

## MODEL 17040E

### 特長

- 電池試験の国際規格に対応：  
IEC, ISO, UL, GB/T など
- 電力回生式：  
(Eff. <92%, PF>0.99, I\_THD<3%)
- 電圧4レンジ自動切り替え  
電流4レンジ自動切り替え
- 高精度電圧/電流測定  
±(0.05% of Range) /  
±(0.02% reading + 0.02% F.S.)
- 電流立上り(10%~90%)  
Max speed : 1ms
- ダイナミック波形シミュレーション：  
NEDC, FUDS, HPPCなど
- CH並列機能
- データ分析機能
- データ保護機能  
(入力電源切断後)
- 異常時自動保護機能
- バッテリーシミュレーター機能 (オプション対応)
- 高出力システム  
電圧範囲：5~1700V  
電流範囲：0~7200A  
電力範囲：0~2.4MW
- 拡張可能なシステム構成  
(カスタマイズ対応)
  - 恒温槽
  - BMSデータ分析
  - チャンネル毎の電圧/温度管理



Energy  
Regeneration



Channel  
Expandable



Parallelable



High  
Power



0.05%  
High  
Accuracy



Driving Cycle  
Simulation

## 電力回生式充放電試験システム MODEL 17040E

Chroma 17040E電力回生式充放電試験システムは、二次電池モジュールおよびパックテスト向けに特別に設計された高精度システムです。電力回生機能により、放電時の消費電力を大幅に削減し、動的な充電および放電条件下でも、他の機器に高調波障害を発生させることなく、安定した電力グリッドを確保します。従来の機器は、放電は熱の形でエネルギーを排出しますが、Chroma 17040Eは、電池モジュールから放電された電気エネルギーをグリッドに回生して戻すことができるため、エネルギー消費を削減し、空調システムへの要望を緩和します。

17040Eは、並列チャンネルとダイナミックプロファイルシミュレーション機能を内蔵しています。並列機能は、充電電流と電力を最大化し、機器利用の効率と柔軟性を向上します。また、ダイナミックプロファイルシミュレーション機能は、NEDC/FUDS要件を満たす電流モード、または電力モードのバッテリー Waveformをロードすることができます。

双方向アーキテクチャにより、充電および放電の過渡状態中に途切れない電流が保証されるため、ISO、IEC、UL、およびGB/Tの国際試験規格に沿って運転条件を正確に模擬できます。

Chromaの強力なバッテリープロソフトウェアを搭載したテストシステムは、独立したチャンネルテストを実行するための柔軟なテスト編集機能を提供し、高い安全性と安定性を備えた二次電池パックをテストするためのさまざまな要件に対応しています。

Chroma 17040Eは、過電圧保護、過電流保護、過熱保護、外部パラメータ検出などの複数の安全機能で保護された状態での充電/放電試験を保証します。また、リカバリー機能により、停電時に試験データが破壊または失われるのを防ぎます。

### アプリケーション

- バッテリーモジュール
- エネルギー貯蔵システム
- モーター ドライバー
- 電力制御システム



Ethernet



Chroma

## システムの特長

二次電池モジュールおよびバックテスト用に特別に設計されたChroma17040E回生電力充電試験システムは、究極の精度、安全性、および効率を提供します。主な機能には、電力回生、並列チャネル、大電力、電圧、電流の高精度測定、およびドライブサイクルシミュレーションがあります。



### Precision (精度)

#### 製品品質向上のための高精度測定

自動電圧/電流レンジ機能は、複数のレンジを切り替えます。大電流と小電流の間にダイナミックな変化がある場合、試験システムは自動的に適切なレンジに調整され、測定精度を最適化します。

- 電圧精度:  $\pm(0.02\% \text{ of rdg. } \pm 0.02\% \text{ of F.S.})$
- 電流精度:  $\pm(0.05\% \text{ of r.n.g.})$

#### バッテリーパック容量測定のための高速サンプリングレート

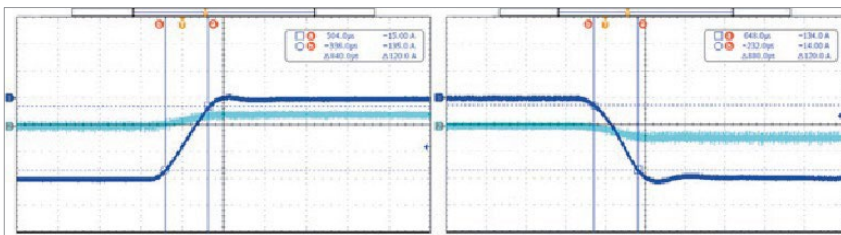
高速サンプリングレートは、ダイナミックな測定精度を確保するために50kHzです。他のバッテリー充電器および放電器は、ソフトウェアを使用して電力計算の現在の値を読み取ります。しかし、データのサンプリングレートが制限されている場合、動的電流容量の計算時に大きなエラーが発生する可能性があります。Chromaは、V/Iサンプリングレートを向上させるとともに、ダブルサンプリング積算方式を追加したため、17040E試験システムは、はるかに高い精度で容量計算ができます。電流が変化してもデータが失われることなく、伝送速度は影響を受けません。

- V/I サンプリングレート: 50KHz (per 20 $\mu$ s)

#### バッテリーパックの限界検証のための高速応答試験

Chroma17040Eは、ダイナミック運転シミュレーション (Waveform) をサポートします。NEDC、FUDS、およびHPPC規格に準拠するために、実際の運転条件の電流および電力状態を模擬します。迅速な電流応答により、最適化された充電/放電スイッチ制御が可能になります。バッテリーへの損傷を避けるために、電流はオーバーシュートはなくなめらかです。

- 電流スルーレート: 2ms (-90% to 90%)



充電から放電:

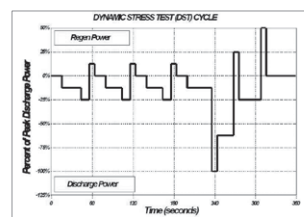
充電から放電:

電流スルーレート < 2ms (-90% to 90%)

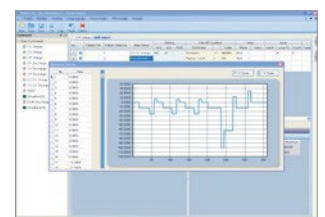
電流スルーレート < 2ms (-90% to -90%)

#### 実運転シミュレーションのためのダイナミック運転プロファイル

バッテリーパックは、急速で不規則な電流条件下で使用されます。Chroma 17040Eは、実際のダイナミック充電/放電波形を実行して、動作条件を模擬し、実際のアプリケーションでのバッテリーパックの応答を検証します。ユーザーは、電流/電力Waveformが保存された特定のExcelファイルを読み取るテストステップを設定できます。



規格テスト画面

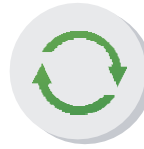


シミュレーションデータのロード

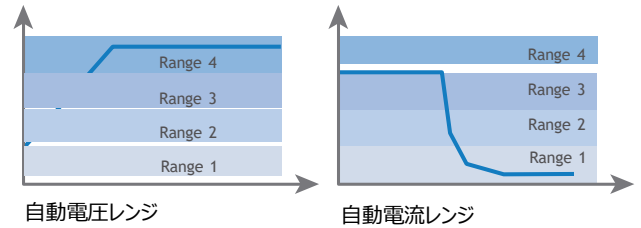
### Precision



### Efficiency

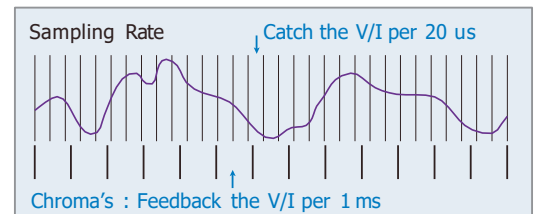


### Security

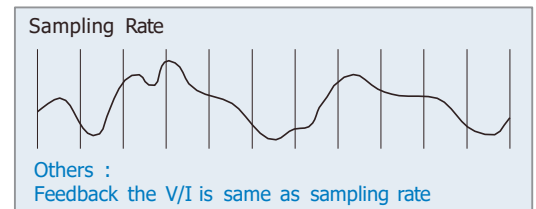


自動電圧レンジ

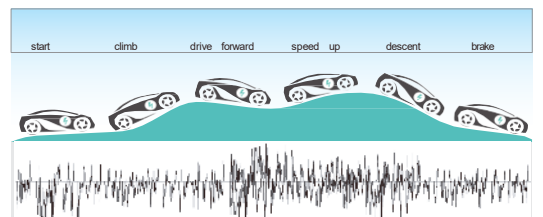
自動電流レンジ



クロマ充電試験システムのサンプリングレート



一般的な充電試験システムのサンプリングレート



実運転模擬



## Safety (安全性)

### 電源保護のための双方向回路

双方向回路アーキテクチャにより、放電エネルギーの非常に効率的な回生が可能になります。17040Eは逆潮流電流の変化を正確に制御し、AC電流波形は滑らかな変化をします。設計はグリッド上の他の機器を害することなくグリッド要件を満たしています。電力網に異常が検出されると、テストシステムは主回路の電源を迅速に遮断して安全を保護します。

- 回生効率 > 93%
- 全高調波歪(THD) < 3%
- 力率(PF) > 0.99



### 人的安全のためのエネルギー回収設計 (VDE試験対応) (オプション対応)

VDEテスト要件は、発電機がグリッド上の低電圧配電ネットワークに接続されている場合に考慮すべき主な項目です。複数の機器を使用する場合でも、ドイツのエネルギー産業法およびDIN EN 50160規制の電圧制限に従って、グリッドの安全で信頼性の高い動作を維持できます。オプションの機器は、次の保護機能を備えたVDE-4105-AEテスト要件を満たしています。

- 電圧保護:  $V < 0.8U_n, < 0.2s$  /  $V > 1.1U_n, < 0.2s$  /  $V > 1.15U_n, < 0.2s$
- 周波数保護:  $f < 47.5Hz, < 0.2s$  /  $f > 1.5Hz, < 0.2s$
- 単独運転検出 < 5 sec

### バッテリー試験のリスク管理のための多重出力保護

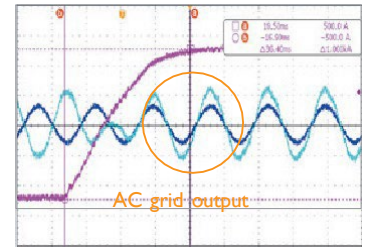
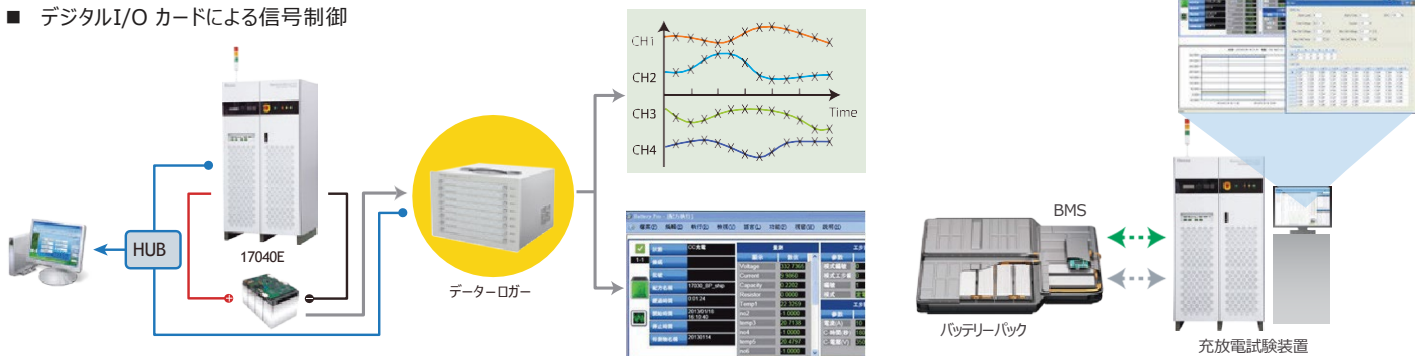
Chroma 17040Eは、二次電池パックのテスト要件を満たし、高度な安定性と安全性を提供します。充電/放電保護は、異常なテストステータスを検出するとテストを停止します。内部ファームウェアとハードウェアは、多層保護を提供します。また、テスト手順の保護パラメータが直接ロードされ、さまざまなアラームおよび保護モードが提供されます。

- 電圧保護: 過充電 / 過放電 / 電圧変化量
- 電流保護: 過電流 / 過容量 / 電流変化量
- その他の保護: 過熱 / ケーブル損失 / 過電力 / CC-CV 遷移時間

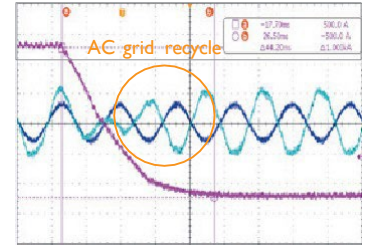
### バッテリーセルのためのソフトウェアとハードウェア保護 (オプション対応)

Chromaバッテリープロ ソフトウェアは、サードパーティのハードウェアを充電/放電保護と統合して、異常な状態を検出したときにテストを停止することができます。指定されたデータロガーは、複数のセルの充電/放電電圧と温度を読み取り、測定データを使用して保護条件を設定できます。同様に、指定されたバッテリー管理システム (BMS) データ取得システムは、CANバスおよびRS-485インターフェースを介してBMSデータの複数のセットを読み取り、保護条件のためにデータを変換できます。絶縁型DIOカードをクロマテストシステムに統合して、機器のHigh/Low信号を制御できます。この機能は、デジタル出力、デジタル入力、安全チャンネル出力、外部機器からの安全入力、およびアラーム、カットオフ、および電源オフ等のデジタル入出力をサポートします。

- データロガーによる試験データ保護
- BMSデータ取得による試験データ保護
- デジタルI/Oカードによる信号制御



放電 → 充電



充電 → 放電

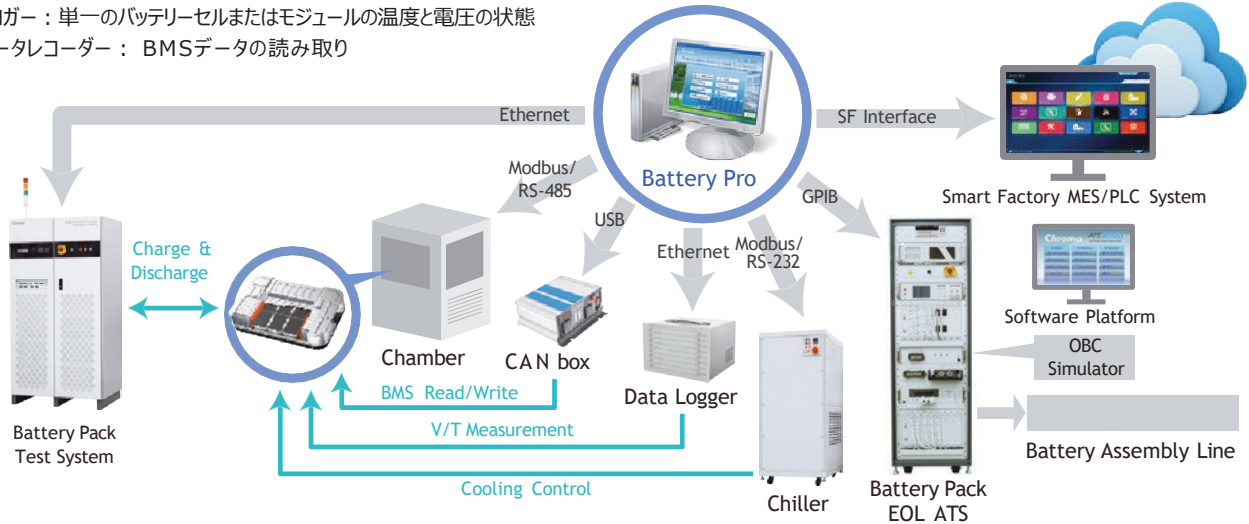


## Efficiency (効率)

### 完全なテストソリューションのための柔軟な統合

Chroma バッテリープロ ソフトウェアは、BMS通信デバイス、データロガー、サーモスタット等のサードパーティのソフトウェアとハードウェアを統合し、それらのデータを使用してテストプログラムを制御し、完全なテストソリューションを作り上げます。

- サーモスタット：充電/放電手順と組み合わせて温度と湿度を制御
- データロガー：単一のバッテリーセルまたはモジュールの温度と電圧の状態
- MSデータレコーダー：BMSデータの読み取り



### テストシステム拡張のための複数の制御コマンド

ユーザーは、SCPIやCANバスコマンド、LabVIEWおよびLabWindowドライバープログラムなどの言語を適用して、Chroma17040Eを操作するためのアプリケーションソフトウェアを作成できます。強力な用途の広いアーキテクチャにより、ユーザーは充放電試験

システムをカスタマイズして統合できます。さまざまな統合インターフェイスはCANバス、イーサネット、アナログI/OなどのHIL (Hardware-in-the-Loop) テストプラットフォームです。



MODEL 17040E-1700V



MODEL 17040E-850V

### ハイパワー充電 (HPC)のための並列同期

Chroma17040は、並列同期を使用時には、瞬時電流スルーレートの同期された高出力テストを実行します。メインチャンネルと補助チャンネル間のスルーレート時間に

遅延がないため、電流の階段波形が生成されません。ユーザーは、同じモデルの最大2台の装置を並列に接続でき、チャンネルを独立または並列に操作できます。カスタマイズ可能なテストフィクスチャを提供し、出力チャンネルの並列実行を可能にします。

- 最大電力1.6MW; 最大電流7,200A
- ダイナミック電流モード (Waveform)、定格電力<600kW、電流立ち上がり時間は1ms (10%~90%)
- ダイナミック電流モード (Waveform)、定格電力800kW~1.6MW、電流立ち上がり時間は10ms (10%~90%)



電流立ち上り波形 (CC放電モード)



Parallel Test Fixture

## バッテリーパック検証用のVCUシミュレーション機能

Chroma17040 E は、シミュレーション機能を提供します。電池パックの試験と電池搭載のシステム試験が可能となります。

- 充電/放電モード：電池パックの試験
- バッテリーシミュレーションモード：電池パックの模擬により、MCUや急速充電器の動作確認とエラーインジェクション評価に最適です。



## 充放電ソフトウェア - バッテリープロ

Chroma17040Eのソフトウェアプラットフォームであるバッテリープロは、高度な安全性と安定性を備えた二次電池パックをテストするためのさまざまな要望に対応しています。試験データ損失を防ぐために、電源が切断されたときにデータを保存および復元ができます。また、リアルタイムモニターは、さまざまなアイコンを使用して試験状態を管理し、多チャンネルバッテリーパックの状態を明確に表示します。また、独立したチャンネルで操作が可能であるとともに、異常が起きた場合には当該チャンネルの故障の記録が残されます。

- 多言語対応：英語、中国語
- ユーザー許可設定：簡単なオペレーターの権限設定

### ステップエディタ

- 255の編集可能な充電および放電条件
- レイヤーあたり9,999のデュアルレイヤー（サイクル&ループ）
- 編集可能なダイナミック充電および放電波形
- 編集可能な充電/放電条件 CV、CC、CP、CV、（電流制限付き）、電流波形、DCIR
- カットオフ(終止) 条件：時間、電力、電圧、電流、温度
- ステップの終了: next, end, jump, rest

### レポートウィザード

- カスタマイズされたレポート形式、PDF、CSV、およびXLSでのエクスポート
- ユーザーは、レポートの描画と分析のためのX軸とY軸のパラメーターを決定し、必要なテストレポートを直接作成できます。
- レポート作成:チャンネル、カットオフ、ライフサイクル、Q-V、V / I/Tなど。

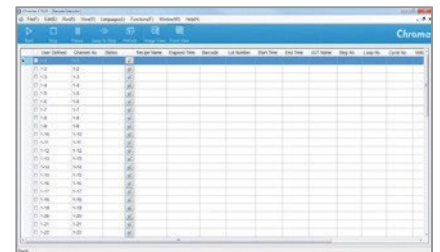


バッテリープロ メイン画面



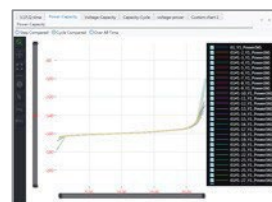
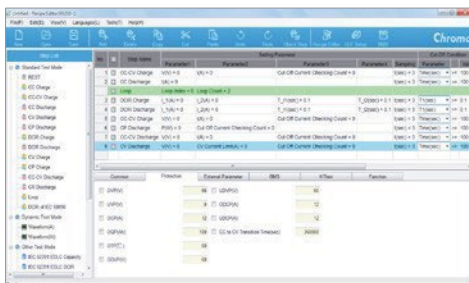
### レスピエグゼキューター

- データ表示はリアルタイムで自動的に更新
- チャンネル数に基づいた柔軟なグラフィックとツールバーの表示



### データアナライザー

- ワンクリックで試験結果図表を描写
- 図表とお気に入りの機能を定義
- 複数のテスト対象の比較



### レスピエディター

- ISO 12405、GB/T 31467、GB/T 31484、IEC 61960 DCIR等の試験曲線
- 充放電装置を制御するBMSデータ設定のインターフェース
- 変数編集機能、外部パラメータ、if-then判定機能

## 仕様表

Model	17040E 69420E-1700-400		17040E 69420E-850-600		
Max Power / CH	200kW		200kW <sup>14</sup>		
Voltage Range <sup>*1</sup>	30~1700V 5~850V		5~850V		
Max Current / CH	400A at 1700V range / 800A at 850V range		600A at 850V range		
Channel <sup>2</sup>	1CH		1CH		
Max Power in Parallel Mode	1.6MW		400kW (2 units) 2.4MW <sup>13</sup>		
<b>Control</b>					
<b>Constant Voltage Mode</b>					
Voltage Range <sup>*1</sup>	30~1700V 5~850V		5~850V		
Voltage Accuracy (% of full scale)	0.1%		0.05%		
Voltage Resolution (16bits)	40mV		20mV		
<b>Constant Current Mode</b>					
Max. Current / CH	400A/800A		600A		
Current Accuracy (% of full scale)	0.1%		0.05%		
Current Resolution / CH (16bits)	10mA		10mA		
Max. Current / System	2,400A		7,200A <sup>13</sup>		
<b>Constant Power Mode</b>					
Max Power / CH	200kW		200kW <sup>14</sup>		
Power Accuracy (% of full scale)	0.1%		0.1%		
Power Resolution / CH	1W		1W		
<b>Measurement</b>					
Voltage Accuracy	0.02% of reading + 0.02% of range <sup>3</sup>		±0.02% of reading + 0.02% of full scale		
Voltage Range & Voltage Resolution (4 Scales as full scale)	1	0~1700V / 850V	15mV	0~850V	15mV
	2	0~1200V / 400V	15mV	0~400V	15mV
	3	0~600V / 200V	15mV	0~200V	15mV
	4	0~150V / 100V	15mV	0~100V	15mV
Current Accuracy ± (% of range)	0.05%		0.05%		
Current Accuracy & Current Resolution (4 Scales as full scale)	1	400A / 800A	10mA	600A	10mA
	2	200A / 400A	10mA	300A	10mA
	3	100A / 200A	10mA	150A	10mA
	4	50A / 100A	10mA	75A	10mA
Power Accuracy (% of full scale)	0.1%		0.1%		
<b>Current Rising / Falling Time (10% to 90%)</b>					
Max. Power > 8 Units	10ms		10ms		
Max. Power < 6 Units	1ms		1ms		
<b>Current Switching Time (-90% to 90% w/o dead time)</b>					
Max. Power > 8 Units	20ms		20ms		
Max. Power < 6 Units	2ms		2ms		
<b>Data Acquisition Time (HW sampling rate)</b>					
Max. Power	1ms at waveform mode 10ms at CC, CV, CP mode		1ms at waveform mode 10ms at CC, CV, CP mode		
Current Ripple	<0.5%		<0.5%		
Overshoot	<1%		<1%		
Over Current Capability <sup>*5</sup>	Over 20%, 30sec		Over 20%, 30sec		
Operating Mode (Charge / Discharge)	Rest, CC charge, CC-CV charge, CC discharge, CV discharge, CP discharge, DCIR charge, DCIR discharge, CV charge, CP charge, CC-CV charge, CR discharge, CPCC charge, CPCC discharge, waveform power, waveform current, CV source, Chamber control, CAN write data, digital output control, wait digital input state		Rest, CC charge, CC-CV charge, CC discharge, CV discharge, CP discharge, DCIR charge, DCIR discharge, CV charge, CP charge, CC-CV charge, CR discharge, CPCC charge, CPCC discharge, waveform power, waveform current, CV source, Chamber control, CAN write data, digital output control, wait digital input state		
Line Voltage / Frequency (3 phase/4 wire with earth ground)	380~400V <sub>ac</sub> ± 10% V <sub>LL</sub> , 50/60Hz 440~480V <sub>ac</sub> ± 10% V <sub>LL</sub> , 50/60Hz		380~400V <sub>ac</sub> ± 10% V <sub>LL</sub> , 50/60Hz 440~480V <sub>ac</sub> ± 10% V <sub>LL</sub> , 50/60Hz <sup>14</sup>		
Cabinet Dimension (W x D x H)	230cm x 100cm x 190cm		100cm x 100cm x 190cm		
Cabinet Weight	≒ 2,500kg		≒ 1,500kg		
Front / Top side for heat dissipation	60cm		60cm		
Front / Rear / Right / Left side for maintenance <sup>*6</sup>	60cm		60cm		

Battery Simulator, CV source	
Internal resistance setting	5 to 400mΩ
Voltage Ripple (P-P) , (0~20MHz) (% of full scale)	<0.5 %
Voltage Ripple (rms) , (0~20MHz) (% of full scale)	<0.5 %
Transient Response Time <sup>*7</sup> (Loading time < Max current/msec, based on equipment power)	10 ms
Bi-directional Transient Response Time <sup>*8</sup>	20 ms
Load Regulation (@ 10A/msec) (Current sink with Transient Response Time)	<65V, recover time is within 100ms
Program time <sup>*9</sup>	
Voltage Slew rate (Fall)	50ms @No load
Voltage Slew rate (Rise)	50ms @No load

Model	17040E
Power Factor	> 0.99 (at rated power)
I_T.H.D	< 3% (at rated power)
Regenerate Efficiency at >50% of rated power	>93%
Leakage current protection (AC input Leakage Current)	Yes, >30mA
Temperature Coefficient (Voltage/Current)	<200 ppm/°C
Operating Temperature	0°C~40°C
Storage Temperature	-20°C~60°C
Operating Humidity	5~80%, non-condensing
Protection	OVP, UVP, OCP, OPP, OTP, FAN
Safety & EMC	CE UKCA
The Test of Regenerative Certification (option) <sup>*11</sup>	VDE-AR-N 4110 <sup>*10</sup>
Isolate Protection (option)	Follow iso685 setting <sup>*10</sup> Automatic adaptation to the existing system leakage capacitance Two separately adjustable response value ranges of 1 kΩ to 10 MΩ Locating current injection for selective insulation fault location
Communication Interface <sup>*12</sup>	Ethernet (RJ45 x 2)
Noise Level (Standby / Operating)	<80dB
Cooling Type	Air
Control Interface for System integrator	
Communication Interface	CANbus
Connector	1 x DB9 male connector
Channels	1CH
Protocol	CAN 2.0A (11-bit) / Extended CAN 2.0B (29-bit)
Data Transfer Rate	Up to 1 Mbit/s via CANbus
CAN Transceiver	ADM3054 (compatible with ISO 11898-2)
Signal Support	CAN_H, CAN_L
Isolation Protection	Optical isolation protection of 4,000 VDC
Communication Interface	Analog programming interface <sup>*13</sup>
Analog Output (Measurement Volt. & Current)	2 ports (2 wires)
Voltage and Current Monitor/ Programming (Resolution/ Voltage Range/ Response time/ Input Impedance)	16 bit / ±10V / <3ms / 10Mohm
Analog Input (Current Control)	1 port (2 wires)
Analog Input (Voltage Control)	1 port (2 wires)
Latency Time	5ms
Safety Interface	Digital input / output interface for safety <sup>*13</sup>
Isolated Digital I/O	8 ports input pin 8 ports output pin
Isolated Digital Input	Logic 0 (VIL): 0~0.8V Logic 1 (VIH): 1.2Vmin (24 V max.)
Isolated Digital Output	Output Type: Dry Contact Open: high ; Close: Low) Output Voltage 5~24 VDC / Sink Current 1A max.

All specifications are subject to change without notice.

\*1: The output range of voltage is referred by the cabling. The connection between the device and battery is 10 meters long as standard accessory.

\*2: The BatteryPro software can control up to 4 channels when multiple stand-alone machines are used simultaneously.

\*3: The voltage accuracy is 0.1% of reading + 0.1% of full scale at operating voltage is closer to 30V

\*4: 0.7% of full scale at operating voltage is closer to 30V

\*5: User have to reduce the power load of the test system from 115% to 25% of the power and rest for 10 minutes after finishing the "over current capability".

\*6: Please reserve distance of maintenance space for equipment placement.

\*7: When the rated load change from 10% to 90%, the item is stability time of voltage.

\*8: When the bi-directional rated load change from -90% to 90%, the item is stability time of voltage.

\*9: The spending time from zero to the maximum voltage is at no-load condition.

\*10: Please refer to the Chroma User Manual for the announcement content.

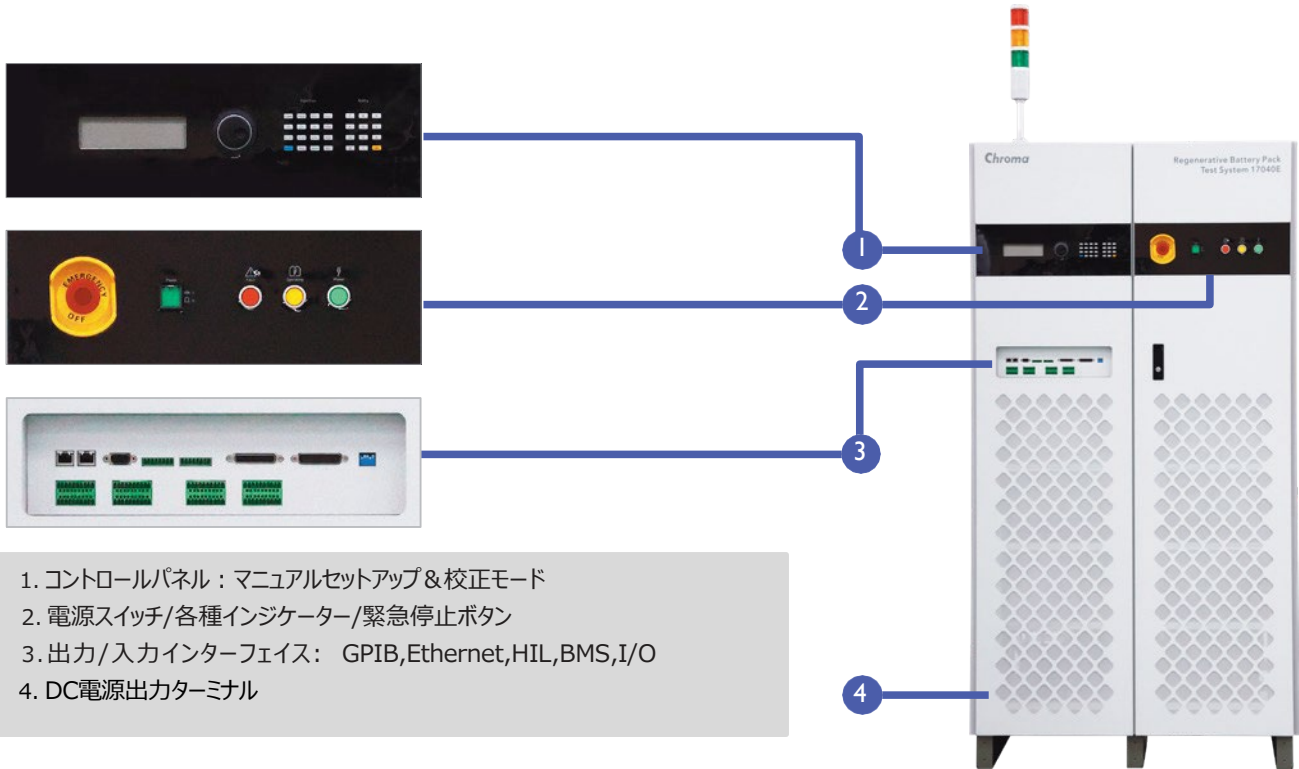
\*11: The core part of isolated states is via Bender ISO685.

\*12: The interface between BatteryPro (IPC) to 17040E is through Ethernet.

\*13: This is used for specific application, please contact Chroma's sales representative.

\*14: Po\_max: 200kW @V<sub>LL</sub>=418~380V<sub>ac</sub> ≤40°C; Po\_normal: 170kW @V<sub>LL</sub>=379~342V<sub>ac</sub> ≤40°C

## ハードウェア構成



1. コントロールパネル：マニュアルセットアップ&校正モード
2. 電源スイッチ/各種インジケータ/緊急停止ボタン
3. 出力/入カインターフェイス： GPIB,Ethernet,HIL,BMS,I/O
4. DC電源出力ターミナル

## オーダー情報

Regenerative Battery Pack Test System Model 17040E				
Power Range	Voltage	Current	Channels	AC Input
200kW	1,700V	800A	1	AC input 380Vac ; AC input 480Vac
200kW	850V	600A	1	AC input 380Vac ; AC input 480Vac

Options	
A170201	IPC for Battery Test System
A170202	Battery Simulator SoftPanel
A170402	Battery Pro Software - Battery Pro
Vector VN1610 / 1620/ 1630/ 1640	CAN Bus Interface Card
L11-005779	グリッドのVDE保護機能に必要なフィードバック機能
L11-005780	絶縁抵抗保護機能

# Chroma

クロマジヤパン株式会社

代理店

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

名古屋営業所： 〒453-0014 愛知県名古屋市中村区則武1丁目10番6号  
ノリタケ第1ビル 404号室  
TEL:052-433-1813 FAX:052-433-1814

<http://www.chroma.co.jp>  
E-mail: [info@chroma.co.jp](mailto:info@chroma.co.jp)



M1BT05-CJ2309