

White Paper

Zerkleinerungsmaschinen

Version A

03. Oktober 2023

Richard Eichele / Martin Rupf



Ausgangslage

Zerkleinerungsmaschine für Rundholz und Baumstämmen zur Hackschnitzelproduktion und Fremdmaterialausscheidung.

Die Vorzerkleinerung (Brecher) wird mit zwei Asynchronmotoren mit je 132kW Nennleistung ausgerüstet. Die Frequenzumrichter dazu sollen Überlast wie auch Anlauf unter Last ermöglichen.



Abbildung 1 2x132kW Zerkleinerer

Im Betrieb läuft der Vorzerkleinerer und wird mit Material aus der Zuführung gespeisen. Hier kann es zu sehr unterschiedlichen Belastungssituationen mit hohen Lastspitzen kommen.

Im Überlastfall einer Achse kommt es zu einem automatischen reversieren des Werkzeugs. Unter Last wird erneut angefahren.

Beim reversieren können sich verklemmte Elemente lösen, je nach Reversiergeschwindigkeit führt dies zu einem kurzfristigen generatorischen Betrieb mit hoher Leistung.



Lösung

Mit dem AC310 von Veichi ist ein Frequenzumrichter verfügbar, der zwei der grössten Herausforderungen für die Anwendungen elegant löst.

1. Die Überlastfähigkeit von 200% besteht ab 0Hz Ausgangsfrequenz.
2. Im Standard werden Bremswiderstände eingesetzt um die generatorische Energie umzuwandeln.
 - a. Dies ist mit dem AC310 auch möglich jedoch nicht nötig
 - b. Eine geregelte **Maximalspannung im Zwischenkreis** kontrolliert das reversieren, damit **keine Spannungsüberhöhung auftreten, die den Frequenzumrichter oder den Motor beschädigen**. Ohne eine Leistungseinbusse in der Anwendung und ohne Bremswiderstand kann so eine Energieeffizientere Lösung mit weniger Komponenten realisiert werden
3. Die automatische Spannungsabsenkung im Leerlauf. Lässt Energieeinsparen, wenn die Maschine nicht unter Last steht

Material

AC310-T3-xxxG definiert den Frequenzumrichter mit xxx als Leistung. Auf dieser «G»-Leistung hat der AC310 eine Überlastfähigkeit von 200% für drei Sekunden.

Diese Überlastfähigkeit soll nicht über den Fakt täuschen das der Motornennstrom mit Minimum Faktor von 1.5 auf den Umrichternennstrom ausgelegt werden soll. Dies um die grossen Stromspitzen abzufangen und nicht in die Umrichter überlast (E.oL2) zukommen.



Einstellungen

Einrichten des Motors wie üblich. Mit der Beachtung der Motorüberlast optimiert auf die Anwendung welche häufig stark erhöhte Spitzen von kürzere Dauer erwartet.

Zusätzlich die Überspannungsunterdrückung soweit von der Bremstransistorschalte weg nehmen, dass diese nicht mehr zum Tragen kommt. Zu beachten: Bei einer Einspeisung von 3x400AC wird der Umrichter mit 565Vdc betrieben.

Parameter

Code	Funktionsname	Beschreibung	Einstellungsempfehlung
F02.06	Motornennstrom	Stromwert für die Motorschutzfunktion Motorüberlast E.OL Fehler	Nennstrom
F04.30	Energiesparsteuerung	Senkt die Spannung in Leerlauf ab	1: Ein
F10.00	Überstromunterdrückungsfunktion		0: Immer aktiv
F10.01	Überstromsperrpunkt		1.7
F10.12	Überspannungsunterdrückung DC-Bus	Spannungsschwelle ab welcher die Motorfrequenz vom Regler automatisch angepasst wird um die Spannung abzusenken	650V
F10.58	Anlaufschwelle Motorüberlast	Start der Motorüberlastüberwachung Entsprechend der Isolationsklasse*	1.3
F10.59	Faktor Motorüberlastkurve	Bezogen auf den Motornennstrom F02.06	2.5

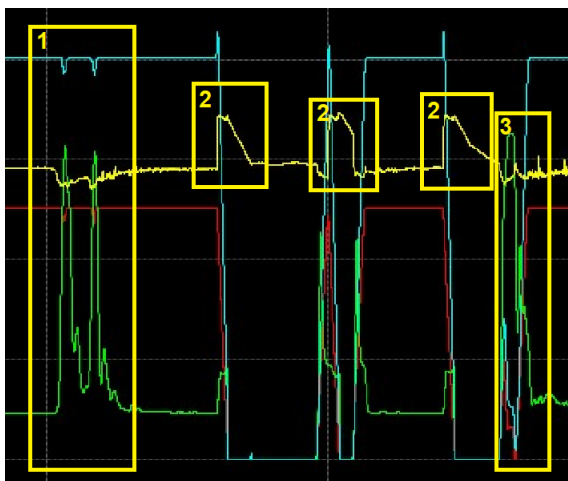


Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme zeigt sich sehr schnell, dass die generatorische Energie auf der Anlage grösser ist als bei der Bremswiderstandsauslegung beachtet. Es kommt häufiger vor das die Energie zu einer Überhöhung der DC-Busspannung führt und diese via Bremswiderstand verheizt werden muss (Situation 2 in der Grafik).

Die Überlast Situation führen zu kurzen Auswirkungen auf die Motordrehzahl welche in der Spannung ersichtlich werden. Diese können jedoch schnell abgefangen werden und führen zu keinen Einschränkungen am Betrieb (Situation 1 in der Grafik).

Auch das Anfahren unter Last wird mit hohen Stromspitzen aber ohne Probleme gemeistert. Hier zeigt sich die gute Überlastfähigkeit des Umrichters ab Null Herz Ausgangsfrequenz.



grün C00.02 Ausgangsstrom
türkis C00.04 Ausgangsspannung
gelb C00.11 DC-Busspannung

- 1 Überlast im Betrieb ohne Folge
- 2 Überspannung wird im Bremswiderstand abgebaut
- 3 Anlauf unter Last

Abbildung 2 Betrieb mit Bremstransistor

Das Aktivieren der Überspannungsunterdrückung mit einer Einschaltsschwelle von 650V erlaubt es den DC-Bus soweit zu beruhigen das keine Energie mehr über den Bremswiderstand umgewandelt werden muss.

Es ist auch die Änderung der Bremsrampe welche zu einer schnellen Stabilisierung der DC-Bus Spannung führt ersichtlich (Situation 1 in Grafik).

Auch hier ist das Anfahren sowie die Überlast im Betrieb weiterhin nicht beeinflusst.

Mit diesen Einstellungen kann der (zu kleine) Bremswiderstand komplett eingespart werden und zusätzlich die Maschine Effizienter betrieben werden.





1 Überspannungsschutz bremst den Motor zusätzlich aus

2 Überlast im Betrieb ohne Folge

Abbildung 3 Betrieb mit Überspannungsunterdrückung

Fazit

Aufgrund der Überlastfähigkeit sowie der Spannungsunterdrückung:

1. Können Komponenten eingespart werden
2. Ist der Betrieb der Anlage ruhiger und effizienter
3. Erlaubt die hohe Überlastfähigkeit mehr Leistung
4. Wird ein energieeffizienter Betrieb ermöglicht

Die freie Parametriersoftware von Veichi ist in Deutsch und Englisch verfügbare und ermöglicht eine schnelle und leichte Inbetriebnahme.

Via integriertes Oszilloskop ist auch die saubere Aufzeichnungen und Analysen der Ist-Situation und das Erstellen von Backup Dateien sauber und schnell machbar.



Ein Team in Bewegung Oxni bietet Lösungen in der Antriebstechnik

Hocheffiziente, exakt synchronisierte Maschinen – in allen Branchen sorgen sie für Qualität, Effizienz und maximalen Durchsatz. Diese Maschinen sind das Ergebnis von durchdachter Antriebstechnik und massgeschneiderter Automatisierungsprozesse.

Möchten Sie in der Automatisierung Ihrer Anlage ein nächstes Level erreichen? Ist es Ihr Ziel, die Logistik zu optimieren? Suchen Sie nach Lösungen im Maschinenbau? Fragen Sie uns. Wir sind die Experten für Ihre Herausforderungen.

Oxni programmiert Maschinen auf Erfolg

Im Maschinenbau, in der Antriebstechnik und in der Logistik bringt die richtige Software gemeinsam mit führerlosen Transportsystemen (AGV) Ihre Automatisierung auf eine gänzlich neue Ebene. Um dieses zu erreichen, ist Expertenwissen gefragt.

Die Kernkompetenz von Oxni liegt darin, die Welt der Logistik und die des Maschinenbaus miteinander zu verbinden. Es gibt kaum eine Bewegung in einer Maschine, die sich nicht optimieren liesse. Mit Expertise und Erfahrung erstellen wir präzise Diagnosen und bieten aus dem Portfolio an Software sowie den Produkten bekannter Partner massgeschneiderte Lösungen.

Kontakt

Oxni GmbH
Klosterstrasse 34
8406 Winterthur
CHE-273.851.236 MWST

oxni.ch
info@oxni.ch
+41 52 551 00 40

