

バッテリー充放電試験向けソリューション



高電圧バッテリーパックの各セルデータ取得に最適

Product Concept

バッテリーパックは、多くのバッテリーセルが直列に接続して構成されています。セルの特性のばらつきによってバッテリーパック全体の性能低下を招くため、セル単位で電圧や温度の挙動を把握することは、極めて重要です。

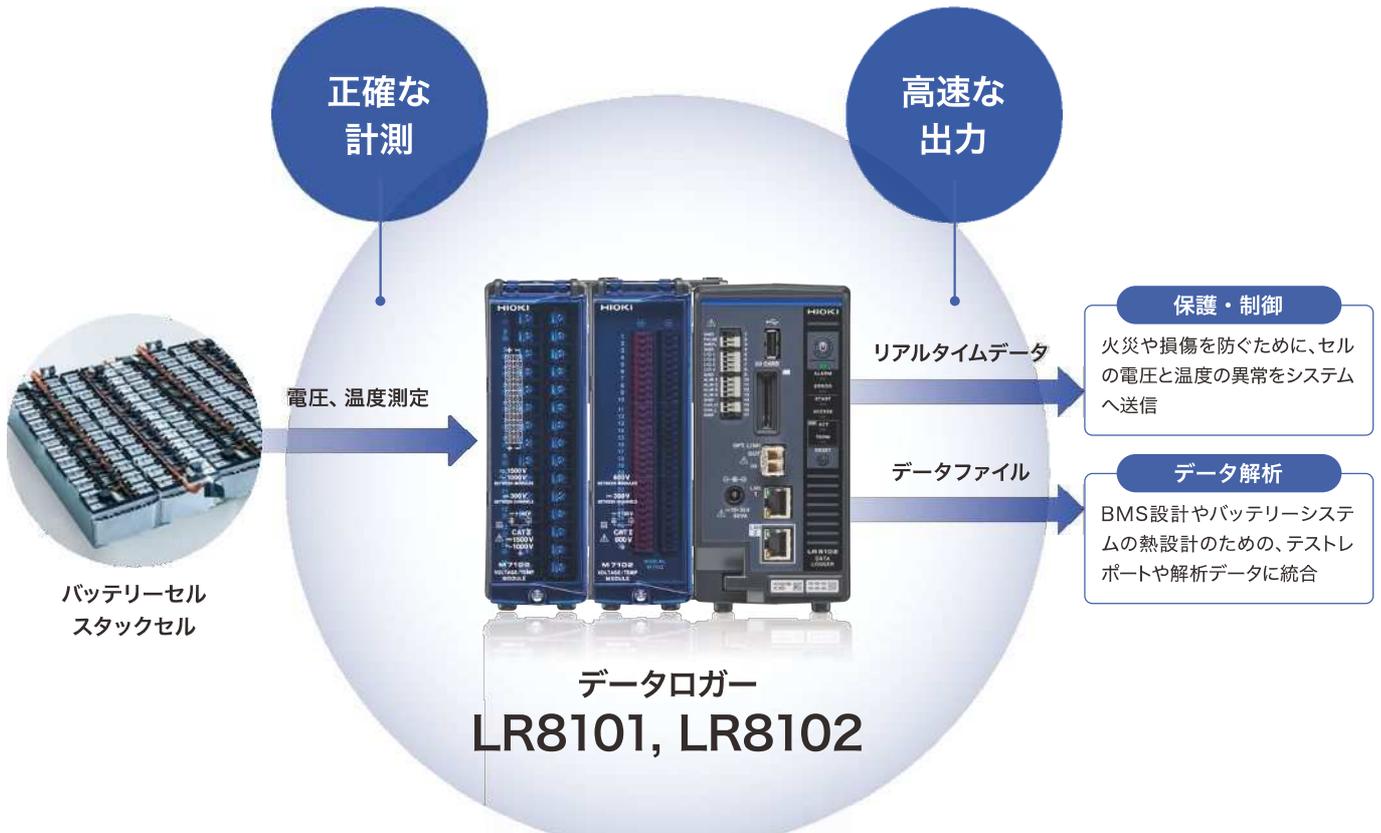
一方、電気自動車に搭載するバッテリーの高電圧化が進んでいます。バッテリーの電圧は400Vから800Vへ実用が進んでおり、このような高電圧バッテリーパックの充放電試験でバッテリーセルの電圧や温度を安全に測定するためには、計測器の対地間電圧とモジュール間電圧が重要になります。



製品特長

- 対地間最大定格電圧 **DC 1500V (CAT II)** 絶縁
- 10ms サンプリングで **1500ch** 測定
(20ms サンプリングで 3000ch 測定)
- 最速 **5ms** ごとデータ出力で HILS に対応





導入メリット

01



高電圧バッテリーの全セル電圧を安全に計測できる

EN IEC 61010 安全規格に準拠した DC 1500 V CAT II の絶縁性能

02



システム規模に合わせて 3000chまで拡張できる

モジュール拡張型で15chから 3000chまで対応

03



UDP出力によって最速5msごとリアルタイムにデータを出力

バッテリーセルのライブデータを HILSや保護機能のトリガーに利用

製品構成

本製品は、データロガー本体と計測モジュールを組み合わせて測定します。



基本機能モデル



高性能モデル

データロガー本体

+



15ch



30ch

計測モジュール
10台まで接続可能



ラインアップ

データロガー

本体は2つのタイプから選択できます。計測モジュールを10台以上使いサンプリング同期したい場合は、LR8102が複数必要です。



基本機能モデル

データロガー LR8101

汎用的なデータ収集に必要な基本機能を搭載

1つのユニットに10台の計測モジュールを接続

LANでPCへデータ転送



高性能モデル

データロガー LR8102

大規模システムやリアルタイムシミュレーションに対応

最大10台のメインユニットのサンプリングを同期

高速データ転送のための豊富な通信インターフェイス

1つのユニットに10台の計測モジュールを接続

LANでPCへデータ転送

最大モジュール接続台数 (計測モジュール)	10台 (M7100, M7102)	10台 (M7100, M7102)
最大同期可能台数	—	10台 (光接続ケーブルが必要)
最大計測チャンネル数 (データ更新間隔)	・80ch (5ms サンプリング) ・150ch (10ms サンプリング) ・300ch (20ms サンプリング)	・800ch (5ms サンプリング) ・1500ch (10ms サンプリング) ・3000ch (20ms サンプリング)
通信インターフェイス	LAN1	LAN1, LAN2, CAN
LAN 1 (通信コマンド、データダウンロード)	Logger Utilityによるデータ収集、記録条件設定、通信コマンドによる設定、記録制御、FTPサーバー機能、FTPクライアント機能、HTTPサーバー機能、XCP on Ethernet (TCP)	
LAN 2 (リアルタイムデータ出力)	—	・UDPによる最速5ms更新のデータ出力 ・XCP on Ethernet (UDP)
CAN (リアルタイムデータ出力)	—	CAN/CAN FDによる最速5ms更新のデータ出力
外部制御端子	パルス / ロジック入力, 外部サンプリング入力, 外部入出力 (4), 警報出力 (4), CAN インターフェイス (LR8102のみ)	

計測モジュール

計測モジュールは、チャンネル数や必要なモジュール間/対地間最大定格電圧に応じて選択できます。



最大 1500V

電圧・温度モジュール M7100

600V～1500Vのシステムに
最高 5msサンプリング
1台で最大15chまで測定

電圧

温度



最大 600V

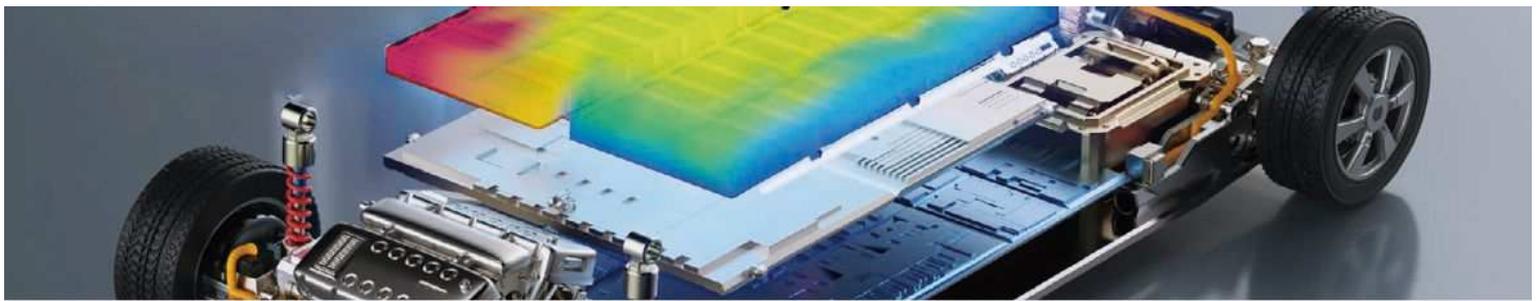
電圧・温度モジュール M7102

600V以下のシステムに
最高 10msサンプリング
1台で最大30chまで測定

電圧

温度

計測チャンネル数	15ch	30ch
最速データ更新周期 (使用可能なチャンネル数)	5ms (1ch - 8ch) * 電圧のみ 10ms to 10sec (9ch - 15ch)	10ms (1ch - 15ch) 20ms to 10sec (16ch - 30ch)
計測項目	電圧, 温度 (熱電対)	電圧, 温度 (熱電対)
計測レンジ (電圧)	電圧: 10mV f.s. to 100V f.s.	電圧: 10mV f.s. to 100V f.s.
分解能と精度 6V レンジ使用時	60 μ V 分解能, \pm 3mV 確度	60 μ V 分解能, \pm 3mV 確度
入力抵抗	100M Ω 以上 (10mV - 6V レンジ) 1M Ω \pm 5% (10V - 100V レンジ)	100M Ω 以上 (10mV - 6V レンジ) 1M Ω \pm 5% (10V - 100V レンジ)
最大入力電圧	DC \pm 100V	DC \pm 100V
チャンネル間最大電圧	DC 300V	DC 300V
モジュール間最大定格電圧	DC 1500V, AC 1000V	DC 600V, AC 600V
対地間最大定格電圧	DC 1500V, AC 1000V (CAT II)	DC 600V, AC 600V (CAT II)



アプリケーション

- 各セルの充放電特性の把握
- セルバランス検証
- 熱マネジメント評価
- HILS による性能評価
- テストシステムの異常検知



構成例

標準的な400Vのバッテリーパックと、すでに実用化が進んでいる800Vのバッテリーパックの測定に対応できる構成をご紹介します。

充放電試験器との連携例

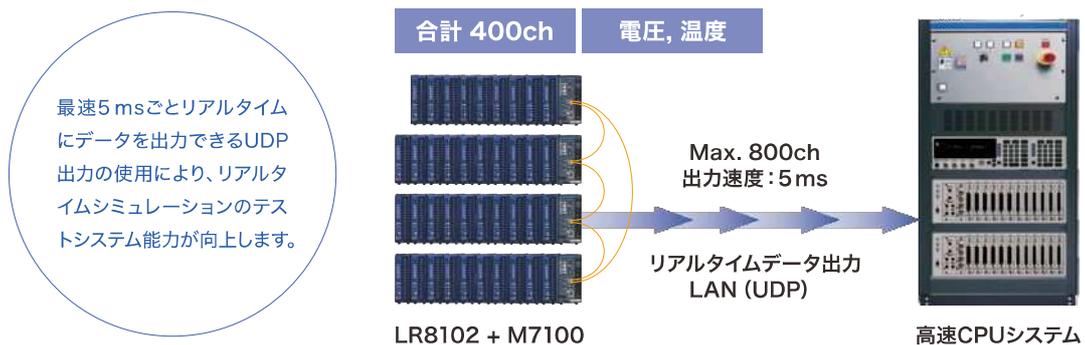
400Vバッテリーパックのすべてのセル情報を取得



計測条件	構成
210ch (30ch × 7モジュール) サンプリング速度: 200ms 通信 I/F: LAN1 通信プロトコル: TCP (通信コマンド)	<ul style="list-style-type: none"> データロガー LR8101 × 1 電圧・温度モジュール M7102 × 7 LANケーブル 9642 × 1

次世代型の高電圧バッテリーテストシステムとの連携例

800Vを超えるバッテリーパックのシステム構築



計測条件	構成
400ch サンプリング速度: 5ms (電圧)、10ms (温度) 通信 I/F: LAN2 通信プロトコル: UDP	<ul style="list-style-type: none"> データロガー LR8102 × 4 電圧・温度モジュール M7100 × 39 電圧用200chはM7100 × 25 (8ch/台) 温度用200chはM7100 × 14 (15ch/台) 光接続ケーブル L6101 (1m) × 3 光接続ケーブル L6102 (10m) × 1 <p>* 複数台の機器の設定を同時にするためにはハブおよび本体の台数分のLANケーブルが必要です。高速で大量のデータを転送しますのでカテゴリ7のケーブルを推奨します。</p>

| 導入メリット 01 |

高電圧バッテリーの全セル電圧を安全に測定できる

LR8101, LR8102は、バッテリーテストシステムの組み込みに最適なデータロガーです。

バッテリーパックの充放電試験時に、各セルの電圧や温度データを取得し、包括的にバッテリー特性を把握できます。

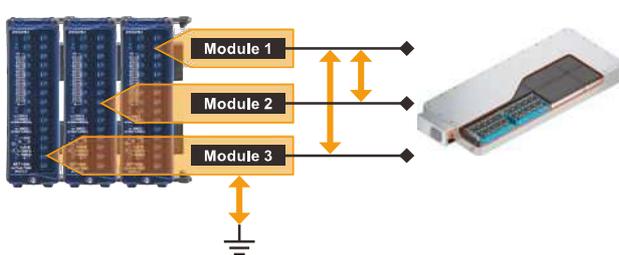
モジュール間/対地間最大定格電圧

DC 1500V (CAT II) 絶縁

バッテリーの各セル電圧自体は約4Vと低くても、現在実用化されている800Vのバッテリーパックの各セル電圧を安全に測定するためには、対地間最大定格電圧DC800V以上の計測器が必要です。

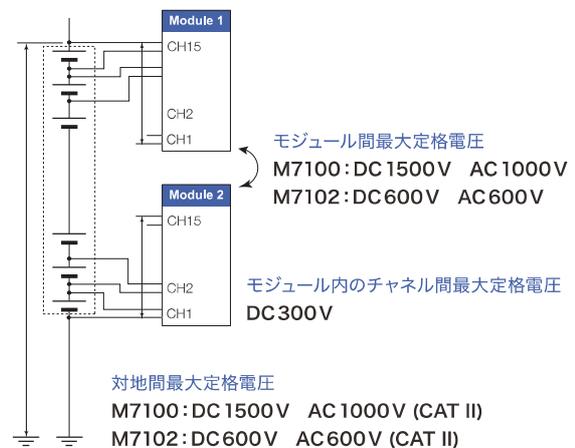
電圧・温度モジュール M7100は、対地間最大定格電圧が1500Vのため、800Vのバッテリーの試験に余裕を持って安全に対応できます。

また、800Vを超える次世代バッテリーパックや、1000Vを超えるESS（電力貯蔵システム）の各セル電圧や温度の測定にも対応できます。



モジュールの混在について

注意：バッテリーパックなどの直列に接続された測定対象に対して、異なる計測モジュールを混在させて使用する場合、モジュール間最大定格電圧は低い方の計測モジュール仕様が適用されます。



EN IEC61010に準拠した安全設計



バッテリーパックを構成する各セルの電圧や、電極の温度を測定する際、対地間（入力チャンネル-大地間）や、計測モジュール間には高電圧が印加されます。

電圧・温度モジュール M7100は、新規設計の絶縁トランスにより、入力チャンネルと大地間でDC 1500Vの絶縁を実現しています。定常的な高電圧だけでなく過渡的な電圧サージにも耐える、安全性と信頼性を保証します。国際規格 EN IEC61010に準拠しており、バッテリー測定時の安全要求に応えます。

| 導入メリット 02 |

システム規模に合わせて最大3000chまで拡張できる

測定に必要な測定チャンネル数に応じて、柔軟に拡張できます。

計測モジュールを1個から装着できるため、最小のスペースで設置できます。

多チャンネル計測に対応

最大3000ch同期計測できる

データロガー LR8101, LR8102は計測モジュールと組み合わせて使用します。1台で30ch測定できるM7102を10台接続すれば、本体1台で300chまで測定できます。さらに高性能モデルのLR8102は、本体同士をオプションの光接続ケーブルで連結することで10台の本体のサンプリングを同期し、最大3000chまで測定チャンネルを拡張できます。

省スペースでチャンネル数を拡張可能



本体間サンプリング同期

LR8102のみ対応

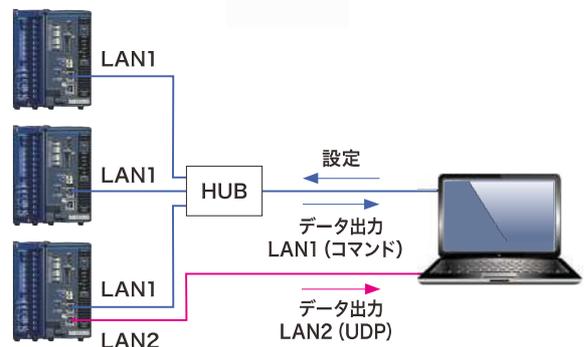
オプションの光接続ケーブル L6101またはL6102で、本体をデジチェーン接続することで、10台までのサンプリング同期測定ができます。本体台数分の光接続ケーブルが必要です。



本体3台の同期測定例

LAN接続 接続概念図

複数台の機器の設定、データ取得にはハブおよび本体の台数分のLANケーブルが必要です。



LR8102のUDP出力用のLANについて

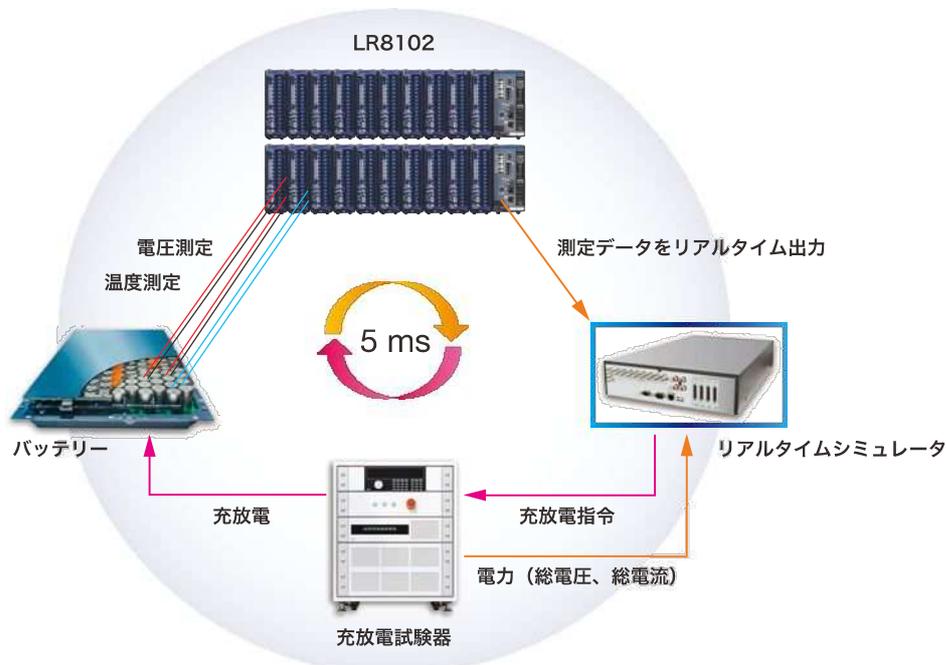
- ・LAN2ポートからデータ出力する場合は、さらにLANケーブルが1本必要です。高速で大量のデータを転送しますのでカテゴリ7のケーブルを推奨します。
- ・UDP出力の場合でも、機器の設定用に各本体のLAN1にLANケーブルを接続する必要があります。

| 導入メリット 03 |

UDP出力によって最速5 msごとリアルタイムにデータを出力

LR8102のみ対応

測定データを高速で受け渡ししながらシミュレーションするHILSのような試験システムに組み込むことができます。



HILSと連携したシミュレーション試験に対応

測定したデータを使って、バッテリー関連制御のシミュレーション開発を行う際に、高速に測定データをシステムに受け渡すことが必要です。LR8102は、UDPを使って最速5 msごとに1データずつ出力できるため、HILSとの連携にも最適です。

充放電試験器のデータとの同期性向上

例えば、充放電試験器で取得したバッテリーパックの総電圧データとの時間差を最小にでき、充放電特性の包括的な分析力向上に貢献します。

データ出力について

UDP出力、CAN出力、XCPonEthernet出力（いずれもLR8102のみの機能）を使用すると、最速5 msごとにデータを出力できます。

ご利用の環境によって動作条件に制限がかかる可能性があります。条件の詳細については、弊社ウェブサイトに掲載している取扱説明書でご確認ください。

出力手段	Logger Utility	通信コマンド	UDP出力	CAN出力	XCP on Ethernet
最短サンプリング周期	10 ms	100 ms	5 ms	5 ms	5 ms
扱える本体台数 (サンプリング同期できる台数)	5 台	10 台	10 台	10 台	10 台
扱うことができる最大入力チャンネル数 (サンプリング同期したチャンネル数)	600 ch	1500ch (100 ms) 1 台あたり 150ch (5 モジュール) まで 3000ch (200 ms) 1 台あたり 300ch (10 モジュール) まで	800 チャンネル (5 ms) 1500 チャンネル (10 ms) 3000 チャンネル (20 ms)	150 チャンネル (5 ms) 300 チャンネル (10 ms) 600 チャンネル (20 ms) (CAN FD 1Port で受信する場合の参考値)	800 チャンネル (5 ms) 1500 チャンネル (10 ms) 3000 チャンネル (20 ms) (LAN2 の場合)
出力ポート					
LAN1	✓	✓	-	-	✓
LAN2	-	-	✓	-	✓
CAN	-	-	-	✓	-
サンプルプログラムの入手方法	・付属の DVD に搭載 ・弊社ウェブサイトから最新版を入手可能 ⁽¹⁾	・取扱説明書 (付属の DVD に搭載) にサンプルプログラムを掲載 ・Sequence Maker ⁽²⁾	・付属の DVD にサンプルプログラムを搭載	-	-

*1: <https://www.hioki.co.jp/jp/support/softwaredownload/> *2: <https://sequencemaker.hioki.com/ja/>

付属ソフトウェア

最速10msでデータをPCに収集

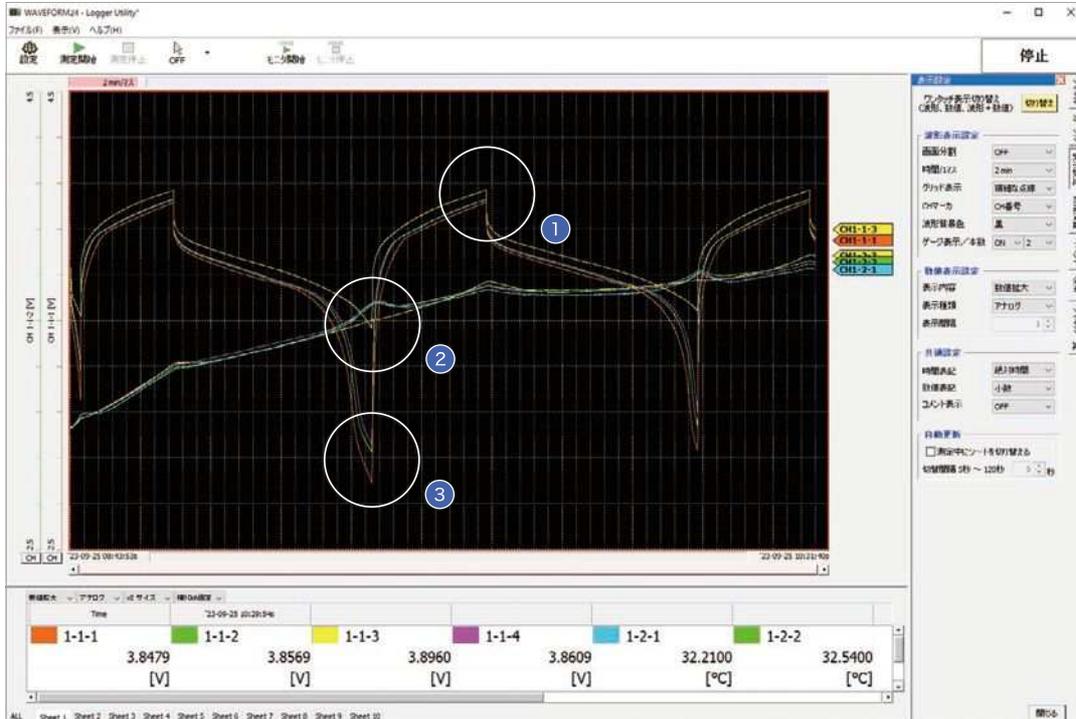
Logger Utility



測定値を波形で解析

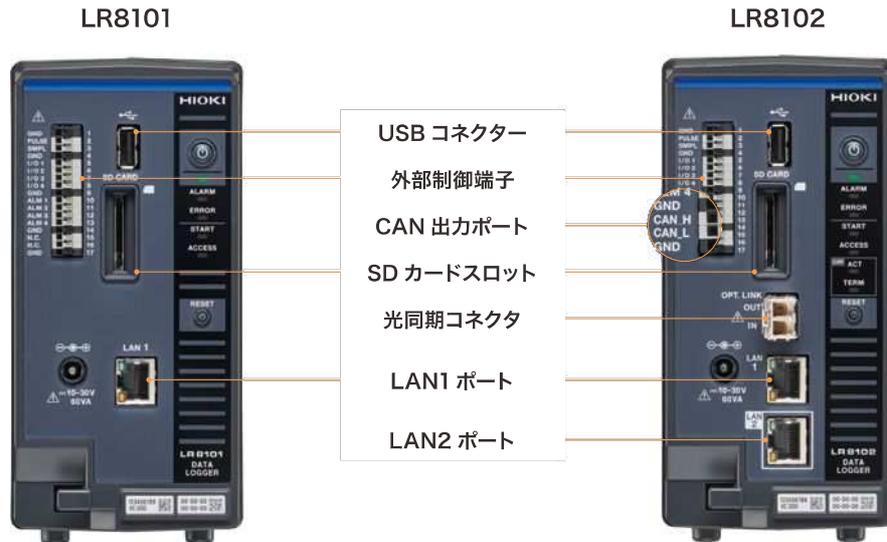
Logger Utilityで充放電特性を確認できます。

充放電特性の波形例



- 1 充電上限電圧に達する時間がセルによりばらつきがあることがわかります。
- 2 パッケージ温度がセルによりばらつきがあることがわかります。
- 3 放電終止電圧に達する時間がセルによりばらつきがあることがわかります。

インターフェイス



LAN ポート

LAN1 では、通信コマンドによる設定やデータ収集ができます。LAN2 (LR8102 のみ) では、測定データを UDP でデータをリアルタイムに出力できます。

CAN 出力ポート (LR8102 のみ)

測定中リアルタイムに CAN で測定値を出力できます。

光同期 (LR8102 のみ)

大規模システム対応モデルの LR8102 は、本体同士をオプションの光接続ケーブルで連結することで最大 3000ch まで測定チャンネルを拡張できます。

外部制御端子

警報機能

測定データが設定した条件を満たしたときにブザーを鳴らしたり、外部に警報信号を出力したりできます。

外部サンプリング

外部クロックに同期したタイミングでサンプリングを行い、データを記録します。

外形寸法



仕様

データロガー LR8101, LR8102 仕様	
最大モジュール 接続台数	10 台
計測モジュール	M7100 電圧・温度モジュール (15 チャンネル) M7102 電圧・温度モジュール (30 チャンネル)
使用温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% RH 以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-20°C ~ 60°C、80% RH 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 80W × 166H × 238D mm (突起物を含まず)
質量	約 1.5 kg
付属品	使用上の注意、取扱説明書、Logger Application Disc (DVD)
電源	
AC アダプター	Z1016 AC アダプタ (DC 12 V ± 10% で駆動)
外部電源	DC 10 V ~ 30 V
インターフェイス	
LAN ポート数	1 (LR8101) 2 (LR8102)
LAN1 機能	Logger Utility によるデータ収集、記録条件設定 Logger Utility による IP アドレスの初期設定 通信コマンドによる設定、記録制御 FTP サーバーによるデータ手動取得 FTP データ自動送信 (FTP クライアント) HTTP サーバー機能 XCP on Ethernet (TCP) NTP クライアント機能
LAN2 機能 (LR8102 のみ)	測定データを UDP で出力 XCP on Ethernet (UDP)
USB インターフェイス (ホスト)	USB メモリー 動作保証: Z4006 (16 GB)
SD カードスロット	SD メモリーカード /SDHC メモリーカード対応 動作保証: Z4001 (2 GB)、Z4003 (8 GB)
外部制御端子	パルス / ロジック入力、外部サンプリング入力、外 部入出力 (4)、警報出力 (4)、CAN インターフェイス (LR8102 のみ)、GND 端子 (5)
同期運転 (複数台の本体の同期運転が可能, LR8102 のみ)	
同期可能台数	10 台
ラック装着イメージ	
19 インチラックの場合、一列に本体 1 台とモジュール 6 台を設置できます。	



電圧・温度モジュール M7100 仕様	
使用温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% RH 以下 (結露しないこと)
耐電圧	AC 7.4 kV 1 分間 (感度電流 1 mA) 各入力チャンネル (+, -) - LR8101 または LR8102 本体間、各モジュール 間 AC 350 V 1 分間 (感度電流 1 mA) 各入力チャ ネル間 (+, -)
外形寸法	約 53W × 166H × 263D mm (突起物を含まず)
質量	約 1.3 kg
入力チャンネル数	15 チャンネル
入力端子	M3 ねじ式端子台 (1 チャンネル当たり 2 端子)、端子台 カバー装備
測定対象	電圧 熱電対 (K、J、E、T、N、R、S、B、C)
入力方式	半導体リレーによるスキャン方式、フローティング不 平衡入力、全チャンネル絶縁
A/D 分解能	18 ビット
最大入力電圧	DC ±100 V
チャンネル間最大電圧	DC 300 V
対地間最大定格電圧	DC 1500 V 測定カテゴリ II 予想される過渡過電圧 8000 V AC 1000 V 測定カテゴリ II 予想される過渡過電圧 6000 V
モジュール間 最大定格電圧	DC 1500 V、AC 1000 V
入力抵抗	100 M Ω 以上 (電圧 10 mV f.s. ~ 6 V f.s. レンジ、 1-5 V f.s. レンジ、熱電対 全レンジ) 1 M Ω ± 5% (電圧 10 V f.s. ~ 100 V f.s. レンジ)
データ更新間隔	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: 本モジュールの全測定チャンネルが電圧レンジ設定で、使用チャンネル数が 1 チャンネルから 8 チャンネルまでのときに選択可能 *2: 熱電対断線検出 OFF 設定時に選択可能
測定レンジ	電圧: 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. 熱電対: 100°C f.s.、500°C f.s.、2000°C f.s.
電圧・温度モジュール M7102 仕様	
使用温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% RH 以下 (結露しないこと)
耐電圧	AC 3.6 kV 1 分間 (感度電流 1 mA) 各入力チャンネル (+, -) - LR8101/LR8102 本体間、 各モジュール間 AC 350 V 1 分間 (感度電流 1 mA) 各入力チャンネル 間 (+, -)
外形寸法	約 53W × 166H × 263D mm (突起物を含まず)
質量	約 1.2 kg
入力チャンネル数	30 チャンネル (電圧、熱電対についてチャンネルごと設定可能)
入力端子	押しボタン式端子台 (1 チャンネル当たり 2 端子)、 端子台カバー 装備
測定対象	電圧 熱電対 (K、J、E、T、N、R、S、B、C)
入力方式	半導体リレーによるスキャン方式、フローティング不 平衡入力 全チャンネル絶縁
A/D 分解能	18 ビット
最大入力電圧	DC ±100 V
チャンネル間最大電圧	DC 300 V
対地間最大定格電圧	AC、DC 600 V 測定カテゴリ II 予想される過渡過電圧 4000 V
モジュール間 最大定格電圧	AC、DC 600 V
入力抵抗	100 M Ω 以上 (電圧 10 mV f.s. ~ 6 V f.s. レンジ、1-5 V f.s. レンジ、熱電対 全レンジ) 1 M Ω ± 5% (電圧 10 V f.s. ~ 100 V f.s. レンジ)
データ更新間隔	10 ms (*1)、20 ms (*2)、50 ms、100 ms、 200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s *1: 熱電対断線検出 OFF 設定で、使用チャンネル数が 1 チャンネルから 15 チャ ネルまでのときに選択可能 *2: 熱電対断線検出 OFF 設定、もしくは熱電対断線検出 ON 設定で、使 用チャンネル数が 1 チャンネルから 15 チャンネルまでのときに選択可能
測定レンジ	電圧: 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. 熱電対: 100°C f.s.、500°C f.s.、2000°C f.s.

選定ガイド

STEP 1 データロガー本体を選ぶ
チャンネル数やデータ出力手段によって選択します。

基本機能モデル 高機能モデル

 or 

データロガー LR8101 データロガー LR8102

STEP 2 電源を選ぶ
* 本体に AC アダプタや電源ケーブルは付属しません。

 or 

AC アダプタ Z1016 電源ケーブル L1012
商用電源で本器を駆動 (AC 駆動) 外部電源で本器を駆動 (DC 駆動)

STEP 3 計測モジュールを選ぶ
必要な対地間電圧、チャンネル数、サンプリング速度で選択します。

 15ch 最大 1500V or  30ch 最大 600V

電圧・温度モジュール M7100 電圧・温度モジュール M7102

STEP 4 LAN ケーブルを用意する
PC と本体 (LAN1 ポート) 間に LAN ケーブルを接続します。

- ・複数台の機器の設定を同時にするためにはハブおよび本体の台数分の LAN ケーブルが必要です。
- ・UDP 出力の場合でも、機器の設定用に各本体の LAN1 に LAN ケーブルを接続する必要があります。

 LAN ケーブル 9642
ストレート、クロス変換コネクタ付属 5m

接続概念図は7ページを参照ください。

STEP 5 データ出力の方法を選ぶ

■ LAN1 から出力する
STEP4から新たに用意するものではありません

■ LAN2 から出力する LR8102のみ対応
LAN2ポートからデータ出力する場合は、さらにLANケーブルが1本必要です。高速で大量のデータを転送しますのでカテゴリ7のケーブルを推奨します。

■ CAN から出力する LR8102のみ対応
CANケーブルは本体台数分必要です。

 CAN ケーブル 9713-01
片側加工なし、長さ 1.8 m

STEP 6 同期計測する LR8102のみ対応
複数台同期計測する場合、本体台数分の光接続ケーブルが必要です。必要な長さに応じて、L6101 または L6102 を選択します。

 光接続ケーブル L6101 長さ 1 m  光接続ケーブル L6102 長さ 10 m

本体オプション：電源、同期用ケーブル

 AC アダプタ Z1016
商用電源で本器を駆動 (AC 駆動)

 電源ケーブル L1012
末端未加工、約 2 m
外部電源で本器を駆動 (DC 駆動)

 複数台同期計測用
LR8102のみ対応
光接続ケーブル L6101 長さ 1 m
光接続ケーブル L6102 長さ 10 m

本体オプション：計測

 CAN 出力用
LR8102のみ対応
CAN ケーブル 9713-01
片側加工なし、長さ 1.8 m

 LAN ケーブル 9642
ストレート、クロス変換コネクタ付属 5m

本体オプション：保存メディア

弊社オプションの保存メディアを必ず使用してください。弊社オプション以外の保存メディアを使用すると、正常に保存や読み出しができない場合があります。動作保証はできません。

 SD メモリカード Z4001 2GB

 SD メモリカード Z4003 8GB

 USB メモリ Z4006 16GB

モジュールオプション：センサー

 K 熱電対 9810 (日本用)
温度測定範囲：-180°C ~ 200°C、許容差クラス 2、長さ 5 m、素線径 φ 0.32 mm、5 本 / 1set

 T 熱電対 9811

 K 熱電対 Z2020
使用温度範囲：-50°C ~ 250°C、許容差 ± 1.5°C (-40°C ~ 200°C) JIS C1602 クラス 1 相当、長さ 2m、素線径 φ 0.2 mm

M7102接続不可 (日本用)

日置電機株式会社

本 社 〒386-1192 長野県上田市小泉81

製品に関するお問い合わせはこちら

本社 カスタマーサポート

☎ 0120-72-0560

(9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00, 土日祝日を除く)

☎ 0268-28-0560 ✉ info@hioki.co.jp

詳しい情報はWEBで検索

お問い合わせは ...

株式会社マックスシステムズ

・ 本 社 〒460-0003 名古屋市中区錦1-7-2 楠本第15ビル6F

TEL : (052) 223-2811 FAX : (052) 223-2810

・ 刈 谷 営 業 所 〒448-0003 刈谷市一ツ木町3-1-14

TEL : (0566) 63-6801 FAX : (0566) 63-6800

URL ; <https://www.macsystems.co.jp>

■本カタログの記載内容は 2024 年 2 月 21 日現在のものです。■本カタログ記載の仕様、価格等はお断りなく改正・改訂することがあります。■本カタログで使用している会社名および製品名は、各社の登録商標もしくは商標です。■校正書類について 校正書類は別途ご発注をお願いします。海外へ持ち出される場合は注意事項があります。詳しくは弊社 HP をご確認ください。

■販売店の皆様へ ご注文・修理・校正のご用命は弊社受注発送センターまで。TEL 0268-28-1688 FAX は弊社営業拠点と共有で受信できますので、担当営業拠点にお問い合わせください。

LR8101_LR8102J4-42E