

双方向直流電源を用いた大容量バッテリーの充電／放電試験

バッテリーは現在、電気自動車や蓄電システムなどに幅広く利用されています。

当社では大容量のバッテリー充放電試験の分野において、EA-ElektroAutomatik 社の双方向直流電源を用いて、テストエンジニアがテスト効率を簡素化し、より高い費用対効果を得られるような新しい提案を行っています。

● 従来のアプローチ

下図（図1）は従来のバッテリーテスト手法で、電源と(電子)負荷を使用して充電、放電をスイッチで切り替えてテストを行っていました。しかし、この方法では充電⇄放電を切り替える際の切り替え時間が必要で、それにより測定結果が不正確になる可能性があります。



図1: バッテリー充電／放電試験の一般的なテスト構成

そのため、多くのバッテリーテスト製品のメーカーは切り替え時間を減少させるために最新のバイポーラ技術を使用します。しかし、多くの場合はバッテリーテスト分野に必要な電力密度、電力レンジ、電力回生を満たすまでには至っていません。

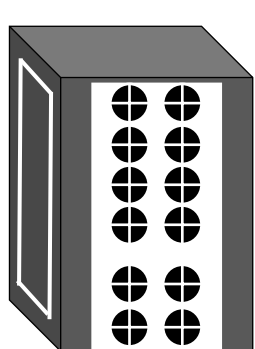
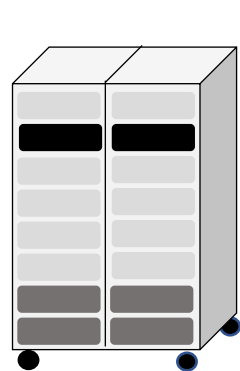
	180kW		60kW
	120 x 94 x 94 cm		190 x 100 x 50 cm
	Max. Voltage: 800V		120kW
	Density: 5.89 cm ³ /W		190 x 100 x 100 cm
			Max. Voltage: 1000V
			Density: 15.83 cm ³ /W

表1:市場におけるバッテリーテスターの一般的なスペック

そこで、この分野における要求課題を満たすために、EA-ElektroAutomatik 社の双方向直流電源 PSB シリーズをご提案します。

- PSB9000/PSB10000 シリーズの特長
 - 1 台に電源の機能と電子負荷の機能を内蔵した双方向動作
 - 4U シャーシで最大 30kW、3U シャーシで最大 15kW（AC400V 入力の場合）
 - 1 台で高電圧に対応：最大 2000V
 - 1 台で大電流に対応：最大 1000A
 - シンクモードにおける高い回生効率：最大 95%
 - 高いダイナミックレスポンスタイム
 - 様々な任意波形に対応した内蔵ファンクションジェネレータ
 - オートモーティブのテストスタンダード LV 123 に対応
- バッテリーテストをシンプルに

電源と負荷を組み合わせる代わりに、EA-ElektroAutomatik の PSB シリーズはソースとシンクの機能を 1 シャーシでご提供します。

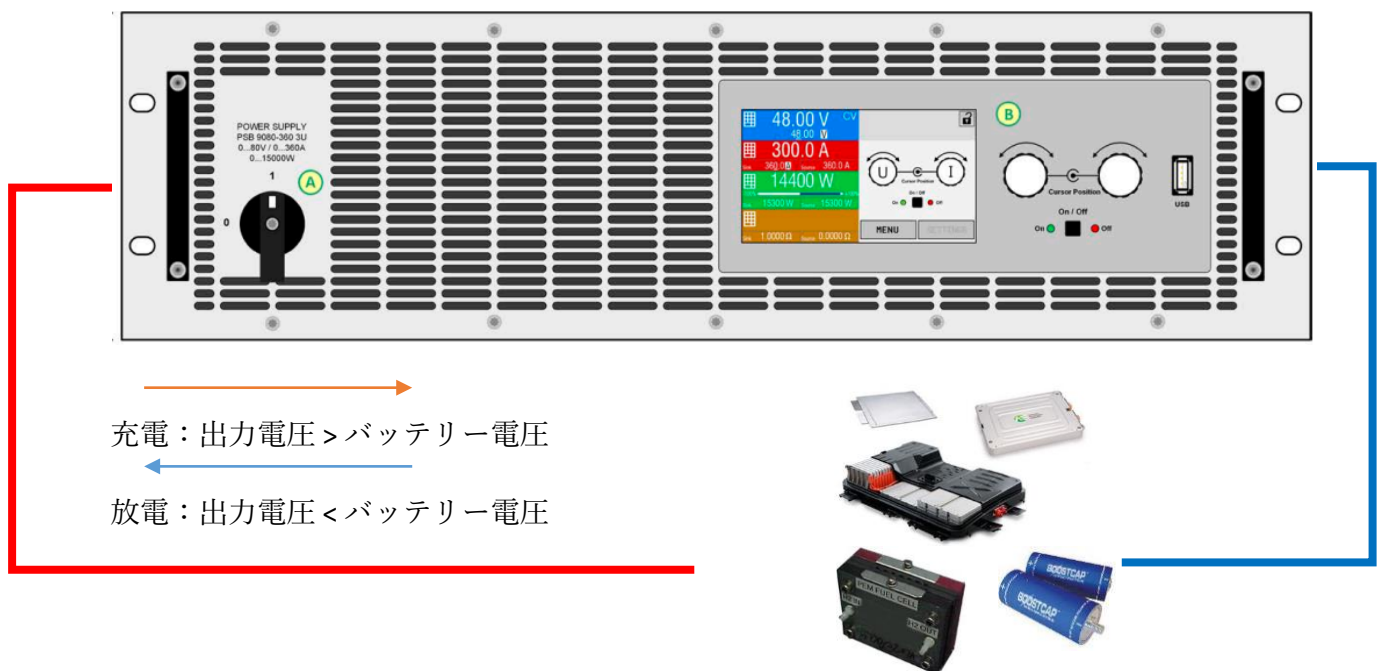
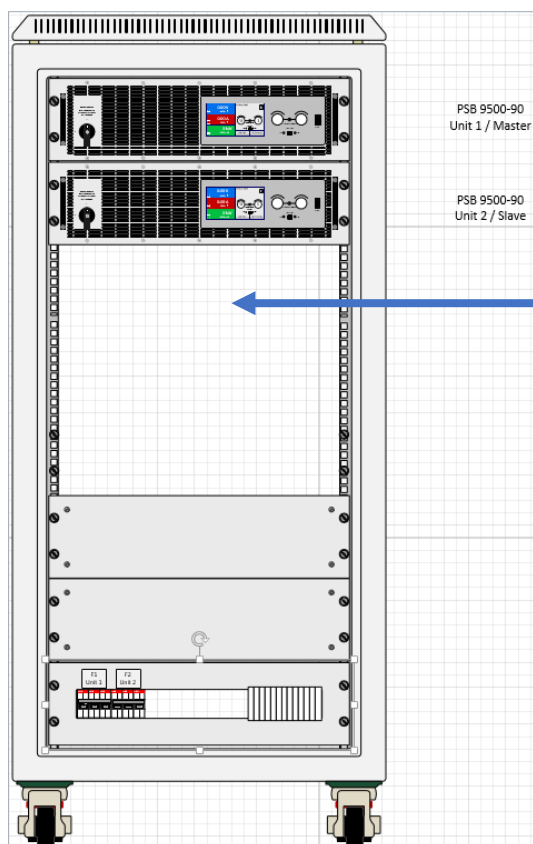


図 2: PSB 9000 3U シリーズを用いた充電／放電のフロー図

- 高電力密度、高回生効率



※PSB9000 シリーズの場合
15kW (ソース、シンク両方)
サイズ: 48.3 x 13.3 x 67cm

最大電圧: 1500V
(電力密度: $2.87 \text{ cm}^3/\text{W}$)
42U ラックシステムで最大 150kW *



* 1 ラックの最大容量。複数ラックで接続すればさらに容量増設可能

回生効率 ~ 95% (Typical 値)

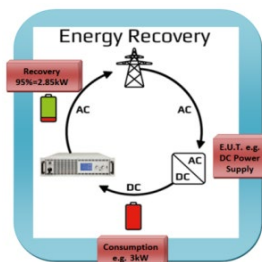


表 2: 高電力密度、高回生効率 PSB 9000 3U シリーズ

- リアルバッテリーテストの概要

以下の例は 1 秒ごとにバッテリーの充電／放電を行う試験です。

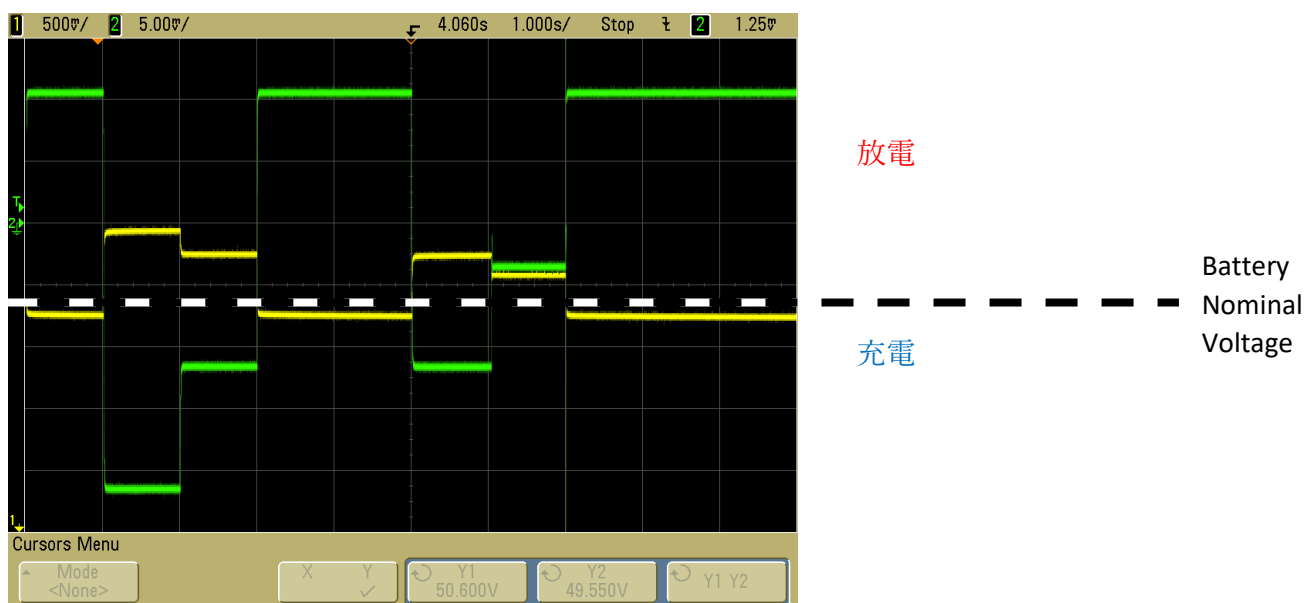
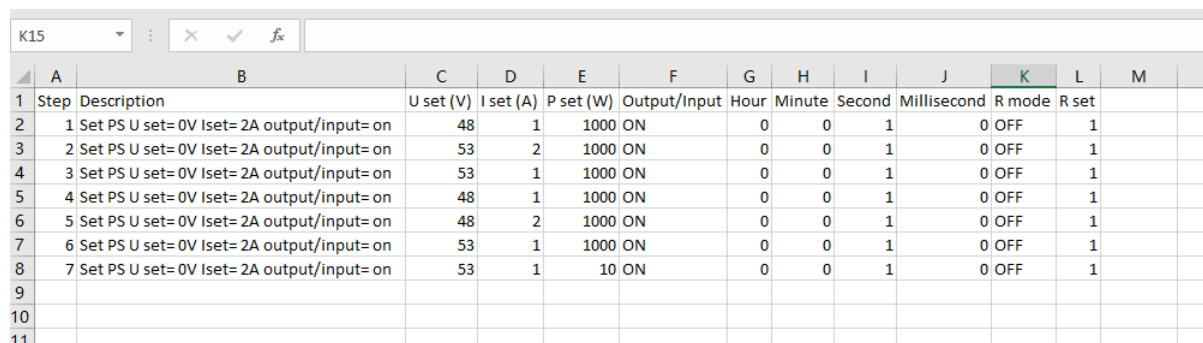


図 3: リアル充電／放電テストプロファイル

- バッテリー充電／放電の概要 – EA Power Control ソフトウェアで実行

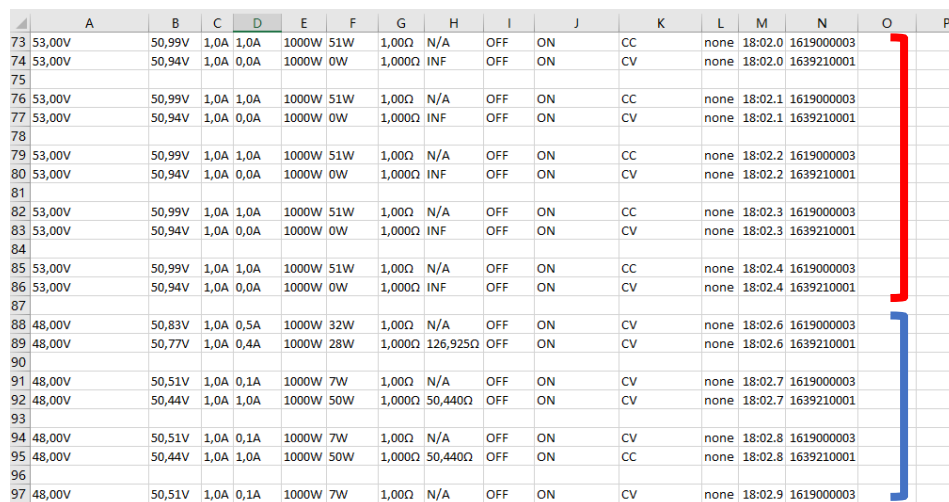
バッテリーの充電／放電のモード、電圧、電力、および電流を 1 つの Excel テーブルで定義できます。



Step	Description	U set (V)	I set (A)	P set (W)	Output/Input	Hour	Minute	Second	Millisecond	R mode	R set
1	Set PS U set= 0V I set= 2A output/input= on	48	1	1000	ON	0	0	1	0	OFF	1
2	Set PS U set= 0V I set= 2A output/input= on	53	2	1000	ON	0	0	1	0	OFF	1
3	Set PS U set= 0V I set= 2A output/input= on	53	1	1000	ON	0	0	1	0	OFF	1
4	Set PS U set= 0V I set= 2A output/input= on	48	1	1000	ON	0	0	1	0	OFF	1
5	Set PS U set= 0V I set= 2A output/input= on	48	2	1000	ON	0	0	1	0	OFF	1
6	Set PS U set= 0V I set= 2A output/input= on	53	1	1000	ON	0	0	1	0	OFF	1
7	Set PS U set= 0V I set= 2A output/input= on	53	1	10	ON	0	0	1	0	OFF	1

図 4: EA Power Control による充電／放電テストフローのプログラミング

- EA Power Control ソフトウェアで充電／放電試験中の結果を Excel で記録可能



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
73	53,00V	50,99V	1,0A	1,0A	1000W	51W	1,00Ω	N/A	OFF	ON	CC	none	18:02.0	1619000003	
74	53,00V	50,94V	1,0A	0,0A	1000W	0W	1,000Ω	INF	OFF	ON	CV	none	18:02.0	1639210001	
75															
76	53,00V	50,99V	1,0A	1,0A	1000W	51W	1,00Ω	N/A	OFF	ON	CC	none	18:02.1	1619000003	
77	53,00V	50,94V	1,0A	0,0A	1000W	0W	1,000Ω	INF	OFF	ON	CV	none	18:02.1	1639210001	
78															
79	53,00V	50,99V	1,0A	1,0A	1000W	51W	1,00Ω	N/A	OFF	ON	CC	none	18:02.2	1619000003	
80	53,00V	50,94V	1,0A	0,0A	1000W	0W	1,000Ω	INF	OFF	ON	CV	none	18:02.2	1639210001	
81															
82	53,00V	50,99V	1,0A	1,0A	1000W	51W	1,00Ω	N/A	OFF	ON	CC	none	18:02.3	1619000003	
83	53,00V	50,94V	1,0A	0,0A	1000W	0W	1,000Ω	INF	OFF	ON	CV	none	18:02.3	1639210001	
84															
85	53,00V	50,99V	1,0A	1,0A	1000W	51W	1,00Ω	N/A	OFF	ON	CC	none	18:02.4	1619000003	
86	53,00V	50,94V	1,0A	0,0A	1000W	0W	1,000Ω	INF	OFF	ON	CV	none	18:02.4	1639210001	
87															
88	48,00V	50,83V	1,0A	0,5A	1000W	32W	1,00Ω	N/A	OFF	ON	CV	none	18:02.6	1619000003	
89	48,00V	50,77V	1,0A	0,4A	1000W	28W	1,000Ω	126,925Ω	OFF	ON	CV	none	18:02.6	1639210001	
90															
91	48,00V	50,51V	1,0A	0,1A	1000W	7W	1,00Ω	N/A	OFF	ON	CV	none	18:02.7	1619000003	
92	48,00V	50,44V	1,0A	1,0A	1000W	50W	1,000Ω	50,440Ω	OFF	ON	CV	none	18:02.7	1639210001	
93															
94	48,00V	50,51V	1,0A	0,1A	1000W	7W	1,00Ω	N/A	OFF	ON	CV	none	18:02.8	1619000003	
95	48,00V	50,44V	1,0A	1,0A	1000W	50W	1,000Ω	50,440Ω	OFF	ON	CC	none	18:02.8	1639210001	
96															
97	48,00V	50,51V	1,0A	0,1A	1000W	7W	1,00Ω	N/A	OFF	ON	CV	none	18:02.9	1619000003	

充電／放電

プロセスをプログラム&
記録可能

図 5: EA Power Control による充電／放電テストデータの記録

PSB9000/PSB9000JP 双方向直流電源のラインナップ

PSB9000(AC400V 入力)/PSB9000JP(AC200V 入力)			
電力	2.5kW(JP)/5kW	5kW(JP)/10kW	7.5kW(JP)/15kW
電圧	電流		
60V	120A	240A	360A
80V	120A	240A	360A
200V	70A	140A	210A
360V	40A	80A	120A
500V	30A	60A	90A
750V	20A	40A	60A
1000V			40A
1500V			30A

PSB10000/PSB10000JP 双方向直流電源ラインナップ

	PSB10000/PSB10000JP
電力	15kW(JP)/30kW
電圧	電流
60V	1000A
80V	1000A
200V	420A
360V	240A
500V	180A
750V	120A
1000V	80A
1500V	60A
2000V	40A

※詳細な製品情報は以下ホームページをご参照ください。

PSB9000 シリーズ <https://www.toyo.co.jp/material/products/detail/psb.html>

PSB10000 シリーズ <https://www.toyo.co.jp/material/products/detail/psb10000.html>

【お問合せ先】

株式会社東陽テクニカ 理化学計測部 電源担当 psst@toyo.co.jp

〒103-8284 東京都中央区八重洲 1-1-5 TEL : 03-3279-0771

〒465-0095 愛知県名古屋市中区栄2-3-1 (名古屋広小路ビルディング) TEL : 052-253-6271

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 1-6-1 (新大阪ブリックビル) TEL : 06-6399-9771

〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷2-4-3 (宇都宮大塚ビル) TEL : 028-678-9117

【参考資料】

EA Elektro-Automatik 社アプリケーションノート : Battery Charging and Discharging Test