

# *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 wird dem Vorzerkleinerer Material zugeführt. 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. Abhängig von der 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. Üblicherweise 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. Mit der automatischen Spannungsabsenkung im Leerlauf lässt sich Energie einsparen, 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 mindestens Faktor 1.5 auf den Umrichternennstrom ausgelegt werden soll. Dies um die grossen Stromspitzen abzufangen und nicht in den Überlastbereich des Umrichters (E.oL2) zu kommen.

## Einstellungen

Einrichten des Motors wie üblich, jedoch muss beachtet werden, dass die Motorüberlast auf die Anwendung optimiert ist, wobei häufig stark erhöhte Spitzen von kurzer Dauer erwartet werden müssen.

Zusätzlich die Überspannungsunterdrückung so weit von der Bremstransistorschalte wegnehmen, 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 dieser Art Anwendung ist die generatorische Energie auf der Anlage oft grösser als bei der Bremswiderstandsauslegung angenommen. Dabei kommt es häufig vor, dass die Energie zu einer Überhöhung der DC-Busspannung führt und diese via Bremswiderstand abgebaut werden muss (Situation 2 in der Grafik).

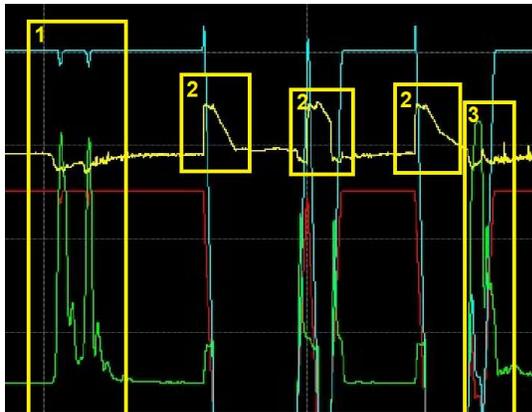
Die Überlastsituationen führen zu kurzen Änderungen der Motordrehzahl, welche in der Spannung ersichtlich werden. Mit Einstellung der entsprechenden Parameter können solche Situationen



## Oxni GmbH – BEWEGT BESSER

jedoch schnell abgefangen werden. Dies führt dabei zu keinen Einschränkungen im Betrieb (Situation 1 in der Grafik).

Dank der Überlastfähigkeit des Umrichters ab null Hertz stellt das Anfahren unter Last mit hohen Stromspitzen kein Problem dar.



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

Mit Aktivierung der Überspannungsunterdrückung mit einer Einschaltchwelle von 650V wird der DC-Bus so weit beruhigt, dass keine Energie mehr über den Bremswiderstand umgewandelt werden muss.

Situation 1 in der Grafik zeigt zudem, dass die Änderung der Bremsrampe zu einer schnellen Stabilisierung der DC-Bus Spannung führt.

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

Dank dieser 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**

Vorteile aufgrund der Überlastfähigkeit sowie der Spannungsunterdrückung:

1. Komponenten können eingespart werden
2. Der Betrieb der Anlage ist ruhiger und effizienter
3. Höherer Durchsatz aufgrund hoher Überlastfähigkeit
4. Effizienterer Betrieb

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

Das integrierte Oszilloskop ermöglicht Aufzeichnungen und Analysen der Ist-Situation. Zudem können damit einfach und schnell Backup-Dateien erstellt werden.

## **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

