

Case note

Der ACS 2000 Frequenzumrichter senkt den Energieverbrauch und verbessert die Prozessführung im Zementwerk

Bei Jura Cement, dem zweitgrößten Zementhersteller in der Schweiz, wurde ein 25 Jahre alter Kaskadenumrichter durch einen drehzahlgeregelten Antrieb von ABB ersetzt. Der ACS 2000 mit einer Nennleistung von 550 kW regelt das Abluftgebläse des Klinkerkühlers im Zementwerk von Jura Cement in Wildegg, Schweiz.



Zementwerk von Jura Cement in Wildegg, Schweiz

Das Problem

Ein Kaskadenantrieb mit einer Leistung von 630 kW regelte die Drehzahl eines Schleifring-Asynchronmotors des Abluftgebläses am Klinkerkühler im Zementwerk von Jura Cement in Wildegg, Schweiz.

Das Abluftgebläse des Klinkerkühlers spielt bei der Zementherstellung eine wichtige Rolle. Rohmehl wird im Ofen auf 1450 °C erhitzt, so dass Klinker entsteht. Nach dem Passieren des Ofens wird der Klinker durch die Klinkerkühlerlüfter, die Kühlluft durch den Klinker blasen, auf 100 °C abgekühlt.

Durch Regelung des Klinkerkühler-Abluftgebläses hält der Antrieb den Druck im Ofenkopf konstant. Dies erfolgt durch Drehzahlregelung des Gebläses, das entsprechend der heißen Luft, die durch den Drehrohrofen gezogen wird, kalte Luft durch den Klinkerkühler zieht. Eine exakte Energiezufuhr ist für die Qualität des Zements entscheidend. Eine zu geringe Temperatur führt zu einem schlecht gebrannten Klinker minderer Qualität, wogegen eine zu große Hitze eine Beschädigung des Ofenmantels zur Folge haben kann.

Highlights

- Höhere Verfügbarkeit
- Reduzierte Wartungskosten
- Reduzierter Ersatzteilbestand
- Schnelle Installation und Inbetriebnahme
- Um etwa 20% reduzierter Energieverbrauch
- Grösserer Drehzahlregelungsbereich von 0 bis 1000 U/min



Zementofen im Zementwerk von Jura Cement in Wildegg, Schweiz

Der Kaskadenantrieb, der zuvor das Klinkerkühler-Abluftgebläse gesteuert hat, wurde 1984 von BBC gebaut. Er wurde nun durch einen Mittelspannungs-Frequenzumrichter ersetzt; unter anderem auch um einen größeren Drehzahlbereich von 0 U/min bis 1000 U/min zu erhalten. Der Kaskadenantrieb wurde mit mindestens 300 U/min betrieben, denn der Gesamtwirkungsgrad fiel bei geringerer Drehzahl erheblich ab. Durch den eingeschränkten Drehzahlbereich wurden einige Produktionsphasen beeinträchtigt, was eine große Energieverschwendung zur Folge hatte.

Aufgrund des Alters waren der Betrieb und die Wartung des Kaskadenantriebs kostspielig, da die Kohlebürsten des Motors alle drei Monate ausgetauscht werden mussten. Darüber hinaus war der Antrieb aufgrund der eingebauten diskreten Komponenten störanfällig. Es wurde immer schwieriger, Ersatzteile für den Kaskadenantrieb zu bekommen.

Da es sich bei der Zementherstellung um einen kontinuierlichen Prozess handelt, muss der Antrieb Tag und Nacht laufen und darf nur zu den geplanten Wartungsintervallen außer Betrieb genommen werden. Da das Stoppen des Drehrohrofens jedes Mal mehrere Tausend Schweizer Franken kostet, ist eine Verlängerung der Betriebszeit von größter Bedeutung.

Darüber hinaus wollte Jura Cement den Energieverbrauch des Kühler-Abluftgebläses aus ökologischen und finanziellen Gründen reduzieren.



Der mit einem ACS 2000 von ABB drehzahlgeregelte Abluftgebläsemotor des Klinkerkühlers

Die Lösung

Ein Mittelspannungs-Frequenzumrichter von ABB mit 550 kW, 6 kV ersetzt nun den Kaskadenantrieb des Lüfters, der sich unmittelbar hinter dem 2000 Tonnen schweren, 56 m langen Drehrohrföfen von Polysius befindet.

Die Eingangsspannung wird von 8 kV auf die von dem Mittelspannungs-Frequenzumrichter benötigten 6 kV heruntertransformiert.

Obwohl der ACS 2000 über alle Vorteile eines Wechselrichters mit Gleichspannungs-Zwischenkreis (VSI), wie einen hohen und konstanten Leistungsfaktor, sowie modernste Merkmale, wie Active Front End zur Reduzierung der Netzurückwirkungen, verfügt, waren es die grundlegenden Aspekte, nämlich einfache Installation, Inbetriebnahme und Betrieb, die Jürg Hitz, den technischen Leiter des Zementwerks in Wildegg, überzeugten.

Die Vorteile

Schnelle Installation und Inbetriebnahme

Da es sich um einen „general purpose drive“ für Standardanwendungen handelt, konnten die Installation und Inbetriebnahme sehr rasch durchgeführt werden; „hot commissioning“ dauerte nur einen Tag.

Dies ist unter anderem auf den hohen Standardisierungsgrad des Antriebs zurückzuführen, der bei der Installation den Einsatz ganzer Ingenieurteams überflüssig macht.

Zum Lieferumfang von ABB gehörte ein komplettes, Server-Client-basiertes System 800xA, die gesamte E/A-Hardware sowie die Leitung bei der Installation und Inbetriebnahme.

Der Anschluss des Mittelspannungs-Frequenzumrichters an das neue 800xA Leitsystem von ABB erfolgt über Profibus mit einem einzigen Kabel, wogegen bei dem alten Antriebssystem zahlreiche Anschlüsse erforderlich waren. Dies ist bei der Inbetriebnahme ein großer Vorteil, denn die Inbetriebnahme einer Feldbussteuerung nimmt im Vergleich zu festverdrahteten Systemen nur wenige Minuten in Anspruch.

Die Einfachheit der Installation und Inbetriebnahme zeigt sich auch in dem geringeren Schulungsbedarf der Endbenutzer. "Es ist so einfach wie eine Black Box mit einer einfachen Ein/Aus-Funktion, wenn nicht mehr benötigt wird," sagt Jürg Hitz.

Geringere Wartungskosten

Aufgrund seiner kompakten Abmessungen benötigt der Frequenzumrichter weniger Platz als der Kaskadenantrieb. Im Vergleich zur alten Technik, ermöglicht die neue Technik eine deutliche Reduzierung des Wartungsaufwandes und der -kosten.

"Der Betrieb des Ofens musste mehr als 30 Mal pro Jahr unterbrochen werden. Manche Unterbrechungen waren durch den erforderlichen Austausch der Bürsten des Schleifringläufermotors bedingt. Nach den mit dem ACS 2000 gewonnenen Erfahrungen erwartet Jura Cement keine Abschaltungen des Ofens mehr wegen der Wartung oder der Leistung des Antriebs" sagt Hitz.

Da es sich bei der Zementherstellung um einen kontinuierlichen Prozess handelt und der Antrieb Tag und Nacht laufen muss und nur zu den geplanten Wartungsintervallen aus dem Betrieb genommen wird, ist dies von größter Bedeutung.

Der Frequenzumrichter ist mit leicht austauschbaren Phasenmodulen bestückt, die innerhalb weniger Minuten ausgetauscht werden können. Wenn tatsächlich ein Phasenmodul ersetzt werden muss, braucht der Drehrohfen nicht abgeschaltet zu werden, da der Antrieb schnell wieder in Betrieb genommen werden kann.

"Da das gesamte System modular aufgebaut ist, glauben wir, dass unsere Wartungsmannschaft Änderungen in kürzester Zeit vornehmen kann. So etwas wünscht sich das Wartungspersonal."

Energieeinsparung

Bei der Zementproduktion wird viel Energie benötigt, und so sind Technologien, die zur Senkung des Energieverbrauchs beitragen, sehr gefragt. Einer der größten Vorteile des ACS 2000 Antriebssystems gegenüber einem Kaskadenantriebssystem ist das Energieeinsparpotenzial.

Der Ofenlüfter ist in einem Zementwerk einer der größten Energieverbraucher. Die Regelung des Ofenlüfters durch einen drehzahlgeregelten Antrieb kann erhebliche Energieeinsparungen bewirken.

Jura Cement und ABB beabsichtigen, den Energieverbrauch zu überwachen und mit dem des Kaskadenantriebs zu vergleichen. Hitz sagt bereits jetzt eine deutliche Reduzierung des Energieverbrauchs von etwa 10 bis 20% voraus.

"Wir können die Investitionskosten für den Frequenzumrichter allein durch die Energieeinsparung decken," sagt Hitz. "Der Antrieb ist das ganze Jahr 24 Stunden täglich in Betrieb; die Investition wird sich schnell amortisiert haben."

Grösserer Drehzahlregelungsbereich

Verglichen mit dem begrenzten Drehzahlbereich eines Kaskadenantriebs – von 30 bis 100% - bietet der ACS 2000 einen größeren Drehzahlbereich und zwar von 0 bis 100%. Die Prozessführung kann somit deutlich verbessert werden.

"Der größere Drehzahlregelungsbereich ermöglicht einen höheren Gesamtwirkungsgrad, denn jetzt haben wir eine bessere Kontrolle über den gesamten Prozess" sagt Hitz.

Dank des erfolgreichen Einsatzes des ACS 2000 wird nun die Anschaffung zwei weiterer Mittelspannungs-Frequenzumrichter in Erwägung gezogen. "Ich mag Systeme, mit denen ich keinen Ärger habe," sagt Jürg Hitz. "Seit seiner Inbetriebnahme liefert dieser Frequenzumrichter gute Ergebnisse. Wir glauben, dass dies ein Frequenzumrichter mit Potenzial für die Zukunft ist und auch an anderen Stellen auf unserer Anlage eingesetzt werden kann."

Jura Cement

Jura Cement gehört zur JURA-Holding und ist mit einer jährlichen Produktionskapazität von etwa einer Million Tonnen der zweitgrößte Zementhersteller der Schweiz. Die Werke von Jura Cement in Wildegg und Cornaux produzieren hochwertigen Zement für unterschiedliche Anwendungsgebiete.

Seit 2000 gehört die JURA-Holding zur CRH plc (Cement Roadstone Holding), einem international führenden Unternehmen in der Baustoffindustrie mit Sitz in Dublin.



Kenndaten des ACS 2000

Umrichtertyp	Mehrstufiger Wechselrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis (VSI)
Leistungsbereich	250 - 1.600 kW
Ausgangsspannung	4,0 - 6,9 kV
Maximale Ausgangsfrequenz	75 Hz
Wirkungsgrad des Umrichters	Typisch 97,5%
Motor	Asynchronmotor

Ansprechpartner für weitere Informationen:

www.abb.com/drives

www.juracement.ch