

Fehlersuche Ablaufprozedur

4" und 6" Spaltrohr-Unterwassermotoren

1) Anwendungsbereiche

- kommunale und öffentliche Trinkwasserversorgung
- Bohrlöcher
- Druckerhöhungsanlagen
- Bewässerungsanlagen
- Springbrunnen
- Grundwasserabsenkung
- Feuerlöschanlagen



2) WICHTIGE ANWENDUNGSKRITERIEN

2.1) Stromversorgung

- Während des Betriebs muss die anliegende Spannung innerhalb der Toleranzgrenzen bleiben.
 - Eine zu hohe Spannung kann zu Überhitzung und Überlastung des Motors führen.
- In der Anlaufphase des Motors muss der Spannungsabfall innerhalb vorgegebener Grenzen bleiben (vorgegeben vom Hersteller), um Schäden an den Motorwicklungen zu vermeiden.
- Wechselstrommotoren besitzen einen internen Motorschutz, dieser funktioniert aber nur über ein Überwachungsgerät oder den Einbau zusätzlicher Schutzmassnahmen im Schaltschrank.
- Drehstrommotoren müssen vom Betreiber über einen Schutzschalter abgesichert werden (wir empfehlen hierzu die Verwendung von Lowara Schaltkästen).

2.2) Fördermedium

- Die maximale Förderflüssigkeitstemperatur und die entsprechende Mindestfließgeschwindigkeit des Fördermediums um den äußeren Motormantel muss den Vorgaben (siehe Installationshandbuch) entsprechen.
 - eine zu hohe Temperatur oder zu niedrige Fließgeschwindigkeit kann zur Überhitzung des Motors führen. Um eine korrekte Fließgeschwindigkeit des Fördermediums zu gewährleisten sollte, falls notwendig, ein Rohr bzw. Mantel um den Motor herum installiert werden.
 - ist die Förderflüssigkeitstemperatur größer als der zulässige Grenzwert, so muss die Motornennleistung gemäß Vorgaben des Herstellers entsprechend herabgesetzt werden (Multiplikation der Nennleistung mit einem Korrektur-Koeffizienten).
- Ein Mindestabstand von 1 Meter zwischen Pumpe und Bohrlochgrund muss gewährleistet sein, damit erstens eine ausreichende Motorkühlung stattfindet und zweitens das Ansaugen von abgelagerten Feststoffen vermieden wird, was ansonsten zu einer Verstopfung des Saugsiebs und zu Schäden an den hydraulischen Pumpenteilen führt.
- Brackwasser, Meerwasser oder korrodierende Flüssigkeiten dürfen nicht gefördert werden (für chlorhaltiges Wasser siehe Diagramm im Anhang):
 - Korrosion wird durch falsche Anwendungen verursacht (unzureichende Erdung, Leckstrom, Streustrom, ungeeignetes Fördermedium...) und kann nicht dem Produkt oder den Konstruktionsmaterialien angelastet werden.

2.3 Pumpenkupplung

Die korrekte Funktion der Kupplung zwischen Motor und Pumpe wird durch Lowara gewährleistet. Falls aber ein Motor mit einer separat erworbenen Pumpe verbunden werden soll, so müssen die folgenden Richtlinien beachtet werden.

- Die Motornennleistung muss größer oder gleich groß der aufgenommenen Leistung sein; ansonsten kann eine Überhitzung oder Überlastung des Motors die Folge sein.
- Der Axial Schub muss innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte bleiben, sowohl bei vertikaler als auch horizontaler Installations- bzw. Betriebsweise:
 - ein zu hoher Axial Schub kann zu Mischreibung im Axiallager führen und damit zu Axiallagerschäden
 - zu niedriger Axial Schub kann zu Schäden am oberen Axiallager (Gleitlagerscheibe) führen.
- Bevor Motor und Pumpe miteinander durch die Kupplung verbunden werden, muss geprüft sein, ob das hervorstehende Wellenende des Motors den Toleranzvorgaben entspricht; die Toleranzwerte sind gemäß NEMA Standard und wie folgt:
 - 4" Motoren: 38,05 ÷ 38,30 (mm);
 - 6" Motoren: 72,65 ÷ 73,02 (mm);
 - steht das Wellenende zu weit hervor, führt dies zu Schäden am Motoraxiallager und zum Verschleiss an Laufrädern und Diffusoren, die als Folge aneinander schleifen.

2.4) Regelung des Motors über Frequenzumformer

- Mindestfrequenz bei Nennspannung: 30 Hz
 - Hochlaufzeit: 3 – 5 Sekunden
 - Zeit zum Herunterfahren: 3 – 5 Sekunden
- Eine zu niedrige Drehzahl oder zu lange Hochlaufzeit führt zur Beschädigung des Kingsbury-Axiallagers aufgrund von Mangelschmierung.
- In der Anlaufphase muss der Frequenzumformer eine Boosterfunktion (Verstärkerfunktion) gewährleisten, d.h. er muss einen Spannungsimpuls aussenden vor dem Übergang auf Stromregelung, damit die Lagersegmente des Kingsbury-Axiallagers sich trennen können.
 - Maximal zulässige Kabellänge: 20 m
- Ist die Kabellänge größer als der Grenzwert, so empfehlen wir einen Schaltschrank mit Impedanzanlauf (z.B. Typ Q3I); ansonsten kann das Kabel und die Inverterkupplung eine Überspannung erzeugen, welche zum Motor gelangen und dort zu Wicklungsschäden führen kann.

3) Benötigte Ausrüstung und Werkzeug

- Megaohmmeter mit einem Messbereich von 500 – 1000 V.

4) Inspektion eines defekten Motors

4.1) Vorab-Informationen

4.1.1) Mit dem Erhalt eines defekten Produktes sind vom Kunden folgende Daten einzuholen:

- Kaufdatum (falls möglich mittels Rechnung oder Quittung belegt);
- Installationsdatum;
- Einbau- und Betriebsbedingungen.

4.1.2) Informationen über die verfügbaren Ausführungen/Modelle

- Motoren mit luftgefüllter Statorhülse:
 - L4C: von 0,37 KW bis 2,2 KW - Wechselstrommotor
 - L4C: von 0,37 KW bis 2,2 KW - Drehstrommotor
 - L6C: 4 KW
- Motoren mit ölgefüllter Statorhülse:
 - L4C: 3,7 KW - Wechselstrommotor
 - L4C: von 3 KW bis 7,5 KW - Drehstrommotor
 - L6C: von 5,5 KW bis 37 KW.

4.2) Äußere Sichtprüfung

- wie sieht der Motor von außen aus ?

Korrosion auf der Metalloberfläche oder an Schweissnähten (kleine Löcher vorhanden) oder Übertemperatur (Motormantel zeigt braun-blaue Anlauffarbe) sind eine Indikation für eine falsche oder ungeeignete Verwendung des Produkts (siehe Kapitel 2.1 ÷ 2.4) und damit für eine Aussetzung der technischen Garantiebedingungen. Eine Produktuntersuchung und Reparatur (falls gewünscht) erfolgt in diesem Fall nur gegen Berechnung. Beginne mit Inspektionspunkt 4.3, wenn bis hierher alles O.K. ist.

4.3) Vor-Inspektion

- Daten im Typenschild:
 - Produkttyp und Code;
 - Seriennummer;
 - Statornummer (nur für F4-F6 Motoren);
 - Herstellungsdatum;
- Prüfe Schweissnähte und Dellen/Beulen im Motormantel;
- Ist das gesamte Anschlusskabel vorhanden und wie ist sein Zustand ?
- Zustand der Kabelverbinder
- Ist die Membran in ihrer korrekten Position ?
- Prüfe von Hand, ob sich der Rotor drehen lässt oder blockiert (Lager beschädigt)
- Messe die Länge des hervorstehenden Wellenendes und vergleiche das Ergebnis mit den Toleranzen (siehe 2.3)

4.4) Elektrischer Widerstand der Wicklungen

- Messe den elektrischen Widerstand der Wicklungen und vergleiche die Messergebnisse mit den Werten, die von Lowara vorgegeben sind. Weichen die Werte weit von einander ab dann könnten die Wicklungen beschädigt sein (Wicklung gebrochen oder durchgebrannt).

4.5) Messen des Isolationswiderstandes

Wird durchgeführt gemäss der Europäischen Norm EN 602 04-1 (500 Vdc zwischen den Leitern und Erde) an folgenden Einzelteilen:

- Anschlusskabel, nicht angeschlossen (3 Leiter kurzgeschlossen und jeder Leiter einzeln getrennt)
 - Isolationswiderstand muss > 20 MΩ sein.
- Motor (an den Anschlussstiften)
 - Isolationswiderstand muss größer als die folgenden Werte sein (abhängig vom Motortyp):

Motor-Typ	Motor neu	Motor gebraucht
L4C – L6C	>200 MΩ	>50 MΩ
F4 – F6	>200 MΩ	>20 MΩ



5) Demontage und Analyse

- Entferne den unteren Abschlussdeckel, dann die Ausgleichsmembrane und lasse die Kühlflüssigkeit, die sich im Motor befindet, ablaufen; prüfe die Membrane auf Löcher, Risse und auf Ablagerungen in Form von Sand oder anderen Feststoffen.



- Entferne den Axiallager-Lagerträger mit den Lagersegmenten, d.h. das komplette Axiallager, und prüfe dieses auf Ganzheit und den Zustand der Oberflächen (Riefen).
- Entferne den unteren Lagerträger (Radiallager)



- Entferne den Sandschutz und untersuche ihn hinsichtlich Ganzheit und Verschleiss.
- Entferne den oberen Lagerträger und ziehe die Gleitringdichtung ab (nur gültig für Model L6C); entferne dann den Rotor:
 - prüfe den Zustand der Gleitflächen der Gleitringdichtung
 - prüfe den Zustand der Lagersitze, der Verzahnung und ob der Rotor möglicherweise zu viel Spiel hat.



- Prüfe den Zustand der Hülse:
 - gibt es Löcher / Schäden verursacht durch das Anlaufen/Schleifen des Rotors ?
 - ist die Hülse aufgeweitet aufgrund von Überhitzung ?



- Sichtprüfung der Wicklungsköpfe

In F4 – F6 Motoren ist dies nicht möglich, denn der Stator ist kunstharzgebunden.

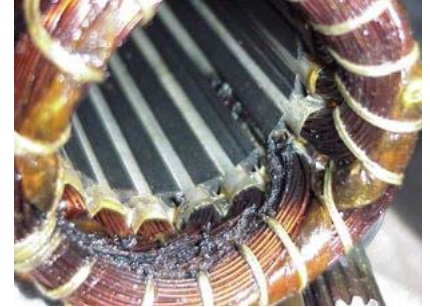
In L4C – L6C Motoren, der Statormantel setzt ca. 3 cm unterhalb der Motorantriebslaterne (Motorflansch) an; führe eine Sichtprüfung an den Wicklungsköpfen durch und untersuche auf die folgenden Schadensursachen (gültig für alle Motortypen):

a) an allen Motoren:

- eine oder mehr Wicklungen durchgebrannt ----> Wicklungskurzschluss;

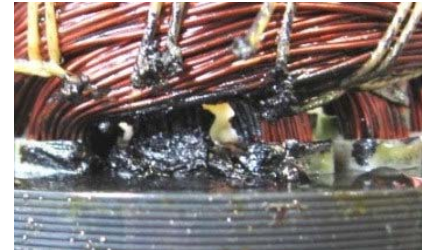
b) Wechselstrommotoren:

- Hauptwicklung OK und Starterwicklung KO ----> Kondensator defekt;
- Hauptwicklung KO und Starterwicklung OK ----> Motor kann nicht starten;
- beide Wicklungen fehlerhaft ----> Überlastung;

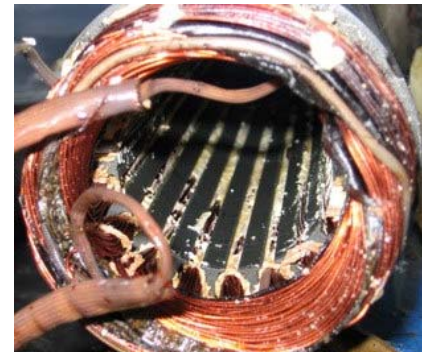


c) Drehstrommotoren:

- 1 Phase ist OK und 2 Phasen sind durchgebrannt ----> Motor läuft nur auf 2 Phasen;



- alle Phasen durchgebrannt ----> Überlastung;



6) Checkliste

Problembeschreibung

<input type="checkbox"/>	Motor startet nicht
<input type="checkbox"/>	Motor stoppt nicht
<input type="checkbox"/>	Motor startet und stoppt zu häufig
<input type="checkbox"/>	Motorkurzschluss
<input type="checkbox"/>	zu hohe Leistungsaufnahme
<input type="checkbox"/>	Motordrehzahl zu niedrig
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Motorendaten

Typ:
Code:
Seriennummer:
Statornummer:
Installationsdatum:
Herstellungsdatum:
Anmerkung:

Fehlerursachen an Spaltrohr-Unterwassermotoren, die Gegenstand von Reklamationen sein können

Wo	Was	Warum
100 Elektromotor	101 Zu hohe Leistungsaufnahme / Überhitzung / durchgebrannt	102 Motorwelle blockiert
		104 interne elektrische Anschlüsse falsch
		106 falscher Zusammenbau/Komponententest
		107 defekter / nicht angeschlossener Kondensator
		108 Kurzschluss aufgrund Berührung mit rotierenden Teilen
		109 Kurzschluss zwischen den Wicklungen
		114 rotierender hydraulischer Teil blockiert
		115 Vorhandensein fremder Objekte zwischen den Windungen
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)
		121 unzureichender Stromanschluss
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe
		113 unzureichende Motorgröße
		116 unzureichende Kühlung
100 Elektromotor	102 Motor läuft zu langsam / startet nicht	106 falscher Zusammenbau/Komponententest
		107 defekter / nicht angeschlossener Kondensator
		117 schadhafter / falscher Rotor
		118 nicht funktionierende Niveau-Sensoren
		119 Wasserstands-Fühler
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)
		121 unzureichender Stromanschluss
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe
100 Elektromotor	103 stoppt nicht	105 schadhafte/nicht funktionierende elektrische/elektronische Teile
		118 nicht funktionierende Niveau-Sensoren
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe
101 Motorwelle	104 zu laut / blockiert / vibriert (Wicklungen OK)	102 Motorwelle blockiert
		106 falscher Zusammenbau/Komponententest
		112 falsche Teile verwendet / Teile falsch bearbeitet
		114 rotierender hydraulischer Teil blockiert
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe
		119 normaler Verschleiss
		120 übermäßiger Verschleiss
101 Motorwelle	Welle / Verzahnung hervorstehend	112 falsche Teile verwendet / Teile falsch bearbeitet
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe
		119 normaler Verschleiss
		120 übermäßiger Verschleiss
		101 Sonstiges:

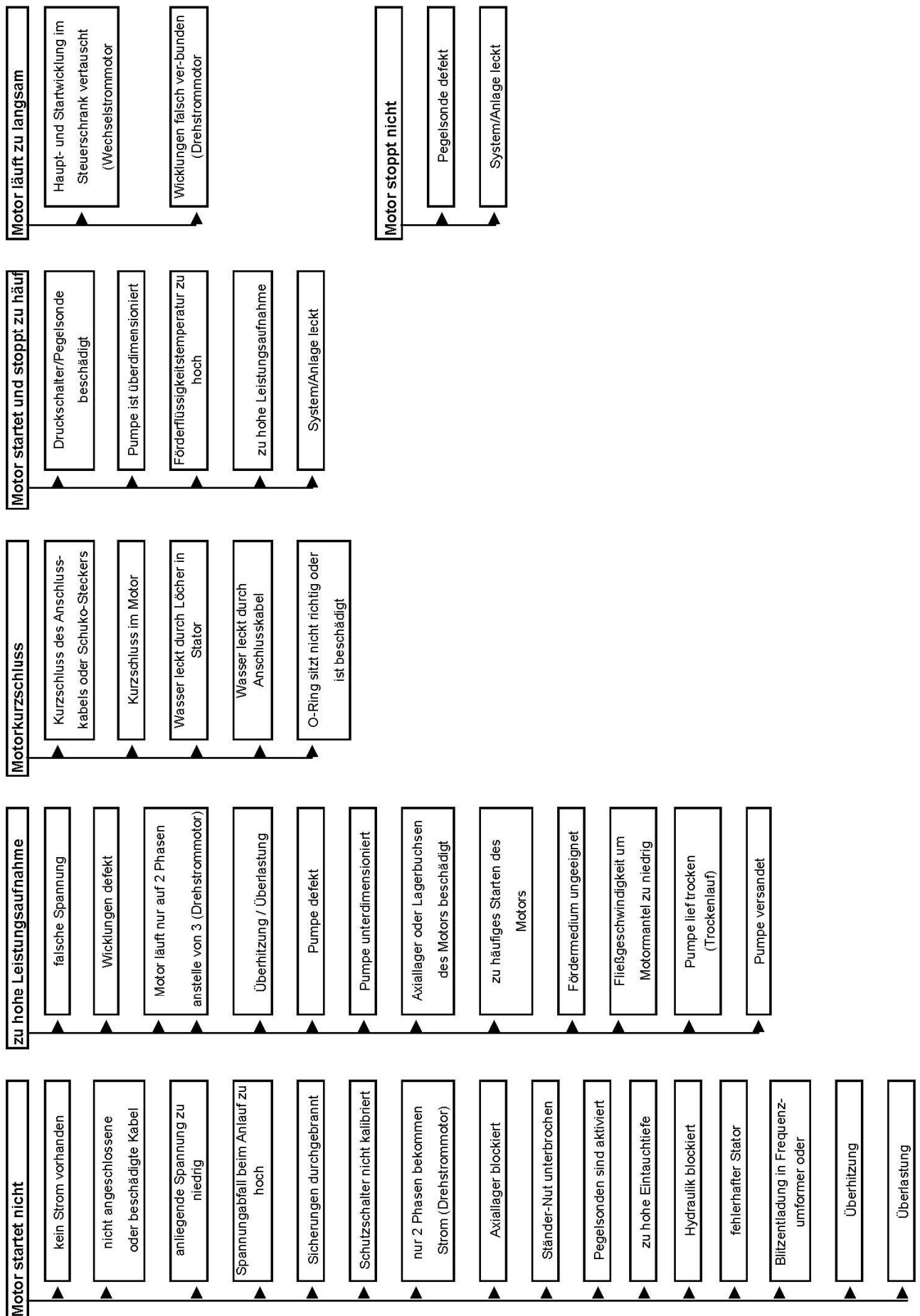
101 Motorwelle	401 gebrochen / hat einen Sprung	112 falsche Teile verwendet / Teile falsch bearbeitet
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe
		119 normaler Verschleiss
		120 übermäßiger Verschleiss
200 Steuergerät	200 funktioniert nicht	101 Sonstiges:
		105 schadhafte/nicht funktionierende elektrische/elektronische Teile
		200 Mangel an technischen / kommerziellen Informationen
		118 nicht funktionierende Niveau-Sensoren
		119 Wasserstands-Fühler
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)
		121 unzureichender Stromanschluss
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe
404 oder Gleitringdichtung	400 leckt	119 normaler Verschleiss
		120 übermäßiger Verschleiss
		101 Sonstiges:
		106 Falscher Zusammenbau/Komponententest
		112 falsche Teile verwendet
600 Produkt	600 Falsches Typenschild / Verpackung	100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe
		119 normaler Verschleiss
		120 übermäßiger Verschleiss
600 Produkt	601 Falsche Produktdokumentation	101 Sonstiges:
		106 Falscher Zusammenbau/Komponententest
		200 Mangel an technischen / kommerziellen Informationen
600 Produkt	602 Garantie wird nicht anerkannt	600 Ausserhalb der gesetzlichen Garantiezeit
		601 unbefugter Eingriff / Änderungen am Produkt

Zusammenstellung häufig gestellter Fragen

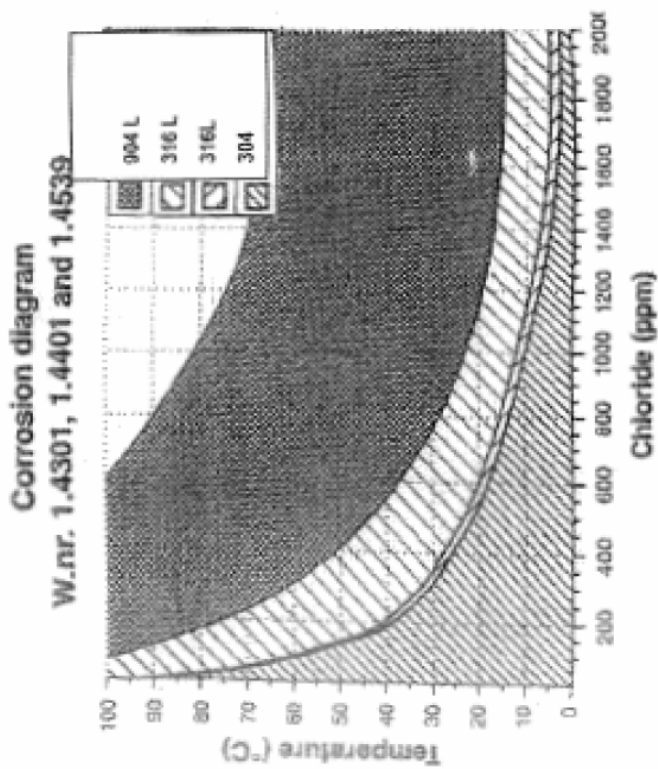
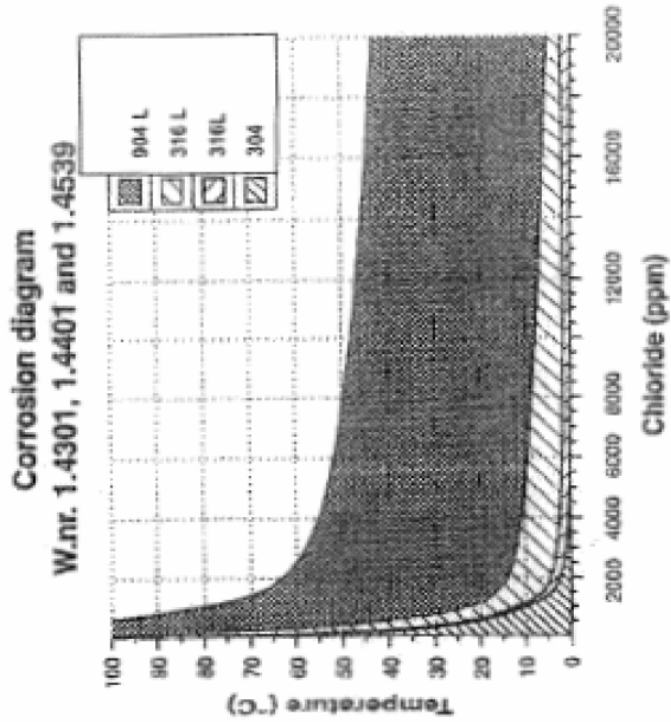
Problembeschreibung	Mögliche Ursachen des Problems
Pumpe startet nicht	<p>Probleme mit der Stromzufuhr:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kein Strom vorhanden • nicht angeschlossene oder beschädigte Kabel • vorhandene Spannung ist zu niedrig • Spannungabfall beim Anlauf zu hoch <p>Sicherungen durchgebrannt Schutzschalter nicht kalibriert Kondensator zu klein oder beschädigt (Wechselstrommotor) nur 2 Phasen bekommen Strom (Drehstrommotor) Axiallager blockiert / festgefahren Ständer-Nut unterbrochen Pegelsonden sind aktiviert zu hohe Eintauchtiefe Hydraulik blockiert fehlerhafter Stator</p>
Motor stoppt nicht	<p>Pegelsonde ist defekt Anlage / System ist undicht bzw. leckt</p>
Motor läuft zu langsam	<p>Startwicklung mit der Hauptwicklung im Steuerkasten vertauscht (Wechselstrommotor) Wicklungsanschlüsse im Motor falsch (Drehstrommotor) falsche Spannung oder Frequenz</p>
Motor startet und stoppt zu häufig	<p>Pumpe ist überdimensioniert Druckschalter ist nicht kalibriert Förderflüssigkeitstemperatur ist zu hoch zu hohe Stromaufnahme System/Anlage ist undicht bzw. leckt</p>
zu hohe Stromaufnahme	<p>falsche Spannung liegt an Wicklungen defekt Motor läuft nur auf 2 Phasen anstelle von 3 (Drehstrommotor) falsche Pumpe wurde verwendet Pumpe ist defekt Axiallager und/oder Lagerbuchsen sind beschädigt</p>
Motorkurzschluss	<p>Kurzschluss des Anschlusskabels oder Schuko-Steckers Kurzschluss in der Kabelverbindung Wasser leckt durch Löcher in Stator Wasser leckt durch das Schlusskabel O-Ring sitzt nicht richtig oder ist beschädigt</p>
Motormantel verfärbt (zeigt Anlauffarben)	<p>Überhitzung/Überlastung</p>

Rotor blockiert	<p>Axiallager ist entfettet (kein Schmierfilm) oder festgefressen Axiallager sitzt fest aufgrund langer Stillstandsphase. Axiallager ist gebrochen. Ablagerungen Lagerhülse ist aufgeweitet</p>
Kurzschluss	<p>Überspannung verursacht durch Blitzentladung Übertemperatur Isolation hat versagt bzw. ist defekt</p>
Wicklungen beschädigt / durchgebrannt	<p>Überlastung Motor läuft nur auf 2 Phasen (Drehstrommotor) unzureichende Sicherungsgröße Schutzschalter nicht kalibriert Überspannung</p>
Axiallager beschädigt	<p>Pumpe mit Motor falsch / fehlerhaft verbunden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zu hoher Axialschub • hervorstehendes Motorwellenende außerhalb der Toleranz • falsche Motorgröße <p>Fördern einer ungeeigneten Flüssigkeit (z.B. zu viel Sand) Abnormale Erwärmung der Motorkühlflüssigkeit Mangelschmierung der Lager verursacht durch falsche Einstellung der Mindestdrehzahl am Frequenzumformer.</p>
Überhitzung / Überlastung	<p>Pumpe ist defekt Pumpe ist zu klein ausgewählt, d.h. unterdimensioniert Axiallager oder Lagerbuchsen im Motor beschädigt zu häufiges Starten/Anfahren des Motors ungeeignetes Fördermedium Fließgeschwindigkeit um den Motormantel zu niedrig Pumpe lief trocken (Trockenlauf) Pumpe versandet</p>

7) Fehler-Suchdiagramm: Spaltrohr-Unterwassermotoren



Anwendungsbandbreite von Edelstählen in chlorierten Flüssigkeiten



Korrosionsdiagramme

Werkstoffbez.: 1.4301, 1.4401 und 1.4539

Temperature (°C) = Temperatur (°C) - Chloride (ppm) = Chlorid (ppm)

904 L (=1.4539)

316L (=1.4401)

316L (=1.4401)

304 (=1.4301)