

배터리 충방전 시험용 솔루션



고전압 배터리팩의 각 셀 데이터 취득에 최적

Product Concept

배터리팩은 수많은 배터리셀이 직렬 연결로 구성되어 있습니다. 셀 특성이 고르지 못하면 배터리팩 전체의 성능이 저하되기 때문에 셀 단위로 전압과 온도 변화를 파악하는 것이 매우 중요합니다.

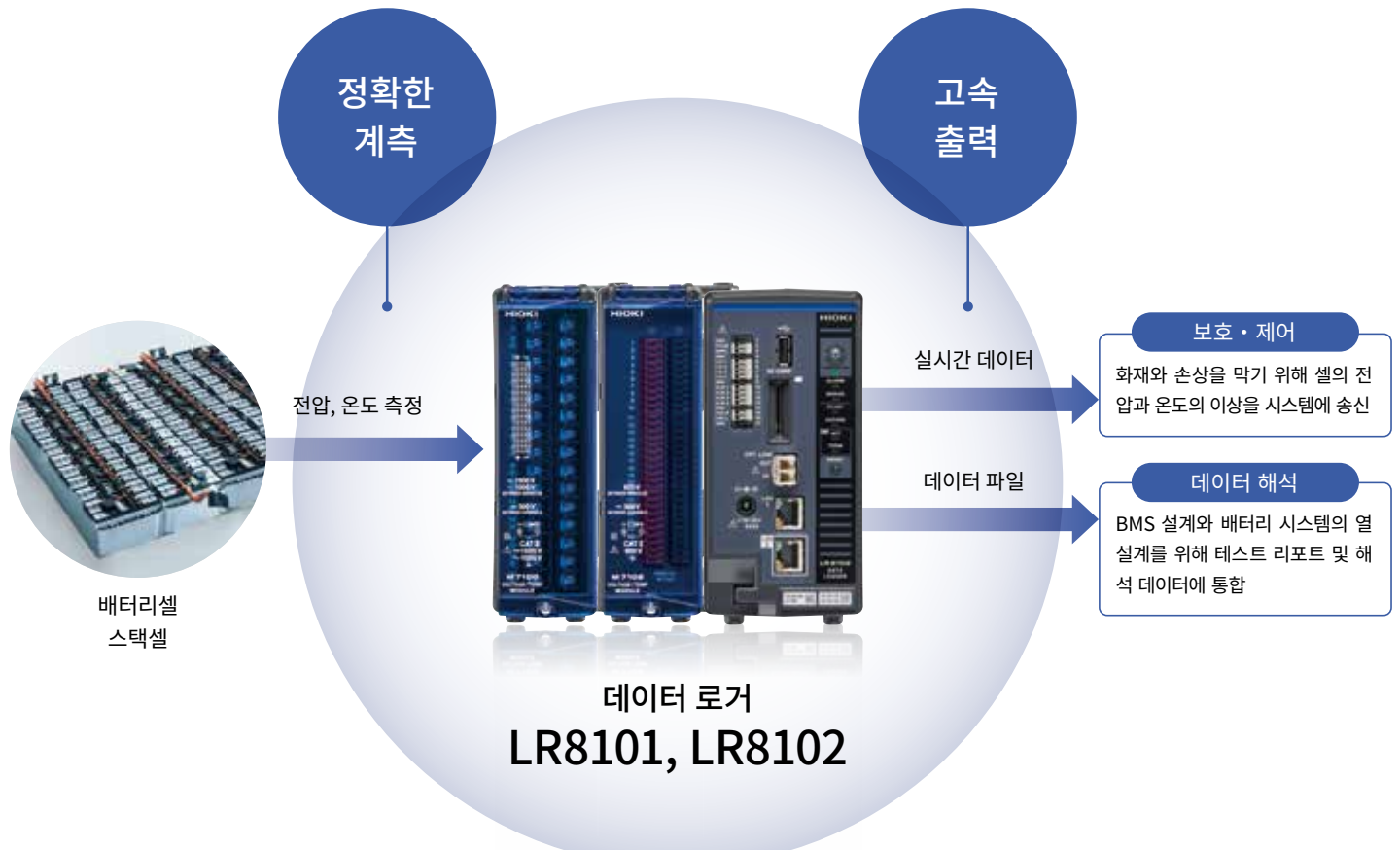
한편, 전기자동차에 탑재되는 배터리가 고전압화되고 있습니다. 배터리 전압은 400V에서 800V로 실용화되고 있고 이러한 고전압 배터리팩의 충방전 시험에서 배터리셀의 전압과 온도를 안전하게 측정하기 위해서는 계측기의 대지 간 전압과 모듈 간 전압이 중요합니다.



제품 특징점

- 대기전 최대 정격전압 **DC 1500V** (CAT II) 절연
- 10ms 샘플링으로 **1500ch** 측정
(20ms 샘플링으로 3000ch 측정)
- 최속 **5ms** 마다 데이터를 출력해 HILS에 대응





도입 장점

01



고전압 배터리의 전체 셀 전압을 안전하게 계측

EN IEC 61010 안전 규격에 준거한
DC1500 V CAT II의 절연성능

02



시스템 규모에 맞춰서 3000ch까지 확장 가능

모듈 확장형으로
15ch부터 3000ch까지 대응

03



UDP출력에 의해 최속 5ms마다 실시간으로 데이터를 출력

배터리셀의 라이브 데이터를
HILS 및 보호기능의 트리거에 이용

제품구성

본 제품은 데이터 로거 본체와 계측 모듈을 결합해서 측정합니다.



기본 기능 모델

or



고기능 모델

+



15ch

or



30ch

데이터 로거 본체

계측 모듈
10 대까지 연결 가능



라인업

데이터 로거

본체는 2개 타입 중에서 선택할 수 있습니다. 계측 모듈을 10대 이상 사용해 샘플링 동기화한 경우는 LR8102가 여러 대 필요합니다.



기본기능 모델

데이터 로거 LR8101

범용적인 데이터 수집에 필요한 기본 기능을 탑재

1개 유닛에 10대의 계측 모듈을 연결

LAN으로 PC에 데이터 전송



고기능 모델

데이터 로거 LR8102

대규모 시스템이나 실시간 시뮬레이션에 대응

최대 10대의 메인 유닛의 샘플링을 동기화

고속 데이터 전송을 위한 다양한 통신 인터페이스

1개 유닛에 10대의 계측 모듈을 연결

LAN으로 PC에 데이터 전송

최대 모듈 연결 대수 (계측 모듈)	10대 (M7100, M7102)	10대 (M7100, M7102)
최대 동기 가능 대수	—	10대 (광접속 케이블이 필요)
최대 계측 채널수 (데이터 갱신간격)	• 80ch (5ms 샘플링) • 150ch (10ms 샘플링) • 300ch (20ms 샘플링)	• 800ch (5ms 샘플링) • 1500ch (10ms 샘플링) • 3000ch (20ms 샘플링)
통신 인터페이스	LAN1	LAN1, LAN2, CAN
LAN 1 (통신 커맨드, 데이터 다운로드)	Logger Utility에 의한 데이터 수집, 기록조건 설정, 통신 커맨드에 의한 설정, 기록 제어, FTP 서버기능, FTP 클라이언트 기능, HTTP 서버기능, XCP on Ethernet (TCP)	
LAN 2 (실시간 데이터 출력)	—	• UDP에 의한 최속 5ms 갱신 데이터 출력 • XCP on Ethernet (UDP)
CAN (실시간 데이터 출력)	—	CAN/CAN FD에 의한 최속 5ms 갱신 데이터 출력
외부제어단자	펄스 / 로직 입력, 외부 샘플링 입력, 외부 입출력 (4), 경보 출력 (4), CAN 인터페이스 (LR8102만 해당)	

계측 모듈

계측 모듈은 채널수 및 필요한 모듈 간/대지간 최대 정격전압에 따라 선택 가능합니다.



최대 1500V

전압·온도 모듈 M7100

600V~1500V 시스템에 최고 5ms 샘플링
1대로 최대 15ch까지 측정

전압

온도



최대 600V

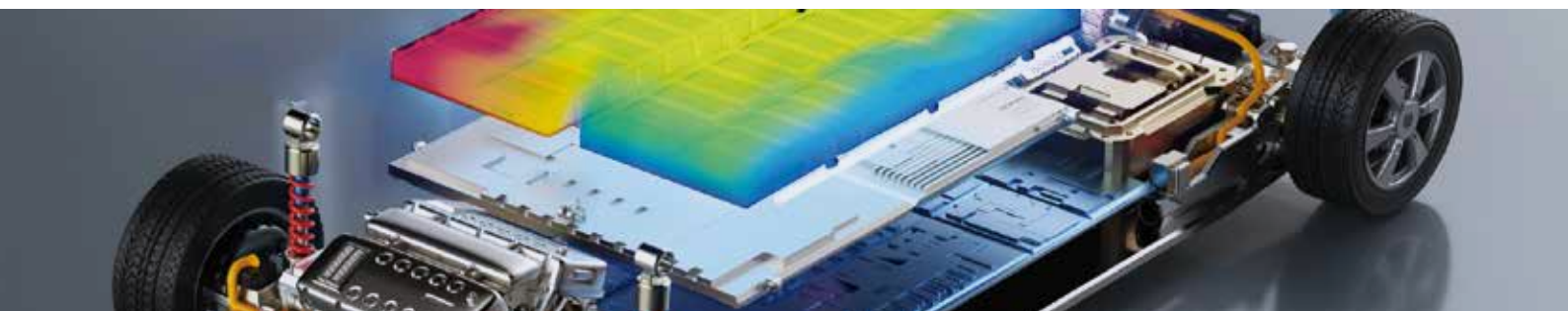
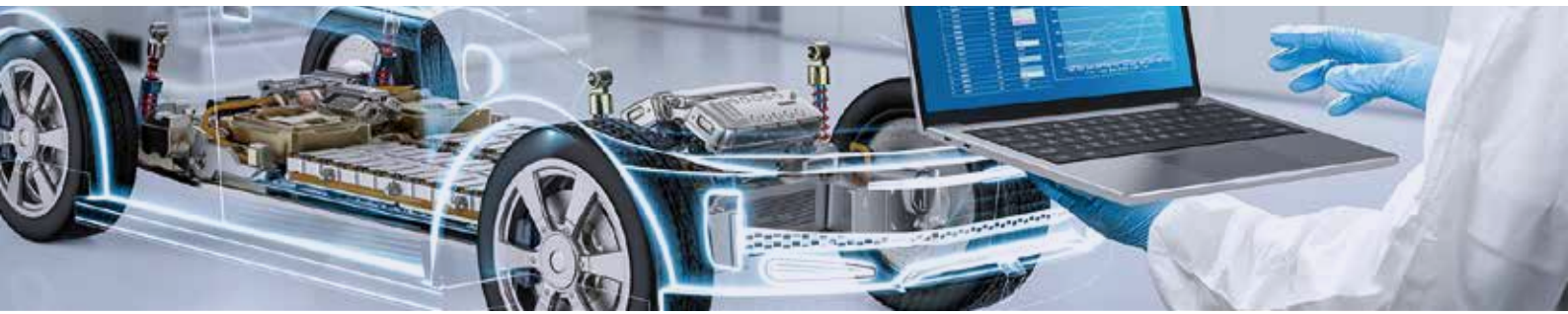
전압·온도 모듈 M7102

600V 이하의 시스템에 최고 10ms 샘플링
1대로 최대 30ch까지 측정

전압

온도

계측 채널수	15ch	30ch
최속 데이터 갱신주기 (사용 가능한 채널수)	5ms (1ch - 8ch) * 전압만 10ms to 10sec (9ch - 15ch)	10ms (1ch - 15ch) 20ms to 10sec (16ch - 30ch)
계측 항목	전압, 온도 (열전대)	전압, 온도 (열전대)
계측 레인지 (전압)	전압 : 10mV f.s. to 100V f.s.	전압 : 10mV f.s. to 100V f.s.
분해능과 정밀도 6V 레인지 사용시	60μV 분해능, ±3mV 정확도	60μV 분해능, ±3mV 정확도
입력저항	100MΩ 이상 (10mV - 6V 레인지) 1MΩ ± 5% (10V - 100V 레인지)	100MΩ 이상 (10mV - 6V 레인지) 1MΩ ± 5% (10V - 100V 레인지)
최대 입력 전압	DC ± 100V	DC ± 100V
채널 간 최대 전압	DC 300V	DC 300V
모듈 간 최대 정격 전압	DC 1500V, AC 1000V	DC 600V, AC 600V
대지간 최대 정격전압	DC 1500V, AC 1000V (CAT II)	DC 600V, AC 600V (CAT II)



어플리케이션

각 셀의 충방전 특성 파악
 셀 밸런스 검증
 열 관리 평가
 HILS 에 의한 성능 평가
 테스트 시스템의 이상 감지



구성 예

표준적인 400V 배터리팩과, 이미 실용화되고 있는 800V 배터리팩 측정에서 사용 가능한 구성을 소개합니다.

충방전 시험기와의 연계 예

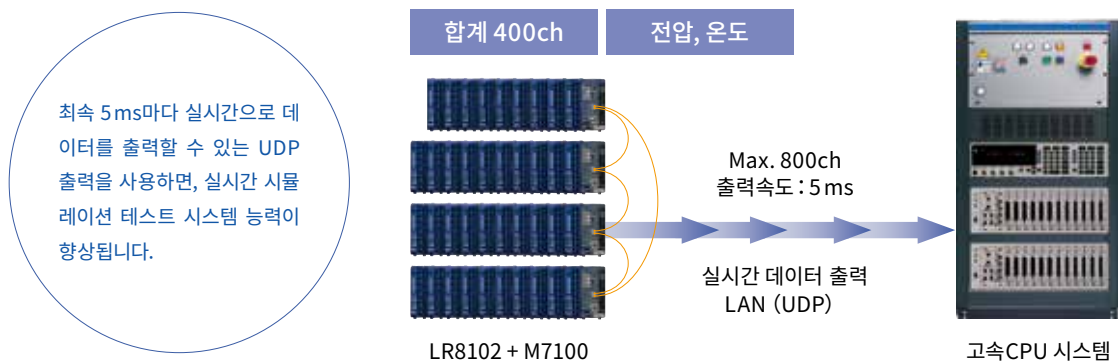
400V 배터리팩의 모든 셀 정보를 취득



계측조건	구성
210ch (30ch × 7모듈) 샘플링 속도: 200ms 통신 I/F: LAN1 통신 프로토콜: TCP (통신 커맨드)	• 데이터 로거 LR8101 × 1 • 전압·온도 모듈 M7102 × 7 • LAN케이블 9642 × 1

차세대형 고전압 배터리 테스트 시스템과의 연계 예

800V가 넘는 배터리팩 시스템 구축



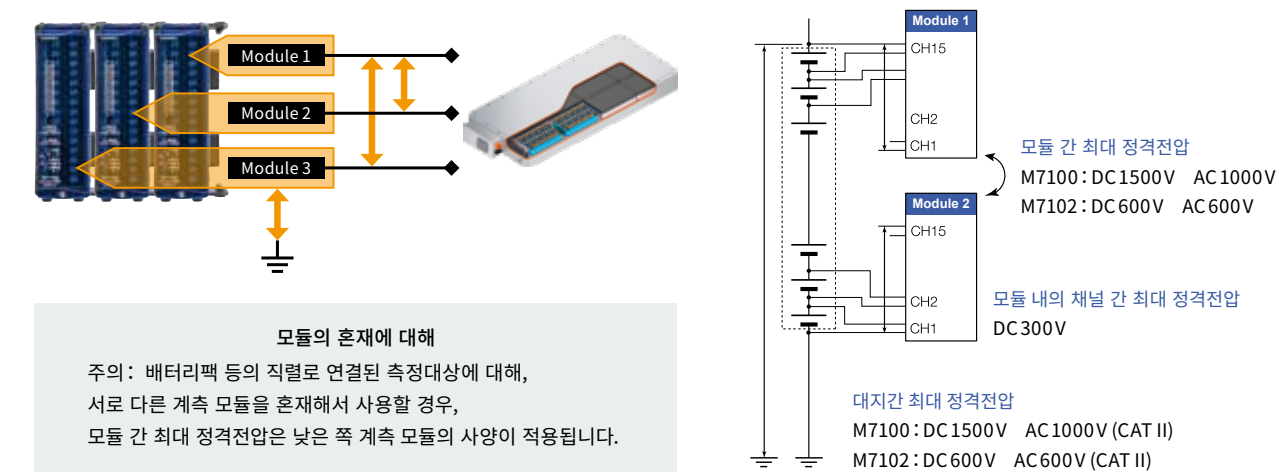
계측조건	구성
400ch 샘플링 속도 : 5ms (전압) , 10 ms (온도) 통신 I/F : LAN2 통신 프로토콜 : UDP	• 데이터 로거 LR8102 × 4 • 전압·온도 모듈 M7100 × 39 전압용 200ch은 M7100 × 25 (8ch/대) 온도용 200ch은 M7100 × 14 (15ch/대) • 광접속 케이블 L6101 (1m) × 3 • 광접속 케이블 L6102 (10m) × 1 * 여러 대의 기기를 동시에 설정하려면 허브 및 본체 대수만큼 LAN케이블이 필요합니다. 고속으로 대량의 데이터를 전송하므로 카테고리7의 케이블을 추천합니다.

고전압 배터리의 전체 셀 전압을 안전하게 측정할 수 있다

LR8101, LR8102는 배터리 테스트 시스템 탑재에 최적인 데이터 로거입니다.
배터리팩의 충방전 시험 시에 각 셀의 전압과 온도 데이터를 취득해 포괄적으로 배터리 특성을 파악할 수 있습니다.

모듈 간/대지간 최대 정격전압 DC 1500V (CAT II) 절연

배터리의 각 셀 전압 자체는 약 4V로 낮더라도, 현재 실용화되고 있는 800V 배터리팩의 각 셀 전압을 안전하게 측정하려면 대지간 최대 정격전압 DC800V 이상의 계측기가 필요합니다.
전압·온도 모듈 M7100은 대지간 최대 정격전압이 1500V라서 800V 배터리 시험을 안전하고 여유있게 실시할 수 있습니다.
또한, 800V가 넘는 차세대 배터리팩이나 1000V가 넘는 ESS (전력 축적 시스템)의 각 셀 전압 및 온도 측정에도 대응합니다.



EN IEC61010에 준거한 안전 설계



배터리팩을 구성하는 각 셀의 전압과 전극의 온도를 측정할 때, 대지간 (입력 채널-대지간) 및 계측 모듈 사이에는 고전압이 인가됩니다.

전압·온도 모듈 M7100은 새롭게 설계된 절연 트랜스에 의해 입력 채널과 대지간에서 DC 1500V 절연을 실현한 제품입니다. 정상적인 고전압뿐 아니라 과도한 전압 서지에도 견디는 안전성과 신뢰성을 보증합니다. 국제규격 EN IEC61010을 준거하며 배터리 측정 시 안전 요구사항을 충족합니다.

시스템 규모에 맞춰 최대 3000ch까지 확장할 수 있다

측정에 필요한 측정 채널수에 맞춰 유연하게 확장이 가능합니다.

계측 모듈을 1개부터 장착할 수 있어 최소한의 공간으로 설치할 수 있습니다.

다채널 계측에 대응

최대 3000ch 동기 계측이 가능

데이터 로거 LR8101, LR8102는 계측 모듈과 결합해 사용합니다. 1대로 30ch 측정이 가능한 M7102를 10대 연결하면, 본체 1대로 300ch까지 측정이 가능합니다. 게다가 고기능 모델인 LR8102는 본체끼리를 옵션의 광접속 케이블로 연결하면 본체 10대의 샘플링을 동기화해 최대 3000ch까지 측정 채널을 확장할 수 있습니다.

적은 공간으로 채널수를 확장 가능



본체 간 샘플링 동기화

LR8102만 대응

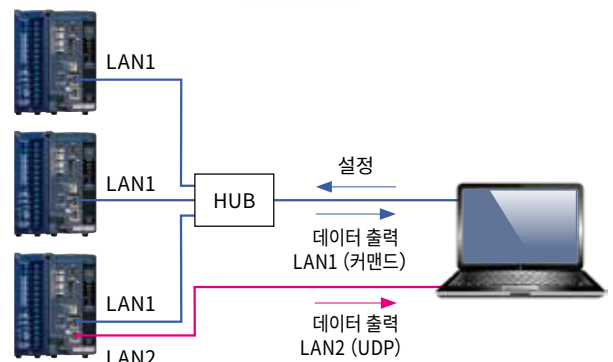
옵션의 광접속 케이블 L6101 또는 L6102로 본체를 daisy chain 연결하면 10대까지 샘플링 동기 측정이 가능합니다.
본체 대수만큼의 광접속 케이블이 필요합니다.



본체 3대의 동기 측정 예

LAN연결 연결개념도

여러 대의 기기를 설정하거나 데이터를 취득하려면 허브와 본체 대수만큼의 LAN 케이블이 필요합니다.



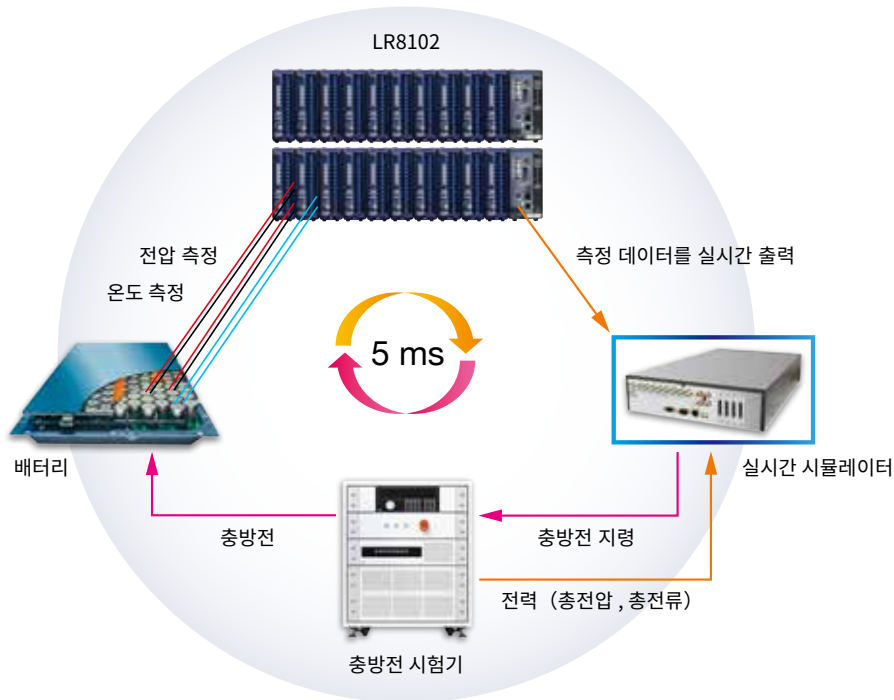
LR8102의 UDP출력용 LAN에 대해

- LAN2 포트로 데이터를 출력할 경우는 추가로 LAN케이블 1개가 더 필요합니다. 고속으로 대량의 데이터를 전송하므로 카테고리7의 케이블을 추천합니다.
- UDP 출력의 경우에도 기기 설정용으로 각 본체의 LAN1에 LAN케이블을 연결할 필요가 있습니다.

UDP출력에 의해 최속 5ms마다 실시간으로 데이터를 출력

LR8102만 해당

측정 데이터를 고속으로 주고 받으며 시뮬레이션 하는 HILS 와 같은 시험 시스템에 탑재할 수 있습니다.



HILS와 연계한 시뮬레이션 시험에 대응

측정한 데이터를 사용해 배터리 관련 제어 시뮬레이션 개발 시, 고속으로 측정 데이터를 시스템과 주고 받아야 합니다.

LR8102는 UDP를 사용해 최속 5ms마다 1개 데이터씩 출력할 수 있으므로 HILS와 연계에도 최적입니다.

충방전 시험기의 데이터와 동기성 향상

예를 들면, 충방전 시험기에서 취득한 배터리팩의 충전압 데이터와의 시간차를 최소화할 수 있어, 충방전 특성의 포괄적인 분석이 향상됩니다.

데이터 출력에 대해서

UDP출력, CAN출력, XCPonEthernet출력 (이들 모두 LR8102에만 탑재된 기능) 을 사용하면 최속 5 ms 마다 데이터를 출력할 수 있습니다.

사용하시는 환경에 따라 동작조건에 제한이 걸릴 수 있습니다. 조건에 대한 상세는 당사 웹사이트에서 사용설명서를 확인해 주십시오.

출력 수단		Logger Utility	통신 커맨드	UDP 출력	CAN 출력	XCP on Ethernet
최단 샘플링 주기		10 ms	100 ms	5 ms	5 ms	5 ms
취급 가능한 본체 대수 (샘플링 동기 가능한 대수)		5 대	10 대	10 대	10 대	10 대
취급 가능한 최대 입력 채널 수 (샘플링 동기한 채널 수)		600 ch	1500ch (100 ms) 1 대당 150ch (5 모듈) 까지 3000ch (200 ms) 1 대당 300ch (10 모듈) 까지	800 채널 (5 ms) 1500 채널 (10 ms) 3000 채널 (20 ms)	150 채널 (5 ms) 300 채널 (10 ms) 600 채널 (20 ms) (CAN FD 1Port 로 수신할 경우의 참고값)	800 채널 (5 ms) 1500 채널 (10 ms) 3000 채널 (20 ms) (LAN2 의 경우)
출력 포트	LAN1	✓	✓	—	—	✓
	LAN2	—	—	✓	—	✓
	CAN	—	—	—	✓	—
샘플 프로그램의 다운로드 방법		• 부속된 DVD 에 탑재 • 당사 웹사이트에서 최신 판을 다운로드 가능 ^{(*)1}	• 사용 설명서 (부속된 DVD 에 탑재) 에 샘플 프로그램을 탑 재 • Sequence Maker ^{(*)2}	• 부속된 DVD 에 샘플 프 로그램을 탑재	—	—

*1: https://www.hiokikorea.com/support/software_search.html

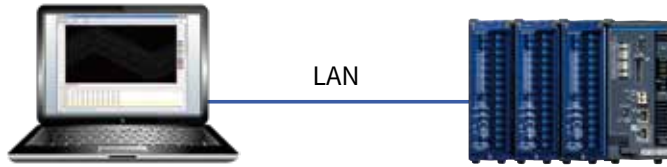
*2: <https://sequencemaker.hioki.com/ko/>

부속 소프트웨어

최속 10ms로 데이터를 PC에 수집

Logger Utility

Logger Utility



기록간격

10 ms

동시 기록

600ch

연결 대수

5 대까지

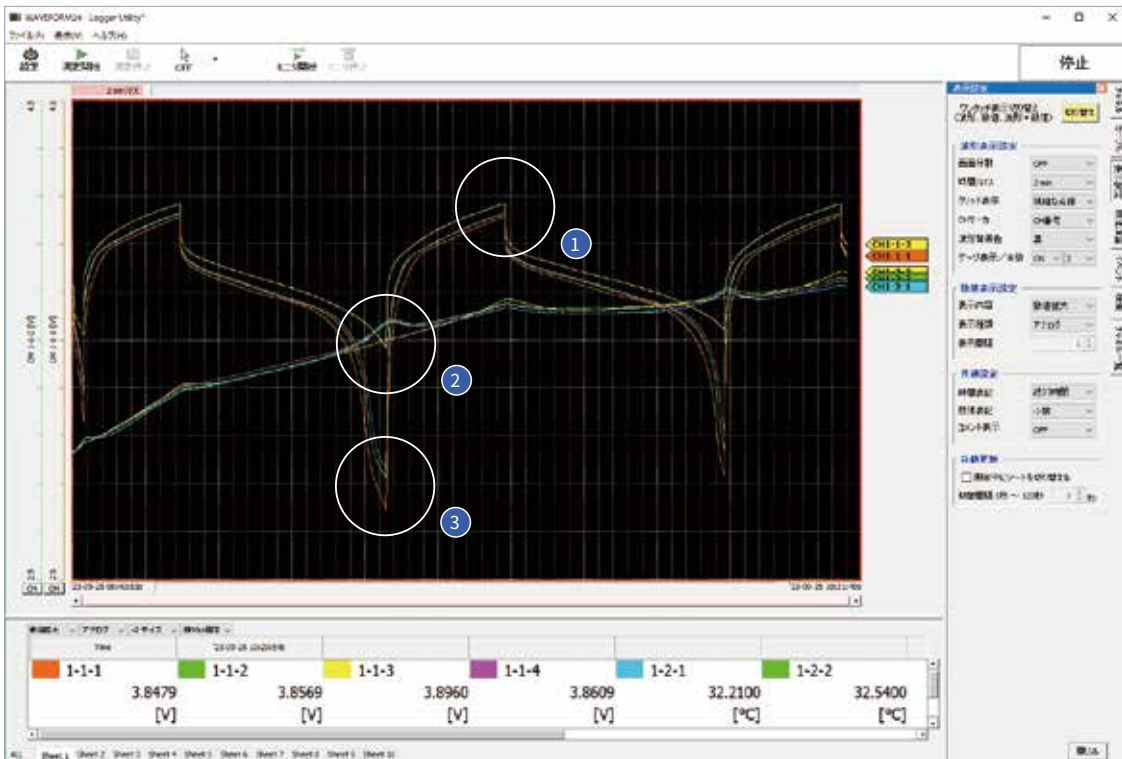
연결방법

LAN1 포트

측정값을 파형으로 해석

Logger Utility로 충방전 특성을 확인할 수 있습니다.

충방전 특성의 파형 예



- ① 충전 상한 전압에 도달하는 시간이 셀에 따라 편차가 있다는 것을 알 수 있습니다.
- ② 패키지 온도가 셀에 따라 편차가 있다는 것을 알 수 있습니다.
- ③ 방전 종료 전압에 도달하는 시간이 셀에 따라 편차가 있다는 것을 알 수 있습니다.

인터페이스



LAN 포트

LAN1에서는 통신 커맨드에 의한 설정 및 데이터 수집이 가능합니다. LAN2 (LR8102 만)에서는 측정 데이터를 UDP로 데이터를 실시간으로 출력할 수 있습니다.

CAN 출력포트 (LR8102 만)

측정 중 실시간으로 CAN으로 측정값을 출력할 수 있습니다.

광동기 (LR8102 만)

대규모 시스템 대응 모델인 LR8102는 본체 끼리를 옵션인 광 접속 케이블로 연결하여 최대 3000ch까지 측정 채널을 확장할 수 있습니다.

외부 제어단자

경보 기능

측정 데이터가 설정한 조건을 만족했을 때에 부저를 울리거나, 외부에 경보 신호를 출력할 수 있습니다.

외부 샘플링

외부 클럭에 동기한 타이밍으로 샘플링을 실시해 데이터를 기록합니다.

외형 치수



사양

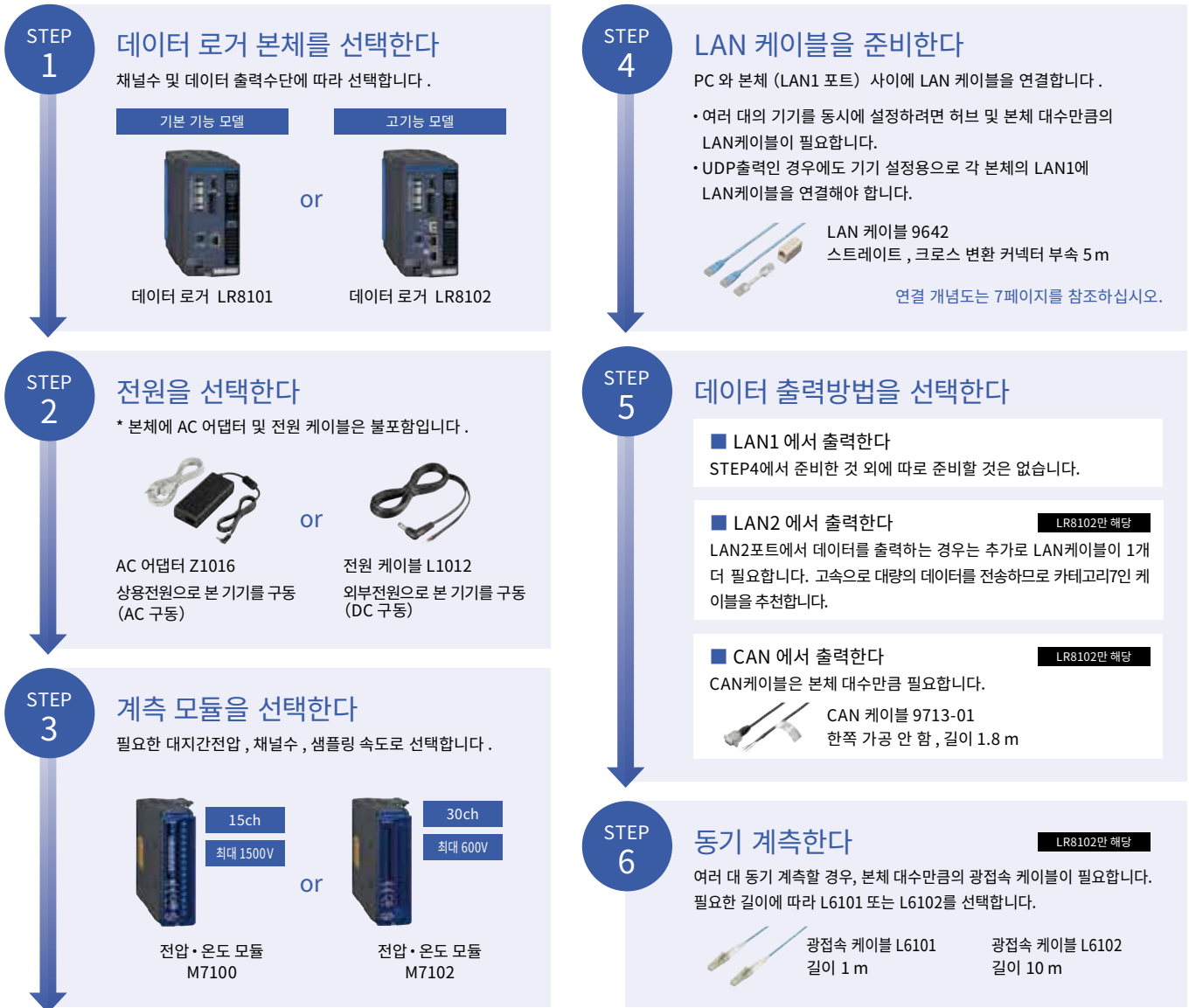
데이터 로거 LR8101, LR8102 사양	
최대 모듈 연결 대수	10 대
계측 모듈	M7100 전압·온도 모듈 (15 채널) M7102 전압·온도 모듈 (30 채널)
사용 온습도 범위	-10° C ~ 50° C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	-20° C ~ 60° C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
외형 치수	약 80W × 166H × 238D mm (틀기를 불포함)
질량	약 1.5 kg
부속품	사용 시 주의사항, 사용설명서, Logger Application Disc (DVD)
전원	
AC 어댑터	Z1016 AC 어댑터 (DC 12 V ± 10% 로 구동)
외부전원	DC 10 V ~ 30 V
인터페이스	
LAN 포트수	1 (LR8101) 2 (LR8102)
LAN1 기능	Logger Utility 에 의한 데이터 수집, 기록조건 설정 Logger Utility 에 의한 IP 주소의 초기설정 통신 커맨드에 의한 설정, 기록 제어 FTP 서버에 의한 데이터 수동 취득 FTP 데이터 자동 송신 (FTP 클라이언트) HTTP 서버 기능 XCP on Ethernet (TCP) NTP 클라이언트 기능
LAN2 기능 (LR8102 만)	측정 데이터를 UDP 로 출력 XCP on Ethernet (UDP)
USB 인터페이스 (호스트)	USB 메모리 동작보증 : Z4006 (16 GB)
SD 카드 슬롯	SD 메모리 카드 /SDHC 메모리 카드 대응 동작보증 : Z4001 (2 GB), Z4003 (8 GB)
외부제어단자	펄스 / 로직 입력, 외부 샘플링 입력, 외부 입출력 (4), 경보 출력 (4), CAN 인터페이스 (LR8102 만), GND 단자 (5)
동기 운전 (여러 대의 본체를 동기 운전 가능, LR8102 만)	
동기 가능 대수	10 대
랙 장착 이미지	
19 인치 랙의 경우, 일렬로 본체 1 대와 모듈 6 대를 설치할 수 있습니다.	



전압·온도 모듈 M7100 사양	
사용 온습도 범위	-10° C ~ 50° C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
내전압	AC 7.4 kV 1 분간 (감도전류 1 mA) 각 입력 채널(+, -) — LR8101 또는 LR8102 본체 간, 각 모듈 간 AC 350 V 1 분간 (감도전류 1 mA) 각 입력 채널 간 (+, -)
외형 치수	약 53W × 166H × 263D mm (틀기를 불포함)
질량	약 1.3 kg
입력 채널수	15 채널
입력단자	M3 나사식 단자대 (1 채널당 2 단자), 단자대 커버 장착
측정대상	전압 열전대 (K, J, E, T, N, R, S, B, C)
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔 방식, 플로팅 불평형 입력 전체채널 절연
A/D 분해능	18 비트
최대 입력 전압	DC ± 100 V
채널간 최대전압	DC 300 V
대지간 최대 정격전압	DC 1500 V 측정 카테고리 II 예상되는 과도과전압 8000 V AC 1000 V 측정 카테고리 II 예상되는 과도과전압 6000 V
모듈 간 최대정격전압	DC 1500 V, AC 1000 V
입력저항	100 M Ω 이상 (전압 10 mV f.s. ~ 6 V f.s. 레인지, 1-5 V f.s. 레인지, 열전대 전체레인지) 1 M Ω ± 5% (전압 10 V f.s. ~ 100 V f.s. 레인지)
데이터 갱신간격	5 ms (*1), 10 ms (*2), 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s *1: 본 모듈의 전체측정채널이 전압 레인지 설정에서, 사용 채널수가 1 채널에서 8 채널까지일 때에 선택 가능 *2: 열전대 단선검출 OFF 설정 시에 선택 가능
측정 레인지	전압 : 10 mV f.s., 20 mV f.s., 100 mV f.s., 200 mV f.s., 1 V f.s., 2 V f.s., 6 V f.s., 10 V f.s., 20 V f.s., 60 V f.s., 100 V f.s., 1-5 V f.s. 열전대 : 100° C f.s., 500° C f.s., 2000° C f.s.

전압·온도 모듈 M7102 사양	
사용 온습도 범위	-10° C ~ 50° C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
내전압	AC 3.6 kV 1 분간 (감도전류 1 mA) 각 입력채널 (+, -) — LR8101/LR8102 본체 간, 각 모듈 간 AC 350 V 1 분 간(감도전류 1 mA) 각 입력 채널 간(+, -)
외형 치수	약 53W × 166H × 263D mm (틀기를 불포함)
질량	약 1.2 kg
입력 채널수	30 채널 (전압, 열전대에 대해 채널마다 설정 가능)
입력단자	누름 버튼식 단자대 (1 채널당 2 단자), 단자대 커버 장착
측정대상	전압 열전대 (K, J, E, T, N, R, S, B, C)
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔 방식, 플로팅 불평형 입력 전체채널 절연
A/D 분해능	18 비트
최대 입력 전압	DC ± 100 V
채널간 최대전압	DC 300 V
대지간 최대 정격전압	AC, DC 600 V 측정 카테고리 II 예상되는 과도과전압 4000 V
모듈 간 최대 정격 전압	AC, DC 600 V
입력저항	100 M Ω 이상 (전압 10 mV f.s. ~ 6 V f.s. 레인지, 1-5 V f.s. 레인지, 열전대 전체레인지) 1 M Ω ± 5% (전압 10 V f.s. ~ 100 V f.s. 레인지)
데이터 갱신간격	10 ms (*1), 20 ms (*2), 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s *1: 열전대 단선검출 OFF 설정에서, 사용 채널수가 1 채널에서 15 채널까지일 때에 선택 가능 *2: 열전대 단선검출 OFF 설정, 또는 열전대 단선검출 ON 설정에서, 사용 채널수가 1 채널에서 15 채널까지일 때에 선택 가능
측정 레인지	전압 : 10 mV f.s., 20 mV f.s., 100 mV f.s., 200 mV f.s., 1 V f.s., 2 V f.s., 6 V f.s., 10 V f.s., 20 V f.s., 60 V f.s., 100 V f.s., 1-5 V f.s. 열전대 : 100° C f.s., 500° C f.s., 2000° C f.s.

선택 가이드



본체 옵션 : 전원, 동기용 케이블



본체 옵션 : 계측



본체 옵션 : 저장매체

반드시 당사 옵션의 저장매체를 사용해 주십시오. 그 외 제품을 사용하면 정상적으로 저장 및 불러오기 할 수 없는 경우가 있어 동작이 보증되지 않습니다.



Note: Company names and Product names appearing in this catalog are trademarks or registered trademarks of various companies.

HIOKI

히오키코리아 주식회사

www.hiokikorea.com
대표메일 info-kr@hioki.co.jp

서울사무소 서울특별시 강남구 역삼동 707-34 한신인터밸리 24동관 1705 호
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360

대전사무소 대전광역시 유성구 테크노 2로 187, 314호 (용산동, 미전테크노월드 2차)
TEL 042-936-1281 FAX 042-936-1284

대구사무소 대구광역시 동구 동대구로 457 809호 (대구상공회의소 건물)
TEL 053-752-8847 FAX 053-752-8848

부산사무소 부산광역시 동구 중앙대로 240 현대해상 부산사옥 10층
TEL 051-464-8847 FAX 051-462-3360

수리센터 직통번호 TEL 042-936-1283