



Modernisierter Netzfrequenztiegelofen bei Koenig & Bauer in Würzburg.

# Moderne Umrichtertechnik für alte Netzfrequenztiegelöfen

Netzfrequenzofenanlagen für Eisen und Nichteisen werden mit Stufentrafo, Symmetrierung und Kompensation betrieben. Um die induktive Veränderung des Ofens zu kompensieren, müssen die Kondensatoren in Stufen den entsprechenden Verhältnissen angepasst werden. Die Leistungseinstellung erfolgt über die gewählte Trafostufe.

VON ROLF SCHULLER, HEMER

## Tiegelofenanwendung

Die Leistungsaufnahme eines Netzfrequenz-Tiegelofens ist hauptsächlich abhängig von seinem Füllfaktor. Da bei dem Beginn des Schmelzyklus der Ofen nie optimal gefüllt ist, ergibt sich ein schlechter Wirkungsgrad. Das Verhältnis zwischen Verlustleistung und Wirkleistung

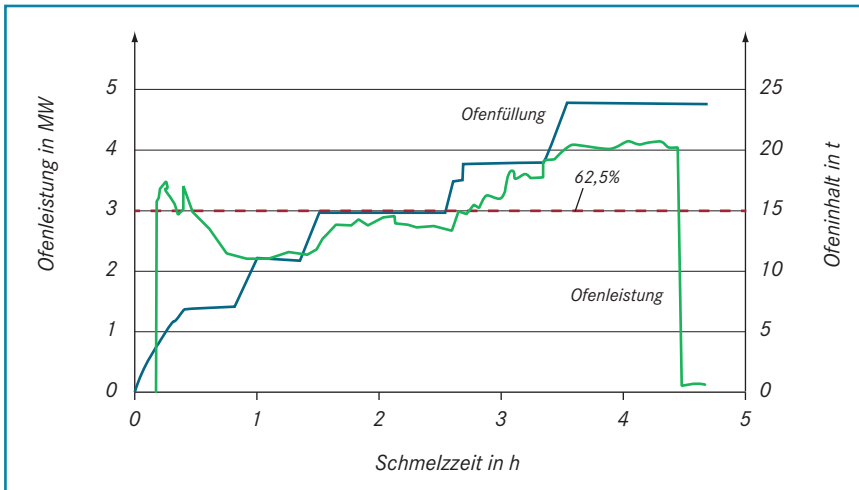
ist ungünstig. Erst mit dem optimalen Befüllen des Ofens steigt die Wirkleistung (**Bild 1**). Das Verhältnis zwischen Wirkleistung und der Verlustleistung wird dadurch besser.

## Aufgabenstellung

Die Modernisierung alter Netzfrequenz-Tiegelofenanlagen soll mit geringem Aufwand vorgenommen werden. Der

Wirkungsgrad und die Produktivität sollen verbessert werden, jedoch ohne die Anschlussleistung zu erhöhen.

Der Ofen und die Kondensatoren (**Bild 2**) sollen im Original erhalten bleiben. Alle Leistungsschütze entfallen. Die Leistung soll über einen großen Zeitbereich konstant bleiben und das Anfahren mit annähernd voller Leistung möglich sein. Dadurch sollte sich eine verbesserte ökonomische Fahrweise beim Start und



**Bild 1:** Verlauf von Ofenfüllung und aufgenommenener Leistung über die Zeit beim Chargenbetrieb eines 24 t-Netzfrequenztiegelofens [1].



**Bild 2:** Kondensatorbatterie vor dem Umbau.

bei geringem Sumpfbetrieb des Ofens im Chargenbetrieb ergeben.

### Lösung

Die Entwicklung der neuen Transistorumrichter vom Typ TIV 2D ermöglicht die angeführten erheblichen Verbesserungen.

Der Umrichter wird über einen Standard-Transformator versorgt. Die einge-

speiste Drei-Phasen-Wechselspannung wird in eine Gleichspannung gewandelt und über eine Drossel den Zwischenkreis-kondensatoren zugeführt. Der Wechselrichter, der aus einer Brückenschaltung mit IGBT-Transistoren besteht, formt diese Gleichspannung in eine Rechteck-Wechselspannung um. Zwischen dem Wechselrichter und den Kompensations-kondensatoren befindet sich bei der Anwendung „Tiegelofen“ eine Drossel.

Da die Rechteckimpulse, die durch den Wechselrichter gebildet werden, in ihrer zeitlichen Länge beliebig einstellbar sind, ist so eine stufenlose Leistungsverstellung möglich. Die Öfen können so mit einer Frequenz zwischen 25 und 50 Hz betrieben werden. Im lastgeführten Parallelschwingkreis passen sich Strom, Spannung und Frequenz automatisch den Änderungen des Lastkreises an. Der Umrichter verfügt über eine Leistungsrege-

## RUDOLF UHLEN GmbH **aschua**

### Arbeitsschutzartikel für Gießereien

Die Rudolf Uhlen GmbH ist ein Hersteller von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA). Besonders für Gießereien und die Stahlindustrie bieten wir spezielle Lösungen im Bereich des Hitzeschutzes an, zum Beispiel:

- PC-Schutzscheiben
- Goldbedampfte Scheiben
- Klappbrillen am Helm
- Helmhalterungen
- Bochumer Brillen
- Drahtschirme



**Besuchen Sie uns auf der**

**A+A**

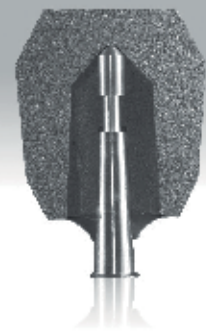
**in Düsseldorf!**  
**Halle 3 F 21**

RUDOLF UHLEN GmbH  
Am Höfgen 13 - 42781 Haan  
www.aschua-uhlen.de

Telefon: (02129) 1444  
Telefax: (02129) 59980  
info@aschua-uhlen.de



Funktionelle  
Lösungen zu  
Ihrem Vorteil.



### PUNKT-Speiser®

#### PUNKTGENAU

- ✓ PUNKT-Speiser® für kleinste Aufsatzflächen
- ✓ Aufformdorn federnd oder starr
- ✓ Speiserhals rund oder oval

#### ZUVERLÄSSIG

- ✓ Prozesssichere Brechkante
- ✓ Reduzierte Putzkosten
- ✓ Fehlerfreie Gussoberfläche
- ✓ Fluorarme oder fluorfreie Qualität lieferbar

#### INTELLIGENT

- ✓ Gute Formstoffverdichtung unter dem Speiser
- ✓ Definiertes Speiservolumen
- ✓ Optimierte Speiserhals-Geometrie

*Unsere ganze Energie für gute Speiser.*



Telefon 0 21 81/2 33 94-0  
www.gtp-schaefer.de



**Bild 3:** Kondensatorbatterie nach dem Umbau.

**Modernisierungskonzept**

Ofen und Kondensatoren wurden nicht verändert. Alle Leistungs- und Kondensatorschütze wurden demontiert (**Bild 3**). Der alte Hochspannungs-Stufentrafo wurde durch einen neuen energieoptimierten Trafo mit einer festen Ausgangsspannung ersetzt. Da der Umrichter eine einphasige Spannung liefert, konnte auch auf die Symmetrierdrossel verzichtet werden.

Ein IGBT-Umrichter vom Typ TIV-2D 50H2500 wurde eingebaut. Die Montage und der Inbetriebnahmezeitraum betrug zwei Arbeitswochen. In der dritten Woche konnte bereits die volle Produktion mit der Ofenanlage aufgenommen werden (**Bild 4**).

- > Anfahren bei 25 % Ofenfüllung mit mehr als 40 % Leistung
- > Anfahren mit kleinen Schrottteilen möglich
- > Einschmelzen von Spänen mit geringer Schlackebildung
- > Energieverbrauch beim Schmelzen kleiner 525 kWh/t
- > Reduzierung des Energieverbrauches um bis zu 20 %
- > Erhöhung der Schmelzkapazität um 15 %
- > Verkürzung der Schmelzzeit um ca. 25 %

Rolf Schuller, Geschäftsführer der RUSS-Elektroofen Produktions GmbH & Co. KG in Hemer

[www.russ-elektroofen.de](http://www.russ-elektroofen.de)

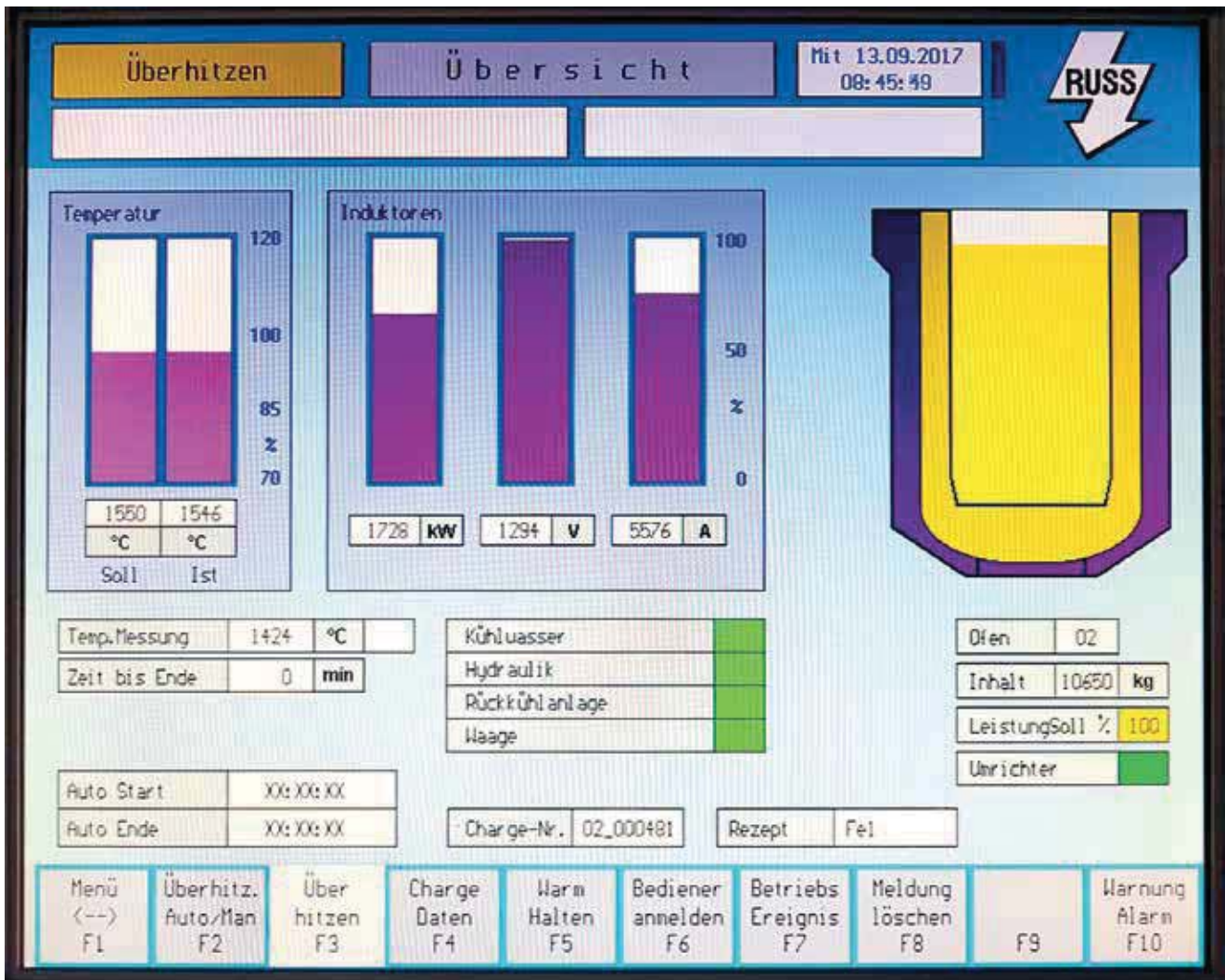
lung. Durch die variable und niedrigere Frequenz unter 50 Hz, zusammen mit den variablen Werten von Strom und Spannung, kann der Originalofen nun im Chargenbetrieb ohne Sumpf und mit festen Einsatzstoffen ohne Einbußen bei der Schmelzleistung gefahren werden.

**Fazit**

Durch die Umrüstung eines alten Netzfrequenz 12 t-BBC Tiegelofens vom Typ IT7 mit einer Leistung von ca. 2000 kW für Gusseisen bei der Firma Koenig & Bauer in Würzburg ergaben sich folgende Vorteile:

**Literatur**

[1] GIESSEREI 73 (1986) Nr. 17, S. 495-501



**Bild 4:** Übersicht im Anzeigedisplay des modernisierten Ofens in Würzburg.