

Applications & Cases



Blindleistungskompensation in Gebäuden

Mai 2008

Stromqualität deutlich verbessert

Für effizientere Energienutzung setzt die Regierungsverwaltung von Hongkong auf dynamische Blindleistungskompensation von EPCOS.

Die typischen elektrischen Verbraucher in Bürogebäuden sind Aufzüge, elektronische Bürogeräte sowie die Beleuchtung. In Summe erzeugen sie durch ihre nicht lineare Charakteristik erhebliche Blindleistung, die die Stromversorgung extrem belastet. In subtropischen Regionen - wie zum Beispiel Hongkong - wird diese Situation durch Klimaanlage, die die gigantischen Bürokomplexe kühlen müssen, noch weiter verschärft.

Ihr Betrieb kann wegen der ständig hohen Leistung zu Spannungsabfällen und sogar Stromausfällen führen. Um die Qualität der Stromversorgung zu verbessern, wurden im Murray Building, einem Verwaltungsgebäude der Regierung von Hongkong, von Anfang an Systeme zur Blindleistungskompensation (BLK) verbaut. Die herkömmliche BLK-Technologie stieß bald an ihre Grenzen. Daher wurde beschlossen, die Stromversorgung mithilfe dynamischer Blindleistungskompensation auf den neuesten Stand zu bringen.

Schnelle Reaktion gefordert

Herkömmliche BLK-Systeme gehören zum Standard in Anlagen mit stabilen Lastverhältnissen, eignen sie sich aber nicht für den Einsatz mit rasch wechselnder Last. Hier sind Systeme erforderlich, die unmittelbar reagieren. Solche dynamischen Installationen arbeiten nicht kontinuierlich, sondern in unregelmäßigen Intervallen. Dazu zählen Industrieanlagen, wie zum Beispiel Turbinen, Kräne, Schweiß- und Stanzanlagen oder - wie im Fall des Murray Building - Aufzüge und Klimaanlage. In modernen dynamischen BLK-Systemen kommen statt herkömmlicher Kondensatorschütze elektronische Thyristorschalter zum Einsatz, die innerhalb weniger Millisekunden schalten können. Die elektronischen Schalter arbeiten geräuschlos und völlig verschleißfrei und schonen die Kondensatoren.



TABELLE 1: MESSUNG BESTEHENDER BLK-LÖSUNGEN OHNE DYNAMISCHE BLK

	bestehende PFC Lösung	
	TS 1	TS 2
Transformatorstation		
Spannungsklirrfaktor	2,2 %	2,2 %
Stromklirrfaktor	12 %	14 %
Leistungsfaktor	0,85	0,83
Scheinstrom	1350 A	1400 A

Der gemessene Blindstrom während der Blindstromkompensationsphasen betrug in den Phasen 1 und 2 34 A (jeweils 25 kvar) und 68 A in den Phasen 3, 4, 5 und 6 (je 50 kvar). Die Spannung betrug 380 V. Die Einstellungen der BLK-Steuereinheit waren wie folgt:

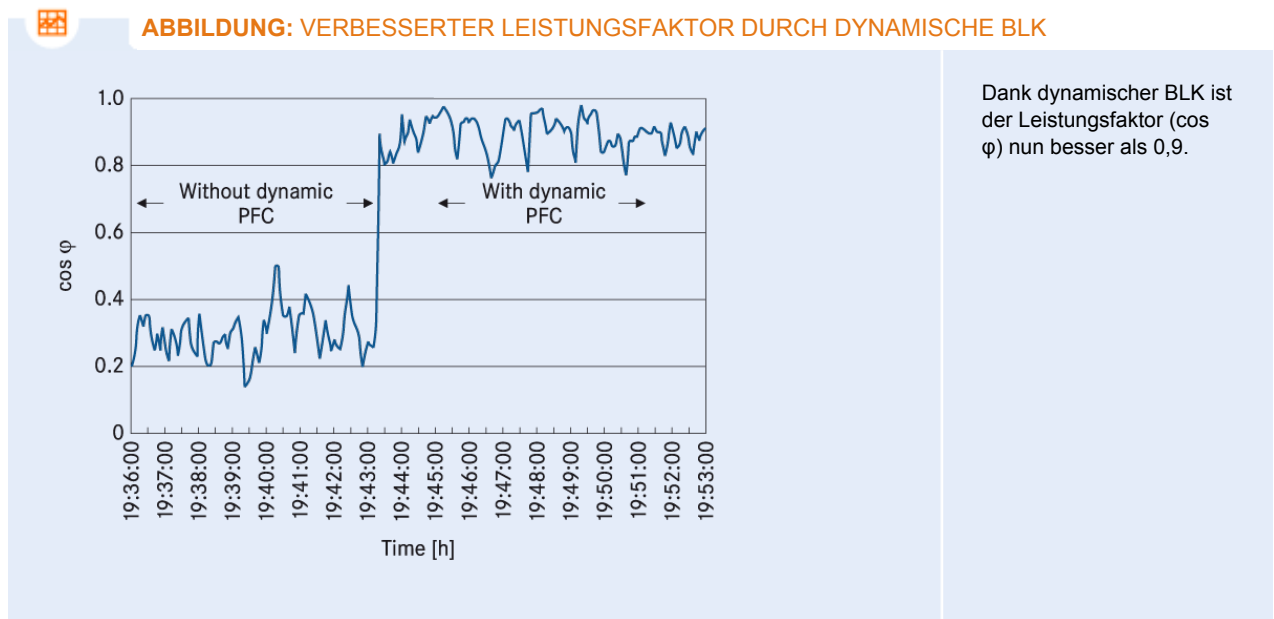
- | | |
|--------------------------------|--|
| • Schaltverzögerung | Jeweils 1 s und 640 ms für TS 1 und TS 2 |
| • Angestrebter Leistungsfaktor | 0,98 |
| • C/K-Wert | 0,005 |

Um die Überbeanspruchung der Stromversorgung im Murray Building zu stabilisieren, wurde Babel International beauftragt, Messungen an den bestehenden BLK-Systemen durchzuführen. Der in Hongkong ansässige Elektronikspezialist ist Partner von EPCOS für Lösungen im Bereich der Energiequalität. Die vorhandene Lösung bestand aus zwei automatischen BLK-Systemen mit je 210 kvar und einem herkömmlichen System mit statischer verdrosselter Blindleistungskompensation.

Applications & Cases

Über jeden der zur Hausversorgung installierten Transformatoren wird eine große Klimaanlage mit Asynchronmotor betrieben. Er bildet eine lineare Last ohne nennenswerte Oberschwingungen. Auch die Aufzüge im Gebäude werden mit Asynchronmotoren betrieben. Darüber hinaus wird eine Vielzahl einphasiger Verbraucher mit Schaltnetzteilen und anderer Elektronik versorgt. Diese nicht linearen Lasten sorgen für Oberschwingungen, besonders in der dritten und fünften Harmonischen.

Für die Auswertung der Gebäudestromversorgung wurde eine Reihe von Messungen und Oberschwingungsanalysen während der üblichen Geschäftszeiten durchgeführt (siehe Tabelle 1).



Maßgeschneiderte Installation

In Zusammenarbeit mit der Betriebsanlagenverwaltung im Murray Building wurden die Zielvorgaben für die Aufrüstung der bestehenden, herkömmlichen durch zwei dynamische BLK-Systeme definiert. Die Hauptziele lagen in der Stabilisierung der Stromversorgung und der Verbesserung des Leistungsfaktors. Außerdem sollten die Klirrfaktoren von Spannung und Strom gesenkt werden.

Auf dieser Basis wurde für das Murray Building eine maßgeschneiderte BLK-Lösung entwickelt. Sie bestand aus zwei BLK-Systemen mit je 250 kvar sowie einem Verdrosselungsfaktor von sieben Prozent bei 189 Hz. Mehrere entscheidende BLK-Komponenten von EPCOS wurden in den Systemen verbaut:

- PhaseCap-Blindstromkondensatoren
- Thyristor-Module
- BR6000-BLK-Steuergeräte
- Oberschwingungsdrosseln

Erhebliche Verbesserung der Leistungsqualität

Die Oberschwingungsanalyse des neuen dynamischen BLK-Systems zeigte eine Verbesserung des Leistungsfaktors von 0,85 auf 0,95 an Transformatorstation 1 und von 0,83 auf 0,92 an Transformatorstation 2.

Applications & Cases

TABELLE 2: MESSUNG NACH INSTALLATION DER DYNAMISCHEN BLK




	Gemessener Wert		Erzielte Verbesserung	
	TS 1	TS 2	TS 1	TS 2
Transformatorstation	TS 1	TS 2	TS 1	TS 2
Spannungsklirrfaktor	1,5 %	1,6 %	32 %	28 %
Stromklirrfaktor	7 %	10 %	42 %	29 %
Leistungsfaktor	0,95	0,92	11 %	10,8 %
Scheinstrom	1100 A	1150 A	23 %	22 %

Ausblick

Die beiden neuen dynamischen BLK-Systeme sind modular aufgebaut. Dadurch ist es möglich, die Anlagen ohne großen Aufwand an einen zusätzlichen Kompensationsbedarf von bis zu 250 kvar anzupassen. Dieser kann beispielsweise auftreten, wenn weitere elektrische Lasten im Gebäude installiert werden, oder von den Klimaanlage eine größere Leistung verlangt wird.

i

WICHTIGE KOMPONENTEN FÜR DYNAMISCHE BLK

PhaseCap®

Die PhaseCap-Serie von BLK-Kondensatoren liefert konstante Kapazitätswerte über 100.000 Stunden zuverlässiger Betrieb. Das Portfolio umfasst Kondensatoren mit einer Kompensationsleistung bis 60 kvar bei Nennspannungen zwischen bis 525 V AC.

Thyristor-Module

EPCOS bietet Thyristormodule für eine Kompensationsleistung von 10 bis 200 kvar bei Nennspannungen bis 690 V AC. Die Schaltzeit der Module liegt bei nur 5 ms. Durch die Thyristorschalter werden die Kondensatoren verschleißfrei geschaltet, was deren Lebensdauer erhöht.

Blindleistungsregler

Die Blindleistungsregler der Familie BR6000 bieten eine automatische Steuerung von BLK-Anlagen. Die wichtigsten Parameter wie Kompensationsleistung, Schaltzustand, Schaltspiele, Kondensator-Betriebszeit usw. sind ablesbar.

Autor: Dr. Peter Goldstrass, Product Marketing Manager PFC