

瞬低 / 停電から工場・ビルを丸ごと支える

MPC [Multiple Power Compensator] 方式

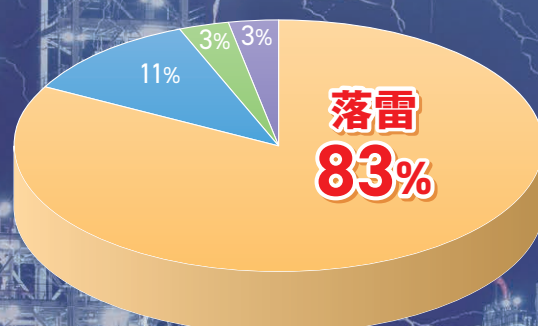
高圧瞬低補償装置〈MPC5000シリーズ〉



予期せぬ災害だからこそ、 信頼の技術で安心の備えを。

▶ 瞬時電圧低下(瞬低)/停電とは？

瞬低の発生原因



引用元: 電気協同研究会 第67巻第2号「電力系統瞬時電圧低下対策技術」

瞬低は全体の9割以上が自然現象によるものとされており、発生を予測することは困難とされています。自然現象の中でも、落雷による瞬低が大半を占めており、瞬低発生要因全体の約83%を占めています。

■ 送電線などに落雷があった場合

瞬時電圧低下発生 (目安として1秒未満)

遠方で発生した落雷で、落雷事故が発生した地点を電力系統から除去するまでの間、事故点を中心に電圧が低下します。

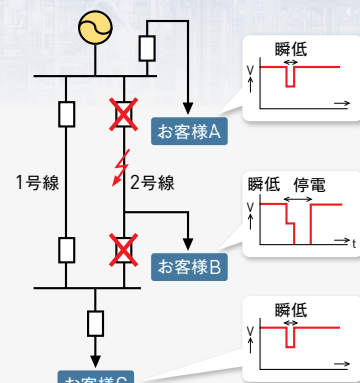
停電発生 (目安として1秒以上)

近接した場所で発生した落雷で、落雷事故を除去してから、再度送電線に電力を送るまでの間が停電になります。

製造ライン停止

後戻り作業 製造不良 設備の損害

■ 瞬低の伝わり方



電圧階級	瞬低(秒)	停電(秒)
500kV	0.07~0.3	1
275kV		
164kV	0.1~2	2
77kV		
6kV	0.3~2	50

瞬低、停電時間は参考値です。

送電線に落雷があった場合、事故点を中心にお客様A、B、Cで電圧が低下します。お客様Bは再度送電線に電力を送るまでの間、停電となります。

瞬低の発生頻度

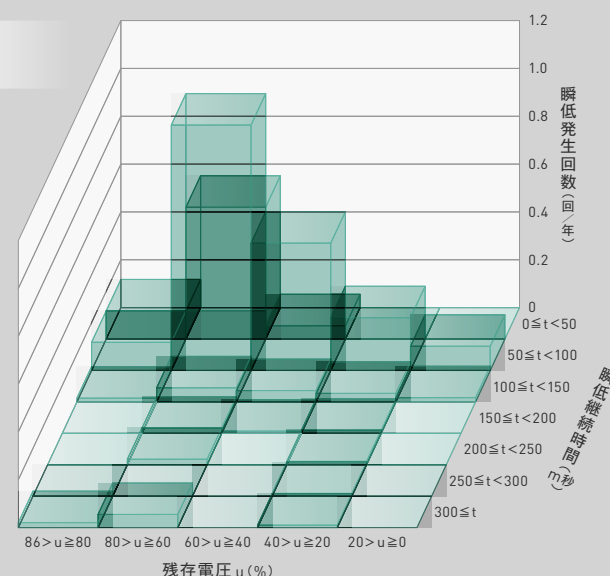
瞬低は1需要家に対して全国平均で約3回、雷多発地域では10回以上発生することもあります。

■ 回数

20%以上電圧が低下する瞬低は、約**2.8回/年**発生!!
60%以上電圧が低下する瞬低も、約**0.4回/年**発生!!

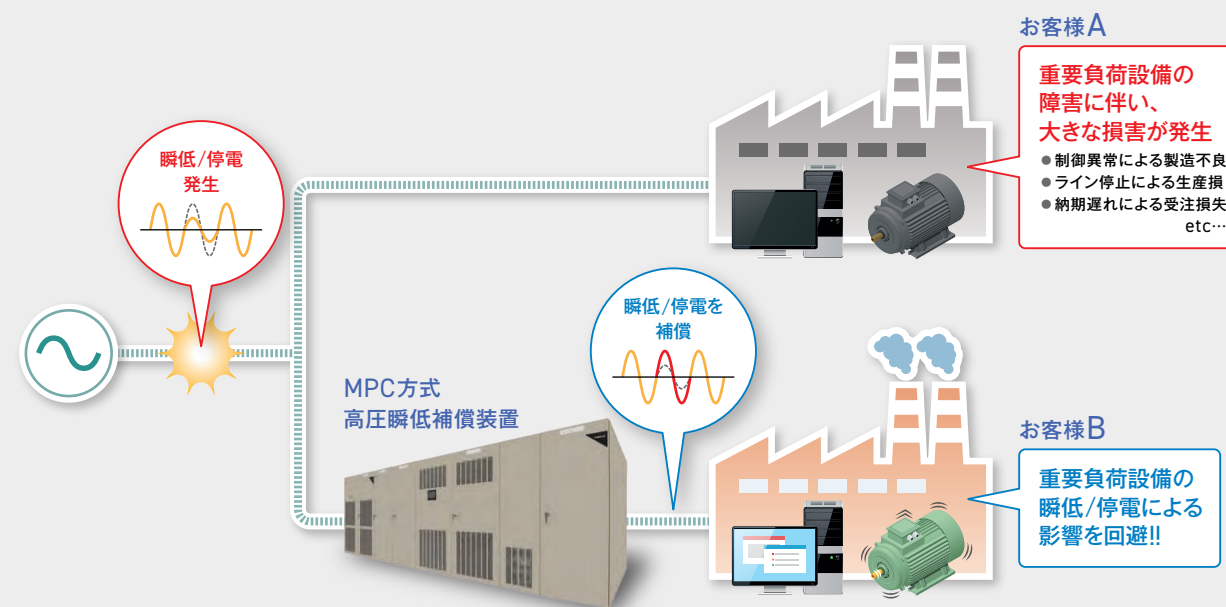
■ 継続時間

全体の約96%は**0.2秒以下**



引用元: 電気協同研究会 第67巻第2号「電力系統瞬時電圧低下対策技術」

MPC方式高圧瞬低補償装置は、 瞬低/停電から重要な負荷設備を確実に守ります。



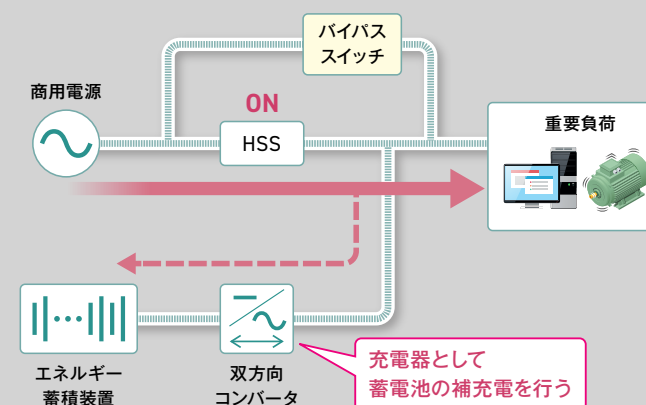
MPC方式高圧瞬低補償装置の動作概要

■ 通常運転時

- 受電した商用電源をHSS (High Speed Switch) を通じて負荷へ供給します。
- 必要に応じて、双方向コンバータを通じてエネルギー蓄積装置の充電を行い、満充電に保ちます。

■ メリット

最大99.5%の高効率運転を実現。電気料金の低減を実現します。

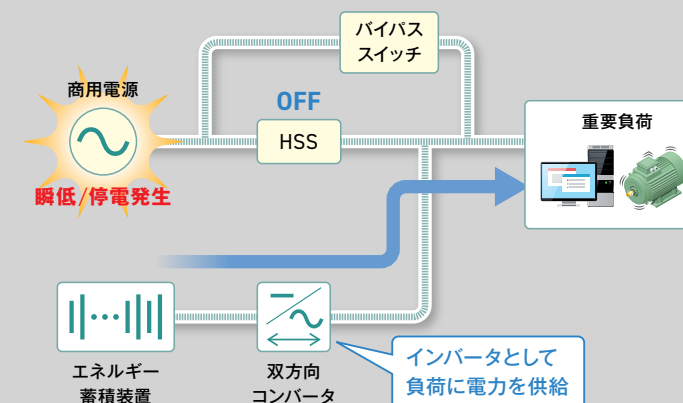


■ 瞬低/停電発生時(補償運転)

交流入力電源波形の乱れを検出すると、瞬時にHSSをOFFし、エネルギー蓄積装置から双方向コンバータを通じて負荷に電源供給します。

■ メリット

- 100%電圧低下(残存電圧0%)や短時間停電にも対応可能です。
- 瞬低/停電検出時、即座に双方向コンバータより負荷への電力供給を開始(インバータアシスト制御、弊社特許技術)。安定した電力を供給します。



MPC5000/5500

高性能・高効率・大容量・省スペースを実現した新しい瞬低補償装置

■ 高性能

- ハイブリッド式HSS(半導体+機械スイッチ)により、業界最速の**1msec 以内**での高速切換を実現
- 双方向コンバータの変換モジュール個別制御により、高い給電信頼性を実現

■ 高効率

- 最高効率**99.5%**(12MVAにて)

■ 大容量

- 変換器並列構成で最大**12MVA**まで対応

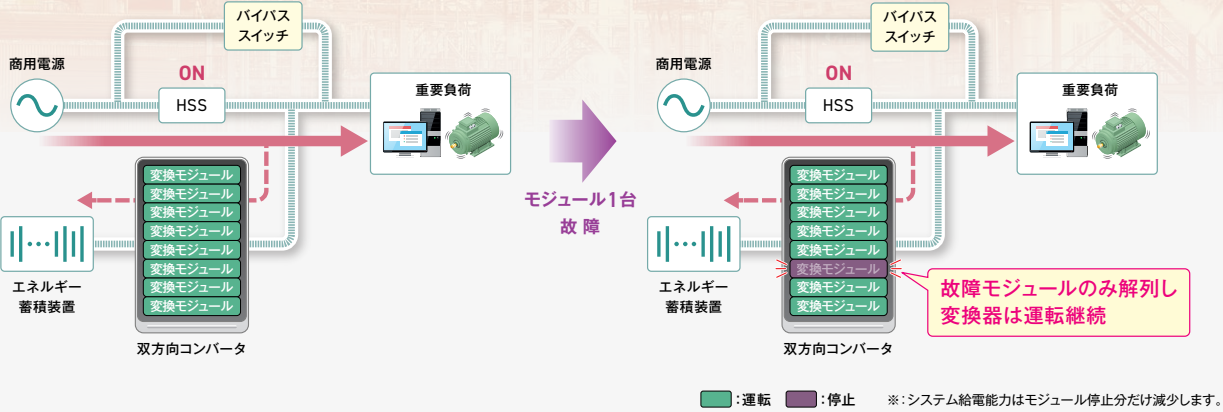
■ 省スペース

- 業界トップクラスの据付面積を実現
- 従来製品比で最大20%の小型化を実現

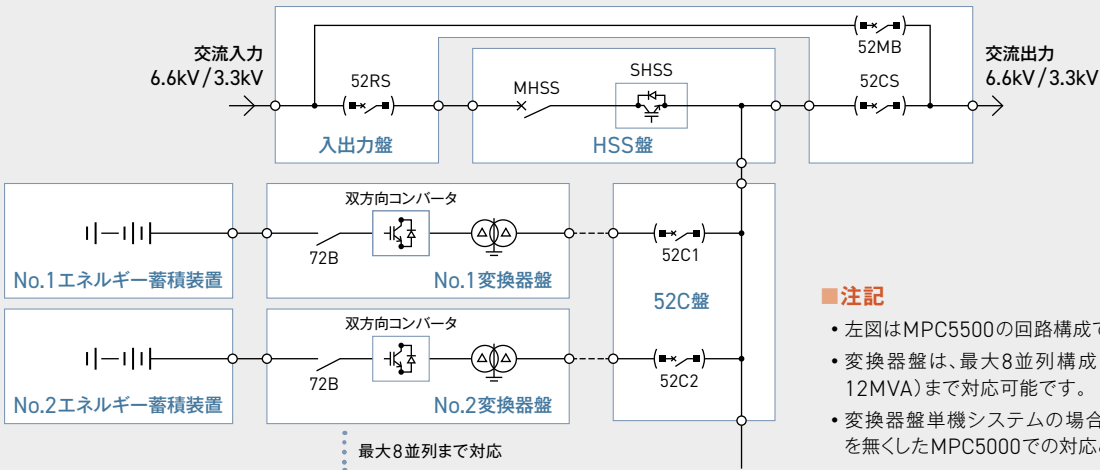


変換モジュール個別制御<新技術>

双方向コンバータはモジュール構成となっており、各々が個別に動作することが可能です。変換モジュールが万が一故障した場合でも、故障モジュールのみを停止し、残りの変換モジュールで負荷を分担しながら双方向コンバータ自体を止めずに運転継続^{*}します。



回路構成



■ 注記

- 左図はMPC5500の回路構成です。
- 変換器盤は、最大8並列構成(最大容量12MVA)まで対応可能です。
- 変換器盤単機システムの場合は、52C盤を無くしたMPC5000での対応となります。

機器仕様

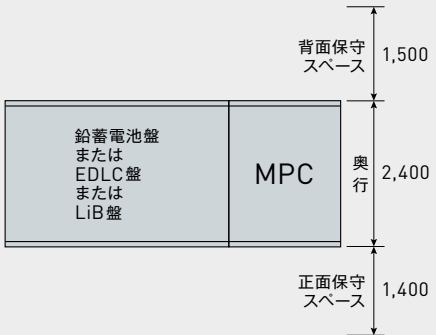
項 目		標準仕様	備 考
定格出力容量	MPC5000	1MVA, 1.5MVA, 2MVA, 2.5MVA, 3MVA	変換器盤単機システム ^{*1}
	MPC5500	4MVA, 5MVA, 6MVA, 7.5MVA, 9MVA, 10MVA, 12MVA	変換器盤並列システム ^{*2}
交流入力	相数・線数	三相3線	
	定格電圧	6,600V または 3,300V ±10%	
	周波数	50Hz または 60Hz ±5%	
直流入力	電圧範囲	DC500 ~ DC745V	
	相数・線数	三相3線	
交流出力 (変換器給電時)	定格電圧	6,600V または 3,300V	
	電圧精度	±5%以内	
	定格周波数	50Hz または 60Hz	
	定格負荷力率	0.8(遅れ)	^{*3} 定格W以内
	負荷力率変動範囲	0.7(遅れ)~1.0	
	電圧波形歪率 ^{*6}	3%以下(線形負荷時)	
	電圧不平衡比 ^{*7}	±5%以下(負荷不平衡比30%にて)	
	過渡電圧変動整定時間	50msec以下	
切換時間	瞬低切換時間	1msec以内	^{*4}
	復電切換時間	無瞬断	
その他	冷却方式	強制風冷式	^{*5}
	周囲温度	0~40℃	
	相対湿度	15~85%	
	標高	1,000m以下	
	設置環境	屋内(塵埃、腐食性ガス、結露が無い場所)	
			屋外の場合は別途お問合せください。

^{*1}. 10秒補償仕様。3,300Vの場合は1.5MVAまでになります。
^{*2}. 10秒補償仕様。3,300Vの場合は6MVAまでになります。
^{*3}. 定格負荷力率はご指定により0.9(遅れ)、1.0にも対応可能です。
^{*4}. 瞬低切換時間とは瞬低を検出して双方向コンバータからの給電に切り換わるまでの時間を指します。
^{*5}. 周囲温度によりエネルギー蓄積装置の補償時間、寿命が異なります。標準選定条件は25℃です。
^{*6}. 歪率 = $\frac{\sqrt{\sum (各高調波実効値)^2}}{基本波実効値}$ ^{*7}. 電圧不平衡比 = $\frac{各出力線間電圧 - 出力電圧算術平均値}{出力電圧算術平均値}$ 負荷不平衡比 = $\frac{最大負荷電流 - 最小負荷電流}{負荷電流算術平均値}$

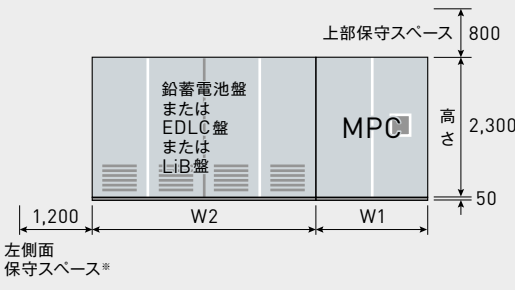
外形寸法 (6.6kV、+25℃、負荷力率0.8遅れ)

	定格出力容量	MPC (エネルギー蓄積装置を除く)		エネルギー蓄積装置					
		EDLC盤(1秒)		鉛蓄電池盤(10秒)		LiB盤(10秒)			
		盤幅(mm) W1	質量(kg)	盤幅(mm) W2	質量(kg)	盤幅(mm) W2	質量(kg)	盤幅(mm) W2	質量(kg)
MPC5000	1MVA	4,700	11,900	1,000	2,400	2,700	16,600	2,700	5,200
	1.5MVA	4,700	12,100	1,000	2,800	4,400	26,000	3,360	7,550
	2MVA	4,700	12,300	1,000	3,200	5,300	32,600	3,800	9,050
	2.5MVA	4,700	12,700	2,000	5,200	6,500	39,800	5,000	11,050
	3MVA	4,700	12,900	2,000	5,500	7,900	49,100	6,260	14,550
MPC5500	4MVA	8,000	21,800	2,000	6,400	10,600	65,200	7,600	18,100
	5MVA	8,000	22,600	4,000	10,400	13,000	79,600	10,000	22,100
	6MVA	8,000	23,000	4,000	11,000	15,800	98,200	12,500	29,100
	7.5MVA	11,600	32,200	6,000	15,600	19,500	119,400	15,000	33,150
	9MVA	11,600	32,800	6,000	16,500	23,700	147,300	18,780	43,650
	10MVA	13,600	40,000	8,000	20,800	26,000	159,200	20,000	44,200
	12MVA	13,600	40,800	8,000	22,000	31,600	196,400	25,040	58,200

| 上面



| 正面

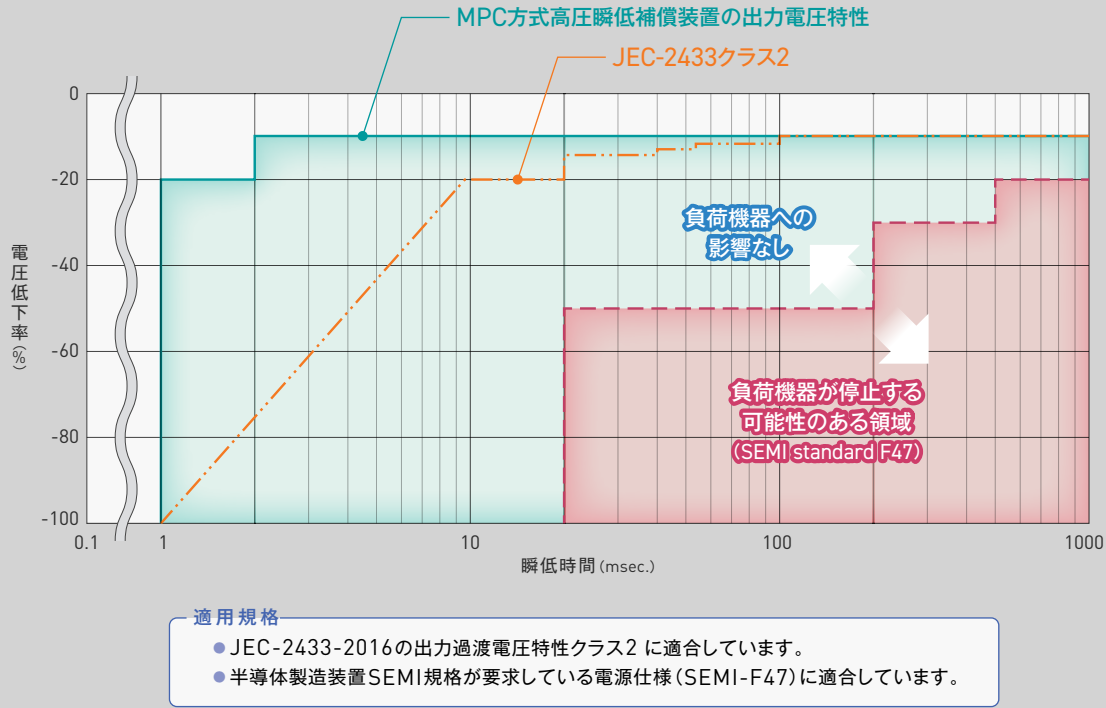


単位: mm

※背面保守が必要なため、片側の側面に背面へアクセスできるスペースを確保ください。

瞬低/停電発生時の切替性能

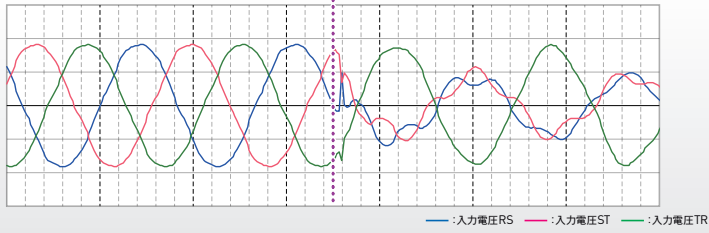
商用電源からバックアップ給電に切り換えるHSSに、最先端の高速解列半導体スイッチを採用しています。
瞬低/停電検出からバックアップ給電開始まで、1msec以内での切り換えを達成しています。



補償動作時の電圧波形〈フィールドデータ〉

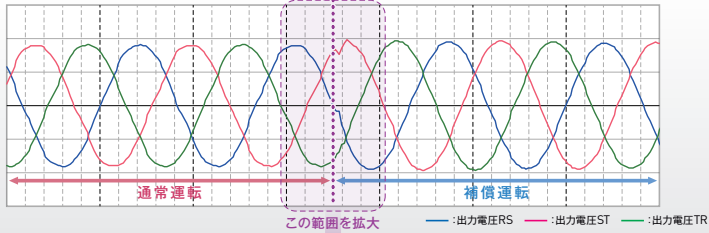
■入力電圧(商用電圧)

瞬低/停電発生

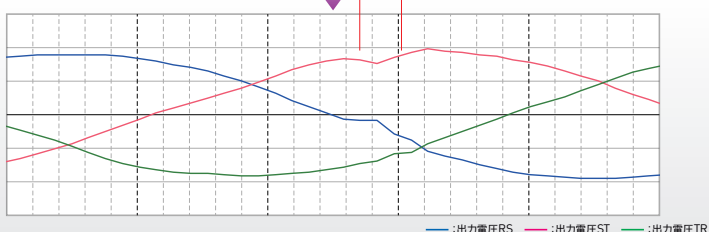


■出力電圧(MPC出力)

瞬低/停電発生



切替時間 0.6ms



左記グラフは、商用電源が地絡した際の補償動作波形です。
この例では瞬低/停電を検出してから、およそ0.6msecでエネルギー蓄積装置による補償運転へと切り換っていることが分かります。

切替時間とは

瞬低を検出してから出力電圧が瞬低検出レベルを逸脱した時間と定義します。

エネルギー蓄積装置

エネルギー蓄積装置として電気二重層キャパシタ(EDLC)・鉛蓄電池・リチウムイオン電池(LiB)を採用でき、お客様のニーズに合わせて任意の補償時間を設定することができます。

電気二重層キャパシタ (EDLC)



- ・瞬低対策などの短時間用途に適しています。
- ・瞬低/停電補償時間は1~3秒間です。
- ・15年間交換不要なため、保全費用の削減が可能です。

鉛蓄電池



- ・バックアップ給電が長い用途に適しています。
- ・瞬低/停電補償時間は10秒~数分間です。

リチウムイオン電池 (LiB)



- ・バックアップ給電が長い用途に適しています。
- ・瞬低/停電補償時間は10秒~数分間です。
- ・15年間交換不要なため、保全費用の削減が可能です。
- ・鉛蓄電池と比較して省スペース化が可能です。

MPC方式高圧瞬低補償装置の導入例

豊富なエネルギー蓄積装置のラインナップにより、さまざまな導入目的に対してご使用いただけます。
代表的な導入例を下記の表に示します。

導入目的	瞬低対策	系統切替待機	長時間停電対策
系統図			
一般的な補償時間	1秒	20秒	60秒
エネルギー蓄積装置	電気二重層キャパシタ (EDLC)	鉛蓄電池 リチウムイオン電池	鉛蓄電池 リチウムイオン電池

MPC: MPC方式高圧瞬低補償装置

長時間停電対策 (BCP対策)

非常用発電機の組合せシステムを構成することで、工場設備全体の長時間停電対策が可能です。非常用発電機が電圧低下を検出して運転確立するまでの時間をMPC方式高圧瞬低補償装置でバックアップします。
また、復電時に系統側の電流を緩やかに移行させる制御を行っており、非常用発電機に対し負荷急変が少ない切り戻しを実現します。

MPC方式高圧瞬低補償装置〈MPC5000シリーズ〉

警告 蓄電池・冷却ファンなどの定期交換について

- 蓄電池には、寿命があります。蓄電池の交換周期は、周囲温度によって大きく左右されます。一般的な推奨交換周期は平均周囲温度が20～25℃の場合を想定していますので、これより周囲温度が高い場合は早めに交換をご計画ください。
- 交換時期を過ぎた蓄電池をそのまま継続して使用されますと、停電補償時間が短くなるなど本来の性能が維持できなくなるばかりでなく、異臭・発火・発煙などの二次災害を引き起こす原因となります。推奨交換周期以内に、交換をご計画ください。
- 冷却ファンの寿命も周囲温度の影響を大きく受けます。高温/雰囲気臭の悪い場所で使用すると寿命が短くなります。蓄電池と同様に早めの交換を推奨いたします。

注意 設置条件の注意

- 屋内用の据付にあたっては、直射日光のあたる場所や風雨にさらされている場所は避けてください。
- じんあいの多い場所、高温多湿の場所は避けてください。
- 周囲温度25℃以下でご使用になることを推奨いたします。
- 蓄電池容量が、20kWh以上になりますので専用不燃区画に設置いただき、所轄の消防署へ届出をお願いします。
- 発生熱量および換気量は、システム検討時にお問合せください。
- EDLCおよびLiBの電解液は可燃物に相当します。所轄の消防署へご相談ください。

お見積りに当たって

お引き合いをいただく際には、以下の情報をご提示ください。

番号	名称	内容	備考
1	主たる負荷の種類	☐ モータ ☐ インバータ駆動モータ ☐ ヒータ ☐ その他	
2	バックアップ容量	_____ kVA	
3	負荷力率	☐ 0.8 ☐ 0.9 ☐ 1.0	
4	電源電圧	☐ 6,600V ☐ 3,300V	
5	周波数	☐ 50Hz ☐ 60Hz	
6	遮断電流	☐ 20kA ☐ 25kA	
7	エネルギー蓄積装置	☐ 鉛蓄電池 ☐ EDLC ☐ LiB	
8	バックアップ時間	☐ 1秒 ☐ 10秒 ☐ その他 _____ 秒	EDLCの標準は1秒です。 鉛蓄電池およびLiBの標準は10秒です。
9	設置場所	☐ 屋内 ☐ 屋外	屋外の場合、パッケージハウスに収納します。

※エネルギー蓄積装置の特性により、バックアップ時間は温度によって変化します。(低温になると短くなります)
ご指定のない場合、25℃で選定します。

保証条件 ご検収後1年以内に、通常の使用条件で、設計または材料の瑕疵もしくは工作上の原因により、弊社が納入した機器に、破損または運転上の不適合が生じた場合には、無償にて修理いたします。この場合、弊社の保証に関する義務は、不適合機器の修理費用、ないしは無欠陥品との交換費用を超えるものではないものとします。また、間接的損害、二次的損害に関しては、その責を免ぜられるものとします。



株式会社 TMEiC

〒104-0031 東京都中央区京橋3-1-1 (東京スクエアガーデン)

産業・エネルギーシステム第一事業部 産業第一営業部

電話 03-3277-4414

北海道営業所 〒060-0807 北海道札幌市北区北7条西1-1-2 (SE札幌ビル)

電話 011-708-3221

千葉営業所 〒260-0032 千葉県千葉市中央区登戸1-26-1 (朝日生命千葉登戸ビル)

電話 043-204-1048

北陸営業所 〒930-0002 富山県富山市新富町1-1-12 (富山駅前ビル)

電話 076-441-5171

中部支店 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅4-2-25 (名古屋ビルディング桜館)

電話 052-581-9050

関西支店 〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島2-2-7 (中之島セントラルタワー)

電話 06-6206-3900

岡山営業所 〒700-0903 岡山県岡山市北区幸町8-29 (大樹生命岡山ビル)

電話 086-231-0310

中四国支店 〒730-0013 広島県広島市中区八丁堀14-4 (JEI広島八丁堀ビル)

電話 082-536-0350

山口営業所 〒745-0036 山口県周南市本町1-3 (大同生命徳山ビル)

電話 0834-31-5020

四国営業所 〒760-0023 香川県高松市寿町1-3-2 (日進高松ビル)

電話 087-825-2434

九州支店 〒812-0024 福岡県福岡市博多区網場町2-1 (博多FDビジネスセンター)

電話 092-262-2596

長崎営業所 〒852-8004 長崎県長崎市丸尾町6-14 (三菱電機(株)内)

電話 095-864-2120

URL <http://www.tmeic.co.jp>

技術的な問い合わせは、右記技術窓口にご相談ください。パワーエレクトロニクス技術第一課 電話 03-3277-4517

MPC方式には、東京電力株式会社との共同開発による技術が含まれています。

注意 安全に関するご注意

設置およびご使用の前に必ず「取扱説明書」をよくお読みの上、正しくお使いください。
次のような人への安全の関与や、公共の機能維持に重大な影響をおよぼす装置などの用途への使用時には、システムの多重化、非常用発電設備の設置など、運用、維持、管理について特別な配慮が必要となりますので、事前に当社または販売店にご相談ください。
a. 人命に直接かかわる医療機器などへの使用。
b. 人身の損傷に至る可能性のある電車、エレベーターなどへの使用。
c. 社会的、公共的に重要なコンピュータシステムなどへの使用。
d. これらに準ずる装置への使用。
この製品は次のような用途、環境での使用はできません。
a. 船舶等の振動や衝撃が加わる可能性のある環境。
b. 消防法で定められた「消防用設備の非常用電源」。
屋内消火栓設備、スプリンクラー設備、各種消火設備、自動火災報知装置、非常警報設備、誘導灯、排煙設備、非常コンセント設備、無線通信補助設備等。
c. 建築基準法で定められた「防災設備用の予備電源」。
排煙設備、非常用照明設備、非常用の進入口(赤色灯)、非常用排水設備、防火戸、ダンパー等。

この製品は電気工事が必要です。電気工事は専門家が行ってください。

この製品は日本国内仕様品です。国外での使用については別途お問い合わせください。日本国内仕様品を国外で使用すると、電圧、使用環境などが異なり、発火・発煙の原因になることがあります。

本品のうち、外国為替および外国貿易管理法に定める安全保障貿易管理関連貨物(又は役務)に該当するものの輸出にあたっては、同法に基づく輸出(又は役務取引)許可が必要になります。