

13 Wartung

WICHTIG

Für die Bestellung der Ersatzteile, Standard-Elemente, Zubehör, Unterlagen, usw., müssen immer nachstehende Angaben gemacht werden:

- ▶ **Kranmodell**
- ▶ **Seriennummer**
- ▶ **Baujahr**

Die Verwendung von Ersatzteilen die nicht original von FM Gru S.r.l. stammen, zum sofortigen Verfall des Garantieanspruchs und führt zu Beeinträchtigungen der Funktionsweise des Krans mit allen damit verbundenen Risiken und Gefahren.

FM Gru S.r.l. übernimmt in diesem Fall keinerlei straf- und zivilrechtliche Haftung für Störungen, Defekte oder Schäden auf den Baustellen, die auf nachstehenden Ursachen beruhen:

- ▶ Installation von nicht originalen Ersatzteilen.
- ▶ Installation von Ersatzteilen, die nicht für diesen Kran vorgesehen sind.
- ▶ Änderungen oder Reparaturen, die vom Hersteller autorisiert wurden.

Kontrollieren, dass die Original-Ersatzteile ausschließlich von unserem Ersatzteillager in Pontenure, Via Emilia Parmense 11 - Piacenza, Italien kommen.

Tel +39 0523 510446

Fax +39 0523 510365

e-mail: info@fmgru.com

13.1 Allgemeine Hinweise

Neben den von der geltenden Gesetzgebung vorgeschriebenen Kontrollen, sind weitere Inspektionen, Kontrollen und Wartungseingriffe erforderlich. Vor der Durchführung irgendeiner Arbeit, müssen die entsprechenden Anweisungen in diesem Handbuch aufmerksam gelesen werden.











































Alle Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem und kompetentem Fachpersonal ausgeführt werden.

ACHTUNG

Vor der Wartungsarbeiten am Kran müssen eine Sicherungsleine und ein Schutzhelm bereitgestellt werden.

- ▶ **Der Kran muss außer Betrieb genommen werden und man muss ein Schild mit der Aufschrift "Kran wegen Wartungsarbeiten außer Betrieb" am Kran anbringen.**
- ▶ **Die Stromversorgung muss, außer bei Einstellarbeiten und Funktionsprüfungen, abgeschaltet werden.**
- ▶ **Die Nichtbeachtung der Anweisungen kann Personen- und Sachschäden verursachen.**
- ▶ **Sollte es bei Kontrollen und Eingriffen notwendig sein, eine Sicherheitsvorrichtung zu entfernen, müssen vorher alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.**
- ▶ **Nach der Arbeit müssen alle Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen wieder angebracht werden und funktionstüchtig sein.**
- ▶ **Während der Inspektion und Wartung des Krans, muss die Kranrotation blockiert werden.**
- ▶ **Keine Inspektions- und Wartungsarbeiten bei Windstärken ausführen, die eine Drehung des Krans verursachen kann.**
- ▶ **Keine Wartungsarbeiten bei Eis oder Temperaturen unter 0°C ausführen.**

13.2 Wöchentliche Kontrollen, Wartungen und Prüfungen

Art der Kontrolle	Beschreibung	Eingriffsart		
		Kontrolle	Eingriff erforderlich	Durchgeführte Eingriffe
 Sichtkontrolle		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Elektromechanischer Eingriff		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1 Die Stützen und die Ausrichtung des Krans prüfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2 Sicherstellen, dass alle erforderlichen Schilder vorhanden und unbeschädigt sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3 Die Mängelfreiheit des Stromkabels prüfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4 Den Durchgang der Erdung sicherstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5 Sichtkontrolle auf Strukturschäden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6 Sichtkontrolle, dass die Steckverbindungen unversehrt sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7 Sichtkontrolle, dass die Schraubverbindungen unversehrt sind	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	8 Sichtkontrolle, dass die Seilsicherungen an den Seilrollen unversehrt sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	9 Sichtkontrolle, dass die Seile korrekt auf den Trommeln aufgewickelt sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10 Sichtkontrolle des Zustandes der Abspannseile.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11 Sichtkontrolle des Zustandes und der Anzahl des Ballast und des Gegengewichts.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	12 Kontrolle des einwandfreien Zustandes der Absturzsicherungen (Sicherungsseile, Trittbretter, Geländer, Brüstungen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	13 Sicherstellen, dass die Schraubbolzen des Drehkreuzes korrekt angezogen sind und das Drehkreuz geschmiert ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	14 Kontrollieren, ob die Laufkatze korrekt auf dem Ausleger verfährt. Den Zustand der Gleitrollen prüfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	15 Den Zustand der Seilrollen prüfen (Seilrille und Lager).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	16 Den Zustand der Hakensicherung prüfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	17 Den Zustand der elektrischen Anlage prüfen:			
	Zustand des Schaltschranks (Korrosion)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Die Dichtung der Schalttafel prüfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Den Zustand der internen Bauteile des Schaltschranks prüfen (Relaiskontakte, lockere Schrauben, usw.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Den Zustand der Stromkabel prüfen (Isolierung, Beschädigungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Den Zustand der Motoren prüfen (Klemmleisten, Kabelanschlüsse)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	18 Den Zustand der Untersetzungsgetriebe prüfen:			
	Ölstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	Korrekte Wellen-Trommel-Kopplung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	Verbindungen der Untersetzungsgetriebe mit der Struktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Präsenz etwaiger Ölleckagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	19 Den Zustand des Hubseils und die Verbindung mit den fixen Enden kontrollieren (Präsenz und Anzug der Klemmen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	20 Den Zustand des Laufkatzenseils und dessen Verbindung mit den fixen Enden überprüfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	21 Eine Sichtkontrolle der Bremsbeläge an den Bremsen jedes Motors durchführen und ggf. einstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 	22 Den Zustand des Lastbegrenzers und des Momentbegrenzers durchführen und ggf. einstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nach der Inspektion, Kontrolle und Wartung müssen Tests und Feineinstellungen vorgenommen werden:

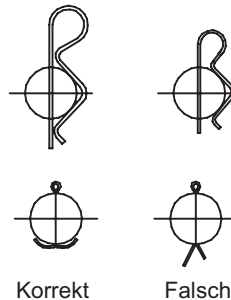
1. Die Stromversorgung am Kran anschließen.
2. Jede einzelne Bewegung durchführen und prüfen, dass diese mit den Angaben auf den Steuerelementen übereinstimmen.
3. Die Einstellung des Lastbegrenzers prüfen.
 - Die Einstellung des Momentbegrenzers prüfen.
 - Die Einstellung des Endschalters "Hochfahren" prüfen.
 - Die Einstellung des Endschalters "Runterfahren" prüfen.
 - Die Einstellung des Endschalters "Rotation" prüfen.
 - Die Einstellung des Endschalters "Verfahren" prüfen.
4. Die Kalibrierung der Hubbremse prüfen.
 - Die Kalibrierung der Laufkatzenbremse prüfen.
 - Die Kalibrierung der Rotationsbremse prüfen.
 - Die Kalibrierung der Verfahrensbremse prüfen.

HINWEIS

Für die korrekte Ausführung dieser Tests müssen auf der Baustelle immer Prüflasten mit angegebenem Nettogewicht vorhanden sein.

13.3 Steckverbindungen

Die korrekten Betriebsbedingungen der Stecker mit entsprechendem Sicherungsstift und der eventuell anderen Verbindungselemente des Krans müssen geprüft werden. Dazu eine Sichtkontrolle der korrekten Position der Lasten durchführen.

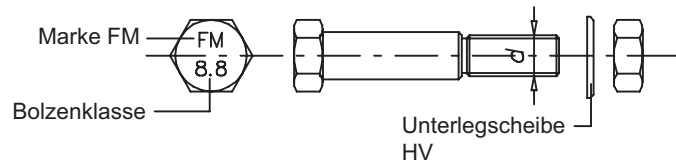


13.4 Schraubverbindungen

Die regelmäßige Kontrolle der Verbindungen ist obligatorisch!

Häufigkeit der Kontrolle

- Die erste Kontrolle der Anzugsmomente muss in der ersten Woche des Kranbetriebs erfolgen.
- Alle 4 Wochen muss eine allgemeine Kontrolle mit dem Schraubenschlüssel ausgeführt werden, um merkliche Lockerungen zu ermitteln. Ermittelt die allgemeine Kontrolle lockere Schrauben, müssen diese mit einem Drehmomentschlüssel auf das korrekte Anzugsmoment festgezogen werden.
- Bei jeder Kranmontage müssen die Schraubenbolzen mit Benzin gewaschen werden. Den Zustand der Schrauben prüfen und diese ggf. durch Originalschrauben von FM Gru S.r.l. ersetzen.



Anzugsmomente

Schraubendurchmesser (mm)		12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	42	45	48
Schraubenklasse 8.8	Anzugsmoment (kgm)	5	8	13	18	25	35	44	70	94	130	160	265	330	400
Schraubenklasse 10.9		8	13	19	25	36	50	64	100	140	190	230	380	470	600

13.5 Stahlseile

Die Kontrolle des Zustandes der Stahlseile ist obligatorisch.

Häufigkeit der Kontrolle

- Man muss täglich prüfen, dass das Seil korrekt auf die Trommel aufgewickelt wird und gut geschmiert ist.
- Man muss wöchentlich den Zustand der Seile prüfen und dieses ersetzen, wenn:
 - Der Seildurchmesser (auch nur an einer Stelle) 7% kleiner ist als der Nenndurchmesser.
 - Das Seil permanente Quetschungen, Torsionen oder Knicke aufweist.
- Alle drei Monate

Die aktuelle Gesetzgebung sieht vor, dass die Seile mindestens alle 3 Monate überprüft und die Ergebnisse schriftlich festgehalten werden müssen.

In Bezug auf die Richtlinie UNI ISO 4309, wird die Sicherheit eines Seils durch die korrekte Beurteilung von nachstehendem garantiert:

- Anzahl gerissener Drähte und deren Position
- Verschleiß der Drähte
- Interne und externe Korrosion.



6	A4	133	5	10
7	A4	133	5	10
8	A4	133	5	10
10.5	A4	133	5	10
12.5	A4	133	5	10
14	A4	133	5	10
16	A4	133	5	10
18	A4	133		
20	A4	133		

Beurteilung der Anzahl der gerissenen Drähte

Um die Anzahl der gerissenen Drähte eines Stahlseils zu beurteilen, müssen die von außen sichtbaren gerissenen Drähte gezählt werden, wobei natürlich der am stärksten betroffene Seilabschnitt geprüft werden muss. In der nachstehenden Tabelle wird die maximale Anzahl der gerissenen Drähte aufgeführt, die auf einer Länge zulässig ist, die 6 oder 30 Mal dem Durchmesser entspricht. Das Zählen der Drähte muss an beiden Längenabschnitten vorgenommen werden und man muss das Seil ersetzen, wenn die Anzahl der gerissenen Drähte auf einem der beiden Längenabschnitte die Höchstzahl überschreitet.

Beurteilung des Drahtverschleißes

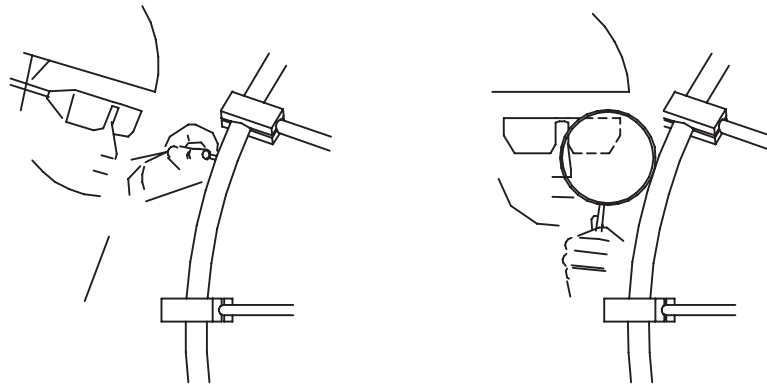
Um zu ermitteln, ob das Auswechseln des Seils erforderlich ist, muss neben der Anzahl der gerissenen Drähte auch das Abflachen der Drähte durch Verschleiß berücksichtigt werden. Bei einem verschlissenen Seil muss daher jeder Draht, der auf 50% seiner ursprünglichen Dicke abgeflacht ist, als gerissen betrachtet werden.

Beurteilung der externen Korrosion

Die externe Korrosion verringert den Durchmesser der Drähte. Daher gilt hier dieselbe Regel wie für die gerissenen Drähte, wobei die Beurteilung mit größter Sorgfalt durchgeführt werden muss, da Korrosionen schwerwiegender sind als der Verschleiß.

Beurteilung der internen Korrosion

Die Beurteilung der internen Korrosion setzt eine große Erfahrung voraus. Man kann das Seil mit Klemmen öffnen, indem man beim Aufdrehen sehr vorsichtig arbeitet (siehe Abbildung).

**ACHTUNG**

Diese Kontrollen an den Seilen müssen ausgeführt werden, bevor man den Kran montiert.

Anweisungen für die Auswechslung des Hubseils

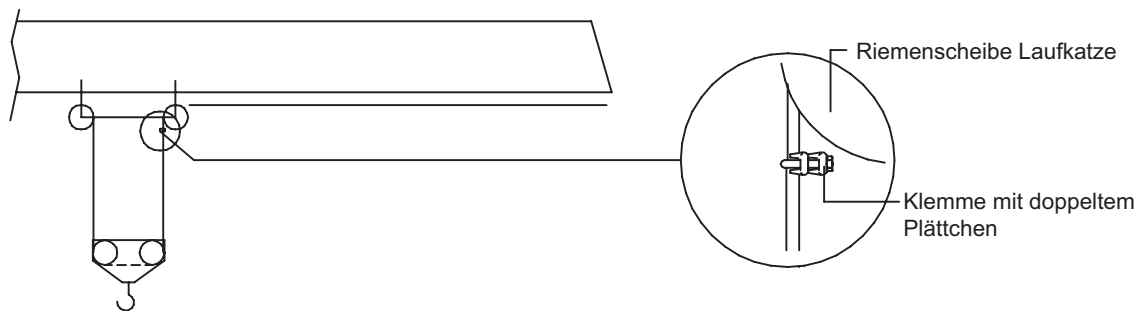
Die Anweisungen für die Auswechslung des Hubseils sind für qualifizierte Monteure gedacht, die eine entsprechende Einweisung erhalten und eine gute Kenntnis über den Kran, auf dem sie arbeiten, besitzen. FM Gru S.r.l. lehnt jede Verantwortung ab, wenn der Kran von Monteuren aufgebaut wird, die nicht direkt von FM Gru S.r.l. ausgebildet wurden.

Bei der Ausführung der beschriebenen Manöver müssen alle persönlichen Schutzvorrichtungen und Gurtwerk mit Sicherheitsgurt verwendet werden.

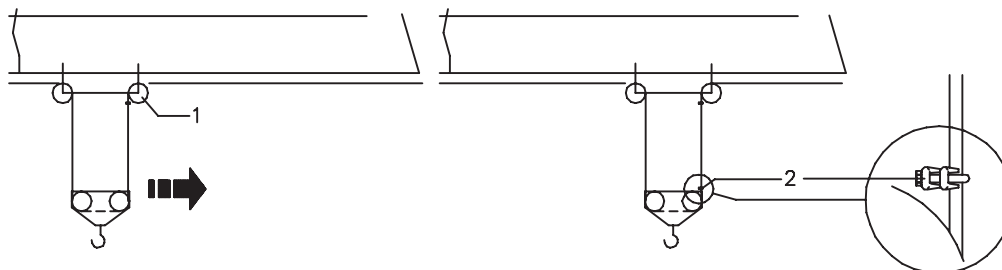
1. Die Laufkatze in die Position in der Abbildung bringen.



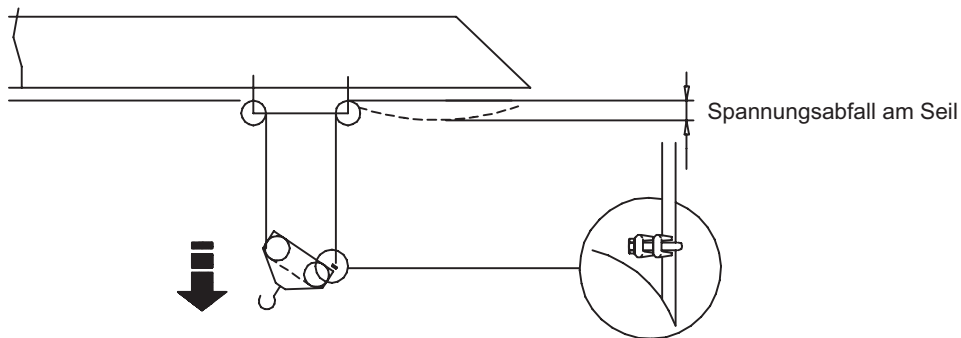
2. Das Seil mit einer Klemme mit doppeltem Plättchen in der Nähe der Katzenscheibe abklemmen.



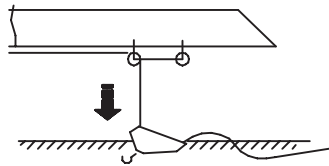
3. Die Laufkatze wegfahren, bis die doppelte Klemme von der Position 1 in die Position 2 verschoben wird und in der Nähe der in Seilsicherungen des Hakenblockes stehen bleibt.



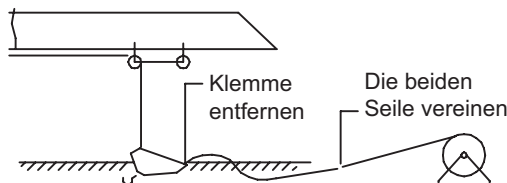
4. Absenken: Der Hakenblock ordnet sich wie gezeigt an und der Seilabschnitt zwischen Laufkatze und Seilbefestigung verliert an Spannung.



5. Die Seilbefestigung an der Spitze des Auslegers lösen und den Hakenblock auf den Boden senken.



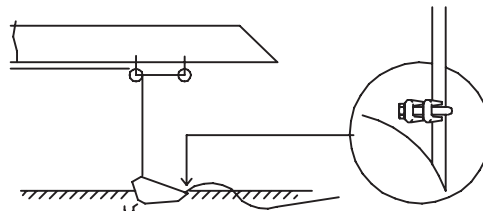
6. Das alte mit dem neuen Seil verbinden und darauf die doppelte Klemme am Hakenblock entfernen.



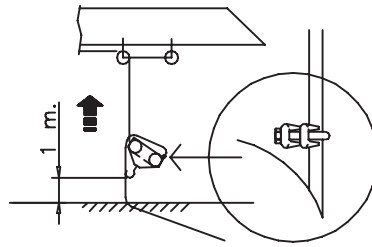
7. Die Steuerung "Hinauffahren" aktivieren, damit das neue Seil einen ganzen Hubrollenverlauf vollführt und an der Trommel festgeklemmt werden kann.



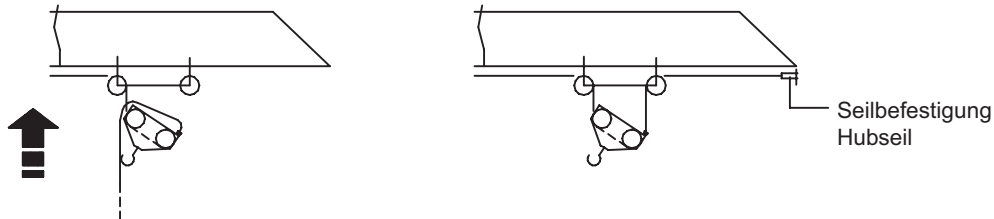
8. Das alte Seil von der Trommel wickeln und das neue Seil einziehen.
 9. 7 m Seil aus dem Hakenblock hängen lassen und eine Klemme mit doppeltem Plättchen daran abklemmen.



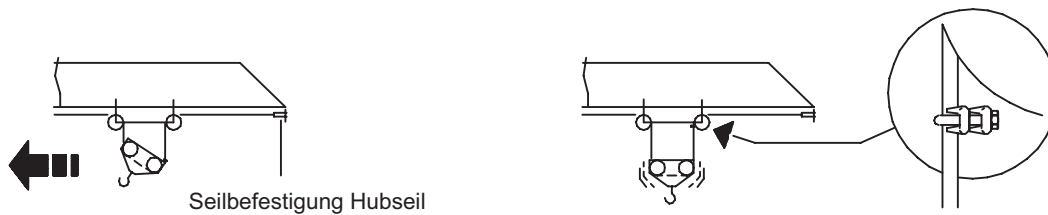
10. Den Hakenblock etwa 1 m hinauffahren und das überschüssige Kabel umschlagen.



11. Den Hakenblock bis zur Laufkatze hinauffahren. Das auf dem Hakenblock liegende Seil nehmen, ein Mal um die Riemenscheibe der Laufkatze wickeln und an der Seilbefestigung befestigen.



12. Wenn das Seil an der Seilbefestigung befestigt ist, die Laufkatze näherfahren, bis der Haken sich stabilisiert und die Klemme bis zur Riemenscheibe der betreffenden Laufkatze ansteigt. Die Klemme entfernen und die Endschalter "Hinauffahren - Hinunterfahren" einstellen.

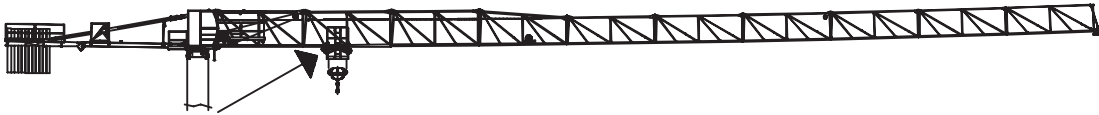


Anweisungen für die Auswechslung des Laufkatzenseils an der nahen Seite

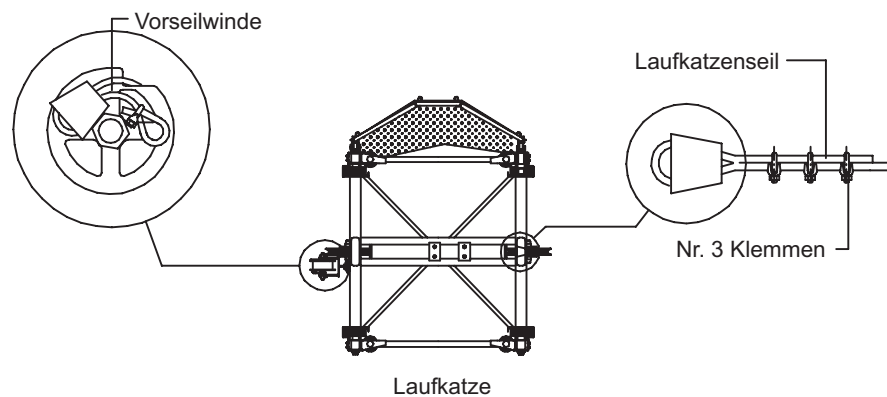
Die Anweisungen für die Auswechslung des Laufkatzenseils sind für qualifizierte Monteure gedacht, die eine entsprechende Einweisung erhalten und eine gute Kenntnis über den Kran, auf dem sie arbeiten, besitzen. FM Gru S.r.l. lehnt jede Verantwortung ab, wenn der Kran von Monteuren aufgebaut wird, die nicht direkt von FM Gru S.r.l. ausgebildet wurden.

Bei der Ausführung der beschriebenen Manöver müssen alle persönlichen Schutzvorrichtungen und Gurtwerk mit Sicherheitsgurt verwendet werden.

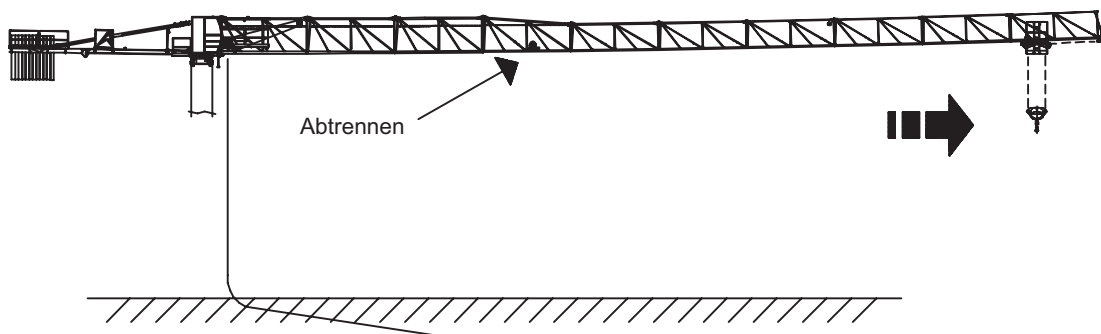
1. Die Laufkatze in die Position in der Abbildung bringen.



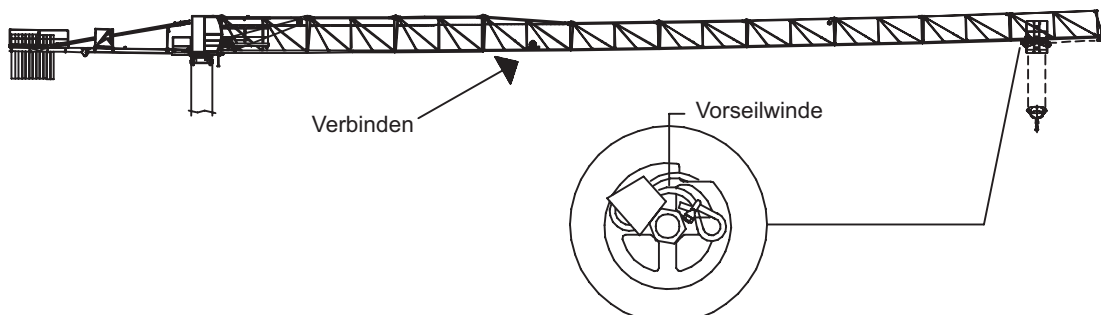
2. Das Kabel von der Vorseilwinde lösen.



3. Die Weit-Steuerung betätigen, um das Seil von der nahen Laufkatze abzurollen. Das Seil von der Trommel lösen.



4. Das Seil auswechseln, indem man es über die Seilrolle zieht und auf die Trommel wickelt.



13.6 Hinweise für den Gebrauch, die Schmierung und die Inbetriebnahme der Seile

Gebrauch

Es sind folgende Vorkehrungen erforderlich:

- ▶ Geeignete Seile verwenden.
- ▶ Die Seile nicht überlasten.
- ▶ Keine ruckartigen Manöver ausführen.
- ▶ Keine vereisten Seile verwenden.
- ▶ Sicherstellen, dass die Seilenden korrekt befestigt sind.
- ▶ Eine Einlaufzeit mit reduzierten Lasten durchführen.
- ▶ Nicht mit dem Seil peitschen.
- ▶ Niemals mehr Seile auf die Trommel wickeln als vorgesehen.

Wartung

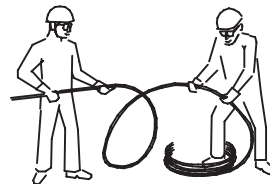
Das Seil muss regelmäßig, je nach Arbeitsumgebung, geschmiert werden. Vor dem Schmieren, muss das Seil mit einer Stahlbürste und Druckluft gereinigt werden.

Mit einem Pinsel Schmiermittel auf das Seil auftragen oder das Seil im Ölbad untertauchen.

Inbetriebnahme



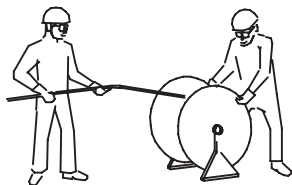
KORREKT



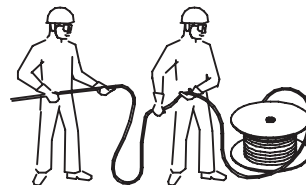
FALSCH



KORREKT



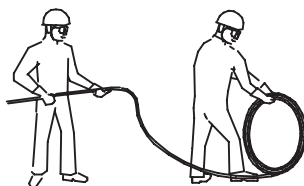
KORREKT



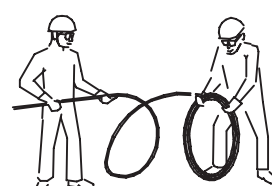
FALSCH



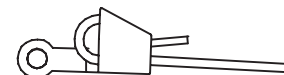
FALSCH



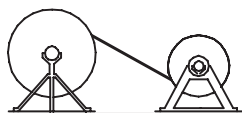
KORREKT



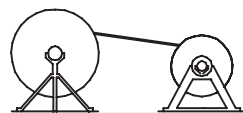
FALSCH



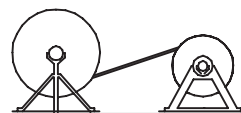
Keilförmiges Seilende



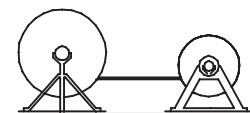
FALSCH



KORREKT



FALSCH



KORREKT

Keilförmiges
Kabelende mit
Klemme

13.7 Abspannseile

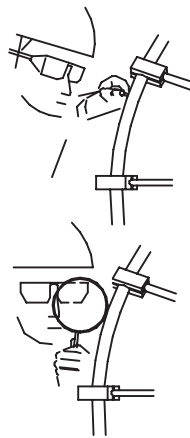
Häufigkeit der Kontrolle

1. Die Kontrolle der Abspannseile muss vor jeder Kranmontage ausgeführt werden.
2. Sie müssen ein Mal pro Jahr kontrolliert werden, wenn der Kran an Standorten mit verstärkter Korrosion aufgebaut ist (am Meer).

Beurteilung und Durchführung der Kontrolle

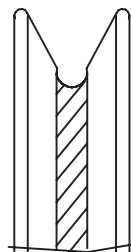
Die notwendigen Beurteilungen für den Ersatz eines Abspannseils sind die selben, wie die für die Stahlseile. Folgenden Kriterien muss besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden:

- ▶ Permanent geknickte oder verformte Stellen durch eine schlechte Lagerung des demontierten Krans oder durch Beschädigungen, die beim Transport des Krans von einer Baustelle zur nächsten verursacht wurden.
- ▶ Korrosion: Vor der Montage muss eine interne und externe Korrosionskontrolle durchgeführt werden. Für die Prüfung öffnet man das Seil mit Klemmen (siehe Abbildung) und dreht es vorsichtig auf.

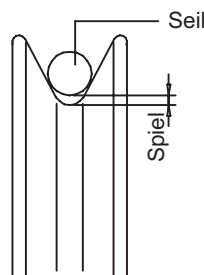


13.8 Seilrollen und Seilsicherungen

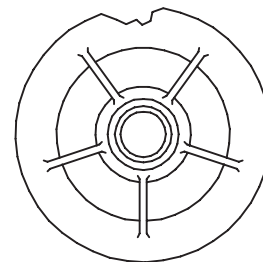
1. Die Seilrille der Seilrollen muss ein Mal pro Woche kontrolliert werden. Sie muss perfekt glatt und gewölbt sein und das Seil muss frei laufen können. Wenn die Seilrolle aussieht wie in Abbildung, muss sie ersetzt werden.



Ersetzen

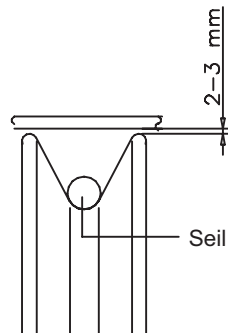


Ersetzen

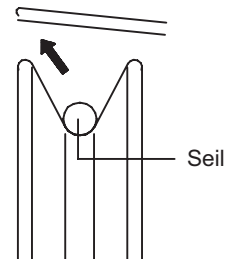


Ersetzen

2. Neben der Kontrolle der Seilrille muss auch das Lager alle 3 Monate kontrolliert werden. Es muss sich frei drehen und darf keine Schwankungen der Seilrollen zulassen. Ebenfalls muss die korrekte Positionierung der Seilsicherungen geprüft werden.



Korrekt

Eingreifen, um die Seilrollen
instand zu setzen

13.9 Drehkreuz

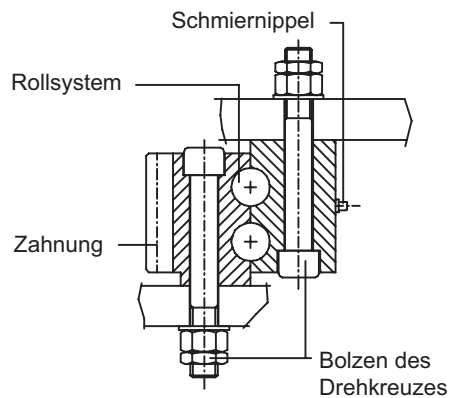
Das Drehkreuz ist für die Sicherheit und den korrekten Kranbetrieb von grundlegender Bedeutung und muss daher mit größter Sorgfalt einer regelmäßigen Wartung unterzogen werden.

1. Schraubbolzen des Rolldrehkreuzes
2. Schmierung des Rollsystems.
3. Zahnung des Drehkreuzes.

HINWEIS

Die Befestigung des Drehkreuzes durch Anschweißen ist verboten.

Außerdem sind alle Schweißarbeiten in der Nähe des Lagers zu vermeiden, da die entstehende Hitze Verformungen verursachen kann.



13.10 Schraubbolzen des Drehkreuzes

Die regelmäßige Kontrolle des Anzugsmoments der Schraubbolzen ist obligatorisch.

Häufigkeit der Kontrolle

1. Die erste Kontrolle der Anzugsmomente muss innerhalb der ersten 100 Betriebsstunden des Krans erfolgen.
2. Jede Woche muss eine allgemeine Kontrolle mit dem Schraubschlüssel ausgeführt werden, um merkliche Lockerungen zu ermitteln.
3. Die Kontrolle der Anzugsmomente muss bei jeder Demontage des Krans und mindestens alle 600 Betriebsstunden ausgeführt werden. (Bei Kränen, die nur eine 8-stündige Schicht arbeiten, muss die Kontrolle mindestens alle 6 Monate ausgeführt werden).

Kontrollverfahren

Mit der in a) und c) angegebenen Häufigkeit und immer dann, wenn die allgemeine Kontrolle lockere Schrauben ermittelt, muss mit einem geeigneten Drehmomentschlüssel geprüft werden, ob die Schraubenbolzen oder Schrauben mit dem Nennanzugsmoment angezogen sind, der in der Tabelle angegeben ist. Die Kontrolle muss bei ausgerichtetem Kran an mindestens 20 % der Schrauben durchgeführt werden. Ist auch nur ein Schraubbolzen (oder Schraube) locker, müssen die Anzugsmomente aller Schraubbolzen kontrolliert werden. Zur Kontrolle die Position der Mutter zur Schraube markieren. Nachdem man die Mutter (oder die Schraube) um 1/6 Drehung gelöst hat, den Schraubenkopf festhalten und die Mutter auf das vorgeschriebene Anzugsmoment festziehen. Die Kerbe muss mit der Markierung an der Schraube übereinstimmen.

Eventuelles Auswechseln

Sollte bei der Kontrolle festgestellt werden, dass die Kerbe der Mutter nicht mit der Position der Schraube übereinstimmt, müssen die Schrauben ganz oder teilweise ausgetauscht werden. Auf jeden Fall müssen alle 3 Jahre alle Befestigungsbolzen des Drehkreuzes ausgewechselt werden. Beim Auswechseln müssen immer neue Original-Schraubenbolzen verwendet werden, die von uns geliefert wurden. Achtung! Keine Schrauben mit Oberflächenbehandlung verwenden (verzinkt, verkadmet, usw.). Diese weisen eine deutliche Ableitung des Anzugsmoments auf und sind, aufgrund der Oberflächenbehandlung, ein hohes Risiko.

Anzug

Beim Auswechseln der Schraubenbolzen (oder Schrauben) oder bei der erneuten Montage des Drehkreuzes, muss für das Anziehen ein geeigneter Drehmomentschlüssel mit einem Drehmomentbegrenzer verwendet werden. Das Anzugsmoment muss den normalen Werten entsprechen, die in der Tabelle aufgeführt sind.

Wir empfehlen:

- a) Alle Schrauben auf ein Anzugsmoment von ca. 60% des Nennanzugsmoments anzuziehen, der in der Tabelle angegeben ist (Wenn alle ausgetauscht werden, über Kreuz anziehen).
- b) Dann das Verfahren wiederholen und alle Schrauben auf das Nennanzugsmoment festziehen, das in der Tabelle aufgeführt ist.

ACHTUNG

- ▶ **Die Auflageflächen müssen sauber sein.**
- ▶ **Schrauben dürfen nicht geschmiert werden. Im Zweifelsfalls fragen Sie uns um Rat!**

Anzugsmomentwerte der Drehkreuzbolzen

Gewindedurchmesser (mm)	Schraubenklasse 10.9			Schraubenklasse 8.8		
	Anzugsmoment (kgm)			Anzugsmoment (kgm)		
	Maximal	Nennwert	Mindestens	Maximal	Nennwert	Mindestens
16	30	27	24	21	18	16
18	38	32	30	30	27	24
20	55	50	41	40	37	35
22	80	70	60	60	50	45
24	95	85	70	70	64	50
27	144	124	110	100	93	75
30	190	180	150	140	130	120
33	248	220	190	200	181	160

13.11 Schmierung des Rollsystems

Häufigkeit der Schmierung

Bei Kranbetrieb muss die Schmierung ein Mal pro Monat ausgeführt werden. Auf Baustellen mit nur einer Arbeitsschicht, muss die Schmierung ein Mal pro Woche durchgeführt werden. An tropischen, sehr feuchten, staubigen Baustellen und Standorten mit hohen Temperaturschwankungen, wird eine häufigere Schmierung empfohlen.

ACHTUNG

Nach einer langen Außerbetriebnahme (Kran demontiert, Baustelle stillgelegt) und vor allem nach der Winterpause ist das Schmieren absolut notwendig.

Schmierverfahren

Die Schmierung erfolgt über die speziellen Schmiernippel am äußeren Rand des Drehkreuzes. Der Wartungstechniker muss diese Arbeit von einer sicheren Position aus ausführen (auf einem Trittbrett oder mit einem Sicherheitsgurt, der an der Struktur befestigt ist). Wir empfehlen, die Schmierung so auszuführen, dass das Fett aus den Labyrinthen des Lagers und aus den Dichtungen austritt und einen durchgehenden Ring auf dem ganzen Umfang bildet.

Schmiermittel

Bitte beziehen Sie sich auf die Schmiermitteltabelle im betreffenden Kapitel.

13.12 Zahnung des Drehkreuzes

Häufigkeit der Schmierung

Die Zahnung des Drehkreuzes ist offen und daher den Witterungseinflüssen und Korrosionsangriffen auf der Baustelle ausgesetzt. Für die regelmäßige Schmierung (wöchentlich) müssen hochwertige ;Markenfette verwendet werden, die temperaturbeständig sein müssen.

Schmierverfahren

Bevor man Fett auf die Zahnung schmiert, müssen die Oberflächen gereinigt werden, damit eventuelle Materialrückstände beseitigt werden. Die Reinigung erfolgt mit Dieselöl, Benzin und Fettlösemitteln, die mit einem Pinsel aufgetragen werden.

Schmiermittel

Es müssen säurefreie, harzfreie, nicht hygroskopische, nicht alternde Schmiermittel verwendet werden, die sich für eine breite Temperaturspanne eignen.

13.13 Elektrische Anlage

Häufigkeit der Kontrolle

Die getrennten Teile müssen ein Mal pro Woche sorgfältig kontrolliert werden.

1. Schaltschrank
Die Tür des Schaltschranks muss aus Sicherheitsgründen und um zu verhindern, dass Feuchtigkeit eintritt, immer geschlossen sein. Die Türdichtung auswechseln, sobald Alterungserscheinungen erkannt werden (hart und mürbe).
2. Kontakte der Fernschalter
Den Zustand der Kontakte prüfen. Die Kontakte müssen immer mit sehr feinem Schmirgelpapier sauber gehalten werden. Kein Öl oder Fett für die Kontakte verwenden.

WICHTIG

Die Sicherungen des Baustellenschalters und die Sicherungen im Schaltschrank dürfen nur durch Sicherungen mit den gleichen Eigenschaften ersetzt werden.

3. Steuertafel, Manipulator, Steuerhebel
Die Bedienelemente sind in der Regel beweglich und unterliegen daher einem schnellen Verschleiß:
 - Die Anschlüsse der einzelnen Leiter kontrollieren und sicherstellen, dass sie korrekt angezogen sind.
 - Bei den ersten Verschleißerscheinungen muss das elektrische Kabel sofort ersetzt werden.
4. Elektromotoren
Der Elektromotor ist den Witterungsbedingungen ausgesetzt und muss daher vor Allem nach Regenfällen oder staubigen Winden kontrolliert werden. Bei jeder Demontage müssen die Motoren mit trockener Druckluft von den Verkrustungen befreit werden.

ACHTUNG

Nach längerer Außerbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass die Isolierung der Motoren und die Lager in einwandfreiem Zustand sind.

5. Kontrolle der Isolierung
Die Isolierung der elektrischen Anlage muss mindestens ein Mal pro Woche kontrolliert werden. Die Dichtung der Klemmleistendosen ist aus Gummi. Diese Dichtungen werden mit der Zeit mürbe und müssen sofort ersetzt werden, wenn sie hart oder zerbrechlich werden.
Die Stromkabel (und insbesondere die Kabel der Steuerung) dürfen auf keinen Fall:
 - In Wasser eingetaucht werden, das einfrieren kann.
 - In Zement eingetaucht werden, der aushärten kann.

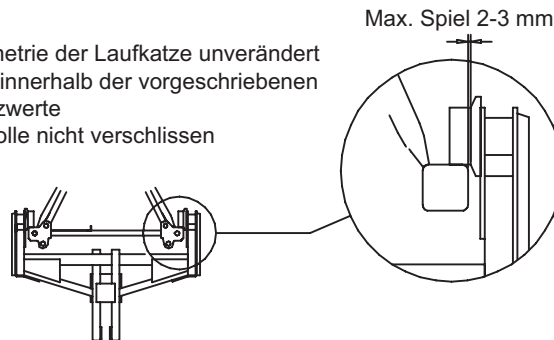
13.14 Laufkatze - Gleitrollen der Laufkatze

Häufigkeit der Kontrolle

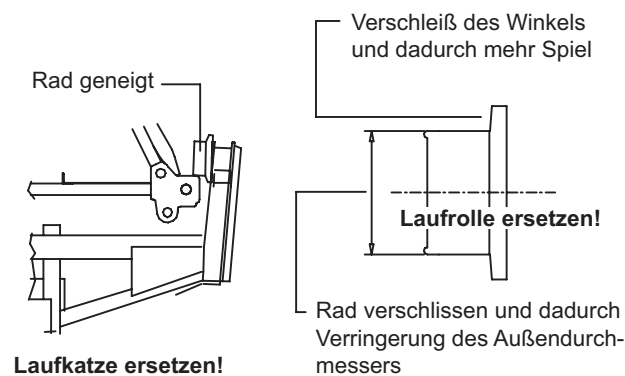
Ein Mal pro Woche muss geprüft werden, ob die Laufkatze und die Laufkatzenrollen durch äußere Einwirkungen (Stöße, nicht erlaubten Zug, usw.) so beeinträchtigt worden sind, dass nicht mehr für die Sicherheit garantiert werden kann. In diesem Fall wie folgt vorgehen:

Regulärer Betrieb der Laufkatze

- 1 - Geometrie der Laufkatze unverändert
- 2 - Spiel innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte
- 3 - Laufrolle nicht verschlissen



Geometrie deformiert



13.15 Untersetzungsgetriebe

Häufigkeit der Kontrolle

1. Wöchentliche Kontrolle:
 - Ölstand und eventuelles Auffüllen (für den Öl typ siehe Schmiermitteltabelle).
 - Die Kopplung zwischen Welle und Trommel prüfen (wenn ein Spiel zwischen der Welle und der Buchse ermittelt wird, muss die Arbeit unterbrochen und die verschlissenen Teile müssen ersetzt werden).
 - Kontrollieren, dass keine Ölverluste vorhanden sind (ggf. abdichten).
2. Vor jeder Montage des Krans müssen außerdem folgende Kontrollen ausgeführt werden:
 - Kontrollieren, ob ein zu großes Spiel im internen Antrieb vorhanden ist. (im Untersetzungsgetriebe mit Endlosschraube deutet ein zu großes Spiel auf starken Verschleiß hin). Die Ursachen für das übermäßige Spiel ermitteln und auf jeden Fall den ganzen Antrieb kontrollieren und überholen.

ACHTUNG

Wenn man bei Leerbetrieb oder Lastbetrieb anormale oder laute Geräusche auftreten, bedeutet dies, dass der Mechanismus nicht mehr zuverlässig ist. In diesem Fall muss sofort eine außergewöhnliche Wartung durchgeführt werden (Demontage, Revision und eventueller Ersatz der Teile).

13.16 Bremsen (Hubwerk - Laufkatze - Drehwerk - Verfahren)

Häufigkeit der Kontrolle

1. Die Bremsen müssen unbedingt jeden Tag kontrolliert werden!
2. Ein Mal pro Woche müssen, außer den Einstellungen im Kapitel "Einstellungen", Kontrollen der Zuverlässigkeit der Mechanismen durchgeführt werden:
 - Den Verschleißzustand des Bremsbelags der Bremsscheibe überprüfen. (Wenn der Bremsbelag unter 2 mm ist, muss die ganze Bremsscheibe ersetzt werden.)
 - Den Verschleiß der Führung an der Bremsscheibe auf der Antriebswelle prüfen.
 - Bei zu starkem Verschleiß (mehr als 0,3 mm Spiel) muss die Bremsscheibe ersetzt werden.
 - Die Funktionstüchtigkeit der Federn prüfen und kontrollieren, dass die Stangen korrekt befestigt und unversehrt sind (anderenfalls ersetzen).

Im Zweifelsfall den ganzen Mechanismus ersetzen und die Funktionstüchtigkeit wieder herstellen. Dazu die im Kapitel "Einstellungen" angegebenen Einstellungen durchführen.

WICHTIG

Die Funktionstüchtigkeit und Effizienz der Bremsen sind grundsätzliche Voraussetzungen für die Sicherheit der Personen und Gegenstände.

Funktionsstörungen, aufgrund mangelnder Wartung und Einstellung müssen rigoros ausgeschlossen sein!

13.17 Moment- und Höchstlastbegrenzer

Häufigkeit der Kontrolle

1. Die tägliche Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Moment- und Lastbegrenzer ist obligatorisch.
2. Ein Mal pro Woche müssen, außer den Einstellungen in den entsprechenden Kapiteln, Kontrollen der Zuverlässigkeit des Mechanismus durchgeführt werden:
 - Kontrollieren, dass der Taster unversehrt und die Druckfläche eben ist.
 - Prüfen, dass die Kontakte nicht durch Witterungseinflüsse beeinträchtigt worden sind.
 Im Zweifelsfall den ganzen Mikroschalter ersetzen und die Funktionstüchtigkeit des Mechanismus wieder herstellen. Dazu die im Kapitel "Einstellungen" angegebenen Einstellungen durchführen.

WICHTIG

Von diesen Sicherheitsvorrichtungen hängt die Sicherheit von Personen und Gegenständen ab. Daher dürfen keinesfalls Änderungen daran durchgeführt werden.

13.18 Endschalter (Hubwerk, Laufkatze, Drehwerk, Verfahren)

Häufigkeit der Kontrolle

1. Die Endschalter müssen unbedingt jeden Tag kontrolliert werden!
2. Ein Mal pro Woche müssen, außer den Einstellungen im Kapitel "Einstellungen", Kontrollen der Zuverlässigkeit der Mechanismen durchgeführt werden:
 - Prüfen, dass die Zugstange unversehrt ist und kein Spiel hat.
 - Prüfen, dass die Nocken mit den entsprechenden Schrauben befestigt sind.
 - Die Nocken sofort ersetzen, wenn sie verschlissen sind.
 - Prüfen, dass die Kontakte nicht durch Witterungseinflüsse beeinträchtigt worden sind.
 Im Zweifelsfall den Mechanismus ersetzen und die Funktionstüchtigkeit wieder herstellen. Dazu die im Kapitel "Einstellungen" angegebenen Einstellungen durchführen.

WICHTIG

Von diesen Sicherheitsvorrichtungen hängt die Sicherheit von Personen und Gegenständen ab. Daher dürfen keinesfalls Änderungen daran durchgeführt werden.

13.19 Schmierung

Schmiermittel		Art der Kontrolle	
		Wöchentlich	Ölwechsel
Öl BLASIA 320 (AGIP)	Untersetzungsgetriebe	Wenn erforderlich	In den warmen Monaten (von April bis Oktober)
Öl BLASIA 220 (AGIP)			In den kalten Monaten (von Oktober bis April)
Hydrauliköl OSO 68 (Agip)	Hydraulikaggregat	Kontrolle und evtl. Auffüllen	
Fett Rocol RD105 (Agip)	Seile	Kontrolle und evtl. Schmierung	Reinigung und Schmierung vor jeder Montage
Fett GRSM (Agip)	Drehkreuz mit Rollflächen	Kontrolle und evtl. Auffüllen	Vor jeder Montage
	Hakenlager	Kontrolle und evtl. Auffüllen	Vor jeder Montage
	Drehbares Seilende	Kontrolle und evtl. Auffüllen	Vor jeder Montage
	Seilrolle	Kontrolle und evtl. Auffüllen	Vor jeder Montage
	Freie Zahnung des Drehwerks	Kontrolle und evtl. Auffüllen	Vor jeder Montage
	Gelenke	Kontrolle und evtl. Auffüllen	Vor jeder Montage
Fett MU/EPO	Untersetzungsgetriebe Rotation		

14 Normale Reparaturen

14.1 Verhaltensregeln beim Auftreten von Defekten an der elektrischen Anlage

Allgemeine Hinweise

Beim Auftreten von defekten an der elektrischen Anlage empfehlen wir, eventuelle erste Eingriffe nur einem qualifizierten Elektriker anzuvertrauen, der den Schaltplan der Maschine richtig interpretieren kann. Die Bauteile, die einem größeren Risiko ausgesetzt sind, befinden außerhalb der Hauptschalttafel.

Die Ausführung eines Manövers erfolgt oft durch das Zuschalten mehrerer Schaltschütze (Richtung, Geschwindigkeit, Bremsen). Bei der Fehlersuche muss festgestellt werden, ob dieser Fehler den Leistungskreis oder den Steuerkreis betrifft. Dazu muss geprüft werden, ob bei Ausführung des vorherigen Steuerbefehls alle dazu notwendigen Schaltschütze aktiviert werden. Werden alle Schaltschütze aktiviert, ist der Fehler im Leistungskreis zu suchen. Wenn jedoch einer der Schaltschütze nicht aktiviert wird, muss der Fehler im Steuerkreis gesucht werden.

Aus offensichtlichen Sicherheitsgründen muss der Strom am Kran getrennt werden, bevor Arbeiten an der elektrischen Anlage ausgeführt werden. Dazu den Hauptschalter der Baustelle abstellen und dafür sorgen, dass niemand diesen Schalter während der Arbeiten wieder einschalten kann.

14.2 Fehlersuche bei den einzelnen Manövern

Start

1. Beim Drücken der Taste Start wird der Leitungs-Schaltschütz nicht aktiviert:
 - Sicherstellen, dass an den Klemmen R-S-T der Stromversorgung des Krans 3 Phasen vorhanden sind; sollte eine Phase fehlen, das Versorgungskabel und die Schutzvorrichtungen der Baustelle überprüfen.
 - Prüfen, dass die Sicherungen des Transformators für die Stromversorgung des Steuerkreises (PRIM und SEC) nicht durchgebrannt sind. Anderenfalls die Sicherungen ersetzen.
 - Prüfen, dass der Transformator für die Stromversorgung des Steuerkreises keine Defekte aufweist. Wenn unter Spannung an den Klemmen des Haupttrafos (380 V) keine Spannung an den Klemmen des Nebentrafos (48 V) anliegt, muss letzterer ersetzt werden.
 - Die Unversehrtheit der Relaispulen und des Leitungs-Schaltschütz prüfen und diese ggf. ersetzen.
 - Die Funktionstüchtigkeit der Steuervorrichtung des Anschlusskabels an der Hauptschalttafel und der eventuellen Verlängerungskabel (durch Ausschließen) und der verschiedenen Steckverbindungen prüfen. Ggf. defekte Teile ersetzen.
2. Wird die Taste Start gedrückt, wird der Leitungs-Schaltschütz ausgelöst, aber nur solange, wie die Taste gedrückt wird:
 - Die Funktionstüchtigkeit des Einrastkontaktes des Leitungs-Relais prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Unversehrtheit des Anschlusskabels zwischen Schalttafel und Steuereinheit prüfen. Prüfen, ob das Kabel über unversehrte Ersatzleiter verfügt, mit denen der unterbrochene Leiter ersetzt werden kann. Anderenfalls das Kabel ersetzen.

Laufkatze

1. Beim Drücken der Steuerung Weit oder Nahe schalten sich die entsprechenden Schaltschütze ein, aber das Manöver wird nicht ausgeführt:
 - Die Sicherungen der Laufkatze prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Unversehrtheit der Wicklungen des Motors, des E-Magneten der Bremse prüfen und ggf. ersetzen.
2. Werden die Steuerungen Weit und Nahe aktiviert, werden die entsprechenden Schaltschütze ausgelöst, aber eines der beiden Manöver wird nicht ausgeführt.
 - Die Leistungskontakte des entsprechenden Schaltschütz prüfen und ggf. ersetzen.
3. Bei Aktivierung der Steuerung Weit wird der entsprechende Schaltschütz nicht ausgelöst:
 - Den Endschalter Weit prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Unversehrtheit und Einstellung des Momentbegrenzers prüfen und ggf. korrekt einstellen oder ersetzen.
 - Die Unversehrtheit der Spule des Schaltschütz Weit prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Effizienz der Kontakte, von denen die Spule des Schaltschütz Weit abhängen, prüfen und ggf. das defekte Teil ersetzen.
 - Die Funktionstüchtigkeit der Steuervorrichtung des entsprechenden Verbindungskabels mit der Hauptschalttafel prüfen und defekte Teile ersetzen.
4. Bei Aktivierung der Steuerung Nahe wird der entsprechende Schaltschütz nicht ausgelöst:
 - Den Endschalter Nahe prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Unversehrtheit der Spule des Schaltschütz Nahe überprüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Effizienz der Kontakte, von denen die Spule des Schaltschütz Nahe abhängen, prüfen und ggf. das defekte Teil ersetzen.
 - Die Funktionstüchtigkeit der Steuervorrichtung des entsprechenden Verbindungskabels mit der Hauptschalttafel prüfen und defekte Teile ersetzen.

Rotation

Die Rotationsmanöver erfolgen über einen elektronischen Steuerblock (CER), der folgende Funktionen hat:

- a) Der Steuerblock liefert einer Wicklung des Motors einen Strom für die Verlangsamung und schließt dabei progressiv diesen Strom aus oder ein. Durch diesen Strom erreicht man eine Beschleunigung oder Verlangsamung des Motors.
- b) Bei der ersten Rotationsgeschwindigkeit liefert er dem Motor eine verringerte Stromversorgung im Vergleich zur Nennleistung. Wird der Befehl für die zweite Geschwindigkeit gegeben, wird der Schaltschütz 6ES zeitgesteuert eingeschaltet, was die Leistungsabschaltung des CER ausschließt, sodass dieser den Motor mit der Nennleistung versorgt.
- c) Häufige Gegenmanöver zur Beschleunigung dieser Vorgänge müssen vermieden werden.
- d) Der Schaltschütz der Rotationsbremse muss nach einem Manöver ausreichend lang eingeschaltet bleiben, damit der Ausleger durch das progressive Verlangsamen zu stehen kommt.

Aus diesem Grund müssen bei Defekten sofort die Sicherungen CER und RCR zum Schutz des CER wie folgt geprüft werden:

1. Beim Drücken der Steuerung Links oder Rechts schalten sich die entsprechenden Schaltschütze ein, aber das Manöver wird nicht ausgeführt:
 - Die Sicherungen des Rotationswerks prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Unversehrtheit der Wicklungen der Motoren und der E-Magneten der Bremsen prüfen und ggf. den Motor oder die defekte Bremse ersetzen.
 - Prüfen, dass an den Eingangs-Klemmleisten R-T-S- des CER (380 V) Spannung vorhanden ist und kontrollieren, dass der CER an den Ausgangs-Klemmleisten U-V-W eine Spannung von mindestens 200 V liefert; Anderenfalls wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von FM Gru S.r.l.
2. Werden die Steuerungen Links und Nahe Rechts, werden die entsprechenden Schaltschütze ausgelöst, aber eines der beiden Manöver wird nicht ausgeführt.
 - Die Leistungskontakte des entsprechenden Schaltschütz prüfen.
3. Bei Aktivierung der Steuerung Links wird der entsprechende Schaltschütz nicht ausgelöst:
 - Die Funktionstüchtigkeit des Endschalters Links prüfen und diesen ggf. ersetzen.
 - Die Unversehrtheit der Spule des Schaltschütz Links prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Funktion der Steuervorrichtung und das entsprechende Verbindungskabel mit der Steuertafel prüfen und ggf. defektes Bauteil ersetzen.
 - Die Klemmen 5-6 des CER überbrücken; wenn dieser Vorgang das Manöver instandsetzt, den CER ersetzen.
4. Bei Aktivierung der Steuerung Rechts wird der entsprechende Schaltschütz nicht ausgelöst.
 - Die Funktionstüchtigkeit des Endschalters Rechts prüfen und diesen ggf. ersetzen.
 - Die Unversehrtheit der Spule des Schaltschütz Rechts prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Funktion der Steuervorrichtung und das entsprechende Verbindungskabel mit der Steuertafel prüfen und ggf. defektes Bauteil ersetzen.
 - Die Klemmen 3-4 des CER überbrücken; wenn diese Vorgang das Manöver instandsetzt, den CER ersetzen.
5. Bei Aktivierung der Steuerungen Links oder Rechts wird der Schaltschütz der Rotationsbremse (6FR) nicht ausgelöst.
 - Die Unversehrtheit der Spule des Schaltschütz der Rotationsbremse prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Klemmen 2-9 des CER überbrücken; wenn dies dann die Rotationsbremse aktiviert, muss der CER ersetzt werden.
6. Bei Aktivierung der zweiten Rotations-Geschwindigkeit wird der Schaltschütz 6ES nicht ausgelöst:
 - Die Unversehrtheit der Spule des Schaltschütz 6ES prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Funktion der Steuervorrichtung und das entsprechende Verbindungskabel mit der Steuertafel prüfen und ggf. defektes Bauteil ersetzen.
 - Die Klemmen 11-12 des CER überbrücken; wenn dies dann die den 6ES aktiviert, muss der CER ersetzt werden.
7. Aktiviert man Links oder Rechts, ist das Rotationsmanöver zu schnell und man erreicht beim Loslassen der Steuerungen keine progressive Verlangsamung:
 - An den Klemmleisten 7-8 des CER prüfen, dass eine Spannung von ca. 10 Vcc vorhanden ist (dieser Wert sinkt während der Beschleunigungsphase progressiv auf 0, um dann in der Verlangsamungsphase progressiv wieder anzusteigen); Wird dieser Wert nicht ermittelt, den CER ersetzen.

Verfahren

1. Beim Drücken der Steuerung Vor oder Zurück schalten sich die entsprechenden Schaltschütze ein, aber das Manöver wird nicht ausgeführt:
 - Die Sicherungen des Verfahrens prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Unversehrtheit der Wicklungen der Motoren, der E-Magneten der Bremse prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Funktionstüchtigkeit des Endschalters Verfahren prüfen (im Leistungskreis) und ggf. ersetzen.
2. Betätigt man die Steuerungen Vor oder Zurück, wird eines der beiden Manöver nicht aktiviert:
 - Die Leistungskontakte des entsprechenden Schaltschütz prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Funktionstüchtigkeit des Endschalters Verfahren prüfen und diesen ggf. ersetzen.
3. Betätigt man die Steuerung Vor, wird der entsprechende Schaltschütz nicht ausgelöst:
 - Die Unversehrtheit der Spule des Schaltschütz Vor prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Funktionstüchtigkeit der Steuereinheit, des entsprechenden Verbindungskabels mit der Hauptschalttafel und des Verbindungskabels zwischen Hauptschalttafel und Schalttafel verfahren (unten am Kran) prüfen.
4. Betätigt man die Steuerung Zurück, wird der entsprechende Schaltschütz nicht ausgelöst:
 - Die Unversehrtheit der Spule des Schaltschütz Zurück prüfen und ggf. ersetzen.
 - Die Funktionstüchtigkeit der Steuereinheit, des entsprechenden Verbindungskabels mit der Hauptschalttafel und der Schalttafel Verfahren (unten am Kran) prüfen.