

Nutzen eines aktiven Energie- managements für Drive Controller

WHITEPAPER



Eine Lösung
für viele Fälle

PXT *RX*

WHITEPAPER

PxTRX: Eine Lösung für viele Fälle

Das sehr dynamische Gerät mit der Bezeichnung PxTRX der Michael Koch GmbH sorgt als Herzstück eines aktiven Energiemanagementsystems für eine bedarfsorientierte Stromversorgung, die für Antriebssysteme viele Vorteile bringt. Das bedeutet: Eine direkte Einsparung elektrischer Energie oder die Erhöhung der Produktivität einer Maschine bzw. Anlage.

Maschinenausfälle oder Datenverluste, die zum Beispiel durch Netzschwankungen ausgelöst werden, sowie unerwünschte Lastspitzen für das Stromnetz sind heute nicht mehr tragbar. Hinzu kommt, dass oftmals Motoren auf Hochtouren laufen, obwohl dies gar nicht nötig wäre. Abgesehen von einer unnötigen Umweltbelastung liegt alleine in diesem Bereich das Einsparpotenzial bei rund 30 Prozent. Wer also immer noch eine ineffiziente Antriebstechnik im Einsatz hält, sollte über ein aktives Energiemanagement für Drive Controller nachdenken, das in einem Antriebssystem den Energiehaushalt optimiert.



Der Dynamische Speicher-Manager PxTRX von Koch sorgt für abgestimmte Energieflüsse zwischen Speichermedien und dem Drive Controller

Verbindung zwischen Speicher und Gleichstromnetz

Drive Controller bzw. Frequenzumrichter funktionieren in der elektrischen Antriebstechnik als befehlgebende Instanz in einem Antriebssystem. Da solche Geräte den Wechselstrom aus dem Netz erst in Gleichstrom und diesen dann in den passenden Wechselstrom für den Motor umwandeln, werden sie auch Umrichter genannt. In der Folge erzeugt dann dieser „umgerichtete Wechselstrom“ im Antrieb die gewünschte Richtung und Geschwindigkeit. Für die Funktionalität des Drive Controllers ist daher das Management des Energieniveaus von großer Bedeutung.

Genau hier setzt das Gerät PxTRX der Michael Koch GmbH an und steuert dort den Energiehaushalt des Antriebssystems. Der PxTRX ist die aktive Verbindung zwischen elektrischen Stromspeichern und dem Gleichstromnetz des ein- oder mehrachsigen Drive Controllers bzw. Antriebssystems. Dafür bieten sich verschiedene elektrische Speicher an: Batterien, Elektrolytkondensatoren oder Super- bzw. Doppelschichtkondensatoren. Was auch immer der Energiehaushalt des Gleichstromzwischenkreises an Aufgaben dem PxTRX stellt, das Gerät wird sie so schnell ausführen, dass es für Mensch als auch für die Maschine quasi unbemerkt abläuft.

Diese Aussage trifft übrigens auch für den Einsatz in einem Gleichstromnetz zu. Immer häufiger wird in der Industrie über die Vorteile eines Gleichstrom-

netzes im Vergleich zu einem Wechselstromnetz diskutiert. Das für den stabilen Betrieb notwendigen Ausgleich des Energiehaushalts eines Gleichstromnetzes schafft ein aktives Energiemanagementsystem auf der Grundlage des PxtRX. Durch seine Flexibilität ist der PxtRX in Leistung und Energie bedarfsgerecht anpassbar.

Für den optimalen Energiehaushalt eines Antriebs

Dabei sind insbesondere folgende Dimensionen zu beachten: Leistung, Energiemengen, Reaktionsgeschwindigkeit, Dynamik, Wartungsintervalle und Einsatzhäufigkeit in verschiedenen Applikationen. Der Bedarfsfall gibt mit seinen spezifischen Dimensionen vor, welche Zielsetzungen zu erreichen sind, so zum Beispiel im Fall von schwachen Netzen, was überhaupt und für wie lange abgesichert werden soll. Daraus lässt sich dann die notwendige Energiemenge bestimmen. Zudem muss festgelegt werden, wie schnell die Netzversorgung ersetzbar sein soll, wie häufig die Einsatzfälle in der Praxis erforderlich sind und wie oft die Ersatz-Stromversorgung gewartet und die dafür notwendigen Stromspeicher ausgetauscht werden müssen. Im Anschluss lassen sich dann Art und Größe der Ersatzversorgung definieren.

Stets gilt bei der Definition des aktiven Energiemanagementsystems mit der Intelligenz des PxtRX im Zentrum der Anspruch, gezielt die kritischen Produktionsprozesse störungsfrei und auch bei extremer Zyklenzahl problemlos aufrechterhalten zu können. Dies geschieht über den Ausgleich von häufig auftretenden Spannungsschwankungen in schwachen Netzen, die Glättung von Leistungsspitzen oder die Aufnahme von generatorischen Energien. In spezifischen Fällen lässt sich die Dynamik der Produktionsprozesse sogar steigern.

Die vier wichtigsten Einsatzbereiche

Im Wesentlichen werden nachfolgende vier Varianten für Einsatzfälle diskret oder auch in Kombination nachgefragt:

1. Management der Bremsenergie

Den klassischen Fall einer Bremsenergie-Pufferfunktion wird durch kurze Zyklen und sehr häufige Wiederholungen beschrieben. Die Folge des Einsatzes eines aktiven Energiemanagements: Mehr Energieeffizienz. Der PxtRX nimmt für diesen Fall automatisch Bremsenergie aus dem System, die sonst einen Spannungshub verursachen würde. Bei Bedarf kann diese Energie in den Drive Controller wieder rückgeführt werden. Gleichzeitig sorgt diese Funktion für mehr Ruhe und Ausgeglichenheit im Gleichstromzwischenkreis. Auf diese Weise schont der PxtRX die Antriebselektronik vor allem sehr deutlich bei kurzen, harten Zyklen, was ihre Lebensdauer verlängert und ungeplante Ausfälle reduziert. Sofern es die Mechanik erlaubt, können Antriebssysteme schneller laufen beziehungsweise fahren. Das bedeutet, die Ausbringungsmenge der Maschine steigt und so die Produktivität. Diese Tatsache ist dann in der unternehmerischen Entscheidung häufig von höherer Priorität als das ehemalige Ziel der optimierten Energieeffizienz.

Sogar bei einer Zykluszeit von weniger als eine Sekunde sind über 100 Millionen Zyklen möglich. Dafür werden Aluminium-Elektrolytkondensatoren mit einem Energievolumen von nominal über zwei Kilojoule oder ein Vielfaches davon als Speichermedium verwendet. Die geeigneten Speicher sind mit einer Absicherung, Überwachung des Ladezustands sowie Entlademöglichkeit über eingebaute Entladewiderstände in PTC-Technologie ausgestattet. Über einfache Steckverbinder lassen sie sich je nach Anforderung sehr leicht kaskadieren (parallel verschalten).

WHITEPAPER

2. Reduktion der Lastspitzen

Hohe Antriebslasten von kurzer Dauer erzeugen ungewollte Auswirkungen auf das Netz. Daher wird durch das Applikations-Engineering für den PxtRX eine bestimmte Energiemenge definiert, die auf Befehl für Lastspitzen gezielt zur Verfügung gestellt werden. Das heißt, für diesen Fall beruhigt der PxtRX auch das Netz. Auf Grund der reduzierten Spitzenströme kann langfristig der Aufwand für Installation und Absicherung des Antriebssystems wesentlich niedriger ausfallen – was wiederum zu einer Kosteneinsparung führt.

Je nach Häufigkeit oder der erforderlichen Menge an Energie, die von der Anwendung oder der definierten Zielsetzung vorgegeben wird, qualifizieren sich hierzu zwei verschiedene Speichermedien: Elektrolytkondensatoren oder Superkondensator-Module. Bei den Superkondensator-Modulen sind mindestens eine Million Zyklen möglich. Je nach Anforderung kann die Zyklenzahl deutlich erhöht werden. Energiemengen bis zu 1,6 Megajoule pro PxtRX sind damit realisierbar. Für eine höhere Performance von über 100 Kilowatt müssen die PxtRX-Geräte nur kaskadiert werden.



Kurz anstehende Lasten belasten das Netz. Der PxtRX stellt auf Befehl die benötigte Energie gezielt zur Verfügung und beruhigt so das Netz.

3. Management von Netzausfällen

Ein weiterer Anwendungsbereich des Geräts PxtRX ist die Überbrückung von Spannungseinbrüchen beziehungsweise die Versorgung des Antriebssystems mit Energie bei Netzausfall.

Wenn der Drive Controller nicht mehr ausreichend mit Energie versorgt wird, übernimmt der PxtRX diese Funktion und hält den Antrieb gemäß der definierten Vorgabe aus seinen Speichern heraus konstant am Laufen. Die Auswahl der Speicherart ist wiederum von den Anforderungen des Betreibers und der Stärke des Netzes abhängig. Sind die Netzausfälle eher häufig (mehrmals pro Tag), aber dafür nur von kurzer Dauer, so eignen sich Elektrolytkondensatoren auf Grund ihrer hohen Zyklenfestigkeit als Speichermedien. Sollte die benötigte Energiemenge wesentlich höher sein, so kämen auch Superkondensator-Module infrage. Werden Superkondensator-Module mit Batterien kombiniert, dann kann der PxtRX seine Stärken als unterbrechungsfreies System optimal ausspielen, da er direkt mit dem Gleichstromzwischenkreis verbunden ist. Die von Koch eingebauten Kondensatoren und Batterien sind übrigens wartungsfrei.



Bricht die Netzversorgung zusammen, hält der PxtRX das System in Betrieb. Und zwar für den Zeitraum, für den die Energiemenge seiner Speicher ausgelegt ist.

Mit einer zusätzlichen 24 Volt Notstrom-Energie-Versorgung (NEV) von Koch, die speziell für den Einsatz in aktiven Energiemanagementsystemen entwickelt wurde, bleiben auch die Geräte wie zum Beispiel Steuerungen, IPC, Sensoren und Bremsen aktiv, die von einem 24 Volt-Gleichstromnetz versorgt werden. Auch bei der NEV gilt das Baukastenprinzip: Reicht die Leistung einer NEV für die Versorgung der angeschlossenen Geräte nicht aus, können ein oder mehrere weitere NEV-Geräte parallel betrieben werden. Versorgt werden die NEV aus den Stromspeichern des aktiven Energiemanagementsystems.

Der PxtRX in Verbindung mit seinen Stromspeichern und möglichen weiteren Geräten wie die NEV neutralisiert also Spannungsschwankungen sowie ungeplante oder auch geplante Netzunterbrechungen. Letzteres ist schon beinahe der nächste Einsatzfall „netzunabhängiger Betrieb“. Muss ein Antrieb Hindernisse der Infrastruktur überwinden, die keine Stromzufuhr erlauben, erkennt dies das aktive Energiemanagementsystem wie eine Netzunterbrechung und reagiert entsprechend. Die notwendige Antriebsenergie zur Überwindung der Hindernisse kommt dann bedarfsgerecht und vor allem unterbrechungsfrei aus den Speichern.



Koch-Notstromenergieversorgung: Die NEV dient zur netzunabhängigen Versorgung eines 24 V-Gleichstromkreises mit elektrischer Spannung.

4. Netzunabhängiger Betrieb

Kontinuierliche Produktionsprozesse sind das Ziel eines jeden Betreibers - unabhängig vom geographischen Standort der Anlage oder Maschine. Die regionalen Gegebenheiten hinsichtlich der Energieversorgung können jedoch von Land zu Land und sogar innerhalb eines Landes sehr unterschiedlich ausfallen. So zählen instabile Netze zu den kritischen Standortfaktoren. Kein Wunder, wenn regulatorische Maßnahmen wie zum Beispiel die Begrenzung von Leistungsspitzen deutlich zunehmen. Andererseits sind bei kritischen Standorten auch alle weiteren Faktoren zu berücksichtigen, die diese Defizite meist erheblich überkompensieren können.

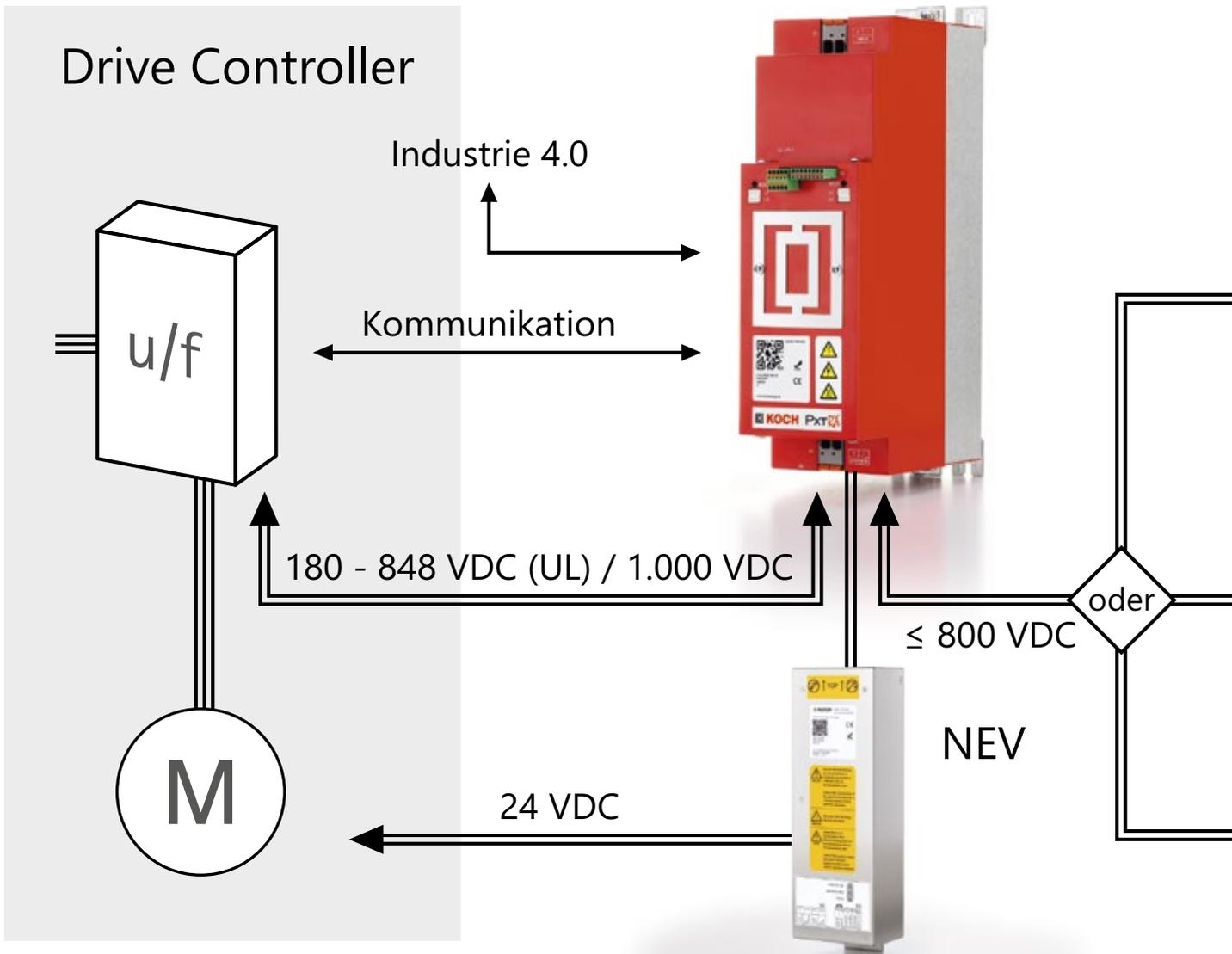
Steht in einem Land oder einer Region nur ab und an eine Versorgung aus dem Netz zur Verfügung, so stellt der PxtRX zusammen mit den geeigneten Stromspeichern die Energiemenge zur Verfügung, die für einen Dauerbetrieb notwendig ist. Für den Fall einer eher seltenen Aufladung sowie einem langen netzunabhängigen Betrieb eignet sich der PxtRX in Kombination mit Batterien. So sind 280 Megajoule pro Gerät realisierbar. Das entspricht einer Energiemenge, die Antreibe mit 7,5 Kilowatt Leistungsanforderung weit über zehn Stunden lang versorgen können. Eine Notstrom-Energie-Versorgung (NEV) stützt wie oben beschreiben auch die 24 Volt-Gleichstromnetze der Peripherie. Wie bei den anderen Einsatzfällen bestimmen auch hier die Anforderungen des Gleichstromzwischenkreises des PxtRX-Systems die Zusammensetzung des PxtRX-Systems. Die Kriterien zur Auswahl der Systemkomponenten Speichermedium und Absicherung resultieren aus der notwendigen Leistung, Energiemenge und Zyklenzahl, die durch den Einsatzfall definiert werden.

WHITEPAPER

Der PxtRX kann Gleichstromkreise bis 850 Volt DC Spannungsniveau ausgleichen. Das bedeutet, er speichert überschüssige Energie zwischen und ersetzt fehlende Energie. Darüber hinaus beruhigt er das an der Maschine angeschlossene Netz. Der PxtRX wird zu einer universellen Lösung, indem er die verschiedenen Stromspeichermedien Elektrolytkondensatoren, Superkondensatoren und sogar Batterien managt und auf diese Weise für eine Vielzahl von Anwendungen als wartungsfreies System einen großen Nutzen stiftet.

Die Idee hinter dem PxtRX

Im Prinzip soll der Kunde von aufwendigen und lästigen Arbeiten entlastet werden. Gleichzeitig bietet ihm Koch ein leistungsfähiges Paket, das er als Plug & Play nutzen kann. Mit der anschlussfertigen Schaltschranklösung KTS, die alle notwendigen Teile des aktiven Energiemanagementsystems einschließt, muss der Kunde keine Planungen erstellen, nichts montieren, auch nichts verdrahten und sich um keine Details kümmern. Er erhält ein



Der PxtRX beherrscht verschiedene Speichermedien, die je nach Einsatzfall und den daraus abgeleiteten Anforderungen ausgewählt werden können. Und das alles wartungsfrei.

System, das vor allem schon auf seine individuellen Anforderungen optimal zugeschnitten ist.

Die Dimensionen Leistung und Energiemengen lassen sich recht genau dosieren und verschiedene Aufgabenstellungen berücksichtigen, wie zum Beispiel die Aufnahme generatorischer Energie oder Lastspitzenreduzierung. Auf Wunsch kann im Extremfall für jede Anlage ein spezifischer PxtRX eingerichtet werden. Dadurch profitiert der Kunde von einem hohen Maß an zusätzlicher

Sicherheit, Effizienz und vielfach auch einer höheren Produktivität. Letztlich verdichten sich diese vielen Nutzen in Wettbewerbsvorteilen, die für den Betreiber eine entscheidende Rolle am Markt spielen.

Bestimmung der technischen Auslegung

Die Konfiguration wird anwenderspezifisch zusammengestellt und komplett mit Stromspeicher und Absicherung geliefert. Sollte der Platz für einen PxtRX im Schaltschrank der Maschine nicht zur Verfügung stehen, so bietet Koch auch komplett montierte und verschaltete Technologieschränke KTS an, die nur noch von dem Betreiber angeschlossen werden müssen. Die technische Auslegung erfolgt über Simulationen der realen Belastungsprofile in der konkreten Systemumgebung. Auch das übernimmt Koch, nachdem zusammen mit dem Kunden die wenigen notwendigen Daten ermittelt wurden. Wie zum Beispiel mit der Auswahl zwischen einem zyklischen oder selten vorkommenden Einsatz und den Rahmendaten Leistung, Einschaltdauer sowie Zyklendauer. Diese Informationen definieren dann die aktiven Geräte und die Speichereinheiten, die Peripherie wie zum Beispiel die Absicherung. Damit ist das System bis auf die Optionen bestimmt. Nach der Berechnung erhält der Anwender einen ersten Lösungsvorschlag, der dann die Basis für die weitere Detaildefinition des geeigneten Systems liefert.

Elektrolytkondensatoren



Superkondensatoren



Batterien



WHITEPAPER

Für größere Energiemengen und noch schnellere Entladung wird die aktive, sichere Entladeeinheit DDM 4.0 ausgewählt. In Kombination mit einem großen sicheren Bremswiderstand werden auch Speicher im Megajoule-Bereich schnell auf ein sicheres Spannungsniveau gebracht.



Freie Auswahl und digitale Helfer

Der Kunde hat bei Koch also die Wahlmöglichkeiten in Bezug auf alle für die Applikation notwendigen Komponenten. Bezieht er nur allein das aktive Energiemanagementgerät, dann behält der Kunde die Gesamtverantwortung für das System von der Absicherung, den Stromspeichern bis zur sicheren Entladung und Anschlussfertigkeit. Mit der Komplettlösung KTS überträgt er die Gesamtverantwortung für das aktive Energiemanagement komplett auf Koch. Dazwischen ist jede Abstufung möglich. Weiterer Vorteil der Komplettlösung: Bei Koch durchlaufen alle Geräte und Komponenten schon während der einzelnen Produktionsschritte diverse Tests und Probeläufe, die mit einer umfassenden Endprüfung des gesamten Systems mit all seinen internen Abhängigkeiten vor der Auslieferung abgeschlossen werden.



PxTTypeplate. Digitales Typenschild = gerätespezifische Informationen per Web-App.

Die normgemäße Prüfung und Dokumentation ist selbstverständlich und über das digitale Typenschild „PxTTypeplate“ bekommt der Anwender über die Typenschildinformationen hinaus alle System- und Komponenteninformationen direkt vor Ort auf seinem Smartphone oder Tablet. Ein weiterer digitaler Helfer für eine optimierte Nutzung des aktiven Energiemanagementsystems in der Maschine oder Anlage nennt sich „PxTTerminal“. Darunter versteht Koch in erster Linie ein Visualisierungs-Werkzeug für die statischen Informationen des Systems sowie die dynamischen Daten des aktuellen Einsatzes. Direkt beim Betrieb der Maschine oder Anlage können mit „PxTTerminal“ die wichtigsten Daten des Energiemanagements in Echtzeit verfolgt und analysiert werden. Geschulte Anwender können über „PxTTerminal“ zudem Parametereinstellungen verändern.



PxTTerminal, Geräte- und Betriebsdaten sichtbar machen!

Fazit

Das aktive Energiemanagementgerät PxtRX von Koch qualifiziert sich im Grunde für fast jede Maschine oder Anlage, die mit einem oder mehreren elektrischen Antrieben betrieben wird. An den Gleichstromzwischenkreis des Drive Controllers werden die aktiven Energiemanagementgeräte PxtRX mit den zugehörigen Stromspeichern als Plug & Play-Lösung direkt angeschlossen. Wobei das System die auftauchenden Spannungs- beziehungsweise Energieschwankungen im Zwischen-

kreis elegant aktiv ausgleicht. Als Stromspeicher dienen entweder Elektrolyt-, Doppelschicht-Kondensatoren oder sogar Batterien. Passende digitale Helfer bringen produkt- und anwendungsbezogene Informationen für Montage, Betrieb, Analyse und Optimierung direkt an die Maschine bzw. Anlage. Neben dem gesicherten und effizienten Energiemanagement wird so auch die Installation und der Betrieb der aktiven Energiemanagementsysteme von Koch zu einer überzeugenden, positiven Nutzererfahrung.

Technische Daten PxtRX

Kriterium	PxtRX
Max. Betriebsspannung U_{Zmax} nach UL	848 [VDC]
Max. Betriebsspannung U_{Zmax} nach IEC	1.000 [VDC]
Max. Spitzenleistung P_{max} (bei $U_c = 800$ VDC)	48 [kW] (45s bei einer Zykluszeit von 180s)
Max. Dauerleistung P_{max} (bei $U_c = 800$ VDC)	24 [kW] (Dauer)
Max. Speicherstrom Spitze I_c	60 [A] (45s bei einer Zykluszeit von 180s)
Max. Speicherstrom Dauer I_c	30 [A] (Dauer)
Max. Speicherspannung U_{Cmax}	800 [VDC]
Min. Startspannung des Systems aus ZK oder Speicher	ca. 45 [VDC]

Anwendungsbeispiele PxtRX

Sesselbahn



Gesteuertes Abbremsen der Gondeln bei Stromausfall, Wiederverwendung von Bremsenergie.

Metallsägen



Bei Netzausfall die Säge so lange weiter antreiben, bis das Sägeblatt aus dem Werkstück gefahren ist.

Als zuverlässiger Partner bieten wir:

- Geprüfte Produktqualität
- Zertifizierte Prozesse
- Individuelles Applikationsengineering
- Maschinenspezifische Ausführung
- Hohe Reaktionsgeschwindigkeit
- Kurze Lieferzeiten
- Absolute Liefertreue
- Langjährige Geschäftsbeziehungen
- Direkte Kundenbeziehungen

Nutzen Sie unsere Kommunikationskanäle:



Ihr Spezialist für:

- Aktive Energiemanagementgeräte und -systeme
- Sichere Bremswiderstände

für die elektrische Antriebstechnik

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme!



Michael Koch GmbH
Zum Grenzgraben 28, 76698 Ubstadt-Weiher, Tel. +49 7251 96 26-200
www.bremsenergie.de, mail@bremsenergie.de

Technische Änderungen vorbehalten. MK_WHP_AE-MANAGEMENT-PXTRX_DEU_R00_0

