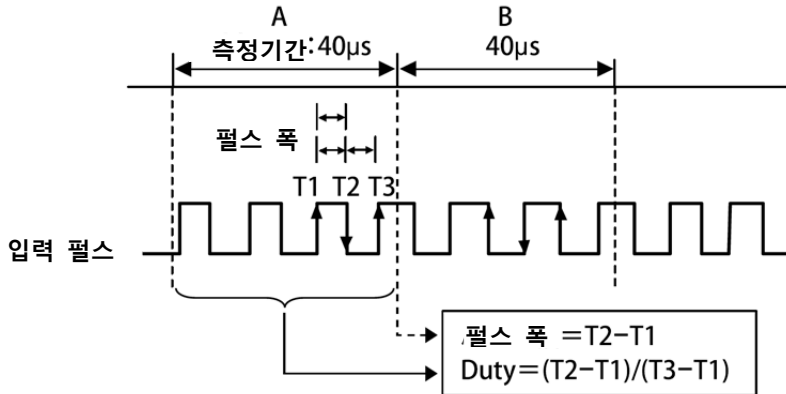
(2) 입력신호가 25kHz 이상인 경우

측정기간 A 에서 최종 펄스의 각 엣지 발생시각 T1, T2, T3를 측정합니다.

측정기간 B에서,

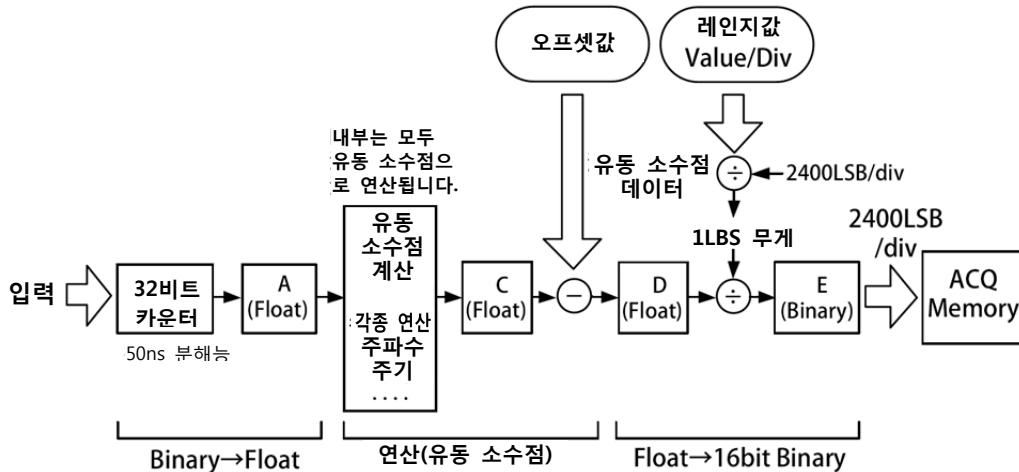
펄스 폭의 경우 : 펄스폭=T2-T1를 연산합니다.

DuTY의 경우 : $Duty=(T2-T1)/(T3-T1)$ 를 연산합니다.



주파수모듈의 연산형식(분해능)에 관하여

아래 그림은 주파수모듈에서의 연산 흐름도입니다.



주파수 모듈에서는 입력 신호의 주기를 50ns 분해능의 32비트 카운터로 측정합니다. 이 때문에 카운트 값의 최소 분해능은 50ns가 됩니다.

각종 연산은 부동 소수점 형식으로 실시합니다. 주파수 모듈에서 출력되어 애퀴지션 메모리(ACQMemory)에 기입되는 데이터는 16비트 바이너리데이터로, Value/div에서 결정되는 1LSB 무게로 환산됩니다. 표시할 때는 2400LSB/div로 정규화합니다.

입력 : 32 비트 카운트값에서 유동 소수점으로의 변환

50ns 분해능의 32비트 카운터로 얻어진 카운트 값을 부동 소수점 형식으로 변환하여 아래 식에서 주기A를 구합니다.

$$\text{주기} : A(\text{Float}) = (\text{카운트값}) \times 50\text{ns}$$

연산

설정을 바탕으로 각종 연산은 부동 소수점으로 실시합니다.

$$\text{예) 주파수} : C(\text{Float}) = 1/A(\text{Float})$$

출력 1LSB의 무게 계산

출력 1LSB의 무게는 레인지값(Value/div)에서 구합니다.

$$1\text{div} = 2400\text{LSB}$$

$$\text{출력 1LSB의 무게} = (\text{Value/div}) / 2400$$

연산출력 : 유동 소수점에서 16 비트바이너리로의 변환(오프셋 : 0인 경우)

오프셋값이 「0」일 때는 오프셋 계산을 하지 않고 $C(\text{Float}) = D(\text{Float})$ 가 됩니다.

애퀴지션 메모리(ACQ Memory)에는 16 비트 바이너리데이터로 변환하여 기입합니다.

$$16 \text{ 비트바이너리데이터} : E(\text{Binary}) = D(\text{float}) \div (\text{출력 1LSB의 무게})$$

오프셋연산

오프셋값이 「0」이 아닐 때는 아래 식에서 오프셋값을 유동 소수점 형식으로 연산한 후 16 비트 바이너리데이터로 변환합니다.

$$D(\text{Float}) = C(\text{Float}) - \text{오프셋값}(\text{Float})$$

오프셋연산에서 연산 결과 $C(\text{Float})$ 가 오프셋값과 동일할 때는 출력이 「0」이 됩니다. 또한, 연산결과 $C(\text{Float})$ 가 오프셋값보다 작은 경우에는 $E(\text{Binary})$ 가 음의 데이터가 됩니다.

스무딩 필터의 필터 특성(시간 지연)에 관하여

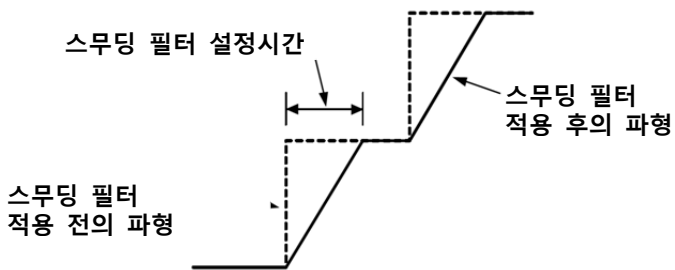
스무딩필터는 리얼타임으로 연산을 실시하는 이동평균필터입니다. 이동평균의 연산 간격은 40μs(25kHz)이며, 본체의 샘플링 레이트와 상관없이 일정합니다.

평균평균의 차수(이동평균점수)는 시간으로 설정하며, 최대 25000차(1000ms 설정 시)입니다.

스무딩필터의 특성은 다음과 같습니다.

- 로우패스 필터입니다.
- 통과 대역은 평탄합니다.
- 직선위상특성에서 군 지연은 필터차수에 의해 일정합니다.
 군 지연은 다음 식으로 구할 수 있습니다.
 군 지연=(이동평균점수-1)×40μs/2
- 빗형의 대역 특성입니다.

스무딩필터를 스텝 형태로 변화하는 파형에 적용하면 아래와 같이 됩니다. 스무딩 필터 설정시간은 스텝 변화에 따르는 시간이 됩니다.



부록6 주파수모듈의 프리셋 설정값 일람

Logic 5V

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|--------------------------|
| V Range | $\pm 10V$ |
| Coupling | DC |
| Probe | <input type="radio"/> *1 |
| Bandwidth | <input type="radio"/> *2 |
| Threshold | 2.5V |
| Hys | <input type="radio"/> *3 |
| Slope | <input type="radio"/> *4 |
| Chattering Suppression | <input type="radio"/> *5 |
| Pull Up | X |

Logic 3V

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|--|
| V Range | $\pm 5V$ (Probe = 1 : 1) $\pm 10V$ (Probe = 10 : 1) |
| Coupling | DC |
| Probe | <input type="radio"/> *1 |
| Bandwidth | <input type="radio"/> *2 |
| Threshold | 1.5V |
| Hys | <input type="radio"/> *3 |
| Slope | <input type="radio"/> *4 |
| Chattering Suppression | <input type="radio"/> *5 |
| Pull Up | X |

Logic 12V

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|--------------------------|
| V Range | $\pm 20V$ |
| Coupling | DC |
| Probe | <input type="radio"/> *1 |
| Bandwidth | <input type="radio"/> *2 |
| Threshold | 6V |
| Hys | <input type="radio"/> *3 |
| Slope | <input type="radio"/> *4 |
| Chattering Suppression | <input type="radio"/> *5 |
| Pull Up | X |

Logic 24V

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|--------------------------|
| V Range | $\pm 50V$ |
| Coupling | DC |
| Probe | <input type="radio"/> *1 |
| Bandwidth | <input type="radio"/> *2 |
| Threshold | 12V |
| Hys | <input type="radio"/> *3 |
| Slope | <input type="radio"/> *4 |
| Chattering Suppression | <input type="radio"/> *5 |
| Pull Up | X |

Pull-up 5V

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|-------|
| V Range | ± 10V |
| Coupling | DC |
| Probe | 1 : 1 |
| Bandwidth | ○ *2 |
| Threshold | 2.5V |
| Hys | ○ *3 |
| Slope | ○ *4 |
| Chattering Suppression | ○ *5 |
| Pull Up | ○ *6 |

ZeroCross

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|------|
| V Range | ○ *7 |
| Coupling | AC |
| Probe | ○ *1 |
| Bandwidth | ○ *2 |
| Threshold | 0V |
| Hys | ○ *3 |
| Slope | 시작 |
| Chattering Suppression | ○ *5 |
| Pull Up | × |

AC100V

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|---------------------|
| V Range | ± 200V |
| Coupling | AC |
| Probe | 10:1 |
| Bandwidth | ○ *2 (Full은 설정 불가능) |
| Threshold | 0V |
| Hys | ○ *3 |
| Slope | 시작 |
| Chattering Suppression | ○ *5 |
| Pull Up | × |

AC200V

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|---------------------|
| V Range | ± 500V |
| Coupling | AC |
| Probe | 10:1 |
| Bandwidth | ○ *2 (Full은 설정 불가능) |
| Threshold | 0V |
| Hys | ○ *3 |
| Slope | 시작 |
| Chattering Suppression | ○ *5 |
| Pull Up | × |

EM Pickup

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|------|
| V Range | ± 1V |
| Coupling | DC |
| Probe | 1:1 |
| Bandwidth | ○ *2 |
| Threshold | 0V |
| Hys | ○ *3 |
| Slope | 시작 |
| Chattering Suppression | ○ *5 |
| Pull Up | × |

User

| 설정항목 | 설정값 |
|------------------------|------|
| V Range | ○ *7 |
| Coupling | ○ *8 |
| Probe | ○ *1 |
| Bandwidth | ○ *2 |
| Threshold | ○ *9 |
| Hys | ○ *3 |
| Slope | ○ *4 |
| Chattering Suppression | ○ *5 |
| Pull Up | × |

각 프리셋을 선택하면 표의 설정값으로 자동설정됩니다. 설정값 이외의 기록 내용은 다음과 같습니다.

○ : 임의의 값으로 설정가능한 항목

× : 설정 불가능한 항목(메뉴에 표시되지 않음)

*1 프로브의 종류 : 1:1, 10:1에서 선택합니다.

*2 대역제한 : 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, Full에서 선택합니다. AC100V 또는 AC200V일 때는 Full을 선택할 수 없습니다.

*3 히스테리시스 : $\pm 1\%$, $\pm 2.5\%$, $\pm 5\%$ 에서 선택합니다.

*4 슬로프 : 시작, 끝에서 선택합니다.

*5 채터링 소거 : 0ms~1000ms에서 선택합니다.

*6 풀업 : ON, OFF에서 선택합니다. Pull-up 5V일 때만 설정할 수 있습니다.

*7 전압레인지 :

Probe=1 : 1인 경우 : $\pm 1V$, $\pm 2V$, $\pm 5V$, $\pm 10V$, $\pm 20V$, $\pm 50V$

Probe=10 : 1인 경우 : $\pm 10V$, $\pm 20V$, $\pm 50V$, $\pm 100V$, $\pm 200V$, $\pm 500V$ 에서 선택합니다.

*8 커플링 : DC, AC에서 선택합니다.

*9 임계 레벨 : 설정한 전압레인지의 범위 내에서 설정합니다.

부록7 TCP와 UDP의 포트번호에 관하여

본기기의 이더넷(Ethernet) 인터페이스를 통한 통신으로 사용되고 있는 TCP 과 UDP 의 포트 번호는 다음과 같습니다.

본 기기에서 사용하고 있는 TCP의 포트번호

| 포트번호 | 내용 | 기능 |
|------|-------------------------------|----------------------------------|
| 20 | File Transfer [Default Data] | FTP 서버/FTP 클라이언트*/ Web 서버의 일부 |
| 21 | File Transfer [Control] | FTP 서버/FTP 클라이언트/ Web 서버의 일부 |
| 25 | Simple Mail Transfer Protocol | SMTP 클라이언트 |
| 80 | World Wide Web HTTP | Web 서버/WebDAV 서버 |
| 515 | - | 클라이언트 |
| 1001 | - | 이더넷 경유의 본 기기의 제어 |

본 기기에서 사용하고 있는 UDP의 포트번호

| 포트번호 | 내용 | 기능 |
|------|---------------------------|------------|
| 67 | Bootstrap Protocol Server | DHCP 클라이언트 |
| 68 | Bootstrap Protocol Client | (대기 포트) |
| 123 | Network Time Protocol | SNTP 클라이언트 |

* FTP 패시브 모드를 OFF로 설정한 경우의 포트 번호입니다. FTP 패시브 모드를 ON으로 설정한 경우에는 임의의 포트 번호가 됩니다. FTP 패시브 모드가 OFF인 경우, 서버측에서 연결됩니다. 방화벽 내에서 본 기기를 연결하는 경우 FTP 패시브 모드를 ON으로 설정하여 사용하여 주십시오.

색인

| | | | |
|------------------|------------|-----------------|------------|
| 숫자 | 페이지 | TART/STOP | 5-10 |
| 16ch 모듈사용 시 주의사항 | 1-8 | | |
| 16ch 모듈의 샘플링 타이밍 | 1-8 | | |
| 16진법 | 20-8 | T | 페이지 |
| 1 사이클모드 | 10-6 | T-Y 파형표시윈도우 | |
| 1 쇼트 출력 | 2-41 | TC | |
| 2진법 | 20-8 | TCP/IP | |
| 2차화연산 | 11-2 | TCP와 UDP의 포트 번호 | |
| A | 페이지 | U | 페이지 |
| A->B(N) 트리거 | 4-8 | USB 키보드 언어 | |
| AC | 2-6 | USB 통신기능 | |
| ACCEL | 2-6 | | |
| A Delay B 트리거 | 4-9 | W | 페이지 |
| AND 트리거 | 4-12 | Wave Window 트리거 | |
| AX+B | 2-13 | Web 서버 | |
| C | 페이지 | X | 페이지 |
| CAN 버스신호의 모니터 | 2-38 | X-Y 윈도우 | |
| D | 페이지 | 어큐물레이트 | 6-5 |
| DC | 2-6 | 애크지션모드 | 5-2 |
| E | 페이지 | 액션 | 14-1 |
| Edge On A 트리거 | 4-10 | 에버리지 (연산의) | 11-7 |
| Enhanced | 4-8 | 에버리징모드 | 5-3 |
| F | 페이지 | 이더넷통신 | 19-1 |
| FFT | 12-1 | 위상함수 | 부-4 |
| FFT 합수 | 부-7 | 위상시프트 | 11-3 |
| FFT 설정 | 11-9 | 이벤트서치 | 15-4 |
| FFT 점수 | 12-1 | 이벤트표시 | 5-9 |
| FFT 서버 | 19-3 | 액정화면의 조정 | 20-6 |
| FV 설정 | 2-28 | 엑스트라 윈도우 | 6-2 |
| G | 페이지 | 엠티서치 | 15-2 |
| GND | 2-6 | 연산 | 11-1 |
| GO/NO-GO | 13-1 | 연산자 | 11-1, 11-5 |
| M | 페이지 | 연산식 | 11-4 |
| Mag노브 | 8-2 | 인벨로프모드 | 5-2 |
| Manual Trigge | 4-2 | 오토스크롤 | 8-3 |
| N | 페이지 | 오토셋업 | 20-1 |
| NUM LOCK | 20-10 | 오토 네이밍 | 18-2 |
| O | 페이지 | 오버 리미트 | 2-31 |
| OFF | 2-6 | 오버뷰 | 20-10 |
| OR 트리거 | 4-11 | 오프셋 | 2-11 |
| P | 페이지 | 온도측정 | 2-19 |
| P1-P2 | 2-13 | 온도단위 | 2-20 |
| Period 트리 | 4-13 | 커서측정 | 9-1 |
| Pulse Width 트리거 | 4-14 | 커서의 종류(FFT 파형의) | 9-9 |
| S | 페이지 | 커서의 종류(T-Y 파형의) | 9-1 |
| SCALE노브 | 2-3 | 커서의 종류(X-Y 파형의) | 9-7 |
| SNTPS | 19-7 | 시작점 | 12-1 |
| | | 회전수 | 2-29 |

| | | | |
|------------------|-------------|-------------------|------|
| 외부클럭 | 3-1 | | |
| 각도커서 | 9-6 | 수직POSITION노브 | 2-5 |
| 가속도 측정 | 2-26 | 수직커서(T-Y 파형의) | 9-2 |
| 화면 이미지의 인쇄 | 17-1 | 수직커서(X-Y 파형의) | 9-7 |
| 화면이미지의 저장 | 17-2 | 수직축 | 2-1 |
| 화면의 종류 | 6-1 | 수직축 감도 | 2-3 |
| 화면레이아웃(FFT 윈도우의) | 12-3 | 수직포지션 | 2-5 |
| 화면레이아웃(X-Y 윈도우의) | 7-2 | 수평커서(T-Y 파형의) | 9-1 |
| 화면레이아웃(줌윈도우의) | 8-2 | 수평커서(X-Y 파형의) | 9-7 |
| 화면레이아웃(듀얼캡처의) | 5-9 | 수평축 | 3-1 |
| 환경설정 | 20-8 | 수평&수직커서(T-Y 파형의) | 9-4 |
| 함수 | 11-5 | 수평&수직커서(X-Y 파형의) | 9-8 |
| 감도 | 2-27 | 수치 모니터 | 6-6 |
| | | 줌/와이드 방법(수직축 방향의) | 2-9 |
| 키 프로젝트 | 20-9, 20-10 | 줌POSITION노브 | 8-2 |
| 기준점점보상 | 2-20 | 줌 윈도우 | 8-1 |
| 휘도 | 20-9 | 줌율 | 8-2 |
| 캡처 파형의 표시번호 | 5-8 | 줌 링크 | 8-2 |
| 교정 | 20-2 | 스케일링 모드 | 11-4 |
| 거리 | 2-31 | 스케일값 | 6-3 |
| | | 저장, 리콜 | 20-2 |
| 트레이스 | 20-2 | 저장매체 | 18-1 |
| 클릭음 | 20-9 | 저장매체의 포맷 | 20-6 |
| 계수선 | 6-2 | 스냅샷 | 20-2 |
| 크로스 스펙트럼 | 부-9 | 스펙트럼의 종류 | 12-3 |
| | | 스무딩 | 2-31 |
| 게인 | 2-27 | | |
| 게이지율 | 2-22 | 적분 | 부-5 |
| 언어 | 20-6 | 설정데이터의 저장/리콜 | 20-2 |
| 검색 | 15-1 | 설정데이터의 저장 | 18-6 |
| 감속 예측 | 2-32 | 설정데이터의 읽기 | 18-7 |
| | | 설정의 초기화 | 20-1 |
| 복사 | 2-43 | 셀프테스트 | 20-9 |
| 코히런트 함수 | 부-9 | 제로 크로스 | 2-33 |
| 코멘트 | 18-3 | 센서설정 | 2-22 |
| | | 전 서브채널 설정 | 2-18 |
| 사이클 에버리지 | 11-8 | 전 채널설정 | 2-43 |
| 사이클주파수 | 4-16 | | |
| 사이클통계처리 | 10-8 | 존 서치 | 16-4 |
| 참조 주기 | 4-16 | 즉시 시작 | 4-1 |
| 샘플링 타이밍 | 3-1 | 측정 항목 | 10-1 |
| 샘플 (CAN의) | 2-38 | 측정 분해능 | 2-4 |
| 샘플 포인트(CAN의) | 2-38 | 속도 | 2-30 |
| 샘플 레이트 | 3-3 | | |
| | | 터미널 설정 | 20-8 |
| 시간기준점 | 4-6 | 터미네이터(CAN의) | 2-39 |
| 시간축 설정 | 3-1 | 대역 제한 | 2-8 |
| 시각 서치 | 15-5 | 타임베이스 | 5-5 |
| 시각동기기능 | 20-6 | 축 스케일 | 12-2 |
| 시스템설정 | 20-5 | | |
| 사칙연산 | 11-2 | 채터링 | 2-34 |
| 시 단위 | 2-31 | 채널간 딜레이 | 10-4 |
| 실효값의 측정 | 2-15 | | |
| 선트 교정 | 2-24, 부-13 | 통신 인터페이스의 종류 | 20-3 |
| 주기 | 2-29 | | |
| 주파수측정 | 2-28 | 정의 파일(CAN의) | 2-41 |
| 주파수모듈의 측정원리 | 부-19 | 디지털 필터 | 부-3 |
| 수동 트리거 | 4-2 | 정지 예측 | 2-32 |
| 상표 | i | 정수 | 11-6 |
| 심플 트리거 | 4-3 | | |

색인

| | | | |
|-------------------------|------|-----------------------|------------|
| distal | 10-5 | 파형 표시의 데시메이션(T-Y 파형의) | 6-5 |
| 데이터형(CAN의) | 2-40 | 파형 표시의 데시메이션(X-Y 파형의) | 7-2 |
| 데이터 형식 | 18-3 | 밸런스 | 2-22 |
| 데이터의 저장 | 18-2 | 펄스적분 | 2-29 |
| 데이터의 읽기 | 18-7 | 펄스폭 | 2-29 |
| 데이터 프레임의 읽기 | 2-38 | 펄스폭 연산 | 부-7 |
| 디폴트 설정 | 20-1 | 펄스평균 | 2-32 |
| 듀얼캡처 | 5-7 | 파워 스펙트럼 | 11-3, 부-8 |
| 듀티 | 2-29 | 판정 조건 | 13-2, 13-4 |
| 전압 측정 | 2-2 | 반전 표시 | 2-12 |
| 전압 측정(16ch 모듈의 경우) | 2-16 | | |
| 전원 ON 시의 액션 | 20-8 | 피크 연산 | 11-9 |
| 전원 주파수 | 2-29 | 피크 커서 | 9-10 |
| 전자 픽업 | 2-33 | 히스테리시스 | 2-34 |
| 전달함수 | 부-9 | 히스토리 | 16-1 |
| 전류- 전압 환산비 | 2-7 | 히스토리파형의 검색 | 16-4 |
| | | 히스토리파형의 통계처리 | 10-10 |
| 동기채널 | 4-16 | 히스토리 맵 | 16-3 |
| 통계처리 | 10-7 | 변형 측정 | 2-21 |
| 점 표시 | 3-2 | 변형의 기본 정의식 | 부-12 |
| 트리거 슬로프 | 4-4 | 변형 밸런스 | 2-22 |
| 트리거 소스 | 4-3 | 비트데이터의 표시 순서 | 20-8 |
| 트리거 딜레이 | 4-7 | 비트 매핑 | 2-36 |
| 트리거의 종류 | 4-2 | 비트 레이트(CAN의) | 2-38 |
| 트리거 히스테리시스 | 4-5 | 미분 | 부-5 |
| 트리거 홀드 OFF | 4-5 | 표시 그룹 | 6-3 |
| 트리거 포지션 | 4-6 | 표시 결합 | 7-2 |
| 트리거 모드 | 4-1 | 표시색 | 6-3 |
| 트리거 레벨 | 4-4 | 표시 설정 | 20-8 |
| 트레이스 라벨 | 6-3 | 표시 패턴 | 6-1 |
| | | 표시 포맷 | 6-2 |
| 내부 클럭 | 3-1 | 표시 모드(히스토리의) | 16-2 |
| | | 표시라벨 | 2-2 |
| 일시 설정 | 20-5 | 힐버트 함수 | 부-4 |
| 입력 커플링 | 2-6 | | |
| 입력 커플링(16ch 모듈의) | 2-16 | 파일 일람 | 18-8 |
| | | 파일 조작 | 18-8 |
| 열전대의 종류 | 2-19 | 파일의 복사 | 18-8 |
| 네트워크드라이브 | 19-6 | 파일의 분할 | 5-4 |
| 네트워크프린터 | 19-6 | 파일명 | 18-2 |
| | | 필터 설정 | 11-9 |
| 버전업 | 20-9 | 포스 윈도우 | 부-10 |
| 하드디스크 기록 | 5-4 | 포맷(듀얼캡처의) | 5-9 |
| 하드디스크 드라이브 테스트 | 20-9 | 글꼴 크기 | 20-8 |
| 변아웃 | 2-20 | 브릿지전압 | 2-22 |
| 바이어스 | 2-26 | 프린터테스트 | 20-9 |
| 배경색 | 20-8 | 풀업 | 2-35 |
| 파형 존(GO/NO-GO의) | 13-1 | 프로브의 감쇠비 | 2-7 |
| 파형데이터의 저장 | 18-2 | proximal | 10-5 |
| 파형데이터의 읽기 | 18-7 | 프로텍트 | 18-8 |
| 파형의 서치 | 15-1 | | |
| 파형의 줌 | 8-1 | 변수 | 11-4 |
| 파형의 전 화면표시 | 6-6 | 펜 마커 | 7-1 |
| 파형의 불러오기 | 5-1 | | |
| 파형의 배치 | 6-3 | 포트 번호 | 부-26 |
| 파형의 면적 | 부-1 | 보간 방식(T-Y 파형의) | 6-4 |
| 파형 파라미터(GO/NO-GO의) | 13-4 | 보간 방식(X-Y 파형의) | 7-2 |
| 파형 파라미터 서치 | 16-5 | 박스 에버리지 모드 | 5-2 |
| 파형 파라미터의 자동측정 | 10-1 | | |
| 파형 표시의 ON/OFF | 2-2 | 마카 커서(FFT 파형의) | 9-9 |
| 파형 표시의 ON/OFF(16ch 모듈의) | 2-16 | 마카 커서(T-Y 파형의) | 9-4 |

| | |
|----------------|------|
| 마커 커서(X-Y 파형의) | 9-8 |
| 윈도우함수 | 12-2 |
| 매뉴얼 이벤트 | 6-6 |
| 메인 화면의 표시비율 | 8-2 |
| 메일 | 10-5 |
| 메시지 포맷(CAN의) | 2-39 |
| 메뉴 구역의 표시 변환 | 6-6 |
| 메모리테스트 | 20-9 |
| 면적 구하는 방법 | 부-1 |
| 사용자 정의 연산 | 11-4 |
| 축스케일 | 12-3 |
| 읽기 순서 | 20-8 |
| 싱크로나이제이션 점프 폭 | 2-38 |
| 리슨 온리(CAN의) | 2-38 |
| 리니어 스케일링 | 2-13 |
| 리모트 제어 | 20-3 |
| 레코드 길이 | 5-1 |
| 레벨 인디게이터 | 6-4 |
| 롤 모드 표시 | 3-3 |
| 로직 측정 | 2-36 |
| 로직 패턴 서치 | 15-4 |
| 로직 표시의 방법 | 20-8 |