

MR8848

사용설명서

메모리 하이코더 MEMORY HiCORDER



사용설명서 최신판



사용 전에 읽어 주십시오.
잘 보관해 주십시오.

안전에 대해서 ▶ p.14
각부의 명칭과 기능 ▶ p.24
측정 방법 ▶ p.63

유지보수 및 서비스 ▶ p.405
에러 메시지 ▶ p.411

목 차

하고자 하는 작업 목차	9
머리말	10
포장 내용물 확인	11
표기에 대해서	12
안전에 대해서	14
사용 시 주의사항	15

1 개요 23

1.1	제품 개요 및 특징점	23
1.2	각부의 명칭과 기능	24
1.3	주요 화면 구성	26
	화면 표시	27
1.4	기본적인 키 조작	28
	HELP 키의 조작 예	29
	마우스를 사용한 키 조작	30

2 측정 전 준비 33

2.1	유닛을 장착 및 분리하기	34
	채널의 배치	35
2.2	접속 코드류 연결하기	37
	전압 측정하기	37
	주파수/회전수/적산 측정하기	39
	온도 측정하기	40
	왜곡 게이지식 변환기를 사용해 진동이나 변위 등을 측정하기	41
	전류 측정하기	44
	가속도 측정하기	47
	로직 신호 측정하기	49
	고정밀도로 전압 측정하기 (디지털 볼트미터)	50
	고전압 측정하기	51
	파형 출력하기	52
	펄스 파형 출력하기	53
2.3	미디어 (기록 매체) 준비하기	54
	사용 가능한 미디어 (SD 카드, USB 메모리 삽입하기)	54
	미디어 포맷하기	56
2.4	기록지 넣기 (U8351 프린터 유닛 장착 시)	57
2.5	전원 공급하기	58
	전원 코드 연결하기	58
	GND 단자 (기능 접지 단자) 연결하기 ...	58
	전원 켜기, 끄기	59

2.6	시계 맞추기	60
2.7	영점 위치 맞추기 (영점 조정)	61
2.8	캘리브레이션 실행하기 (MR8990 실장 시)	62

3 측정 방법 63

3.1	측정 순서	63
3.2	측정 전 점검	65
3.3	측정 조건 설정하기	66
	측정 기능	66
	시간축 레인지와 샘플링 속도	68
	기록 길이 (div 수)	71
	표시 형식	73
3.4	입력 채널 설정하기	74
	채널 설정의 흐름	75
	아날로그 채널의 설정	77
	로직 채널의 설정	80
	표시 시트	81
3.5	측정 시작하기/종료하기	82
3.6	레인지를 자동 설정하여 측정하기 (자동 레인지 기능)	84

4 X-Y 레코더 85

4.1	측정 순서	86
4.2	측정 조건 설정하기	87
4.3	측정 시작하기/종료하기	88
4.4	파형 관측하기	89
	파형 저장하기/인쇄하기	89

5 데이터 저장 및 읽어오기, 파일 관리 91

5.1	저장 및 읽어오기할 수 있는 데이터 ..	93
5.2	데이터 저장하기	95
	저장의 종류와 설정의 흐름	95
	파형을 자동 저장하기	96
	파형을 실시간 저장하기 (옵션)	102
	데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)	107
	파형 출력 데이터를 미디어에 저장하기 ..	111
5.3	데이터 읽어오기	112

5.4	설정을 자동으로 읽어오기 (자동 셋업 기능).....	115
5.5	파일 관리하기.....	116
	데이터 저장하기.....	117
	폴더 내용 보기 (폴더 내로 이동하기)....	119
	폴더 신규 작성하기.....	119
	파일 삭제하기.....	120
	파일 순서 변경하기.....	121
	파일명 변경하기.....	122
	파일을 지정된 폴더에 복사하기.....	123
	파일 일람 인쇄.....	124

6 프린트(U8351 프린터 유닛 장착 시) 125

6.1	인쇄의 종류와 순서.....	126
6.2	자동 인쇄 설정하기.....	127
6.3	PRINT 키로 수동 인쇄하기 (선택 인쇄).....	129
6.4	파형의 인쇄 농도 설정하기.....	131
6.5	프린터 설정하기.....	132
6.6	응용 프린트.....	135
	화면의 하드카피.....	135
	리포트 프린트 (A4 사이즈 프린트).....	135
	리스트 프린트.....	136
	Text 코멘트 인쇄.....	136

7 파형 화면의 모니터와 해석 137

7.1	측정치 읽기 (AB 커서 사용).....	138
7.2	파형의 범위 지정하기 (AB 커서) .	141
7.3	파형 표시 위치 이동하기.....	142
	표시 위치.....	142
	조그, 셔틀로 이동 (스크롤).....	142
	포지션 이동 (점프 기능).....	143
7.4	파형을 X-Y 합성하기.....	144
7.5	파형을 확대 및 압축하기.....	146
	가로축 (시간축)의 확대 및 압축.....	146
	줌 기능(가로축(시간축)의 일부 확대)	147
	세로축(전압축)의 확대 및 압축.....	148
7.6	입력 레벨 모니터하기 (레벨 모니터).....	149
	레벨 모니터.....	149
	수치 모니터.....	150

7.7	파형 화면의 표시 전환하기 (표시전환 메뉴).....	151
	상하한치를 파형 화면에 표시하기.....	151
	코멘트를 파형 화면에 표시하기.....	151
	파형 표시 폭 전환하기.....	151
	채널 정보 전환하기 (U8975, U8977, U8978 만).....	152
	표시 시트 전환하기.....	152
7.8	블록의 파형 보기.....	152

8 응용 기능 153

8.1	코멘트 작성하기.....	154
	타이틀 코멘트의 입력, 표시, 프린트	154
	채널 코멘트의 입력, 표시, 프린트.....	155
	문자 및 숫자의 입력.....	157
8.2	기록과 동시에 파형 표시하기 (롤모드).....	161
8.3	과거에 가져온 파형에 겹쳐서 그리기 (겹쳐그리기).....	162
8.4	사용할 채널 설정하기 (기록 길이를 길게 하기).....	164
8.5	입력치 환산하기 (스케일링 기능)..	165
	스케일링의 설정 예.....	167
8.6	파형 위치 설정하기 (Variable 기능).....	171
8.7	입력치 미세 조정하기 (버니어 기능).....	174
8.8	파형 반전하기 (인버트 기능).....	175
8.9	다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능).....	176
8.10	유닛의 상세 설정하기.....	177
	안티에일리어싱 필터(A.A.F) 설정하기..	179
	프로브 분압비 설정하기.....	179
	8967 온도 유닛의 설정.....	180
	8969/U8969 스트레인 유닛의 설정 ...	181
	8970 주파수 유닛의 설정.....	182
	8971 전류 유닛의 설정.....	185
	8972 DC/RMS 유닛의 설정.....	185
	MR8990 디지털 볼트미터 유닛의 설정..	186
	U8974 고압 유닛의 설정.....	187
	U8977 3CH 전류 유닛의 설정.....	188
	U8979 충전 유닛의 설정.....	189
	MR8790 파형 발생 유닛의 설정.....	192
	MR8791 펄스 발생 유닛의 설정.....	194
	U8793 임의 파형 발생 유닛의 설정	196

8.11	U8793 임의 파형 발생 유닛에 파형 등록하기.....	199
8.12	U8793에 등록된 파형을 미디어에 저장하기	202
8.13	파형 화면에서 출력 파형의 파라미터 설정하기	202

9 트리거 기능 203

9.1	설정의 흐름	204
9.2	트리거 모드 설정하기.....	205
9.3	아날로그 신호로 트리거 걸기.....	206
9.4	로직 신호로 트리거 걸기 (로직 트리거)	212
9.5	시각이나 시간 간격으로 트리거 걸기 (타이머 트리거)	214
9.6	외부에서 트리거 걸기 (외부 트리거)	217
9.7	수동으로 트리거 걸기 (수동 트리거)	217
9.8	프리트리거 설정하기.....	218
	트리거 시작점의 설정 (프리트리거).....	218
	트리거 접수의 설정 (트리거 우선).....	220
9.9	트리거 타이밍 설정하기	221
9.10	트리거 소스 간의 성립 조건 (AND/OR) 설정하기	222
9.11	트리거 설정을 사용하여 측정 데이터 검색하기	223

10 수치연산 기능 225

10.1	수치연산의 순서	226
10.2	수치연산 설정하기	228
	수치연산 결과의 표시	231
10.3	연산 결과 판정하기	232
	판정 결과의 표시와 신호 출력.....	234
10.4	수치연산 결과 저장하기	235
10.5	수치연산 결과 프린트하기	237
10.6	수치연산의 종류와 설명	238

11 파형연산 기능 241

11.1	파형연산의 순서	242
11.2	파형연산 설정하기	244
	파형연산 결과의 표시	245
	정수 설정하기.....	247
	연산 파형의 표시 방법 변경하기.....	248
11.3	파형연산의 연산자와 연산 결과	250

12 메모리분할 기능 253

12.1	기록 설정하기.....	255
12.2	표시 설정하기.....	256

13 FFT 기능 259

13.1	개요와 특징점.....	259
13.2	조작 순서	260
13.3	FFT 해석 조건 설정하기.....	261
	FFT 기능 선택하기	261
	해석할 데이터 (참조 데이터) 설정하기	262
	주파수 레인지와 연산 포인트 수 설정하기	263
	데이터를 추출하여 연산하기	265
	창함수 설정하기.....	266
	해석 결과의 피크치 설정하기	267
	해석 결과를 평균 처리하기 (에버리징)..<	268
	해석 결과 강조하기 (위상스펙트럼만)..<	271
	각 해석 모드 설정하기	272
	세로축의 표시 범위 설정하기 (스케일)..<	276
	파형 화면에서 해석 조건을 설정, 변경하기	277
13.4	채널 설정하기.....	278
13.5	화면의 표시 방법 설정하기	279
	런닝스펙트럼 표시하기	281
13.6	해석 결과 저장하기	284
13.7	해석 결과 인쇄하기	285
13.8	파형 화면에서 해석하기	286
	연산 시작 위치를 지정하여 연산하기	286
13.9	FFT 해석 모드	288
	해석 모드와 표시 예	288
	해석 모드의 함수	306

14 파형 판정 기능 307

14.1	파형을 GO/NG 판정하기 (메모리 기능, FFT 기능).....	307
14.2	판정 범위 설정하기.....	310
	기존의 판정 범위를 읽어오는 경우.....	310
	신규로 판정 범위를 작성하는 경우.....	311
14.3	파형 판정 설정하기.....	312
14.4	파형 판정의 정지 조건 설정하기 ...	313
14.5	판정 범위 작성하기.....	315
14.6	에디터 커맨드 상세.....	316

15 시스템 환경의 설정 321

16 PC와 연결해서 사용하기 325

16.1	LAN 설정 및 연결하기 (FTP, 인터넷 브라우저, 커맨드 통신을 이용하기 전에).....	326
	본 기기에서 LAN 설정하기	326
	LAN 케이블로 본 기기와 PC 연결하기	329
16.2	본 기기를 원격 조작하기 (인터넷 브라우저 이용).....	331
	본 기기에서 HTTP 설정하기	331
	인터넷 브라우저로 본 기기에 연결하기 .	332
	인터넷 브라우저로 본 기기 조작하기	333
16.3	PC에서 본 기기의 파일 조작하기 (FTP 이용)	337
	본 기기에서 FTP 설정하기.....	338
	FTP로 본 기기에 연결하여 파일 조작하기	339
16.4	FTP 클라이언트 기능을 사용하여 PC로 데이터 송신하기.....	340
	PC에서의 FTP 서버 설정	341
	본 기기에서 FTP 클라이언트의 설정 ...	346
16.5	USB 케이블을 사용하여 데이터를 PC로 전송하기.....	348
16.6	파형 뷰어 (Wv).....	349
16.7	USB 설정 및 연결하기 (커맨드 통신을 하기 전에).....	350
	본 기기에서 USB 설정하기	350
	본 기기와 PC 연결하기	351

16.8	커맨드 통신으로 본 기기 제어하기 (LAN, USB).....	352
	본 기기 설정하기.....	353
16.9	9333 LAN 커뮤니케이터로 원격 조작 및 데이터 수집하기	354

17 외부 제어 355

17.1	외부 제어 단자의 연결 방법.....	356
17.2	외부 입출력	357
	외부 입력 (START/IN1) (STOP/IN2) (PRINT/IN3)	357
	외부 출력 (GO/OUT1) (NG/OUT2) .	358
	외부 샘플링 (EXT.SMPL).....	360
	트리거 출력 TRIG.OUT	361
	외부 트리거 단자 (EXT.TRIG)	362

18 사양 363

18.1	본체 일반 사양.....	363
18.2	공통 기능	367
18.3	측정 기능	369
	메모리 기능	369
	레코더 기능	370
	X-Y 레코더 기능.....	371
	FFT 기능.....	371
18.4	그 밖의 기능	372
18.5	파일	376
18.6	유닛 사양	378
	8966 아날로그 유닛	378
	8967 온도 유닛.....	379
	8968 고분해능 유닛	380
	8969 스트레인 유닛, U8969 스트레인 유닛	382
	8970 주파수 유닛.....	383
	8971 전류 유닛.....	385
	8972 DC/RMS 유닛	386
	8973 로직 유닛.....	387
	MR8990 디지털 볼트미터 유닛	388
	U8974 고압 유닛	389
	U8979 충전 유닛	390
	U8793 임의파형 발생 유닛.....	393
	MR8790 파형 발생 유닛.....	396
	MR8791 펄스 발생 유닛.....	397
	U8975 4ch 아날로그 유닛	399
	U8977 3CH 전류 유닛	401

U8978 4CH 아날로그 유닛.....	403
------------------------	-----

19 유지보수 및 서비스 405

19.1	문제가 발생했을 경우.....	406
19.2	본 기기를 초기화하기.....	409
	설정의 초기화 (시스템 리셋)	409
	파형의 초기화.....	410
19.3	에러 메시지	411
19.4	자가 진단 (셀프 체크)	416
	ROM/RAM 체크	416
	프린터 체크 (U8351 프린터 유닛 장착 시)	417
	디스플레이 체크.....	417
	키 체크	418
	시스템 구성 확인하기	418
19.5	크리닝	419
	프린터 헤드의 크리닝 (U8351 프린터 유닛 장착 시).....	419
	본 기기 및 유닛의 크리닝	420
19.6	본 기기의 폐기 (리튬 전지의 분리).....	421

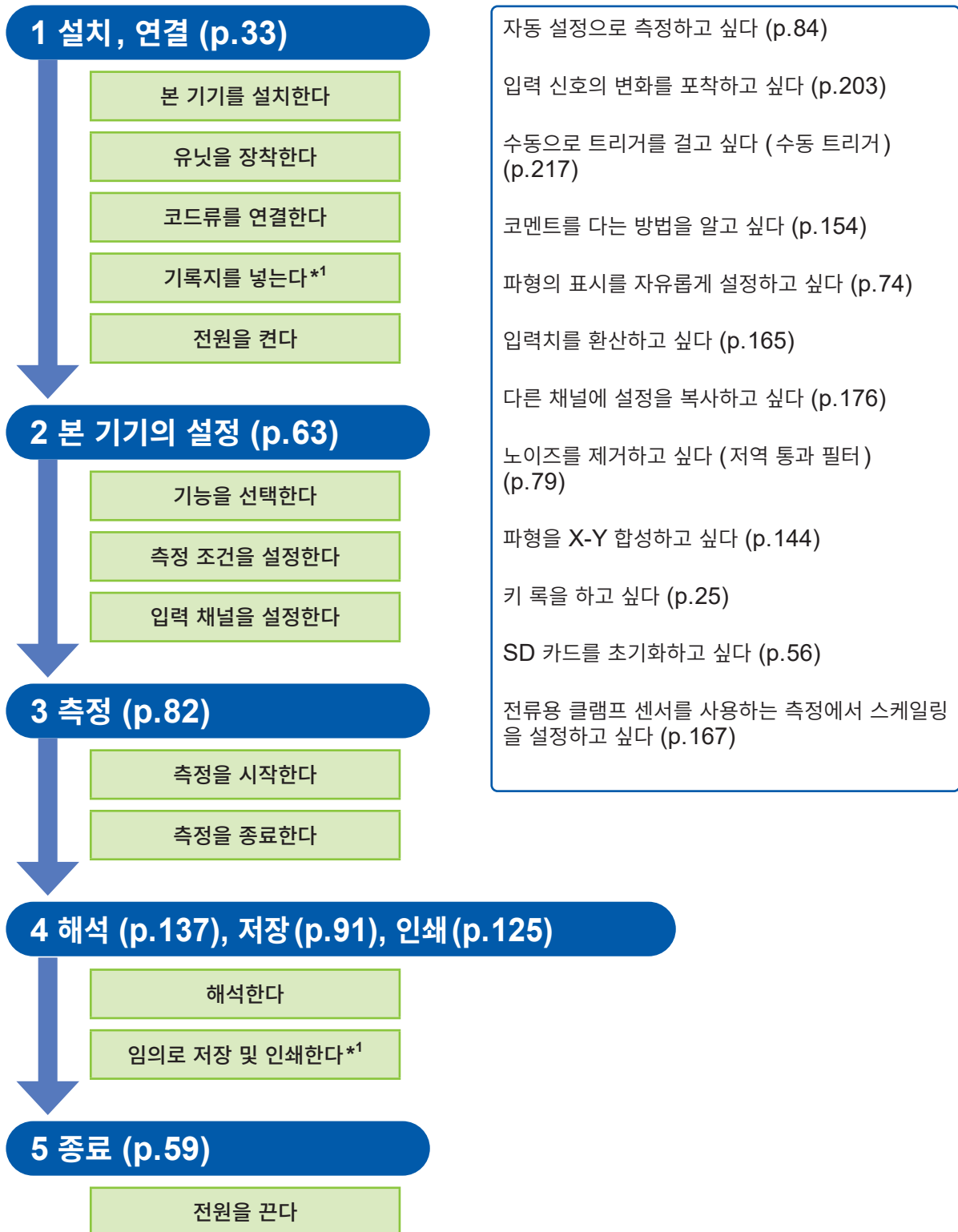
부록 423

부록 1	주요 설정의 초기치	423
부록 2	참고	424
	파형 파일의 크기.....	424
	파일의 크기 (참고치).....	424
	파일 크기의 계산 방법	426
	설정 및 이미지 데이터 파일의 크기	427
	시간축 레인지와 최대 기록 가능 시간 ...	428
	최대 기록 길이와 분할 수 (메모리분할 기능)	430
	왜곡 게이지 사용 시의 스케일링 방법 ...	431
부록 3	옵션	432
	옵션 일람	432
	9783 휴대용 케이스	439
	9784 DC 전원 유닛.....	440
부록 4	FFT 해설.....	442
부록 5	오픈 소스 소프트웨어.....	454

색인 455

하고자 하는 작업 목차

기본적인 측정 순서



*1. U8351 프린터 유닛 장착 시

머리말

저희 HIOKI MR8848 메모리 하이코더를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 소중하게 보관해 주십시오.

다운로드 사이트 안내

제품용 어플리케이션, 본체 버전업 파일, 사용설명서 등의 자료는 당사 홈페이지에서 확인해 주세요.

<https://cloud.gennect.net/dl>



제품 사용자 등록 요청

제품에 관한 중요한 정보를 보내드리기 위해 제품 사용자 등록을 부탁드립니다.

<https://www.hiokikorea.com/mypage/registration.html>



옵션의 클램프류(p.432)는 총칭하여 “클램프 센서”라고 기재합니다.

본 기기에는 다음과 같은 사용설명서가 있습니다. 용도에 따라 참조해 주십시오. 본 기기를 사용하기 전에 별지 “사용 시 주의사항”을 잘 읽어 주십시오.

사용설명서의 명칭	내용	제공 형태
스타트업 가이드	본 기기를 안전하게 사용하기 위한 정보와 기본적인 조작 방법, 사양 (발체)	인쇄
사용설명서 (본 설명서)	본 기기의 기능이나 조작에 대한 상세, 사양 등	PDF (다운로드)
통신 커맨드 사용설명서	본 기기를 PC로 제어하기 위한 통신 커맨드 일람 및 커맨드에 관한 설명	HTML (다운로드)
U8793, MR8790, MR8791 사용설명서	U8793 임의파형 발생 유닛, MR8790 파형 발생 유닛, MR8791 펄스 발생 유닛 및 SF8000 파형 작성 소프트웨어 (Waveform Maker)의 기능, 조작에 관한 설명 및 사양	PDF (다운로드)
사용 시 주의사항	본 기기를 안전하게 사용하기 위한 정보	인쇄

사용설명서의 대상 독자

이 사용설명서는 제품을 사용하시는 분과 제품 사용법을 지도하는 분을 대상으로 합니다.

전기에 관한 지식이 있다는 것(공업고교의 전기계 학과 졸업 정도)을 전제로 제품 사용법을 설명합니다.

상표

Excel, Microsoft Edge 및 Windows는 Microsoft Group 기업의 상표입니다.

포장 내용물 확인

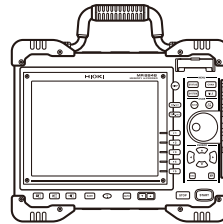
본 기기를 받으시면 이상이나 손상이 발생하지 않았는지 점검한 후에 사용해 주십시오. 만일 파손된 경우 또는 사양대로 작동하지 않는 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락해 주십시오.

본체와 부속품

포장 내용물이 맞는지 확인해 주십시오.

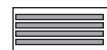
본체

- ☐ MR8848 메모리 하이코더



부속품

- ☐ 스타트업 가이드
- ☐ 사용 시 주의사항 (0990A903)
- ☐ 입력 코드 라벨
- ☐ 전원 코드
- ☐ 9231 기록지
(U8351 프린터 유닛 장착 시)
- ☐ 롤지 어태치먼트
1대 (U8351 프린터 유닛 장착 시)
- ☐ 기타 지정된 옵션 제품
참조: “옵션 일람” (p.432)



8967 온도 유닛이 본 기기에 장착된 경우

- ☐ 페라이트 클램프(소)
유닛 1대당 2개



표기에 대해서

안전에 관한 표기

본 설명서에서는 위험의 정도를 아래와 같이 구분하여 표기합니다.

 위험	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해를 입을 수 있는 절박한 위험 상황을 나타냅니다.
 경고	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황을 나타냅니다.
 주의	회피하지 않으면 경도 또는 중도의 상해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황 또는 대상 제품 (또는 기타 재산)이 파손될 잠재적인 위험을 나타냅니다.
중요	조작 및 유지보수 작업상 특별히 알아 두어야 할 정보나 내용을 나타냅니다.
	고전압에 의한 위험이 있음을 나타냅니다. 안전 확인을 소홀히 하거나 잘못 취급하면 감전, 화상 또는 사망에 이를 우려가 있습니다.
	금지된 행위를 나타냅니다.
	반드시 실시해야 하는 행위를 나타냅니다.

기기상의 기호

	잠재적인 위험요소가 있음을 나타냅니다. 사용설명서의 “사용 시 주의사항” (p.15) 및 각 사용 설명 서두에 기재된 경고 메시지, 그리고 부속된 “사용 시 주의사항”을 참조해 주십시오.
	전원 스위치의 ON 측을 나타냅니다.
	전원 스위치의 OFF 측을 나타냅니다.
	퓨즈를 나타냅니다.
	접지 단자를 나타냅니다.
	직류(DC)를 나타냅니다.
	교류(AC)를 나타냅니다.
	직접 접촉하면 화상을 입을 우려가 있음을 나타냅니다.

규격에 관한 기호

	EU 가맹국의 전기전자기기 폐기물 지령(WEEE 지령)의 대상 제품임을 나타냅니다. 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.
	EU 지령이 제시하는 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.
	한국 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다. Declarer: HIOKI KOREA CO., LTD. http://www.rra.go.kr/selform/HKO-MR8848

기타 표기

(p.)	참조 페이지 번호를 나타냅니다.
CURSOR (굵은체)	본 기기의 키에 관한 명칭을 나타냅니다.
Windows	특별히 단서가 붙어 있지 않은 경우 Windows 7, Windows 8, Windows 10, Windows 11을 “Windows”로 표기하였습니다.
S/s	본 기기에서는 아날로그 입력 신호를 디지털화하는 1초당 횟수를 samples per second (S/s)라고 하는 단위로 표현합니다. 예: “20 MS/s” (20 megasamples per second)는 1초당 20×10 ⁶ 회의 디지털화를 의미합니다.
*	하부에 설명이 기재되어 있음을 나타냅니다.
[]	화면상의 사용자 인터페이스 명칭을 나타냅니다.
MEMORY	메모리 기능에 대응하고 있다는 것을 나타냅니다.
RECORDER	레코더 기능에 대응하고 있다는 것을 나타냅니다.
X-Y	X-Y 레코더 기능에 대응하고 있다는 것을 나타냅니다.
FFT	FFT 기능에 대응하고 있다는 것을 나타냅니다.
	클릭: 마우스 왼쪽 버튼을 눌렀다가 바로 손을 뗍니다. 오른쪽 클릭: 마우스 오른쪽 버튼을 눌렀다가 바로 손을 뗍니다. 더블 클릭: 마우스의 왼쪽 버튼을 재빠르게 2회 클릭합니다.

정확도 표기

측정기의 정확도는 아래 형식을 병용하여 나타냅니다.

- 측정치와 같은 단위를 사용하여 오차 한계값을 규정하고 있습니다.
- 리딩 (reading)에 대한 비율, 풀 스케일 (full scale)에 대한 비율 및 세팅 (setting)에 대한 비율로 오차의 한계값을 규정하고 있습니다.

리딩 (표시값)	측정기가 표시하고 있는 값을 나타냅니다. 리딩 오차의 한계값은 “% of reading (% rdg)”을 이용하여 표시됩니다.
f.s. (최대 표시값)	각 레인지의 최대 표시값을 나타냅니다. 각 레인지의 최대 표시값은 측정 레인지에 세로축의 디비전 수 20을 곱한 값입니다. 풀 스케일 오차의 한계값은 “% of full scale (% f.s.)”을 이용하여 표시됩니다. 예: 1 V/div 레인지인 경우 (최대 표시값) = 1 V/div × 20 div = 20 V
세팅 (설정치)	측정기에서 출력하는 전압값, 전류값 등의 설정치를 나타냅니다. 세팅 오차의 한계값은 “% of setting”을 이용하여 표시됩니다.

안전에 대해서

본 기기와 유닛은 IEC 61010에 따라 설계되었으며 안전성은 출하 전 검사에서 확인되었습니다. 단, 이 사용설명서의 기재 사항을 따르지 않을 경우 본 기기의 안전성이 저해될 수 있습니다.

본 기기를 사용하기 전에 다음의 안전에 관한 사항을 잘 읽어 주십시오.

⚠ 위험



잘못 사용하면 인신사고나 기기의 고장으로 이어질 가능성이 있습니다. 이 사용설명서를 잘 읽고 충분히 내용을 이해한 후 조작해 주십시오.

⚠ 경고



전기는 감전, 발열, 화재, 단락에 의한 아크방전 등의 위험이 있습니다. 전기 계측기를 처음 사용하시는 분은 전기 계측 경험이 있는 분의 감독하에 사용해 주십시오.

측정 카테고리에 대해서

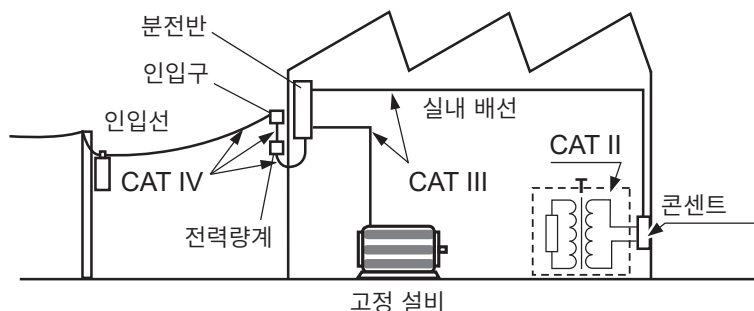
측정기를 안전하게 사용하기 위해 IEC 61010에서는 측정 카테고리로서 사용하는 장소에 따라 안전 레벨의 기준을 CAT II ~ CAT IV로 분류하고 있습니다.

⚠ 위험



- 카테고리의 수치가 작은 클래스의 측정기로 수치가 큰 클래스에 해당하는 장소를 측정하면 중대한 사고로 이어질 수 있으므로 반드시 삼가하십시오.
- 카테고리 표기가 없는 측정기로 **CAT II ~ CAT IV**의 측정 카테고리를 측정하면 중대한 사고로 이어질 수 있으므로 반드시 삼가하십시오.

- CAT II:** 콘센트에 연결하는 전원 코드가 달린 기기(가반형 공구, 가정용 전기제품 등)의 1차 측 전기 회로 콘센트 삽입구를 직접 측정하는 경우.
- CAT III:** 직접 분전반에서 전기를 끌어오는 기기(고정 설비)의 1차 측 및 분전반에서 콘센트까지의 전기 회로를 측정하는 경우.
- CAT IV:** 건조물에 대한 인입 전기회로, 인입구에서 전력량계 및 1차 측 전류 보호 장치(분전반)까지의 전기 회로를 측정하는 경우.



사용하는 유닛에 따라 적합한 측정 카테고리가 달라집니다.

참조: “18.6 유닛 사양” (p.378)

사용 시 주의사항

사용 전 확인

본 기기를 안전하게 사용하기 위해, 또한 기능을 충분히 활용하기 위해 다음 주의사항을 지켜 주십시오.
본 기기의 사양뿐 아니라 사용하는 부속품, 옵션 등의 사양 범위 내에서 본 기기를 사용하십시오.

⚠ 위험

접속 코드나 본 기기에 손상이 있으면 감전 위험이 있습니다. 사용 전에 반드시 다음 사항을 점검해 주십시오.



- 접속 코드의 피복이 벗겨졌거나 금속이 노출되지 않았는지 사용하기 전에 확인해 주십시오. 손상이 있는 경우에는 당사 지정 제품으로 교체해 주십시오.
- 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작 확인을 한 후에 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

본 기기와 유닛의 설치에 대해서

⚠ 경고

본 기기와 유닛의 고장, 사고의 원인이 되므로 다음과 같은 장소에는 설치하지 마십시오.



- 직사광선에 노출되는 장소, 고온이 되는 장소
- 부식성 가스나 폭발성 가스가 발생하는 장소
- 강력한 전자파가 발생하는 장소, 전기를 띠는 물체 근처
- 유도가열장치(고주파 유도가열장치, IH 조리기구 등) 근처
- 기계적 진동이 많은 장소
- 물, 기름, 약품, 용제 등에 접촉할 수 있는 장소
- 다습한 장소, 결로가 생기는 장소
- 먼지가 많은 장소
- 불안정한 장소, 기울어진 장소

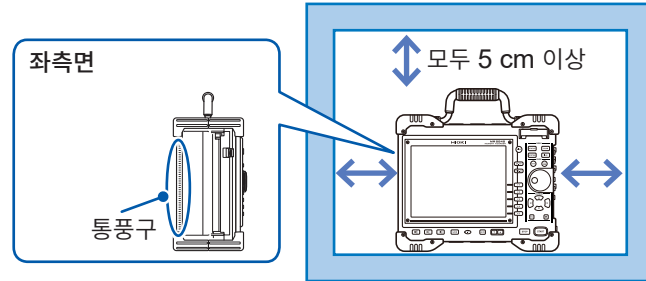


긴급 시 전원 코드의 플러그를 빼서 즉시 전원 공급을 차단할 수 있도록 조작의 방해가 되지 않는 충분한 공간을 확보해 주십시오.

설치 방법

본 기기의 온도 상승을 방지하기 위해 주위에서 지정 거리 이상 간격을 두고 설치해 주십시오.

- 바닥면 또는 뒷면을 아래로 가게 하여 설치한다.
- 통풍구를 막지 않는다.
- 본 기기를 기울이지 않는다.



본 기기 및 유닛의 취급

⚠ 위험



- 유닛 또는 코드류의 정격 및 사양의 범위를 넘어 사용하지 마십시오.
본 기기의 파손이나 발열로 인해 인신사고가 발생할 수 있습니다.
대지간 최대 정격 전압은 입력에 감쇠기 등을 사용해서 측정하는 경우도 변하지 않습니다.
연결 방법을 고려하여 대지간 최대 정격 전압을 넘지 않도록 해주십시오.
- 감전사고를 방지하기 위해 본체 커버 및 유닛의 케이스는 절대로 분리하지 마십시오.
내부에는 고전압이나 고온이 되는 부분이 있습니다.



- **U8974** 고압 유닛에서는 분전반의 **2차** 측에서 측정하기를 권장합니다. 분전반의 **1차** 측은 전류 용량이 크기 때문에 만일 단락사고가 발생할 경우 감전 사고가 일어나거나 본 기기 및 설비가 손상됩니다.

⚠ 경고



- **U8979** 충전 유닛은 각 채널의 **BNC** 단자와 미니어처 커넥터 단자의 **GND**가 공통입니다.
단락사고를 방지하기 위해 **2개**의 단자를 동시에 연결하지 마십시오.



- 감전사고 방지를 위해 유닛은 본 기기의 전원을 끄고 접속 코드를 분리한 후 장착 또는 분리해 주십시오.
- 감전사고 방지를 위해 유닛을 제거한 상태에서 사용하지 마십시오. 유닛을 제거해 둘 때는 블랭크 패널을 장착해 주십시오.
- 본 기기의 파손이나 감전사고를 방지하기 위해 유닛을 고정하는 나사는 공장 출하 시에 장착되어 있던 것을 사용하십시오.
나사를 분실, 파손한 경우는 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.
- **U8979** 충전 유닛에서 측정 모드를 **[PreAmp]**로 설정하면 센서용 전원 (**3.0 mA, 22 V**)이 **BNC** 단자에서 항상 출력됩니다. 감전 및 측정 대상의 파손을 방지하기 위해 **BNC** 단자에 센서 또는 프로브를 연결할 때는 측정 모드를 **[PreAmp]** 이외로 설정하거나 본체 전원을 꺼주십시오.

⚠ 주 의



- 유닛의 손상을 방지하기 위해 유닛의 본 기기에 삽입하는 측의 커넥터 부분은 만지지 마십시오.



- U8979 충전 유닛의 미니어처 커넥터의 최대 입력 전하는 $\pm 500 \text{ pC}$ (고감도 측 6레인지) $\pm 50,000 \text{ pC}$ (저감도 측 6레인지)입니다. 이를 초과하는 전하를 입력하면 기기가 손상될 수 있습니다.
- 프리앰프 내장형 가속도 센서는 U8979의 사양(3.0 mA, 22 V)에 적합한 것을 사용해 주십시오. 적합하지 않은 센서를 사용하면 센서가 파손될 수 있습니다.
- 본 기기의 손상을 방지하기 위해 운반 및 취급 시에는 진동, 충격을 피해 주십시오. 특히 낙하 등에 의한 충격에 주의해 주십시오.
- 나사 고정을 확실히 하지 않으면 유닛의 사양을 충족하지 못하거나 고장의 원인이 됩니다.

- 본 기기를 운반할 때는 접속 코드, SD 카드, USB 메모리, 기록지를 제거해 주십시오.
- 무입력 시에는 유도 전압에 의해 파형이 흔들리는 경우가 있습니다만, 고장이 아닙니다.
- 본 기기는 EN 61326 Class A 제품입니다.
주택지 등의 가정환경에서 사용하면 라디오 및 텔레비전 방송 수신을 방해할 수 있습니다. 그런 경우에는 작업자가 적절한 대책을 세워 주십시오.

프린터 및 기록지의 취급

경고



본 기기의 프린터 헤드 및 근접한 금속부는 고온이 됩니다. 직접 만지지 마십시오.

주의



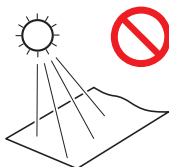
페이퍼 커터에 손이 베이지 않도록 주의해 주십시오.

- 기록지는 반드시 당사의 기록지를 사용해 주십시오. 지정 외의 것을 사용한 경우는 성능이 열화할 뿐 아니라 인쇄 불능 상태에 빠질 수 있습니다.
- 기록지가 롤러에 대해 구부러져 있으면 용지결림이 발생할 수 있습니다.
- 기록지는 반드시 페이퍼 커터를 사용해 잘라 주십시오. 직접 프린터 헤드면으로 기록지를 자르면 다량의 종이가루가 롤러에 부착되어 인쇄 시 잔줄이 생기거나 용지결림의 원인이 됩니다.

기록 데이터의 보관

기록지는 열화학 반응을 이용한 감열지입니다. 변색이나 발색을 방지하기 위해 다음 사항에 충분히 주의해 주십시오.

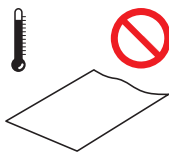
- 변색을 방지하기 위해 직사광선 아래에 두지 마십시오. 또 40°C, 90% RH 이하에서 보관해 주십시오.
- 결로에 주의하고 물에 젖지 않도록 보관해 주십시오.
- 정규 기록 데이터로서 정리, 보관하는 경우는 복사해 주십시오.
- 감열지는 알코올, 케톤류의 유기용제를 흡수하면 발색 능력이 저하되고 기록부의 퇴색이 일어납니다. 연질염화비닐 필름이나 셀로판 테이프 등의 감압 테이프류는 유기용제를 포함하고 있으므로 취급에 주의해 주십시오.
- 기록지는 습기 찬 디아조 복사지와 겹쳐지면 발색됩니다.



직사광선에 노출시키지 않는다



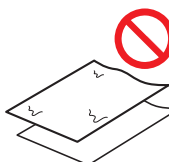
알코올, 에스테르, 케톤 등의 휘발성 유기용제에 접촉시키지 않는다



40°C, 90% RH를 초과하여 보관하지 않는다



연질염화비닐 필름이나 셀로판 테이프 등의 점착 테이프를 붙이지 않는다



습기 찬 디아조 복사지와 겹치지 않는다

기록지의 보관

- 롤지 상태에서의 감열지는 40°C 이하에서 보관해 주십시오.
- 빛에 장시간 노출되면 종이가 변색되므로 롤지의 포장지는 사용할 때까지 뜯지 마십시오.

미디어의 취급

! 주의



- 미디어에 액세스하고 있는 동안 (**SAVE** 키가 파란색으로 점등 중)에 미디어를 제거하지 마십시오. 내부의 데이터가 손상됩니다.
- 미디어에 액세스하고 있는 동안 (**SAVE** 키가 파란색으로 점등 중)에 본 기기의 전원을 끄지 마십시오. 내부의 데이터가 손상됩니다.
- **USB** 메모리를 연결한 상태로 본 기기를 이동하지 마십시오. 손상될 가능성이 있습니다.
- 정전기로 인해 외부 미디어의 고장이나 본 기기의 오동작을 일으킬 가능성이 있으므로 취급 시에는 주의해 주십시오.
- 강한 충격이나 진동을 주지 마십시오. **SSD** 유닛이 손상될 수 있습니다.

중요

- 내장 드라이브(**SSD**) 또는 미디어 내에 저장된 데이터는 고장이나 손해의 내용 및 원인에 상관없이 보상되지 않습니다. 내장 드라이브(**SSD**) 또는 미디어 내의 중요한 데이터는 반드시 백업을 해두십시오.
- 당사 옵션인 **SD** 카드 또는 **USB** 메모리를 사용해 주십시오.
당사 옵션 이외의 **SD** 카드 및 **USB** 메모리를 사용하면 정상적으로 저장 및 읽어오기를 할 수 없는 경우가 있어 동작을 보증할 수 없습니다.
당사 옵션 **SD** 카드, **USB** 메모리
Z4003 **SD** 메모리 카드 8GB, Z4001 **SD** 메모리 카드 2GB
Z4006 **USB** 메모리 16GB

- 본 기기의 전원을 켜 후 외부 미디어를 본 기기에 삽입해 주십시오. 외부 미디어를 삽입한 채로 본 기기의 전원을 켜면 외부 미디어에 따라 본 기기가 기동하지 않는 경우가 있습니다.
- 지문인증이나 패스워드 입력 등이 필요한 특수한 **USB** 메모리는 사용할 수 없습니다.
- 데이터를 저장하거나 읽어올 때는 미디어를 지정하기 전에 미디어를 삽입해 주십시오. 삽입되어 있지 않으면 파일 리스트에 표시되지 않습니다.
- 미디어(내장 드라이브(**SSD**), **USB** 메모리, **SD** 카드)에는 수명이 있습니다. 장기간 사용하면 데이터의 기억이나 읽어오기를 못할 수 있습니다. 이 경우는 새것을 구매해 주십시오.
- 내장 드라이브(**SSD**)는 소모품입니다. 기록할 수 있는 용량(약 60 TB)을 초과하면 데이터를 기록할 수 없게 됩니다. 이 경우는 새 **SSD**로 교체할 필요가 있습니다.
- 본 기기의 전원을 장시간(약 1년 이상) **OFF**로 한 경우, 내장 드라이브(**SSD**)의 데이터가 소실될 가능성이 있습니다. 장기간 본 기기의 전원을 켜지 않을 경우, 반드시 데이터의 백업을 해두십시오.
- 자동 저장하는 경우, 저장할 곳의 미디어는 내장 드라이브(**SSD**), **USB** 메모리 및 **SD** 카드입니다.
- **SD** 메모리 카드는 플래시 메모리를 사용하고 있어 수명이 있습니다. 장기간 또는 빈번하게 사용하면 데이터의 기억이나 가져오기를 못할 수 있습니다. 이 경우는 새것을 구매해 주십시오.

코드류를 연결하기 전에

⚠ 위험

전력 라인의 전압을 측정하는 경우



- 접속 코드 선단의 금속부로 측정 라인의 2선 간을 단락하지 마십시오. 아크 발생 등 중대한 사고에 이를 가능성이 있습니다.
- 단락, 감전사고를 방지하기 위해 측정 중에는 접속 코드 선단의 금속부에 절대로 접촉하지 마십시오.
- 감전사고 방지를 위해 접속 코드의 선단으로 전압이 걸린 라인을 단락하지 마십시오.



- 접속 코드는 반드시 차단기의 2차 측에 연결해 주십시오. 차단기의 2차 측이 단락하더라도 차단기에 의해 단락 전류가 차단됩니다. 1차 측은 전류 용량이 커서 만일 단락사고가 발생하게 되면 본 기기나 설비가 손상됩니다.
- 감전사고 및 인신사고 방지를 위해 활선 상태일 때는 VT(PT), CT 및 본 기기의 입력단자에 접촉하지 마십시오.
- 내전압을 초과하는 서지가 발생할 가능성이 있는 환경에서 상시 연결하지 마십시오. 본 기기가 파손되고, 인신사고로 이어질 수 있습니다.

⚠ 경고



감전사고 방지를 위해 케이블 내부에서 흰색 또는 빨간색 부분(절연층)이 노출되지 않았는지 확인해 주십시오. 케이블 내부의 색이 노출된 경우에는 사용하지 마십시오.



- 감전, 단락사고를 방지하기 위해 측정 라인과 전압 입력 단자와의 연결에는 지정된 접속 코드를 사용해 주십시오.
- 감전사고 방지를 위해 본 기기와 접속 코드에 낮게 표시된 쪽의 정격으로 사용해 주십시오.

⚠ 주의



코드류의 손상 방지를 위해 밟거나 끼우거나 하지 마십시오. 또한, 코드의 연결부위를 구부리거나 잡아당기지 마십시오.



- 0°C 이하의 환경에서는 케이블이 딱딱해집니다. 이 상태에서 케이블을 구부리거나 잡아당길 경우 케이블의 피복 파손 및 단선의 가능성이 있으므로 주의해 주십시오.
- 유닛의 BNC 단자에 연결할 때 금속제 BNC 커넥터는 사용하지 마십시오. 절연 BNC 커넥터에 금속제 BNC 케이블을 연결하면 절연 BNC 커넥터를 손상시켜 본 기기가 파손될 가능성이 있습니다.

중요

- 본 기기를 사용할 때는 반드시 당사 지정 연결 코드류를 사용해 주십시오. 지정 이외의 코드를 사용하면 접촉 불량 등으로 사양을 충족하지 못하는 경우가 있습니다.
- 연결 시의 주의사항이나 연결 방법의 상세에 대해서는 유닛, 연결 코드류 각각에 부착된 사용설명서를 참조해 주십시오.

로직 프로브를 측정 대상물에 연결하기 전에

⚠ 위험

감전, 단락사고 또는 본 기기의 파손을 방지하기 위해 다음 사항에 주의해 주십시오.

- 9320-01, 9327 로직 프로브의 **LOGIC** 단자 **GND**와 본 기기 **GND**는 절연되어 있지 않습니다(**GND** 공통).

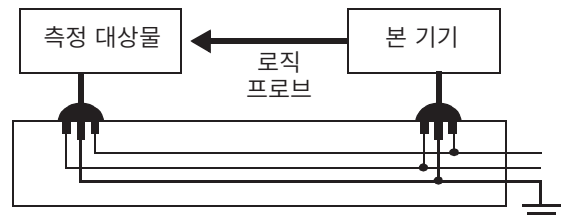
로직 프로브의 측정 대상물 및 본 기기에는 부착된 전원 코드를 사용하고 동일 계통으로부터 전원을 공급해 주십시오.

다른 계통으로 연결한 경우 또는 비접지형 전원 코드를 사용한 경우는 배선 상황에 따라 **GND** 간에 전위차가 발생하므로, 로직 프로브를 통해 전류가 흘러 측정 대상물 및 본 기기의 파손을 초래할 수 있습니다.

이와 같은 결과를 방지하기 위해 아래의 연결 방법을 권장합니다.

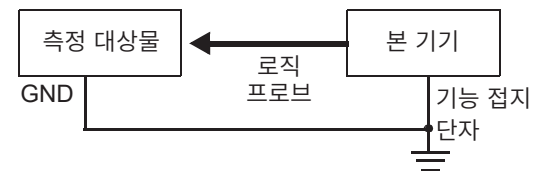


본 기기에 부착된 전원 코드를 연결하고, 측정 대상물과 동일한 콘센트에서 전원을 공급한다.



측정 대상물의 **GND**와 본 기기의 **GND** 단자(기능 접지 단자)를 연결한다.
(전원은 반드시 동일 계통으로부터 공급해 주십시오)

참조:
“GND 단자(기능 접지 단자) 연결하기”
(p.58)



전원을 켜기 전에

⚠ 경고



- 감전사고를 피하고 본 기기의 안전성을 확보하기 위해 접지형 2극 콘센트에 부착된 전원 코드를 연결해 주십시오.
- 전원을 켜기 전에 본 기기의 전원 연결부에 기재된 전원 전압과 사용할 전원 전압이 일치하는지를 확인해 주십시오. 지정한 전원 전압 범위 외에서 사용하면 본 기기의 파손이나 전기 사고의 원인이 됩니다.

⚠ 주의



UPS(무정전 전원)나 DC-AC 인버터를 사용해 본 기기를 구동하는 경우에는 구형파, 유사 정현파 출력의 UPS 또는 DC-AC 인버터를 사용하지 마십시오. 본 기기가 파손될 수 있습니다.

외부기기와 연결하기 전에

⚠ 위험

감전사고 및 본 기기의 손상을 방지하기 위해 외부 제어 단자에는 최대 입력 전압을 넘는 전압을 입력하지 마십시오.



	입출력 단자	최대 입력 전압
본 기기	START/IN1	DC -0.5 V ~ 7 V
	STOP/IN2	DC -0.5 V ~ 7 V
	PRINT/IN3	DC -0.5 V ~ 7 V
	GO/OUT1	DC 50 V 50 mA 200 mW
	NG/OUT2	DC 50 V 50 mA 200 mW
	EXT.SMPL	DC -0.5 V ~ 7 V
	TRIG OUT	DC 50 V 50 mA 200 mW
	EXT.TRIG	DC -0.5 V ~ 7 V
U8793 임의 파형 발생 유닛	IN	DC -0.5 V ~ 7 V
	OUT	DC 30 V 50 mA

⚠ 경고

감전사고, 기기 고장을 방지하기 위해 외부 제어 단자나 외부 커넥터에 연결할 때는 다음 사항을 지켜 주십시오.



- 본 기기 및 연결할 기기의 전원을 차단한 후 연결해 주십시오.
- 외부 제어 단자나 외부 커넥터의 신호 정격을 넘지 않도록 해주십시오.
- 외부 제어 단자의 **GND**는 본 기기의 **GND**와 공통입니다. 외부 제어 단자에 연결하는 기기 및 장치는 필요에 따라 절연해 주십시오.

⚠ 주의



고장을 피하기 위해 통신 중에는 통신 케이블을 빼지 마십시오.



- 본 기기와 연결하는 기기의 접지(어스)는 공통으로 해주십시오. 접지가 다르면 본 기기의 **GND**와 연결하는 기기의 **GND** 사이에 전위차가 발생합니다. 전위차가 있는 상태에서 케이블을 연결하면 오동작이나 고장의 원인이 됩니다.
- 케이블을 연결하거나 분리할 때는 반드시 본 기기 및 연결하는 기기의 전원을 꺼 주십시오. 오동작이나 고장의 원인이 됩니다.
- 통신 케이블 연결 후에는 커넥터에 달려 있는 나사를 확실하게 고정해 주십시오. 커넥터의 연결을 확실하게 하지 않으면 오동작이나 고장의 원인이 됩니다.

장기간 사용하지 않는 경우

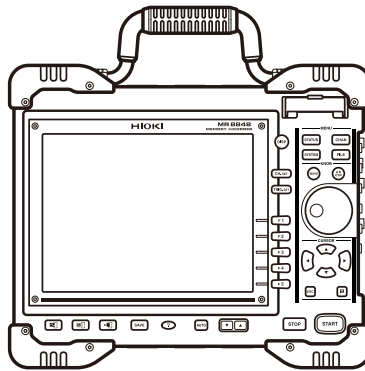
- 프린터 각부에 부하가 가지 않도록 하고, 프린터 헤드에 이물질이 부착되는 것을 방지하기 위해 프린터 커버는 닫은 상태로 해주십시오.
- 장기간 프린터를 사용하지 않고 보관한 경우, 사용 전에 테스트 프린트(프린터 체크)를 3회 ~ 4회 실시해 주십시오.

수송 시의 주의

포장을 풀고 난 후에는 포장재를 보관하십시오. 본 기기를 수송할 때는 배송 시의 포장재를 사용해 주십시오.

1.1 제품 개요 및 특징점

본 기기는 간단한 조작으로 빠른 측정 및 해석이 가능한 제품입니다.
주요 용도는 설비 진단, 예방 보전 및 트러블 슈팅입니다.



**운반하기 쉬운 핸들과
튼튼한 본체**

어떠한 장소에도 본 기기를 지참하여 설치할 수 있습니다.

**로직 유닛으로
64채널의 측정이 가능**

다점 측정이 가능합니다.

**기록지 간단 삽입
고속 인쇄**

(U8351 프린터 유닛 장착 시)
기록지를 원터치로 삽입할 수 있습니다.

**고속 샘플링
20 MS/s**

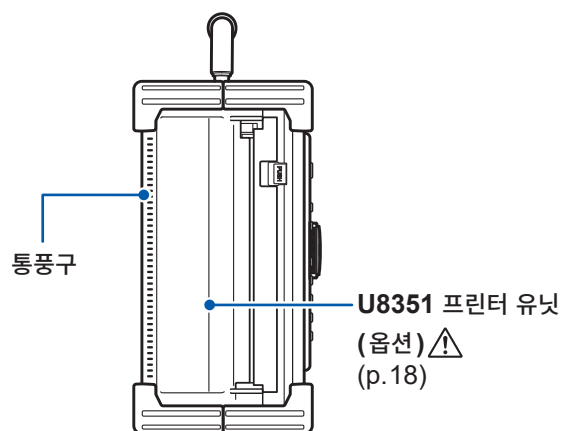
응답성 평가에서 힘을 발휘합니다.

**임의 파형 발생 유닛으로
측정한 데이터를 출력 가능**

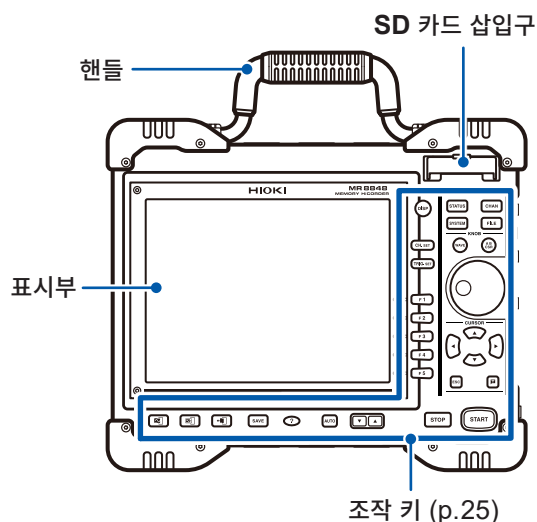
실제 파형 시뮬레이션이 가능합니다.

1.2 각부의 명칭과 기능

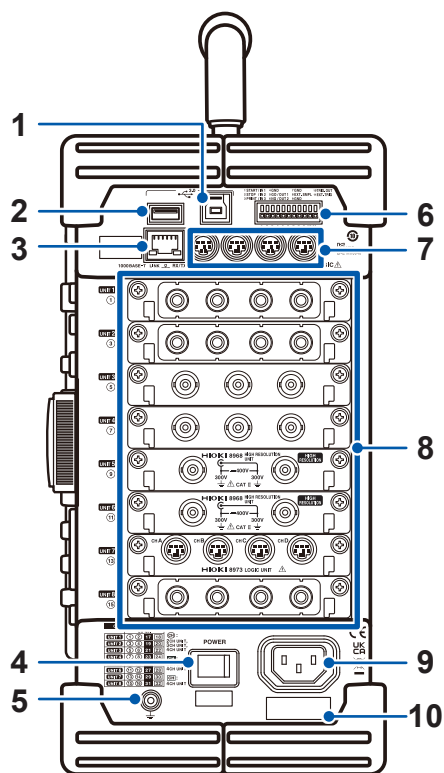
좌측면



정면

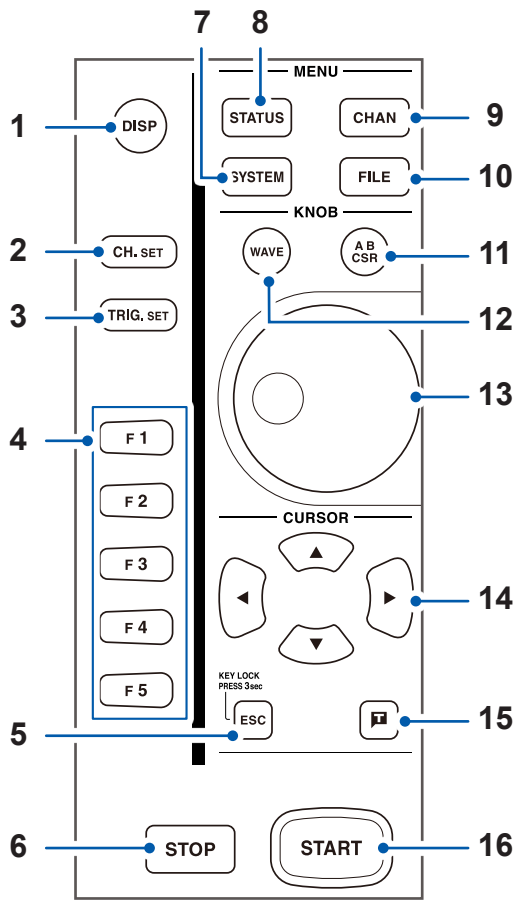


우측면

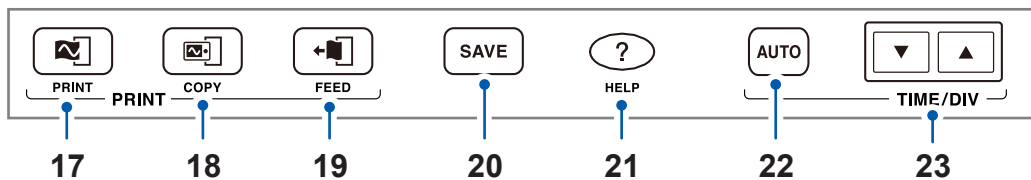


1 USB 커넥터 (타입 B) PC와 연결합니다. (p.350)	6 외부 제어 단자 외부에서 임의의 샘플링 신호를 입력할 수 있습니다. (p.355) 본체를 제어할 수 있습니다.
2 USB 커넥터 (타입 A) USB 메모리, USB 마우스를 연결합니다. (p.54)	7 표준 LOGIC 단자 ⚠ 옵션인 로직 프로브 전용의 입력 단자입니다. (p.37)
3 1000BASE-T 커넥터 LAN 케이블을 연결합니다. (p.325)	8 각종 유닛 ⚠ (p.34, p.37) 상세는 “8.10 유닛의 상세 설정하기” (p.177) 또는 “18.6 유닛 사양” (p.378)을 참조해 주십시오.
4 POWER 스위치 (p.59) 전원을 ON/OFF 합니다. : 전원 ON ○ : 전원 OFF	9 전원 인렛 ⚠ 부속된 전원 코드를 연결합니다. (p.58)
5 GND 단자 (기능 접지 단자) 어스에 연결합니다. (p.58)	10 제조번호 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오. 관리상 필요하므로 라벨을 떼어 내지 마십시오.

조작 키



1 DISP 키 파형 화면을 연다.	8 STATUS 키 STATUS 화면을 연다.
2 CH.SET 키 파형 화면에서 채널 설정 창을 연다. (p.74)	9 CHAN 키 채널 화면을 연다.
3 TRIG.SET 키 파형 화면에서 트리거 설정 창을 연다. (p.203)	10 FILE 키 파일 화면을 연다. (p.116)
4 F 키 설정 내용을 선택한다.	11 AB CSR 키 (선택 중에는 빨간색 점등) AB 커서를 설정한다. (p.138)
5 ESC 키 조작을 취소한다. 대화 상자와 창을 닫는다. KEY LOCK: ESC 키를 3초간 누르면 키 잠금 상태가 된다. 해제하려면 다시 한번 3초간 누른다.	12 WAVE 키 (선택 중에는 빨간색 점등) 조그셔틀을 파형 스크롤에 할당한다. (p.142)
6 STOP 키 측정을 종료한다. 1회 누름: 기록 길이분 가져오기 후 종료 2회 누름: 측정 정지 (p.323)	13 안쪽: 조그 바깥쪽: 셔틀 파형을 스크롤한다. (p.142) 설정치를 증감시킨다. (p.28)
7 SYSTEM 키 시스템 화면을 연다. (p.321)	14 CURSOR 키 화면상의 커서를 이동한다.
	15 수동 트리거 키 수동 트리거를 건다. (p.217)
	16 START 키 측정을 시작한다 (측정 동작 중에는 녹색으로 점등). (p.323)



17 PRINT 키 파형 등을 인쇄한다. (p.125)	21 HELP 키 도움말을 연다. (p.29)
18 COPY 키 표시 화면을 인쇄한다. (p.135)	22 AUTO 키 자동 레인지로 측정을 시작한다. (p.84)
19 FEED 키 기록지를 송출한다.	23 TIME/DIV 키 시간축을 설정한다.
20 SAVE 키 (미디어에 액세스 중에는 파란색 점등) 데이터를 저장한다. (p.91) 자동저장 시에는 대화 상자 표시를 ON/OFF 할 수 있습니다.	

1

개요

1.3 주요 화면 구성

화면 구성은 다음과 같습니다. 각 키를 눌러 화면을 전환할 수 있습니다.

또한, 파형 화면에서는 “트리거 설정 창”과 “채널 설정 창”을 표시할 수 있습니다.

파형 화면	
	파형을 보는 화면입니다. 화면 오른쪽 끝의 “설정 항목 창”에서 측정 조건을 설정합니다.
트리거 설정 창, 채널 설정 창	
	트리거의 상세를 설정하는 창입니다.
	아날로그 채널, 로직 채널의 상세를 설정하는 창입니다.
STATUS 화면	
	측정 방법 및 파형의 수치연산에 관해 설정하는 화면입니다. STATUS 키를 누를 때마다 시트가 전환됩니다. ([기본설정] 시트, [수치연산] 시트, [메모리분할] 시트, [파형연산] 시트)
채널 화면	
	각 채널의 설정, 스케일링 설정, 코멘트 설정을 하는 화면입니다. CHAN 키를 누를 때마다 시트가 전환됩니다. ([기본설정] 시트, [각채널] 시트, [스케일링] 시트, [코멘트] 시트)
시스템 화면	
	환경, 파일저장, 인쇄, 통신의 설정 및 데이터 초기화를 하는 화면입니다. SYSTEM 키를 누를 때마다 시트가 전환됩니다. ([환경] 시트, [파일저장] 시트, [프린터] 시트, [통신] 시트, [초기화] 시트)
파일 화면	
	미디어 (SD 카드, 내장 드라이브, USB 메모리, 내부 메모리) 내의 데이터 파일을 보는 화면입니다.

화면 표시

파형 화면

타이틀 코멘트
설정한 타이틀 코멘트를 표시합니다. (p.154)

트리거 시각
트리거가 발생한 일시를 나타냅니다. (p.203)

미디어 아이콘
미디어의 상태를 나타냅니다. (p.54)

현재 일시
설정한 일시를 표시합니다. (p.60)

트리거 마크
트리거가 발생한 곳을 나타냅니다. (p.203)

상하한치
각 채널의 상하한치를 나타냅니다. (p.151)

스토리지 카운터
트리거가 걸린 횟수를 표시합니다. (p.83)

로직 파형 (p.80)

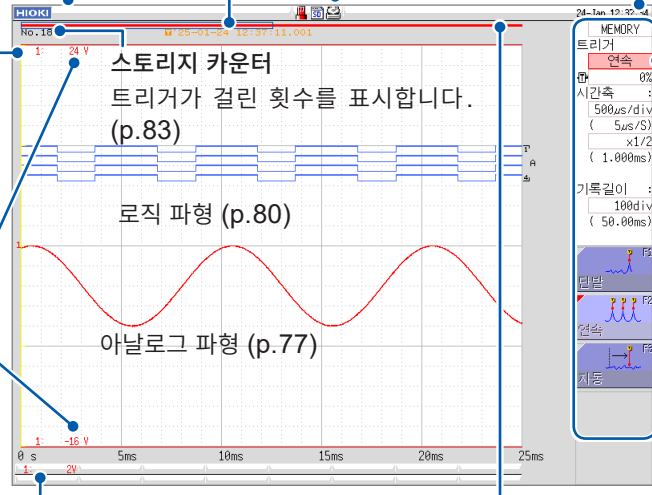
아날로그 파형 (p.77)

세로축 표시
각 채널의 세로 1칸 값을 나타냅니다. 세로축 (전압축) 레인지의 설정치와 연동합니다. (p.77)

스크롤바
기록이 완료된 파형을 빨간색 바로 나타내고, 표시하고 있는 파형을 파란색 프레임으로 나타냅니다. (p.142)

연속
설정 커서 커서가 있는 위치를 점멸로 표시합니다.

설정 항목창
측정 조건을 설정합니다. (p.66)



1

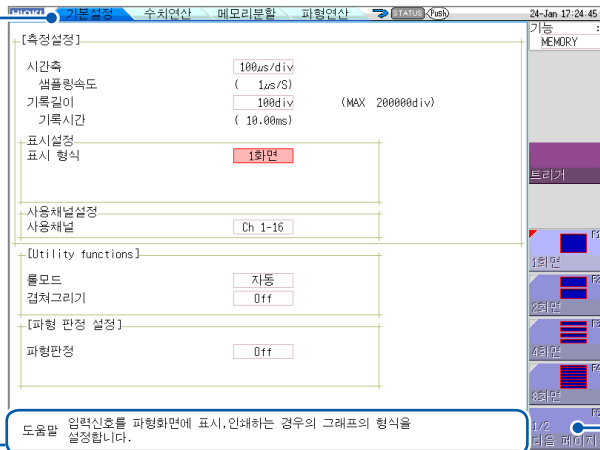
개요

STATUS 화면, 채널 화면, 시스템 화면, 파일 화면 공통

시트 탭
선택할 수 있는 시트명을 표시합니다. 각 **MENU** 키를 눌러서 전환합니다.

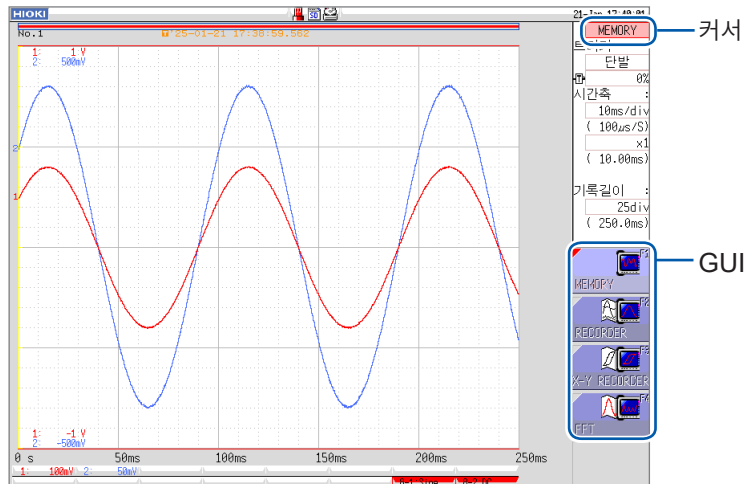
도움말
설정 커서가 있는 항목에 대한 설명을 표시합니다. 메시지가 여러 메시지도 여기에 표시됩니다.

다음 페이지
선택 항목이 6항목 이상 있을 때에 표시됩니다. 여기를 선택하면 그 밖의 선택 항목이 표시됩니다.



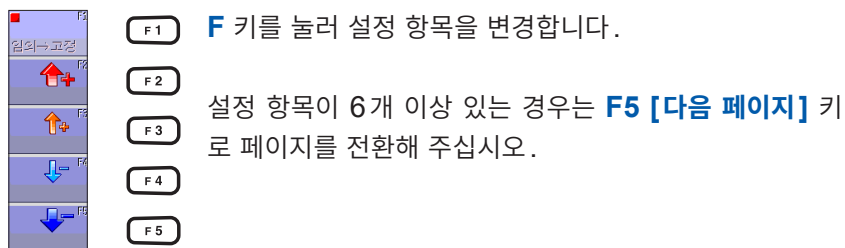
1.4 기본적인 키 조작

1 **CURSOR** 키를 눌러 화면상의 설정하고자 하는 항목으로 커서를 이동한다.

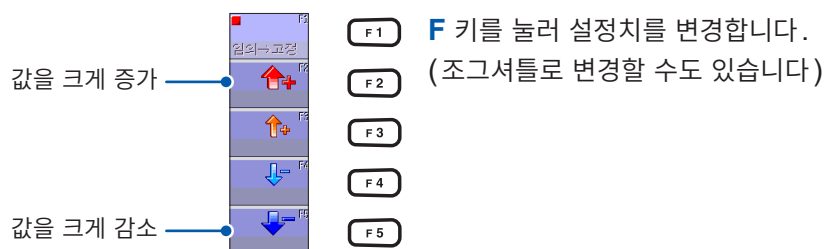


2 **GUI**의 일러스트를 확인하면서 **F** 키로 설정을 변경한다.
설정 항목별로 **F** 키의 내용이 바뀝니다.

설정 항목을 선택할 경우



설정치를 증감시킬 경우



3 설정 항목에 따라 **CH.SET** 키로 **[실행]**, **TRIG.SET** 키로 **[취소]**를 선택한다.

문자, 수치를 입력할 때

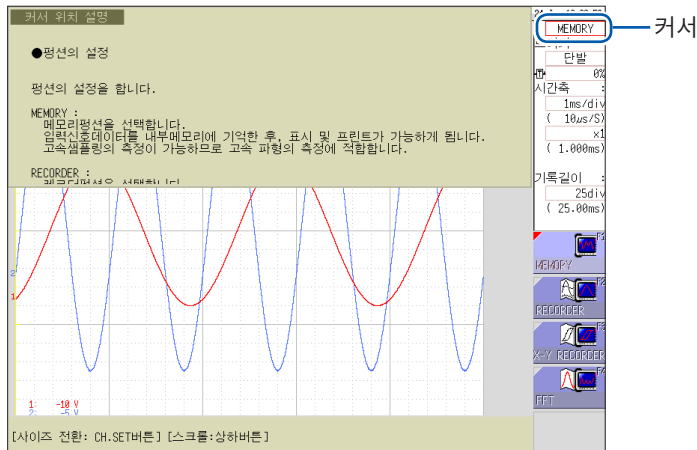
참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

HELP 키의 조작 예

커서 위치의 간단한 설명이 표시됩니다. 또한, 도움말의 설명을 검색할 수 있습니다.

커서 위치 설명

- 1 도움말 설명을 보고자 하는 항목으로 커서를 이동한다.
- 2 **HELP** 키를 눌러 **[커서 위치 설명]** 시트를 표시한다.
상하 **CURSOR** 키, **조그**로 스크롤할 수 있습니다.



- **CH.SET** 키로 도움말 화면의 크기를 변경할 수 있습니다. (전체 표시, 절반 상부 표시, 절반 하부 표시) 상기는 절반 상부 표시입니다.
- **HELP** 키를 누를 때마다 시트가 전환됩니다. (커서 위치 설명, 도움말 마법사, 도움말 표시 OFF)

1

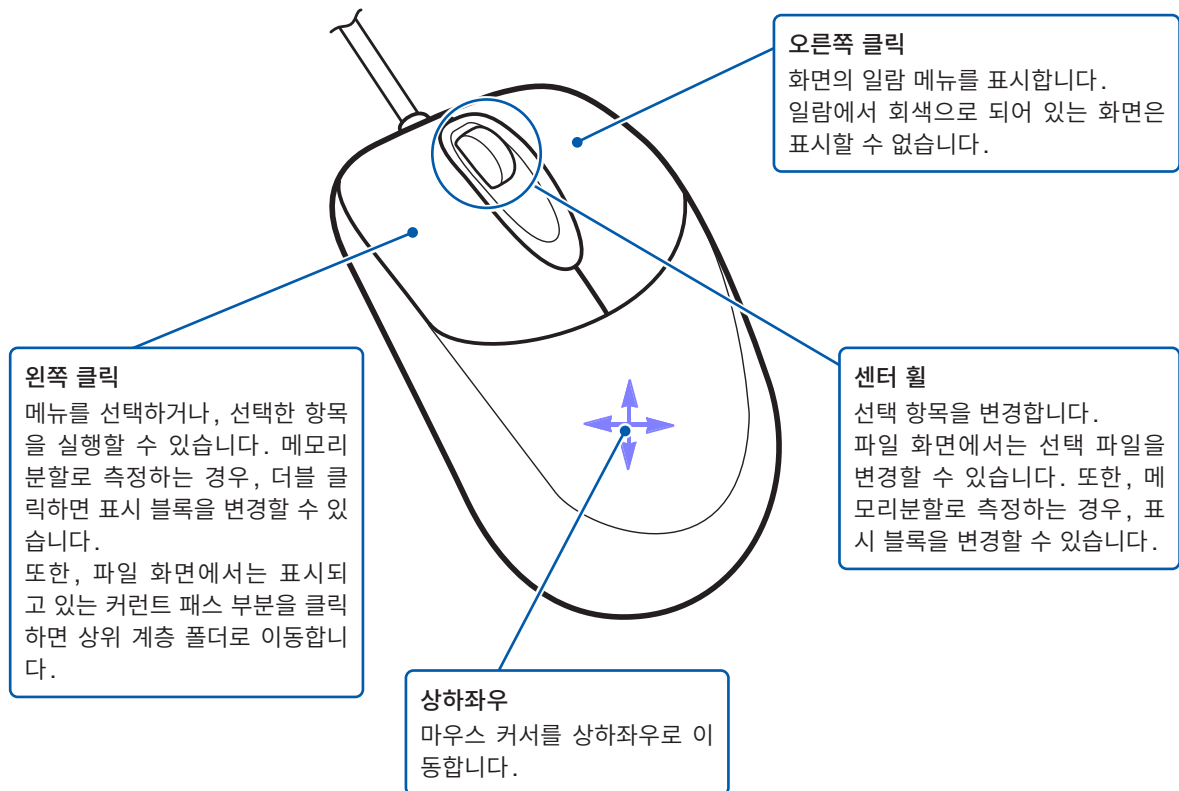
개
요

마우스를 사용한 키 조작

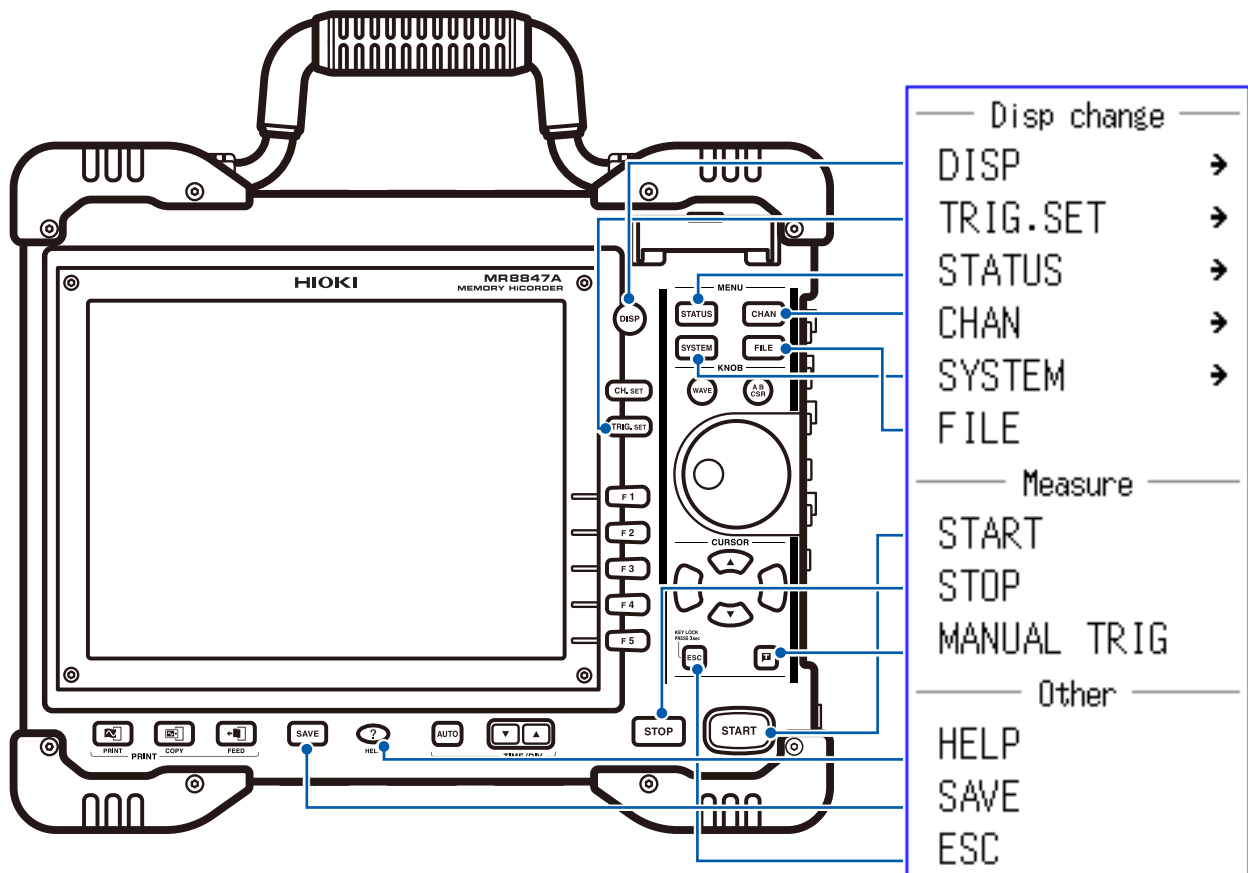
본 기기에서는 시판되는 USB 마우스를 사용해 키와 동일한 조작을 할 수 있습니다.

- 마우스에는 다양한 타입의 제품이 있으므로 이용할 수 없는 경우도 있습니다.
- USB 포트에는 마우스와 USB 메모리 이외는 아무것도 연결하지 마십시오.
- 마우스로 조작할 경우, 일시적으로 동작이 느려지거나 화면 표시가 원활하지 않을 수 있습니다.
- 마우스 사용 시에는 통신 설정 화면 내의 인터페이스를 “LAN” 이외로 전환하지 마십시오. USB 통신 중에는 마우스를 사용할 수 없습니다.
- 외부 노이즈에 의해 마우스가 오동작할 수 있습니다. 마우스 및 마우스 케이블을 가능한 한 노이즈원으로 부터 멀리 떨어뜨려 사용해 주십시오.

아래의 그림은 본 기기에서 마우스의 기본 조작을 설명하고 있습니다.



본 기기의 조작 키와 마우스의 오른쪽 클릭으로 표시되는 메뉴에는 다음과 같은 관계가 있습니다.



1

개
요

CH.SET, WAVE 및 AB CSR의 조작 및 설정은 마우스를 연결했을 때에 표시되는 화면상의 아이콘을 클릭하여 실시합니다.

화면상의 아이콘	조작 키
	CH.SET 키
	WAVE 키
	AB CSR 키

편리한 기능

마우스의 오른쪽 버튼으로 화면상을 드래그하면 다음의 키를 눌렀을 때와 동일한 동작을 합니다.

오른쪽: START

왼쪽: STOP

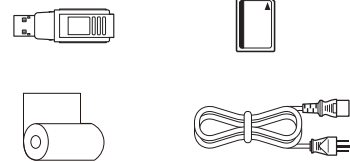
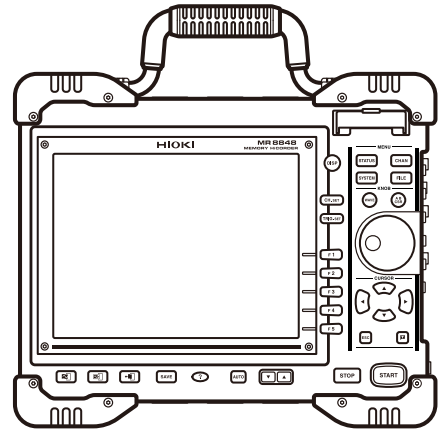
위쪽: ESC

순서

- 1 본 기기를 설치한다 (p.15)
- 2 유닛을 장착 및 분리한다 (p.34)
(유닛을 추가 및 교체할 때)
- 3 로직 프로브를 **LOGIC** 단자에 연결한다 (p.49)
(로직 신호를 측정할 때)
- 4 접속 코드류를 유닛에 연결한다 (p.37)
(아날로그 신호를 측정할 때)
연결하는 프로브나 코드류는 측정 용도에 따라 달라집니다.
- 5 미디어(SD 카드, USB 메모리)를 삽입한다 (p.54)
- 6 기록지를 넣는다 (p.57)
- 7 전원 코드를 연결한다 (p.58)
- 8 **GND** 단자(기능 접지 단자)를 연결한다 (p.58)
(노이즈 환경이 나쁜 곳에서 측정할 때)
- 9 전원을 켜다 (p.59)
- 10 시계를 맞춘다 (p.60)
- 11 영점 위치를 맞춘다 (p.61)
캘리브레이션을 실행한다 (p.62)
(MR8990 실장 시)



준비가 끝나면 측정을 시작합니다. (p.63)



통신하고 싶을 때

참조: “16 PC와 연결해서 사용하기” (p.325)

외부에서 제어하고 싶을 때

참조: “17 외부 제어” (p.355)

2.1 유닛을 장착 및 분리하기

먼저 “본 기기 및 유닛의 취급” (p.16)을 잘 읽어 주십시오.

발주 시 지정으로 유닛을 구입하신 경우는 사전에 유닛이 장착되어 있습니다. 유닛을 추가 및 교체할 경우 또는 유닛을 분리하여 사용하지 않을 경우에 읽어 주십시오.

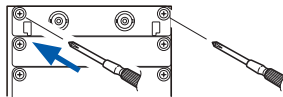
- 로직 유닛은 3유닛까지 장착할 수 있습니다. 4유닛 이상 장착된 로직 유닛은 무효입니다.
- 로직 채널 사용 시 아날로그 채널의 분해능에 대해서는 “8.10 유닛의 상세 설정하기” (p.177)를 참조해 주십시오.

U8977 3CH 전류 유닛과 8971 전류 유닛의 장착에는 다음과 같은 제한이 있습니다.

- U8977을 3대 장착한 경우: 8971은 장착할 수 없습니다.
- U8977을 2대 장착한 경우: 8971은 1대만 장착할 수 있습니다.
- U8977을 1대 장착한 경우: 8971은 3대까지 장착할 수 있습니다.
- U8977을 장착하지 않은 경우: 8971은 4대까지 장착할 수 있습니다.

유닛의 장착

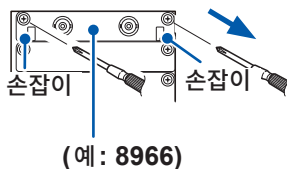
우측면



준비물: 십자 드라이버 (No. 2)

- 1 본 기기의 전원을 끈다
- 2 유닛의 방향에 주의하면서 유닛을 안쪽 깊숙이 확실하게 삽입한다
유닛 패널의 문자가 본 기기의 우측면 문자와 같은 방향이 되도록 해주십시오.
- 3 유닛을 고정하는 2개의 나사를 십자 드라이버로 단단히 조인다

유닛의 분리

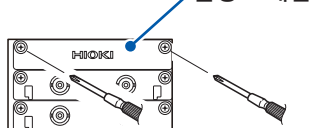


준비물: 십자 드라이버 (No. 2)

- 1 본 기기의 전원을 끈다
- 2 모든 유닛에 연결된 접속 코드, 열전대 등을 분리한다
- 3 전원 코드를 분리한다
- 4 유닛을 고정하고 있는 2개의 나사를 십자 드라이버로 푼다
- 5 손잡이 부분을 잡고 빼낸다

유닛을 분리한 후 사용하지 않을 경우

우측면



- 1 블랭크 패널을 장착한다
- 2 2개의 고정 나사를 십자 드라이버로 단단히 조인다

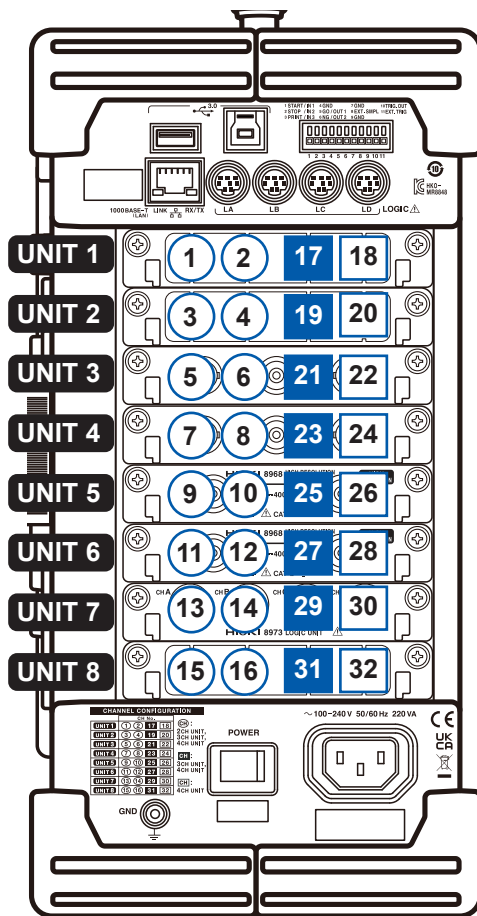
블랭크 패널을 분리한 상태에서 측정하면 유닛 내의 온도가 불안정해지므로 사양을 충족하지 못합니다.

채널의 배치

- 유닛 번호는 위쪽부터 UNIT 1, UNIT 2..., UNIT 8입니다.
- 채널 번호는 UNIT 1의 좌측 채널부터 CH1, CH2...입니다.

채널 번호

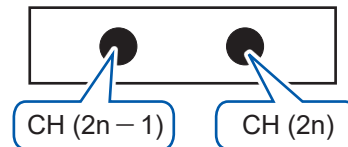
- : 2채널 유닛, 3채널 유닛, 4채널 유닛
 ■ : 3채널 유닛, 4채널 유닛
 □ : 4채널 유닛



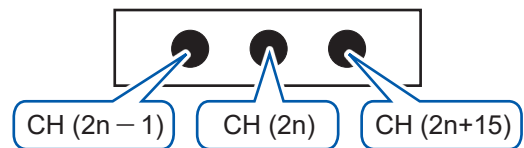
채널 번호 (CH1 ~ CH32)

n = 유닛 번호 (1 ~ 8)

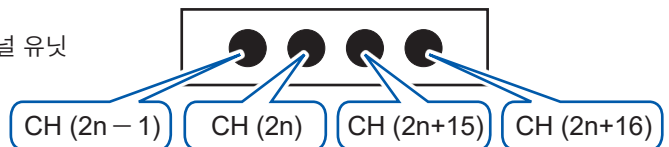
2채널 유닛



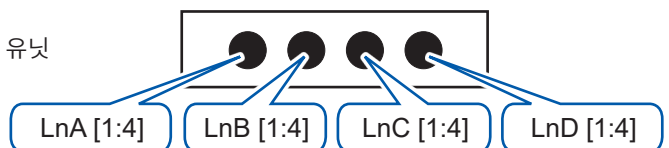
3채널 유닛



4채널 유닛



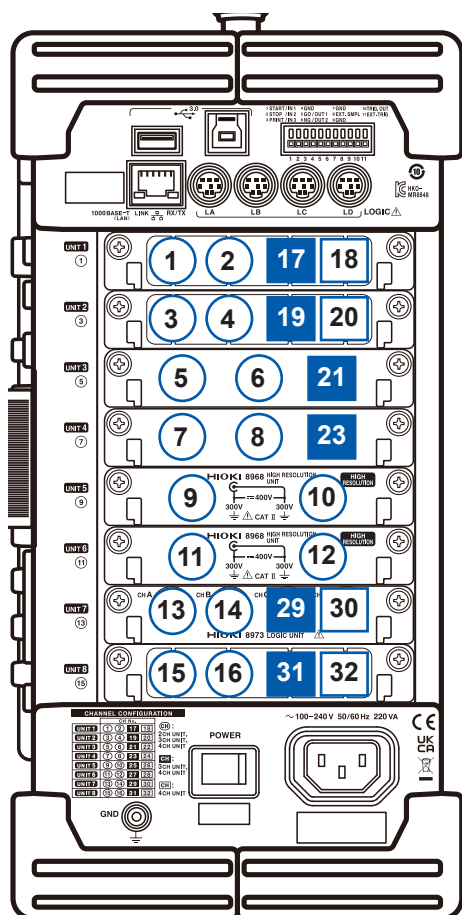
로직 유닛



본 기기에 장착된 유닛의 정보는 시스템구성 일람 (p.418)에서 확인할 수 있습니다.

채널 번호의 예

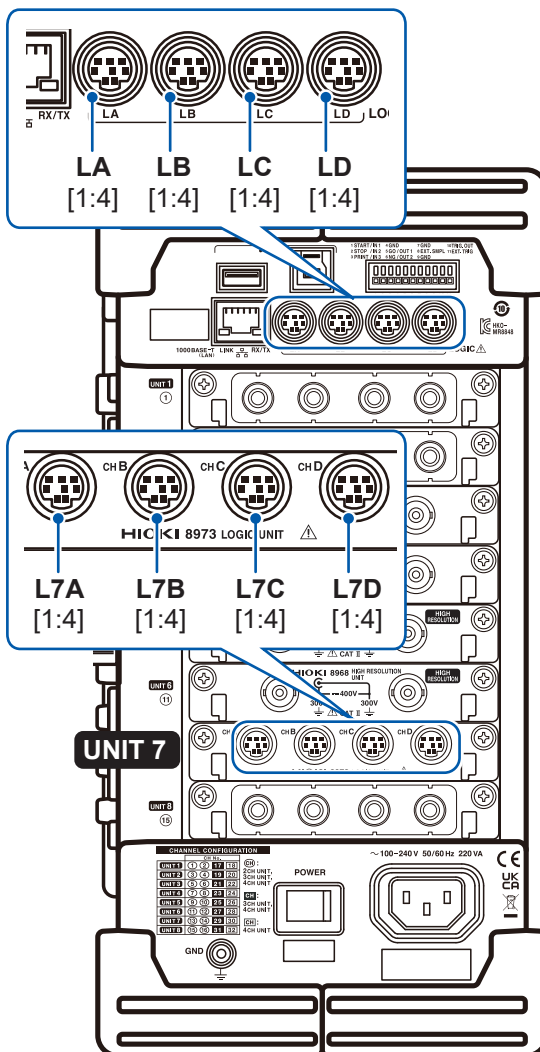
로직 프로브를 사용하지 않는 경우



채널 번호의 예

- UNIT 1, 2: 4채널 유닛
- UNIT 3, 4: 3채널 유닛
- UNIT 5, 6: 2채널 유닛
- UNIT 7, 8: 4채널 유닛

로직 프로브를 사용하는 경우



채널 번호의 예

UNIT 7에 로직 유닛을 장착한 경우

2.2 접속 코드류 연결하기

먼저 “코드류를 연결하기 전에” (p.20)를 잘 읽어 주십시오.

연결 시의 주의사항이나 연결 방법의 상세에 대해서는 유닛, 연결 코드류 각각에 부착된 사용설명서를 참조해 주십시오.

전압 측정하기

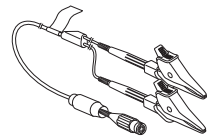
사용 가능한 유닛

- 8966 아날로그 유닛
- U8975 4ch 아날로그 유닛
- U8978 4CH 아날로그 유닛
- 8968 고분해능 유닛
- 8972 DC/RMS 유닛
- U8979 충전 유닛

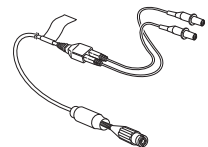
유닛의 BNC 단자에 연결합니다.

연결하는 것: 접속 코드

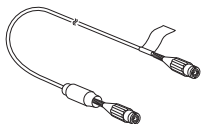
- L9197 접속 코드
(최대 입력 전압: 600 V)
대형 악어클립 타입



- L9198 접속 코드
(최대 입력 전압: 300 V)
소형 악어클립 타입

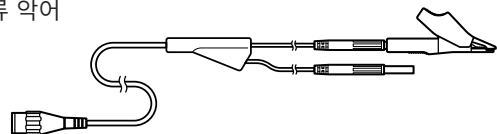


- L9217 접속 코드
(최대 입력 전압: 300 V)
BNC 출력 타입



- L9790 접속 코드
(최대 입력 전압: 600 V)
선단 종류: 악어, 콘택트, 그래버

예: 선단 종류 악어

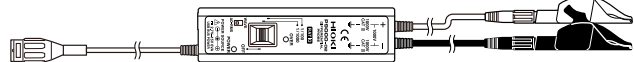


- 9166 접속 코드
(최대 입력 전압: AC 30 V, DC 60 V)
소형 클립 타입

측정 대상물이 사용할 유닛의 최대 입력 전압을 초과하는 경우

- 9322 차동 프로브 *1
- 9665 10:1 프로브
- 9666 100:1 프로브
- P9000-01/-02 차동 프로브 *2

예: P9000-02 차동 프로브

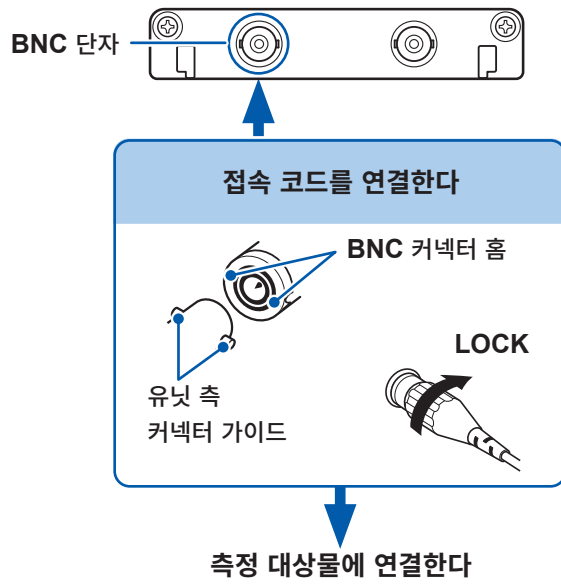


*1. 옵션인 파워 코드 또는 AC 어댑터가 필요합니다.

*2. 옵션인 AC 어댑터 또는 시판되는 USB 케이블이 필요합니다.

BNC 단자에 연결하기

예 : 8966 아날로그 유닛



준비물 : 접속 코드

- 1** 유닛의 **BNC** 단자에 접속 코드의 **BNC** 커넥터를 연결한다
- 2** **BNC** 커넥터의 홈을 유닛 측 커넥터 가이드에 맞춰 삽입한 후 오른쪽으로 돌려 잠근다
- 3** 접속 코드의 클립 측을 측정 대상물에 연결한다

BNC 단자에서 분리할 때

BNC 커넥터를 왼쪽으로 돌린 후 빼내 주십시오.

주파수/회전수/적산 측정하기

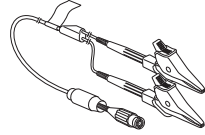
BNC 단자에 연결하는 방법은 (p.38)를 참조해 주십시오.

사용 가능한 유닛
• 8970 주파수 유닛

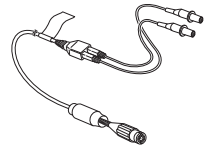
유닛의 BNC 단자에 연결합니다.

연결하는 것: 접속 코드

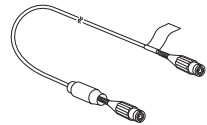
- L9197 접속 코드
(최대 입력 전압: 600 V)
대형 악어클립 타입



- L9198 접속 코드
(최대 입력 전압: 300 V)
소형 악어클립 타입

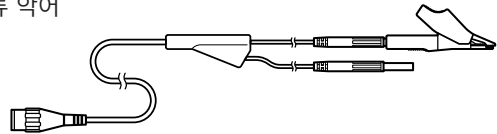


- L9217 접속 코드
(최대 입력 전압: 300 V)
BNC 출력 타입



- L9790 접속 코드
(최대 입력 전압: 600 V)
선단 종류: 악어, 콘택트, 그래버

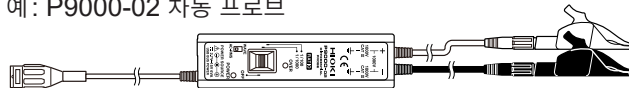
예: 선단 종류 악어



측정 대상물이 사용할 유닛의 최대 입력 전압을 초과하는 경우

- 9322 차동 프로브 *1
- P9000-01/-02 차동 프로브 *2

예: P9000-02 차동 프로브



*1. 옵션인 파워 코드 또는 AC 어댑터가 필요합니다.

*2. 옵션인 AC 어댑터 또는 시판되는 USB 케이블이 필요합니다.

온도 측정하기

K 열전대 및 E 열전대에는 쇼트 레인지 오더링이라는 물리 현상이 있습니다. 250°C 부터 600°C 까지의 범위에서는 정확하게 측정하지 못할 수 있습니다.

사용하는 열전대 제조사에 확인 후 센서를 선택해 주십시오.

사용 가능한 유닛

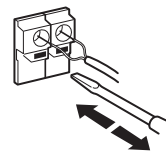
• 8967 온도 유닛

유닛의 단자대에 연결합니다.

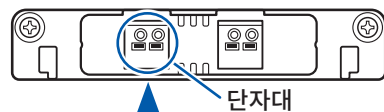
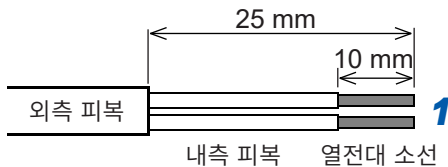
연결하는 것: 열전대

열전대
(권장 소선 지름: $\phi 0.4 \text{ mm} \sim 1.2 \text{ mm}$)

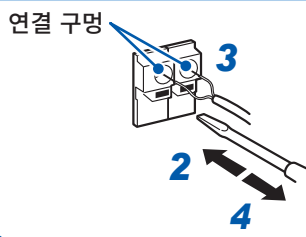
단자대에 연결



단자대에 연결하기



열전대를 연결한다



5 측정 대상물에 연결한다

준비물:

열전대, 일자 드라이버 (칼끝 폭 2.6 mm)

권장 케이블:

사용 가능 전선: 열전대 소선 지름 $\phi 0.4 \text{ mm} \sim 1.2 \text{ mm}$

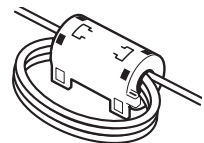
표준 박리선 길이: 10 mm

- 1 왼쪽 그림과 같이 열전대의 피복을 벗긴다
길이: 약 10 mm
- 2 유닛의 단자대 버튼을 일자 드라이버로 밀어 넣는다
- 3 버튼을 밀어 넣은 상태에서 연결 구멍에 열전대를 삽입한다
케이블의 피복 색상은 국가와 제조사에 따라 다릅니다. 확인한 후 연결해 주십시오.
- 4 드라이버를 버튼에서 떼다
열전대가 단자대에 고정됩니다.
- 5 측정 대상물에 열전대를 연결한다

열전대를 분리하려면

버튼을 밀어 넣은 상태에서 열전대를 뽑아 주십시오.

- 주변의 기기에 노이즈의 영향을 미치는 경우나 노이즈의 영향을 받는 경우는 8967에 부착된 페라이트 클램프(소)에 열전대를 오른쪽 그림과 같이 여러 차례 감아 주십시오.
- 3 m 이상의 열전대를 연결한 경우 외래 노이즈 등 EMC 환경의 영향을 받을 수 있습니다.



왜곡 게이지식 변환기를 사용해 진동이나 변위 등을 측정하기

사용 가능한 유닛

- U8969 스트레인 유닛
- 8969 스트레인 유닛

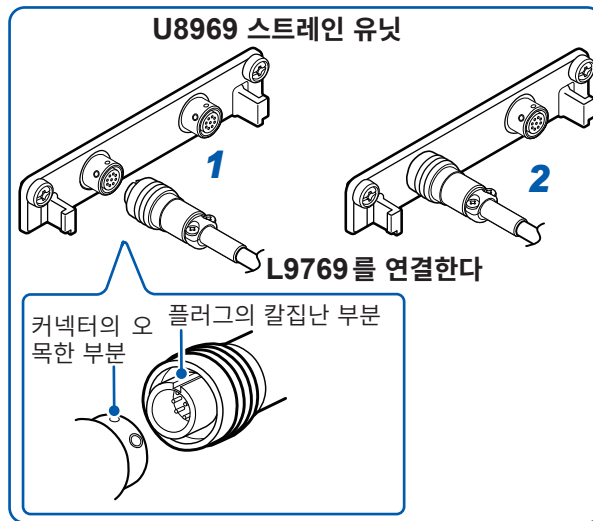
연결하는 것:

왜곡 게이지식 변환기 (당사에서는 취급하지 않습니다)
L9769 또는 9769 변환 케이블을 사용하여 연결

U8969 스트레인 유닛은 L9769 변환 케이블을 통해, 8969 스트레인 유닛은 9769 변환 케이블을 통해 왜곡 게이지식 변환기를 유닛의 단자에 연결합니다.

유닛의 단자에 연결하기

■ 예: U8969 스트레인 유닛에 L9769 변환 케이블을 사용해 왜곡 게이지식 변환기를 연결하는 경우



3 왜곡 게이지식 변환기에 연결한다

4 측정 대상물에 연결한다

준비물:

L9769 변환 케이블, 왜곡 게이지식 변환기

- 1** U8969 스트레인 유닛의 커넥터 바깥쪽 오목한 부분과 L9769 변환 케이블의 플러그 안쪽 칼집난 부분을 맞춰 삽입한다
- 2** 록 상태가 될 때까지 삽입한다
- 3** L9769를 왜곡 게이지식 변환기에 연결한다
- 4** 왜곡 게이지식 변환기를 측정 대상물에 연결한다

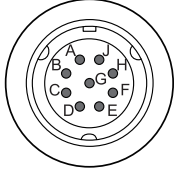
분리할 때:

플러그의 슬리브를 슬라이드하여 잠금을 해제한 후 뽑아냅니다.

본 기기에서는 U8969 스트레인 유닛의 모델명을 8969로 표시합니다.

커넥터의 핀 배치

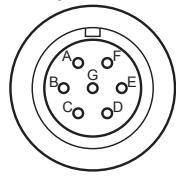
U8969 스트레인 유닛



금속 셸은 본 기기의 **GND**와 도통하고 있습니다.

핀 기호	핀의 설명
A	BRIDGE+
B	INPUT-
C	BRIDGE-
D	INPUT+
E	FLOATING COMMON
F	SENSE+
G	SENSE-
H, J	N.C.

L9769 변환 케이블
(왜곡 게이지식 변환기 측)



인가 전압:
브리지 전압 2 V

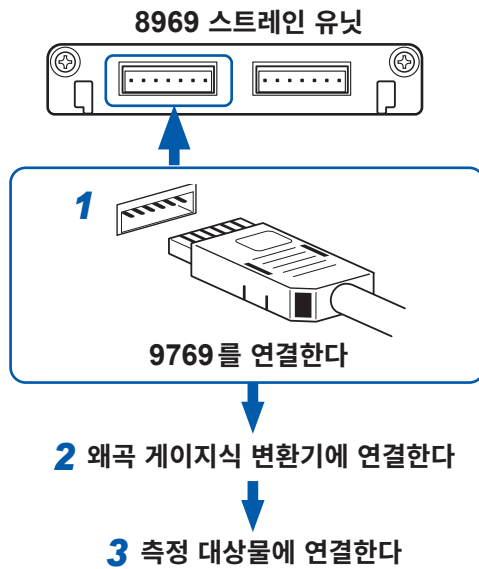
금속 셸은 본 기기의 **GND**와 도통하고 있습니다.

핀 기호	핀의 설명
A	BRIDGE+, SENSE+
B	INPUT-
C	BRIDGE-, SENSE-
D	INPUT+
E	FLOATING COMMON
F, G	N.C.

L9769의 결선

- 변환 케이블(유닛 측)의 핀 기호 F는 변환 케이블(왜곡 게이지식 변환기 측)의 핀 기호 A와 연결되어 있습니다.
- 변환 케이블(유닛 측)의 핀 기호 G는 변환 케이블(왜곡 게이지식 변환기 측)의 핀 기호 C와 연결되어 있습니다.

■ 예 : 8969 스트레인 유닛에 9769 변환 케이블을 사용해 왜곡 게이지식 변환기를 연결하는 경우



준비물 :

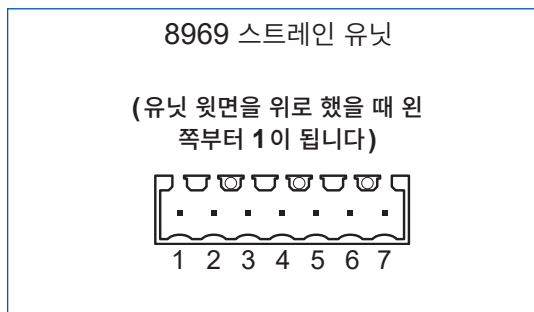
9769 변환 케이블, 왜곡 게이지식 변환기

- 1 유닛의 단자에 9769를 연결한다
9769의 오렌지색 부품이 부착된 면이 위쪽으로 가도록 하여 삽입합니다.
- 2 9769를 왜곡 게이지식 변환기에 연결한다
- 3 왜곡 게이지식 변환기를 측정 대상물에 연결한다

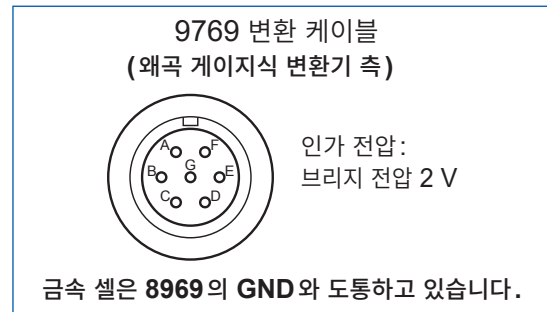
2

측정 전 준비

커넥터의 핀 배치



핀 번호	핀의 설명
1	BRIDGE+
2	SENSE+
3	INPUT+
4	INPUT-
5	BRIDGE-
6	SENSE-
7	FLOATING COMMON



핀 기호	핀의 설명
A	BRIDGE+, SENSE+
B	INPUT-
C	BRIDGE-, SENSE-
D	INPUT+
E	FLOATING COMMON
F, G	N.C.

중요

- 왜곡 게이지를 사용하여 측정하는 경우는 브리지 박스가 필요합니다. 왜곡 게이지와 브리지 박스는 시판 제품을 사용해 주십시오.
- 브리지 박스에 따라서는 노이즈 영향을 받을 수 있습니다. 이 경우, 브리지 박스를 접지하면 노이즈 영향을 덜 받게 됩니다. 브리지 박스의 접지 방법에 대해서는 사용하는 브리지 박스의 사용설명서를 참조하거나 제조사로 문의해 주십시오.
- 변환 케이블의 단선 방지를 위해 케이블 부분 또는 케이블과 커넥터의 연결 부분을 과도하게 구부리거나 잡아당기거나 꼬지 마십시오.

전류 측정하기

장착할 수 있는 전류 유닛 수에 제한이 있습니다.

참조 : “2.1 유닛을 장착 및 분리하기” (p.34)

전류 유닛에 연결 가능한 전류 센서

U8977 3CH 전류 유닛 및 8971 전류 유닛에 연결 가능한 전류 프로브는 아래와 같습니다. 전류 센서를 직접 연결할 수 있는 경우와 변환 케이블이 필요한 경우가 있습니다.

✓: 직접 연결 가능

모델명	품명	최대 입력 전류 · 주파수	U8977 접속용 변환 케이블	8971 접속용 변환 케이블	커넥터*1
9709	AC/DC 커런트 센서	500 A DC ~ 100 kHz	CT9900	9318	수지
9709-05			✓	CT9901 + 9318	금속
9272-05	클램프 온 센서	20 A/200 A 1 Hz ~ 100 kHz	✓	CT9901 + 9318	금속
9272-10			CT9900	9318	수지
CT6830	AC/DC 커런트 프로브	2 A DC ~ 100 kHz	✓	연결 불가	금속
CT6831	AC/DC 커런트 프로브	20 A DC ~ 100 kHz	✓	연결 불가	금속
CT6833 CT6833-01	AC/DC 커런트 프로브	200 A DC ~ 50 kHz	✓	CT9901 + 9318	금속
CT6834 CT6834-01	AC/DC 커런트 프로브	500 A DC ~ 50 kHz	✓	CT9901 + 9318	금속
CT6841	AC/DC 커런트 프로브	20 A DC ~ 1 MHz	CT9900	9318	수지
CT6841-05 CT6841A			✓	CT9901 + 9318	금속
CT6843	AC/DC 커런트 프로브	200 A DC ~ 500 kHz	CT9900	9318	수지
CT6843-05 CT6843A			✓	CT9901 + 9318	금속
CT6844	AC/DC 커런트 프로브	500 A DC ~ 200 kHz	CT9900	9318	수지
CT6844-05 CT6844A			✓	CT9901 + 9318	금속
CT6845	AC/DC 커런트 프로브	500 A DC ~ 100 kHz	CT9900	9318	수지
CT6845-05 CT6845A			✓	CT9901 + 9318	금속
CT6846	AC/DC 커런트 프로브	1000 A DC ~ 20 kHz	CT9900	9318	수지
CT6846-05 CT6846A			✓	CT9901 + 9318	금속
CT6862	AC/DC 커런트 센서	50 A DC ~ 1 MHz	CT9900	9318	수지
CT6862-05			✓	CT9901 + 9318	금속
CT6863	AC/DC 커런트 센서	200 A DC ~ 500 kHz	CT9900	9318	수지
CT6863-05			✓	CT9901 + 9318	금속
CT6865	AC/DC 커런트 센서	1000 A DC ~ 20 kHz	CT9900	9318	수지
CT6865-05			✓	CT9901 + 9318	금속

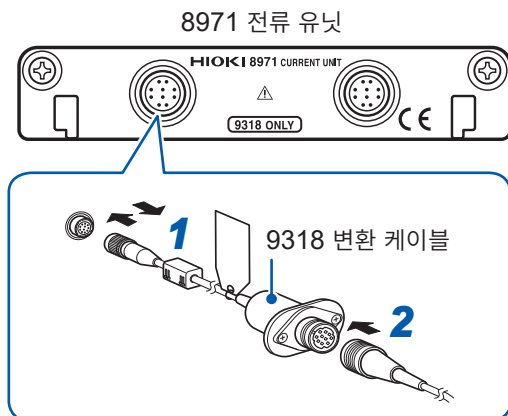
모델명	품명	최대 입력 전류 · 주파수	U8977 접속용 변환 케이블	8971 접속용 변환 케이블	커넥터*1
CT6875 CT6875A CT6875A-1	AC/DC 커런트 센서	500 A DC ~ 2 MHz	✓	CT9901 + 9318	금속
CT6876 CT6876A CT6876A-1	AC/DC 커런트 센서	1000 A DC ~ 1.5 MHz	✓	CT9901 + 9318	금속
CT6877 CT6877A CT6877A-1	AC/DC 커런트 센서	2000 A DC ~ 1 MHz	✓	연결 불가	금속
CT6872 CT6872-01	AC/DC 커런트 센서	50 A DC ~ 10 MHz	✓	CT9901 + 9318	금속
CT6873 CT6873-01	AC/DC 커런트 센서	200 A DC ~ 10 MHz	✓	CT9901 + 9318	금속
CT6904A	AC/DC 커런트 센서	500 A DC ~ 4 MHz	✓	CT9901 + 9318	금속
CT6904A-1	AC/DC 커런트 센서	500 A DC ~ 2 MHz	✓	CT9901 + 9318	금속
CT6904A-2	AC/DC 커런트 센서	800 A DC ~ 4 MHz	✓	CT9901 + 9318	금속
CT6904A-3	AC/DC 커런트 센서	800 A DC ~ 2 MHz	✓	CT9901 + 9318	금속

*1. 금속 커넥터 (ME15W), 수지 커넥터 (PL23)

8971 전류 유닛에 전류 센서 연결하기

검정 수지 커넥터 (PL23)의 전류 센서는 9318 변환 케이블*을 사용하면 8971 전류 유닛에 연결할 수 있습니다.

*: 9318 변환 케이블은 8971 전류 유닛의 부속품입니다.



- 1 유닛 측의 센서 커넥터와 변환 케이블의 가이드 위치를 맞춰 록 상태가 될 때까지 똑바로 삽입한다
- 2 변환 케이블의 커넥터와 사용할 전류 센서의 가이드 위치를 맞춰 록 상태가 될 때까지 똑바로 삽입한다
본 기기가 전류 센서의 종류를 자동으로 인식합니다.
- 3 전류 센서를 측정 대상에 연결한다

분리할 때:

- 1 변환 케이블의 수지 커넥터를 잡고 앞으로 슬라이드하여 잠금을 해제한 후 뽑아낸다
- 2 전류 센서의 수지 커넥터를 잡고 앞으로 슬라이드하여 잠금을 해제한 후 뽑아낸다

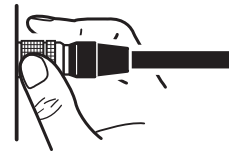
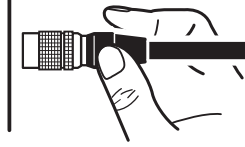
9018-50 클램프 온 프로브를 사용하여 전류를 측정하는 경우

9018-50을 사용하면 8966 아날로그 유닛 등의 전압 측정 유닛으로 전류를 측정할 수 있습니다.
이 경우의 설정 방법은 “스케일링의 설정 예” (p.167) 항목을 참조해 주십시오.

U8977 3CH 전류 유닛에 전류 센서 연결하기

금속 커넥터(ME15W)의 전류 센서를 직접 연결할 수 있습니다.

넓은 부분이 본 기기의 위쪽으로 오도록 한다



금속부를 잡는다

1 커넥터의 가이드 위치를 맞춘다

2 록 상태가 될 때까지 똑바로 삽입한다

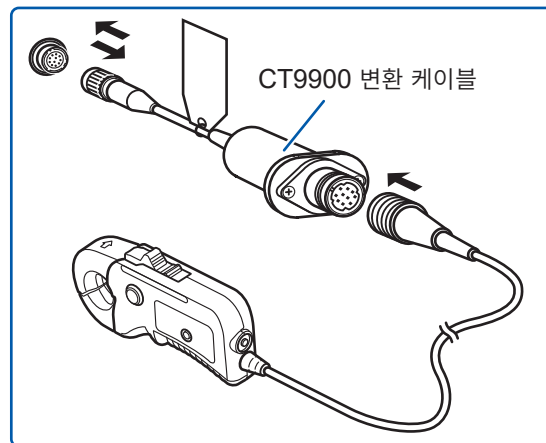
커넥터의 금속부가 아닌 곳을 잡고 삽입해 주십시오.
본 기기가 전류 센서의 종류를 자동으로 인식합니다.

분리할 때:

1 커넥터의 금속부를 잡고 앞으로 슬라이드하여 잠금을 해제한다

2 앞쪽으로 뽑아낸다

검정 수지 커넥터(PL23)의 전류 센서는 옵션의 CT9900 변환 케이블을 사용하면 U8977에 연결할 수 있습니다.

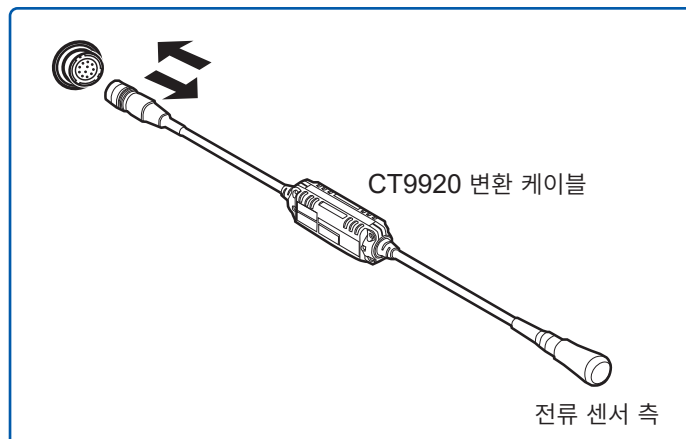


CT6846 또는 CT6865(1000 A 정격)를 CT9900 변환 케이블로 연결한 경우는 500 A AC/DC 센서로 인식됩니다. CT 비를 2.00으로 설정하여 사용해 주십시오.

CT7000 시리즈의 전류 센서는 옵션의 CT9920 변환 케이블을 사용하면 U8977에 연결할 수 있습니다. CT9920을 사용하는 경우, 센서의 자동 인식은 되지 않습니다.

설정 화면에서 대응하는 모드를 선택해 주십시오.

대응 기종: CT7631, CT7636, CT7642, CT7731, CT7736, CT7742, CT7044, CT7045, CT7046



가속도 측정하기

연결 전에 반드시 “본 기기 및 유닛의 취급” (p.16)을 읽어 주십시오.

사용 가능한 유닛
• U8979 충전 유닛

연결하는 것:
가속도 센서 (당사에서는 취급하지 않습니다)

가속도 센서를 U8979 충전 유닛에 연결합니다.

U8979에 연결 가능한 가속도 센서

주의

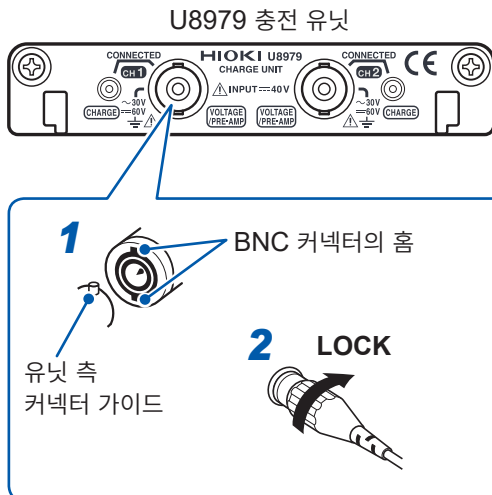


프리앰프 내장형 가속도 센서는 U8979 충전 유닛의 사양에 적합한 센서를 사용해 주십시오. 적합하지 않은 센서를 사용하면 센서가 파손될 수 있습니다.

가속도 센서의 타입	센서를 연결하는 단자	비고
프리앰프 내장형	BNC 커넥터	구동 전원 3.0 mA, 22 V
전하 출력형	미니어처 커넥터 (#10-32)	-

프리앰프 내장형 가속도 센서 연결하기

BNC 출력 타입의 프리앰프 내장형 가속도 센서 연결하기



- 1 가속도 센서의 **BNC** 커넥터 홈을 유닛 측 커넥터 가이드에 맞춰 삽입한다
- 2 가속도 센서의 **BNC** 커넥터를 오른쪽으로 돌려서 **LOCK**을 건다
- 3 프리앰프 내장형 가속도 센서를 측정 대상에 연결한다

분리할 때:

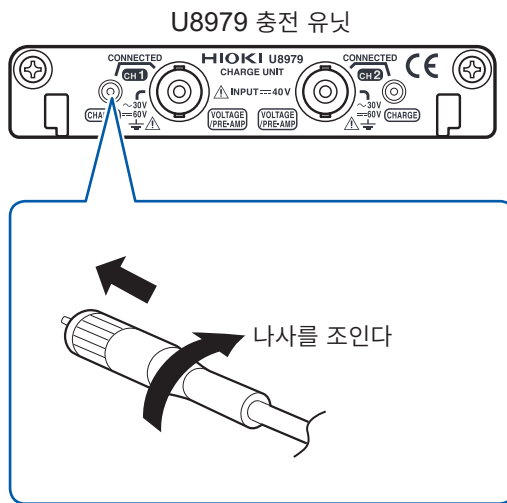
가속도 센서의 BNC 커넥터를 왼쪽으로 돌려서 LOCK을 해제한 후 빼냅니다.

BNC 출력 타입 이외의 프리앰프 내장형 가속도 센서 연결하기

시판되는 변환 커넥터 또는 변환 케이블을 사용해 BNC 단자로 변환하여 연결해 주십시오.

전하 출력형 가속도 센서 연결하기

미니어처 커넥터 (#10-32)의 전하 출력형 가속도 센서 연결하기



1 미니어처 커넥터의 나사 홈을 맞춰 오른쪽으로 돌려서 커넥터를 조인다

2 전하 출력형 가속도 센서를 측정 대상에 연결한다

분리할 때:

미니어처 커넥터를 왼쪽으로 돌려서 나사를 풀 후 빼냅니다.

미니어처 커넥터 (#10-32) 이외의 전하 출력형 가속도 센서 연결하기

시판되는 변환 커넥터 또는 변환 케이블을 사용해 미니어처 커넥터 (#10-32)로 변환하여 연결해 주십시오.

로직 신호 측정하기

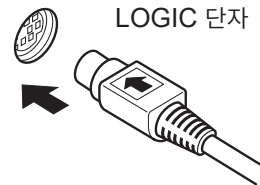
먼저 “로직 프로브를 측정 대상물에 연결하기 전에” (p.21)를 잘 읽어 주십시오.
로직 프로브의 사양은 각 로직 프로브의 사용설명서를 참조해 주십시오.

사용 가능한 유닛
• 8973 로직 유닛

LA ~ LD는 본체에 표준 장착되어 있습니다.

연결하는 것: 로직 프로브

- 9320-01 로직 프로브
- MR9321-01 로직 프로브
- 9327 로직 프로브



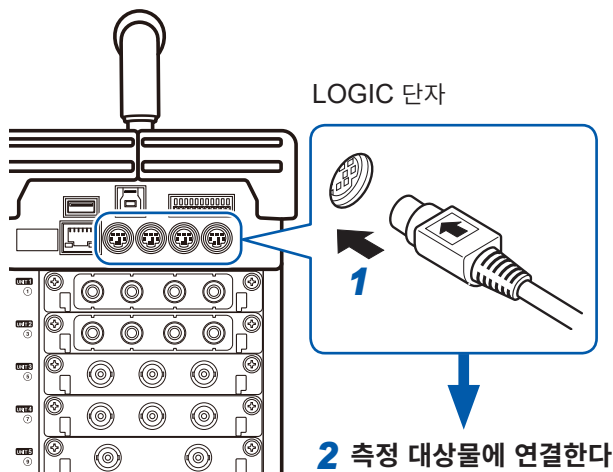
2

측정 전 준비

LOGIC 단자에 연결하기

예: 9327 로직 프로브 연결하기

우측면



준비물:

9327 로직 프로브

- 1 로직 프로브 연결 단자의 칼집난 부분을 LOGIC 단자에 맞춰 연결한다
- 2 측정 대상물에 연결한다

고정밀도로 전압 측정하기 (디지털 볼트미터)

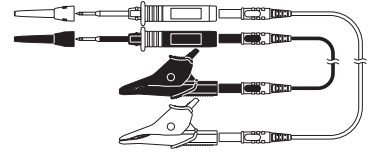
사용 가능한 유닛

- MR8990 디지털볼트
미터 유닛

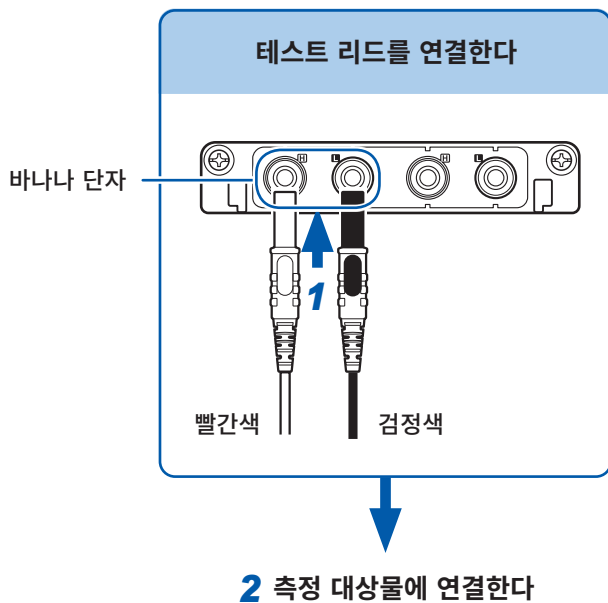
유닛의 바나나 단자에 연결합니다.

연결하는 것: L2200 테스트 리드

- L2200 테스트 리드
(최대 입력 전압: 1000 V)



바나나 단자에 연결하기



준비물: 상기의 테스트 리드

- 1 유닛의 바나나 단자에 테스트 리드를 연결한다
검정색 리드를 L 단자에, 빨간색 리드를 H 단자에 연결합니다. 테스트 리드는 안쪽까지 확실하게 밀어 넣어 주십시오.
- 2 테스트 리드를 측정 대상물에 연결한다

고전압 측정하기

사용 가능한 유닛
• U8974 고압 유닛

유닛의 바나나 단자에 연결합니다.

연결하는 것: **L4940** 접속 케이블

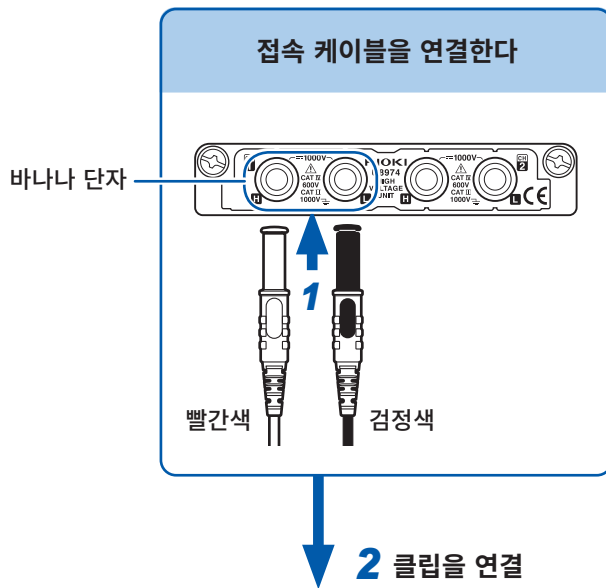
- L4940 접속 케이블
(최대 입력 전압: 1000 V)



2

측정 전 준비

바나나 단자에 연결하기



준비물: **L4940** 접속 케이블

- 1** 유닛의 바나나 단자에 접속 코드의 플러그를 연결한다
단자와 같은 색깔의 플러그를 연결해 주십시오.
- 2** 접속 코드의 클립 측에 부속의 클립을 삽입한다
- 3** 접속 코드의 클립 측을 측정 대상물에 연결한다

부속의 클립	
 L4932 + L4934	L4934*1 소형 악어클립 *1. L4934를 사용하는 경우는 L4932가 필요
	L4935 악어클립
	L9243 그래버 클립
	L4936 BUS BAR 클립
	L4937 마그네틱 어댑터
	L4932 테스트 핀

3 측정 대상물에 연결



파형 출력하기

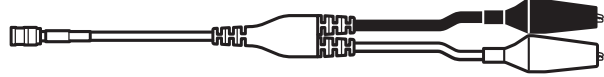
사용 가능한 유닛

- U8793 임의 파형 발생 유닛
- MR8790 파형 발생 유닛

유닛의 SMB 단자에 연결합니다.

연결하는 것: L9795-01/ L9795-02 접속 케이블

- L9795-01 접속 케이블 (소형 클립 타입)

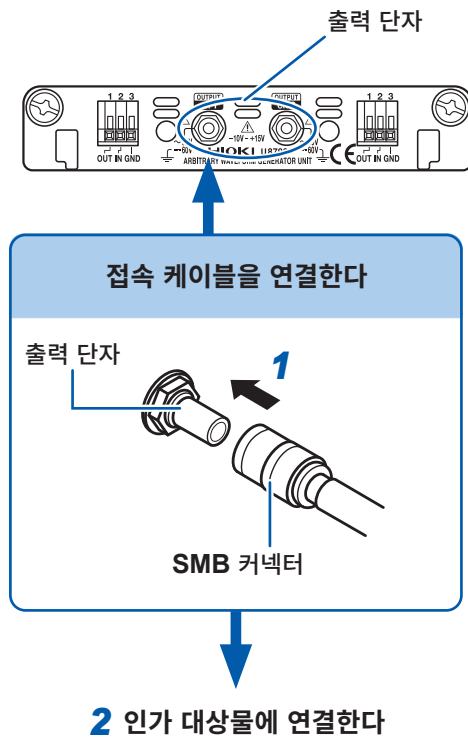


- L9795-02 접속 케이블 (BNC 출력 타입)



출력 단자에 연결하기

예: U8793



준비물: 상기의 접속 케이블

- 1 유닛의 출력 단자에 접속 케이블의 **SMB** 커넥터를 소리가 날 때까지 삽입한다
- 2 접속 케이블의 클립 측을 인가 대상물에 연결한다

출력 단자에서 분리할 때

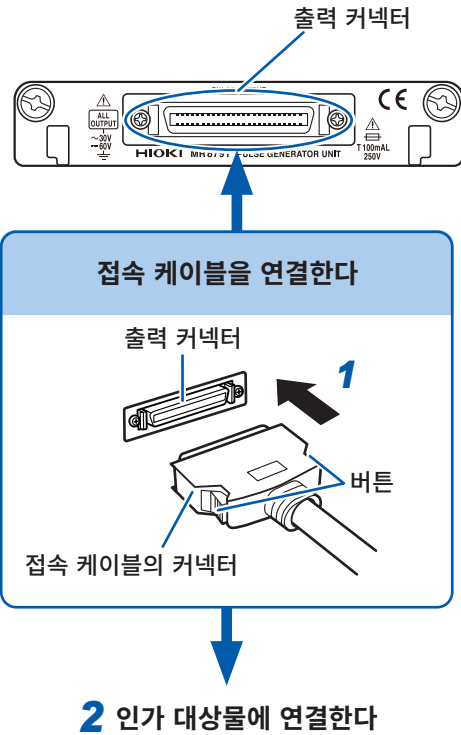
SMB 커넥터의 삽입 부분 (케이블 이외)을 잡고 뽑아 주십시오.

펄스 파형 출력하기

사용 가능한 유닛
• MR8791 펄스 발생 유닛

연결하는 것: 시판되는 케이블
(하프 피치 50핀)

출력 커넥터에 연결하기



준비물: 시판되는 케이블

- 1 유닛의 출력 커넥터에 접속 케이블의 커넥터를 연결한다
- 2 접속 케이블을 인가 대상물에 연결한다

출력 단자에서 분리할 때

접속 케이블의 버튼을 누르면서 커넥터를 뽑아 주십시오.

출력 커넥터

10250-52A2PL: 스미토모 3M사 제품 (SCSI-2 커넥터) (센트로닉스 하프 50 pin female)
참조: “출력 커넥터 사양” (p.398)

- 커넥터 10250-52A2PL의 금속 셸 부는 본체 GND(프레임 GND)와 공통입니다.
- 커넥터와 하네스의 연결은 잠금 타입을 사용해 주십시오.

2.3 미디어(기록 매체) 준비하기

먼저 “미디어의 취급” (p.19)을 잘 읽어 주십시오.

사용 가능한 미디어 (SD 카드, USB 메모리 삽입하기)

미디어 아이콘



USB
메모리



SD 카드

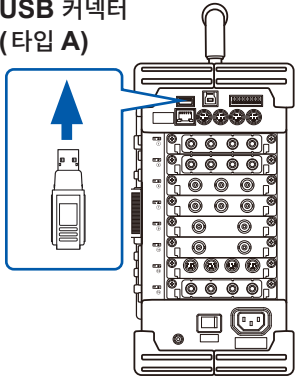


내장
드라이브

화면 상부에 미디어의 상태를 나타내는 아이콘이 상시 표시됩니다.

			삽입되어 있는 상태
			삽입되어 있으며, 저장 대상으로 설정된 상태 (빨간색이 됩니다)
			삽입되어 있지는 않으나, 저장 대상으로 설정된 상태 (검정색이 됩니다)

미디어	삽입 방법 및 주기	
SD 카드 	SD 카드 삽입하기 SD 카드의 앞면(▲ 마크)을 정면으로 가게 해서 삽입 방향(화살표)을 향해 깊숙이 삽입합니다.	정면 SD 카드 삽입구
	SD 카드 꺼내기 SD 카드를 깊숙이 삽입합니다. SD 카드가 삽입구에서 나오면 빼냅니다.	
내장 드라이브 	U8334 내장 스토리지 (용량: 1 TB*, 1 TB = 1,000,000,000,000바이트) *: 포맷 후의 용량(실제로 사용 가능한 용량)은 1 TB보다 작아집니다. 옵션의 U8334 내장 스토리지(출하 시 옵션)가 필요합니다. 공장 출하 시에 포맷되어 있습니다.	
내부 메모리 (RAM) 	- 본체 메모리를 사용합니다. 설정 파일만 저장할 수 있습니다. - 자동저장은 할 수 없습니다.	

미디어	삽입 방법 및 주의
USB 메모리 	• USB 메모리 이외는 삽입하지 마십시오. • 시판되는 모든 USB 메모리에 대응하지는 않습니다. • USB 메모리를 사용하려면 본체 설정이 필요합니다. 다음 페이지의 순서를 참조해 주십시오. USB 메모리 삽입하기 USB 메모리와 USB 커넥터의 연결부를 확인한 후 깊숙이 삽입합니다. USB 메모리 꺼내기 USB 메모리가 본 기기와 연결(저장이나 로딩 등)되지 않은 것을 확인한 후 뽑습니다. 본 기기에서 분리할 때의 조작은 필요 없습니다. 우측면 USB 커넥터 (타입 A) 

USB의 사용 방법에 따라 USB를 연결하는 단자나 본 기기에서의 설정이 달라집니다.

USB의 사용 방법	사용 단자	본 기기의 설정		참조
		인터페이스	USB 설정	
USB 메모리를 사용한다	타입 A	LAN	USB 메모리	“순서” (p.55)
PC에서 내장 드라이브 또는 SD 카드의 파일을 꺼낸다 (USB 케이블 사용)	타입 B	LAN	Mass Storage SSD, Mass Storage SD	p.348
PC와 통신한다 (USB 케이블 사용)	타입 B	USB	통신	p.350

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[통신]** 시트

[통신설정]			
1 인터페이스	LAN	2 USB Set	USB메모리

- 1** **[인터페이스]** 항목으로 커서를 이동하여 **[LAN]**을 선택한다
- 2** **[USB Set]** 항목으로 커서를 이동하여 **[USB 메모리]**를 선택한다

미디어 포맷하기

SD 카드, USB 메모리, 내장 드라이브, 내부 메모리를 포맷할 수 있습니다. 포맷하면 **[HIOKI_MR8848]** 폴더가 작성됩니다.

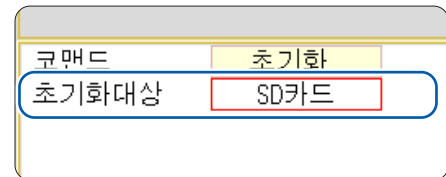
사용 완료된 미디어를 포맷하면 미디어에 기록된 정보가 모두 삭제되고 복원할 수 없으므로 주의해 주십시오.

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

- 1 미디어를 삽입한다
- 2 **[다음 페이지]**를 선택한다
[초기화]를 선택합니다.

[초기화대상] 항목으로 커서가 이동합니다.
- 3 포맷하고자 하는 미디어를 선택한 후, **[실행]**을 선택한다
지정한 미디어가 포맷됩니다.



확인 메시지가 표시되므로 실행할 경우는 **[YES]**를 선택해 주십시오.
취소하려면 **[NO]**를 선택해 주십시오.

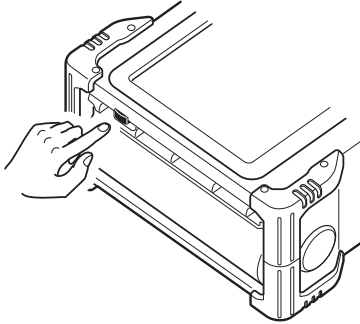
2.4 기록지 넣기 (U8351 프린터 유닛 장착 시)

먼저 “프린터 및 기록지의 취급” (p.18)을 잘 읽어 주십시오.

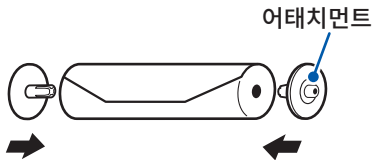
순서

준비물 : 9231 기록지, 롤지 어태치먼트 (부속품)

1 버튼을 눌러 프린터 커버를 연다

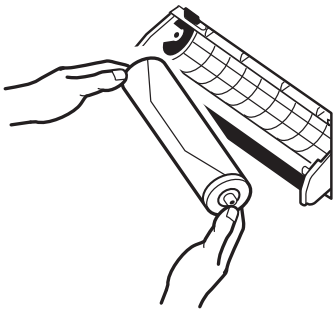


2 9231 기록지의 심지에 어태치먼트를 넣는다



3 기록지를 홀더에 넣는다

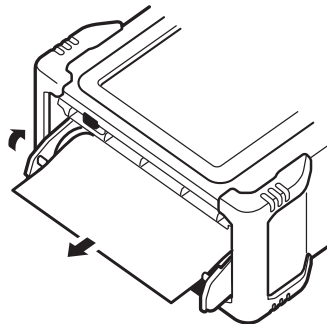
왼쪽부터 넣은 후 왼쪽 방향으로 누르면서 소리가 날 때까지 밀어 넣어 주십시오.



기록지의 인쇄면을 화면 측으로 해주십시오. 기록지의 앞뒷면을 틀리면 인쇄되지 않습니다.

어태치먼트를 장착하지 않고서 기록지를 넣으면 프린터 커버가 열리지 않아 프린터 파손의 원인이 됩니다.

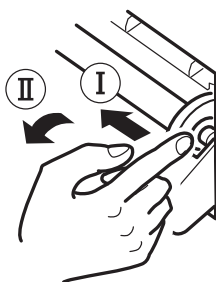
4 기록지를 앞쪽으로 꺼내고, 커버 측면에 기록지를 대면서 프린터 커버를 닫는다



기록지가 테이프로 고정되어 있는 경우, 테이프의 접착체가 남아 인쇄 불량 원인이 됩니다. 앞쪽으로 약 20 cm 당기고 나서 넣어 주십시오.

기록지 분리 방법

왼쪽 그림과 같이 어태치먼트를 왼쪽으로 밀면서 앞쪽으로 꺼내 주십시오.



2

측정
전
준비

2.5 전원 공급하기

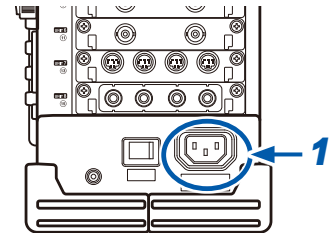
먼저 “전원을 켜기 전에” (p.21)를 잘 읽어 주십시오.

전원 코드 연결하기

순서

- 1 전원 코드를 본 기기의 전원 인렛에 연결한다
- 2 삽입 플러그를 접지형 콘센트에 연결한다

우측면

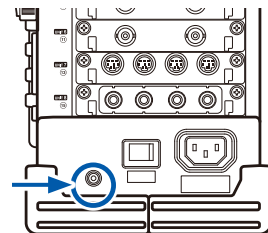


GND 단자(기능 접지 단자) 연결하기

노이즈 환경이 나쁜 곳에서 측정하는 경우, GND 단자(기능 접지 단자)를 연결하면 내노이즈성이 강해집니다.

AC 파워 라인 등의 측정에서 PT를 사용할 경우는 PT의 GND를 접지해 주십시오.

우측면

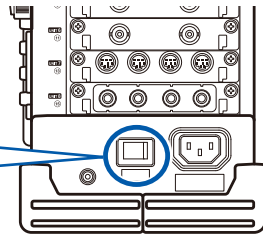


전원 켜기, 끄기

전원 켜기

우측면

POWER 스위치
| : 전원 ON



POWER 스위치를 ON(|)으로 한다

초기 화면이 표시된 후에 파형 화면이 됩니다.

측정을 시작하기 전에

정밀하게 측정을 하기 위해 전원을 켜 후 약 30분간 워밍업을 하여 유닛 내의 온도를 안정시켜 주십시오.
그 후, 영점 조정을 실행하고 나서 측정을 시작해 주십시오.

전원 끄기

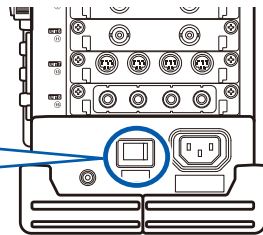
전원을 끄기 전에

본 기기의 전원을 끄면 내부 메모리에 기록된 데이터는 삭제됩니다. 기록 데이터를 삭제하고 싶지 않은 경우는 SD 카드 등에 저장해 주십시오.

참조: “5 데이터 저장 및 읽어오기, 파일 관리” (p.91)

우측면

POWER 스위치
○ : 전원 OFF



POWER 스위치를 OFF(○)로 한다

전원이 꺼집니다.

다시 전원을 켜면 전원을 끄기 직전의 설정으로 표시됩니다.
자동 셋업 기능이 유효한 경우는 설정을 자동으로 불러옵니다. (p.115)

2.6 시계 맞추기

일시를 설정합니다.

본 기기는 자동 달력, 윤년 자동 판별, 24시간 시계를 내장하고 있습니다.

아래의 경우는 설정된 날짜나 시각에 맞춰 동작합니다. 사용 전에 날짜나 시각이 정확한지 확인해 주십시오.

- 타이머 트리거로 측정하는 경우
- 인쇄 내용에 트리거 시각을 인쇄하고자 하는 경우
- 파일에 측정 데이터를 저장하는 경우

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[초기화]** 시트

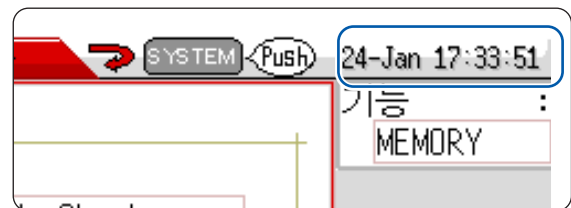
1 **[시각설정]** 항목으로 커서를 이동한다

2 변경할 자릿수를 선택하고, 수치를 설정한다

3 **[시각설정]** 항목에 커서가 있는 상태에서 **[확정]**을 선택한다

날짜, 시각이 확정됩니다.

설정된 월일시는 화면 우측 상단에 표시됩니다.



2.7 영점 위치 맞추기 (영점 조정)

유닛 내의 편차를 보정하여 본 기기의 기준 전위를 0 V로 합니다.
모든 채널, 모든 레인지에 대해서 보정됩니다.

영점 조정을 실행하기 전에

- 전원을 켜 후 약 30분간 워밍업을 하여 유닛 내의 온도가 안정되고 나서 실행해 주십시오.
- 측정 중에는 영점 조정을 실행할 수 없습니다.
- 영점 조정 실행 중에는 키 조작을 할 수 없습니다.
- 유닛의 장착 대수와 종류에 따라 영점 조정의 실행 시간이 달라집니다. (수 초가 걸리는 경우가 있습니다)

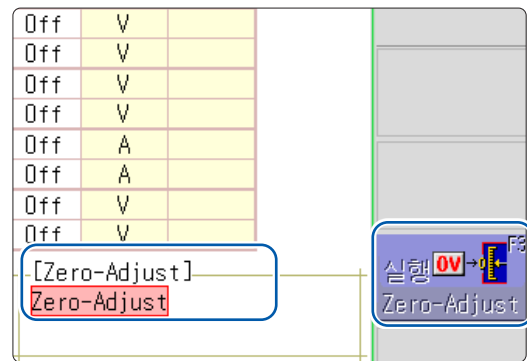
순서

화면 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

1 **[Zero-Adjust]** 항목으로 커서를 이동한다

2 **[실행 Zero-Adjust]**를 선택한다

영점 조정이 실행됩니다.



8969 스트레인 유닛과 U8969 스트레인 유닛은 영점 조정이 무효입니다.

영점 위치의 조정은 자동 밸런스로 실행해 주십시오. (p.181)

아래의 경우는 다시 영점 조정을 실행해 주십시오.

- 유닛을 바꿔 꽂은 경우
- 전원을 ON/OFF 한 경우
- 설정을 초기화(시스템 리셋)한 경우
- 8971 전류 유닛, 8972 DC/RMS 유닛 또는 U8974 고압 유닛에서 DC/RMS를 전환한 경우
- U8979 충전 유닛에서 측정 모드를 전환한 경우
- 주위 온도가 급변한 경우
- 영점 위치의 드리프트*1가 발생할 가능성이 있습니다.

*1. 드리프트: 연산 증폭기의 동작점이 어긋나 거짓 출력이 발생하는 현상입니다. 드리프트는 온도 변화로 인해 발생하는 경우와 제조 후의 시간 경과로 인해 발생하는 경우(경시 변화)가 있습니다.

2.8 캘리브레이션 실행하기 (MR8990 실장 시)

MR8990 디지털 볼트미터 유닛 내의 편차를 보정합니다.
모든 채널, 모든 레인지에 대해서 보정됩니다.

캘리브레이션을 실행하기 전에

- 전원을 켜 후 약 30 분간 워밍업을 하여 유닛 내의 온도가 안정되고 나서 실행해 주십시오.
- 측정 중에는 캘리브레이션을 할 수 없습니다. 단, 캘리브레이션의 설정이 ON인 경우는 측정 시작 시에 캘리브레이션을 실행합니다.
- 캘리브레이션 실행 중에는 키 조작을 할 수 없습니다.
- 유닛의 장착 대수와 종류에 따라 캘리브레이션의 실행 시간이 달라집니다. (수 초가 걸리는 경우가 있습니다)

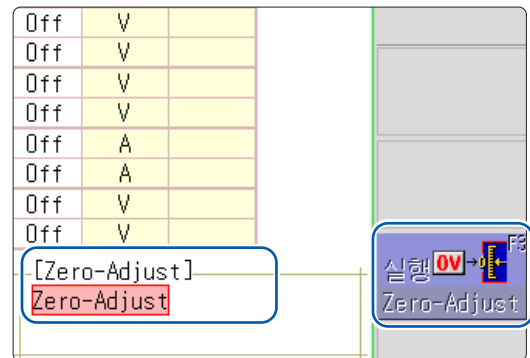
순서

화면 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

1 **[Zero-Adjust]** 항목으로 커서를 이동한다

2 **[실행 Zero-Adjust]**를 선택한다

캘리브레이션이 실행됩니다.



아래의 경우는 다시 캘리브레이션을 실행해 주십시오.

- 유닛을 바꿔 꽂은 경우
- 전원을 ON/OFF 한 경우
- 설정을 초기화(시스템 리셋)한 경우
- 주위 온도가 급변한 경우

3.1 측정 순서

1 측정 전 점검을 한다

참조:
“3.2 측정 전 점검” (p.65)

2 측정의 기본 설정을 한다

측정 대상에 맞는 기록 방법을 선택한다

참조:
“측정 기능” (p.66)

샘플링 속도를 설정한다

“시간축 레인지와 샘플링 속도” (p.68)

측정 시간을 정한다

“기록 길이 (div 수)” (p.71)

파형을 표시, 프린트할 형식을 정한다

“표시 형식” (p.73)

응용 설정

참조:

“7.4 파형을 X-Y 합성하기” (p.144)

“8.2 기록과 동시에 파형 표시하기 (롤모드)” (p.161)

“8.3 과거에 가져온 파형에 겹쳐서 그리기 (겹쳐그리기)” (p.162)

“10 수치연산 기능” (p.225)

3 입력 채널을 설정한다

아날로그 채널을 설정한다

참조:
“아날로그 채널의 설정” (p.77)

로직 채널을 설정한다

“로직 채널의 설정” (p.80)

응용 설정

참조:

“8.1 코멘트 작성하기” (p.154)

“8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)” (p.165)

“8.6 파형 위치 설정하기 (Variable 기능)” (p.171)

“8.7 입력치 미세 조정하기 (버니어 기능)” (p.174)

“8.8 파형 반전하기 (인버트 기능)” (p.175)

4 트리거를 설정한다

참조:
“9 트리거 기능” (p.203)

5 측정을 시작한다

참조:
“3.5 측정 시작하기/종료하기” (p.82)
“5 데이터 저장 및 읽어오기, 파일 관리” (p.91)
“6 프린트 (U8351 프린터 유닛 장착 시)” (p.125)
“7.1 측정치 읽기 (AB 커서 사용)” (p.138)
“조그, 셔틀로 이동 (스크롤)” (p.142)
“7.5 파형을 확대 및 압축하기” (p.146)

6 측정을 종료한다

참조:
“3.5 측정 시작하기/종료하기” (p.82)

입력된 신호를 확인하고 싶을 때

AUTO 키를 누르면 입력 파형의 시간축 레인지, 세로축 (전압축) 레인지 및 영점 위치를 자동 설정하여 측정을 시작합니다.

참조: “3.6 레인지를 자동 설정하여 측정하기 (자동 레인지 기능)” (p.84)

이전에 등록한 설정 조건을 불러오고 싶을 때

파일 화면에서 설정 파일을 읽어옵니다.

측정 대상 또는 사용할 방법 각각에 본체 설정을 등록하면 편리합니다.

참조: “5.3 데이터 읽어오기” (p.112)

전원을 켜올 때 저장된 본체 설정을 자동으로 불러오고 싶을 때

본체 설정을 저장한 파일을 전원을 켜올 때 자동으로 읽어올 수 있습니다. 자동 설정 파일이 들어있는 SD 카드를 삽입한 후 전원을 켜는 것만으로 본체를 설정할 수 있습니다.

참조: “5.4 설정을 자동으로 읽어오기 (자동 셋업 기능)” (p.115)

[HIOKI_MR8848] 폴더 안에 파일이 있는지 확인해 주십시오.

설정을 초기화하고 싶을 때 (기본 설정으로 되돌리고 싶을 때)

시스템 화면 > **[초기화]** 시트에서 본체 설정을 공장 출하 시의 상태로 초기화합니다.

초기화 후의 설정은 간단한 측정에 적합한 상태가 됩니다.

동작이 뭔가 이상할 때나 복잡한 동작을 할 때는 초기화해 주십시오.

참조: “19.2 본 기기를 초기화하기” (p.409)

3.2 측정 전 점검

보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작 확인을 한 후에 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

(1) 주변기기의 점검

프로브, 접속 코드류를 사용할 때

연결할 프로브나 접속 코드류의 피복이 벗겨졌거나 금속이 노출되지 않았다.

→
노출되어 있다.

손상이 있는 경우에는 감전사고의 원인이 되므로 사용하지 마십시오.
수리를 의뢰해 주십시오.

↓ 노출되지 않았다. (2)로

클램프 센서를 사용할 때

클램프 부에 균열 및 파손이 없다.

→
있다.

손상이 있는 경우에는 감전사고의 원인이 되므로 사용하지 마십시오.
수리를 의뢰해 주십시오.

↓ 없다. (2)로

(2) 본 기기 및 유닛의 점검

본 기기 및 유닛에 파손된 곳이 없다.

→
있다.

손상이 있는 경우에는 수리를 의뢰하십시오.

↓ 없다.

전원을 켜를 때

화면에 “HIOKI”의 로고가 표시된다.

→
표시되지 않는다.

전원 코드가 단선되었거나 본 기기 내부가 고장 났을 가능성이 있습니다. 수리를 의뢰해 주십시오.

↓ 표시된다.

화면에 파형 화면이 표시된다.

→
아무것도 표시되지 않거나 표시가 이상하다.

본 기기 내부가 고장 났을 가능성이 있습니다. 수리를 의뢰해 주십시오.

↓ 표시된다.

점검 완료

3.3 측정 조건 설정하기

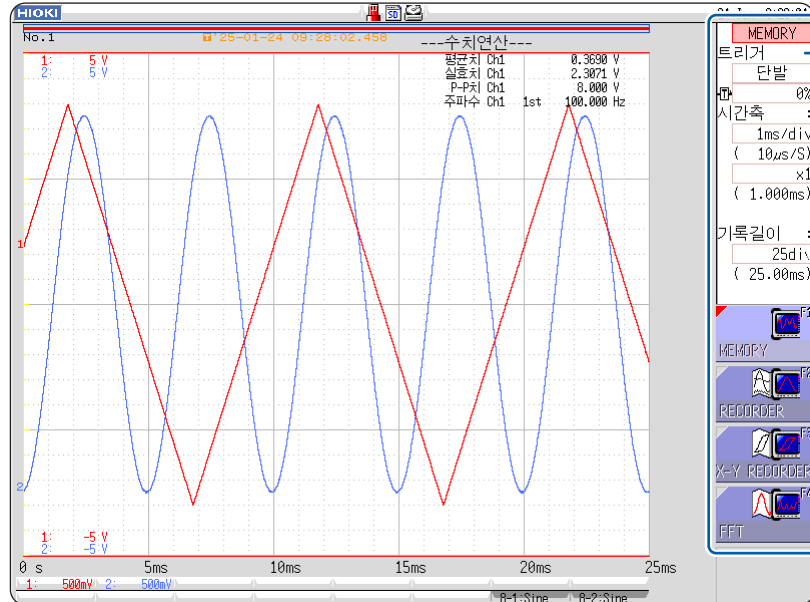
측정 조건을 설정합니다.

파형 화면에서 설정 항목 창을 표시하여 측정의 기본 설정을 하면 파형을 보면서 설정할 수 있어 편리합니다. 측정의 기본 설정은 Status 화면 > **[기본설정]** 시트에서도 할 수 있습니다.

설정 항목 창 여는 방법



키를 누릅니다.



측정 기능

기록할 목적에 따라 기능을 선택합니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

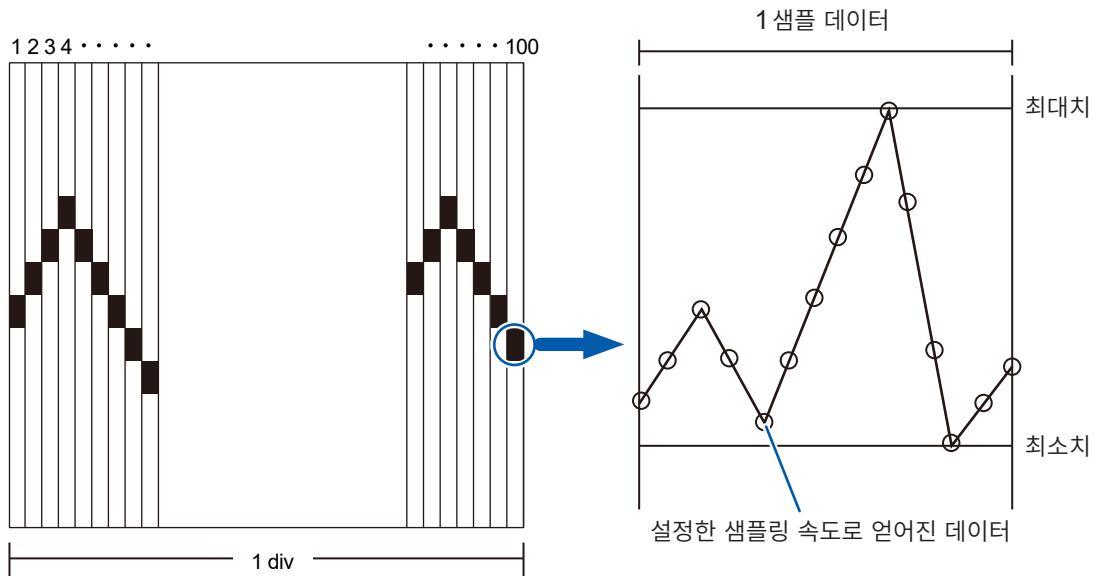
기능 항목(설정 항목 창에서 가장 위의 란)으로 커서를 이동합니다.

MEMORY(초기 설정), **RECORDER**, **X-Y RECORDER**, **FFT**

	순시 파형이나 과도 현상을 측정합니다. 트리거 기능, 연산 기능을 사용할 수 있습니다.
	저속 현상의 변동 기록, 감시 기록을 합니다. 프린터로 실시간 인쇄할 수 있습니다.
	끊임없이 X-Y 파형을 묘화합니다. X-Y 펜 레코더와 같이 펜을 업 및 다운할 수 있습니다. 참조: “4 X-Y 레코더” (p.85)
	주파수 해석을 합니다. 각종 스펙트럼 해석 및 옥타브 해석 등을 할 수 있습니다. 참조: “13 FFT 기능” (p.259)

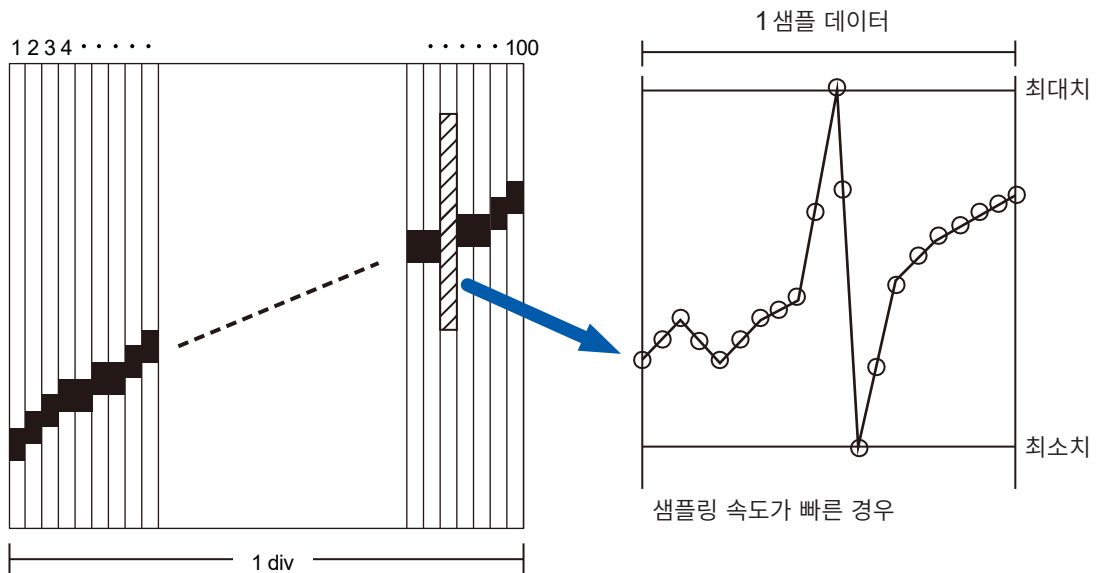
레코더 기능의 값

레코더 기능의 1 샘플 데이터는 설정된 샘플링 속도로 얻어진 측정치의 최대치와 최소치의 2개 값을 취하고 있습니다. 따라서 폭을 가진 데이터가 됩니다.



입력 파형의 변화가 작은 경우, 샘플링 속도를 빠르게 설정하면 노이즈 등에 의한 급격한 변화가 있을 경우 최대치와 최소치의 폭이 커집니다.

이와 같은 현상을 방지하고 싶은 경우는 샘플링 속도를 느리게 설정해 주십시오.



시간축 레인지와 샘플링 속도

MEMORY RECORDER

시간축 레인지란 입력 신호 파형을 가져오는 속도를 말합니다. 가로축 1 div당 시간(시간/div)으로 설정합니다.

샘플링 속도는 1 샘플을 어느 정도의 간격으로 샘플링할지를 설정합니다.

메모리 기능에서는 시간축 레인지 아래의 괄호 안에 샘플링 속도가 표시됩니다(오른쪽 그림). 시간축 레인지에 연동하여 변합니다.

시간축 :
1ms/div
(10 μ s/S)

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

메모리 기능의 경우

1 [시간축 Range] 항목으로 커서를 이동한다

2 가로축(시간축) 1 div당 시간을 설정한다

5(초기 설정), 10, 20, 50, 100, 200, 500 μ s/div
1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div
1, 2, 5, 10, 30, 50 s/div, 1 min/div, 100 s/div
2, 5 min/div

외부에서 신호를 입력하여 임의로 샘플링을 하고자 할 때는 **[외부]**를 선택한 후, 외부 샘플링 단자에서 신호를 입력합니다. 내부 샘플링으로 되돌릴 경우는 **[내부]**를 선택한 후, 시간을 설정합니다.

외부 샘플링 설정 시에는 1 div당 샘플 수를 10 ~ 1000 S/div로 설정할 수 있습니다.

참조: “외부 샘플링 (EXT.SMPL)” (p.360)

U8975, U8977, U8978 중 하나가 장착되어 있는 경우는 5 μ s/div 레인지를 선택할 수 없습니다(초기 설정은 10 μ s/div가 됩니다).

레코더 기능의 경우

1 [시간축 Range] 항목으로 커서를 이동한다

2 가로축(시간축) 1 div당 시간을 설정한다

10(초기 설정), 20, 50, 100, 200, 500 ms/div
1, 2, 5, 10, 30, 50 s/div, 1 min/div, 100 s/div
2, 5, 10, 30 min/div, 1 h/div

3 [샘플링] 항목으로 커서를 이동한다

4 샘플링 속도를 설정한다

1(초기 설정), 10, 100 μ s
1, 10, 100 ms
(시간축의 1/100 미만 주기에서 선택)

설정된 시간축 레인지에 따라 선택 범위가 달라집니다.

샘플링 속도를 빠르게 설정할수록 미세한 변화를 쉽게 감지할 수 있습니다.

MEMORY

시간축 레인지를 정하는 방법

아래 표를 참고로 하여 시간축 레인지를 설정해 주십시오.

예를 들어, 측정하고자 하는 파형이 100 kHz인 경우, 아래 표에서 선택할 수 있는 최대 표시 주파수는 200 kHz ~ 800 kHz입니다. 최대 표시 주파수를 400 kHz로 한다고 하면 시간축 레인지는 10 μ s/div를 선택합니다.

시간축 레인지	샘플링 속도	최대 표시 주파수	시간축 레인지	샘플링 속도	최대 표시 주파수
5 μ s/div	50 ns (20 MS/s)	800 kHz	1 s/div	10 ms (100 S/s)	4 Hz
10 μ s/div	100 ns (10 MS/s)	400 kHz	2 s/div	20 ms (50 S/s)	2 Hz
20 μ s/div	200 ns (5 MS/s)	200 kHz	5 s/div	50 ms (20 S/s)	0.8 Hz
50 μ s/div	500 ns (2 MS/s)	80 kHz	10 s/div	100 ms (10 S/s)	0.4 Hz
100 μ s/div	1 μ s (1 MS/s)	40 kHz	30 s/div	300 ms (3.33 S/s)	0.13 Hz
200 μ s/div	2 μ s (500 kS/s)	20 kHz	50 s/div	500 ms (2 S/s)	0.08 Hz
500 μ s/div	5 μ s (200 kS/s)	8 kHz	1 min/div	600 ms (1.67 S/s)	0.04 Hz
1 ms/div	10 μ s (100 kS/s)	4 kHz	100 s/div	1 s (1 S/s)	0.067 Hz
2 ms/div	20 μ s (50 kS/s)	2 kHz	2 min/div	1.2 s (0.83 S/s)	0.033 Hz
5 ms/div	50 μ s (20 kS/s)	800 Hz	5 min/div	3 s (0.33 S/s)	0.013 Hz
10 ms/div	100 μ s (10 kS/s)	400 Hz			
20 ms/div	200 μ s (5 kS/s)	200 Hz			
50 ms/div	500 μ s (2 kS/s)	80 Hz			
100 ms/div	1 ms (1 kS/s)	40 Hz			
200 ms/div	2 ms (500 S/s)	20 Hz			
500 ms/div	5 ms (200 S/s)	8 Hz			

3

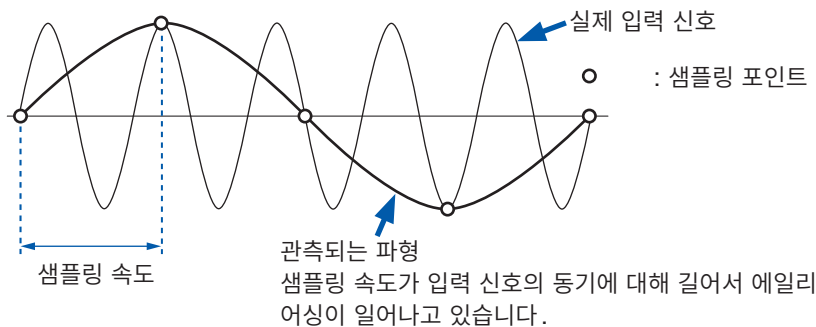
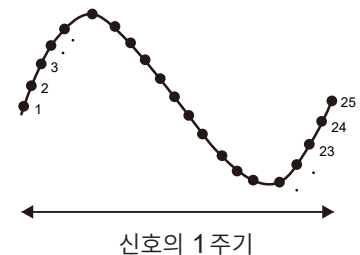
측정 방법

최대 표시 주파수란

LCD 표시에서 정현파형 등의 피크를 놓치지 않고 샘플링한 값으로 파형을 재현하기 위해서는 기준으로서 1 주기당 25 샘플 이상이 필요합니다. 최대 표시 주파수는 시간축 레인지에 따라 달라집니다.

실재하지 않는 파형이 기록되었을 때 (에일리어싱)

샘플링 속도에 대해 측정하는 신호의 변화가 빨라지면 일정 주파수를 경계로 실재하지 않는 느린 신호 변화가 기록되게 됩니다. 이러한 현상을 에일리어싱 (Aliasing)이라고 합니다.



메모리 기능에서는 시간축 레인지에 따라 샘플링 속도가 큰 폭으로 변화하므로 에일리어싱이 발생하지 않도록 레인지 설정 시에는 주의가 필요합니다. 설정하는 시간축 레인지에 따라 최대 표시 주파수가 정해지므로 가급적 고속 레인지부터 측정해 주십시오.

반복 신호를 기록하는 경우에는 자동 레인지 기능 (p.84)을 사용하는 것도 효과적입니다.

샘플링 속도는 설정한 시간축 레인지의 1/100 값으로 자동 설정됩니다.

MR8990 디지털 볼트미터 유닛이 실장된 경우, 그 채널의 샘플링 속도는 시간축 레인지의 1/50로 설정됩니다.

예: 8966이 유닛 1(CH1, CH2), MR8990이 유닛 2(CH3, CH4)에 장착되어 있고, 시간축 1 s/div로 설정된 경우

유닛 1 (8966) 샘플링 속도 10 ms

유닛 2 (MR8990) 샘플링 속도 20 ms

시간축 레인지를 자동으로 설정하고 싶을 때

AUTO 키를 누르면 입력된 신호에 대해서 적절한 시간축 레인지를 선택하여 측정을 시작합니다. 메모리 기능만 유효합니다.

참조: “3.6 레인지를 자동 설정하여 측정하기(자동 레인지 기능)” (p.84)

RECORDER

- 시간축 레인지와 샘플링 속도를 각각 설정할 수 있습니다. 설정한 시간축 레인지에 따라 샘플링 속도를 선택합니다.
- 다음 시간축 레인지로 설정한 경우는 가로축(시간축) 방향으로 파형을 압축하여 표시합니다.
20 ms/div → ×1/2, 10 ms/div → ×1/5

노이즈를 억제해서 측정하고 싶을 때

샘플링 속도를 빠른 설정으로 하면, 입력 파형의 변화가 작을 경우 노이즈 등에 의한 급격한 변화로 최대치와 최소치의 폭이 커집니다. 이와 같은 현상을 방지하고 싶은 경우는 샘플링 속도를 느리게 하거나, 유닛의 저역 통과 필터(p.77)를 설정해 주십시오.

MEMORY

RECORDER

공통

데이터의 갱신율은 유닛의 최고 샘플링 이상으로는 되지 않습니다.

데이터가 갱신되지 않는 기간은 동일한 데이터가 측정되므로 계단 모양의 파형이 됩니다.

또한, 동시에 같은 신호를 샘플링해도 유닛의 샘플링 속도, 주파수 대역 및 주파수 특성의 차이에 의해 데이터의 오차가 발생합니다.

각 유닛의 데이터 갱신율

유닛	최고 시간축 레인지	최고 샘플링 속도 또는 데이터 갱신율	참조
8966, 8973	5 μ s/div	50 ns (20 MS/s)	-
8967	데이터 갱신 설정에 따름	데이터 갱신 설정에 따름	p.180
8968	100 μ s/div	1 μ s (1 MS/s)	-
8969, U8969, U8979	500 μ s/div	5 μ s (200 kS/s)	-
8970	설정에 따름	설정에 따름	p.182
8971	100 μ s/div	1 μ s (1 MS/s)	p.185
8972	응답 설정에 따름	응답 설정에 따름	p.185
U8975, U8977, U8978	20 μ s/div	200 ns (5 MS/s)	-
MR8990	NPLC 설정에 따름	NPLC 설정에 따름	-
U8974	100 μ s/div	응답 설정에 따름	p.187

기록 길이 (div 수)

MEMORY RECORDER

1 회의 데이터 가져오기로 기록하는 길이(div 수)를 설정합니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

메모리 기능의 경우

- 1 **[기록길이]** 항목으로 커서를 이동한다
- 2 종류를 설정한다

고정→임의	고정된 기록 길이에서 선택합니다.
임의→고정	1 div 단위로 임의로 기록 길이를 설정합니다.

- 3 기록 길이를 설정한다

(고정인 경우)

25, 50, 100, 200, 500, 1,000, 2,000, 5,000, 10,000, 20,000, 50,000, 100,000 div
 200,000 div(2, 4, 8, 16ch 모드 시), 500,000 div(2, 4, 8ch 모드 시)
 1,000,000 div(2, 4ch 모드 시), 2,000,000 div(2ch 모드 시)

(임의인 경우)

1 ~ 160,000 div(32ch 모드 시*1), 1 ~ 320,000 div(16ch 모드 시)
 1 ~ 640,000 div(8ch 모드 시), 1 ~ 1,280,000 div(4ch 모드 시)
 1 ~ 2,560,000 div(2ch 모드 시)

*1. U8975, U8977, U8978 중 하나가 장착된 경우.

레코더 기능의 경우

- 1 **[기록길이]** 항목으로 커서를 이동한다
- 2 종류를 설정한다

고정→임의	고정된 기록 길이에서 선택합니다.
임의→고정	1 div 단위로 임의로 기록 길이를 설정합니다.

- 3 기록 길이를 설정한다

(고정인 경우)

연속 ON-OFF [ON]으로 하면 데이터를 메모리에 덮어쓰기하면서 측정합니다. 측정을 정지한 시점부터 최대 기록 길이까지의 데이터에 대해서 저장 및 프린트할 수 있습니다.

25, 50, 100, 200, 500, 1,000, 2,000, 5,000, 10,000, 20,000, 50,000 div, 100,000 div*1

*1. U8975, U8977, U8978이 장착되어 있지 않은 경우.

(임의인 경우)

1 ~ 80,000 div
 1 ~ 160,000 div*1

*1. U8975, U8977, U8978이 장착되어 있지 않은 경우.

3

측정 방법

MEMORY

기록 길이와 데이터 수

기록 길이 1 div의 데이터 수는 100데이터입니다. 설정한 기록 길이의 데이터 총수 = 설정 기록 길이(div 수) × 100데이터 + 1 이 됩니다.

단, MR8990 디지털 볼트미터 유닛이 실장된 경우는 데이터 수가 아래와 같이 됩니다.

- MR8990만 실장된 경우
1 div의 데이터 수: 50데이터
기록 길이의 총수: 설정 기록 길이(div 수) × 50데이터 + 1
- MR8990과 다른 유닛이 함께 실장된 경우
MR8990의 채널
1 div의 데이터 수: 50데이터
기록 길이의 총수: 설정 기록 길이(div 수) × 50데이터 + 1
다른 유닛의 채널
1 div의 데이터 수: 100데이터
기록 길이의 총수: 설정 기록 길이(div 수) × 100데이터 + 2

RECORDER

기록 길이 1 div의 데이터 수는 100데이터로, 1 데이터는 최대치와 최소치의 2개 값을 가집니다.

레코더 기능으로 측정한 MR8990의 데이터 분해능은 16 bit가 됩니다.

기록 길이가 “연속”일 때

- 본 기기의 내부에는 측정 종료 시부터 거슬러 올라가, 다음 최대 기록 길이분의 데이터가 기억되어 있습니다.
- 160,000 div (U8975, U8977, U8978 장착 시는 80,000 div)
- 10 ms ~ 200 ms/div 레인지에서는 프린터의 설정 (실시간 인쇄)이 ON이라도 실시간 인쇄를 하지 않습니다. 측정을 종료한 후, 수동으로 인쇄해 주십시오. (p.129)
- 자동저장이 ON인 경우는 측정 중에 데이터를 저장하지 않고 측정 정지 시 메모리에 남아 있는 데이터를 저장합니다.

측정 중에 기록 길이를 변경한 경우

측정된 데이터를 파기하고 새로 설정한 기록 길이로 측정을 시작합니다.

표시 형식

MEMORY

RECORDER

X-Y

입력신호를 파형화면에 표시할 형식을 설정합니다.

인쇄 시에도 이 형식으로 프린트됩니다.

X-Y 1 화면, X-Y 4 화면으로 설정하면 파형의 X-Y 합성을 할 수 있습니다.

메모리 기능, X-Y 레코더 기능에서 유효합니다.

참조: “7.4 파형을 X-Y 합성하기” (p.144)

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

메모리 기능의 경우

[표시 형식] 항목으로 커서를 이동한다

1 화면	1 개의 그래프로 표시, 기록합니다. (초기 설정)
2 화면	2 개의 그래프로 표시, 기록합니다.
4 화면	4 개의 그래프로 표시, 기록합니다.
8 화면	8 개의 그래프로 표시, 기록합니다.
16 화면	16 개의 그래프로 표시, 기록합니다.
X-Y 1 화면	입력 신호를 X-Y로 설정한 후, 상관관계를 1 개의 그래프로 표시, 기록합니다.
X-Y 4 화면	입력 신호를 X-Y로 설정한 후, 상관관계를 4 개의 그래프로 표시, 기록합니다.

레코더 기능의 경우

[표시 형식] 항목으로 커서를 이동한다

1 화면	1 개의 그래프로 표시, 기록합니다. (초기 설정)
2 화면	2 개의 그래프로 표시, 기록합니다.
4 화면	4 개의 그래프로 표시, 기록합니다.
8 화면	8 개의 그래프로 표시, 기록합니다.
16 화면	16 개의 그래프로 표시, 기록합니다.

아날로그 채널의 할당

2, 4, 8, 16 화면에서는 각 그래프에 아날로그 채널을 자유롭게 할당할 수 있습니다.

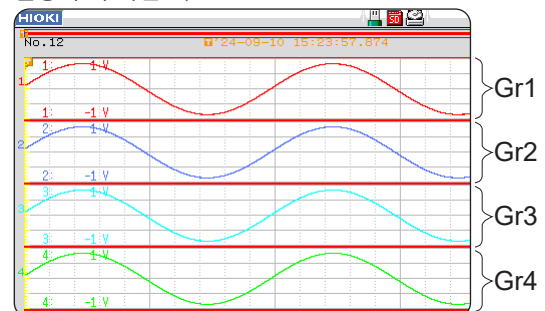
순서

화면 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

- 1 [그래프]** 항목으로 커서를 이동한다
- 2 채널별로 표시할 화면을 선택한다**

위쪽 화면부터 순서대로 Gr1, Gr2, Gr3... 이 됩니다.

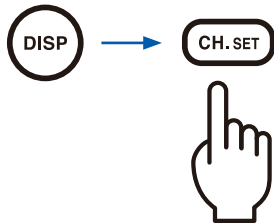
설정 후의 화면 예



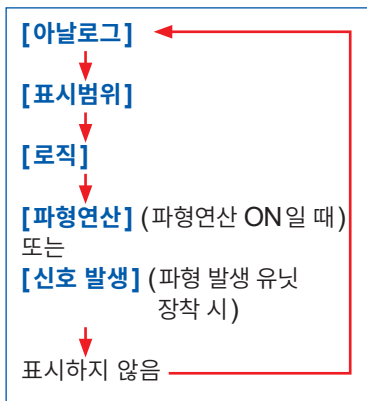
3.4 입력 채널 설정하기

아날로그 채널, 로직 채널을 설정합니다.

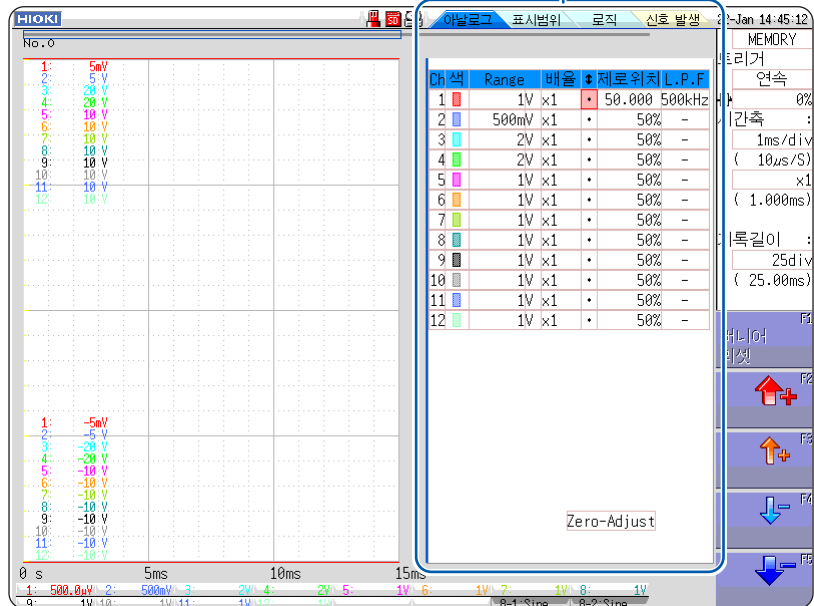
채널 설정 창 여는 방법



CH.SET 키를 누를 때마다
시트가 전환됩니다.



참조: “모든 채널을 표시하여 Variable 기능 설정하기” (p.173)



채널 설정 화면이 파형과 겹쳐서 잘 보이지 않는 경우는 파형 표시 폭을
좁게 하면 파형 표시와 채널 설정의 화면이 분할 표시되어 보기 쉬워집
니다.

참조: “파형 표시 폭 전환하기” (p.151)

파형을 추출하고 싶을 때

채널 설정 창의 파형 표시색을 OFF로 설정합니다.

참조: “1. 파형 표시색” (p.77)

채널에 대한 설정을 다른 채널에 복사하고 싶을 때

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

채널 설정의 흐름

아날로그 채널(CH1 ~ CH16) 설정의 흐름을 설명합니다.

1 입력 및 화면 표시에 관한 설정을 한다

입력 결합을 설정한다

참조
(p.77)

측정 대상에 레인을 맞춘다

(p.77)

입력치를 환산한다 (필요한 경우)

(p.165)

필터를 설정한다 (노이즈가 있는 경우)

(p.79)

파형의 진폭을 미세 조정한다 (필요한 경우)

(p.78)

세로축 (전압축) 방향으로 확대 및 압축한다 (필요한 경우)

(p.78)

2 트리거를 설정한다 (필요한 경우)

참조
(p.203)

3 파형의 표시색 및 표시 위치를 설정한다

파형 표시색을 설정한다

참조:
(p.77)

표시 위치 및 배율을 임의로 설정한다 (필요한 경우)

(p.171)

4 표시 그래프를 설정한다

1, 2, 4, 8, 16화면의 경우

참조
(p.73)

X-Y1, X-Y 4화면의 경우

(p.145)

- 입력 결합을 GND로 설정하면 파형이 흔들리지 않으므로 레인지 설정을 할 수 없습니다.
- 필터의 감쇠가 영향을 미치면 올바른 레인지로 설정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 트리거를 설정할 때는 먼저 세로축 (전압축) 레인지를 설정해 주십시오. 트리거 설정 후에 레인지를 변경하면 트리거의 설정이 바뀌어 버립니다.
- 가변할 때는 먼저 세로축 (전압축) 레인지를 설정해 주십시오. 가변 후에 레인지를 변경하면 적절한 정밀도로 관찰할 수 없는 경우가 있습니다.
- 가변과 스케일링을 모두 할 때에는 스케일링을 먼저 실행해 주십시오. 가변 후에 스케일링을 하면 의도한 표시가 되지 않는 경우가 있습니다.

로직 채널 (표준 LOGIC 단자: LA ~ LD, 증설 LOGIC 단자: L1A ~ L8D) 설정의 흐름을 설명합니다.

1 화면 표시에 관한 설정을 한다

로직 기록 폭을 설정한다

참조:
(p.80)

2 파형의 표시색 및 표시 위치를 설정한다

파형 표시 위치를 설정한다

참조:
(p.80)

파형 표시색을 설정한다

(p.80)

- 파형 표시 위치는 1% 단위로 설정할 수 있습니다.
- X-Y1, X-Y 4 화면에서는 표시되지 않습니다.
- 로직 유닛은 3유닛까지 장착할 수 있습니다. 4유닛 이상 장착된 로직 유닛은 무효입니다.

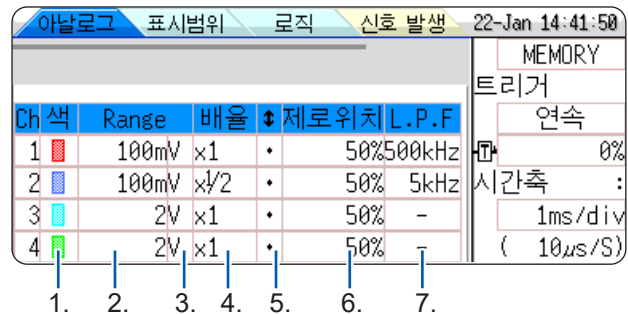
아날로그 채널의 설정

각 유닛의 고유 설정에 대해서는 “8.10 유닛의 상세 설정하기” (p.177)를 참조해 주십시오.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **CH.SET** 키를 누른다 → 채널 설정 창 ([아날로그] 시트)

- 1 설정하고자 하는 채널 항목으로 커서를 이동한다
- 2 **F** 키로 설정 내용을 선택한다



다른 채널에 설정을 복사하려면

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

1. 파형 표시색

선택한 채널의 파형 표시색을 설정합니다. 다른 채널과 동일한 색을 선택할 수도 있습니다.

Off	파형을 표시하지 않습니다. 자동저장의 설정에서 [저장 채널]이 [표시 Ch]로 설정되어 있으면 저장되지 않습니다. 참조: “저장할 채널을 선택한다” (p.98)
On	파형을 표시합니다. 표시색은 F 키 [↑], [↓]로 설정합니다.
All On-Off	모든 채널의 파형 표시를 ON/OFF로 통일하여 전환합니다.

2. 세로축 (전압축) 레인지

각 채널의 세로축 (전압축) 레인지를 설정합니다. 설정치는 세로축 1칸의 전압값입니다.

Variable 자동 보정이 [Off]이고 Variable 기능이 [On]으로 되어 있으면 세로축 (전압축) 레인지를 바꿔도 화면 상의 파형 크기는 변하지 않습니다.

풀 스케일 값

풀 스케일 값 = 세로축 (전압축) 레인지 × 20 div

예: 세로 축 (전압 축) 레인지가 1 V/div인 경우

$$1 \text{ V/div} \times 20 = 20 \text{ V}$$

20 V가 풀 스케일 값이 되며 측정 가능 범위는 ±20 V가 됩니다.

레인지 오버가 되었을 때

세로축 (전압축) 레인지를 저감도로 변경해 주십시오.

3. 입력 결합

입력 신호의 결합 방식을 설정합니다. 통상은 DC 결합으로 사용해 주십시오.

DC (V, -)	입력 신호의 DC 성분, AC 성분을 측정합니다. (초기 설정)
AC ($\tilde{V}$, ~)	입력 신호의 AC 성분만을 측정합니다. 직류 성분을 제거할 수 있습니다.
GND (⏏)	GND로 떨어뜨립니다. 영점 위치를 확인할 수 있습니다.

4. 세로축 (전압축) 배율

채널별로 세로축 (전압축) 방향의 확대, 압축율을 설정하여 표시 또는 프린트할 수 있습니다.

영점 위치를 기준으로 하여 확대, 압축합니다. 측정 분해능은 변화하지 않습니다.

참조: “세로축 (전압축)의 확대 및 압축” (p.148)

임의의 배율로 하는 경우는 **Variable** 기능을 사용합니다.

+, -가 반전된 경우는 파형을 반전할 수도 있습니다.

참조: “8.6 파형 위치 설정하기 (Variable 기능)” (p.171)

참조: “8.8 파형 반전하기 (인버트 기능)” (p.175)

5. 버니어

파형 화면 상에서 입력 전압을 임의로 미세 조정할 수 있습니다 (표시 조정만).

소음, 온도, 가속도 등의 센서를 사용하여 물리량을 기록할 경우에 진폭을 조정할 수 있으며 캘리브레이션 작업이 용이해집니다.

참조: “8.7 입력치 미세 조정하기 (버니어 기능)” (p.174)

6. 영점 위치

0 V 레벨의 표시 위치를 설정합니다. 0 V의 입력 레벨이 어긋나 있는 경우는 영점 조정을 실행해 주십시오.

참조: “2.7 영점 위치 맞추기 (영점 조정)” (p.61)

참조: “2.8 캘리브레이션 실행하기 (MR8990 실장 시)” (p.62)

영점 위치의 **[Preset]**에서 모든 채널의 영점 위치를 일괄 변경할 수 있습니다.

정순 (3%→96%)	CH1의 영점 위치를 10%로 하고, 이후 CH16까지 영점 위치를 5%씩 늘려갑니다.
역순 (96%→3%)	CH1의 영점 위치를 90%로 하고, 이후 CH16까지 영점 위치를 5%씩 줄여갑니다.
모든 채널 0%	모든 채널의 영점 위치를 0%로 합니다.
모든 채널 50%	모든 채널의 영점 위치를 50%로 합니다.

8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛의 영점 위치가 어긋나 있는 경우는 자동 밸런스를 실행해 주십시오.

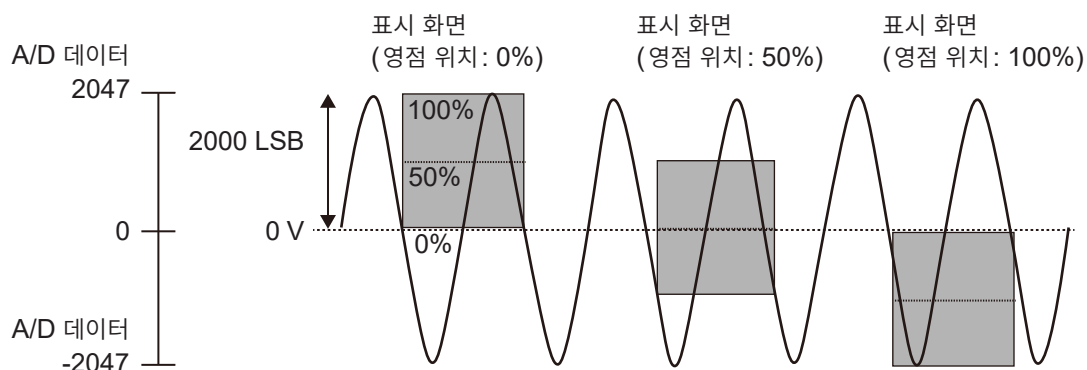
참조: “8969/U8969 스트레인 유닛의 설정” (p.181)

- 표시 위치를 이동하는 것만으로 입력에 오프셋이 걸리지는 않습니다.
- 세로축 (전압축) 방향의 확대 및 압축은 영점 위치를 기준으로 하여 실행합니다.
- 영점 위치 및 세로축 (전압축)의 확대 및 축소율에 따라 파형 화면에 표시되는 전압 범위는 변화하지만, 측정할 수 있는 범위는 변하지 않습니다.

영점 위치는 아래 그림과 같이 되어 있습니다.

예: 8966 아날로그 유닛의 경우

확대율 × 1의 경우



화면 표시 범위에서의 각 유닛 분해능 (LSB)

유닛	확대 및 압축율									
	×1/10	×1/5	×1/2	×1	×2	×5	×10	×20	×50	×100
8966 (아날로그) 8971 (전류) 8972 (DC/RMS)	20000 (4000)	10000 (4000)	4000	2000	1000	400	200	100	40	20
8967 (온도)*	200000	100000	40000	20000	10000	4000	2000	1000	400	200
8968 (고분해능) U8974 (고압) U8975, U8978 (4CH 아날로그) U8977 (3CH 전류)	320000 (64000)	160000 (64000)	64000	32000	16000	6400	3200	1600	640	320
8969, U8969 (스트레인) U8979 (충전)	250000 (64000)	125000 (64000)	50000	25000	12500	5000	2500	1250	500	250
8970 (전원 주파수)	20000	10000	4000	2000	1000	400	200	100	40	20
8970 (적산)	400000	200000	80000	40000	20000	8000	4000	2000	800	400
8970 (전원 주파수, 적산 이외)	100000	50000	20000	10000	5000	2000	1000	500	200	100
MR8990 (DVM)	10000000 (1200000)	5000000 (1200000)	2000000 (1200000)	1000000	500000	200000	100000	50000	20000	10000

확대 및 압축율의 () 내는 유효한 데이터 범위를 나타냅니다.

*: 8967 온도 유닛은 열전대에 따라 유효 범위가 변동합니다. 최소 분해능은 8967 온도 유닛의 사양을 참조해 주십시오.

7. 저역 통과 필터

유닛 내부의 저역 통과 필터를 설정합니다. 불필요한 고주파 성분을 차단하는데 효과적입니다.

유닛의 종류에 따라 설정할 수 있는 필터가 다릅니다. 입력의 특성에 맞춰 설정해 주십시오.

로직 채널의 설정

로직 시트는 표시 형식이 1, 2, 4, 8, 16 화면일 때 표시됩니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **CH.SET** 키를 누른다 → 채널 설정 창 ([로직] 시트)

- 1 설정하고자 하는 채널 항목으로 커서를 이동한다
- 2 **F** 키로 설정 내용을 선택한다



다른 채널에 설정을 복사하려면

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

1. 로직폭

로직 파형의 표시 폭을 변경할 수 있습니다.

파형이 많을 때 등에 표시 폭을 좁게 하면 잘 보이게 됩니다.

넓게	표시 폭이 넓어집니다.
표준	통상의 폭으로 표시합니다.
좁게	표시 폭이 좁아집니다. (초기 설정)

2. 파형 표시 위치

로직 파형을 화면 상의 어느 위치에 표시할지 설정합니다.

화면의 범위에서 자유롭게 로직 위치를 이동할 수 있습니다.

3. 파형 표시색

선택한 채널의 파형 표시색을 설정합니다. 다른 채널과 동일한 색을 선택할 수도 있습니다.

로직 유닛에서는 유닛별, 채널별로 표시색을 설정할 수 있습니다.

Off	파형을 표시하지 않습니다. 자동저장의 설정에서 [저장 채널]이 [표시 Ch]로 설정되어 있으면 저장되지 않습니다. 참조: “저장할 채널을 선택한다” (p.98)
On	파형을 표시합니다. 표시색은 F 키로 설정합니다.
Probe On-Off	같은 프로브의 파형 표시를 ON/OFF로 통일하여 전환합니다.
All On-Off	모든 로직의 파형 표시를 ON/OFF로 통일하여 전환합니다. 파형 표시 위치 항목에 커서가 있을 때에 선택할 수 있습니다.

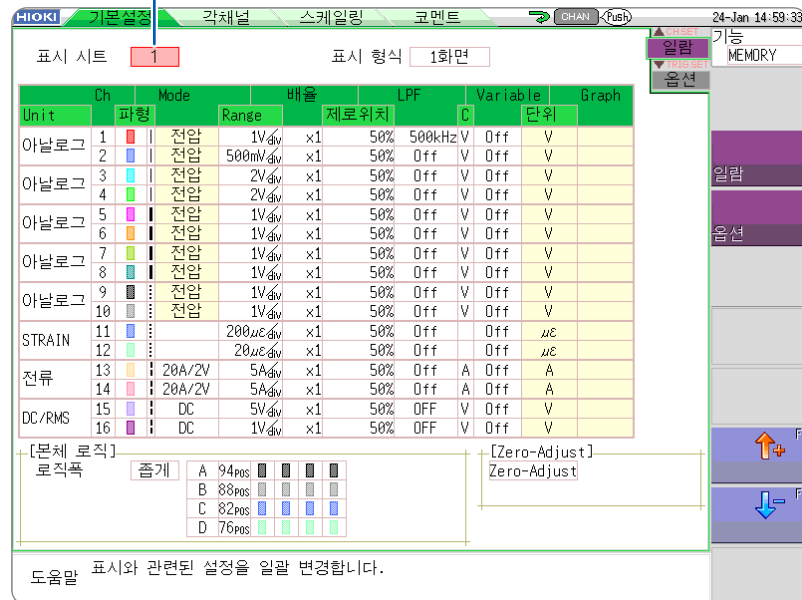
표준의 로직(LA, LB, LC, LD) 표시를 [On]으로 하면 유닛 1과 유닛 2에 장착된 8970 주파수 유닛은 사용할 수 없게 됩니다. 또한, 16 bit 분해능의 8967 온도 유닛, 8968 고분해능 유닛, 8969 스트레인 유닛, U8969 스트레인 유닛, U8974 고압 유닛 및 U8979 충전 유닛은 분해능이 12 bit가 됩니다. MR8990 디지털 볼트미터 유닛, U8793 임의 파형 발생 유닛, MR8790 파형 발생 유닛, MR8791 펄스 발생 유닛이 유닛 1, 유닛 2에 장착된 경우 표준의 로직은 사용할 수 없습니다.

표시 시트

MEMORY RECORDER

입력 채널의 설정을 표시 시트별로 잘라 나눌 수 있습니다. 총 4 시트의 설정이 가능합니다.
표시하고자 하는 파형을 시트별로 설정하여 전환할 수 있습니다.

시트의 전환 (1 ~ 4)



- 표시 시트별로 설정할 수 있는 것은 아래의 표시에 관한 설정뿐입니다.
아날로그 파형: 표시 ON/OFF, 파형 색상, 배율, 영점 위치, 그래프 Variable (ON/OFF, 상하한치)
로직 파형: 표시 ON/OFF, 파형 색상, 표시 위치, 로직폭
X-Y 파형: 표시 ON/OFF, 표시색, Xch, Ych, 파형연산 (Xch, Ych)
공통 설정: 표시 형식
- 상기 이외의 측정에 관한 설정은 모든 표시 시트에서 공통입니다.
- 레인지를 변경한 경우는 모든 표시 시트의 레인지가 변경됩니다.
- 설정 파일의 저장에서 모든 표시 시트의 설정 내용이 저장됩니다.
- 파형 파일의 저장에서는 저장 시의 표시 시트 설정으로 저장됩니다. 파형 파일을 읽어온 경우, 저장 시 이외의 표시 시트는 저장되지 않으므로 읽어올 수 없습니다.

파형연산은 채널 설정 창에서 설정할 수 있습니다.

참조: “3.4 입력 채널 설정하기” (p.74)

3.5 측정 시작하기/종료하기

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

측정 시작하기

START 키를 누르면 측정을 시작합니다.

- 측정을 시작하면 화면에 표시되어 있던 파형 데이터는 사라집니다.
- 외부 제어 단자에서 신호를 입력하여 측정을 시작할 수도 있습니다.

참조: “17 외부 제어” (p.355)

오작동에 의한 측정 시작을 방지하고 싶을 때

조작 미스에 의한 측정 시작을 방지하기 위해 **START** 버튼의 인식 조건을 설정할 수 있습니다.

참조: “START 키 접수 조건” (p.323)

측정 시에 데이터를 자동 저장하고 싶을 때

참조: “파형을 자동 저장하기” (p.96)

파형을 프린트하고 싶을 때

참조: “6 프린트 (U8351 프린터 유닛 장착 시)” (p.125)

측정 종료하기

STOP 키를 1 회 누르면 설정 기록 길이까지 측정한 후 정지합니다.

STOP 키를 다시 한번 누르면 그 시점에서 측정을 정지합니다.

START 키, **STOP** 버튼의 인식 조건을 설정할 수 있습니다.

참조: “15 시스템 환경의 설정” (p.321)

STOP 키를 눌렀을 때, 화면에 다음과 같은 GUI가 표시되는 경우가 있습니다.



키를 누른 시점에서 측정이 정지됩니다.
(**STOP** 키를 2회 누른 것과 같은 동작)



측정 정지가 취소되고 그대로 측정을 계속합니다.

이 상태로 아무 키도 조작하지 않고 기다릴 경우, 설정 기록 길이까지 측정을 완료하면 정지한 후 원래 표시로 되돌아갑니다.

측정과 내부 동작

측정 방법에는 통상 측정 (측정 시작과 동시에 기록함)과 트리거 측정 (조건을 달아서 기록함: 트리거 걸기)이 있습니다. 본 설명서에서는 **START** 키를 누른 시점을 “측정 시작”, 파형 화면에 기록을 시작하는 시점을 “기록 시작”이라고 나타냅니다.

트리거를 한 번만 걸어서 기록하거나 반복적으로 트리거를 걸어서 기록할 때

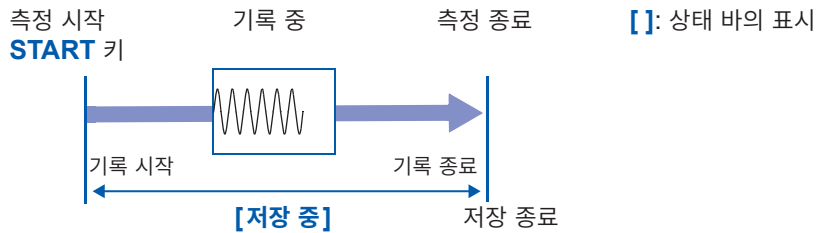
트리거 모드를 선택합니다. (p.205)

트리거보다 이전 데이터를 보고 싶을 때

프리트리거를 설정합니다. (p.218)

일반 측정

트리거를 걸지 않는다



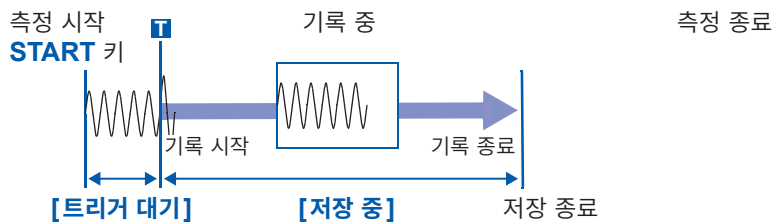
기록 길이만큼 기록되면 종료합니다.

트리거 측정

트리거 모드: **[단발]**

프리트리거 설정 없음

한 번만 트리거를 건다

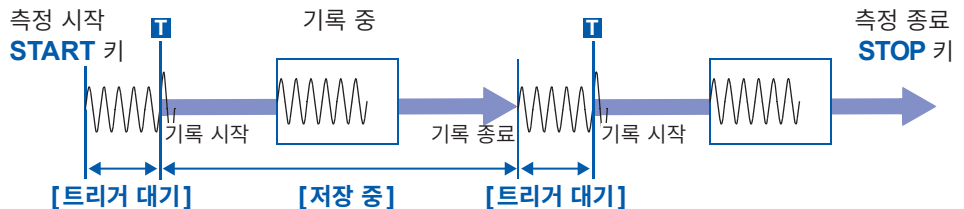


트리거가 걸리면 기록을 시작하고, 기록 길이만큼 기록되면 종료합니다.

반복적으로 트리거를 건다

트리거 모드: **[연속]**

프리트리거 설정 없음

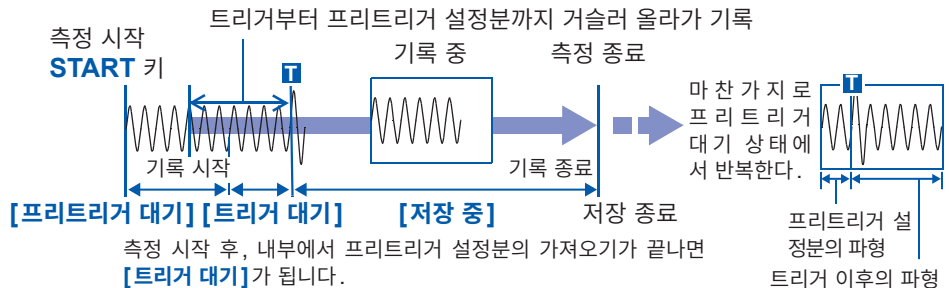


트리거가 걸리면 기록을 시작하고, 기록 길이만큼 기록되면 다시 트리거 대기 상태가 됩니다.

반복적으로 트리거를 걸어 트리거 이전의 현상도 기록한다

트리거 모드: **[연속]**

프리트리거 설정 있음



트리거가 걸리는 시점보다 이전의 데이터 (프리트리거 설정분)도 기록합니다.

트리거 모드 **[연속]** 또는 **[자동]** (메모리 기능만) 일 때, 화면 상부에 트리거가 걸린 횟수가 표시됩니다. (스토리지 카운터)

참조: “화면 표시” (p.27)

3.6 레인을 자동 설정하여 측정하기 (자동 레인지 기능)

MEMORY

메모리 기능, 아날로그 유닛만 유효합니다.

아날로그 유닛에 신호를 입력한 후, **AUTO** 키를 눌러 **[Auto Range 실행]**을 선택하면 입력 파형의 가로축(시간축) 레인지, 세로축(전압축) 레인지 및 영점 위치를 자동 설정하여 측정을 시작합니다.

시간축 레인지는 파형 표시 ON인 채널 중에서 가장 번호가 작은 채널에 맞춥니다. 또한, 자동으로 25 div 중에 1 ~ 2.5 주기가 기록되도록 설정됩니다.

자동 레인지 기능에서는 아래의 항목이 변경됩니다.

유닛에 관한 조건 (모든 채널)	
세로축(전압축) 레인지	자동 설정치
영점 위치	
세로축(전압축)의 확대 및 압축율	×1
저역 통과 필터	OFF
입력 결합	DC

트리거 조건 (1 채널만)	
트리거 모드	자동
트리거 소스 사이의 AND/OR	OR
프리트리거	20%
내부 트리거	파형 표시 ON 중에서 가장 작은 번호의 채널만 ON (단, 최대치와 최소치의 차가 8 div 이하인 경우는 그 다음으로 번호가 작은 채널이 됩니다)
트리거의 종류	레벨 트리거: 슬로프, 상승 트리거 레벨: 자동 설정치 필터: OFF

Status 화면 - [기본설정] 시트의 조건	
시간축 레인지	자동 설정치 (시간축의 확대 및 압축율은 ×1)

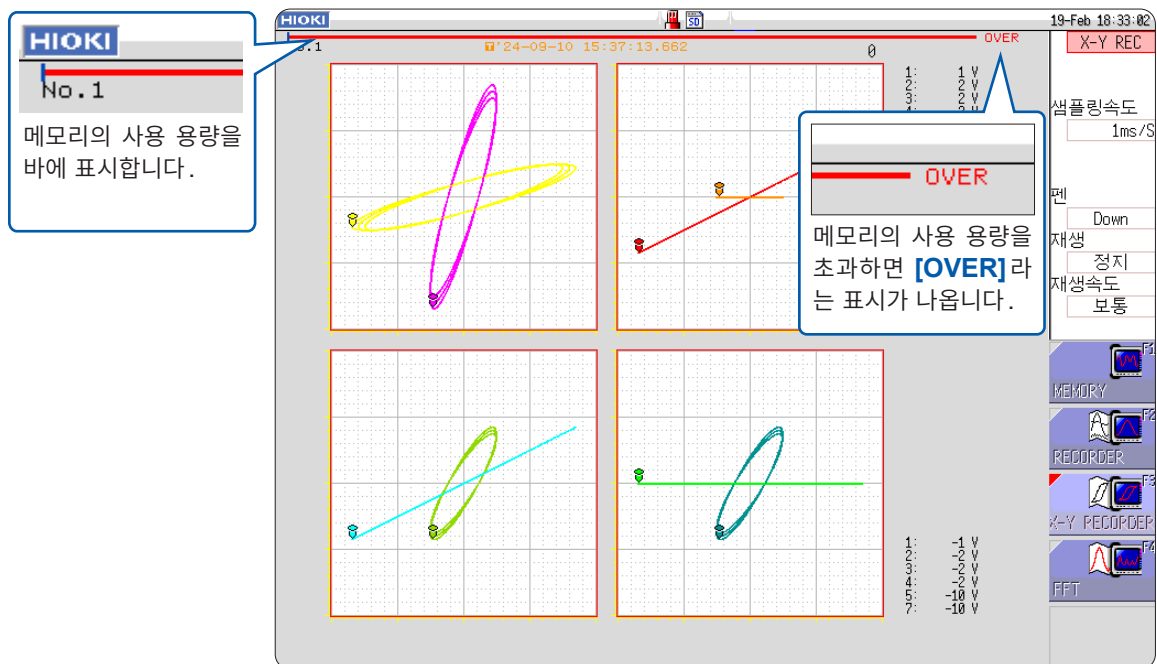
- 자동 레인지에서 측정을 시작하면 외부 제어 단자인 TRIG OUT 단자에서 트리거의 출력 신호가 출력됩니다. 트리거의 출력 단자를 사용하면서 자동 레인지로 측정할 때는 주의해 주십시오.
- 자동 레인지 기능은 실행하는 시점의 입력 신호에 대해서 자동 설정을 합니다. 입력 신호(파형)를 입력하고 나서 자동 레인지로 측정을 시작해 주십시오.
- 파형 표시 ON인 채널 중에서 가장 번호가 작은 채널의 입력이 미세할 때는 그 다음으로 번호가 작은 채널의 입력 신호부터 시간축 레인지의 설정을 다시 합니다.
- 파형 표시 ON인 모든 채널에서 레인지를 결정하지 못 했을 때 경고 메시지가 표시되고, 측정을 중지합니다.
- 자동 레인지로 측정 중에는 자동저장, 자동출력은 실행할 수 없습니다.
- 10 Hz보다 낮은 주파수의 신호는 자동으로는 적절한 레인지로 설정할 수 없습니다. 수동으로 레인지를 다시 설정해 주십시오.
- 아래의 유닛에서는 자동 레인지 기능이 무효입니다.
- 8967 온도 유닛, 8969 스트레인 유닛, U8969 스트레인 유닛, 8970 주파수 유닛, MR8990 디지털 볼트미터 유닛

4

X-Y 레코더

- 입력 신호에 대해서 실시간으로 X-Y 파형을 묘화합니다.
- 묘화한 데이터를 메모리에도 가져오므로 프린트 이외에 데이터를 저장할 수도 있습니다.
- X-Y 펜 레코더와 같이 인위적으로 펜을 업/다운하여 파형의 묘화를 제어할 수 있습니다.
- 동시에 X-Y 8현상까지 관측할 수 있습니다.
- 메모리에 파형이 기억되므로 측정 후에 표시 설정을 바꿔서 재합성할 수 있습니다.

X-Y 레코더 파형 화면 예 (X-Y 4 화면)



4

X-Y 레코더

4.1 측정 순서

1 측정 전 점검을 한다

참조:
“3.2 측정 전 점검” (p.65)

2 측정 조건을 설정한다

측정 기능을 X-Y 레코더에 설정한다

참조:
“측정 기능” (p.87)

가져오기 속도를 설정한다

“샘플링속도” (p.87)

파형의 표시 형식을 정한다

“표시 형식” (p.87)

파형을 보간할지 여부를 정한다

“보간” (p.87)

과거 파형을 클리어할지 여부를 정한다

“파형클리어” (p.87)

3 입력 채널을 설정한다

아날로그 채널을 설정한다

참조:
“아날로그 채널의 설정” (p.77)

로직 채널은 사용할 수 없습니다.

응용 설정

참조:
“8.6 파형 위치 설정하기 (Variable 기능)” (p.171)
“8.7 입력치 미세 조정하기 (버니어 기능)” (p.174)
“8.1 코멘트 작성하기” (p.154)
“8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)” (p.165)

4 측정을 시작한다

참조:
“4.3 측정 시작하기/종료하기” (p.88)
“7.1 측정치 읽기 (AB 커서 사용)” (p.138)

X-Y 레코더 기능에서는 다음 작업을 할 수 없습니다.

- 트리거 설정
- 자동저장
- 자동 인쇄

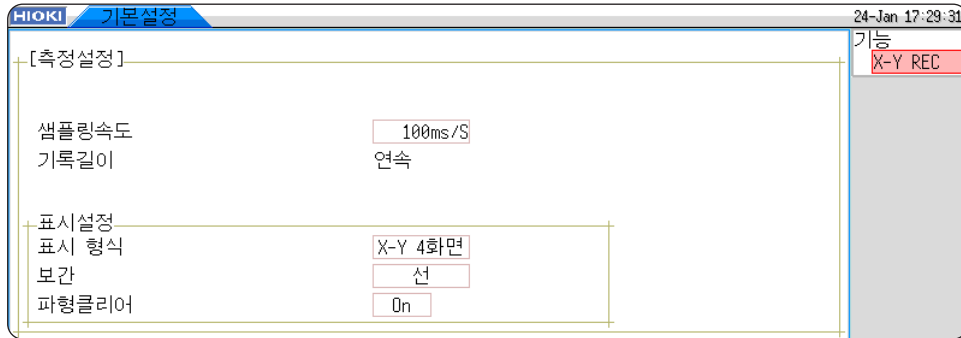
5 측정을 종료한다

참조:
“4.3 측정 시작하기/종료하기” (p.88)
“4 파형의 묘화를 재생한다” (p.88)
“데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)” (p.107)
“6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기 (선택 인쇄)” (p.129)

4.2 측정 조건 설정하기

측정 조건은 **STATUS** 키를 눌러 Status 화면 > **[기본설정]** 시트에서 설정합니다. (측정 기능, 샘플링 속도는 파형 화면에서도 설정할 수 있습니다)

설정 항목



측정 기능

측정 기능을 X-Y 레코더에 설정합니다.

샘플링 속도

샘플링 속도를 설정합니다.

1ms/S, 10ms/S, 100ms/S (초기 설정)

[1ms]는 **[보간]**에서 **[점]**을 선택했을 때만 설정할 수 있습니다.

표시 형식

입력신호를 파형화면에 표시, 인쇄하는 경우의 그래프의 형식을 설정합니다. 8현상까지 동시 관측할 수 있습니다.

X-Y 1 화면 그래프 1 ~ 8까지의 파형을 1개의 화면으로 표시, 기록합니다. (초기 설정)

X-Y 4 화면 그래프 1 ~ 8까지의 파형을 4개의 화면으로 표시, 기록합니다.

보간

입력 파형 (샘플링 데이터)을 직선 보간하지 않고 점 (샘플링 포인트)으로 표시, 출력할지를 설정합니다. 점 표시에서는 고속 샘플링이 가능합니다.

점 샘플링 데이터를 점으로 표시, 프린트합니다.

선 직선 보간하여 표시, 프린트합니다. (초기 설정)

파형클리어

측정 시작 시에 과거의 파형이 남아 있는 경우, 그 파형을 남길지 클리어할지를 설정합니다. 클리어하지 않는 경우는 겹쳐그리기를 합니다.

Off 과거의 파형을 겹쳐그리기합니다.

On 과거의 파형을 클리어합니다. (초기 설정)

이상으로 측정 조건의 설정은 완료되었습니다.

다음으로 아날로그 채널을 설정합니다.

상세는 “아날로그 채널의 설정” (p.77)을 참조해 주십시오.

X-Y 합성할 채널을 설정할 때

참조: “7.4 파형을 X-Y 합성하기” (p.144)를 참조해 주십시오.

4.3 측정 시작하기/종료하기

DISP 키를 눌러 파형 화면에서 실행합니다.

1 측정을 시작한다

START 키를 눌러 측정을 시작합니다.

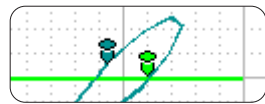
2 펜을 업/다운한다

측정 중 또는 측정 전에 설정합니다. 다운으로 설정하면 파형을 묘화합니다. 업인 상태에서는 파형을 묘화하지 않습니다. 모든 채널이 일괄로 동작합니다.

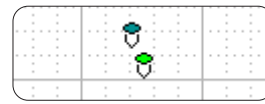
[펜] 항목으로 커서를 이동하여 설정합니다.

UP	파형을 묘화하지 않습니다.
DOWN	파형을 묘화합니다.

TRIG.SET 키, 수동 트리거 키로 업/다운을 전환할 수도 있습니다.



펜 다운의 상태
펜에 색이 칠해지며 파형을 묘화합니다.



펜 업의 상태
펜은 흰색이 되며 파형을 묘화하지 않습니다.

3 측정을 종료한다

STOP 키를 눌러 측정을 정지합니다.

4 파형의 묘화를 재생한다

측정 정지 시점부터 4,000,000(U8975, U8977, U8978 장착 시는 2,000,000) 샘플 이전의 파형에 관해서, 한 번 측정한 파형을 비디오 플레이어와 같이 임의의 위치부터 펜의 궤적을 따라 묘화합니다.

모든 채널이 일괄로 동작합니다. 재생 속도를 선택하여 재생할 수 있습니다(재생 중에도 속도를 변경할 수 있습니다).

파형의 재생은 화면 표시일 뿐으로, 인쇄 데이터는 변하지 않습니다. 화면과 동일한 파형을 인쇄할 경우는 하드 카피(p.135)를 사용해 주십시오.

[재생] 항목으로 커서를 이동합니다.

파형클리어	파형의 표시만을 클리어합니다. (파형 데이터는 클리어되지 않습니다)
재합성	측정 데이터를 재묘화합니다. 파형 표시 조건을 변경해서 재묘화할 수 있습니다.
맨처음으로	파형의 선두로 펜을 이동합니다.
마지막으로	파형의 마지막으로 펜을 이동합니다.
재생/정지	파형의 묘화를 재생/정지합니다.

[재생속도] 항목으로 커서를 이동합니다.

[보통]에서는 기록한 속도로 재생합니다.

초고속, 고속, 보통 (초기 설정), **저속, 초저속**

측정의 시작/정지 및 펜의 업/다운은 외부 제어 단자에서도 제어할 수 있습니다. (p.357)

파형 표시 조건을 변경해서 재묘화하기

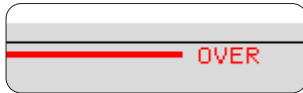
- 파형을 클리어한 후에도 파형 데이터는 남아 있으므로 표시 형식, 표시색과 합성 채널, 각 채널의 확대율과 오프셋을 변경해서 파형을 재묘화할 수 있습니다(**[재합성]**을 선택).
 - [재합성]**을 실행하면 화면과 인쇄 데이터가 갱신됩니다.
 - 설정을 변경해도 **[재합성]**을 실행하지 않는 한, 화면 및 인쇄 데이터는 갱신되지 않습니다.
 - 조그, 셔틀에 의한 재묘화도 가능합니다.
 - 조그** 1 샘플마다 묘화를 보내거나 되돌릴 수 있습니다.
 - 셔틀** 각도에 따른 속도로 묘화를 보내거나 되돌릴 수 있습니다.
-
- 묘화를 되돌리는 경우는 과거를 향해서 묘화합니다. 묘화를 취소할 수는 없습니다.
 - 4,000,000(U8975, U8977, U8978 장착 시는 2,000,000) 샘플을 초과하여 측정한 경우는 정지 시점부터 과거 4,000,000(U8975, U8977, U8978 장착 시는 2,000,000) 샘플분만 재묘화되며, 그 이전의 파형은 삭제됩니다.
 - 조그, 셔틀에 의한 재묘화는 화면 표시일 뿐으로, 인쇄 데이터는 변하지 않습니다. 화면과 동일한 파형을 인쇄할 경우는 하드카피(p.135)를 사용해 주십시오.

4.4 파형 관측하기

파형 데이터는 4,000,000 샘플까지 메모리에 격납되며, AB 커서로 측정치를 트레이스할 수 있습니다.
(p.138)

사용한 메모리 양은 화면 상부의 바에서 확인할 수 있습니다.

4,000,000 샘플을 초과하면 화면 상부의 바에 **[OVER]** 라는 표시가 나옵니다.



파형 저장하기 / 인쇄하기

저장하기 **SAVE** 키 또는 파일 화면에서의 저장 조작으로 메모리에 기록된 파형을 저장할 수 있습니다.

참조: “데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)” (p.107)

인쇄하기 **PRINT** 키를 눌러 파형을 인쇄할 수 있습니다.

참조: “6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기 (선택 인쇄)” (p.129)

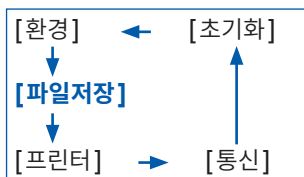
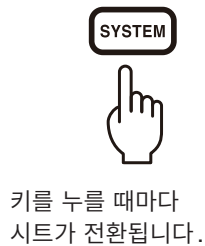
저장한 데이터는 본 기기로 읽어올 수 있지만, PC로는 읽어올 수 없습니다.

데이터의 저장 및 읽어오기, 파일 관리를 할 수 있습니다.

데이터의 저장은 시스템 화면의 **[파일저장]** 시트에서 저장을 설정하고 나서 저장합니다.

데이터 읽어오기 및 파일 관리는 파일 화면에서 조작합니다.

[파일저장] 시트 여는 방법



[자동저장설정]

자동저장	ON		
저장종류	Binary파형	저장채널	표시 Ch
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR8848		
저장명	AUTO	동일명처리	연번
저장범위	모든 파형	폴더작성	없음
분할	0ff	저장방법	보통저장

[저장 버튼 설정]

실행시저장선택	있음		
저장종류	파형 이진	저장채널	표시 Ch
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR8848		
저장명	NONAME	동일명처리	자동
저장범위	모든 파형	폴더작성	없음
분할	16M	저장방법	보통저장

[*표시되어 있는 채널만 저장합니다.]

도움말 파형을 읽은 후 자동적으로 측정파형을 저장할 수 있습니다. 자동저장을 하는 경우에는 저장처를 설정하여 주십시오. 0ff를 선택하면 자동저장하지 않습니다.

[파일저장] 시트에서 할 수 있는 작업

파일저장 시트에서는 다음의 설정을 할 수 있습니다. (참조: p.95)

자동저장 설정

파형 데이터의 자동저장 방법을 설정

SAVE 키 설정

SAVE 키를 눌렀을 때의 저장 방법을 설정

파일 화면 여는 방법

FILE 키를 누릅니다.

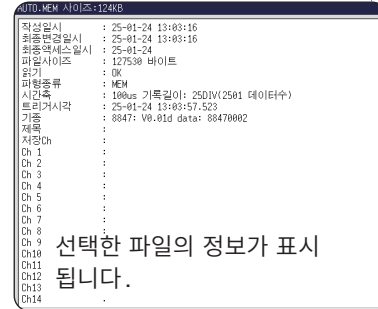
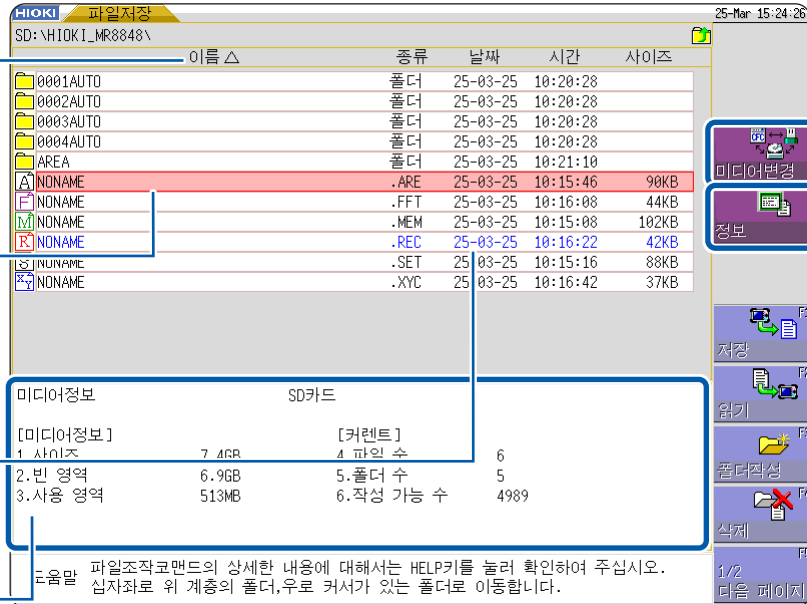
파일의 나열 순서가 표시됩니다.
△: 정순
▽: 역순

선택된 파일은 점멸 커서로 표시됩니다.
좌우 CURSOR 키로 계층을 선택합니다.
상하 CURSOR 키로 파일을 이동합니다.

읽어오기 전용의 파일과 폴더는 파란색 글자로 표시됩니다. 파일의 삭제, 이름 변경은 할 수 없습니다.

미디어정보 선택한 미디어에 관한 정보를 표시합니다.

파일 수: 선택된 계층 내에 저장되어 있는 파일 수를 나타냅니다.
폴더 수: 선택된 계층 내의 폴더 수를 나타냅니다.
작성 가능 수: 선택된 계층 내에 작성 가능한 파일 및 폴더의 수를 나타냅니다.



파일 화면에서 미디어가 표시되지 않고 조작할 수 없는 경우는 **[USB Set]** 을 **[Mass Storage SSD]** 및 **[Mass Storage SD]** 이외로 설정해 주십시오.

미디어의 변경 방법

- 1 미디어가 삽입되어 있는지 확인한다
참조: “2.3 미디어(기록 매체) 준비하기” (p.54)
- 2 **[미디어변경]**을 선택한 후, 어느 하나의 미디어를 선택한다
파일 리스트에 선택한 미디어 내의 파일이 표시됩니다.



파일 화면에서 할 수 있는 작업

- | | |
|---------------------|---------|
| 미디어 포맷 | (p.56) |
| 데이터 읽어오기 | (p.112) |
| 자동 설정 파일의 저장 및 읽어오기 | (p.115) |

파일 관리 (p.95)

- 데이터 저장 (p.117)
- 폴더의 신규 작성 (p.119)
- 파일 복사 (p.123)
- 파일 순서변경 (p.121)
- 파일 삭제 (p.120)
- 파일명 변경 (p.122)
- 파일 일람 인쇄 (p.124)

5.1 저장 및 읽어오기할 수 있는 데이터

✓: 가능, -: 불가

파일의 종류	파일 형식	표시	파일의 확장자와 내용		저장		읽어 오기	PC에서 읽어오기
					자동	수동		
설정 데이터* ¹	바이너리		SET	설정 데이터 (측정 조건)	-	✓	✓	-
파형 데이터* ² 본 기기로 가져온 모든 파형 또는 AB 커서로 지정한 부분 파형의 데이터	바이너리		MEM	메모리 기능의 파형 데이터	✓	✓	✓	-* ⁴
			REC	레코더 기능의 파형 데이터	✓	✓	✓	-* ⁴
			XYC	X-Y 레코더 기능의 파형 데이터	-	✓	✓	-
			FFT	FFT 기능의 데이터	✓	✓	✓	-
	텍스트		CSV	텍스트 데이터	✓	✓	-	✓
파형 관리 데이터* ³ (메모리분할/분할저장 시)	(인덱스 파일)		IDX	분할저장의 인덱스 데이터	✓	✓	✓	-
			SEQ	메모리분할의 인덱스 데이터 (일괄 저장 시에 자동 작성)	✓	✓	✓	-
표시 이미지, 파형 이미지	BMP* ⁵		BMP	이미지 데이터	-	✓	-	✓
수치연산결과	텍스트		CSV	텍스트 데이터	✓	✓	-	✓
인쇄용 코멘트	텍스트		TXT	텍스트 데이터	-	-	✓* ⁶	✓
파형 판정 설정 데이터	바이너리		ARE	설정 데이터 (측정 조건+파형판정 범위)	-	✓	✓	-
파형판정 범위	BMP		BMP	파형판정 범위 이미지 데이터	-	✓	✓	✓
임의 파형 데이터	바이너리		WFG	임의 파형 데이터 (U8793용)	-	✓	✓	-
임의 파형 데이터	텍스트		TFG	임의 파형 데이터 (U8793용)	-	-	✓	✓
펄스 패턴 데이터	바이너리		PLS	펄스 패턴 데이터 (MR8791용)	-	✓	✓	-
발생 프로그램 데이터	프로그램		FGP	발생 프로그램 데이터 (U8793용)	-	✓	✓	-
라이선스 키	텍스트		key	기능을 추가하기 위한 데이터 (U8793용)	-	-	✓	-

*1. 본 기기에 여러 개 등록할 수 있으며, 선택해서 읽어올 수 있습니다. 전원을 켜고 때 자동으로 읽어올 수도 있습니다. (p.115)

*2. 본 기기에서 데이터를 읽어올 때:
바이너리 형식으로 저장해 주십시오. 파형 데이터와 측정 시의 설정 데이터 일부가 저장됩니다.
PC에서 데이터를 읽어올 때: 텍스트 형식으로 저장해 주십시오. (p.95)
부분 파형을 저장하고 싶을 때: AB 커서로 설정합니다. (p.138, p.141)

*3. 메모리분할을 사용하고 있고, 모든 블록을 한 번에 읽어오고 싶을 때:
측정 데이터를 **[모든 블록]**으로 저장해 주십시오. 자동으로 디렉토리가 작성되며, 각 블록의 파형 데이터와 인덱스 데이터(SEQ)가 작성됩니다. 읽어올 때는 이 인덱스 데이터를 읽어와 주십시오.
분할 저장된 파형 데이터를 읽어올 때: IDX 인덱스 데이터를 읽어와 주십시오.

*4. 파형 뷰어(Wv)로 읽어올 수 있습니다.

*5. Windows의 표준적인 그래픽 형식 중 하나입니다. 많은 그래픽 소프트웨어에서 이 형식의 파일을 취급할 수 있습니다.

*6. PC에서 작성한 텍스트 파일을 읽어온 파형과 함께 인쇄할 수 있습니다. 그 밖의 처리는 할 수 없습니다.

파일 크기가 2 GB를 넘는 경우는 저장할 수 없습니다.

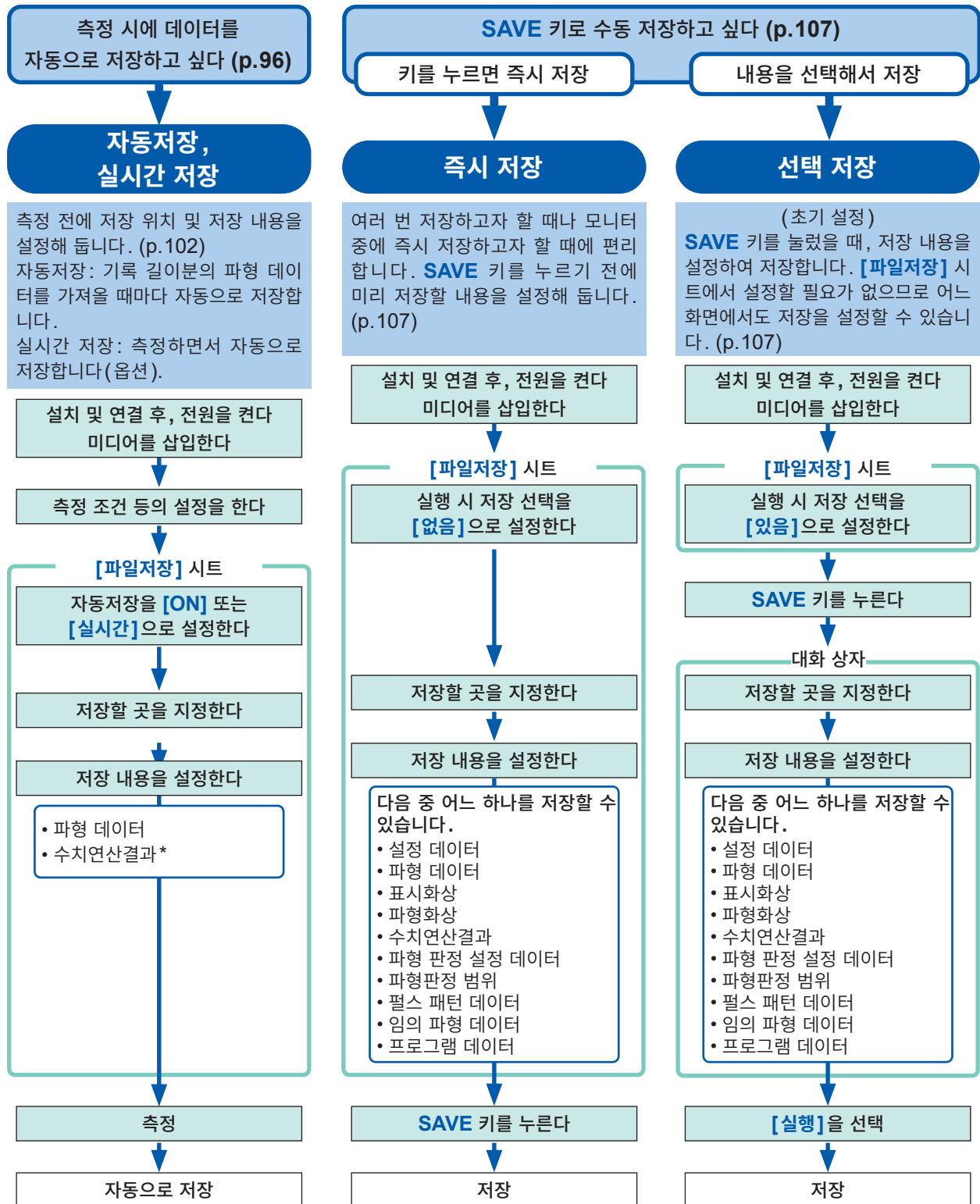
본 기기로 읽어올 수 없는 데이터

- 본 기기 이외의 기기로 저장한 데이터
- 파형판정 범위 이외의 이미지 파일 ()
-  표시 파일

5.2 데이터 저장하기

저장의 종류와 설정의 흐름

저장에는 크게 나누어 아래의 3가지 방법이 있습니다.



저장 전에 확인할 사항

- 포맷 완료된 미디어가 삽입되어 있다 (p.54, p.56)
- 저장 위치 지정이 올바르다
- 자동 저장하는 경우, 자동저장이 [ON]으로 설정되어 있다

* 수치연산 결과를 자동 저장할 때

참조: “10.4 수치연산 결과 저장하기” (p.235)

파형을 자동 저장하기

측정 데이터를 기록 길이분 가져올 때마다 파형 데이터를 자동으로 저장합니다. 측정 전에 저장할 곳 및 저장 내용 등을 설정해 둡니다.

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[파일저장]** 시트

1 자동저장을 유효로 한다

[자동저장] 항목으로 커서를 이동하여 **[ON]**을 선택합니다.

초기 설정: OFF (자동저장 하지 않음)

2 저장 형식을 설정한다

[저장종류] 항목으로 커서를 이동합니다.

Binary파형	파형 데이터를 바이너리 형식으로 저장합니다. (바이너리 형식으로 저장한 데이터는 본 기기 로만 읽어올 수 있습니다)
텍스트	파형 데이터를 텍스트 형식으로 저장합니다. 데이터를 추출하여 저장할 수 있습니다. (PC 상의 에디터나 표 계산 소프트웨어에서는 열리 지만, 본 기기로는 읽어올 수 없습니다)

[자동저장설정]

1 자동저장	ON
2 저장종류	Binary파형
3 저장할 곳	SD:\HIOKI_MR884
4 저장명	AUTO
저장범위	모든 파형
분할	Off

3 저장할 곳을 설정한다

[저장할 곳] 항목으로 커서를 이동하여 **[편집]**을 선택합니다.

폴더 참조 대화 상자가 표시됩니다. (우측 하단 화면)

저장할 미디어*의 저장할 곳으로 커서를 이동한 후, **[결정]**으로 확정합니다.

SSD	내장 드라이브에 자동 저장합니다. (U8334 내장 스토리지 장착 시)
SD	SD 카드에 자동 저장합니다.
USB	USB 메모리에 자동 저장합니다.
LAN	LAN 연결 대상 PC에 자동 저장합니다.

루트(미디어의 가장 위 계층)를 선택한 경우는 자동으로 **[HIOKI_MR8848]** 폴더가 작성되며(미디어를 초기화한 경우는 이미 작성되어 있습니다), 거기가 저장할 곳이 됩니다.

새로 폴더를 작성해서 지정하고자 할 때는 **[폴더작성]**을 선택합니다. 저장할 곳으로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정이 무효가 되며, 날짜 폴더가 작성됩니다.

SSD:¥

SSD:¥
 USB1:¥
 SD:¥
 LAN:¥

미디어를 선택한다:	상하 CURSOR
하위 계층을 연다:	오른쪽 CURSOR

*저장 위치를 **[LAN]**으로 설정한 경우

본 기기 및 LAN 연결 대상 PC의 IP 주소를 설정해야 합니다. 설정 방법은 p.326를 참조해 주십시오.

4 파일명을 설정한다

[**저장명**] 항목으로 커서를 이동하여 저장명을 입력합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

저장할 곳으로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정이 무효가 되며, 저장명은 정해진 형식이 됩니다.

참조: “저장의 동작 (저장할 곳으로 **[LAN]**을 설정한 경우)” (p.101)

[**저장명**]의 문자 수는 반각 123문자(전각 61문자)까지입니다. 또한, 파일명을 포함한 경로명의 총 길이는 반각 255문자(전각 127문자)까지입니다.

5 저장할 폴더에 동일한 파일명이 존재하는 경우의 처리를 설정한다

[**동일명처리**] 항목으로 커서를 이동합니다.

자동	같은 이름의 파일이 없는 경우는 지정한 파일명으로 저장합니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우, 파일명의 선두에 자동으로 4자리의 번호가 붙습니다. (초기 설정) 파일명의 선두가 반각 숫자인 경우, 그 숫자부터 연속된 번호로 저장합니다.
연번	처음부터 파일명의 선두에 자동으로 4자리의 번호가 붙습니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우, 번호를 늘려 저장합니다.

저장채널	표시 Ch
동일명처리	자동
폴더작성	없음
저장방법	보통저장

6 저장 범위를 설정한다

[**저장범위**] 항목으로 커서를 이동합니다.

모든 파형	기록한 모든 데이터를 저장합니다. (초기 설정)
A-B간 파형	AB 커서 간의 데이터를 저장합니다. A 커서만 사용하고 있는 경우는 A 커서 이후의 데이터를 저장합니다. AB 커서의 지정 방법 (p.138)

[자동저장설정]	
자동저장	ON
저장종류	Binary파형
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR88
저장명	AUTO
저장범위	모든 파형
분할	Off

7 (저장종류로 **[Binary파형]**을 선택한 경우)

파일의 분할 여부를 설정한다

[**분할**] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	분할 저장하지 않습니다.
16M, 32M, 64M	설정된 크기로 분할 저장합니다.

[자동저장설정]	
자동저장	ON
저장종류	Binary파형
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR88
저장명	AUTO
저장범위	모든 파형
분할	Off

(저장종류로 **[텍스트]**를 선택한 경우)

데이터의 추출 수를 설정한다

[**데이터 추출**] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	데이터를 추출하지 않습니다.
1/2 ~ 1/1000	추출 수 (몇 개의 데이터 중 1개를 남길 것인가)를 설정합니다.

[자동저장설정]	
자동저장	ON
저장종류	텍스트
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR88
저장명	AUTO
저장범위	AB간 파형
데이터 추출	1/2

5

데이터 저장 및 읽어오기 · 파일 관리

분할저장

- 파일 크기가 큰 경우 등, 여러 개의 파일로 분할하여 저장할 수 있습니다.
- 분할 저장하면 자동으로 폴더를 작성하며, 그 안에 파형 파일과 인덱스 파일(확장자: .IDX)이 작성됩니다. 인덱스 파일은 데이터를 일괄하여 읽어올 수 있는 파일입니다.
- 분할저장을 설정하면 삭제저장(참조: p.98)은 할 수 없습니다.
- 메모리분할 기능을 사용하고 있는 경우, 자동저장으로는 분할 저장할 수 없습니다.

참조: “분할된 파일을 한 번에 읽어옵니다.” (p.114)
 “12 메모리분할 기능” (p.253)

데이터 추출

텍스트 형식에서의 저장은 파일 용량을 많이 필요로 합니다. 데이터를 추출함으로써 파일 용량을 줄일 수 있습니다.

예: [1/2]로 설정한 경우

1개 간격으로 저장합니다. 데이터 수는 1/2이 됩니다.

8 저장할 채널을 선택한다

[저장채널] 항목으로 커서를 이동합니다.

표시 Ch	파형 표시가 [On]으로 되어 있는 모든 시트의 채널을 저장합니다. (초기 설정)
모든 Ch	측정한 모든 채널(메모리 기능의 경우는 [사용 채널]로 설정한 채널)을 저장합니다. 파형 표시가 [Off]로 되어 있는 채널도 저장됩니다.

8 저장채널

표시 Ch

동일명처리

연번

9 폴더작성

없음

10 저장방법

보통저장

9 폴더작성의 유무를 설정한다

[폴더작성] 항목으로 커서를 이동합니다.

없음	측정 시작 시 폴더를 작성하지 않습니다.
있음	측정 시작 시 자동으로 폴더를 작성하여 그 안에 파일을 저장합니다.

저장할 곳으로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정이 무효가 됩니다.

10 미디어의 용량을 초과했을 때의 저장 방법을 설정한다

[저장방법] 항목으로 커서를 이동합니다.

보통저장	미디어 용량이 가득 차면 자동 저장을 중지합니다.
삭제저장	미디어 용량이 가득 차면 오래된 파일을 삭제한 후 자동 저장합니다. (파형 파일만) 측정 시작 후에 저장한 파형 파일을 오래된 것부터 삭제합니다. 측정 시작 시에 이미 미디어에 저장된 파형 파일은 삭제하지 않습니다.

저장할 곳으로 LAN을 선택한 경우는 본 설정이 무효가 되며, 저장 방법은 [보통저장]이 됩니다.

11 측정 조건을 확인하고, 측정을 시작한다

START 키를 누릅니다.

데이터를 가져온 후, 지정한 미디어에 파형 데이터가 자동으로 저장됩니다.

- 폴더에 저장할 수 있는 파일 수
1 개의 폴더에는 파일과 폴더의 수를 합쳐 5,000 개까지 저장할 수 있습니다.
참조: “자동저장의 동작 (미디어에 저장할 경우)” (p.100)
- 미디어 용량이 부족할 경우
저장 시 최대 10 초 정도의 데드타임이 발생할 수 있습니다.
- **[Preparing file]**
측정 시작 후에 **[Preparing file]**이라고 표시되는 경우가 있습니다만, 이는 파일 저장할 곳의 상태를 확인하고 있을 때에 표시됩니다. 저장할 곳 폴더에 파일 수가 많을수록 시간이 걸립니다.
또한, 저장과 동시에 프린트를 실행한 경우, 프린트가 우선되어 **[Preparing file]**이 오래 표시될 수 있습니다.

자동저장에서 표시되는 대화 상자를 지울 때

SAVE 키를 누르면 대화 상자 표시를 ON/OFF 할 수 있습니다.

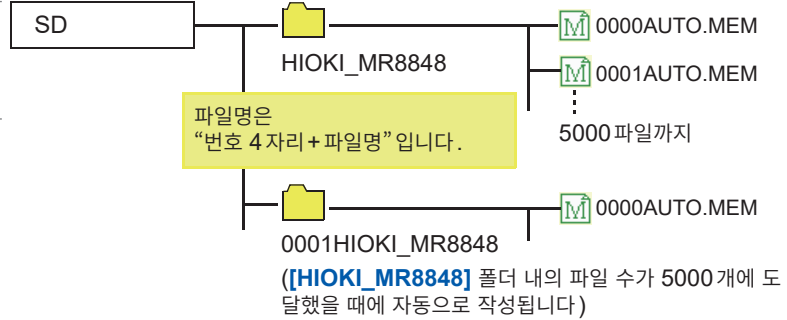
5

데이터 저장 및 읽어오기
· 파일 관리

자동저장의 동작 (미디어에 저장할 경우)

예 1: 미디어 바로 아래에 파일 저장하기 ([HIOKI_MR8848] 폴더가 작성되어 거기에 저장됩니다)

저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848
저장방법	보통저장
폴더작성	없음

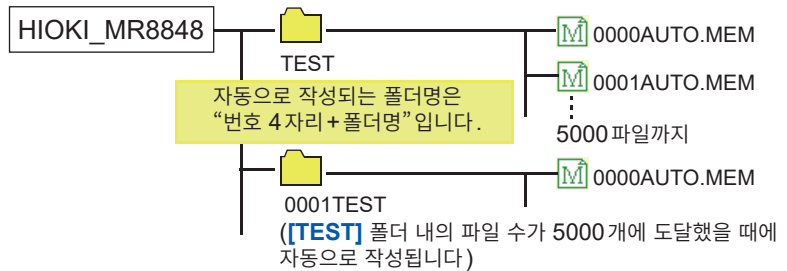


미디어 용량이 가득 찼을 때: 자동저장을 중지합니다.

예 2: 미디어 내의 폴더에 파일 저장하기

저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848 ¥TEST
저장방법	보통저장
폴더작성	없음

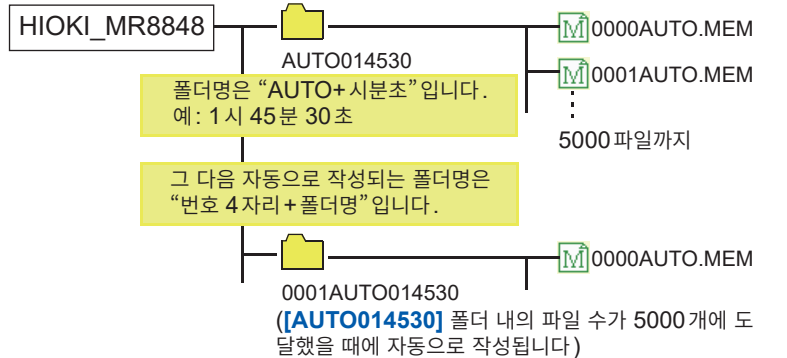
(SD 카드에 [TEST] 폴더를 미리 만들어 둡니다)



미디어 용량이 가득 찼을 때: 자동저장을 중지합니다.

예 3: 미디어 내에 자동으로 폴더를 만들어 저장하기

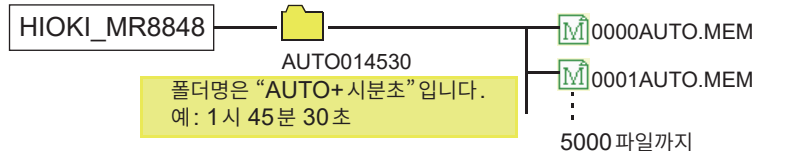
저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848
저장방법	보통저장
폴더작성	있음



미디어 용량이 가득 찼을 때: 자동저장을 중지합니다.

예 4: 삭제저장 기능을 사용하여 자동 저장하기

저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848 또는 HIOKI_MR8848 내의 지정한 폴더
저장방법	보통저장
폴더작성	없음

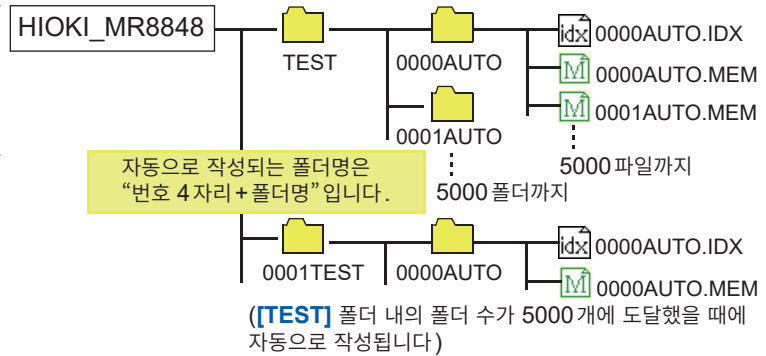


폴더 내의 파일 수가 5000 개에 도달하거나 미디어 용량이 가득 차면 AUTO014530(또는 지정한 폴더) 내에서 가장 오래된 파일부터 순차 삭제한 후 새 파일을 저장합니다.
삭제되는 파일은 파형 파일뿐입니다.

예 5: 미디어 내의 폴더에 파일을 분할 저장하기

저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848
저장방법	보통저장
폴더작성	없음

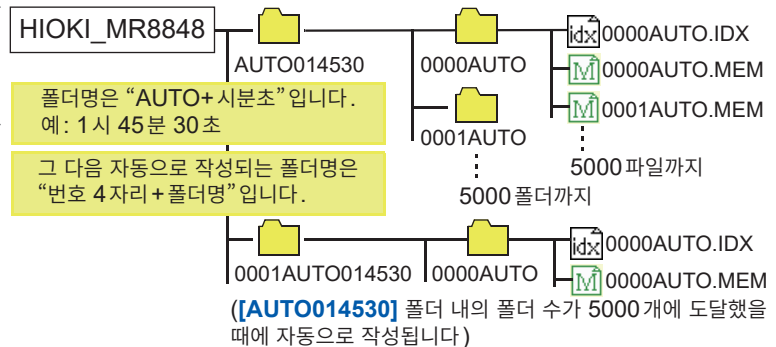
(SD 카드에 **[TEST]** 폴더를 미리 만들어 둡니다)



미디어 용량이 가득 찼을 때: 자동저장을 중지합니다.

예 6: 미디어 내에 자동으로 폴더를 만들어 분할 저장하기

저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848
저장방법	보통저장
폴더작성	없음



미디어 용량이 가득 찼을 때: 자동저장을 중지합니다.

저장의 동작 (저장할 곳으로 **[LAN]**을 설정한 경우)

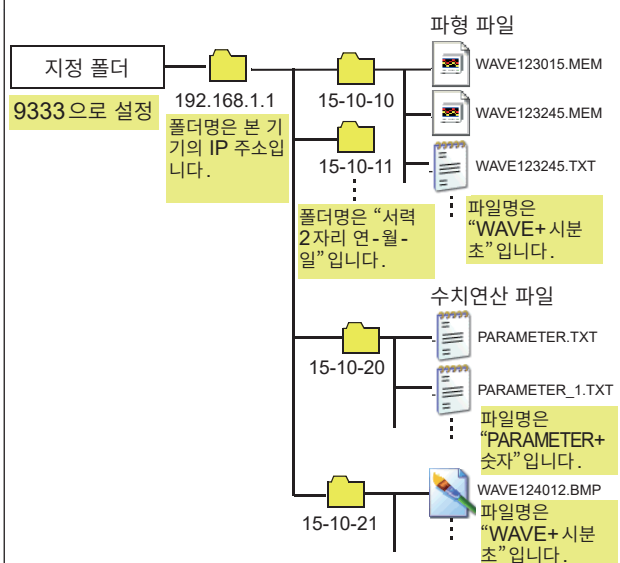
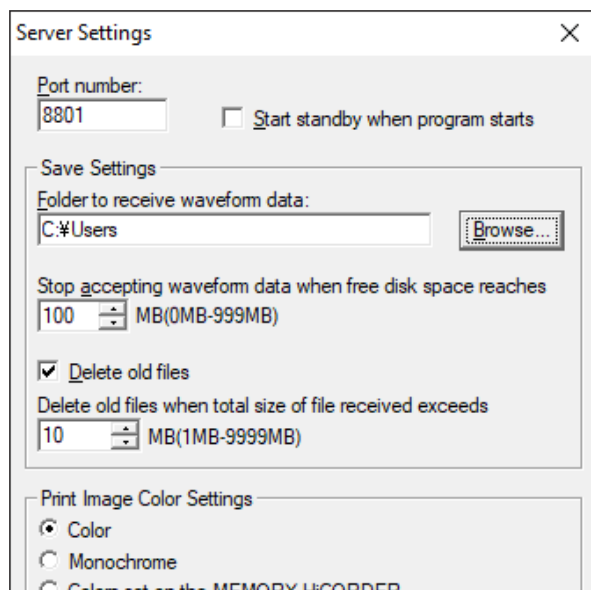
(**[LAN전송]**의 설정이 **[FTP 클라이언트]**일 때)

PC에서 설정한 디렉토리에 파일이 저장됩니다(p.340).

9333 LAN Communicator에서 설정된 저장 방법(아래 그림)으로 파일이 저장됩니다.

설정 방법은 9333 LAN Communicator의 사용설명서를 참조해 주십시오.

저장되는 폴더명과 파일명은 정해진 형식이 됩니다. 폴더명과 파일명은 다음과 같이 저장됩니다.



파형을 실시간 저장하기 (옵션)

실시간 저장에서는 측정과 동시에 미디어에 데이터를 저장하므로 내부 메모리의 용량에 관계없이 장시간 측정할 수 있습니다.

MR9001-01 실시간 저장기능의 라이선스 카드가 필요합니다.

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[파일저장]** 시트

[자동저장설정]	
1 자동저장	실시간
2 저장방법	보통저장
3 저장할 곳	SD:\HIOKI_MR8848\
4 저장명	AUTO

1 자동저장을 유효로 한다

[자동저장] 항목으로 커서를 이동하여 **[실시간]**을 선택합니다.

초기 설정: OFF

- 다음의 기능이 ON일 때는 실시간 저장을 사용할 수 없습니다.
트리거 기능(타이머 트리거는 제외), 수치연산 기능, 파형연산 기능, 메모리분할 기능, X-Y 화면
- 메모리 기능 시에는 저장 채널 수에 따라 시간축 레인지의 상한값이 변합니다.
상한값보다 빠른 시간축 레인지로 설정하면 실시간 저장을 사용할 수 없습니다.

저장 채널 수	내장드라이브 저장 시	SD카드 또는 USB메모리 저장 시
1 ~ 4	100 μ s/div	500 μ s/div
5 ~ 8	200 μ s/div	1 ms/div
9 ~ 16	500 μ s/div	2 ms/div
17 ~ 32	1 ms/div	5 ms/div

2 미디어의 용량을 초과했을 때의 저장 방법을 설정한다

[저장방법] 항목으로 커서를 이동합니다.

보통저장	미디어 용량이 가득 차면 실시간 저장과 측정을 중지합니다.
삭제저장	미디어 용량이 가득 차면 오래된 파일을 삭제하고 실시간 저장합니다(파형 파일만). 삭제 대상은 측정 시작 이후에 작성된 파일입니다. 이전에 존재하던 파일은 삭제되지 않습니다.

저장할 곳으로 LAN을 선택한 경우는 본 설정이 무효가 되며, 저장 방법은 **[보통저장]**이 됩니다.

3 저장할 곳을 설정한다

SSD: ¥	
SSD: ¥	
USB1: ¥	
SD: ¥	
LAN: ¥	
미디어를 선택한다:	상하 CURSOR
하위 계층을 연다:	오른쪽 CURSOR

[저장할 곳] 항목으로 커서를 이동하여 **[편집]**을 선택합니다.

폴더 참조 대화 상자가 표시됩니다. (오른쪽 화면)

저장할 미디어의 저장할 곳으로 커서를 이동한 후, **[결정]**으로 확정합니다.

SSD	내장 드라이브에 저장합니다. (U8334 내장 스토리지 장착 시)
SD	SD 카드에 저장합니다.
USB	USB 메모리에 저장합니다.

루트(미디어의 가장 위 계층)를 선택한 경우는 자동으로 **[HIOKI_MR8848]** 폴더가 작성되며(미디어를 초기화한 경우는 이미 작성되어 있습니다), 거기가 저장할 곳이 됩니다.

4 파일명을 설정한다

[저장명] 항목으로 커서를 이동하여 저장명을 입력합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

[저장명]의 문자 수는 반각 123문자(전각 61문자)까지입니다. 또한, 파일명을 포함한 경로명의 총 길이는 반각 255문자(전각 127문자)까지입니다.

5 기록 시간을 설정한다

	일	시	분	초
기록시간	1	0	00	00
분할저장	On	0	10	00

[기록시간] 항목으로 커서를 이동하여 기록할 시간을 입력합니다.

시간축 레인지, 저장할 곳의 잔여 용량 및 저장 채널 수로 기록 시간의 상한치가 정해집니다. 또한, 메모리 기능 시에는 536,870,911 샘플이 되는 시간이 상한값이 됩니다.

일	0 ~ 99 (일)
시	0 ~ 23 (시간)
분	0 ~ 59 (분)
초	0 ~ 59 (초)

6 분할저장을 설정한다

[분할저장] 항목으로 커서를 이동하여 저장 시에 파일을 분할할지 여부를 설정합니다.

Off	파형을 분할하지 않습니다.
On	파형을 분할합니다.

- 파일 크기가 큰 경우 등, 여러 개의 파일로 분할하여 저장할 수 있습니다.
- 분할 저장하면 자동으로 폴더를 작성하며, 그 안에 파형 파일과 인덱스 파일(확장자: .IDX)이 작성됩니다. 인덱스 파일은 데이터를 일괄하여 읽어올 수 있는 파일입니다.

참조: “분할된 파일을 한 번에 읽어옵니다.” (p.114)

“12 메모리분할 기능” (p.253)

7 분할 시간을 설정한다 ([분할]을 [On]으로 설정한 경우)

어느 정도의 길이로 파일을 분할할지를 설정합니다.

일	0 ~ 99 (일)
시	0 ~ 23 (시간)
분	0 ~ 59 (분)
초	0 ~ 59 (초)

설정된 분할 시간이 되기 전에 파일 크기가 512 MB를 초과한 경우는 그 시점에서 파일을 분할하여 512 MB분의 기록을 저장합니다.

8 저장할 채널을 선택한다

저장채널

표시 Ch

[저장채널] 항목으로 커서를 이동합니다.

표시 Ch	파형 표시가 [On]으로 되어 있는 모든 시트의 채널을 저장합니다.
모든 Ch	측정한 모든 채널(메모리 기능의 경우는 [사용채널]로 설정한 채널)을 저장합니다. 파형 표시가 [Off]로 되어 있는 채널도 저장됩니다.

9 측정 조건을 확인하고, 측정을 시작한다

START 키를 누릅니다.

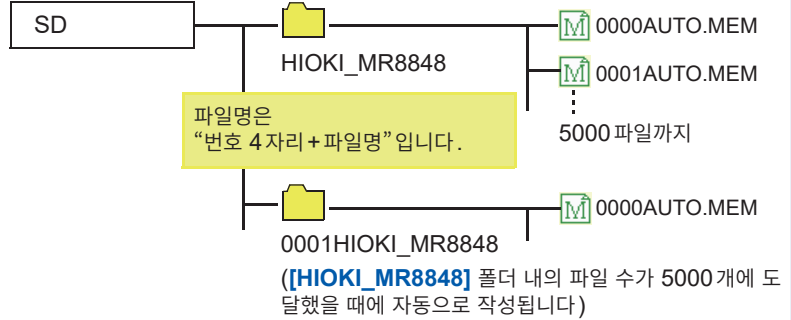
측정을 하면서 동시에 지정한 미디어에 파형 데이터가 저장됩니다.

- 실시간 저장을 [On]으로 설정한 경우, 다음의 기능은 사용할 수 없습니다.
트리거 기능(타이머 트리거는 제외), 수치연산 기능, 파형연산 기능, 메모리분할 기능, X-Y 화면
- 실시간 저장 중에 미디어의 분리나 교체는 할 수 없습니다.
- 에러 No. 235 [저장이 늦지 않았습니다.]가 표시된 경우는 미디어에 저장된 파형 파일에 정상적인 데이터가 기록되지 않았을 수 있습니다.
- 실시간 저장 중에 저장이 늦어질 우려가 있는 경우, 자동으로 조작성이 제한될 수 있습니다.
- 파형을 수평방향의 높은 압축배율로 표시하면 실시간 저장이 늦어질 우려가 있습니다. 그 경우는 압축배율을 낮춰 주십시오.

실시간 저장의 동작 (미디어에 저장할 경우)

예 1: 미디어 바로 아래에 파일 저장하기 ([HIOKI_MR8848] 폴더가 작성되어 거기에 저장됩니다)

저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848
저장방법	보통저장

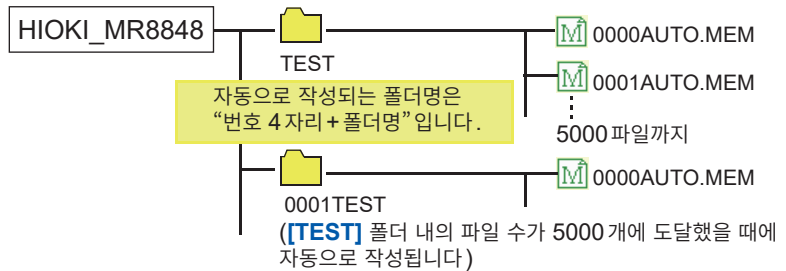


미디어 용량이 가득 찼을 때: 자동저장을 중지합니다.

예 2: 미디어 내의 폴더에 파일 저장하기

저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848 ¥TEST
저장방법	보통저장

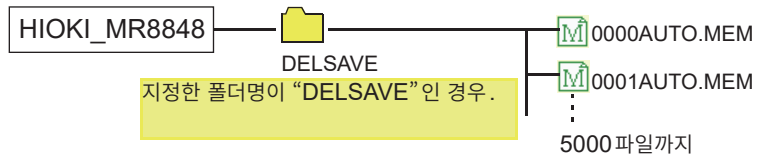
(SD 카드에 [TEST] 폴더를 미리 만들어 둡니다)



미디어 용량이 가득 찼을 때: 자동저장을 중지합니다.

예 3: 삭제저장 기능을 사용하여 자동 저장하기

저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848 내의 지정한 폴더
저장방법	삭제저장



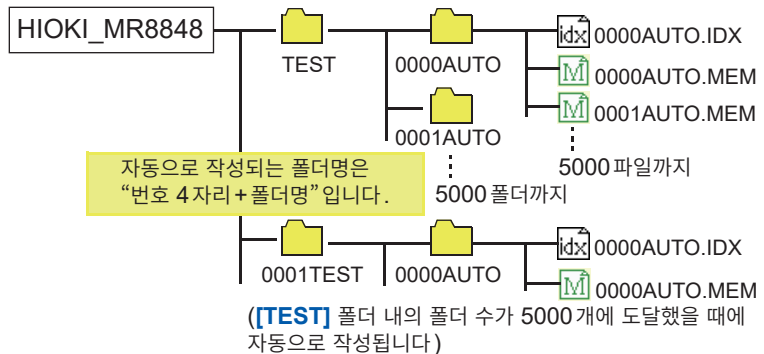
폴더 내의 파일 수가 5000 개에 도달하거나 미디어 용량이 가득 차면 지정한 폴더 내에서 가장 오래된 파일부터 순차 삭제한 후 새 파일을 저장합니다.

삭제되는 파일은 파형 파일뿐입니다.

예 4: 미디어 내의 폴더에 파일을 분할 저장하기

저장할 곳	SD:¥HIOKI_MR8848 ¥TEST
저장방법	보통저장

(SD 카드에 [TEST] 폴더를 미리 만들어 둡니다)



미디어 용량이 가득 찼을 때: 자동저장을 중지합니다.

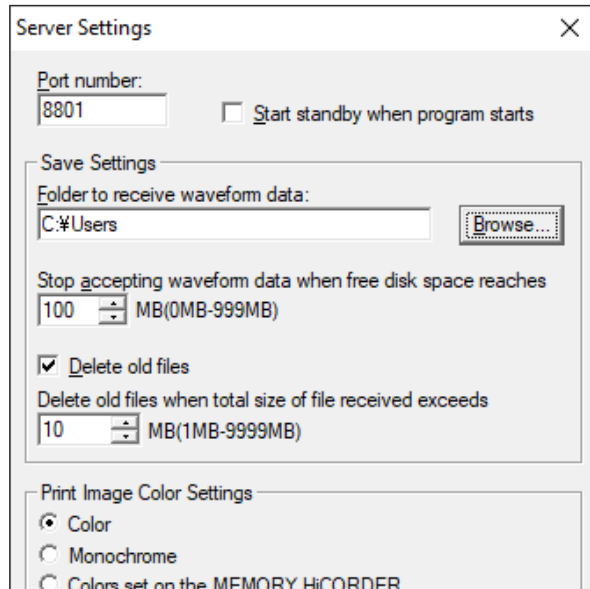
저장의 동작 (저장할 곳으로 [LAN]을 설정한 경우)

([LAN 전송]의 설정이 [LAN Communicator]일 때)

PC에서 설정한 디렉토리에 파일이 저장됩니다(p.340).

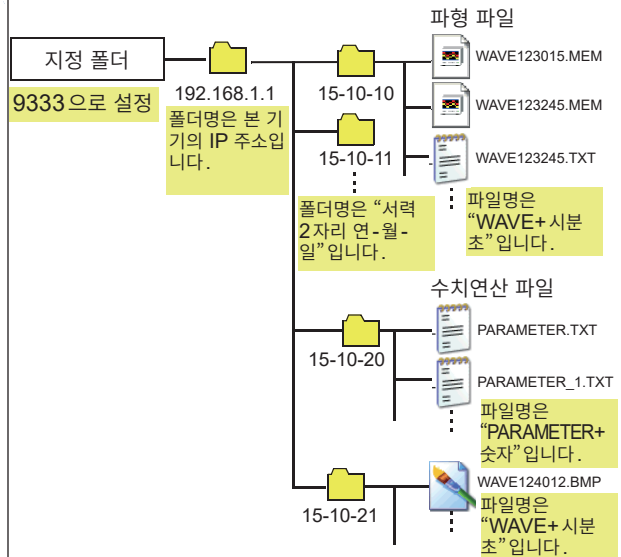
9333 LAN Communicator에서 설정된 저장 방법(아래 그림)으로 파일이 저장됩니다.

설정 방법은 9333 LAN Communicator의 사용설명서를 참조해 주십시오.



저장되는 폴더명과 파일명은 정해진 형식이 됩니다.

폴더명과 파일명은 다음과 같이 저장됩니다.



데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)

SAVE 키를 눌러 즉시 저장하는 경우는 미리 저장할 내용을 설정해 둡니다.

다음의 어느 하나를 저장할 수 있습니다. (설정 데이터, 파형 데이터, 표시 이미지, 파형 이미지, 수치연산 결과)

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[파일저장]** 시트

1 **SAVE** 키를 눌렀을 때의 저장 방법을 설정한다

[실행시저장선택] 항목으로 커서를 이동하여 **[없음]**을 선택합니다.

있음	SAVE 키를 눌렀을 때, 저장 내용을 대화 상자에서 설정한 후 저장합니다. (초기 설정) 참조: “선택 저장” (p.95)
없음	SAVE 키를 눌렀을 때, 미리 설정한 내용으로 즉시 저장합니다. 참조: “즉시 저장” (p.95)

[있음]을 선택한 경우, 이후의 설정은 측정 시에 **SAVE** 키를 눌렀을 때 표시되는 대화 상자에서 설정합니다. (오른쪽 중앙 화면)

단, 화면에 “폴더 참조 대화 상자” 등 다른 대화 상자가 표시되어 있는 상태에서는 실행할 수 없습니다.

[저장 버튼 설정]

1 실행시저장선택	있음
저장종류	파형 이진
2 저장할 곳	SD:\HIOKI_MR88
3 저장명	NONAME
저장범위	모든 파형
분할	16M

실행시저장선택	없음
저장종류	파형 이진
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR88
저장명	NONAME
저장범위	모든 파형
분할	16M

2 저장할 곳을 설정한다

SSD:¥

SSD:¥

USB1:¥

SD:¥

LAN:¥

미디어를 선택한다:	상하 CURSOR
하위 계층을 연다:	오른쪽 CURSOR

[저장할 곳] 항목으로 커서를 이동하여 **[편집]**을 선택합니다.

폴더 참조 대화 상자가 표시됩니다. (오른쪽 화면)

저장할 미디어의 저장할 곳으로 커서를 이동한 후, **[결정]**으로 확정합니다.

SSD	내장 드라이브에 자동 저장합니다. (U8334 내장 스토리지 장착 시)
SD	SD 카드에 자동 저장합니다.
USB	USB 메모리에 자동 저장합니다.
LAN	LAN 연결 대상 PC에 자동 저장합니다. 9333 LAN Communicator가 필요합니다.

루트(미디어의 가장 위 계층)를 선택한 경우는 자동으로 **[HIOKI_MR8848]** 폴더가 작성되며(미디어를 초기화한 경우는 이미 작성되어 있습니다), 거기가 저장할 곳이 됩니다.

새로 폴더를 작성해서 지정하고자 할 때는 **[폴더작성]**을 선택합니다. 저장할 곳으로 **LAN**을 선택한 경우에는 본 설정이 무효가 되며, 날짜 폴더가 작성됩니다.

5

데이터 저장 및 읽어오기 · 파일 관리

3 파일명을 설정한다

[저장명] 항목으로 커서를 이동하여 저장명을 입력합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

저장할 곳으로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정이 무효가 되며, 저장명은 정해진 형식이 됩니다.

참조: “저장의 동작 (저장할 곳으로 **[LAN]**을 설정한 경우)” (p.101)

[저장명]의 문자 수는 반각 123문자(전각 61문자)까지입니다. 또한, 파일명을 포함한 경로명의 총 길이는 반각 255문자(전각 127문자)까지입니다.

4 저장할 폴더에 동일한 파일명이 존재하는 경우의 처리를 설정한다

[동일명처리] 항목으로 커서를 이동합니다.

자동	같은 이름의 파일이 없는 경우는 지정한 파일명으로 저장합니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우, 파일명의 선두에 자동으로 4자리의 번호가 붙습니다. (초기 설정)
연번	처음부터 파일명의 선두에 자동으로 4자리의 번호가 붙습니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우, 번호를 늘려 저장합니다.

반각 숫자로 시작되는 파일명을 지정한 경우, 그 숫자 부분은 2회째 이후 그 숫자에 1을 더한 숫자가 됩니다. 5자리 이상인 경우는 “0001”부터 시작됩니다.

날짜 등을 파일명으로 하고 싶은 경우는 반각 숫자 앞에 문자 등을 넣어 주십시오.

예: 파일명으로 “A200817”을 지정한 경우

- 자동
 - A200817
 - 0001A200817
 - 0002A200817
 - 0003A200817
- 연번
 - 0001A200817
 - 0002A200817
 - 0003A200817

5 저장 내용을 설정한다

[저장종류] 항목으로 커서를 이동합니다.

실행시저장선택	없음
5 저장종류	파형 이진
저장할 곳	SD:\HI0KI_MR884
저장명	NONAME
저장범위	모든 파형
분할	16M

설정	설정 데이터를 저장합니다.
파형 이진	파형 데이터를 바이너리 형식으로 저장합니다. 본 기기로 파형을 다시 읽어올 경우에 선택합니다.
파형 텍스트	파형 데이터를 텍스트 형식으로 저장합니다. PC로 읽어올 경우에 선택합니다. (메모리/레코더/FFT 기능만)
이진 일괄	모든 블록의 데이터를 바이너리 형식으로 저장합니다. (메모리분할 설정이 [On]일 때만)
텍스트 일괄	모든 블록의 데이터를 텍스트 형식으로 저장합니다. (메모리분할 설정이 [On]일 때)
표시화상	화면에 표시된 이미지 데이터를 BMP 형식으로 저장합니다. BMP 형식으로 저장한 데이터는 PC 상의 이미지 소프트웨어로 표시할 수 있습니다.
파형화상	프린터로 출력되는 파형 데이터를 BMP 형식으로 저장합니다. BMP 형식으로 저장한 데이터는 PC 상의 이미지 소프트웨어로 표시할 수 있습니다.
수치연산결과	수치연산 결과를 저장합니다. (메모리 기능만)
범위 설정	설정 데이터와 파형판정 범위를 저장합니다.
범위 이미지	파형판정 기능으로 작성한 판정 범위를 2색 BMP 형식으로 저장합니다. 저장한 데이터는 PC에서 편집하여 다시 본 기기로 읽어올 수 있습니다. 색상은 흰색과 검정색으로만 편집해 주십시오.
펄스 패턴	MR8791에 등록된 펄스 패턴 데이터를 저장합니다.
임의 파형	U8793에 등록된 임의 파형 데이터를 저장합니다.
프로그램	U8793에 등록된 프로그램 데이터를 저장합니다.

6 (파형 이진, 파형 텍스트를 선택한 경우)

저장 범위를 설정한다

[저장범위] 항목으로 커서를 이동합니다.

실행시저장선택	없음
저장종류	파형 이진
저장할 곳	SD:\HI0KI_MR884
저장명	NONAME
6 저장범위	모든 파형
분할	16M

모든 파형	기록한 모든 데이터를 저장합니다. (초기 설정)
A-B간 파형	AB 커서 간의 데이터를 저장합니다. A 커서만 사용하고 있는 경우는 A 커서 이후의 데이터를 저장합니다. 참조: “7.2 파형의 범위 지정하기 (AB 커서)” (p.141)

화면에 표시된 채널을 저장합니다.

5

데이터 저장 및 읽어오기 - 파일 관리

7 상세를 설정한다

설정된 저장종류에 따라 설정 내용이 달라집니다.

저장종류	설정 내용	설정에 대한 설명
설정	-	-
파형 이진	분할	(Off, 16 M, 32 M, 64 M) 큰 크기의 파일을 분할하여 저장하고 싶을 때에 설정합니다. 설정된 저장명으로 폴더를 작성하여 그 안에 분할 저장합니다.
파형 텍스트	데이터 추출	(Off, 1/2 ~ 1/1000) 데이터를 추출하여 저장하고 싶을 때에 설정합니다. 추출 수 (몇 개의 데이터 중 1 개를 남길 것인가)를 설정합니다.
표시화상 (화면의 하드카피)	화상 저장색	(컬러, 그레이, 흑백, 흑백반전) 작성되는 화상 파일의 색상을 설정합니다.
	화상압축	(비압축, 압축) 화상 파일을 압축할지 여부를 설정합니다.
	GUI부 저장	(있음, 없음) GUI 부분을 저장할지 여부를 설정합니다.
파형화상 (프린트 이미지)	출력 파일수	(ALL, 1 ~ 250) 저장할 때의 파일 수를 설정합니다. 범위를 지정하고 싶은 경우는 시스템 화면 - 프린터 화면의 인쇄범위를 [A-B 간 파형]으로 설정해 주십시오. (메모리/레코더 기능만)
	파형화상 기록길이	(1 ~ 60 div) 1 파일당 데이터량을 설정합니다. 측정 데이터 수가 설정 div 수보다 적은 경우는 측정 데이터 수만큼만 저장합니다. (메모리/레코더 기능만)
수치연산 결과	저장지정	(신규파일, 기존파일) 매번 새 파일명으로 저장할지 (같은 이름 일 때는 번호를 자동으로 붙입니다), 같은 파일에 추가할지를 설정합니다.

저장종류	파형 이진
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR8848\
저장명	NONAME
저장범위	모든 파형
분할	Off

저장종류	파형 텍스트
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR8848
저장명	NONAME
저장범위	모든 파형
데이터 추출	1/2

저장종류	표시화상
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR8848\
저장명	NONAME
화상저장색	컬러
화상압축	비압축
GUI부저장	있음

저장종류	파형화상
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR8848
저장명	NONAME
저장범위	모든 파형
출력파일수	1
파형화상기록길이	30div

저장종류	수치연산결과
저장할 곳	SD:\HIOKI_MR8848\
저장명	NONAME
저장지정	신규파일

8 (메모리 기능의 경우)

메모리분할 기능을 사용하고 있을 때

저장할 블록을 선택한다

[블록] 항목으로 커서를 이동합니다.

모든 블록	파형이 존재하는 블록을 모두 저장합니다.
시작-종료	시작 블록부터 사용 블록 수만큼의 모든 블록을 저장합니다.

이상으로 저장 내용의 설정은 완료되었습니다.

이후, **SAVE** 키를 누르면 설정한 저장 내용으로 저장할 수 있습니다.

표시 이미지를 [화상압축]으로 저장하면 일부의 화상 열람 소프트웨어에서 볼 수 없는 경우가 있습니다.

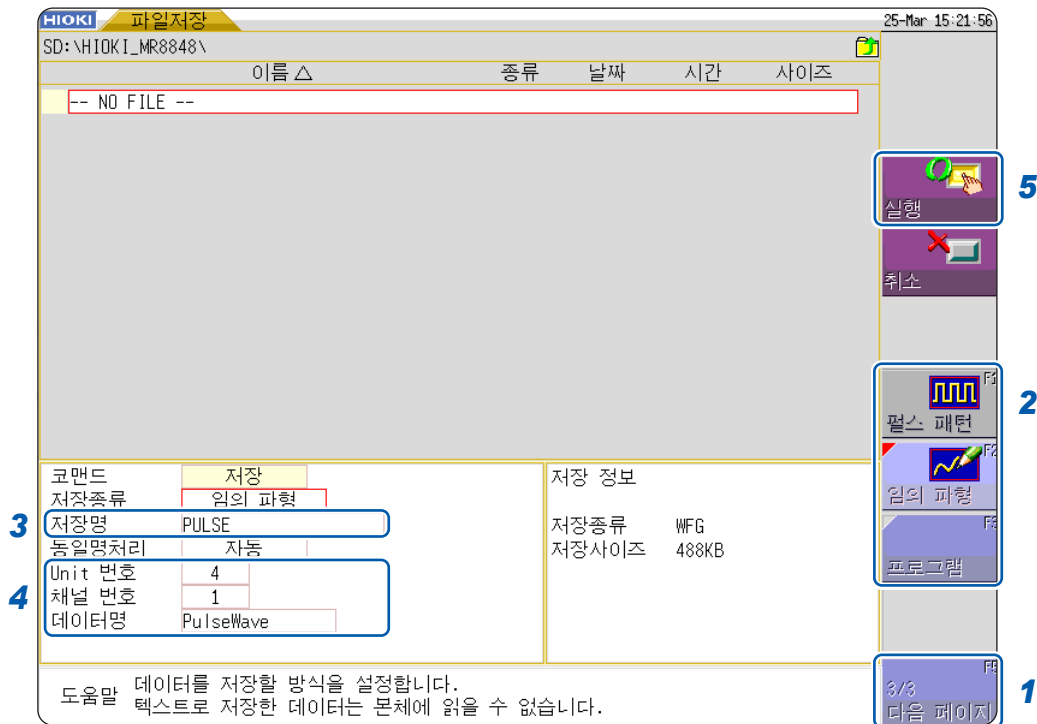
파형 출력 데이터를 미디어에 저장하기

MR8791에 등록된 펄스 패턴 데이터, U8793에 등록된 임의 파형 데이터 또는 프로그램 데이터를 미디어에 저장합니다.

저장하기 전에 미디어가 삽입되어 있는지, 읽어들인 곳은 올바른지를 확인해 주십시오.

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → **[파일]** 시트



- 1 **[다음 페이지]** 키를 누른다
- 2 **[펄스 패턴]**, **[임의 파형]** 또는 **[프로그램]**을 선택한다
- 3 **[저장명]**을 입력한다
- 4 MR8791 또는 U8793의 **[Unit 번호]**, **[채널 번호]**, **[데이터명]**을 선택한다
- 5 **[실행]**을 누른다

유닛에 등록된 데이터가 미디어에 저장됩니다.

각각의 저장 설정에 관한 상세는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

5

데이터 저장 및 읽어들이기 · 파일 관리

5.3 데이터 읽어오기

미디어 또는 본 기기의 내부 메모리에 저장한 데이터를 본 기기로 읽어옵니다.

읽어오기의 흐름

읽어오기 전에 미디어가 삽입되어 있는지, 읽어올 곳은 올바른지를 확인해 주십시오.

본 기기로 읽어올 수 있는 설정 및 파형 데이터는 바이너리 형식으로 저장한 데이터입니다.



- 펄스 패턴 데이터, 임의 파형 데이터, 프로그램 데이터의 읽어오기(등록)에 대해서는 “8.11 U8793 임의 파형 발생 유닛에 파형 등록하기” (p.199) 또는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

- 라이선스 키의 발행 방법은 GENNECT Cloud(<https://cloud.gennect.net/dl>) 상의 절차를 확인해 주십시오.

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

1 (Text 코멘트를 읽어올 경우)

SYSTEM 키를 눌러 **[프린터]** 시트를 표시합니다.

[Text 코멘트] 항목으로 커서를 이동하여 **[파형 전]**(또는 **[파형 후]**)을 선택합니다.

상하한치인쇄	Off
제로위치코멘트	Off
Text 코멘트	파형 전
카운터인쇄	Off

2 파일을 선택한다

CURSOR 키로 읽어올 파일을 선택합니다.

파일의 종류는 확장자로 판단합니다.

참조: “읽어오기의 흐름”(p.112)의 (확장자)

파일저장			
SD: \HIOKI_MR8848\			
이름 △	종류	날짜	
M0001AUTO	.MEM	25-01-24	
M0002AUTO	.MEM	25-01-24	
M0003AUTO	.MEM	25-01-24	
M0004AUTO	.MEM	25-01-24	
M0005AUTO	.MEM	25-01-24	
M0006AUTO	.MEM	25-01-24	
M0007AUTO	.MEM	25-01-24	
COMMENT	.txt	25-01-24	

3 읽어오기를 실행한다

[실행]을 선택하여 파일을 읽어옵니다.

읽어온 파일명이 화면 상부에 표시됩니다.

취소하고자 할 경우:

[취소]를 선택합니다.

내부 메모리, 내장 드라이브 이외로부터 읽어올 경우

미디어를 선택하기 전에 미디어를 삽입해 주십시오.

기타

- 본 기기 이외의 메모리 하이코더로 저장한 데이터는 읽어올 수 없습니다.
- 파형 데이터를 읽어오면 본체 설정은 파형 데이터를 저장했을 때의 상태가 됩니다. 본체의 설정을 되돌릴 경우는 **[파형데이터초기화]**(p.410)를 실행하거나, 측정을 시작해 주십시오.

파형 데이터를 일괄로 읽어오려면

다음의 인덱스 파일을 읽어오면 파형 데이터를 일괄로 읽어올 수 있습니다. 인덱스 파일은 아래와 같이 설정하면 파형 파일과 함께 작성됩니다.

확장자	내용
IDX	분할된 파일을 한 번에 읽어옵니다. 인덱스 파일을 작성하려면: 시스템 화면 > [파일저장] 시트의 [분할] 에서 분할할 용량을 설정한 후 저장합니다. 단, [저장종류] 가 [파형 이진] 이외로 설정된 경우는 작성되지 않습니다. 참조: “파형을 자동 저장하기” (p.96) “데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)” (p.107)
SEQ	(메모리 기능에서 메모리분할 기능을 사용하고 있을 때) 모든 블록의 파형 데이터를 한 번에 읽어옵니다. 인덱스 파일을 작성하려면: Status 화면 > [메모리분할] 시트에서 [메모리분할] 을 [On] 으로, 시스템 화면 > [파일저장] 시트에서 [저장종류] 를 [파형 이진 일괄] 로 설정하여 저장합니다. 참조: “12.1 기록 설정하기” (p.255) “데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)” (p.107)

파형판정 범위 읽어오기

아래 2 개의 확장자를 읽어올 수 있습니다.

확장자	내용
ARE	파형판정 범위와 설정 데이터를 읽어옵니다. (저장 시에 [범위 설정] 을 선택하여 저장한 파일)
BMP	파형판정 범위를 읽어옵니다. (저장 시에 [범위 이미지] 를 선택하여 저장한 파일은 PC 상에서 가공하여 읽어올 수도 있습니다)

파형 발생용 데이터 읽어오기 (등록)

발생 유닛용 데이터를 읽어올 수 있습니다.

데이터 읽어오기는 FILE 화면(**FILE** 키) 또는 채널 설정 화면(**CHAN** 키)의 신호 발생 화면에서 실행합니다.

상세는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

확장자	내용
WFG, TFG	파형 발생용 데이터를 지정된 임의 파형 발생 유닛의 채널로 읽어옵니다(등록). 읽어온(등록한) 파형 데이터를 U8793 임의 파형 발생 유닛에서 출력합니다. 참조: “8.11 U8793 임의 파형 발생 유닛에 파형 등록하기” (p.199)
PLS	펄스 패턴 데이터를 지정된 펄스 발생 유닛의 채널로 읽어옵니다(등록). 읽어온(등록한) 펄스 패턴 파형을 MR8791 펄스 발생 유닛에서 출력합니다.
FGP	파형 발생 프로그램 파일을 지정된 임의 파형 발생 유닛의 채널로 읽어옵니다(등록).

5.4 설정을 자동으로 읽어오기 (자동 셋업 기능)

설정을 다음 순서로 저장해두면 전원을 켜를 때에 자동으로 읽어올 수 있습니다.

자동 셋업 기능은 SD 카드만 대응하고 있습니다.

내장 드라이브, USB 메모리, 내장 RAM에 **[STARTUP]** 파일이 존재하여도 참조되지 않으므로 반드시 SD 카드 내에 작성해 주십시오.

설정의 저장 순서

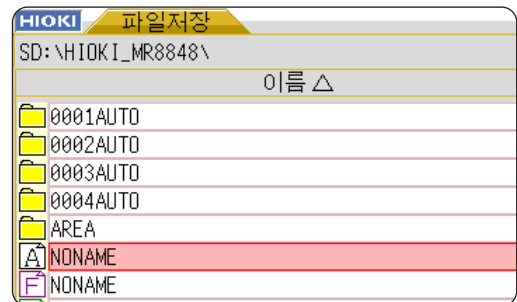
화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

미디어의 변경 방법: (p.92)

1 **[미디어변경]**을 선택한 후, **SD** 카드를 선택한다

2 루트(가장 위 계층)에 **[HIOKI_MR8848]** 폴더가 있는 경우는 그 폴더 내로 커서를 이동한다

없는 경우는 루트로 이동합니다. (자동으로 **[HIOKI_MR8848]** 폴더가 작성되고 거기에 저장됩니다)



3 **[저장]**을 선택한 후, **[저장종류]**에서 **[설정]**을 선택한다

4 **[저장명]** 항목으로 커서를 이동하여 **[STARTUP]**(반각 영숫자 대문자)이라고 입력한다

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

5 **[동일명처리]** 항목으로 커서를 이동하여 **[덮어쓰기]**를 선택한다

6 **[실행]**을 선택한다

취소하고자 할 경우:

[취소]를 선택합니다.

다음 번 전원을 켤 때부터 자동으로 설정이 읽어오기됩니다.



5

데이터 저장 및 읽어오기 · 파일 관리

5.5 파일 관리하기

FILE 키를 누르면 파일 화면이 표시됩니다. 파일 화면에서 미디어에 저장한 데이터를 관리할 수 있습니다.

CURSOR 키로 파일 리스트 내의 파일을 선택합니다.

조작 전에 미디어를 삽입해 주십시오 (옵션의 내장 드라이브는 제외). 아무것도 삽입되어 있지 않을 때는 파일 화면의 파일 리스트에 **[NO FILE]**이라고 표시됩니다.

파일 조작 일람

조작 키	조작 표시 (GUI)	설명	참조처
CH.SET	미디어변경	미디어를 변경합니다.	p.92
F1	저장	채널을 선택하여 설정 데이터, 파형 데이터를 파일에 저장합니다.	p.117
	순서변경	파일 리스트의 파일을 선택한 순서로 정렬합니다.	p.121
F2	폴더이동	선택한 폴더 내로 이동합니다.	p.119
	읽기	설정 데이터, 파형 데이터를 파일에서 읽어옵니다.	p.112
	복사	파일을 지정된 폴더에 복사합니다. 또한, 선택된 항목이 폴더인 경우, 그 폴더 내로 이동합니다.	p.123
F3	폴더작성	폴더를 신규 작성합니다.	p.119
	이름변경	파일명 또는 폴더명을 변경합니다.	p.122
F4	삭제	파일 또는 폴더를 삭제합니다.	p.120
	초기화	선택된 미디어를 포맷합니다.	p.56
F5	다음 페이지	F 키의 조작 표시(GUI)를 전환합니다.	-

데이터 저장하기

설정 데이터, 파형 데이터, 파형 발생 데이터 등을 미디어에 저장합니다. 커서 위치의 폴더에 저장합니다.
AB 커서 사용 시는 파형 데이터를 부분 저장할 수 있습니다.

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

미디어의 변경 방법: (p.92)

1 저장할 미디어를 선택한다

참조: “미디어의 변경 방법” (p.92)

2 저장하고자 하는 폴더 내로 커서를 이동한다

3 저장 내용을 설정한다

[저장]을 선택한 후, [저장종류]를 선택합니다.

설정	설정 데이터
파형 이진	파형 데이터 (바이너리)
파형 텍스트	파형 데이터 (텍스트) (메모리/레코더/FFT 기능)
수치연산결과	수치연산 결과 (텍스트)
파형 판정 설정	설정 데이터와 판정 범위
파형판정 범위	판정 범위
펄스 패턴	MR8791에 등록된 펄스 패턴 데이터*
임의 파형	U8793에 등록된 임의 파형 데이터*
프로그램	U8793에 등록된 프로그램 데이터*

* 저장 방법은 “파형 출력 데이터를 미디어에 저장하기” (p.111)를 참조해 주십시오.

4 파일명을 설정한다

[저장명] 항목으로 커서를 이동합니다.

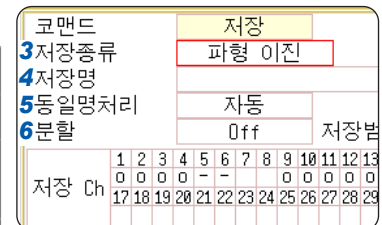
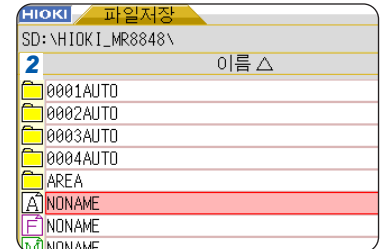
저장명을 입력합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

5 저장할 폴더에 동일한 파일명이 존재하는 경우의 처리를 설정한다

[동일명처리] 항목으로 커서를 이동합니다.

자동	같은 이름의 파일이 없는 경우는 지정한 파일명으로 저장합니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우, 파일명의 선두에 자동으로 4자리의 번호가 붙습니다. (초기 설정) 파일명의 선두가 반각 숫자인 경우, 그 숫자부터 연속된 번호로 저장합니다.
연번	처음부터 파일명의 선두에 자동으로 4자리의 번호가 붙습니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우, 번호를 늘려 저장합니다.
덮어쓰기	지정한 파일명으로 저장합니다.
예러	동일한 파일명이 있는 경우, 예러 메시지가 나옵니다.



- [텍스트]는 PC 읽기용입니다. [텍스트]로 저장된 데이터는 본 기기에서 읽어올 수 없습니다. 본 기기에서 읽어오기 하고 싶을 때는 [Binary 파형]을 선택해 주십시오.
- 미디어를 [내부 메모리]로 설정한 경우는 설정 데이터만 저장할 수 있습니다.
- 작성한 파형판정 범위를 2색 BMP 형식으로 저장할 수 있습니다.
- 저장한 데이터는 PC에서 편집하여 다시 본 기기로 읽어올 수 있습니다.
- 색상은 흰색과 검정색으로만 편집해 주십시오.

5

데이터 저장 및 읽어오기 - 파일 관리

6 (저장종류로 [Binary 파형]을 선택한 경우)

파일의 분할 여부를 설정한다

[분할] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	분할 저장하지 않습니다.
16M, 32M, 64M	설정된 크기로 분할 저장합니다.

참조: “분할저장” (p.118)

(저장종류로 “텍스트”를 선택한 경우)

데이터의 추출 수를 설정한다

[데이터 추출] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	데이터를 추출하지 않습니다.
1/2 ~ 1/1000	추출 수(몇 개의 데이터 중 1 개를 남길 것인가)를 설정합니다.

코맨드	저장
저장종류	파형 텍스트
저장명	NONAME
동일명처리	자동
데이터 추출	Off
저장 Ch	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 0 0 - - - - - - - 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

7 저장할 채널을 선택한다

저장 채널 항목으로 커서를 이동합니다.

아날로그 채널																로직 채널		파형연산
																(파형연산 ON일 때)		
저장 Ch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	저장 L	Z
	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	L	ALL
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	0	0

—	저장하지 않습니다.
○	저장합니다.
모든 Ch	모든 채널(아날로그, 로직, 연산 파형)을 저장합니다.
리셋	변경 전의 설정으로 되돌립니다.

설정 데이터를 저장할 때, 저장할 폴더로 SD 카드의 **[HIOKI_MR8848]**를 선택한 후, **[저장명]**을 **[STARTUP]**으로 하여 저장하면 자동 설정 파일이 됩니다.

참조: “5.4 설정을 자동으로 읽어오기 (자동 셋업 기능)” (p.115)

8 저장을 실행한다

[실행]을 선택합니다.

취소하고자 할 때는 **[취소]**를 선택합니다.

파일명

[저장명]의 문자 수는 반각 123문자(전각 61문자)까지입니다. 또한, 파일명을 포함한 경로명의 총 길이는 반각 255문자(전각 127문자)까지입니다.

분할저장

- 파일 크기가 설정한 크기를 초과하지 않도록 필요에 따라 여러 개의 파일로 분할하여 저장합니다.
- 분할 저장하면 새 폴더가 작성되고, 그 안에 인덱스 파일(확장자: .IDX)이 작성됩니다.
- 인덱스 파일을 읽어오면 일괄 읽어오기를 할 수 있습니다.
참조: “파형 데이터를 일괄로 읽어오려면” (p.114)
- 각각의 파일은 독립된 파형 파일로 사용할 수 있습니다.

기타

텍스트 형식으로 저장한 저장 데이터는 본 기기로 읽어올 수 없습니다.

폴더 내용 보기 (폴더 내로 이동하기)

선택된 폴더의 내용을 봅니다(폴더 내로 이동합니다).

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

미디어의 변경 방법: (p.92)

- 1 내용을 보고자 하는 폴더로 커서를 이동한다
- 2 **[폴더로 이동]**을 선택한다 (또는 **우측 CURSOR** 키를 누른다)
폴더 내의 리스트가 표시됩니다.

상위 폴더로 이동하고자 할 경우

좌측 CURSOR 키를 누릅니다.

폴더 신규 작성하기

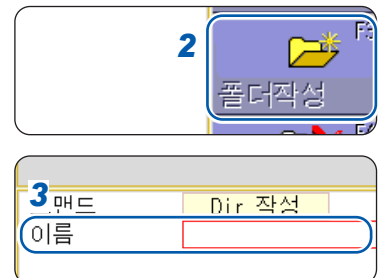
현재 표시된 화면의 계층에 폴더를 새로 작성합니다.

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

미디어의 변경 방법: (p.92)

- 1 폴더를 작성하고자 하는 계층을 화면에 표시한다
- 2 **[폴더작성]**을 선택한다
- 3 **[이름]**을 입력한다
참조: “8.1 코멘트 작성하기” (p.154)
- 4 **[실행]**을 선택한다
새 폴더가 작성됩니다.
취소하고자 할 경우:
[취소]를 선택합니다.



폴더명

[이름]의 문자 수는 반각 127 문자(전각 63 문자)까지입니다. 또한, 폴더명을 포함하는 경로명의 총 길이는 반각 255 문자(전각 127 문자)까지입니다.

파일 삭제하기

파일 또는 폴더를 삭제합니다.

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

미디어의 변경 방법: (p.92)

1 삭제하고자 하는 파일 또는 폴더를 선택한다

2 **[삭제]**를 선택한다

삭제 대상에 **[한 건 삭제]**라고 표시됩니다.

3 (삭제 대상이 여러 개 있는 경우)

[복수선택]을 선택한다

삭제 대상에 **[복수 삭제]**라고 표시됩니다.

선택/취소	커서 위치의 파일 또는 폴더를 선택합니다. 선택되어 있는 경우는 선택을 취소합니다.
모두선택/취소	모든 파일, 폴더를 선택합니다. 선택되어 있는 경우는 선택을 취소합니다.
반전선택	현재 선택된 항목을 취소하고, 선택되지 않은 항목을 선택합니다.

선택한 파일 또는 폴더는 빨간색으로 표시됩니다.

(오른쪽 화면 참조)

4 **[실행]**을 선택한다

선택한 파일 또는 폴더가 삭제됩니다.

취소하고자 할 경우:

[취소]를 선택합니다.



코맨드	삭제
삭제대상	복수 삭제

M	0003AUTO
M	0004AUTO
M	0005AUTO
M	0006AUTO
M	0007AUTO
M	0008AUTO
M	0009AUTO
M	0010AUTO
M	0011AUTO

파일 순서 변경하기

파일 리스트의 파일을 선택한 순서로 변경합니다.

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

미디어의 변경 방법: (p.92)

1 [순서전환]을 선택한 후, [종류]를 선택한다

Off	순서를 변경하지 않습니다.
이름	파일명의 문자순
종류	데이터의 종류 (파일 형식)순 (설정, MEM 파형 등)
날짜	파일의 작성일시순
사이즈	파일 크기순



코맨드	순서변경
1 종류	이름
2 순서	정순

2 [순서] 항목으로 커서를 이동한다

정순	A → Z → ㄱ → ㅎ, 오래됨 → 새로움, 작음 → 큼
역순	정순의 역순

선택한 나열 순서로 폴더 및 파일이 정렬됩니다.

3 [OK]를 선택한다

순서변경 화면에서 벗어납니다.

순서변경의 종류로 선택된 항목은 파일 리스트에 표시되며 (△: 정순 ▽: 역순 마크도), GUI에 마크가 붙습니다. 폴더와 파일이 혼재하는 경우는 폴더가 위로, 파일이 아래로 정렬됩니다.

파일명 변경하기

파일명 또는 폴더명을 변경합니다.

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

1 이름을 변경하고자 하는 파일 또는 폴더를 선택한다

2 **[이름변경]**을 선택한다

3 **[문자입력]**을 선택한 후, **[저장명]**을 입력한다

참조: “8.1 코멘트 작성하기” (p.154)

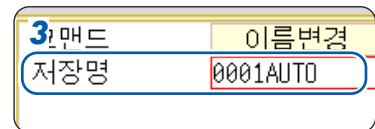
4 **[실행]**을 선택한다

파일명 또는 폴더명이 변경됩니다.

취소하고자 할 경우:

[취소]를 선택합니다.

미디어의 변경 방법: (p.92)



파일을 지정된 폴더에 복사하기

파일을 지정된 장소에 복사합니다.

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

미디어의 변경 방법: (p.92)

- 1** 복사하고자 하는 파일로 커서를 이동한다
- 2** **[복사]**를 선택한다
[복사할곳] 항목으로 커서가 이동합니다.
- 3** **[편집]**을 선택한다
폴더 참조 대화 상자가 표시됩니다.
(우측 하단 화면 참조)
- 4** 복사할곳의 폴더로 커서를 이동하여 **[결정]**을 선택한다
- 5** (복사 대상이 여러 개 있는 경우)
[복수선택]을 선택한다

선택/취소	커서 위치의 파일 또는 폴더를 선택합니다. 선택되어 있는 경우는 선택을 취소합니다.
모두선택/취소	모든 파일, 폴더를 선택합니다. 선택되어 있는 경우는 선택을 취소합니다.
반전선택	현재 선택된 항목을 취소하고, 선택되지 않은 항목을 선택합니다.

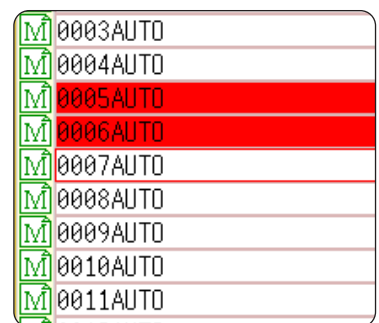
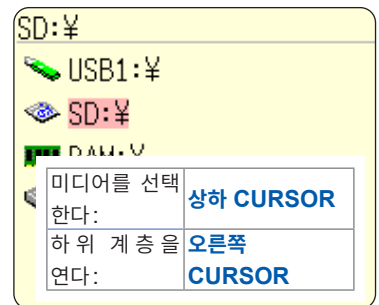
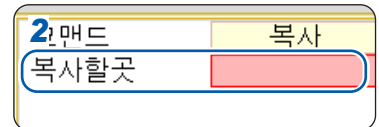
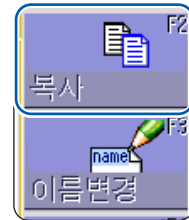
선택한 파일 또는 폴더는 빨간색으로 표시됩니다.

(오른쪽 화면 참조)

[선택종료]를 선택한다

- 6** **[실행]**을 선택한다
지정한 장소로 파일이 복사됩니다.

취소하고자 할 경우:
[취소]를 선택합니다.



5

데이터 저장 및 읽어오기 - 파일 관리

파일 일람 인쇄

파일 화면의 파일 리스트에 표시된 파일 일람을 인쇄할 수 있습니다. 파일 일람에는 모든 표시 항목의 내용이 인쇄됩니다.

폴더는 폴더명만 프린트되며, 폴더 내의 내용은 프린트되지 않습니다.

인쇄하기 전에 기록지가 올바르게 들어가 있는지 확인해 주십시오.

참조: “2.4 기록지 넣기 (U8351 프린터 유닛 장착 시)” (p.57)

순서

화면 여는 방법: **FILE** 키를 누른다 → 파일 화면

미디어의 변경 방법: (p.92)

PRINT 키를 누른다

파일 일람이 인쇄됩니다.

인쇄를 도중에 멈추고 싶을 때:

STOP 키를 누릅니다.

파일 일람에 인쇄되는 내용은 아래와 같습니다.

인쇄 예

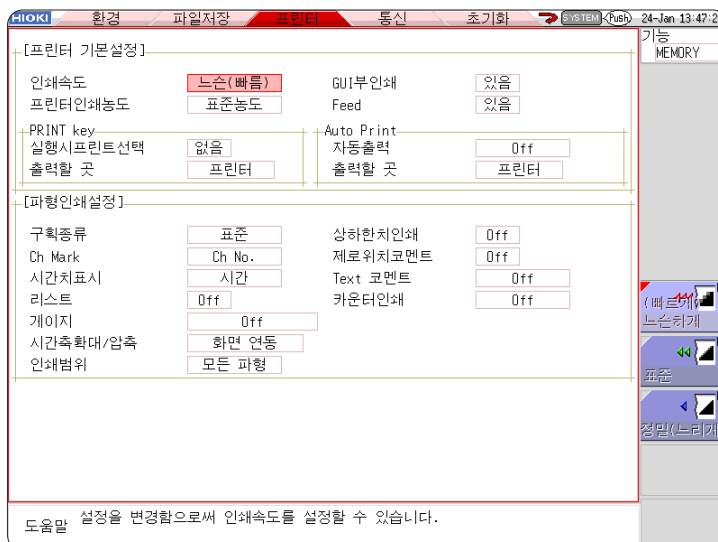
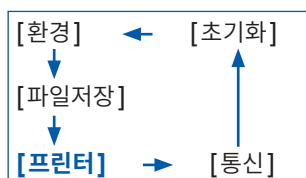
No.	파일명	종류	날짜	크기	속성
1	0001AUTO	MEM	24-04-25 00:00:00	21kB	[]
2	0002AUTO	MEM	24-04-25 00:01:00	21kB	[]
.					
.					
.					

파일의 속성은 알파벳 1 문자로 아래의 내용을 나타냅니다.

R	읽기 전용
H	숨겨진 파일
S	시스템 파일
D	폴더
A	아카이브 (백업)

[프린터] 시트에서 인쇄 방법과 프린터의 상세를 설정합니다.

[프린터] 시트 여는 방법



[프린터] 시트에서 할 수 있는 작업

인쇄 방법 설정

- 참조: “6.1 인쇄의 종류와 순서” (p.126)
- 자동 인쇄 (p.127)
 - 수동 인쇄 (p.129)
- 참조: “화면의 하드카피” (p.135)
- 참조: “리포트 프린트 (A4 사이즈 프린트)” (p.135)
- 참조: “리스트 프린트” (p.136)
- 참조: “Text 코멘트 인쇄” (p.136)

프린터의 설정

- 인쇄속도 (p.132)
- 구획종류 (p.132)
- 채널 마커 (p.132)
- 리스트 (p.133)
- 게이지 (p.133)
- 인쇄 농도 (p.132)
- 시간축 방향의 확대, 압축 (p.133)
- 상하한치 인쇄 (p.134)
- 제로위치코멘트 인쇄 (p.134)
- 카운터 인쇄 (p.134)

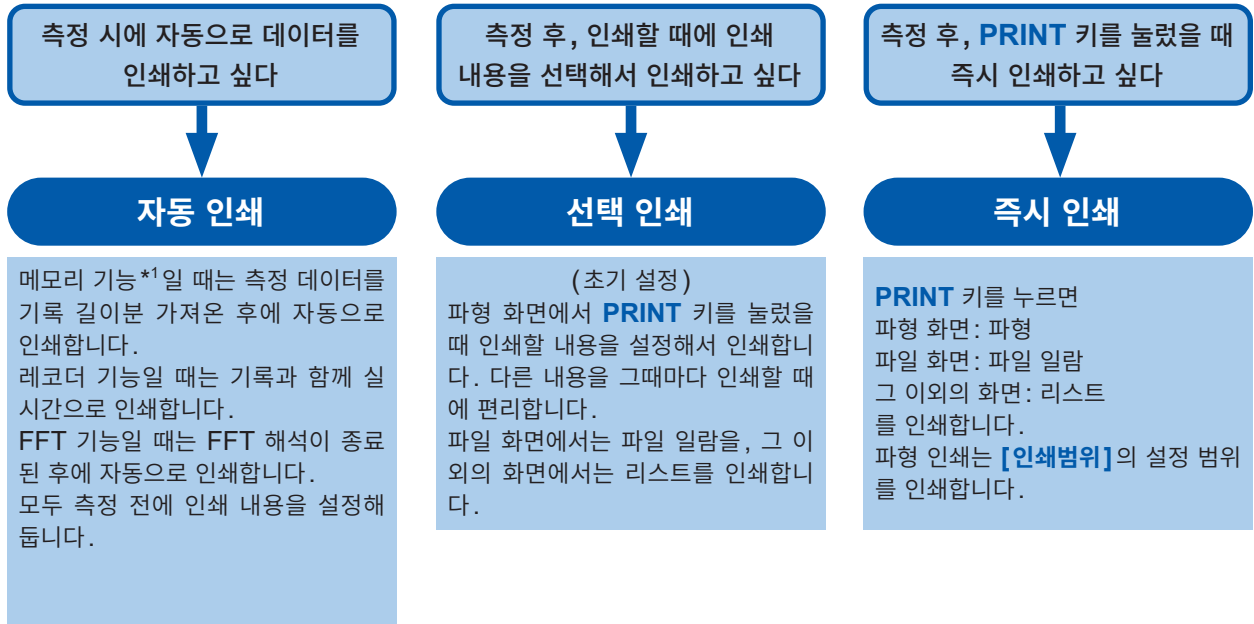
코멘트, 설정 조건의 인쇄 ON/OFF 설정

- 참조: “타이틀 코멘트의 입력, 표시, 프린트” (p.154)
- 참조: “채널 코멘트의 입력, 표시, 프린트” (p.155)

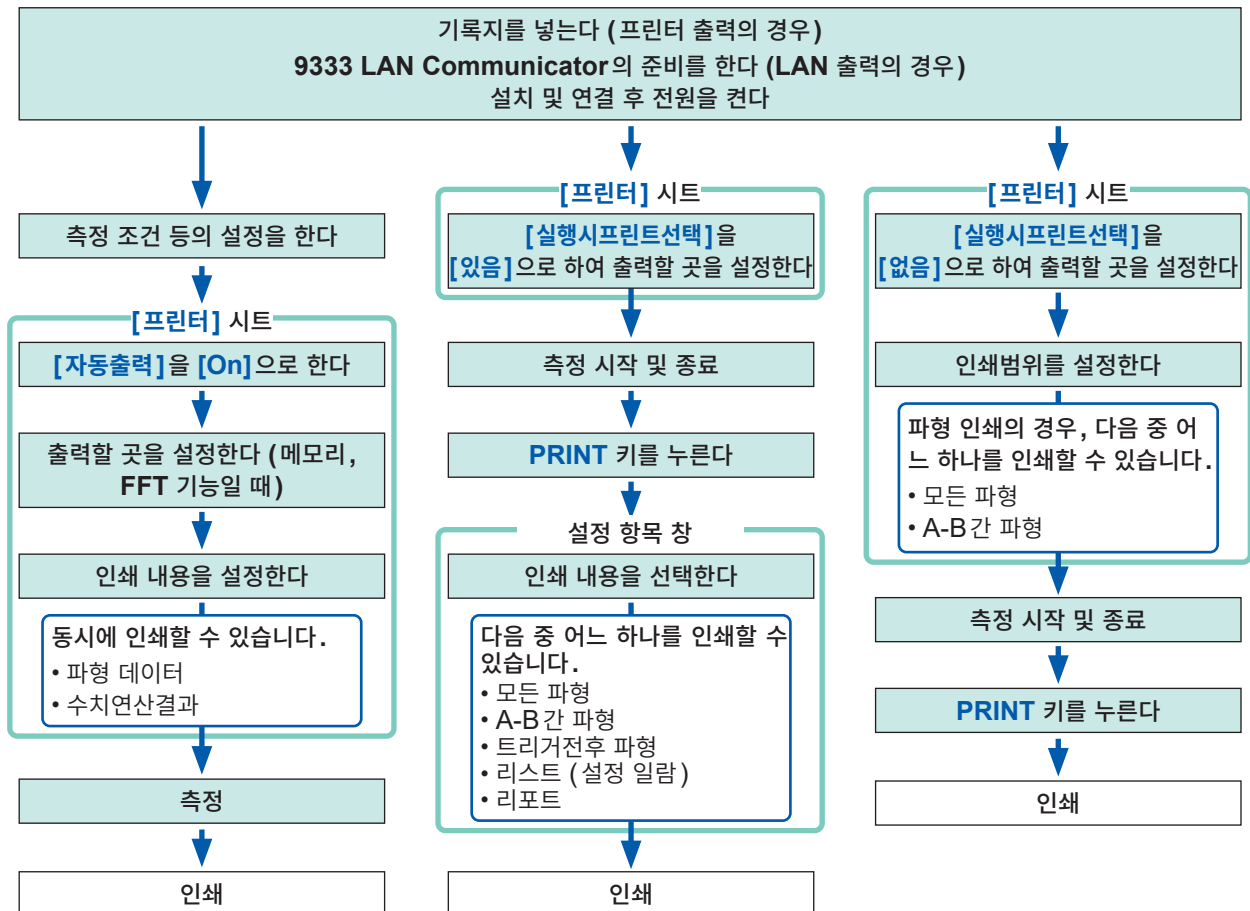
- 고온다습한 환경에서는 인쇄하지 마십시오. 프린터의 수명이 현저하게 짧아질 수 있습니다.
- 전면 인쇄(검정색 인쇄)를 계속하면 인쇄 시 잔줄이 생기는 경우가 있습니다. 이 경우에는 인쇄를 정지하고, 약간 시간을 두고 나서 인쇄해 주십시오.

6.1 인쇄의 종류와 순서

인쇄에는 크게 나누어 아래의 3가지 방법이 있습니다.



*1. 롤모드 기능을 사용하고 있는 경우는 파형 표시와 동시에 인쇄할 수 있습니다.
(단, 500 ms/div보다 빠른 시간축 레인지로 설정한 경우는 인쇄 타이밍이 지연됩니다)



자동 인쇄와 자동저장을 모두 설정한 경우는 자동저장이 먼저 실행됩니다.
단, 메모리 기능에서 롤모드 기능 (초기 설정: **[자동]**)을 사용하고 있을 때는 자동 인쇄가 먼저 실행됩니다.

6.2 자동 인쇄 설정하기

MEMORY RECORDER FFT

메모리 기능, 레코더 기능, FFT 기능에서 유효합니다.

측정 전에 설정합니다.

START 키를 눌러 측정을 시작하면 자동으로 측정 데이터가 인쇄됩니다. 프린터 출력의 경우는 기록지가 바르게 들어가 있는지, LAN 출력의 경우는 LAN 연결 대상 PC가 준비되어 있는지를 확인해 주십시오.

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[프린터]** 시트

1 자동 인쇄를 유효로 한다

(메모리 기능, FFT 기능의 경우)

[자동출력] 항목으로 커서를 이동하여 **[On]**을 선택합니다.

초기 설정: Off (자동 인쇄 안 함)

(레코더 기능의 경우)

[실시간출력] 항목으로 커서를 이동하여 **[On]**을 선택합니다.

2 (메모리 기능, FFT 기능의 경우)

출력할 곳을 설정한다

[출력할 곳] 항목으로 커서를 이동합니다.

프린터	내장 프린터에 자동 출력합니다. (초기 설정)
LAN	LAN 연결 대상 PC에 자동 전송합니다. 9333 LAN Communicator가 필요합니다. [LAN 전송] 의 설정을 [LAN Communicator] 로 해주십시오.

3 (메모리 기능의 경우)

인쇄 범위를 설정한다 (필요한 경우)

[인쇄범위] 항목으로 커서를 이동합니다.

모든 파형	본체 메모리로 가져온 파형 데이터의 전체 범위를 인쇄합니다. (초기 설정)
A-B간 파형	본체 메모리로 가져온 파형 데이터 중 AB 커서로 지정한 범위의 데이터를 인쇄합니다.

레코더 기능의 경우, 측정 중에는 인쇄범위의 설정에 관계없이 모든 파형이 인쇄됩니다.

4 자동출력 간의 여백 유무를 설정한다

[Feed] 항목으로 커서를 이동합니다.

있음	여백 있음 (초기 설정)
없음	여백 없음*1

*1. 약 2 mm의 여백이 있습니다.

Feed 설정은 통상의 인쇄 시에도 적용됩니다.

GUI부인쇄 ☐ 있음

Feed ☐ 있음

Auto Print

자동출력 ☐ Off

출력할 곳 ☐ 프린터

Auto Print

자동출력 ☐ Off

출력할 곳 ☐ 프린터

상하한치인쇄 ☐ Off

제로위치코멘트 ☐ Off

Text 코멘트 ☐ Off

시간지표자 ☐ 시간

리스트 ☐ Off

게이지 ☐ Off

시간축확대/압축 ☐ 화면 연동

인쇄범위 ☐ 모든 파형

• **LAN 연결 대상 PC에 출력하려면**
출력할 곳의 PC에 9333 LAN 커뮤니케이터를 설치해야 합니다. 설치 및 조작, 설정 방법은 9333의 사용설명서를 참조해 주십시오.

• **출력할 곳을 [LAN]으로 설정한 경우**
본 기기 및 LAN 연결 대상 PC의 IP 주소를 설정해야 합니다. 설정 방법은 p.326를 참조해 주십시오.

GUI부인쇄 ☐ 있음

Feed ☐ 있음

Auto Print

자동출력 ☐ Off

출력할 곳 ☐ 프린터

5 측정 조건 등의 설정을 확인하고, 측정을 시작한다 (START 키를 누른다)

메모리 기능일 때:

측정 데이터를 기록 길이분 가져온 후에 자동으로 인쇄합니다.

레코더 기능일 때:

기록과 함께 실시간으로 인쇄합니다.

FFT 기능일 때:

FFT 해석이 종료된 후에 자동으로 인쇄합니다.

도중에 인쇄를 중지하려면:

STOP 키를 누릅니다. 측정도 종료됩니다.

실시간출력(레코더 기능)일 때는 F 키로 인쇄를 중지 및 재개할 수 있습니다.

[실시간출력] 항목으로 커서를 이동하여 ON/OFF 를 선택합니다.

정지 후의 재프린트에서는 인쇄범위의 설정대로 인쇄합니다.

- 자동 인쇄와 자동저장을 모두 설정한 경우는 자동저장이 먼저 실행됩니다.
- 단, 메모리 기능에서 롤모드 기능(초기 설정: **[자동]**)을 사용하고 있을 때는 자동 인쇄가 먼저 실행됩니다.
- 파형 취득 후의 수동 프린트에서 AB 커서를 ON으로 한 경우는 부분 프린트가 됩니다.

시간축 레인지	측정 조건	프린트
~ 200 ms/div	메모리 기능 (롤모드: OFF)	기록 길이분 가져온 후에 자동으로 프린트합니다.
	메모리 기능 (롤모드: ON) 레코더 기능 (기록 길이: 연속 이외)	기록과 동시에 이어서 프린트합니다.
	레코더 기능 (기록 길이: 연속)	프린트할 수 없습니다.
500 ms/div ~	메모리 기능 (롤모드: OFF)	기록 길이분 가져온 후에 자동으로 프린트합니다.
	메모리 기능 (롤모드: ON) 레코더 기능	기록과 동시에 프린트합니다.

파형 판정을 하고 있는 경우는 판정 범위도 동시에 인쇄됩니다.

판정 범위를 인쇄하지 않을 경우는 파형 판정을 **[Off]**로 설정해 주십시오. (p.312)

출력할 곳이 **[LAN]**인 경우는 실시간출력을 할 수 없습니다. 또한, 자동출력에서는 시간축 레인지의 설정에 상관없이 기록 길이분 가져온 후에 자동으로 프린트 출력합니다.

수치연산 결과를 동시에 인쇄하기

Status 화면 > **[수치연산]** 시트에서 **[수치연산결과 프린트]** 항목을 **[On]**으로 설정해 주십시오.

참조: “10.5 수치연산 결과 프린트하기” (p.237)

6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기 (선택 인쇄)

파형 화면에서 **PRINT** 키를 눌러 프린트 범위와 종류를 선택한 후 인쇄합니다.
조작 미스로 인한 프린트 실행을 방지하는 의미에서도 효과적입니다.

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[프린터]** 시트

1 실행시프린트선택을 유효로 한다

[실행시프린트선택] 항목으로 커서를 이동하여
[있음]을 선택합니다.

[프린터 기본설정]	
인쇄속도	느슨(빠름)
프린터인쇄농도	표준농도
PRINT Lev.	
실행시프린트선택	없음
출력할 곳	프린터

2 출력할 곳을 설정한다

[출력할 곳] 항목으로 커서를 이동합니다.

프린터	내장 프린터에 자동 출력합니다. (초기 설정)
LAN	LAN 연결 대상 PC에 자동 전송합니다. 9333 LAN Communicator가 필요합니다. [LAN전송] 의 설정을 [LAN Communicator] 로 해주십시오.

3 측정을 시작하고, 정지한다

START 키를 눌러 측정을 시작합니다.

STOP 키를 눌러 측정을 종료합니다.

측정 중에는 인쇄할 수 없습니다. 인쇄하려면 측정을 정지해야 합니다.

4 인쇄 내용을 선택하고, 인쇄를 실행한다

PRINT 키를 누르면 화면 오른쪽 끝에 **[실행시프린트선택]**의 GUI가 표시됩니다.

모든파형	본체 메모리로 가져온 파형 데이터의 전체 범위를 인쇄합니다. (초기 설정)
A-B 간 파형	본체 메모리로 가져온 파형 데이터 중 AB 커서로 지정한 범위의 데이터를 인쇄합니다. (메모리/레코더 기능만)
트리거전후	트리거 위치를 중심으로 하여 그 전후 10 div분의 파형 데이터를 인쇄합니다. (메모리 기능만)
리스트	주요 설정 항목을 인쇄합니다.
리포트	리포트 프린트합니다. 참조: “리포트 프린트 (A4 사이즈 프린트)” (p.135)

선택하면 인쇄가 실행됩니다.

도중에 인쇄를 정지하려면:

STOP 키를 누릅니다.

파형 판정을 하고 있는 경우는 판정 범위도 동시에 인쇄됩니다. 판정 범위를 인쇄하지 않을 경우는 파형 판정을 **[Off]**로 설정해 주십시오. (p.312)



- **LAN 연결 대상 PC에 출력하려면**
출력할 곳의 PC에 9333 LAN Communicator를 설치해야 합니다. 설치 및 조작, 설정 방법은 9333 LAN Communicator의 사용설명서를 참조해 주십시오.
- 출력할 곳을 **[LAN]**으로 설정한 경우
본 기기 및 LAN 연결 대상 PC의 IP 주소를 설정해야 합니다. 설정 방법은 p.326를 참조해 주십시오.

6.4 파형의 인쇄 농도 설정하기

채널별로 파형의 인쇄 농도를 설정할 수 있습니다.

순서

화면 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트 또는 각채널 시트

Unit	Ch	파형	Mode	Range	배율
아날로그	1		전압	1V/div	
	2		전압	500mV/div	
아날로그	3		전압	2V/div	
	4		전압	2V/div	
아날로그	5		전압	1V/div	
	6		전압	1V/div	
아날로그	7		전압	1V/div	
	8		전압	1V/div	

[기본설정] 시트

커플링의	DC	
L.P.F	500kHz	Prob
[표시]		
파형표시		Grap
Variable	Off	배율
Range(/div)	1V	표시
제로위치%	50%	표시
[스케일링]		

각채널 시트

[파형] 또는 **[파형표시]** 항목으로 커서를 이동한다

흐리게, 표준농도(초기 설정), 조금진하게, 진하게

파형의 인쇄 농도를 **[밝게]**로 설정한 경우, 인쇄 중 일시적인 전원 전압의 저하(예: 순시 정전)로 인해 잉크 날림이 발생할 수 있습니다.

6.5 프린터 설정하기

시스템 화면의 **[프린터]** 시트에서 프린터에 관한 설정을 합니다.

프린터의 설정

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[프린터]** 시트

1 인쇄속도	느슨(빠름)	GUI부인쇄	있음	(p.135)
2 프린터인쇄농도	표준농도	Feed	없음	
PRINT key 실행시프린트선택		Auto Print 자동출력		
출력할 곳	있음	출력할 곳	On	
	프린터		프린터	
[파형인쇄설정]				
3 구획종류	표준	상하한치인쇄	Off	
4 Ch Mark	Ch No.	제로위치코멘트	Off	
시간치표시	시간	Text 코멘트	Off	(p.136)
리스트	Off	카운터인쇄	Off	
게이지	Off			
시간축확대/압축	화면 연동			
인쇄범위	모든 파형			

1 인쇄속도 (품질)를 설정한다

[인쇄속도] 항목으로 커서를 이동합니다.

느슨(빠름) (초기 설정), 표준, 세밀(느림)

2 프린터의 인쇄 농도를 설정한다

[프린터인쇄농도] 항목으로 커서를 이동합니다.

호리게, 조금호리게, 표준농도 (초기 설정), 조금진하게, 진하게

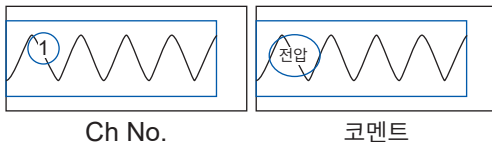
3 구획종류를 설정한다

[구획종류] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off, 표준 (초기 설정), 상세, 표준 (진함), 상세 (진함)

4 채널 마커의 종류를 설정한다

[Ch Mark] 항목으로 커서를 이동합니다.
인쇄 예



Off	기록지의 파형 상에 채널 번호, 코멘트를 인쇄하지 않습니다.
Ch No.	기록지의 파형 상에 채널 번호를 인쇄합니다. (초기 설정)
코멘트	기록지의 파형 상에 채널 화면의 [코멘트] 시트에서 입력한 코멘트를 인쇄합니다. 코멘트 설정을 해 둘 필요가 있습니다. 참조: “8.1 코멘트 작성하기” (p.154)

구획종류

화면 상에 그리드가 표시되어 있어도 파형 인쇄에는 반영되지 않습니다.

인쇄속도

[USB Set]이 **[Mass Storage SSD]** 또는 **[Mass Storage SD]**로 설정되어 있는 동안은 항상 **[세밀(느림)]**으로 인쇄합니다.

자동출력 시, USB 메모리로의 자동저장이 동시에 설정되어 있으면 인쇄속도가 **[빠름]**으로 설정되어 있어도 **[표준]**의 속도로 인쇄합니다.

인쇄속도는 **[느슨(빠름)]** 설정 시 50 mm/s, **[표준]** 설정 시 20 mm/s, **[세밀(느림)]** 설정 시 10 mm/s가 최대입니다만, 인쇄 조건에 따라 속도가 달라집니다.

인쇄속도	느슨(빠름)	GUI부인쇄	있음	(p.135)
프린터인쇄농도	표준농도	Feed	없음	
PRINT key		Auto Print		
실행시프린트선택	있음	자동출력	On	
출력할 곳	프린터	출력할 곳	프린터	
[파형인쇄설정]				
구획종류	표준	9 상하한치인쇄	Off	
Ch Mark	Ch No.	10 제로위치코멘트	Off	
5 시간치표시	시간	Text 코멘트	Off	(p.136)
6 리스트	Off	11 카운터인쇄	Off	
7 게이지	Off			
8 시간축확대/압축	화면 연동			
인쇄범위	모든 파형			

5 가로축의 표시값을 설정한다

[시간치표시] 항목으로 커서를 이동합니다.

인쇄 예

-2.000000s	5	500

시간

눈금

샘플수

1min40s	'15-10-30 10:20:30

시간 (60 진법)

날짜

시간* ¹	트리거 포인트로부터의 시간을 인쇄합니다. (단위는 고정) (초기 설정)
시간 (60 진법)* ¹	트리거 포인트로부터의 시간을 인쇄합니다. (단위는 60 진법)
눈금	트리거 포인트로부터의 div 수로 인쇄합니다.
날짜* ¹	파형을 가져온 시각을 인쇄합니다.
샘플수	트리거 포인트로부터의 데이터 수를 인쇄합니다.

* 외부 샘플링의 경우는 [샘플수]의 설정으로 인쇄합니다.

6 리스트 (설정 일람)를 설정한다

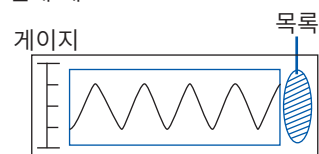
[리스트] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	리스트를 인쇄하지 않습니다. (초기 설정)
On	리스트를 파형의 마지막에 인쇄합니다.

7 게이지를 설정한다

[게이지] 항목으로 커서를 이동합니다.

인쇄 예



Off	게이지를 인쇄하지 않습니다. (초기 설정)
파형 전	게이지를 파형의 선두에 인쇄합니다.
파형 후	게이지를 파형의 마지막에 인쇄합니다.
파형 전후	게이지를 파형의 선두와 마지막에 인쇄합니다.

8 시간축 확대, 압축을 설정한다

[시간축확대/압축] 항목으로 커서를 이동합니다.

시간축 압축, 확대

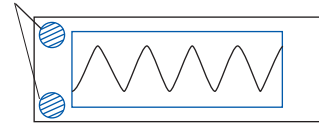
시간축 확대, 압축을 설정하면 파형 화면에서의 확대, 압축 설정에 상관없이 여기에서 설정된 확대, 압축율로 인쇄됩니다.

×10 ~ ×1/200,000 (메모리 기능 시) ×1 ~ ×1/50,000 (레코더 기능 시)	설정된 확대율 또는 압축율로 인쇄합니다.
화면 연동	파형 화면의 확대, 압축 설정에 연동하여 인쇄합니다. (초기 설정)

9 상하한치를 설정한다

[상하한치인쇄] 항목으로 커서를 이동합니다.

인쇄 예
상하한치

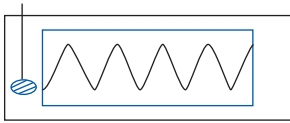


Off	상하한치를 인쇄하지 않습니다. (초기 설정)
On	상하한치를 인쇄합니다.

10 제로위치코멘트를 설정한다

[제로위치코멘트] 항목으로 커서를 이동합니다.

인쇄 예
코멘트



Off	채널 번호를 인쇄합니다. (초기 설정)
On	영점 위치에 코멘트를 인쇄합니다.

- X-Y 표시, FFT에서는 인쇄되지 않습니다.
- 코멘트가 설정되어 있지 않은 채널에는 영점 위치의 코멘트가 인쇄되지 않습니다.

참조: “8.1 코멘트 작성하기” (p.154)

11 카운터 인쇄를 설정한다

[카운터인쇄] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	카운터를 인쇄하지 않습니다. (초기 설정)
날짜	인쇄했을 때의 날짜와 파형 취득 횟수 (카운트)를 인쇄합니다. 예: 24-09-30-0001
카운터명	카운터명과 파형 취득 횟수를 인쇄합니다. 예: 기기 A-0001

(**[날짜]** 또는 **[카운터명]**을 선택한 경우)

임의의 카운트에서 시작하고 싶을 때는 카운트를 설정한다

[카운터수] 항목으로 커서를 이동하여 임의의 카운트를 설정합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

전원을 켜면 카운터는 자동으로 0(제로)이 됩니다.

파형을 가져올 때마다 카운트가 1 개씩 올라갑니다. (최대 9999 카운트)

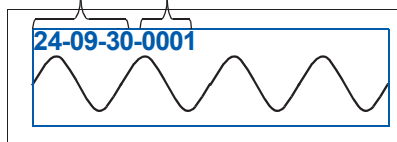
(**[카운터명]**을 선택한 경우)

카운터명을 입력한다

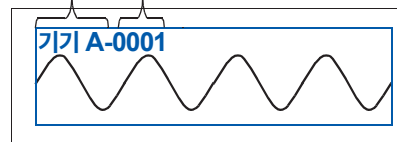
[카운터명] 항목으로 커서를 이동하여 카운터명을 입력합니다. (10문자까지)

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

날짜, 카운터 수의 인쇄 예
날짜 카운터 수



카운터명, 카운터 수의 인쇄 예
카운터명 카운터 수



6.6 응용 프린트

화면의 하드카피, 리포트 프린트, 리스트 프린트를 할 수 있습니다.

화면의 하드카피

복사하고자 하는 화면을 표시한 후 **COPY** 키를 누르면 화면의 하드카피를 인쇄할 수 있습니다.
GUI 부분의 인쇄도 할 수 있습니다.

GUI부인쇄의 설정

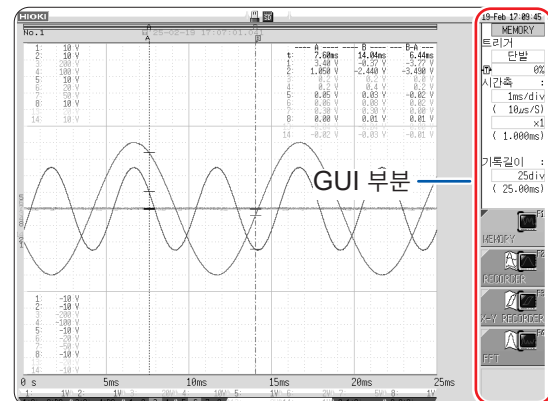
화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[프린터]** 시트

GUI부인쇄	☒ 있음
Feed	☒ 있음
Auto Print	
자동출력	On
출력할 곳	프린터

[GUI부인쇄] 항목을 **[있음]**으로 설정한다

도중에 인쇄를 정지하려면:
STOP 키를 누릅니다.

인쇄 예



리포트 프린트 (A4 사이즈 프린트)

파형 화면에 표시된 범위의 파형, 상하한치, 채널의 설정 내용을 A4 사이즈로 인쇄합니다. 줌 표시일 때는 줌 표시 2화면으로 인쇄합니다.

파형 화면에 표시된 AB 커서도 인쇄할 수 있습니다.

채널 화면의 **[코멘트]** 시트에서 코멘트의 종류가 **[코멘트]** 또는 **[설정&코멘트]**로 설정되어 있으면 타이틀 코멘트도 인쇄할 수 있습니다.

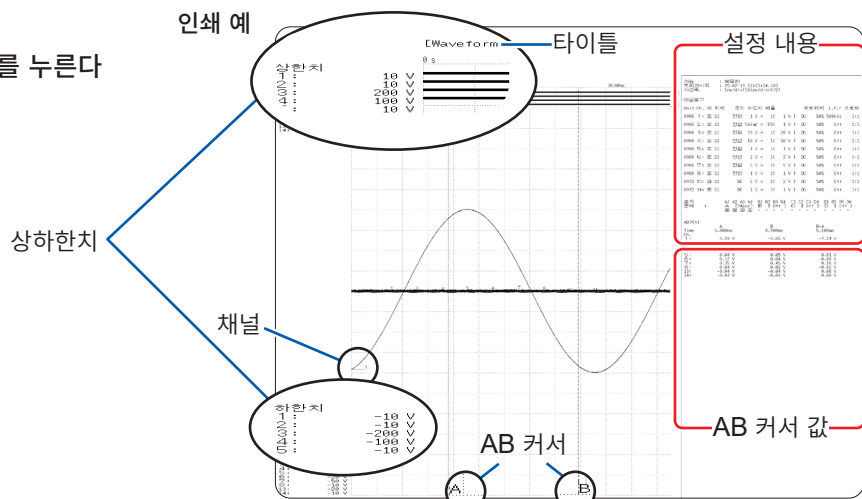
참조: “타이틀 코멘트의 입력, 표시, 프린트” (p.154)

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 **DISP** 키를 누른다 → 표시 전환 메뉴 **[파형표시폭]** 선택

FEED 키를 누르면서 **COPY** 키를 누른다

도중에 인쇄를 정지하려면:
STOP 키를 누릅니다.



리스트 프린트

각 기능의 Status, 채널의 설정 일람을 프린트합니다.
리스트의 설정 리스트와 동일한 내용입니다.
참조: “리스트 (설정 일람)를 설정한다” (p.133)

파형 화면, 파일 화면 이외에서 **PRINT** 키를 누릅니다.

도중에 인쇄를 정지하려면:
STOP 키를 누릅니다.

프린트되는 리스트는 가져온 파형에 대한 설정 조건입니다. 파형을 가져온 후에 설정을 변경해도 리스트의 내용은 변하지 않습니다.

Text 코멘트 인쇄

PC에서 편집한 텍스트 문서를 파형과 함께 인쇄할 수 있습니다.

1 PC 상에서 [메모장] 등을 사용하여 텍스트 문서를 작성한다

최대 세로 104문자×가로 100문자(전각)분을 본 기기로 읽어올 수 있습니다.
인쇄 폭은 가장 문자 수가 많은 행에 맞춰집니다.

2 SYSTEM 키를 눌러 [프린터] 시트에서 [Text 코멘트]를 설정한다

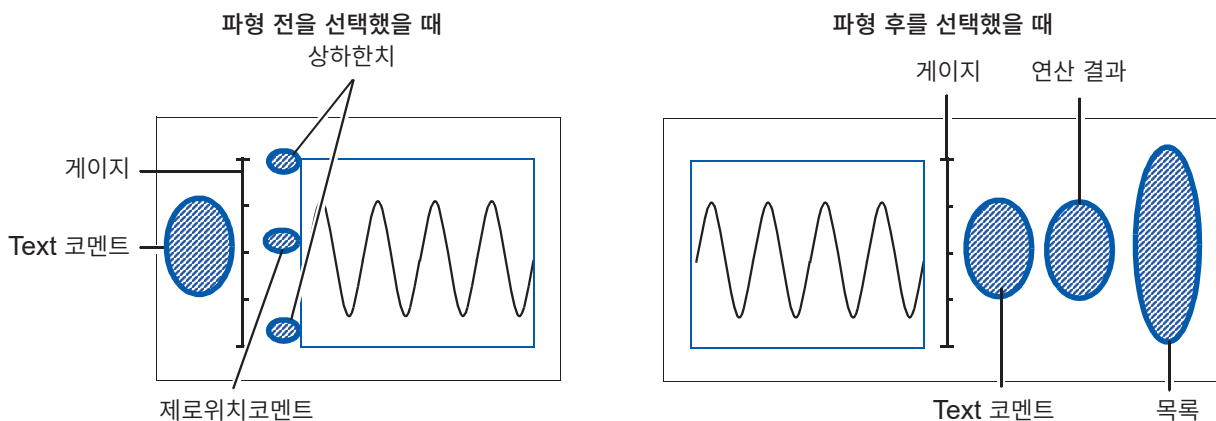
Off	Text 코멘트를 인쇄하지 않습니다. (초기 설정)
파형 전	Text 코멘트를 파형의 선두에 인쇄합니다.
파형 후	Text 코멘트를 파형의 마지막에 인쇄합니다.

3 FILE 키를 눌러 파일 화면으로부터 PC 상에서 작성한 텍스트 문서를 읽어온다

참조: “5.3 데이터 읽어오기” (p.112)

프린트 실행 시에 텍스트 문서가 파형과 함께 인쇄됩니다.

인쇄 예: 다른 인쇄 항목과의 위치 관계

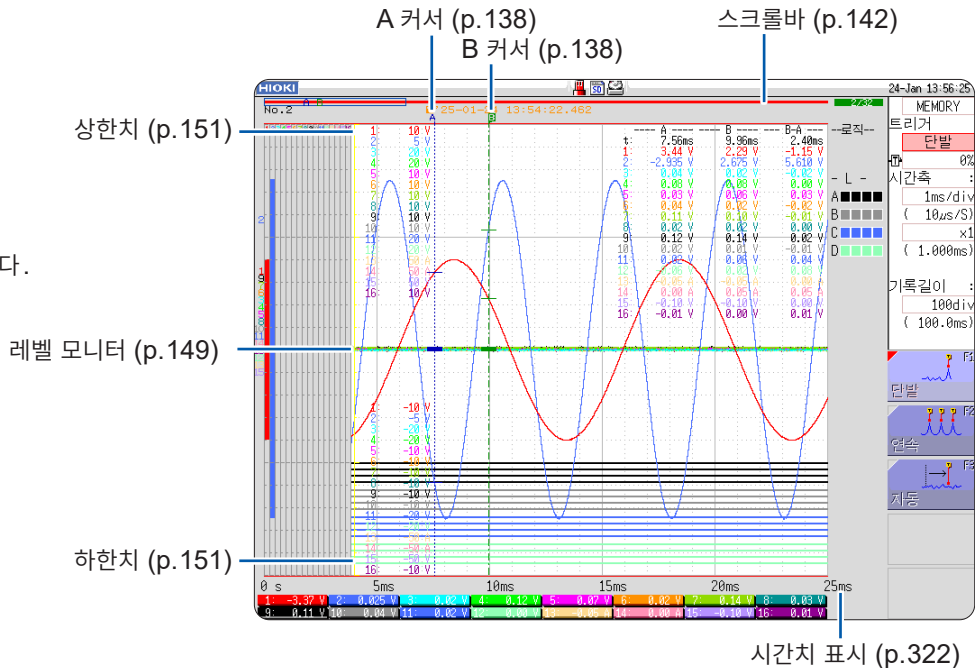


파형 화면에서 입력 파형의 확대 및 압축이나 검색 등 측정 데이터를 해석할 수 있습니다. 또한, 측정 조건 등의 설정을 변경할 수도 있습니다.

파형 화면 여는 방법



키를 누릅니다.



파형 화면에서 할 수 있는 작업

AB 커서

- 측정치 읽기 (p.138)
- 파형의 범위 지정하기 (p.141)

파형 표시 위치 이동하기

- 조그, 셔틀로 이동하기 (p.142)
- 포지션 이동하기 (p.143)

파형을 X-Y 합성하기

(p.144)

파형을 확대 및 압축하기

- 가로축 (시간축)의 확대 및 압축 (p.146)
- 줌 기능 (가로축 (시간축)의 일부 확대) (p.147)
- 세로축 (전압축)의 확대 및 압축 (p.148)

입력 레벨 모니터하기

(p.149)

파형 화면의 표시 전환하기

(p.151)

- 상하한치 표시하기
- 코멘트 표시하기
- 파형 표시 폭 전환하기

7.1 측정치 읽기 (AB 커서 사용)

- 파형 화면에서 AB 커서를 사용하여 시간차, 주파수 및 전위차 (스케일링하고 있는 경우는 스케일링 값)를 수치로 읽을 수 있습니다. 또한, 연산, 프린트 X-Y 합성의 범위를 지정할 수 있습니다.
- X-Y 파형으로 AB 커서의 측정치를 읽을 수 있습니다. 화면을 분할한 경우, AB 커서를 각각의 그래프로 설정해도 AB 간의 전위차를 구할 수 있습니다.

AB 커서의 설정

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **AB CSR** 키를 누른다 → AB 커서 설정 창

1 커서의 종류를 선택한다

[AB 커서] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	AB 커서를 사용하지 않습니다.
시간축	가로축 (시간축) 방향으로 이동합니다. (X-Y 합성 시에는 X축 방향)
전압축	세로축 (전압축) 방향으로 이동합니다. (X-Y 합성 시에는 Y축 방향)
TRACE	파형 데이터를 트레이스합니다.

2 AB 커서의 이동 대상을 선택한다

[이동대상] 항목으로 커서를 이동합니다.

A	A 커서 1 개만 사용합니다.
A-b	AB 커서를 사용하며, A 커서만 이동합니다.
a-B	AB 커서를 사용하며, B 커서만 이동합니다.
A&B	AB 양쪽 커서를 함께 이동합니다.

3 AB 각각의 측정 대상 채널을 선택한다

[A] 또는 [B] 항목으로 커서를 이동합니다.

ALL	모든 채널의 측정치를 표시합니다. (커서의 종류가 [TRACE] 또는 [전압축]일 때)
CH1 ~ CH16	CH1 ~ CH16에서 선택한 채널의 측정치를 표시합니다. (1, 2, 4, 8 화면 시)
Gr1 ~ Gr8	Gr1 부터 Gr8의 X-Y 합성을 지정합니다. (X-Y 화면 시)
파형 연산↔아날로그	파형 연산된 데이터가 있는 경우, 커서 대상을 아날로그 채널과 파형 연산 데이터로 전환합니다.

4 조그, 셔틀로 AB 커서를 이동한다

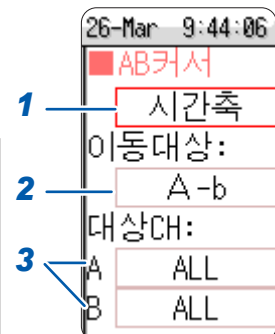
AB CSR 키가 점등 중에는 조그, 셔틀로 이동할 수 있습니다.

AB CSR 키 이외를 누르면 설정 화면을 닫습니다.

수치를 읽기 어려울 때
DISP 키를 누르면 파형과 수치를 분할해서 표시할 수 있습니다.
 참조: “파형 표시 폭 전환하기” (p.151)

AB 커서를 사용하고 있음에도 화면에 표시되지 않을 때
 AB 커서의 위치는 스크롤바로 확인할 수 있습니다. (p.142)
 조그, 셔틀을 돌리면 각각의 커서가 화면 내에 표시됩니다.
 커서의 종류가 [시간축] 또는 [TRACE]인 경우, A 또는 B 커서가 화면 밖에 있어도 커서 측정을 할 수 있습니다.

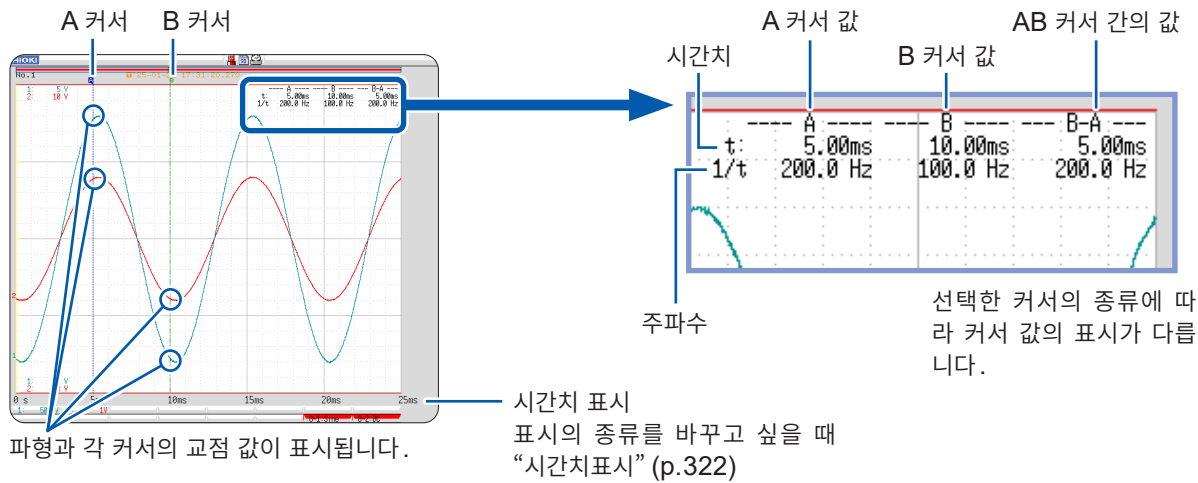
화면 표시 밖에 있는 AB 커서 전후의 파형을 보고 싶을 때
 AB 커서를 사용하고 있을 때, 점프 기능을 사용하여 화면 밖에 있는 커서 상의 파형을 표시할 수 있습니다.
 참조: “포지션 이동 (점프 기능)” (p.143)



파형 화면의 측정치 읽는 법 (1, 2, 4, 8 화면 시)

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

화면 표시 (시간축 커서의 경우)



커서 값

커서 종류	커서 값	커서 값 표시 예 (커서 2개일 때)
시간축 (시간치와 주파수)	t: A, B 각 커서 값: 트리거 위치 또는 기록 시작부터의 시간 B-A 값: AB 커서 간의 시간차 1/t: t를 1 주기로 하는 주파수	상기의 화면 표시를 참조
전압축 (측정치)	A, B 각 커서 값: 채널의 측정치 B-A 값: AB 커서 간 측정치의 차이 	
TRACE (시간치와 측정치)	시간치 A, B 각 커서 값: 트리거 위치 또는 기록 시작부터의 시간 B-A 값: AB 커서 간의 시간차 측정치 A, B 각 커서 값: (메모리 기능) 측정치 (레코더 기능) 최대치, 최소치 B-A 값: AB 커서 간 측정치의 차이 	시간치 측정치

DISP 키를 눌러 파형 표시 폭을 변경하면 파형과 커서 값을 각각 표시할 수 있습니다.

참조: “파형 표시 폭 전환하기” (p.151)

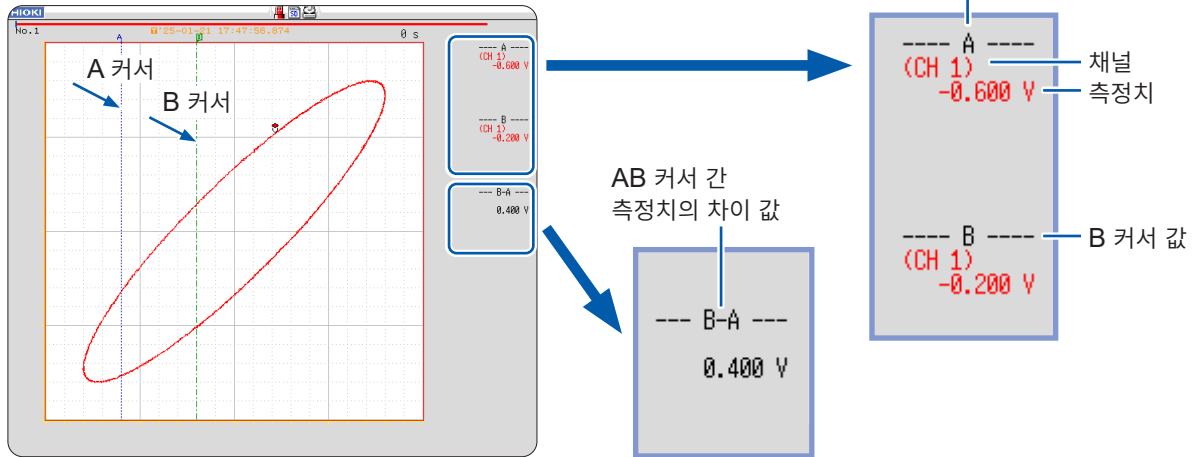
- 외부 샘플링을 사용하고 있을 때: t의 값은 샘플링 수가 됩니다.
- 레코더 기능, X-Y 레코더 기능으로 측정 중에 전압 레인지를 변경했을 때:
측정을 정지했을 때의 레인지 설정으로 **TRACE**의 측정치를 구합니다. **MR8990** 디지털 볼트미터 유닛으로 측정한 데이터는 **AB** 커서의 이동 수 2포인트마다 갱신됩니다.

파형 화면의 측정치 읽는 법 (X-Y 1화면, X-Y 4화면 시)

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

화면 표시 (X축 커서의 경우)

CH1과 CH2의 파형을 X-Y 합성했을 때



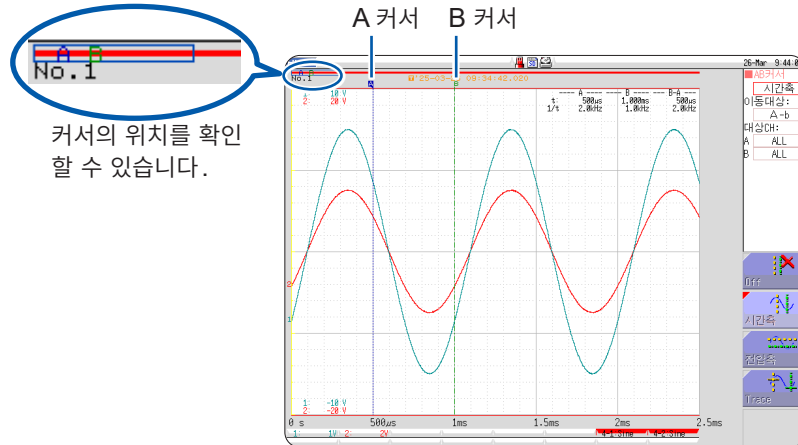
커서 값

커서 종류	커서 값	커서 값 표시 예 (커서 2개일 때)
X축 (X축의 측정치)		상기의 화면 표시를 참조
Y축 (Y축의 측정치)		
TRACE (시간치와 X, Y축의 측정치)		

7.2 파형의 범위 지정하기 (AB 커서)

파형을 시간 표시로 하고 있는 경우, 시간축 커서 또는 TRACE 커서로 범위를 지정할 수 있습니다.

지정한 범위는 파일저장, 프린트, X-Y 합성, 수치 연산에 유효합니다. 파형의 표시 형식을 변경해도 지정한 범위는 저장됩니다.



대략적인 순서는 아래와 같습니다.

1 AB 커서를 설정한다

참조: “AB 커서의 설정” (p.138)

2 범위를 지정한다

• 파일저장의 경우:

시스템 화면 > [파일저장] 시트의 [저장범위] 항목에서 [A-B 간 파형]을 선택

참조: “파형을 자동 저장하기” (p.96)

“데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)” (p.107)

• 프린트의 경우:

시스템 화면 > [프린터] 시트의 [인쇄범위] 항목에서 [A-B 간 파형]을 선택

참조: “6.2 자동 인쇄 설정하기” (p.127)

“6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기 (선택 인쇄)” (p.129)

• X-Y 합성의 경우:

Status 화면 > [기본설정] 시트의 [합성범위] 항목에서 [A-B 간 파형]을 선택

참조: “7.4 파형을 X-Y 합성하기” (p.144)

• 수치연산의 경우:

Status 화면 > [수치연산] 시트의 [연산범위] 항목에서 [AB 사이 파형]을 선택

참조: “6.2 자동 인쇄 설정하기” (p.127)

측정치 읽는 법과 커서의 종류

참조: “7.1 측정치 읽기 (AB 커서 사용)” (p.138)

AB 커서를 지정할 수 있는 범위

기능에 따라 달라집니다.

- 메모리 기능일 때: 1 회의 측정으로 기록한 측정 데이터의 범위
- 레코더 기능일 때: 1 회의 측정으로 기록한 측정 데이터의 범위 또는 측정 종료부터 거슬러 올라가 내부에 기록 가능한 측정 데이터의 범위까지

내부에 기록 가능한 측정 데이터는 아래와 같습니다.

160,000 div(U8975, U8977, U8978 장착 시는 80,000 div)까지

7.3 파형 표시 위치 이동하기

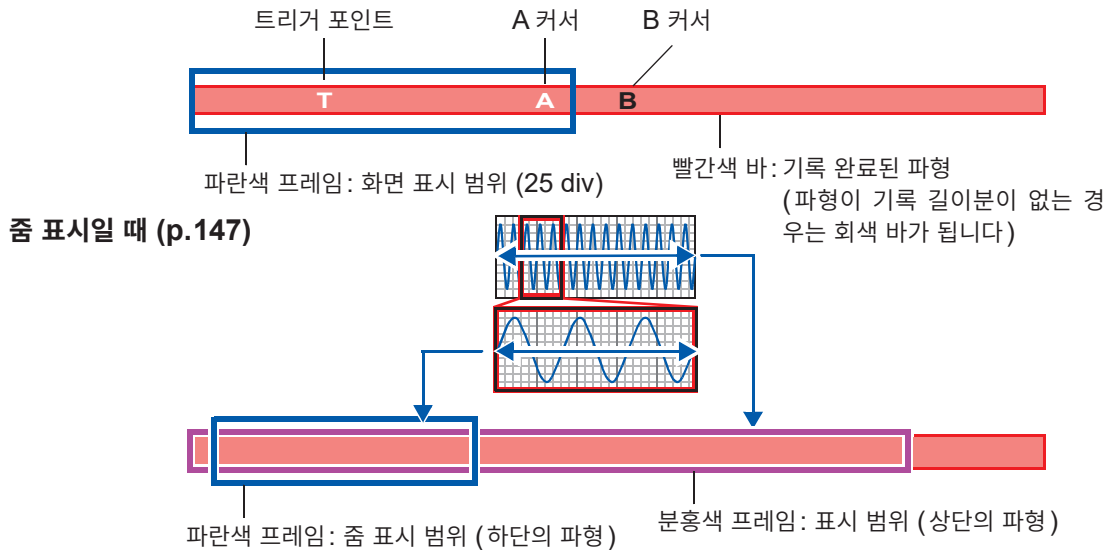
MEMORY RECORDER

메모리 기능, 레코더 기능에서 유효합니다.

표시 위치

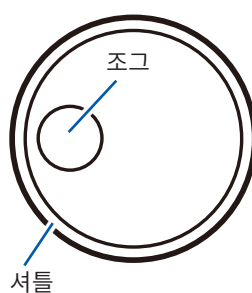
화면에 표시된 파형이 기록한 모든 파형의 어느 위치를 나타내고 있는지 스크롤바로 확인할 수 있습니다. 또한, 트리거 시각, 트리거 위치 및 AB 커서(전압축 커서, TRACE 커서 사용 시) 위치도 표시됩니다.

스크롤바로 트리거 포인트와 커서 위치를 확인



조그, 셔틀로 이동 (스크롤)

조그, 셔틀을 사용해서 측정 중 또는 기존의 표시 파형을 스크롤할 수 있습니다.

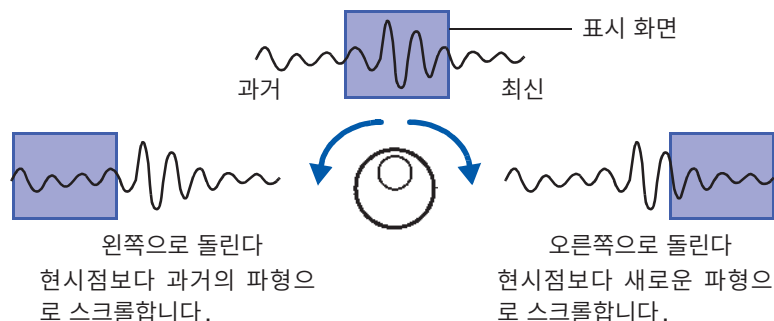


셔틀은 돌리는 각도에 따라 스크롤의 속도를 바꿀 수 있습니다.

WAVE 키를 눌러 조그, 셔틀을 파형 스크롤에 할당합니다.

WAVE 키가 점등 중에는 조그, 셔틀로 스크롤 조작을 할 수 있습니다.

스크롤 방향



롤모드 시에 과거의 파형을 보고 싶을 때

조그, 셔틀을 돌리면 측정 중에 과거의 파형을 관측할 수 있습니다.

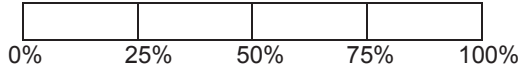
다시 한번 파형을 추종 표시할 경우는 **[추종스크롤]**을 선택합니다.

포지션 이동 (점프 기능)

보고자 하는 파형 위치를 지정하여 즉시 화면에 표시할 수 있습니다.

다음의 표시 위치를 지정할 수 있습니다.

- 트리거 포인트
- AB 커서의 위치
- 지정 위치 (파형 전체를 100%로 했을 때, 0%: 파형의 선두, 100%: 파형의 마지막)



순서

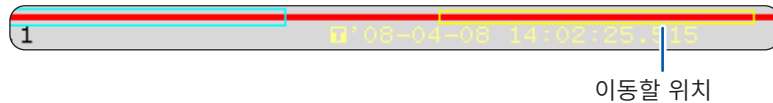
화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **WAVE** 키를 누른다 → WAVE 설정 GUI 표시

1 F 키 [왼쪽에], [오른쪽에]로 위치를 지정한다

스크롤바의 노란색 프레임이 이동할 위치를 나타냅니다.

2 [이동]을 선택한다

선택한 표시 위치가 화면에 표시됩니다.



메모리 기능에서 **[메모리분할: On]**으로 측정했을 때에 포지션 이동하고 싶을 때

F1 키 **[Pos ⇄ Block]**을 눌러 화면 상부에 블록이 표시되지 않는 상태에서 포지션 이동을 실행합니다.
화면 상부에 블록이 표시된 상태에서는 임의의 블록을 선택하여 기록되고 있는 파형을 표시할 수 있습니다. (p.152)

7.4 파형을 X-Y 합성하기

MEMORY

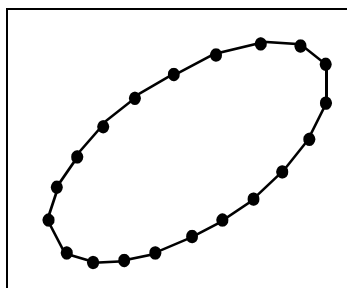
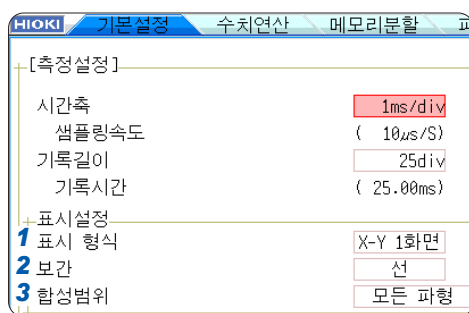
X-Y

메모리 기능, X-Y 레코더 기능에서 유효합니다.

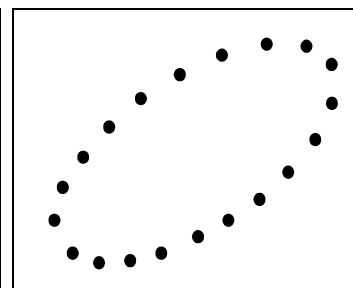
- 레코더 기능으로 측정한 MR8990의 데이터 분해능은 16 bit입니다.
- Status 화면 > [기본설정] 시트에서 [표시 형식]을 X-Y 1화면, X-Y 4화면으로 설정하면 파형의 X-Y 합성을 할 수 있습니다. 아날로그 채널 중에서 임의의 채널을 X축, Y축으로 설정하면 최대 8개의 X-Y 합성이 가능합니다.
- 세로축(전압축)의 확대 및 압축은 X-Y 합성해도 유효합니다.

순서

화면 여는 방법: STATUS 키를 누른다 → [기본설정] 시트



선



점

1 [표시 형식] 항목으로 커서를 이동한다

X-Y 1화면	그래프 1 ~ 8까지의 파형을 1개의 화면으로 표시 및 기록합니다.
X-Y 4화면	그래프 1 ~ 8까지의 파형을 4개의 화면으로 표시 및 기록합니다.

2 [보간] 항목으로 커서를 이동한다

점	측정 데이터만을 점으로 표시합니다. 메모리로 가져온 순서는 알 수 없게 됩니다.
선	메모리로 가져온 순서대로 측정 데이터를 직선으로 연결하면서 파형 표시합니다. (초기 설정)

3 [합성범위] 항목으로 커서를 이동한다

참조: “7.2 파형의 범위 지정하기 (AB 커서)” (p.141)

모든 파형	전체 데이터를 X-Y 합성합니다.
A-B 간 파형	AB 커서로 지정한 부분을 X-Y 합성합니다.

측정 후의 파형 표시에 시간이 걸릴 때

- 보간에서 [점]을 선택하면 파형 표시 속도가 빨라집니다.
- AB 커서로 합성 범위를 지정합니다. (메모리 기능만)

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **CH.SET** 키를 누른다 → X-Y 설정 창

4 그래프의 파형 색상을 설정한다

설정하고자 하는 그래프의 색상 항목으로 커서를 이동하여 파형 표시색을 설정합니다.

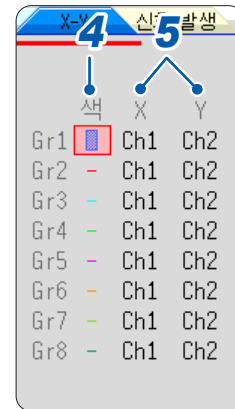
다른 채널과 동일한 색을 선택할 수도 있습니다.

Off	파형을 표시하지 않습니다. 저장할 채널이 [표시 CH] 로 설정되어 있으면 자동저장으로 저장되지 않습니다. 참조: “저장할 채널을 선택한다” (p.98)
On	파형을 표시합니다. 표시색은 F 키 [↑] , [↓] 로 설정합니다.

5 X-Y 합성할 채널을 설정한다

설정하고자 하는 그래프의 X(시간축), Y(전압축) 각각의 항목으로 커서를 이동하여 채널을 설정합니다.

동일한 채널을 중복해서 지정해도 상관없습니다.



AB 간의 파형을 합성할 때

아래의 순서로 실행해 주십시오.

1. **STATUS** 키를 눌러 Status 화면 > **[기본설정]** 시트를 표시한다
2. **[표시 형식]**에서 1, 2, 4, 8, 16 화면을 선택한다
3. **DISP** 키를 눌러 파형 화면을 표시한다
4. AB 커서로 합성할 범위를 지정한다 (p.138, p.141)
5. **STATUS** 키를 눌러 Status 화면 > **[기본설정]** 시트를 표시한다
6. **[표시 형식]**에서 **[X-Y 1 화면]** 또는 **[X-Y 4 화면]**을 선택한다

합성한 파형 상에 있는 펜을 움직이고 싶을 때

WAVE 키를 눌러 키를 점등시키면 조그, 셔틀로 모든 파형의 펜을 이동할 수 있습니다. 펜 위치의 시각은 화면 우측 상단에 표시됩니다.

7.5 파형을 확대 및 압축하기

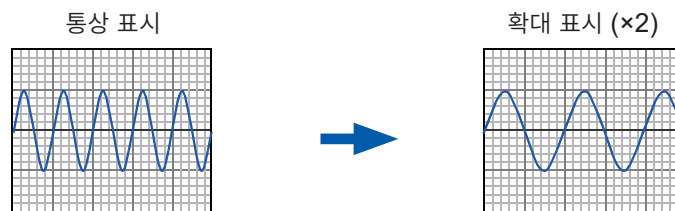
가로축(시간축)의 확대 및 압축

MEMORY RECORDER

메모리 기능, 레코더 기능에서 유효합니다. 단, 레코더 기능에서는 확대를 할 수 없습니다.

가로축 방향(시간축 방향)으로 파형을 확대하여 상세한 데이터를 관측할 수 있습니다. 또한, 시간축을 압축하면 빠르게 전체의 변화를 읽어낼 수 있습니다.

화면 상 파형의 확대 및 압축은 화면의 왼쪽 끝을 기준으로 합니다. 단, 화면 상에 AB 커서가 있을 때는 커서를 기준으로 하여 확대 및 압축합니다. 확대 및 압축율은 측정 종료 후에도 변경할 수 있습니다.



순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

1 배율 항목으로 커서를 이동한다

2 표시 배율을 선택한다

메모리 기능

×10, ×5, ×2, ×1, ×1/2, ×1/5, ×1/10, ×1/20, ×1/50, ×1/100,
×1/200, ×1/500, ×1/1000, ×1/2000, ×1/5000, ×1/10000,
×1/20000, ×1/50000, ×1/100000, ×1/200000

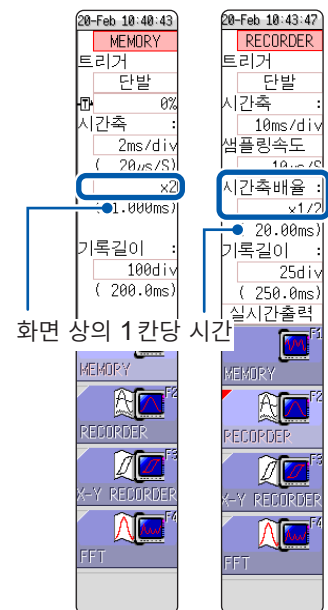
[Zoom On]을 선택하면 시간축을 일부 확대할 수 있습니다.

참조: “줌 기능(가로축(시간축)의 일부 확대)” (p.147)

[전체파형]을 선택하면 화면에 기록 길이분이 파형이 표시됩니다.

레코더 기능

×1, ×1/2, ×1/5, ×1/10, ×1/20, ×1/50, ×1/100, ×1/200, ×1/500,
×1/1000, ×1/2000, ×1/5000, ×1/10000, ×1/20000, ×1/50000



화면과 다른 배율로 인쇄하고 싶을 때

[프린터] 시트에서 배율을 설정합니다.

참조: “시간축 확대, 압축을 설정한다” (p.133)

미디어에서 읽어온 파형을 높은 압축율로 표시하는 경우, 파형의 표시에 시간이 걸리는 경우가 있습니다.

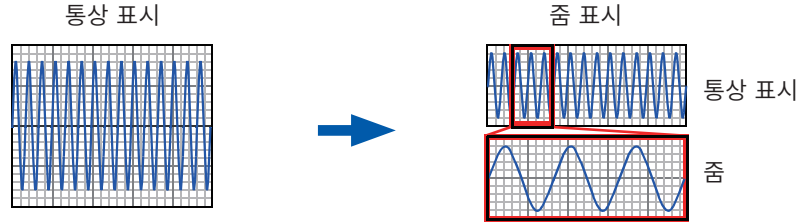
줌 기능(가로축(시간축)의 일부 확대)

MEMORY

메모리 기능만 유효합니다.

파형의 일부를 확대하여 통상 파형과 확대 파형을 화면에 상하 2분할하여 표시할 수 있습니다.

위쪽 화면에 통상의 파형, 아래쪽 화면에 위쪽 화면의 파형 일부를 시간축 방향으로 확대하여 표시합니다.



줌 기능 중에는 **PRINT** 키를 누르면 아래쪽 화면의 파형을 프린트합니다. (1 화면으로 한 파형이 됩니다. AB 커서 사용 시에는 부분 프린트가 됩니다)

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

1 배율 항목으로 커서를 이동한다

2 [Zoom On]을 선택한다

줌 기능이 유효가 되며, 화면 표시가 상하로 2분할됩니다.
(상단: 설정 배율의 파형, 하단: 줌 배율의 파형)

3 줌 파형의 표시 배율을 선택한다

[줌배율] 항목으로 커서를 이동하여 배율을 설정합니다.

아래쪽 화면의 파형이 확대됩니다.
배율에서 설정된 배율과 같은 값 또는 작은 값으로 하면 자동으로 배율의 설정이 **[줌배율]**의 배율보다 1단 위의 배율이 됩니다.

4 보고자 하는 파형을 스크롤한다

참조: “조그, 셔틀로 이동 (스크롤)” (p.142)

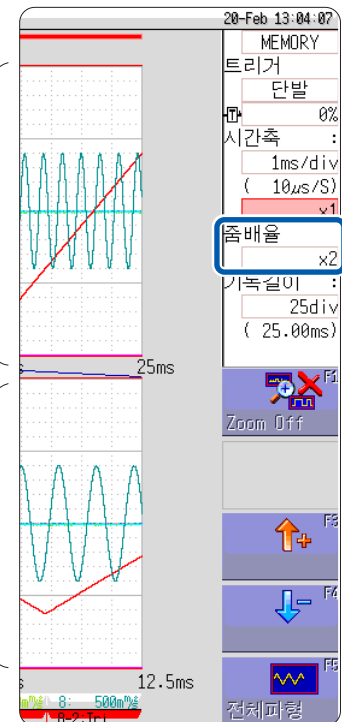
줌을 해제할 때

배율 항목으로 커서를 이동하여 **[Zoom Off]**를 선택합니다. 줌 배율을 이어받은 상태에서 해제됩니다.

예: 줌 배율을 x5로 설정한 후 줌을 해제하면 배율 항목은 **[x5]**가 됩니다.

설정 배율의 파형

줌 배율의 파형



7

파형 화면의 모니터와 해석

전체 파형을 보고 싶을 때 (메모리 기능만)

설정 항목 창의 배율 항목으로 커서를 이동하여 **[전체파형]**을 선택합니다. 화면에 기록 길이분의 파형이 표시됩니다.

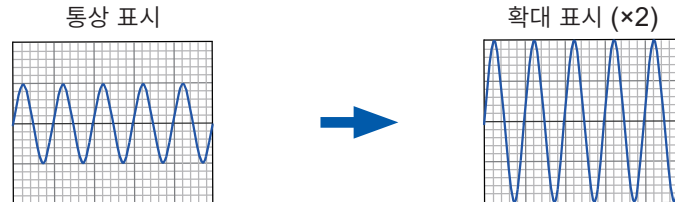
세로축(전압축)의 확대 및 압축

MEMORY RECORDER

메모리 기능, 레코더 기능에서 유효합니다.

채널별로 세로축(전압축) 방향으로 파형을 확대 또는 압축해서 표시나 인쇄를 할 수 있습니다.

영점 위치를 기준으로 하여 확대 및 압축합니다.



순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **CH.SET** 키를 누른다 → 아날로그 채널 설정 창

조정하고자 하는 채널의 **[배율]** 항목으로 커서를 이동한다

×1/10, ×1/5, ×1/2, ×1, ×2, ×5, ×10, ×20, ×50, ×100

[인버트]를 선택하면 파형의 플러스/마이너스가 반전합니다.

참조: “8.8 파형 반전하기 (인버트 기능)” (p.175)

아날로그 표시범위 로직 신호 발생					
Ch	색	Range	배율	제로위치	L.P.F
1		1V	×1	50.000	500kHz
2		500mV	×1	50%	-
3		2V	×1	50%	-
4		2V	×1	50%	-

임의의 배율로 표시하고 싶을 때

참조: “8.6 파형 위치 설정하기 (Variable 기능)” (p.171)

7.6 입력 레벨 모니터하기 (레벨 모니터)

레벨 모니터

모든 입력 파형의 레벨을 실시간으로 모니터할 수 있습니다.
아날로그, 로직을 동시에 표시할 수 있습니다.

순서

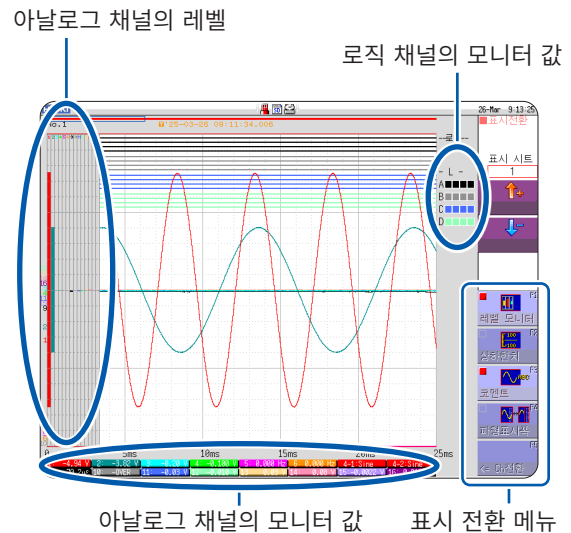
메뉴의 표시 방법: **DISP** 키를 누른다 → 표시 전환 메뉴

[레벨 모니터]를 선택하면

아날로그 채널의 레벨은 파형 화면 왼쪽에, 로직 채널의 레벨은 파형 화면 오른쪽에 표시됩니다.

레벨 모니터를 해제할 때

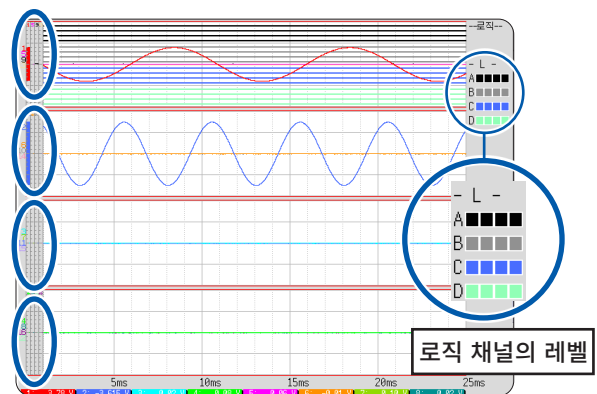
다시 한번 **[레벨 모니터]**를 선택합니다.



표시 형식이 2 ~ 16화면일 때 (p.73)
그래프별로 레벨 모니터가 표시됩니다.

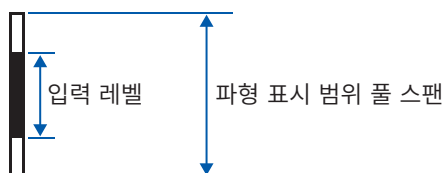
레벨 모니터에 상하한치 표시를 조합할 수 있습니다.

참조: “상하한치를 파형 화면에 표시하기” (p.151)

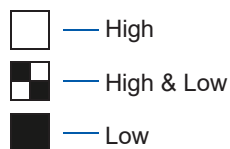


레벨 모니터 보는 방법

아날로그 채널의 레벨 표시



로직 채널의 레벨 표시



그림의 흰색 부분은 표시 설정이 ON일 때는 설정된 파형 표시색이 되며, OFF인 경우는 회색이 됩니다.
검정색 부분은 배경색입니다.

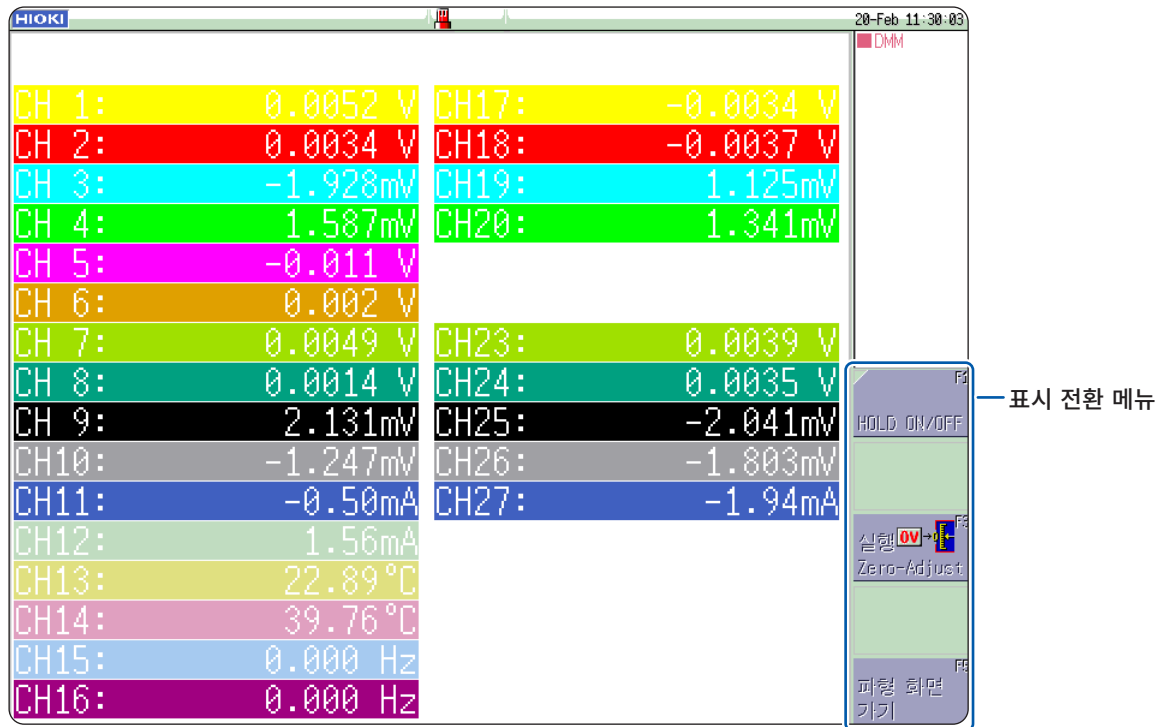
- 유닛이 장착되어 있지 않은 채널의 입력 레벨은 표시되지 않습니다.
- **[사용채널]**의 설정에 따라 사용할 수 없는 채널은 아날로그 입력 레벨이 표시되지 않습니다.
예: **[사용채널]**이 **[Ch1-4]**일 때, CH5 ~ CH16은 레벨 표시되지 않습니다.

수치 모니터

입력치를 DMM(디지털 멀티미터)과 같이 수치로 모니터링할 수 있습니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 2회 누른다



마우스를 연결한 경우, 파형 화면 우측 상단에 있는 **[DMM]** 아이콘을 클릭하면 수치(DMM) 표시로 전환됩니다.



파형 화면으로 되돌아갈 때

화면 우측에 있는 표시 전환 메뉴의 **[파형 화면 가기]** 또는 **DISP** 키를 누릅니다.

표시를 일시 정지(홀드)하고 싶을 때

화면 우측에 있는 표시 전환 메뉴의 **[HOLD ON/OFF]**를 누릅니다.

HOLD 상태임을 나타내는 HOLD 마크가 화면 상단에 표시됩니다.

표시의 일시 정지(홀드)를 해제할 때

HOLD 상태에서 **[HOLD ON/OFF]**를 누르면 HOLD 상태가 해제됩니다.

영점 조정을 실행할 때

수치(DMM) 표시 화면에서도 영점 조정(MR8990은 캘리브레이션)을 실행할 수 있습니다. 화면 우측에 있는 표시 전환 메뉴의 **[실행 Zero-Adjust]**를 누릅니다.

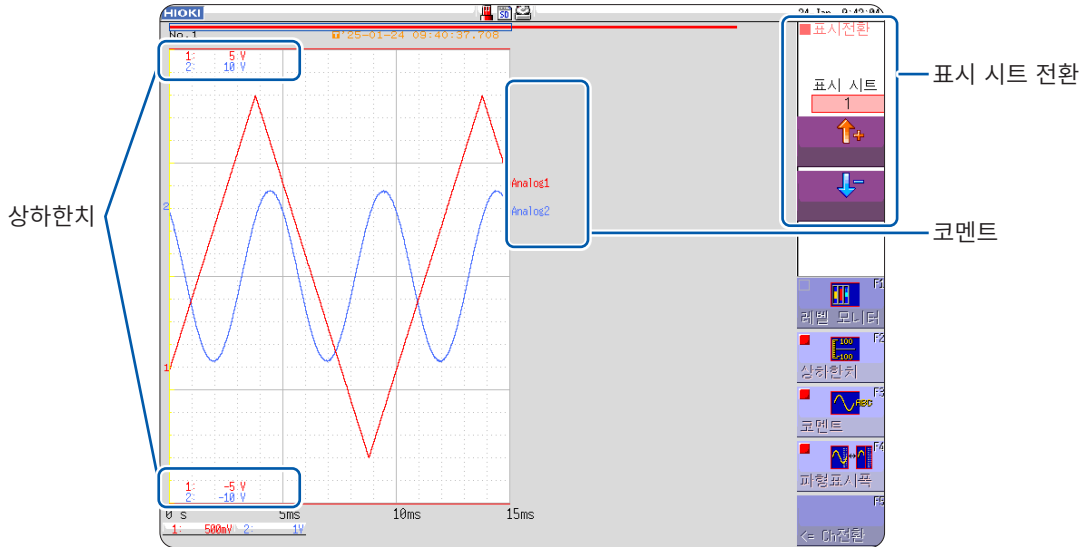
7.7 파형 화면의 표시 전환하기 (표시전환 메뉴)

표시전환 메뉴에서 파형 화면에 상하한치와 코멘트를 표시할 수 있습니다. 또한, 파형 표시 폭을 설정할 수 있습니다.

참조: “레벨 모니터” (p.149)

순서

메뉴의 표시 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 **DISP** 키를 누른다 → 표시전환 메뉴



메뉴를 해제하려면

다시 한번 동일한 메뉴를 선택합니다.

상하한치를 파형 화면에 표시하기

[**상하한치**]을 선택하면 파형 화면에 상하한치를 표시합니다.

코멘트를 파형 화면에 표시하기

[**코멘트**]를 선택하면 파형 화면에 코멘트를 표시합니다.

- 채널 화면의 [**코멘트**] 시트에서 코멘트를 입력해둘 필요가 있습니다.

참조: “8.1 코멘트 작성하기” (p.154)

- 다른 표시와 겹치면 코멘트는 표시되지 않습니다. 채널 설정 창, 트리거 설정 창, 레벨 모니터 등을 표시하지 않도록 하거나 [**파형표시폭**]을 좁게 설정해 주십시오.

파형 표시 폭 전환하기

[**파형표시폭**]을 선택하면 파형 화면의 표시 폭을 변경할 수 있습니다.

수치나 설정이 파형 화면과 겹쳐서 잘 보이지 않을 때 파형과 수치를 분할하여 표시할 수 있습니다.

채널 설정 창과 트리거 설정 창 표시 시에도 효과적입니다.

채널 정보 전환하기 (U8975, U8977, U8978 만)

[← Ch전환]을 선택하면 화면 아래의 설정 레인지 정보가 CH1 ~ CH16 및 CH17 ~ CH32로 전환됩니다.

레벨 모니터가 ON인 경우는 모니터 값이 CH1 ~ CH16 및 CH17 ~ CH32로 전환됩니다.

표시 시트 전환하기

[↑][↓]를 선택해서 표시 시트를 전환합니다.

표시 시트별 설정은 채널 설정 화면의 유닛 일람 탭에서 수행합니다.

참조: “표시 시트” (p.81)

7.8 블록의 파형 보기

MEMORY

메모리 기능일 때만 사용할 수 있습니다.

메모리분할로 기록한 경우, 블록의 사용 상황을 확인할 수 있습니다. 또한, 임의의 블록을 선택하여 기록된 파형을 표시할 수 있습니다.

메모리분할을 사용하지 않는 경우, 기록 길이에 따라 최대로 과거 16회분의 측정 파형을 표시할 수 있습니다.

참조: “7.3 파형 표시 위치 이동하기” (p.142)

파란색 블록:
저장된 블록 (사용 블록)

선택한 블록의 데이터 트리거 시각

녹색 블록: 현재 선택한 표시 블록

하늘색 프레임의 블록: 참조하고 있는 블록

- 1 DISP 키를 눌러 파형 화면을 표시한다.
- 2 WAVE 키를 누른다.
- 3 [Pos⇔Block]을 선택한다.
화면 상에 블록이 표시됩니다.
- 4 [왼쪽에] 또는 [오른쪽에]로 표시 블록을 이동한다.

다른 블록과 겹쳐서 표시하고 싶을 때 (참조 블록)

Status 화면 > [메모리분할] 시트에서 [참조 블록]의 설정을 [On]으로 하고, [모든 블록 On]을 선택합니다.

참조: “12.2 표시 설정하기” (p.256)

코멘트 작성하기 (p.154)

입력치 환산하기 (스케일링) (p.165)

파형의 표시를 자유롭게 설정하기 (p.171)

입력치 미세 조정하기 (p.174)

파형 반전하기 (p.175)

다른 채널에 설정 복사하기 (p.176)

응용 측정 및 설정

- 기록과 동시에 파형 표시하기 (p.161)
- 과거에 가져온 파형에 겹쳐서 그리기 (p.162)

유닛의 상세 설정 (p.177)

- 안티에일리어싱 필터를 설정한다
- 열전대의 종류를 설정한다
- 기준 접점보상을 설정한다
- 단선 검출을 설정한다
- 데이터 갱신을 설정한다
- 자동 밸런스를 실행한다
- 프로브 분압비를 설정한다
- 응답 시간(리스폰스)을 설정한다
- 측정 모드를 설정한다

8.1 코멘트 작성하기

타이틀 코멘트의 입력, 표시, 프린트

타이틀 코멘트를 작성하면 타이틀을 파형 화면 상부에 표시할 수 있습니다. 또한, 기록지에 프린트할 수 있습니다. (입력 가능 문자 수: 반각 40문자까지)

참조: “리포트 프린트 (A4 사이즈 프린트)” (p.135)

순서

화면 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다 → **[코멘트]** 시트

1 타이틀의 인쇄 내용을 설정한다

타이틀의 **[인쇄내용]** 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	설정 조건, 타이틀 코멘트를 프린트하지 않습니다.
설정	기기의 설정 조건을 프린트합니다.
코멘트	타이틀을 프린트합니다.
설정 & 코멘트	설정 조건과 타이틀을 모두 프린트합니다.

2 타이틀 코멘트를 입력한다

[코멘트내용] 항목으로 커서를 이동합니다

문자입력	문자를 입력합니다. 참조: “문자 입력하기” (p.157)
클리어	입력한 내용을 삭제합니다.
원래대로되돌리기	1 동작 전의 상태로 되돌아갑니다.

미리 등록되어 있는 단어 중에서 선택할 때

문자입력을 선택한 후, **WAVE** 키를 누르면 정형 일람이 표시됩니다.

또한, 이전에 입력한 타이틀 코멘트의 이력에서 단어를 선택할 수도 있습니다. (이력 일람)

참조: “정형 일람 또는 이력 일람에서 선택하여 문자 입력하기” (p.159)

채널 코멘트의 입력, 표시, 프린트

채널별로 코멘트를 작성하면 화면 상에서 각 채널의 코멘트를 확인할 수 있습니다. 또한, 기록지에 코멘트를 인쇄할 수 있습니다. (입력 가능 문자 수: 반각 40문자까지)

코멘트를 다른 채널에 복사할 때

[코멘트] 시트에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

순서

화면 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다 → **[코멘트]** 시트

1 각 아날로그 채널의 인쇄 내용을 설정한다

각 아날로그 채널의 **[인쇄내용]** 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	각 채널의 설정 항목, 코멘트를 프린트하지 않습니다.
설정	각 채널의 설정 항목을 프린트합니다. 화면에는 표시되지 않습니다.
코멘트	각 채널의 코멘트를 프린트합니다.
설정 & 코멘트	각 채널의 설정 항목과 코멘트를 모두 프린트합니다.

2 각 아날로그 채널의 코멘트를 입력한다

[코멘트내용] 항목으로 커서를 이동합니다

문자입력	문자를 입력합니다. 참조: “문자 입력하기” (p.157)
클리어	입력한 내용을 삭제합니다.
원래대로되돌리기	1 동작 전의 상태로 되돌아갑니다.

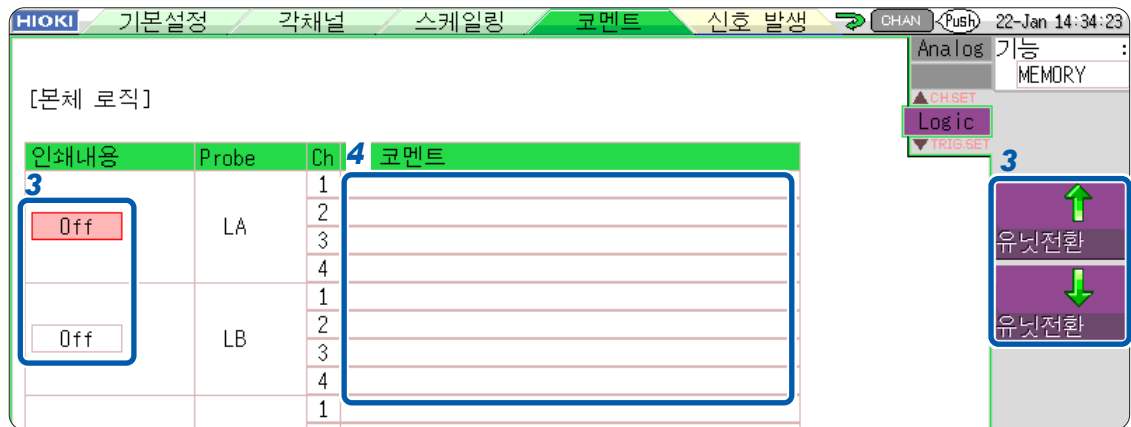
미리 등록되어 있는 단어 중에서 선택할 때

문자입력을 선택한 후, **WAVE** 키를 누르면 정형 일람이 표시됩니다.

또한, 이전에 입력한 아날로그 채널 코멘트의 이력에서 단어를 선택할 수도 있습니다.

(이력 일람)

참조: “정형 일람 또는 이력 일람에서 선택하여 문자 입력하기” (p.159)



3 로직 채널의 인쇄 내용을 설정한다

[유닛전환]을 선택하여 로직 채널의 페이지를 표시합니다.

[인쇄내용] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	코멘트를 프린트하지 않습니다.
코멘트	코멘트를 프린트합니다.

4 로직 채널의 코멘트를 입력한다

[코멘트내용] 항목으로 커서를 이동합니다

문자입력	문자를 입력합니다. 참조: “문자 입력하기” (p.157)
클리어	입력한 내용을 삭제합니다.
원래대로되돌리기	1 동작 전의 상태로 되돌아갑니다.

미리 등록되어 있는 단어 중에서 선택할 때

문자입력을 선택한 후, **WAVE** 키를 누르면 정형 일람이 표시됩니다.

또한, 이전에 입력한 로직 채널 코멘트의 이력에서 단어를 선택할 수도 있습니다.

(이력 일람)

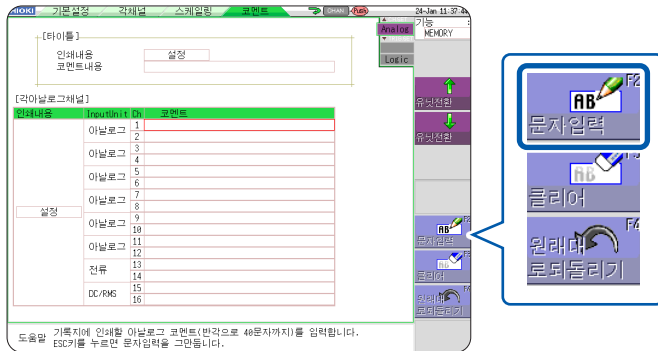
참조: “정형 일람 또는 이력 일람에서 선택하여 문자 입력하기” (p.159)

문자 및 숫자의 입력

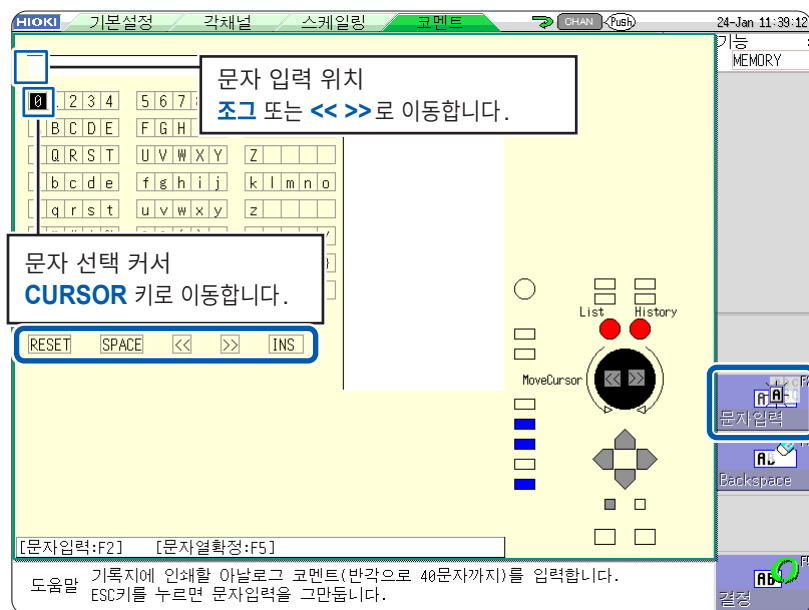
문자 및 숫자를 입력하는 설정 항목으로 커서를 이동한 후 **F** 키로 설정 내용을 선택합니다.

문자 입력하기

- 1 코멘트 칸으로 커서를 이동하여 **[문자입력]**을 선택한다
가상 키보드가 표시됩니다.



- 2 가상 키보드에서 **CURSOR** 키로 문자를 선택한 후, **[문자입력]**을 선택하여 입력한다



RESET	입력한 문자를 모두 삭제 ([RESET] 으로 커서를 이동하여 [문자입력] 을 누른다)
SPACE	공백을 추가 ([SPACE] 로 커서를 이동하여 [문자입력] 을 누른다)
<<	문자 입력 위치를 왼쪽으로 이동
>>	문자 입력 위치를 오른쪽으로 이동
OVWR, INS	[OVWR] 은 덮어쓰기, [INS] 는 인서트 [OVWR] 또는 [INS] 로 커서를 이동하여 [문자입력] 을 누르면 전환됩니다.

입력 모드를 변경하고자 할 때는 **CH.SET** 키 또는 **TRIG.SET** 키를 눌러 주십시오.

- 3 **[결정]**을 선택하여 문자 입력을 확정한다
가상 키보드가 닫힙니다.
입력을 중단하고자 할 때는 **ESC** 키를 눌러 주십시오.
다시 한번 **ESC** 키를 누르면 가상 키보드가 닫힙니다.

단위 및 기호를 입력할 때

본 기기에 입력한 문자와 저장되는 문자가 다른 경우가 있습니다.

(수치연산결과 또는 텍스트 형식으로 저장할 때)

$^2 \rightarrow ^2, ^3 \rightarrow ^3, \mu(\text{반각}) \rightarrow \sim u, \Omega \rightarrow \sim o, \varepsilon \rightarrow \sim e, ^\circ \rightarrow \sim c, \pm \rightarrow \sim +$

파일명으로 사용할 수 없는 문자는 입력할 수 없습니다. (전각 소문자, 반각 소문자 등)

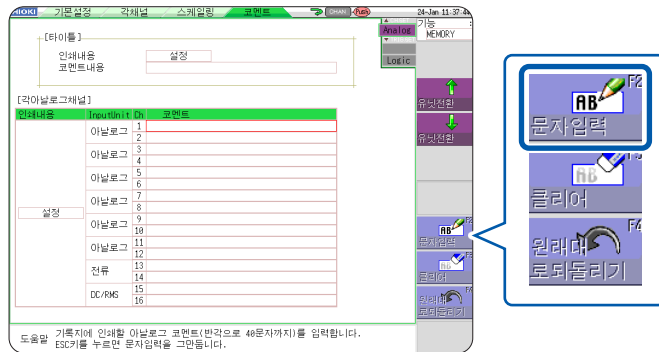
정형 일람 또는 이력 일람에서 선택하여 문자 입력하기

가상 키보드가 표시된 상태에서 **WAVE** 키를 누르면 “정형 일람”이, **AB CSR** 키를 누르면 “이력 일람”이 표시됩니다.

미리 등록되어 있는 단어를 입력하고자 할 때나 과거에 입력한 적이 있는 단어를 입력하고자 할 때에 효과적입니다.

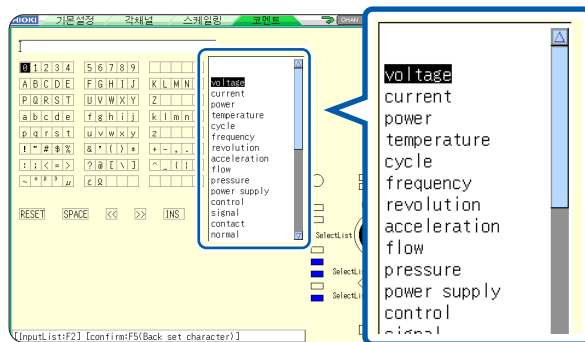
1 코멘트 칸으로 커서를 이동하여 [문자입력]을 선택한다

가상 키보드가 표시됩니다.



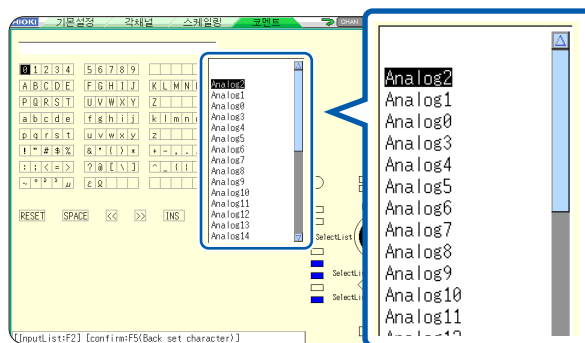
2 미리 등록되어 있는 단어를 선택하고자 할 때는 **WAVE** 키를 누른다

정형 일람이 표시됩니다.



과거의 입력 이력에서 단어를 선택하고자 할 때는 **AB CSR** 키를 누른다

이력 일람이 표시됩니다.



일람을 통한 입력을 중단하고자 할 때는 **ESC** 키를 눌러 주십시오.

3 상하 **CURSOR** 키 또는 **조그**로 일람에서 입력할 용어를 선택한 후, [문자입력]을 선택한다

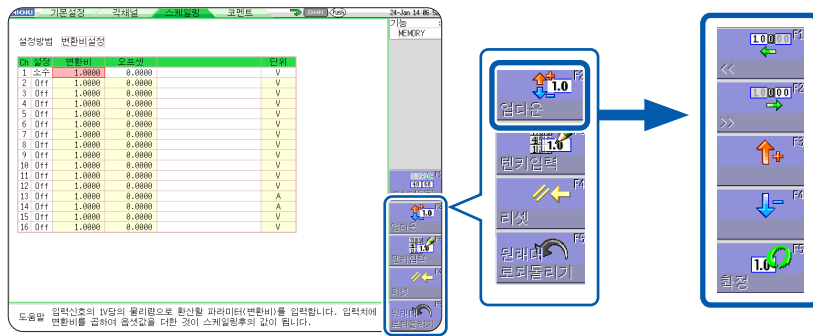
4 [결정]을 선택한다

문자가 확정되고, 가상 키보드가 닫힙니다.

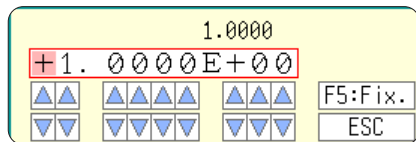
결정 후, 수정한 입력을 원래대로 되돌리고자 할 때는 [원래대로되돌리기]를 선택해 주십시오.

숫자를 업다운으로 입력하기

- 1 수치 입력란으로 커서를 이동하여 **[업다운]**을 선택한다
자릿수 입력용의 가상 키보드가 표시됩니다.



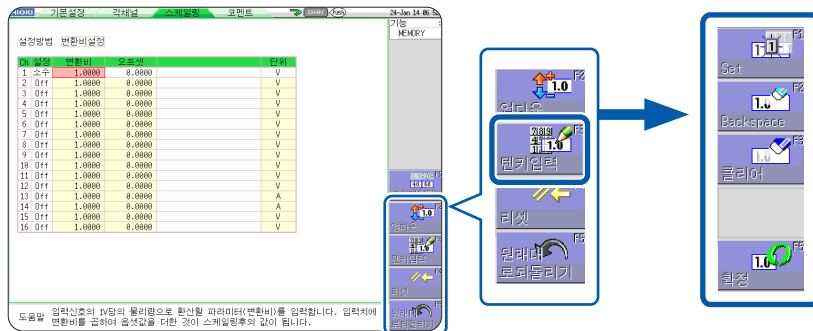
- 2 자릿수 입력용의 가상 키보드로 수치를 입력한다
F1, F2로 자릿수를 이동하고 **F3, F4**로 수치를 증감합니다.



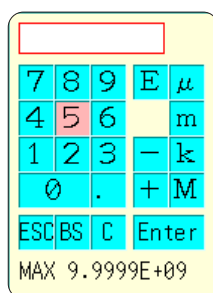
- 3 **[결정]**을 선택하여 확정한다
입력을 중단하고자 할 때는 **ESC** 키를 눌러 주십시오.

숫자를 텐 키로 입력하기

- 1 수치 입력란으로 커서를 이동하여 **[텐키입력]**을 선택한다
텐 키 입력용의 가상 키보드가 표시됩니다.



- 2 텐 키 입력용의 가상 키보드로 수치를 입력한다



ESC	입력을 취소
BS	1 문자를 삭제
C	모든 문자를 삭제
Enter	입력을 확정

- 3 **[결정]**을 선택하여 확정한다
입력을 중단하고자 할 때는 **ESC** 키를 눌러 주십시오.

8.2 기록과 동시에 파형 표시하기 (롤모드)

MEMORY

메모리 기능만 유효합니다.

데이터 가져오기와 동시에 화면에 파형을 표시, 프린트할 수 있습니다. (자동출력 설정 시) (p.127)

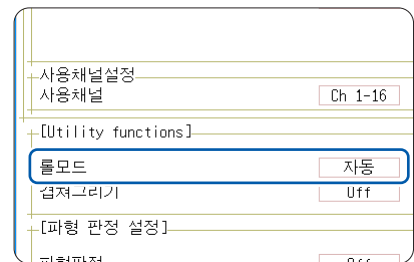
- 메모리 기능 시에 저속 레인지로 측정하면 모든 기록 길이분의 기록이 끝날 때까지 시간이 걸리기 때문에 롤모드 기능이 효과적입니다.
- 자동으로 파형이 스크롤합니다.

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

[롤모드] 항목으로 커서를 이동한다

Off	통상의 기록을 합니다. 기록 길이분의 데이터를 가져오고 나서 파형을 표시합니다.
On	기록과 동시에 파형을 표시합니다(10 ms ~ 느린 레인지일 때). 단, 시간축 레인지가 5 ms/div까지의 빠른 레인지로 설정된 경우는 파형을 가져오고 나서 표시합니다.
자동	시간축 레인지에 상관없이 파형의 표시 배율 설정에 따라 기록과 동시에 파형을 표시합니다. (초기 설정) 단, 파형이 1 div당 100 ms보다 빠른 시간축으로 표시될 때, 또는 시간축 레인지가 5 μs/div일 때는 파형을 가져오고 나서 표시합니다.



롤모드 기능을 **[On]**으로 했을 때

- 롤모드 기능과 겹쳐그리기 기능은 동시에 사용할 수 없습니다.
- 롤모드 기능을 유효로 하면 자동으로 겹쳐그리기 기능이 **[Off]**가 됩니다. 또, 겹쳐그리기 기능을 유효로 하면 롤모드는 **[자동]**이 됩니다. (p.162)
- 롤모드 기능과 메모리분할 기능, 파형연산 기능은 동시에 사용할 수 없습니다.

롤모드 기능	메모리분할 기능	파형연산 기능
On	Off	Off
Off	On	Off
Off	Off	On

어느 하나를 **[On]**으로 하면 그 이외의 기능은 자동으로 **[Off]**가 됩니다.

- 자동출력(p.127)을 설정한 경우는 파형 표시와 동시에 인쇄할 수 있습니다. 단, X-Y 파형인 경우는 모든 데이터를 가져오고 나서 인쇄합니다.
또, 수치연산으로 판정을 하는 경우는 수치연산 후에 판정 조건에 따라 자동 출력합니다.

롤모드 기능을 무효 **[Off]**로 했을 때

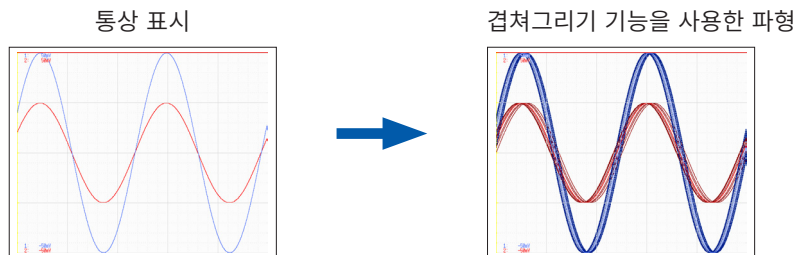
기록 길이분의 데이터를 가져오고 나서 파형을 표시하므로 저속 샘플링에서는 측정 시작부터 파형 표시까지 상당한 시간이 소요됩니다.

8.3 과거에 가져온 파형에 겹쳐서 그리기 (겹쳐그리기) MEMORY

메모리 기능만 유효합니다.

화면 상에 파형을 남겨둔 채로 겹쳐그리기할 수 있습니다.

- 직전까지 기록한 파형과의 대비가 가능합니다. (트리거 모드: **[연속]** 또는 **[자동]**인 경우) (p.205)
- 측정 시에 자동으로 겹쳐그리기하는 방법과 임의로 수동으로 겹쳐그리기하는 방법이 있습니다.

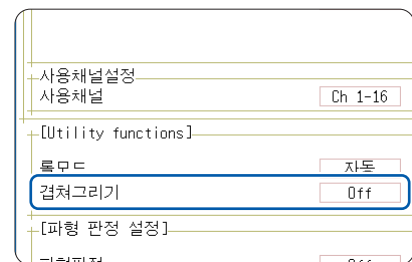


순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

[겹쳐그리기] 항목으로 커서를 이동한다

Off	겹쳐그리기를 하지 않습니다. (초기 설정)
자동	파형을 가져올 때마다 자동으로 겹쳐서 나타냅니다. 트리거 모드가 [연속] 또는 [자동] 일 때, 시작하고 나서 정지할 때까지의 파형을 겹쳐그리기합니다.
수동	수동으로 화면 상의 파형을 겹쳐그리기합니다. (겹쳐그리기를 실행하는 방법은 다음 항목을 참조)



롤모드 기능과는 동시에 사용할 수 없습니다.

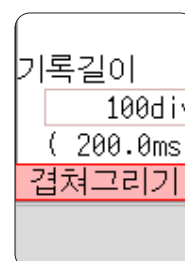
참조: “겹쳐그리기 기능을 유효(겹쳐그리기: **[자동]** 또는 **[수동]**)로 했을 때” (p.163)

수동으로 겹쳐그리기 (화면 상에 임의의 파형 남기기)

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

[겹쳐그리기] 항목으로 커서를 이동한다

겹쳐그리기 (F1 키)	가져온 파형을 화면 상에 남겨둡니다. 파형을 클리어할 때까지 겹쳐그리기 표시가 됩니다.
클리어 (F5 키)	화면 상에 겹쳐그리기되어 있는 모든 파형을 클리어합니다. 클리어한 파형을 다시 표시할 수는 없습니다.



겹쳐그리기 기능을 유효(겹쳐그리기: [자동] 또는 [수동])로 했을 때

- 롤모드 기능(p.161)과 겹쳐그리기 기능(p.162)은 동시에 사용할 수 없습니다. 롤모드 기능을 유효로 하면 자동으로 겹쳐그리기의 설정이 [Off]가 됩니다.
또한, 겹쳐그리기 기능을 유효로 하면 롤모드는 [자동]이 됩니다.
- 프린트 및 AB 커서의 TRACE는 마지막으로 가져온 파형에 대해서 실행됩니다.
- 파형 화면에서 아래의 조작용 할 수 없습니다.
- 파형의 스크롤, 줌 기능의 ON/OFF, 가로축(시간축)의 확대 및 압축율의 변경, 영점 위치의 변경
- 다음의 경우, 겹쳐그리기된 파형은 사라지고 마지막 파형만이 표시됩니다.
 - [기본설정] 시트에서 [표시 형식]의 설정을 변경했을 때
 - [합성 범위]의 설정을 변경했을 때 ([표시 형식]을 [X-Y 1화면] 또는 [X-Y 4화면]으로 설정 시)
 - [기본설정] 시트 또는 [각채널] 시트에서 파형 표시에 관한 설정을 변경했을 때
 - (표시 배율, 영점 위치, Variable, 표시의 ON/OFF, 파형 색상)

8.4 사용할 채널 설정하기 (기록 길이를 길게 하기)

MEMORY

메모리 기능만 유효합니다.

사용할 아날로그 채널과 로직 채널을 선택합니다.

채널 수가 적을수록 기록 길이를 길게 할 수 있습니다.

사용 채널 수를 제한하면 스토리지 메모리를 사용 채널에 할당할 수 있습니다.

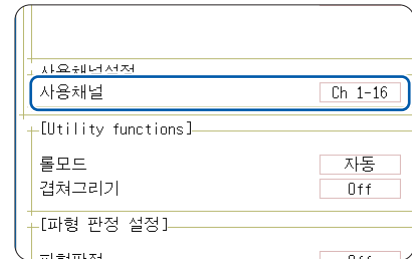
순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

[사용채널] 항목으로 커서를 이동하여 사용할 채널 수를 선택한다

Ch1-2, Ch1-4, Ch1-8, Ch1-16 (초기 설정)

U8975, U8977, U8978 장착 시는 설정할 수 없습니다.
(Ch1-32로 고정)



표준의 로직 채널 LA ~ LD는 아날로그 채널 Ch1 ~ Ch4의 4 bit를 사용하여 격납되어 있습니다.

사용 가능한 채널

[사용채널]을 설정했을 때, 사용 가능한 아날로그 채널, 표준 로직 채널, 8973 로직 유닛의 로직 채널은 아래와 같습니다.

사용 채널	아날로그	표준 로직	8973*1 로직 유닛
Ch1-2	CH1, CH2	LA, LB	L1
Ch1-4	CH1 ~ CH4	LA ~ LD	L1, L2
Ch1-8	CH1 ~ CH8	LA ~ LD	L1 ~ L4
Ch1-16	CH1 ~ CH16	LA ~ LD	L1 ~ L8
Ch1-32*2	CH1 ~ CH32	LA ~ LD	L1 ~ L8

*1. 본 기기에 장착할 수 있는 로직 유닛은 3유닛까지

*2. U8975, U8977, U8978 장착 시

MR8791 펄스 발생 유닛 장착 시의 주의사항

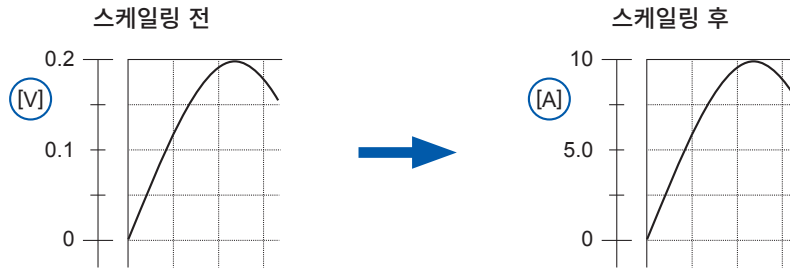
- 사용 채널을 변경하면 패턴 데이터는 삭제됩니다.
- 사용 채널이 Ch1-16 또는 Ch1-32인 경우는 패턴 출력을 선택할 수 있습니다.

8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)

스케일링 기능을 사용하면 센서 등으로부터 얻어지는 출력 전압을 측정 대상의 물리량으로 환산하여 측정할 수 있습니다.

이후, 스케일링 기능을 사용하여 환산하는 것을 “스케일링한다”고 설명합니다.

게이지의 눈금 및 스케일(세로축(전압축)의 상단 값, 하단 값)의 값, AB 커서의 측정치는 스케일링된 값과 단위로 표시됩니다. 채널별로 스케일링할 수 있습니다.



스케일링의 설정 예

참조: “클램프 센서를 사용하는 경우” (p.167) (예: [V] → [A])

“8969/U8969 스트레인 유닛을 사용하는 경우” (p.168) (예: [$\mu\epsilon$] → [G])

스케일링 방법

스케일링 방법에는 다음 2종류가 있습니다.

- 변환비로 설정하는 방법
- 2점으로 설정하는 방법

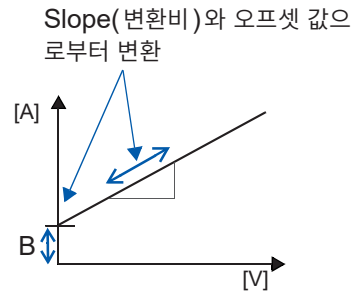
변환비로 설정하기 (예: [V] → [A]로 변환하고자 할 때)

입력 신호의 1 V당 물리량 (변환비: eu/V), 오프셋 값, 변환할 단위명 (eu: engineering unit)을 설정한 후, 전압값으로서 얻어진 측정치를 설정한 단위의 값으로 환산합니다.

예:

변환비: A의 값/V, 오프셋 값: B

단위명: A



2점으로 설정하기

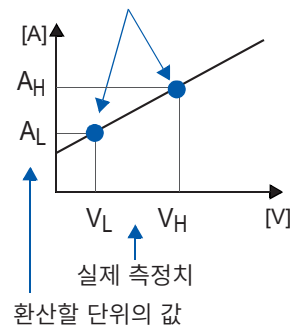
입력 신호 2점의 전압값과 그 2점의 변환값, 변환할 단위명을 설정한 후, 전압값으로서 얻어진 측정치를 설정한 단위의 값으로 환산합니다.

예:

2점의 전압값	변환할 단위의 값
V_H : 전위가 높은 점	A_H : 전위가 높은 점에 대한 값
V_L : 전위가 낮은 점	A_L : 전위가 낮은 점에 대한 값

단위명: A

2점에서 변환비와 오프셋 값을 계산하여 변환



변환비의 설정을 변경한 경우, 2점으로 설정한 V_L 과 V_H 는 변하지 않고 A_L 과 A_H 의 값이 변합니다.

순서

화면 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다 → **[각채널]** 시트

[스케일링]

1 설정	Off	클램프선택	클램프...
2 설정방법	변환비설정	3 단위	V
4 변환비	1.0000	4 오프셋	0.0000

← 설정 방법: **[변환비 설정]** 선택 시의 화면

2 설정방법	2점설정	3 단위	
4 입력치 P1	50.000m	4 → 물리량 P1	2.5000
입력치 P2	-50.000m	→ 물리량 P2	-2.5000

← 설정 방법: **[2점으로 설정]** 선택 시의 화면

- 1** 스케일링 기능을 유효로 한다
[설정] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	스케일링하지 않습니다.
소수	소수에 단위(m, k 등)를 붙여 표시합니다.
지수	지수(10의 누승)로 표시합니다.

- 2** 스케일링의 변환 방법을 선택한다
[설정방법] 항목으로 커서를 이동합니다.

변환비설정	변환비로 지정합니다.
2점설정	2점으로 지정합니다.

- 3** 단위를 설정한다
[단위] 항목으로 커서를 이동하여 단위를 입력합니다. (7 문자까지)
 참조: “문자 입력하기” (p.157)

입력 예:
 소수 1.2345 mV
 지수 1.2345E-03V

- 4** 변환할 수치를 입력한다
[변환비설정]의 경우
 (변환비와 오프셋을 설정한다)
[변환비], **[오프셋]**의 각 항목으로 커서를 이동합니다.

각각 수치를 입력합니다.

-9.9999E+9 ~ 9.9999E+9

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

- [2점설정]**의 경우
 (2점의 입력치와 변환 후의 값을 설정한다)
[입력치 P1], **[물리량 P1]**, **[입력치 P2]**, **[물리량 P2]**의 각 항목으로 커서를 이동합니다.

각각 수치를 입력합니다.

-9.9999E+29 ~ 9.9999E+29

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

- 텍스트 저장 또는 수치연산결과 저장의 경우, 본 기기에서 사용하고 있는 문자 또는 표시가 다음과 같이 변환됩니다.
 (본 기기의 사용 문자 → 저장 문자)
- $^2 \rightarrow \wedge 2$, $^3 \rightarrow \wedge 3$, μ (반각) $\rightarrow \sim u$, $\Omega \rightarrow \sim o$, $\varepsilon \rightarrow \sim e$, $^\circ \rightarrow \sim c$, $\pm \rightarrow \sim +$

입력치 P1, P2에 현재의 입력치를 그대로 입력하고 싶을 때

[모니터치입력]을 선택합니다.

스케일링의 설정을 리셋하고 싶을 때

[설정] 항목으로 커서를 이동하여 **[리셋]**을 선택합니다.

스케일링의 설정을 다른 채널에 복사할 때

채널 화면 > **[스케일링]** 시트에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

스케일링 기능과 **Variable** 기능 (p.171)을 조합해서 사용할 때

센서로부터의 출력을 풀 스패스로 표시할 수 있습니다. (p.173)

공장 출하 시, **Variable** 기능의 자동 보정 (p.323)은 **[On]**으로 설정되어 있습니다.

이 때 **Variable** 기능의 설정은 세로축 (전압축) 레인지와 스케일링의 설정에 연동하여 바뀝니다.

Variable 기능의 설정을 우선하고자 할 때는 다음 중 어느 하나의 방법으로 설정해 주십시오.

- 스케일링을 먼저 설정하고 나서 **Variable** 기능을 설정한다
- **Variable**을 스케일링 전의 값으로 설정하고 나서 스케일링을 설정한다

Variable 기능의 자동 보정을 **[Off]**로 하면 스케일링과 **Variable**의 설정은 연동하지 않습니다.

스케일링의 설정 예

클램프 센서를 사용하는 경우

예 1 9018-50 클램프 온 프로브의 10A 레인지에서 측정하고, 측정 데이터를 전류값 (단위 [A])으로 표시하려면

9018-50 클램프 온 프로브로 전류 10 A를 측정하면 0.2 V가 출력됩니다. 0.2 V를 10 A, 0 V를 0 A로 표시하도록 설정합니다.

설정	소수 또는 지수
클램프선택	9018-50
단위 *	A
설정방법 *	변환비설정
변환비 *	50.000

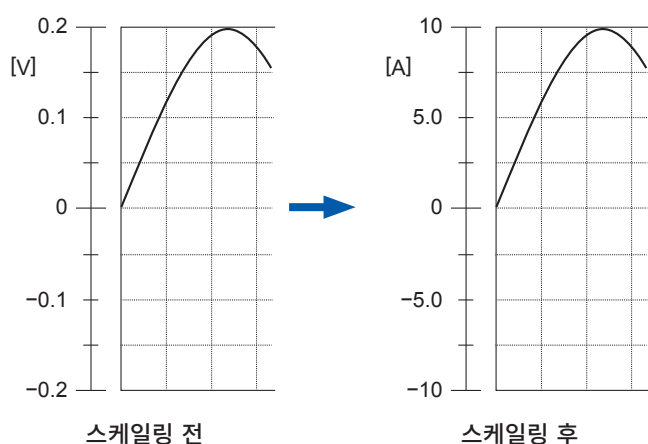
*: 클램프 센서를 선택하면 자동으로 설정됩니다.

클램프 센서의 선택 방법

1. **[클램프선택]** 항목으로 커서를 이동하여 **[선택]**을 선택합니다.
[시리즈선택] 항목으로 커서가 이동합니다.
2. **[9000~]**을 선택합니다.
[클램프선택] 항목으로 커서가 이동합니다.
3. F 키로 클램프 일람에서 **[9018-50]**을 선택한 후, **[결정]**을 선택합니다.
단위, 설정 방법, 변환비가 자동으로 설정됩니다.
4. 레인지 전환식의 클램프 센서를 선택한 경우는 클램프 센서와 동일한 레인지를 설정합니다. 여기서는 **[10A]**를 선택합니다.

세로축 (전압축) 레인지는 9018-50의 출력에 맞춰 설정합니다.

예를 들어, 0.2 V를 풀 스케일로 표시하고자 하는 경우는 세로축 (전압축) 레인지를 20 mV/div로 설정합니다. (세로축 (전압축) 1 div = 20 mV)



스케일링함으로써 센서로부터의 신호를 전류값으로 얻을 수 있습니다.
AB 커서 값이나 게이지는 전류값으로 표시 및 인쇄할 수 있습니다.
참조: 게이지: (p.133)
AB 커서 값 (p.127)

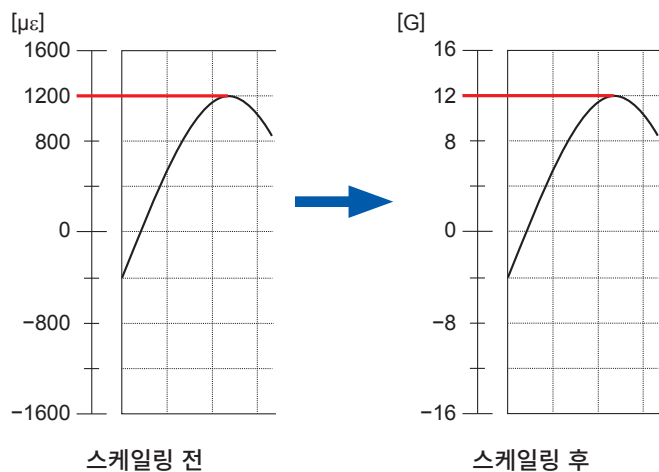
8969/U8969 스트레인 유닛을 사용하는 경우

예 2 정격 용량 **20 G**, 정격 출력 **1000 $\mu\text{V/V}$** 의 왜곡 게이지식 변환기를 사용하여 측정 데이터를 단위 [G]의 값으로 표시하려면

정격 용량과 정격 출력에 대해서는 사용하는 왜곡 게이지식 변환기의 검사 성적서를 확인해 주십시오. 아래와 같이 설정합니다.

[스케일링]		
설정	소수	
정격용량	20.000	단위 G
정격출력	1.0000k $\mu\text{V/V}$	

설정	소수
단위	G
정격용량	20.000
정격출력	1.0000k



스케일링함으로써 왜곡 게이지식 변환기로부터의 신호를 물리량으로 얻을 수 있습니다.
AB 커서 값이나 게이지는 물리량으로 표시 및 인쇄할 수 있습니다.
참조: 게이지: (p.133)
AB 커서 값 (p.127)

정격 용량
 $\frac{2 \times \text{정격 출력}}{\text{정격 용량}}$ 이 $9.9999\text{E}+9$ 이하가 되도록 설정해 주십시오.

왜곡 게이지식 변환기의 검사 성적서에 교정계수가 기재되어 있는 경우

[스케일링] 시트의 [설정방법] 항목을 [변환비설정]으로 설정합니다.

예 3 교정계수 0.001442G / 1×10^{-6} 왜곡*의 왜곡 게이지식 변환기를 사용하여 측정하고, 측정 데이터를 단위 [G]의 값으로 표시하려면

교정계수의 값 (0.001442 [G])을 변환비로 설정합니다.

(* 10^{-6} 왜곡 = $\mu\epsilon$)

설정할 채널로 커서를 이동하여 다음과 같이 설정합니다.

설정	소수
단위	G
변환비	0.001442 [G] ([1.4420m]라고 표시됩니다)

설정방법 변환비설정				
Ch	설정	변환비	오프셋	단위
1	Off	50.000	0.0000	A
2	Off	1.0000	0.0000	V
3	Off	1.0000	0.0000	V
4	Off	1.0000	0.0000	V
5	Off	1.0000	0.0000	V
6	Off	1.0000	0.0000	V
7	Off	1.0000	0.0000	V
8	Off	1.0000	0.0000	V
9	Off	1.0000	0.0000	V
10	Off	1.0000	0.0000	V
11	소수	1.4420m	0.0000	G
12	Off	1.0000	0.0000	G
13	Off	1.0000	0.0000	A

게이지울 2.0 이외의 왜곡 게이지를 사용하는 경우

8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛은 게이지울을 2.0으로 하여 측정합니다. 값은 변경할 수 없습니다.

Gauge Rate 2.00

그 이외의 왜곡 게이지를 사용하는 경우는 게이지울을 변환비로 설정해야 합니다.

예를 들어, 게이지울 2.1의 경우, 변환비는 0.952(≒ 2/2.1)가 됩니다.

예 4 왜곡 게이지 (게이지울 2.1)를 사용하여 측정하고, 측정 데이터를 단위 [G]의 값으로 표시하려면

게이지울과 물리량으로 변환하기 위한 양쪽의 스케일링 (변환비) 계산이 필요합니다. 이 경우, 게이지울의 변환비와 스케일링의 변환비를 곱한 값을 변환비로 설정합니다.

게이지울에 따른 변환비: 0.952, 물리량으로 하기 위한 변환비: 0.001442 *1

변환비 = $0.952 \times 0.001442 = 0.0013728$

예 3과 마찬가지로 변환비에 [0.0013728]이라고 입력합니다.

*1. 왜곡 게이지를 사용하는 경우, 측정치를 물리량으로 변환하려면 측정 대상의 영률이나 푸아송 비를 이용하여 산출합니다. 변환 방법은 왜곡 게이지의 사용 상황에 따라 달라집니다.

참조: “왜곡 게이지 사용 시의 스케일링 방법” (p.431)

dB 값을 사용하는 경우

예 5 40 dB의 입력을 60 dB로 변환하는 변환비를 구하려면

- 1 스케일링의 [설정방법]을 [변환비설정]으로 설정한다
- 2 변환비 설정 항목으로 커서를 이동하여 기능의 [dB 스케일링]을 선택한다

1 설정방법 **변환비설정**

Ch	설정	변환비	오프셋	단위
1	소수	50.000	0.0000	V
2	Off	1.0000	0.0000	V
3	Off	1.0000	0.0000	V
4	Off	1.0000	0.0000	V
5	Off	1.0000	0.0000	V
6	Off	1.0000	0.0000	V
7	Off	1.0000	0.0000	V
8	Off	1.0000	0.0000	V
9	Off	1.0000	0.0000	V
10	Off	1.0000	0.0000	V
11	Off	1.4420m	0.0000	G
12	Off	1.0000	0.0000	G
13	Off	1.0000	0.0000	A
14	Off	1.0000	0.0000	A
15	Off	1.0000	0.0000	V
16	Off	1.0000	0.0000	V

2 **dB 스케일링**

MEMORY

업다운

렌치입력

3 [dB값 입력]의 [입력]에 [40 dB], [물리량]에 [60 dB]을 입력한다

4 [확정]을 선택한다

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

설정방법 **변환비설정**

Ch	설정	변환비	오프셋	단위
1	소수	10.000	0.0000	V
2	Off			V
3	Off			V
4	Off			V
5	Off			V
6	Off			V
7	Off			V
8	Off			V
9	Off	1.0000	0.0000	V
10	Off	1.0000	0.0000	V
11	Off	1.4420m	0.0000	G
12	Off	1.0000	0.0000	G
13	Off	1.0000	0.0000	A
14	Off	1.0000	0.0000	A
15	Off	1.0000	0.0000	V
16	Off	1.0000	0.0000	V

확인

입력 1.0000 V 물리량 10.000 V

dB값 입력

3 입력 40.000 dB 물리량 60.000 dB

도움말 물리량이 되는 dB치를 입력합니다.
입력과 물리량의 각 dB치로부터 Scaling의 변환비를 설정할 수 있습니다.

4 **확정**

MEMORY

업다운

렌치입력

입력한 dB 값에 대응한 변환비가 입력됩니다.

(오프셋은 0이 됩니다)

설정방법 **변환비설정**

Ch	설정	변환비	오프셋	단위
1	소수	10.000	0.0000	V
2	Off	1.0000	0.0000	V

MEMORY

8.6 파형 위치 설정하기 (Variable 기능)

세로축 (전압축) 방향의 표시 폭과 파형 표시 위치를 임의로 설정할 수 있습니다.

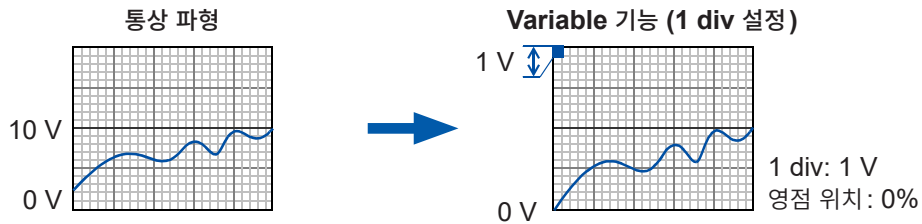
Variable 기능을 사용하기 전에

- 세로축 (전압축) 레인지가 입력에 대해서 적절한 설정이 되어 있는지 확인해 주십시오.
- Variable 설정에서 상하한치를 변경해도 세로축 (전압축) 레인지는 변하지 않습니다.

설정에는 다음 2가지 방법이 있습니다.

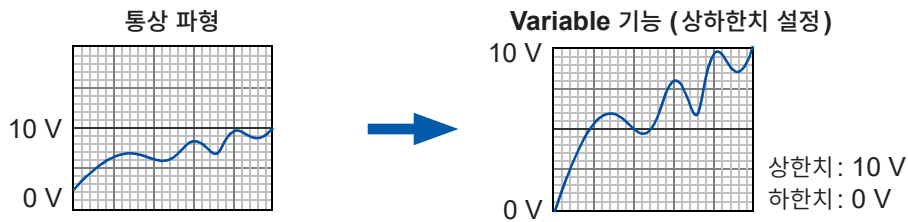
- 1 div 당 표시 범위를 설정 (1 div 설정)

세로축 1 div 당 표시할 값과 파형의 영점 위치를 세로축 (전압축)의 어느 위치로 할지 설정합니다.



- 상하한치를 설정

세로축 (전압축)에 파형의 상한치와 하한치를 설정하고, 파형을 화면 가득한 진폭으로 표시할 수 있습니다.



Variable 기능의 설정은 채널 화면 > **[각채널]** 시트에서 1 채널별로 설정하는 방법 (p.172)과 표시 범위 창에서 모든 채널을 표시하여 설정하는 방법 (p.173)이 있습니다.

1 채널별로 Variable 기능 설정하기

순서

화면 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다 → **[각채널]** 시트

1 Variable 기능을 유효로 한다

[Variable] 항목으로 커서를 이동하여 **[On]**을 선택합니다.

2 1 div당 표시 범위를 설정한다

[Range(/div)] 항목으로 커서를 이동하여 수치를 설정합니다.

(단위는 유닛의 측정 모드에 따릅니다)

(값을 변경하면 연동하여 표시 상하한치가 변경됩니다)

3 파형 영점 위치의 세로축 (전압축) 표시 위치를 설정한다

[제로위치 %] 항목으로 커서를 이동하여 수치 **[%]**를 설정합니다.

(값을 변경하면 연동하여 표시 상하한치가 변경됩니다)

4 (상하한치로 설정하는 경우)

[표시상한], **[표시하한]** 항목으로 커서를 이동하여 수치를 설정합니다.

(값을 변경하면 연동하여 표시 레인지, 영점 위치의 값이 변경됩니다)

- 상하한치로 설정하면 파형을 화면에 풀 스패스로 표시할 수 있습니다.
- 스케일링의 설정에 따라 표시되는 상하한치는 소수점 이하가 될 수 있습니다. 그러한 경우는 **[Variable]**을 **[On]**으로 설정한 후, **[자동설정]**을 선택해 주십시오.
- 현재 설정되어 있는 수치를 바탕으로 직독하기 쉬운 상하한치로 설정됩니다.

파형표시	☐	Gr
1 Variable	Off	배
2 Range(/div)	1V	표
3 제로위치%	50%	표
[스케일링]		
설정	Off	클
설정방법	변환비설정	단

Graph	☐	
배율	x1	
1V		
50%		
4 표시상한	10	
표시하한	-10	
클램프선택 클램프...		
단위	V	

설정을 리셋하고 싶을 때

[리셋]을 선택하면 초기치로 되 돌아갑니다.

- 수치 입력 방법은 “문자 및 숫자의 입력” (p.157)을 참조해 주십시오.
- 채널 화면 > **[기본설정]** 시트에서도 채널별로 Variable 기능을 ON, OFF 할 수 있습니다.
- 스케일링 기능과 Variable 기능을 조합해서 사용하면 센서로부터의 출력을 풀 스패스로 표시할 수 있습니다. (p.173)
- 스케일링을 설정하고 있을 때는 스케일링 값으로 표시됩니다. 설정을 변경하면 레벨 모니터의 화면 범위 수치가 연동하여 바뀝니다.

모든 채널을 표시하여 Variable 기능 설정하기

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **CH.SET** 키를 누른다 → 표시 범위 창

1 Variable 기능을 유효로 한다

[Variable] 항목으로 커서를 이동하여 **[On]** 을 선택합니다.

2 상한치, 하한치를 설정한다

[상한], **[하한]** 항목으로 커서를 이동하여 수치를 설정합니다.

Ch	Variable	하한	상한
1	On	-5.0000	5.0000
2	-	-5	5
3	-	-20	20
4	-	-20	20
5	-	-10	10

스케일링 기능과 Variable 기능을 조합해서 설정하는 경우

Variable 기능의 자동 보정(p.323)이 유효(On)일 때 (초기 설정)

스케일링 및 세로축 (전압축) 레인지의 설정에 연동하여 Variable의 설정치가 바뀝니다. Variable 기능의 설정은 스케일링의 설정을 한 후에 설정해 주십시오.

스케일링의 설정을 나중에 변경해도 Variable의 설정치가 자동 보정되므로 파형 겉보기의 크기는 변하지 않습니다.

Variable 기능의 자동 보정이 무효(Off)일 때

스케일링의 설정을 한 후에 Variable을 설정해 주십시오.

Variable을 먼저 설정할 경우는 스케일링 후의 값 (환산한 물리량)으로 설정해 주십시오.

센서로부터의 출력을 풀 스패스로 표시하고 싶을 때

스케일링 기능과 조합하여 센서로부터의 전압을 측정 대상의 물리량으로 변환할 수 있습니다.

예:

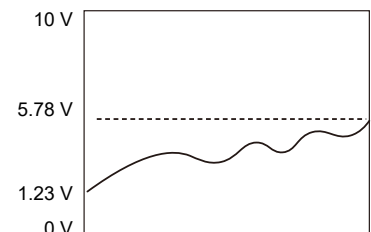
스케일링을 아래와 같이 설정합니다.

스케일링: 소수 또는 지수, 2점 설정

단위: A

센서로부터의 출력 (입력 1): 1.23 [V] → (물리량 1): 0 [A]

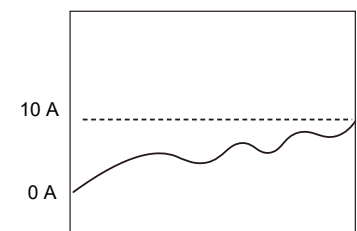
센서로부터의 출력 (입력 2): 5.78 [V] → (물리량 2): 10 [A]



(Variable 기능 OFF일 때)

센서로부터의 전압이 그대로 표시됩니다.

채널 설정 창 (**[아날로그]** 시트)에서 설정한 세로축 (전압축) 레인지, 영점 위치로 표시됩니다.

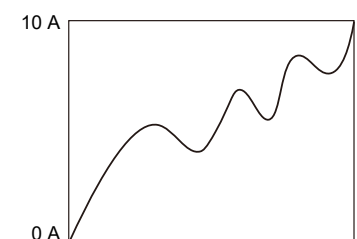


Variable 기능을 아래와 같이 설정합니다.

Variable: ON, 상하한치 설정

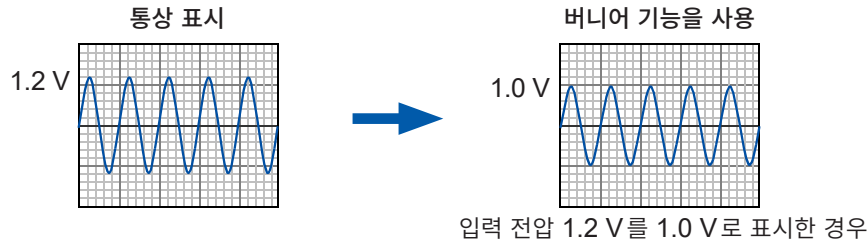
하한치: 0 [A], 상한치: 10 [A]

센서로부터의 출력이 풀 스패스로 표시됩니다.



8.7 입력치 미세 조정하기 (버니어 기능)

파형 화면 상에서 입력 전압을 임의로 미세 조정할 수 있습니다. 소음, 온도, 가속도 등의 센서를 사용하여 물리량을 기록할 경우에 진폭을 조정할 수 있으며 캘리브레이션 작업이 용이해집니다.



순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **CH.SET** 키를 누른다 → 아날로그 채널 설정 창

1 조정하고자 하는 채널의 **[↕]** 버니어 설정 항목으로 커서를 이동한다

2 파형을 보면서 **F** 키로 조정한다

↑ +	파형을 확대
↓ -	파형을 축소
버니어 리셋	파형을 원래 위치로 되돌린다

아날로그 표시범위					로직	신호 발생
Ch	색	Range	배율	제로위치	L.P.F	
1	■	1V	x1	• 50.000	500kHz	
2	■	500mV	x1	•	50%	-
3	■	2V	x1	•	50%	-
4	■	2V	x1	•	50%	-

- 조정 범위는 원래 파형의 50% ~ 200%입니다. 확대율 및 축소율은 표시되지 않습니다.
- 버니어 기능에 의해 조정되었는지 여부는 파형이나 리스트의 인쇄로는 확인할 수 없습니다.
- 파형 데이터 (프린트 데이터, 파일저장 데이터)는 버니어 기능에 의해 조정된 데이터가 됩니다.

8.8 파형 반전하기 (인버트 기능)

아날로그 채널만 유효합니다. 파형의 플러스/마이너스가 반전합니다.

파형 데이터 (프린트 데이터, 파일저장 데이터)는 인버트 기능에 의해 반전된 데이터가 됩니다.

예:

- 전류 센서의 전류 방향 마크를 전류의 방향과 반대로 설치해버린 경우
- 용수철을 앞쪽으로 당기는 힘이 마이너스, 미는 힘이 플러스인 신호를 입력하고, 표시는 앞쪽으로 당기는 힘을 플러스, 미는 힘을 마이너스로 할 때

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **CH.SET** 키를 누른다 → 아날로그 채널 설정 창

1 파형을 반전하고자 하는 채널의 **[배율]** 항목으로 커서를 이동한다

2 **[인버트]**를 선택한다

아날로그		표시범위	로직
Ch 선택	Range	배율	제로위치 L.P.F
1	1V	x1	50%500kHz
2	500mV	x-1	50% -
3	2V	x1	50% -
4	2V	x1	50% -

8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)

다음 화면에서는 다른 채널이나 연산 No.(FFT 기능 시)에 설정을 복사할 수 있습니다.

- 채널 설정 창
- 표시 범위 창
- 트리거 설정 창
- Status 화면 > **[기본설정]** 시트 - “해석” 리스트, “스케일” 리스트
- (FFT 기능 시에만)
- Status 화면 > **[수치연산]** 시트
- Status 화면 > **[파형연산]** 시트
- 채널 화면 > **[기본설정]** 시트
- 채널 화면 > **[스케일링]** 시트
- 채널 화면 > **[코멘트]** 시트

채널 설정 복사의 경우, 스케일링 이외는 유닛이 다르면 복사할 수 없습니다.

채널 설정 창의 경우로 순서를 설명합니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **CH.SET** 키를 누른다 → 채널 설정 창

- 1** 복사원의 채널 번호(연산 No.)로 커서를 이동한다
- 2** **[복사]**를 선택한다
- 3** 설정을 붙여넣기하고자 하는 채널 번호(연산 No.)로 커서를 이동한다
- 4** **[붙여넣기]**를 선택한다
모든 채널(연산)에 복사하고자 하는 경우는 복사원 이외의 채널 번호(연산 No.)로 커서를 이동하여 **[모두 붙여넣기]**를 선택합니다.
또한, 유닛에 관계된 모든 설정(유닛 일람 화면의 설정, 스케일링 화면의 설정, 표시 범위의 설정)을 복사하는 경우는 **[전체설정 붙여넣기]** 또는 **[전체설정 모두붙여넣기]**를 선택해 주십시오.



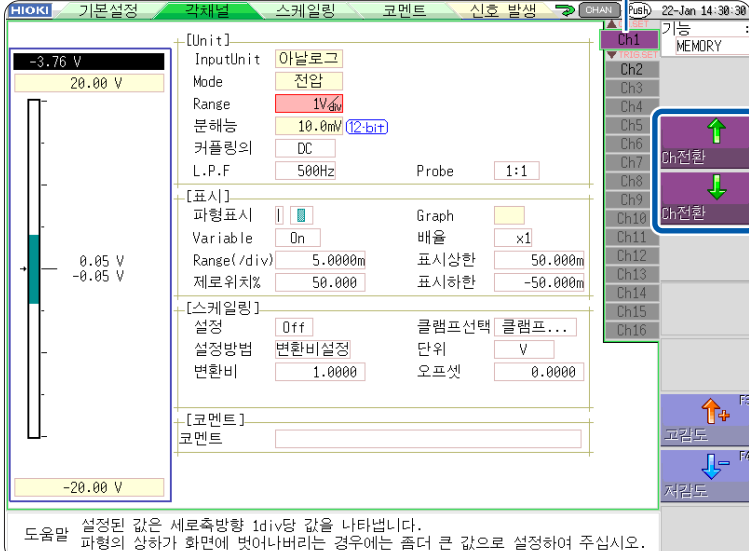
8.10 유닛의 상세 설정하기

채널 화면 > [각채널] 시트에서 유닛별로 상세를 설정할 수 있습니다.

[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법



키를 누릅니다.



채널 번호와 채널의 위치를 나타냅니다.

채널을 선택합니다.

도움말 설정된 값은 세로축방향 1div당 값을 나타냅니다.
파형의 상하가 화면에 벗어나버리는 경우에는 좀더 큰 값으로 설정하여 주십시오.

표준 LOGIC 단자를 사용한 경우의 로직 채널 격납 위치

	유닛	각 채널용 메모리 (16 bit)			
		4 bit	4 bit	4 bit	4 bit
CH1*1	아날로그	아날로그 CH1			LA
CH2*1		아날로그 CH2			LB
CH3*1	로직	L2A	L2B	-	LC
CH4*1		L2C	L2D		LD
CH5	아날로그	아날로그 CH5			
CH6		아날로그 CH6			
CH7	로직	L4A	L4B	-	
CH8		L4C	L4D		
CH9	아날로그	아날로그 CH9			
CH10		아날로그 CH10			
CH11	아날로그	아날로그 CH11			
CH12		아날로그 CH12			
CH13	아날로그	아날로그 CH13			
CH14		아날로그 CH14			
CH15	아날로그	아날로그 CH15			
CH16		아날로그 CH16			

*1. CH1 ~ CH4는 로직 채널 LA ~ LD를 사용한 경우 12비트 정밀도가 됩니다. CH1 ~ CH4가 8970 주파수 유닛의 경우, 표준의 로직 채널 LA ~ LD를 사용하면 각각 대응한 채널의 유닛을 사용할 수 없게 됩니다. CH1 ~ CH4가 MR8990 디지털 볼트미터 유닛, U8793 임의의 파형 발생 유닛, MR8790 파형 발생 유닛, MR8791 펄스 발생 유닛의 경우, 위의 표에 대응한 표준의 로직 채널은 사용할 수 없습니다.

U8975, U8977, U8978을 장착한 경우

	유닛	각 채널용 메모리 (16 bit)			
		4 bit	4 bit	4 bit	4 bit
CH1* ¹	4CH* ² 아날로그	아날로그 CH1			LA
CH2* ¹		아날로그 CH2			LB
CH17		아날로그 CH17			
CH18		아날로그 CH18			
CH3* ¹	로직	L2A	L2B	-	LC
CH4* ¹		L2C	L2D		LD
CH19		-			
CH20		-			
CH5		아날로그	아날로그 CH5		
CH6	아날로그 CH6				
CH21	-				
CH22	-				
CH7	로직	L4A	L4B	-	
CH8		L4C	L4D		
CH23		-			
CH24		-			
CH9	아날로그	아날로그 CH9			
CH10		아날로그 CH10			
CH25		-			
CH26		-			
CH11	3CH* ³ 아날로그	아날로그 CH11			
CH12		아날로그 CH12			
CH27		아날로그 CH27			
CH28		-			
CH13	4CH* ² 아날로그	아날로그 CH13			
CH14		아날로그 CH14			
CH29		아날로그 CH29			
CH30		아날로그 CH30			
CH15	아날로그	아날로그 CH15			
CH16		아날로그 CH16			
CH31		-			
CH32		-			

*1. 참조: p.177

*2. U8975 4ch 아날로그 유닛 또는 U8978 4CH 아날로그 유닛

*3. U8977 3CH 전류 유닛

안티에일리어싱 필터(A.A.F) 설정하기

MEMORY

안티에일리어싱 필터(A.A.F)는 8968 고분해능 유닛과 U8979 충전 유닛에서만 설정할 수 있습니다.

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

[Unit]			
InputUnit	고분해능		
Mode	전압	A.A.F	Off
Range	5mV/div		

A.A.F

에일리어싱 왜곡을 방지하기 위해 안티에일리어싱 필터를 설정합니다. 컷오프 주파수는 시간축 레인지 또는 주파수 레인지(FFT 기능일 때)의 설정에 따라 자동으로 바뀝니다.

Off	안티에일리어싱 필터를 사용하지 않습니다. (초기 설정)
On	안티에일리어싱 필터를 사용합니다. (외부 샘플링 사용 시는 무효)

프로브 분압비 설정하기

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

Range	5mV/div		
분해능	3.125μV	16-bit	
커플링의	DC		
L.P.F	Off	Probe	1:1

Probe

접속 코드나 프로브를 연결하여 측정할 때에 설정합니다.

1:1	L9197, L9198, L9217 접속 코드 중 어느 하나를 연결하여 측정할 때에 선택합니다. (초기 설정)
10:1	9665 10:1 프로브로 측정할 때에 선택합니다.
100:1	9666 100:1 프로브, P9000-01/-02 차동 프로브로 측정할 때에 선택합니다.
1000:1	9322 차동 프로브, P9000-01/-02 차동 프로브로 측정할 때에 선택합니다.

8967 온도 유닛의 설정

참조: “[**각채널**] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

InputUnit	온도	기준점점	내부
Mode	온도-K	Burn Out	Off
Range	10°C/div	데이터갱신	보통
분해능	0.01°C (16-bit)		

모드

사용할 열전대의 종류에 맞춰 설정합니다.

선택	측정 입력 범위	선택	측정 입력 범위
온도-K	-200°C ~ 1350°C	온도-R	0°C ~ 1700°C
온도-J	-200°C ~ 1100°C	온도-S	0°C ~ 1700°C
온도-E	-200°C ~ 800°C	온도-B	400°C ~ 1800°C
온도-T	-200°C ~ 400°C	온도-W	0°C ~ 2000°C
온도-N	-200°C ~ 1300°C		

기준점점

열전대를 직접 유닛에 연결하는 경우는 [**내부**]를 선택해 주십시오.

유닛 내부에서 기준 점점보상할 수 있습니다.

기준 점점기(0°C 제어 탱크 등)를 통해 연결하는 경우는 [**외부**]를 선택해 주십시오.

내부	유닛 내부에서 기준 점점보상을 합니다. (초기 설정) (측정 정확도: 온도 측정 정확도와 기준 점점보상 정확도의 가산값)
외부	유닛 내부에서는 기준 점점보상을 하지 않습니다. (측정 정확도: 온도 측정 정확도만)

Burn Out

온도 측정 시에 열전대의 단선을 검출할 수 있습니다. 통상, 열전대가 단선된 경우는 값이 흔들리는 등 일정하지 않게 됩니다.

Off	단선을 검출하지 않습니다.
On	단선을 검출합니다. 단선 검출은 열전대에 약 100 nA의 미세한 전류를 흘려 보내서 단선을 검출합니다. 열전대가 긴 경우나 저항이 큰 열전대 선재를 사용한 경우는 측정 오차가 발생하므로 [Burn Out]을 [Off]로 설정해 주십시오.

데이터갱신

데이터갱신 시간을 고속, 보통, 저속의 3단계로 설정할 수 있습니다.

초기 설정은 [**보통**]입니다. 노이즈가 제거되어 안정적으로 측정할 수 있습니다.

보다 빠른 응답이 필요한 경우는 [**고속**]으로 설정합니다. 단, 노이즈가 발생하기 쉽습니다.

[**저속**]으로 설정하면 보다 안정적으로 측정할 수 있습니다.

고속	약 1.2 ms마다 데이터가 갱신됩니다.
보통	약 100 ms마다 데이터가 갱신됩니다. (초기 설정)
저속	약 500 ms마다 데이터가 갱신됩니다.

8969/U8969 스트레인 유닛의 설정

8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛에서는 자동 밸런스를 실행할 수 있습니다. 자동 밸런스를 실행하면 지정된 영점 위치로 변환기의 기준 출력 레벨을 맞출 수가 있습니다.

8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛만 유효합니다.

본 기기에서는 U8969 스트레인 유닛의 모델명이 8969로 표시됩니다.

자동 밸런스를 실행하기 전에

- 전원을 켜 후 30분간의 워밍업을 하여 유닛 내의 온도를 안정시켜 주십시오.
- 왜곡 게이지식 변환기를 유닛과 측정 대상에 바르게 연결한 후, 왜곡 등의 입력이 없는 상태에서 자동 밸런스를 실행해 주십시오.
- 측정 동작 중에는 자동 밸런스를 할 수 없습니다.
- 자동 밸런스 실행 중에는 키 조작을 할 수 없습니다.

자동 밸런스를 실행하려면

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

InputUnit	STRAIN
Range	20μE/div
분해능	0.0160μE (16-bit)
Gauge Rate	2.00

설정 항목: [레인지]

Auto Bal All Ch	8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛이 실장된 모든 채널의 자동 밸런스를 실행합니다.
Auto Bal Ch 1	현재 지정된 채널의 자동 밸런스를 실행합니다.

자동 밸런스는 아날로그 채널 설정 창에서도 실행할 수 있습니다. (스트레인 유닛이 실장된 채널의 레인지를 선택했을 때)

아날로그 채널 설정 창 여는 방법

참조: “아날로그 채널의 설정” (p.77)

아래의 경우는 다시 한번 자동 밸런스를 실행해 주십시오.

- 세로축(왜곡축) 레인지를 변경했을 때
- 유닛을 바꿔 꽂았을 때
- 왜곡 게이지식 변환기를 변경했을 때
- 전원을 ON/OFF 했을 때
- 시스템 리셋을 했을 때
- 주위 온도가 급변했을 때 (영점 위치의 드리프트가 발생할 가능성이 있습니다)

[경고: Auto-balance failed.] 가 표시되었을 때

자동 밸런스를 실행하지 못한 채널이 표시됩니다.

아래의 내용을 확인한 후, 다시 한번 실행해 주십시오.

- 왜곡 게이지식 변환기가 무부하 상태로 되어 있습니까?
(왜곡 게이지식 변환기에 진동 등을 가하지 않는 상태로 해주십시오.)
- 왜곡 게이지식 변환기가 측정 대상에 올바르게 연결되어 있습니까?

8970 주파수 유닛의 설정

표준의 로직(LA, LB, LC, LD 및 LE, LF, LG, LH) 표시를 ON으로 하면 유닛 1, 유닛 2 및 유닛 9, 유닛 10에 장착된 8970 주파수 유닛은 사용할 수 없게 됩니다.

참조: “[**각채널**] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

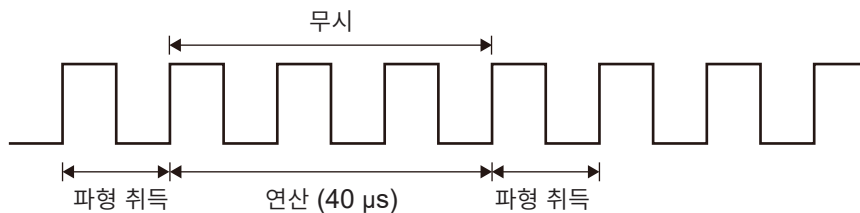
InputUnit	주파수	입력 전압	±10V
Mode	적산	Threshold	+0.0V
Range	2k _{div}	타이밍	Start
분해능	1.00 (16-bit)	적산 오버	Hold
커플링의	DC	Slope	↑
L.P.F	Off	분주	1

모드

측정 모드를 전환합니다.

주파수	측정 파형의 주파수를 측정 (Hz 헤르츠) (초기 설정)
회전수	측정 대상의 회전수를 측정 (r/min 회전/분)
전원 주파수	전원 주파수 변동을 측정 (Hz 헤르츠)
적산	입력 펄스의 수를 적산
듀티	측정 파형의 듀티비를 측정 (% 퍼센트)
펄스 폭	펄스 폭의 측정 (s 초)

데드타임 중 (연산 중)에 상승이 있는 펄스 (25 kHz 이상)는 측정할 수 없습니다.



입력 전압

입력 신호의 최대 레벨을 설정합니다.

±10V(초기 설정), ±20V, ±50V, ±100V, ±200V, ±400V

F 키로 값을 선택합니다.

Threshold

- 측정 파형이 Threshold를 넘었을 때의 시간 간격과 초과한 횟수를 바탕으로 측정치를 구합니다.
- Threshold의 상하한치와 증감폭은 입력 전압의 설정에 따라 변합니다.
- Threshold 설정 중에는 레벨 모니터에 전압 레벨이 표시됩니다.
- F 키로 값을 선택합니다.

노이즈에 의한 오측정 방지를 위해 Threshold는 입력 전압에 대해 약 3%의 Hysteresis를 가지고 있습니다.

([**입력 전압**]이 [**±10V**]인 경우, ±0.3 V 정도)

전압의 피크에 대해 Hysteresis 폭 이상의 여유를 가지고 Threshold를 설정해 주십시오.

Slope

각 측정 모드에서 지정한 레벨을 넘는 방향을 설정합니다.

↑	지정한 레벨을 상승으로 검출합니다. (초기 설정)
↓	지정한 레벨을 하강으로 검출합니다.

분주

설정된 펄스별로 주파수를 확정합니다.

1 (초기 설정) ~ **4096**

F 키로 값을 선택합니다.

예: 360 펄스/회전의 인코더인 경우, 분주를 **[360]**으로 설정하면 1 회전마다의 주파수를 측정할 수 있습니다. 분주를 사용하지 않을 때는 **[1]**로 설정합니다.

타이밍

[모드]가 **[적산]**으로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

적산 카운트 시작의 타이밍을 설정합니다.

Start	START 키를 누른 시점부터 적산을 시작합니다. (초기 설정)
트리거	트리거가 걸린 시점부터 적산을 시작합니다.

- **[Start]**로 설정한 경우는 **START** 키를 누르고 나서 측정 시작까지 내부 처리 시간이 발생하므로 시작 시점에서의 카운트 값은 **0**이 되지 않습니다.
- **[Start]**로 설정한 경우는 프리트리거 대기 시간 중에 트리거 레벨을 넘으면 트리거가 걸리지 않습니다. 또한, 시작 시의 내부 처리 시간이나 트리거 우선 설정에 의해 설정된 트리거 레벨에서 트리거가 걸리지 않을 수 있습니다.
- 메모리분할 사용 시는 블록의 선두에 이전 블록의 마지막 데이터가 남을 수 있습니다.

적산 오버

[모드]가 **[적산]**으로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

Hold	최대 (2 k 레인지에서는 65535)까지 카운트하며, 그 이상은 카운트하지 않습니다.
되돌리기	레인지의 25배 (2 k 레인지에서는 50000)까지 카운트하면 카운트 값을 0으로 되돌립니다.

참조: “[**각채널**] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

[Unit]			
InputUnit	주파수	입력 전압	±10V
Mode	듀티	Threshold	+0.0V
Range	5% _{div}		
분해능	0.01% (16-bit)		
커플링의	DC	레벨	High
L.P.F	Off		

레벨

[모드]가 [펄스 폭] 또는 [듀티]로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

펄스 폭 및 듀티비의 측정에서 Threshold를 경계로 어느 쪽 레벨을 검출할지를 설정합니다.

High	Threshold보다 위를 측정합니다. (초기 설정)
Low	Threshold보다 아래를 측정합니다.

참조: “[**각채널**] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

InputUnit	주파수	입력 전압	±10V
Mode	주파수	Threshold	+2.5V
Range	1Hz _{div}	Smoothing	Off
분해능	2.00mHz (16-bit)	Hold	On

Smoothing

[모드]가 [주파수] 또는 [회전수]로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

스무딩을 설정합니다.

Off	측정한 데이터를 그대로 기록합니다. (계단 모양 파형이 됩니다) (초기 설정)
On	측정한 데이터를 파형이 매끄럽게 되도록 보간하여 출력합니다. (상한 10 kHz, OFF일 때보다 지연됩니다)

Hold

[모드]가 [주파수] 또는 [회전수]로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

주파수 및 적산의 Hold를 설정합니다.

Off (1 Hz, 0.5 Hz, 0.2 Hz, 0.1 Hz)	() 내의 주파수가 되어도 확정하지 않는 경우, 정지한 것으로 판단하여 측정치를 0 Hz(0 rpm)로 합니다. (초기 설정)
On	전회에 확정된 값을 유지합니다.

8971 전류 유닛의 설정

모드는 클램프 센서의 자동 인식 시에 설정되므로 변경할 필요가 없습니다.

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

InputUnit	전류
Mode	20A/2V (연결없음)
Range	100mA/div

Mode

20A/2V	클램프 센서 9272(20 A 레인지), 9277, CT6841 연결 시에 설정됩니다. (초기 설정)
200A/2V	클램프 센서 9272(200 A 레인지), 9278, CT6863, CT6843 연결 시에 설정됩니다.
50A/2V	클램프 센서 CT6862 연결 시에 설정됩니다.
500A/2V	클램프 센서 9279, 9709, CT6844, CT6845, CT6846* ¹ , CT6865* ¹ , CT6875, CT6876* ¹ 연결 시에 설정됩니다.

*1. 8971 전류 유닛에 9318 변환 케이블(CT9901 변환 케이블)을 통해 CT6846, CT6865 또는 CT6876을 연결하면 500 A AC/DC 센서로 인식됩니다. 스케일링에서 변환비를 2.00으로 설정하여 사용해 주십시오.

Range

DC	전류 측정 (초기 설정)
RMS	실효치 전류 측정
고감도	레인지를 고감도로 설정합니다.
저감도	레인지를 저감도로 설정합니다.

8972 DC/RMS 유닛의 설정

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

InputUnit	DC/RMS	Response	보통
Mode	DC		
Range	5mV/div		

모드

측정 모드를 전환합니다.

DC	전압 측정 (초기 설정)
RMS	실효치 측정

Response

실효치 측정의 응답 시간을 고속, 보통, 저속의 3단계로 설정할 수 있습니다. 통상은 [고속]으로 하지만, 주파수가 낮은 경우나 변동이 심한 경우는 [보통] 또는 [저속]으로 설정하면 측정치를 안정시킬 수 있습니다.

고속	응답 시간을 약 100 ms로 설정합니다. (초기 설정)
보통	응답 시간을 약 800 ms로 설정합니다.
저속	응답 시간을 약 5 s로 설정합니다.

MR8990 디지털 볼트미터 유닛의 설정

- MR8990 디지털 볼트미터 유닛이 유닛 1, 2에 장착된 경우 표준의 로직은 사용할 수 없습니다.
- 레코더 기능으로 측정한 데이터의 분해능은 16 bit가 됩니다.
- 5 V/div 레인지보다 고감도 레인지에서 입력 단자를 개방한 채로 측정하면 오버 레인지가 됩니다.

참조: “[**각채널**] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

[Unit]			
InputUnit	DVM		
Mode	전압	Freq	50Hz
Range	5mV/div	NPLC	1
분해능	24.41nV (24-bit)	Response	Off
		CAL	Off

Freq

전원 주파수를 설정합니다.

전원 주파수를 바르게 설정하지 않은 경우 측정치는 안정되지 않습니다.

사용하시는 지역의 전원 주파수에 맞춰 50 Hz 또는 60 Hz로 설정해 주십시오.

50 Hz	주기 20 ms (초기 설정)
60 Hz	주기 16.67 ms

NPLC

PLC(Power Line Cycle)는 전원 주파수의 1 주기에 해당하는 시간입니다.

1PLC를 기준으로 적분 시간을 설정합니다.

0.1 ~ 0.9, 1(초기 설정) ~ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100

예: 전원 주파수 50 Hz의 경우, NPLC = 10으로 설정하면 다음과 같이 됩니다.

$$20 \text{ ms} \times 10 = 200 \text{ ms}$$

측정 데이터 갱신율은 200 ms가 됩니다.

Response

고속으로 데이터를 갱신할 수 있습니다.

Off	NPLC에서 설정한 적분 시간으로 데이터를 갱신합니다. (초기 설정)
On	이동 평균하여 고속으로 데이터를 갱신합니다. NPLC가 9까지는 0.1PLC로 데이터 갱신 NPLC가 10 이상은 1PLC로 데이터 갱신

CAL

측정 시작 시에 자동으로 캘리브레이션 또는 채널 간을 동기하는 설정입니다. 채널 간을 동기하면 적분 시작의 타이밍을 맞출 수 있습니다.

Off	캘리브레이션 및 동기를 실행하지 않습니다. (초기 설정)
On	캘리브레이션 및 동기를 실행합니다.
동기	채널 간의 동기만 실행합니다.

- 캘리브레이션 시간은 대략 150 ms입니다. 그 기간은 측정하지 않는 대기 시간이 됩니다.
- 채널 간을 동기한 경우에는, 측정 시작 시에 각 유닛에 대해, 적분을 중단하기 위한 신호를 보내고 1 회분의 적분이 끝날 때까지 기다리는 처리가 들어갑니다.
이 처리에 걸리는 대기 시간은 (10 ms + 적분 시간*)입니다.
*적분 시간은 NPLC의 설정에 따라 달라집니다.
동기하지 않는 경우에도 MR8990 디지털 볼트미터 유닛의 설정을 변경한 직후의 측정에서는 상기의 대기 시간이 소요되지만, 동일한 설정으로 측정하는 경우에는 대기 시간이 소요되지 않습니다.
- **[Off]**(초기 설정)인 경우는 수동으로 캘리브레이션을 실시해 주십시오.
참조: “2.8 캘리브레이션 실행하기 (MR8990 실장 시)” (p.62)

U8974 고압 유닛의 설정

참조: “**[각채널]** 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

InputUnit	고압		
Mode	RMS	Response	보통
Range	RMS500mV		

Mode

측정 모드를 전환합니다.

DC	전압 측정 (초기 설정)
RMS	실효치 측정

Response

실효치 측정의 응답 시간을 고속, 보통, 저속의 3 단계로 설정할 수 있습니다.
주파수가 낮은 경우나 변동이 심한 경우는 **[저속]**으로 설정하면 측정치를 안정시킬 수 있습니다.

고속	응답 시간을 150 ms로 합니다.
보통	응답 시간을 500 ms로 합니다. (초기 설정)
저속	응답 시간을 2.5 s로 합니다.

U8977 3CH 전류 유닛의 설정

9709, CT6860 시리즈, CT6840 시리즈의 전류 센서에는 모델명에 -05가 붙는 금속 커넥터와 -05가 붙지 않는 검정색 수지 커넥터가 있습니다.

모델명에 -05가 붙는 전류 센서 (금속 커넥터)	U8977 3CH 전류 유닛에 직접 연결할 수 있습니다.
모델명에 -05가 붙지 않는 전류 센서 (검정색 수지 커넥터)	옵션의 CT9900 변환 케이블을 사용하여 U8977 3CH 전류 유닛에 연결할 수 있습니다.

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

InputUnit	3CH 전류
Mode	20A/2V
Range	100mA/div
분해능	62.50μA (16-bit)
커플링의	DC
L.P.F	Off

연결하는 전류 센서에 따라 모드를 자동 인식할지 전류 센서를 선택할지가 달라집니다.

Mode

(연결 센서를 자동으로 인식할 때) 출력률을 설정한다

자동으로 인식된 출력률에 따라서 설정할 수 있는 측정 레인지의 일람을 아래에 나타냅니다.

2A/2V	10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 500 mA (/div)
20A/2V	100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A (/div)
50A/2V	200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A, 10 A (/div)
200A/2V	1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A (/div)
500A/2V*	2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A (/div)
1000A/2V	5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A (/div)
2000A/2V	10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A (/div)
None	전류 센서가 연결되어 있지 않을 때

*: CT9900 변환 케이블을 통해 CT6846-05 또는 CT6865-05를 연결하면 500 A AC/DC 센서로 인식됩니다. 스케일링에서 변환비를 2.00으로 설정하여 사용해 주십시오.

(선택을 할 때) 연결되어 있는 전류 센서를 선택한다

선택한 전류 센서에 따라서 설정할 수 있는 측정 레인지의 일람을 아래에 나타냅니다.

CT7631/CT7731	10 A (/div)
CT7636/CT7736	10 A, 20 A, 50 A (/div)
CT7642/CT7742	100 A, 200 A (/div)
CT7044/CT7045/CT7046	100 A, 200 A, 500 A (/div)
0.1 mV/A	100 A, 200 A, 500 A, 1000 A, 2000 A, 5000 A (/div)
1 mV/A	10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A (/div)
10 mV/A	1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A (/div)
100 mV/A	100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A (/div)
1000 mV/A	10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 500 mA (/div)

CT9920 변환 케이블을 통해 CT7000 시리즈를 연결하는 경우, 사용할 전류 센서의 모델명 또는 출력률을 설정합니다.

U8979 충전 유닛의 설정

전압 측정 또는 가속도 (전하 출력형, 프리앰프 내장형) 측정의 입력 채널에 대해서 설정합니다.

1 개의 채널로 측정할 수 있는 것은 1 종류입니다.

[전압] 모드와 [PreAmp] 모드에서는 BNC 커넥터를 사용하고, [전하] 모드에서는 미니어처 커넥터를 사용합니다.

U8979에서는 TEDS* 대응 센서를 자동으로 식별할 수 있습니다.

* : Transducer Electronic Data Sheet

⚠ 경고



측정 모드를 [PreAmp]로 설정하면 센서용 전원 (3.0 mA, 22 V)이 BNC 단자에서 항상 출력됩니다. 감전 및 측정 대상의 파손을 방지하기 위해 BNC 단자에 센서 또는 프로브를 연결할 때는 측정 모드를 [PreAmp] 이외로 설정하거나 본체 전원을 꺼주십시오.

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)

InputUnit	CHARGE		
Mode	전하	A.A.F	Off
Range	500mV/s ² /dw	센서 감도	1.000

Mode

측정 모드를 전환합니다.

모드	측정 대상	측정 감도
전압	전압	-
전하 (초기 설정)	전하 출력형 가속도 센서	0.1 pC/(m/s ²) ~ 10 pC/(m/s ²)
PreAmp	프리앰프 내장형 가속도 센서	0.1 mV/(m/s ²) ~ 10 mV/(m/s ²)

(모드를 [PreAmp]로 설정한 경우)

[센서 감도] 항목으로 커서를 이동하여 [TEDS 로딩]를 실행합니다.

연결된 센서의 감도를 취득합니다. 단, 감도를 취득할 수 있는 것은 TEDS에 대응한 프리앰프 내장형 가속도 센서만입니다.

센서 감도를 취득한 경우는 자동으로 센서 감도가 설정됩니다.

A.A.F

FFT 연산을 할 때 에일리어싱 왜곡을 방지하기 위해 안티에일리어싱 필터를 설정합니다. 컷오프 주파수는 샘플링 속도 또는 주파수 레인지(FFT 기능일 때)의 설정에 따라 자동으로 바뀝니다.

Off	안티에일리어싱 필터를 사용하지 않습니다. (초기 설정)
On	안티에일리어싱 필터를 사용합니다. (외부 샘플링 사용 시 및 100 kS/s보다 빠른 샘플링에서는 무효)

센서 감도

센서 감도는 소수점 3자리까지 설정할 수 있습니다. 전하 출력형 가속도 센서, TEDS에 대응하고 있지 않은 프리앰프 내장형 가속도 센서를 사용하는 경우, 가속도 센서에 기재된 1 m/s²당 값을 설정합니다.

센서 감도의 설정 예

예 1: 1 m/s²당 센서 감도가 기재된 센서를 사용한다

센서 감도	설정치
1.08 pC/(m/s ²)	1.08

예 2: 1 G당 센서 감도가 기재된 센서를 사용한다

1 G당 센서 감도가 기재된 경우는 기재된 센서 감도를 9.8 m/s²로 나눈 값을 설정합니다.

센서 감도	설정치
64 pC/G의 경우: 64.0/9.8 = 6.53061... pC/(m/s ²)	6.531 (소수점 3자리까지 설정 가능)

단위를 [m/s²]에서 [G]로 변환하고자 할 경우

본 기기는 1 m/s² 당 전하량을 측정하고 있습니다. 스케일링 기능을 사용해 1 G당 전하량으로 변환할 수 있습니다.

참조: “8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)” (p.165)

스케일링을 아래와 같이 설정합니다.

예 1: 변환비로 설정한다

변환비	0.1020E+00 (= 1/9.8)
오프셋	0.0000E+00
단위	G

예 2: 2점으로 설정한다

입력 1	9.8000E+00	물리량 1	1.0000E+00
입력 2	0.0000E+00	물리량 2	0.0000E+00
단위	G		

설정 범위 외의 센서를 사용할 경우

스케일링 기능을 사용해 설정 범위 외의 센서를 사용할 수 있습니다.

참조: “파형을 자동 저장하기” (p.96)

센서 감도

사용할 센서의 센서 감도에 적당한 수를 곱해 설정 가능 범위의 수치(0.1 ~ 10)로 해서 입력합니다.

스케일링

변환비가 센서 감도에 곱한 값과 같아지도록 설정합니다.

예 1: 센서 감도가 23.4 pC/(m/s²)인 경우

센서 감도를 1/2.34 배로 하고, “10 pC/(m/s²)”를 센서 감도로 해서 설정합니다.
측정치를 1/2.34 배로 하여 표시하기 위해 아래와 같이 스케일링을 설정합니다.

변환비로 설정하는 경우

변환비	0.4274E+00 (= 10/23.4)
오프셋	0.0000E+00
단위	m/s ²

2점으로 설정하는 경우

입력1	2.3400E+00	물리량1	1.0000E+00
입력2	0.0000E+00	물리량2	0.0000E+00
단위	m/s ²		

예 2: 센서 감도가 0.05 pC/(m/s²)인 경우

센서 감도를 2 배로 하고, “0.1 pC/(m/s²)”를 센서 감도로 해서 설정합니다.
측정치를 2 배로 표시하기 위해 아래와 같이 스케일링을 설정합니다.

변환비로 설정하는 경우

변환비	2.0000E+00 (= 0.1/0.05)
오프셋	0.0000E+00
단위	m/s ²

2점으로 설정하는 경우

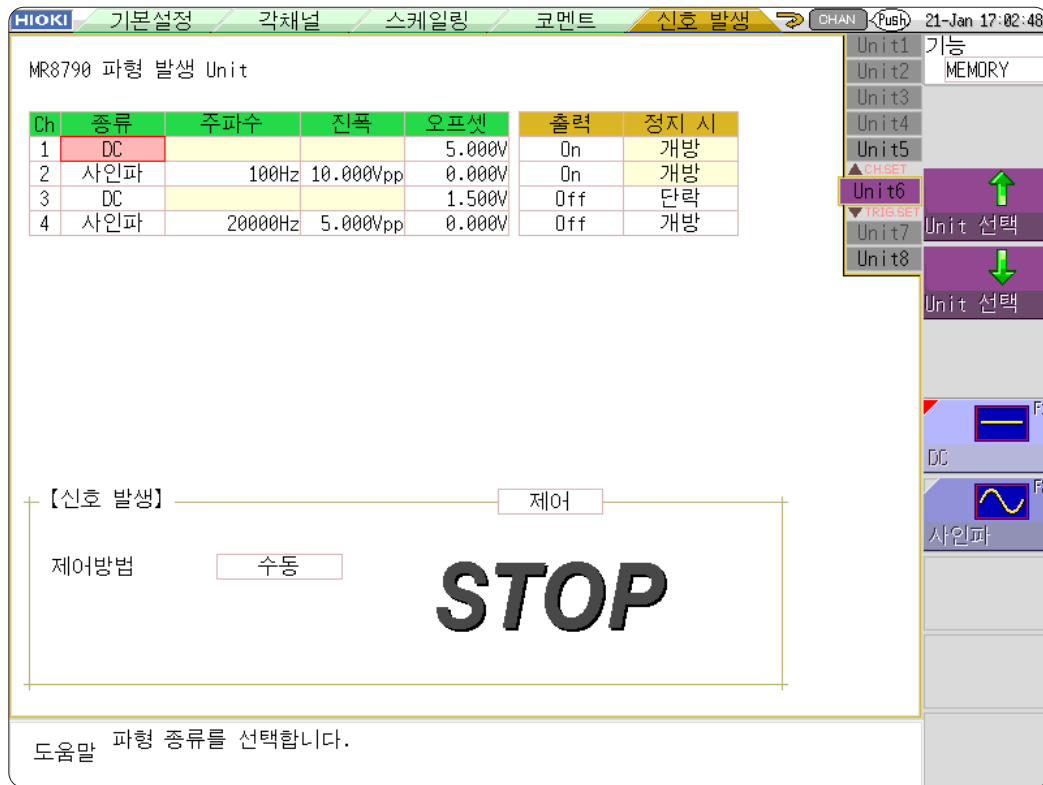
입력1	0.0500E+00	물리량1	1.0000E+00
입력2	0.0000E+00	물리량2	0.0000E+00
단위	m/s ²		

MR8790 파형 발생 유닛의 설정

MR8790 이 장착된 채널은 측정할 수 없습니다.

상세에 대해서는 U8793, MR8790, MR8791 의 사용설명서를 참조해 주십시오.

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)



종류

파형 종류를 선택합니다.

DC	DC 출력 (초기 설정)
사인파	정현파 출력

주파수

출력 신호의 주파수를 설정합니다.

0Hz ~ 20000Hz

진폭

출력 신호의 진폭을 설정합니다.

정확도 보증하고 있는 출력 전압은 진폭+오프셋으로, -10 V ~ +10 V입니다. 진폭+오프셋의 값이 정확도 보증 범위 외로 설정된 경우, 파형의 일부가 상한이 약 +14 V, 하한이 약 -14 V로 클램프된 출력 파형이 됩니다.

0.000Vpp ~ 20.000Vpp

오프셋

DC 출력 시: DC 전압을 설정합니다.

정현파 출력 시: 오프셋 전압을 설정합니다.

정확도 보증하고 있는 출력 전압은 진폭+오프셋으로, $-10\text{ V} \sim +10\text{ V}$ 입니다. 진폭+오프셋의 값이 정확도 보증 범위 외로 설정된 경우, 파형의 일부가 상한이 약 $+14\text{ V}$, 하한이 약 -14 V 로 클램프된 출력 파형이 됩니다.

-10V ~ +10V

정지 시

출력을 OFF로 했을 때의 출력 단자 상태를 설정합니다.

개방	출력 단자를 내부 회로에서 분리하여 개방합니다(오픈).
단락	출력 단자를 내부 회로에서 분리하여 단락합니다.

출력

파형 출력의 ON/OFF를 합니다.

On	파형을 출력합니다.
Off	파형을 출력하지 않습니다.

제어

파형 출력을 설정합니다.

RUN	출력을 시작합니다.
PAUSE	출력을 일시 정지합니다. 일시 정지 중에는 [PAUSE] 를 누른 시점에서의 전압을 출력합니다.
STOP	출력을 정지합니다.

제어방법

파형 출력의 제어 방법을 선택합니다.

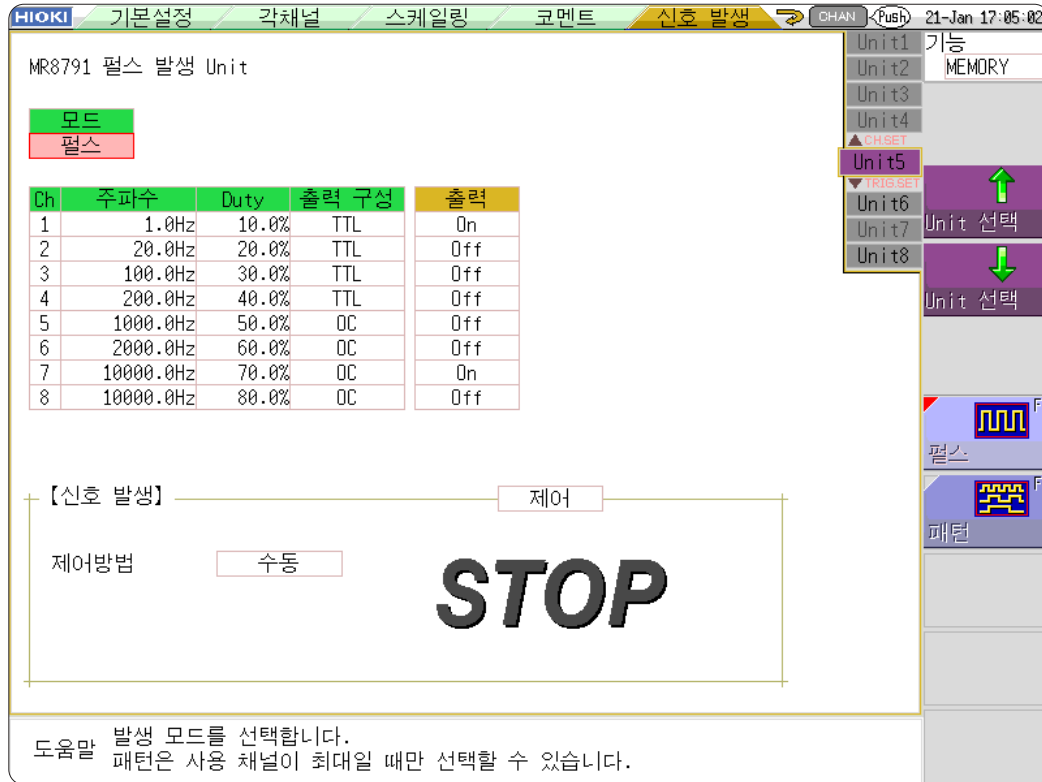
수동	신호 발생 화면에서만 제어 가능합니다.
측정과 동기	수동 제어에 더하여 측정의 시작 및 정지에 동기하여 출력할 수 있습니다. START 키: 측정 시작과 동기하여 출력 시작 STOP 키: 측정 정지와 동기하여 출력 정지
키	수동 제어에 더하여 본체 키에 의한 조작이 가능해집니다. START 키: 출력 시작 STOP 키: 출력 정지 수동 트리거 키: 일시 정지

MR8791 펄스 발생 유닛의 설정

MR8791 이 장착된 채널은 측정할 수 없습니다.

상세에 대해서는 U8793, MR8790, MR8791 의 사용설명서를 참조해 주십시오.

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)



모드

출력 종류를 선택합니다.

펄스	펄스 출력 (초기 설정)
패턴	패턴 출력

- 사용 채널이 Ch1-16 또는 Ch1-32인 경우는 패턴 출력을 선택할 수 있습니다.
- 사용 채널을 변경하면 패턴 데이터는 소실됩니다.

사용 채널의 설정

참조: “8.4 사용할 채널 설정하기 (기록 길이를 길게 하기)” (p.164)

주파수

펄스 출력의 주파수를 설정합니다.

0Hz ~ 20000Hz

Duty

펄스의 Duty를 설정합니다.

0% ~ 100%

출력 구성

출력의 상태를 설정합니다.

TTL	TTL 출력
OC	오픈 컬렉터 출력

출력

파형 출력의 ON/OFF를 합니다.

On	파형을 출력합니다.
Off	파형을 출력하지 않습니다.

제어

파형 출력을 설정합니다.

RUN	출력을 시작합니다.
PAUSE	출력을 일시 정지합니다. 일시 정지 중에는 [PAUSE] 를 누른 시점에서의 전압을 출력합니다.
STOP	출력을 정지합니다.

제어방법

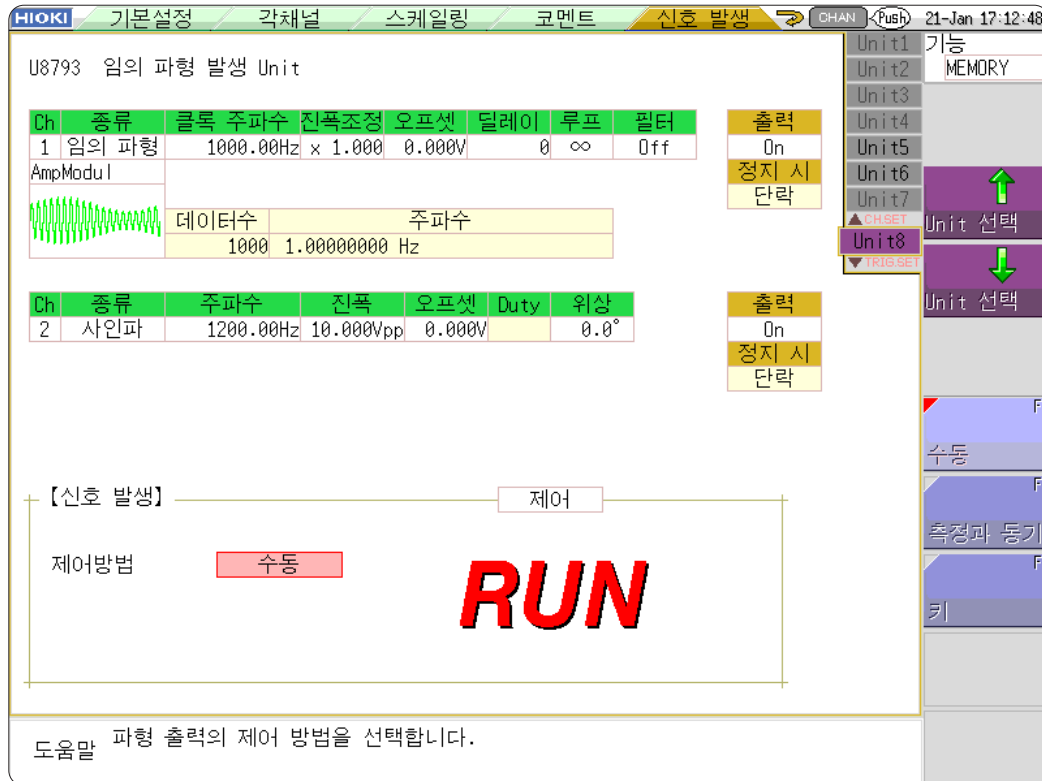
파형 출력의 제어 방법을 선택합니다.

수동	신호 발생 화면에서만 제어 가능합니다.
측정과 동기	수동 제어에 더하여 측정의 시작 및 정지에 동기하여 출력할 수 있습니다. START 키: 측정 시작과 동기하여 출력 시작 STOP 키: 측정 정지와 동기하여 출력 정지
키	수동 제어에 더하여 본체 키에 의한 조작이 가능해집니다. START 키: 출력 시작 STOP 키: 출력 정지 수동 트리거 키: 일시 정지

U8793 임의 파형 발생 유닛의 설정

U8793이 장착된 채널은 측정할 수 없습니다.

참조: “[각채널] 시트 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.177)



종류

파형 종류를 선택합니다.

DC	DC 출력 (초기 설정)
사인파	정현파 출력
구형파	구형파 출력
펄스파	펄스파 출력
삼각파	삼각파 출력
램프 업	램프 업파 출력
램프 다운	램프 다운파 출력
임의 파형	작성한 파형을 출력
프로그램	프로그램에서 설정한 파형을 출력

프로그램 선택 시의 설정 방법에 대해서는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조하십시오.

주파수

출력 신호의 주파수를 설정합니다.

0Hz ~ 100000Hz

진폭

출력 신호의 진폭을 설정합니다.

정확도 보증하고 있는 출력 전압은 진폭+오프셋으로, $-10\text{ V} \sim +15\text{ V}$ 입니다.

진폭+오프셋의 값이 정확도 보증 범위 외로 설정된 경우, 파형의 일부가 상한이 약 $+16\text{ V}$, 하한이 약 -11 V 로 클램프된 출력 파형이 됩니다.

0.000Vpp ~ 20.000Vpp

오프셋

DC 출력 시: DC 전압을 설정합니다.

정현파 출력 시: 오프셋 전압을 설정합니다.

정확도 보증하고 있는 출력 전압은 진폭+오프셋으로, $-10\text{ V} \sim +15\text{ V}$ 입니다.

진폭+오프셋의 값이 정확도 보증 범위 외로 설정된 경우, 파형의 일부가 상한이 약 $+16\text{ V}$, 하한이 약 -11 V 로 클램프된 출력 파형이 됩니다.

-10V ~ +15V

위상

위상을 설정합니다.

-360° ~ 360°

Duty

펄스파 선택 시의 Duty를 설정합니다.

0.1% ~ 99.9%

정지 시

출력을 OFF로 했을 때의 출력 단자 상태를 설정합니다.

개방	출력 단자를 내부 회로에서 분리하여 개방합니다(오픈).
단락	출력 단자를 내부 회로에서 분리하여 단락합니다.

외부 입력

외부 입력 신호의 ON 조건을 설정합니다.

출력으로 외부 레벨 또는 외부 펄스를 선택했을 때만 설정합니다.

↑	외부 신호가 High 레벨($3.5\text{ V} \sim 5.0\text{ V}$)일 때에 외부 신호를 ON으로 합니다.
↓	외부 신호가 Low 레벨($0\text{ V} \sim 0.8\text{ V}$)일 때에 외부 신호를 ON으로 합니다.

출력

파형 출력을 제어합니다.

외부 레벨 및 외부 펄스는 프로그램 이외의 파형 종류에서 선택할 수 있습니다.

On	파형을 출력합니다.
Off	파형을 출력하지 않습니다.

제어

파형 출력을 설정합니다.

RUN	출력을 시작합니다. (출력 인디케이터: 빨간색 점등)
PAUSE	출력을 일시 정지합니다. 일시 정지 중에는 [PAUSE] 를 누른 시점에서의 전압을 출력합니다. (출력 인디케이터: 빨간색 점등)
STOP	출력을 정지합니다. (출력 인디케이터: 소등)

제어방법

파형 출력의 제어 방법을 선택합니다.

수동	신호 발생 화면에서만 제어 가능합니다.
측정과 동기	수동 제어에 더하여 측정의 시작 및 정지에 동기하여 출력할 수 있습니다. START 키: 측정 시작과 동기하여 출력 시작 STOP 키: 측정 정지와 동기하여 출력 정지
키	수동 제어에 더하여 본체 키에 의한 조작이 가능해집니다. START 키: 출력 시작 STOP 키: 출력 정지 수동 트리거 키: 일시 정지

임의 파형 선택 시의 설정

데이터명 출력할 파형의 데이터를 등록 또는 삭제합니다. 최대 8개 파형을 등록할 수 있습니다.

필터 출력 파형에 필터를 적용합니다.

Off (초기 설정) ~ 1 MHz

클록 주파수 파형을 발생시키는 D/A 컨버터의 클록 주파수를 설정합니다.
출력 파형의 주기 및 주파수는 하단에 표시됩니다.

딜레이 파형 발생의 딜레이를 설정합니다.
딜레이 값이 플러스일 때는 진행 위상이 됩니다.

-250,000 ~ 250,000 데이터 (초기 설정: 0)

루프 파형 발생의 반복 횟수를 설정합니다.

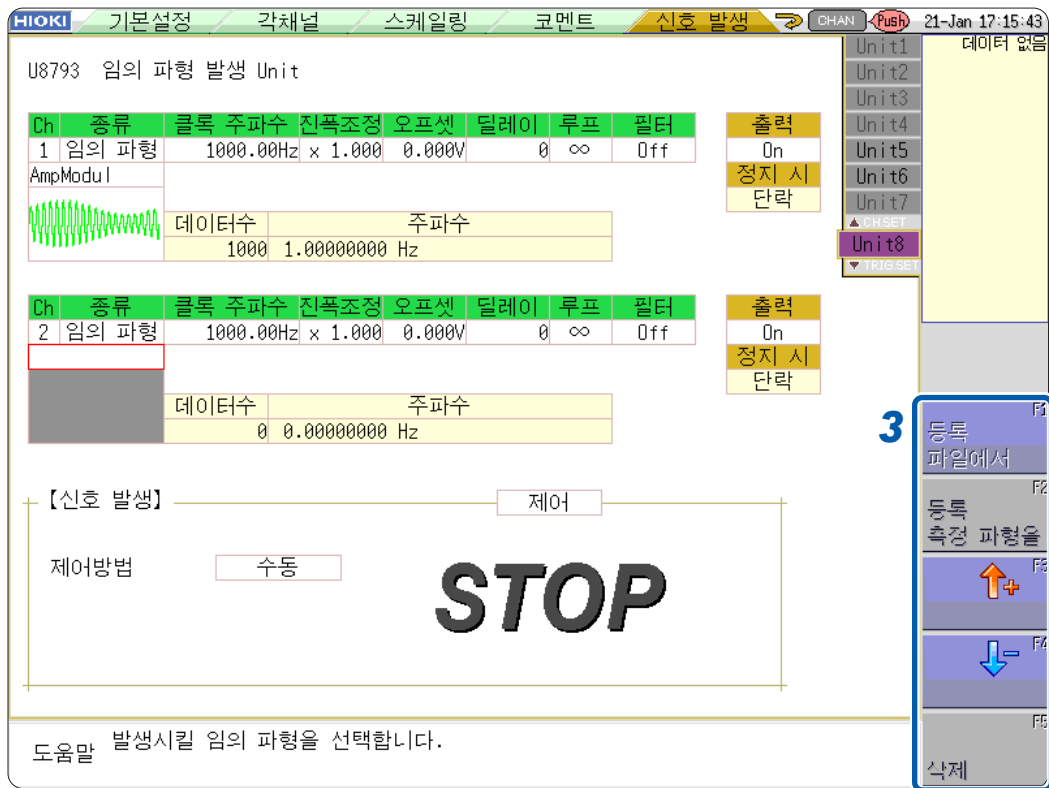
1 ~ 50,000, ∞ (초기 설정: ∞)

진폭조정 파형 출력의 진폭 레벨을 설정합니다.

오프셋 파형의 오프셋 전압을 설정합니다.

8.11 U8793 임의 파형 발생 유닛에 파형 등록하기

U8793에 파형을 등록합니다. 등록된 파형은 U8793에서 출력할 수 있습니다.



순서

화면 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다 → **[신호 발생]** 시트

1 종류를 임의 파형으로 설정한다

설정 화면의 **[종류]** 항목으로 이동한 후, **F** 키로 **[임의 파형]**을 선택합니다.

2 파형을 등록한다

설정 화면의 **[임의 파형]** 아래에 있는 항목으로 커서를 이동합니다.

3 F 키로 파형을 읽어올 소스를 선택한다

등록 파일에서	미디어에 저장된 데이터에서 등록합니다.
등록 측정 파형을	메모리 기능으로 측정한 데이터를 등록합니다. 미디어에서 MEM 파일을 본체로 읽어온 후에 등록할 수도 있습니다.
↑ 또는 ↓	U8793에 등록된 임의 파형 데이터를 선택합니다. (출력 파형을 선택할 때 또는 삭제할 때에 사용합니다)
삭제	U8793의 메모리에 등록된 데이터를 삭제합니다. 이미 최대 8개 파형이 등록된 경우, 등록된 파형 중 어느 하나를 삭제한 후에 등록해 주십시오.

파일에서 등록하기

1 “순서” (p.199)에서 [등록 파일에서]를 선택한다

U8793 임의 파형 발생 Unit

Ch	종류	클록 주파수	진폭조정	오프셋	딜레이	루프	필터
1	임의 파형	100000.00Hz x 1.000	0.000V	0	∞	Off	
AmpModul							
데이터수		주파수					
1000		100.000000 Hz					

Ch	종류	클록 주파수	진폭조정	오프셋	딜레이	루프	필터
2	임의 파형	1000.00Hz x 1.000	0.000V	0	∞	Off	
데이터수		주파수					
0		0.00000000 Hz					

【신호 발생】

제어방법

파일 화면에서 임의 파형 파일 WFG
또는 TFG 파일을 선택하여 로딩하십시오.

도움말 발생시킬 임의 파형을 선택합니다.

Unit1 기능 :
Unit2 MEMORY
Unit3
Unit4
Unit5
Unit6
Unit7
Unit8

CH.SET
TRIG SET

출력 On
정지 시 단락

파일화면으로

2 CH.SET 키로 [파일화면으로]를 선택한다

파일 화면으로 이동합니다.

3 파일 화면에서 임의 파형 파일 WFG 또는 TFG 파일을 선택하여 등록한다

측정 데이터에서 등록하기

1 “순서” (p.199)에서 [등록 측정 파형을]을 선택한다

U8793 임의 파형 발생 Unit

Ch	종류	클록 주파수	진폭조정	오프셋	딜레이	루프	필터	출력	정지 시 단락
1	임의 파형	100000.00Hz x 1.000	0.000V	0	∞	Off	On	On	
데이터수		주파수							
1000		100.000000 Hz							

Ch	종류	클록 주파수	진폭조정	오프셋	딜레이	루프	필터	출력	정지 시 단락
2	임의 파형	1000.00Hz x 1.000	0.000V	0	∞	Off	On	On	
데이터수		주파수							
0		0.00000000 Hz							

【신호 발생】

제어방법

측정 데이터에서 파형 등록

채널	데이터 선두 위치	데이터 수	변환비	데이터명
Ch1	0	250000	1.000	NONAME

도움말 측정 데이터의 채널을 설정합니다.

2 F 키로 등록할 파형을 선택한다

아날로그 Ch	측정한 아날로그 채널의 파형을 등록합니다.
파형 연산 Z	파형연산 결과의 파형을 등록합니다.

3 등록할 파형 채널을 선택한다

아날로그 파형

Ch1 ~ Ch16

파형연산

Z1 ~ Z16

4 등록할 데이터 수를 설정한다

모든 파형	모든 파형을 등록합니다. *1
A-B 간 파형	AB 커서 간의 파형을 등록합니다. *1
텐 키 입력	데이터 선두 위치와 데이터 수를 텐 키 입력으로 임의 설정합니다.

*1 최대 등록 데이터 수 250,000 데이터를 초과하는 등록은 할 수 없습니다.

5 변환비를 설정한다

측정 데이터의 전압값을 증폭, 감쇠하여 등록합니다.

0.001 배 ~ 100 배

6 데이터명을 입력한다

U8793의 메모리에 임의 파형 데이터로 등록할 [데이터명]을 입력합니다.

무입력인 경우, [NONAME]으로 등록됩니다.

8.12 U8793에 등록된 파형을 미디어에 저장하기

U8793에 등록된 임의 파형의 데이터를 미디어에 저장할 수 있습니다.

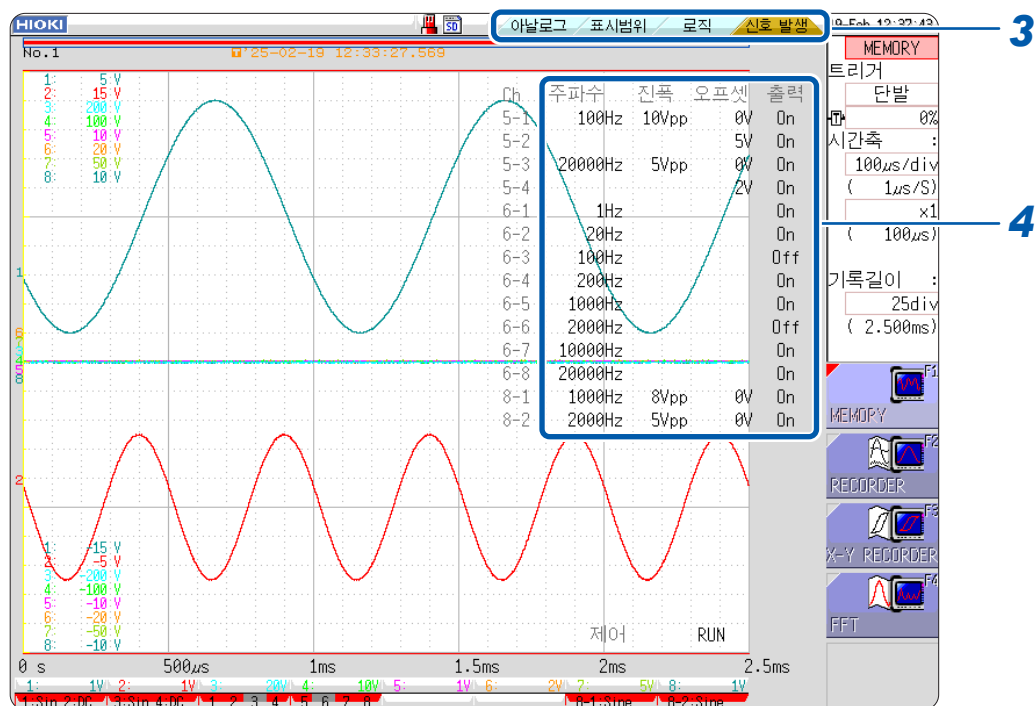
저장 방법에 대해서는 “파형 출력 데이터를 미디어에 저장하기” (p.111)를 참조해 주십시오.

8.13 파형 화면에서 출력 파형의 파라미터 설정하기

MR8790, MR8791 및 U8793의 출력 설정을 파형 화면에서 할 수 있습니다.

측정 중이나 출력 중에 설정, 변경이 가능합니다.

상세에 대해서는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.



- 1 파형 화면을 표시한다 (파형 화면 이외의 화면일 때는 **DISP** 키를 누르면 표시됩니다)
- 2 **CH.SET** 키를 누른다 (시트가 표시됩니다)
- 3 **CH.SET** 키 또는 마우스로 **[신호 발생]** 시트를 선택한다
- 4 각 파라미터의 항목을 설정한다

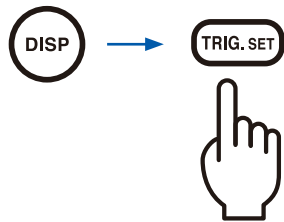
주파수	주파수를 설정합니다.
진폭	진폭을 설정합니다.
오프셋	오프셋을 설정합니다.
출력	출력의 ON/OFF를 설정합니다.

트리거(Trigger)란 특정 신호를 통해 기록의 개시 및 종료 타이밍을 측정하는 기능입니다. 특정 신호를 통해 기록을 개시 및 종료하는 것을 '트리거가 걸리다'라고 표현합니다.

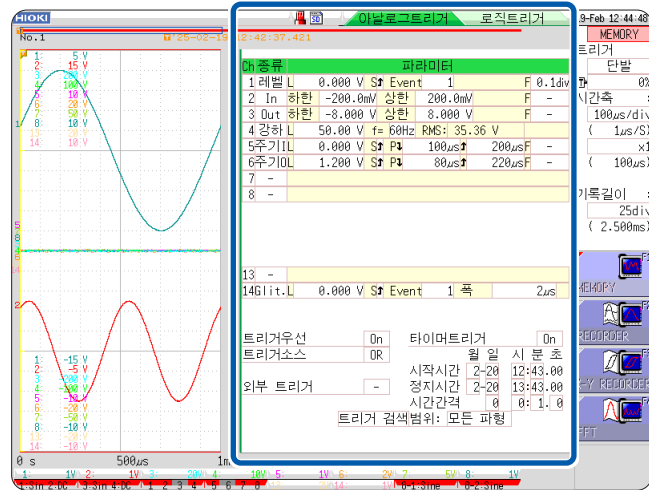
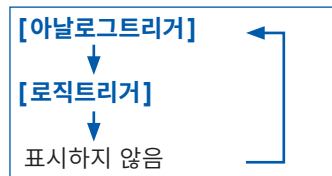
트리거 설정은 파형 화면의 트리거 설정 창에서 설정합니다.

X-Y 레코더 기능에서는 트리거를 설정할 수 없습니다.

트리거 설정 창 여는 방법



TRIG.SET 키를 누를 때마다 창이 전환됩니다.



트리거 설정 화면이 파형과 겹쳐서 잘 보이지 않는 경우는 파형 표시 폭을 좁게 하면 파형표시와 트리거 설정의 화면이 분할 표시되어 보기 쉬워집니다.

참조: “파형 표시 폭 전환하기” (p.151)

트리거 설정 창에서 할 수 있는 것

트리거의 설정

- 트리거 모드의 설정 (p.205)
- 트리거 소스의 성립 조건 (AND/OR) 설정 (p.222)
- 프리트리거의 설정 (p.218)
- 트리거 타이밍의 설정 (p.221)

트리거 소스의 설정

아날로그 트리거의 설정 (p.206)

- 레벨 트리거
- 윈도우 트리거
- 주기 트리거
- 그릿치 트리거
- 전압강하 트리거

로직 트리거의 설정 (p.212)

- 로직 트리거 성립 조건의 설정
- 트리거 필터의 설정
- 트리거 패턴의 설정

타이머 트리거의 설정 (p.214)

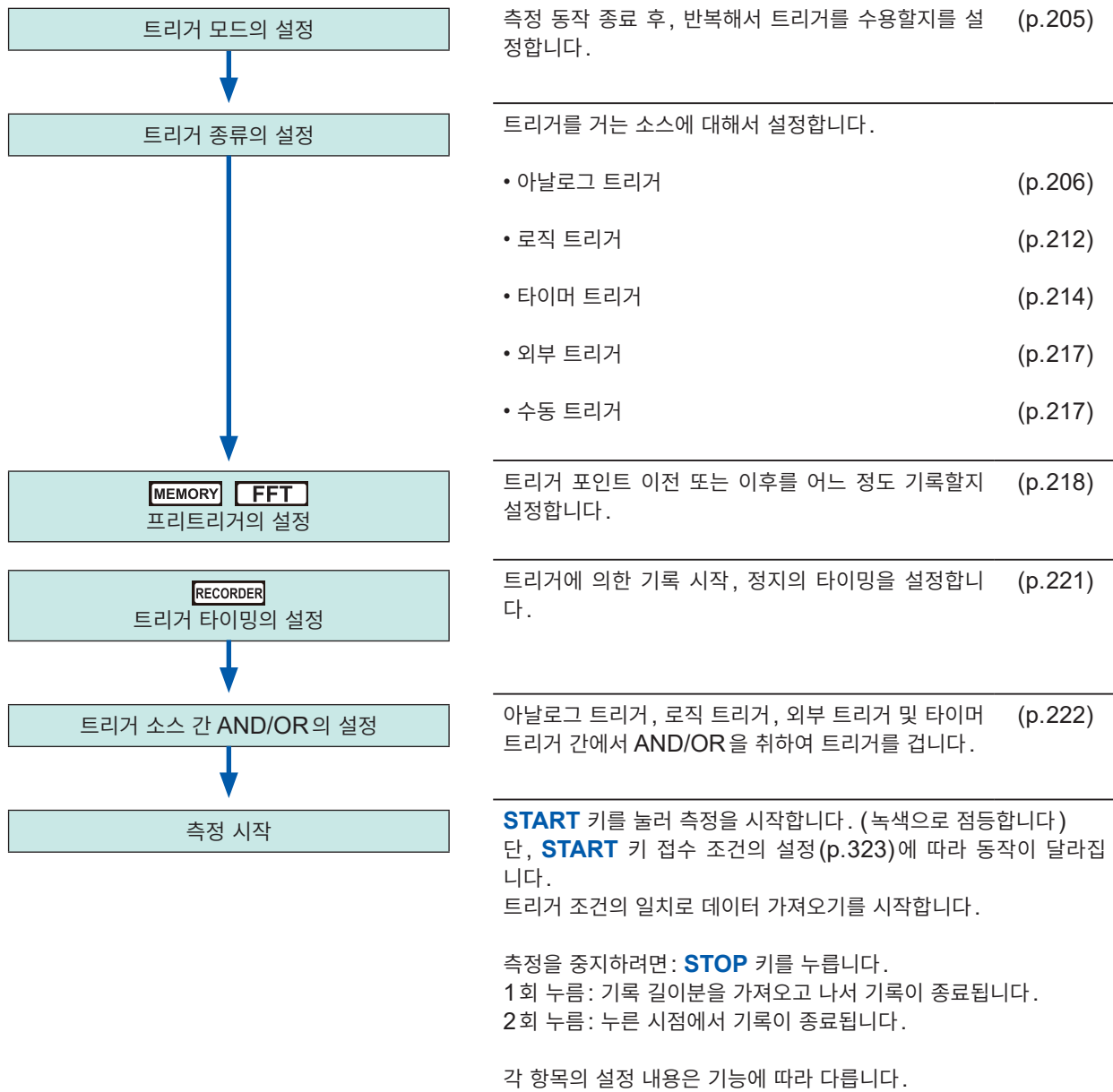
외부 트리거의 설정 (p.217)

수동 트리거의 설정 (p.217)

트리거 출력 (p.361)

트리거 위치의 검색 (p.223)

9.1 설정의 흐름



- 수동 트리거를 제외한 트리거 소스 간에서 트리거 성립 조건 (AND/OR)에 따라 트리거를 겁니다. (p.222)
- 트리거가 걸리면 외부 제어 단자의 TRIG OUT이 출력됩니다. (p.361)

U8975 4ch 아날로그 유닛, U8977 3CH 전류 유닛, U8978 4CH 아날로그 유닛 또는 MR8990 디지털 볼트미터 유닛을 사용할 시에는 트리거 포인트의 표시가 1 샘플분 어긋날 수 있습니다.

9.2 트리거 모드 설정하기

측정 동작 종료 후, 반복해서 트리거를 수용할지를 설정합니다.

트리거 소스가 모두 OFF일 때(트리거 설정을 하지 않았을 때)는 즉시 기록을 시작합니다.
(프리런)

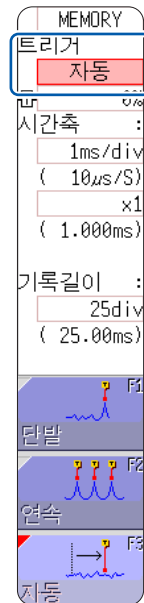
순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

1 [트리거] 항목으로 커서를 이동한다

2 트리거 모드를 선택한다

단발	1 회만 트리거를 접수합니다. START 키를 눌러 트리거가 1 회 걸리면 기록 길이분만큼 파형을 기록하고 측정을 종료합니다.
연속	연속으로 트리거를 접수합니다. 트리거가 걸리지 않을 때는 트리거 대기 상태가 됩니다. STOP 키를 눌러 측정을 종료합니다.
자동	MEMORY FFT 연속으로 트리거를 접수합니다. 약 1 초를 경과해도 트리거가 걸리지 않는 경우는 자동으로 기록 길이분의 파형을 기록합니다. STOP 키를 눌러 측정을 종료합니다.



기능에 따라 선택할 수 있는 내용이 다릅니다.

트리거 모드	기능	
	MEMORY FFT	RECORDER
단발	✓	✓ (초기 설정)
연속	✓	✓
자동	✓ (초기 설정)	-

기록을 종료할 때

STOP 키를 누릅니다.

1 회 누름: 기록 길이분 가져온 후 기록이 종료됩니다.

2 회 누름: 누른 시점에서 기록이 종료됩니다.

트리거 모드 [연속]일 때

기록 종료부터 다음 트리거 대기까지의 처리(자동저장, 자동출력, 파형 표시 처리, 연산 처리) 동안에는 트리거가 걸리지 않습니다.

9.3 아날로그 신호로 트리거 걸기

아날로그 트리거의 설정 순서와 종류는 아래와 같습니다. 설정은 트리거 설정 창([아날로그트리거] 시트)에서 수행합니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다 → 트리거 설정 창([아날로그트리거] 시트)

	1	3
1. 레벨 트리거 (p.207)	1 레벨 L	0.000 V S↑ Event 1 F 0.1div
2. 윈도우 인 트리거	2 In 하한	-200.0mV 상한 200.0mV F 0.2div
윈도우 아웃 트리거 (p.207)	3 Out 하한	-800.0mV 상한 800.0mV F 0.5div
3. 전압강하 트리거 (p.208)	4 강하 L	10.00 V f= 50Hz RMS: 7.071 V
4. 주기 In 트리거	5 주기 IL	0.000 V S↑ P↓ 200ms↑ 400msF -
주기 Out 트리거 (p.208)	6 주기 OL	0.000 V S↑ P↓ 200ms↑ 400msF -
5. 그릿치 트리거 (p.209)	7 Glit.L	0.000 V S↑ Event 1 폭 4ms

1 설정하고자 하는 채널의 **[종류]** 항목으로 커서를 이동한다

2 **F** 키로 트리거의 종류를 선택한다

3 **CURSOR** 키로 파라미터 항목으로 커서를 이동한다

4 **F** 키로 파라미터의 값을 설정한다

다른 채널에 설정을 복사하려면

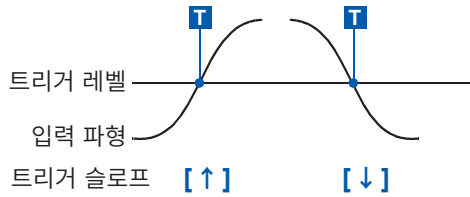
아날로그 트리거 설정 창에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

FFT 기능의 경우, **[참조데이터]**가 **[메모리파형]**으로 설정되어 있으면 아날로그 트리거의 설정은 할 수 없습니다.

1. 레벨 트리거

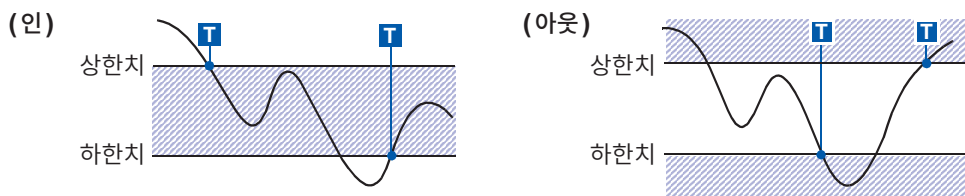
입력 신호가 설정한 트리거 레벨(전압값)을 넘었을 때 트리거를 겁니다.
본 설명서에서는 트리거가 걸리는 점(트리거 포인트)을 **T**로 표시합니다.



종류	파라미터	
[레벨]	[L] (레벨)	트리거를 걸기 위한 레벨(전압값)을 설정합니다. 세로축(전압축) 레인지의 1/50로 설정할 수 있습니다.
	[S] (슬로프)	신호가 Threshold(트리거 레벨)를 아래에서 위로 넘는지, 위에서 아래로 넘는지 중 어느 쪽 조건을 이용해서 트리거를 발생시킬지를 설정합니다. ↓일 때는 어느 쪽 방향이라도 트리거가 걸립니다. (↑, ↓, ↓)
	[이벤트]	설정 전압값(레벨값)의 상승(하강)을 카운트하여 그 수가 이벤트 수 설정치를 초과했을 때 트리거가 발생합니다. 여기에서는 그 이벤트 수를 설정합니다. (1 ~ 4000)
	[F] (필터)	설정한 필터 폭 사이에서 트리거 조건이 충족되었을 때에 트리거가 걸립니다. 노이즈 등에 의한 오동작 방지에 효과적입니다. ([MEMORY] [FFT]: OFF, 0.1 div ~ 10 div, [RECORDER]: OFF, ON*)*. 필터 폭은 10 ms입니다.

2. 윈도우 인 트리거, 윈도우 아웃 트리거

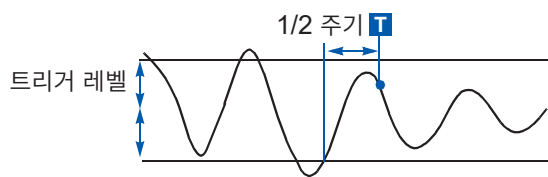
트리거 레벨의 상하한치를 설정하여 입력 신호가 그 범위에 들어간 경우(In), 나온 경우(Out)에 트리거를 겁니다.



종류	파라미터	
[In] 또는 [Out]	[하한]	하한치를 설정합니다. 세로축(전압축) 레인지의 1/50로 설정할 수 있습니다.
	[상한]	상한치를 설정합니다. 세로축(전압축) 레인지의 1/50로 설정할 수 있습니다.
	[F] (필터)	설정한 필터 폭 사이에서 트리거 조건이 충족되었을 때에 트리거가 걸립니다. 노이즈 등에 의한 오동작 방지에 효과적입니다. ([MEMORY] [FFT]: OFF, 0.1 div ~ 10 div, [RECORDER]: OFF, ON*)*. 필터 폭은 10 ms입니다.

3. 전압강하 트리거 (MEMORY FFT 만 해당)

전압의 피크가 설정한 레벨보다 1/2 주기 이상 떨어진 경우에 트리거가 걸립니다. 사용 가능한 시간축 레인지는 20 μ s ~ 50 ms/div입니다.

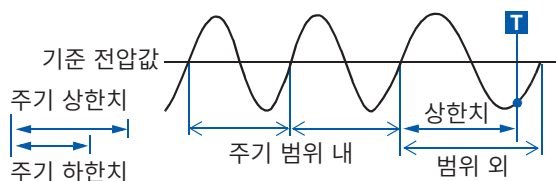


종류	파라미터	
[전압강하]	[L] (레벨)	트리거를 걸기 위한 레벨 (전압값)을 설정합니다. 세로축 (전압축) 레인지의 1/50로 설정할 수 있습니다.
	[f=] (주파수)	50 Hz/60 Hz를 선택합니다.
	RMS: (실효치)	실효치의 기준입니다. 레벨 설정에 연동합니다.

4. 주기In 트리거, 주기Out 트리거

기준 전압값의 상승, 하강 주기를 측정하여 설정한 주기 범위 내(인), 범위 외(아웃)일 때에 트리거를 겁니다.

참조: 「주기 범위의 설정」, “주기Out 트리거의 트리거 위치” (p.211)



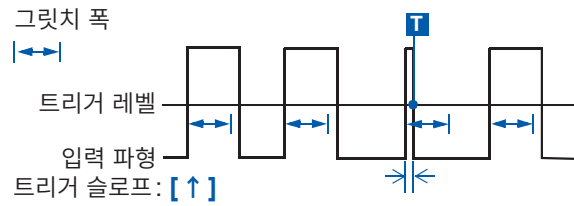
트리거 포인트는 1 샘플 지연됩니다.

종류	파라미터	
[주기I] 또는 [주기O]	[L] (레벨)	트리거를 걸기 위한 레벨 (전압값)을 설정합니다. 세로축 (전압축) 레인지의 1/50로 설정할 수 있습니다.
	[S] (슬로프)	신호가 Threshold(트리거 레벨)를 아래에서 위로 넘는지, 위에서 아래로 넘는지 중 어느 쪽 조건을 이용해서 트리거를 발생시킬지를 설정합니다. (↑, ↓)
	[P ↓] (주기 하한치)*1	0 및 샘플링 주기 5배 이상의 범위로 설정할 수 있습니다. 상한치보다 큰 설정으로는 할 수 없습니다. 0으로 하면 하한치는 무시되며 상한치만으로 트리거가 걸립니다.
	[↑] (주기 하한치)*1	샘플링 주기 20000배 이상의 범위로 설정할 수 있습니다. 하한치보다 작은 설정으로는 할 수 없습니다.
	[F] (필터)	설정된 필터 폭 사이에서 트리거 조건이 충족되었을 때에 트리거가 걸립니다. 노이즈 등에 의한 오동작 방지에 효과적입니다. (MEMORY FFT: OFF, 0.1 div ~ 10 div, RECORDER: OFF, ON*)*. 필터 폭은 10 ms입니다.

*1. 시간축 레인지와 연동하여 변합니다.

5. 그릿치 트리거 (MEMORY FFT 만 해당)

입력 신호가 트리거 레벨(전압값)을 넘은 후, 설정 폭보다 짧은 펄스 폭일 경우에 트리거가 걸립니다.

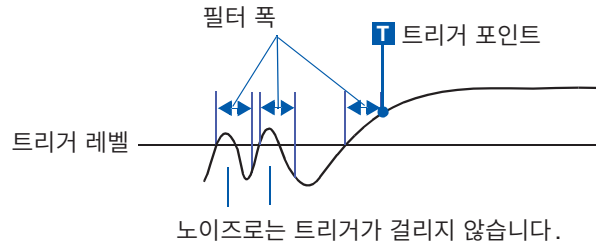


종류	파라미터	
[Glitch]	[L] (레벨)	트리거를 걸기 위한 레벨(전압값)을 설정합니다. 세로축(전압축) 레인지의 1/50로 설정할 수 있습니다.
	[S] (슬로프)	신호가 Threshold(트리거 레벨)를 아래에서 위로 넘는지, 위에서 아래로 넘는지 중 어느 쪽 조건을 이용해서 트리거를 발생시킬지를 설정합니다. (↑, ↓)
	[이벤트]	설정 전압값(레벨값)의 상승(하강)을 카운트하여 그 수가 이벤트 수 설정치를 초과했을 때에 트리거가 발생합니다. 여기에서는 그 이벤트 수를 설정합니다. (1 ~ 4000)
	[폭]	누락으로 인정할 폭(시간)을 설정합니다. 설정치 이하에서 트리거가 발생합니다. 샘플링 주기에 따라 설정 가능한 범위가 달라집니다. 하한치: 샘플링 주기의 2배 이상 상한치: 샘플링 주기의 4000배 이하

노이즈가 많은 신호 등에 트리거를 걸 때

방법 1. 트리거 필터를 설정한다

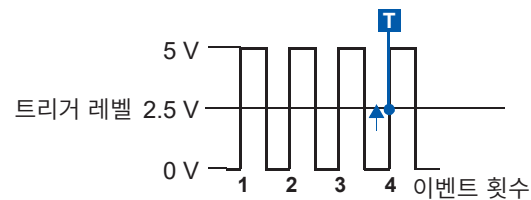
노이즈 등으로 트리거가 걸리지 않도록 필터 폭을 설정하면 설정한 폭 이상에서 트리거 조건이 성립했을 때 트리거를 걸 수 있습니다.



방법 2. 이벤트 횟수를 설정한다

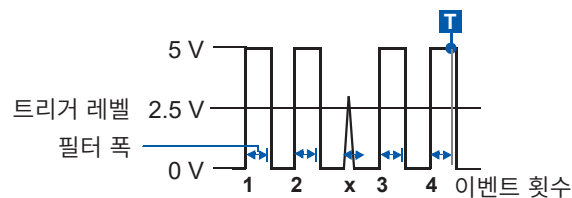
몇 차례 트리거가 걸리는 경우에 몇 번째에 트리거를 걸지 이벤트 횟수를 설정하면 트리거 조건이 이벤트 횟수에 도달했을 때 트리거를 걸 수 있습니다.

예: 이벤트 횟수를 [4]로 설정한 경우 (슬로프: ↑)



노이즈의 영향을 방지하기 위해서

트리거 레벨 부근의 노이즈에 의해 실수로 이벤트 수를 카운트해버리는 경우가 있습니다. 이와 같은 일을 방지하기 위해 트리거 필터를 설정할 수 있습니다.



주기 범위의 설정

주기 트리거의 주기 범위 설정은 샘플링 주기(샘플링 속도)에 따라 달라집니다. 가로축(시간축)을 변경하면 주기 범위의 설정치도 연동하여 변합니다.

Status 화면 > **[기본설정]** 시트에서 **[샘플링속도]**의 설정을 확인해 주십시오.

주기 범위의 상한치를 하한치보다 작게 설정하거나, 하한치를 상한치보다 크게 설정할 수 없습니다.

하한치: 0 및 샘플링 주기의 5배 이상으로 설정할 수 있습니다.

상한치: 샘플링 주기의 20000배 이하로 설정할 수 있습니다.

상한치보다 주파수가 커졌을(주기가 짧다) 때만 트리거를 걸려면:

주기 트리거를 **[주기I]**으로, 하한치를 **[0]**으로 설정해 주십시오. 하한치의 설정은 무시되며, 상한치보다 주파수가 커지면 트리거가 걸립니다.

상한치보다 주파수가 작아졌을(주기가 길다) 때만 트리거를 걸려면:

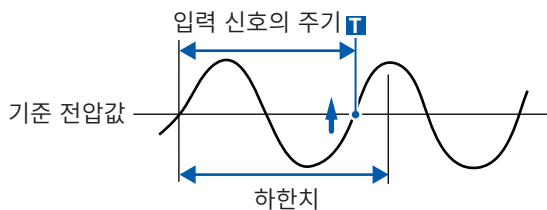
주기 트리거를 **[주기O]**으로, 하한치를 **[0]**으로 설정해 주십시오. 하한치의 설정은 무시되며, 상한치보다 주파수가 작아지면 트리거가 걸립니다.

주기Out 트리거의 트리거 위치

설정한 기준 전압값을 넘은 주기를 감시하여 주기 범위 외일 때 트리거가 걸립니다.

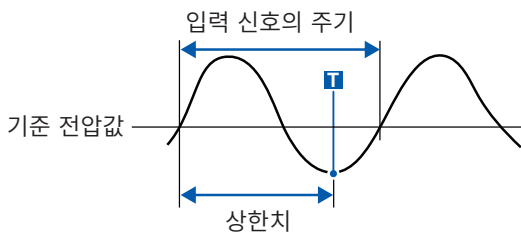
설정한 주기 범위와 측정 대상의 주기에 따라 트리거가 걸리는 위치가 달라집니다.

입력 신호의 주기가 설정한 하한치보다 작을 때 (트리거 슬로프: ↑)



입력 신호가 하한치의 주기에 도달하기 전에 기준 전압값을 상승 트리거 슬로프(↑)에서 넘었을 때 트리거가 걸립니다.

입력 신호의 주기가 설정한 상한치보다 클 때 (트리거 슬로프: ↑)



입력 신호가 기준 전압값을 상승 트리거 슬로프(↑)에서 넘기 전에 상한치의 주기에 도달했을 때 트리거가 걸립니다.

따라서 주기 범위의 상한치에 따라 트리거 위치가 달라집니다.

9.4 로직 신호로 트리거 걸기 (로직 트리거)

로직 트리거의 설정 순서와 종류는 아래와 같습니다. 설정은 트리거 설정 창 ([로직트리거] 시트)에서 수행합니다.

- 로직 입력 신호의 채널을 트리거 소스로 사용합니다.
- 트리거 패턴과 그 트리거 성립 조건 (AND/OR)을 설정한 후, 조건이 성립했을 때 트리거를 걸 수 있습니다.
- 측정을 시작한 시점에서 이미 조건이 성립했을 때 트리거를 걸지 여부의 트리거 검출 방법을 선택할 수 있습니다.
- 트리거 필터를 사용하면 설정한 필터 폭 이상에서 트리거 조건이 성립했을 때 트리거를 걸 수 있습니다.
- 트리거 포인트의 표시가 1 샘플분 어긋날 수 있습니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다 → 트리거 설정 창 ([로직트리거] 시트)

1 설정하고자 하는 채널 항목으로 커서를 이동한다

로직 채널 1. 2. 3.

Ch	조건	필터	1	2	3	4
L	A OR	-	x	x	x	x
	B AND	0.1div	0	1	0	1
	C -					
	D -					
L6	A -					
	B -					
	C -					
	D -					

2 F 키로 설정한다

1. 조건

로직 트리거의 프로브 성립 조건 (AND/OR)을 설정합니다.

Off	로직 트리거를 사용하지 않습니다. (초기 설정)
OR	로직 입력 신호가 트리거 패턴에 1 개라도 일치하면 트리거가 걸립니다.
AND	로직 입력 신호가 트리거 패턴 모두에 일치하면 트리거가 걸립니다.

2. 필터

트리거를 거는 필터 폭 (트리거 필터)을 설정합니다. (필요에 따라)
노이즈로 트리거가 걸리는 것을 방지합니다. (p.210)

MEMORY	Off	트리거 필터를 사용하지 않습니다. (초기 설정)
	0.1div ~ 10div	트리거 필터를 사용합니다. 필터 폭은 div 수로 설정합니다.
RECORDER	Off	트리거 필터를 사용하지 않습니다. (초기 설정)
	On	트리거 필터를 사용합니다. 필터 폭은 10 ms입니다. (샘플링이 100 ns/S 일 때는 5 ms)

3. 트리거 패턴

로직 트리거의 패턴을 설정합니다.

X	신호를 무시합니다. (초기 설정)
0	Low 레벨의 신호로 트리거가 걸립니다.
1	High 레벨의 신호로 트리거가 걸립니다.

다른 채널에 설정을 복사할 때

로직 트리거 설정 창에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

설정 예 설정 1: 입력 신호가 아래 중 어느 하나의 조건이 되었을 때에 트리거를 건다

LA1: High 레벨

LA2: Low 레벨

트리거 OR

LA [1, 2, 3, 4]: [1 0 X X]

LA1 또는 LA2의 조건 성립 시에 트리거가 걸립니다.

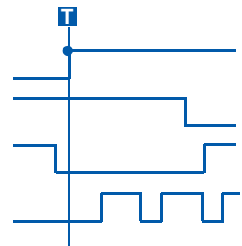
트리거 패턴

LA1 1

LA2 0

LA3 X

LA4 X



설정 2: 입력 신호가 아래의 양쪽 조건에 일치했을 때에 트리거를 건다

LA1: High 레벨

LA2: Low 레벨

트리거 AND

LA [1, 2, 3, 4]: [1 0 X X]

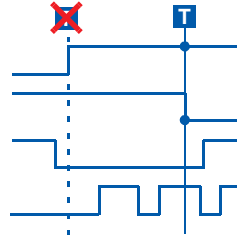
트리거 패턴

LA1 1

LA2 0

LA3 X

LA4 X



- **START** 키를 누른 시점에서 이미 조건이 성립한 경우는 (AND: 트리거 패턴이 모두 일치, OR: 트리거 패턴에 1개라도 일치) 트리거가 걸리지 않습니다. 한 번 조건에서 벗어난 후 다시 성립한 경우는 트리거가 걸립니다.
- 표준 로직 채널 (LA, LB, LC, LD)의 트리거는 로직 파형 표시, 유닛의 종류에 관계없이 유효합니다.

9.5 시각이나 시간 간격으로 트리거 걸기 (타이머 트리거)

정시에 기록하고 싶을 때에 설정합니다.

- 설정한 시작 시각(시작)부터 정지 시각(정지)까지 일정 시간 간격으로 트리거를 걸 수 있습니다.
- 설정하기 전에 현재의 시각이 맞는지 확인해 주십시오.
맞지 않는 경우, 시스템 화면 > **[초기화]** 시트에서 다시 설정해 주십시오. (p.60)

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다 → 트리거 설정 창

1 타이머 트리거를 유효/무효로 한다

[타이머트리거] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	타이머 트리거를 사용하지 않습니다.
On	타이머 트리거를 사용합니다.

1 타이머트리거 On

	월	일	시	분	초
2 시작시간	1	24	9	45	00
정지시간	1	24	9	46	00
3 시간간격			0	0	1.0

색범위: 모든 파형

2 (타이머 트리거를 **[On]**으로 했을 때)

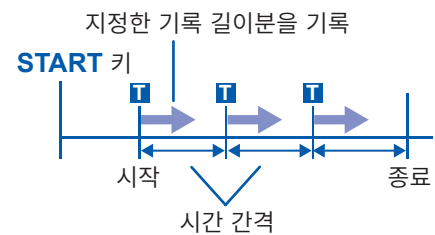
시작 시간과 정지 시간을 설정한다

[시작시간]과 **[정지시간]**의 **[월]**, **[일]**, **[시]**, **[분]** 각 항목으로 이동합니다.

날짜와 시각을 설정합니다.

현재 일시로 하고 싶을 때:

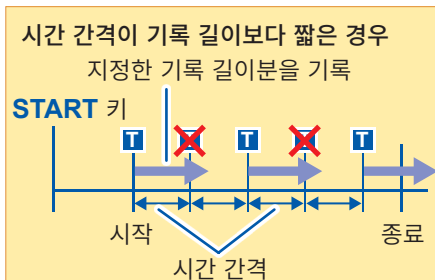
[현시각]을 설정합니다.



3 (시작부터 정지까지 일정 간격으로 트리거를 걸고 싶을 때)

시간 간격을 설정한다

[시간간격]의 **[일]**, **[시]**, **[분]**, **[초]** 각 항목으로 이동합니다.
기록할 간격을 설정합니다.



4 **START** 키를 누른다

측정 시작 후 시작 시각이 되면 기록을 시작합니다.

도중에 종료하고 싶을 때:

STOP 키를 누릅니다.

기록 길이가 설정한 시간 간격을 초과할 때
기록 길이분 데이터의 가져오기가 끝날 때까지 다음 트리거는 걸리지 않습니다.

타이머 트리거의 시각과 실제로 트리거가 걸리는 시각은 최대 3 샘플분의 시간 차가 발생합니다.

기록 길이가 종료 시각을 초과할 때
기능에 따라 기록 시간이 달라집니다.
(p.215)

시간 간격을 **0**으로 설정한 경우
트리거 모드 **[연속]**에서는 시작 시각부터 종료 시각까지 기록을 반복합니다.

시작 및 정지 시각

- 시작 시각, 정지 시각은 **START** 키를 누른 후의 시각이 되도록 설정해 주십시오.
- 트리거 모드가 **[단발]**이고 타이머 트리거가 **[On]**일 때는 시작 시각에 걸리는 트리거 1회만이 유효합니다. 시간 간격과 종료 시각은 무효가 됩니다.

시작부터 정지까지 일정 시간 간격으로 기록하고 싶은 경우

트리거 모드를 **[연속]**, 다른 트리거 소스를 모두 **[Off]**로 설정해 주십시오.

단, 기록 종료부터 다음 트리거 대기까지의 처리(자동저장, 자동출력, 파형표시 처리, 연산 처리) 동안에는 트리거가 무효가 되므로 측정의 설정에 따라서는 일정 시간 간격으로 기록하지 못할 수 있습니다.

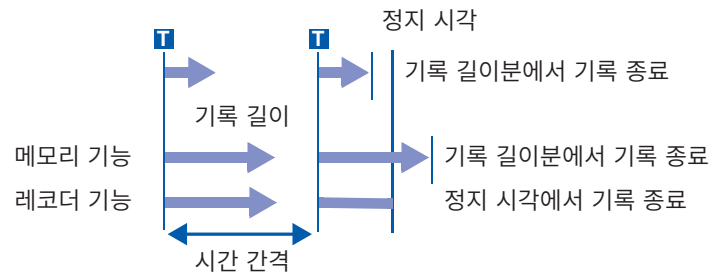
정지 시각과 기록 길이

정지 시각은 기능에 따라 달라집니다.

메모리: 기록 길이분의 측정 데이터를 가져온 후 종료합니다.

레코더: 설정한 정지 시각에서 측정 데이터 가져오기를 종료합니다.

마지막 기록 길이와 정지 시각의 관계



타이머 트리거 이외의 트리거 소스도 유효로 하여 트리거를 거는 경우

[On]으로 설정된 트리거 소스는 모두 유효가 됩니다.

단, 트리거 소스의 설정에 따라 트리거가 걸리는 타이밍이 달라집니다.

• 트리거 성립 조건이 **OR**일 때 (트리거 소스: **OR**)

다른 트리거 소스의 설정에 따라 트리거 시작 시각 전이나 정지 시각 후, 시간 간격 이외의 시간에도 트리거가 걸리는 경우가 있습니다.

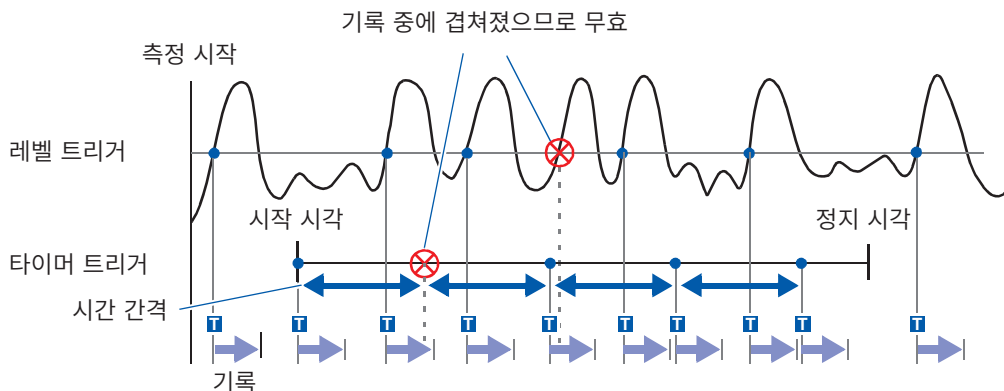
• 트리거 성립 조건이 **AND**일 때 (트리거 소스: **AND**)

시작 시각부터 정지 시각 사이에서, 시간 간격 내에서 설정한 모든 트리거 소스가 트리거 조건을 충족했을 때 트리거가 걸립니다.

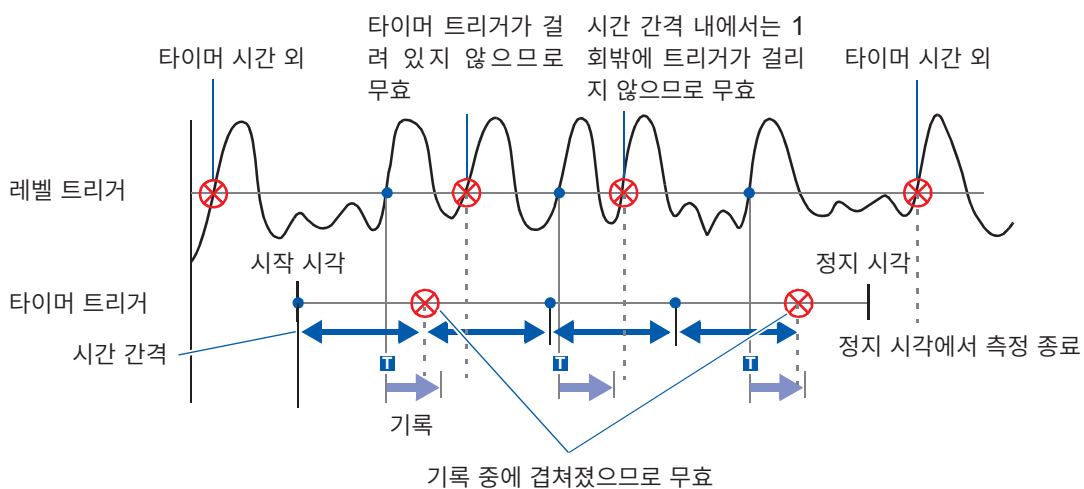
시간 간격을 0으로 설정한 경우, 시작 시각부터 정지 시각 사이에서, 설정한 모든 트리거 소스가 트리거 조건을 충족했을 때 트리거가 걸립니다.

예: 타이머 트리거와 레벨 트리거(슬로프: ↑)를 유효로 하여 측정했을 때

트리거 성립 조건이 **OR**일 때 (트리거 소스: **OR**)



트리거 성립 조건이 **AND**일 때 (트리거 소스: **AND**)



9.6 외부에서 트리거 걸기 (외부 트리거)

외부 제어 단자를 사용하여 외부로부터의 입력 신호를 트리거 소스로 사용할 수 있습니다.
또한, 본 기기를 여러 대 사용한 병렬 트리거 동기 운전 등에 사용할 수 있습니다.

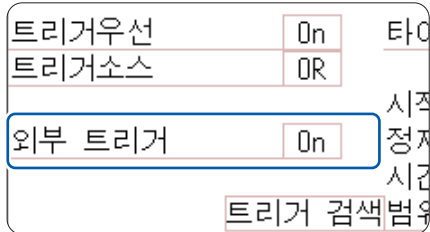
순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다 → 트리거 설정 창

1 외부 트리거를 유효로 한다

[외부 트리거] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	외부 트리거를 사용하지 않습니다. (초기 설정)
On	외부 트리거를 사용합니다.



2 외부 제어 단자(EXT.TRIG)를 설정하여 신호를 입력한다

참조: “외부 트리거 단자 (EXT.TRIG)” (p.362)

9.7 수동으로 트리거 걸기 (수동 트리거)



수동 트리거 키를 누르면 강제로 트리거를 걸 수 있습니다.

수동 트리거는 다른 트리거 소스의 설정과는 관계없이 최우선으로 트리거가 걸립니다.

기록을 종료하려면
STOP 키를 누릅니다.

1 번누름	기록 길이분 가져온 후 기록이 종료됩니다.
2 번누름	누른 시점에서 기록이 종료됩니다.

프리트리거 대기 중에는 다른 트리거와 마찬가지로 트리거를 접수하지 않습니다. 트리거 우선 기능을 **[On]**으로 설정해 주십시오.

참조: “트리거 접수의 설정 (트리거 우선)” (p.220)

9.8 프리트리거 설정하기

MEMORY

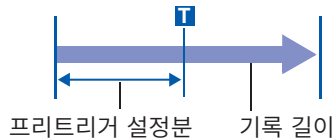
FFT

메모리 기능과 FFT 기능만 유효합니다.

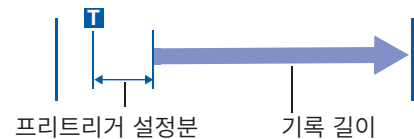
트리거 전의 기록 길이(div 수 또는 기록 길이의 몇 %)를 설정하면 트리거 후의 파형을 기록하는 것뿐 아니라, 트리거 전의 파형도 기록할 수 있습니다.

또한, 트리거로부터 어느 일정 기간 후의 파형도 기록할 수 있습니다.

트리거 전의 데이터도 기록한다



트리거 후부터 일정 기간 후의 데이터를 기록한다



- 트리거 소스(아날로그 트리거, 타이머 트리거 등)가 모두 OFF일 때는 프리트리거의 설정은 무효가 됩니다.
- FFT 기능에서는 div로는 프리트리거를 설정할 수 없습니다.

트리거 시작점의 설정 (프리트리거)

설정된 기록 길이의 어디에 트리거 포인트를 위치시킬지를 설정합니다.

설정 방법에는 다음의 2가지가 있습니다. (%로 설정하기, div 수로 설정하기)

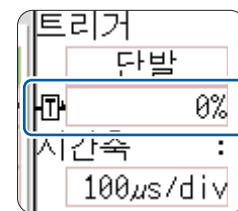
순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

1 프리트리거를 설정할 단위를 선택한다

[프리트리거] 항목으로 커서를 이동합니다.

%	%로 설정합니다. (초기 설정)
div	div 수로 설정합니다. 외부 샘플링 시에는 샘플 수로 설정합니다.



2 수치를 설정한다

([%]를 선택한 경우)

기록 시작 시점을 0%, 기록 종료점을 100%로 했을 때 트리거 포인트를 몇 %로 할지를 설정합니다.

-95%, 100%, 95%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 5%, 2%, 0%

([div]를 선택한 경우)

기록 시작 시점을 0div, 기록 종료점을 설정 기록 길이로 했을 때 트리거 포인트를 몇 div로 할지를 설정합니다.

-기록 길이 (div) ~ +기록 길이 (div)

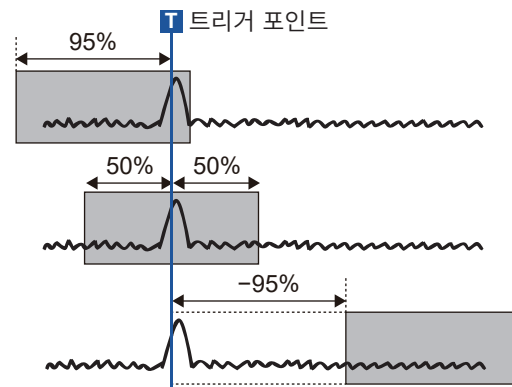
프리트리거와 기록하는 범위 (기록 길이)

프리트리거의 설정 예 :

95% 트리거 이전의 95% 기록

50% 트리거 전후의 50% 기록

-95% 트리거 이후, 기록 길이 95% 이후의 기록



프리트리거 설정분을 기록하고 있는 사이에 트리거가 걸려도 트리거는 무시됩니다. 트리거를 접수하고자 하는 경우는 트리거 우선을 **[On]**으로 설정해 주십시오.

참조: “트리거 접수의 설정 (트리거 우선)” (p.220)

[프리트리거 대기]와 [트리거 대기]의 차이

측정을 시작하면 프리트리거 설정분이 미리 기록됩니다. 이 기록 중에는 **[프리트리거 대기]**라고 표시됩니다.

프리트리거 설정분의 기록이 끝나면, 트리거가 걸릴 때까지의 사이는 **[트리거 대기]**라고 표시됩니다.

참조: “측정과 내부 동작” (p.83)

트리거 접수의 설정 (트리거 우선)

MEMORY

메모리 기능만 유효합니다.

프리트리거 대기 중에 트리거 조건을 충족한 경우, 이를 트리거로서 접수할지 여부를 설정합니다.

- 프리트리거를 설정하면 측정 시작부터 어느 일정 기간(프리트리거에서 설정된 기록 시간 동안)은 트리거를 접수하지 않습니다.
- 화면에는 **[프리트리거 대기]**라고 표시됩니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다 → 트리거 설정 창

[트리거우선] 항목으로 커서를 이동합니다.

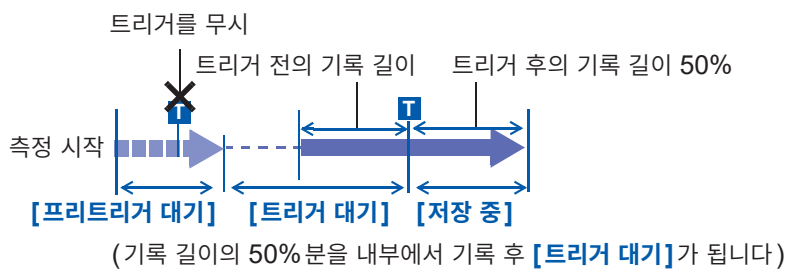
Off	프리트리거 대기 중에 트리거를 접수하지 않습니다. (초기 설정)
On	프리트리거 대기 중에 트리거를 접수합니다.

트리거우선	On	타이밍
트리거소스	UR	시작
외부 트리거	On	정지
		시간
		트리거 검색범위

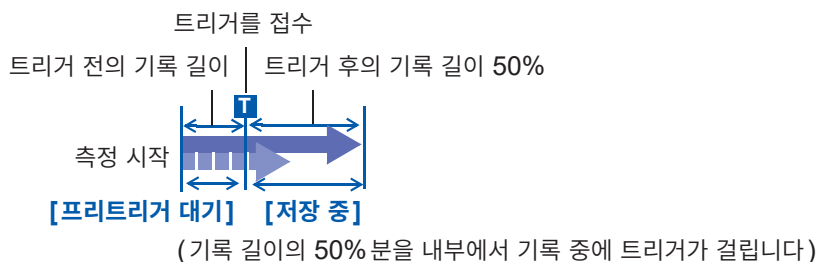
[프리트리거 대기] 중에 트리거 조건이 일치한 경우

예: 프리트리거를 50%로 설정했을 때

트리거우선: [Off]



트리거우선: [On]



프리트리거 중에 트리거가 걸린 경우, 실제로 기록되는 데이터는 설정한 기록 길이보다 짧아지는 경우가 있습니다. 이 경우, 트리거 전의 기록 길이가 짧아집니다. 트리거 후의 기록 길이는 설정한 기록 길이 - 프리트리거 설정분이 됩니다.

9.9 트리거 타이밍 설정하기

RECORDER

레코더 기능만 유효합니다.

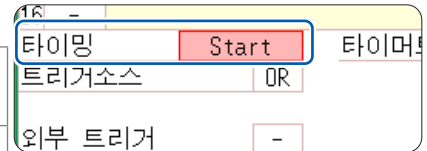
트리거가 걸렸을 때 파형 기록의 동작 관계를 설정합니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다 → 트리거 설정 창

[타이밍] 항목으로 커서를 이동합니다.

Start	트리거에서 기록을 시작하고, 기록 길이분을 기록하면 정지합니다. (초기 설정)
Stop	START 키를 누른 시점부터 트리거가 걸린 시점까지를 기록합니다.
Start&Stop	트리거가 걸린 시점부터 다음번 트리거가 걸린 시점까지를 기록합니다.



트리거 타이밍

트리거 모드에 따라 종료 동작이 다릅니다.

	[시작]	[정지]	[시작 & 정지]
기록 시작	트리거가 걸렸을 때에 기록 시작	START 키를 눌렀을 때에 기록 시작	시작 트리거가 걸렸을 때에 기록 시작
기록 종료			
트리거 모드 [단발]일 때	기록 길이분 데이터를 가져온 후 기록 종료	트리거가 걸렸을 때에 기록 종료	정지 트리거가 걸렸을 때에 기록 종료
트리거 모드 [연속]일 때	기록 길이분 데이터를 가져온 후 트리거 대기 재차 트리거가 걸리면 기록 길이분 데이터를 가져온 후 트리거 대기 (반복)	트리거가 걸렸을 때에 기록을 종료하고 재차 기록 시작 (반복)	트리거가 걸렸을 때에 기록을 종료하고 트리거 대기 재차 트리거가 걸리면 트리거가 걸릴 때까지 기록 (반복)

설정된 기록 길이를 경과해도 트리거가 걸리지 않았을 때:

[Stop] 또는 **[Start&Stop]**: 기록 길이분 데이터를 가져온 후 기록 종료

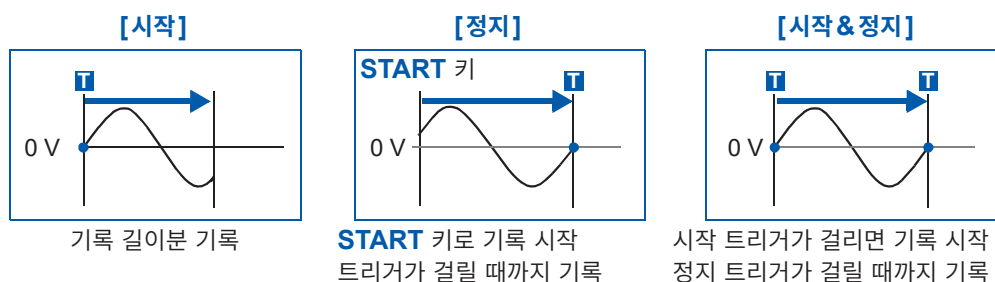
설정된 기록 길이를 경과해도 트리거가 걸리지 않았을 때:

[Stop]: 기록 길이분 데이터를 가져온 후 기록 시작. 트리거가 걸릴 때까지 반복

[Start&Stop]: 기록 길이분 데이터를 가져온 후 트리거 대기 (시작 트리거)

트리거 타이밍의 예: 트리거 종류가 레벨 트리거, 레벨: **0.000 V**, 슬로프: ↑인 경우

[타이밍]의 설정



트리거 모드가 [연속]인 경우는 상기를 반복합니다.

9.10 트리거 소스 간의 성립 조건(AND/OR) 설정하기

아날로그 트리거, 로직 트리거, 외부 트리거 및 타이머 트리거 간에서 트리거 성립 조건을 AND/OR로 설정합니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다 → 트리거 설정 창

[트리거소스] 항목으로 커서를 이동합니다.

OR	어느 한 가지 트리거 소스의 설정 조건이 성립했을 때에 트리거가 걸립니다. (초기 설정)
AND	모든 트리거 소스에서 설정 조건이 성립했을 때에 트리거가 걸립니다.

트리거우선	0n	타이머
트리거소스	OR	시작
외부 트리거	0n	정지
		시간
	트리거 검색범위	

(메모리 기능의 경우)

트리거 성립 조건(트리거 소스 AND/OR)을 **[AND]**로 설정했을 때

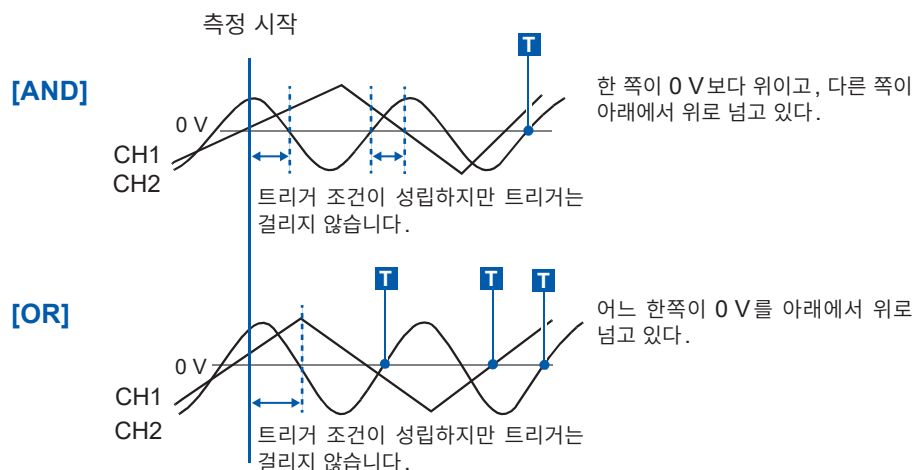
START 키를 누른 시점에서 이미 트리거 조건이 성립해 있으면 트리거는 걸리지 않습니다. 모든 트리거 소스가 한 번 조건에서 벗어난 후 다시 조건이 성립하면 트리거가 걸립니다.

설정 예:

0 V의 상승(↑)에서 파형이 넘은 경우에 트리거를 걸 때

AND, OR에서는 각각 아래와 같이 트리거가 걸립니다.

채널	트리거	트리거 레벨	슬로프	필터
CH1, CH2	레벨	0.00 V	↑	Off



트리거의 타이밍이 **[시작]**, **[정지]** 모두 존재하고 있는 경우는 동일한 타이밍의 트리거 소스 간에서 AND 조건을 판정합니다.

9.11 트리거 설정을 사용하여 측정 데이터 검색하기

MEMORY

트리거 설정을 사용하여 측정 후의 데이터를 검색할 수 있습니다.

측정 데이터 내에서 설정한 트리거 조건에 합치하는 곳을 순차적으로 찾아 표시합니다.

트리거 설정과 동일한 방법으로 설정하며, 측정 시와는 다른 조건으로도 검색할 수 있습니다.

예 1: 측정의 트리거 조건은 트리거 레벨 0 V, 데이터 검색의 조건은 레벨 100 V

예 2: 트리거를 걸지 않고 프리런으로 측정 후, 100 V를 초과한 곳 (레벨 100 V)을 검색

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 화면 파형 → **TRIG.SET** 키를 누른다 → 트리거 설정 창([아날로그트리거] 또는 [로직트리거] 시트)

1 측정 종료 후, 검색 조건을 설정한다

설정 방법은 “9.3 아날로그 신호로 트리거 걸기” (p.206), “9.4 로직 신호로 트리거 걸기 (로직 트리거)” (p.212)와 동일합니다.

2 검색 범위를 지정한다

[범위] 항목으로 커서를 이동합니다.

모든 파형	측정한 데이터 전체를 검색합니다. (초기 설정)
A-B 간 파형	AB 커서 간의 범위 내에서 검색합니다.



메모리분할 사용 시

표시 블록 전체	표시 블록의 전체 데이터를 검색합니다. (초기 설정)
표시 블록 AB 간	표시 블록의 AB 커서 내 데이터를 검색합니다.
전블록 전체	모든 블록의 전체 데이터를 검색합니다.
전블록 AB 간	모든 블록의 AB 커서 내 데이터를 검색합니다.

- AB 간을 선택한 경우, A 커서만 표시하고 있을 때는 A 커서 이후의 데이터에 대해 검색합니다.
- [모든 블록]의 검색 대상은 시작 블록과 측정 블록 수로 정해지는 범위가 됩니다.

3 검색을 실행한다

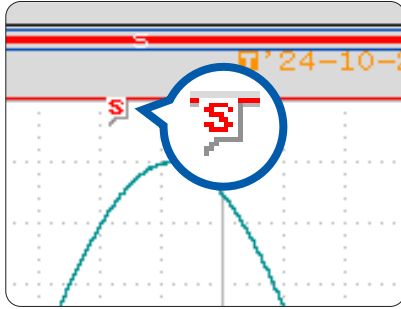
[트리거 검색] 항목으로 커서를 이동합니다.

검색 실행	측정 데이터의 처음부터 검색을 시작합니다.
다음을 검색	최신 검색 위치의 다음 검색 조건을 찾습니다.
A 커서 이동	검색한 위치로 A 커서를 이동합니다.
B 커서 이동	검색한 위치로 B 커서를 이동합니다.
클리어	검색한 위치를 클리어합니다.

[검색 실행], [다음을 검색]은 수동 트리거 키로도 실행할 수 있습니다.

검색 결과

조건에 합치한 곳은 화면 중앙에 표시되며, 그 위치에 S 마크가 표시됩니다.



검색 조건에 합치하지 않는 경우는 **[검색 조건에 일치하는 데이터는 없었습니다.]**라고 표시됩니다.

- 프리트리거, 트리거 우선, 외부 트리거 및 타이머 트리거는 검색 조건으로는 사용하지 않습니다.
- 트리거의 위치와 검색 결과는 일치하지 않을 수 있습니다.

수치연산 기능은 메모리 기능일 때만 사용할 수 있습니다.

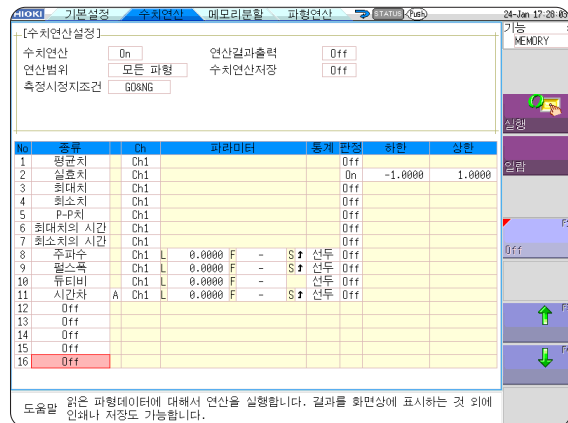
가져온 파형 데이터를 연산하여 연산 결과를 파형 화면에 수치로 표시합니다. 또한, 연산 결과에 대해 판정할 수 있습니다. 수치연산의 설정은 Status 화면 > **[수치연산]** 시트에서 설정합니다.

파형연산의 결과(Z1 ~ Z16)에 대해서도 수치연산을 할 수 있습니다.

[수치연산] 시트 여는 방법



키를 누를 때마다
시트가 전환됩니다.



[수치연산] 시트에서 할 수 있는 작업

수치연산

- 평균치
- 실효치
- 피크 — 피크치 (P-P 치)
- 최대치
- 최대치까지의 시간
- 최소치
- 최소치까지의 시간
- 주기
- 주파수
- 상승시간

- 하강시간
- 표준편차
- 연적치
- X-Y 연적치
- 지정 레벨까지의 시간
- 지정 시간에서의 레벨
- 펄스폭
- 듀티비
- 펄스카운트
- 수치연산 결과의 사칙연산

- 시간차 연산
 - 위상차 연산
 - High Level 연산
 - Low Level 연산 (총 24 종류)
 - AB 커서 간 지정 연산
- AB 커서로 연산 범위를 지정하여 수치 연산할 수 있습니다.

연산식의 상세: “10.6 수치연산의 종류와 설명” (p.238)

수치연산의 판정

(p.232)

수치연산의 결과를 설정한 기준 범위와 비교하여 GO/NG를 판정할 수 있습니다.

합계 24 종류의 수치연산이 있으며, 동시에 최대 16종류까지 연산할 수 있습니다.

스케일링 기능을 사용하고 있을 때는 스케일링된 값으로 수치연산됩니다.

수치연산 결과의 저장 및 인쇄

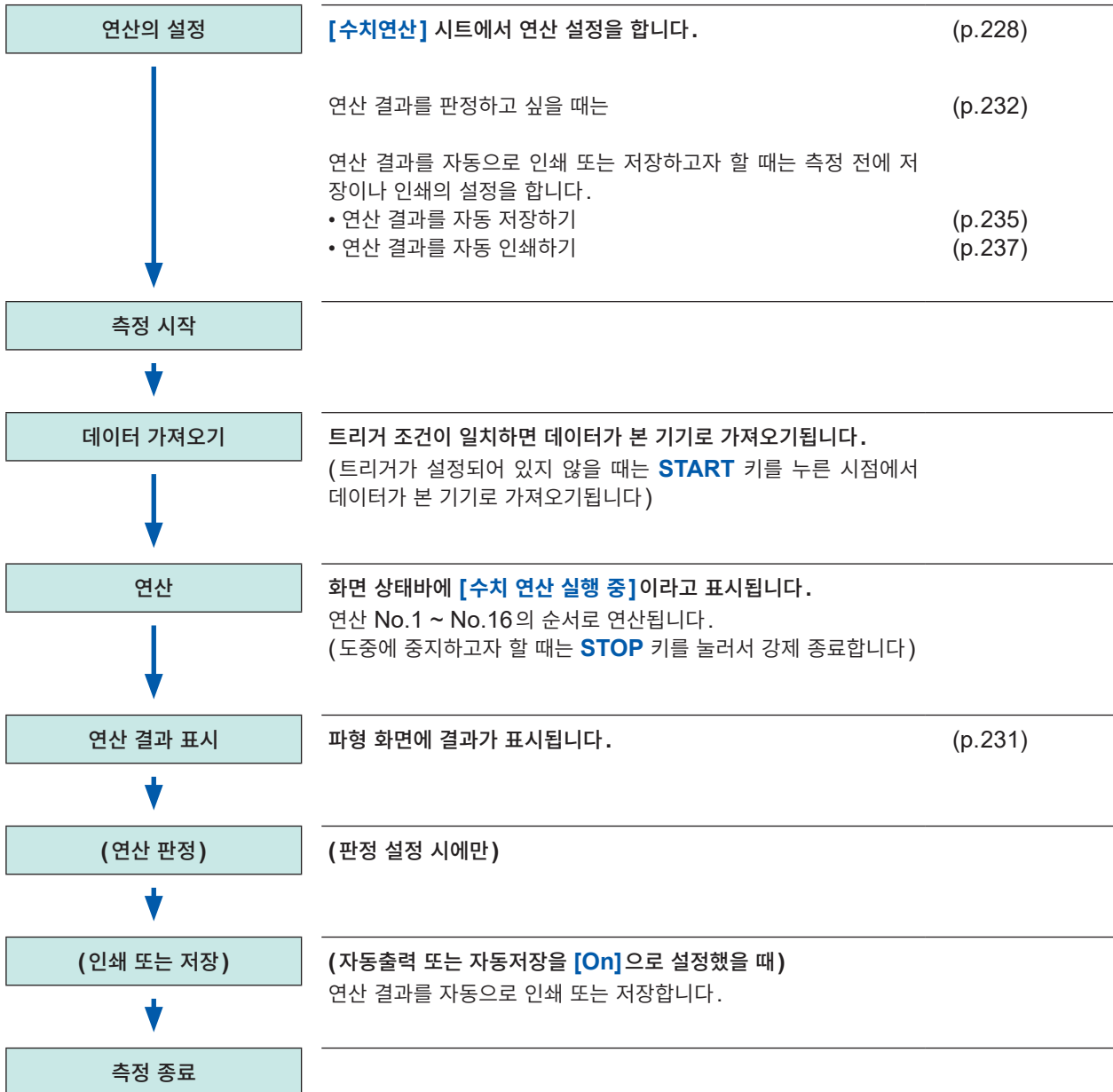
- 수치연산 결과의 자동저장
 - 기존의 수치연산 결과를 임의로 저장
- 참조: “10.4 수치연산 결과 저장하기” (p.235)
- 자동 인쇄
 - 임의로 인쇄
- 참조: “10.5 수치연산 결과 프린트하기” (p.237)

10.1 수치연산의 순서

연산하는 방법에는 다음의 2가지가 있습니다.

- 측정하면서 연산하기 측정 전에 수치연산의 설정이 필요합니다.
- 기존의 데이터 연산하기 파형 취득 후의 데이터나 미디어에 저장되어 있는 데이터에 대해 연산할 수 있습니다.

측정하면서 연산하기



기존의 데이터 연산하기

(데이터 읽어오기)	(미디어로부터 연산할 측정 데이터를 읽어올 때)	(p.112)
↓		
연산의 설정	[수치연산] 시트에서 연산 설정을 합니다. 연산 결과를 판정하고 싶을 때는	(p.228) (p.232)
↓		
연산 실행	[실행] 을 선택하여 연산을 실행합니다. (도중에 취소하고자 할 때는 STOP 키를 누릅니다)	
↓		
연산 결과 표시	파형 화면에 결과가 표시됩니다.	(p.231)
↓		
(연산 판정)	(판정 설정 시에만)	
↓		
(인쇄 또는 저장)	필요에 따라 연산 결과를 인쇄(U8351 프린터 유닛 장착 시) 또는 저장합니다. • 인쇄: PRINT 키 • 저장: SAVE 키 [연산결과출력] (p.237)이나 [수치연산저장] (p.235)이 [On] 일 때는 자동으로 프린트 또는 저장됩니다.	

연산할 범위를 지정해서 연산하고 싶을 때

연산을 실행하기 전에 파형 화면에서 **AB** 커서(시간축 또는 **TRACE** 커서)를 사용해 연산 범위를 지정합니다. **[수치연산]** 시트의 연산 범위를 **[A-B간 파형]**으로 설정해 주십시오.

- 전압 축 커서로는 범위를 지정할 수 없습니다.
- 사용하는 커서가 1개인 경우는 커서에서 데이터의 끝까지 범위에 대해 연산합니다.

참조: “7.2 파형의 범위 지정하기 (AB 커서)” (p.141)

“10.2 수치연산 설정하기” (p.228)

10.2 수치연산 설정하기

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[수치연산]** 시트

1 수치연산 기능을 유효로 한다

[수치연산] 항목으로 커서를 이동합니다.

[On]을 선택합니다.

2 연산 범위를 지정한다

[연산범위] 항목으로 커서를 이동합니다.

모든 파형	모든 파형에 대해 연산합니다. (초기 설정)
AB 사이 파형	AB 커서 간의 연산을 합니다.
Over Trig	트리거 이후의 파형에 대해 연산합니다.

참조: “7.2 파형의 범위 지정하기 (AB 커서)” (p.141)

3 연산의 설정 내용을 선택한다

연산 No.

No	종류	Ch	파라미터	통계	판정	하한
1	평균치	Ch1			Off	
2	실효치	Ch1			On	-1.0000
3	펄스폭	Ch1	L 0.0000 F - S ↑	평균	Off	
4	시간차	A Ch1	L 0.0000 F 0.1div S ↑	전두	Off	

- (1) 연산 종류
- (2) 연산 대상 채널
- (3) 파라미터 (연산 조건)*1
- (4) 통계 연산
- (5) 현상

*1. 종류에 따라 설정 내용이 달라집니다.

(1) 연산 종류를 선택한다

연산을 설정할 No.의 연산 종류 항목으로 커서를 이동하여 선택합니다.

[일람]을 선택하면 연산 종류의 일람이 표시됩니다. 지우려면 다시 한번 **TRIG.SET** 키를 눌러 주십시오.

연산 결과를 판정하고 싶을 때는 **[판정]**의 내용도 설정합니다. (p.232)

Off	연산하지 않습니다. (초기 설정)	면적치	영점 위치와 신호 파형으로 둘러싸인 면적
평균치	파형 데이터의 평균치	X-Y 면적치	X-Y 합성 시의 면적
실효치	파형 데이터의 실효치	측정레벨시간 *2	트리거부터 지정 레벨까지의 시간
피크	파형 데이터의 피크 - 피크 값	측정시간레벨	트리거부터의 시간을 지정하여 그 시간의 측정치
최대치	파형 데이터의 최대치	펄스폭 *2	파형 데이터의 펄스 폭
최대치시간	트리거부터 최대치까지의 시간	듀티비 *2	신호 파형의 듀티비
최소치	파형 데이터의 최소치	펄스카운트 *2	파형 데이터의 펄스 수
최소치시간	트리거부터 최소치까지의 시간	사칙연산	수치연산 결과의 사칙연산
주기 *2	신호 파형의 주기	시간차 *2	A 현상부터 B 현상까지의 시간차
주파수 *2	신호 파형의 주파수	위상차 *2	A 현상부터 B 현상까지의 시간차를 위상으로 표시
상승시간	파형 데이터의 상승 시간	High Level	파형 데이터의 High Level 값
하강시간	파형 데이터의 하강 시간	Low Level	파형 데이터의 Low Level 값
표준편차	파형 데이터의 표준편차		

*2. 로직 채널도 설정 가능

(2) 연산할 채널을 선택한다

연산 대상 채널 항목으로 커서를 이동하여 선택합니다.

[측정레벨시간], **[펄스폭]**, **[듀티비]** 및 **[펄스카운트]**는 로직 채널도 선택할 수 있습니다.

파형연산의 결과(Z1 ~ Z16)를 연산 대상 채널로 선택할 수 있습니다.

(3) 연산 조건을 설정한다

파라미터 항목으로 커서를 이동하여 내용을 설정합니다.

연산 종류에 따라서는 설정이 불필요한 경우도 있습니다.

시간차 및 위상차 연산 시는 A, B 채널 각각 설정합니다.

참조: “파라미터 내용 설명 일람” (p.230)

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

(4) 통계 연산을 설정한다

[통계] 항목으로 커서를 이동합니다.

선두	측정 데이터의 최초 조건으로 연산합니다.
평균	측정 데이터 내 연산 결과의 평균치를 구합니다.
최대	측정 데이터 내 연산 결과로부터 최대치를 구합니다.
최소	측정 데이터 내 연산 결과로부터 최소치를 구합니다.

판정하면서 연산 결과를 인쇄 또는 저장할 때

측정 전에 설정이 필요합니다.

참조: “10.4 수치연산 결과 저장하기” (p.235), “10.5 수치연산 결과 프린트하기” (p.237)

기존의 데이터를 인쇄 또는 저장할 때

PRINT 키로 인쇄, **SAVE** 키로 저장합니다.

참조: “데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)” (p.107), “6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기 (선택 인쇄)” (p.129)

(5) [시간차] 또는 [위상차]를 선택한 경우는 **Ch(채널)**, 파라미터를 **A, B** 각각 설정한다

4 연산을 실행한다

연산을 판정하고자 할 때는 (p.232)

기존의 데이터를 연산하고 싶을 때

[실행]을 선택합니다.

측정 후에 자동으로 연산하고 싶을 때

START 키를 눌러 측정을 시작합니다.

연산 설정을 다른 연산 No.에 설정을 복사할 때

[수치연산] 시트에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

파라미터 내용 설명 일람

- **[주기], [주파수], [상승시간], [하강시간]**의 파라미터는 신호 파형에 따라 연산값이 표시되지 않는 경우가 있습니다.
- 스케일링을 설정한 경우는 파형 데이터를 스케일링한 후 계산합니다. 또한, 파라미터값의 단위는 스케일링에서의 설정 단위가 됩니다.

참조: 스케일링에 대해서

“8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)” (p.165)

연산의 종류	파라미터	파라미터의 설명
주기 주파수 펄스폭 펄스카운트 듀티비 *1 시간차 위상차	L (레벨)	여기에서 설정한 레벨값을 넘는 간격(시간)을 기준으로 연산합니다.
	F (필터)	측정 신호가 레벨을 넘고 나서 설정한 필터 폭 사이로 다시 레벨값을 넘지 않았을 때, 처음으로 레벨값을 넘었다고 판단됩니다. 노이즈 등으로 인해 레벨을 잘못 넘는 것을 방지하는 경우에 효과적입니다.
	S (슬로프(↑, ↓))	지정한 레벨값을 넘는 간격(시간)을 기준으로 연산합니다. 이때, 지정한 레벨값을 아래에서 위로 넘을 때의 간격(↑), 위에서 아래로 넘을 때의 간격(↓) 중 어느 쪽을 사용해서 연산할지를 설정합니다.
상승시간 하강시간	P (%)	파형의 상하한치 사이에서 어느 부분의 상승 시간(하강 시간)을 연산할지를 설정합니다. 상하한치로부터 설정한 % 만큼 좁힌 범위가 연산 대상이 됩니다.
측정레벨시간	L (레벨)	여기에서 설정한 레벨을 넘는 시간을 구합니다.
	F (필터)	측정 신호가 레벨을 넘고 나서 설정한 필터 폭 사이로 다시 레벨값을 넘지 않았을 때, 처음으로 레벨값을 넘었다고 판단됩니다. 노이즈 등으로 인해 레벨을 잘못 넘는 것을 방지하는 경우에 효과적입니다.
	S (슬로프(↑, ↓))	설정된 레벨을 어느 쪽 방향으로 넘을 때까지의 시간으로 할지를 설정합니다.
측정시간레벨	시간 또는 연산 결과	측정치를 구하는 시간을 트리거 위치를 0으로 하여 설정합니다. 수치연산 결과를 사용하는 경우는 수치연산 No.를 지정합니다. AB 커서 간의 범위 지정은 무효입니다.
사칙연산	수치연산 No.	수치연산 No.를 설정합니다.
	+, -, ×, ÷	사칙연산의 연산자를 설정합니다.

수치연산 결과의 표시

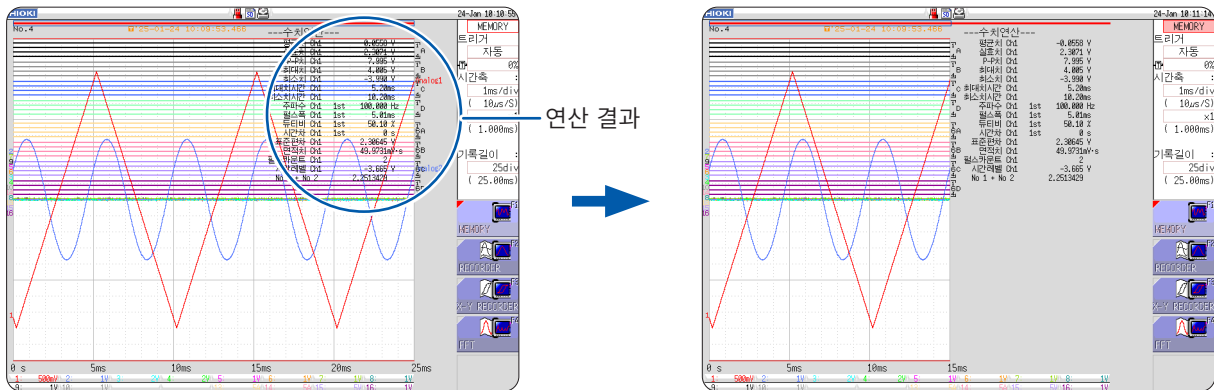
파형 화면에 수치연산 결과가 표시됩니다.

수치가 파형과 겹쳐서 잘 보이지 않을 때는

DISP 키를 눌러서 조정해 주십시오.

수치와 파형을 따로 표시할 수 있습니다.

참조: “파형 표시 폭 전환하기” (p.151)



측정 후에 연산 결과를 저장하고 싶을 때

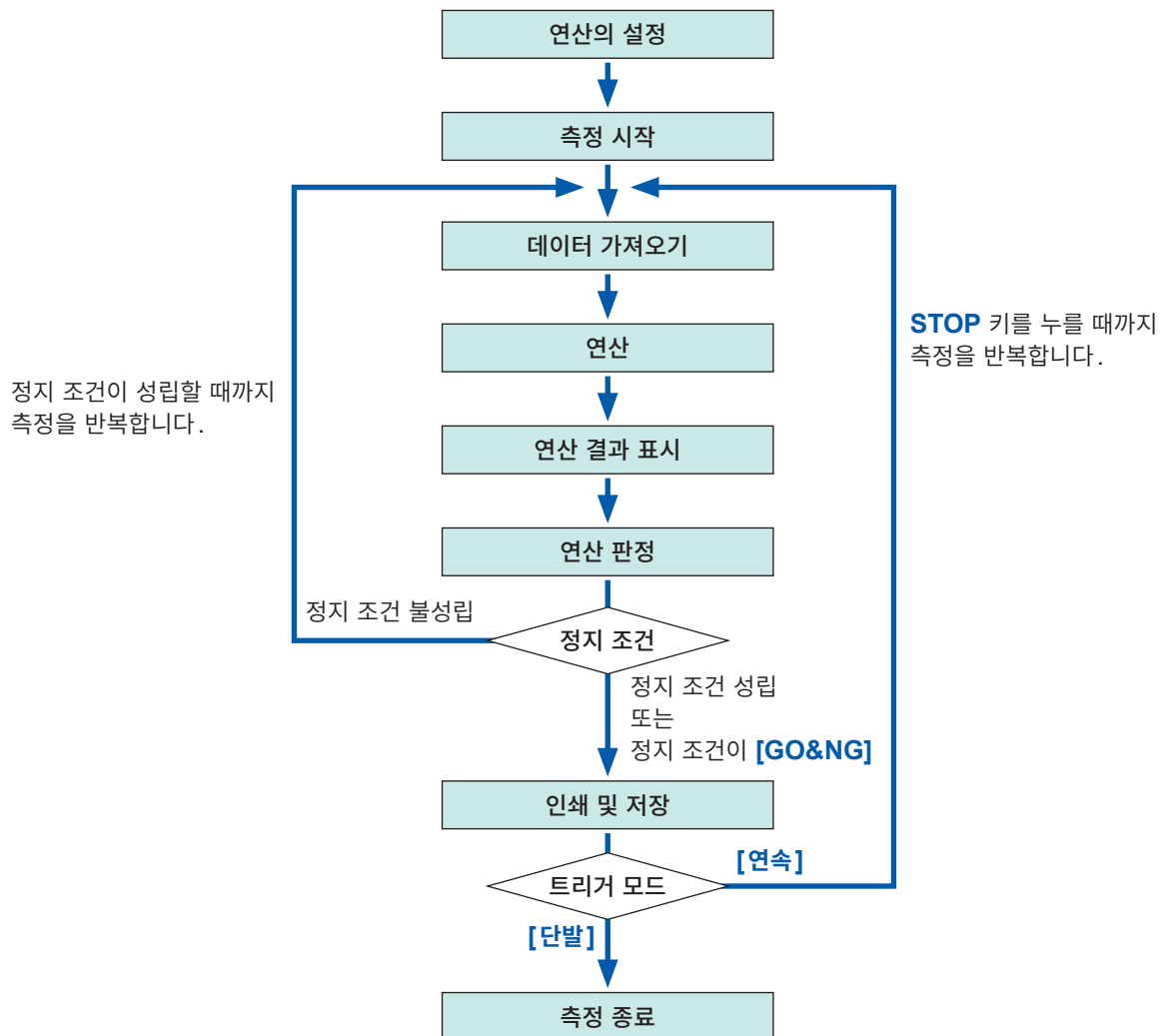
실행 시 저장 선택을 **[있음]**으로 설정해 둡니다. 측정 후 **SAVE** 키를 누르면 저장 내용을 선택할 수 있습니다. **[수치연산결과]**를 선택해 주십시오.

참조: “데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)” (p.107)

10.3 연산 결과 판정하기

수치연산 결과에 대해 판정 기준(상한치, 하한치)을 설정해서 판정할 수 있습니다.
수치연산별로 판정 기준을 설정할 수 있습니다.

트리거 모드의 설정(단발, 연속)과 판정 시의 정지 조건 설정(GO, NG, GO&NG)에 따라 파형 취득의 동작이 달라집니다.



자동저장과 자동출력은 연산 판정 후 정지 조건이 성립할 때까지 실행되지 않습니다.

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[수치연산]** 시트

1 연산 설정을 한다(p.228)

2 판정 기능을 유효로 한다

판정할 연산의 **[판정]** 항목으로 커서를 이동하여 **[On]** 을 선택합니다.

Off	판정을 하지 않습니다.
On	판정 기준 범위에서 벗어난 경우 NG 판정합니다. NG 판정이 나왔을 때는 NG 가 된 채널의 연산값이 빨간색으로 표시됩니다.

3 하한치 상한치

통계	판정	하한	상한
2	On	-1.0000	1.0000
	Off		
	Off		
	Off		
	Off		

3 판정 기준을 설정한다

[하한], **[상한]** 각각의 항목으로 커서를 이동합니다.

입력 방법을 선택한 후 기준치를 입력합니다.

입력 범위: -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

4 판정 시의 정지 조건을 선택한다

[측정시정지조건] 항목으로 커서를 이동합니다.

GO	기준 범위 내(GO 판정)일 때, 다음의 처리를 합니다.
NG	기준 범위 외(NG 판정)일 때 다음의 처리를 합니다.
GO&NG	GO, NG 어느 쪽 판정이더라도 다음의 처리를 합니다.

HIOKI		기본설정	수치연산	메모리
[수치연산설정]				
수치연산	On		연산결과	
연산범위	모든 파형		수치연	
4 측정시정지조건	GO&NG			



연산을 실행한다

기존의 데이터를 판정하고 싶을 때

[실행] 을 선택합니다.

측정 후에 자동으로 판정하고 싶을 때

START 키를 눌러 측정을 시작합니다.

상하한치

상한치는 하한치보다 작게, 하한치는 상한치보다 크게 설정할 수 없습니다.

연산의 실행

트리거 모드의 설정에 따라 처리가 달라집니다.

파형을 가져오면서 연산하고 있는 경우는 정지 조건이 성립할 때까지 측정을 반복합니다. (p.232)

모든 연산 결과를 기록하고 싶을 때

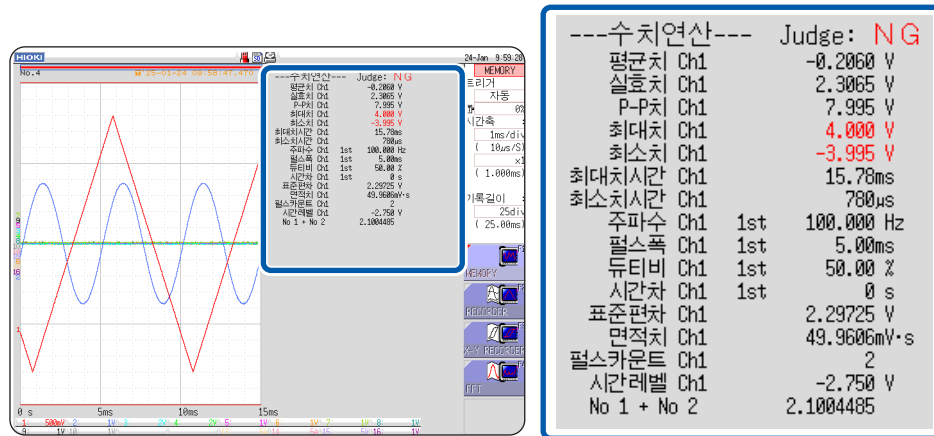
판정 시 정지 조건을 **[GO&NG]** 로 설정해 주십시오.

판정 결과의 표시와 신호 출력

수치연산의 판정 결과는 파형 화면에 표시됩니다.

판정 기준의 범위 내: GO 판정

판정 기준의 범위 외: NG 판정 (빨간색으로 표시)



인쇄 시에는 파라미터별 판정 결과도 인쇄됩니다.

판정 결과가 GO일 때

- 외부 입출력 단자(GO/OUT.1)에 GO 신호를 출력합니다.

판정 결과가 NG일 때

- 외부 입출력 단자(NG/OUT.2)에 NG 신호를 출력합니다. 판정 결과가 NG인 채널이 1개라도 있으면 NG로 판정됩니다.
- 경고음을 설정한 경우는 기준 범위 외일 때 경고음이 울립니다.

10.4 수치연산 결과 저장하기

데이터를 가져오면서 연산하여 자동으로 저장합니다. 측정 전에 연산의 설정이 필요합니다.

! 주의



자동저장으로 측정 중에는 측정 동작이 완전히 종료할 때까지 저장 위치의 미디어를 꺼내지 마십시오. 미디어 내의 데이터가 손상됩니다.

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[수치연산]** 시트

1 수치연산 결과의 저장을 유효로 한다

[수치연산저장] 항목으로 커서를 이동합니다.
[On]을 선택합니다. (초기 설정: Off)

1 수치연산저장	On
2 저장지정	신규파일
3 저장할 곳	SD:\HIOKI_MR8848\
4 저장명	MEAS

2 파일의 작성 방법을 선택한다

[저장지정] 항목으로 커서를 이동합니다.

신규파일	측정 시마다 신규 파일을 작성합니다.
기존파일	연산 결과를 1개의 파일에 추가해 나갑니다.

3 저장할 곳을 설정한다

[저장할 곳] 항목으로 커서를 이동합니다.
[편집]을 선택합니다.
폴더 참조 대화 상자가 표시됩니다.
(오른쪽 화면 참조)

SSD:¥	
SSD:¥	
USB1:¥	
SD:¥	
LAN:¥	
미디어를 선택한다:	상하 CURSOR
하위 계층을 연다:	오른쪽 CURSOR

저장할 미디어의 저장할 곳으로 커서를 이동합니다.

[결정]으로 확정합니다.

SSD	내장 드라이브에 자동 저장합니다. (U8334 내장 스토리지 장착 시)
SD	SD 카드에 자동 저장합니다.
USB	USB 메모리에 자동 저장합니다.
LAN	LAN 연결 대상 PC에 자동 저장합니다. 9333 LAN Communicator가 필요합니다.

새로 폴더를 작성해서 지정하고자 할 때는 **[폴더작성]**을 선택합니다. 저장할 곳으로 **[LAN]**을 선택한 경우에는 본 설정이 무효가 되며, 날짜 폴더가 작성됩니다.

4 저장명을 입력한다

(다른 이름을 붙이고 싶을 때)

[저장명] 항목으로 커서를 이동합니다.
저장명을 입력합니다. (초기 설정: MEAS)
참조: “8.1 코멘트 작성하기” (p.154)
저장할 곳으로 **[LAN]**을 선택한 경우에는 본 설정이 무효가 되며, 저장명은 정해진 형식이 됩니다.

참조: “저장의 동작 (저장할 곳으로 **[LAN]**을 설정한 경우)” (p.101)

저장명

- **[저장명]**의 문자 수는 반각 123문자(전각 61문자)까지입니다. 또한, 파일명을 포함하는 경로명의 총 길이는 반각 255자(전각 127자)입니다.
- 저장명 앞에 자동으로 0001부터 순서대로 번호가 부여됩니다. (**[신규파일]**일 때)

5 측정 조건 및 수치연산의 설정을 확인하고, 측정을 시작한다

(**START** 키를 누른다)

데이터를 가져와서 수치연산 처리 후, 지정한 미디어에 수치연산 결과(텍스트)가 자동으로 저장됩니다.

수치연산 결과의 저장 예

수치연산 결과를 저장하면 본 기기에서 사용하고 있는 문자 또는 표시가 아래와 같이 변환됩니다.

본 기기의 사용 문자	저장 문자
2	^2
3	^3
μ (반각)	~u
Ω	~o
ε	~e
°	~c
±	~+

연산의 설정이 아래와 같은 경우

연산 No.1: 아날로그 CH1 최대치

연산 No.2: 아날로그 CH1 최소치

연산 No.3: 아날로그 CH2 최대치

연산 No.4: 아날로그 CH2 최소치

“트리거 시각”, “No1 최대치 Ch1”, “No2 최소치 Ch1”, “No3 최대치 Ch2”, “No4 최소치 Ch2”	← *1
“, “V”, “V”, “V”, “V”	← *2
“24-04-25 17:40:33.351”, “+3.00078E-05”, “+2.12000E-04”, “+2.00000E-03”, “+1.30000E-03”	← *3
“24-04-25 17:44:25.976”, “+3.06078E-05”, “+2.39996E-04”, “+2.00000E-03”, “+1.10000E-03”	

1 번째 행의 연산 설정 순서대로 기록됩니다.

*1. 1 번째 행: 연산의 설정

*2. 2 번째 행: 연산 결과의 단위

*3. 3 번째 행 이후: 연산 결과

Excel로 파일을 연 경우에 트리거 시각이 정상적으로 표시되지 않을 때는 셀 서식 설정의 표시 형식에서 **[사용자 정의]**를 선택한 후, 종류에 **[yy-mm-dd hh:mm:ss.000]**을 입력해 주십시오.

10.5 수치연산 결과 프린트하기

MEMORY

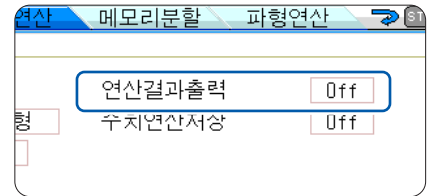
연산 결과를 프린트합니다.

자동출력 설정 시에는 파형을 프린트한 후에 프린트됩니다.

순서

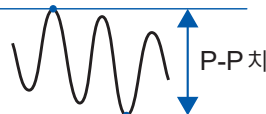
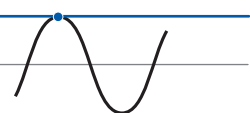
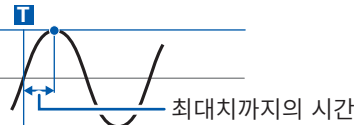
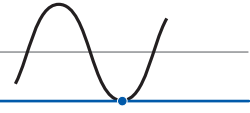
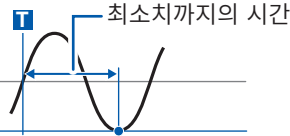
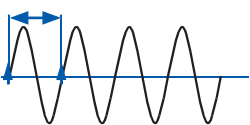
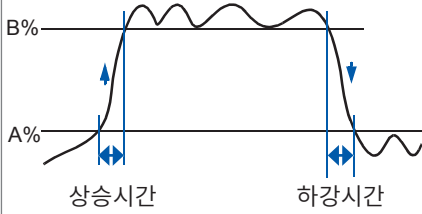
화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[수치연산]** 시트

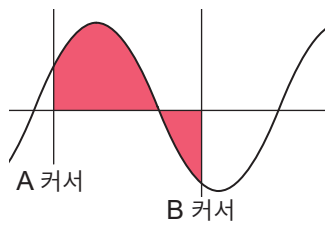
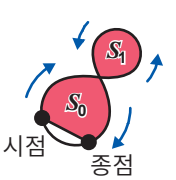
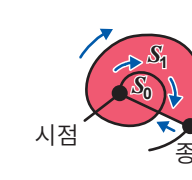
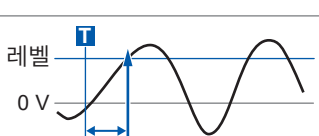
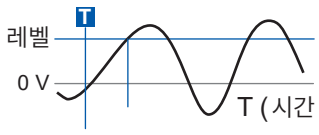
[연산결과출력] 항목으로 커서를 이동하여 **[On]**을 선택한다

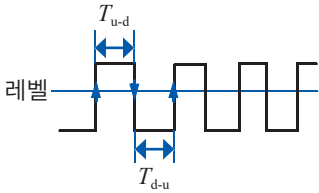
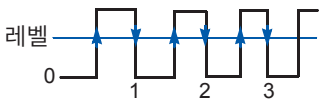
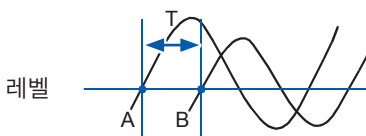
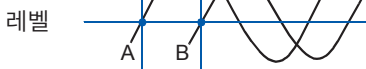
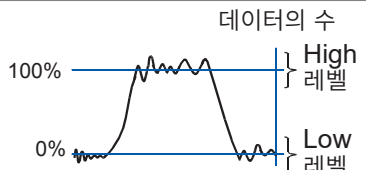


- 측정하지 않고 연산만을 실행한 경우에도 프린트합니다.
 - 연산 결과는 자동 인쇄에서 설정한 출력할 곳에 출력됩니다.
- 참조: “6.2 자동 인쇄 설정하기” (p.127)

10.6 수치연산의 종류와 설명

수치연산의 종류	설명
평균치	파형 데이터의 평균치를 구합니다. $AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di$ AVE: 평균치 n: 데이터 수 di: 채널의 i 번째 데이터
실효치 (RMS)	파형 데이터의 실효치를 구합니다. 스케일링이 설정된 경우, 파형 데이터를 스케일링한 후에 계산합니다. $RMS = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di^2}$ RMS: 실효치 n: 데이터 수 di: 채널의 i 번째 데이터
피크	파형 데이터의 최대치와 최소치 사이의 값(피크-피크치)을 구합니다. 최대치  최소치
최대치	파형 데이터의 최대치를 구합니다. 최대치 
최대치시간 (최대치까지의 시간)	트리거가 걸린 시점부터 최대치에 도달할 때까지의 시간(s)을 구합니다. 최대치가 2점 이상인 경우 연산 대상이 되는 파형의 최초 값을 최대치로 합니다. 최대치 
최소치	파형 데이터의 최소치를 구합니다. 최소치 
최소치시간 (최소치까지의 시간)	트리거가 걸린 시점부터 최소치에 도달할 때까지의 시간(s)을 구합니다. 최소치가 2점 이상인 경우 연산 대상이 되는 파형의 최초 값을 최소치로 합니다. 최소치 
주기 주파수	신호 파형의 주기(s), 주파수(Hz)를 표시합니다. 설정된 레벨을 처음으로 상승 또는 하강으로 통과한 시점부터 다음으로 통과할 때까지의 시간차를 기준으로 계산합니다. 레벨 
상승시간 하강시간	가져온 파형 데이터의 0%, 100% 레벨을 히스토그램(빈도분포)을 이용하여 산출한 후, A%→B%의 상승 시간(B%→A%의 하강 시간)(s)을 구합니다. 가져온 파형 데이터로 처음에 발생한 상승 슬로프(하강 슬로프)의 시간을 구합니다. 범위를 지정하여 연산하는 경우(AB 커서로 범위 선택), 커서 간에 처음으로 발생한 상승 슬로프(하강 슬로프)의 시간을 구합니다. A의 %값을 지정할 수 있습니다. B는 A의 값에 연동하며 A가 5%이면 B는 95%, A가 30%이면 B는 70%가 됩니다. 상승시간  하강시간 A: 5% ~ 30% B: 95% ~ 70%

수치연산의 종류	설명	
표준편차	파형 데이터의 표준편차를 구합니다 $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (di - AVE)^2}$ σ: 표준편차 AVE: 평균치 n: 데이터 수 di: 채널의 i 번째 데이터	
면적치	영점 위치 (전위 0 V의 위치)와 신호 파형으로 둘러싸인 면적 ($V \cdot s$)을 구합니다. 범위를 지정하여 연산하는 경우 (AB 커서로 범위 선택), 커서 간의 면적을 구합니다. $S = \sum_{i=1}^n di \cdot h$ S: 면적치 n: 데이터 수 di: 채널의 i 번째 데이터 $h = \Delta t$: 샘플링 속도	
X-Y면적치	X-Y 합성했을 때의 면적 (V^2)을 구합니다. 아래 그림에서 라인에 둘러싸인 부분의 면적을 계산합니다. X-Y 합성 파형을 표시하고 있지 않아도 연산할 수 있습니다. 각 채널의 가로축 (시간축) 파형 상에서 AB 커서 (전압축 또는 TRACE)로 연산 범위를 지정 한 후 그 범위에서 X-Y 합성한 면적을 계산할 수도 있습니다. X-Y 파형에 직접 AB 커서로 범위를 지정할 수는 없습니다. 참조: AB 커서에 대해서: “7.1 측정치 읽기 (AB 커서 사용)” (p.138) 여러 개의 루프를 그릴 경우 벌어진 곡선을 그릴 경우  $S = n \times S_0$ S: 면적치 n: 루프 횟수  $S = S_0$ S: 면적치 (시점과 종점을 연결하여 닫힌 곡선으로 한 면적) 8자 루프를 그릴 경우 소용돌이 루프를 그릴 경우  $S = S_0 - S_1$ S: 면적치  $S = S_0 \times 2 + S_1$ S: 면적치 (루프 횟수가 증가하면 중첩부의 겹치는 수도 변합니다) 설정 내용: X축과 Y축의 채널을 설정합니다.	
측정레벨시간	연산 범위의 선두부터 설정한 레벨을 넘는 포인트를 검색하여 그 포인트의 트리거부터 시간을 구합니다.	
측정시간레벨	트리거부터의 시간을 지정하여 그때의 레벨을 구합니다. 먼저 실행한 다른 연산 결과로 시간을 지정할 수도 있습니다.	
펄스폭	설정된 레벨을 상승 또는 하강으로 통과한 시점부터 다음 역슬로프로 통과할 때까지의 시간차를 기준으로 계산합니다.	

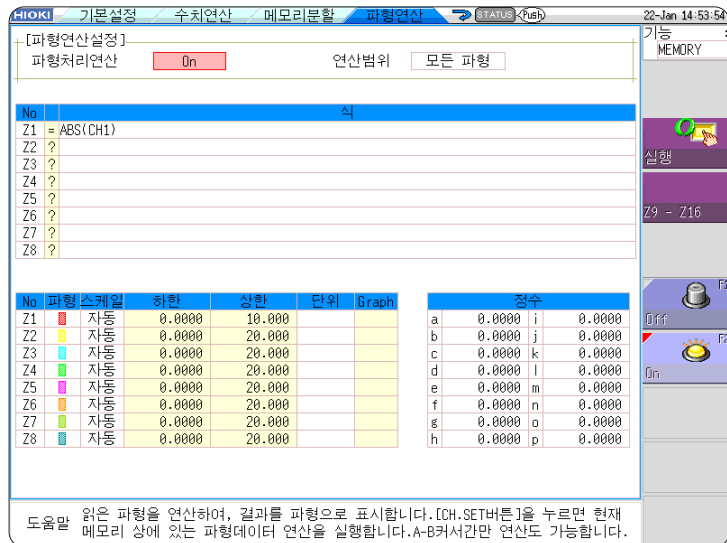
수치연산의 종류	설명	
듀티비	설정된 레벨을 상승으로 통과한 시점부터 다음 역슬로프로 통과할 때까지의 시간차와 하강으로 통과한 시점부터 다음 역슬로프로 통과할 때까지의 시간을 기준으로 비를 구합니다. $\text{듀티비} = \frac{T_{u-d}}{T_{u-d} + T_{d-u}} \times 100 [\%]$ T_{u-d}: 상승부터 하강까지의 시간 (s) T_{d-u}: 하강부터 상승까지의 시간 (s)	
펄스카운트	설정된 레벨을 상승 또는 하강으로 통과한 펄스의 수를 카운트합니다. 펄스의 카운트는 레벨의 상승부터 하강 (또는 하강부터 상승)까지를 1 카운트로 합니다.	
사칙연산	수치연산의 결과를 임의로 선택하여 사칙연산(+, -, ×, ÷)을 실행합니다.	
시간차	A 파형과 B 파형이 지정된 레벨을 상승 또는 하강으로 통과한 시간차 T(s)를 구합니다. 시간차 T = B 파형 (레벨을 통과한 시간) - A 파형 (레벨을 통과한 시간)	
위상차	A 파형과 B 파형이 지정된 레벨을 상승 또는 하강으로 통과한 시간차를 구한 후 A 파형을 기준으로 위상차(°)를 구합니다. $\text{위상차} = \frac{\text{A 파형과 B 파형의 시간차 T}}{\text{A 파형의 주기}} \times 360(^{\circ})$	
High Level Low Level	가져온 파형 데이터의 0%를 Low 레벨, 100%를 High 레벨로 하는 히스토그램 (빈도분포)을 이용하여 산출합니다.	

파형연산 기능은 메모리 기능일 때만 사용할 수 있습니다.

가져온 파형 데이터를 미리 설정해둔 연산식으로 연산하여 연산 결과를 파형 화면에 파형으로 표시합니다.

파형연산의 설정은 [파형연산] 시트에서 설정합니다.

[파형연산] 시트 여는 방법



[파형연산] 시트에서 할 수 있는 작업

파형연산

- 사칙연산 (+, -, *, /)
- 절대치 (ABS)
- 지수 (EXP)
- 상용로그 (LOG)
- 제곱근 (SQR)
- 이동 평균 (MOV)
- 시간축 방향으로의 평행 이동
- 미분 (1차(DIF), 2차(DIF2))
- 적분 (1차(INT), 2차(INT2))

- 삼각함수 (SIN, COS, TAN)
 - 역삼각함수 (ASIN, ACOS, ATAN)
 - MR8990 디지털 볼트 미터 유닛 PLC 지연분 시간 시프트 (PLCS)
- (총 12종류)

- AB 커서 간 지정 연산
AB 커서로 연산 범위를 지정하여 파형연산할 수 있습니다.

연산식의 상세:
“11.3 파형연산의 연산자와 연산 결과” (p.250)

파형연산은 사칙연산에 더해 함수를 11종류 사용할 수 있습니다. 연산식은 최대 16식까지 설정할 수 있습니다.

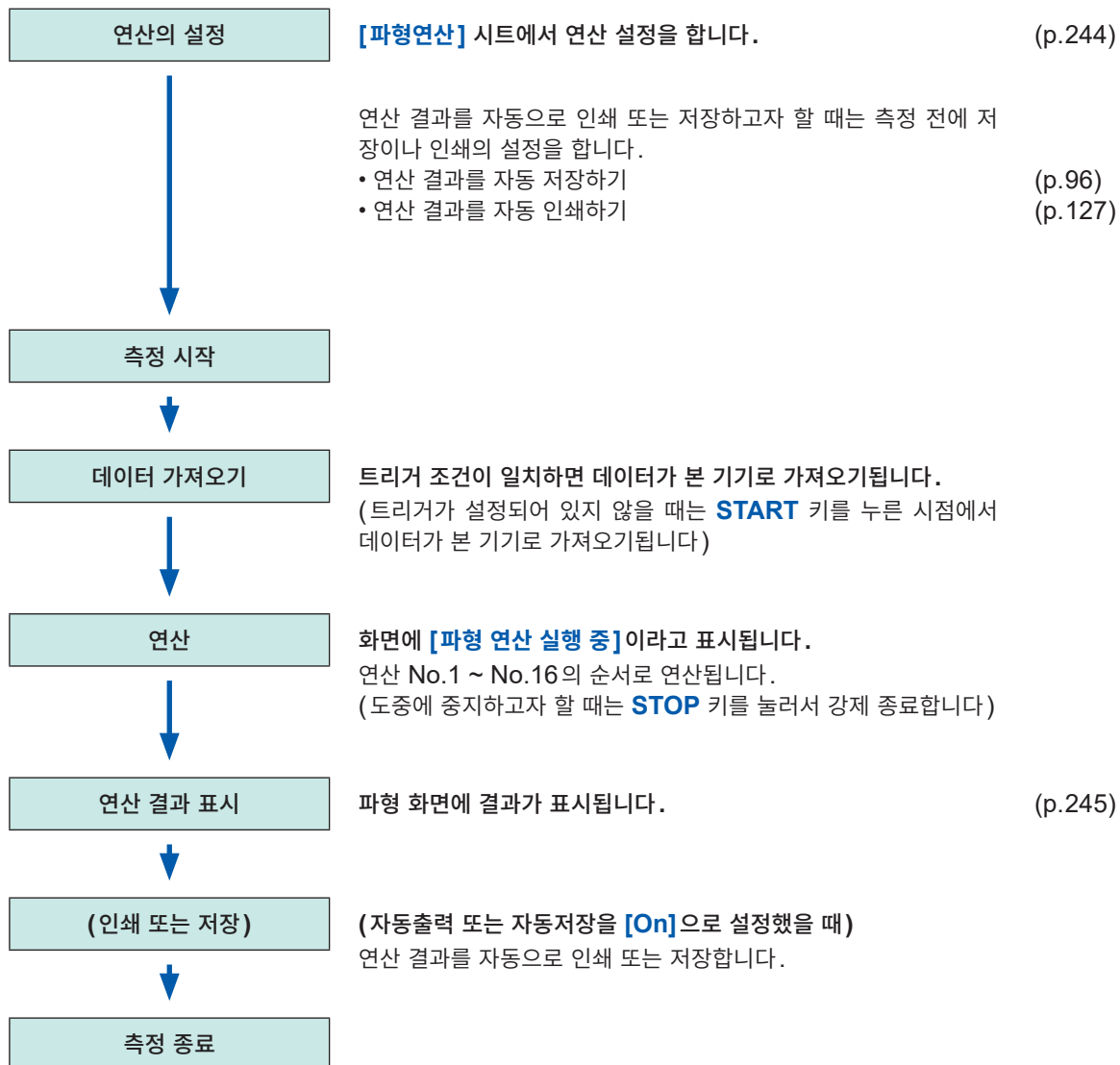
스케일링 기능을 사용하고 있을 때는 스케일링된 값으로 연산됩니다.

11.1 파형연산의 순서

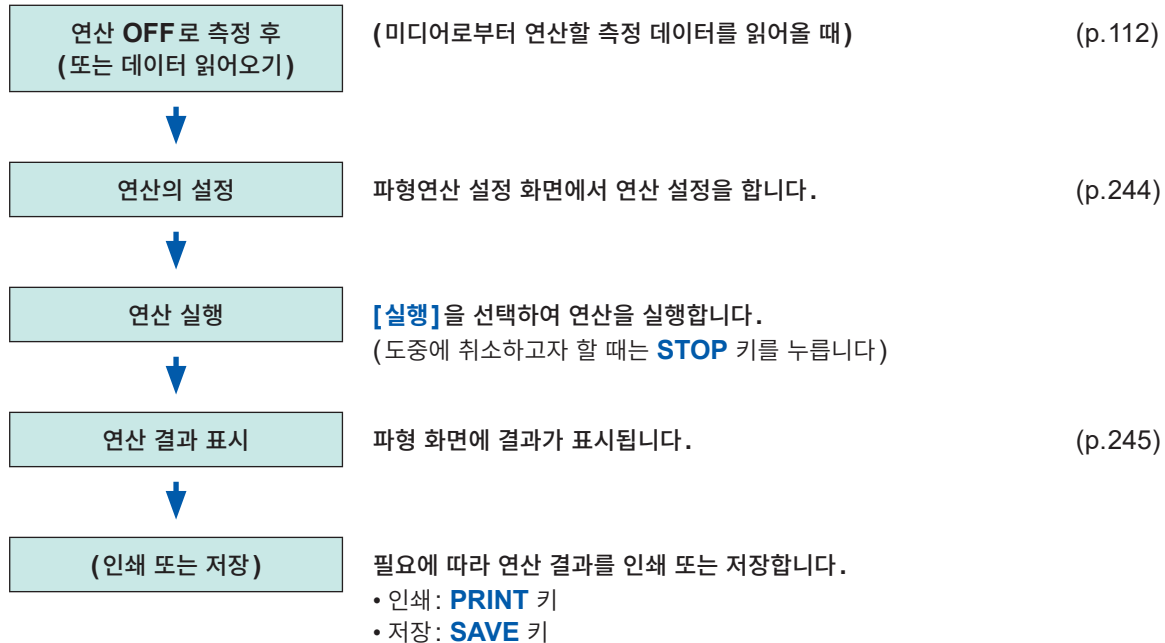
연산하는 방법에는 다음의 2가지가 있습니다.

- 측정하면서 연산하기 측정 전에 파형연산의 설정이 필요합니다.
- 기존의 데이터 연산하기 파형 취득 후의 데이터나 미디어에 저장되어 있는 데이터에 대해 연산할 수 있습니다.
- 롤모드, 메모리분할을 사용하고 있는 경우는 파형연산 기능을 사용할 수 없습니다.
- 측정하면서 파형연산을 하는 경우, 연산 도중에 강제 종료하면 연산 도중의 결과가 표시됩니다. 연산을 다시 할 경우는 **[파형연산]** 시트에서 **[실행]**을 선택해 주십시오.

측정하면서 연산하기



기존의 데이터 연산하기



- 연산 가능한 최대 기록 길이는 아래와 같습니다.
80,000 div (U8975, U8977, U8978 장착 시는 40,000 div)
- 최대 기록 길이보다 긴 기록 길이로 측정한 파형에 대해 연산하고자 할 경우는 일단 최대 기록 길이보다 짧은 범위로 파일에 부분 저장한 후 다시 본 기기로 읽어와서 연산해 주십시오.
- 메모리분할이 **[Off]**인 경우는 최대로 과거 16회분의 측정 파형을 참조할 수 있습니다. 그 파형에 대해 파형 연산을 실행한 경우, 현재 참조하고 있는 블록(연산할 데이터가 포함된 블록) 이외는 파형 데이터가 삭제됩니다.

연산할 범위를 지정해서 연산하고 싶을 때

연산을 실행하기 전에 파형 화면에서 **AB** 커서(세로 또는 **TRACE** 커서)를 사용해 연산 범위를 지정합니다. **[파형연산]** 시트의 연산 범위를 **[AB 커서 간]**으로 설정해 주십시오.

- 가로 커서로는 범위를 지정할 수 없습니다.
- 사용하는 커서가 1개인 경우는 커서에서 데이터의 끝까지 범위에 대해 연산합니다.

측정 후에 파형연산을 실행하는 경우, 기록 길이가 최대 기록 길이 이상 측정한 파형은 **AB** 커서로 범위 지정해 해도 연산할 수 없습니다. 이보다 긴 기록 길이로 측정한 파형에 대해 연산하고자 할 경우는 일단 최대 기록 길이보다 짧은 범위로 파일에 부분 저장한 후 다시 본 기기로 읽어와서 연산해 주십시오.

참조: “7.2 파형의 범위 지정하기 (AB 커서)” (p.141)
“11.2 파형연산 설정하기” (p.244)

연산 후, 연산 내용을 변경하여 다시 한번 연산하고 싶을 때

[파형연산] 시트에서 연산 내용을 변경한 후 연산을 실행해 주십시오.

참조: “11.2 파형연산 설정하기” (p.244)

연산 파형이 표시되지 않을 때 또는 보고 싶은 연산 파형만 표시할 때

[파형연산] 시트에서 표시 시트와 표시할 연산 파형을 선택할 수 있습니다.

참조: “연산 파형의 표시 방법 변경하기” (p.248)

11.2 파형연산 설정하기

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[파형연산]** 시트

1 파형연산 기능을 유효로 한다

[파형연산] 항목으로 커서를 이동하여 **[On]**을 선택합니다.

[파형연산설정]

파형처리연산 **1**

2 연산 범위를 지정한다

[연산범위] 항목으로 커서를 이동합니다.

연산범위 **2**

모든 파형	모든 파형에 대해 연산합니다. (초기 설정)
A-B간 파형	AB 커서 간의 연산을 합니다.

참조: “7.2 파형의 범위 지정하기 (AB 커서)” (p.141)

3 연산식을 설정한다

설정하고자 하는 연산 No.의 **[식]** 란으로 커서를 이동하여 **[수식입력]**을 선택합니다.

연산식을 설정하는 대화 상자가 표시됩니다.

[A-B간 파형]을 선택한 경우는 파형 화면에서 연산할 범위를 AB 커서로 지정해 주십시오.

본 기기로 파형이 가져오기되어 있지 않은 경우는 한번 측정하여 범위를 지정해 두면 다음 측정부터 그 범위로 연산할 수 있습니다.

AB 커서의 범위 외 부분에는 연산 결과로 0이 들어갑니다.

연산 No. —————

No	식
Z1	?
Z2	?
Z3	?
Z4	?

↓

수식입력

연산자의 입력 —————

수치 및 기호의 입력 —————

정수의 입력 —————

사전에 **[정수]**에서 정수의 설정이 필요합니다. (p.247)

(	)	+	-
1	2	3	4
5	6	7	8
9	*	0	.
E	/		

ABS	EXP	LOG	SQR	Z..
MOV	SL1	DIF	INT	CH.
DIF2	INT2	SIN	COS	
TAN	ASIN	ACOS	ATAN	PLCS

Undo	Clear
Home	End
<<	>>
Enter	ESC

정수

a= 0.0000	i= 0.0000
b= 0.0000	j= 0.0000
c= 0.0000	k= 0.0000
d= 0.0000	l= 0.0000
e= 0.0000	m= 0.0000
f= 0.0000	n= 0.0000
g= 0.0000	o= 0.0000
h= 0.0000	p= 0.0000

4 연산식을 설정한다

참조: 연산식의 입력 예: (p.249)

5 입력 후 **[결정]**을 선택한다

[식] 란에 설정한 연산식이 표시됩니다.

연산 결과의 스케일 (상하한치)은 초기 설정에서 **[자동]**으로 설정되어 있습니다. 스케일을 변경하고자 하는 경우는 **[수동]**으로 하여 상하한치를 설정해 주십시오.

참조: “연산 파형의 표시 방법 변경하기” (p.248)

[=]가 표시되면

설정한 연산식이 문법적으로 올바르다는 의미입니다.

[?]가 표시되면

식이 문법적으로 올바르지 않다는 의미입니다.

올바르지 않은 부분에 커서가 놓이므로 정정해 주십시오.

• 괄호는 올바르게 묶여 있습니까?

• 곱셈 부분에 *는 들어가 있습니까?

6 (필요에 따라)

자동저장 (p.96)과 자동 인쇄 (p.127)의 설정을 한다

7 연산을 실행한다

기존의 데이터를 연산하고 싶을 때

[파형연산] 시트에서 [실행]을 선택합니다.

No	식
Z1	= ABS(CH1)+CH2+CH3-(CH4+CH5)
Z2	?
Z3	?
Z4	?
Z5	?
Z6	?



Z9 - Z16

7

측정 시에 연산하고 싶을 때

START 키를 눌러 측정을 시작합니다.

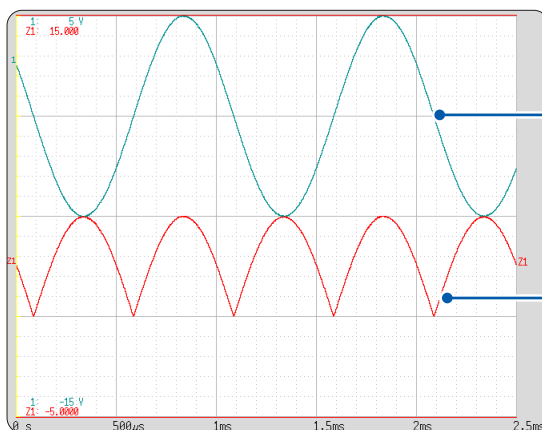
파형 취득 후에 연산 파형이 표시됩니다.

파형연산 결과의 표시

파형 화면에 파형연산 결과가 표시됩니다.

예: CH1 파형의 절대치 연산의 파형

연산식 = ABS(CH1)



CH1의 파형

절대치의 연산 파형

연산의 설정을 다른 연산 No.에 복사하고 싶을 때

[파형연산] 시트에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

연산식

연산자

연산자	명칭	연산자	명칭
ABS	절대치	DIF2	2차 미분
EXP	지수	INT2	2차 적분
LOG	상용로그	SIN	정현
SQR	제곱근	COS	여현
MOV	이동 평균	TAN	정접
SLI	시간축 방향으로의 평행 이동	ASIN	역정현
DIF	1차 미분	ACOS	역여현
INT	1차 적분	ATAN	역정접
		PLCS	PLC 지연분 시간 시프트

참조: “11.3 파형연산의 연산자와 연산 결과” (p.250)

연산식의 입력

- 연산식은 80 문자까지 입력할 수 있습니다.
- 연산식 내의 정수는 30 자리까지입니다.
- 곱셈에는 “*”, 나눗셈에는 “/”를 사용해 주십시오.
- 다음과 같은 복잡하고 긴 식을 입력하면 [?]가 표시되므로 2개 이상의 식으로 나누어 주십시오.

$$\frac{ABS(CH1)+CH2*CH3-(CH4+CH5)*AB}{1 \quad 2 \quad 3}$$

- 0으로 나눈 경우에는 오버플로 값이 출력됩니다.
(양수의 값이라면 +9.9999E+29, 음수의 값이라면 -9.9999E+29)
- 연산 결과 Z_i를 다른 연산식에서 사용할 수 있습니다. 단, Z_n 번째의 식 내에는 Z_{n-1}까지밖에 사용할 수 없습니다.
예: Z₄의 식에는 Z₁ ~ Z₃까지 사용할 수 있습니다.

연산식에 연산자 MOV, SLI, DIF, DIF2 중 어느 하나를 사용한 경우 (제2 파라미터)

각 연산자의 괄호 내(,#)에 있는 콤마 뒤의 숫자를 연산식에 설정합니다.

연산자	설정 내용	설정 예
MOV (이동 평균) SLI (평행 이동)	이동 포인트 수를 설정합니다. 설정 범위 MOV(이동 평균): 1 ~ 5000 SLI: -5000 ~ 5000	CH1을 10포인트 이동 평균한다: MOV(CH1,10)
DIF (미분) DIF2 (2차 미분)	미분할 샘플링 간격을 설정합니다. 통상은 “1”로 상관없지만, 변화가 느린 파형의 변화량을 파악하고자 할 때는 값을 크게 해주십시오. 설정 범위 DIF, DIF2: 1 ~ 5000	CH2를 20 샘플링 간격으로 미분한다: DIF(CH2,20)

연산 결과가 오버플로(OVER)가 되었을 때

- AB 커서가 나타내는 값은 올바른 값이 아닙니다.
- [스케일]을 [자동]으로 설정했을 때는 파형이 화면의 상단 또는 하단에 표시됩니다. 이것으로 오버플로 하고 있는 연산 결과임을 알 수 있습니다.

정수 설정하기

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[파형연산]** 시트

1 **[정수]**의 설정을 하고자 하는 **No.**로 커서를 이동한다

2 입력 방법을 선택한 후 정수를 설정한다

설정 범위: $-9.9999\text{E}+29 \sim +9.9999\text{E}+29$

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

설정한 정수는 연산식의 설정을 하는 대화 상자의 정수 표시에 반영됩니다.

정수

1

a	0.0000	0.0000
b	0.0000	0.0000
c	0.0000	0.0000
d	0.0000	0.0000
e	0.0000	0.0000
f	0.0000	0.0000
g	0.0000	0.0000
h	0.0000	0.0000

11

파형연산
기능

연산 파형의 표시 방법 변경하기

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[파형연산]** 시트

연산 No. _____
설정을 다른 연산 No.에 복사하고 싶을 때:
F1 [복사]를 선택합니다.

No	파형	스케일	하한	상한	단위	Graph
Z1		자동	0.0000	10.000		
Z2		자동	0.0000	20.000		
Z3		자동	0.0000	20.000		
Z4		자동	0.0000	20.000		
Z5		자동	0.0000	20.000		
Z6		자동	0.0000	20.000		
Z7		자동	0.0000	20.000		
Z8		자동	0.0000	20.000		

1 2 3 4 5

1 파형의 표시 유무 및 표시색을 설정한다

[파형] 란으로 커서를 이동합니다.

On-Off	점멸 커서 란의 파형 표시(ON), 비표시(OFF)를 선택합니다. (초기 설정: ON)
↑ ↓	파형 색상을 선택합니다.
All On-Off	모든 파형의 표시(ON), 비표시(OFF)를 선택합니다.

2 스케일의 설정 방법을 선택한다

설정하고자 하는 연산 No.의 **[스케일]** 란으로 커서를 이동합니다.

자동	자동으로 세로축의 표시 범위를 설정합니다. (연산 후, 연산 결과에서 상하한치를 구하면 자동으로 상하한치가 설정됩니다)
수동	세로축 표시 범위의 상한치, 하한치를 임의로 설정합니다.

연산 결과에 따라서는 스케일의 자동 설정이 되지 않을 수 있습니다.
이러한 경우에는 수동으로 설정해 주십시오.

3 표시 범위의 상하한치를 설정한다 (**[수동]**을 선택했을 때)

[표시하한], **[표시상한]**을 각각 선택합니다.

입력 방법을 선택하고 값을 입력합니다.

입력 범위: -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

4 단위를 설정한다

[단위] 란으로 커서를 이동합니다.

입력 방법을 선택하고 단위를 입력합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

5 표시할 그래프를 선택한다

(화면 분할을 **[2화면]** 이상으로 했을 때)

[Graph]로 커서를 이동하여 그래프 번호를 선택합니다.

파형연산 예: 순시 파형으로부터 실효치 파형 구하기

채널 1에 입력할 파형의 실효치 파형을 연산하여 화면에 표시하는 방법을 설명합니다.
여기에서는 1주기 2 div가 되도록 측정한 파형 데이터의 연산에 대해 설명합니다.

1 파형연산 기능을 유효로 한다

[파형연산] 항목으로 커서를 이동하여 [On]을 선택합니다.

2 연산 범위를 지정한다

[연산범위] 항목으로 커서를 이동하여 [모든 파형]을 선택합니다.

3 연산식을 설정한다

No. Z1의 [식]란으로 커서를 이동하여 [수식입력]을 선택합니다.

연산식을 설정하는 대화 상자가 표시됩니다.

검정색 커서 앞에 문자가 입력되며 에러가 있는 부분에는 빨간색 커서가 표시됩니다.

채널 번호를 선택한 후 [문자입력]을 선택합니다.

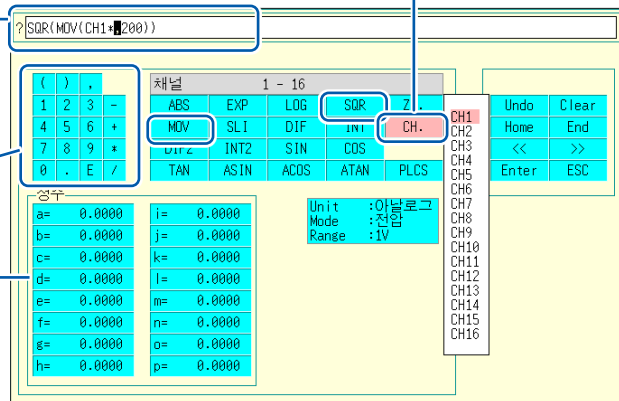
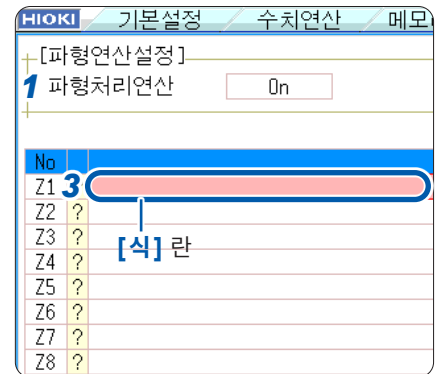
연산식을 입력합니다.

$SQR(MOV(CH1*CH1,200))$

1주기분의 샘플 수 (1 div = 100샘플)
여기에서는 1주기 2 div이므로 200

수치 및 기호의 입력

사전에 [정수] 페이지에서 정수를 설정해두면 편리합니다.
(p.247)



4 입력 후 [결정]을 선택한다

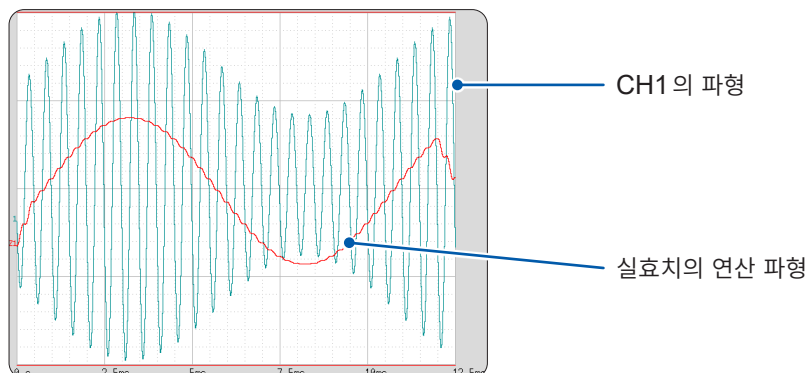
[식]란에 설정한 연산식이 표시됩니다.

No	
Z1	$SQR(MOV(CH1*CH1,200))$
Z2	?
Z3	?
Z4	?
Z5	?

5 연산을 실행한다

START 키를 눌러 측정을 시작합니다.

파형을 가져온 후 연산 파형이 표시됩니다.



가져온 데이터의 연산 파형을 보고 싶을 때는 [파형연산] 시트에서 [실행]을 선택해 주십시오.

11.3 파형연산의 연산자와 연산 결과

b_i : 연산 결과의 i 번째 데이터, d_i : 소스 채널의 i 번째 데이터

파형연산의 종류	설명
사칙연산 (+, -, *, /)	설정된 연산자에 따른 사칙연산, 덧셈(+), 뺄셈(-), 곱셈(*), 나눗셈(/)을 실행합니다.
절대치 (ABS)	$b_i = d_i $ ($i = 1, 2, \dots, n$)
지수 (EXP)	$b_i = \exp(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$)
상용로그 (LOG)	$d_i > 0$ 일 때 $b_i = \log_{10} d_i$ $d_i = 0$ 일 때 $b_i = -\infty$ (오버플로한 값을 출력) $d_i < 0$ 일 때 $b_i = \log_{10} d_i $ ($i = 1, 2, \dots, n$) 참고: 자연로그 연산으로 변환하기 위해서는 다음의 식을 이용합니다. $\ln X = \log_e X = \log_{10} X / \log_{10} e$ $1 / \log_{10} e \approx 2.30$
제곱근 (SQR)	$d_i \geq 0$ 일 때 $b_i = \sqrt{d_i}$ $d_i < 0$ 일 때 $b_i = -\sqrt{ d_i }$ ($i = 1, 2, \dots, n$)
이동 평균 (MOV)	k 가 홀수일 때 k 가 짝수일 때 $b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}}^{i+\frac{k}{2}} (i=1, 2, \dots, n)$ $b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}+1}^{i+\frac{k}{2}} (i=1, 2, \dots, n)$ d_i : 소스 채널의 i 번째 데이터 k : 이동 포인트 수 (1 ~ 5000) 1 div = 100 포인트입니다. k 는 콤마 뒤에 지정합니다. (예) Z1을 100포인트 이동 평균: MOV(Z1,100) 연산 구간의 시작과 끝인 $k/2$ 데이터에 대해서는 데이터 수가 부족한 부분은 0을 보충해서 계산합니다.
시간축 방향으로의 평행 이동 (SLI)	시간축 방향으로 설정한 이동 포인트만큼 평행 이동합니다. $b_i = d_{i-k}$ ($i = 1, 2, \dots, n$) k : 이동 포인트 수 (-5000 ~ 5000) k 는 콤마 뒤에 지정합니다. (예) Z1을 100포인트 평행 이동: SLI(Z1,100) 참고: 파형을 평행 이동한 경우, 연산 결과의 선두 또는 끝에 데이터가 없는 부분은 전압 0 V가 됩니다. 1 div = 100 포인트입니다.
정현 (SIN)	$b_i = \sin(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 삼각함수, 역삼각함수는 rad(라디안) 단위입니다.
여현 (COS)	$b_i = \cos(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 삼각함수, 역삼각함수는 rad(라디안) 단위입니다.
정접 (TAN)	$b_i = \tan(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 단, $-10 \leq b_i \leq 10$ 삼각함수, 역삼각함수는 rad(라디안) 단위입니다.
역정현 (ASIN)	$d_i > 1$ 일 때 $b_i = \pi / 2$ $-1 \leq d_i \leq 1$ 일 때 $b_i = \text{asin}(d_i)$ $d_i < -1$ 일 때 $b_i = -\pi / 2$ 삼각함수, 역삼각함수는 rad(라디안) 단위입니다.
역여현 (ACOS)	$d_i > 1$ 일 때 $b_i = 0$ $-1 \leq d_i \leq 1$ 일 때 $b_i = \text{acos}(d_i)$ $d_i < -1$ 일 때 $b_i = \pi$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 삼각함수, 역삼각함수는 rad(라디안) 단위입니다.
역정접 (ATAN)	$b_i = \text{atan}(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 삼각함수, 역삼각함수는 rad(라디안) 단위입니다.

b_i : 연산 결과의 i 번째 데이터, d_i : 소스 채널의 i 번째 데이터

파형연산의 종류	설명
1차 미분 (DIF) 2차 미분 (DIF2)	1차, 2차 미분 연산은 5차의 라그랑주 보간공식을 이용하여 해당 점의 앞뒤를 포함한 5개 점의 값으로부터 1개 점의 데이터를 구하고 있습니다. 샘플 타임 $t_1 \sim t_n$에 대한 데이터를 $d_1 \sim d_n$으로 하여 미분을 하고 있습니다. 참고: 변화가 느린 파형을 미분하면 계산 결과의 편차가 커집니다. 이러한 경우에는 함수의 제2 파라미터 값을 크게 해주십시오. 참조: “연산식에 연산자 MOV, SLI, DIF, DIF2 중 어느 하나를 사용한 경우 (제2 파라미터에 대해서)” (p.246) 아래의 식은 제2 파라미터의 값이 1인 경우입니다. 1차 미분값의 연산식 점 t_1 $b_1 = (-25d_1 + 48d_2 - 36d_3 + 16d_4 - 3d_5) / 12h$ 점 t_2 $b_2 = (-3d_1 - 10d_2 + 18d_3 - 6d_4 + d_5) / 12h$ 점 t_3 $b_3 = (d_1 - 8d_2 + 8d_4 - d_5) / 12h$ ↓ 점 t_i $b_i = (d_{i-2} - 8d_{i-1} + 8d_{i+1} - d_{i+2}) / 12h$ ↓ 점 t_{n-2} $b_{n-2} = (d_{n-4} - 8d_{n-3} + 8d_{n-1} - d_n) / 12h$ 점 t_{n-1} $b_{n-1} = (-d_{n-4} + 6d_{n-3} - 18d_{n-2} + 10d_{n-1} + 3d_n) / 12h$ 점 t_n $b_n = (3d_{n-4} - 16d_{n-3} + 36d_{n-2} - 48d_{n-1} + 25d_n) / 12h$ $b_1 \sim b_n$: 연산 결과의 데이터 $h = \Delta t$: 샘플링 주기 2차 미분값의 연산식 점 t_1 $b_1 = (35d_1 - 104d_2 + 114d_3 - 56d_4 + 11d_5) / 12h^2$ 점 t_2 $b_2 = (11d_1 - 20d_2 + 6d_3 + 4d_4 - d_5) / 12h^2$ 점 t_3 $b_3 = (-d_1 + 16d_2 - 30d_3 + 16d_4 - d_5) / 12h^2$ ↓ 점 t_i $b_i = (-d_{i-2} + 16d_{i-1} - 30d_i + 16d_{i+1} - d_{i+2}) / 12h^2$ ↓ 점 t_{n-2} $b_{n-2} = (-d_{n-4} + 16d_{n-3} - 30d_{n-2} + 16d_{n-1} - d_n) / 12h^2$ 점 t_{n-1} $b_{n-1} = (-d_{n-4} + 4d_{n-3} + 6d_{n-2} - 20d_{n-1} + 11d_n) / 12h^2$ 점 t_n $b_n = (11d_{n-4} - 56d_{n-3} + 114d_{n-2} - 104d_{n-1} + 35d_n) / 12h^2$

b_i : 연산 결과의 i 번째 데이터, d_i : 소스 채널의 i 번째 데이터

파형연산의 종류	설명
1차 적분 (INT) 2차 적분 (INT2)	1차, 2차 적분값의 연산은 사다리꼴 공식을 사용하고 있습니다. 샘플 타임 $t_1 \sim t_n$에 대한 데이터를 $d_1 \sim d_n$으로 하여 적분을 하고 있습니다. 1차 적분값의 연산식 점 $t_1 I_1 = 0$ 점 $t_2 I_2 = (d_1 + d_2) h / 2$ 점 $t_3 I_3 = (d_1 + d_2) h / 2 + (d_2 + d_3) h / 2 = I_2 + (d_2 + d_3) h / 2$ ↓ 점 $t_n I_n = I_{n-1} + (d_{n-1} + d_n) h / 2$ $I_1 \sim I_n$: 연산 결과의 데이터 $h = \Delta t$: 샘플링 주기 2차 적분값의 연산식 점 $t_1 II_1 = 0$ 점 $t_2 II_2 = (I_1 + I_2) h / 2$ 점 $t_3 II_3 = (I_1 + I_2) h / 2 + (I_2 + I_3) h / 2 = II_2 + (I_2 + I_3) h / 2$ ↓ 점 $t_n II_n = II_{n-1} + (I_{n-1} + I_n) h / 2$ $II_1 \sim II_n$: 연산 결과의 데이터 참고: 적분은 영점 위치의 미세한 어긋남이 크게 영향을 미칩니다. 측정 전에 반드시 영점 조정을 실행하고, 경우에 따라서는 추가로 영점의 편차를 보정할 필요가 있습니다. 예: 영점 위치를 0.124 mV 이동시키고 싶은 경우 Z1 = INT (CH1-0.000124)
디지털 볼트미터 유닛 PLC 지연분 시간 시프트 (PLCS)	MR8990 디지털 볼트미터 유닛에서 설정된 주파수(PLC) 및 NPLC의 지연분을 시간 시프트합니다. 디지털 볼트미터 유닛은 NPLC에서 설정한 시간분의 평균을 구하므로 8966 아날로그 유닛과 비교하여 NPLC의 1/2 시간만큼만 지연된 파형이 관측됩니다. PLCS 연산에서는 이 지연된 시간분을 시프트하여 아날로그 유닛과의 편차를 보정합니다. 참고: 연산 결과의 끝에 데이터가 없는 경우는 전압 0 V가 됩니다.

메모리분할 기능은 메모리 기능일 때만 사용할 수 있습니다.

메모리분할의 설정은 Status 화면 > **[메모리분할]** 시트에서 설정합니다.

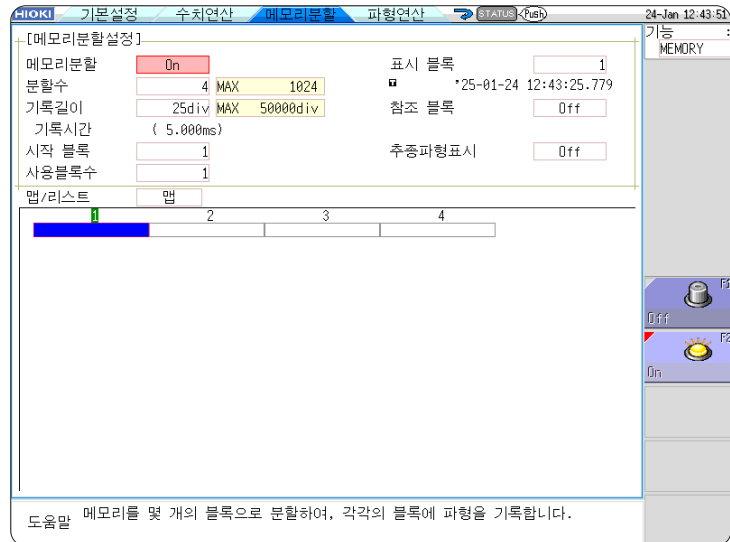
표시 블록은 파형 화면에서도 설정할 수 있습니다. (p.152)

[메모리분할] 시트 여는 방법

STATUS



키를 누를 때마다
시트가 전환됩니다.



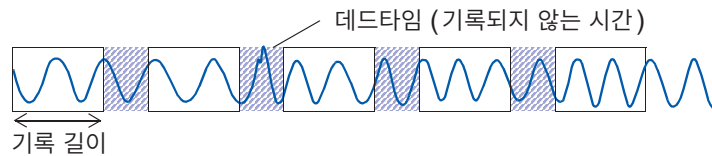
메모리분할 사용 시, 다음 조건에서 트리거 출력(TRIG_OUT 단자 출력)이 Low 레벨 또는 부정기적으로 출력되는 경우가 있습니다.

- 시간축 레인지가 5 μ s/div ~ 100 μ s/div
- 기록(측정) 시간이 5 ms 이하
- 추종파형표시가 **[Off]**

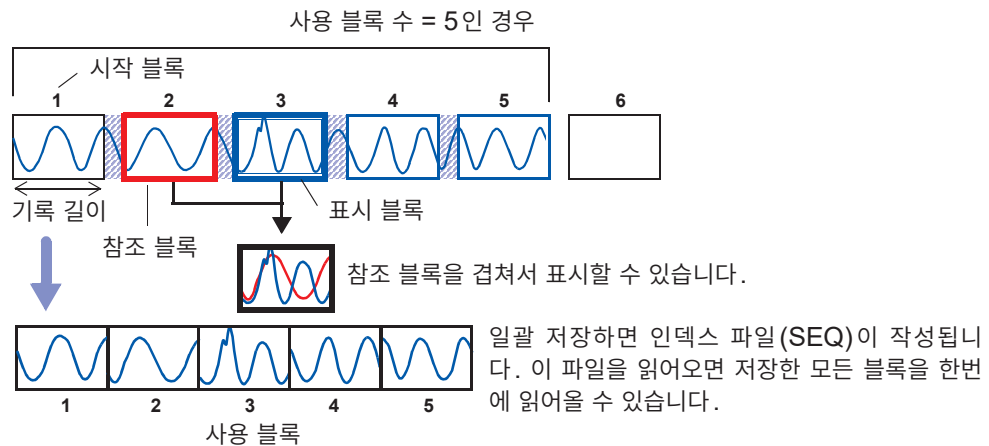
[메모리분할] 시트에서 할 수 있는 작업

- 메모리 용량을 몇 개의 블록에 분할해두면 각 블록에 파형을 기록할 수 있습니다.
 - 임의의 블록에 파형을 기록하여 (시작 블록) 보고자 하는 블록을 표시하거나 (표시 블록) 여러 개의 블록을 겹쳐서 표시 (참조 블록) 할 수 있습니다.
 - 분할 가능한 최대 블록 수는 기록 길이에 따라 다릅니다. (최대 1024 분할, U8975, U8977, U8978 장착 시는 최대 512 분할)
 - 트리거에 따른 파형 데이터를 연속으로 가져와 지정 블록 (시작 블록, 사용 블록 수)에 순차 기록할 수 있습니다. 표시나 프린트를 위한 데드타임 (트리거를 접수하지 않는 시간)을 줄일 수 있습니다.
 - 메모리분할 기능을 사용하고 있지 않을 때도 설정한 기록 길이에 따라 최대 16블록까지 데이터를 각 블록에 저장한 후, 파형 화면에서 과거에 기록한 데이터의 블록을 선택하여 표시할 수도 있습니다.
- 참조: “7.8 블록의 파형 보기” (p.152)

보통



메모리분할



수동 저장일 때는 사용 블록을 일괄로 저장할지, 표시 블록만을 저장할지를 저장 시에 선택할 수 있습니다. (p.107)

12.1 기록 설정하기

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[메모리분할]** 시트

1 메모리분할 기능을 유효로 한다

[메모리분할] 항목으로 커서를 이동합니다.
[On]을 선택합니다.

Off	메모리를 분할하지 않습니다. (초기 설정)
On	메모리를 분할합니다.

2 분할 수를 설정한다

[분할수] 항목으로 커서를 이동합니다.
분할할 블록 수를 설정합니다.
초기 설정: 4

3 기록 길이를 설정한다

(**[기본설정]** 시트의 기록 길이 설정과 연동하고 있습니다)
[기록길이] 항목으로 커서를 이동합니다.
기록 길이를 설정합니다.
메모리 용량과 사용 채널의 설정에 따라 최대 기록 길이와 최대 분할 수가 자동으로 결정됩니다.
설정 범위: “최대 기록 길이와 분할 수 (메모리분할 기능)”
(p.430)

4 시작 블록을 설정한다

[시작 블록] 항목으로 커서를 이동합니다.
기록을 시작할 블록의 번호를 설정합니다.
초기 설정: 1

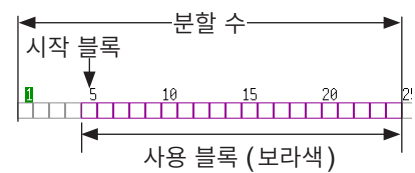
5 사용 블록 수를 설정한다

[사용블록수] 항목으로 커서를 이동합니다.
사용할 블록 수를 설정합니다.
초기 설정: 1

[메모리분할설정]	
1 메모리분할	On
2 분할수	4
3 기록길이	25div
기록시간	(5.000ms
4 시작 블록	1
5 사용블록수	1

메모리분할, 파형연산, 롤모드는 동시에 사용할 수 없습니다.

분할 수: 32, 시작 블록: 5,
사용 블록: 20에 설정한 경우



기록 동작

빠른 시간축으로 하면 모든 블록에 기록할 때까지 측정 동작 중에는 표시나 프린트, 저장을 할 수 없습니다.
또한, 표시 화면을 자동 저장하면 데드타임은 더욱 커집니다.

측정 종료 후, 임의의 블록을 파형 화면에 표시하고 싶을 때

표시하고자 하는 블록 번호를 설정합니다. (p.256)
파형 화면에서도 선택할 수 있습니다. (p.152)

파형을 블록별로 겹쳐서 표시하고 싶을 때

참조할 블록 번호를 설정합니다. (p.256)

12.2 표시 설정하기

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[메모리분할]** 시트

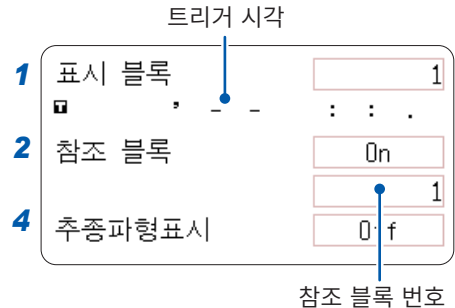
1 임의의 블록을 파형 화면에 표시하고 싶을 때

표시 블록을 설정한다

측정 종료 후에 설정합니다(파형 화면에서도 설정할 수 있습니다 (p.152))

[표시 블록] 항목으로 커서를 이동합니다.

파형 화면에 표시할 블록의 번호를 설정합니다.



2 여러 블록의 파형을 겹쳐서 표시하고 싶을 때

참조 블록의 기능을 유효 또는 무효로 한다

[참조 블록] 항목으로 커서를 이동합니다.

[On]을 선택합니다.

Off	참조 블록을 표시하지 않습니다. (초기 설정)
On	참조 블록을 표시 블록과 겹쳐서 표시합니다.

3 (참조 블록을 On으로 했을 때)

블록별로 참조할지 안 할지를 선택한다

모든 파형을 겹치고 싶을 때는 **[모든 블록 On]**을 선택합니다.

모든 블록 Off	모든 블록의 참조를 OFF 합니다.
모든 블록 On	모든 블록을 참조합니다.

선택한 파형을 겹치고자 할 때는 참조 블록의 번호란으로 커서를 이동하여 블록 번호를 선택합니다.

참조 On-Off	ON/OFF를 설정합니다. [On] 을 선택하면 선택한 블록 번호의 블록 프레임에 녹색 사각형이 표시됩니다.
↑ ↓	블록을 선택합니다.

4 블록으로 파형을 가져올 때마다 파형을 표시하고 싶을 때

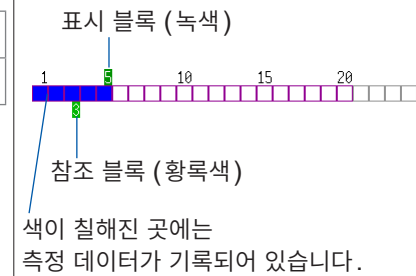
추종파형표시를 유효로 한다

[추종파형표시] 항목으로 커서를 이동합니다.

[On]을 선택합니다.

Off	사용 블록 수까지 기록한 후, 지정한 표시 블록의 파형을 표시합니다. (초기 설정)
On	트리거에 따라 가져온 파형을 블록별로 순차적으로 표시합니다.

표시 블록: 5, 참조 블록: 3
에 설정한 경우



참조 블록의 선택

리스트의 **[참조 블록]** 란에서도 참조할지 안 할지를 선택할 수 있습니다.

참조: “각 블록에 대해 자세히 알고 싶을 때” (p.257)

추종파형표시를 **[On]**으로 하면 데드타임이 커집니다.

데드타임에 대해서:

참조: “통상 기록과 메모리분할의 데드타임 차이” (p.258)

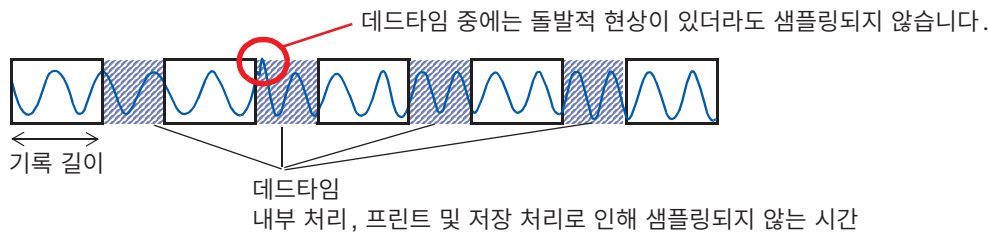
추종파형표시가 **[Off]**인 경우, 롤모드 기능이 유효(**[Off]** 이외)로 설정되어 있어도 롤모드 기능은 사용할 수 없습니다.

파형 화면에서 메모리분할의 파형 보기

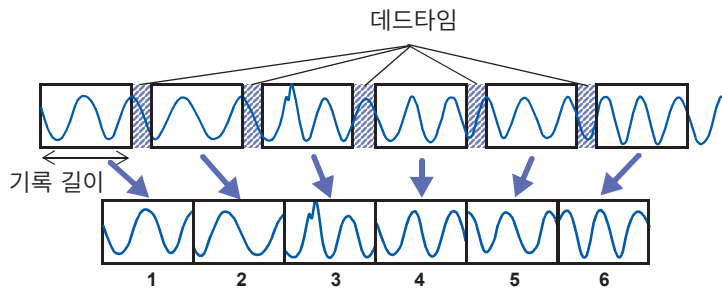
참조: “7.8 블록의 파형 보기” (p.152)

통상 기록과 메모리분할의 데드타임 차이

트리거 모드 **[연속]**으로 연속해서 프린터 기록(자동출력) 또는 자동저장을 할 경우



메모리분할에서 추종파형표시 **[Off]**인 경우



1블록에 1회 기록 길이분의 파형 데이터가 기록됩니다.

메모리분할로 기록하면 통상 기록에 비해 데드타임이 짧아집니다.

- 메모리분할 시의 데드타임(블록 간에 샘플링되지 않는 시간)은 다음과 같습니다.
 $5\ \mu\text{s}/\text{div} \sim 20\ \mu\text{s}/\text{div}$: 1 ~ 8 샘플
 $50\ \mu\text{s}/\text{div}$ 보다 느린 시간축: 1 샘플
 단, 수치 연산을 하고 있는 경우나 시간축이 $5\ \mu\text{s}/\text{div} \sim 20\ \mu\text{s}/\text{div}$ 이고 추종파형표시가 **[On]**인 경우는 데드타임이 길어집니다.
- 8970 주파수 유닛으로 측정하고 있는 경우, 데드타임은 약 230 ms가 됩니다. 또한, 적산 모드로 측정하고 있는 경우는 블록의 선두에 이전 블록의 마지막 데이터가 남을 수 있습니다.
- 추종파형표시가 **[Off]**인 경우, 롤모드 기능이 유효(**[Off]** 이외)로 설정되어 있어도 롤모드 기능은 사용할 수 없습니다.
- 트리거가 빈번하게 걸리는 상황에서 측정하고 있는 경우, 사용 블록 수의 데이터 가져오기가 끝날 때까지는 **STOP** 키를 눌러도 측정을 중단할 수 없는 경우가 있습니다.

메모리분할 시의 자동저장 및 자동출력

측정 조건	자동저장 및 자동출력의 동작
수치 연산 ON일 때	1블록 측정할 때마다 자동저장, 자동출력, 파형 표시 (추종 파형 ON일 때)
시간축 $5\ \mu\text{s}/\text{div} \sim 20\ \mu\text{s}/\text{div}$ 이고 추종 파형 ON일 때	1블록 측정할 때마다 자동저장, 자동출력, 파형 표시
시간축 $5\ \mu\text{s}/\text{div} \sim 20\ \mu\text{s}/\text{div}$ 이고 추종 파형 OFF일 때	모든 블록 측정한 후에 자동저장, 자동출력
상기 이외	측정하면서 동시에 자동저장, 자동출력, 파형 표시 (추종 파형 ON일 때)

13.1 개요와 특징점

FFT 기능은 FFT 기능일 때만 사용할 수 있습니다.

FFT 기능에서는 입력 신호 데이터를 FFT 연산하여 주파수 해석할 수 있습니다.

회전체나 진동, 소리 등의 주파수 해석을 하고자 할 때 등에 권장합니다.

FFT에 대한 상세는 “부록 4 FFT 해설” (p.442)을 참조해 주십시오.

측정하면서 연산하는 것도 가능하지만, 메모리 기능으로 측정한 기존의 아날로그 파형이나 파형연산의 데이터에 대해서도 연산할 수 있습니다.

또한, 안티에일리어싱 필터 내장의 8968 고분해능 유닛 또는 U8979 충전 유닛을 사용하면 주파수 레인지에 연동하여 컷오프 주파수를 자동으로 설정할 수 있습니다.

주요 특징점

- FFT 해석의 주파수 레인지: 133 mHz ~ 8 MHz (U8975, U8977, U8978 장착 시는 4 MHz)
- FFT 해석 항목 (16종류)

- | | |
|-------------------------|--------------|
| • 스토리지 파형 | • 크로스파워스펙트럼 |
| • 빈도분포 | • 임펄스응답 |
| • 리니어 스펙트럼 | • 코히런스 함수 |
| • RMS 스펙트럼 | • 위상스펙트럼 |
| • 파워스펙트럼 | • 자기상관함수 |
| • 파워스펙트럼 밀도 *1 | • 상호상관함수 |
| • LPC (밀도)(파워스펙트럼 밀도)*1 | • 1/1 옥타브 *1 |
| • 전달함수 | • 1/3 옥타브 *1 |

*1. 외부 샘플링 시에는 사용할 수 없습니다.

위상스펙트럼에서는 필요한 위상 정보만을 강조해서 표시할 수 있습니다. (하이라이트)

참조: “해석 결과 강조하기 (위상스펙트럼만)” (p.271)

또한, 본 기기를 소음계나 진동계 등과 연결하여 FFT 해석을 하는 경우, 캘리브레이션을 통해 값을 직독하고자 할 때는 채널 설정화면에서 dB에 따른 스케일링 설정을 할 수 있습니다.

참조: “스케일링” (p.278)

샘플링에 따른 에일리어싱 왜곡의 영향을 받지 않고 해석하기 위해서

안티에일리어싱 필터를 설정할 수 있는 8968 고분해능 유닛을 사용하기를 권장합니다.

참조: 에일리어싱 왜곡, 안티에일리어싱 필터에 대해서

“부록 4 FFT 해설” (p.442)

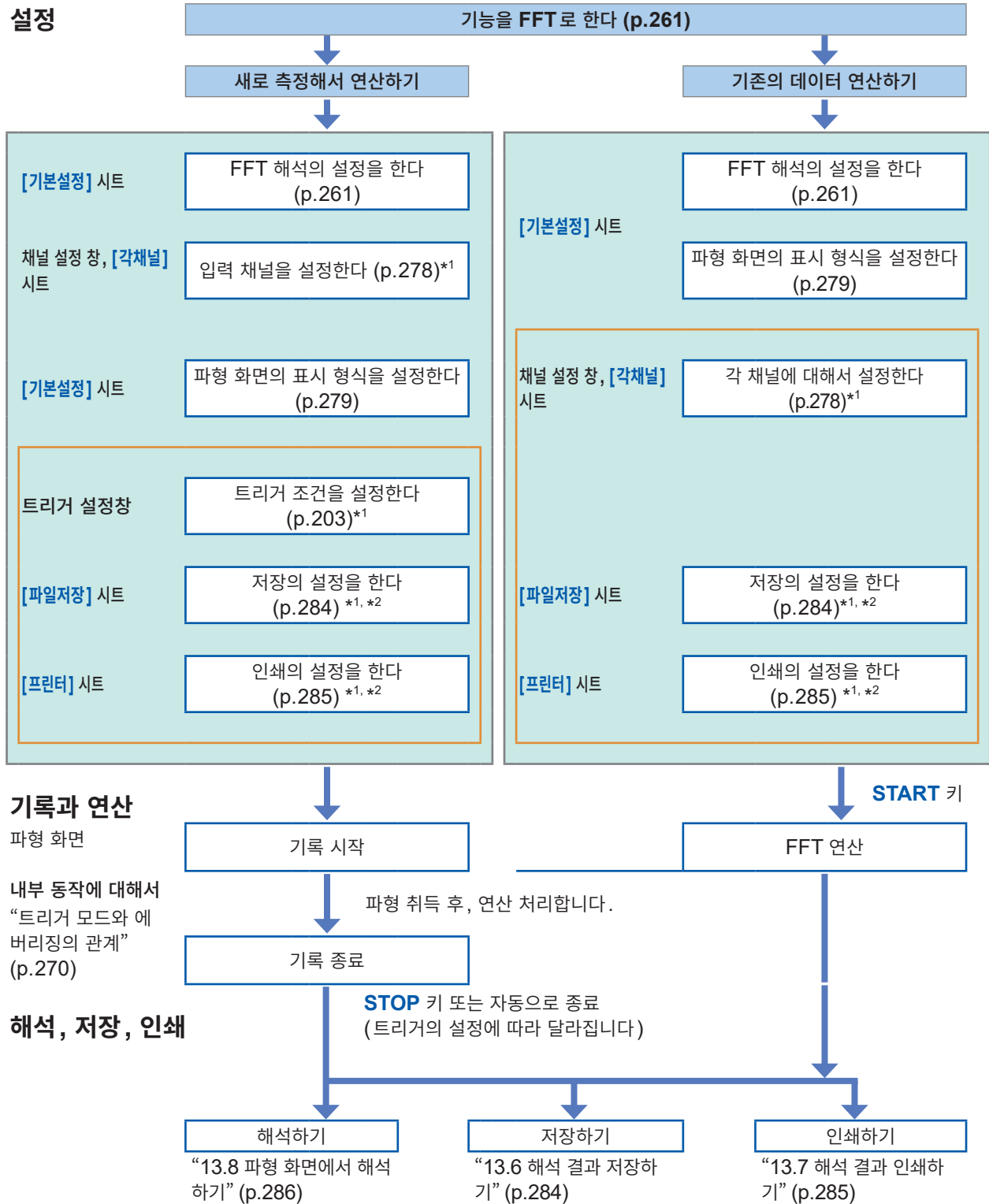
FFT 기능의 사양에 대해서는 “FFT 기능” (p.371)을 참조해 주십시오.

13.2 조작 순서

설치, 연결

“2 측정 전 준비” (p.33)

설정



*1. 설정 내용은 메모리 기능과 같습니다.

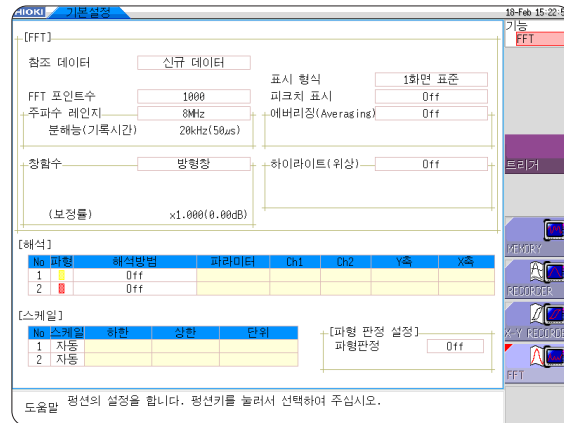
*2. 해석 후에도 수동으로 저장 및 인쇄 설정은 할 수 있습니다.

는 필요에 따라 설정해 주십시오.

13.3 FFT 해석 조건 설정하기

Status 화면 > **[기본설정]** 시트에서 측정 조건의 기본 설정을 합니다. 파형 화면에서도 측정 조건을 설정할 수 있습니다. (p.277)

[기본설정] 시트 여는 방법



13

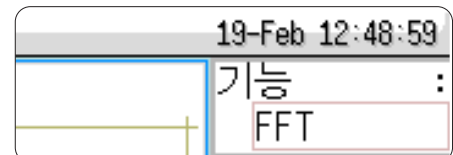
FFT 기능

FFT 기능 선택하기

FFT 기능은 파일 화면 이외의 화면에서 선택할 수 있습니다.

순서

- 1 기능 항목 (설정 항목 창에서 가장 위의 란)으로 커서를 이동한다
- 2 **[FFT]**를 선택한다



해석할 데이터 (참조 데이터) 설정하기

FFT 연산에 사용할 데이터를 선택합니다.

신규로 측정하여 해석하는 방법과 메모리 기능으로 측정한 데이터를 해석하는 방법이 있습니다.

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

참조: 파형 화면에서 설정하려면 (p.277)

1 참조 데이터를 선택한다

[참조 데이터] 항목으로 커서를 이동합니다.

신규 데이터	새로 파형을 가져와서 연산합니다.
메모리파형	메모리 기능으로 측정한 데이터를 연산합니다.

[FFT]

1참조 데이터

신규 데이터

2FFT 포인트수

1000

주파수 레인지

8MHz

분해능(기록시간)

20kHz(50μs)

2 필요한 설정을 모두 완료한 후, **START** 키를 누른다

[신규 데이터]의 경우

측정을 시작한 후 **[FFT 포인트수]**에서 지정한 연산 포인트 수의 데이터를 가져와 FFT 연산합니다.

[메모리파형]의 경우

사전에 메모리에 기록된 데이터 (메모리 기능의 데이터)에서 지정한 연산 포인트 수만큼의 데이터를 연산합니다.

연산 시작 위치를 지정하여 연산할 수도 있습니다.

참조: “연산 시작 위치를 지정하여 연산하기” (p.286)

주파수 레인지는 자동으로 설정됩니다.

참조: “주파수 레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계” (p.264)

[참조 데이터]가 **[메모리파형]**일 때

메모리 기능으로 미리 가져온 파형의 데이터에 대해 지정한 FFT 연산 포인트 수만큼 이동하면서 데이터가 끝날 때까지 연산을 반복합니다. FFT 연산 포인트 수에 못 미치는 경우는 연산하지 않습니다.

START 키를 눌러도 파형이 표시되지 않을 때

[메모리파형]을 참조 데이터로 설정한 경우, 본 기기의 메모리에 기록된 데이터가 없으면 해석할 수 없습니다.

[신규 데이터]로 새로 파형을 가져오거나, 해석하고자 하는 데이터를 읽어온 후 다시 한번 **START** 키를 눌러 주십시오.

[참조 데이터]의 설정이 **[메모리파형]**인 경우, 주파수는 자동으로 설정됩니다.

설정은 변경할 수 없습니다.

주파수 레인지와 연산 포인트 수 설정하기

주파수 레인지와 연산 포인트 수

- 주파수 레인지와 연산 포인트 수의 설정에 따라 입력 신호의 가져오기 시간과 주파수 분해능이 결정됩니다.
- 주파수 레인지는 메모리 기능의 시간축 레인지와 대응하고 있습니다.
주파수 레인지를 변경하면 데이터의 샘플링 시간이 달라집니다.
참조: “주파수 레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계” (p.264)
- 안티에일리어싱 필터의 컷오프 주파수는 주파수 레인지의 값과 같습니다.
참조: “주파수 레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계” (p.264)
- 연산 포인트 수는 1 회 측정에 몇 개의 데이터를 이용하여 연산할지를 설정합니다.
연산 포인트 수를 많게 하면 주파수 분해능은 올라가지만, 연산 시간은 길어집니다.
참조: “연산 포인트 수” (p.444)

외부 샘플링을 사용해서 연산할 때

샘플링 클럭을 **[외부]**로 설정합니다. (외부 샘플링)
이 경우, 옥타브 분석이나 파워스펙트럼 밀도, LPC (밀도)(파워스펙트럼 밀도)의 해석은 할 수 없습니다.

[참조 데이터]의 설정이 **[메모리파형]**인 경우, 주파수는 자동으로 설정됩니다.
설정은 변경할 수 없습니다.

주파수 레인지와 연산 포인트 수의 설정: 조작 키를 사용한다

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트
참조: “파형 화면에서 해석 조건을 설정, 변경하기” (p.277)

1 FFT 연산 포인트 수를 설정한다

[FFT 포인트수] 항목으로 커서를 이동합니다.

1000(초기 설정), **2000**, **5000**, **10000**

참조: “연산 포인트 수” (p.444)

2 주파수 레인지를 설정한다

[주파수 레인지] 항목으로 커서를 이동합니다.

8MHz(초기 설정), **4MHz**, **2MHz**, **800kHz**, **400kHz**, **200kHz**, **80kHz**, **40kHz**, **20kHz**, **8kHz**, **4kHz**, **2kHz**, **800Hz**, **400Hz**, **200Hz**, **80Hz**, **40Hz**, **20Hz**, **8Hz**, **4Hz**, **1.33Hz**, **800mHz**, **667mHz**, **400mHz**, **333mHz**, **133mHz**, **외부**

U8975, U8977 또는 U8978을 장착하고 있는 경우는 8 MHz 레인지를 선택할 수 없습니다. (초기 설정은 4 MHz)

참조: “주파수 레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계” (p.264)

주파수 분해능 (가져오기 시간)

주파수 레인지와 연산 포인트 수의 설정에 따라서 분해능이 달라집니다.
외부 샘플링 시에는 표시되지 않습니다.

외부에서 신호를 입력하여 임의로 샘플링하고자 할 때는 **[외부]**를 선택합니다.

[참조 데이터]의 설정이 **[메모리파형]**일 때

주파수 레인지는 연산을 시작했을 때 자동으로 설정됩니다.

주파수 레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계

레인지 (Hz)	샘플 링 주파수 (Hz)	시간축 레인지 (/div) (MEM)	샘플 링 주기	FFT 연산 포인트 수							
				1,000		2,000		5,000		10,000	
				분해능 (Hz)	가져오기 시간	분해능 (Hz)	가져오기 시간	분해능 (Hz)	가져오기 시간	분해능 (Hz)	가져오기 시간
8 M ^{*1 *2}	20 M	5 μ s	50 ns	20 k	50 μ s	10 k	100 μ s	4 k	250 μ s	2 k	500 μ s
4 M ^{*2}	10 M	10 μ s	100 ns	10 k	100 μ s	5 k	200 μ s	2 k	500 μ s	1 k	1 ms
2 M ^{*2}	5 M	20 μ s	200 ns	5 k	200 μ s	2.5 k	400 μ s	1 k	1 ms	500	2 ms
800 k ^{*2}	2 M	50 μ s	500 ns	2 k	500 μ s	1 k	1 ms	400	2.5 ms	200	5 ms
400 k ^{*2}	1 M	100 μ s	1 μ s	1 k	1 ms	500	2 ms	200	5 ms	100	10 ms
200 k ^{*2}	500 k	200 μ s	2 μ s	500	2 ms	250	4 ms	100	10 ms	50	20 ms
80 k ^{*2}	200 k	500 μ s	5 μ s	200	5 ms	100	10 ms	40	25 ms	20	50 ms
40 k	100 k	1 ms	10 μ s	100	10 ms	50	20 ms	20	50 ms	10	100 ms
20 k	50 k	2 ms	20 μ s	50	20 ms	25	40 ms	10	100 ms	5	200 ms
8 k	20 k	5 ms	50 μ s	20	50 ms	10	100 ms	4	250 ms	2	500 ms
4 k	10 k	10 ms	100 μ s	10	100 ms	5	200 ms	2	500 ms	1	1 s
2 k	5 k	20 ms	200 μ s	5	200 ms	2.5	400 ms	1	1 s	500 m	2 s
800	2 k	50 ms	500 μ s	2	500 ms	1	1 s	400 m	2.5 s	200 m	5 s
400	1 k	100 ms	1 ms	1	1 s	500 m	2 s	200 m	5 s	100 m	10 s
200	500	200 ms	2 ms	500 m	2 s	250 m	4 s	100 m	10 s	50 m	20 s
80	200	500 ms	5 ms	200 m	5 s	100 m	10 s	40 m	25 s	20 m	50 s
40	100	1 s	10 ms	100 m	10 s	50 m	20 s	20 m	50 s	10 m	100 s
20	50	2 s	20 ms	50 m	20 s	25 m	40 s	10 m	100 s	5 m	200 s
8 ^{*3}	20	5 s	50 ms	20 m	50 s	10 m	100 s	4 m	250 s	2 m	500 s
4 ^{*3}	10	10 s	100 ms	10 m	100 s	5 m	200 s	2 m	500 s	1 m	1 ks
1.33 ^{*3}	3.33	30 s	300 ms	3.33 m	300 s	1.66 m	600 s	666 μ	1.5 ks	333 μ	3 ks
800 m ^{*3}	2	50 s	500 ms	2 m	500 s	1 m	1 ks	400 μ	2.5 ks	200 μ	5 ks
667 m ^{*3}	1.67	60 s	600 ms	1.66 m	600 s	833 μ	1.2 ks	333 μ	3 ks	166 μ	6 ks
400 m ^{*3}	1	100 s	1 s	1 m	1 ks	500 μ	2 ks	200 μ	5 ks	100 μ	10 ks
333 m ^{*3}	833 m	120 s	1.2 s	833 μ	1.2 ks	416 μ	2.4 ks	166 μ	6 ks	83.3 μ	12 ks
133 m ^{*3}	333 m	300 s	3 s	333 μ	3 ks	166 μ	6 ks	66.6 μ	15 ks	33.3 μ	30 ks

안티에일리어싱 필터의 컷오프 주파수는 주파수 레인지와 같습니다.

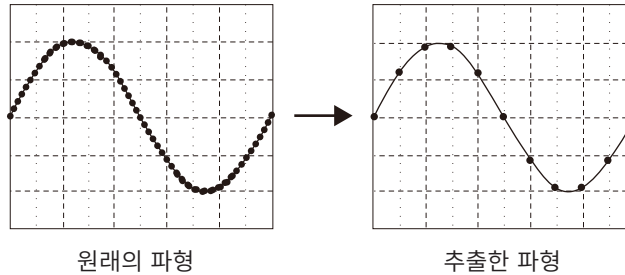
*1. U8975, U8977, U8978을 장착하고 있는 경우는 8 MHz 레인지를 선택할 수 없습니다.

*2. 안티에일리어싱 필터는 OFF가 됩니다.

*3. 컷오프 주파수는 20 Hz입니다.

데이터를 추출하여 연산하기

메모리 기능으로 측정한 데이터를 FFT 해석하는 경우, 측정 데이터를 추출한 후 연산할 수 있습니다. 샘플링 주파수가 지나치게 높아서 생각한 결과를 얻지 못하는 경우, 데이터를 추출한 후 계산하면 주파수 분해능이 높아집니다.



순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

1 참조 데이터를 선택한다

[참조 데이터] 항목으로 커서를 이동하여 **[메모리 파형]**을 선택합니다.

2 추출량을 선택한다

[데이터 추출] 항목으로 커서를 이동합니다.

1 참조 데이터	메모리 파형
2 데이터 추출	OFF
FFT 포인트수	1000
주파수 레인지	8MHz

OFF	추출을 하지 않습니다. (초기 설정)
1/10	10점마다 데이터를 추출합니다.
1/100	100점마다 데이터를 추출합니다.
1/1000	1000점마다 데이터를 추출합니다.

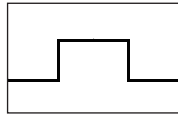
- **[데이터 추출]** 설정은 **[참조 데이터]**의 설정이 **[메모리 파형]**인 경우에만 설정할 수 있습니다.
- 추출에서 설정할 수 있는 값의 범위는 메모리 기능으로 측정한 시간축 레인지에 따라 달라집니다.
- 주파수는 자동으로 설정됩니다. 설정은 변경할 수 없습니다.
- 추출을 실행하면 에일리어싱이 발생하여 원래는 존재하지 않는 파형이 관측되는 경우가 있습니다. 파형에 포함되는 주파수를 충분히 고려한 후 설정해 주십시오.

창함수 설정하기

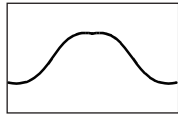
입력 신호를 가져올 때에 곱할 창함수를 설정합니다.

윈도우 처리를 함으로써 누설 오차(p.449)를 줄일 수 있습니다.

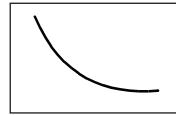
창함수에는 크게 나누어 3종류가 있습니다.



• 방형창



- 해닝창
- 해밍창
- 블랙맨창
- 블랙맨-하리스창
- 플랫 톱창



• 엑스포넨셜창

방형창 이외의 창함수를 사용하는 경우는 일반적으로 FFT의 연산 결과가 작아집니다. 이 창함수에 의한 감쇠는 감쇠량을 보정함으로써 방형창과 동등한 레벨로 연산 결과를 보정할 수 있습니다.

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

참조: 파형 화면에서 설정하려면 (p.277)

1 창함수를 선택한다

[창함수] 항목으로 커서를 이동합니다.

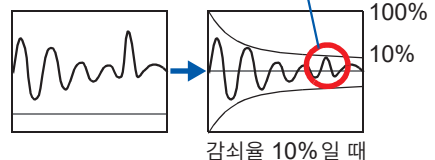
방형창 (초기 설정), 해닝, 엑스포넨셜, 해밍, 블랙맨, 블랙맨-하리스, 플랫 톱

참조: “창함수” (p.449)

1 창함수	엑스포넨셜
2 감쇠율	1%
3 보정 (보정률)	없음 x1.000(0.00dB)

보정량

감쇠 파형에 실린 노이즈가 줄어듭니다.



2 [엑스포넨셜]을 선택했을 때

감쇠율을 설정한다

[감쇠율] 항목으로 커서를 이동합니다.

감쇠율을 몇 퍼센트로 할지 설정합니다.

3 감쇠량을 보정한다

[보정] 항목으로 커서를 이동합니다.

없음	창함수에 따른 감쇠량을 보정하지 않습니다. (초기 설정)
파워	창함수의 곱해진 시간 파형의 에너지가 방형창의 경우와 같아지도록 보정합니다.
평균	창함수의 곱해진 시간 파형의 평균치가 방형창의 경우와 같아지도록 보정합니다.

창함수가 방형창일 때
보정량은 항상 1배(0 dB)가 됩니다.

해석 결과의 피크치 설정하기

입력 신호나 해석 결과의 극대치 또는 최대치를 파형 화면에 표시할 수 있습니다. 단, Status 화면 > [기본설정] 시트에서 [표시 형식]으로 Nyquist 표시를 선택한 경우는 피크치를 표시할 수 없습니다.

순서

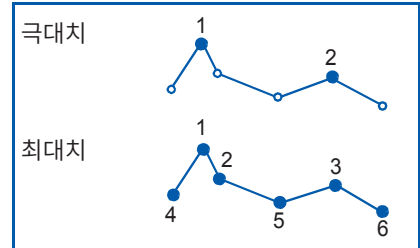
화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → [기본설정] 시트

피크치 표시를 선택한다

[피크치 표시] 항목으로 커서를 이동합니다.

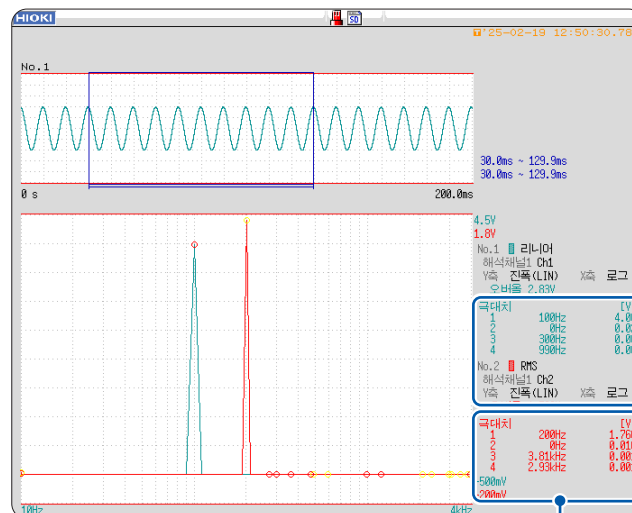
Off	표시하지 않습니다. (초기 설정)
극대치	임의의 포인트의 데이터가 그 양쪽의 데이터보다 값이 클 때 그 데이터를 극대치로 하고, 값이 큰 것부터 10점을 표시합니다.
최대치	값이 큰 데이터부터 10점을 표시합니다.

표시 형식	1화면 표준
피크치 표시	극대치



- 피크치를 검출할 수 없는 경우는 표시하지 않습니다.
- 파형 화면에서의 표시와 인쇄 시에는 피크치를 나타낼 수 있지만, 텍스트 파일 저장 시에는 피크치로 저장할 수 없습니다.
- 피크치는 화면 분할의 상태에 따라 10점 표시할 수 없는 경우가 있습니다. 이 경우는 큰 것부터 표시할 수 있는 수만큼 표시합니다.

예: 참조 데이터의 설정이 [메모리파형]인 경우



피크 값 표시
1 ~ 4 까지

해석 결과를 평균 처리하기 (에버리징)

파형을 몇 차례 가져온 후 그 안에서 평균을 구하는 것을 에버리징이라고 합니다.

파형에 중첩된 노이즈나 불안정 요소를 줄일 수 있습니다. 또한, 시간축 파형이나 주파수축 파형의 에버리징을 선택할 수 있습니다.

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

1 에버리징을 유효로 한다

[에버리징 (Averaging)] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	에버리징을 하지 않습니다. (초기 설정)
단순 (시간축)	시간 영역의 파형을 가산 평균하고 나서 연산합니다.
지수화 (시간축)	시간 영역의 파형을 지수 평균하고 나서 연산합니다.
단순 (주파수)	주파수 영역의 파형을 가산 평균하여 연산 결과를 출력합니다.
지수화 (주파수)	주파수 영역의 파형을 지수 평균하여 연산 결과를 출력합니다.
피크 (주파수)	주파수 영역 파형의 최대치를 유지합니다.

1 에버리징(Averaging)	단순(시간축)
2 횟수	2회

에버리징의 계산식

참조: “에버리징” (p.448)

에버리징과 자동저장 또는 자동출력을 동시에 설정했을 때 지정 횟수만큼 에버리징 후, 저장 또는 인쇄합니다.

참조: “트리거 모드와 에버리징의 관계” (p.270)

2 에버리징 횟수를 설정한다

[횟수] 항목으로 커서를 이동합니다.

에버리징 횟수를 설정합니다.

설정 가능 범위: 2 ~ 10000

- 에버리징이 ON일 때는 측정 후에 채널을 변경해도 표시할 수 없습니다. 또, 해석 모드를 변경한 경우 표시할 수 있는 해석 모드가 제한됩니다.
- 해석 모드가 OFF인 상태에서 에버리징한 경우는 측정 후에 해석 모드를 변경해도 파형은 표시되지 않습니다.
- [표시 형식]**이 **[런닝스펙트럼]**으로 설정되어 있는 경우는 **[에버리징]**의 설정은 할 수 없습니다.

시간축 파형을 에버리징하고 싶을 때

파형을 가져온 후 시간 영역에서 에버리징합니다. 에버리징 후에 연산합니다.

트리거 모드 **[자동]**인 경우: **START** 키를 누른 후, 트리거 조건이 성립하지 않아도 일정 시간 후에 데이터를 가져옵니다. 따라서 동기가 되지 않은 신호에 대해 에버리징을 하면 의미 없는 데이터가 됩니다. 동기가 된 신호에 대해서는 SNR(신호 대 잡음비)을 개선하여 해석할 수 있습니다.

주파수축 파형을 에버리징하고 싶을 때

가져온 파형을 FFT 연산합니다. 연산 후, 주파수 영역에서 에버리징하여 결과를 표시합니다. 시간축의 에버리징과는 달리 트리거에 의한 동기를 하지 않아도 에버리징할 수 있습니다. 단, 입력 파형을 확인하여 동기가 되는 것에 관해서는 트리거 설정을 할 것을 권장합니다.

주파수축을 피크 홀드하고 싶을 때

가져온 파형을 FFT 연산 후, 주파수 영역에서 피크 홀드(값을 유지)하여 표시합니다.

FFT 해석 모드와 에버리징의 관계

✓: 설정 가능, -: 이용 불가, ○: 일부 설정 가능

해석 모드	에버리징				
	시간축 평균		주파수축 평균		
	단순	지수	단순	지수	피크 홀드
Off	-	-	-	-	-
스토리지 파형	✓	✓	-	-	-
빈도분포	✓	✓	-	-	-
리니어 스펙트럼	✓	✓	○*2	○*2	○*2
RMS 스펙트럼	✓	✓	○*2	○*2	○*2
파워스펙트럼	✓	✓	✓	✓	✓
파워스펙트럼 밀도*1	✓	✓	✓	✓	✓
LPC (밀도)(파워스펙트럼 밀도)*1	✓	✓	-	-	-
전달함수	✓	✓	○*2	○*2	○*2
크로스파워스펙트럼	✓	✓	○*2	○*2	○*2
임펄스응답	✓	✓	✓	✓	✓
코히런스 함수	-	-	✓	✓	-
위상스펙트럼	✓	✓	-	-	-
자기상관함수	✓	✓	✓	✓	✓
상호상관함수	✓	✓	✓	✓	✓
1/1 옥타브*1	✓	✓	✓	✓	✓
1/3 옥타브*1	✓	✓	✓	✓	✓

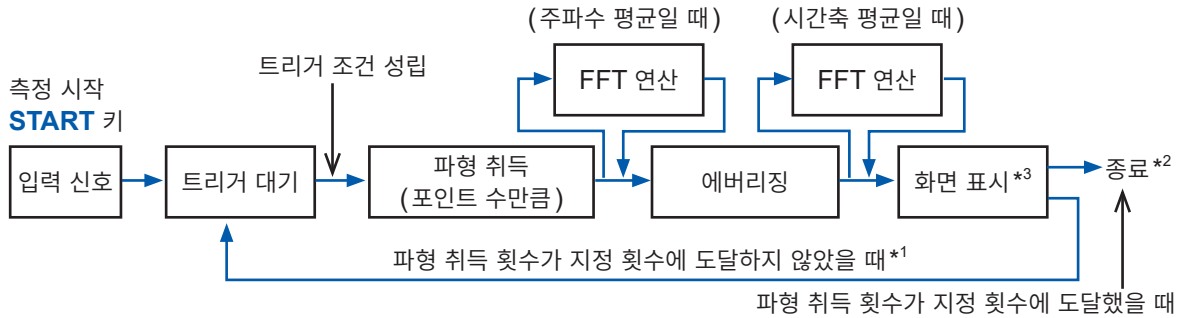
*1. 외부 샘플링 시는 선택 불가

*2. Y축이 실수부(LIN) 또는 허수부(LIN)일 때 및 Nyquist 시는 불가

트리거 모드와 에버리징의 관계

트리거 모드가 **[단발]**인 경우 또는 연산 실행의 설정이 **[1 회]**인 경우

설정한 에버리징 횟수에 도달할 때까지 측정을 계속합니다.



*1. 지정 횟수에 도달할 때까지 트리거 대기

*2. 지정 횟수 데이터를 가져오면 자동으로 측정을 종료합니다.

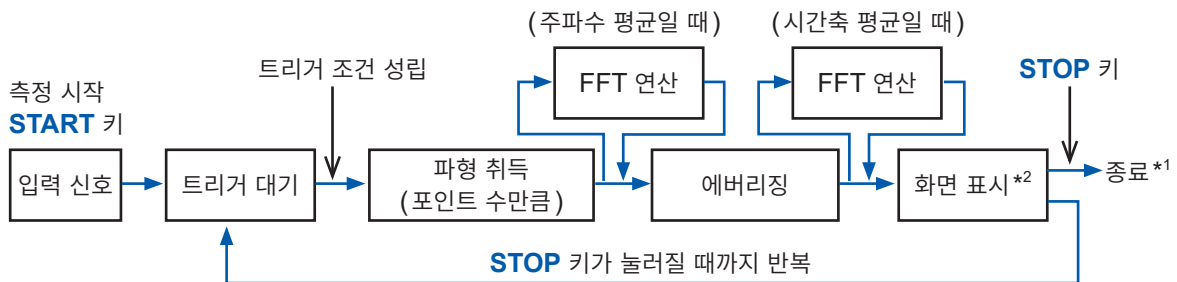
STOP 키를 눌러서 지정 횟수 미만으로 측정을 종료한 경우는 그 시점까지의 에버리징 결과가 표시됩니다.

*3. **[참조 데이터]**의 설정이 **[신규 데이터]**인 경우, 자동저장이나 자동출력의 설정이 **[On]**으로 되어 있으면 지정 횟수에 도달했을 때에 데이터 저장이나 인쇄를 실행합니다.

트리거 모드가 **[연속]**인 경우 또는 연산 실행의 설정이 **[반복]**인 경우

설정한 에버리징 횟수를 초과해도 측정을 계속합니다.

지정 횟수를 초과하면 평균을 다시 구하여 **STOP** 키를 누를 때까지 측정을 계속합니다.



*1. 지정 횟수 미만으로 종료한 경우는 그 시점까지의 에버리징 결과를 표시합니다.

*2. **[참조 데이터]**의 설정이 **[신규 데이터]**인 경우, 자동저장이나 자동출력의 설정이 **[On]**으로 되어 있으면 지정 횟수에 도달했을 때에 데이터 저장이나 인쇄를 실행합니다.

트리거 모드가 **[자동]**인 경우

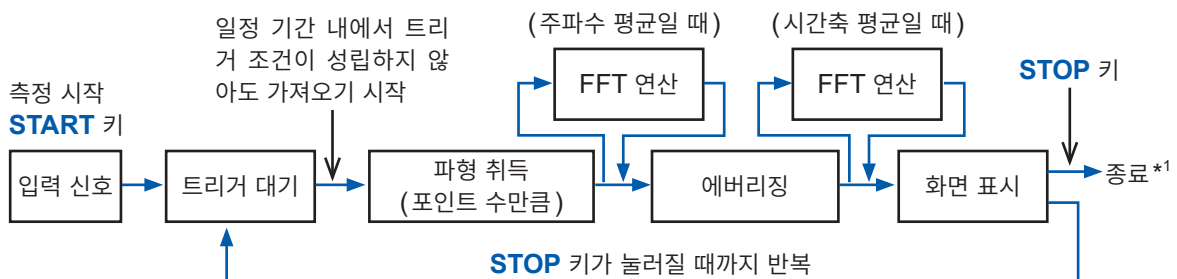
• 시간축 파형일 때:

START 키를 누르면 트리거 조건이 성립하지 않아도 일정 시간 후에 데이터를 가져옵니다. 동기가 되지 않은 신호에 대해 에버리징을 하면 데이터는 의미가 없는 것이 됩니다.

• 시간축 파형일 때:

START 키를 눌러서 측정을 시작합니다. 트리거 조건이 성립하지 않아도 일정 시간마다 데이터를 가져와 FFT 연산 후 연산 결과를 에버리징합니다.

지정 횟수를 초과하면 평균을 다시 구하여 **STOP** 키를 누를 때까지 측정을 계속합니다.

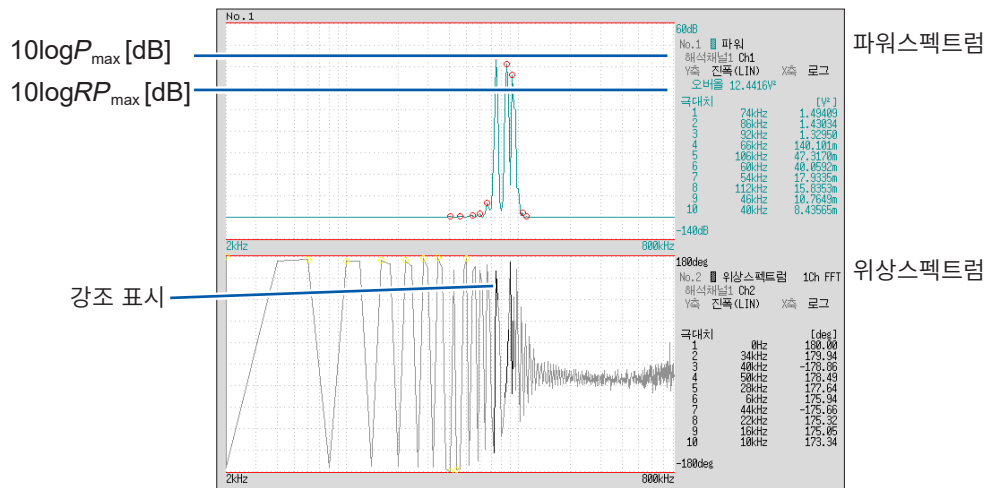


*1. 지정 횟수 미만으로 종료한 경우는 그 시점까지의 에버리징 결과를 표시합니다.

해석 결과 강조하기 (위상스펙트럼만)

입력 신호의 기준치와의 비율을 설정하면 이를 웃도는 데이터만을 강조 표시할 수 있습니다. 파형이 노이즈와 같이 잘 보이지 않을 때에 이용할 수 있습니다.

위상스펙트럼은 이산 푸리에 변환의 값이 극단적으로 작을 때, 그 값의 신뢰성이 저하됩니다. 예를 들면, 정현파만의 신호인 경우 입력 주파수 이외의 주파수 위상값은 대부분이 연산 오차에 의한 것입니다. 입력 신호의 파워스펙트럼 (또는 크로스파워스펙트럼) 최대치 $P_{\max}$ 를 기준으로 하여 기준치에 비율 R 을 곱한 것을 웃도는 데이터에 대해 위상스펙트럼을 강조하여 표시할 수 있습니다.



순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

1 하이라이트 기능을 유효로 한다

[하이라이트(위상)] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	강조 표시하지 않습니다. (초기 설정)
On	강조 표시합니다.

1 하이라이트(위상)	On
2 감쇠율	800m
(감쇠량)	969mdB

2 감쇠율 또는 감쇠량을 설정한다

감쇠율로 설정할 경우

[감쇠율] 항목으로 커서를 이동합니다.

감쇠율을 입력합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

감쇠량 [dB]으로 설정할 경우

[감쇠량] 항목으로 커서를 이동합니다.

감쇠량을 입력합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

감쇠율과 감쇠량의 관계

감쇠량: A [dB]

감쇠율: R

$$-A = 10\log_{10}R$$

$$1 \times 10^{-6} \leq R \leq 1$$

$$0 \leq A \leq 60$$

각 해석 모드 설정하기

해석할 FFT 연산의 종류나 해석할 채널, 파형 표시색, X축과 Y축 등을 설정합니다.

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

참조: 파형 화면에서 설정하려면 (p.277)

연산의 설정 내용

No	파형	해석방법	파라미터	Ch1	Ch2	Y축	X축
1		리니어 스펙트럼		Ch1		진폭 (dB표시)	로그
2		위상스펙트럼	2Ch FFT	Ch2	Ch1	진폭 (LIN)	리니어

연산 No.
대화 상자에서 설정하거나 다른 연산 No.에 설정을 복사할 수 있습니다. (p.176)

2 1 3 4 5

1 FFT 해석 모드를 선택한다

연산을 설정할 No.의 **[해석 방법]** 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	연산하지 않습니다. (초기 설정)	크로스파워스펙트럼	(p.296)
스토리지 파형	(p.288)	임펄스응답	(p.297)
빈도분포	(p.288)	코히런스 함수	(p.298)
리니어 스펙트럼	(p.289)	위상스펙트럼	(p.299)
RMS 스펙트럼	(p.291)	자기상관함수	(p.300)
파워스펙트럼	(p.292)	상호상관함수	(p.301)
파워스펙트럼 밀도 * ¹	(p.293)	1/1 옥타브 * ¹	(p.301)
LPC (밀도) (파워스펙트럼 밀도) * ¹	(p.294)	1/3 옥타브 * ¹	(p.301)
전달함수	(p.295)		

*1. 외부 샘플링 시에는 연산할 수 없습니다.

참조: “해석 모드의 함수” (p.306)

[일람]을 선택하면 연산 종류의 일람이 표시됩니다. 지우려면 다시 한번 **CH.SET** 키를 눌러 주십시오.

2 파형 표시의 유무와 표시색을 설정한다

[파형] 항목으로 커서를 이동합니다.

파형을 표시할지 안 할지 (ON/OFF)를 선택하고, 표시할 경우에는 표시색을 선택해 주십시오.

3 [파라미터]에 설정 내용이 표시되어 있는 경우

파라미터를 설정한다

연산을 설정할 No.의 [파라미터] 항목으로 커서를 이동합니다.

해석 모드	파라미터	설정 내용
1/1 옥타브, 1/3 옥타브	필터: 노멀	옥타브 필터를 설정합니다. 참조: “옥타브 필터” (p.274)
	필터: 샤프	
위상스펙트럼	1ch FFT	[채널 1]의 위상을 계산합니다.
	2ch FFT	[채널 1]과 [채널 2]의 위상차를 계산합니다.
LPC (밀도) (파워스펙트럼 밀도)	차수: 2 ~ 64	수치가 클수록 미세한 스펙트럼 구조를 볼 수 있습니다.

4 연산할 채널을 선택한다

[Ch1] 항목으로 커서를 이동합니다.

연산할 채널을 설정합니다.

5 연산 결과를 표시할 x축, y축의 설정을 한다

[x축] 또는 [y축] 항목으로 커서를 이동합니다.

x축 또는 y축에 표시할 연산 결과의 내용을 설정합니다.

해석 모드에 따라 선택할 수 있는 표시 내용이 다릅니다.

참조: “해석 모드와 X/Y축 표시” (p.274)

Y축 표시

진폭 (LIN)	해석 데이터를 진폭값으로 표시합니다.
진폭 (dB)	해석 데이터를 dB 값으로 표시합니다. dB의 기준은 1eu입니다. 예: 전압의 경우, 1 V가 0 dB이 됩니다.
실수부 (LIN)	해석 데이터의 실수부를 표시합니다.
허수부 (LIN)	해석 데이터의 허수부를 표시합니다.

X축 표시

리니어	주파수축을 동일한 간격으로 표시합니다.
로그	주파수축을 로그로 표시합니다. 소리나 진동 등 주파수가 낮은 부분도 중요시할 때 등에 편리합니다.

연산 채널의 설정

해석 모드가 다음 중 어느 하나인 경우는 채널 1과 2를 각각 설정합니다.

전달함수, 임펄스응답, 상호상관함수, 크로스파워스펙트럼, 코히런스 함수, 위상스펙트럼 (2ch FFT)

외부 샘플링으로 해석할 때

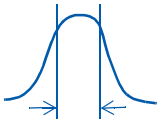
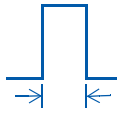
X축은 데이터 수로 표시됩니다.

설정을 다른 연산 No.에 복사하고 싶을 때

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

옥타브 필터

필터의 특성은 JIS C1513-2002 클래스 1, 클래스 2(IEC 61260)에 준거하고 있습니다.

 노멀 아날로그 필터와 근사한 특성으로 분석합니다.	 샤프 옥타브 밴드 내의 스펙트럼만을 묶어 분석합니다. 옥타브 밴드 외의 스펙트럼 영향은 받지 않습니다.
---	---

본 기기의 옥타브 분석은 파워스펙트럼을 계산한 후, 상기의 필터 특성을 가중치 평가하고 있습니다.

참조: “옥타브 필터의 특성” (p.452)

해석 모드와 X/Y 축 표시

✓: 설정 가능, -: 설정 불가

해석 모드	X 축		Y 축				Nyquist 표시
	리니어	로그	진폭 (LIN)	진폭 (dB 표시)	실수부 (LIN)	허수부 (LIN)	
Off	-	-	-	-	-	-	-
스토리지 파형	✓	-	✓	-	-	-	-
빈도분포	✓	-	✓	-	-	-	-
리니어 스펙트럼	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RMS 스펙트럼	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
파워스펙트럼	✓	✓	✓	✓	-	-	-
파워스펙트럼 밀도	✓	✓	✓	✓	-	-	-
LPC (밀도) (파워스펙트럼 밀도)	✓	✓	✓	✓	-	-	-
전달함수	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
크로스파워스펙트럼	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
임펄스응답	✓	-	✓	-	-	-	-
코히런스 함수	✓	✓	✓	-	-	-	-
위상스펙트럼	✓	✓	✓	-	-	-	-
자기상관함수	✓	-	✓	-	-	-	-
상호상관함수	✓	-	✓	-	-	-	-
1/1 옥타브	-	✓	✓	✓	-	-	-
1/3 옥타브	-	✓	✓	✓	-	-	-

Nyquist 표시를 선택한 경우에는 X/Y 축의 설정은 할 수 없습니다.

전 고조파 왜곡률 (THD)

해석 모드가 아래와 같은 경우, 커서를 표시하면 왜곡률이 계산됩니다.

(리니어 스펙트럼, RMS 스펙트럼, 파워스펙트럼)

왜곡률은 커서 위치를 기본파로 하여 계산합니다. 커서가 2개 표시된 경우에는 A 커서가 기본파가 됩니다.

계산 결과를 얻을 수 없는 경우에는 [---%]로 표시됩니다.

또한, 창함수의 설정에 따라 왜곡률의 값이 크게 변할 수 있습니다.

$$\text{THD} = \sqrt{\frac{\sum (V_n)^2}{(V_0)^2}} \times 100 \text{ (\%)}$$

V_0 = 기본파

V_n = n 차 고조파

세로축의 표시 범위 설정하기 (스케일)

세로축(Y 축)의 표시 범위를 연산 결과에 맞춰 자동으로 설정하거나, 임의로 확대 및 축소할 수 있습니다.

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

[스케일]				
No	스케일	하한	상한	단위
1	수동	-2.0000	8.0000	dB
2	자동			deg

1 Y 축의 스케일 표시를 자동으로 할지 수동으로 할지 설정한다

연산할 No.의 **[스케일]** 항목으로 커서를 이동합니다.

자동	Y 축(세로축)의 스케일을 연산 결과로부터 자동으로 설정합니다. (초기 설정)
수동	Y 축(세로축)의 스케일을 목적에 맞춰 임의로 설정합니다. 진폭을 확대 또는 축소하거나, 파형을 상하로 시프트하여 관측 또는 해석할 때에 편리합니다.

2 [수동]을 선택한 경우

상하한치를 설정한다

[표시하한] 또는 **[표시상한]** 항목으로 커서를 이동합니다.

연산 결과를 표시할 상하한치를 설정합니다.

설정 범위: $-9.9999E+29 \sim +9.9999E+29$ (지수부는 E-29 ~ E+29)

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

설정을 다른 연산 No.에 복사할 때

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.176)

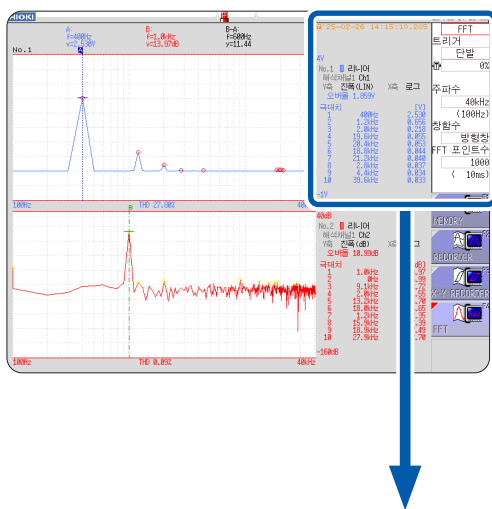
파형 화면에서 해석 조건을 설정, 변경하기

파형 화면의 설정 항목에서 아래의 내용을 설정할 수 있습니다.
해석 결과의 표시는 변경한 시점에서 반영됩니다.

- 주파수 레인지와 연산 포인트 수, 창함수의 종류, 트리거 모드와 프리트리거의 설정
 - 해석 No., 해석 모드, 파형 색상, 해석 채널, X/Y 축 표시 종류의 설정
 - 트리거 설정 (p.206)
- 단, **[참조 데이터]**가 **[메모리파형]**인 경우는 트리거 설정을 할 수 없습니다.

설정 항목

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면



설정 방법

CURSOR 키로 각 항목으로 커서를 이동한 후 **F** 키로 설정 내용을 선택합니다.

트리거 모드와 프리트리거

트리거 모드와 프리트리거를 설정합니다.

(메모리 기능과 같습니다)

트리거 모드: **[단발]**, **[연속]**, **[자동]**

프리트리거: 일람에서 선택

참조: “9.2 트리거 모드 설정하기” (p.205)

“9.8 프리트리거 설정하기” (p.218)

해석 모드

연산 No.* (p.272)

해석 채널

*. Status 화면 > **[기본 설정]** 시트의 **[해석]** 리스트와 연동하고 있습니다.

파형 색상	No.1	리니어
4V	No.1	리니어
	해석채널1	Ch1
	Y축	진폭(LIN)
	X축	로그
	오버샘	1.0531

X축 (가로축)	Y축 (세로축)	표시 종류
1	400Hz	2.530
2	1.2kHz	0.656
3	2.0kHz	0.218
4	19.6kHz	0.055
5	20.4kHz	0.053
6	18.8kHz	0.044
7	21.2kHz	0.040
8	2.8kHz	0.037
9	4.4kHz	0.034
10	39.6kHz	0.033

트리거

단발

0%

주파수

40kHz

(100Hz)

창함수

방형창

FFT 포인트수

1000

(10ms)

주파수 레인지를 설정합니다.
(133mHz ~ 8MHz) (p.263)

주파수 분해능 (가져오기 시간)

FFT 창함수의 종류 (p.266)

연산 포인트 수 (p.263)
(1000, 2000, 5000, 10000)

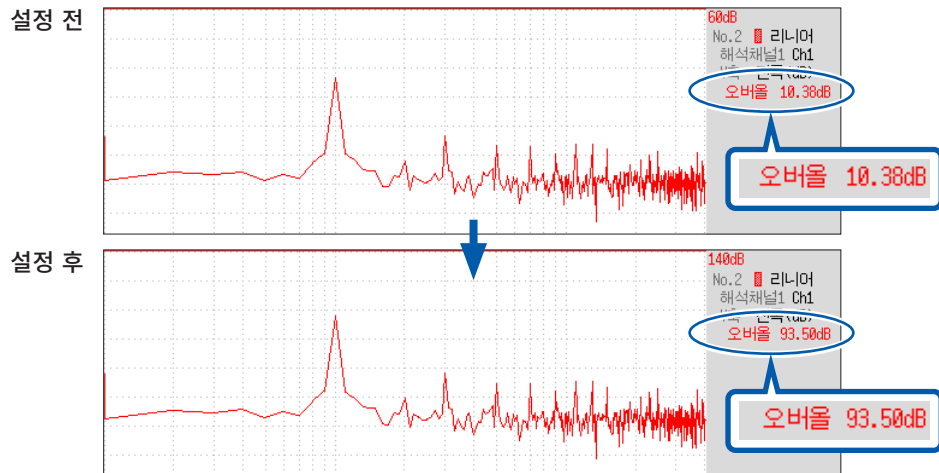
13.4 채널 설정하기

채널 설정은 기능 공통입니다.

설정 방법은 “3.4 입력 채널 설정하기” (p.74), “8.10 유닛의 상세 설정하기” (p.177)를 참조해 주십시오.

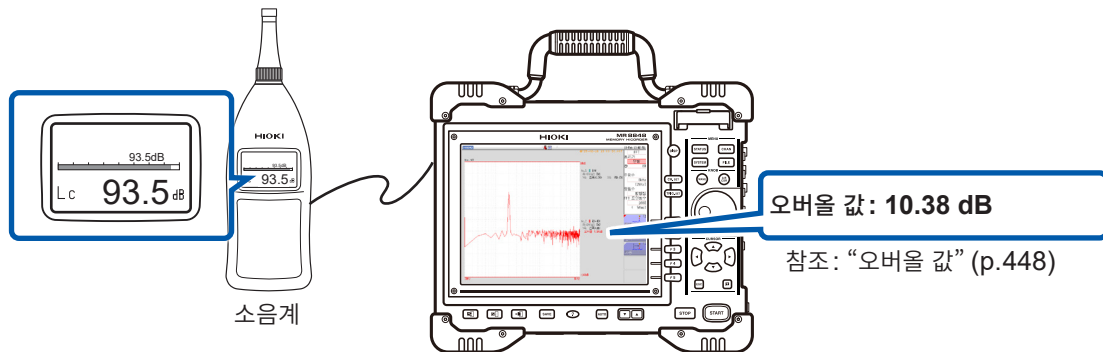
스케일링

소음계나 진동계 등의 값을 직독하고자 할 경우, 본 기기에 표시된 값을 실제 값으로 환산하여 표시할 수 있습니다.



설정 예: 소음계를 사용하여 본 기기로 측정 데이터를 보는 경우

소음계가 93.5 dB, 본 기기 파형 화면의 오버울 값이 10.38 dB을 표시하고 있을 때



- 1 [소수]를 선택한다
- 2 [변환비설정]을 선택한다
- 3 [변환비]로 커서를 이동하여 F1 키 [dB 스케일링]을 누른다
dB 스케일링 대화 상자가 표시됩니다.
- 4 본 기기에 표시되어 있는 값 (오버울의 값) [10.38]을 입력한다
- 5 직독하고자 하는 값 (소음계의 값) [93.5]를 입력한다
- 6 F5 [결정] 키를 눌러 스케일링을 실행한다
자동으로 스케일링되어 변환비란에 환산값이 설정됩니다.

[스케일링]			
설정	1 소수	클램프선택	클램프...
설정방법	2 변환비설정	단위	V
변환비	3 14.322k	오프셋	0.0000
[확인]			
입력	1.0000 V	물리량	14.322kV
[코멘트]			
코멘트	dB값	입력	물리량
	4 10.380 dB	5	93.500 dB

0 dB의 기준은 물리량에 따라 다릅니다.
예를 들어, 음압인 경우는 20 μ Pa가 0 dB이 됩니다.
dB의 스케일링에서는 dB값은 직독할 수 있지만, 순시값은 직독할 수 없는 경우가 있습니다.
0 dB의 기준에 대해서는 규격서 등에서 확인해 주십시오.

13.5 화면의 표시 방법 설정하기

FFT 연산 결과의 표시 방법을 설정합니다.

순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → **[기본설정]** 시트

1 표시 형식을 선택한다

[표시 형식] 항목으로 커서를 이동합니다.

표시하고자 하는 데이터의 종류를 선택합니다.

연산할 참조 데이터의 설정에 따라 표시 형식이 달라집니다.

표시 형식	1화면 표준
픽처치 표시	Off
에버리징(Averaging)	Off

기존의 메모리파형을 연산에서 사용하고 싶을 때

[참조 데이터]를 **[메모리파형]**으로 선택합니다.

참조: “해석할 데이터(참조 데이터) 설정하기” (p.262)

연산 시작 위치를 지정하고 싶을 때

메모리파형에서 시작 위치를 지정합니다.

참조: “연산 시작 위치를 지정하여 연산하기” (p.286)

1화면 표준	FFT 연산 결과를 1개의 화면에 표시합니다. 연산이 여러 개 설정된 경우, 파형을 겹쳐서 표시합니다. 단, 해석 모드의 설정에 따라서는 우선적으로 해석 No.1만을 표시하는 경우가 있습니다.
2화면 표준	FFT 연산 결과를 2개의 화면에 표시합니다. 연산이 여러 개 설정된 경우, 설정한 연산별로 파형을 표시합니다.
1화면 Nyquist*1	해석 모드가 리니어 스펙트럼, 전달함수, 크로스파워스펙트럼인 경우, FFT 연산 결과를 Nyquist 표시로 1개의 화면에 표시합니다. 연산이 여러 개 설정된 경우, 파형을 겹쳐서 표시합니다.
2화면 Nyquist*1	해석 모드가 리니어 스펙트럼, 전달함수, 크로스파워스펙트럼인 경우, FFT 연산 결과를 Nyquist 표시로 2개의 화면에 표시합니다. 연산이 여러 개 설정된 경우, 설정한 연산별로 파형을 표시합니다.
런닝스펙트럼	해석 모드가 아래와 같은 경우, 해석 결과를 주파수, 진폭, 시간의 3가지 성분을 가지고 3차원으로 표시합니다. 리니어 스펙트럼, RMS 스펙트럼, 파워스펙트럼, 파워스펙트럼 밀도, LPC (밀도), 전달함수, 크로스파워스펙트럼, 1/1 옥타브, 1/3 옥타브 연산이 여러 개 설정된 경우, No.1이 우선적으로 표시됩니다.

*1. 가로축에 연산 결과의 실수부, 세로축에 허수부를 표시합니다.

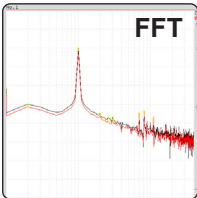
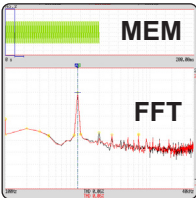
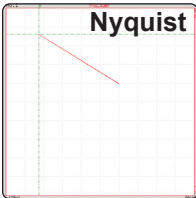
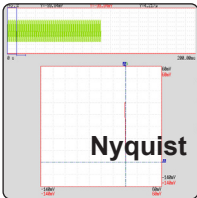
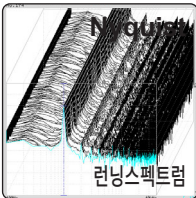
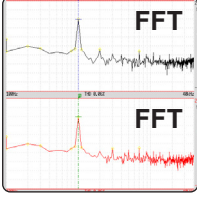
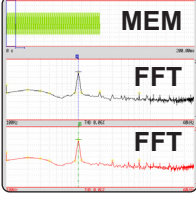
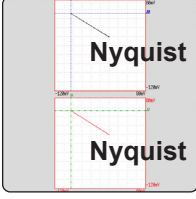
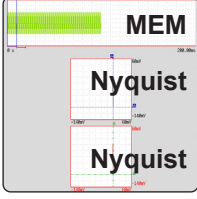
2 DISP 키를 눌러 파형 화면을 표시한다

[Draw Error] 라고 표시되었을 때

- **[NG: Nyquist], [NG: Running스펙트럼]**
표시 형식의 설정과 해석 모드가 일치하지 않습니다.
- **[NG: x 축]**
[표시 형식]의 설정을 변경하여 화면 분할 수를 늘리거나 X축의 표시 설정을 변경해 주십시오.
1 개의 그래프에 X축의 리니어와 로그를 같이 나타낼 수 없습니다.
- **[NG: x 축단위]**
[표시 형식]의 설정을 통해 화면 분할 수를 늘려 주십시오. 1 개의 그래프에 다른 가로축 단위를 같이 나타낼 수 없습니다.
- **[NG: 외부샘플링]**
외부 샘플링할 수 없는 해석 모드입니다.

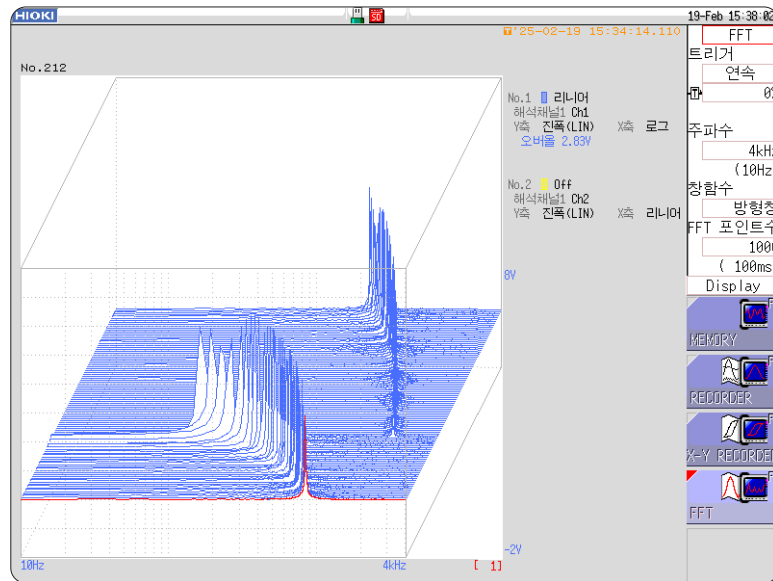
표시 종류와 화면 분할

9개 패턴이 있습니다.

	표준		Nyquist		런닝 스펙트럼
	1 화면 표준	2 화면 표준	1 화면 Nyquist	2 화면 Nyquist	런닝스펙트럼 (3D)
[참조 데이터]의 설정	[신규 데이터]	[메모리파형]	[신규 데이터]	[메모리파형]	[신규 데이터]
1 화면					
2 화면					

런닝스펙트럼 표시하기

[표시 형식]에서 [런닝스펙트럼]을 선택하면 시간과 함께 변화하는 주파수를 관측할 수 있습니다.



순서

화면 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다 → [기본설정] 시트

1 참조 데이터를 선택한다

[참조 데이터] 항목으로 커서를 이동하여 [신규 데이터]를 선택합니다.

[FFT]	
참조 데이터	신규 데이터
FFT 포인트수	1000
주파수 레인지	8MHz
분해능(기록시간)	20kHz(50μs)

2 표시 형식을 선택한다

[표시 형식] 항목으로 커서를 이동하여 [런닝스펙트럼]을 선택합니다.

표시 형식	런닝스펙트럼
피크치 표시	Off
에버리징(Averaging)	Off

- [런닝스펙트럼]은 [참조 데이터]의 설정이 [신규 데이터]인 경우에만 설정할 수 있습니다.
- 연산 간격(런닝스펙트럼의 파형과 파형과의 시간 간격)은 규정되지 않습니다.
- 에버리징은 이용할 수 없습니다.
- 런닝스펙트럼으로 해석할 수 있는 연산은 다음으로 제한됩니다. 그 밖의 연산을 선택한 경우나 측정 정지 후에 연산 설정을 변경한 경우는 파형이 표시되지 않습니다.
리니어 스펙트럼, RMS 스펙트럼, 파워스펙트럼, 파워스펙트럼 밀도, LPC (밀도), 전달함수, 크로스파워스펙트럼, 1/1 옥타브, 1/3 옥타브
- 런닝스펙트럼에서는 측정 중의 자동저장 및 자동출력은 실행하지 않습니다.

순서

화면 여는 방법: **DISP** 키를 누른다 → 파형 화면

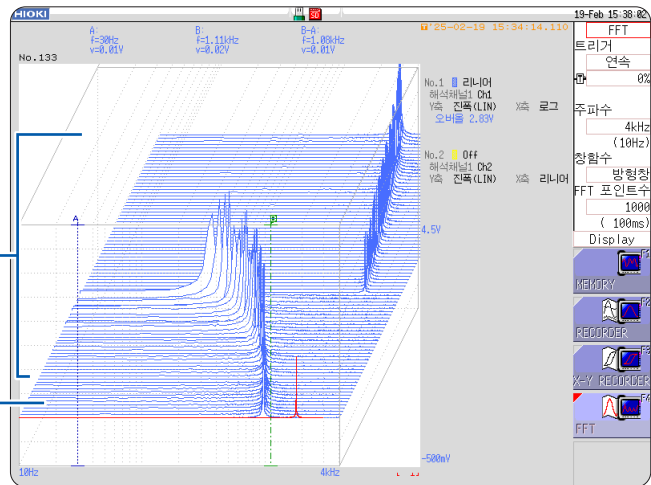
측정 중에 파형의 움직임 중단하기

측정 중에 **AUTO** 키를 누르면 일시적으로 파형의 움직임을 멈출 수 있습니다.
최신 연산 결과는 가장 전면에 표시됩니다.

재개하려면 다시 한번 **AUTO** 키를 눌러 주십시오.

과거 파형

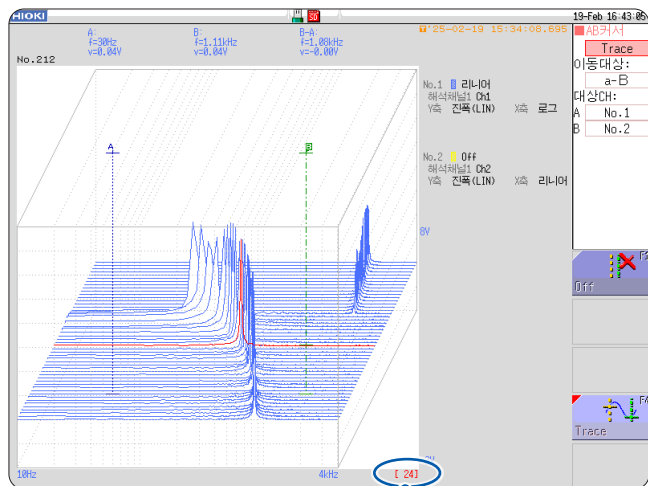
측정 휴지 중에 표시되는
최신 파형



과거 파형의 측정치를 커서로 읽기

측정 종료 후, 파형별 값을 커서로 읽을 수 있습니다.

- 1 본체 패널의 **WAVE** 키를 누른다
- 2 파형을 선택한다
본체 패널의 조그, 셔틀을 돌려서 파형을 선택합니다.
(화면 우측 하단에 파형 번호가 표시됩니다)
- 3 커서를 움직인다
본체 패널의 **AB CSR** 키를 누르고 조그, 셔틀을 돌려서 커서 값을 읽습니다.

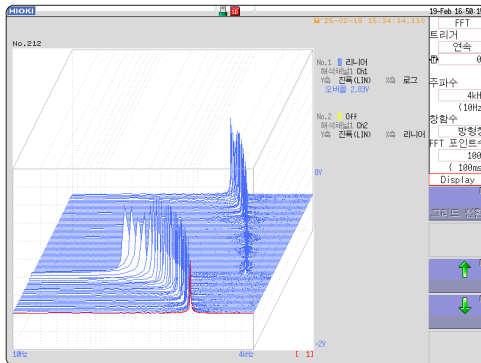


과거의 파형만큼 숫자가 커집니다.

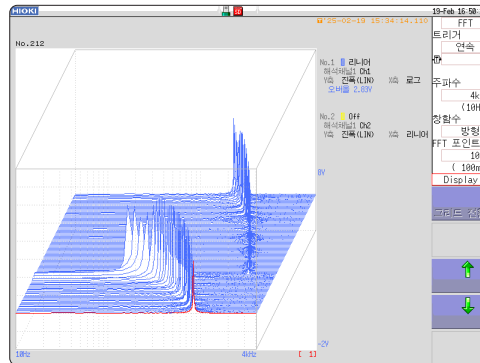
그리드 표시 변경하기

그리드의 표시 형식을 전환할 수 있습니다.

- 1 본체 패널의 **WAVE** 키를 누른다
 - 2 **[Display]** 항목으로 커서를 이동한다
 - 3 그리드 표시를 변경한다
- F1 [그리드 전환]** 키를 눌러 그리드 표시를 변경합니다.
키를 누를 때마다 표시 형식이 전환됩니다.



그리드 타입 1



그리드 타입 2



13

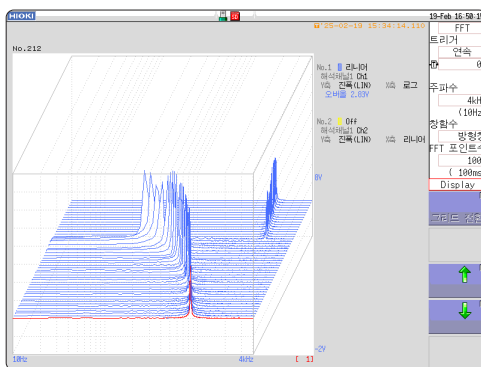
FFT 기능

표시할 파형의 수 변경하기

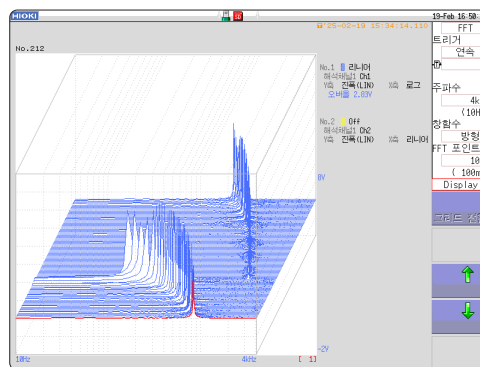
표시할 파형의 수를 변경할 수 있습니다.

파형의 수는 10, 20, 50, 100, 200 중에서 선택합니다.

- 1 본체 패널의 **WAVE** 키를 누른다
 - 2 **[Display]** 항목으로 커서를 이동한다
 - 3 표시할 파형의 수를 변경한다
- F3 [↑]** 또는 **F4 [↓]** 키 중 어느 하나를 눌러서 표시할 파형의 수를 조정합니다.



50 파형 표시



100 파형 표시



13.6 해석 결과 저장하기

저장의 설정 방법은 메모리 기능 및 레코더 기능과 같습니다.

참조: “5 데이터 저장 및 읽어오기, 파일 관리” (p.91)

저장 파일의 크기는 저장 형식이나 해석 방법에 따라 달라집니다.

참조: “파형 파일의 크기” (p.424)

FFT 해석 결과를 텍스트 저장할 때

연산 항목별로 파일을 나눠서 저장합니다.

텍스트 저장 예

```

"MR8848 FFT"
"FFT number of points", "Frequency range", "Trigger date", "Trigger time", "Overall", "THD"
"1000", "4kHz", "25-02-19", "15:18:09.629", "2.83", "---%"
"1", "Linear spectrum", "Ch1", "[V]"
"Frequency[Hz]", "[V]"
+0.000000E+00, +2.707999E-02
+1.000000E+01, +6.774888E-04
+2.000000E+01, +8.052598E-04
+3.000000E+01, +1.155205E-03
+4.000000E+01, +8.418182E-04
+5.000000E+01, +6.322742E-04
+6.000000E+01, +2.127379E-04
+7.000000E+01, +7.322402E-04
+8.000000E+01, +5.496853E-04
+9.000000E+01, +6.495426E-04
+1.000000E+02, +3.997788E+00
+1.100000E+02, +4.895096E-04
+1.200000E+02, +9.917099E-04
+1.300000E+02, +5.267007E-04
+1.400000E+02, +7.741199E-04
+1.500000E+02, +5.605344E-04
+1.600000E+02, +3.099110E-04
+1.700000E+02, +6.191928E-04
+1.800000E+02, +3.337095E-04
+1.900000E+02, +7.489225E-04
+2.000000E+02, +1.239871E-03
+2.100000E+02, +1.637441E-04
+2.200000E+02, +5.396809E-04
+2.300000E+02, +4.880258E-04
+2.400000E+02, +4.112235E-04
+2.500000E+02, +7.083078E-04
+2.600000E+02, +2.352695E-04
+2.700000E+02, +3.391060E-04
+2.800000E+02, +5.996733E-04

```

1 번째 행: 타이틀 코멘트
 2 ~ 3 번째 행: 트리거 시각
 연산 정보

X 축 데이터 Y 축 데이터

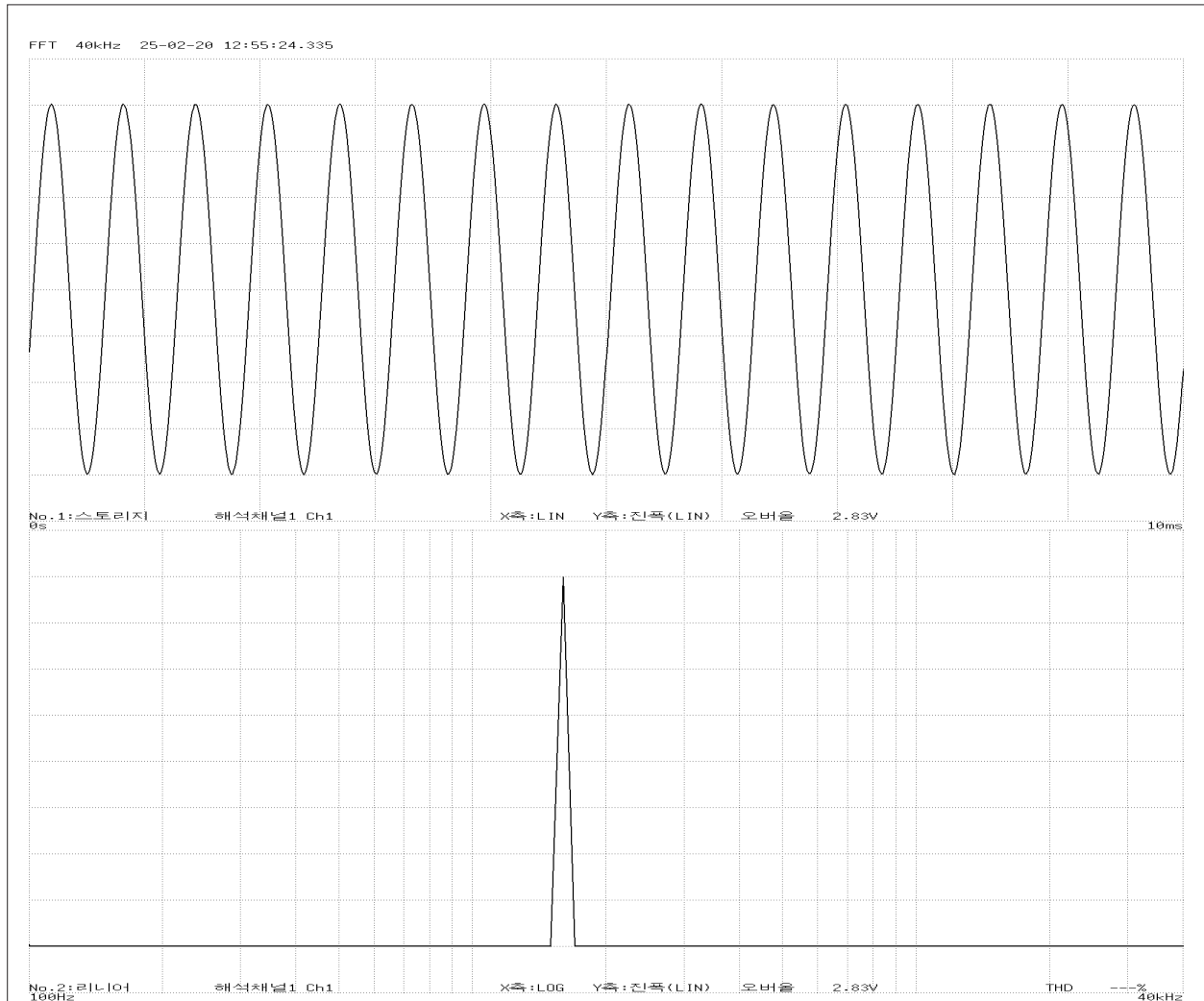
Excel로 파일을 연 경우에 트리거 시각이 정상적으로 표시되지 않을 때는 셀 서식 설정의 표시 형식에서 **[사용자 정의]**를 선택한 후, 종류에 **[hh:mm:ss.000]**을 입력해 주십시오.

13.7 해석 결과 인쇄하기

인쇄의 설정 방법은 메모리 기능 및 레코더 기능과 같습니다.

참조: “6 프린트 (U8351 프린터 유닛 장착 시)” (p.125)

파형의 인쇄 예



13.8 파형 화면에서 해석하기

연산 시작 위치를 지정하여 연산하기

FFT 기능은 메모리 기능으로 측정한 파형에 대해 연산 시작 위치를 지정하여 연산할 수 있습니다.

연산 실행의 설정에 따라 동작이 달라집니다.

참조: “트리거 모드와 에버리징의 관계” (p.270)

- 연산 실행: **[1회]**일 때

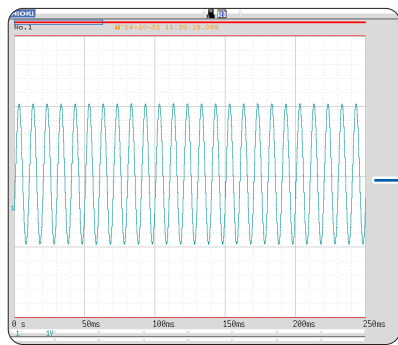
연산 시작 위치로부터 연산 포인트 수만큼을 1회 연산하여 해석 결과를 표시합니다.

특정 범위만 연산하고자 할 때에 편리합니다. 단, 에버리징이 ON일 때는 에버리징 횟수에 도달할 때까지 연산을 반복합니다.

- 연산 실행: **[반복]**일 때

연산 시작 위치로부터 파형 데이터 종료까지 연산 포인트 수만큼 반복해서 연산한 후, 마지막 해석 결과를 표시합니다. 설정한 포인트 수별로 연산하므로 구분이 잘 되는 곳이 마지막 해석 결과가 됩니다.

연산 시작 위치를 확인하면서 해석 데이터 보기



HIOKI 기본설정

[FFT]

참조 데이터: **메모리 파형**

데이터 추출: OFF

FFT 포인트수: 1000

주파수 레인지: 4kHz

분해능(기록시간): 10Hz(100ms)

창함수: 방형창

(보정률): x1.000(0.00dB)

표시 형식: 2화면 표준

피크치 표시: Off

에버리징(Averaging): Off

하이라이트(위상): Off

[해석]

No	파형	해석방법	파라미터	Ch1	Ch2	Y축	X축
1	리니어 스펙트럼			Ch1		진폭(LIN)	로그
2	빈도분포			Ch2		진폭(LIN)	리니어

[스케일]

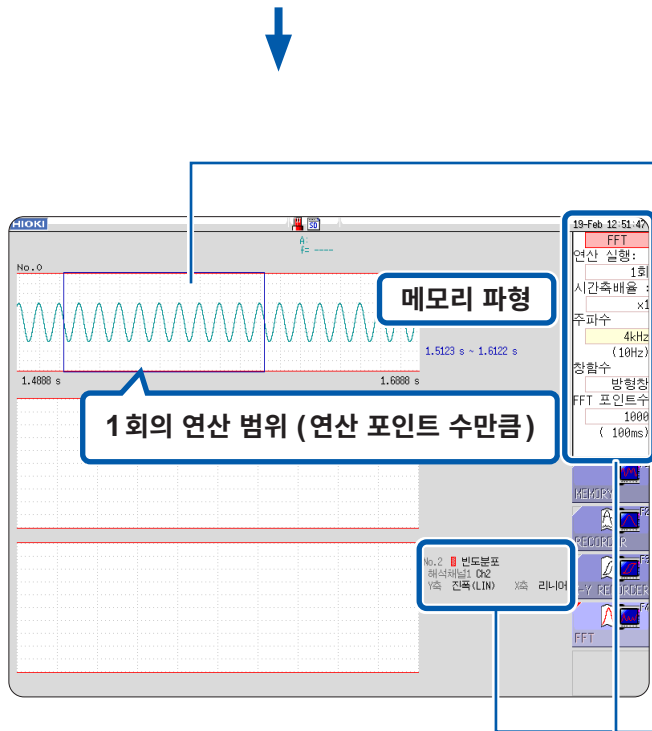
No	스케일	하한	상한	단위
1	자동			
2	자동			

[파형 판정 설정]

- 1 메모리 기능으로 파형을 표시한다.
- 2 FFT 기능으로 전환한다.
- 3 **STATUS** 키를 눌러 **Status** 화면 > **[기본설정]** 시트를 표시한다.

- 4 **[참조 데이터]**를 **[메모리 파형]**으로 설정한다.

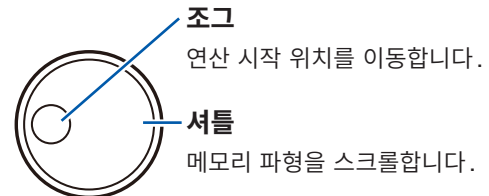
기타 해석 모드, 연산 포인트 수 등의 해석 조건을 설정해 주십시오.
(파형 화면에서도 설정할 수 있습니다)



5 DISP 키를 눌러 파형 화면을 표시한다.

메모리 파형에 1회의 연산 범위가 표시됩니다.

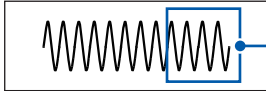
6 조그와 셔틀을 사용하여 연산할 위치를 지정한다.

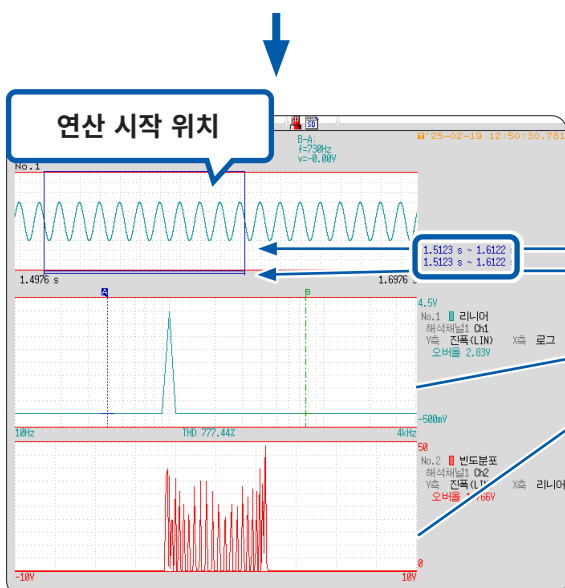


연산 시작 위치를 이동합니다.

메모리 파형을 스크롤합니다.

7 필요에 따라 해석 조건을 변경한다.

연산 포인트 수를 변경하고 싶을 때	파형 화면 상부의 설정 항목에서 변경할 수 있습니다. 연산 포인트 수의 설정에 따라 범위가 달라집니다. 연산 범위 (포인트 수)가 아래 그림과 같이 메모리 파형에서 초과한 경우는 연산할 수 없습니다. 
특정 부분만 연산하고 싶을 때	화면 우측의 설정 항목에서 [연산 실행]을 [1회]로 설정하면 현재 표시되어 있는 연산 범위만 연산할 수 있습니다. [1회] 이외로 설정한 경우는 최종 데이터까지 연산 포인트 수만큼 연산됩니다. 도중에 멈추고 싶을 때는 STOP 키를 누릅니다.



8 [연산 실행] 또는 START 키를 눌러 해석을 실행한다.

연산 범위 (사각으로 둘러싸인 부분)
마지막으로 연산된 범위 (선 부분)

하단의 그래프에 해석 결과가 표시됩니다.

트리거 모드가 [자동] 또는 [연속]인 경우는 파형 데이터 종료까지의 연산 포인트 수만큼 해석하여 마지막 데이터를 표시합니다.

메모리 파형은 인쇄되지 않습니다.

13.9 FFT 해석 모드

해석 모드와 표시 예

각 해석 모드의 함수에 대해서는 “해석 모드의 함수” (p.306)를 참조해 주십시오.

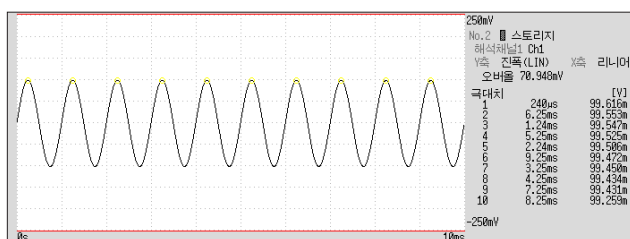
스토리지 파형 (Storage)

입력 신호의 시간축 파형을 표시합니다.

창함수의 설정이 방형창 이외로 설정된 경우는 시간축 파형에 창함수를 곱한 파형이 표시됩니다.

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	시간축 표시 설정된 주파수 레인지에 대응하는 시간축의 값을 표시합니다. 참조: “주파수 레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계” (p.264)
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	유닛의 파형을 나타냅니다.

파형 예



창함수: 방형창
가로축: 리니어
세로축: 진폭 (LIN)

빈도분포 (Histogram)

입력 신호의 입력 레벨 분포를 구합니다.

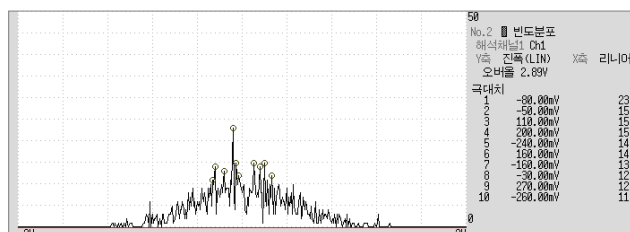
주요 용도:

- 파형의 진폭 영역에서 치우침을 알아보고 싶을 때
- 연산 포인트의 분포로 그 파형이 인공적인 것인지 자연적인 것인지 확인하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	입력 신호의 입력 레벨을 표시합니다.
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	해석 데이터의 분포를 표시합니다.

파형 예



통상 표시
가로축: 리니어
세로축: 진폭 (LIN)

리니어 스펙트럼 (Linear Spectrum)

입력 신호의 주파수축 파형입니다. Nyquist 선도로도 표시할 수 있습니다.

주요 용도:

- 파형의 주파수 성분의 피크를 알아보고 싶을 때
- 각 주파수 성분의 진폭을 알아보고 싶을 때

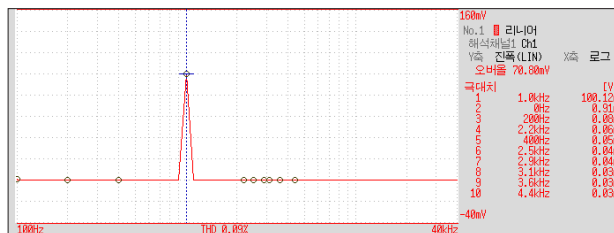
참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	동일한 간격의 주파수 표시
	로그	로그 간격의 주파수 표시
	Nyquist 표시 시	해석 데이터의 실수부를 리니어 표시합니다.
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	해석 데이터를 리니어 표시합니다.
	진폭 (dB)	해석 데이터를 dB 값으로 표시합니다. (기준 0 dB: 1eu) ^{*1}
	실수부 (LIN)	해석 데이터의 실수부를 표시합니다.
	허수부 (LIN)	해석 데이터의 허수부를 표시합니다.
	Nyquist 표시 시	해석 데이터의 허수부를 표시합니다.

*1. eu: engineering unit(공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.

예: 단위가 [V]일 때, 0 dB은 1 V에 해당합니다.

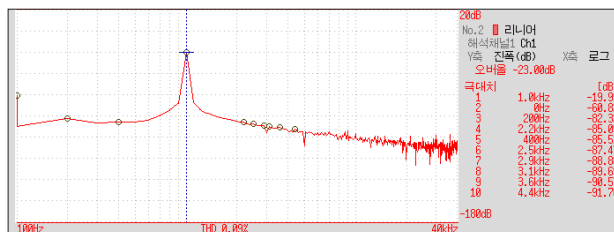
파형 예



통상 표시

가로축: 로그

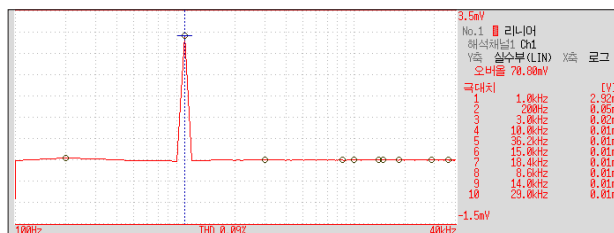
세로축: 진폭 (LIN)



통상 표시

가로축: 로그

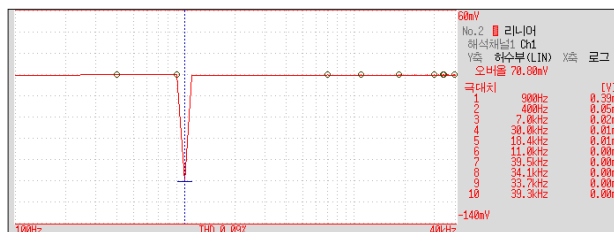
세로축: 진폭 (dB)



통상 표시

가로축: 로그

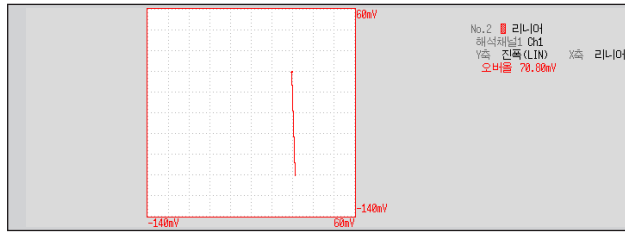
세로축: 실수부 (LIN)



통상 표시

가로축: 로그

세로축: 허수부 (LIN)



Nyquist 표시

- 커서를 표시하고 있는 경우, 커서 위치를 기본파로 하는 전 고조파 왜곡률 (THD)이 표시됩니다. 커서가 2개 표시된 경우에는 A 커서가 기본파가 됩니다. 또한, 결과를 얻을 수 없는 경우에는 [---%]로 표시됩니다.
- 정현파만 입력한 경우, 그 성분의 레벨은 오버롤 값보다도 약 1.4 배 (3 dB) 커집니다. 오버롤 값과 같은 기준으로 측정하고자 할 경우는 RMS 스펙트럼 또는 파워스펙트럼으로 해석해 주십시오.

참조: “RMS 스펙트럼 (RMS Spectrum)” (p.291)

“파워스펙트럼 (Power Spectrum)” (p.292)

RMS 스펙트럼 (RMS Spectrum)

입력 신호의 주파수축 파형으로 진폭 성분(실효치)을 계산합니다.

RMS 스펙트럼과 파워스펙트럼의 로그 표시(진폭(dB))는 같은 연산 결과가 됩니다.

주요 용도:

- 파형의 주파수 성분의 실효치를 알아보고 싶을 때
- 각 주파수 성분의 실효치를 알아보고 싶을 때

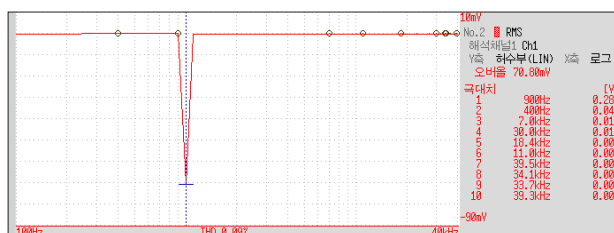
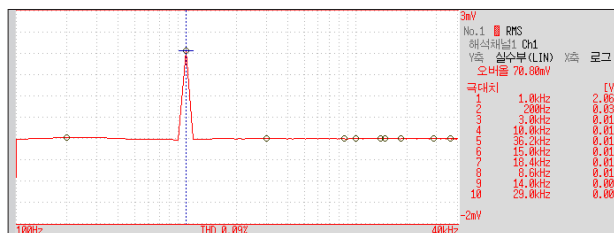
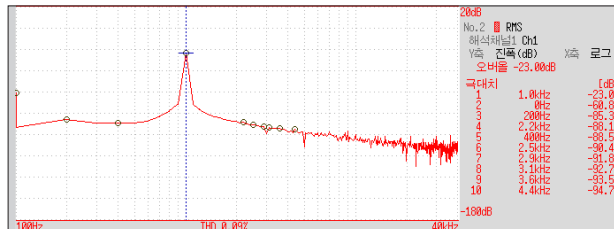
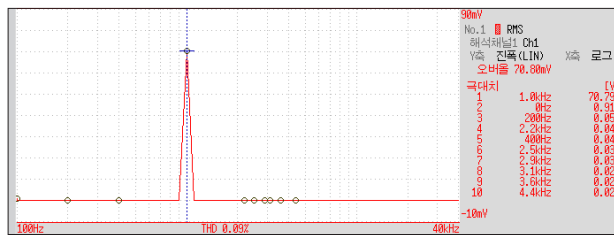
참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	동일한 간격의 주파수 표시
	로그	로그 간격의 주파수 표시
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	해석 데이터를 리니어 표시합니다.
	진폭 (dB)	해석 데이터를 dB 값으로 표시합니다. (기준 0 dB: 1eu)* ¹
	실수부 (LIN)	해석 데이터의 실수부를 표시합니다.
	허수부 (LIN)	해석 데이터의 허수부를 표시합니다.

*1. eu: engineering unit(공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.

예: 단위가 [V]일 때, 0 dB은 1 V에相当합니다.

파형 예



커서를 표시하고 있는 경우, 커서 위치를 기본파로 하는 전 고조파 왜곡률(THD)이 표시됩니다. 커서가 2개 표시된 경우에는 A 커서가 기본파가 됩니다. 또한, 결과를 얻을 수 없는 경우에는 [---%]로 표시됩니다.

파워스펙트럼 (Power Spectrum)

입력 신호의 파워를 나타내며 진폭 성분만을 포함합니다.

주요 용도:

- 파형의 주파수 성분의 피크를 알아보고 싶을 때
- 각 주파수 성분의 파워 레벨을 알아보고 싶을 때

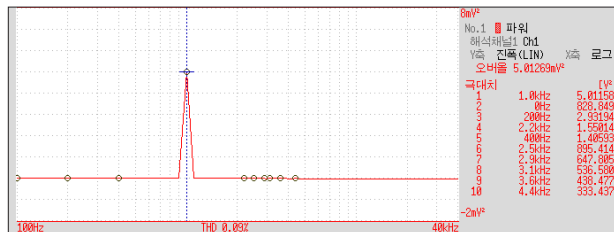
참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	동일한 간격의 주파수 표시
	로그	로그 간격의 주파수 표시
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	해석 데이터를 제공값으로 리니어 표시합니다. 파워 성분을 의미합니다.
	진폭 (dB) (로그)	해석 데이터를 dB 값으로 표시합니다. (기준 0 dB: 1eu^2)*1

*1. eu: engineering unit(공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.

예: 단위가 [V]일 때, 0 dB은 1V^2 에 상당합니다.

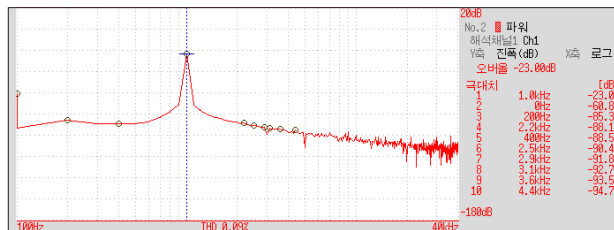
파형 예



통상 표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (LIN)



통상 표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (dB)

커서를 표시하고 있는 경우, 커서 위치를 기본파로 하는 전 고조파 왜곡률 (THD)이 표시됩니다. 커서가 2개 표시된 경우에는 A 커서가 기본파가 됩니다. 또한, 결과를 얻을 수 없는 경우에는 [---%]로 표시됩니다.

파워스펙트럼 밀도 (Power Spectrum Density)

입력 신호의 파워스펙트럼 밀도를 나타내며 진폭 성분만을 포함합니다. 파워스펙트럼을 주파수 분해능으로 나눈 것입니다.

주요 용도:

화이트 노이즈 등과 같이 광대역에 분포하는 파형으로 1 Hz당 파워스펙트럼을 구하고 싶을 때

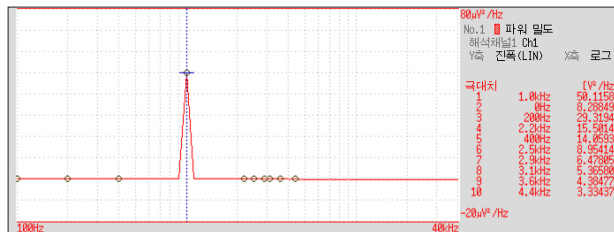
참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	동일한 간격의 주파수 표시
	로그	로그 간격의 주파수 표시
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	해석 데이터를 리니어 표시합니다.
	진폭 (dB) (로그)	해석 데이터를 dB 값으로 표시합니다. (기준 0 dB: $1\text{eu}^2/\text{Hz}$)* ¹

*1. eu: engineering unit(공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.

예: 단위가 [V]일 때, 0 dB은 $1\text{ V}^2/\text{Hz}$ 에 상당합니다.

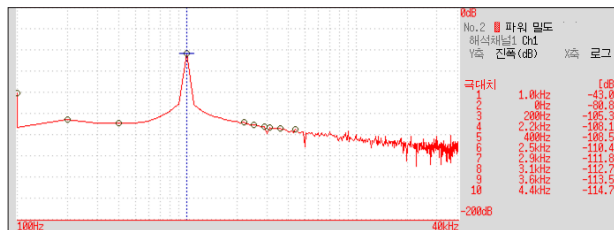
파형 예



통상 표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (LIN)



통상 표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (dB)

외부 샘플링 시에는 연산할 수 없습니다.

LPC (밀도) (파워스펙트럼 밀도)

(Linear Predictive Cording: 선형 예측 분석)

리니어 스펙트럼이나 파워스펙트럼에서는 스펙트럼의 형상이 너무 복잡해 이해하기 힘들 때에 대략적인 스펙트럼 구조를 살펴볼 수 있습니다.

주요 용도:

통계적인 기법을 이용하여 스펙트럼의 포락을 알아보고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	동일한 간격의 주파수 표시
	로그	로그 간격의 주파수 표시
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	해석 데이터를 리니어 표시합니다.
	진폭 (dB) (로그)	해석 데이터를 dB 값으로 표시합니다. (기준 0 dB: $1\text{eu}^2/\text{Hz}$)* ¹

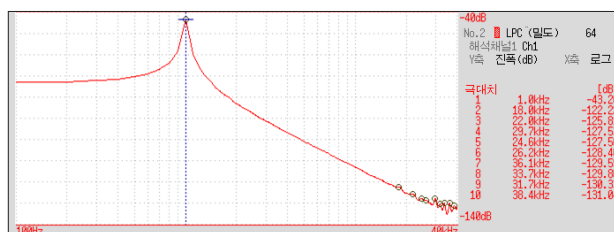
*1. eu: engineering unit(공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.

예: 단위가 [V]일 때, 0 dB은 $1\text{V}^2/\text{Hz}$ 에 상당합니다.

파형 예



가로축: 로그
세로축: 진폭 (LIN)



가로축: 로그
세로축: 진폭 (dB)

- 반드시 차수 (2 ~ 64)를 설정해 주십시오. 차수가 클수록 스펙트럼의 구조가 세밀해집니다.
- LPC에 따른 진폭의 값이 반드시 파워스펙트럼 밀도의 값과 같아지는 것은 아닙니다.
- 연산 도중에 에러가 발생한 경우는 파형을 표시하지 않습니다.
- 노이즈 등의 영향에 따라 스펙트럼의 형상이 크게 영향을 받습니다.
- 외부 샘플링 시에는 연산할 수 없습니다.

전달함수 (Transfer Function)

입력과 출력의 신호로부터 그 측정계의 전달함수(주파수 특성)를 구할 수 있습니다. **Nyquist** 선도로도 표시할 수 있습니다.

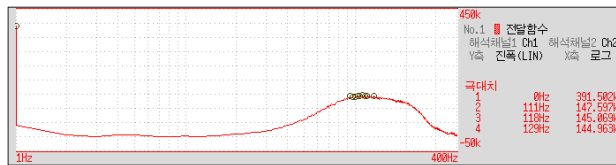
주요 용도:

- 필터의 주파수 특성을 알아보고 싶을 때
- 피드백 제어계의 안정성을 알아보고 싶을 때 (Nyquist 선도로 알아봅니다)
- 임펄스 해머와 픽업 센서로부터 물체의 공진 주파수를 알아보고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306), “선형 시 불변 시스템” (p.443)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	동일한 간격의 주파수 표시
	로그	로그 간격의 주파수 표시
	Nyquist 표시 시	입력 대 출력 비율의 실수부를 표시합니다.
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	입력 대 출력 비율을 리니어 표시합니다. (무단위)
	진폭 (dB) (로그)	입력 대 출력 비율을 dB 값으로 표시합니다.
	실수부 (LIN)	입력 대 출력 비율의 실수부를 표시합니다. (무단위)
	허수부 (LIN)	입력 대 출력 비율의 허수부를 표시합니다. (무단위)
	Nyquist 표시 시	입력 대 출력 비율의 허수부를 표시합니다.

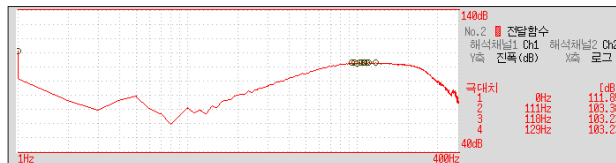
파형 예



통상 표시

가로축: 로그

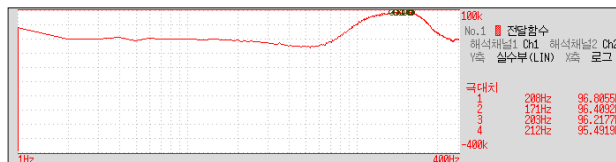
세로축: 진폭 (LIN)



통상 표시

가로축: 로그

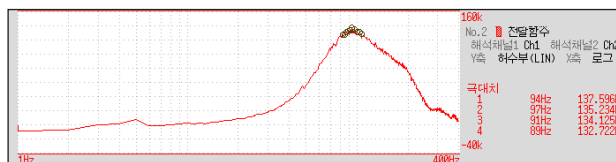
세로축: 진폭 (dB)



통상 표시

가로축: 로그

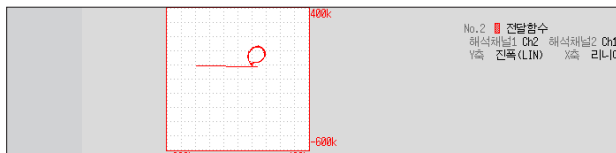
세로축: 실수부 (LIN)



통상 표시

가로축: 로그

세로축: 허수부 (LIN)



Nyquist 표시

크로스파워스펙트럼 (Cross Power Spectrum)

2개 입력 신호의 스펙트럼을 곱한 값을 구합니다. 2개 신호 간에 공통되는 주파수 성분을 구할 수 있습니다.

입력 신호로서 전압 파형과 전류 파형을 사용하면 주파수별 전력(유효전력, 무효전력, 피상전력)을 구할 수 있습니다.

주요 용도:

2개 신호에 공통되는 주파수 성분을 알아보고 싶을 때

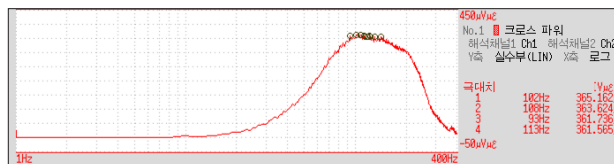
참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	동일한 간격의 주파수 표시
	로그	로그 간격의 주파수 표시
	Nyquist 표시 시	입력 대 출력 비율의 실수부를 리니어 표시합니다.
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	해석 데이터의 진폭 성분을 제곱값으로 리니어 표시합니다.
	진폭 (dB) (로그)	해석 데이터의 진폭 성분을 dB 값으로 표시합니다. (기준 0 dB: 1eu^2)*1
	실수부 (LIN)	해석 데이터의 실수부를 제곱값으로 리니어 표시합니다.
	허수부 (LIN)	해석 데이터의 허수부를 제곱값으로 리니어 표시합니다.
	Nyquist 표시 시	해석 데이터의 허수부를 리니어 표시합니다.

*1. eu: engineering unit(공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.

예: 단위가 [V]일 때, 0 dB은 1V^2 에 상당합니다.

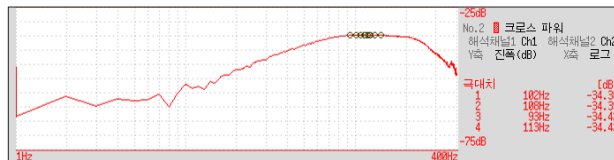
파형 예



통상 표시

가로축: 로그

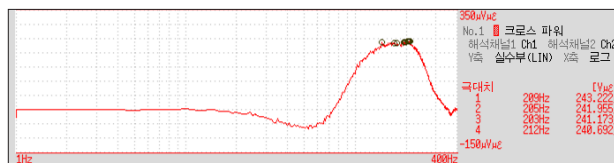
세로축: 진폭 (LIN)



통상 표시

가로축: 로그

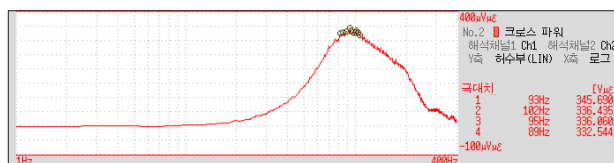
세로축: 진폭 (dB)



통상 표시

가로축: 로그

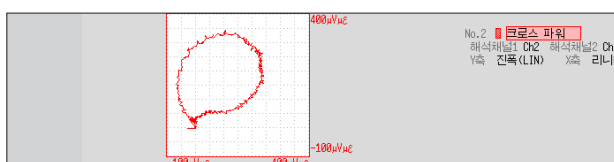
세로축: 실수부 (LIN)



통상 표시

가로축: 로그

세로축: 허수부 (LIN)



Nyquist 표시

임펄스응답 (Impulse Response)

시스템계의 전달 특성을 시간축 파형으로 나타낸 것입니다.

측정계의 입력, 출력 신호로부터 그 계통에 단위 임펄스를 입력한 것과 동등한 응답 파형을 볼 수 있습니다.

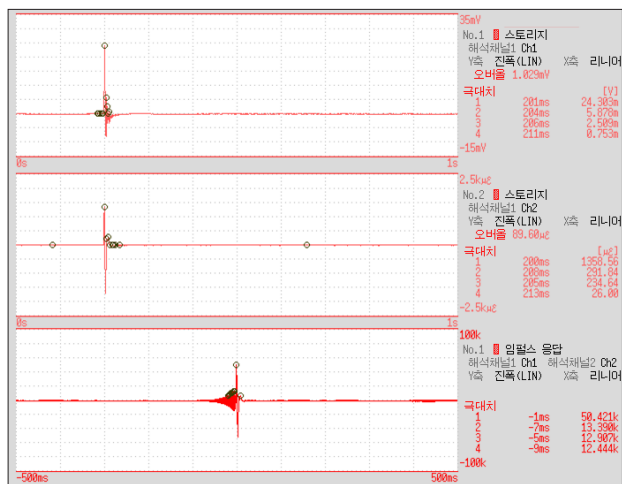
주요 용도:

회로의 시정수를 알아보고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306), “선형 시 불변 시스템” (p.443)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	시간 표시 중량이 기준 ($t=0$). 오른쪽이 지연 시간 ($+t$), 왼쪽이 진행 시간 ($-t$)
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	전달함수를 역푸리에 변환한 값입니다.

파형 예



통상 표시

가로축: 리니어

세로축: 진폭 (LIN)

입력 신호 1

입력 신호 2

임펄스응답

코히런스 함수 (Coherence Function)

출력 신호 중, 입력 신호와 가간섭성(Coherence)을 가지는 성분의 비율을 나타냅니다. 0부터 1의 값으로 구해집니다.

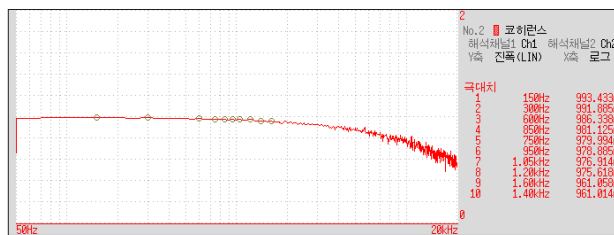
주요 용도:

- 전달함수의 평가를 하고 싶을 때
- 여러 개의 입력을 지닌 계통에서 하나 하나의 입력이 출력에 미치는 영향도를 알아보고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	동일한 간격의 주파수 표시
	로그	로그 간격의 주파수 표시
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	2개 입력 신호의 인과관계, 관련도를 0 ~ 1의 값으로 표시합니다. (무차원)

파형 예



통상 표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (LIN)

- 코히런스 함수는 1회 측정으로는 모든 주파수가 1이 됩니다. 반드시 주파수 에버리징을 실행하여 측정해 주십시오. (시간축 에버리징으로는 계산할 수 없습니다)
- 코히런스 함수의 정의식은 일반적으로 2종류 존재합니다. 정의식에 대해서는 “해석 모드의 함수” (p.306)를 참조해 주십시오.

위상스펙트럼 (Phase Spectrum)

입력 신호의 위상 특성을 알아봅니다.

주요 용도:

- 채널 1의 위상스펙트럼을 알아보고 싶을 때 여현파(cos)의 위상을 기준(0°)으로 하여 표시합니다.
- 채널 1과 채널 2의 위상차를 알아보고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

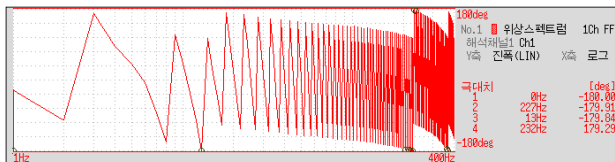
각도의 단위는 [$^\circ$]이지만, 화면 상에서는 [deg]로 표기합니다.

1ch FFT 채널 1의 신호 그 자체의 위상을 표시합니다. 여현파(cos)의 위상을 기준(0°)으로 하여 표시합니다. 시간 파형의 동기가 되지 않은 경우, 위상의 값이 안정되지 않습니다.

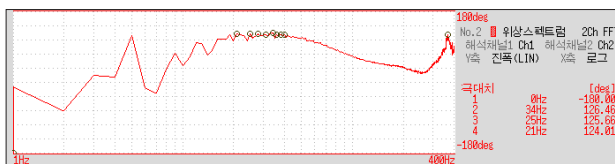
2ch FFT 채널 1과 채널 2의 위상차를 표시합니다. 값이 양수인 경우는 채널 2의 위상이 앞서고 있다는 것을 의미합니다.

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	동일한 간격의 주파수 표시
	로그	로그 간격의 주파수 표시
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	해석 데이터를 리니어 표시합니다.

파형 예



1ch FFT
 가로축: 로그
 세로축: 진폭 (LIN)



2ch FFT
 가로축: 로그
 세로축: 진폭 (LIN)

필요한 부분만 강조하고 싶을 때 (하이라이트 표시)

위상스펙트럼의 필요한 부분을 강조하여 표시할 수 있습니다.

참조: “해석 결과 강조하기 (위상스펙트럼만)” (p.271)

자기상관함수 (Auto Correlation Function)

입력 신호 자신에서 시간차 t 만큼 떨어진 2점 간에 어느 정도 유사성이 있는지를 구할 수 있습니다.

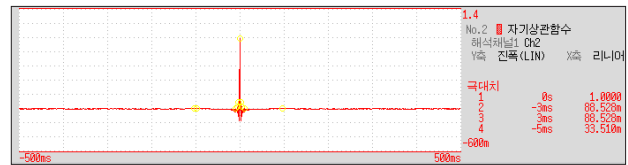
주요 용도:

- 불규칙 신호 중에 포함되어 있는 주기 신호를 검출하고 싶을 때 (SNR을 개선하여 검출합니다)
- 노이즈를 포함하는 파형 안의 주기 성분을 확인하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	시간 표시 중央이 기준 ($t = 0$). 오른쪽이 지연 시간 ($+t$), 왼쪽이 진행 시간 ($-t$)
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	+1 ~ -1 (무차원) 시간차 t 에 대해서 유사성이 가장 강할 때 +1, 가장 약할 때 0 이 됩니다. 극성이 완전히 반대일 때 -1 이 됩니다. 함수의 성질 상, $t = 0$ 일 때 항상 +1 이 됩니다.

파형 예



가로축: 리니어
세로축: 진폭 (LIN)

본 기기의 자기상관함수는 순환 자기상관함수 (Circular autocorrelation function)입니다. 또, 연산 결과는 최대치로 규격화하고 있습니다.

상호상관함수 (Cross-Correlation Function)

2개의 입력 신호에서 시간차 t 만큼 떨어진 2점 간에 어느 정도 유사성이 있는지를 구할 수 있습니다. 시간차 t 의 함수로 나타냅니다.

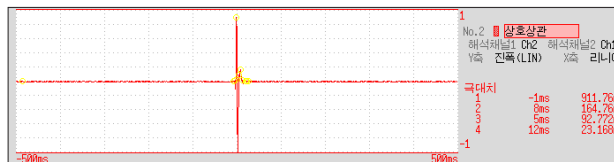
주요 용도:

- 2개 신호의 위상이 어긋난 정도를 시간 단위로 구하고 싶을 때
- 2개 신호 간의 시간 지연으로부터 속도나 거리를 구하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	리니어	시간 표시 중량이 기준 ($t=0$). 오른쪽이 지연 시간 ($+t$), 왼쪽이 진행 시간 ($-t$)
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	+1 ~ -1의 무단위 표시. 시간차 t 에서 입력과 출력 신호의 유사성이 가장 강할 때에 +1, 가장 약할 때에 0이 됩니다. 극성이 완전히 반대일 때 -1이 됩니다.

파형 예



가로축: 리니어
세로축: 진폭 (LIN)

본 기기의 상호상관함수는 순환 상호상관함수 (Circular cross correlation function)입니다.
또, 연산 결과는 최대치로 규격화하고 있습니다.

1/1 옥타브, 1/3 옥타브

소음 등의 스펙트럼을 1/1 옥타브 밴드 또는 1/3 옥타브 밴드의 정비율 대역 필터를 사용하여 해석합니다.

주요 용도:

소음의 주파수를 분석하고 싶을 때

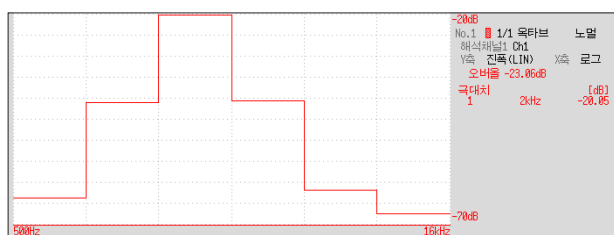
참조: 함수에 대해서 “해석 모드의 함수” (p.306), “옥타브 필터의 특성” (p.452)

축	표시 종류	설명
가로축 (X 축)	로그	각 밴드의 중심 주파수를 표시합니다.
세로축 (Y 축)	진폭 (LIN)	옥타브 분석값을 리니어 표시합니다.
	진폭 (dB) (로그)	옥타브 분석값을 dB 값으로 표시합니다. (기준 0 dB: 1eu)*1

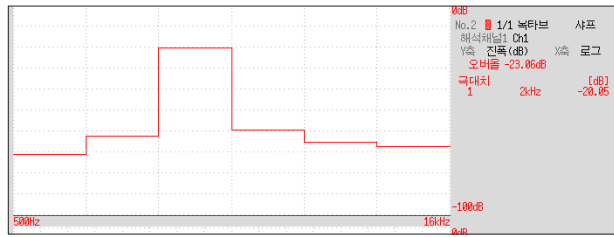
*1. eu: engineering unit (공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.

예: 단위가 [V]일 때, 0 dB은 1 V에 상당합니다.

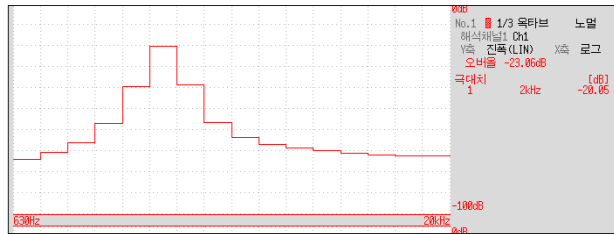
파형 예



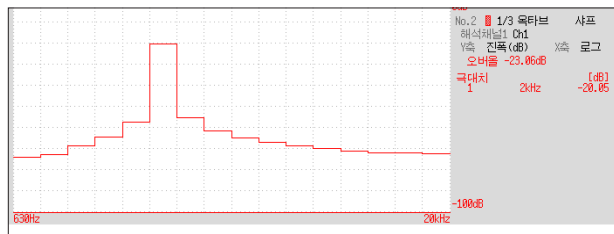
1/1 옥타브
가로축: 로그
세로축: 진폭 (dB)
필터: 노멀



1/1 옥타브
 가로축: 로그
 세로축: 진폭 (dB)
 필터: 샤프



1/3 옥타브
 가로축: 로그
 세로축: 진폭 (dB)
 필터: 노멀



1/3 옥타브
 가로축: 로그
 세로축: 진폭 (dB)
 필터: 샤프

외부 샘플링 시에는 연산할 수 없습니다.

옥타브 분석

옥타브 분석은 정비 폭의 대역 필터를 통과시켜서 주파수 분석을 실시합니다. 파워스펙트럼이 주파수를 일정한 폭으로 분할하여 각 대역의 파워를 나타내는데 반해 옥타브 분석은 주파수축을 로그 스케일로 전환한 후 로그 스케일 상에서 등분으로 분할하여 그 구간을 막대 그래프로 표시합니다.

옥타브 밴드의 중심 주파수 및 필터의 특성은 JIS C1513-2002, JIS C1514-2002(IEC61260) 규격에 규정되어 있습니다. 본 기기에서는 파워스펙트럼의 연산 결과를 사용하여 1/1 옥타브 및 1/3 옥타브를 계산하고 있습니다.

1/1 옥타브: 6밴드

1/3 옥타브: 16밴드

본 기기의 옥타브 분석 결과는 진폭 레벨을 기준으로 표시하고 있습니다. 따라서 정현파만을 입력한 경우, 오버롤 값에 대해서 2배(3.01 dB) 크게 표시됩니다. 에너지 기준으로 직독하고 싶은 경우는 사전에 스케일링 설정에서 레벨을 조정해 주십시오.

참조: “8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)” (p.165)

옥타브 분석 시의 측정 가능 레인지

●: 1/1 OCT, ○: 1/3 OCT

시간축 레인지 (s/div)	5 μ	10 μ	20 μ	50 μ	100 μ	200 μ	500 μ	1 m	2 m	5 m	10 m	20 m	30 m	50 m	60 m	100 m	120 m	300 m
주기 (s)	50 n	100 n	200 n	500 n	1 μ	2 μ	5 μ	10 μ	20 μ	50 μ	100 μ	300 μ	500 μ	600 μ	1	1	1.2	3
	20 M	10 M	5 M	2 M	1 M	500 k	200 k	100 k	50 k	20 k	10 k	3.33	2	1.66	1	833 m	333 m	
	8 M	4 M	2 M	800 k	400 k	200 k	80 k	40 k	20 k	8 k	4 k	1.33	800 m	667 m	400 m	333 m	133 m	
	1/3 OCT	중심 주파수 (Hz)																
-8	-24	4 m																●
-7	-23	5 m																○
	-22	6.3 m																○
	-21	8 m														●		○
	-20	10 m															○	○
-6	-19	12.5 m														○	○	○
	-18	16 m												●		○	○	○
	-17	20 m													○	○	○	○
	-16	25 m												○	○	○	○	○
-5	-15	31.5 m											●	○	○	○	○	○
	-14	40 m												○	○	○	○	○
	-13	50 m												○	○	○	○	○
	-12	63 m											●	○	○	○	○	○
-4	-11	80 m												○	○	○	○	○
	-10	100 m												○	○	○	○	○
	-9	125 m												○	○	○	○	○
	-8	160 m									●	○	○	○	○	○	○	○
-3	-7	200 m												○	○	○	○	○
	-6	250 m												○	○	○	○	○
	-5	315 m												○	○	○	○	○
	-4	400 m												○	○	○	○	○
-1	-3	500 m												○	○	○	○	○
	-2	630 m												○	○	○	○	○
	-1	800 m												○	○	○	○	○
	0	1												○	○	○	○	○
0	1	1.25												○	○	○	○	○
	2	1.6												○	○	○	○	○
	3	2												○	○	○	○	○
	4	2.5												○	○	○	○	○

[illegible]

●: 1/1 OCT, ○: 1/3 OCT

시간축 레인지 (s/div)																												
	주기 (s)																											
	샘플링 주파수 (Hz)																											
	주파수 레인지 (Hz)																											
1/1 OCT	1/3 OCT	중심 주파수 (Hz)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
13	38	6.3 k																										
	39	8 k																										
	40	10 k																										
	41	12.5 k																										
14	42	16 k																										
	43	20 k																										
	44	25 k																										
	45	31.5 k																										
15	46	40 k																										
	47	50 k																										
	48	63 k																										
	49	80 k																										
17	50	100 k																										
	51	125 k																										
	52	160 k																										
	53	200 k																										
18	54	250 k																										
	55	315 k																										
	56	400 k																										
	57	500 k																										
19	58	630 k																										
	59	800 k																										
	60	1 M																										
	61	1.25 M																										
21	62	1.6 M																										
	63	2 M																										
	64	2.5 M																										
	65	3.15 M																										
22	66	4 M																										
	67	5 M																										
	68	6.3 M																										
	69	8 M																										
23	70	10 M																										
	71	12.5 M																										

해석 모드의 함수

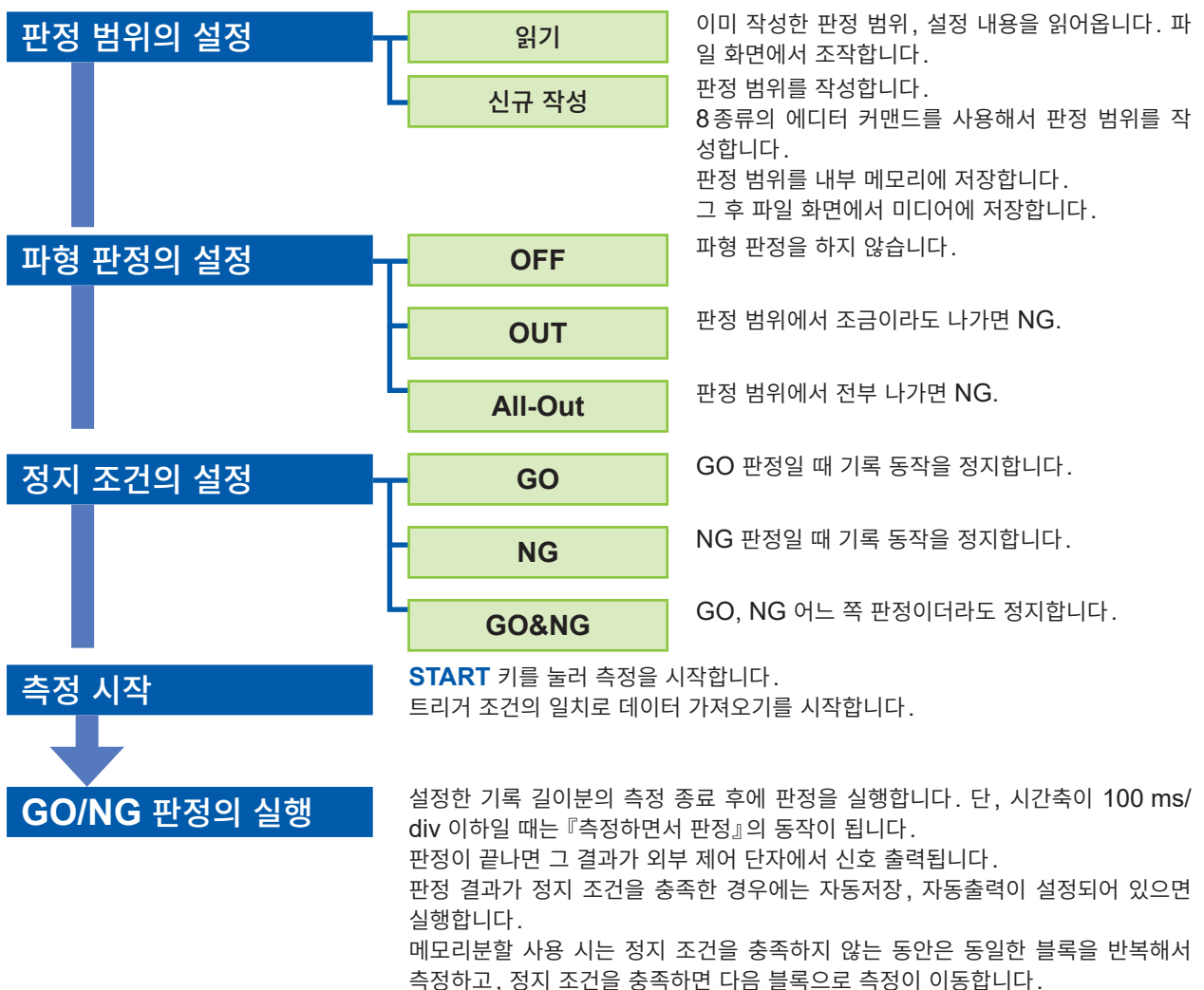
해석 모드	내부 계산식 (linear : 리니어, real : 실수부, imag : 허수부, log : 로그)
Off	연산하지 않습니다.
스토리지 파형	시간축 파형에 창함수를 곱한 파형입니다.
빈도분포	진폭 데이터를 카운트합니다.
리니어 스펙트럼	$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W^{kn} \quad F(k) = CX(k) \quad C \begin{cases} 1/N(DC) \\ 2/N(AC) \end{cases}$ $linear = F(k) \quad real = \text{Re}\{F(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F(k)\} \quad log = 20\log F(k) $
RMS 스펙트럼	$F'(k) = C'F(k) \quad C' \begin{cases} 1 \quad (DC) \\ 1/\sqrt{2} \quad (AC) \end{cases}$ $linear = F'(k) \quad real = \text{Re}\{F'(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F'(k)\} \quad log = 20\log F'(k) $
파워스펙트럼	$P(k) = a F(k) ^2 \quad a = \begin{cases} 1 \quad (DC) \\ 1/2 \quad (AC) \end{cases}$ $linear = P(k) \quad log = 10\log P(k) $
파워스펙트럼 밀도	$P'(k) = P(k)/\delta f \quad \delta f: \text{주파수 분해능}$ $linear = P'(k) \quad log = 10\log P'(k) $
LPC (밀도) (파워스펙트럼 밀도)	(생략) 선형 예측 분석으로 스펙트럼을 추정합니다. 참조: “선형 예측 분석 (LPC)” (p.453)
전달함수	$H(k) = Y(k)/X(k)$ $linear = H(k) \quad real = \text{Re}\{H(k)\} \quad imag = \text{Im}\{H(k)\} \quad log = 20\log H(k) $
크로스파워스펙트럼	$S_{yx}(k) = X^*(k)Y(k): \text{크로스 스펙트럼}$ $X_{power}(k) = AS_{yx}(k) \quad A = \begin{cases} 1/N^2 \\ 2/N^2 \end{cases}$ $linear = X_{power}(k) \quad real = \text{Re}\{X_{power}(k)\}$ $imag = \text{Im}\{X_{power}(k)\} \quad log = 10\log X_{power}(k) $
임펄스응답	$h(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \frac{Y(k)}{X(k)} W^{-kn}$
코히런스 함수	$coh(k) = \sqrt{\frac{S_{yx}(k)S_{yx}^*(k)}{S_{xx}(k)S_{yy}(k)}}$
위상스펙트럼	$\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(F'(k))/\text{Re}(F'(k)))$ $\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(S_{yx}(k))/\text{Re}(S_{yx}(k)))$
자기상관함수	$R_{xx}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) ^2 W^{-kn} \quad (\text{순회 합성곱})$
상호상관함수	$R_{yx}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} S_{yx}(k) W^{-kn} \quad (\text{순회 합성곱})$
1/1 옥타브	(생략)
1/3 옥타브	(생략)

14 파형 판정 기능

14.1 파형을 GO/NG 판정하기 (메모리 기능, FFT 기능)

메모리 기능 (1 화면, X-Y 1 화면), FFT 기능 (1 화면 기준, 1 화면 Nyquist)으로 설정할 수 있습니다.
작성한 파형판정 범위에서 입력 파형을 GO/NG 판정할 수 있으며, 이상 파형의 검출 등에 이용할 수 있습니다. 판정 결과에 따라 외부 제어 단자에서 신호가 출력됩니다.
표시하고 있는 채널은 모두 판정 대상이 됩니다.

설정의 흐름 (입력 등의 설정을 종료한 후)

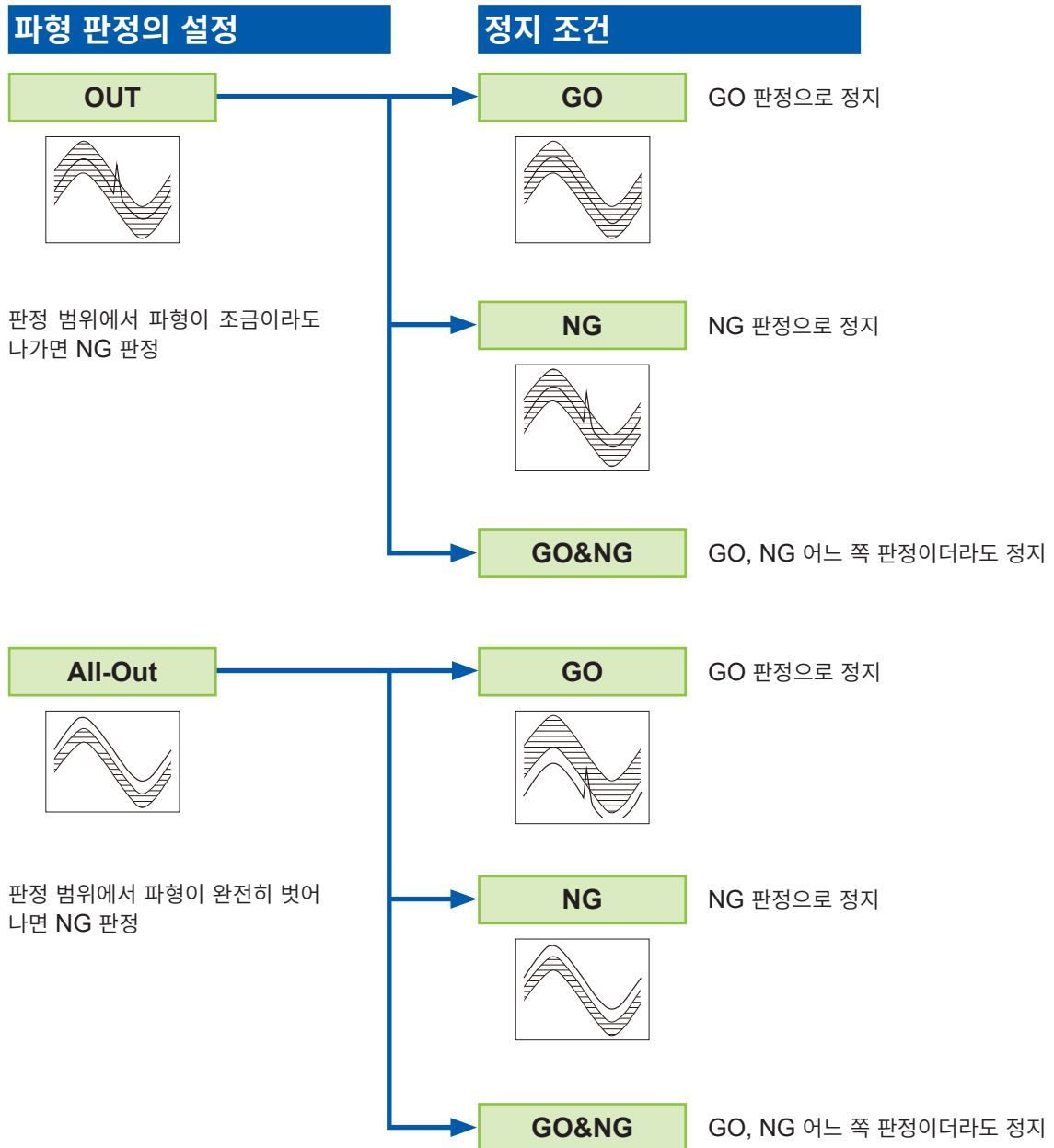


14

파형 판정 기능

- 트리거 모드가 **[단발]**인 경우, 정지 조건의 조건을 충족할 때까지 측정을 계속하고, 조건이 충족되면 측정을 종료합니다.
- 트리거 모드가 **[연속]** 또는 **[자동]**인 경우, 연속해서 파형을 기록하여 판정합니다. **STOP** 키를 눌러 측정을 종료합니다.
- **[자동출력]**이 **[On]**인 경우는 정지 조건을 충족했을 때에 파형을 프린트합니다.
- **[자동저장]**이 **[On]**인 경우는 정지 조건을 충족했을 때에 미디어에 데이터를 저장합니다.
- **[메모리분할]**이 **[On]**인 경우는 정지 조건을 충족했을 때에만 메모리 블록에 데이터를 기록합니다.
- 파형 판정은 **[롤모드]**의 설정이 **[On]**이고 시간축 레인지가 **100 ms/div** 이하로 낮을 때나, 설정이 **[자동]**이고 시간축 배율에 따라 표시가 **100 ms/div** 이하가 되었을 때에는 『측정하면서 판정』의 동작이 됩니다. 그 이외는 “측정 종료 후에 판정”의 동작이 됩니다.
- “측정 종료 후에 판정”인 경우에는 “1. 데이터 가져오기” “2. 판정하기”의 동작이 있으며, 2개의 동작을 번갈아 반복하므로 판정 기간 중에는 데이터를 가져오지 않습니다. 따라서 항상 입력 신호를 감시하고 있지는 않습니다. 판정에 소요되는 시간은 **100 ms** 이하입니다. (데이터 가져오기 시간, 표시 시간은 포함되지 않습니다)
- 『측정하면서 판정』인 경우에는 측정하면서 파형을 표시하여 동시에 판정합니다. 단, 반드시 실시간인 것은 아닙니다.
- 기록 길이가 긴 경우 또는 압축 표시 시에는 판정 주기가 느려집니다.
- 파형 판정 **ON([OUT]** 또는 **[All-Out])**일 때는 파형 스크롤을 할 수 없습니다. 파형 스크롤을 하는 경우는 파형 판정을 **[Off]**로 해주십시오.
- 메모리 기능의 파형 판정 설정 시에는 1화면의 표시 화면분(**25 div**)을 프린트합니다. **25 div** 이상인 기록 길이의 파형을 프린트하고자 하는 경우는 파형 판정을 일단 **[Off]**로 해주십시오.
- 측정 종료 후에 표시에 관한 설정을 변경하면 파형의 표시는 바뀌지만, 파형 판정 결과는 측정했을 때의 결과가 유지됩니다. 설정을 변경한 후의 파형에 대해 판정을 다시 실행하고자 하는 경우에는 **STATUS** 기본설정 화면의 파형 판정 항목에서 파형 판정을 실행해 주십시오.
참조: “가로축(시간축)의 확대 및 압축”(p.146)
- **FFT** 기능에서 하이라이트 기능을 사용한 경우, 판정 대상이 되는 것은 하이라이트로 강조된 부분뿐입니다.

파형 판정의 설정과 정지 조건의 관계



14.2 판정 범위 설정하기

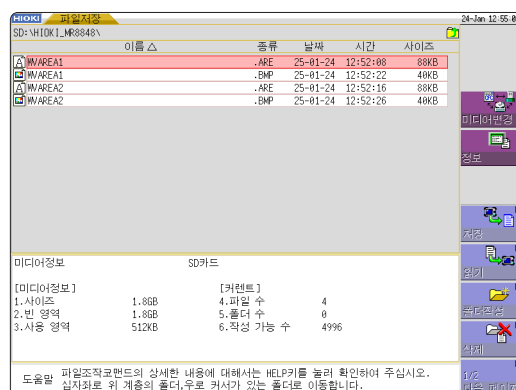
파형 판정을 하기 위해서는 판정 범위가 필요합니다. 이미 작성한 판정 범위 및 설정 내용을 읽어오는 방법과 신규로 판정 범위를 작성하는 방법이 있습니다.

기존의 판정 범위를 읽어오는 경우

순서

설정 화면: 파일

- 1 **FILE** 키를 눌러 파일 화면을 표시한다
- 2 읽어올 **[미디어]**를 선택한다
- 3 미디어 내 저장 파일을 띠커서로 선택한다
- 4 커맨드를 선택한다
여기에서는 **[읽기]**를 선택합니다.
- 5 **F** 키로 **[실행]**을 선택한다
- 6 읽어온 설정 내용에 변경이 없는 경우는 **DISP** 키를 눌러 파형 화면을 표시하고, **START** 키를 눌러 측정을 시작한다



설정 내용의 변경이 있는 경우는 설정 내용을 변경한 후에 **DISP** 키를 눌러 파형 화면을 표시하고, **START** 키를 눌러 측정을 시작해 주십시오.

파일의 읽어오기 방법에 대해서는 “5.3 데이터 읽어오기” (p.112)를 참조해 주십시오.

파형판정 범위 BMP 파일의 읽어오기 조건

PC 등에서 파형판정 범위를 작성하는 경우의 조건 및 작성한 파형판정 범위를 읽어오는 경우의 조건은 다음과 같습니다.

항목	조건	읽어오기 시의 동작
색	흑백	흰색이 배경, 검정색이 판정 범위가 됩니다.
크기	세로 501 픽셀 × 가로 626 픽셀	메모리 기능 1 화면의 판정 범위가 됩니다.
	세로 501 픽셀 × 가로 501 픽셀	FFT 기능 시에는 FFT의 판정 범위가 되고, FFT 기능 이외에서는 메모리 기능 XY의 판정 범위가 됩니다.

이 조건에 맞지 않는 파일은 정상적으로 읽어올 수 없습니다.

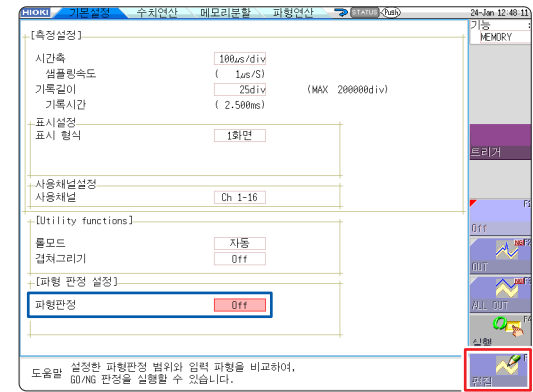
신규로 판정 범위를 작성하는 경우

순서

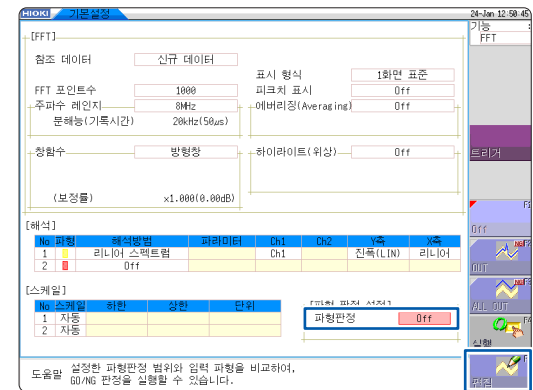
설정 화면: 기본설정 (Status)

- 1 **STATUS** 키를 눌러 기본설정 화면을 표시한다
- 2 **[파형판정]** 위치로 점멸 커서를 이동한다
- 3 **F** 키로 **[편집]**을 선택한다
- 4 판정 범위를 작성한다
참조: “14.5 판정 범위 작성하기” (p.315)
- 5 판정 범위를 내부 메모리에 저장한다
- 6 “파형 판정의 설정”, “정지 조건의 설정”을 설정한 후 **DISP** 키를 눌러 파형 화면을 표시하고, **START** 키를 눌러 측정을 시작한다
- 7 필요에 따라 파일 화면에서 판정 범위를 저장한다
참조: “5.2 데이터 저장하기” (p.95)

메모리 기능



FFT 기능



14

파형판정 기능

파형판정 범위는 1 개만 내부 메모리에 저장할 수 있습니다.

예를 들어, 메모리 기능 화면에서 X-Y 화면으로 변경하여 X-Y 화면의 파형판정 범위를 저장하면 메모리 기능 화면에서 작성한 파형판정 범위는 파기됩니다.

14.3 파형 판정 설정하기

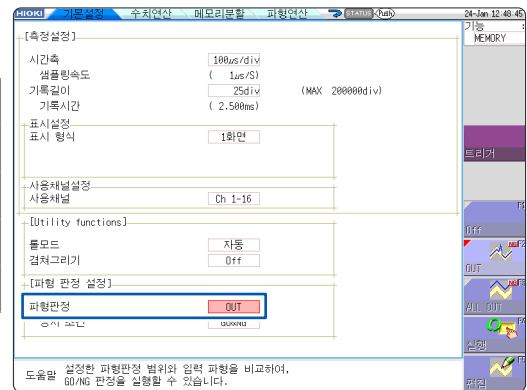
순서

설정 화면: 기본설정 (Status)

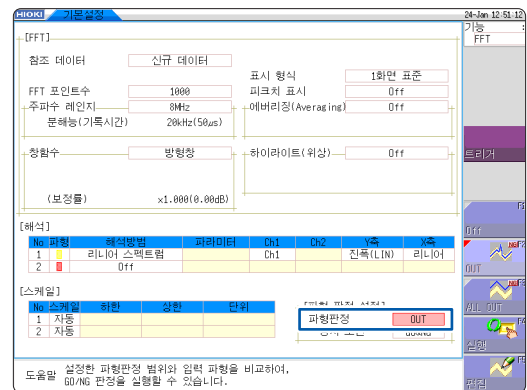
- 1 **[파형판정]** 위치로 점멸 커서를 이동한다
- 2 **F** 키로 선택한다

Off	파형 판정을 하지 않습니다.
OUT	판정 범위에서 조금이라도 나가면 NG.
All-Out	판정 범위에서 전부 나가면 NG.
실행	파형 판정을 실행합니다
편집	판정 범위를 작성합니다.

메모리 기능



FFT 기능



14.4 파형 판정의 정지 조건 설정하기

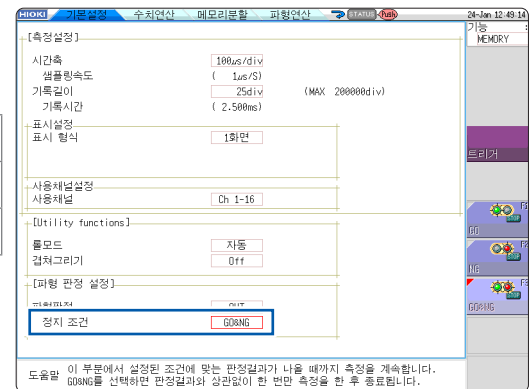
파형 판정을 ON(아웃, 올 아웃을 선택)으로 하면 **[정지 조건]** 항목이 표시됩니다.
GO, NG 판정 중 어느 쪽일 때 기록 동작을 정지할 것인지를 설정합니다.
자동저장과 자동출력은 정지 조건이 일치했을 때에만 실행됩니다.

순서

설정 화면: 기본설정 (Status)

- 1 **[정지 조건]** 위치로 점멸 커서를 이동한다
- 2 **F** 키로 선택한다

GO	GO 판정일 때 기록 동작을 정지합니다.
NG	NG 판정일 때 기록 동작을 정지합니다.
GO&NG	GO, NG 어느 쪽 판정이더라도 정지합니다.



14

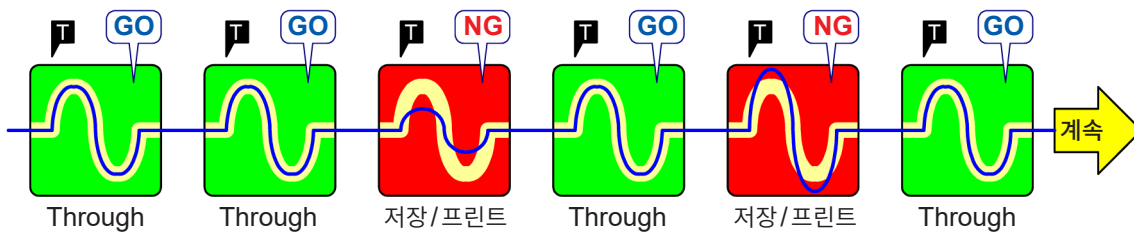
파형 판정 기능

정지 조건과 트리거 모드의 관계

- 트리거 모드에는 **[단발]**, **[연속]** 및 **[자동]**의 3개가 있습니다.
참조: “9.2 트리거 모드 설정하기” (p.205)
- 정지 조건에는 **[GO]**, **[NG]** 및 **[GO&NG]**의 3가지가 있습니다.
- 트리거 모드와 정지 조건을 조합하여 원하는 판정 결과로 측정을 종료할 수 있습니다. 또한, 원하는 판정 결과의 파형만을 자동저장/자동출력/겹쳐그리기할 수 있습니다.
자동저장/자동출력/겹쳐그리기는 정지 조건에 합치했을 때에 실행됩니다.

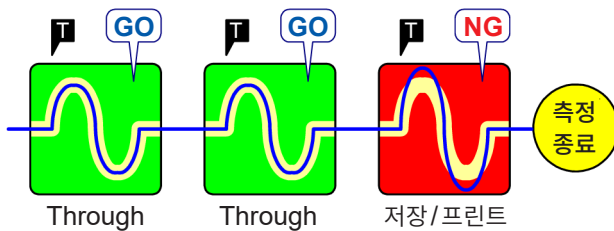
트리거 모드 **[연속]** + 정지 조건 **[NG]**의 경우

STOP 키를 누를 때까지 측정을 계속합니다.
정지 조건에 합치했을 때만 자동저장/자동출력을 실행합니다.



트리거 모드 **[단발]** + 정지 조건 **[NG]**의 경우

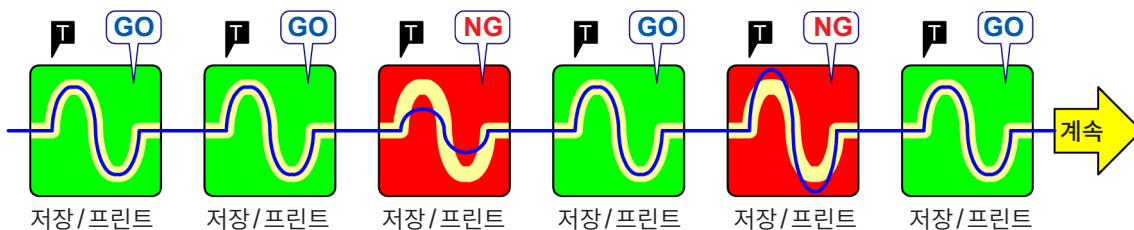
NG 판정이 나오면 측정을 종료합니다.
정지 조건에 합치했을 때만 자동저장/자동출력을 실행합니다.



정지 조건에 합치하였으므로 측정을 종료합니다.

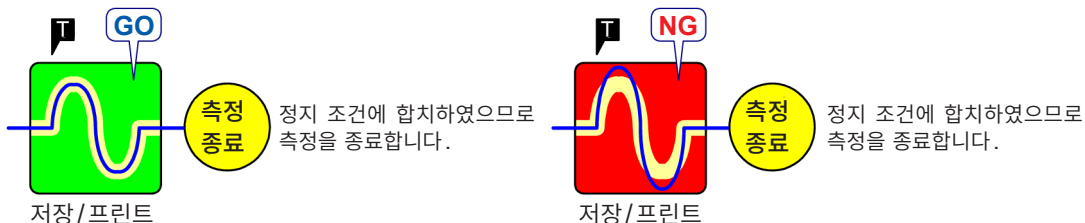
트리거 모드 **[연속]** + 정지 조건 **[GO&NG]**의 경우

STOP 키를 누를 때까지 측정을 계속합니다.
매회 어떠한 판정 결과라도 자동저장/자동출력을 실행합니다.



트리거 모드 **[단발]** + 정지 조건 **[GO&NG]**의 경우

어떠한 판정이어도 1 회로 측정을 종료합니다.
어떠한 판정 결과라도 자동저장/자동출력을 실행합니다.



- 트리거 모드가 **[단발]**인 경우는 정지 조건에 합치하면 측정을 종료합니다. 정지 조건에 합치할 때까지는 측정을 계속합니다.
- 트리거 모드가 **[연속]** 또는 **[자동]**인 경우는 정지 조건의 합치에 상관없이 **STOP** 키를 누를 때까지(또는 STOP 신호를 입력할 때까지) 측정을 계속합니다.

14.5 판정 범위 작성하기

순서

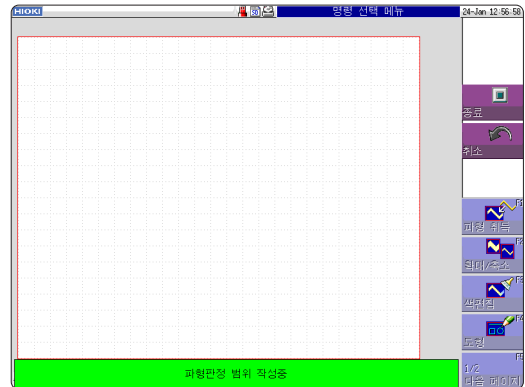
설정 화면: 기본설정 (Status)

- 1 점멸 커서를 **[파형판정]** 항목으로 이동하여 **F** 키로 **[편집]**을 선택한다
- 2 **F** 키로 각 에디터를 선택하고, 파형 판정의 기준이 되는 범위를 작성한다
마우스를 사용해서 범위를 작성할 수 있습니다.
참조: “마우스를 사용한 키 조작” (p.30)
- 3 **[종료]**의 **F** 키를 눌러 에디터를 종료한다
- 4 판정 범위를 내부 메모리에 저장한다

저장후 종료	작성한 판정 범위를 내부 메모리에 저장한 후 종료합니다.
삭제후 종료	작성한 판정 범위를 파기한 후 종료합니다.

- 5 필요에 따라 파일 화면 또는 **SAVE** 키로 판정 범위를 저장한다

참조: “5.2 데이터 저장하기” (p.95)



14

파형판정
기능

14.6 에디터 커맨드 상세



파형 취득

파형 화면에 표시된 파형을 에디터 내로 가져와서 표시합니다.

조작 방법

- 1 [파형 취득]의 **F** 키를 누른다
- 2 파형 취득의 종류를 선택하고, 파형 화면에 표시된 파형을 에디터 내로 가져온다

파형 취득	파형 화면에 표시된 스토리지 파형을 가져옵니다.
덮어쓰기	파형 화면에 표시된 겹쳐그리기 파형을 동일한 표시색의 가장 위와 가장 아래 위치를 연결한 후 그 사이에 색을 입혀 가져옵니다. 파형이 겹쳐 있는 경우는 표시되지 않은 부분의 파형은 인식할 수 없습니다. 겹쳐그리기가 묘화되어 있는 경우에 선택할 수 있습니다.
메모리 분할 참조 파형	파형 화면에 표시된 메모리 분할 참조 파형을 동일한 표시색의 가장 위와 가장 아래 위치를 연결한 후 그 사이에 색을 입혀 가져옵니다. 파형이 겹쳐 있는 경우는 표시되지 않은 부분의 파형은 인식할 수 없습니다. 메모리 분할 참조 파형이 묘화되어 있는 경우에 선택할 수 있습니다.

- 3 [파형 취득]의 **F** 키를 눌러 파형 취득 모드를 종료한다



확대/축소

화면 상의 도형을 상하좌우로 확대, 축소합니다.

조작 방법

- 1 [확대/축소]의 **F** 키를 누른다
- 2 확대 또는 축소를 선택한다
- 3 확대 및 축소량을 설정한다
 - 값의 설정은 **F** 키, 조그 또는 셔틀로 합니다.
 - 이동량은 0.04/div 스텝으로 설정할 수 있습니다.

실행	설정에 따라 확장 또는 압축의 처리가 실행되고, 판정 범위가 작성됩니다.
확대/축소 종료	압축 모드를 종료합니다.



색편집

다른 평면을 칠합니다.

조작 방법

- 1 **[색편집]**의 **F** 키를 누른다
- 2 커서 키로 마크를 칠하고 싶은 부분으로 이동한다
[고속 이동]을 누르면 이동이 빨라집니다.
칠하고자 하는 부분이 완전히 둘러싸여 있지 않으면 그 이외의 부분도 칠합니다.

실행	선으로 둘러싸인 부분이 칠해집니다.
색편집 종료	색편집 모드를 종료합니다.

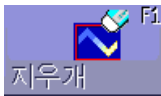


도형

직선, 사각, 원을 그립니다.

조작 방법

- 1 **[도형]**의 **F** 키를 누른다
- 2 묘화하고자 하는 도형을 선택한다
- 3 커서 키로 마크를 도형의 시점 위치로 이동한다
[고속 이동]을 누르면 이동이 빨라집니다.
- 4 **[설정 확정]**의 **F** 키를 누른다
그 위치에 시점이 설정됩니다.
- 5 마크를 움직인다
시점과 을 기준으로 한 도형이 묘화됩니다.
- 6 다시 **[설정 확정]**을 누른다
도형의 색상이 변하며 확정됩니다.
직선인 경우는 확정된 위치에 시점이 설정됩니다.
직선 이외의 도형인 경우는 확정하면 **[설정 해제]**를 누른 상태가 됩니다.
- 7 다른 도형을 묘화하고자 하는 경우는 **[도형 선택]**을 눌러 도형을 선택한다
- 8 3 ~ 7을 반복하여 도형을 그린다
- 9 **[도형 종료]** 키를 눌러 도형 모드를 종료한다



지우개

지우개 기능입니다. 커서 키로  마크를 움직여 지워갑니다.

조작 방법

- 1 **[지우개]**의 **F** 키를 누른다
- 2 커서 키로  마크를 시점으로 이동한다
[고속 이동]을 누르면 이동이 빨라집니다.
- 3 **[설정 확정]**의 **F** 키를 누른다
지우개를 움직이면 도형을 삭제할 수 있는 상태가 됩니다. **[설정 해제]**의 **F** 키를 누르면 지우개를 움직여도 도형이 지워지지 않게 됩니다.
- 4 **[설정 확정]**된 상태에서  마크를 움직여 불필요한 부분을 지운다
- 5 **[지우개 종료]** 키를 눌러 지우개 모드를 종료한다



모두 삭제

에디터 화면을 클리어합니다.

[모두 삭제]의 **F** 키를 누른다
화면이 클리어됩니다.



범위내 삭제

지정한 범위 내 (장방형)를 삭제합니다.

조작 방법

- 1 **[범위내 삭제]**의 **F** 키를 누른다
- 2 커서 키로  마크를 시점으로 이동한다
[고속 이동]을 누르면 이동이 빨라집니다.
- 3 **[설정 확정]**을 눌러 시점을 지정한다
- 4  마크를 움직인다
시점과  마크를 대각선으로 하는 장방형이 표시됩니다.
- 5 다시 **[설정 확정]**을 누른다
장방형의 범위 내가 삭제됩니다. **[설정 해제]**를 누르면 시점의 위치를 취소합니다.
- 6 **[범위내 삭제 종료]**의 **F** 키를 눌러 범위내 삭제 모드를 종료한다



반전

칠해진 범위와 칠해지지 않은 범위를 반전합니다.

[반전]의 **F** 키를 누른다
범위가 반전합니다.



취소

직전의 커맨드 동작을 취소합니다.
“저장후 종료”, “삭제후 종료” 이외의 커맨드에 대해 유효합니다.

[취소]의 **F** 키를 누른다



종료

범위 작성의 에디터를 종료합니다.

조작 방법

- 1 **[종료]**의 **F** 키를 누른다
- 2 판정 범위를 내부 메모리에 저장한 후 에디터를 종료할지, 저장하지 않고 에디터를 종료할지를 선택한다

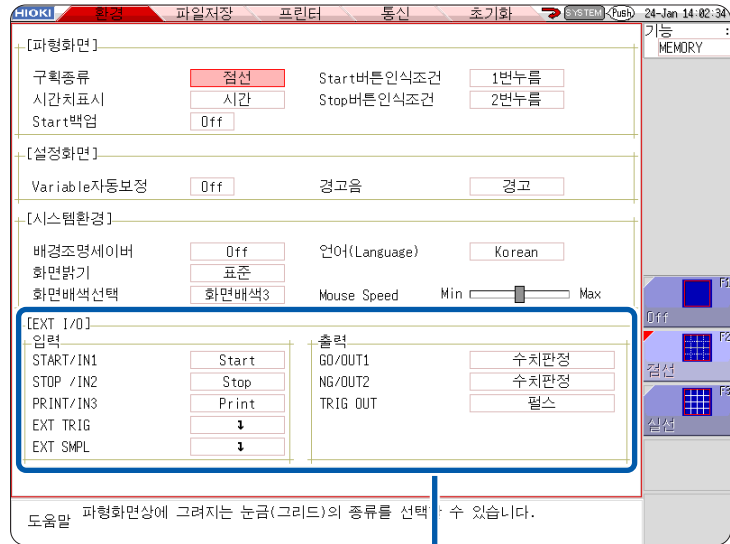
에디터로 가져온 파형은 원래의 설정과는 다른 색으로 표시됩니다.

저장후 종료	판정 범위를 내부 메모리에 저장한 후 에디터를 종료합니다. 참조: “5.2 데이터 저장하기” (p.95)
삭제후 종료	판정 범위를 메모리에 저장하지 않고 에디터를 종료합니다. 판정 범위는 파기됩니다.

15 시스템 환경의 설정

시스템 화면 > **[환경]** 시트에서 본 기기의 시스템 관계 등에 대해 설정합니다.

[환경] 시트 여는 방법



참조: “17 외부 제어” (p.355)

15

시스템 환경의 설정

설정 항목

구획종류

파형 화면의 구획(칸) 종류를 설정합니다.

Off	구획을 표시하지 않습니다.
점선	구획을 점선으로 표시합니다. (초기 설정)
실선	구획을 실선으로 표시합니다.

시간치표시

화면 상에 트리거 포인트로부터의 시간을 표시합니다.

시간	트리거 포인트로부터의 시간을 표시합니다. (단위는 고정) (초기 설정)
시간(60 진법)	트리거 포인트로부터의 시간을 표시합니다. (단위는 60 진법)
눈금	트리거 포인트로부터의 div 수를 표시합니다.
날짜	파형을 가져온 시각을 표시합니다.
샘플수	트리거 포인트로부터의 데이터 수를 표시합니다.

- 외부 샘플링 시에는 샘플수는 고정입니다.
- AB 커서의 측정치도 이 설정에 따릅니다.

Start 백업

측정 상태를 유지합니다. 기록 동작 중에 정전 등으로 전원이 꺼졌다가 다시 전원이 켜지면 재시작됩니다. 트리거를 사용하고 있는 경우는 트리거 대기 상태가 됩니다.

Off(초기 설정), On
• 기록 동작 중에만 유효합니다. • 전원을 켜를 때에 자동으로 측정을 시작하는 기능이 아닙니다.

배경조명 세이버

조작하지 않는 상태에서 설정한 시간(분)을 초과하면 자동으로 화면 표시가 사라집니다.

임의의 키를 누르면 다시 화면이 표시됩니다.

Off	배경조명세이버 기능을 Off로 합니다. (초기 설정) 항상 화면이 표시된 상태가 됩니다.
(시간을 설정)	설정 범위: 1분 ~ 30분 (1분 단위)

- 배경조명세이버 작동 시에는 키를 눌러도 배경조명이 복귀할 뿐, 그 키 조작은 무효입니다. 한번 더 눌러 주십시오.
- 배경조명세이버를 설정하면 절전 효과가 있습니다. 또한, 배경조명의 수명이 길어집니다.

화면밝기

배경조명의 휘도를 3단계로 전환합니다.

밝게, 표준, 어둡게

화면배색선택

파형 화면의 배경이나 문자 등, 화면 상의 색상을 임의로 설정할 수 있습니다. **[화면 배색 선택 편집]**
을 선택한 후, 각 항목의 **[R]**(빨간색), **[G]**(녹색), **[B]**(파란색)의 설정치를 변경하면 그 항목 내용의 색이 변합니다. (p.324)

화면배색 1, 화면배색 2, 화면배색 3, 화면배색편집

경고음

경고나 동작 상태를 경고음으로 알리는 기능입니다.

Off	경고음을 울리지 않습니다.
경고	에러 메시지(경고 표시) 및 판정이 NG일 때 경고음을 울립니다. (초기 설정)
경고+동작	[경고] 에 더해 시작, 트리거, 정지, 자동저장 종료 시에 경고음을 울립니다.

언어(Language)

표시할 언어를 설정합니다.

日本語, English, Korean(초기 설정), Chinese

Variable자동보정

스케일링 및 전압 레인지의 변경에 연동하여 Variable값이 자동으로 변경됩니다.
참조: “8.6 파형 위치 설정하기 (Variable 기능)” (p.171)

Off, On (초기 설정)

Start버튼
인식조건

조작 미스에 의한 측정 시작을 방지하기 위해 **START** 버튼의 인식 조건을 설정할 수 있습니다. 외부 제어 단자에는 영향을 미치지 않습니다.

1번누름	버튼을 1회 누르면 측정을 시작합니다. (초기 설정)
2번누름	버튼을 2회 누르면 측정을 시작합니다.
2초누름*1	버튼을 2초간 누르면 측정을 시작합니다.

*1. **START** 버튼을 누르면 **[그대로 계속 눌러주세요.]** 라고 표시됩니다.
2초간 누르고 있으면 표시가 사라지고 측정을 시작합니다.

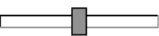
Stop버튼
인식조건

통상은 **STOP** 버튼을 1회 누르면 기록 길이분을 측정한 후 정지하고, 2회 누르면 그 시점에서 측정을 정지합니다. **STOP** 버튼을 1회 눌러서 정지하도록 설정할 수 있습니다.

2번누름	버튼을 2회 누르면 측정을 정지합니다. (초기 설정)
1번누름	버튼을 1회 누르면 측정을 정지합니다.

Mouse Speed

마우스의 이동 속도를 설정합니다.
마우스를 사용하여 표시된 사각형을 왼쪽 클릭한 채로 움직여서 **[Min]** 쪽으로 가져가면 마우스 이동 속도가 늦어지고, **[Max]** 쪽으로 가져가면 마우스 이동 속도가 빨라집니다.

Mouse Speed Min  Max

보충 설명

화면배색선택

[화면배색편집]을 선택하면 화면배색편집 화면이 표시됩니다.

각 항목의 [R](빨간색), [G](녹색), [B](파란색)의 설정치를 변경하면 그 항목 내용의 색이 변합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

설정 종료	설정을 확정합니다.
리셋	초기 상태로 되돌아갑니다.

화면배색편집 화면

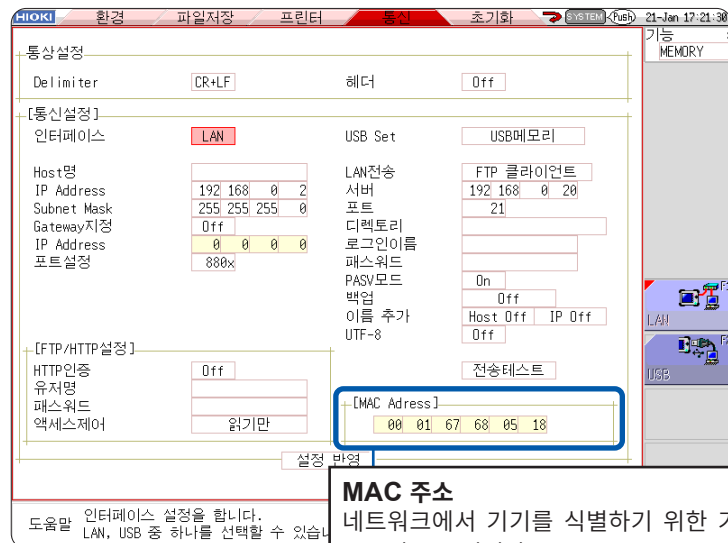
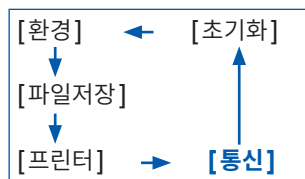
Item	R	G	B
파형 1	7	0	0
파형 2	7	0	0
파형 3	0	7	7
파형 4	0	7	0
파형 5	7	0	7
파형 6	7	4	0
파형 7	4	6	0
파형 8	0	4	4
파형 9	0	0	0
파형 10	4	4	4
파형 11	2	3	7
파형 12	4	7	5
파형 13	7	6	4
파형 14	7	4	5
파형 15	5	4	7
파형 16	4	0	4
Grid	5	5	5
Cursor A	0	0	5
Cursor B	0	4	0
Number	0	0	0
AllBack	6	6	6
WaveBack	7	7	7
SetBack	7	7	7
판정 범위	3	6	6

먼저 “외부기기와 연결하기 전에” (p.22)를 잘 읽어 주십시오.

본 기기는 LAN 기능을 탑재하고 있으며, 인터페이스로 Ethernet 1000BASE-T를 표준 장착하고 있습니다.

10BASE-T, 100BASE-TX 또는 1000BASE-T 대응의 케이블(최대 100 m)을 사용해 네트워크에 연결하여 본 기기를 PC 등으로 제어할 수 있습니다. USB로 PC와 직접 연결할 수도 있습니다.

[통신] 시트 여는 방법



MAC 주소
네트워크에서 기기를 식별하기 위한 기기 고유의 코드입니다.

[통신] 시트에서 할 수 있는 작업

LAN의 연결과 설정 (p.326)

- 본 기기와 PC를 네트워크로 연결
- 본 기기와 PC를 1대 1로 연결

데이터를 PC에 전송하기 (p.348)

USB의 연결과 설정 (p.350)

인터넷 브라우저로 본 기기를 원격 조작하기 (p.331)

9333 LAN Communicator로 원격 조작 및 데이터 수집하기 (p.354)

FTP로 본 기기의 파일에 액세스하기 (p.337)

본 기기는 FTP(File-Transfer-Protocol, RFC959 준거) 서버를 탑재하고 있습니다. PC의 FTP 클라이언트 소프트웨어를 이용하여 본 기기의 미디어 내 파일을 PC로 전송하거나 파일을 조작할 수 있습니다.

통신 커맨드로 본 기기를 제어하기 (p.352)

프로그램을 작성하고 통신 커맨드용 포트에 TCP로 연결하여 본 기기를 제어할 수 있습니다. 또한, USB를 사용하여 본 기기를 제어할 수 있습니다. 통신 커맨드의 상세에 대해서는 통신 커맨드 사용설명서를 참조해 주십시오.

설정 항목

인터페이스	LAN 또는 USB를 선택합니다.
Host명	네트워크에 표시되는 본 기기의 이름입니다. 다른 기기와 겹치지 않도록 설정해 주십시오. 본 기기는 동적 DNS를 지원하지 않기 때문에 설정된 호스트명을 DNS에는 등록하지 않습니다.
IP Address	네트워크상에서 연결되는 개별 기기를 식별하기 위한 주소입니다. 다른 기기와 겹치지 않도록 설정해 주십시오.
Subnet Mask	IP 주소를, 네트워크를 나타내는 주소 부분과 기기를 나타내는 주소 부분으로 나누기 위한 설정입니다. 같은 네트워크 내 기기의 Subnet Mask와 동일하게 설정해 주십시오.
Gateway 지정 IP Address	네트워크 연결 시: 사용할 PC(통신할 기기)가 본 기기를 연결할 네트워크와 다른 네트워크에 있는 경우는 [On]으로 설정하고 게이트웨이가 되는 기기를 지정합니다. 같은 네트워크상에 PC가 있는 경우는 일반적으로 PC 설정에 있는 디폴트 게이트웨이와 같은 설정을 합니다.

인증용 유저명과 패스워드

본 기기의 FTP에 로그인할 때나 PC의 브라우저를 사용할 때(인증 설정을 [On]으로 설정했을 때)의 인증에 이용합니다.

인증을 설정하면 로그인 시에 유저명과 패스워드가 일치한 경우에만 로그인할 수 있습니다. 사용자를 제한하고자 할 때는 설정하기를 권장합니다.

패스워드는 [*****]라고 표시됩니다.

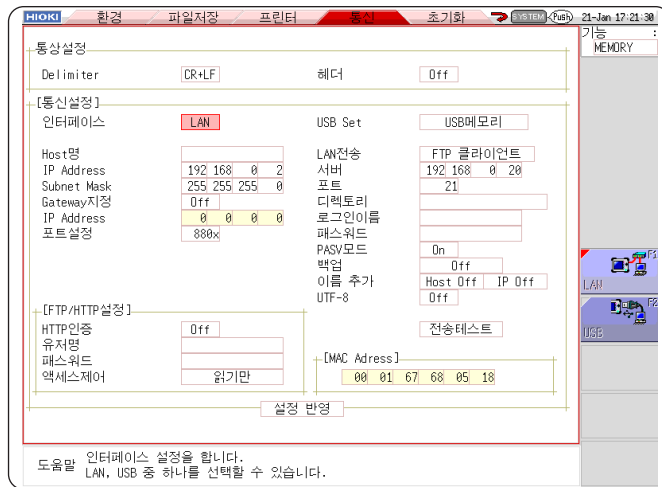
사용할 수 있는 문자: 반각영숫자 기호

단, 콜론(:)은 사용할 수 없습니다.

누구라도 접근할 수 있게 하고 싶거나 FTP 클라이언트의 “익명(anonymous)”을 이용할 때에는 유저명과 패스워드의 입력란을 공란으로 해주십시오.

LAN 설정의 흐름과 순서

SYSTEM 키를 눌러 **[통신]** 시트를 표시합니다. 사용 목적에 따라 다음과 같은 흐름으로 각 항목을 설정해 주십시오.



CURSOR 키로 설정 커서를 이동한 후 **F** 키로 설정 항목을 선택합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

각 설정의 자세한 설명

“설정 항목” (p.327)을 참조해 주십시오.

네트워크

IP 주소 등 사용하는 네트워크에 대해서는 네트워크 시스템의 관리자에게 문의해 주십시오.

사용 목적	본 기기를 기존 네트워크에 연결하여 사용한다	본 기기와 PC를 1대 1로 사용한다
	정해진 IP 주소를 사용해 네트워크에 연결하는 경우 ↓ 본 기기에 이름을 할당하고 싶을 때는 [Host명]을 설정한다 ↓	↓
동일 네트워크 내의 설정	본 기기의 [IP Address]를 설정한다 ↓ [Subnet Mask]를 설정한다 ↓	본 기기의 [IP Address]를 설정한다 ↓ [Subnet Mask]를 설정한다 ↓
다른 네트워크에도 연결할 때의 설정 (게이트웨이를 이용합니다)	[Gateway 지정]: [On] ↓ 게이트웨이 [IP Address]를 설정한다 ↓	[Gateway 지정]: [Off] ↓
9333 LAN Communicator를 사용해서 원격 조작이나 데이터를 수집하는 경우의 설정	[LAN전송]의 설정을 [LAN Communicator]로 한다 ↓ [데이터수집서버]의 IP 주소를 설정한다 ↓	[LAN전송]의 설정을 [LAN Communicator]로 한다 ↓ [데이터수집서버]의 IP 주소를 설정한다 ↓
연결하기	[재설정]을 실행한다 ↓ 스트레이트 케이블을 연결한다 참조: p.329	[재설정]을 실행한다 ↓ 크로스 케이블을 연결한다 참조: p.329

LAN 케이블로 본 기기와 PC 연결하기

LAN 케이블로 본 기기와 PC를 연결합니다.

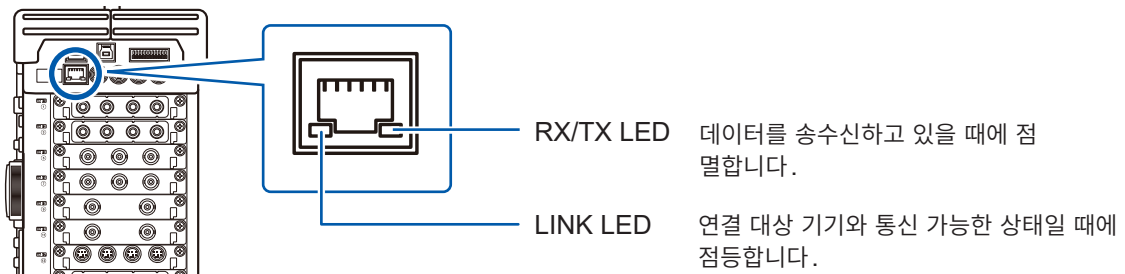
! 주의



LAN 케이블을 실외에 배치하거나 30 m를 초과하는 LAN 케이블을 사용하여 배선하는 경우는 LAN 용 서지 프로텍터를 장착하는 등의 조치를 취해 주십시오. 유도뢰의 영향을 받기 쉬워져 본 기기가 손상될 수 있습니다.

1 본 기기 우측면의 1000BASE-T 커넥터에 LAN 케이블(1000BASE-T 대응 케이블)을 연결한다

우측면



2 상기의 LAN 케이블을 PC에 연결한다

2가지 연결 방법이 있습니다.

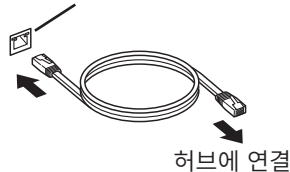
1. 본 기기를 기존 네트워크에 연결하여 사용한다 (본 기기와 허브를 연결합니다)

본 기기와 허브를 LAN 케이블(1000BASE-T 대응 케이블)로 연결하여 PC로 제어 및 감시할 수 있습니다.

접속 케이블

- 1000BASE-T 대응 스트레이트 케이블 (최대 100 m, 시판)
10BASE 또는 100BASE-TX로 통신하는 경우는 각각의 규격에 대응한 케이블도 사용할 수 있습니다.

1000BASE-T 커넥터



본 기기와 허브의 1000BASE-T 커넥터에 케이블을 연결합니다.

2. 본 기기와 PC를 1대 1로 사용한다 (본 기기와 PC를 연결합니다)

본 기기와 PC를 LAN 케이블로 연결하여 제어 및 감시할 수 있습니다.

접속 케이블

- 1000BASE-T 대응 크로스 케이블 (최대 100 m)

이상으로 본 기기와 PC의 연결은 완료되었습니다.

다음으로 PC에서 본 기기의 파일에 액세스합니다.

참조: “16.2 본 기기를 원격 조작하기 (인터넷 브라우저 이용)” (p.331)

“16.3 PC에서 본 기기의 파일 조작하기 (FTP 이용)” (p.337)

“16.8 커맨드 통신으로 본 기기 제어하기 (LAN, USB)” (p.352)

16.2 본 기기를 원격 조작하기 (인터넷 브라우저 이용)

PC의 인터넷 브라우저를 이용하여 본 기기를 원격 조작할 수 있습니다.

여러 대의 PC에서 동시에 조작하면 의도치 않은 동작이 되는 경우가 있습니다. 1대의 PC에서 조작해 주십시오.

인터넷 브라우저를 이용하려면 본 기기를 설정하고 LAN 케이블로 본 기기와 PC를 연결할 필요가 있습니다. (p.326), (p.329)

권장하는 브라우저는 Microsoft Edge입니다.

본 기기에서 HTTP 설정하기

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[통신]** 시트

먼저 **[LAN 전송]**의 설정을 **[FTP 클라이언트]**로 해주십시오.

1 인증을 설정한다

[HTTP 인증] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	웹 서버를 인증 없이 사용합니다. (초기 설정)
On	웹 서버를 인증을 거쳐 사용합니다.

2 [On]으로 설정한 경우

인증용 유저명과 패스워드를 설정한다

[유저명], **[패스워드]** 각각의 항목으로 커서를 이동하여 유저명과 패스워드를 입력합니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)

“인증용 유저명, 패스워드에 대해서” (p.327)

3 설정을 반영한다

[재설정] 항목으로 커서를 이동합니다.

[설정 반영]을 선택합니다.

화면 하부에 **[다시 설정을 했습니다.]** 라고 표시됩니다.

[FTP/HTTP설정]

1 HTTP인증	Off
2 유저명	
2 패스워드	
액세스제어	읽기쓰기허가

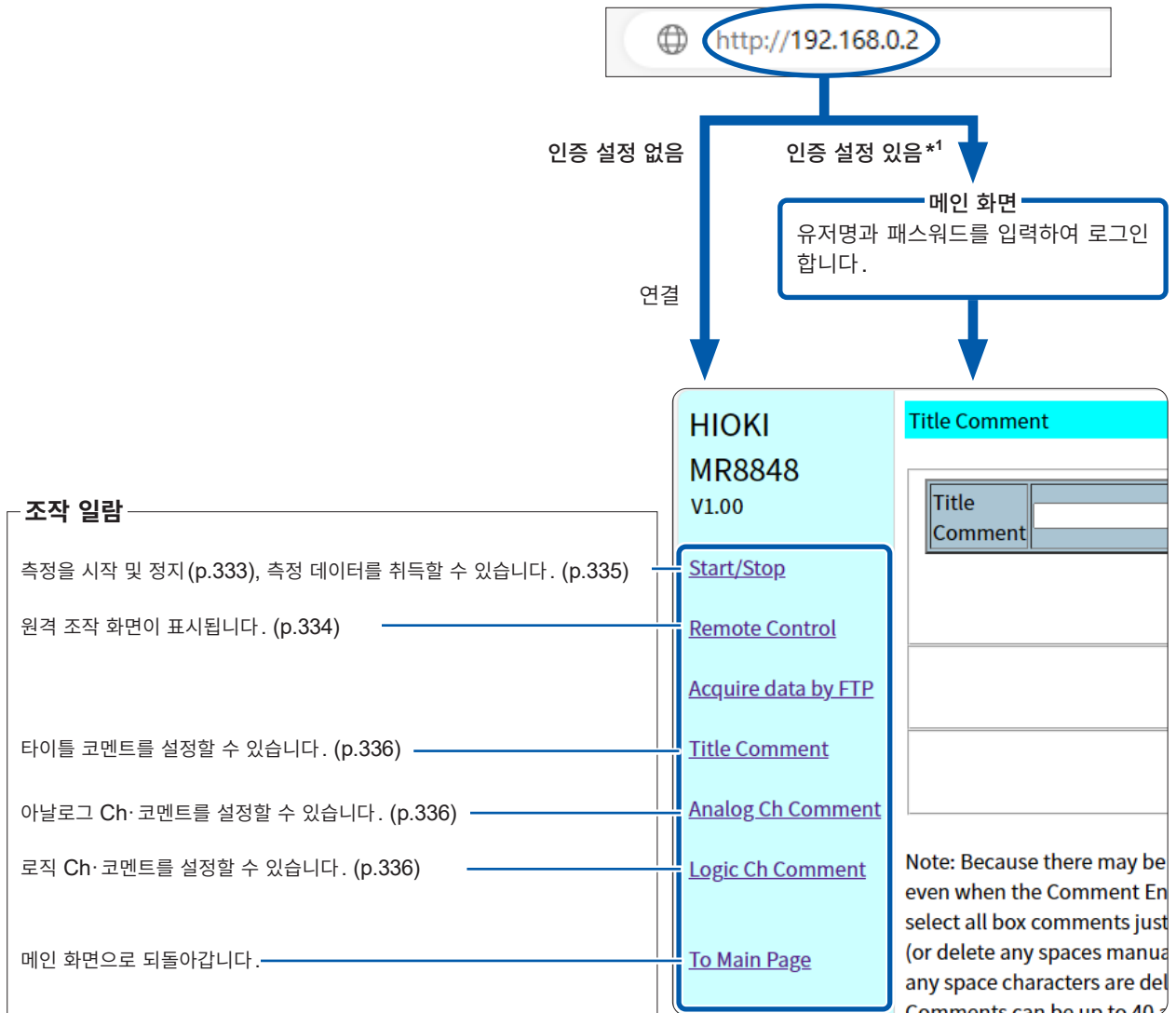
인증용 유저명과 패스워드는 인터넷 브라우저와 FTP에서 공통입니다.

인터넷 브라우저로 본 기기에 연결하기

Windows 10에서 Microsoft Edge를 이용하는 경우를 예로 설명합니다.

PC 상의 Microsoft Edge를 기동한 후, 주소창에 “http://”와 본 기기의 IP 또는 호스트명을 입력합니다.

본 기기의 IP 주소가 「192.168.0.2」인 경우:



*1. 본 기기의 시스템 화면 > **[통신]** 시트에서 인증용 유저명과 패스워드를 설정하였을 때
참조: “본 기기에서 HTTP 설정하기” (p.331)

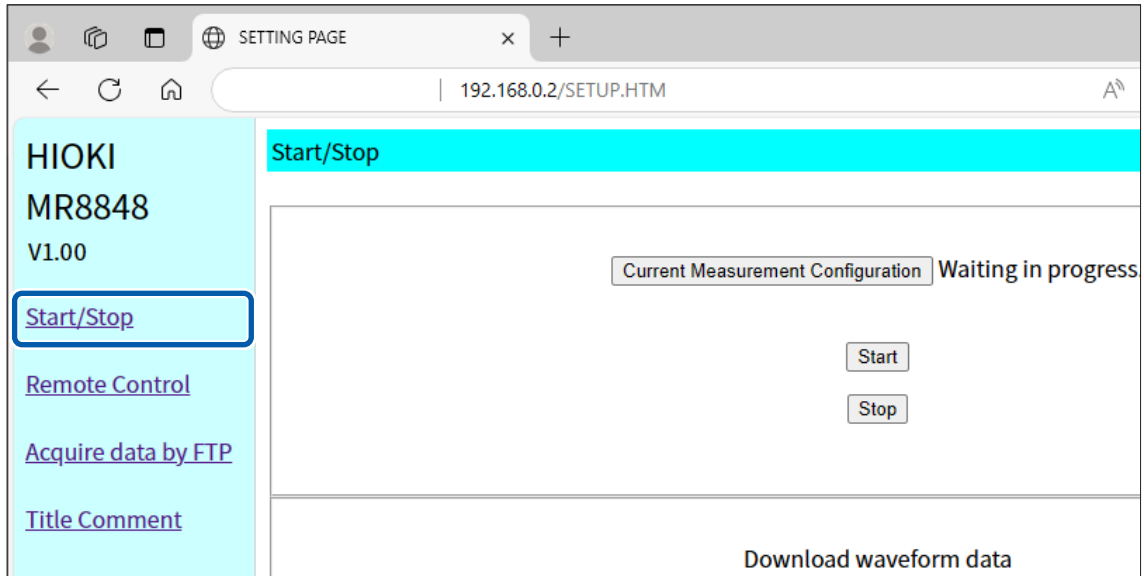
인터넷 브라우저로 본 기기 조작하기

측정 시작 및 정지하기

측정을 시작 및 정지할 수 있습니다.

측정의 시작과 정지 화면

화면 여는 방법: 조작 일람의 **[Start/Stop]**를 클릭합니다.



순서

[Start]을 클릭하면 측정을 시작합니다.

[Stop]를 클릭하면 측정을 정지합니다.

[Current Measurement Configuration]를 클릭하면 현재의 측정 상황을 본 기기에서 취득하여 표시합니다.

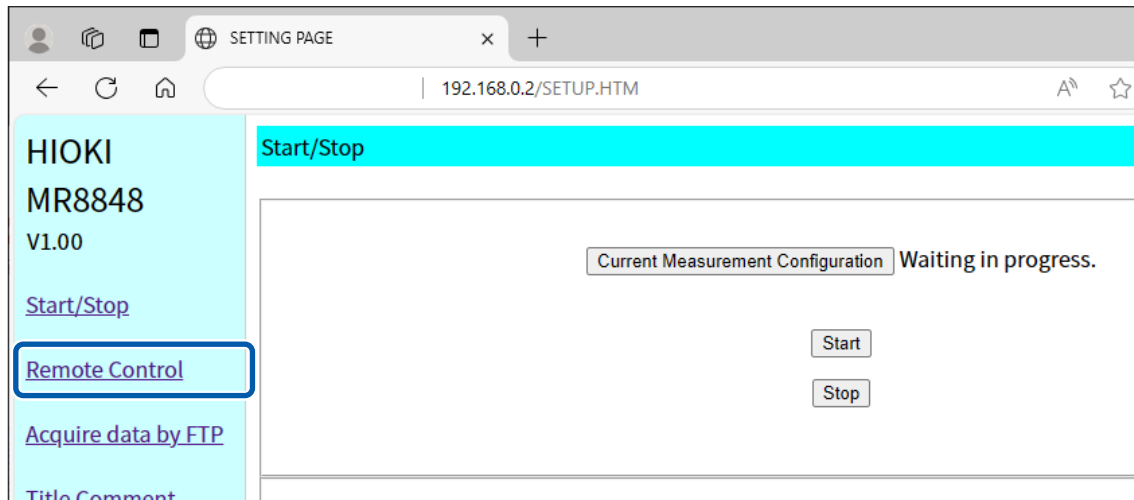
원격 조작하기

본 기기를 원격 조작할 수 있습니다. (이 원격 조작은 화면을 모니터하는 것을 주목적으로 하고 있습니다. 원활한 원격 조작을 하려면 9333 LAN Communicator를 사용해 주십시오)

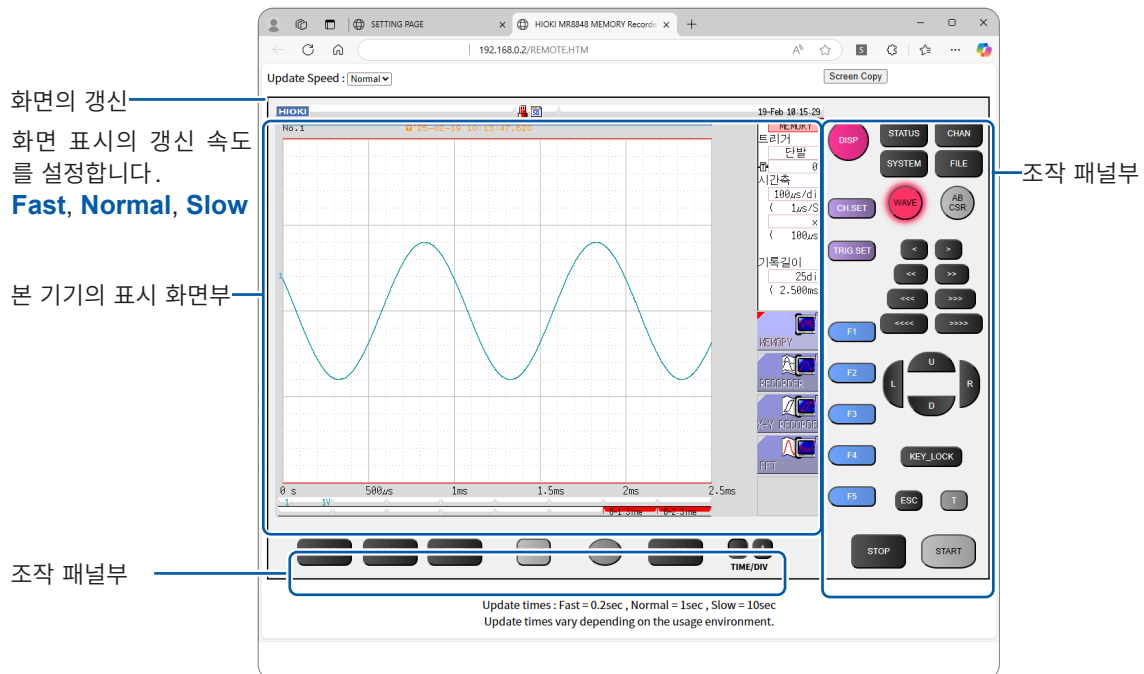
원격 조작 중에 인쇄하면 인쇄가 중단되는 경우가 있습니다. 화면 표시의 갱신 시간을 느리게 설정해 주십시오.

원격 조작 화면

화면 여는 방법: 조작 일람의 **[Remote Control]**을 클릭합니다.



원격조작 화면은 본 기기의 표시 화면부와 조작 패널부의 2개로 나누어져 있습니다.



기본 조작

조작 패널부의 버튼을 클릭하면 본 기기의 조작 키와 동일하게 조작할 수 있습니다. 단, 동시에 누르는 것은 안 됩니다. 화면 내를 직접 클릭하여 점멸 커서를 그 항목으로 이동하거나, GUI의 그림을 직접 클릭하여 설정할 수 있습니다. 원격조작 중에도 본 기기에서 조작할 수 있습니다.

본체 메모리의 데이터 취득하기

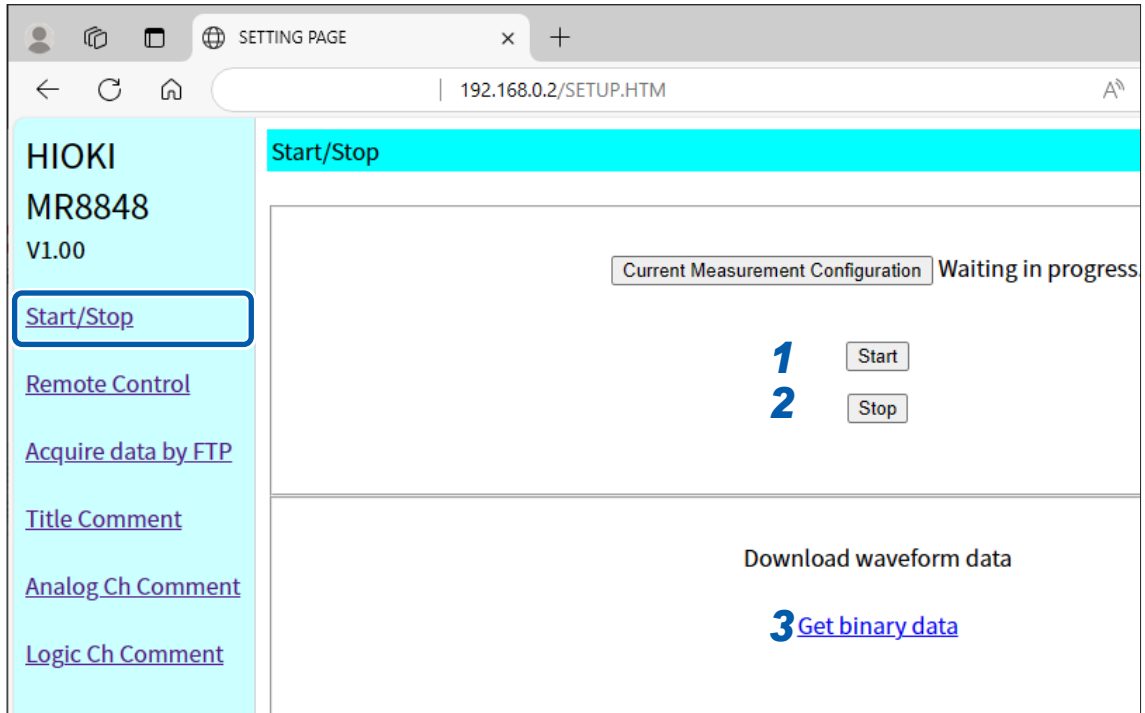
측정한 데이터를 취득할 수 있습니다.

취득 형식은 바이너리 또는 텍스트를 선택할 수 있습니다.

측정 중에는 측정 데이터를 취득할 수 없습니다. 측정을 정지한 후에 취득해 주십시오.

측정 데이터 취득 화면

화면 여는 방법: 조작 일람의 **[Start/Stop]**를 클릭합니다.



순서

- 1** 측정을 시작한다
- 2** 측정을 정지한다
- 3** 측정 데이터 표시를 아래 중에서 선택한다

Download waveform data	바이너리 데이터를 취득합니다.
Get binary data	텍스트 데이터를 취득합니다.

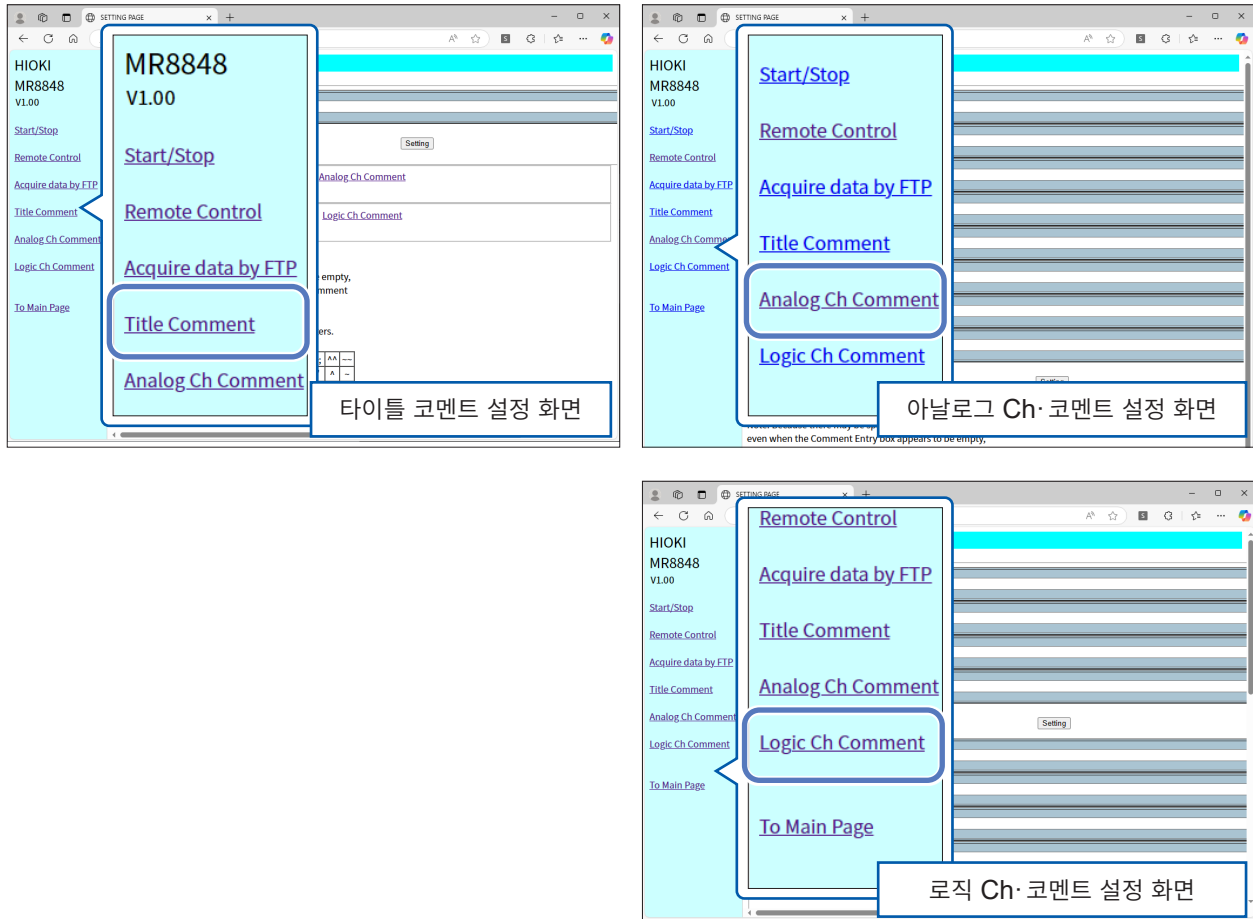
코멘트 설정하기

타이틀 코멘트, 로직 Ch 코멘트 및 아날로그 Ch 코멘트를 설정할 수 있습니다.

또한, 장착된 유닛의 종류, 채널 (어느 장소에 유닛을 넣었는지) 정보를 본체로부터 취득하여 사용되고 있는 채널만이 표시됩니다.

코멘트 설정 화면

화면 여는 방법: 조작 일람의 **[Title Comment]**, **[Analog Ch Comment]** 또는 **[Logic Ch Comment]**을 클릭합니다.



순서

코멘트 입력란에 타이틀을 입력하고 **[Setting]**을 클릭한다

코멘트는 반각 40문자, 전각 20문자까지 입력할 수 있습니다.

Comment LB3	
Comment LB4	
Setting	

16.3 PC에서 본 기기의 파일 조작하기 (FTP 이용)

PC의 FTP 클라이언트 소프트웨어를 이용하면 본 기기의 미디어 내 파일을 PC로 전송하거나 파일을 조작할 수 있습니다.

- 본 기기는 FTP(File-Transfer-Protocol, RFC959 준거) 서버를 탑재하고 있습니다.
- 각종 무료 소프트웨어 등을 이용할 수 있습니다.

- 본 기기의 FTP 서버 연결은 1대만 가능합니다. 여러 대의 PC에서 동시에 연결할 수 없습니다.
- FTP 연결 후, 1분 이상 아무런 커맨드를 보내지 않으면 FTP 연결이 끊기는 경우가 있습니다. 그러한 경우에는 FTP를 다시 연결해 주십시오.
- 측정 시작 시에 FTP 동작은 중단됩니다.
- SD 카드나 USB 메모리를 삽입 및 제거할 경우는 한 차례 FTP 연결을 끊어 주십시오.
- FTP 동작 중에는 파일을 조작하지 마십시오.

FTP를 이용하려면 본 기기를 설정하고 LAN 케이블로 본 기기와 PC를 연결해야 합니다.

참조: “본 기기에서 LAN 설정하기” (p.326)

“LAN 케이블로 본 기기와 PC 연결하기” (p.329)

PC의 FTP 클라이언트/브라우저에 따라서는 파일 또는 폴더 이동 중에 취소를 하면 선택했던 파일이나 폴더의 전송 완료 또는 미전송에 상관없이 전부 삭제해 버리는 소프트웨어가 있습니다. 이동할 때는 충분히 주의해 주십시오. 복사(다운로드)한 후에 삭제할 것을 권장합니다.

FTP를 사용하기 전에 확인해 둘 사항

각 미디어와 디렉터리의 관계

각 미디어는 FTP 상에서 디렉터리로 인식됩니다.

/SD SD 카드
/SSD 내장 드라이브
/RAM 내부 메모리
/USB1 USB 메모리
/STORAGE 스토리지 메모리 (측정 데이터)

제한

측정 중에는 파일에 액세스할 수 없습니다.

본 기기에서 FTP 설정하기

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[통신]** 시트

[FTP/HTTP설정]	
2 HTTP인증	Off
3 사용자명	
3 패스워드	
1 액세스제어	읽기쓰기허가

1 액세스의 제한을 설정한다

[액세스제어] 항목으로 커서를 이동합니다.

읽기쓰기허가	파일의 삭제, 파일명의 변경을 할 수 있습니다.
읽기만	파일 읽기만 할 수 있습니다. 외부에서 본 기기의 파일을 삭제하거나 변경하는 것을 방지합니다.

2 인증을 설정한다

[HTTP인증] 항목으로 커서를 이동합니다.

Off	웹 서버를 인증 없이 사용합니다. (초기 설정)
On	웹 서버를 인증을 거쳐 사용합니다.

3 ([On]으로 설정한 경우)

인증용 사용자명과 패스워드를 설정한다

[사용자명], **[패스워드]** 각각의 항목으로 커서를 이동하여 사용자명과 패스워드를 입력합니다.

인증용 사용자명과 패스워드는 인터넷 브라우저와 FTP에서 공통입니다.

참조: “문자 및 숫자의 입력” (p.157)
“인증용 사용자명, 패스워드에 대해서” (p.327)

4 설정을 반영한다

[재설정] 항목으로 커서를 이동합니다.

[설정 반영]을 선택합니다.

화면 하부에 **[다시 설정을 했습니다.]**라고 표시됩니다.

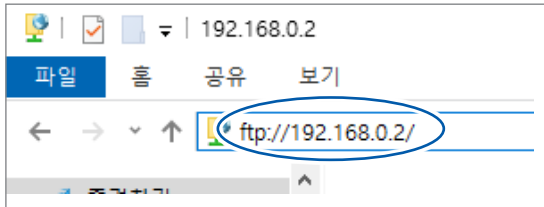
FTP로 본 기기에 연결하여 파일 조작하기

Windows 10에서 익스플로러를 사용한 경우를 예로 설명합니다.



1 PC 상에서 익스플로러를 기동한다

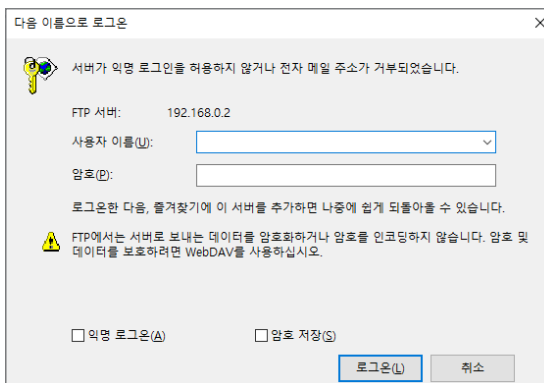
Windows 10 작업 표시줄 상의 익스플로러 아이콘을 클릭하여 익스플로러를 기동합니다.



2 IP 주소를 입력한다

익스플로러의 주소창을 클릭하여 IP 주소를 입력합니다.

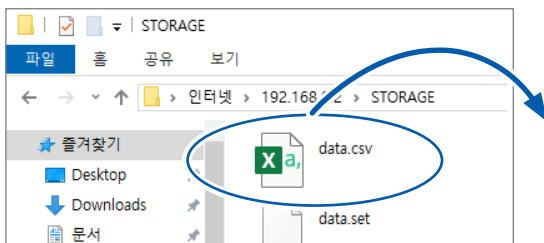
[ftp://]와 본 기기의 IP 주소를 입력해 주십시오.



3 로그인한다

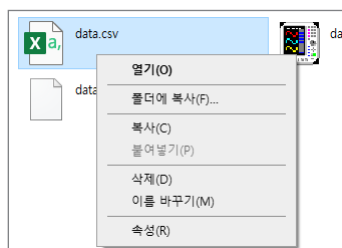
본 기기의 통신 화면에 인증용 유저명과 인증용 비밀번호가 설정되어 있는 경우는 로그인 화면이 표시됩니다. 유저명과 비밀번호를 입력하여 로그인해 주십시오.

드래그



4 파일을 다운로드한다

다운로드하고자 하는 파일을 파일 일람에서 선택하여 다운로드할 위치로 드래그합니다(파일을 클릭한 채로 목적 위치로 이동한 후 손을 땁니다).



5 파일을 삭제하거나 파일명을 변경한다

FTP의 폴더 일람에서 파일을 오른쪽 클릭한 후, 바로가기 메뉴에서 **[삭제]** 또는 **[이름 바꾸기]**를 선택합니다.

16.4 FTP 클라이언트 기능을 사용하여 PC로 데이터 송신하기

본 기기는 FTP 송신 기능(FTP 클라이언트)을 탑재하고 있습니다. 네트워크 상의 FTP 서버로 데이터를 송신할 수 있습니다.

FTP 송신 방법

[LAN 전송]의 설정을 [FTP 클라이언트]로 해주십시오.

자동 저장 데이터 송신	자동저장의 설정에 따라 측정 종료 시에 자동으로 저장 대상을 송신합니다. 자동저장의 설정을 한 후, 저장할 곳을 [LAN]으로 설정해 둡니다.
SAVE 키로 송신	SAVE 키를 눌렀을 때에 자동으로 저장 대상을 송신합니다. 수동 저장의 설정에서 저장할 곳을 [LAN]으로 설정해 둡니다.

- PC로 송신된 파일의 날짜는 송신된 날짜가 됩니다.
- 서버 측의 차이로 인해 모든 FTP 서버로의 송신이 보증되는 것은 아닙니다.
- 송신처에 같은 이름의 파일이 있는 경우는 덮어쓰기 됩니다.

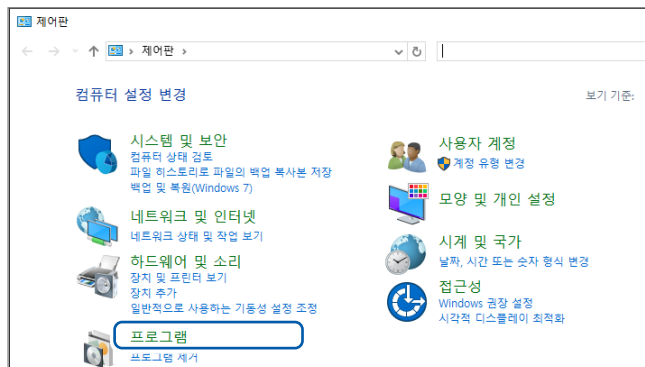
PC에서의 FTP 서버 설정

Windows 10에 설정하는 경우를 예로 설명합니다.

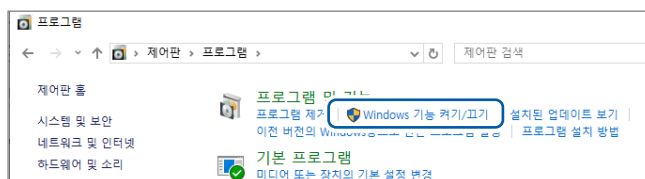
Microsoft Windows의 Home Edition에는 FTP 서버가 포함되어 있지 않습니다. 무료 소프트웨어인 FileZilla(타사 상표) Server 등을 사용해 주십시오.

- 환경에 따라 필요한 설정 내용이 바뀔 수 있습니다. 필요에 따라 FTP 서버의 도움말을 참조하거나, 네트워크 관리자와 상담해 주십시오.
- 설정에는 Microsoft Windows의 관리자 권한이 필요합니다.

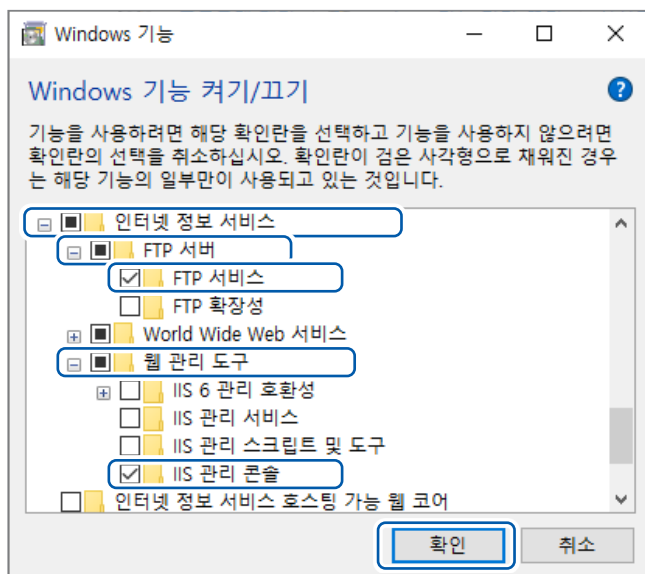
FTP를 유효로 하기



1 [제어판]의 [프로그램]을 클릭한다



2 [Windows 기능 켜기/끄기]를 클릭한다
[Windows 기능] 대화 상자가 열립니다.



3 [인터넷 정보 서비스] 왼쪽의 [+]를 클릭하여 확장한다

[FTP 서버] 왼쪽의 [+]를 클릭하여 확장한 후 [FTP 서비스]를 선택한다

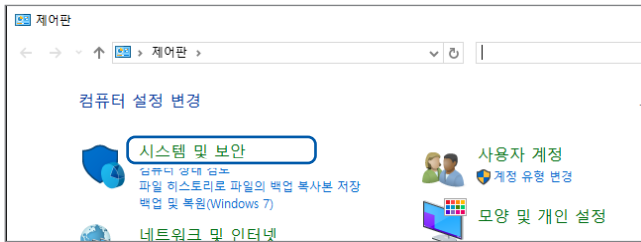
[웹 관리 도구] 왼쪽의 [+]를 클릭하여 확장한 후 [IIS 관리 콘솔]을 선택한다

[확인]을 클릭한다

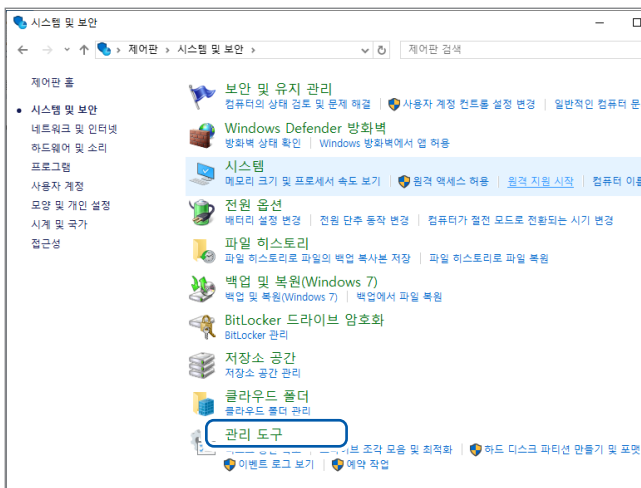
16

PC와 연결해서 사용하기

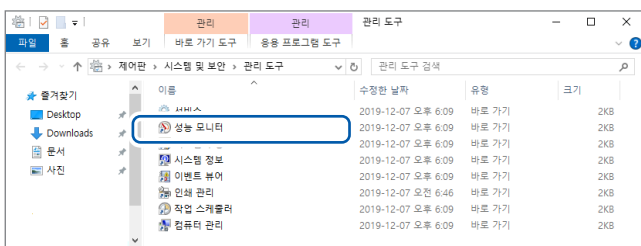
FTP 설정하기



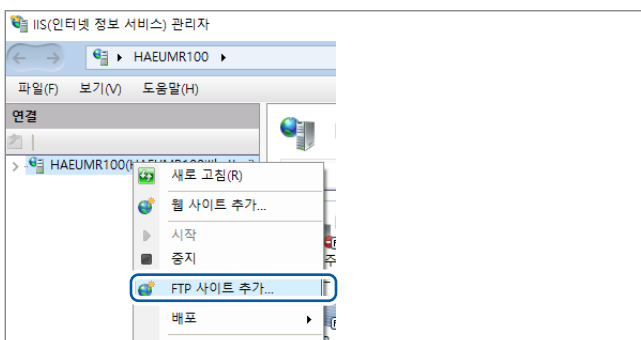
4 [제어판]의 [시스템 및 보안]을 클릭한다



5 [관리 도구]를 클릭한다

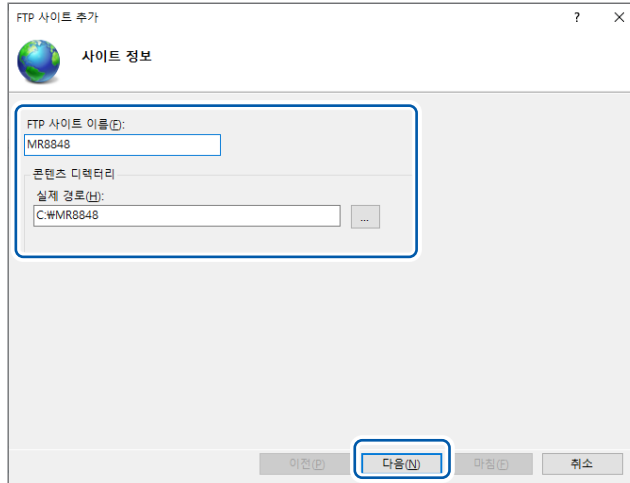


6 [IIS(인터넷 정보 서비스) 관리자]를 더블 클릭한다



7 화면 왼쪽 프레임의 [연결]에 표시된 항목을 마우스 오른쪽 버튼 클릭 후, 바로 가기 메뉴의 [FTP 사이트 추가]를 클릭한다

PC를 보호하는 소프트웨어(예: 방화벽)의 설정에 따라 통신이 차단되는 경우가 있습니다.



8 사이트 정보를 입력한다

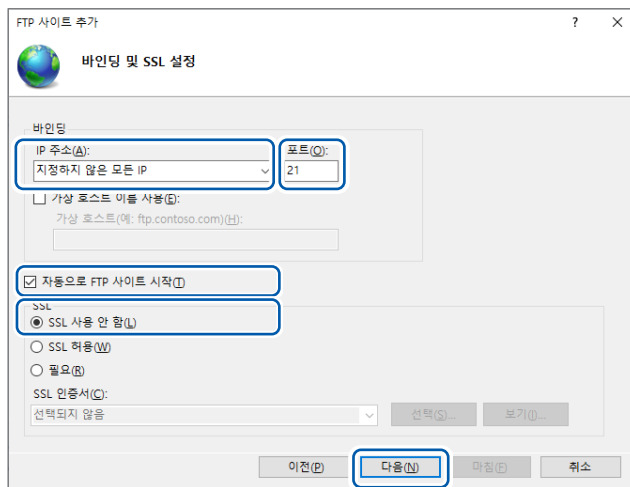
예 :

[FTP 사이트 이름]: [MR8848]

[콘텐츠 디렉터리]:

FTP 클라이언트로부터의 데이터를 저장할 디렉터를 지정

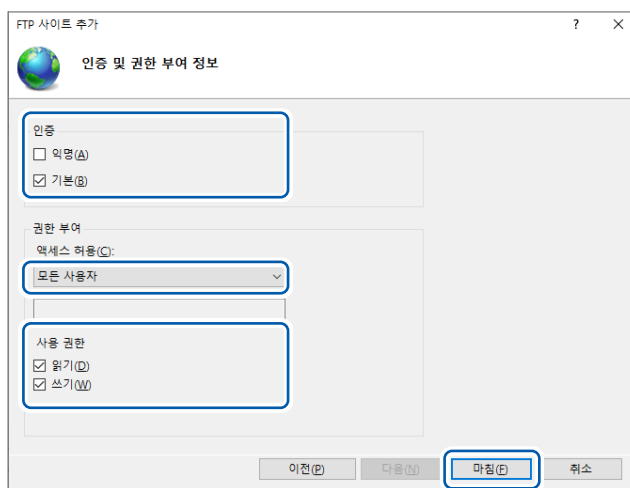
[다음]을 클릭한다



9 [바인딩]과 [SSL]을 다음과 같이 설정한다

[IP 주소]	[지정하지 않은 모든 IP]
[포트]	[21]
[자동으로 FTP 사이트 시작]	선택
[SSL]	[SSL 사용 안 함]

[다음]을 클릭한다



10 [인증 및 권한 부여 정보]를 다음과 같이 설정한다

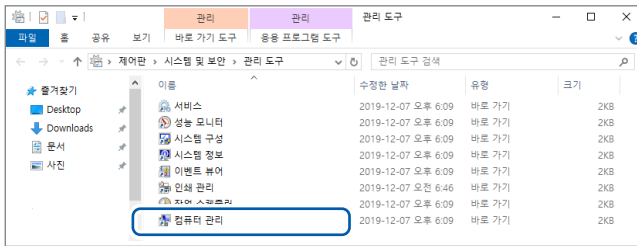
[인증]	[기본] 을 선택
[권한 부여]	[모든 사용자]
[사용 권한]	[읽기] 및 [쓰기] 모두 선택

[마침]을 클릭한다

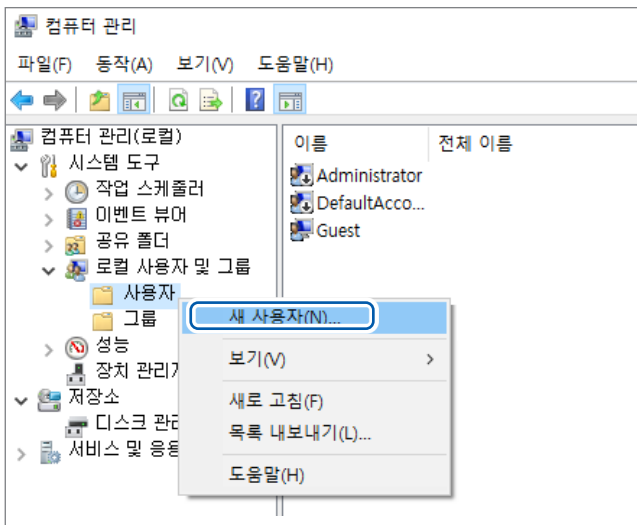
액세스할 사용자 설정하기

FTP를 사용할 유저명과 패스워드를 입력합니다.

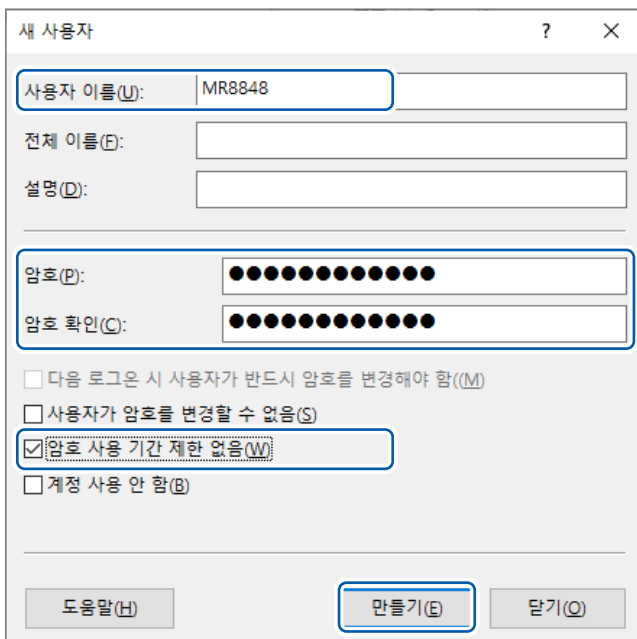
여기에서 설정한 유저명과 패스워드를 본 기기의 FTP 클라이언트 설정 화면에서는 **[로그인 이름]** 상자와 **[패스워드]** 상자에 각각 입력합니다(참조: p.347 순서 5, 6).



11 순서 5(p.342)의 **[관리 도구]**에서 **[컴퓨터 관리]**를 선택한다



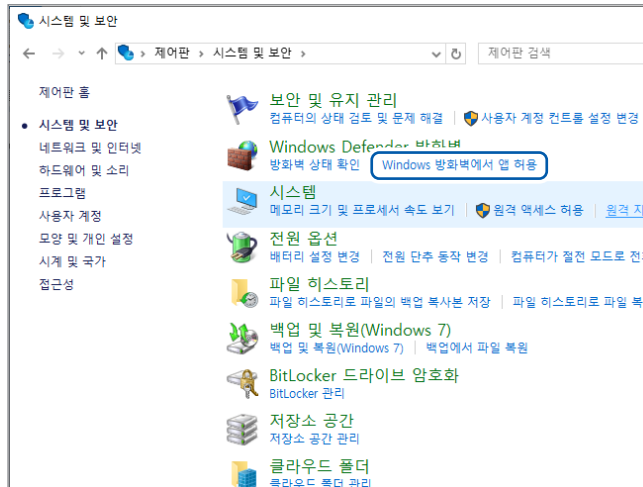
12 **[로컬 사용자 및 그룹]**의 **[사용자]**를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 후 바로 가기 메뉴에서 **[새 사용자]**를 선택한다



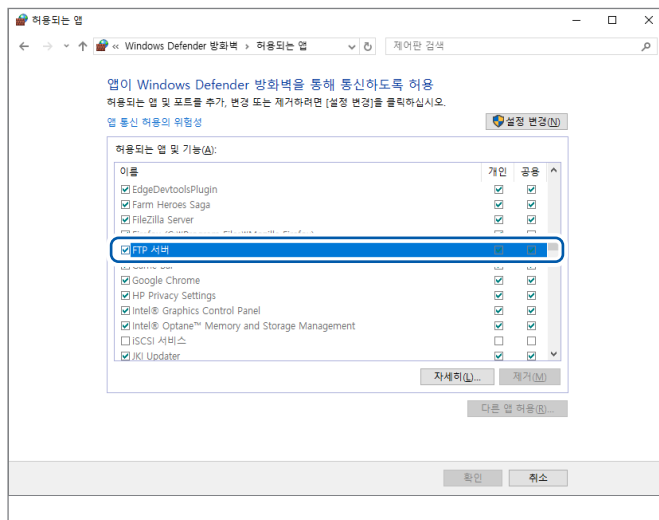
13 **[사용자 이름]** 상자에 사용자 이름을, **[암호]** 상자와 **[암호 확인]** 상자에 암호를 각각 입력한 후, **[암호 사용 기간 제한 없음]** 체크박스를 선택한다

14 **[만들기]**를 클릭한다

Windows 방화벽 설정하기



15 순서 4(p.342)의 [시스템 및 보안]에서 [Windows 방화벽에서 앱 허용]을 클릭한다



16 [FTP 서버]를 선택한다

개인, 공용은 MR8848과 연결된 쪽을 선택해 주십시오.

16

PC와 연결해서 사용하기

본 기기에서 FTP 클라이언트의 설정

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[통신]** 시트

The screenshot shows the '통신' (Communication) settings screen on a HIOKI device. The top bar includes tabs for '환경' (Environment), '파일저장' (File Storage), '프린터' (Printer), '통신' (Communication), and '초기화' (Reset). The '통신' tab is selected. The main area is divided into sections: '통신설정' (Communication Settings), '[통신설정]' (Communication Settings), '[FTP/HTTP설정]' (FTP/HTTP Settings), and '[MAC Address]'. The '통신설정' section includes 'Delimiter' (CR+LF) and '헤더' (Header) (Off). The '[통신설정]' section includes '인터페이스' (Interface) (LAN), 'USB Set' (USB메모리), 'Host명' (Host Name), 'IP Address' (192.168.0.2), 'Subnet Mask' (255.255.255.0), 'Gateway지정' (Gateway Designation) (Off), 'IP Address' (0.0.0.0), and '포트설정' (Port Setting) (880x). The '[FTP/HTTP설정]' section includes 'HTTP인증' (HTTP Authentication) (Off), '유저명' (Username), '패스워드' (Password), and '액세스제어' (Access Control) (읽기쓰기허가). The '[MAC Address]' section includes '00 01 67 68 05 18'. A red box highlights the 'FTP 클라이언트' option under the 'LAN 전송' section. A blue vertical bar with numbers 1 through 11 indicates the sequence of steps for setting up the FTP client. The bottom bar includes '설정 반영' (Apply Settings) and '도움말' (Help).

1 FTP 클라이언트를 설정한다

[LAN 전송] 항목으로 커서를 이동하여 **[FTP 클라이언트]**를 선택해 주십시오.

2 FTP 서버를 설정한다

[서버] 항목으로 커서를 이동하여 FTP 서버의 IP 주소를 입력해 주십시오.

3 포트를 설정한다

[포트] 항목으로 커서를 이동하여 FTP 서버의 포트 번호를 입력해 주십시오.

4 저장할 곳 디렉토리를 설정한다

[디렉토리] 항목으로 커서를 이동하여 디렉토리명을 입력해 주십시오.

공란인 경우, PC에서의 FTP 서버 설정의 순서 8에서 설정한 FTP 사이트의 콘텐츠 디렉터리에 파일을 저장합니다. 콘텐츠 디렉토리 안의 특정 디렉토리에 파일을 저장하고자 하는 경우 디렉토리를 설정해 주십시오.

설정 예

순서 8에서 콘텐츠 디렉토리에 **[C:\MR8848]**을 설정하고, 이 순서에서 디렉토리명을 공란인 채로 두면 **[C:\MR8848]** 폴더에 파일이 저장됩니다.

또한, 디렉토리명을 **[WAVE]**로 설정하면 **[C:\MR8848\WAVE]** 폴더에 파일이 저장됩니다. 디렉토리명에는 드라이브명으로 시작되는 절대 경로를 설정하지 마십시오.

5 로그인이름을 설정한다

[로그인이름] 항목으로 커서를 이동하여 FTP에 로그인할 때의 로그인이름을 입력합니다.
PC 측의 FTP 서버에 설정한 유저명을 여기에 입력해 주십시오.

6 패스워드를 설정한다

[패스워드] 항목으로 커서를 이동하여 FTP에 로그인할 때의 패스워드를 입력합니다.
PC 측의 FTP 서버에 설정한 패스워드를 여기에 입력해 주십시오.

7 PASV모드를 설정한다

[PASV모드] 항목으로 커서를 이동하여 PASV모드를 설정합니다.
통신 시에 PASV모드를 사용하는 경우는 **[On]**으로 설정해 주십시오.

Off	PASV모드를 사용하지 않습니다.
On	PASV모드를 사용합니다.

8 백업을 설정한다

[백업] 항목으로 커서를 이동하여 백업할 곳의 기록 미디어를 설정해 주십시오.
LAN과의 통신에 실패하여 FTP로 전송을 하지 못했을 경우, 설정된 기록 미디어의 **[HIOKI_MR8848]** 폴더에 파일이 저장됩니다. 수동 저장 시에 유효합니다.
기록 미디어가 장착되어 있지 않을 때는 백업을 하지 않습니다.

내장드라이브	내장 드라이브에 저장합니다.
SD카드	SD 카드에 저장합니다.
USB메모리	USB 메모리에 저장합니다.

9 파일 식별명의 부가를 설정한다

[이름 추가] 항목으로 커서를 이동하여 파일명에 이름을 추가하는 설정을 해주십시오.
같은 이름의 파일은 덮어쓰기 됩니다.

10 UTF-8 대응 설정을 한다

[UTF-8] 항목으로 커서를 이동하여 FTP 서버와 커맨드를 주고받을 때의 문자 코드를 설정합니다.

Off	FTP 서버에 대해서 Shift_JIS로 커맨드의 주고받기를 실행합니다.
On	FTP 서버에 대해서 UTF-8로 커맨드의 주고받기를 실행합니다.

11 송신 테스트를 한다

[송신 테스트] 항목으로 커서를 이동하여 **[실행]**을 선택하면 FTP 서버로 설정 파일을 송신합니다.
송신에 실패하면 에러 메시지가 표시됩니다.

16.5 USB 케이블을 사용하여 데이터를 PC로 전송하기

USB 케이블을 사용하여 내장 드라이브 또는 SD 카드에 저장한 데이터를 PC로 전송할 수 있습니다.

대응 PC: Windows 10, Windows 11 이 동작 가능한 PC

본 기기의 설정

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[통신]** 시트



- 1 **[인터페이스]** 항목으로 커서를 이동하여 **[LAN]** 을 선택한다
- 2 **[USB Set]** 항목으로 커서를 이동하여 **[Mass Storage SSD]** 또는 **[Mass Storage SD]** 를 선택한다

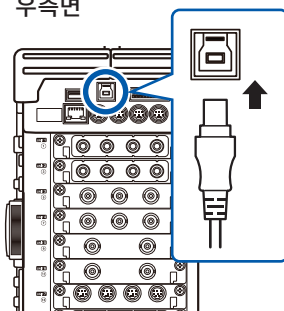
[Mass Storage SSD] 또는 **[Mass Storage SD]** 로 설정되어 있는 동안은 본체에서 USB 메모리, 내장 드라이브 또는 SD 카드를 조작할 수 없습니다. 또한, 프린터는 **[인쇄속도]** 의 설정에 상관없이 **[세밀(느림)]** 로 인쇄합니다.

USB 케이블의 연결 방법

연결 전에

측정을 정지한 후, 파일 화면 이외를 표시하고 나서 연결해 주십시오.

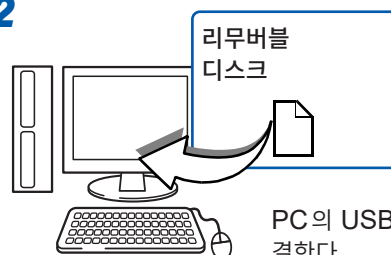
1 우측면



USB 커넥터
(타입 B)

USB 케이블을 커넥터
방향에 주의해서
삽입한다

2



PC의 USB 인터페이스에 연결한다

연결하면 리무버블 디스크로 PC에 인식됩니다.

내장 드라이브 또는 SD 카드 내의 데이터를 PC에서 액세스할 수 있습니다.

USB 케이블의 분리 방법

본 기기에 연결된 USB 케이블을 기동하고 있는 PC에서 뽑을 경우는 PC의 **[하드웨어 안전 제거]** 아이콘에서 분리 조작을 해주십시오.

16.6 파형 뷰어 (Wv)

파형 뷰어(Wv)에서는 읽어온 파형을 CSV 파일로 변환할 수 있습니다. 변환 후에 표 계산 소프트 등으로 읽을 수 있습니다.

파형 뷰어(Wv)는 당사 홈페이지에서 다운로드해 주십시오.

참조 : “다운로드 사이트 안내” (p.10)

16.7 USB 설정 및 연결하기 (커맨드 통신을 하기 전에)

USB 케이블로 본 기기와 PC를 연결하여 PC에서 본 기기를 제어할 수 있습니다. 커맨드 통신을 하기 전에 USB 설정과 연결이 필요합니다.

본 기기에서 USB 설정하기

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[통신]** 시트



[인터페이스] 항목으로 커서를 이동하여 **[USB]**를 선택한다

[USB Set] 항목이 **[통신]**으로 자동 설정됩니다.

인터페이스를 **[USB]**로 설정하면 다음이 가능해집니다.

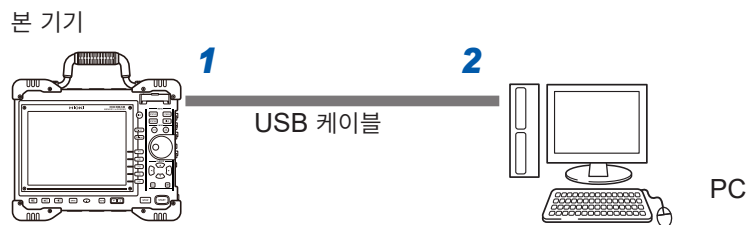
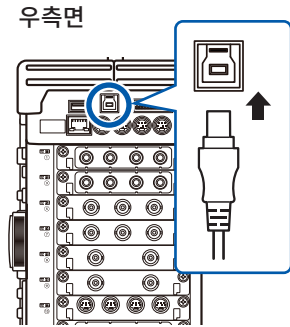
- USB 메모리의 사용
- 본체 데이터를 PC에서 보기

본 기기와 PC 연결하기

대응 PC: Windows 10, Windows 11 이 동작 가능한 PC

본 기기 및 PC의 전원이 모두 꺼진 상태에서 USB 케이블을 연결하고 있을 때는 반드시 PC부터 먼저 전원을 켜 주십시오. 순서를 틀리면 본 기기와 PC의 통신이 안 됩니다.

- 1** 본 기기 우측면의 **USB** 커넥터(타입 B)에 **USB** 케이블을 연결한다
- 2** PC의 **USB** 인터페이스에 상기의 **USB** 케이블을 연결한다



자동으로 본 기기가 인식되며 디바이스를 사용할 준비가 완료됩니다.

16.8 커맨드 통신으로 본 기기 제어하기 (LAN, USB)

본 기기는 통신 인터페이스(LAN 또는 USB)를 통해 외부에서 커맨드로 제어할 수 있습니다.

- 상세는 통신 커맨드 사용설명서를 참조해 주십시오.
- 커맨드 통신을 하기 전에 LAN 또는 USB의 설정 및 연결이 필요합니다.
- USB로 통신을 하는 경우, 한 번에 송신하는 데이터 크기가 1024의 배수가 될 때는 그 데이터 뒤에 계속해서 1024의 배수 이외의 데이터 또는 줄 바꿈 문자(예: CR+LF의 2바이트)를 송신해 주십시오.
참조: LAN “16.1” (p.326), USB “16.7” (p.350)

! 주 의



인버터 등 노이즈 환경 하에서 통신 제어를 하면 에러가 발생할 수 있습니다. 노이즈 환경 하에서 사용은 피해 주십시오.

설정 항목

Delimiter	Delimiter는 커맨드 응답의 줄 바꿈을 LF 또는 CR+LF로 합니다. 본 기기는 LF 또는 CR+LF 모두 수용합니다.
헤더	통신 커맨드로 컨트롤하는 경우에 사용합니다. 헤더는 커맨드 응답에 헤더를 부가할지 여부를 설정합니다. 커맨드에 대해서는 통신 커맨드 사용설명서를 참조해 주십시오.
포트설정 (LAN의 경우만)	본 기기는 통신에서 TCP/IP 프로토콜을 사용합니다. TCP/IP는 통신하는 기종마다 여러 개를 연결할 수 있으며, 이들을 포트 번호로 구별합니다. 본 기기는 디폴트로 8800 ~ 8809번을 사용하고 있습니다. • 8800 ~ 8801 예약 • 8802 (본 기기가 서버): 통신 커맨드에 의한 컨트롤용 • 8803 ~ 8809 예약 평소에는 변경할 필요가 없지만, 보안 상의 문제로 사용할 수 없는 포트가 있는 경우 또는 본 기기와 통신하는 PC 상에서 사용할 수 없는 포트가 있는 경우 등에는 이 포트를 변경합니다. 또한, 첫 3자리만 설정하고 마지막 1자리는 0 ~ 9까지 본 기기에서 사용 또는 예약합니다.

본 기기 설정하기

커맨드 통신에 관한 항목을 설정합니다.

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[통신]** 시트

- 1 Delimiter**를 설정한다
[Delimiter] 항목으로 커서를 이동합니다.

- 2 헤더**를 설정한다
[헤더] 항목으로 커서를 이동합니다.

- 3 포트**를 설정한다 (LAN의 경우만)
[포트설정] 항목으로 커서를 이동합니다.
포트 번호를 입력합니다.

LF	문자 코드 0x0a를 송신합니다.
CR+LF	문자 코드 0x0d와 0x0a를 송신합니다.
Off	응답 데이터에 헤더를 붙이지 않습니다.
On	응답 데이터에 헤더를 붙입니다.

헤더

PC에서 **:FUNCTION?**이라는 쿼리 커맨드를 송신한 경우의 응답은 헤더의 설정에 따라 달라집니다.

[On]일 때..... **:FUNCTION MEM**

[Off]일 때..... **MEM**

포트 번호

포트 번호는 4자리의 숫자 중 첫 3자리만을 지정합니다.

[880x]라고 설정하면 포트 번호 8802를 사용합니다.
(p.352)

16.9 9333 LAN 커뮤니케이터로 원격 조작 및 데이터 수집하기

옵션인 PC 용 통신 애플리케이션 “9333 LAN 커뮤니케이터”를 사용하여 PC에서 본 기기를 원격 조작하거나, 데이터를 PC에 직접 저장할 수 있습니다. 또, PC에 연결한 프린터에 파형을 프린트할 수도 있습니다.

9333 LAN 커뮤니케이터의 설정에 대해서는 9333 LAN 커뮤니케이터의 사용설명서를 참조해 주십시오.

순서

1 LAN 전송을 설정한다

FTP 클라이언트	FTP 클라이언트를 사용하여 송신합니다. LAN 커뮤니케이터는 사용하지 않습니다.
LAN Communicator	LAN 커뮤니케이터를 사용하여 송신합니다.

2 데이터 수집 서버를 설정한다

본 기기와 통신하는 9333 LAN 커뮤니케이터가 동작하고 있는 PC의 IP 주소를 지정합니다.

이는 9333 LAN 커뮤니케이터로 데이터를 수집하는 경우에 필요합니다.

또한, 필요에 따라 **[파일저장]** 화면의 저장할 곳 설정을 **[LAN: ¥]**으로 하고, **[프린터]** 화면에서 프린트 키 동작의 출력할 곳과 자동 인쇄 설정의 출력할 곳을 **[LAN]**으로 해주십시오.

3 설정을 반영한다

[재설정] 항목으로 커서를 이동합니다.

[설정 반영]을 선택합니다.

화면 하부에 **[다시 설정을 했습니다.]**라고 표시됩니다.

1 LAN전송	LAN Communicator
2 데이터수집서버	192 168 0 20

17 외부 제어

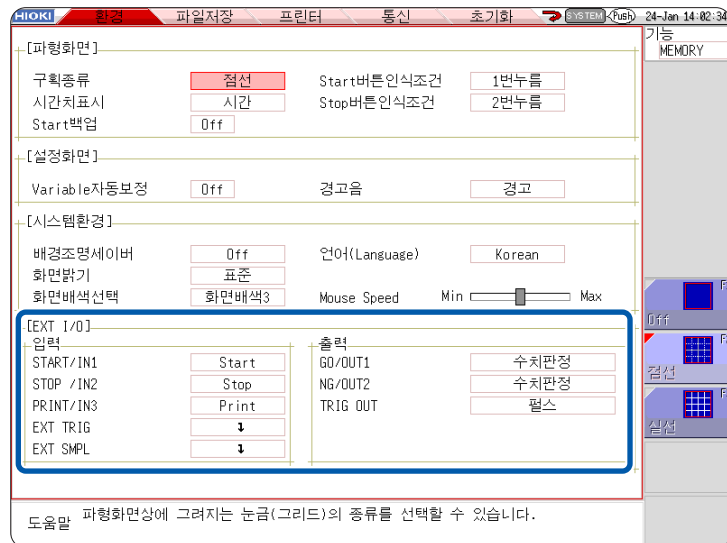
먼저 “외부기와 연결하기 전에” (p.22)를 잘 읽어 주십시오.
본 기기를 외부 제어할 때의 사용 방법과 단자에 대해서 설명합니다.
충칭할 때는 “외부 제어 단자”라고 나타냅니다.

외부 제어 단자로의 신호 입력은 키 록 중에도 유효합니다.

[환경] 시트 여는 방법



키를 누를 때마다
시트가 전환됩니다.



17.1 외부 제어 단자의 연결 방법

⚠ 주 의

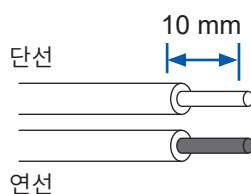


본 기기의 고장을 방지하기 위해 지정된 배선재를 사용하거나 내전압과 전류 용량에 여유가 있는 배선재를 사용해 주십시오.

외부 제어 단자의 연결 방법은 다음과 같습니다.

순서

연결하는 것



적합 전선

사용 가능 전선

표준 박리선 길이

버튼 조작 적합 공구

단선: $\phi 0.65$ mm (AWG22)

연선: 0.32 mm² (AWG22)

단선: $\phi 0.32$ mm ~ $\phi 0.65$ mm (AWG28 ~ 22)

연선: 0.08 mm² ~ 0.32 mm² (AWG28 ~ 22)

소선 지름: $\phi 0.12$ mm 이상 (1 개당)

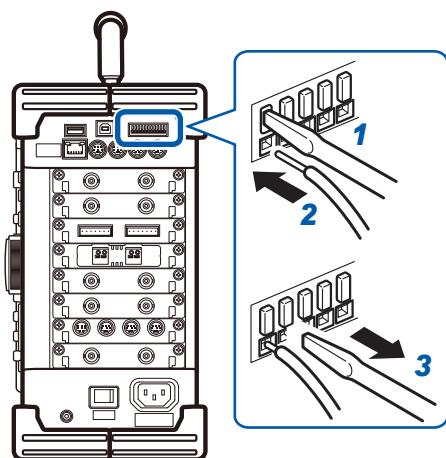
9 mm ~ 10 mm

일자 드라이버

(축 지름 $\phi 3$ mm, 칼끝 폭 2.6 mm)

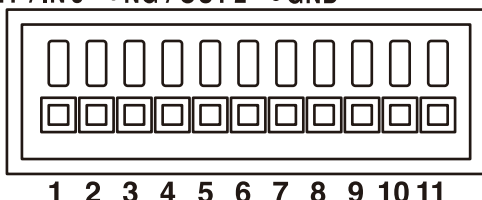
연결 방법

우측면



- 1 단자의 버튼을 일자 드라이버 등의 공구로 밀어 넣는다
- 2 버튼을 밀어 넣은 상태에서 전선 연결 구멍에 도선을 삽입한다
- 3 버튼에서 손을 뗀다
전선이 록 상태가 됩니다.

1 START / IN 1 4 GND 7 GND 10 TRIG. OUT
2 STOP / IN 2 5 GO / OUT 1 8 EXT. SMPL 11 EXT. TRIG
3 PRINT / IN 3 6 NG / OUT 2 9 GND



단자 No.	동작
1	외부에서 신호를 입력하여 아래를 실행
2	• 측정의 시작 및 종료
3	• 데이터의 인쇄 및 저장
3	• 펜의 업 및 다운 (X-Y 레코더일 때)
4	GND (본 기기 GND와 공통)
5	본 기기의 상태에서 신호를 출력
6	
7	GND (본 기기 GND와 공통)
8	외부에서 신호를 입력하여 임의의 샘플링 속도로 설정
9	GND (본 기기 GND와 공통)
10	트리거가 걸렸을 때 신호를 출력
11	트리거 소스로서 외부에서 신호를 입력

17.2 외부 입출력

외부 입력 (START/IN1) (STOP/IN2) (PRINT/IN3)

외부에서 신호를 입력하면 측정의 시작 및 종료, 데이터의 인쇄 및 저장을 실행할 수 있습니다. 초기 설정 (공장 출하 시)은 각각 **[START]**, **[STOP]**, **[PRINT]**로 설정되어 있습니다.

신호 입력 방법

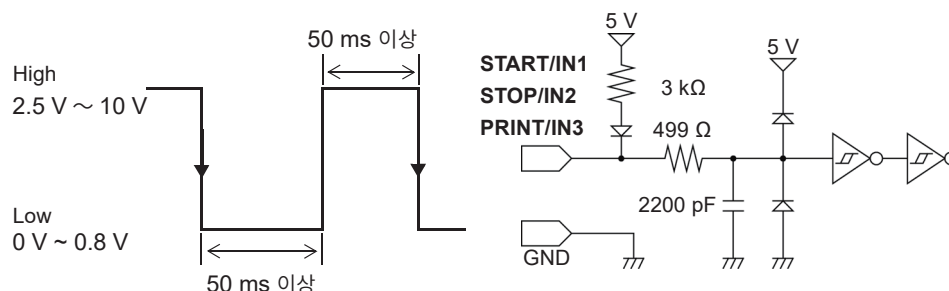
- 1** **START/IN1, STOP/IN2, PRINT/IN3** 및 **GND** 단자를 외부 신호 입력처와 각각 전선으로 연결한다
참조: “17.1 외부 제어 단자의 연결 방법” (p.356)
- 2** **SYSTEM** 키를 눌러 **[환경]** 시트를 연 후, **[START/IN1]**, **[STOP/IN2]** 또는 **[PRINT/IN3]** 항목으로 커서를 이동한다
- 3** 신호를 입력했을 때 본 기기에서 어느 동작을 실행할지를 선택한다

Start	측정을 시작합니다. [START 버튼인식조건] (p.323)에 영향을 받지 않습니다.
Stop	측정을 종료합니다. 수치연산이나 자동저장 등 측정 후의 처리는 실행합니다.
Start&Stop	Low 레벨에서 측정을 시작하여 High 레벨에서 측정을 종료합니다.
Abort	측정을 강제 종료합니다. 수치연산이나 자동저장 등 측정 후의 처리는 실행하지 않습니다.
Print	PRINT 키와 같은 동작을 합니다. [실행시프린트선택] (p.129)은 무효입니다.
Save	SAVE 키 설정에서 설정된 저장 미디어, 조건으로 저장합니다. [실행 시 저장 선택] (p.107)은 무효입니다.
Pen Up/Down	Low 레벨에서 펜 다운하고, High 레벨에서 펜 업합니다. (X-Y 레코더일 때)
Run&Stop	발생 시작/정지를 실행합니다. (Low 레벨에서 RUN, High 레벨에서 STOP)
Pause	발생을 일시 정지합니다.

- STOP일 때의 동작은 **[STOP 버튼인식조건]**(p.323)에 따릅니다.
- HELP 화면이나 대화 상자 표시 중에는 외부 입력이 무효가 됩니다.

- 4** 단자와 **GND** 간을 쇼트하거나 펄스파 또는 구형파를 단자에 입력한다
입력 파형의 Low 레벨에서 제어합니다.

입력 전압	High 레벨 2.5 V ~ 10 V, Low 레벨 0 V ~ 0.8 V
응답 펄스 폭	High 기간 50 ms 이상, Low 기간 50 ms 이상
최대 입력 전압	DC 10 V



외부 출력 (GO/OUT1) (NG/OUT2)

본 기기의 상태에 따라 신호를 출력할 수 있습니다.

신호 입력 방법

- 1** GO/OUT1 단자, NG/OUT2 단자 및 GND 단자를 제어할 기기와 각각 전선으로 연결한다
참조: “17.1 외부 제어 단자의 연결 방법” (p.356)
- 2** SYSTEM 키를 눌러 [환경] 시트를 연 후, [GO/OUT1], [NG/OUT2] 항목으로 커서를 이동한다
- 3** 본 기기가 어느 상태일 때에 신호를 출력할지 선택한다
([GO/OUT1] 항목을 설정할 때)

수치판정	수치연산의 판정 결과가 GO일 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.
파형판정	파형 판정의 판정 결과가 GO일 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.
수치판정 or 파형판정	수치연산과 파형연산의 판정 결과가 어느 한쪽이라도 GO가 되었을 때에 Low 레벨을 출력합니다.
수치판정 and 파형판정	수치연산과 파형 판정의 판정 결과가 양쪽 모두 GO가 되었을 때에 Low 레벨을 출력합니다.
에러발생	어떠한 에러가 발생했을 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.
Busy	시작 중, 저장 중, 인쇄 중 등 외부로부터의 시작 동작을 받아들이지 않을 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.
트리거대기	트리거대기 중에는 Low 레벨의 신호를 출력합니다

GO 판정 결과의 출력(Low 레벨 출력)은 다음 측정 시작까지 유지됩니다.

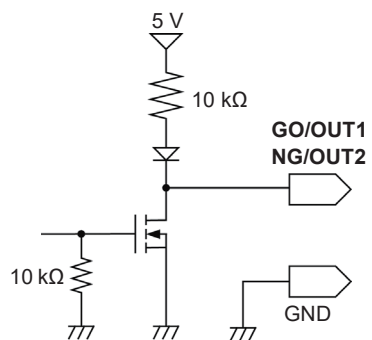
([NG/OUT2] 항목을 설정할 때)

수치판정	수치연산의 판정 결과가 NG일 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.
파형판정	파형 판정의 판정 결과가 NG일 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.
수치판정 or 파형판정	수치연산과 파형연산의 판정 결과가 어느 한쪽이라도 NG가 되었을 때에 Low 레벨을 출력합니다
수치판정 and 파형판정	수치연산과 파형 판정의 판정 결과가 양쪽 모두 NG가 되었을 때에 Low 레벨을 출력합니다.
에러발생	어떠한 에러가 발생했을 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.
Busy	시작, 저장, 인쇄 중에는 Low 레벨의 신호를 출력하고, 완료하면 High 레벨이 됩니다.
트리거대기	트리거대기 중에는 Low 레벨의 신호를 출력합니다
프로브보정	9665 10:1 프로브, 9666 100:1 프로브의 보정용 출력 (1 kHz)

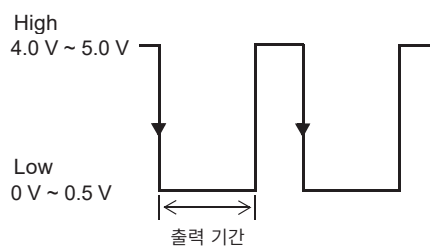
NG 판정 결과의 출력(Low 레벨 출력)은 다음 측정 시작까지 유지됩니다.

본 기기의 상태에 따라 신호가 출력됩니다.

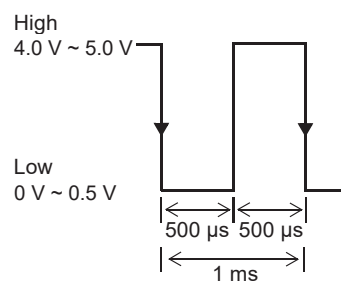
출력 형식	오픈 드레인 출력(5 V전압 출력 포함), 액티브 Low
출력 전압	High 레벨 4.0 V ~ 5.0 V, Low 레벨 0 V ~ 0.5 V
최대 입력 전압	DC 50 V, 1.0 A, 500 mW



프로브 보정 시 이외



프로브 보정 시



외부 샘플링 (EXT.SMPL)

MEMORY

메모리 기능만 유효합니다.

외부에서 신호를 입력하여 임의의 샘플링 속도로 설정할 수 있습니다.

신호 입력 방법

- 1 EXT.SMPL 단자와 GND 단자를 신호 출력할 곳과 각각 전선으로 연결한다
- 2 SYSTEM 키를 눌러 [환경] 시트를 연 후, [EXT.SMPL] 항목으로 커서를 이동한다
- 3 입력 파형의 상승 에지(↑)와 하강 에지(↓) 중 어느 쪽으로 샘플링할지 선택한다
- 4 펄스파 또는 구형파를 EXT.SMPL 단자에 입력한다

입력 파형의 상승, 하강으로 데이터가 샘플링됩니다. 선택한 에지에 따라 샘플링 신호의 주기가 제한되므로 주의해 주십시오. 펄스 폭이 아래 표의 주기 이하일 때는 정상적으로 동작하지 않습니다.

외부 샘플링 동작 가능한 펄스 폭

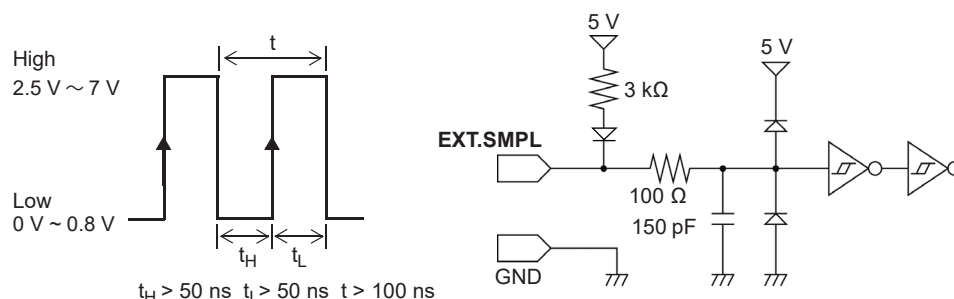
설정 (EXT.SMPL)	펄스 폭					
	롤모드 On일 때			롤모드 Off일 때		
	t_H	t_L	t	t_H	t_L	t
↑	> 5 μ s	> 5 μ s	> 10 μ s	> 50 ns	> 50 ns	> 100 ns
↓	> 5 μ s	> 5 μ s	> 10 μ s	> 50 ns	> 50 ns	> 100 ns

입력 전압 High 레벨 2.5 V ~ 10 V, Low 레벨 0 V ~ 0.8 V

응답 펄스 폭 High 기간 50 ns 이상, Low 기간 50 ns 이상

최대 입력 주파수 10 MHz

최대 입력 전압 DC 7 V



- 5 MHz 이하의 샘플링 신호를 입력한 경우는 트리거 포인트가 1 샘플 지연됩니다.
- 롤모드가 [자동] 또는 [On]으로 설정되어 있을 때는 외부 샘플링에서도 유효합니다. 단, 외부 샘플링의 입력 신호가 100 kHz보다 고속이 되는 경우는 [Off]로 해주십시오. 정확한 샘플링을 할 수 없게 됩니다.
- 안티에일리어싱 필터(A.A.F)를 [On]으로 설정해도 무효가 됩니다.
참조: “안티에일리어싱 필터(A.A.F) 설정하기” (p.179)
- 롤모드가 [자동] 또는 [On]으로 설정되어 있는 경우, 아래의 기간은 외부 샘플링 신호를 접수하지 않습니다.
 - (1) 최초의 샘플링 클럭 입력 후 150 μ s ~ 200 μ s
 - (2) (1)의 불감 시간 경과 후 2클럭
- 외부 샘플링이 유효로 되어 있을 때는 MR790, MR791 및 U793의 출력 설정을 변경할 수 없습니다.

트리거 출력 TRIG.OUT

트리거가 걸렸을 때에 신호를 출력할 수 있습니다. 또한, 본 기기를 여러 대 사용하여 병렬 동기운전할 수 있습니다.

신호 출력 방법

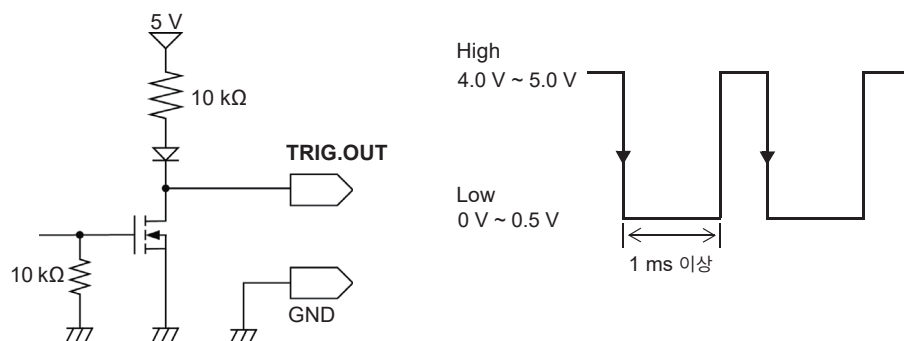
- 1** TRIG.OUT 단자와 GND 단자를 신호 출력할 곳과 각각 전선으로 연결한다
참조: “17.1 외부 제어 단자의 연결 방법” (p.356)
- 2** SYSTEM 키를 눌러 [환경] 시트를 연 후, [TRIG.OUT] 항목으로 커서를 이동한다
- 3** 트리거 출력 단자에서 출력할 신호의 출력 방법을 선택한다

펄스	Low 레벨의 신호를 출력한 후, 일정 시간 경과한 후에 High 레벨로 되돌립니다.
레벨	트리거 성립 후, 파형 취득 중에는 Low 레벨의 신호를 출력합니다.

트리거가 걸렸을 때에 High 레벨(4.0 V ~ 5.0 V)에서 Low 레벨(0 V ~ 0.5 V)로 변화하는 펄스파가 출력됩니다.

출력 형식	오픈 드레인 출력(5 V전압 출력 포함), 액티브 Low ^{*1}
출력 전압	High 레벨 4.0 V ~ 5.0 V, Low 레벨 0 V ~ 0.5 V
출력 펄스 폭	레벨 또는 펄스 선택 가능 레벨 : 샘플링 주기 × 트리거 이후의 데이터 수 이상 펄스 : 2 ms ± 1 ms
최대 입력 전압	DC 50 V, 1.0 A, 500 mW

*1. 신호 전압 레벨이 High 레벨에서 Low 레벨로 변화했을 때에 동작하는 것.



- 메모리 기능에서 자동 레인지 기능을 사용하면 트리거가 걸리므로 신호가 출력됩니다. 트리거의 출력 단자를 사용하면서 자동 레인지로 측정할 때는 주의해 주십시오.
- 메모리분할 사용 시, 다음 조건에서 트리거 출력(TRIG.OUT 단자 출력)이 Low 레벨 또는 부정기적으로 출력되는 경우가 있습니다.
 - 시간축 레인지가 5 μs/div ~ 100 μs/div
 - 기록(측정) 시간이 5 ms 이하
 - 추종파형표시가 [Off]

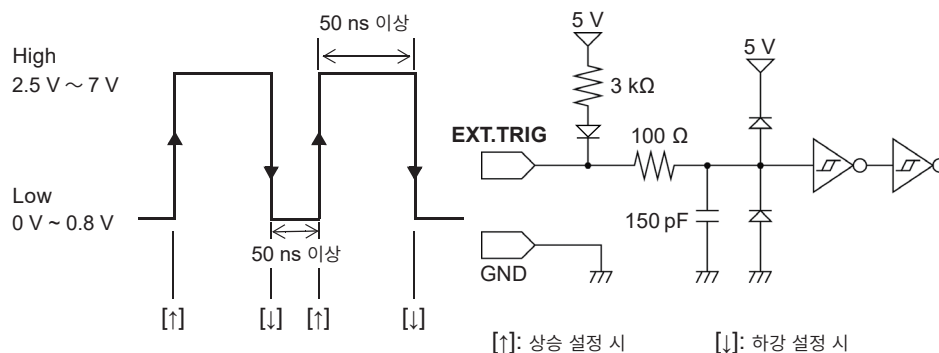
외부 트리거 단자 (EXT.TRIG)

트리거 소스로서 외부에서 신호를 입력할 수 있습니다. 또한, 본 기기를 여러 대 사용하여 병렬 동기운전할 수 있습니다.

신호 입력 방법

- 1** EXT. TRIG 단자와 GND 단자를 외부 신호 입력처와 각각 전선으로 연결한다
참조: “17.1 외부 제어 단자의 연결 방법” (p.356)
- 2** 트리거 설정 창에서 외부 트리거를 [On]으로 한다
- 3** SYSTEM 키를 눌러 [환경] 시트를 연 후, [EXT.TRIG] 항목으로 커서를 이동한다
- 4** 입력 파형의 상승 에지(↑)와 하강 에지(↓) 중 어느 쪽으로 트리거를 걸지 선택한다
- 5** EXT. TRIG 단자 – GND 간을 쇼트하거나 펄스파 또는 구형파를 입력한다
설정된 입력 파형의 상승 또는 하강으로 트리거가 걸립니다.

사용 전압 범위	High 레벨 2.5 V ~ 7 V, Low 레벨 0 V ~ 0.8 V
응답 펄스 폭	High 기간 50 ns 이상, Low 기간 50 ns 이상
최대 입력 전압	DC 7 V



18 사양

18.1 본체 일반 사양

기본 사양

측정 기능	• 메모리 기능 • 레코더 기능 • X-Y 레코더 기능 • FFT 기능
유닛 수	최대 8유닛 제한 사항 • 8971 전류 유닛은 최대 4유닛 • 8973 로직 유닛은 최대 3유닛 • U8977 3CH 전류 유닛은 최대 3유닛
최대 채널 수	다음 중 하나에 해당한다. • 최대 아날로그 16 ch + 로직 16 ch • 최대 아날로그 32 ch + 로직 16 ch(U8975 또는 U8978 ×8 장착 시) • 최대 아날로그 10 ch + 로직 64 ch (본체 로직 + 8973 로직 유닛 ×3 장착 시) • 최대 아날로그 20 ch + 로직 64 ch (U8975 또는 U8978 ×5 + 본체 로직 + 8973 로직 유닛 ×3 장착 시)
본체 로직 채널 수	16 (로직 프로브 입력 커넥터의 GND는 본체 GND와 공통) • MR8990 디지털 볼트미터 유닛을 유닛 1과 2에 장착한 경우, 본체 로직은 사용할 수 없음. • 본체 로직 사용 시(로직 측정을 ON으로 했을 때)의 제한 사항 유닛 1과 2에 장착한 유닛의 측정 분해능은 12비트가 됨. 유닛 1과 2에 장착한 주파수 유닛은 사용할 수 없게 됨.
최고 샘플링 속도	20 MS/s (모든 채널 동시) (8966 아날로그 유닛 사용 시) 외부 샘플링 (10 MS/s)
메모리 용량	16 MW/ch (32 ch 시), 32 MW/ch (16 ch 시), 64 MW/ch (8 ch 시), 128 MW/ch (4 ch 시), 256 MW/ch (2 ch 시)
사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	온도 -10°C ~ 40°C 습도 20% RH ~ 80% RH (결로 없을 것) 프린터 사용 시: 온도 0°C ~ 40°C, 습도 20% RH ~ 80% RH (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	-20°C ~ 50°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
전원	정격 전원 전압: AC 100 V ~ 240 V (연속 입력) (정격 전원 전압에 대해 ±10%의 전압 변동을 고려) 정격 전원 주파수: 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도 과전압: 2500 V DC 전원 입력 정격 전원 전압: DC 10 V ~ 28 V (9784 DC 전원 유닛) (정격 전원 전압에 대해 ±10%의 전압 변동을 고려)
최대 정격 전력	220 VA (U8351 프린터 유닛 사용 시) 130 VA (U8351 프린터 유닛 미사용 시)
시계	자동 달력, 윤년 자동 판별, 24 시간계
백업 배터리 수명	약 10년(25°C 참고치), 시계, 설정 조건용
인터페이스 (개요)	LAN, USB, 외부 제어 단자

외형 치수	약 351W × 261H × 140D mm (돌기물 비포함) 약 365W × 307H × 160D mm (돌기물 포함)
질량	약 6.9 kg (본체만) 약 7.4 kg (U8351 프린터 유닛 탑재 시) 약 9.3 kg (8966 아날로그 유닛 장착 시)
제품 보증 기간	3년간 U8334 내장 스토리지(SSD): 1년간
부속품	참조: “본체와 부속품” (p.11)
옵션	참조: “옵션 일람” (p.432)

정확도 사양

정확도 보증 조건	정확도 보증 기간	1년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C ±5°C, 20% RH ~ 80% RH
	웜업 시간	30분 이상
시간축 정확도	±0.01% (그리드와 시간과의 상대오차를 나타냄)	
종이 배출 치수 정밀도	±1% (25°C, 60% RH, 참고치)	

표시부

표시체	10.4인치 SVGA TFT 컬러 LCD (800 × 600도트)	
표시 분해능	T-Y 파형 표시	25 div (가로축 (시간축)) × 20 div (세로축 (전압축))
	X-Y 파형 표시	20 div (X축) × 20 div (Y축)
도트 피치	0.264 (가로) × 0.264 (세로) mm	
백라이트 수명	약 80,000시간 (LED 광원 휘도 반감)	

프린트 기록 (U8351 프린터 유닛 발주 시 지정 옵션 실장 시)

기록 방식	서멀 라인 헤드에 의한 감열 기록 방식	
기록지	약 216 mm × 30 m 롤형 감열지 (9231 기록지)	
기록 폭	전체 기록 폭	약 208 mm
	파형부	약 200 mm
기록 속도	약 50 mm/s (최대)	
기록지 삽입 방식	원터치 삽입 방식	

외부 기억

SD 카드 슬롯

적용 규격	SD 규격 준거 ×1 (SD, SDHC, SDXC 카드 대응)
대응 SD 카드	Z4001 SD 메모리카드 (2 GB) Z4003 SD 메모리카드 (8 GB)
데이터 포맷	FAT, FAT32

내장 드라이브 (U8334 내장 스토리지 발주 시 지정 옵션 실장 시)

적용 규격	Serial ATA Revision 3.0 준거 ×1
기억 매체	M.2 SSD
기록 용량	1 TB
데이터 포맷	FAT32

인터페이스

LAN 인터페이스

적용 규격	IEEE802.3 Ethernet 1000BASE-T, 100BASE-TX, 10BASE-T
기능	DHCP, DNS, FTP, HTTP
커넥터	RJ-45
권장 케이블	카테고리 6A 이상의 STP 케이블, 케이블 길이 5 m

USB 인터페이스

적용 규격	USB3.0 준거, USB2.0 준거	
호스트	포트 수	1
	커넥터	시리즈 A 리셉터클
	접속 기기	USB 메모리, 마우스
	옵션	Z4006 USB 메모리
기능	포트 수	1
	커넥터	시리즈 B 리셉터클
	접속 기기	PC
	기능	매스 스토리지 클래스 (내장 드라이브 또는 SD 카드의 내용을 PC로 전송) 커뮤니케이션 클래스 (PC 제어)

외부 제어 단자

단자대	누름 버튼식	
외부 입력 (리모트 단자) (START/IN1, STOP/IN2, SAVE/IN3)	최대 입력 전압	DC 10 V
	입력 전압	High 레벨 2.5 V ~ 10 V, Low 레벨 0 V ~ 0.8 V
	응답 펄스 폭	High 기간 50 ms 이상, Low 기간 50 ms 이상
	펄스 간격	200 ms 이상
	단자 수	3
	기능	[START], [STOP], [START/STOP], [ABORT], [PRINT], [SAVE], [Pen Up/Down], [RUN/STOP], [PAUSE]
외부 출력 (GO/OUT1, NG/OUT2)	출력 형식	오픈 드레인 출력 (5 V 전압 출력 포함, 액티브 Low)
	출력 전압	High 레벨 4.0 V ~ 5.0 V, Low 레벨 0 V ~ 0.5 V
	최대 입력 전압	DC 50 V, 1.0 A, 500 mW
	단자 수	2
	기능	내부 상태 출력 [에러발생], [Busy], [트리거대기]
		판정 출력 (PASS/FAIL) [수치판정], [파형판정] [수치판정 or 파형판정] [수치판정 and 파형판정]
		프로브 보정 출력 (9665, 9666 용) NG/OUT2에서 출력 1 kHz 구형파 출력
외부 트리거	최대 입력 전압	DC 7 V
	응답 펄스 폭	High 기간 50 ns 이상, Low 기간 50 ns 이상
	기능	상승, 하강 선택 가능 상승: Low(0 V ~ 0.8 V)에서 High(2.5 V ~ 7 V)로의 상승에서 트리거함. 하강: High(2.5 V ~ 7 V)에서 Low(0 V ~ 0.8 V)로의 하강 또는 단자 쇼트에서 트리거함.
트리거 출력	출력 형식	오픈 드레인 출력 (5 V 전압 출력 포함, 액티브 Low)
	출력 전압	High 레벨 4.0 V ~ 5.0 V, Low 레벨 0 V ~ 0.5 V
	최대 입력 전압	DC 50 V, 1.0 A, 500 mW
	출력 펄스 폭	레벨 또는 펄스 선택 가능 레벨: 샘플링 주기 × 트리거 이후의 데이터 수 이상 펄스: 2 ms ± 1 ms
외부 샘플링	최대 입력 전압	DC 7 V
	입력 전압	High 레벨 2.5 V ~ 7 V, Low 레벨 0 V ~ 0.8 V
	응답 펄스 폭	High 기간 50 ns 이상, Low 기간 50 ns 이상
	최대 입력 주파수	10 MHz

18.2 공통 기능

유닛 설정/파형표시 설정

측정 모드	각 유닛에 따름.
측정 레인지	각 유닛에 따름.
입력 결합	각 유닛에 따름.
저역 통과 필터	각 유닛에 따름.
각종 프로브 설정	각종 프로브의 자동 스케일링 (모델명 또는 분압비 설정)
표시 그래프	화면 및 인쇄 분할 설정 시의 표시 그래프 설정 (최대 16 그래프)
파형표시	OFF / 16 색에서 선택
표시 시트	1 ~ 4 파형 표시에 관한 설정을 시트별로 설정한 후, 전환하여 사용하는 것이 가능
프린터 인쇄 농도	4 종
파형표시 포지션	1% 단위 프리셋 (정순, 역순, 0%, 50% 중에서 선택)
영점 조정	모든 채널, 모든 레인지 일괄
파형표시 배열	가로축 (시간축): $\times 10, \times 5, \times 2, \times 1$, (확대는 메모리 기능만) $\times 1/2, \times 1/5, \times 1/10, \times 1/20, \times 1/50, \times 1/100, \times 1/200, \times 1/500,$ $\times 1/1000, \times 1/2000, \times 1/5000, \times 1/10000, \times 1/20000, \times 1/50000,$ $\times 1/100000, \times 1/200000$ 세로축 (전압축): $\times 100, \times 50, \times 20, \times 10, \times 5, \times 2, \times 1, \times 1/2, \times 1/5, \times 1/10$
Variable	상하한치 설정, 표시/div 설정
스케일링	자동 스케일 (10:1, 100:1, 1000:1, 각종 프로브류를 선택 가능) 수동 스케일 (변환비 설정, 2점 설정, 단위 설정)
인버트 기능	+, - 반전
버니어 기능	있음
코멘트 입력	영숫자 (타이틀, 각 아날로그 및 로직 채널)
코멘트 입력 방법	본체 키에 의한 단순 입력, 마우스, 키보드 입력 등록 및 이력 입력 (사전 등록 또는 과거에 사용한 문자열을 입력 또는 추가 입력하여 편집)
채널 설정 복사	복사해서 붙여넣기 또는 모두 붙여넣기
로직 설정	설정 폭: 넓음, 표준, 좁음의 3종에서 선택 표시 위치: 1% 단위로 임의 이동 가능 표시 비트: 각 비트의 ON/OFF, 16 색에서 선택 가능
줌 기능	상하 2단, 하단에 줌 파형을 표시

트리거 기능

트리거 방식	디지털 비교 방식	
트리거 모드	단발, 연속, 자동 (메모리 기능, FFT 기능) 단발, 연속 (레코더 기능)	
트리거 소스	아날로그 유닛 (CH1 ~ CH32), 표준 로직 16채널 + 로직 유닛 (최대 3유닛 48채널) 외부 트리거, 수동 트리거, 타이머 트리거	
트리거 조건	각 트리거 소스의 AND, OR	
아날로그 트리거	레벨 트리거	설정한 전압값의 상승 (하강)으로 트리거가 걸림.
	전압강하 트리거	전압의 피크가 설정한 레벨보다 떨어졌을 때에 트리거가 걸림. (상용 전원 50 Hz/60 Hz 전용)
	윈도우 트리거	트리거 레벨 upper와 lower를 설정함. 영역을 나왔을 때 (OUT) 또는 영역에 들어갔을 때 (IN)에 트리거가 걸림.
	주기 트리거	주기 기준 전압값과 주기 범위를 설정함. 설정 전압값의 상승 (하강) 주기를 측정하여 주기 범위 외인 경우에 트리거가 걸림.
	그릿치 트리거	전압값과 펄스 폭 (그릿치 폭)을 설정함. 설정 전압값의 상승 (하강)이 설정 펄스 폭 이하인 경우에 트리거가 걸림.
	이벤트 트리거	이벤트 값 (수치)을 설정하여 이벤트 값을 초과하면 트리거가 걸림. 레벨 트리거 및 그릿치 트리거에 유효.
로직 트리거	1, 0, ×에 의한 패턴 트리거 (×는 어느 쪽이라도 좋음)	
외부 트리거	외부로부터의 신호로 트리거	
수동 트리거	본체의 수동 트리거 키에 의한 트리거	
타이머 트리거	시간, 인터벌 설정에 의한 트리거	
트리거 필터	OFF, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 5.0, 10.0 div (메모리 기능, FFT 기능) OFF, ON: 10 ms 고정 (레코더 기능)	
트리거 레벨 분해능	0.1% f.s. (f.s. = 20 div)	
프리트트리거	메모리 기능, FFT 기능 시에 설정 % 설정: 0, 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 100, -95% div 설정: 1 div 단위로 설정 트리거우선: OFF, ON	
트리거 출력	트리거가 걸리면 외부로 출력함.	
트리거 마크	트리거가 걸린 위치에 트리거 마크를 표시	
트리거 타이밍	시작 (모든 기능), 정지 (레코더 기능), 시작&정지 (레코더 기능)	
트리거 검색 기능	측정 후, 트리거 조건을 충족하는 위치를 검색	

18.3 측정 기능

메모리 기능

시간축	5*1, 10, 20, 50, 100, 200, 500 μs/div 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div 1, 2, 5, 10, 30, 50, 100 s/div 1, 2, 5 min/div 외부 샘플링 (100 샘플/div, 임의 설정) *1. U8975, U8977, U8978 장착 시는 5 μs/div 선택 불가		
시간축 분해능	100 포인트/div		
샘플링 주기	시간축의 1/100		
기록 길이	고정 기록 길이	25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000 div (2, 4, 8, 16, 32채널 모드 시), 200000 div (2, 4, 8, 16채널 모드 시), 500000 div (2, 4, 8채널 모드 시), 1000000 div (2, 4채널 모드 시), 2000000 div (2채널 모드 시)	
	임의 기록 길이	1 div 단위로 설정 가능 (최대 2,560,000 div)	
화면 및 인쇄 설정	1 화면, 2 화면, 4 화면, 8 화면, 16 화면, X-Y 1 화면, X-Y 4 화면		
보간 기능	선, 선 및 점 (X-Y 시)		
파형 스크롤	좌우 방향으로 스크롤 가능 롤모드 표시 중에 백 스크롤 가능		
겹쳐그리기 기능	자동: 시작 중에는 항상 겹쳐그리기, 재시작으로 클리어 수동: 필요한 파형만 겹쳐그리기, 클리어는 임의		
자동출력	측정 후에 자동으로 프린트 (샘플링이 늦을 때에는 기록 중에도 프린트 시작)		
수동 프린트	PRINT 키로 (인자율에 따라 최고 50 mm/s로 프린트)		
부분 프린트	AB 커서 간을 프린트 (전체 프린트로 선택)		
자동저장	측정 후에 자동으로 SD 카드, USB 메모리, 내장 드라이브, LAN 연결 대상의 어느 하나에 저장 (바이너리 또는 텍스트)		
실시간 저장	(MR9001 옵션) 바이너리 저장만 SD 카드, USB 메모리, 내장 드라이브 중 어느 하나에 저장		
	시간축 레인지 상한값 (저장 채널 수에 따름)		
	저장 채널 수	내장드라이브 저장 시	SD 카드 또는 USB 메모리 저장 시
	1 ~ 4	100 μs/div	500 μs/div
	5 ~ 8	200 μs/div	1 ms/div
	9 ~ 16	500 μs/div	2 ms/div
	17 ~ 32	1 ms/div	5 ms/div
리포트 프린트	있음		
채널 모드	Ch1-2, Ch1-4, Ch1-8, Ch1-16, Ch1-32에서 선택 U8975, U8977, U8978 장착 시는 Ch1-32로 고정		

레코더 기능

시간축	10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div 1, 2, 5, 10, 30, 50, 100 s/div 1, 2, 5, 10, 30 min/div 1 h/div
시간축 분해능	100 포인트/div
샘플링 주기	1, 10, 100 μ s 1, 10, 100 ms (시간축의 1/100 이하 주기에서 선택)
기록 길이	고정 기록 길이 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000 div
	임의 기록 길이 1 div 단위로 설정 가능 (최대 160,000 div)
	연속
화면 및 인쇄 설정	1 화면, 2 화면, 4 화면, 8 화면, 16 화면
파형 기억	마지막 160,000 div분의 데이터를 메모리에 기억
파형 스크롤	좌우 방향으로 스크롤 가능, 측정 중에 백 스크롤 가능
실시간출력	500 ms/div보다 낮은 시간축에서 가능 (시작 중에도 소정의 F 키를 눌러 인쇄 시작 및 정지) 10 ms/div ~ 200 ms/div는 이어서 프린트 (기록 길이는 연속 이외) 10 ms/div ~ 200 ms/div 연속 시는 측정 후에 수동으로 프린트
자동출력	측정 후에 자동으로 프린트 (샘플링이 낮을 때에는 기록 중에도 프린트 시작)
수동 프린트	PRINT 키로 (인자율에 따라 최고 50 mm/s로 프린트)
부분 프린트	AB 커서 간을 프린트 (전체 프린트로 선택)
자동저장	측정 후에 자동으로 SD 카드, USB 메모리, 내장 드라이브, LAN 연결 대상의 어느 하나에 저장 (바이너리 또는 텍스트) 샘플링이 낮을 때에는 기록 중에도 저장 시작
실시간 저장	(MR9001 옵션) 바이너리 저장만 SD 카드, USB 메모리, 내장 드라이브 중 어느 하나에 저장
리포트 프린트	있음

X-Y 레코더 기능

샘플링 주기	1, 10, 100 ms
기록 길이	연속
화면 및 인쇄 설정	1 화면, 4 화면
X-Y 표시 수	최대 8 현상
X-Y 설정	X축, Y축 모두 32채널 중, 임의의 8채널을 선택
보간 기능	점, 선
파형클리어	ON, OFF
파형 기억	마지막 4,000,000 샘플분의 데이터를 메모리에 기억
펜 UP/DOWN	있음 (전체 현상 동시)
외부 펜 제어	외부 제어 단자에 의해 제어 가능 (전체 현상 동시)
자동출력	없음
수동 프린트	PRINT 키로 (인자율에 따라 최고 50 mm/s로 프린트)
자동저장	없음

FFT 기능

주파수 레인지	133 mHz ~ 8 MHz, 133 mHz ~ 4 MHz(U8975, U8977, U8978 장착 시), 외부
동적 레인지	72 dB(이론값), 8968 고분해능 유닛 사용 시는 96 dB(이론값)
샘플링 점수	1000점, 2000점, 5000점, 10000점
주파수 분해능	1/400, 1/800, 1/2000, 1/4000
안티에일리어싱 필터	주파수 레인지에 연동하여 컷오프 주파수를 자동 설정 (8968 고분해능 유닛, U8979 충전 유닛 사용 시에만)
해석 채널 설정	임의 채널에서 선택 가능
FFT 해석 모드	스토리지 파형, 리니어 스펙트럼*1, RMS 스펙트럼*1, 파워스펙트럼*1, 크로스파워스펙트럼, 자기상관함수, 빈도분포, 전달함수, 상호상관함수, 임펄스응답, 코히런스 함수, 1/1 옥타브, 1/3 옥타브, LPC (밀도), 위상스펙트럼 *1. 커서 ON일 때에 전 고조파 왜곡률(THD)을 표시
표시 형식	1 화면, 2 화면, Nyquist 표시, 런닝스펙트럼 표시
창함수	방형창, 해닝, 엑스포넨셜, 해밍, 블랙맨, 블랙맨-하리스, 플랫 톱
표시 스케일	리니어, 로그
프린트 기능	메모리 기능에 준함. 단, 부분 프린트 불가
피크 홀드	있음
에버리징	시간축, 주파수축의 단순 평균, 지수화 평균, 피크 홀드 (주파수축) 횟수 (2, 4, 8, ..., 10,000 회)

18.4 그 밖의 기능

수치연산 기능

연산 대응 기능	메모리 기능
연산 수	임의의 채널에서 최대 16개까지 동시 연산 가능
연산 범위	전체 범위, AB 커서 간, 트리거 이후부터 선택
연산 종류	평균치, 실효치, 피크, 최대치, 최대치까지의 시간, 최소치, 최소치까지의 시간, 주기, 주파수, 상승 시간, 하강 시간, 표준편차, 면적치, X-Y면적치, 측정레벨시간, 측정시간레벨, 펄스폭, 듀티비, 펄스카운트, 사칙연산, 시간차, 위상차, High Level, Low Level
통계 연산	선두, 평균, 최대, 최소에서 선택
연산 결과의 프린트	있음
연산 결과의 자동저장	측정 후에 자동으로 SD 카드, USB 메모리, 내장 드라이브, LAN 연결 대상의 어느 하나에 저장 (텍스트 형식)
연산 결과의 판정	연산 결과에 대해서 최대치와 최소치를 설정하여 판정이 가능 정지 조건: GO, NG, GO&NG
판정 출력	외부 제어 단자에서 GO, NG 출력

파형연산 기능

연산 대응 기능	메모리 기능
연산 수	임의의 채널에서 최대 16개까지 동시 연산 가능
연산 범위	전체 범위, AB 커서 간에서 선택
연산 기록 길이	최대 메모리 용량의 1/4 까지
연산 종류	사칙연산, 절대치, 지수, 상용로그, 제곱근, 이동 평균, 미분(1차, 2차), 적분(1차, 2차), 시간축 방향의 평행 이동, 삼각함수, 역삼각함수, NPLC 설정분의 적분 시간 보정
연산 결과의 프린트	있음
연산 결과의 자동저장	측정 후에 자동으로 SD 카드, USB 메모리, 내장 드라이브, LAN 연결 대상의 어느 하나에 저장 (바이너리, 텍스트 형식)

메모리분할 기능

분할 대응 기능	메모리 기능
메모리분할 수	2 ~ 1024
분할 시 기록 길이	임의로 설정 가능 (단, 분할 수에 따름)
시퀀셜 저장	시작 블록, 종료 블록을 지정함으로써 가능
시퀀셜 저장 데드타임	블록 표시 OFF 시: 1 ~ 8 샘플 (시간축 5 μ s/div ~ 20 μ s/div) 1 샘플 (시간축 50 μ s/div 이상) 블록 표시 ON 시: 40 ms 이상 (시간축 5 μ s/div ~ 20 μ s/div) 1 샘플 (시간축 50 μ s/div 이상)
멀티 블록 저장	분할 수가 임의인 블록을 지정하여 파형 저장 가능
블록 표시	ON, OFF
블록 겹쳐그리기	임의의 블록 또는 모든 블록

커서 측정 기능

커서 대응 기능	메모리 기능, 레코더 기능, X-Y 레코더 기능, FFT 기능
커서 개수	2개 (A 커서, B 커서)
커서 종류	라인 커서 (세로, 가로), TRACE 커서
커서 이동	A 커서, B 커서, A&B 커서
측정 기능	A 커서: 각 커서의 전위, 트리거부터의 시간 AB 커서: 시간차, 전위차, 주파수 (주기)
대응 채널	모든 채널 (초기 설정) 또는 임의의 1 채널을 지정
부속 기능	부분 프린트, 부분 저장의 범위 지정

모니터 기능

모니터 표시	레벨 모니터: DISP 키를 누른 후 레벨 모니터를 선택하여 레벨 및 수치 표시 DMM 표시: DISP 키를 눌러 수치 표시
수치 표시	순시값 표시, 홀드 기능 있음
레벨 모니터 샘플링	10 kS/s 고정
갱신율	0.5 s 이상, MR8990 디지털 볼트미터 유닛 사용 시는 NPLC 설정에 따름.

위치 표시 (VIEW) 기능

표시 기능	포지션: 전체 기록 길이에 대한 현재 위치의 표시 블록: 메모리분할 블록 표시 (메모리분할 ON 시)
포지션 표시	화면 현재 위치 (스크롤 연동), AB 커서 위치, 트리거 위치, 파형 검색 결과 위치
블록 표시	블록 사용 상황 (메모리분할 ON 시) 과거 파형 이력 상황 (메모리분할 OFF 시) 모든 블록에 대한 표시 블록의 표시
점프 기능	트리거 위치/커서 위치로의 점프 임의 블록으로의 점프 (메모리분할 ON 시) 과거 파형으로의 점프 (메모리분할 OFF 시) 파형 검색 위치로 점프

파형 판정 기능

파형 판정 대응 기능	메모리 기능 (Y-T 파형, X-Y 파형), FFT 기능 작성한 파형 영역과 가져온 파형을 비교하여 영역 내/영역 외를 판정
판정 모드	아웃: 영역 밖으로 파형이 나가면 NG 올 아웃: 영역 밖으로 파형이 전부 나가면 NG
판정 정지 조건	GO, NG, GO&NG 정지 시에 프린터 출력, 파형 저장이 가능
판정 출력	외부 제어 단자에서 GO, NG 판정 출력
파형 판정 시간	판정 시간: 100 ms 이하 판정 주기: 250 ms 이하*1 *1. 판정 채널: 1, 시간축: 5 μ s/div, 기록 길이: 25 div, 배율: $\times 1$, 입력 파형 2주기일 때 샘플링이 늦는 경우는 측정 중에 파형 판정 가능
그래픽 에디터	본체: 임의의 파형 판정 기준 영역 작성을 위한 에디터 탑재 외부: PC 내 임의의 소프트웨어로 작성한 파형 판정 기준 영역(BMP 데이터)을 읽어오기 가능
에디터 커맨드	파형 취득, 확장 및 압축, 페인트, 도형, 지우개, 전체 클리어, 영역 내 클리어, 반전, 취소, 종료

파형 발생 기능

하드웨어 상해 기능은 MR8790, MR8791, U8793 각 발생 유닛의 사양에 따름.

파형 발생 모드	MR8790, MR8791, U8793 각 발생 유닛에 따름.
파형 출력 제어	출력 제어 RUN(발생), STOP(정지), PAUSE(일시 정지) 출력 제어 방법 수동: 설정 화면의 F 키 조작으로 출력 제어 측정과 동기: 측정 시작과 동기하여 출력 키: START 키, STOP 키로 출력 제어 (측정 불가)
출력 파형	MR8790 파형 발생 유닛: DC, 정현파 MR8791 펄스 발생 유닛: 펄스, 패턴 U8793 임의의 파형 발생 유닛: DC, 정현파, 삼각파, 구형파, 펄스, 램프 업, 램프 다운, 임의의 파형, 프로그램
출력 대응 파형 (U8793만 해당)	참조: “임의의 파형 발생 기능 사양” (p.394)

기타

도움말 기능	HELP 키를 누르면 점멸 커서 위치에 도움말 표시 (전체 화면을 사용하지 않음) 간단 도움말 (설정 시, 화면 하부의 점멸 커서 위치에 몇 행의 설명을 표시)
그리드 종류	파형 화면: OFF, 점선, 실선 프린트: OFF, 표준, 세밀, 표준 (진함), 세밀 (진함)
코멘트 표시	화면 및 프린터에 채널 번호 코멘트 표시
시간치 표시	시간, 시간 (60 진법), 눈금, 날짜, 샘플수
시작 백업 기능	OFF, ON
START 키 접수 조건	1 회 누름, 2 회 누름, 2 초 누름
STOP 키 접수 조건	1 회 누름, 2 회 누름
Variable 자동보정	OFF, ON
경고음	OFF, 경고, 경고 및 동작
백라이트 세이버	OFF, 1 분 ~ 30 분

화면 밝기	3 단계
화면 배색	배색 1 ~ 3, 사용자 배색
언어	일본어, 영어, 중국어, 한국어
마우스 속도	마우스 사용 시에 선택
외부 제어 단자	트리거용 단자 (EXT.TRIG, TRIG.OUT), 외부 샘플링 입력 단자 (EXT.SMPL), 리모트용 입력 단자 (START/IN1, STOP/IN2, PRINT/IN3), 판정 출력 단자 (GO/OUT1, NG/OUT2)
리모트 컨트롤	리모트용 입력 단자 (START/IN1, STOP/IN2, PRINT/IN3)에서 선택: [START] [STOP] [START/STOP] [ABORT] [PRINT] [SAVE] [Pen Up/Down] [RUN/STOP] [PAUSE]
내부 상태 출력	판정 출력 단자 (GO/OUT1, NG/OUT2)에서 선택: [에러발생] [Busy] [트리거대기]
프로브 보정 출력	판정 출력 단자 (NG/OUT2) 선택: [프로브 보정]
판정 출력	판정 출력 단자 (GO/OUT1, NG/OUT2)에서 선택: [수치판정] [파형판정] [수치판정 or 파형판정] [수치판정 and 파형판정]
키 록 기능	ESC 키 3초 누름 (키 록, 해제)
인쇄속도	느슨 (빠름), 표준, 세밀 (느림)
인쇄 농도	흐리게, 조금흐리게, 표준농도, 조금진하게, 진하게
프린트 키 동작	실행 시의 프린트 선택 (없음, 있음) 인쇄 위치 (프린터, LAN)
자동 인쇄 설정	자동출력 (OFF, ON) 인쇄 위치 (프린터, LAN)
채널 마커	OFF, CH 번호, 코멘트
목록	OFF, ON (설정 정보 등의 리스트를 인쇄)
게이지	OFF, ON (측정 채널의 게이지를 인쇄 *1, 화면 상에 게이지 표시) *1. 동일 레인지는 동일 게이지에 표시
프린트의 확대 및 압축	표시 화면에 관계없이 가로축 (시간축)의 확대 및 압축 파형을 프린트
인쇄범위	모든파형, A-B 간 파형
상하한 인쇄	OFF, ON
제로위치코멘트	OFF, ON (겹치지 않을 것)
Text 코멘트 인쇄	텍스트 파일을 읽어와 프린트 시작 시에 코멘트 인쇄
카운터 인쇄	OFF, 날짜, 카운터명 & 카운터 값
GUI 부 저장	OFF, ON (BMP 저장 시에 GUI 저장의 유무)
파형 백업 기능	없음
자동 셋업 기능	전원을 켰을 때에 SD 카드의 설정 파일 (STARTUP.SET)을 자동 로드
자동 레인지 기능	AUTO 키로 실행 (입력 파형에 대한 최적의 시간축, 전압축을 자동으로 선택함)
시각 설정	연/월/일/시/분
초기화	파형데이터초기화 시스템 리셋 (각종 설정/시스템 설정 1(환경)/시스템 설정 2(통신))
셀프 체크	ROM·RAM, 프린터, 디스플레이, 키, 시스템 구성

18.5 파일

데이터의 저장

저장 대상	SD 카드, USB 메모리, 내장 드라이브, 내장 RAM, LAN
저장 데이터	설정 데이터, 측정 데이터, 해석 데이터, 화면 이미지, 프린트 이미지, 파형 판정 조건, 파형판정 범위
저장종류	• 설정 데이터 (.SET) (내장 RAM은 설정 데이터만 저장 가능) • 측정 데이터 • 바이너리 형식 (.MEM, .REC, .XYC, .FFT), 텍스트 형식 (.TXT) • 인덱스 • 메모리분할 (.SEQ), 분할저장 (.IDX) • 화면 이미지 (.BMP) • 프린트 이미지 (.BMP) • 스타트업 (STARTUP.SET) • 파형 판정 조건 (.ARE) (판정 범위 + 설정 조건 저장) • 파형판정 범위 (.BMP) (판정 범위 저장) • 임의 파형 데이터 (.WFG) (U8793 장착 시) • 발생 프로그램 데이터 (.FGP) (U8793 장착 시) • 펄스 패턴 데이터 (.PLS) (MR8791 장착 시)
파일명 입력	영숫자
저장 범위	전체 범위, AB 커서 간을 선택
추출 저장	텍스트 저장 시 OFF, 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500, 1/1000
분할저장	바이너리 저장 시 16 MB, 32 MB, 64 MB
동일 파일명의 처리	자동: 동명 파일이 존재하는 경우, 번호를 선두에 부가하여 저장 연번: 번호를 선두에 부가하여 저장 덮어쓰기: 동명 파일이 존재하는 경우, 덮어쓰기 저장 에러: 동명 파일이 존재하는 경우, 에러 표시한 후 저장하지 않음
저장 블록의 선택	메모리분할 시, 선택한 블록을 저장
저장 채널의 선택	저장할 채널을 선택(측정 데이터, 연산 데이터), 모든 채널
LAN 송신	저장할 곳이 LAN일 때, 송신처를 FTP 클라이언트, 9333 LAN 커뮤니케이터에서 선택
백업	저장할 곳이 LAN일 때, 통신 실패 시 대체 저장할 곳을 지정 가능 내장 드라이브, SD 카드, USB 메모리에서 선택

데이터 읽어오기

대응 미디어	SD 카드, USB 메모리, 내장 드라이브, 내장 RAM
읽어오기 가능 데이터	설정 데이터, 측정 데이터, 해석 데이터, Text 코멘트, 파형 판정 조건, 파형판정 범위
읽어오기 데이터 종류	• 설정 데이터 (.SET) (내장 RAM은 설정 데이터만 읽어오기 가능) • 측정 데이터 바이너리 형식 (.MEM, .REC, .XYC, .FFT) • 인덱스 메모리분할 (.SEQ), 분할저장 (.IDX) • Text 코멘트 (.TXT) • 스타트업 (STARTUP.SET) • 파형 판정 조건 (.ARE) • 파형판정 범위 (.BMP) • 임의 파형 데이터 (U8793 장착 시) 바이너리 형식 (.WFG), 텍스트 형식 (.TFG) • 프로그램 데이터 (.FGP) (U8793 장착 시) • 펄스 패턴 데이터 (.PLS) (MR8791 장착 시)
읽어오기 형식	신규

그 밖의 기능

파일 정보 표시	있음
데이터 삭제	선택 파일, 복수선택 파일
파일 정렬	이름, 날짜, 크기, 확장자 정순, 역순
파일명 변경	있음
디렉토리	작성, 변경, 삭제
파일 복사	다른 미디어에 복사
리스트 프린트	파일 리스트를 프린트
원터치 저장	미리 저장 형식과 저장 내용을 지정한 후, SAVE 키(또는 마우스 클릭)로 원터치 저장

18.6 유닛 사양

8966 아날로그 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 영점 조정 실행 후로 규정

제품 보증 기간	3년간
정확도 보증 기간	1년간
입력 채널 수	2채널
측정 레인지	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div
측정 정확도	±0.5% f.s. (필터 5 Hz ON)
온도 특성	±0.06% f.s./°C
주파수 특성	DC ~ 5 MHz -3 dB (DC 결합 시) 7 Hz ~ 5 MHz -3 dB (AC 결합 시, 저역 컷오프 주파수 7 Hz ±50%)
노이즈	1.5 mV p-p(typ), 2 mV p-p(max.) 최고 감도 레인지 입력 단락에서
코먼모드 제거비	80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz, 신호원 저항 100 Ω 이하)
저역 통과 필터	OFF, 5 ± 50%, 50 ± 50%, 500 ± 50%, 5 k ± 50%, 50 k ± 50%, 500 k ± 50% (Hz) -3 dB
입력 형식	불평형 입력 (플로팅)
입력 결합	AC/ DC/ GND
입력 저항	1 MΩ ±1%
입력 용량	30 pF ±10 pF (100 kHz에서)
A/D 분해능	12 bit
최고 샘플링 속도	20 MS/s
입력 단자	절연 BNC 단자
최대 입력 전압	DC 400 V
대시간 최대 정격 전압	AC, DC 300 V (각 입력 채널-본체 간, 각 입력 채널 간) 측정 카테고리 II, 예상되는 과도 과전압 2500 V
사용 온습도 범위	8966을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
사용 장소	8966을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
보관 온습도 범위	-10°C ~ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm
질량	약 250 g
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 ±15% f.s. (max.)
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 ±45% f.s. (max.) (100 mV/div 레인지, 1 V DC 입력에서)
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A

옵션

- L9197 접속 코드 (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)
- L9198 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
- L9217 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
- L9790 접속 코드
 - (L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)
 - (9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)
- 9322 차동 프로브
 - (그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V)
 - (악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V)
- P9000-01 차동 프로브 (CAT III 1000 V)
- P9000-02 차동 프로브 (CAT III 1000 V)
- 9665 10:1 프로브 (CAT II 300 V)
- 9666 100:1 프로브 (CAT II 300 V)

8967 온도 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 영점 조정 실행 후로 규정

제품 보증 기간	3년간
정확도 보증 기간	1년간
입력 채널 수	2채널
입력 단자	누름 버튼식 단자대 (1 채널당 2 단자)
측정 대상	열전대 (K, J, E, T, N, R, S, B, W)

측정 레인지 측정 가능 범위 분해능 측정 정확도 (f.s. = 20 div)	측정 대상	레인지	측정 가능 범위	분해능	측정 정확도
열전대 (기준 접점보상 정확도 미포함)	K *1	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C	±0.1% f.s. ±1°C (0°C 이상)
		50°C/div	-200°C ~ 1000°C	0.05°C	
		100°C/div	-200°C ~ 1350°C	0.1°C	
	J *1	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C	
		50°C/div	-200°C ~ 1000°C	0.05°C	
		100°C/div	-200°C ~ 1100°C	0.1°C	
	E *1	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C	
		50°C/div	-200°C ~ 800°C	0.05°C	
		100°C/div	-200°C ~ 800°C	0.1°C	
	T *1	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C	
		50°C/div	-200°C ~ 400°C	0.05°C	
		100°C/div	-200°C ~ 400°C	0.1°C	
	N *1	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C	
		50°C/div	-200°C ~ 1000°C	0.05°C	
		100°C/div	-200°C ~ 1300°C	0.1°C	
	R *1	10°C/div	0°C ~ 200°C	0.01°C	±0.1% f.s. ±3.5°C (0°C 이상 400°C 미만) (단, B는 400°C 미만 의 정확도 보증 없음)
		50°C/div	0°C ~ 1000°C	0.05°C	
		100°C/div	0°C ~ 1700°C	0.1°C	
	S *1	10°C/div	0°C ~ 200°C	0.01°C	
		50°C/div	0°C ~ 1000°C	0.05°C	
		100°C/div	0°C ~ 1700°C	0.1°C	
	B *1	50°C/div	400°C ~ 1000°C	0.05°C	
		100°C/div	400°C ~ 1800°C	0.1°C	
	W *2 (WRe5-26)	10°C/div	0°C ~ 200°C	0.01°C	
50°C/div		0°C ~ 1000°C	0.05°C		
100°C/div		0°C ~ 2000°C	0.1°C		

*1: JIS C 1602-1995, *2: ASTM E-988-96

기준 접점보상 정확도	±1.5°C (기준 접점보상: 내부 시, 열전대 측정 정확도에 가산)				
기준 접점보상	내부, 외부 전환 가능 (열전대 측정 시)				
온도 특성	(측정 정확도×0.1)/°C를 측정 정확도에 가산				
데이터 갱신	보통/고속/저속 전환 가능		고속	보통	저속
		데이터 갱신율	약 1.2 ms	약 100 ms	약 500 ms
단선검출	ON/OFF 전환 가능				
입력 저항	5 MΩ 이상 (단선 검출 ON, OFF 시 모두)				
코먼모드 제거비	80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz, 신호원 저항 100 Ω 이하에 대해서, 데이터 갱신: 고속 설정에서) 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz, 신호원 저항 100 Ω 이하에 대해서, 데이터 갱신: 보통 설정에서)				
입력 형식	불평형 입력 (플로팅)				
대지간 최대 정격 전압	AC, DC 300 V (각 입력 채널-본체 간, 각 입력 채널 간) 측정 카테고리 II, 예상되는 과도 과전압 2500 V				
사용 온습도 범위	8967을 실장하는 메모리 하이코더에 준함				
보관 온습도 범위	-20°C ~ 50°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)				
사용 장소	8967을 실장하는 메모리 하이코더에 준함				
외형 치수	약 106W × 19.8H × 204.5D mm				
질량	약 240 g				
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 ±2% f.s. (max.)				
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 ±2% f.s. (max.)				
적합 규격	안전성	EN 61010			
	EMC	EN 61326 Class A			
부속품	페라이트 클램프 (2개)				

8968 고분해능 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 영점 조정 실행 후로 규정

제품 보증 기간	3년간
정확도 보증 기간	1년간
입력 채널 수	2채널
측정 레인지	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div
측정 정확도	$\pm 0.3\%$ f.s. (필터 5 Hz ON, 영점 조정 후)
온도 특성	$\pm 0.045\%$ f.s./ $^{\circ}\text{C}$
주파수 특성	DC ~ 100 kHz -3 dB (DC 결합 시)
	7 Hz ~ 100 kHz -3 dB (AC 결합 시, 저역 컷오프 주파수 7 Hz $\pm 50\%$)
노이즈	500 μV p-p (typ), 1 mV p-p (max.) 최고 감도 레인지 입력 단락에서
코먼모드 제거비	80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 Ω 이하)
저역 통과 필터	OFF, 5 $\pm 50\%$, 50 $\pm 50\%$, 500 $\pm 50\%$, 5 k $\pm 50\%$, 50 k $\pm 50\%$ (Hz) -3 dB
안티에일리어싱 필터	컷오프 주파수 (fc) 20, 40, 80, 200, 400, 800, 2 k, 4 k, 8 k, 20 k, 40 k (Hz) (안티에일리어싱 필터 ON 시에 자동 설정) 감쇠 특성 1.5 fc에서 -66 dB 이상
입력 형식	불평형 입력 (플로팅)

입력 결합	AC/DC/GND	
입력 저항	1 MΩ ±1%	
입력 용량	30 pF ±10 pF (100 kHz에서)	
A/D 분해능	16 bit	
최고 샘플링 속도	1 MS/s	
입력 단자	절연 BNC 단자	
최대 입력 전압	DC 400 V	
대지간 최대 전압	AC, DC 300 V (각 입력 채널-본체 간, 각 입력 채널 간) 측정 카테고리 II, 예상되는 과도 과전압 2500 V	
사용 온습도 범위	8968을 실장하는 메모리 하이코더에 준함	
사용 장소	8968을 실장하는 메모리 하이코더에 준함	
보관 온습도 범위	-10°C ~ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)	
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm	
질량	약 250 g	
방사성 무선 주파 전자 계 의 영향	3 V/m에서 ±15% f.s. (max.)	
전도성 무선 주파 전자 계 의 영향	3 V에서 ±20% f.s. (max.) (100 mV/div 레인지, 1 V DC 입력에서)	
적합 규격	안전성 EMC	EN 61010 EN 61326 Class A
옵션	L9197 접속 코드 (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A) L9198 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A) L9217 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A) L9790 접속 코드 (L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A) (9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A) 9322 차동 프로브 (그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V) (악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V) P9000-01 차동 프로브 (CAT III 1000 V) P9000-02 차동 프로브 (CAT III 1000 V) 9665 10:1 프로브 (CAT II 300 V) 9666 100:1 프로브 (CAT II 300 V)	

8969 스트레인 유닛, U8969 스트레인 유닛

	8969	U8969
제품 보증 기간	1 년간	3 년간
정확도 보증 조건	정확도 보증 기간: 1 년간 정확도 보증 온습도 범위: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $20 \sim 80\% \text{ RH}$ 율업 시간: 30 분 이상 자동 밸런스 실행 후로 규정	정확도 보증 기간: 1 년간 정확도 보증 온습도 범위: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $80\% \text{ RH}$ 이하 율업 시간: 30 분 이상 자동 밸런스 실행 후로 규정
입력 채널 수	2 채널	
입력 단자	와이드몰러 SL3.5/7/90 G	NDIS 커넥터 EPRC07-R9FNDIS
측정 대상	왜곡 게이지식 변환기	
게이지율	2.0	
브리지 전압	$2 \text{ V} \pm 0.05 \text{ V}$	
브리지 저항	$120 \Omega \sim 1 \text{ k}\Omega$	
평형 조정 범위	$\pm 10000 \mu\epsilon$ 이하	
밸런스 방식	전자식 자동 밸런스	
측정 레인지	20, 50, 100, 200, 500, 1000 $\mu\epsilon/\text{div}$	
측정 정확도	$\pm 0.5\% \text{ f.s.} \pm 4 \mu\epsilon$ (필터 5 Hz ON)	
온도 특성	계인: $\pm 0.05\% \text{ f.s.}/^{\circ}\text{C}$ 영점 위치: $\pm 2.5 \mu\epsilon/^{\circ}\text{C}$	
주파수 특성	DC $\sim 20 \text{ kHz} +1/-3 \text{ dB}$	
저역 통과 필터	OFF, $5 \pm 30\%$, $10 \pm 30\%$, $100 \pm 30\%$, $1 \text{ k} \pm 30\%$ (Hz) -3 dB	
A/D 분해능	16비트 ($\pm \text{f.s.} = \pm 25000$ 데이터)	
최고 샘플링 속도	200 k S/s	
대지간 최대 정격 전압	AC 33 V rms 또는 DC 70 V (각 입력 채널 - 본체 간, 각 입력 채널 간) 예상되는 과도 과전압 330 V (EN61010-2-030:2010에 따름)	AC 30 V rms 또는 DC 60 V (각 입력 채널 - 본체 간, 각 입력 채널 간) 예상되는 과도 과전압 330 V
사용 온습도 범위	8969를 실장하는 메모리 하이코더에 준함	온도: $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 습도: $80\% \text{ RH}$ 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	8969를 실장하는 메모리 하이코더에 준함	온도: $-20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 습도: $90\% \text{ RH}$ 이하 (결로 없을 것)
사용 장소	8969를 실장하는 메모리 하이코더에 준함	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
외형 치수	약 $106\text{W} \times 19.8\text{H} \times 196.5\text{D mm}$	
질량	약 220 g	약 245 g
부속품	9769 변환 케이블 ×2 개 (연결 가능한 커넥터: NDIS 커넥터 PRC03-12A10-7M10.5)	L9769 변환 케이블 ×2 개 (연결 가능한 커넥터: NDIS 커넥터 PRC03-12A10-7M10.5)
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 $\pm 10\% \text{ f.s. (max.)}$ (필터 5 Hz ON)	
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 $\pm 10\% \text{ f.s. (max.)}$ (필터 5 Hz ON)	
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A	

8970 주파수 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 나서 30분 후로 규정

제품 보증 기간	3년간
측정 기능	전압 입력에 따른 주파수, 회전수, 전원 주파수, 적산, 펄스 듀티비, 펄스 폭의 각 측정
입력 단자	절연 BNC 단자
입력 저항	1 MΩ ±1%
입력 용량	30 pF ±10 pF
최대 입력 전압	DC 400 V
대지간 최대 정격 전압	AC, DC 300 V (측정 카테고리 II) 예상되는 과도 과전압 2500 V (각 입력 채널-본체 간, 각 입력 채널 간)
입력 형식	불평형 입력 (플로팅)
정확도 보증 기간	1년간
주파수 모드	
측정 레인지	1, 5, 10, 50, 100, 500, 1 k, 5 kHz/div (f.s.= 20 div)
측정 정확도	±0.1% f.s. (5 kHz/div 레인지 이외) ±0.7% f.s. (5 kHz/div 레인지)
측정 범위	DC ~ 100 kHz (최소 펄스 폭 2 μs)
회전수 모드	
측정 레인지	100, 500, 1 k, 5 k, 10 k, 50 k, 100 kr/min /div (f.s.= 20 div)
측정 정확도	±0.1% f.s. (100 kr/min 레인지 이외) ±0.7% f.s. (100 kr/min 레인지)
측정 범위	0 ~ 2 Mr/min (최소 펄스 폭 2 μs)
전원 주파수 모드	
측정 레인지	50 Hz (40 ~ 60 Hz), 60 Hz (50 ~ 70 Hz), 400 Hz (390 ~ 410 Hz) (f.s.= 20 div)
측정 정확도	±0.03 Hz (50 Hz, 60 Hz), ±0.1 Hz (400 Hz)
적산 모드	
측정 레인지	2 k, 10 k, 20 k, 100 k, 200 k, 1 M counts/div
측정 정확도	±range/2000
측정 범위	DC ~ 100 kHz (최소 펄스 폭 2 μs)
듀티비 모드	
측정 레인지	5%/div (f.s.= 20 div)
측정 정확도	±1% (10 Hz ~ 10 kHz) ±4% (10 kHz ~ 100 kHz)
측정 범위	10 Hz ~ 100 kHz (최소 펄스 폭 2 μs)
펄스 폭 모드	
측정 레인지	500 μ, 1 m, 5 m, 10 m, 50 m, 100 ms/div (f.s.= 20 div)
측정 정확도	±0.1% f.s.
측정 범위	2 μs ~ 2 s
측정 분해능	2000LSB/div (f.s.= 20 div) (적산 모드) 500LSB/div (f.s.= 20 div) (적산 모드, 전원 주파수 모드 이외) 100LSB/div (f.s.= 20 div) (전원 주파수 모드)
응답 시간	40 μs + 실장할 본체의 샘플링 주기 이하
입력 전압 범위	±10 V, ±20 V, ±50 V, ±100 V, ±200 V, ±400 V
Threshold	±10 V 레인지: -10 ~ +10 V 가변 (0.1 V 스텝) ±20 V 레인지: -20 ~ +20 V 가변 (0.2 V 스텝) ±50 V 레인지: -50 ~ +50 V 가변 (0.5 V 스텝) ±100 V 레인지: -100 ~ +100 V 가변 (1 V 스텝) ±200 V 레인지: -200 ~ +200 V 가변 (2 V 스텝) ±400 V 레인지: -400 ~ +400 V 가변 (5 V 스텝)

슬로프	상승, 하강 (주파수 모드, 회전수 모드, 전원 주파수 모드, 적산 모드)
레벨	High, Low (듀티비 모드, 펄스 폭 모드)
홀드	주파수 모드, 회전수 모드: ON, OFF (1 Hz, 0.5 Hz, 0.2 Hz, 0.1 Hz) OFF 선택 시 동작: 대기 시간(주기) 내에서 다음 측정치가 확정되지 않을 경우, 주파수, 회전수는 직전에 측정치가 결정되었을 때와 샘플링 사이의 시간 간격을 바탕으로 하고, 계산된 값을 기록하는 계산값이 설정치 이하가 된 경우에는 0으로 한다
스무딩	OFF, ON (스무딩 가능한 주파수는 10 kHz까지로 한다) (주파수 모드, 회전수 모드)
저역 통과 필터	OFF, 5, 50, 500, 5 k, 50 kHz
입력 결합	DC, AC (AC 결합 시, 저역 컷오프 주파수 7 Hz)
분주 기능	1 ~ 4096분주까지 1스텝 설정 (주파수 모드, 회전수 모드, 적산 모드)
적산 시작 타이밍	시작, 트리거 (적산 모드)
적산 오버 처리	유지, 되돌리기 (적산 모드)
사용 온습도 범위	8970을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
사용 장소	8970을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
보관 온습도 범위	8970을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm
질량	약 250 g
옵션	L9197 접속 코드 (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A) L9198 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A) L9217 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A) L9790 접속 코드 (L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A) (9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A) 9322 차동 프로브 (그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V) (악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V) P9000-01 차동 프로브 (CAT III 1000 V) P9000-02 차동 프로브 (CAT III 1000 V) 9665 10:1 프로브 (CAT II 300 V) 9666 100:1 프로브 (CAT II 300 V)

8971 전류 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 영점 조정 실행 후로 규정

제품 보증 기간	3년간
정확도 보증 기간	1년간
입력 채널 수	2채널
적합 전류 센서	• 9318 변환 케이블을 사용하여 8971과 연결 9272-10, 9277, 9278, 9279, 9709, CT6862, CT6863, CT6865*2, CT6841, CT6843, CT6844, CT6845, CT6846*2, • 9318 변환 케이블 + CT9901 변환 케이블을 사용하여 8971과 연결 9272-05, 9709-05, CT6862-05, CT6863-05, CT6865-05*2, CT6841-05, CT6843-05, CT6844-05, CT6845-05, CT6846-05*2, CT6875, CT6876*2, CT6841A, CT6843A, CT6844A, CT6845A, CT6846A, CT6872, CT6872-01, CT6873, CT6873-01, CT6875A, CT6875A-1, CT6876A*2, CT6876A-1*2, CT6833, CT6833-01, CT6834, CT6834-01 • 커넥터 RM515EPA-10PC(히로세)가 있는 HIOKI 제품 커런트 센서
측정 레인지	• 9272-10(20 A), 9272-05(20 A), 9277, CT6841, CT6841-05, CT6841A 사용 시: 100 m, 200 m, 500 m, 1, 2, 5 A/div • CT6862, CT6862-05, CT6872, CT6872-01 사용 시: 200 m, 500 m, 1, 2, 5, 10 A/div • 9272-10(200 A), 9272-05(200 A), 9278, CT6863, CT6863-05, CT6843, CT6843-05, CT6873, CT6873-01, CT6843A, CT6833, CT6833-01 사용 시: 1, 2, 5, 10, 20, 50 A/div • 9279, 9709, 9709-05, CT6865*2, CT6865-05*2, CT6844, CT6844-05, CT6845, CT6845-05, CT6846*2, CT6846-05*2, CT6875, CT6876*2, CT6844A, CT6845A, CT6846A*2, CT6875A, CT6875A-1, CT6876A*2, CT6876A-1*2, CT6834, CT6834-01 사용 시: 2, 5, 10, 20, 50, 100 A/div
측정 정확도*1	±0.65% f.s. (필터 5 Hz ON) ±0.85% f.s. (필터 5 Hz ON, 9278, 9279 사용 시)
RMS 정확도*1	±1% f.s. (DC, 30 Hz ~ 1 kHz) ±3% f.s. (1 kHz ~ 10 kHz) (정현파 입력, 필터 5 Hz ON, 파고율 2)
응답 시간*1	100 ms (상승 0 → 90% f.s.)
온도 특성*1	±0.075% f.s./°C
주파수 특성*1	DC ~ 100 kHz ±3 dB (DC 결합 시) 7 Hz ~ 100 kHz ±3 dB (AC 결합 시, 저역 컷오프 주파수 7 Hz ±50%)
노이즈*1	10 mA p-pmax, 최고 감도 레인지 입력 단락에서 (20 A/2 V용 레인지)
저역 통과 필터	OFF, 5, 50, 500, 5 k, 50 k ±50% (Hz) -3 dB
입력 형식	불평형 입력 (비절연)
입력 결합	AC/DC/GND
입력 저항	1 MΩ ±1%
A/D 분해능	12 bit
최고 샘플링 속도	1 MS/s
입력 단자	센서 커넥터 HR10A-10R-S (히로세)
사용 온도습도 범위	8971을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
사용 장소	8971을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
보관 온도습도 범위	-10°C ~ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm

질량	약 250 g
적합 규격	안전성 EN61010 EMC EN61326 Class A
부속품	9318 변환 케이블 × 2 (클램프 센서 연결용)
옵션	9318 변환 케이블, CT9901 변환 케이블
사용 가능 수량	최대 4 유닛

*1 전류 측정 시는 사용하고 있는 클램프 센서의 정확도, 특성을 추가

*2 8971에서는 2V/500A로 인식되므로 스케일링 기능으로 환산비를 2로 설정하여 측정값을 2배로 합니다.

8972 DC/RMS 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 영점 조정 실행 후로 규정

제품 보증 기간	3년간
정확도 보증 기간	1년간
입력 채널 수	2채널
측정 레인지	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div
측정 정확도	±0.5% f.s. (필터 5 Hz ON)
RMS 정확도	±1% f.s. (DC, 30 Hz ~ 1 kHz) ±3% f.s. (1 kHz ~ 100 kHz) (정현파 입력, 응답 시간 저속 시)
응답 시간	저속 5 s (상승 0 → 90% f.s.) 보통 800 ms (상승 0 → 90% f.s.) 고속 100 ms (상승 0 → 90% f.s.)
파고율	2
온도 특성	±0.045% f.s./°C
주파수 특성	DC ~ 400 kHz -3 dB (DC 결합 시) 7 Hz ~ 400 kHz -3 dB (AC 결합 시, 저역 컷오프 주파수 7 Hz ±50%)
노이즈	500 μV p-p (typ), 750 μV p-p (max.), 최고 감도 레인지 입력 단락에서
코먼모드 제거비	80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 Ω 이하)
저역 통과 필터	OFF, 5±50%, 50 ±50%, 500 ±50%, 5 k ±50%, 100 k ±50% (Hz) -3 dB
입력 형식	불평형 입력 (플로팅)
입력 결합	AC/DC/GND
입력 저항	1 MΩ ±1%
입력 용량	30 pF ±10 pF (100 kHz에서)
A/D 분해능	12 bit
최고 샘플링 속도	1 MS/s
입력 단자	절연 BNC 단자
최대 입력 전압	DC 400 V
대지간 최대 정격 전압	AC, DC 300 V (각 입력 채널-본체 간, 각 입력 채널 간) 측정 카테고리 II, 예상되는 과도 과전압 2500 V
사용 온습도 범위	8972를 실장하는 메모리 하이코더에 준함
사용 장소	8972를 실장하는 메모리 하이코더에 준함
보관 온습도 범위	-10°C ~ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm

질량	약 250 g	
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 $\pm 15\%$ f.s. (max.)	
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 $\pm 20\%$ f.s. (max.) (100 mV/div 레인지, 1 V DC 입력에서)	
적합 규격	안전성 EMC	EN 61010 EN 61326 Class A
옵션	L9197 접속 코드 (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A) L9198 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A) L9217 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A) L9790 접속 코드 (L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A) (9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A) 9322 차동 프로브 (그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V) (악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V) P9000-01 차동 프로브 (CAT III 1000 V) P9000-02 차동 프로브 (CAT III 1000 V) 9665 10:1 프로브 (CAT II 300 V) 9666 100:1 프로브 (CAT II 300 V)	

8973 로직 유닛

제품 보증 기간	3년간	
입력 채널 수	4 프로브 (16채널)	
입력 단자	Mini DIN	
적합 프로브	9320-01 로직 프로브, MR9321-01 로직 프로브, 9327 로직 프로브	
사용 온도도 범위	8973을 실장하는 메모리 하이코더에 준함	
사용 장소	8973을 실장하는 메모리 하이코더에 준함	
보관 온도도 범위	-20°C ~ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)	
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm	
질량	약 190 g	
적합 규격	안전성 EMC	EN 61010 EN 61326 Class A

MR8990 디지털 볼트미터 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 캘리브레이션 실행 후로 규정

제품 보증 기간	3년간			
정확도 보증 기간	1년간			
입력 채널 수	2채널			
측정 항목	직류 전압			
측정 레인지	측정 레인지	유효입력 범위 *	최고 분해능	입력 저항
	5 mV/div (f.s.= 100 mV)	-120 mV ~ 120 mV	0.1 μV	100 MΩ 이상
	50 mV/div (f.s.= 1000 mV)	-1200 mV ~ 1200 mV	1 μV	
	500 mV/div (f.s.= 10 V)	-12 V ~ 12 V	10 μV	
	5 V/div (f.s.= 100 V)	-120 V ~ 120 V	100 μV	10 MΩ ±5%
	50 V/div (f.s.= 1000 V)	-500 V ~ 500 V	1 mV	
	* 측정 정확도 보증 범위			
측정 정확도	측정 레인지	NPLC: 1 미만	NPLC: 1 이상	
	5 mV/div (f.s.= 100 mV)	±0.01% rdg. ±0.015% f.s.	±0.01% rdg. ±0.01% f.s.	
	50 mV/div (f.s.= 1000 mV)	±0.01% rdg. ±0.0025% f.s.		
	500 mV/div (f.s.= 10 V)			
	5 V/div (f.s.= 100 V)	±0.025% rdg. ±0.0025% f.s.		
	50 V/div (f.s.= 1000 V)			
	온도 특성	±(0.002% rdg. + 0.00025% f.s.)/°C		
A/D 변환 측정 방식	ΔΣ 변조 방식			
적분 시간	전원 주파수	적분 시간		
	50 Hz	20 ms × NPLC		
	60 Hz	16.67 ms × NPLC		
	NPLC: 0.1 ~ 0.9(0.1 단위), 1 ~ 9(1 단위), 10 ~ 100(10단위)의 설정 가능			
응답 시간	2 ms + 2 × 적분 시간 이내 (상승 -f.s. → +f.s., 하강 +f.s. → -f.s.)			
고속 응답	ON / OFF			
코먼모드 제거비	100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 Ω 이하)			
입력 형식	불평형 입력 (플로팅)			
입력 단자	바나나 입력 단자			
최대 입력 전압	DC 500 V			
대지간 최대 정격 전압	AC, DC 300 V (각 입력 채널-본체 간, 각 입력 채널 간) 측정 카테고리 II, 예상되는 과도 과전압 2500 V			
사용 온습도 범위	MR8990을 실장하는 메모리 하이코더에 준함			
사용 장소	MR8990을 실장하는 메모리 하이코더에 준함			
보관 온습도 범위	-10°C ~ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)			
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm			
질량	약 260 g			
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 ±0.1% f.s. (max.) (5 mV/div 레인지에서)			
적합 규격	안전성	EN 61010		
	EMC	EN 61326 Class A		
옵션	L2200 테스트 리드 (CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A)			

U8974 고압 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 영점 조정 실행 후로 규정

제품 보증 기간	3년간
정확도 보증 기간	1년간
입력 채널 수	2채널
측정 기능	순시값, 실효치 (채널별로 전환 가능)
측정 레인지	200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V/div (모드 DC) 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V/div (모드 RMS)
측정 정확도	±0.25% f.s. (필터 5 Hz ON)
실효치 측정 정확도	±1.5% f.s. (DC, 30 Hz ~ 1 kHz 미만, 정현파, 응답 저속 시) ±3% f.s. (1 kHz ~ 10 kHz, 정현파) 파고율: 2 (정현파에서, 피크 전압 1000 V까지)
실효치 측정 응답 시간	고속: 150 ms (상승 0 → 90% f.s.) 보통: 500 ms (상승 0 → 90% f.s.) 저속: 2.5 s (상승 0 → 90% f.s.)
온도 특성	±0.05% f.s./°C
주파수 특성	DC ~ 100 kHz -3 dB
노이즈	30 mV p-p (typ), 50 mV p-p (max.), 최고 감도 레인지 입력 단락에서
코먼모드 제거비	80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력 단락)
저역 통과 필터	OFF, 5 ±50%, 50 ±50%, 500 ±50%, 5 k ±50%, 50 k ±50% (Hz) -3 dB
입력 형식	평형 입력 (플로팅)
입력 결합	DC/GND
입력 저항	4 MΩ ±1%
입력 용량	5 pF 이하 (100 kHz에서)
A/D 분해능	16 bit
최고 샘플링 속도	1 MS/s
입력 단자	바나나 입력 단자
최대 입력 전압	DC 1000 V, AC 700 V
대지간 최대 정격 전압	AC, DC 1000 V 측정 카테고리 III, AC, DC 600 V 측정 카테고리 IV (각 입력 채널-본체 간, 각 입력 채널 간) 예상되는 과도 과전압 8000 V
사용 온습도 범위	U8974를 실장하는 메모리 하이코더에 준함
사용 장소	U8974를 실장하는 메모리 하이코더에 준함
보관 온습도 범위	온도 -20°C ~ 50°C 습도 -20°C 이상 40°C 미만 80% RH 이하 (결로 없을 것) 40°C 이상 45°C 미만 60% RH 이하 (결로 없을 것) 45°C 이상 50°C 이하 50% RH 이하 (결로 없을 것)
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm
질량	약 230 g
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 ±5% f.s. (max.)
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 ±5% f.s. (max.) (500 mV/div 레인지, 1 V DC 입력에서)
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A

옵션	L4940 접속 케이블 (1.5 m) L4935 악어클립 (L4940 선단에 장착, CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A) L9243 그라버 클립 (L4940 선단에 장착, CAT II 1000 V, 1 A) L4936 BUS BAR 클립 (L4940 선단에 장착, CAT III 600 V, 5 A) L4937 마그네틱 어댑터 (L4940 선단에 장착, CAT III 1000 V, 2 A) L4931 연장 케이블 (L4940 연장용, 1.5 m, CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A) L4932 테스트 핀 (L4940 선단에 장착, CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A) L4934* 소형 악어클립 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 3 A) * L4934을 사용하는 경우는 L4932가 필요
----	--

U8979 충전 유닛

1. 일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	0°C ~ 40°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	-10°C ~ 50°C -10°C 이상 40°C 미만 80% RH 이하 (결로 없을 것) 40°C 이상 45°C 미만 60% RH 이하 (결로 없을 것) 45°C 이상 50°C 이하 50% RH 이하 (결로 없을 것)
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
외형 치수	약 106 W×19.8 H×196.5 D mm
질량	약 250 g
제품 보증 기간	3년간
정확도 보증 기간	1년간
옵션	9166 접속 코드 (전압 측정용)

2. 입력 사양/출력 사양/측정 사양

-1. 공통 사양

채널 수	2 채널
측정 모드	전하, 프리앰프, 전압 (채널별로 선택 가능)
입력 형식	불평형 입력 (플로팅) 동일 채널 내의 전압 입력 단자 GND와 전하 입력 단자 GND는 공통
코먼모드 제거비	80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 Ω)
안티에일리어싱 필터	컷오프 주파수 (fc) 20, 40, 80, 200, 400, 800, 2 k, 4 k, 8 k, 20 k, 40 k (Hz) ON/OFF 가능, 샘플링 속도에 연동하여 자동 설정 감쇠 특성 1.5 × fc에서 -66 dB 이상
최고 샘플링 속도	200 kS/s
A/D 분해능	16 비트 (±f.s. = ±25000 데이터)
대지간 최대 정격 전압	AC 30 V, DC 60 V (각 입력 채널 - 본체 간, 각 입력 채널 간) 예상되는 과도 과전압 330 V

-2. 전압 입력

측정 레인지	10, 20, 40, 100, 200, 400 mV f.s., 1, 2, 4, 10, 20, 40 V f.s.
최대 입력 전압	DC 40 V
주파수 특성	DC ~ 50 kHz -3 dB (DC 결합 시) 1 Hz ~ 50 kHz -3 dB (AC 결합 시, 저역 컷오프 주파수 1 Hz $\pm 50\%$)
노이즈	80 μ V p-p (typ.), 120 μ V p-p (max.) (최고 감도 레인지 입력 단락에서)
입력 저항	1 M Ω $\pm 1\%$
입력 용량	200 pF 이하 (100 kHz에서)
입력 결합	AC/DC/GND
입력 단자	금속 BNC 단자

-3. 전하 입력

대응 검출기	전하 출력형 가속도 검출기
측정 감도	0.1 pC/(m/s ²) ~ 10 pC/(m/s ²)
측정 레인지	40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k, 200 k m/s ² f.s. 측정 감도: 0.1 pC/(m/s ²) ~ 0.25 pC/(m/s ²) 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k m/s ² f.s. 측정 감도: 0.251 pC/(m/s ²) ~ 0.5 pC/(m/s ²) 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k m/s ² f.s. 측정 감도: 0.501 pC/(m/s ²) ~ 1.0 pC/(m/s ²) 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k m/s ² f.s. 측정 감도: 1.001 pC/(m/s ²) ~ 2.5 pC/(m/s ²) 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k m/s ² f.s. 측정 감도: 2.501 pC/(m/s ²) ~ 5.0 pC/(m/s ²) 1, 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k m/s ² f.s. 측정 감도: 5.001 pC/(m/s ²) ~ 10.0 pC/(m/s ²)
주파수 특성	1.5 Hz ~ 50 kHz -3 dB
최대 입력 전하	± 500 pC (고감도 측 6레인지 선택 시) $\pm 50,000$ pC (저감도 측 6레인지 선택 시)
입력 결합	AC/GND
입력 단자	미니어처 커넥터 (#10-32UNF)

-4. 프리앰프 내장 입력

대응 검출기	프리앰프 내장형 가속도 검출기
측정 감도	0.1 mV/(m/s ²) ~ 10 mV/(m/s ²)
측정 레인지	40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k, 200 k m/s ² f.s. 측정 감도: 0.1 mV/(m/s ²) ~ 0.25 mV/(m/s ²) 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k m/s ² f.s. 측정 감도: 0.251 mV/(m/s ²) ~ 0.5 mV/(m/s ²) 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k m/s ² f.s. 측정 감도: 0.501 mV/(m/s ²) ~ 1.0 mV/(m/s ²) 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k m/s ² f.s. 측정 감도: 1.001 mV/(m/s ²) ~ 2.5 mV/(m/s ²) 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k m/s ² f.s. 측정 감도: 2.501 mV/(m/s ²) ~ 5.0 mV/(m/s ²) 1, 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k m/s ² f.s. 측정 감도: 5.001 mV/(m/s ²) ~ 10.0 mV/(m/s ²)
주파수 특성	1 Hz ~ 50 kHz -3 dB

검출기 공급 전원	3.0 mA $\pm$ 20% , 22 V $\pm$ 5%
입력 결합	AC/GND
입력 단자	금속 BNC 단자

-5. 정확도 사양

정확도 보증 조건	정확도 보증 기간: 1년간 정확도 보증 온습도 범위: 23°C $\pm$ 5°C, 80% RH 이하 웜업 시간: 30분 이상 영점 조정 실행 후로 규정
전압 측정 정확도	$\pm$ 0.5% f.s. (필터 5 Hz ON)
전압 측정 온도 특성	$\pm$ 0.05% f.s./°C
전하 입력 시 진폭 정확도	$\pm$ 2% f.s. (1 kHz)
전하 입력 시 온도 특성	$\pm$ 0.2% f.s./°C
프리앰프 내장 입력 시 진폭 정확도	$\pm$ 2% f.s. (1 kHz)
프리앰프 내장 입력 시 온도 특성	$\pm$ 0.2% f.s./°C
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 $\pm$ 10% f.s. (필터 5 Hz ON)
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 $\pm$ 10% f.s. (필터 5 Hz ON)

3. 기능 사양

저역 통과 필터	OFF, 5 $\pm$ 50% (전압 입력만), 500 $\pm$ 50%, 5 k $\pm$ 50% (Hz) -3 dB
TEDS	IEEE1451.4 Class 1 대응 센서 정보 읽어내기와 감도 자동 설정

U8793 임의파형 발생 유닛

일반 사양

사용 장소	U8793을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
사용 온습도 범위	U8793을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
보관 온습도 범위	-20°C ~ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm (돌기물 비포함)
질량	약 250 g
제품 보증 기간	3년간
옵션	L9795-01 접속 케이블 (단자 형태: SMB 단자 - 소형 클립) L9795-02 접속 케이블 (단자 형태: SMB 단자 - BNC 단자)

출력 사양

기본 사양 (FG 기능, 임의 파형 발생 기능 공통)

정확도 보증 조건	정확도 보증 기간: 1년간 정확도 보증 온습도 범위: 23°C ±5°C, 80% RH 이하 웜업 시간: 30분 이상 U8793을 실장하는 메모리 하이코더의 전원 주파수 범위: 50 Hz/60 Hz ±2 Hz
출력 채널 수	2 채널
출력 단자	SMB 단자
출력 형식	불평형 출력 (플로팅)
대지간 최대 정격 전압	AC 30 V rms 또는 DC 60 V (각 출력 채널 – 본체 및 외부 입출력 단자 간, 각 출력 채널 간) 예상되는 과도 과전압 330 V
최대 출력 전압	-10 V ~ 15 V
진폭 설정 범위	0 V p-p ~ 20 V p-p (설정 분해능: 1 mV)
DC 오프셋 설정 범위	-10 V ~ 15 V (설정 분해능: 1 mV)
출력 임피던스	1 Ω 이하
최대 출력 전류	±10 mA (채널당)
허용 부하 저항	1.5 kΩ 이상
출력 형태	파형 출력/개방/단락

FG 기능 사양

출력 파형	정현파, 구형파, 펄스파 (듀티비 가변), 삼각파, 램프파, DC
출력 주파수 범위	0 Hz ~ 100 kHz (설정 분해능: 10 mHz)
출력 주파수 정확도	±0.015% of setting
DC 출력 정확도	±0.05% of setting ± 10 mV
DC 출력 온도 특성	(±0.005% of setting ± 1 mV)/°C
진폭 정확도	±0.5% of setting ± 10 mV p-p (10 mHz ~ 10 kHz) ±0.8% of setting ± 10 mV p-p (10 kHz 초과 ~ 50 kHz) ±1.0% of setting ± 10 mV p-p (50 kHz 초과 ~ 100 kHz)

진폭 온도 특성	($\pm 0.05\%$ of setting ± 1 mV p-p)/ $^{\circ}\text{C}$
DC 오프셋 정확도	$\pm 0.5\%$ of setting ± 10 mV
DC 오프셋 온도 특성	($\pm 0.05\%$ of setting ± 1 mV)/ $^{\circ}\text{C}$
위상차 설정 범위	$-360^{\circ} \sim 360^{\circ}$ (설정 분해능: 0.1°)
지터	50 ns p-p 이내 (구형파, 펄스파, 삼각파, 램프파)
펄스파 Duty 설정 범위	0.1% ~ 99.9% (설정 분해능: 0.1%) 펄스 폭 500 ns 이상에서 유효
펄스파 Duty 정확도	주기의 $\pm 0.1\%$ (10 mHz ~ 5 kHz) 주기의 $\pm 0.5\%$ (5 kHz 초과 ~ 20 kHz) 주기의 $\pm 1.0\%$ (20 kHz 초과 ~ 100 kHz)

임의 파형 발생 기능 사양

출력 파형	MR8848, MR8847A, MR8847, 8847, MR8827, MR8740 및 MR8741 메모리 하이코더로 측정된 파형 (로직 파형은 비대응) PW3198 전원품질 아날라이저로 측정된 파형 (SF8000 경유) 7075 웨이브폼 제너레이터의 저장 파형 (SF8000 경유) CSV 형식으로 작성한 파형 (SF8000 경유) SF8000 파형 작성 소프트웨어로 작성한 파형
전압축 분해능	16 bit
파형 메모리 용량	256 kW/채널×8블록
저역 통과 필터	2차 LPF 50 Hz ~ 1 MHz (1, 2, 5계열로 14단계)
D/A 갱신율	최고 2 MHz (설정 분해능: 10 mHz)
클록 주파수 정확도	± 150 ppm
클록 주파수 지터	50 ns p-p 이내
딜레이	$-250,000 \sim 250,000$ (1 데이터 단위로 설정 가능)
루프 횟수	1 ~ 50,000 회 또는 ∞

스윙 기능 사양

스윙 파형	DC 이외의 FG 파형, 임의 파형
스윙 폼	리니어
스윙 대상	FG 파형: 주파수, 진폭, 오프셋, Duty (펄스파만) (주파수, 진폭, 오프셋은 동시 스윙 가능) 임의 파형: 클록 주파수, 진폭, 오프셋 (클록 주파수, 진폭, 오프셋은 동시 스윙 가능)
스윙 시간 설정 범위	10 μs ~ 1000 s (설정 분해능: 10 μs)

프로그램 기능 사양

시퀀스 길이	최대 128 스텝을 엮어서 출력
스텝 제어	스텝별로 FG 파형, 스위프 파형, 임의 파형을 설정 가능 스텝별로 루프 횟수(스위프 파형) 또는 출력 시간(FG 파형, 임의 파형)을 설정 가능
홀드 설정	스텝별로 ON/OFF 설정 가능
출력 시간 설정 범위	10 μ s ~ 1000 s (FG 파형, 임의 파형)
스텝 루프 횟수 설정 범위	1 ~ 1,000 회 (스위프 파형)
전체 루프 횟수 설정 범위	1 ~ 50,000 회 또는 ∞
모니터 기능	실행 중인 스텝 번호, 스텝 루프 횟수 및 전체 루프 횟수의 표시가 가능

기타 사양

채널 간 동기	유닛 내 채널 간의 위상 설정 및 유닛 간의 위상 설정 가능
셀프테스트 기능	출력 전압값을 모니터 가능 모니터 분해능: 10 mV 모니터 정확도: $\pm 3.0\%$ f.s. (f.s.=15 V)
출력 시작/정지	메모리 하이코더 본체의 키 조작 및 본체 외부 제어 단자로의 신호 인가로 가능
외부 입력	프로그램 기능 사용 시, 외부로부터의 Low 레벨 신호 입력에 따라 홀드 해제하여 다음 스텝으로 이행 제어 전압 레벨: 3.5 V ~ 5.0 V (High 레벨), 0 V ~ 0.8 V (Low 레벨) 응답 펄스 폭: 100 μ s 이상 (Low 레벨)
외부 출력	파형 출력 시에 출력 출력 형식: 오픈 드레인 출력 (5 V 전압 출력 포함, 액티브 Low) 출력 전압 레벨: 4.0 V ~ 5.0 V (High 레벨), 0 V ~ 0.5 V (Low 레벨) 최대 개폐 능력: DC 5 V ~ 30 V, 50 mA
외부 입출력 단자	누름 버튼식 단자대
파형 출력 표시	파형 출력 시에 빨간색 LED 점등, 출력 OFF 시에 소등

MR8790 파형 발생 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 80% RH 이하(결로 없을 것), 전원을 켜고 30분 후로 규정

일반 사양

제품 보증 기간	3년간
정확도 보증 기간	1년간
출력 채널 수	4채널 (본체·출력 간, 모든 채널 간 절연)
셀프테스트 기능	있음 (전압 및 전류 모니터에서)
전압 및 전류 모니터 기능 (전환)	분해능: 5 μ A (전류 모니터) 10 mV (전압 모니터) 모니터 정확도: $\pm 3.0\%$ f.s. (f.s.=10 V: 전압 모니터, f.s. = 5 mA: 전류 모니터)
최대 출력 전류	± 5 mA
허용 부하 저항	2 k Ω 이상
출력 단자	SMB 단자
출력 구성	파형 출력/개방/단락
출력 릴레이 전환 시간	5 ms 이하
출력 보호	출력 전류 40 mA로 제한 (출력 단락 시)
대지간 최대 정격 전압	AC 30 V rms 또는 DC 60 V (각 출력 채널 - 본체 간, 각 출력 채널 간) 예상되는 과도 과전압 330 V
사용 온습도 범위	MR8790을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
사용 장소	MR8790을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
보관 온습도 범위	-20°C ~ 50°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm (돌기물 비포함)
질량	약 230 g
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 $\pm 3\%$ f.s. (max.) (f.s. = 10 V)
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 $\pm 1\%$ f.s. (max.) (f.s. = 10 V)
옵션	L9795-01 접속 케이블 (단자 형태: SMB 단자 - 소형 클립) L9795-02 접속 케이블 (단자 형태: SMB 단자 - BNC 단자)

전압 출력 사양

최대 출력 전압	± 10 V
분해능	16 bit
출력 주파수	출력 주파수: DC, 0 Hz ~ 20 kHz (정현파) 설정 분해능: 1 Hz 주파수 정확도: $\pm 0.01\%$ of setting

진폭	설정 범위: 0 V p-p ~ 20 V p-p 설정 분해능: 1 mV 진폭 정확도: $\pm 0.25\%$ of setting ± 2 mV p-p (1 Hz ~ 10 kHz) $\pm 0.6\%$ of setting ± 2 mV p-p (10 kHz 초과 ~ 20 kHz)
DC 오프셋	설정 범위: -10 V ~ 10 V 진폭과 DC 오프셋을 합친 피크치는 ± 10 V로 제한 설정 분해능: 1 mV 오프셋 정확도: ± 3 mV
DC 출력	출력 정확도: ± 0.6 mV

MR8791 펄스 발생 유닛

일반 사양

정확도 보증 온습도 범위	23°C $\pm 5^\circ\text{C}$, 80% RH 이하 (결로 없을 것) (메모리 하이코더에 실장 시)
정확도 보증 기간	1 년간
제품 보증 기간	3 년간
사용 온습도 범위	MR8791을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
사용 장소	MR8791을 실장하는 메모리 하이코더에 준함
보관 온습도 범위	-20°C ~ 50°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)
대지간 최대 정격 전압	AC 30 V rms 또는 DC 60 V (출력 채널 - 본체 간) 예상되는 과도 과전압 330 V
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm (돌기물 비포함)
질량	약 230 g
출력 채널 수	8채널 (출력 채널 - 본체 간, 각 출력 유닛 간 절연) (각 채널 간 비절연 (GND 공통)) (출력 커넥터 프레임 비절연 (본체 GND))
출력 모드 1	패턴 출력/펄스 출력 (8채널 공통 전환)
출력 모드 2	로직 출력/오픈 컬렉터 출력 (8채널 각각에 설정 가능)
로직 출력	출력 전압 레벨: 0 V - 5 V (H 레벨 3.8 V 이상, L 레벨 0.8 V 이하) 정격 전류: ± 5 mA
오픈 컬렉터 출력	컬렉터, 이미터 절대 최대 정격 전압: 50 V 과전류 보호: 100 mA
출력 모드 3	출력/개방 (=셀프테스트) (8채널 공통 전환)
오픈 컬렉터 출력 규정 (상승 시간 (10% - 90%))	5 μs (max.) (부하 용량 1000 pF, 풀업 저항 1 k Ω)
셀프테스트 기능	검출 전압: H 레벨 3.4 V 이상, L 레벨 1.6 V 이하
릴레이 전환 시간	5 ms 이하 (로직/오픈 컬렉터 전환, 출력/개방 (셀프테스트) 전환)
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A

펄스 출력 사양

출력 주파수	설정 범위: 0 Hz ~ 20 kHz (8채널 각각에 설정 가능) 설정 분해능: 0.1 Hz 주파수 정확도: ± 100 ppm
--------	--

Duty	설정 범위: 0.1% ~ 99.9%, 0, 100% (DC) 설정 분해능: 0.1% Duty 정확도: { ± 100 ppm (설정 주기) ± 150 ns} of setting “최소 펄스 폭”, “오픈 컬렉터 출력 규정” 사양 우선
최소 펄스 폭	1 μ s

패턴 출력 사양

클록 주파수	범위: 0 Hz ~ 120 kHz (8채널 공통) 설정 분해능: 10 Hz 주파수 정확도: ± 100 ppm of setting
메모리 (패턴)	2,048 word (16,384 bit = 2,048 word $\times$ 8 bit/word)

출력 커넥터 사양

10250-52A2PL: 스미토모 3M사 제품 (SCSI-2 커넥터) (센트로닉스 하프 50 pin female)

핀	신호명	핀	신호명
1	I_GND	26	I_GND
2	CH1	27	I_GND
3	CH2	28	I_GND
4	CH3	29	I_GND
5	CH4	30	I_GND
6	I_GND	31	I_GND
7	CH5	32	I_GND
8	CH6	33	I_GND
9	CH7	34	I_GND
10	CH8	35	I_GND
11	I_GND	36	I_GND
12	NC	37	I_GND
13	NC	38	I_GND
14	NC	39	I_GND
15	NC	40	I_GND
16	I_GND	41	I_GND
17	NC	42	I_GND
18	NC	43	I_GND
19	NC	44	I_GND
20	NC	45	I_GND
21	I_GND	46	I_GND
22	TEST2 (DIN03)	47	I_GND
23	TEST3 (DIN02)	48	I_GND
24	NC	49	I_GND
25	NC	50	I_GND
Frame	F_GND		

CH1 ~ CH8: 펄스 출력
 I_GND: Isolation GND (절연 GND)
 F_GND: Non-Isolation GND (본체 GND)
 NC: No Connect
 TESTn: Test pin 연결 금지

(권장) 접속 케이블 KB-SHH2: 산와 서플라이사 제품 (SCSI-2 커넥터) (센트로닉스 하프 50 pin male)

U8975 4ch 아날로그 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 영점 조정 실행 후로 규정

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지	
사용 온도도 범위	0°C ~ 40°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)	
보관 온도도 범위	-10°C ~ 50°C -10°C 이상 40°C 미만 80% RH 이하 (결로 없을 것) 40°C 이상 45°C 미만 60% RH 이하 (결로 없을 것) 45°C 이상 50°C 이하 50% RH 이하 (결로 없을 것)	
적합 규격	안전성	EN 61010
	EMC	EN 61326 Class A
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm	
질량	약 250 g	
제품 보증 기간	3년간	
측정 레인지	4, 10, 20, 40, 100, 200 V f.s.	
최대 입력 전압	DC 200 V	
대지간 최대 정격 전압	AC, DC 300 V 측정 카테고리 II (각 입력 채널 - 본체 간, 각 입력 채널 간) 예상되는 과도 과전압 2500 V	
측정 단자	절연 BNC 단자	
채널 수	4 채널	
주파수 특성	DC ~ 2 MHz -3 dB	
노이즈	5 mV p-p (typ.), 10 mV p-p (max.) (최고 감도 레인지 입력 단락에서)	
입력 형식	불평형 입력 (플로팅)	
입력 결합	DC/GND	
입력 저항	1 MΩ ±1%	
입력 용량	30 pF ±10 pF (100 kHz에서)	
A/D 분해능	16비트 (±f.s. = ±32000 데이터)	
최고 샘플링 속도	5 MS/s	
정확도 보증 기간	1년간	
측정 정확도	±0.1% f.s. (필터 5 Hz ON)	
온도 특성	±0.02% f.s./°C	
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 ±5% f.s. (max.) (필터 5 Hz ON)	
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 ±5% f.s. (max.) (10 V 레인지, 필터 5 Hz ON, DC 1 V 입력에서)	
코먼모드 제거비	80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 Ω)	
저역 통과 필터	OFF, 5 ±50%, 500 ±50%, 5 k ±50%, 200 k ±50% (Hz) -3 dB	

옵션	L9197 접속 코드 (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)
	L9198 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
	L9217 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
	L9790 접속 코드
	(L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)
	(9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)
	9322 차동 프로브
	(그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V)
	(악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V)
	P9000-01 차동 프로브 (CAT III 1000 V)
	P9000-02 차동 프로브 (CAT III 1000 V)
	9665 10:1 프로브 (CAT II 300 V)
	9666 100:1 프로브 (CAT II 300 V)

U8977 3CH 전류 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 영점 조정 실행 후로 규정

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온도도 범위	0°C ~ 40°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온도도 범위	-10°C ~ 50°C -10°C 이상 40°C 미만 80% RH 이하 (결로 없을 것) 40°C 이상 45°C 미만 60% RH 이하 (결로 없을 것) 45°C 이상 50°C 이하 50% RH 이하 (결로 없을 것)
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
외형 치수	약 106 W × 19.8 H × 196.5 D mm
질량	약 250 g
제품 보증 기간	3 년간
옵션	CT9900 변환 케이블 (PL23 리셉터클 - ME15W 플러그) CT9920 변환 케이블 (PL14 리셉터클 - ME15W 플러그)
입력 채널 수	3 채널

적합 전류 센서 • 직접 연결 가능한 전류 센서

9272-05	클램프 온 센서 (20 A/200 AAC)	CT6833	AC/DC 커런트 프로브 (200 A)
CT6841-05	AC/DC 커런트 프로브 (20 A)	CT6833-01	AC/DC 커런트 프로브 (200 A)
CT6843-05	AC/DC 커런트 프로브 (200 A)	CT6834	AC/DC 커런트 프로브 (500 A)
CT6844-05	AC/DC 커런트 프로브 (500 A, φ20 mm)	CT6834-01	AC/DC 커런트 프로브 (500 A)
CT6845-05	AC/DC 커런트 프로브 (500 A, φ50 mm)	CT6844A	AC/DC 커런트 프로브 (500 A, φ20 mm)
CT6846-05	AC/DC 커런트 프로브 (1000 A)	CT6845A	AC/DC 커런트 프로브 (500 A, φ50 mm)
CT6862-05	AC/DC 커런트 센서 (50 A)	CT6846A	AC/DC 커런트 프로브 (1000 A)
CT6863-05	AC/DC 커런트 센서 (200 A)	CT6872	AC/DC 커런트 센서 (50 A)
9709-05	AC/DC 커런트 센서 (500 A)	CT6872-01	AC/DC 커런트 센서 (50 A)
CT6904	AC/DC 커런트 센서 (500 A)	CT6873	AC/DC 커런트 센서 (200 A)
CT6865-05	AC/DC 커런트 센서 (1000 A)	CT6873-01	AC/DC 커런트 센서 (200 A)
CT6875	AC/DC 커런트 센서 (500 A)	CT6875A	AC/DC 커런트 센서 (500 A)
CT6876	AC/DC 커런트 센서 (1000 A)	CT6875A-1	AC/DC 커런트 센서 (500 A)
CT6877	AC/DC 커런트 센서 (2000 A)	CT6876A	AC/DC 커런트 센서 (1000 A)
CT6830	AC/DC 커런트 프로브 (2 A)	CT6876A-1	AC/DC 커런트 센서 (1000 A)
CT6831	AC/DC 커런트 프로브 (20 A)	CT6877A	AC/DC 커런트 센서 (2000 A)
CT6841A	AC/DC 커런트 프로브 (20 A)	CT6877A-1	AC/DC 커런트 센서 (2000 A)
CT6843A	AC/DC 커런트 프로브 (200 A)	CT6904A	AC/DC 커런트 센서 (500 A)

적합 전류 센서 • CT9920을 사용하여 연결하는 전류 센서

CT7631	AC/DC 커런트 센서 (100 A)	CT7044	AC 플렉시블 커런트 센서 (6000 A, φ100 mm)
CT7636	AC/DC 커런트 센서 (600 A)	CT7045	AC 플렉시블 커런트 센서 (6000 A, φ180 mm)
CT7642	AC/DC 커런트 센서 (2000 A)	CT7046	AC 플렉시블 커런트 센서 (6000 A, φ254 mm)
CT7731	AC/DC 오토제로 커런트 센서 (100 A)		
CT7736	AC/DC 오토제로 커런트 센서 (600 A)		
CT7742	AC/DC 오토제로 커런트 센서 (2000 A)		

측정 레인지	- 직접 연결 가능한 전류 센서: 적합 전류 센서의 정격을 자동 식별 10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 500 mA/div (2 A 정격) 100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A/div (20 A 정격) 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A, 10 A/div (50 A 정격) 1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A/div (200 A 정격) 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A/div (500 A 정격) 5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A/div (1000 A 정격) 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A/div (2000 A 정격) - CT9920을 사용하여 연결하는 전류 센서: 변환율 또는 모델명을 선택 10 A/div (CT7631, CT7731) 10 A, 20 A, 50 A/div (CT7636, CT7736) 100 A, 200 A/div (CT7642, CT7742) 100 A, 200 A, 500 A/div (CT7044, CT7045, CT7046) 100 A, 200 A, 500 A, 1000 A, 2000 A, 5000 A/div (0.1 mV/A) 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A/div (1 mV/A) 1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A/div (10 mV/A) 100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A/div (100 mV/A) 10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 500 mA/div (1000 mV/A)
주파수 특성	DC ~ 2 MHz (± 3 dB)
노이즈	10 mA p-p (max.) (20 A 센서, 2 A f.s. 레인지 입력 단락에서)
저역 통과 필터	OFF, 5 Hz, 500 Hz, 5 kHz, 200 kHz $\pm 50\%$ (-3 dB)
입력 형식	전류 센서
측정 단자	LR10-DC12BR (히로세 제품 커넥터)
입력 결합	DC/GND
입력 저항	1 M Ω $\pm 1\%$
최대 입력 전류	센서에 따름
대지간 최대 정격 전압	비절연
최고 샘플링 속도	5 MS/s
A/D 분해능	16 bit
정확도 보증 기간	1 년간
측정 정확도	$\pm 0.3\%$ f.s. + 전류 센서 정확도
온도 특성	$\pm 0.045\%$ f.s./ $^{\circ}\text{C}$
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 $\pm 5\%$ f.s. (max.) (필터 5 Hz ON)
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 $\pm 5\%$ f.s. (max.) (20 A 센서 20 A f.s. 레인지, 필터 5 Hz ON, DC 2 A 입력에서)

U8978 4CH 아날로그 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장 시 23°C ±5°C, 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후에 영점 조정 실행 후로 규정

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온도도 범위	0°C ~ 40°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온도도 범위	-10°C ~ 50°C -10°C 이상 40°C 미만 80% RH 이하 (결로 없을 것) 40°C 이상 45°C 미만 60% RH 이하 (결로 없을 것) 45°C 이상 50°C 이하 50% RH 이하 (결로 없을 것)
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
외형 치수	약 106W × 19.8H × 196.5D mm
질량	약 250 g
제품 보증 기간	3년간
측정 레인지	100, 200, 400 mV f.s., 1, 2, 4, 10, 20, 40 V f.s.
최대 입력 전압	(직접 입력) DC 40 V (9665와의 조합) DC 400 V
대지간 최대 정격 전압	(직접 입력) AC 30 V, DC 60 V (각 입력 채널 – 본체 간, 각 입력 채널 간) (9665와의 조합) AC, DC 300 V 측정 카테고리 II (각 입력 채널 - 본체 간, 각 입력 채널 간)
측정 단자	절연 BNC 단자
채널 수	4 채널
주파수 특성	DC ~ 2 MHz -3 dB
노이즈	500 μV p-p (typ.), 1 mV p-p (max.) (최고 감도 레인지 입력 단락에서)
입력 형식	불평형 입력 (플로팅)
입력 결합	DC/GND
입력 저항	1 MΩ ±1%
입력 용량	30 pF ±10 pF (100 kHz에서)
A/D 분해능	16비트 (±f.s. = ±32000 데이터)
최고 샘플링 속도	5 MS/s
정확도 보증 기간	1년간
측정 정확도	±0.3% f.s. (필터 5 Hz ON)
온도 특성	±0.045% f.s./°C
방사성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V/m에서 ±5% f.s. (max.) (필터 5 Hz ON)
전도성 무선 주파 전자 계의 영향	3 V에서 ±5% f.s. (max.) (10 V 레인지, 필터 5 Hz ON, DC 1 V 입력에서)
코먼모드 제거비	80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 Ω)
저역 통과 필터	OFF, 5 ±50%, 500 ±50%, 5 k ±50%, 200 k ±50%(Hz) -3 dB

옵션	L9197 접속 코드 (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)
	L9198 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
	L9217 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
	L9790 접속 코드
	(L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)
	(9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)
	9322 차동 프로브
	(그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V)
	(악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V)
	P9000-01 차동 프로브 (CAT III 1000 V)
	P9000-02 차동 프로브 (CAT III 1000 V)
	9665 10:1 프로브 (CAT II 300 V)
	9666 100:1 프로브 (CAT II 300 V)

19 유지보수 및 서비스

⚠ 경고



본 기기의 내부에는 고전압이 발생하는 부분이 있어 접촉하면 매우 위험합니다. 고객이 직접 개조, 분해, 수리하지 마십시오. 화재나 감전 사고, 부상의 원인이 됩니다.

교정

교정 주기는 사용자의 사용 상황이나 환경 등에 따라 다릅니다. 사용자의 사용 상황이나 환경에 맞게 교정 주기를 정해주시고 당사에 정기적으로 교정을 의뢰해 주십시오.

데이터 백업에 관한 부탁의 말씀

수리 또는 교정 시 본 기기를 초기화(공장 출하 시의 상태)하는 경우가 있습니다. 의뢰하기 전에 설정 조건, 측정 데이터 등의 백업본(저장, 기록)을 저장할 것을 권장합니다.

수송 시의 주의

다음 사항을 반드시 지켜 주십시오.

- 본 기기의 손상을 방지하기 위해 부속품이나 옵션을 본 기기에서 분리해 주시고, 최초 배송 시의 포장재를 사용해 주십시오. 당사는 수송 중 발생한 파손에 대해서는 보증할 수 없습니다.
- 수리를 맡기시는 경우에는 고장 내용을 기재해서 첨부하십시오.

프린터 각부에 부하가 가지 않도록 하고, 프린터 헤드에 이물질이 부착되는 것을 방지하기 위해 프린터 커버는 닫은 상태로 해주십시오.

교체부품과 수명

제품에 사용된 부품에는 오랜 사용으로 인해 특성이 열화되는 것이 있습니다.

본 기기를 오래도록 사용하시기 위해 정기적인 교체를 권장합니다.

교체할 때는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

사용 환경이나 사용 빈도에 따라 부품 수명은 달라집니다. 이 부품들이 권장 교체 주기의 기간 동안 동작하는 것을 보증하는 것은 아닙니다.

부품명	권장 교체 기간	비고, 조건
팬모터	약 4년	
프린터 헤드	기록지 1000권 사용	U8351 프린터 유닛 장착 시
액정 백라이트 (휘도 반감기)	약 80,000시간	주위 온도 25°C에서. 주위 환경에 따라 수명이 크게 달라집니다. 특히 고온 하에서는 수명이 짧아집니다.
U8334 내장 스토리지	약 5년 (연속 기록 시)	주위 환경 25°C에서. TBW(Total Byte Written): 약 2900 TB 데이터 유지 시간 약 1년 (전원 OFF 시) 정기적으로 백업해 둘 것을 권장합니다.
전해 콘덴서	약 4년	해당 부품이 탑재된 기판을 교체해야 합니다.
리튬 전지	약 10년	본 기기는 백업용으로 리튬 전지를 내장하고 있습니다. 백업 전지의 수명은 약 10년입니다. 전원을 켜고 닫을 때 날짜, 시간이 크게 어긋나 있으면 전지 교체 시기입니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

퓨즈는 본 기기 전원에 내장되어 있습니다. 전원이 켜지지 않을 경우는 퓨즈가 단선되었을 가능성이 있습니다. 고객이 직접 교체 및 수리할 수 없으므로 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

19.1 문제가 발생했을 경우

고장으로 생각되는 경우에는 “수리를 의뢰하기 전에”를 확인한 후 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

수리를 의뢰하기 전에

전원, 조작 키가 이상할 때

증상	원인	대처방법, 참조처
전원 스위치를 켜도 화면이 표시되지 않는다.	전원 코드가 빠져 있다. 전원 코드가 바르게 연결되어 있지 않다.	전원 코드를 바르게 연결해 주십시오. “2.5 전원 공급하기” (p.58)
키가 안 듣는다.	- 어느 하나의 키가 눌려진 상태로 되어 있다. - 키 잠금 상태 (키 잠금의 메시지 표시)로 되어 있다.	- 조작 키를 확인해 주십시오. - 키 잠금 상태를 해제해 주십시오. (ESC 키를 3초간 눌러 주십시오)

표시, 동작이 이상할 때

증상	원인	대처방법, 참조처
화면이 꺼진다.	백라이트 세이버가 설정되어 있다.	아무 키나 누르거나 백라이트 세이버를 [Off] 로 해주십시오. (p.322)
START 키를 눌러도 화면에 파형이 표시되지 않는다.	프리트리가 설정되어 있다. 프리트리가 설정되어 있으면 그 만큼의 파형 취득이 끝날 때까지 트리를 받아들이지 않습니다. 트리가 걸리면 기록이 시작됩니다.	“9.8 프리트리거 설정하기” (p.218)
표시 파형이 전혀 변화하지 않는다.	- 클램프 센서, 접속 코드 등의 옵션이 바르게 연결되어 있지 않다. - 세로축 (전압축) 레인지가 적절하게 설정되어 있지 않다. - 저역 통과 필터의 설정이 적절하지 않다.	- 클램프 센서, 접속 코드 등의 옵션을 바르게 연결해 주십시오. - 세로축 (전압축) 레인지의 설정을 적절하게 해주십시오. - 저역 통과 필터의 설정을 적절하게 해주십시오.
메모리 기능으로 측정 중, 실제 주파수보다 훨씬 낮은 주파수로 표시된다.	에일리어싱 에러가 발생했을 가능성이 있다.	시간축 레인지를 빠른 샘플링 속도로 변경해 주십시오. AUTO 키를 눌러서 자동 설정을 시도해 보십시오. “시간축 레인지와 샘플링 속도” (p.68)
입력 레인지를 바꿔도 화면 상의 파형 크기가 바뀌지 않는다.	Variable 기능이 [On] 으로 되어 있다.	Variable 기능을 [Off] 로 해주십시오. “8.6 파형 위치 설정하기 (Variable 기능)” (p.171)

인쇄되지 않거나, 인쇄가 이상할 때 (U8351 프린터 유닛 장착 시)

증상	체크 항목 또는 원인	대처방법, 참조처
기록지에 아무것도 인쇄되지 않는다.	기록지의 앞뒤가 반대로 되어 있다.	기록지를 바르게 넣어 주십시오. “2.4 기록지 넣기 (U8351 프린터 유닛 장착 시)” (p.57)
기록지의 인쇄 농도가 매우 희미하다.	• 당사 지정의 기록지를 사용하지 않았다. • 인쇄 농도의 설정이 적절하지 않다. • 프린터 헤드가 오염되어 있다.	• 지정된 기록지를 사용해 주십시오. • 인쇄 농도의 설정을 변경해 주십시오. “6.5 프린터 설정하기” (p.132) • 프린터 헤드를 클리닝해 주십시오. “프린터 헤드의 클리닝 (U8351 프린터 유닛 장착 시)” (p.419)
기록선이 굽어진다.	입력 신호에 리플(ripple) 성분(노이즈의 교류 성분)이 섞여 있다.	유닛의 설정에서 저역 통과 필터를 설정해 주십시오. “아날로그 채널의 설정” (p.77)
기록선이 이중이 된다.	프린터의 인쇄 농도 설정이 [흐리게]로 되어 있다. 프린터의 인쇄 농도 설정이 [흐리게]로 되어 있으면 인쇄 도트의 수직 방향에 빈틈이 생긴 상태로 인쇄됩니다. 이로 인해 미세하게 변화하는 파형이 1개 선이 되거나 2개 선이 됩니다.	프린터의 인쇄 농도를 [흐리게] 이외로 설정해 주십시오. ([프린터] 시트) “6.5 프린터 설정하기” (p.132)

저장할 수 없을 때

증상	체크 항목 또는 원인	대처방법, 참조처
SD 카드 등의 미디어에 저장할 수 없다.	• 당사 지정의 SD 카드를 사용하지 않았다. • 미디어가 확실하게 삽입되어 있지 않다. • 미디어가 초기화되지 않았다. • 미디어의 여유 용량이 적다. • 폴더 내 파일 수가 상한에 도달하였다.	• 당사 지정의 SD 카드를 사용해 주십시오. • 미디어를 확실하게 삽입해 주십시오. • 미디어를 초기화해 주십시오. • 여유 용량이 충분히 있는 미디어를 사용해 주십시오. • 폴더 내의 파일 수를 줄여 주십시오. “2.3 미디어(기록 매체) 준비하기” (p.54) “미디어를 선택한다.” (p.107)
USB 메모리를 사용할 수 없다.	USB 메모리를 사용하도록 설정되어 있지 않다.	USB 메모리를 사용하도록 설정해 주십시오. “USB의 사용 방법” (p.55)

기타

증상	체크 항목 또는 원인	대처방법, 참조처
USB 통신이 안 된다.	USB 통신이 설정되어 있지 않다.	USB 통신을 설정해 주십시오. “본 기기에서 USB 설정하기” (p.350)

원인을 알 수 없을 때

시스템을 리셋해 주십시오. 설정이 리셋되고 초기 상태가 됩니다.

참조: “19.2 본 기기를 초기화하기” (p.409)

19.2 본 기기를 초기화하기

설정의 초기화 (시스템 리셋)

본 기기에 설정된 설정 내용을 선택해서 초기화합니다. 초기화하면 공장 출하 시의 상태(기본적인 측정 설정 상태)가 됩니다. 초기 설정에서는 각종 설정(Status, 채널, 트리거)과 시스템 설정 1(환경)이 초기화 되도록 설정되어 있습니다.

U8793 임의 파형 발생 유닛의 임의 파형 데이터와 프로그램은 유닛의 ROM에 기록되어 있기 때문에 본 기기를 초기화해도 삭제되지 않습니다.

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[초기화]** 시트

[초기화]	
No.1	파형데이터초기화
No.2	3 시스템리셋
1	On 각종설정(상태,채널,트리거)
2	On 시스템설정1(환경)
	Off 시스템설정2(통신)
No.3	Display Check
No.4	Key Check
No.5	시스템구성 일람

1 초기화하고자 하는 항목으로 커서를 이동한다

2 **[On]**을 선택한다

초기화하지 않는 항목은 **[Off]**를 선택한다

각종설정(상태,채널,트리거)	각 Status 화면, 채널 화면, 트리거 설정 창의 설정 내용 (초기 설정: On)
시스템설정 1(환경)	[환경] 시트, [파일저장] 시트, [프린터] 시트의 설정 내용 (초기 설정: On)
시스템설정 2(통신)	[통신] 시트의 설정 내용 (초기 설정: Off)

3 **[시스템리셋]** 항목으로 커서를 이동한다

4 **[실행]**을 선택한다

확인 대화 상자가 표시됩니다.

[경고]On 설정을 리셋합니다
정말로 괜찮으시겠습니까?

F1 : YES
F2 : NO

5 **[YES]**를 선택한다

취소하고자 할 경우:

[NO]을 선택합니다.

[시스템 초기화를 했습니다]라고 표시되면 초기화는 완료되었습니다.

파형의 초기화

메모리에 기억된 파형 데이터를 파기하고 초기화합니다.

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[초기화]** 시트

[초기화]	
1 No.1	파형데이터초기화
No.2	시스템리셋 On 각종설정(상태,채널,트리거) On 시스템설정1(환경) Off 시스템설정2(통신)
No.3	Display Check
No.4	Key Check
No.5	시스템구성 일람

1 **[파형데이터초기화]** 항목으로 커서를 이동한다

2 **[실행]**을 선택한다

[파형 데이터를 삭제했습니다]라고 표시되면 초기화는 완료되었습니다.

19.3 에러 메시지

표시부에 에러가 표시된 경우는 확인 또는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
에러 메시지는 어떠한 에러가 발생했을 때 화면에 표시됩니다. 아래 표에서 대처 방법을 확인해 주십시오.

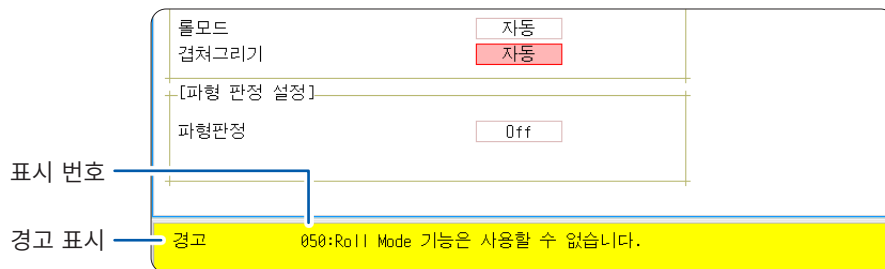
[환경] 시트의 경고음 설정이 **[경고]** 또는 **[경고+동작]**으로 되어 있을 때는 경고음이 울립니다.

참조: “15 시스템 환경의 설정” (p.321)

경고 표시가 나오면

에러 발생 시에 1 번만 표시됩니다. 수 초 후에 사라집니다.

표시 중에 임의의 키를 누르면 표시를 해제할 수 있습니다.



경고 표시

표시 번호	메시지	대처 방법	참조처
003	프린터 용지가 없습니다.	기록지를 세팅해 주십시오.	“2.4 기록지 넣기 (U8351 프린터 유닛 장착 시)” (p.57)
004	프린터 커버가 올라가 있습니다.	프린터 커버를 닫아 주십시오.	
005	기록길이로 연속으로 설정되어 있습니다.	기록길이를 [연속] [On] 으로 설정하면 빠른 시간축 레인지에서의 실시간 인쇄는 할 수 없습니다.	“기록 길이 (div 수)” (p.71)
006	설정이 불가능합니다 (시간축 10 ms ~ 200 ms)	기록길이를 [연속] [On] 으로 설정하면 프린터를 사용할 수 없습니다.	
010	미디어를 장착하여 주십시오.	미디어를 장착하여 주십시오.	“2.3 미디어 (기록 매체) 준비하기” (p.54)
011	기록 형식이 틀립니다.	기록 형식이 틀립니다. 포맷해 주십시오.	“미디어 포맷하기” (p.56)
012	쓰기 보호를 해제해 주십시오.	미디어에 쓰기 금지가 걸려 있습니다. 해제해 주십시오.	-
013	파일의 액세스 중에 디스크 용량이 부족해 졌습니다.	미디어의 남은 용량이 적어 저장할 수 없습니다. 파일을 삭제하거나 새 미디어를 사용해 주십시오. 측정 중인 경우는 측정을 정지한 후 미디어를 교체해 주십시오.	“파일 삭제하기” (p.120)
014	읽기 전용 파일입니다.	읽기 전용 파일입니다. 삭제할 수 없습니다.	-

표시 번호	메시지	대처 방법	참조처
015	파일への 액세스가 거부되었습니다.	본 기기 내부가 올바르게 읽을 수 없는 상태로 되어 있을 가능성이 있습니다. 본 기기의 전원을 다시 켜 주십시오. 파일이 손상되었거나 읽을 수 있는 형식이 아닙니다. 파일 내용을 확인하십시오.	-
016	동명 파일이 있어 저장할 수 없습니다.	파일명을 변경해 주십시오.	“파일명 변경하기” (p.122)
017	동명 디렉터리가 있습니다.	디렉터리명을 변경해 주십시오.	
018	폴더가 가득합니다.	저장할 곳의 폴더에 있는 파일을 삭제하거나, 저장할 곳의 폴더를 변경해 주십시오.	-
019	디렉터리가 비어있지 않습니다.	디렉터리 안에 파일이 있으므로 삭제 시에는 주의해 주십시오.	-
020	버스명은 255문자까지입니다.	버스명은 255문자(반각) 이내로 설정해 주십시오.	-
021	내부 에러	내부 에러가 발생했습니다. 미디어 등을 확인해 주십시오.	-
022	저장할 파형 데이터가 없습니다.	파형 데이터를 취득해 주십시오.	-
024	연산 결과가 없습니다.	연산 결과가 없습니다. 연산을 실행하고 나서 연산 결과를 인쇄해 주십시오.	“10 수치연산 기능” (p.225)
025	이 미디어는 선택할 수 없습니다.	자동저장할 곳으로 선택할 수 없는 미디어입니다. 다른 미디어를 선택해 주십시오.	-
026	폴더 지정이 무효합니다.	루트는 지정할 수 없습니다.	-
027	실행시 저장 선택을 [No]로 설정해 주십시오.	다른 대화 상자가 표시되어 있으므로 실행 시 선택 저장을 실행할 수 없습니다. 실행시 저장 선택을 [No]로 설정하거나, 대화 상자를 닫고 나서 다시 저장을 실행해 주십시오.	“데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)” (p.107)
028	선택하신 키는 무효입니다. (파형판정)	파형 판정이 유효로 되어 있으므로 실행할 수 없습니다. 파형 판정을 [Off]로 해주십시오.	“14.3 파형 판정 설정하기” (p.312)
029	기록길이에 제한이 걸렸습니다.	-	-
030	Auto Range에 실패했습니다.	입력 신호를 확인해 주십시오.	“3.6 레인지를 자동 설정하여 측정하기 (자동 레인지 기능)” (p.84)
031	A-B 커서의 위치가 부적절합니다.	A-B 커서가 겹쳐 있습니다. 커서 위치를 확인해 주십시오.	“7.2 파형의 범위 지정하기 (AB 커서)” (p.141)
032	영점조정이 필요합니다.	영점조정을 실행해 주십시오.	“2.7 영점 위치 맞추기 (영점 조정)” (p.61)
033	사용할 수 없는 키입니다.	대화 상자를 닫아 주십시오.	-

표시 번호	메시지	대처 방법	참조처
034	누르신 버튼은 무효합니다. (겹쳐그리기)	오버레이가 유효로 되어 있으므로 실행할 수 없습니다. 오버레이를 [Off] 로 해주십시오.	“8.3 과거에 가져온 파형에 겹쳐서 그리기 (겹쳐그리기)” (p.162)
036	트리거가 설정되어 있지 않습니다.	트리거를 설정해 주십시오.	“9 트리거 기능” (p.203)
038	로직 사용에 의해 아날로그 파형의 정확도가 16bit → 12bit로 떨어집니다.	LA ~ LD를 사용하면 아날로그 채널 CH1 ~ CH4의 정밀도가 12비트가 됩니다.	“8.10 유닛의 상세 설정하기” (p.177)
039	Auto-Balance에 실패했습니다.	왜곡 게이지식 변환기가 무부하 상태로 되어 있는지 또는 왜곡 게이지식 변환기가 측정 대상에 바르게 연결되어 있는지 확인해 주십시오.	“8969/U8969 스트레인 유닛의 설정” (p.181)
040	전압강하 트리거는 무효입니다. (유효 시간축 레인지: 20 μs/div ~ 50 ms/div)	전압강하 트리거는 시간축 레인지가 20 μs/div ~ 50 ms/div일 때만 사용할 수 있습니다.	“9.3 아날로그 신호로 트리거 걸기” (p.206)
041	측정할 수 없는 Ch이 X-Y에 설정되어 있습니다.	[사용채널] 의 지정을 초과한 채널이 선택되어 있습니다. 채널 선택을 변경해 주십시오.	“8.4 사용할 채널 설정하기 (기록 길이를 길게 하기)” (p.164)
042	연산에 필요한 데이터가 충분하지 않습니다.	연산에 필요한 데이터만큼을 측정해 주십시오.	“11.1 파 형 연 산 의 순 서” (p.242)
043	중단했습니다.	-	-
044	전류 클램프, 센서가 인식되었습니다.	-	-
045	전류 클램프, 센서가 빠졌습니다.	전류 클램프, 센서의 연결을 확인해 주십시오.	-
046	로직 사용에 의해, 주파수 유닛에서 사용할 수 없어지는 채널이 있습니다.	LA ~ LE를 사용하면 CH1 ~ CH4에서 주파수 유닛을 사용할 수 없습니다.	“로직 채널의 설정” (p.80)
047	이 유닛은 AAF 미조정 때문에 사용할 수 없습니다.	SYSTEM 키를 눌러 [초기화] 시트를 표시합니다.	-
048	미조정으로 인해 AAF를 ON에 할 수 없는 유닛이 있습니다.	[시스템구성 일람] 을 실행하여 소프트웨어 항목을 확인해 주십시오. [AAF 미조정] 이라고 표시된 경우는 그 유닛의 수리를 의뢰해 주십시오.	-
050	롤모드 기능은 사용할 수 없습니다.	오버레이를 사용하면 롤모드는 사용할 수 없습니다.	“8.2 기록과 동시에 파형 표시하기 (롤모드)” (p.161)
051	프리트리거 기능은 사용할 수 없습니다.	외부 샘플링으로 하면 프리트리거 기능은 사용할 수 없습니다.	“17 외부 제어” (p.355)
052	롤모드, 메모리 분할기능은 사용할 수 없습니다.	파형연산 기능을 사용하면 이들 기능은 사용할 수 없습니다.	“11.1 파형연산의 순서” (p.242)
053	롤모드, 메모리분할, 파형연산기능은 사용할 수 없습니다.	1가지 기능을 사용하면 다른 기능은 사용할 수 없습니다.	“8.2 기록과 동시에 파형 표시하기 (롤모드)” (p.161)
054	오버레이 기능은 사용할 수 없습니다.	롤모드를 사용하면 오버레이 기능은 사용할 수 없습니다.	“8.3 과거에 가져온 파형에 겹쳐서 그리기 (겹쳐그리기)” (p.162)

표시 번호	메시지	대처 방법	참조처
055	겹쳐그리기, 메모리 분할, 파형 연산 기능은 사용할 수 없습니다.	롤모드를 사용하면 이들 기능은 사용할 수 없습니다.	“8.2 기록과 동시에 파형 표시하기 (롤모드)” (p.161)
056	실시간 출력 기능은 사용할 수 없습니다.	기록길이가 [연속] [On] 으로 설정되어 있습니다. 레코더 기능에서 빠른 시간축 레인지일 때는 실시간 인쇄할 수 없습니다.	“기록 길이 (div 수)” (p.71) “6.2 자동 인쇄 설정하기” (p.127)
057	외부 샘플링 때에는, 설정할 수 없습니다.	외부 샘플링 때에는 롤모드를 사용할 수 없습니다.	“8.2 기록과 동시에 파형 표시하기 (롤모드)” (p.161)
058	정격 용량/정격 출력이 잘못되었습니다.	정격 용량/정격 출력이 설정 범위를 초과했습니다. 올바른 값을 입력해 주십시오.	“8969/U8969 스트레인 유닛을 사용하는 경우” (p.168)
059	롤모드, 파형 연산 기능은 사용할 수 없습니다.	메모리분할 기능을 사용하면 이들 기능은 사용할 수 없습니다.	“12.1 기록 설정하기” (p.255)
060	파형 데이터가 없습니다.	파형 데이터를 취득해 주십시오.	-
065	샘플링 속도 1 ms/S에서는 도트 보간이 됩니다.	샘플링 속도를 1 ms/S보다 느리게 설정해 주십시오.	“4.2 측정 조건 설정하기” (p.87)
068	측정한 기록길이가 너무 길기 때문에 연산할 수 없습니다.	측정 기록길이를 짧게 해주십시오. 연산 가능한 최대 기록길이는 80,000 div입니다.	“기록 길이 (div 수)” (p.71)
080	키 잠금입니다.	키 잠금 상태입니다. 키 잠금을 해제해 주십시오.	“KEY LOCK:” (p.25)
091	LAN:IP 어드레스가 부정확합니다.	IP 어드레스를 확인해 주십시오.	“16.1 LAN 설정 및 연결하기 (FTP, 인터넷 브라우저, 커맨드 통신을 이용하기 전에)” (p.326) “16.9 9333 LAN 커뮤니케이터로 원격 조작 및 데이터 수집하기” (p.354)
093	LAN:서버와의 연결에 실패했습니다.	LAN 케이블이 확실하게 연결되어 있는지 확인해 주십시오.	
		연결 대상 PC에서 9333의 데이터 수집 어플이 대기 상태가 되어 있는지 확인해 주십시오.	
		LAN 커뮤니케이터 설정이 ON으로 되어 있는지 확인해 주십시오.	
095	LAN:연결이 타임 아웃 했습니다.	연결 대상 PC의 IP 주소 설정이 올바른지 확인해 주십시오.	“16.1 LAN 설정 및 연결하기 (FTP, 인터넷 브라우저, 커맨드 통신을 이용하기 전에)” (p.326)
097	LAN:통신에 에러가 발생했습니다.	통신 설정을 확인해 주십시오. 본체, 연결 대상을 확인해 주십시오.	

표시 번호	메시지	대처 방법	참조처
100	시간축 설정이 파형 데이터와 일치하고 있지 않습니다.	시간축 설정을 파형을 측정했을 때의 시간축으로 되돌려 주십시오.	“시간축 레인지와 샘플링 속도” (p.68) “9.11 트리거 설정을 사용하여 측정 데이터 검색하기” (p.223)
101	시간축 설정이 다른 블록이 있습니다.	검색 대상 블록 간의 시간축 설정을 동일하게 해주십시오. 동일하게 할 수 없는 경우는 검색 범위를 표시 블록으로만 해주십시오.	
102	유닛 구성이 다른 블록이 있습니다.	검색 대상 블록 간의 유닛 구성을 동일해 주십시오. 동일하게 할 수 없는 경우는 검색 범위를 표시 블록으로만 해주십시오.	“9.11 트리거 설정을 사용하여 측정 데이터 검색하기” (p.223)
103	검색 조건에 일치하는 데이터는 없었습니다.	트리거 설정을 확인해 주십시오.	
104	검색 대상 채널에 데이터가 없습니다.	측정 데이터가 있는 채널을 검색 대상으로 선택해 주십시오.	
105	검색 대상 채널에 데이터가 없는 블록이 있습니다.	측정 데이터가 있는 블록을 검색 대상으로 선택해 주십시오.	“9.11 트리거 설정을 사용하여 측정 데이터 검색하기” (p.223)
106	유닛의 측정 모드가 다른 블록이 있습니다.	측정 모드가 다른 블록은 검색할 수 없습니다.	-
110	복사할 곳에 파형 데이터를 저장할 공간이 없습니다.	복사할 곳의 파형 데이터를 삭제하여 여유 공간을 만들어 주십시오.	“8.11 U8793 임의 파형 발생 유닛에 파형 등록하기” (p.199)
111	임의 파형 데이터를 등록할 공간이 없습니다.	등록위치의 파형 데이터를 삭제하여 여유 공간을 만들어 주십시오.	“8.11 U8793 임의 파형 발생 유닛에 파형 등록하기” (p.199)

19.4 자가 진단 (셀프 체크)

자가 진단에는 아래의 항목이 있습니다.

순서

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[초기화]** 시트

No.1	ROM/RAM Check	본 기기 내장의 메모리(ROM, RAM)를 확인합니다. 결과는 화면 상에 표시됩니다. (p.416)
No.2	Printer Check	프린터의 인쇄 상태 체크 및 프린터 헤드의 크리닝을 실시합니다. (p.417, p.419)
No.3	Display Check	화면의 표시 상태를 확인합니다. (전체면 체크, 농담도 체크) (p.417)
No.4	Key Check	키가 정상적으로 입력되는지 확인합니다. (p.418)
No.5	시스템구성 일람	시스템 구성을 확인합니다. (p.418)

ROM/RAM 체크

본 기기 내장 메모리(ROM, RAM)를 확인합니다.

ROM/RAM 체크를 실행하면 측정 데이터는 클리어됩니다.
ROM/RAM 체크를 실행하기 전에 측정 데이터를 미디어 등에 저장해 주십시오.

1 **[ROM/RAM Check]** 항목으로 커서를 이동한다

2 **[실행]**을 선택한다

ROM/RAM 체크가 시작됩니다.

체크하는 항목과 순서는 아래와 같습니다.

프로그램 ROM → 주소 버스 → 백업 RAM

→ 워크 RAM → 비디오 RAM → 스토리지 RAM

체크 중에는 전원을 끄지 마십시오.

중단하고 싶을 때:

STOP 키를 누릅니다.

체크하고 있는 항목이 중단되며 다음 항목의 체크가 시작됩니다.

실행 중에는 조작 키(**STOP** 키 이외)가 듣지 않습니다.

체크가 끝나면 판정 결과가 화면 상에 표시됩니다.

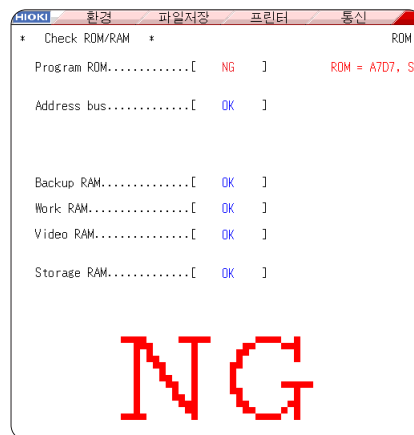
OK: 정상

NG: 이상

중단: 항목 중 어느 하나를 중단했을 때

“NG”가 표시되었을 때는 수리를 의뢰해 주십시오.

임의의 키를 누르면 원래 화면으로 되돌아갑니다.



순서 (프린터 체크, 디스플레이 체크, 키 체크, 시스템구성 일람 공통)

화면 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다 → **[초기화]** 시트

프린터 체크 (U8351 프린터 유닛 장착 시)

프린터의 인쇄 상태를 체크합니다.

실행 전에 기록지가 세팅되어 있는지 확인해 주십시오.

1 [Printer Check] 항목으로 커서를 이동한다

2 [실행]을 선택한다

테스트 패턴이 인쇄됩니다.

체크 모양 → 세로선 → 사선 → 문자의 순으로 각각 5 cm 정도 인쇄됩니다.

중단하고 싶을 때:

STOP 키를 누릅니다.

프린터 체크에서의 확인

인쇄된 기록지에 잔줄 등이 없는지 확인해 주십시오.

잔줄 등이 있는 경우는 프린터 헤드의 크리닝을 실행해 주십시오. (p.419)

인쇄 품질 (인쇄속도)과 인쇄 농도의 설정이 프린터 체크에 반영됩니다.

디스플레이 체크

화면의 표시 상태를 체크합니다.

1 [Display Check] 항목으로 커서를 이동한다

2 [실행]을 선택한다

적색 화면이 됩니다.

3 임의의 키를 눌러 표시된 상태를 확인한다

임의의 조작 키를 누를 때마다 화면이 바뀝니다.

원래 화면으로 되돌아갑니다.

화면의 변화

전체면 체크 (적색, 녹색, 청색, 흑색, 백색) → 농담도 체크 (적색, 녹색, 청색, 흑색, 백색) → 컬러 패턴 → 원래 화면

표시 화면에 이상이 있는 경우는 수리를 의뢰해 주십시오.

키 체크

키, 조그/서틀이 정상적으로 동작하는지 체크합니다.

1 [Key Check] 항목으로 커서를 이동한다

2 [실행]을 선택한다

조작 키가 표시됩니다.

3 각 조작 키를 1회 이상 누른다

대응하는 키에 색이 칠해집니다.

조그: 좌우 방향으로 각각 1회 이상 돌린다

서틀: 좌우 방향으로 끝까지 천천히 돌린다

(**START** 키는 LED의 점등 체크도 겸하고 있습니다)

모든 키를 조작했다면 체크는 완료되었습니다.

중단하고 싶을 때:

START 키와 **STOP** 키를 동시에 누른다

원래 화면으로 되돌아갑니다.

키에 이상이 있어 인식되지 않는 키가 1개라도 있으면 키 체크를 종료할 수 없습니다. 이 경우에는 **STOP** 키와 **START** 키를 동시에 누르면 원래 화면으로 되돌아갑니다.

이 경우, 어떠한 이상이 있을 가능성이 있으므로 수리를 의뢰해 주십시오.

단, **STOP** 키 또는 **START** 키에 이상이 있을 때는 원래 화면으로 되돌아갈 수 없으므로 전원을 끄고 수리를 의뢰해 주십시오.

시스템 구성 확인하기

본 기기에 탑재된 기능 및 장비를 별도의 창으로 일람 표시합니다.

1 [시스템구성 일람] 항목으로 커서를 이동한다

2 [실행]을 선택한다

[시스템구성 일람] 창이 표시됩니다.

원래 화면으로 되돌아가려면:

임의의 키를 누른다

시스템구성 일람

IMR8848 MEMORY HiCORDER

Ch	Model	이름	분해능	샘플링	Firmware
Ch1	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch2	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch3	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch4	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch5	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch6	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch7	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch8	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch9	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch10	8966	아날로그	12-bit	20MS/s	
Ch11	8969	STRAIN	16-bit	200kS/s	
Ch12	8969	STRAIN	16-bit	200kS/s	
Ch13	8971	전류	12-bit	1MS/s	
Ch14	8971	전류	12-bit	1MS/s	
Ch15	8972	DC/RMS	12-bit	1MS/s	
Ch16	8972	DC/RMS	12-bit	1MS/s	

Storage RAM : 512MWord

프린터 : Exists

내장 드라이브 : Exist

[통신] 인터페이스 : LAN

Firmware Version : V0.01d

Board Revision: 0005

[FPGA Version]

Storage Version: 001F0300

Main Version: 0022

PUSH ANY KEY

본 기기에 장착된 유닛의 형식 번호, 명칭, 분해능, 샘플링, 소프트웨어의 버전 번호

소프트웨어의 버전 번호

기판의 개정 번호

FPGA의 버전 번호

내장 메모리의 크기

설정된 인터페이스

19.5 크리닝

프린터 헤드의 크리닝 (U8351 프린터 유닛 장착 시)

⚠ 경고



본 기기의 프린터 헤드 및 근접한 금속부는 고온이 됩니다. 충분히 식어있는지 확인한 후 크리닝을 실시해 주십시오. 직접 만지지 않도록 주의해 주십시오.

통상, 유지보수는 필요하지 않습니다. 사용 조건에 따라서는 장시간 사용함에 따라 서멀 헤드에 이물질이나 종이가루가 부착하여 인쇄 농도가 떨어지거나 잔줄이 생길 수 있습니다. 그 경우에는 아래의 방법으로 헤드를 크리닝해 주십시오.

프린터 헤드의 체크

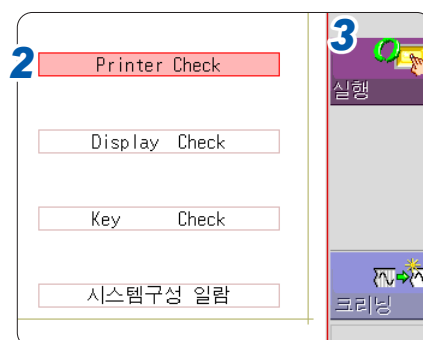
프린터 체크 전에

기록지가 올바르게 들어가 있는지 확인해 주십시오.

- 1 **SYSTEM** 키로 **[초기화]** 시트를 표시한다
- 2 **[Printer Check]** 항목으로 커서를 이동한다
- 3 **[실행]**을 선택한다

인쇄 시 잔줄이 생기는 경우에는 프린터 헤드를 세정해 주십시오.

[크리닝]을 실행하면 간이적으로 헤드의 종이가루 등과 같은 부착물을 떼어낼 수 있습니다만, 1회 ~ 2회 실시해도 개선되지 않는 경우는 프린터 헤드를 세정해 주십시오.



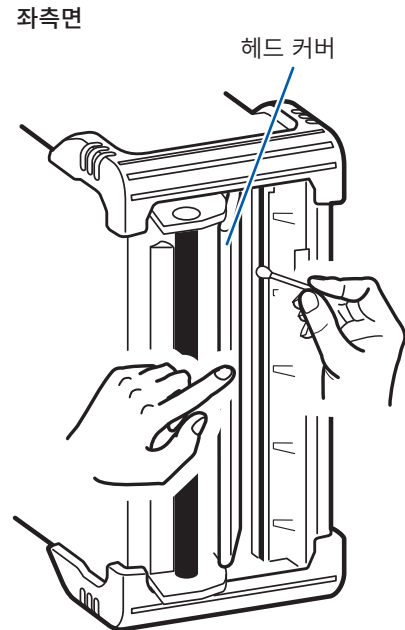
프린터 헤드 세정하기

준비물: 무수 알코올, 면봉

1 무수 알코올을 면봉 끝부분에 묻힌다

무수 알코올을 너무 많이 묻히지 않도록 주의해 주십시오.

2 헤드 커버를 걷어 올려 면봉 끝부분으로 문지르면서 헤드를 세정한다



프린터 헤드

변색, 변형을 방지하기 위해 다음 사항에 주의해 주십시오.

- 시너나 벤진류는 사용하지 마십시오.
- 세정 후에는 충분히 건조시키고 나서 프린터를 사용해 주십시오.

롤러면

- 장시간 사용으로 인해 롤러면에 종이가루와 같은 하얀 가루가 부착됩니다. 소량이라면 인쇄에 영향이 없지만, 우려가 된다면 시판되는 카메라용 송풍기 브러시 등을 이용하여 제거해 주십시오.
- 기록지는 반드시 페이퍼 커터를 사용해 잘라 주십시오. 직접 프린터 헤드면으로 기록지를 자르면 다량의 종이가루가 롤러에 부착됩니다.

본 기기 및 유닛의 크리닝

⚠ 주의



- 본 기기 및 유닛 등의 오염 제거 시에는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀서 가볍게 닦아 주십시오.
- 통풍구의 막힘을 방지하기 위해 정기적으로 청소해 주십시오.
구멍이 막히면 본 기기 내부의 냉각 효과가 저하되어 고장 등의 원인이 됩니다.

중요

벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 가솔린계를 포함한 세제는 절대로 사용하지 마십시오. 변형, 변색을 일으킬 수 있습니다.

표시부는 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.

19.6 본 기기의 폐기 (리튬 전지의 분리)

본 기기는 메모리 백업용으로 리튬 전지를 사용하고 있습니다. 리튬 전지를 분리한 후 본 기기를 폐기해 주십시오.

⚠ 경고



배터리를 쇼트, 충전, 분해하거나 불 속에 투입하는 행위는 삼가하십시오. 파열될 수 있어 위험합니다.



- 감전사고 방지를 위해 전원을 끄고 전원 코드와 접속 코드류를 분리한 후 리튬 전지를 분리해 주십시오.
- 전지를 빼냈을 때는 아이가 실수로 삼키지 못하도록 아이의 손이 닿지 않는 곳에 전지를 보관해 주십시오.

본 기기를 폐기할 때는 리튬 전지를 빼낸 후 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.

CALIFORNIA, USA ONLY

Perchlorate Material - special handling may apply.

See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

리튬 전지 꺼내기

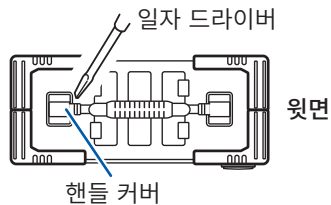
준비물:

일자 드라이버, 십자 드라이버, 니퍼, 박스 렌치 또는 라디오 펜치 각 1개

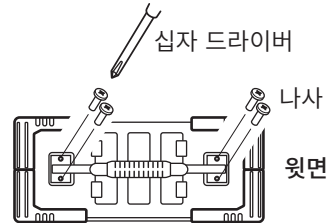
1 전원이 꺼졌음을 확인한 후 접속 코드류와 전원 코드를 분리한다

2 다음과 같은 순서로 나사와 각 부품을 분리한다

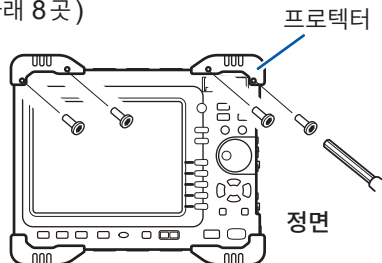
1 핸들 커버를 분리한다



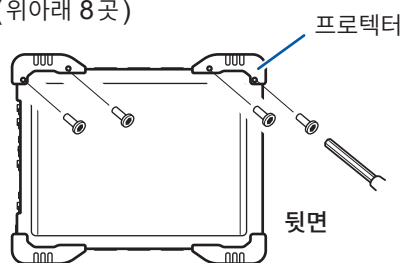
2 핸들의 나사를 분리한다



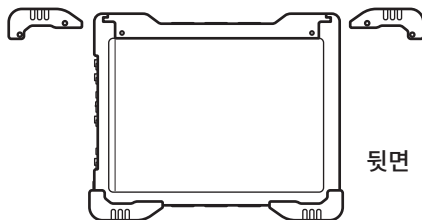
3 프로텍터의 정면 측 나사를 분리한다
(위아래 8곳)



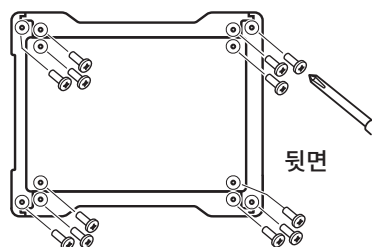
4 프로텍터의 뒷면 측 나사를 분리한다
(위아래 8곳)



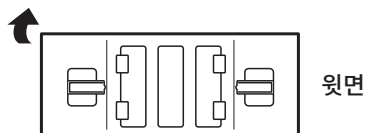
5 프로텍터를 모두 분리한다



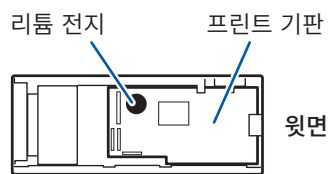
6 뒷면(12곳) 및 전면(4곳)
의 나사를 분리한다



7 앞면, 아랫면, 측면, 전면의 패널
을 분리한다



8 앞면의 판금을 분리한다



3 프린트 기판 상의 리튬 전지를 잡아올려 +극과 -극의 2개 리드를 니퍼로 절단한다

4 전지를 기판에서 분리한다

부록 1 주요 설정의 초기치

화면	시트/창	항목	설정치
상태	기본설정	시간축 레인지 (메모리)	5 μ s/div
		시간축 레인지 (레코더)	10 ms/div
		샘플링 속도 (X-Y 레코더)	100 ms/S
		기록 길이	25 div
		표시 형식 (메모리/레코더)	1 화면
		표시 형식 (X-Y 레코더)	X-Y 1 화면
		롤모드 (메모리)	자동
		사용 채널 (메모리)	Ch1-16
		보간 (X-Y 레코더)	선
	수치연산	수치연산 (메모리)	OFF
시스템	환경	구획종류	점선
		시간치 표시	시간
		경고음	경고
		Variable 자동보정	ON
	파일저장	자동저장	OFF
	프린터	자동출력	OFF
		구획종류	표준
		채널 마커	Ch 번호
		시간치 표시	시간
		시간축 확대, 압축	화면 연동
		GUI 부인쇄	있음
		인쇄범위	전체 범위
		통신	인터페이스
	통신	USB 설정	USB 메모리
		LAN	LAN
채널	기본설정	아날로그 파형 표시	표시색 1 ~ 16
		인쇄 농도 (아날로그)	표준농도
		로직 파형 표시	OFF
		로직 기록 폭	표준
		레인지 (아날로그)	최고 감도
		결합 (아날로그)	DC 결합
	스케일링	설정 방법	변환비 설정
		각 채널	OFF
	코멘트	인쇄 내용 (타이틀)	설정
		인쇄 내용 (아날로그)	설정
		인쇄 내용 (로직)	OFF
파형	트리거 설정 창	트리거 모드 (메모리)	자동
		트리거 모드 (레코더)	단발
		프리트리거 (메모리)	0%
		트리거 소스	OR
		타이밍 (레코더)	시작
		각 유닛의 트리거	OFF
		타이머 트리거	OFF
		외부 트리거	OFF

부록 2 참고

파일의 크기

참조처

파일의 종류	기능	크기	계산 방법
MEM 파일	메모리 기능	(p.424)	(p.426)
REC 파일	레코더 기능	(p.424)	(p.426)
FFT 파일	FFT 기능	(p.425)	(p.426)
XYC 파일	X-Y 레코더 기능	(p.425)	(p.426)
CSV(텍스트) 파일	메모리 기능	(p.425)	(p.427)
	레코더 기능	(p.426)	(p.427)

파일의 크기 (참고치)

MEM 파일의 크기 (메모리 기능)

파일의 크기 = 설정부의 크기 + 데이터부의 크기
 계산 방법: “MEM 파일” (p.426)

기록 길이 (div)	데이터 수	저장 채널 수					
		1	2	4	8	16	32
100	10,001	43 KB	63 KB	103 KB	183 KB	344 KB	649 KB
1,000	100,001	219 KB	415 KB	806 KB	1.6 MB	3.0 MB	6.2 MB
10,000	1,000,001	1.9 MB	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB	62 MB
100,000	10,000,001	19 MB	38 MB	76 MB	152 MB	305 MB	611 MB
1,000,000	100,000,001	191 MB	381 MB	762 MB	-	-	-

REC 파일의 크기 (레코더 기능)

파일의 크기 = 설정부의 크기 + 데이터부의 크기
 계산 방법: “REC 파일” (p.426)

기록 길이 (div)	데이터 수	저장 채널 수					
		1	2	4	8	16	32
100	10,001	63 KB	102 KB	181 KB	340 KB	656 KB	1.3 MB
1,000	100,001	414 KB	805 KB	1.6 MB	3.1 MB	6.1 MB	12 MB
10,000	1,000,001	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB	122 MB
20,000	2,000,001	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB	122 MB	244 MB
100,000	10,000,001	38 MB	76 MB	152 MB	305 MB	610 MB	-

FFT 파일의 크기 (FFT 기능)

파일의 크기 = 헤더부의 크기 + 시간축 데이터의 크기 + 중간 데이터의 크기
 계산 방법: “FFT 파일” (p.426)

데이터 수	연산 수	
	1	2
1,000	360 KB	694 KB
2,000	692 KB	1.3 MB
5,000	1.6 MB	3.3 MB
10,000	3.3 MB	6.5 MB

XYC 파일의 크기 (X-Y 레코더 기능)

파일의 크기 = 설정부의 크기 + 데이터부의 크기
 계산 방법: “XYC 파일” (p.426)

데이터 수	저장 채널 수					
	1	2	4	8	16	32
10,000	44 KB	64 KB	104 KB	184 KB	345 KB	650 KB
100,000	220 KB	416 KB	807 KB	1.6 MB	3.1 MB	6.2 MB
1,000,000	1.9 MB	3.9 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB	62 MB
2,000,000	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB	123 MB

CSV(텍스트) 파일의 크기 (메모리 기능)

파일의 크기 = 헤더부 + 데이터부
 계산 방법: “CSV(텍스트) 파일” (p.427)

기록 길이 (div)	데이터 수	저장 채널 수					
		1	2	4	8	16	32
100	10,001	313 KB	450 KB	723 KB	1.2 MB	2.3 MB	4.5 MB
1,000	100,001	3.1 MB	4.4 MB	7.1 MB	12 MB	23 MB	45 MB
10,000	1,000,001	31 MB	44 MB	71 MB	124 MB	231 MB	445 MB
100,000	10,000,001	305 MB	439 MB	706 MB	1.1 GB	2.1 GB	4.3 GB
1,000,000	100,000,001	3.1 GB	4.4 GB	7.1 GB	-	-	-

CSV(텍스트) 파일의 크기 (레코더 기능)

CSV(텍스트) 파일에서 2 GB를 초과하는 크기의 경우, 2 GB마다 파일을 분할하여 저장합니다.

파일의 크기 = 헤더부 + 데이터부
계산 방법: “레코더 기능” (p.427)

기록 길이	데이터 수	저장 채널 수					
		1	2	4	8	16	32
100	10,001	450 KB	723 KB	1.2 MB	2.3 MB	4.4 MB	8.8 MB
1,000	100,001	4.4 MB	7.1 MB	12 MB	23 MB	44 MB	87 MB
10,000	1,000,001	44 MB	71 MB	124 MB	231 MB	444 MB	872 MB
20,000	2,000,001	88 MB	141 MB	248 MB	432 MB	889 MB	1.7 GB
100,000	10,000,001	391 MB	619 MB	1.1 GB	1.9 GB	3.7 GB	-

파일 크기의 계산 방법

MEM 파일

파일의 크기 (바이트) = 설정부의 크기 *¹ + 데이터부의 크기 *²

*1: 설정부의 크기 = 23552 + 512 (아날로그 채널 수 + 4 × 로직 유닛 수 + 파형연산 채널 수)

*2: 데이터부의 크기 = 2 × (아날로그 채널 수 + 로직 유닛 수 + 2 × 파형연산 채널 수) × 데이터 수

REC 파일

파일의 크기 (바이트) = 설정부의 크기 *¹ + 데이터부의 크기 *²

*1: 설정부의 크기 = 23552 + 512 (아날로그 채널 수 + 4 × 로직 유닛 수)

*2: 데이터부의 크기 = 4 × (아날로그 채널 수 + 로직 유닛 수) × 데이터 수

FFT 파일

파일의 크기 (바이트)

= 헤더부의 크기 *¹ + 시간축 데이터의 크기 *² + 중간 데이터의 크기 *³

*1: 헤더부의 크기 = 25600 + 512 (아날로그 채널 수 + 파형연산 채널 수 + FFT 연산 채널 수 + 1)

*2: 시간축 데이터의 크기 = (아날로그 채널 수 + 2 × 파형연산 채널 수) × 데이터 (*4)

*3: 중간 데이터의 크기 = (346 × FFT 포인트 수 + 836) × FFT 연산 채널 수 (*4)

(측정 조건에 따라 파일 크기는 계산식보다도 증감할 수 있습니다)

XYC 파일

파일의 크기 (바이트) = 헤더부의 크기 *¹ + 데이터부의 크기 *²

*1: 헤더부의 크기 = 24576 + 512 (아날로그 채널 수)

*2: 데이터부의 크기 = 2 × 아날로그 저장 채널 수 × 데이터 수

CSV(텍스트) 파일
메모리 기능
파일의 크기 (바이트) = 헤더부의 크기 *¹ + 데이터부의 크기 *² *1: 헤더부의 크기 = $194 + 103 \times (\text{아날로그 저장 채널 수} + \text{로직 저장 채널 수})$ *2: 데이터부의 크기 = $(18 + 14 \times \text{아날로그 저장 채널 수} + 2 \times \text{로직 채널 수}) \times \text{데이터 수}$
레코더 기능
파일의 크기 (바이트) = 헤더부의 크기 *¹ + 데이터부의 크기 *² *1: 헤더부의 크기 = $194 + 130 \times (\text{아날로그 저장 채널 수} + \text{로직 저장 채널 수})$ *2: 데이터부의 크기 = $(18 + 28 \times \text{아날로그 저장 채널 수} + 4 \times \text{로직 채널 수}) \times \text{데이터 수}$

설정 및 이미지 데이터 파일의 크기

파일	크기
설정 파일	33 KB
BMP (컬러 압축 없음)	470 KB
BMP (그레이 스케일/압축 없음)	470 KB
BMP (흑백/압축 없음)	59 KB
BMP (흑백 반전/압축 없음)	59 KB

시간축 레인지와 최대 기록 가능 시간

설정하는 시간축 레인지에 따라 최대 기록 가능 시간이 달라집니다.
최대 기록 가능 시간은 다음 식으로 구할 수 있습니다.

최대 기록 가능 시간 = 시간축 레인지 × 기록 길이

Status 화면 > **[기본설정]** 시트에서 기록 가능 시간을 확인할 수 있습니다. (**[기록시간]**)

- 시간축 레인지를 낮은 시간으로 설정한 경우, 조건에 따라서는 기록 가능 시간이 장기(1년 이상)로 설정되어 보증기간이나 제품의 수명에 영향을 미칠 수 있어 작동을 보증할 수 없습니다.
- 메모리 기능에서는 사용 채널 수에 따라 최대 기록 길이가 달라집니다.
- X-Y 레코더 기능에서는 최대 4,000,000(U8975, U8977, U8978 설치 시는 2,000,000) 샘플이 됩니다.

레코더 기능

시간축 레인지/div	U8975, U8977, U8978 중, 어느 것도 설치하지 않았을 때	U8975, U8977, U8978 중, 어느 1 개를 설치하였을 때
10 ms	26 min 40 s	13 min 20 s
20 ms	53 min 20 s	26 min 40 s
50 ms	2 h 13 min 20 s	1 h 6 min 40 s
100 ms	4 h 26 min 40 s	2 h 13 min 20 s
200 ms	8 h 53 min 20 s	4 h 26 min 40 s
500 ms	22 h 13 min 20 s	11 h 6 min 40 s
1 s	1 d 20 h 26 min 40 s	22 h 13 min 20 s
2 s	3 d 16 h 53 min 20 s	1 d 20 h 26 min 40 s
5 s	9 d 6 h 13 min 20 s	4 d 15 h 6 min 40 s
10 s	18 d 12 h 26 min 40 s	9 d 6 h 13 min 20 s
30 s	55 d 13 h 20 min 0 s	27 d 18 h 40 min 00 s
50 s	92 d 14 h 13 min 20 s	46 d 7 h 06 min 40 s
1 min	111 d 2 h 40 min 0 s	55 d 13 h 20 min 00 s
100 s	185 d 4 h 26 min 40 s	92 d 14 h 13 min 20 s
2 min	222 d 5 h 20 min 0 s	111 d 2 h 40 min 00 s
5 min		277 d 18 h 40 min 00 s

(d: 일, h: 시간, min: 분, s: 초)

기록 길이가 **[연속]**으로 설정되어 있는 경우도 최대 기록 길이는 변하지 않습니다.

메모리 기능

시간축 레인지/div	샘플링 속도	사용 채널 수 최대 기록 길이				
		32 채널	16 채널	8 채널	4 채널	2 채널
		160,000 div	320,000 div	640,000 div	1,280,000 div	2,560,000 div
5 μ s	50 ns		1.6 s	3.2 s	6.4 s	12.8 s
10 μ s	100 ns	1.6 s	3.2 s	6.4 s	12.8 s	25.6 s
20 μ s	200 ns	3.2 s	6.4 s	12.8 s	25.6 s	51.2 s
50 μ s	500 ns	8 s	16 s	32 s	1 min 4 s	2 min 8 s
100 μ s	1 μ s	16 s	32 s	1 min 4 s	2 min 8 s	4 min 16 s
200 μ s	2 μ s	32 s	1 min 4 s	2 min 8 s	4 min 16 s	8 min 32 s
500 μ s	5 μ s	1 min 20 s	2 min 40 s	5 min 20 s	10 min 40 s	21 min 20 s
1 ms	10 μ s	2 min 40 s	5 min 20 s	10 min 40 s	21 min 20 s	42 min 40 s
2 ms	20 μ s	5 min 20 s	10 min 40 s	21 min 20 s	42 min 40 s	1 h 25 min 20 s
5 ms	50 μ s	13 min 20 s	26 min 40 s	53 min 20 s	1 h 46 min 40 s	3 h 33 min 20 s
10 ms	100 μ s	26 min 40 s	53 min 20 s	1 h 46 min 40 s	3 h 33 min 20 s	7 h 6 min 40 s
20 ms	200 μ s	53 min 20 s	1 h 46 min 40 s	3 h 33 min 20 s	7 h 6 min 40 s	14 h 13 min 20 s
50 ms	500 μ s	2 h 13 min 20 s	4 h 26 min 40 s	8 h 53 min 20 s	17 h 46 min 40 s	35 h 33 min 20 s
100 ms	1 ms	4 h 26 min 40 s	8 h 53 min 20 s	17 h 46 min 40 s	1 d 11 h 33 min 20 s	2 d 23 h 6 min 40 s
200 ms	2 ms	8 h 53 min 20 s	17 h 46 min 40 s	1 d 11 h 33 min 20 s	2 d 23 h 6 min 40 s	5 d 22 h 13 min 20 s
500 ms	5 ms	22 h 13 min 20 s	1 d 20 h 26 min 40 s	3 d 16 h 53 min 20 s	7 d 9 h 46 min 40 s	14 d 19 h 33 min 20 s
1 s	10 ms	1 d 20 h 26 min 40 s	3 d 16 h 53 min 20 s	7 d 9 h 46 min 40 s	14 d 19 h 33 min 20 s	29 d 15 h 6 min 40 s
2 s	20 ms	3 d 16 h 53 min 20 s	7 d 9 h 46 min 40 s	14 d 19 h 33 min 20 s	29 d 15 h 6 min 40 s	59 d 6 h 13 min 20 s
5 s	50 ms	9 d 6 h 13 min 20 s	18 d 12 h 26 min 40 s	37 d 0 h 53 min 20 s	74 d 1 h 46 min 40 s	148 d 3 h 33 min 20 s
10 s	100 ms	18 d 12 h 26 min 40 s	37 d 0 h 53 min 20 s	74 d 1 h 46 min 40 s	148 d 3 h 33 min 20 s	296 d 7 h 6 min 40 s
30 s	300 ms	55 d 13 h 20 min 0 s	111 d 2 h 40 min 0 s	222 d 5 h 20 min 0 s		
50 s	500 ms	92 d 14 h 13 min 20 s	185 d 4 h 26 min 40 s			
1 min	600 ms	111 d 2 h 40 min 0 s	222 d 5 h 20 min 0 s			
100 s	1 s	185 d 4 h 26 min 40 s				
2 min	1.2 s					
5 min	3 s					

(d: 일, h: 시간, min: 분, s: 초)

최대 기록 길이와 분할 수 (메모리분할 기능)

사용 채널 수, 분할 수의 설정에 따라 최대 기록 길이가 자동으로 결정됩니다.

임의 기록 길이일 때

분할 수 (블록)	사용 채널 수				
	1-2 채널	1-4 채널	1-8 채널	1-16 채널	1-32 채널
	최대 기록 길이 (div)				
2	1,280,000	640,000	320,000	160,000	80,000
4	640,000	320,000	160,000	80,000	40,000
8	320,000	160,000	80,000	40,000	20,000
16	160,000	80,000	40,000	20,000	10,000
32	80,000	40,000	20,000	10,000	5,000
64	40,000	20,000	10,000	5,000	2,500
128	20,000	10,000	5,000	2,500	1,200
256	10,000	5,000	2,500	1,200	600
512	5,000	2,500	1,200	600	300
1024	2,500	1,200	600	300	-

고정 기록 길이일 때

분할 수 (블록)	사용 채널 수				
	1-2 채널	1-4 채널	1-8 채널	1-16 채널	1-32 채널
	최대 기록 길이 (div)				
2	1,000,000	500,000	200,000	100,000	50,000
4	500,000	200,000	100,000	50,000	20,000
8	200,000	100,000	50,000	20,000	20,000
16	100,000	50,000	20,000	20,000	10,000
32	50,000	20,000	20,000	10,000	5,000
64	20,000	20,000	10,000	5,000	2,000
128	20,000	10,000	5,000	2,000	1,000
256	10,000	5,000	2,000	1,000	500
512	5,000	2,000	1,000	500	200
1024	2,000	1,000	500	200	-

왜곡 게이지 사용 시의 스케일링 방법

8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛을 사용하여 왜곡 게이지로 측정할 때의 스케일링 변환비 구하는 방법을 설명합니다.

왜곡 게이지를 사용하는 방법에 따라 응력으로의 변환식이 달라집니다.

측정에 사용하는 왜곡 게이지의 개수에 따라 1게이지법(1개 사용 시), 2게이지법(2개 사용 시), 4게이지법(4개 사용 시)이 있습니다. 2게이지법은 왜곡값의 온도 보상을 할 때에 이용됩니다.

E: 영률, ν : 푸아송 비, ϵ : 왜곡 측정치

인장 및 압축 응력 측정: 응력(σ) = E × ϵ

2게이지, 4게이지로 온도 보상하는 경우는 왜곡 게이지를 직교로 배치합니다.

응력(σ)은 각각 $1/(1 + \nu)$ 배, $1/\{2(1 + \nu)\}$ 배가 됩니다.

굽힘 응력 측정: 응력(σ) = E × ϵ

2게이지, 4게이지로 온도 보상하는 경우의 응력(σ)은 각각 1/2배, 1/4배가 됩니다.

비틀림 응력 측정: 응력(σ) = E/{2(1 + ν)} × ϵ (2게이지의 경우)

4게이지의 경우는 1/2배가 됩니다.

각 측정 시 왜곡 게이지의 결선 방법에 대해서는 왜곡 게이지의 사용설명서를 참조해 주십시오.

예: 압축 응력을 측정하는 경우

1게이지법에서 측정 대상이 알루미늄일 때, 아래 표에서 영률 = 73 (GPa)

$\sigma = 73 \times 10^9 \times \text{측정치} \times 10^{-6}$ (측정치 단위: $\mu\epsilon$)

= $73 \times \text{측정치}$ (단위: kPa)

= $7.44^* \times \text{측정치}$ (단위: gf/mm²)

* $1 \text{ Pa} = 1.01971621 \times 10^{-7} \text{ kgf/mm}^2 = 1 \text{ N/m}^2$

변환비 = 7.44 단위: gf/mm²

이 값을 스케일링의 변환비로 설정합니다.

공업 재료의 기계적 성질

재료	종탄성 계수 (영률)	푸아송 비
	E (GPa)	ν
탄소강 (C0.1 ~ 0.25%)	205	0.28 ~ 0.3
탄소강 (C0.25% 이상)	206	0.28 ~ 0.3
스프링강 (경화)	206 ~ 211	0.28 ~ 0.3
니켈강	205	0.28 ~ 0.3
주철	98	0.2 ~ 0.29
황동 (주물)	78	0.34
인청동	118	0.38
알루미늄	73	0.34
콘크리트	20 ~ 29	0.1

참조: “8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)” (p.165)

부록 3 옵션

옵션 일람

본 기기에는 다음과 같은 옵션이 있습니다. 구매하시려면 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오. 옵션은 변경될 수 있습니다. 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오.

유닛 및 본 기기에 연결하는 코드, 클램프 센서에 대한 상세는 각각에 부착된 사용설명서를 참조해 주십시오.

“발주시 지정”인 것은 사용자가 조립할 수 없습니다. 새로 구매하실 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

유닛 (발생용)

계측용 유닛과 혼합하여 장착할 수 있습니다.

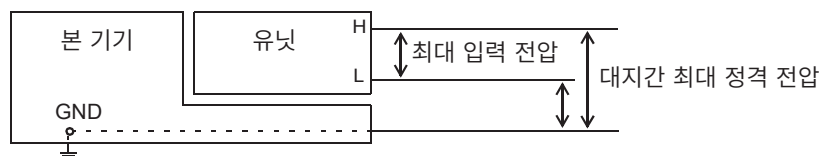
용도	제품명	채널 수	최고 출력 주파수	출력 전압
임의 파형 발생용	U8793 임의파형 발생 유닛	2	100 kHz	-10 V ~ 15 V
정현파 DC 발생용	MR8790 파형 발생 유닛	4	20 kHz	±10 V
펄스 발생용	MR8791 펄스 발생 유닛	8	100 kHz	0 ~ 5 V

유닛 (계측용 앰프)

본 기기 우측면에 삽입하여 장착하는 타입입니다. 자유롭게 재조합할 수 있습니다.

용도	제품명	채널 수	최고 샘플링 속도	A/D 분해능	최대 입력 전압	대지간 최대 정격 전압
전압 측정용	8966 아날로그 유닛	2	20 MS/s	12 bit	DC 400 V	AC, DC 300 V (CAT II)
	8968 고분해능 유닛	2	1 MS/s	16 bit	DC 400 V	AC, DC 300 V (CAT II)
	MR8990 디지털 볼트미터 유닛	2	500 S/s	24 bit	DC 500 V	AC, DC 300 V (CAT II)
	U8975 4ch 아날로그 유닛	4	5 MS/s	16 bit	DC 200 V	AC, DC 300 V (CAT II)
	U8978 4CH 아날로그 유닛	4	5 MS/s	16 bit	직접 입력 시 DC 40 V 9665 10:1 프로브 사용 시 DC 400 V	직접 입력 시 AC 30 V, DC 60 V 9665 10:1 프로브 사용 시 AC, DC 300 V (CAT II)
전압 실효치 측정용	8972 DC/RMS 유닛	2	1 MS/s	12 bit	DC 400 V	AC, DC 300 V (CAT II)
	U8974 고압 유닛	2	1 MS/s	16 bit	DC 1000 V AC 700 V	AC, DC 1000 V (CAT III) AC, DC 600 V (CAT IV)
온도 (열전대) 측정용	8967 온도 유닛	2	-	16 bit	-	AC, DC 300 V (CAT II)
주파수, 적산, 펄스 듀티비, 펄스 폭 측정용	8970 주파수 유닛	2	-	16 bit	DC 400 V	AC, DC 300 V (CAT II)
전류 측정용	8971 전류 유닛	2	1 MS/s	12 bit	-	비절연
	U8977 3CH 전류 유닛	3	5 MS/s	16 bit	-	비절연
왜곡 (왜곡 게이지식 변환기) 측정용	U8969 스트레인 유닛	2	200 kS/s	16 bit	-	AC 30 V rms 또는 DC 60 V
디지털 신호, 접점 신호 측정용	8973 로직 유닛	16	20 MS/s	-	-	비절연
가속도 (프리앰프 내장형, 전하 출력형)	U8979 충전 유닛	2	200 kS/s	16 bit	DC 40 V	AC 30 V, DC 60 V

참조: “18.6 유닛 사양” (p.378)



측정 프로브, 코드, 클램프 센서

용도	제품명	설명	최대 입력 전압	대지간 최대 정격 전압
전압 측정용	L9197 접속 코드	고압용	AC, DC 600 V	AC, DC 600 V (CAT III) AC, DC 300 V (CAT IV)
	L9198 접속 코드	저압용	AC, DC 300 V	AC, DC 600 V (CAT II) AC, DC 300 V (CAT III)
	L9790 접속 코드		AC, DC 600 V	L9790-01 악어 클립 또는 9790-03 콘택트 핀 사용 시 AC, DC 600 V (CAT II) AC, DC 300 V (CAT III) 9790-02 그레버 클립 사용 시 AC, DC 300 V (CAT II) AC, DC 150 V (CAT III)
	L9217 접속 코드	절연 BNC · 절연 BNC	AC, DC 300 V	AC, DC 600 V (CAT II) AC, DC 300 V (CAT III)
	9322 차동 프로브	고압용 • 전압 측정용 유닛에 연결할 때는 9418-15 AC 어댑터가 필요합니다.	DC 2000 V, AC 1000 V	그레버 클립 사용 시 AC, DC 1000 V (CAT II) 악어클립 사용 시 AC, DC 1000 V (CAT II) AC, DC 600 V (CAT III)
	P9000-01 차동 프로브 P9000-02 차동 프로브	Z1008 AC 어댑터 또는 시판되는 USB 케이블이 필요합니다.	AC, DC 1000 V	AC, DC 1000 V (CAT III)
	9665 10:1 프로브	대지간 최대 정격 전압은 유닛과 동일합니다.	1 kV rms (500 kHz 이하)	-
	9666 100:1 프로브	대지간 최대 정격 전압은 유닛과 동일합니다.	5 kV peak (1 MHz 이하)	-
	9166 접속 코드	U8979 전압 입력용	AC 30 V, DC 60 V	-

용도	제품명	설명	최대 입력 전압	대지간 최대 정격 전압
전압 측정용	L4940 접속 케이블	U8974 고압 유닛용	DC 1000 V	L4935 악어클립 또는 L4932 테스트 핀 사용 시 AC, DC 600 V (CAT IV) AC, DC 1000 V (CAT III, CAT II)
				L9243 그레버 클립 사용 시 AC 1000 V (CAT II)
				L4936 부스바 클립 사용 시 AC, DC 600 V (CAT III)
				L4937 마그네틱 어 댑터 장착 시 AC, DC 1000 V (CAT III)
				L4934 소형 악어클 립 사용 시 AC, DC 300 V (CAT III) AC, DC 600 V (CAT II)
로직 신호 입력 용	9320-01 로직 프로브	4ch, 전압 및 접점 신호의 ON/OFF 검출용	-	-
	MR9321-01 로직 프로브	절연 4ch, AC/DC 전압의 ON/OFF 검출용 (소형 단자 타입, 라인용)	High 레인지 250 V rms Low 레인지 150 V rms	250 V rms (CAT II)
	9327 로직 프로브	4ch, 전압 및 접점 신호의 ON/OFF 검출용 (고속 타입)	-	-
AC/DC 전류 측정 연결에는 CT955X 또는 9318이 필요	9709 AC/DC 커런트 센서 *1	500 A, DC ~ 100 kHz	-	-
	CT6841 AC/DC 커런트 프로브 *1	20 A, DC ~ 1 MHz	-	-
	CT6843 AC/DC 커런트 프로브 *1	200 A, DC ~ 500 kHz	-	-
	CT6844 AC/DC 커런트 프로브 *1	500 A, DC ~ 200 kHz	-	-
	CT6845 AC/DC 커런트 프로브 *1	500 A, DC ~ 100 kHz	-	-
	CT6846 AC/DC 커런트 프로브 *1	1000 A, DC ~ 20 kHz	-	-
	CT6862 AC/DC 커런트 센서 *1	50 A, DC ~ 1 MHz	-	-
	CT6863 AC/DC 커런트 센서 *1	200 A, DC ~ 500 kHz	-	-
	CT6865 AC/DC 커런트 센서 *1	1000 A, DC ~ 20 kHz	-	-

*1. 단종 제품

용도	제품명	설명	최대 입력 전압	대지간 최대 정격 전압
AC/DC 전류 측정	CT6875 AC/DC 커런트 센서 *1	500 A, DC ~ 2 MHz	-	-
	CT6876 AC/DC 커런트 센서 *1	1000 A, DC ~ 1.5 MHz	-	-
	CT6877 AC/DC 커런트 센서 *1	2000 A, DC ~ 1 MHz	-	-
	CT6830 AC/DC 커런트 프로브	2 A, DC ~ 100 kHz	-	-
	CT6831 AC/DC 커런트 프로브	20 A, DC ~ 100 kHz	-	-
	CT6833, CT6833-01 AC/DC 커런트 프로브	200 A, DC ~ 50 kHz	-	-
	CT6834, CT6834-01 AC/DC 커런트 프로브	500 A, DC ~ 50 kHz	-	-
AC/DC 전류 측정 연결에는 CT9920 이 필요	CT7631 AC/DC 커런트 센서	100 A, DC ~ 10 kHz	-	-
	CT7636 AC/DC 커런트 센서	600 A, DC ~ 10 kHz	-	-
	CT7642 AC/DC 커런트 센서	2000 A, DC ~ 10 kHz	-	-
	CT7731 AC/DC 오토제로 커 런트 센서	100 A, DC ~ 5 kHz	-	-
	CT7736 AC/DC 오토제로 커 런트 센서	600 A, DC ~ 5 kHz	-	-
	CT7742 AC/DC 오토제로 커 런트 센서	2000 A, DC ~ 5 kHz	-	-
AC 전류 측정 연결에는 CT955X 또는 9318이 필요	9272-10 클램프 온 센서 *1	20 A/ 200 A, 1 Hz ~ 100 kHz	-	-
AC 전류 측정	9018-50 클램프 온 프로브	10 A ~ 500 A, 40 Hz ~ 3 kHz	-	-
	9132-50 클램프 온 프로브	20 A ~ 1000 A, 40 Hz ~ 1 kHz	-	-
누설 전류 측정	9657-10 클램프 온 리크 센서	AC 10 A (누설 전류, 50 Hz/60 Hz)	-	-
전압 발생용	L9795-01 접속 케이블	소형 클립 타입	±30 V	AC 30 V rms, AC 42.4 V peak 또는 DC 60 V
	L9795-02 접속 케이블	BNC 출력 타입		

*1. 단종 제품

용도	제품명	설명	최대 입력 전압	대지간 최대 정격 전압
기타 전압 측정용 유닛에 연결하는 경우	CT9555, CT9556, CT9557 센서 유닛	9272-05, 9709-05, CT6841-05, CT6843-05, CT6844-05, CT6845-05, CT6846-05, CT6862-05, CT6863-05 용	-	-
8971 전류 유닛에 연결하는 경우	9318 변환 케이블	9272-10, 9709, CT6841, CT6843, CT6844, CT6845, CT6846, CT6862, CT6863, CT6865 용	-	-
	9318 + CT9901 변환 케이블	9272-05, 9709-05, CT6862-05, CT6863-05, CT6865-05, CT6841-05, CT6843-05, CT6844-05, CT6845-05, CT6846-05, CT6875, CT6876, CT6833, CT6833-01, CT6834, CT6834-01, CT6841A, CT6843A, CT6844A, CT6845A, CT6846A, CT6872, CT6872-01, CT6873, CT6873-01, CT6875A, CT6875A-1, CT6876A, CT6876A-1	-	-
U8977 3CH 전류 유닛에 연결하는 경우	CT9900 변환 케이블	9272-10, 9709, CT6841, CT6843, CT6844, CT6845, CT6846, CT6862, CT6863, CT6865 용	-	-
	CT9920 변환 케이블	CT7631, CT7731, CT7636, CT7736, CT7642, CT7742, CT7044, CT7045, CT7046	-	-

클램프 센서의 출력률은 각 클램프 센서의 표기 또는 사용설명서를 참조해 주십시오.

프린터

프린터 유닛	U8351 프린터 유닛	발주 시 지정
기록지	9231 기록지	A4 폭 × 30 m, 6권 세트, U8351 프린터 유닛용

미디어 (기록 매체)

SSD 유닛	U8334 내장 스토리지	SSD 내장 드라이브, 발주 시 지정
USB 메모리	Z4006 USB 메모리	16 GB
SD 카드	Z4001 SD 메모리 카드 2GB	2 GB
	Z4003 SD 메모리 카드	8 GB

소프트웨어

애플리케이션 소프트웨어	9333 LAN 커뮤니케이터	
	9335 웨이브 프로세서	
라이선스 카드	MR9001-01 실시간 저장기능	MR9001 실시간 저장기능의 유효화 라이선스

기타

전원	9784 DC 전원 유닛	DC 구동용 전원, 발주 시 지정
케이스	9783 휴대용 케이스	바퀴 부착

9783 휴대용 케이스

9783 휴대용 케이스의 제품 보증 기간은 1 년간입니다.

⚠경고

케이스가 넘어져서 다치거나, 케이스가 파손되는 원인이 될 수 있으므로 다음 사항에 주의해 주십시오.



- 케이스의 위에 올라타거나 앉지 않는다.
 - 불안정한 장소, 단차가 있는 장소, 지반이 약한 장소에서 바퀴를 사용하지 않는다.
- 바퀴를 장착 및 분리할 때에는 손가락이 끼이거나 예상치 못한 부상을 입을 수 있으므로 충분히 주의해 주십시오.

⚠주의



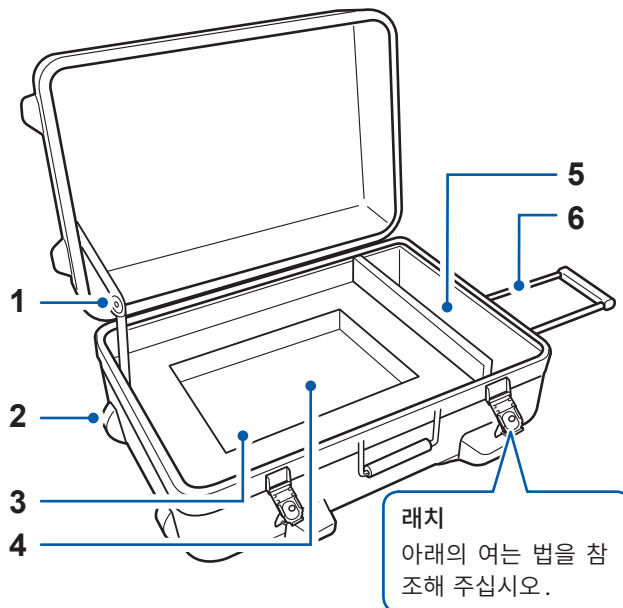
케이스가 파손되는 원인이 될 수 있으므로 다음 사항에 주의해 주십시오.

- 내하중 15 kg 을 초과해서 사용하지 않는다.
- 세운 상태에서 케이스를 개폐하지 않는다.



케이스는 가연성 소재를 사용하고 있으므로 화기 근처 및 100°C 이상의 고온이 되는 장소에 는 두지 마십시오. 화재의 원인이 될 수 있습니다.

각부의 명칭



1	경첩
2	바퀴
3	MR8848 본체 수납부
4	사용설명서 수납부
5	기록지, 부속품, 옵션 등의 수납부
6	운반 손잡이

꺼내는 방법: 운반 손잡이 베이스의 중앙에 있는 버튼을 누르면서 운반 손잡이를 들어올립니다.

래치
아래의 여는 법을 참
조해 주십시오.

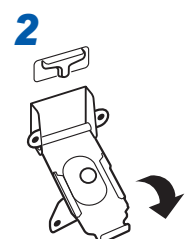
래치 여는 방법

- 1 나비 모양의 걸쇠를 들어올린 후 반시계 방향으로 돌린다
(180도 회전)
- 2 고정 장치에서 분리되면 앞으로 당긴다

고정 장치



나비 모양의 걸쇠



9784 DC 전원 유닛

배터리 등의 DC 전원을 통해 본 기기를 구동할 수 있습니다.

본 기기에 AC 전원과 9784 DC 전원 유닛 모두가 연결되어 있는 경우는 AC 전원이 우선시됩니다. 단, AC 전원으로 본 기기가 구동하고 있는 경우, 9784의 스위치가 ON일 때는 9784가 대기상태가 되어 전력을 소비하므로 주의해 주십시오.

9784를 사용하지 않을 때는 전원을 OFF로 하기를 권장합니다.

9784의 입력 전원 전압 범위는 DC 10 V ~ 28 V입니다.

⚠경 고



배터리 등에 연결할 때는 9784 DC 전원 유닛의 스위치가 OFF인지 확인해 주십시오. ON으로 한 채로 배터리 등에 연결하면 불꽃이 튀어 본 기기가 파손될 우려가 있습니다.

⚠주 의



9784에 DC 전원을 연결할 때는 극성 +-에 주의하고, 확실하게 연결해 주십시오. 극성을 반대로 하면 9784가 고장 날 수 있습니다.

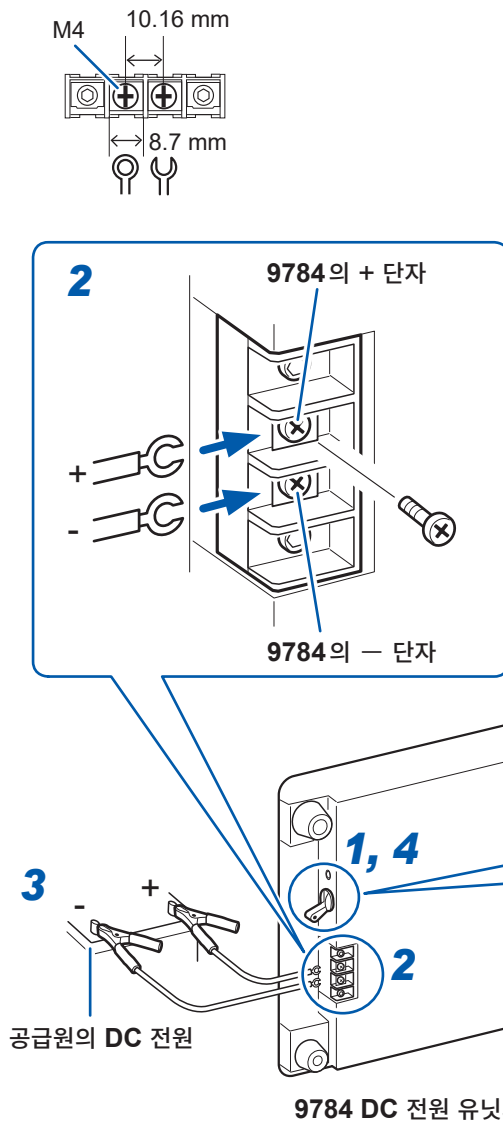
9784 DC 전원 유닛의 사양

정확도는 온도 23°C ±5°C, 습도 20% ~ 80% RH, 전원을 켜고 30분 후로 규정

정격 입력 전압	DC 12 V
입력 전압 범위	DC 10 V ~ 28 V
최대 정격 전력	200 VA
사용 온습도 범위	9784를 실장하는 메모리 하이코더에 준함
보관 온습도 범위	9784를 실장하는 메모리 하이코더에 준함
사용 장소	9784를 실장하는 메모리 하이코더에 준함
내전압	DC 700 V/1 분간 (입력-출력 간, 입력-본체 간)
절연 전압	100 MΩ 이상/DC 500 V (입력-출력 간, 입력-본체 간)
외형 치수	약 290W × 220H × 32D mm
질량	약 1.2 kg

- DC 전원 사용 시, 프린터의 사양은 아래와 같이 달라집니다.
 1. 종이 배출 속도는 최고 1 cm/초가 됩니다. 따라서 기록 길이 연속 시의 실시간 인쇄는 1 s/div 이후의 늦은 레인지에서 유효합니다.
 2. **[인쇄속도]**의 설정이 무효가 됩니다.
- 프린터를 사용하는 경우는 입력 전압이 DC 10 V 이하가 되지 않도록 해 주십시오. 프린터 동작에 지장이 발생할 수 있습니다.

연결 방법



준비물:

공급원의 DC 전원과 9784 DC 전원 유닛을 연결하기 위한 접속 코드

코드 권장 정격: 허용 전류 25 A 이상

코드 선단: 왼쪽 그림의 연결부 단자대 대응

- 1** 9784 DC 전원 유닛의 스위치가 **OFF** 인 것을 확인한다
- 2** 9784의 플러스 단자대(+)에 접속 코드의 플러스를 연결하고, 9784의 마이너스 단자대(-)에 접속 코드의 마이너스를 연결한다
- 3** 공급원 DC 전원 측의 플러스 단자(+)에 접속 코드의 플러스를 연결하고, 마이너스 단자(-)에 접속 코드의 마이너스를 연결한다
- 4** 전원 스위치를 **ON**으로 한다

- 본 기기에는 외부 배터리를 충전하는 기능이 없습니다.
- 배터리로 동작시키는 경우에는 배터리의 과방전에 주의해 주십시오.
- 본 기기는 출력의 과전류 또는 과전압을 검출하면 출력을 차단합니다. 이 경우는 9784의 스위치를 일단 OFF로 하고 약 1분 경과한 후 다시 ON으로 해 주십시오.

배터리 동작 시의 사용 가능 시간

(상은 시의 참고치)

사용 배터리: 12 V 38 Ah 완충

	8966 완전 실장
프린터 비동작 시 (트리거 대기 상태 등)	약 9시간
프린터 동작 시 (레코더 기능, 1 s/div 전체면)	약 5시간

위의 값은 배터리 사용 횟수, 충전 상태, 주위 온도 등에 따라 변화합니다.

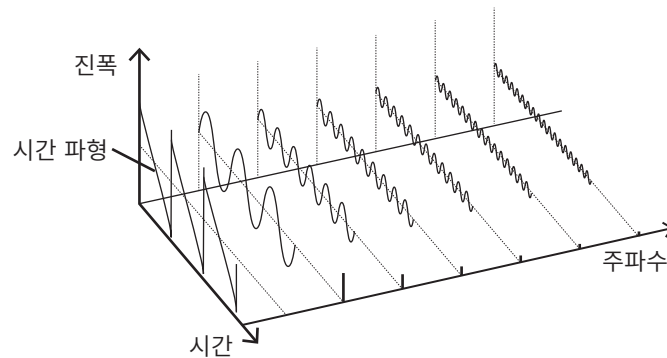
AC 전원으로 구동시키고 있는 경우에도 DC 전원 유닛을 대기 상태(스위치가 ON인 상태)로 하면 배터리의 전력을 소비합니다. 이 상태의 배터리 사용 가능 시간은 약 5000시간입니다.

부록 4 FFT 해설

FFT란 Fast Fourier Transform(고속 푸리에 변환)의 약자로, 시간 파형을 통해 이산 푸리에 변환(DFT: Discrete Fourier Transform)을 효율적으로 계산하는 방법입니다. 또한, FFT로 얻어진 주파수 데이터를 원래의 시간축 파형으로 변환하는 조작을 “IFFT”(Inverse FFT)라고 부릅니다. FFT 기능에서는 FFT와 IFFT를 이용해서 다양한 해석을 할 수 있습니다.

시간 영역과 주파수 영역이란

본 기기에 입력되는 임의의 신호는 시간축의 함수입니다. 이 함수는 아래 그림과 같이 다양한 주파수의 정현파를 합성한 것으로 생각할 수 있습니다. 시간 영역의 파형만으로는 해석이 어려운 신호도 주파수 영역으로 변환함으로써 신호가 가지는 성질을 쉽게 알 수 있습니다.



이산 푸리에 변환, 이산 역푸리에 변환

이산 신호를 $x(n)$, 그 이산 푸리에 변환(DFT)을 $X(k)$, 연산 포인트 수를 N 이라고 했을 때, 다음과 같이 나타낼 수 있습니다.

$$X(k) = DFT\{x(n)\} = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W_N^{kn} \dots\dots\dots(1)$$

$$x(n) = IDFT\{X(k)\} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)W_N^{-kn} \dots\dots\dots(2)$$

$$W_N = \exp\left(-j\frac{2\pi}{N}\right) \dots\dots\dots(3)$$

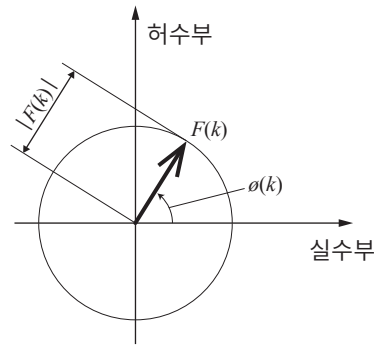
$X(k)$ 는 일반적으로 복소수이므로 식(1)은 추가 변형을 통해 다음과 같이 고쳐 쓸 수 있습니다.

$$F(k) = |F(k)|\exp\{j\phi(k)\} = |F(k)|\angle\phi(k) \dots\dots\dots(4)$$

$$\phi(k) = \tan^{-1} \frac{\text{Im}\{X(k)\}}{\text{Re}\{X(k)\}} \dots\dots\dots(5)$$

$|F(k)|$: 진폭 스펙트럼, $\phi(k)$: 위상스펙트럼

이상의 관계를 복소평면 상에 나타내면 아래 그림과 같이 됩니다.



선형 시 불변 시스템

이산 시간 신호 $x(n)$ 에 대한 응답이 $y(n)$ 과 같은 선형 시 불변 시스템(LTI: Linear time-invariant system)을 생각해 봅시다.

“선형 시 불변 시스템”(이하 LTI 시스템)이란, $x_i(n)$ 에 대한 응답을 $y_i(n) = L[x_i(n)]$ 이라고 했을 때, 임의의 정수 A_i 에 대해 다음의 식이 성립하는 시스템을 말합니다.

$$L[A_1x_1(n) + A_2x_2(n)] = A_1y_1(n) + A_2y_2(n) \dots\dots\dots(6)$$

LTI 시스템의 시스템 함수를 $h(n)$ 이라고 하면 입출력의 관계는 다음 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$y(n) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(m)x(n-m) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(n-m)x(m) \dots\dots\dots(7)$$

여기에서 $x(n)$ 에 단위 임펄스 $\delta(n)$ ($n=0$ 일 때 1, 그 이외일 때는 0)를 입력하면 다음과 같이 됩니다.

$$y(n) = h(n) \dots\dots\dots(8)$$

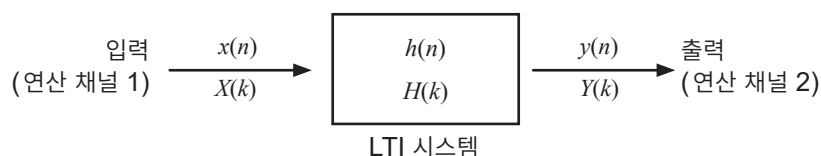
즉, 입력 신호에 단위 임펄스를 부여하면 LTI 시스템의 특성이 출력에 그대로 나오게 됩니다. 이처럼 단위 임펄스에 대한 시스템의 응답 파형을 “임펄스응답”이라고 부릅니다.

한편, $x(n)$, $y(n)$ 및 $h(n)$ 에 대한 이산 푸리에 변환을 각각 $X(k)$, $Y(k)$ 및 $H(k)$ 라고 하면 식(7)은 다음과 같이 됩니다.

$$Y(k) = X(k)H(k) \dots\dots\dots(9)$$

$H(k)$ 는 전달함수라고도 불리며, $X(k)$ 및 $Y(k)$ 로부터 계산할 수 있습니다. 또, $H(k)$ 의 역이산 푸리에 변환은 LTI 시스템의 단위 임펄스응답 $h(n)$ 이 됩니다.

본 기기의 임펄스응답과 전달함수는 식(9)의 관계를 사용하여 계산하고 있습니다.



연산 포인트 수

본 기기의 FFT 기능은 1000, 2000, 5000, 10000 포인트의 시간 파형에 대해 주파수 분석할 수 있지만, 다음 조건을 충족하면 한번 계산한 데이터에 대해 연산 포인트 수를 변경하여 재계산할 수 있습니다.

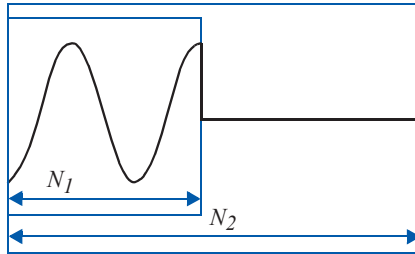
A. 에버리징 기능을 OFF로 하여 측정했을 때

B. 에버리징 기능을 ON으로 하고, 시간축 평균(단순 평균 또는 지수 평균)으로 측정했을 때

측정했을 때의 연산 포인트 수를 N_1 , 측정 후에 변경한 연산 포인트 수를 N_2 라고 했을 때, 본 기기의 동작은 다음과 같이 됩니다.

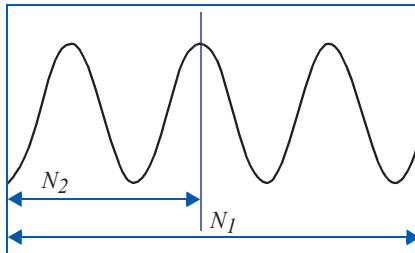
(1) $N_1 < N_2$ 일 때

- 데이터 수가 부족하므로 시간 파형 뒤에 0을 삽입합니다.
- 창함수는 N_1 의 범위에서만 적용됩니다.
- 주파수 분해능은 상승합니다. 예를 들어 $N_1 = 1000$, $N_2 = 2000$ 일 때, 주파수 분해능은 2배가 됩니다.
- 시간 파형의 평균 에너지가 저하되므로 리니어 스펙트럼 등의 진폭값은 작아집니다.



(2) $N_1 > N_2$ 일 때

- 데이터의 선두 부분에서 필요한 부분을 잘라냅니다.
- 창함수는 N_2 의 부분에 적용됩니다.
- 주파수 분해능은 저하됩니다. 예를 들어 $N_1 = 2000$, $N_2 = 1000$ 일 때, 주파수 분해능은 1/2배가 됩니다.
- 시간 파형의 평균 에너지는 변화하지 않으므로 리니어 스펙트럼 등의 진폭값에 큰 변동은 없습니다.



에일리어싱

샘플링 속도에 대해 측정하는 신호의 주파수가 높아지면 일정 주파수를 경계로 실제 신호보다도 낮은 주파수의 신호가 관측됩니다. 이는 Nyquist의 샘플링 정리(표본화 정리)에 의해 정해지는 샘플링(표본화) 주파수보다도 낮은 주파수로 샘플링하고 있기 때문에 일어나는 현상으로 “에일리어싱”(Aliasing: 일그러짐)이라고 합니다.

입력 신호에 포함되는 가장 높은 주파수를 f_{max} , 샘플링 주파수를 f_s 라고 하면, 다음 식을 충족해야 합니다.

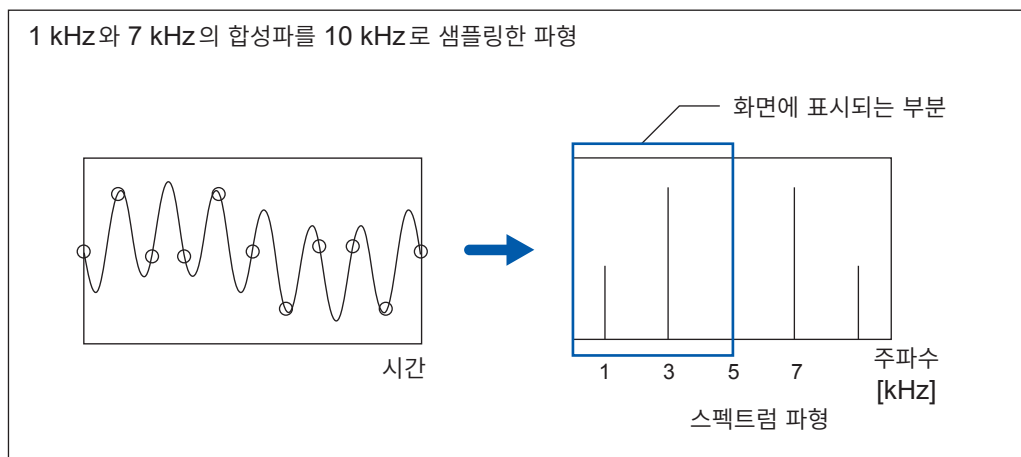
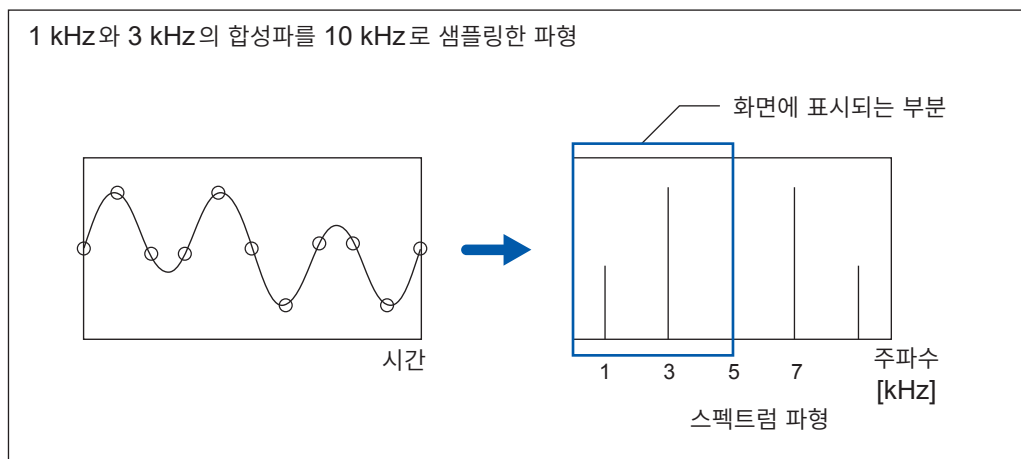
$$f_s = 2f_{max} \dots\dots\dots(10)$$

따라서, $f_s / 2$ 보다도 높은 주파수가 입력되면 낮은 주파수로 일그러져 실제로는 존재하지 않는 주파수가 관측됩니다.

아래 그림은 1 kHz와 3 kHz의 합성파 및 1 kHz와 7 kHz의 합성파를 스펙트럼 해석한 결과를 나타냅니다.

샘플링 주파수 f_s 가 10 kHz일 때, 5 kHz보다도 높은 주파수(이 경우는 7 kHz)가 인가되면 5 kHz 이하로 스펙트럼이 일그러져 관측됩니다.

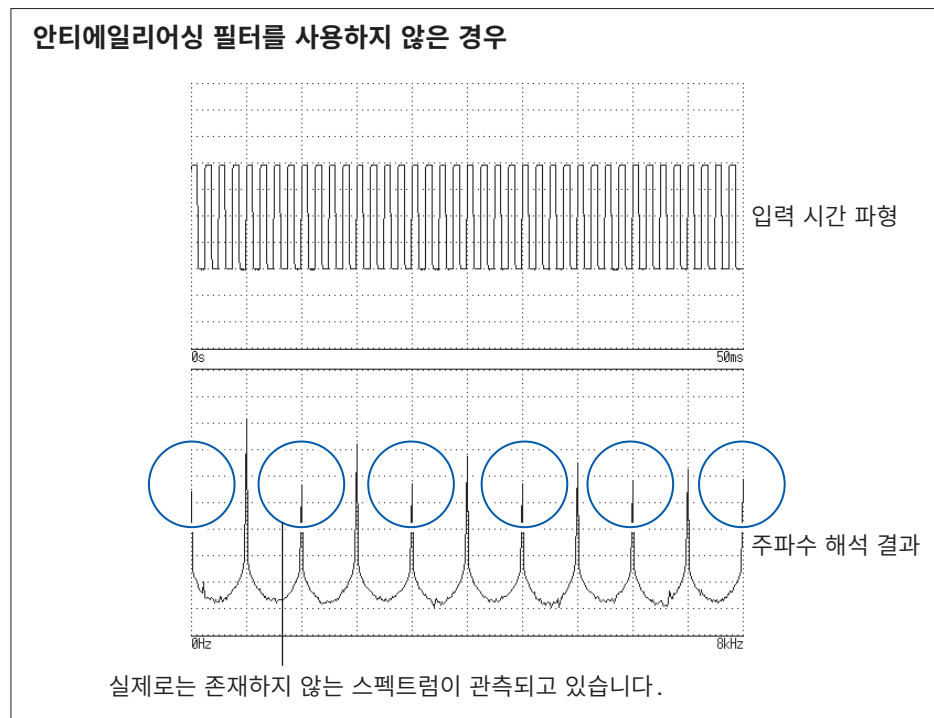
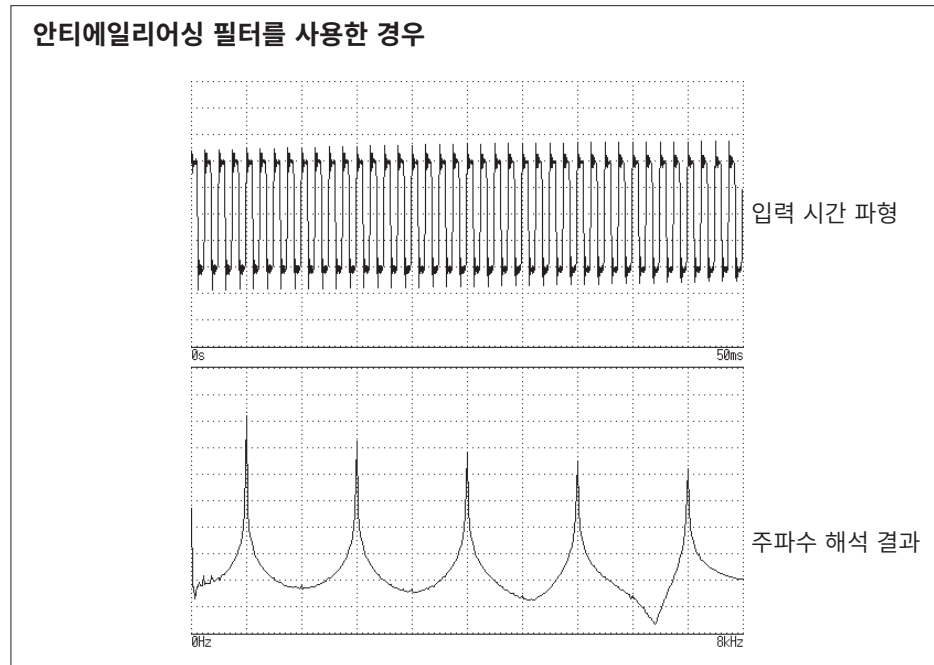
이 예에서는 3 kHz와 7 kHz를 구별할 수 없습니다.



안티에일리어싱 필터

입력 신호의 최대 주파수가 샘플링 주파수의 1/2 배보다도 큰 경우, 에일리어싱이 발생합니다. 에일리어싱을 방지하기 위해서는 샘플링 주파수의 1/2 보다 높은 주파수를 차단하는 저역 통과 필터가 필요합니다. 이 저역 통과 필터를 “안티에일리어싱 필터”라고 부릅니다.

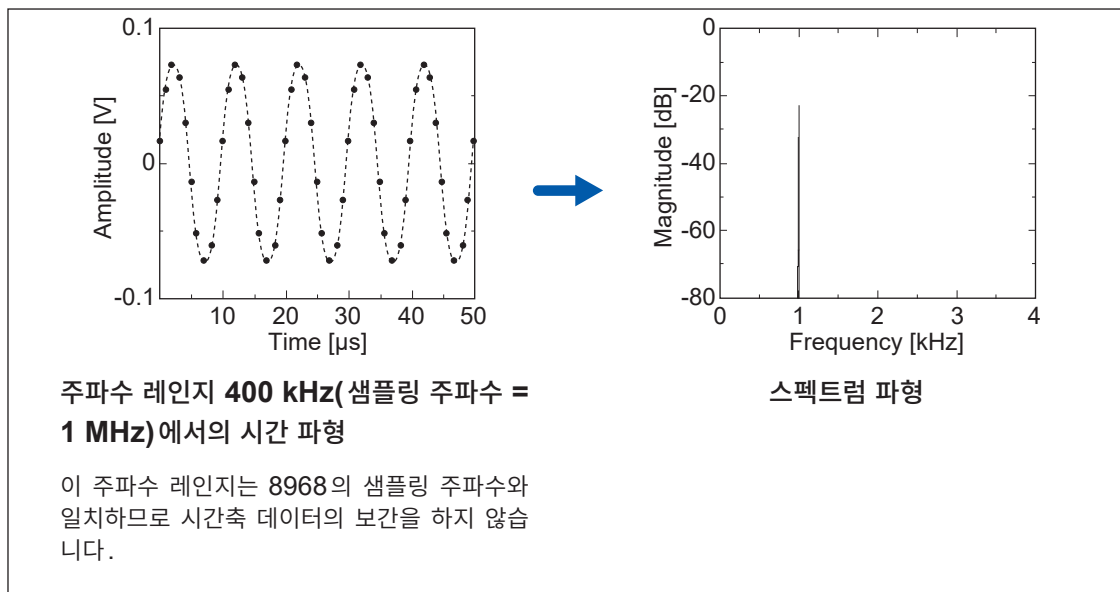
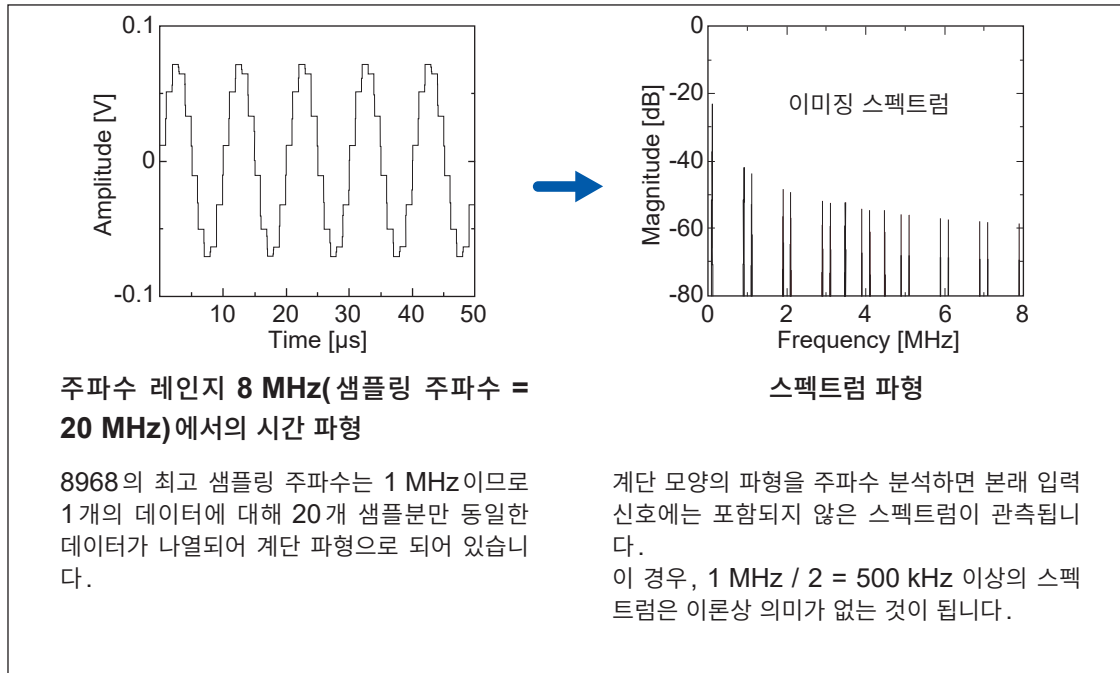
아래 그림은 방형파를 입력한 후, 안티에일리어싱 필터를 사용했을 때와 사용하지 않았을 때의 결과를 나타내고 있습니다.



이미징

본 기기에서는 유닛별로 규정되어 있는 최고 샘플링 주파수보다도 높은 주파수 레인지가 설정된 경우, 샘플링된 데이터를 여러 개 나열하여 중간 데이터를 보간하고 있습니다. 이 경우, 시간축 파형은 계단 모양이 됩니다. 이 상태에서 FFT 분석을 하면 원래는 존재하지 않는 스펙트럼이 높은 주파수로 관측됩니다. 이와 같은 현상을 0차 홀드 특성에 따른 “이미징”이라고 부릅니다.

아래 그림은 8968 고분해능 유닛에 정현파를 인가했을 때의 시간 파형과 스펙트럼을 나타냅니다.



FFT 기능으로 파형을 분석할 경우는 이미징 현상을 방지하기 위해 측정 전에 반드시 유닛의 최고 샘플링 주파수를 확인해 주십시오.

에버리징

FFT 기능에서 에버리징은 아래의 계산식을 바탕으로 이루어집니다.

(1) 단순 평균

가져온 데이터를 순차적으로 가산한 후 가져온 횟수로 나눈 것입니다.

$$A_n = \frac{(n-1)A_{n-1} + Z_n}{n} \dots\dots\dots(11)$$

n : 에버리징 횟수

A_n : n 회차의 에버리징 결과

Z_n : n 회차의 파형 데이터

(2) 지수화 평균

최신 데이터에 가장 큰 가중치를 부여하고, 과거 데이터에 대해서는 지수함수적으로 가중치가 작아지도록 하여 평균을 실행합니다.

$$A_n = \frac{(N-1)A_{n-1} + Z_n}{N} \dots\dots\dots(12)$$

N : 에버리징 지정 횟수

n : 에버리징 횟수 ($n \geq 2$)

A_n : n 회차의 에버리징 결과 ($A_1 = Z_1$)

Z_n : n 회차의 파형 데이터

오버올 값

오버올(Over all) 값은 각 주파수의 파워스펙트럼 총합을 나타낸 것입니다. 이 값은 입력 시간 신호의 2제곱의 합(실효치의 2제곱)과 거의 같아집니다(단, 주파수 평균을 실행하고 있는 경우는 일치하지 않습니다). 본 기기의 FFT 기능에서는 스토리지 파형에 대해서는 실효치를, 주파수 파형에 대해서는 파워스펙트럼의 총합에서 오버올 값을 계산하여 표시하고 있습니다. 단, FFT 해석 모드가 파워스펙트럼 이외인 경우, 단위를 맞추기 위해 제곱근을 취합니다.

FFT 해석 모드가 파워스펙트럼

$$(Over\ all) = \sum_{i=0} P_i \dots\dots\dots(13-1)$$

FFT 해석 모드가 빈도분포, 리니어 스펙트럼, RMS 스펙트럼, 임펄스응답, 1/1 옥타브, 1/3 옥타브

$$(Over\ all) = \sqrt{\sum_{i=0} P_i} \dots\dots\dots(13-2)$$

P_i : i 번째의 파워스펙트럼

전 고조파 왜곡률 (THD)

전 고조파 왜곡률(THD)은 기본파에 대한 고조파의 비율을 나타냅니다. 값이 클수록 파형이 왜곡되어 있는 것을 의미합니다.

$$THD = \sqrt{\frac{\sum (V_n)^2}{(V_0)^2}} \times 100 [\%] \dots\dots\dots(14)$$

V_0 : 기본파

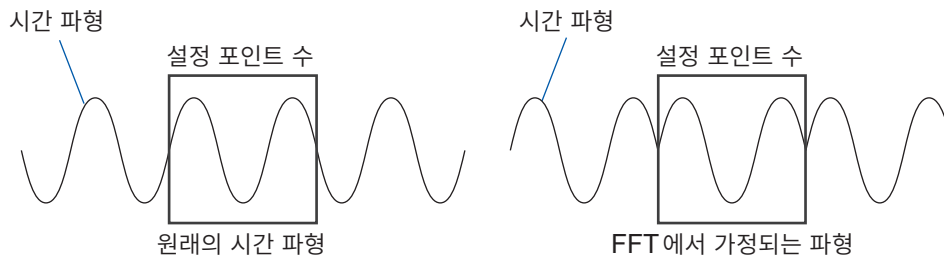
V_n : n 차 고조파

창함수

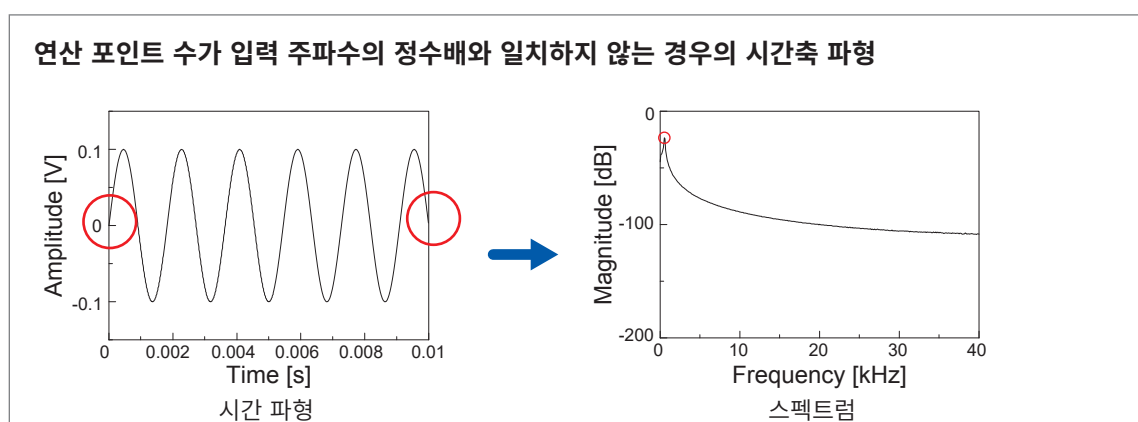
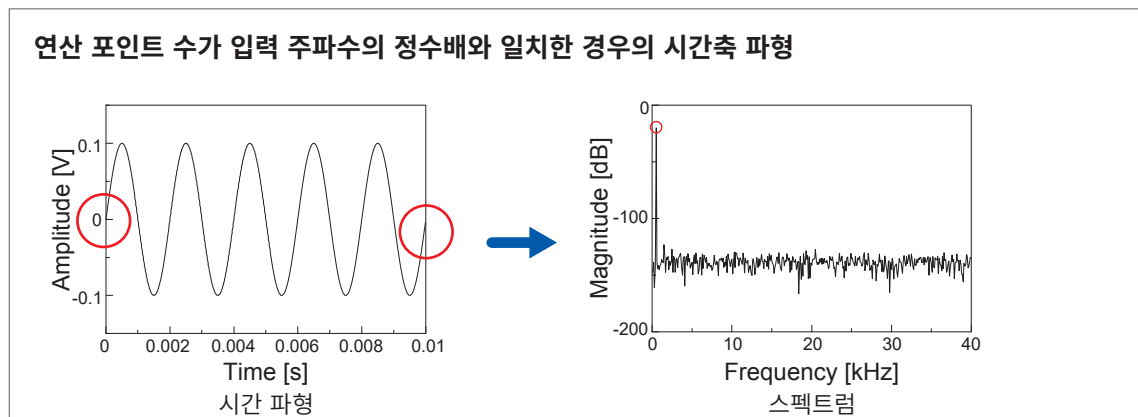
연속계의 푸리에 변환은 식(15)와 같이 마이너스 무한대부터 플러스 무한대까지 시간에서의 적분으로 정의되어 있습니다.

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-2\pi f t} dt \dots\dots\dots(15)$$

그러나 실제 측정에서는 식(15)의 해를 구할 수 없기 때문에 임의의 유한 구간을 잘라내어 연산을 실행합니다. 이 파형을 잘라내는 처리를 “윈도우 처리”라고 부릅니다. FFT의 계산에서는 이 유한 구간에서 잘라내어진 파형이 주기적으로 반복된다고 가정합니다(아래 그림 참조).



FFT의 연산 포인트 수가 입력 신호 주파수의 정수배와 일치하면 단일의 라인 스펙트럼을 얻을 수 있습니다. 그러나 주기의 정수배와 일치하지 않는 경우(FFT로 가정되는 파형에 불연속점이 있는 경우)는 스펙트럼이 분산하여 라인 스펙트럼이 되지 않습니다. 이러한 현상을 “누설 오차”라고 부릅니다(아래 그림 참조).

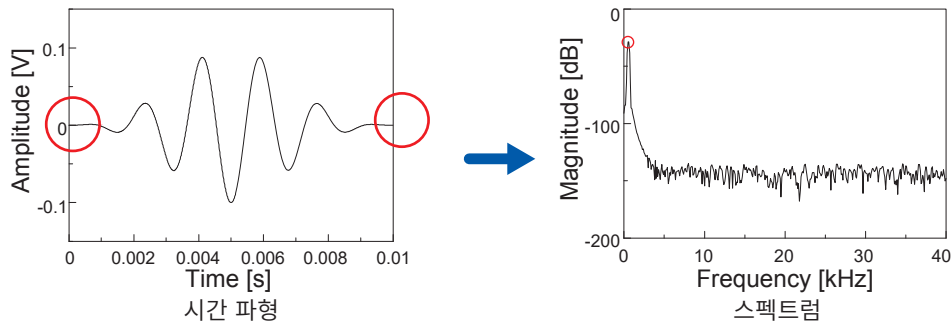


이 누설 오차를 억제하기 위해 고안된 것이 창함수입니다. 창함수는 잘라낸 시간 파형의 양 가장자리가 매끄럽게 연결되도록 처리합니다.

아래 그림은 창함수를 시간 파형에 곱하여 스펙트럼 해석한 예입니다.

창함수를 이용하면 시간 파형의 불연속점이 사라지고 라인 스펙트럼에 가까운 모양이 됩니다.

“연산 포인트 수가 입력 주파수의 정수배와 일치하지 않는 경우의 시간축 파형” (p.449)에 블랙맨-하리스창을 곱한 파형



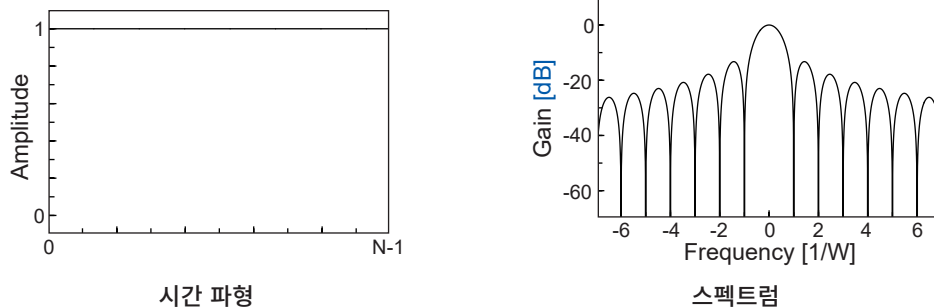
아래 그림은 창함수의 시간 파형과 그 스펙트럼을 나타낸 것입니다.

각 스펙트럼에서 주파수가 낮은 부분에 큰 산이 존재하고 주파수가 높은 곳에는 작은 산이 다수 존재합니다. 이 가장 큰 산을 “메인 로브” (main lobe), 작은 산을 “사이드 로브” (side lobe)라고 부릅니다.

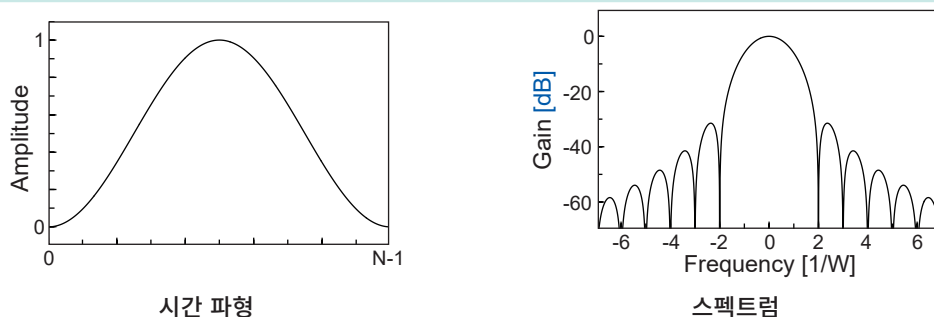
FFT의 분석에서는 메인 로브의 폭과 사이드 로브의 크기가 작을수록 올바른 결과가 나오지만, 양쪽의 특징을 동시에 만족할 수는 없습니다. 따라서 진폭값을 중시하는 경우는 메인 로브의 폭이 큰 창함수를 사용합니다. 근접한 스펙트럼을 관측하는 경우는 메인 로브가 작은 창함수를 사용합니다. 주위 스펙트럼의 영향을 배제하는 경우는 사이드 로브의 값이 작은 창함수를 사용합니다.

또한, 메인 로브의 폭은 창 의 폭 $1/W$ 에 비례하므로 연산 포인트 수를 늘리면 주파수 분해능은 올라갑니다.

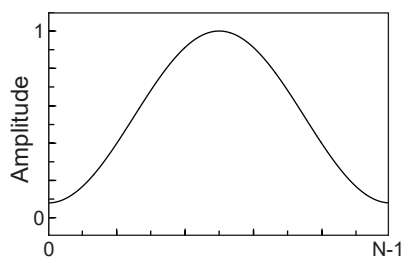
방형창



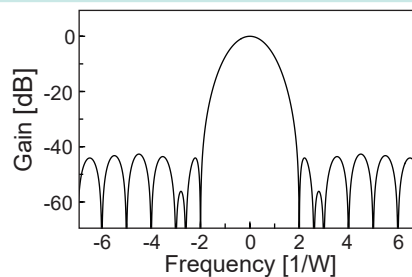
해닝창



해밍창

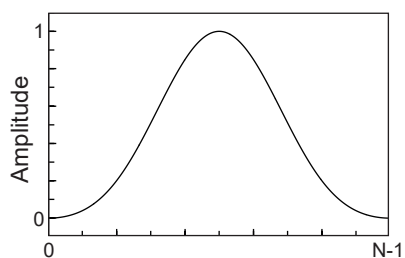


시간 파형

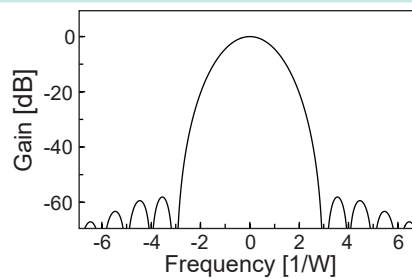


스펙트럼

블랙맨창

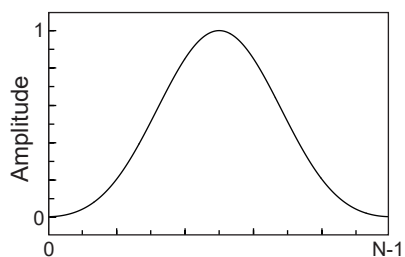


시간 파형

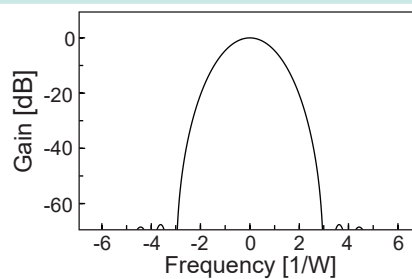


스펙트럼

블랙맨-하리스창

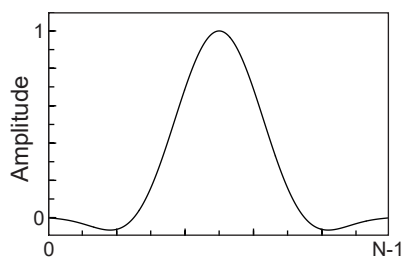


시간 파형

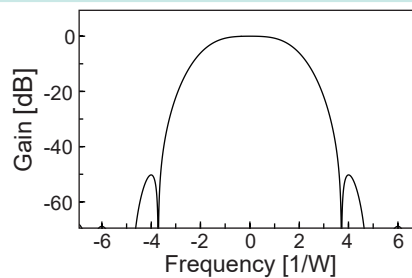


스펙트럼

플랫 톱창

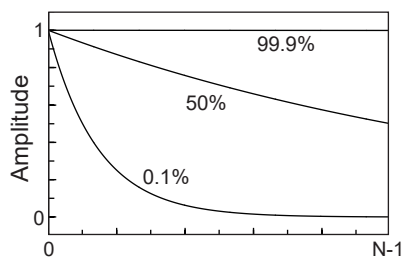


시간 파형

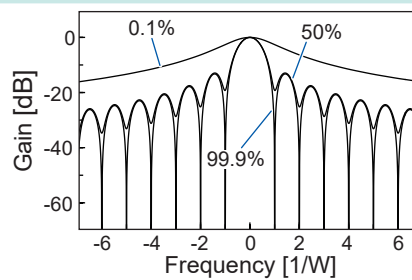


스펙트럼

엑스포넨셜창

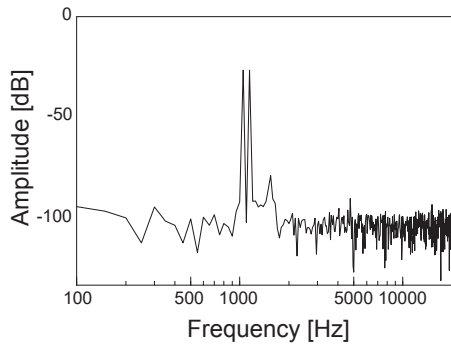


시간 파형

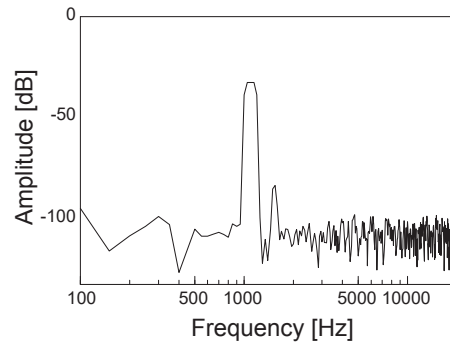


스펙트럼

아래 그림은 1050 Hz와 1150 Hz의 정현파를 입력한 후 창함수를 바꿔서 분석한 예입니다.
이 예에서는 주파수가 근접하고 있으므로 메인 로브의 폭이 작은 방형창은 2개의 주파수를 분리하여 표시할 수 있지만, 해닝창은 메인 로브의 폭이 넓으므로 1개의 스펙트럼으로 관측되고 있습니다.



방형창을 이용하여 분석한 경우

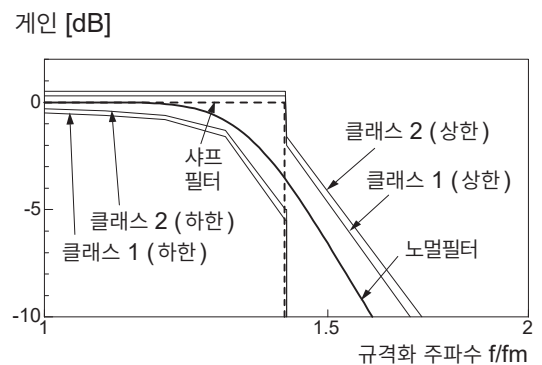
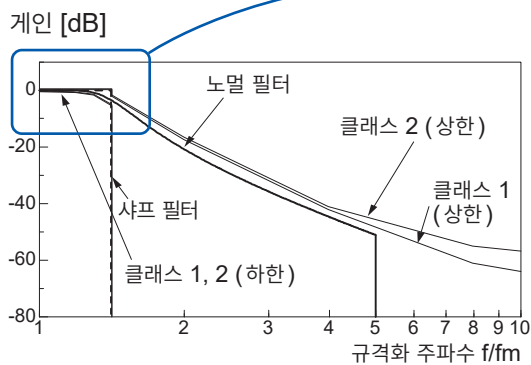


해닝창을 이용하여 분석한 경우

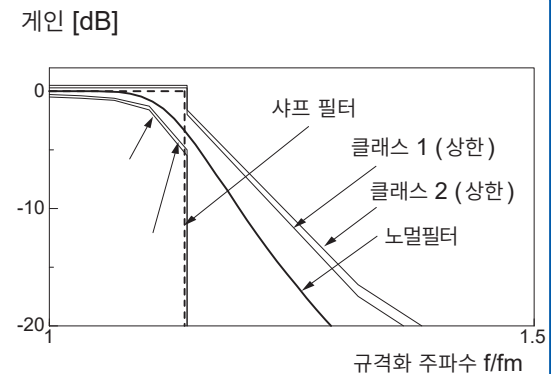
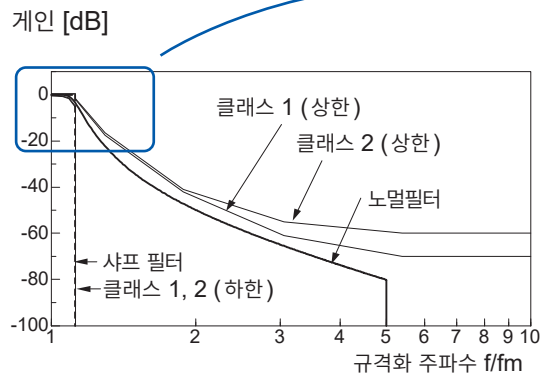
옥타브 필터의 특성

옥타브 필터의 특성은 JIS C1513-2002, JIS C1514-2002(IEC61260)에 규정되어 있습니다.
아래의 그림은 이들 규격과 본 기기의 필터 특성을 나타냅니다.

1/1 옥타브 필터의 특성



1/3 옥타브 필터의 특성



선형 예측 분석 (LPC)

선형 예측 분석(linear predictive coding: LPC)은 아래 그림과 같이 입력 신호를 예측 필터에 통과시켰을 때, 원래 신호와의 오차를 최소화하도록 필터를 가변시켜서 입력 신호를 분석합니다.



입력 신호를 ΔT 로 샘플링 (표본화)했을 때의 시간 이산 신호를 $\{x_t\}(t: \text{정수})$ 라고 하면, LPC (밀도)에서는 현시점의 표본값 x_t 와 이에 인접하는 과거 p 개의 표본값 사이에 다음과 같은 관계가 성립한다고 가정합니다.

$$x_t + a_1 x_{t-1} + a_2 x_{t-2} + \cdots + a_p x_{t-p} = \varepsilon_t \dots \dots \dots (16)$$

단, $\{\varepsilon_t\}$ 는 평균치 0, 분산 σ^2 가 서로 무상관인 확률변수입니다.

식(16)은 현시점의 표본값 x_t 는 과거의 표본값으로부터 “선형 예측”할 수 있음을 의미하고 있습니다.

x_t 의 예측값을 $\hat{x}_t$ 라고 하면 식(16)은 다음과 같이 변형할 수 있습니다.

$$\hat{x}_t + \varepsilon_t = \sum_{i=1}^p a_i x_{t-i} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (17)$$

여기에서 a_i 를 선형 예측 계수(linear predictor coefficient)라고 부릅니다.

LPC (밀도)에서는 이 계수를 레빈슨-더빈의 알고리즘을 이용하여 계산함으로써 스펙트럼을 구하고 있습니다. 본 기기에서는 이 계수의 수 (차수)를 2~64 까지 변화시킬 수 있습니다. 수치가 크면 스펙트럼의 미세한 구조를 구할 수 있고, 수치가 작으면 스펙트럼 전체의 포락을 구할 수 있습니다.

부록 5 오픈 소스 소프트웨어

본 제품에는 Apache License, Version 2.0의 적용을 받는 소프트웨어가 포함되어 있습니다.

Copyright 2025 HIOKI E.E. CORPORATION.

Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License");
you may not use this file except in compliance with the License.
You may obtain a copy of the License at

<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.

See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

숫자

1000BASE-T.....	329
2점으로 설정.....	165
8969/U8969 스트레인 유닛.....	168, 181
9333 LAN 커뮤니케이터	354

A

A.A.F.....	179, 189
AB 커서.....	138

B

BMP	93
-----------	----

C

COPY 키	25, 135
CURSOR 키	25

D

dB 스케일링.....	278
DC 전원	440

E

ESC 키	25
-------------	----

F

FEED 키	25, 135
FFT	259
FTP	337
FTP 클라이언트 기능.....	340

H

HELP 키	29
High 레벨 연산	228

L

L9197 접속 코드	37, 39
L9217 접속 코드	37, 39
LAN.....	326, 352
Low 레벨 연산.....	228
LPC.....	453
LTI 시스템.....	443

N

NG	
Nyquist, Running 스펙트럼.....	280
X 축.....	280
X 축설정.....	280
외부샘플링	280
NPLC	186
Nyquist.....	274, 279

P

POWER 스위치.....	59
----------------	----

R

ROM/RAM 체크	416
------------------	-----

S

SAVE 키	95, 107
SD 카드.....	54
START 키	25
STARTUP	115
STOP 키.....	25

T

Text 코멘트	136
----------------	-----

U

U8334 내장 스토리지	54, 365
USB	54, 350, 352
USB의 사용 방법.....	55

V

Variable 기능	
스케일링 기능과 조합하기	173
스케일링 설정 시	167
Variable 자동보정	167

X

X-Y 면적치	228, 239
---------------	----------

ㄱ

가로축.....	273
감쇠율.....	266
가속도 센서	47
강제로 트리거	217
가져오기 시간	264

검색.....	29, 223
겹쳐그리기	162
경고음.....	323
고속 응답	186
고장.....	406
구분 문자	353
극대치.....	267
그래프.....	73
그릿치 트리거	209
기록 가능 시간	428
기록 길이	
데이터 수에 대해서	72
기록 길이 (div 수).....	71
기록 데이터	59

L

내부 메모리	54
내장 드라이브	54

C

단순평균	448
도움말.....	29
듀티비.....	228, 230, 240

R

런닝스펙트럼	281
레벨 모니터	149
레벨 트리거	207
레인지	
자동 설정	84
로드.....	112
롤모드.....	161
로직 채널의 설정	80
로직 트리거	212
로직 프로브	49
리니어 스펙트럼	289

M

메모리분할	253
메모리 용량	363
면적치.....	228, 239
모드.....	187, 188, 189
문자 및 숫자의 입력	157
미디어변경	92
미디어 포맷하기	56

B

방형창.....	266, 450
바이너리	93
버니어.....	174
변환비.....	165

분해능.....	79
블랙맨창	266, 451
블랙맨 - 하리스창	266, 451
블랭크 패널	34
빈도분포	288, 306

人

삭제.....	120
삭제저장	98, 102
상승시간	228, 230, 238
상하한치	151
상호상관함수	301
사용 블록	152, 255
사용 채널	164
사칙연산	228, 230, 240
선형 시 불변 시스템	443
선형 예측 분석	453
설정	
입력 채널	74
자동으로 읽어오기	115
자동 인쇄	127
저장	95
측정 조건	66
파형표시	171
설치.....	15
셀프 체크	
디스플레이 체크	417
시스템 구성 확인	418
키 체크	418
프린터 체크	417
ROM/RAM 체크	416
세로축.....	273
세이브.....	95
순서변경	121
수동 인쇄	129
수동 트리거	217
숫자 입력하기	160
수치연산	225
설정	228
수치연산 결과	231, 245
연산식	238
연산 종류	228
판정	232
스케일링	165
8969/U8969 스트레인 유닛 사용하기	168
왜곡 게이지 사용하기	169, 431
정격 용량	168
정격 출력	168
클램프 센서 사용하기	167
스크롤.....	142
스토리지	288
시각 설정	60
시간차 연산	228
시간축 레인지와 샘플링 속도	68
시간축 레인지	264
시간치	
최대치까지의 시간	238

최소치까지의 시간	238
실행 시 저장 선택	107
실효치	238
시작 블록	255

○

안티에일리어싱 필터	179, 259, 446
아날로그 채널의 설정	77
아날로그 트리거	206
아이콘	54
엑스포넨셜창	266, 451
에버리징	268, 448
에일리어싱	445
연결	
온도 측정	40
전압 측정	37
주파수, 적산, 펄스 듀티비 측정	39
진동, 변위 (왜곡) 측정	41
연산 시작 위치	286
연산 No.	272
열전대	40
영점 위치 (제로 포지션)	61, 78
영점 조정	61
옥타브 분석	301, 303
옥타브 필터	274, 452
옵션	432
오버올 값	278, 448
오프셋	166
외부 샘플링	68, 263, 360
외부 제어	355
외부 제어 단자	355
외부 트리거	217
위상스펙트럼	299
하이라이트	271
위상차 연산	228, 230
유닛	34, 177, 378, 432
응답	187
응답 시간 (리스폰스)	185
인버트	175
인쇄 (프린트)	125, 285
설정 조건	154
인쇄가 이상할 때	407
인쇄 내용	126
자동 인쇄	126
즉시 인쇄	126
채널 설정	155
카운터 인쇄 (날짜)	134
코멘트	154
타이틀	154
인터넷 브라우저	331
읽기	112
파일 종류	93
임의 파형	196, 198
임펄스응답	297, 443
이미징	447
입력 결합	77
입력 레벨	149

이벤트 횟수	210
--------------	-----

ㅈ

자기상관함수	300
자동 밸런스	181
자동 레인지	84
자동 셋업	115
자동 인쇄	127
자동저장	95
전달함수	295
전압강하 트리거	208
전원	59
전원 코드	58
점프 기능	143
접속 코드	37, 39
저역 통과 필터	79
저장	91
선택 저장	95
자동저장	95
저장할 수 없을 때	407
즉시 저장	95
파일 종류	93
조그	25
종이 배출	25
조작 키	25, 406
주기 및 주파수	230, 238
주기 트리거	208
주파수 레인지	263
주파수 분해능	264
지수화 평균	268, 448

ㅊ

참조 데이터	262
참조 블록	256
창함수	266, 277, 449
보정	266
초기화	56, 409
최대치	238, 267
최소치	238
추종파형표시	256
추출	265
측정 가능 레인지	303
측정 기능	66
측정레벨시간	228, 230, 239
측정시간레벨	228, 230
측정 시작	82

ㅋ

캘리브레이션	62
커맨드	352
커서 값	138
XY 합성 파형	140
코멘트	
인쇄 (채널 마커)	132

코멘트 입력	154
코히런스 함수	298
크로스파워스펙트럼	296
키 록.....	25

E

타이머 트리거	214
텍스트.....	93
통신.....	325
1 대 1	330
게이트웨이	327
구분 문자	352
서브넷 마스크	327
액세스	338
커맨드 통신	352
포트 번호	352
헤더	352
Host명	327
IP 주소.....	327
트리거.....	83, 203
그릿치	209
레벨	207
모드	205
아웃	207
인	207
주기 O	208
타이밍	221
트리거 검색	223
트리거 모드	270
트리거 설정	
설정의 흐름	204
트리거 소스 (AND/OR)	222
트리거 우선	220
트리거 출력	361
트리거 필터	210

II

판정.....	232
파라미터	273
파워스펙트럼	292
파워스펙트럼 밀도	293, 294
파일	
파일명을 입력할 때	158
파일의 종류	93
파일의 크기	
CSV 파일	425, 427
FFT 파일	425, 426
MEM 파일	424, 426
REC 파일	424, 426
XYC 파일	425, 426
파일 조작	
삭제	120
순서변경	121
이름변경	122
폴더작성	119

파형	
범위 지정	141
확대 및 압축	146
파형 발생	192
파형 색상	145, 248, 272, 277
파형연산	241, 248
연산자	250
파형 이미지	93
저장	107
파형 판정	307
파형 파일의 크기	424
파형 화면	286
펄스 발생	194
펄스카운트	228, 230, 240
펄스폭	228, 230, 239
평균치.....	228, 238
폐기	
리튬 전지	421
폴더.....	119
폴더작성	98, 119
포맷.....	56
포인트 수	263, 277, 444
표시색	
연산파형	248
표시 이미지	93
저장	107
표시 종류와 화면 분할	280
표시 형식	73
표준편차	228, 239
표준 LOGIC 단자	24
푸리에 변환	442
플랫 톱창	266, 451
프로브 분압비	179
프린터	
프린터 헤드	419
프린트	
실시간출력	127
프리트리기	218
트리거 우선	220
필터	
필터 폭	210
피크.....	228, 238
피크 값 표시	267

ㅎ

하강시간	228, 230, 238
하이라이트	271
감쇠량	271
감쇠율	271
해닝창.....	450
해닝창.....	266
해밍창.....	451
해밍창.....	266
해석 모드	269, 272, 274, 306
헤더	353
확대 및 압축	
줌 기능	147

파형 146

휴대용 케이스 439

HIOKI

www.hiokikorea.com/

Headquarters

81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

히오키코리아주식회사

서울특별시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)
한신인터밸리24빌딩 동관 1705호
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360
info-kr@hioki.co.jp

문의처



2103 KO

편집 및 발행 히오키전기주식회사

Printed in Japan

- CE 적합 선언은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.
- 본서의 기재 내용은 예고없이 변경될 수 있습니다.
- 본서에는 저작권에 의해 보호되는 내용이 포함되어 있습니다.
- 본서의 내용을 무단으로 복사·복제·수정함을 금합니다.
- 본서에 기재되어 있는 회사명·상품명은 각 사의 상표 또는 등록상표입니다.