

Newsletter

01/2018



Frequenzumrichter, die vernachlässigte Komponente in Ihrem Schaltschrank oder, warum die regelmäßige Wartung von Frequenzumrichtern für den störungsfreien Betrieb Ihrer Anlage unerlässlich ist.

Die technische Welt beruht auf elektrischen Maschinen!

Frequenzumrichter sind heute Schlüsselkomponenten der meisten industriellen Maschinen.

Die Hauptaufgabe des Frequenzumrichters besteht darin, dass er die gleichförmige Wechsellspannung, die das örtliche Stromnetz bietet, in eine Wechsellspannung umwandelt, deren Amplitude und Frequenz veränderbar ist. Durch die Steuerung von Frequenz und Spannung ist eine stufenlose Regelung der Drehzahl bzw. des Moments beim Drehstrommotor möglich.

Nicht allen Maschinen- und Anlagenbetreibern ist jedoch bewusst, dass auf diese Komponente ein besonderes Augenmerk gerichtet werden muss, denn nur so kann der sichere, langfristige und störungsfreie Betrieb dieser Komponenten gewährleistet werden.

Warum sind Frequenzumrichter eine „besondere Komponente“ im Schaltschrank?

In keiner anderen Komponente in Ihrem Schaltschrank sind „Leistung“ und „Steuerung“ so kompakt vereint wie in einem Frequenzumrichter.

Im Leistungsteil eines Standard-Frequenzumrichters werden Leistungen von einigen 100 Watt, bis zu in den hohen Kilowatt Bereich hinein geschaltet, wobei Spannungen von bis zu 800V und mehr auftreten. Direkt daneben befindet sich das Steuerteil, welches mit Spannungen im Bereich zwischen 3V und 24V arbeitet.

Beide Teile sind heute durch die ständige Miniaturisierung auf engstem Raum verbunden und müssen über ihren gesamten Lebenszyklus fehlerfrei funktionieren.

Schon der kleinste Fehler im Leistungs- oder Steuerteil kann zu einem katastrophalen Ausfall des Frequenzumrichters und damit zu einem Maschinenstillstand führen.

Welche Ausfälle sind bei nicht regelmäßig gewarteten Frequenzumrichtern zu erwarten?

Zwar sind die einzelnen Bauelemente eines Frequenzumrichters wartungsfrei, jedoch sind z. B. Lüfter, Elektrolytkondensatoren, Relais und die Leistungshalbleiter in ihrer Lebensdauer begrenzt. Die Ausfallwahrscheinlichkeit steigt mit der Zeit, und die Nutzungsdauer bis zum Versagen ist von den Betriebsbedingungen des Frequenzumrichters abhängig. Beispielhaft seien hier die Umgebungstemperaturen, die Netzspannung, der Motorstrom, die Lastzyklen, die Schaltspiele für die Relais oder auch die Länge der Motorleitung genannt.

Darüber hinaus können ungünstige Bedingungen in der Betriebsumgebung der Frequenzumrichter Schäden an Bauelementen hervorrufen.

Eine besondere Gefahr stellen leitfähige Verunreinigungen (z.B. Metallspäne oder metallische Schleifstäube) dar, für welche Standard-Frequenzumrichter gewöhnlich nicht ausgelegt sind. Diese Verunreinigungen führen sehr schnell zu einem Geräteversagen und die Umgebungsbedingungen liegen außerhalb der vom Hersteller spezifizierten Umgebungsbedingungen. Hier ist sofortige Abhilfe erforderlich!

Aber auch scheinbar nicht leitfähige Verunreinigungen können zu einem Geräteversagen führen. Als offensichtlicher Fakt können diese Verunreinigungen den Kühlkörper und den Lüfter so stark kontaminieren, dass die Wärmeableitung in die Umgebung nicht mehr gewährleistet ist.

Aber auch schon geringere Verunreinigungen der Lüfter können durch Umwuchten zu Lagerschäden der Lüfter führen, was ein vorzeitiges Lebensdauerende dieser Komponente verursacht.

Newsletter

01/2018



Letztendlich führen diese Ursachen dazu, dass die Bauteiltemperaturen im Umrichter ansteigen, die Elektrolytkondensatoren schneller altern und der Frequenzumrichter im besten Fall ,mit einer Fehlermeldung abschaltet. Im schlimmsten Fall kommt es zu einem Totalschaden durch die Überhitzung von Bauelementen und damit zu einer katastrophalen Zerstörung des Frequenzumrichters.

Der tödliche Montag :

Auch aus nichtleitenden Verunreinigungen können schnell leitfähige Verunreinigungen werden, was ich gerne den „tödlichen Montag“ nenne.

Geringe Mengen an **nicht leitfähigen Verunreinigungen** sind für den Betrieb der Frequenzumrichter erlaubt und scheinbar dadurch auch nicht kritisch. Schnell können aus diesen nicht leitfähigen Verunreinigungen aber leitfähige Verunreinigungen werden, wenn Feuchte mit ins Spiel kommt. Im Laufe der Betriebszeit reichern sich diese Verunreinigungen an und kontaminieren die Platinen und Bauteile innerhalb des Frequenzumrichters. So lange das Gerät im Betrieb ist, ist dieses erst mal unkritisch. Bedingt durch die höheren Geräteinnentemperaturen im Bezug auf die Umgebung, bleiben die Verunreinigungen trocken und damit **nicht** leitfähig. Doch dann kommt der Zeitpunkt, wo die Maschine längere Zeit (gewöhnlich und oft am Wochenende) außer Betrieb genommen werden. Die Frequenzumrichter kühlen auf Schaltschrankinnentemperatur ab und die Verunreinigungen beginnen Feuchtigkeit aufzunehmen (Hygroskopie). **Durch die Aufnahme von Feuchtigkeit wird nun aus den ehemals nichtleitenden leitende Verunreinigungen.**

Bedingt durch den kompakten Aufbau und den hohen Betriebsspannungen der Frequenzumrichter, können diese leitfähigen Verunreinigungen schnell die erforderlichen Isolationstrecken überbrücken und dadurch Folgeschäden, bis hin zur vollständigen Zerstörung des Frequenzumrichters, verursachen.

Kennen Sie das? Am Freitag lief die Maschine noch fehlerfrei und als wir sie am Montag eingeschaltet haben, war sofort ein Frequenzumrichter defekt.

Nun kennen Sie auch die vermeintliche Ursache des Ausfalls. **Der „tödliche Montag“ war es!**

Durch eine regelmäßige Wartung der Frequenzumrichter können ungeplante Ausfälle deutlich minimiert werden. Mit der Datensicherung, der Reinigung oder dem Erneuern verschlissener Bauteile lässt sich die Lebensdauer Ihrer Frequenzumrichter um ein Vielfaches erhöhen. Gleichzeitig können Sie notwendige Ersatzbeschaffungen und Investitionen zielsicher planen.

Doch neben diesen verbreitet bekannten Einflüssen, gibt es noch weitere weniger bekannte Effekte, die einen Einfluss auf die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer eines Frequenzumrichters haben.

In meinem nächsten Newsletter werde ich detailliert auf diese Effekte eingehen.

Informationen zu meinem Know-how und den von mir angebotenen Dienstleistungen finden Sie auf meiner Homepage unter www.fu-service.de.