

ただいま、蓄電中。



蓄電池充電用電源ユニット

定電圧定電流 AC-DC 電源 **EVA** シリーズ



大容量蓄電システムに最適な充電パフォーマンス

EV(電気自動車)やPHEV(プラグインハイブリッド車)のメインバッテリーなどに、大容量のリチウムイオン電池(LIB)が使われるようになりました。また、次世代電力インフラであるスマートグリッドなどにおいても、電力の安定供給や効率化を図るうえで高度な蓄電システムが不可欠です。こうした背景のもと、大容量蓄電池充電用の標準電源「EVAシリーズ(TDKラムダブランド製品)」を開発しました。商業施設や中小ビルなど、主に業務用に使われる大容量蓄電システムにおいて最適な充電パフォーマンスを発揮します。

エネルギー密度が高く、小型・軽量化にも有利なリチウムイオン電池

大容量のリチウムイオン電池を用いた蓄電システムは、2011年の東日本大震災以降、電力需要のピークシフトやピークカット、あるいは計画停電に備えた非常用電源などとしても、急速に需要が高まっています。

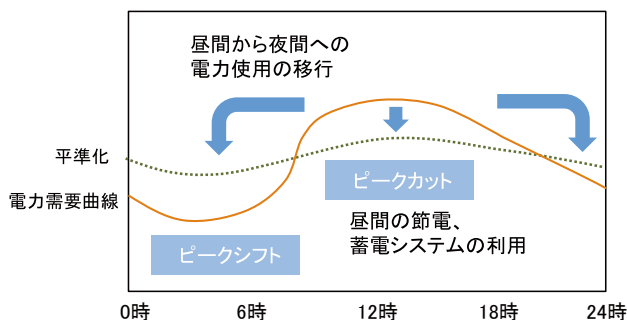
充電によって繰り返し使用できる二次電池としては、古くから使われてきた鉛蓄電池ほか、ニッカド電池、ニッケル水素電池などがあります。なかでもリチウムイオン電池はエネルギー密度が高く、小型・軽量・高電圧、またメモリ効果をもたないという点においても、他の二次電池から傑出しています。

二次電池の充電にはさまざまな方式があります。たとえば鉛蓄電池ではトリクル(trickle)充電という方式が採用されています。トリクルとは少しずつ滴下するという意味で、満充電状態になった後も、電池に悪影響を与え

ない程度の微小電流を継続的に流すことにより、満充電状態を保持する方式です。

しかし、リチウムイオン電池ではトリクル充電は推奨されていません。リチウムイオン電池の場合、常時、満充電状態を保持すると過充電となり、容量が低下するという問題が起きてしまうからです。そこで、リチウムイオン電池においては、一般に定電圧定電流充電(CVCC)方式が採用されています。これは充電電圧と充電電流の双方を管理・制御する方式です。充電開始当初は、電圧が低いので定電流充電となりますが、充電量が増加するにつれ電圧は高まるので、ある設定電圧(たとえば4.2V)に達した後は、定電圧を保つように電流を制御しながら追充電します。このように、二次電池の充電には、種類に応じた適切な管理・制御が必要になります。

□ピークカット、ピークシフトによる電力需要の平準化



□二次電池の主な充電方式

サイクルユース(繰り返し使用)

充電と放電を繰り返しながら使用。

定電流充電方式(- ΔV 制御方式、dT/dt制御方式など)

スタンバイユース(予備電源)

停電などでAC入力途絶えたときに負荷に電力を供給。

トリクル充電方式

微小電流を流し続けて満充電状態を維持。

間欠充電方式/パルス充電方式

充電と休止を繰り返して満充電状態を維持。

定電圧定電流(CVCC)充電

充電電圧と充電電流をともに管理して過充電から電池を保護。

□各種二次電池の比較

比較項目	鉛蓄電池	ニッカド電池	ニッケル水素電池	リチウムイオン電池
サイズ	×	△	○	○
重量	×	△	△	○
エネルギー密度	△	△	○	◎
メモリ効果	◎	×	△	○
対環境性	×	×	○	○
価格	◎	△	△	×

◎:特にすぐれる ○すぐれる △普通 ×比較的劣る

※TDKラムダ調べ

業務用の大容量蓄電システム向けに開発されたEVAシリーズ

定電圧定電流AC-DC 電源EVA シリーズは、蓄電池充電用に開発した電源ユニットです。鉛蓄電池やニッケル水素電池の充電にも対応しますが、ここではリチウムイオン電池を中心に解説します。

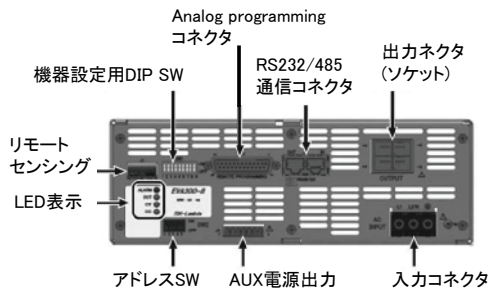
リチウムイオン電池の単一セルの電圧は3.7V、容量は一般に数10Ah程度で、非常用電源などの蓄電システムでは、複数のセルを並列・直列接続して、大容量のバッテリーパック(組電池)とします。電力は一般に電圧×電流で求められますが、蓄電池においては放電により容量が減るにつれ電圧も下がってきます。また、各セルの充電バランスの崩れは、とりわけリチウムイオン電池においては、甚大な事故を引き起こす可能性があります。そこで、蓄電システムではBMS(バッテリーマネジメントシステム)などと呼ばれる制御システムを搭載し、各セルの状態を常時監視し、セル間のバランスなどの制御を行い、寿命や安全性を管理します。

リチウムイオン電池はすぐれた二次電池でありながら、

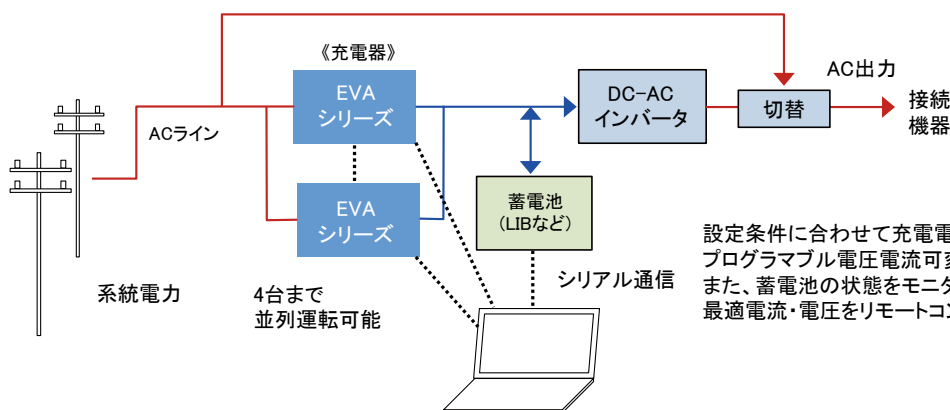
セル間バランスの維持や充電制御などに高度な技術が要求されます。このため、従来、大容量蓄電システム用の充電用電源としては、カスタム品を開発するか、高価で高性能なAC-DC スwitching電源を利用するしかありませんでした。

一方で商業施設や中小ビルなどの業務用に、大容量蓄電システムのニーズは高まっており、それに応えて二次電池充電用の標準電源とし開発したのがEVAシリーズ。リチウムイオン電池の直列接続アプリケーションに適した高電圧出力(150V～600V)で、また通信制御により電圧・電流を自由に設定できるプログラマブル可変CVCC電源です。通常定電圧定電流充電をさらに高度化した充電方式を採用しているため、リチウムイオン電池に求められるきめ細かな充電管理を実現し、電池性能を最大限に引き出すとともに、長寿命化や安全性においてもすぐれたアドバンテージを有します。

□EVAシリーズの外観



□EVAシリーズを充電器として用いた蓄電システム構成例



設定条件に合わせて充電電流・電圧を制御するプログラマブル電圧電流可変機能を搭載。また、蓄電池の状態をモニタリングしながら最適電流・電圧をリモートコントロールで調整可能。

EVAシリーズによる充電プロセス

定電圧定電流充電方式をさらに高度化したEVAシリーズによる充電は、およそ次のように実行されます。

①プリチャージ(予備充電)による異常低電圧の検出・処理

定電流充電を開始する前に不良セルを検出するためのプリチャージを行います。充電初期は微小電流(たとえば、0.05 C 電流)を一定時間流して電圧を測定し、1セルあたり2.0V 以下は電池異常として処理し、プリチャージ(予備充電)へと移行あるいは動作停止します。(※Cとは電池の放電・充電に関わる単位。1 Cは公称容量値のセルを定電流放電して、1時間で放電終了となる電流値)。

②定電流(CC)充電

1セルあたりの電圧が2.9Vを超えたら、定められた電流で充電を開始。電池電圧が上昇して規定電圧(たとえば4.2V)に達したら、充電器のCVCC機能により定電圧充電へと移行。

③定電圧(CV)充電

端子電圧が規定電圧(たとえば4.2V)で充電すると、充電電流は徐々に減少していきます。この過程が定電圧充電です。

$$\begin{aligned} \text{端子電圧} &= \text{電池内部電圧} + \text{内部抵抗} \times \text{充電電流} \\ \text{充電電流} &= (\text{電池端子電圧} - \text{内部電池電圧}) / \text{内部抵抗} \end{aligned}$$

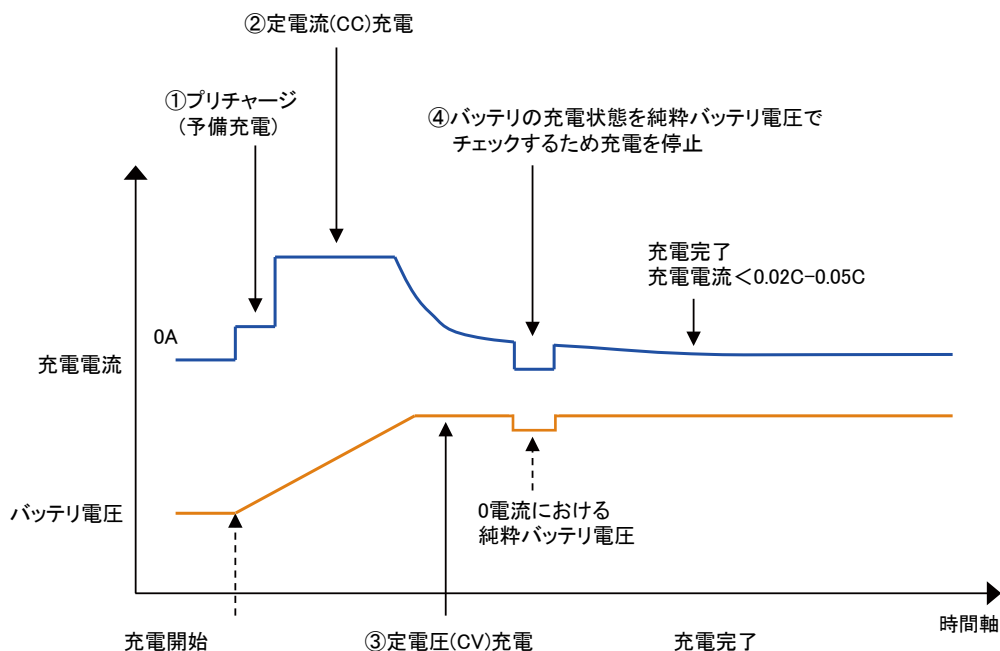
④純粋バッテリー電圧の検出

定電圧充電の途中で充電を停止し、そのときの0電流充電により、純粋バッテリー電圧を検出。2～3時間ほどで満充電近くになり、充電電流が規定以下になったら充電停止します。

※過充電から電池を保護するため、4.3V程度で充電機能OFFなどの異常処理を実行します。

※上記の充電電流は、《バッテリー寿命の長期化》《充電時間の短縮化》《リチウムイオン電池以外の蓄電池への対応》《蓄電池のメンテナンスを容易にする》などの実現のために、プログラミングまたはリモートコントロールで設定可能です。

□EVAシリーズのCVCC(定電圧定電流)方式の充電特性



小容量の充電システム向け電源もラインナップ

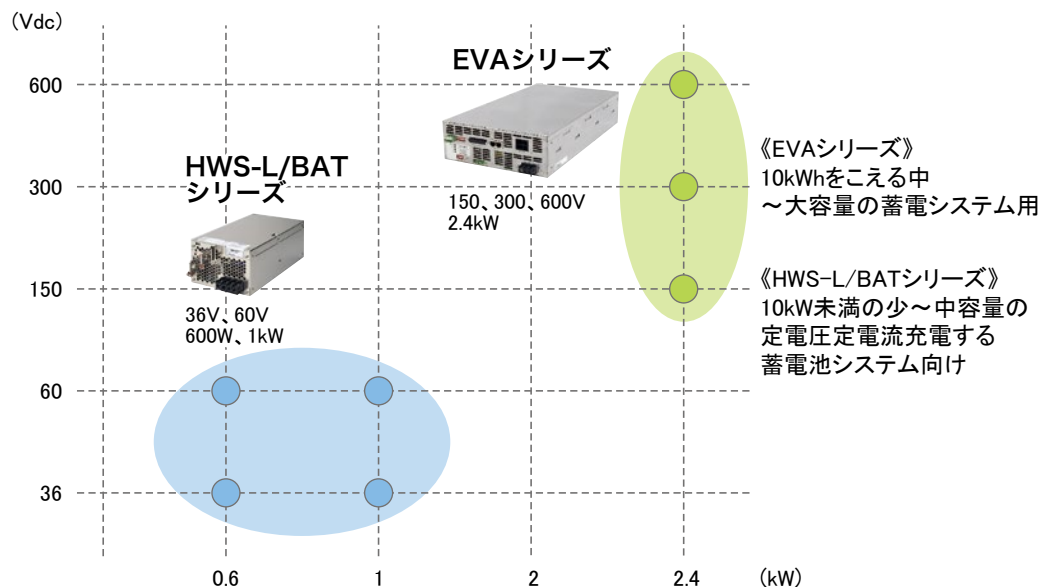
EV/PHEV の普及とともに、リチウムイオン電池の改良・低価格化が進行し、今後は非常用電源やピークシフト向け、HEMS(ホームエネルギー管理システム)やBEMS(ビルエネルギー管理システム)、スマートグリッドなどをサポートする蓄電システムとしても利用が加速化すると予測されています。

EVA シリーズは、最適な充電方法を通信によって自由に設定できるスマート時代にふさわしい蓄電池充電用電源ユニット。ここではリチウムイオン電池を中心に紹介し

てまいりましたが、鉛蓄電池やニッケル水素電池などの蓄電システムにもすぐれたパフォーマンスを発揮します。

EVA シリーズは主に業務用の大容量蓄電システム向けに開発された充電用電源ですが、標準スイッチング電源として高い評価を得ているHWS シリーズ (TDK ラムダブランド製品)の過電流保護機能を利用したHWS-L/BAT シリーズは、比較的小容量の充電システムを低コストで構築でき、IT 機器、検査機器、医療機器、測定機器などのバックアップ用として最適です。

□TDKラムダブランドの充電用電源のラインナップ



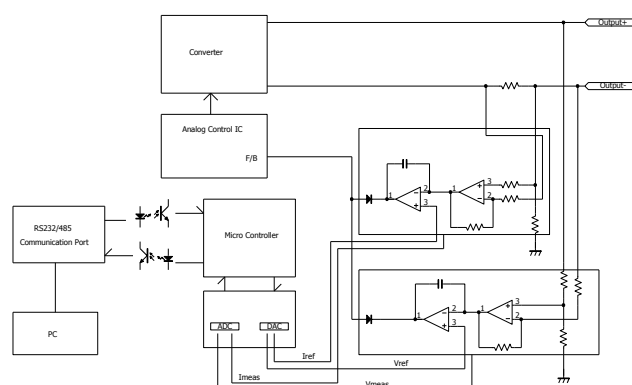
□ 主な特長

- 1 高電圧の蓄電池システムに対する150V、300V、600Vタイプをラインナップ
- 2 プログラマブル可変電流・電圧機能を搭載
- 3 並列運転が可能で広範囲な蓄電池仕様に対応
- 4 シリアル通信(RS485)、アナログ電圧信号により、充電電流・電圧の制御が可能



□ 主な用途

- 1 蓄電池を使ったバックアップ電源
- 2 ピークシフトのための蓄電システム
- 3 蓄電池製造、流通における補充電など



EVAシリーズのブロック図
およびRS232/485による外部通信制御

□ 主な仕様

モデル名	EVA2400		
型名	EVA150-16	EVA300-8	EVA600-4
定格電圧	150V	300V	600V
定格電流	16A	8A	4A
定格電力	2400W		
入力電圧	AC170V~265V		
最大入力電流	16.6A(AC200V時)		
力率	0.99(AC200V時)		
定電圧モード設定可能範囲	15V~150V	30V~300V	60V~600V
定電流モード設定可能範囲	0.16A~16A	0.08A~8A	0.04A~4A
外部通信制御	RS232/485		
外部アナログ電流電圧制御	可能(0.5~5Vあるいは0.5~5kΩ制御)		
外部アナログON-OFF制御	可能		
並列運転	可能(4台まではマスタースレーブ運転が可能)		
動作周囲温度	-10℃~+70℃(45℃まで100%、それ以上はディレーティング)		
EMI	EN55022-A、FCC-A、VCCI-A		
安全規格	UL60950-1、EN60950-1		
重量	7.5kg以下		
サイズ(W×H×D mm)	250×86×445		

※製品の詳細情報につきましては、下記までお問い合わせください。

TDKラムダ株式会社 製品問い合わせフリーダイヤル
☎ 0120-507039 (平日 9:00-17:00)

2014.1.16