



DV GROUP

DIE HERAUSFORDERUNGEN DER VORBEUGENDEN WARTUNG VON LEISTUNGSELEKTRONIK

WEISSBUCH



ÜBERSICHT

1/ Die Herausforderungen der Prävention

2/ Vorbeugende Maßnahmen an Frequenzumrichtern

3/ 3 Gründe für die präventive Wartung

4/ 3 Tipps für eine erfolgreiche Wartung



DIE HERAUSFORDERUNGEN DER PRÄVENTION



DIE HERAUSFORDERUNGEN DER PRÄVENTION

Jeder Ausfall löst eine Krisenphase aus. Diese Schwierigkeit kann mehr oder weniger gravierend sein und 3 kritische Konsequenzen haben:



WIRTSCHAFTLICHE FOLGEN

Ein Stillstand der Produktionslinie bedeutet einen erheblichen finanziellen Verlust für Ihr Unternehmen.



ÖKOLOGISCHE FOLGEN

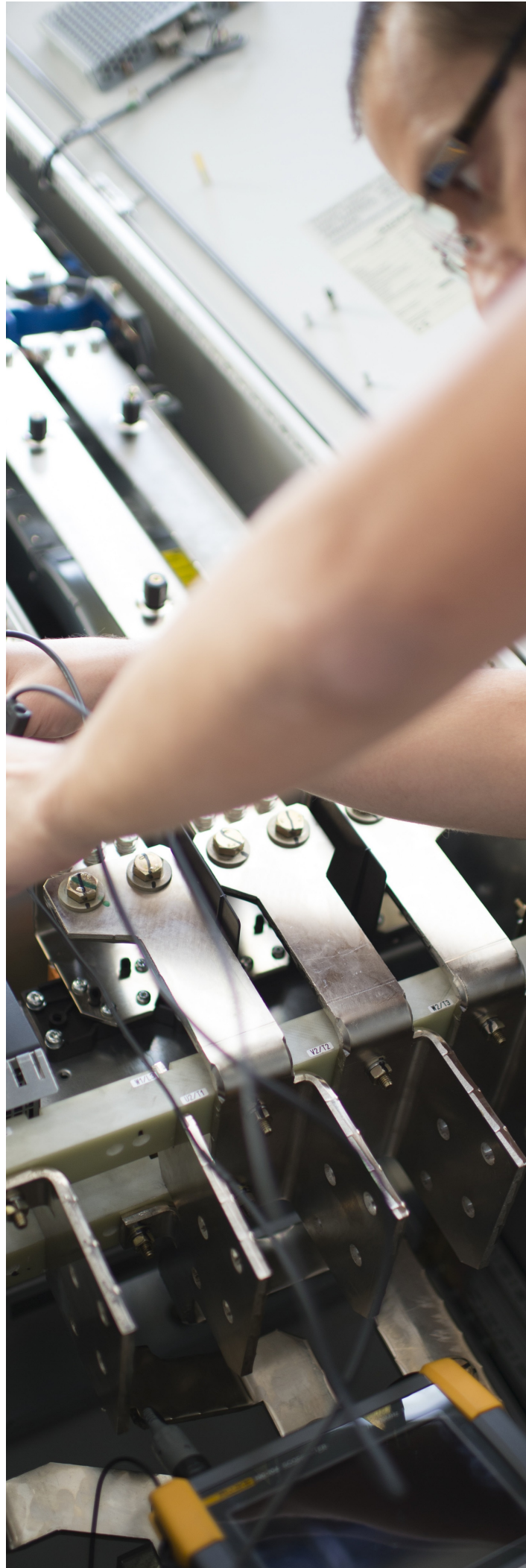
Ein Ausfall kann Umweltbelastungen, wie Verschmutzung von Gewässern, Freisetzung von giftigen Dämpfen in die Luft, verursachen... Eine einfache Panne kann zu einer ökologischen Katastrophe führen.



FOLGEN FÜR DEN MENSCHEN

Jede Krisensituation verursacht Verwirrung und stellt somit eine Gefahr für die personelle Sicherheit dar.

Da die menschlichen oder ökologischen Auswirkungen nicht akzeptabel sind, wird der Schwerpunkt auf den **wirtschaftlichen** Aspekt gelegt. Die Kritikalität der Folgen wird entsprechend der Wartbarkeit des Systems (veraltetes System), den Trichtereffekten und den Produktionszwängen moduliert. Die Überlegungen sind daher im Wesentlichen finanzieller Art, wobei die Produktionszwänge, die MTBF des Produkts, aber auch die MTR, das technische Interesse und die Fähigkeit, das Produkt zuverlässig zu machen, berücksichtigt werden.



JUST-IN-TIME-FLOW-MANAGEMENT, EIN UNIVERSELLES PROBLEM...

Bedarfssynchron oder "Just-in-time" oder "5 Zero" Flow ist eine **Methode zur Organisation** und Steuerung der branchenspezifischen **Produktion**.

Ihr Ursprung geht auf die Bestandsprobleme der japanischen Geschäfte zurück. Tatsächlich waren sie sehr klein und hatten oft nur **ein Fertigungsexemplar vorliegen**. Der Schöpfer des Toyotismus, **Taiichi Ohno** wurde davon inspiriert und setzte sie in den eigenen Fabriken ein.

Heute ist Just-in-time-Flow-Management ein häufiges Problem für viele Unternehmen in Frankreich und auf der ganzen Welt...

Die Produktion wird nicht mehr von der Fertigung, sondern von der Logistik angetrieben. Dies birgt ein hohes Risiko von Umsatzeinbußen im Falle einer Stilllegung der Produktionseinheit. Es gibt jedoch technische und technologische Lösungen, um die Ausfallwahrscheinlichkeit kritischer Anlagen zu reduzieren...



60% der französischen Unternehmen arbeiten auf der Grundlage von JUST-IN-TIME-FLOW

75% der KRITISCHEN MASCHINEN sind mit einem UMRICHTER ausgestattet

82 min Ein PRODUKTIONSSTOPP wird alle 82 Minuten deklariert

5 Milliarden Euros betragen die KOSTEN der PRODUKTIONSAUSFÄLLE in FRANKREICH

DAS ZIEL DER PRÄVENTION

Das Ziel der Prävention ist somit ein **maßvolles Handeln, das über die Zuverlässigkeit des Produktionssystems einen wirtschaftlichen Gewinn, eine Reduzierung der Teambelastung, ermöglicht**. Dieser wirtschaftliche Nutzen kann direkt (Reduzierung der Wartungskosten) oder indirekt (in Verbindung mit den Produktionskosten) sein.

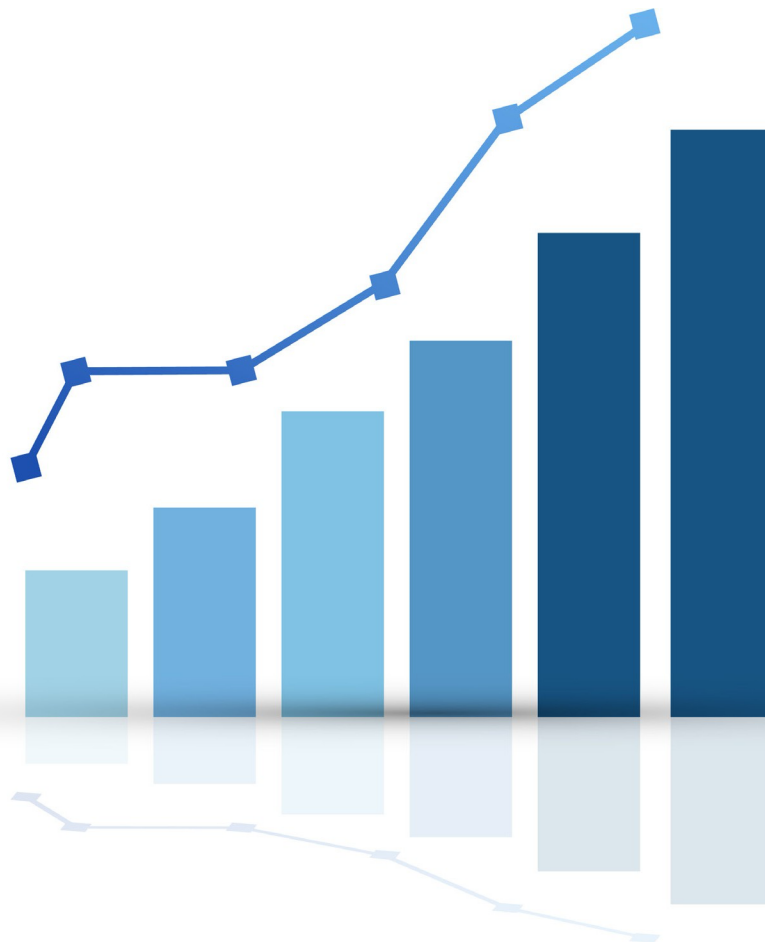
Die Analyse dient daher der Optimierung des Präventiv-Budgets, wobei es notwendig ist, die folgenden Elemente

- ✓ zu berücksichtigen: Systemausfallrate (Wartungsrate und Risikorate)
- ✓ MTBF Produkt
- ✓ MTTR des Produkts
- ✓ Wirtschaftliche Folgen für die Produktion

Die Analyse dieser 4 Kriterien ermöglicht es uns, eine Antwort zu geben, die im **Verhältnis zu den eingegangenen wirtschaftlichen Risiken steht**. Die Wahl der Präventivmaßnahme an der Leistungselektronik berücksichtigt daher die Risikoquote eines Ausfalls der Antriebskomponenten im Verhältnis zum möglichen Budget für diese Maßnahme.

Wichtig ist, dass diese Aktion in einer einwandfreien Umgebung durchgeführt werden muss, die Temperatur des Schrankes (Filter, Klimaanlage, Verstopfung des Lüftungskanals usw.) und die vorhandene Verschmutzung **MÜSSEN BEHANDELT WERDEN**. Die Umgebung ist der erste unbedingte Schritt der vorbeugenden Wartung, um eine dauerhafte Rentabilität der Investition ins Auge zu fassen.

Die MTBF-Degradationsanalyse gibt uns einen relevanten Indikator für das Auslösen von Präventivmaßnahmen.

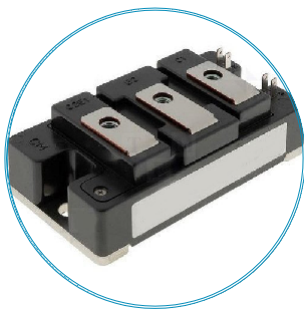


VORBEUGENDE MASSNAHMEN AN FREQUENZUMRICHTERN



VORBEUGENDE MASSNAHMEN AN FREQUENZUMRICHTERN

Der Frequenzumrichter enthält Bauteile, die empfindlich auf Temperatur und Netzqualität reagieren. Wir können mehrere Kategorien von Baugruppen definieren:



LEISTUNGSBAUGRUPPEN

Gleichrichter,
Wechselrichter



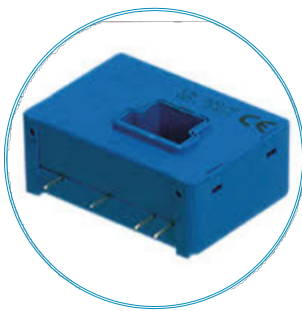
ELEKTROMECHANISCHE BAUGRUPPEN

Turbinen, Lüfter,
Schütze, Relais



PASSIVE BAUGRUPPEN

Kondensatoren,
Snubber, Busfilterung



STROMMESSUNGEN

Stromsensoren



ELEKTRISCHE VERBINDUNGEN

Anschlüsse



OPTISCHE BAUGRUPPEN

Optokoppler, Glasfaser

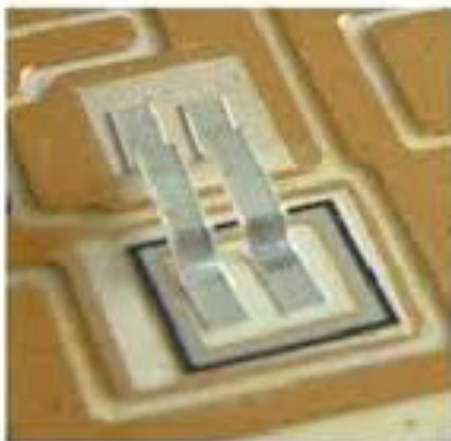
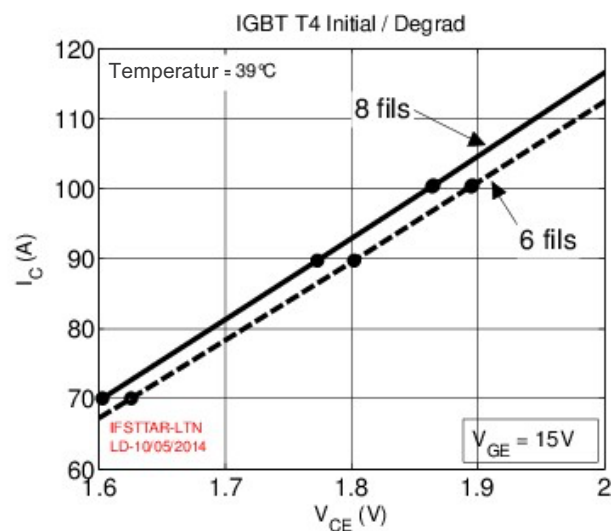
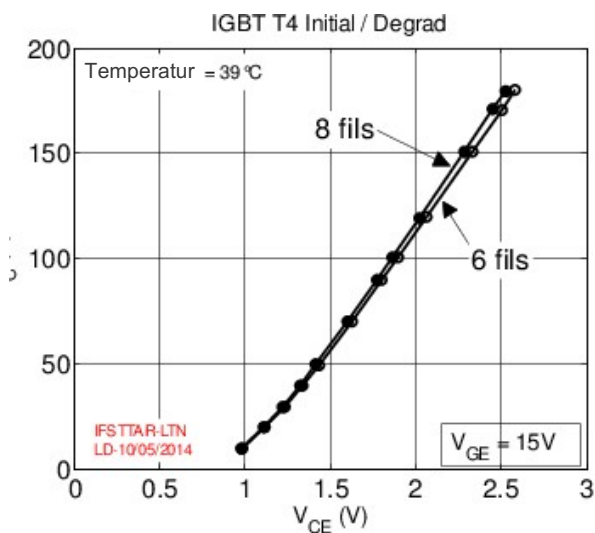
Die elektronischen Baugruppen haben eine vom Hersteller der Baugruppen festgelegte nominelle Lebensdauer, die eine auf die Einsatz- und Umgebungsbedingungen abgestimmte Wartungshäufigkeit erfordert.

LEISTUNGSBAUGRUPPEN

Die **Wärmeableitung** ist ein wesentlicher Faktor für die Lebensdauer von Leistungsbaugruppen. Die Verkleinerung der Antriebe **erfordert ein effizientes Kühlsystem**, jegliches Abdriften führt zu Schäden (Bonddrähte, Leckstrom...) an diesen Baugruppen und/oder am Gesamtsystem. Die Ausfallrate ist **bei 100°C 10-mal höher** als bei 40°C.

Es ist daher notwendig, die folgenden Elemente zu überprüfen und/oder zu korrigieren :

- Die Fläche der Wärmeableitung (Behinderung des Ableiters, Luftstrom, Wasserstrom...)
- Die Qualität des Oberflächenwiderstands (Periodizität des Fettwechsels, Gel)
- Raumtemperatur (Klimatisierung)
- Luftfeuchtigkeit (Materialverschleiß)
- Atmosphärischer Druck
- Qualität der Turbine, Belüftung
- Snubber-Qualität (di/dt Begrenzung und Turn-Off)
- Kontakt- und Busklemmqualität (Kontaktkapazität: Turn Off und Gleichtaktumlaufstrom)
- Signatur des Lawineneffekts



ELEKTROMECHANISCHE BAUGRUPPEN

Die Wärmeabfuhr ist ein wesentlicher Punkt, der auf dem **einphasigen Konvektionseffekt** beruht. Die Aufrechterhaltung des Luftstroms ist deshalb unerlässlich.

Daher müssen die folgenden Elemente überprüft und/oder korrigiert werden:

- Verstopfung des Luftkanals
- Lüfterwechsel
- Lagerwechsel an der Turbine
- Ausfall des mechanischen Schutzschalters
- Änderungen der Hilfsmittel

**WÄRMEABLEITUNG IST EIN
WESENTLICHER FAKTOR**



PASSIVE BAUGRUPPEN

Die Lebensdauer chemischer Kondensatoren ist abhängig von der **Betriebstemperatur** (Arrhenius-Gesetz) und dem **Rippelstrom**.

Die Lebensdauer eines 105-Grad-Kondensators ist im Durchschnitt **4-mal länger** als die eines 85-Grad-Kondensators. Das gleiche Gesetz gilt für die Umgebungstemperatur des Produkts (10 Grad Abnahme = 2-fache Lebensdauer). Diese Lebensdauer wird durch die Erwärmung aufgrund des Rippelstroms reduziert.

Der Kondensator unterliegt aufgrund der Spannung an seinen Anschlüssen **nur geringen Schwankungen in der Lebensdauer**. In der Regel wird ein Kondensator mit 80% seines Nennwerts verwendet. Er ist jedoch sehr empfindlich gegenüber HF-Strom.

Daher müssen die folgenden Elemente überprüft und/oder korrigiert werden:

- Kapazitiver Wert und ESR der Buskapazitäten
- Energierückspeisungsrate des Busses
- Busabgleichswiderstand
- Keine Schwingungen auf dem Bus (Träger)
- Änderung der elektrochemischen Kapazitäten außer der Leistung um 105 Grad
- Überprüfung des Snubbers (ZC-Wert, Leck...)

Die Lebensdauer eines 105-Grad-Kondensators ist im Durchschnitt 4-mal länger als die eines 85-Grad-Kondensators.



STROMMESSUNGEN

Wir finden hauptsächlich Hall-Effekt-Sensoren, wobei die Hall-Spannung proportional zur Intensität und umgekehrt proportional zur Materialstärke ist. Die Temperatur hat einen starken Einfluss auf die Degradation dieses Bauteils. Wir müssen die folgenden Elemente überprüfen:

- Ausgangsspannung $I=0$
- Sensor-Linearität

ELEKTRISCHE VERBINDUNGEN

Verschmutzung, Oxidation, Schwingungen sind eindeutig wichtige Faktoren für den Ausfall des Steckverbinders, dessen Festschrauben ist ebenfalls ein wichtiger Kontrollpunkt.

Die Leistungsanschlusspunkte müssen überprüft werden und erzeugen "Kontakt"-Kapazitäten in der Größenordnung von nf , die Gleichtaktumlaufströme begünstigen können.



OPTISCHE BAUGRUPPEN



Optokoppler sind zuverlässige Elemente, allerdings ist auch hier **die Temperatur wesentlich ausschlaggebend für ihre Lebensdauer**, sie kann vom Typ Konvektion sein, oder durch einen hohen Strom am Kollektor erzeugt werden.

Außerdem ist zu beachten, dass sich die CTR mit der Zeit verschlechtert, ein **Sicherheitskoeffizient**, der bei der Konstruktion von elektronischen Platinen berücksichtigt wird.

Glasfasern sind empfindlich gegenüber **Torsion**, mechanischer Belastung.

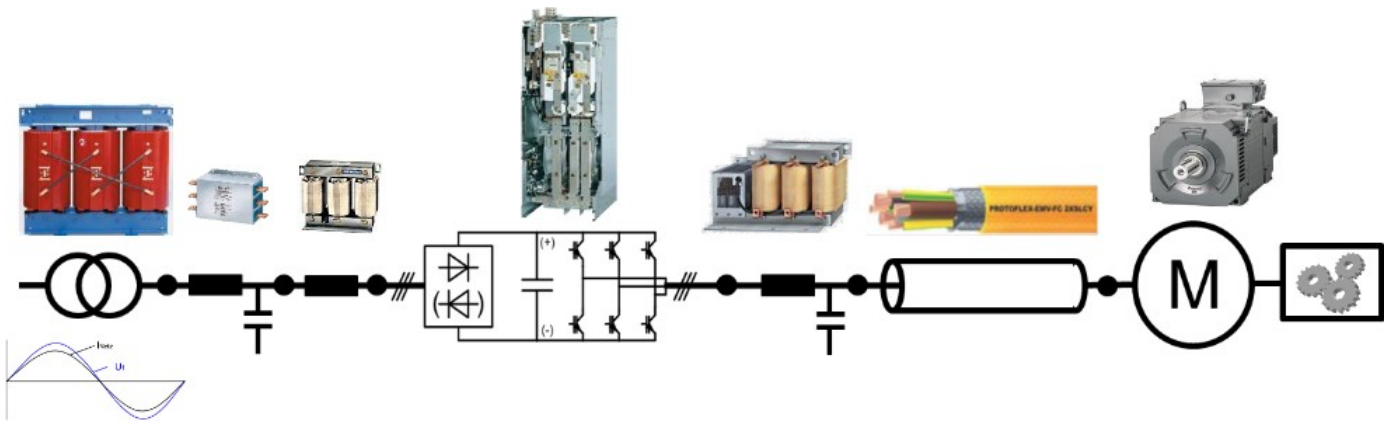
Es ist schwierig, ein Datenblatt zu finden, das eine Lebensdauer der Emitter- oder Empfängerdioden angibt, doch durch Rückkopplung ist es nicht ungewöhnlich, dass Treiberplatinen defekt sind.

Ein dynamischer Datenübertragungstest ermöglicht es uns, die Funktion, nicht aber die Abweichung der Komponente zu qualifizieren.

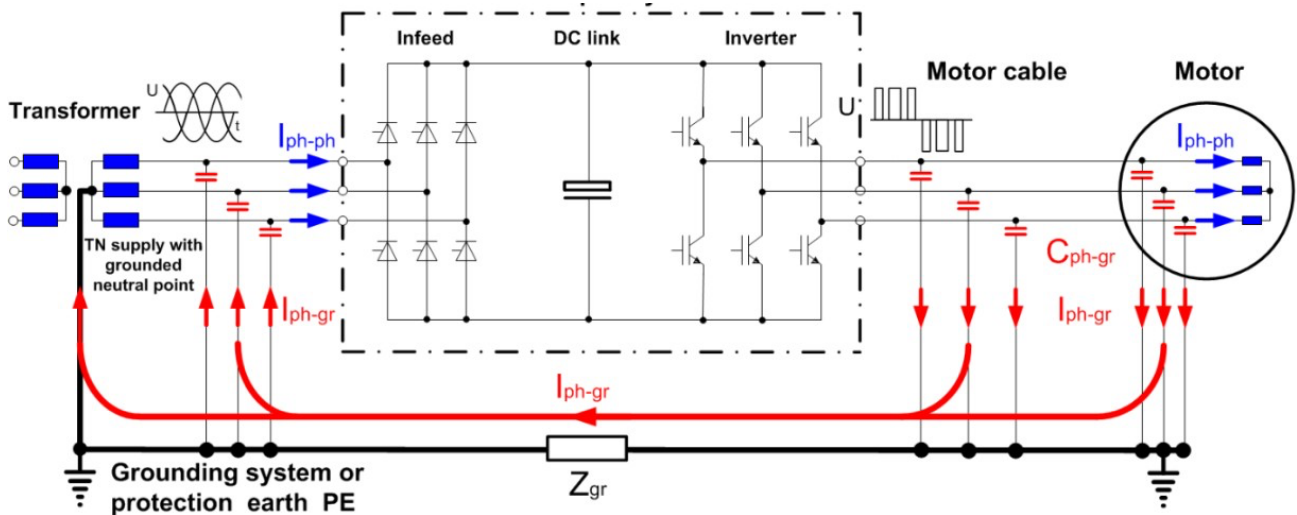
**OPTOKOPPLER SIND
ZUVERLÄSSIGE BAUTEILE**

NETZQUALITÄT

Der Frequenzumrichter kann aufgrund der nichtlinearen Last ein Störfaktor im Netz sein. Die Schaltnetzteile sowie der Zwischenbus filtern im Wesentlichen die Grundschiwingung, die Lebensdauer wird somit stark von der Netzqualität beeinflusst. Auch Spannungseinbrüche haben einen großen Einfluss.



Gleichtaktumlaufstrom



DIE PRÄVENTIVE WARTUNG : 2 MÖGLICHKEITEN...

SYSTEMATISCHE PRÄVENTION SYSTÉMATIQUE

Systematische vorbeugende Wartung ist die Kontrolle in einem vorgegebenen Zeitintervall oder nach einer definierten Nutzungszahl ohne vorherige Kontrolle.

KONDITIONELLE PRÄVENTION CONDITIONNELLE

Im Rahmen einer konditionellen vorbeugenden Wartung (auch prädiktiv oder antizipiert genannt) wird die Reparatur, der Austausch des Teils und/oder der Flüssigkeiten nach einer Kontrolle und Analyse der Degradationsindikatoren durchgeführt.

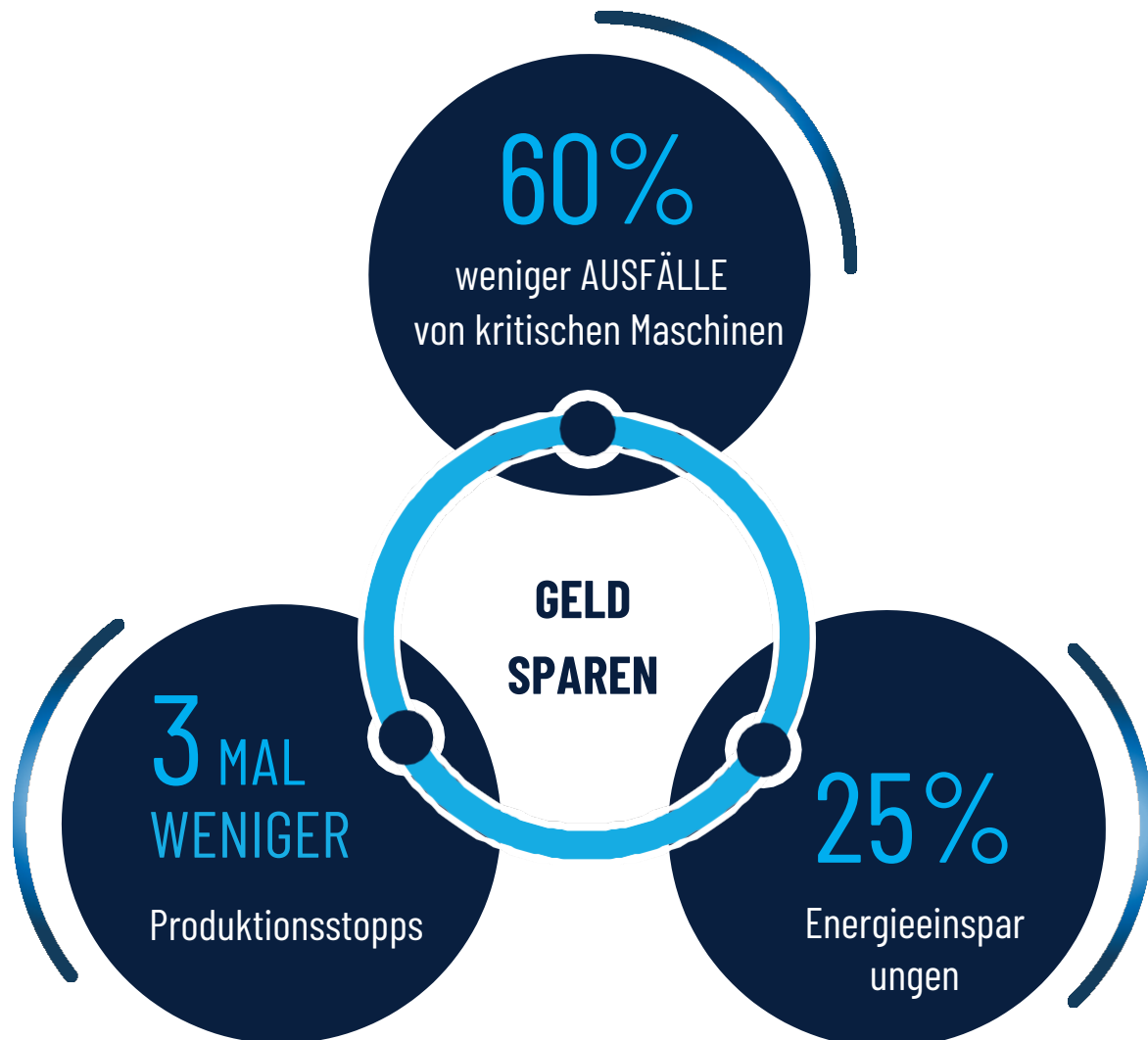
Diese Art der präventiven Wartung führt nicht automatisch zu einer Reaktion. Sie wird weiterhin durch einen vernünftigen Umgang oder durch die Budgetvorgaben des Unternehmens bestimmt. Der Hersteller muss hierbei der Diagnose des Technikers vertrauen ...



3 GRÜNDE FÜR DIE PRÄVENTIVE WARTUNG



GRUND 1: WIRTSCHAFT



Das Hauptziel der präventiven Wartung ist es, das Ausfallrisiko von Industrieanlagen **zu minimieren**.

Es ist eine Reaktion auf die **programmierte Obsoleszenz** und die Gewährleistung einer **verbesserten Anlagenleistung**.

Sie kann als **grundlegend und obligatorisch** für kritische Maschinen angesehen werden, außerdem:

- ✓ Der Stillstand führt zu einem **Produktionsstopp** oder zu **gesetzlichen Verpflichtungen**.
- ✓ Ein Ausfall stellt eine **Bedrohung für die Sicherheit von Personal und Geräten** dar.

GRUND 2 : GELASSENHEIT



PLANUNG

Die Planung wird es ermöglichen, Produktionsstopps zu **organisieren** und zu **antizipieren**. Der Wartungsleiter kann so Momente der **Unproduktivität** im Unternehmen nutzen, um Wartungsteams einzubeziehen.

SICHERHEIT

In einem Kontext der industriellen Produktion, die stark durch **Staub** verunreinigt ist, wird der Antrieb bei schlechter Wartung verschmutzt und die **Wahrscheinlichkeit eines Brandes steigt erheblich**.

ANTIZIPATION

Die Planung und Reduktion des Brandrisikos im Betrieb **entlastet** den Manager und gibt ihm **mehr Zeit zur Produktionsoptimierung**.

KOHÄSION

Wenn die Ausfälle abnehmen, werden die Teams im Zusammenhang mit ihrer Wartungstätigkeit auch **von Stress entlastet**. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Teams gegenseitig die Schuld für die Ursache des Fehlers geben, ist geringer und wird in ihrer Arbeit durch einen unerwarteten Ausfall **weniger gestört**.

Die PRÄVENTIVE WARTUNG

95% ⁼ der VERFÜGBARKEIT
Durchschnitt für kritische Maschinen

Die KORRIGIERENDE WARTUNG

80% ⁼ der VERFÜGBARKEIT
Durchschnitt für kritische Maschinen

GRUND 3: OPTIMIERUNG

1/ VERBESSERTE VERWALTUNG DES BUDGETPLANS

30% REDUZIERTER WARTUNGSKOSTEN über die gesamte Lebensdauer der Maschine

2/ KAPITALRENDITE ÜBER DIE GESAMTE LEBENSDAUER DER MASCHINE

25% Verlängerung der LEBENSDAUER von kritischen Maschinen

3/ VERBESSERUNG DER LEISTUNGSINDIKATOREN DES WARTUNGSMANAGERS

75% Verlängerung der ZEIT zwischen 2 Ausfällen auf kritischen Maschinen



3 TIPPS FÜR EINE ERFOLGREICHE WARTUNG



DIE SCHLÜSSEL DES ERFOLGS

1/ Ein effektiver PRÄVENTIVER WARTUNGSPLAN...

2/ Eine optimale DIAGNOSE-Kapazität...

3/ Praktische ERFAHRUNG...

EIN EFFEKTIVER PRÄVENTIVER WARTUNGSPLAN...



DIE METHODE IN 4 SCHRITTEN

SICHERN SIE IHRE KRITISCHEN ANTRIEBE

VORBESUCH

BESTANDSAUFNAHME

- ✓ Bestandsaufnahme der Maschine (Kontrolle und Informationsbeschaffung)
- ✓ Parameter speichern
- ✓ Messung unter Spannung
- ✓ Bericht mit Empfehlungen für präventive oder korrigierende Maßnahmen

BESUCH

REINIGUNG / KONTROLLE

- ✓ Überwachung der kritischen Baugruppen der Maschine (Leistungskomponenten, Zwischenbus, Lüfter...)
- ✓ Bericht über die Maßnahmen

NACHBESUCH

PRÜFUNG / MESSUNG

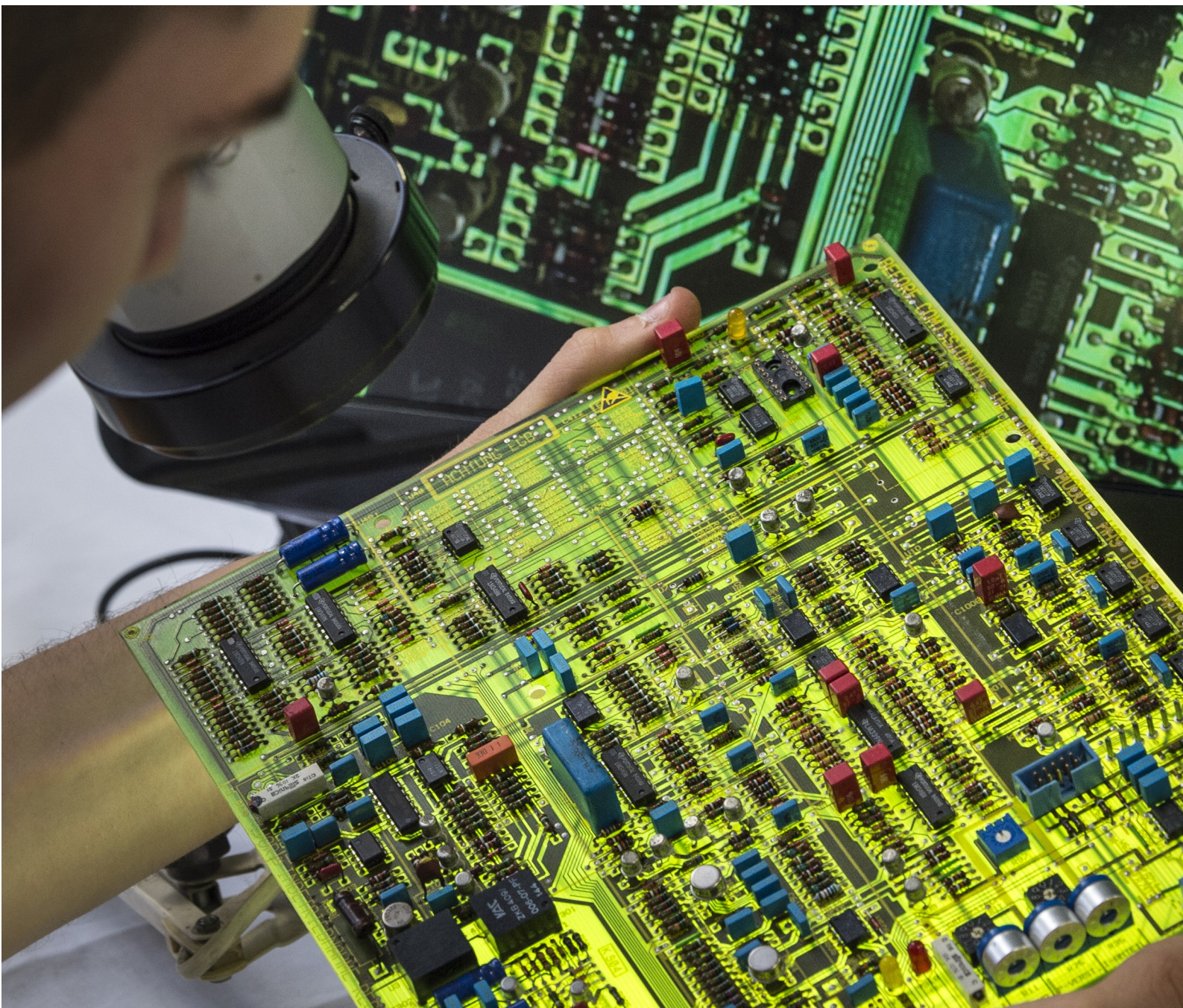
- ✓ Überwachung und Validierung des Drehmoments von Motor und Antrieb
- ✓ Strom- und Spannungssignale an Leitung und Motor
- ✓ Bericht zur Validierung der Maßnahmen

BERICHT

VOREMPFEHLUNG

- ✓ Zusammenfassung der Besuche
- ✓ Sichtbarer Zustand
- ✓ Messung und Kurvenablesung
- ✓ Zustand des Produkts
- ✓ Schlussfolgerungen und mögliche Empfehlungen

EINE OPTIMALE DIAGNOSTIK-KAPAZITÄT



DIE DIAGNOSTIK

DIE PRÄVENTIVE WARTUNG WIRD VON ERFAHRENEN TECHNIKERN DURCHGEFÜHRT...

Die präventive Wartung am Antrieb entspricht der vierten Kompetenzstufe in der industriellen Wartung. Eine langjährige Erfahrung ist notwendig, um die Methode zu beherrschen und den vielen unvorhergesehenen Ereignissen zu begegnen, um einen optimalen Service zu bieten



DIE STROMKLEMME

Ermöglicht die Messung der Intensität eines in einem Stromkreis fließenden Stroms, ohne den Stromkreis trennen zu müssen, um ein Amperemeter in Reihe zu schalten



DAS CDN METER

Vorrichtung zum Messen des Widerstands, der Induktivität und der Kapazität eines elektronischen Bauteils.



MULTI-MESSER

Ein Multimeter ist ein Gerät zur Messung analoger Signale und übernimmt mehrere Funktionen (Voltmeter, Amperemeter, Ohmmeter, Sperrschichtprüfung in Durchgangs- und Sperrrichtung)



LUFTKOMPRESSOREN

Wird verwendet, um Werkzeuge und Baumaschinen effizient zu versorgen. Luftkompressoren können von Verbrennungsmotoren betrieben werden, und ihre Fähigkeit, Luft unter Druck zu setzen, ermöglicht die Übertragung von Strom über Rohre oder Schläuche.



DIE WÄRMEBILDKAMERA

Erfasst die verschiedenen Infrarotstrahlen (HitzeWellen), die von den Gehäusen abgegeben werden und die je nach Temperatur variieren. Es reproduziert die von einem Gehäuse gespeicherte Wärme oder zeigt den Wärmefluss eines Panels durch einen vorderen Fokuspunkt.

PRAKTISCHE ERFAHRUNG



DV GROUP: ERFAHRUNG SEIT MEHR ALS 50 JAHREN IN DER PRÄVENTIVEN WARTUNG

Seit 50 Jahren unterstützt die DV GROUP ihre Kunden und deren industrielle Transformationen.

Durch die Vervielfachung unserer Fähigkeiten und unseres Know-hows sind wir zum einzigen und bevorzugten Gesprächspartner vieler Branchen und Unternehmen geworden, die einen Partner suchen, der ihre Produktivität sicherstellt.



75

Fachkundige Techniker

250

Präventive Wartungsmaßnahmen an Umrichtern im Jahr 2019

3000

Kunden nutzen unsere Dienstleistungen im Bereich der präventiven Wartung



DV GROUP : EINE MULTIMARKENERFAHRUNG

AGRARINDUSTRIE



Einige Kompressoren zur Kälteerzeugung sind mit elektronischen Drehzahlvariatoren sowie Ventilatoren, Diffusoren und Abluftreinigern ausgestattet. Um eine Unterbrechung der Kühlkette zu vermeiden, die zu einer gesetzlichen Verpflichtung der Produktionsentsorgung führt, ist eine präventive Wartung sinnvoll.

PHARMAZEUTIKA CIE



Wie der Agrar- und Lebensmittelsektor muss auch die Pharmaindustrie äußerst strenge Vorschriften für die Konservierung der Produkte einhalten, wie beispielsweise die Notwendigkeit, sie zu kühlen und Temperaturschwankungen zu vermeiden. Jeder Ausfall einer Kälteerzeugungsmaschine wirkt sich direkt auf das Produktionsvolumen aus.

AUTOMOBIL



Die Automobilindustrie ist einer der am stärksten vom Just-in-time-Flow-Management betroffenen Bereiche. Ein Ausfall kritischer Maschinen kann katastrophale Folgen haben, die zu einer Produktionsunterbrechung und Gewinneinbußen von mehreren zehntausend Euro in wenigen Stunden führen... Es ist daher ratsam, an kritischen Maschinen wie der Presse oder der Richtmaschine eine jährliche präventive Wartung durchzuführen, um den Produktionsstopp zu vermeiden. Aber auch an Lösemittelabsaugventilatoren mit hohen Sicherheitsanforderungen.

METALLURGIE



Der metallurgische Sektor verwendet auch Hochleistungsumrichter an einigen Maschinen wie z.B.:

- Die Gießerei
- Das Walzwerk
- Der Wickler
- Die Hebebrücke

PAPIERWAREN - KUNSTSTOFFE



Das gleiche Wartungsproblem tritt bei Wicklern auf, die in der Lage sind, lange Fäden platzsparend auf- und abzuwickeln. Aber auch bei Extruder in der Kunststoffverarbeitung, die dem Material unter Druck eine definierte Form zu geben.



EXPERT IN MOTION TECHNOLOGY

0 825 825 826

contact@dv-group.com

www.dv-group.com

