



MODEL 17010H

特長

- 高確度 $\pm 0.015\%$ of F.S.
- 高精度 $\pm 0.005\%$ of F.S.
- マルチ電流レンジ 300A/150A/30A
- 高速電流応答 $< 1.5\text{mS}$
- 200%パルス電流出力機能
- 並列出力、最大4800A
- 放電エネルギー回生機能(75%)
- 高速データサンプリング(10mS)
- 高速シングルポイント過渡データ記録 (1mS)
- ハードウェア二重電圧保護機能
- 多機能レコーダーや恒温槽と統合可能
- IECとGB/T測定規格に準拠

バッテリー信頼性試験システム MODEL 17010H

Chroma 17010Hバッテリーセル信頼性テストシステムは、高電流/高電力性能試験専用が開発された専用の充放電試験装置で、大型リチウムイオンバッテリーセル(Lithium-ion Battery Cells, LIB Cells)、電気二重層キャパシタ (Electric Double Layer Capacitors, EDLCs)およびリチウムイオンキャパシタ(Lithium-ion Capacitors, LICs)の性能評価、寿命検証等の用途に適しています。

17010Hは電力回生回路構造を採用し、従来のスイッチング電源装置とは異なります。高い測定確度/精度、高速電流応答、充放電ゼロクロスオーバー時間、マルチ電流レンジ等の特徴を備え、電池セルの試験において、容量測定の正確性や性能パラメータ検証、ダイナミック電流・電力試験を助けます。さらに、17010Hは200%パルス電流出力機能を備えており、シングルチャンネル連続電流では300A、200%パルス出力では600A 30秒のパルス試験電流を提供可能です。そのため、短時間かつ高速での試験電流を必要とする電力能力や直流内部抵抗試験での実験に有利であるとともに、装置の購入コストを節約できます。

また、大電流のサイクル寿命試験では、機器のエネルギー変換効率がとても重要です。電力回生は必要電力の削減と熱の大量生成の削減し、制御回路は相対的に低温で動作するため、熱ドリフト現象を効果的に抑制し、部品寿命を延ばすことができます。そのため、17010Hは正確で安定した試験性能を実現でき、リニア回路製品と比べて、さらに高いエネルギー変換効率と電力密度を備え、ラボにおいて配電要件を下げ、運転電力と空調コストを下げ、空間利用率を高めることが可能です。

なお、バッテリーセル製品と実験の多様性を考慮し、17010Hはチャンネル並列機能を提供します。柔軟な並列接続により、最大で2400Aの連続電流と4800Aのパルス電流を実現し、装置の応用性を大幅に向上させます。

安全性に関しては、各チャンネルに二重電圧保護が用意されており、独立した測定回路により、試験における安全性を強化しています。さらに、製品のメンテナンス設計も向上させ、回路ユニットをモジュール化し、個別に素早く組立ておよび取り外しが可能で、メンテナンスとチャンネルバックアップが容易です。



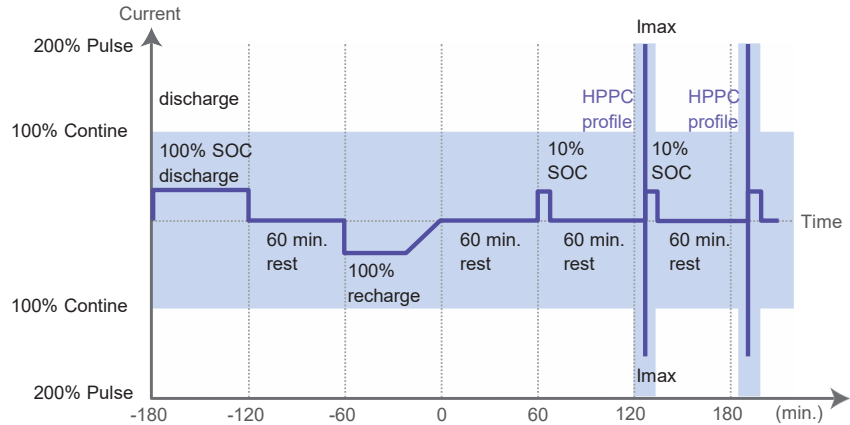
Chroma

機能の特色

高電流 & 高電力パルス出力機能

■ テスト規格に準拠した正確な出力能力

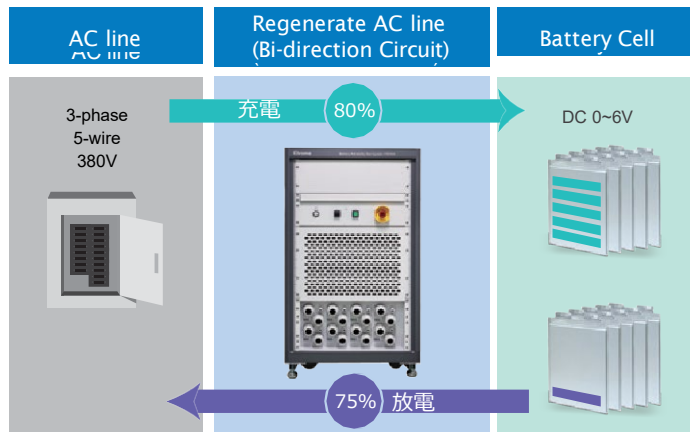
自動車用バッテリーは国際試験規格に基づいた出力性能試験と走行シミュレーションにより、バッテリー特性を評価しており、バッテリー操作条件（BEV、PHEV、HEVなど）に基づいて高速電流や電力のテストパラメータを策定します。その出力時間は30s以内であり、フルパワー装置の購入は目に見えない冗長な支出となります。Chroma 17010Hは200%のパルス電流と電力出力機能を提供するだけでなく、装置コストと装置スペースを効果的に低減することができます。



電力回生

Chroma 17010Hは、負荷がエネルギーを消費する代わりに、バッテリーセル放電時の電気エネルギーを交流電力網に戻す方式により、大量の廃熱の生成を抑え、低炭素排出というグリーンエネルギーを実現し、配電需要を下げ、運転電力と空調コストを節約できます。

- 放電エネルギーは地域の電力網に回収され、回収効率は75%です
- 総高調波歪み<5%

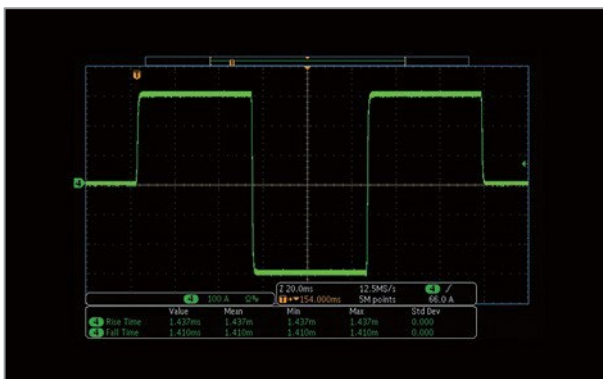


エネルギー回生アーキテクチャのイメージ図

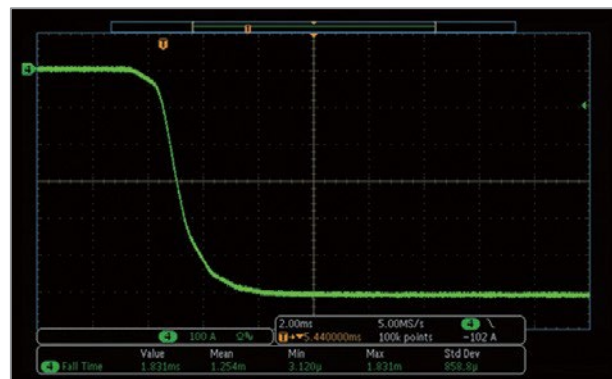
高速電流応答

■ 高速電流応答<1.5mS / 200%パルス電流応答<2mS

高速電流応答により、さらに理想に近い実験条件を提供でき、迅速に変化するダイナミックテストにおいて容量の累計誤差を低減し、歪みの少ないデータを得られます。



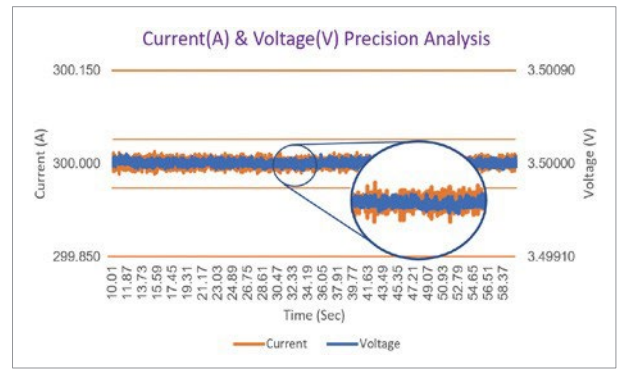
Switching time (+90% to -90%) : <1.5mS @270A ~-270A
Load: 5meter cable short circuit



Rise time (-20% to -180%) : <2mS @-120A ~-540A
Load: 5meter cable short circuit

高確度と高精度

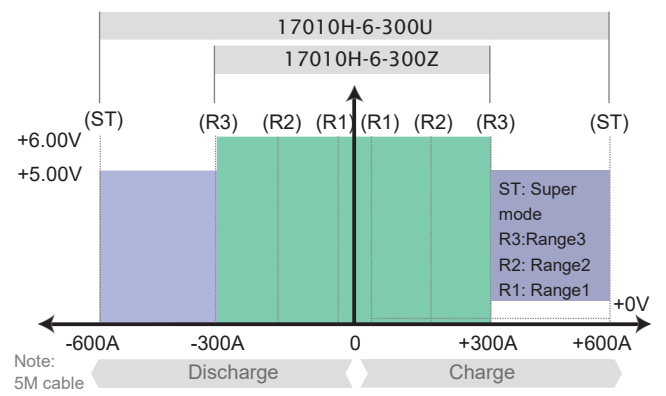
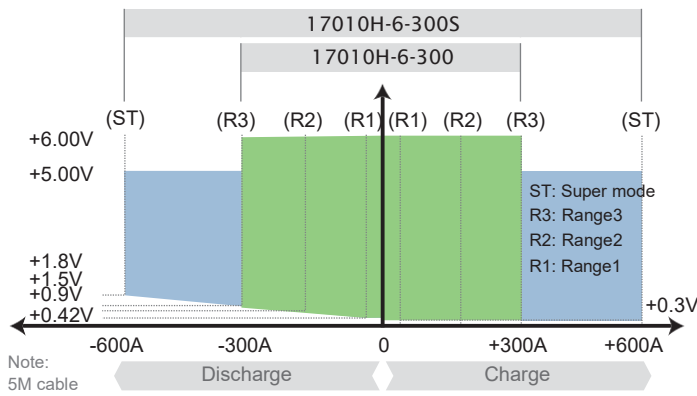
- 異なるチャンネルデータの比較の鍵となるのは確度です。
 バッテリー製品は、常にマルチチャンネルで実験を行い比較分析を実施しています。確度はそれぞれのチャンネル間のデータ基準偏差量を保障します。確度が高いほど特徴の識別をしやすくなります。
- 高い精度によりデータ分析効率を高めることができます。
 バッテリー内部は複雑な電気化学構造です。特性データは電流の大きさ、温度、SOC、SOH等の実験条件の変化の影響を受けます。初期特徴のわずかな変化は、装置の測定安定性の影響を受けやすくなっています。
 高精度はテストの再現性を保障し、テストによるばらつきを低減させ、実験データの判読に大きく役立ちます。



電圧と電流の実際のテスト精度

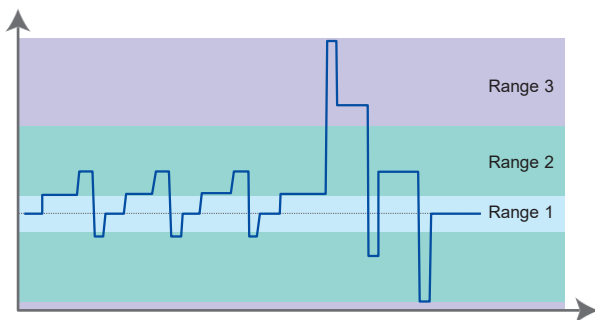
0V放電 (17010H-6-300Z/17010H-6-300U)

- 0Vまで放電試験が可能です。
- EDLCテストに最適。

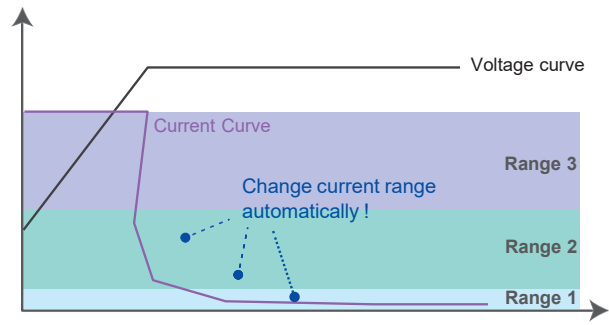


複数電流レンジ設計

- 定電流モードでは適合する電流レベルを自動で選択します。
 複数の電流出力レンジと測定レンジを提供します。大電流と小電流を同時にカバーするテストプランに適しています。
- 定電圧モードでは適する電流レンジに自動で切り替えます。
 定電圧テストモードにおいて電流レンジの自動切り替えをサポートしており、いかなる出力中断も発生しません。
 そのため、電流分解能が高まるため、カットオフ判定は更に高まります。



DST 応用テストと電流レベルの対応概略図

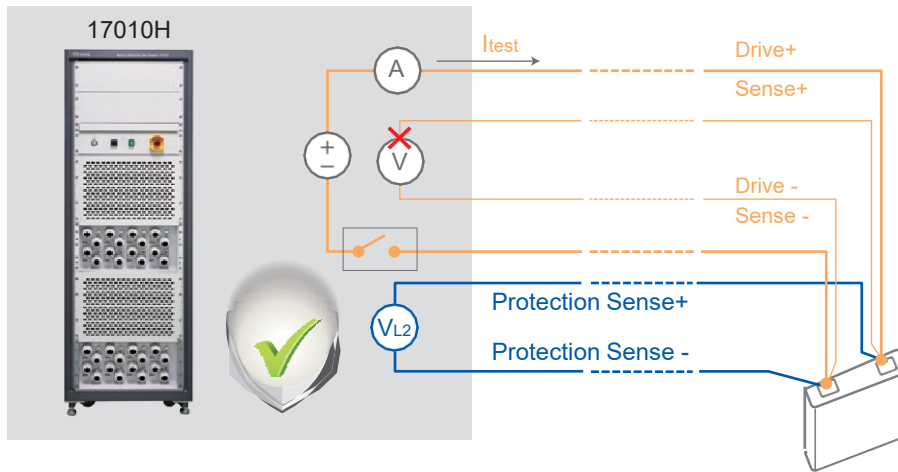


定電圧テストの電流レンジ切替イメージ図

独立したハードウェア二重電圧保護機能

- 二重電圧保護により、電圧テストのリスクを低減

大型のバッテリーセルに事故が発生した場合の災害は予測できません。実験の安全性を強化するため、各チャンネルに独立した補助的な電圧保護測定回路が設置されています。独立した保護パラメータを記憶し、自律的に動作します。異常が発生した場合には、ただちに出力回路を強制的に閉じることで、実験の安全性を保障します。



BATTERY LEX ソフトウェア機能

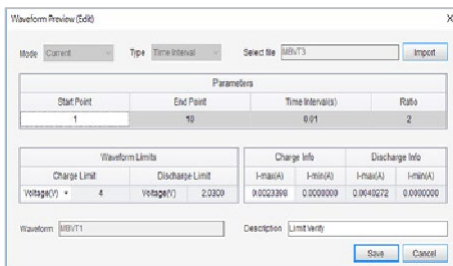
Battery Lab Expert (Battery LEx)は、17010、17010Hシリーズ専用開発されたソフトウェアです。

- グループテスト機能：同一グループで最大96チャンネル、50,000ステップのテストが可能です。
- 変数編集機能：外部機器（データロガーなど）のデータを使用した変数制御や条件設定が可能です。
- 恒温槽制御機能：DI/DOの拡充により恒温槽の動作ステータス、保護機能のリアルタイム監視が可能です。

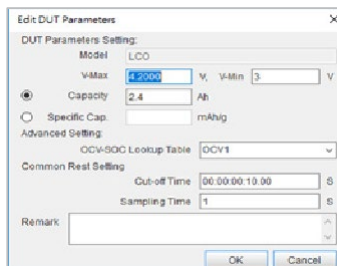
プロジェクトブラウザ(Project Browser)

最大500プロジェクトを作成でき、さまざまなバッテリー(DUT)タイプ、または試験条件に従って、テストプランを作成します。プロジェクトブラウザを使用することで波形シミュレーションデータ、およびコンテンツを簡単に確認または調整できます。

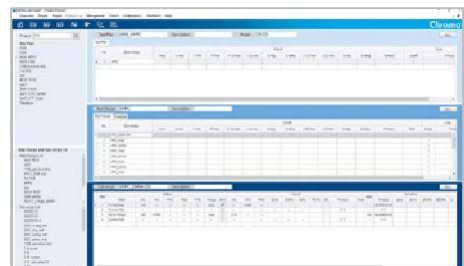
- DUTデータベース：レシピ編集時のパラメータ入力や別レシピとの共有を簡単にできます。
- 波形シミュレーションフォルダ：Excel形式でデータポイントをインポートすることで波形時間間隔（固定/ユーザー定義）、出力倍率、データ範囲を設定できます。
- 閲覧中にリアルタイムでパラメータ調整と保存ができます。
- テストプランを簡単にキーワードフィルタ検索できます。
- Excel形式でテストプランを送信できます。



波形シミュレーション



データベース

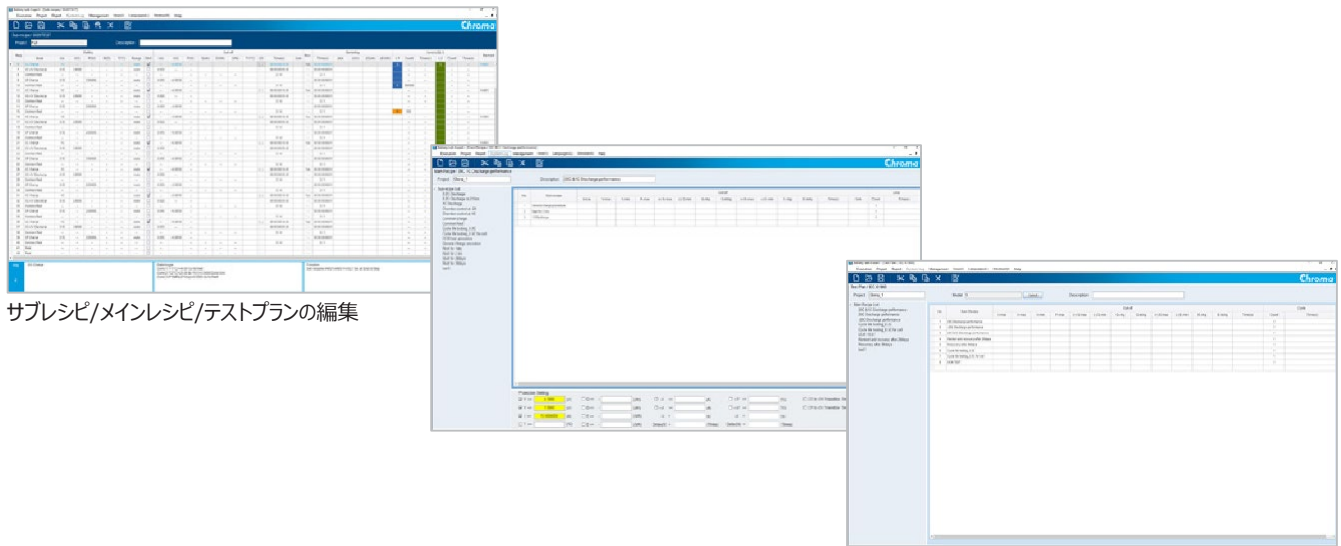


プロジェクトブラウザ

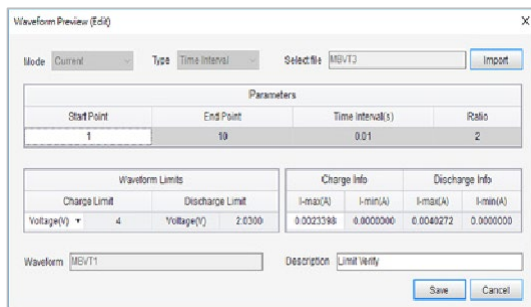
レシピエディタ(Recipe Editor)

階層編集構造（テストプラン→メインレシピ→サブレシピ）で、レシピ共有、置き換え、既存サブレシピとの組み合わせにより、さまざまな充放電アプリケーションの新しいレシピを簡単に作成できます。

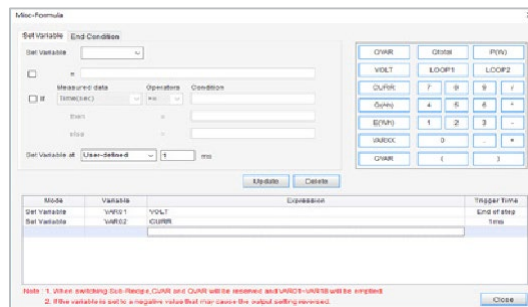
- ステップタイプ：CC / CV / CP / CP-CV充電・放電 / CR放電、電流/電力Waveform、休止、恒温槽制御、Super CC/CP充電・放電
- 終止条件：ステップ終止条件→電流、電圧、電力、容量(Wh)、容量(Ah)、時間
 レシピ終止条件→電流、電圧、電力、累積容量(Wh)、累積容量(Ah)、時間
 外部終止条件：各ステップに最大4条件設定できます。
- 移動：Next (次へ)、End (終了)、Jump (指定のステップへジャンプ)、if-thenロジックジャンプ
 各ステップで複数の終止条件とジャンプを対応できます。
- 特殊入力：C(定格容量)レート、OCV-SOC、容量%、±V、変数
- 4段階サイクル：最大999,999サイクル。ステップ毎のサイクル数とサイクル時間の終止条件が可能です。
- 変数設定と終止条件：サブレシピ単位で18セットの変数設定と、サブレシピ間で跨いで使用できる2セットの変数設定の計20セットの設定ができます。
 ステップ開始時の1mS-100msの変数を一次保存、またはステップ開始/終了時のテスト地を記録し、二次計算の変数として記録できます。
- 保護：電圧、電流、恒温槽温度、容量(Wh)、容量(Ah)、Δ電流、Δ電圧、CC-CCV時間、CP-CV時間



サブレシピ/メインレシピ/テストプランの編集



外部カットオフパラメータ

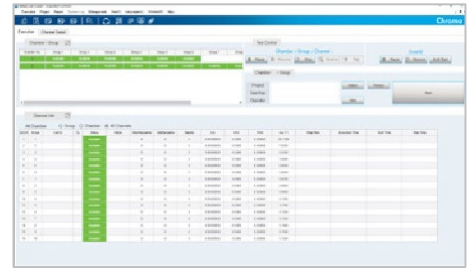


変数の定義

レシピエグゼキュタ(Recipe Executor)

さまざまなテストプランに従って、グループ管理します。グループ内の全チャンネルが同時に試験開始した時、リアルタイムで試験状況を表示します。恒温槽と統合することで各チャンネルが自動で待機し、全チャンネルが同一状態になるまで温度制御を開始しません。恒温槽内に複数のグループがある場合、グループ間で待機するように設定できます。

- 制御モード：開始、一時停止、再開、停止、一時停止予約、スキップ、指定開始、一時停止ジャンプ、プレビュー
- 試験状況リアルタイム表示
- 並列設定
- 複数グループスタート



レシピエグゼキュタ

リアルタイムグラフ表示(Real-time Chart Display)

試験中の充放電カーブをリアルタイム表示します。マウスをドラッグしてデータの拡大 & 縮小、データ値表示、任意チャンネルと軸項目を選択することが出来る

- サンプリング時間で最大36,000ポイントのリアルタイムチャート
- 最大4セットのリアルタイム表示画面、1画面あたり最大2チャンネル比較
- テストカーブを保存するタイムフリーズ機能
- Y軸データ2軸表示



リアルタイムモニタのチャート

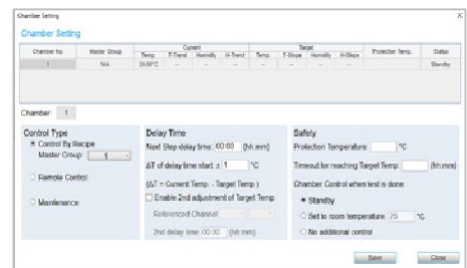
テストレポート(Test Report)

- 自動レポート出力：サブレシピのテストが終了すると、ユーザーが指定したパス、ファイル名で自動出力される
- 出力モード：サブレシピレポート自動出力、テストプランレポート手動出力
- データ有効桁数調整：最大小数点第9位
- レポートタイプ：チャンネルレポート、ステップレポート
- レポート項目やフィールドの順番を自由に変更できる

テストレポートのプレビュー

恒温槽制御・DI/DO信号制御

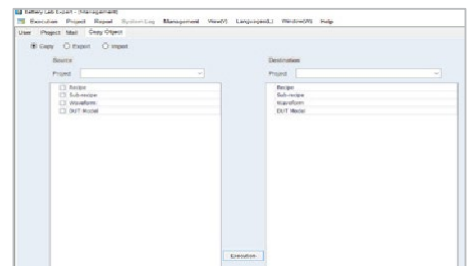
- トリプル恒温槽制御：恒温槽ステップ制御、リアルタイムリモート制御、メンテナンスモード
- さらし時間：設定温度到達後、休止時間を設定
- ダブル温度調整：温度ロガーによるDUT、恒温槽の温度調整
- 試験後の恒温槽動作：維持、終了、温度調整
- 恒温槽二重保護：過熱、超過時間
- 3色シグナルタワーとリレー信号に対応



チャンバー制御システム

管理(Management)

- ソフトウェアのアカウント、複数ログイン、編集権限アカウントの管理
- 警告メッセージをe-mail送信
- テストプランの入力、出力、転送



テストプランのインポート/エクスポート

リチウムバッテリーのテストアプリケーション

Chroma 17010Hバッテリーセル充放電テストシステムは、複数の国際テスト規格の充放電テストにおける検証要件を満たしています。

組織	規格	規格番号	テスト項目
IEC	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications.	IEC 62620	6.3.1 Discharge performance at +25°C Discharge 6.3.2 performance at low temperature High rate 6.3.3 permissible current 6.4 Charge (capacity) retention and recovery 6.5.3 Internal d.c. resistance 6.6.1 Endurance in cycle
	Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles – Part 1: Performance testing	IEC 62660-1	7.1 General charge conditions 7.2 Capacity 7.3 SOC adjustment 7.4.1 Power test method 7.5.1 Energy test method 7.6 Storage test 7.7 Cycle life test 7.8 Common tests
USABC	Battery Test Manual for 48 Volt Mild Hybrid Electric Vehicles	Rev.0 2017	3.2 Static Capacity Test 3.3 Constant Power Discharge and Charge Tests 3.4 Hybrid Pulse Power Characterization Test 3.5 Standard Self Discharge Test 3.6 Cold Cranking Test 3.7 Thermal Performance 3.8 Test Energy Efficiency 3.9 Test 3.10 Operating Set Point Stability Test 3.11 Cycle Life Test Calendar Life Test
	Battery Test Manual for 12 V Start/Stop Vehicles	Rev.2 2018	3.2 Static Capacity Test 3.3 Constant Power Discharge and Charge 3.4 Tests Hybrid Pulse Power Characterization 3.5 Test Standard Self Discharge Test 3.6 Cold Cranking Test 3.7 Thermal Performance 3.8 Test Energy Efficiency 3.9 Test 3.10 Operating Set Point Stability Test 3.11 Cycle Life Test Calendar Life Test
	Battery Test Manual for Electric Vehicle	Rev.3.1 2020	3.2 Static Capacity Test 3.3 High Rate Charge 3.4 Hybrid Pulse Power Characterization Test 3.5 Peak Power Test 3.6 Self-Discharge Test 3.7 Thermal Performance 3.8 Test Life Testing 3.9 Cycle Life Dynamic Stress 3.10 Tests Calendar Life Test
	Battery Test Manual for Plug In Hybrid Vehicle	Rev.3 2014	3.2 Static Capacity Test 3.3 Constant Power Discharge Tests 3.4 Hybrid Pulse Power Characterization Test 3.5 Self-Discharge Test 3.6 Cold Cranking Test 3.7 Thermal Performance 3.8 Test Energy Efficiency 3.9 Test 3.10 Life Testing 3.11 Charge-Sustaining Cycle Life Tests 3.12 Charge-Depleting Cycle Life Test Profile Calendar Cycle Life Test
GB	電動車動力電池循環壽命要求與測試方法	GB/T 31484 2015	6.1 一般試驗條件 6.2 室溫容量和能量 (初始容量和能量) 6.3 室溫功率(初始功率) 6.4 標準循環壽命 6.5 工况循環壽命
	電動車動力電池性能要求與測試方法	GB/T 31486 2015	6.2.4 單體蓄電池充電 6.2.5 單體蓄電池室溫放電容量 (初始容量)
	電動道路車輛用鋰離子蓄電池	GB/Z18333.1	6.5 蓄電池充放電 6.6 20°C放電容量 6.7 -18°C放電容量 6.8 50°C放電容量 6.6.9 20°C高倍率放電容量 6.10 荷電保持與恢復能力 6.11 貯存 12 迴圈壽命

仕様表

モデル		17010H						
モジュール		17010H-6-300	17010H-6-300Z	17010H-6-300S			17010H-6-300U	
電圧		充電 0.3V~6V 放電 1.5V~6V		充電 -0.6V~6V 放電 0V~6V		充電 0.3V~6V 放電 1.5V~6V		充電 -0.6V~6V 放電 0V~6V
レンジ	出力	0.1mV			0.1mV			
	測定	0.05mV			0.05mV			
分解能		±0.015% of F.S.			±0.015% of F.S.			
精度		±0.005% of F.S.			±0.005% of F.S.			
電流								
レンジ		30A	150A	300A	30A	150A	300A	600A (ST) *1
分解能	出力	1mA	5mA	10mA	1mA	5mA	10mA	20mA
	測定	0.5mA	2.5mA	5mA	0.5mA	2.5mA	5mA	10mA
精度		± 0.05% of F.S.			± 0.05% of F.S.			± 0.1% of F.S.
精度		± 0.0125% of F.S.			± 0.0125% of F.S.			± 0.025% of F.S.
電力								
レンジ		180W	900W	1800W	180W	900W	1800W	3000W (ST) *1
分解能	出力	5mW	25mW	50mW	5mW	25mW	50mW	100mW
	測定	2.5mW	12.5mW	25mW	2.5mW	12.5mW	25mW	50mW
精度		±0.065% of F.S.			±0.065% of F.S.			±0.115% of F.S.
精度		±0.0175% of F.S.			±0.0175% of F.S.			±0.03% of F.S.
最速サンプリング時間		10mS			10mS			
電流上昇時 (+10%~+90%)		<1.5mS			<1.5mS			
エネルギー回生効率		75%			75%			
補助電圧保護チャンネル		各チャンネルに1つ配置			各チャンネルに1つ配置			

注 *1: STはスーパー出力モード(Super mode)で、STの電圧上限は5Vです。

*仕様は予告なく変更する場合があります。

操作環境仕様とキャビネット寸法		
操作温度		0°C~40°C
操作湿度		<90 RH%
入力電源		3Φ 200~220Vac ± 10% V _{L-L} 3Φ 380~400Vac ± 10% V _{L-L} 周波数 47~63Hz
寸法: (W x D x H) (mm)	25U (23")	700 x 1260 x 1340
	36U (23")	700 x 1260 x 1830
	42U (23")	700 x 1260 x 2100
重量(Kg)	25U (23")	<450
	36U (23")	<510
	42U (23")	<640



Chroma

クロマジヤパン株式会社

取扱代理店

国華電機株式会社
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

本社 TEL: 06-6353-5551 兵庫営業所 TEL: 078-452-3332
京都営業所 TEL: 075-671-0141 姫路営業所 TEL: 079-271-4488
滋賀営業所 TEL: 077-566-6040 姫路中央営業所 TEL: 079-284-1005
奈良営業所 TEL: 0742-33-6040 川崎営業所 TEL: 044-222-1212

メールでのお問い合わせ: webinfo@kokka-e.co.jp

本社: 〒223-0057 神奈川県横浜市港北区新羽町888
TEL: 045-542-1118 FAX: 045-542-1080

関西営業所: 〒556-0011 大阪府大阪市浪速区難波中3丁目13番17号
TEL: 06-7507-2714 FAX: 06-7507-2715
<http://www.chroma.co.jp> E-mail: info@chroma.co.jp

Developed and Manufactured by:

CHROMA ATE INC.

致茂電子股份有限公司 HEADQUARTERS

No. 88, Wenmao Rd., Guishan Dist., Taoyuan City 333001, Tel:

+886-3-327-9999

Fax: +886-3-327-8898

<http://www.chromaate.com>

E-mail: chroma@chroma.com.tw



M1BT06-CJ2211