DEMAG
Cranes & Components

Lastmesseinrichtung FGB-1(2)/FAW-1/FWL

Beschreibung und Hinweise

Hersteller

Demag Cranes & Components GmbH
Postfach 67 · D-58286 Wetter
Telefon (02335) 92-0 · Telefax (02335) 927676
www.demagcranes.de

Inhaltsverzeichnis

1	**Prinzip**	**3**
2	**Zugmessstab und Frequenzgeber FGB-1/FGB-2**	**4**
3	**ZMS-Befestigung**	**4**
4	**Funktion der Überlastabschaltung und Überlastsicherung FGB-1(2)/FAW-1/FWL**	**5**
4.1	Allgemeines	5
4.2	Funktion der Überlastabschaltung	5
4.3	Funktion der Überlastsicherung	6
4.4	Zusätzliche Schaltpunkte	7
4.5	Inspektion	7
4.6	Funktionsprüfung	7
5	**Überlastmeldung**	**8**
6	**Sicherheitsmerkmale**	**9**
7	**Hinweise für die Abnahme von Hubwerken mit Überlastschutzeinrichtung**	**9**
8	**Funktion Schlaffseilrelais**	**10**
8.1	Allgemeines	10
8.2	Funktion FGB-1(2)/FAW-1 als Schlaffseilrelais	10
8.3	Schaltpunkteinstellung	10
8.4	Sicherheitsmerkmale	10
9	**Montage- und Anwendungshinweise**	**11**
9.1	Allgemeines	11
9.2	Einbau	11
9.3	Erweiterter Einsatz	11
9.4	Messungen	11
9.5	Störbeeinflussung des FGB-1(2)/FAW-1/FWL	11
9.6	EMV-Aufbaurichtlinien	11
10	**Technische Daten und Bestellnummern**	**12**
11	**Prinzipschaltpläne**	**13**
12	**Abmessungen**	**16**
13	**Frontplatte FAW-1/FWL, Anschluss FGB-1/FGB-2**	**17**
14	**Lastkollektivspeicher**	**20**
14.1	Verwendungszweck	20
14.2	Wirkungsweise	20
14.3	Ermittlung der Nutzungsdauer	21
14.4	Analyse Hubwerksbetrieb	22
15	**Einstelltabelle (ZMS mit grauer Messleitung)**	**25**
16	**Einstelltabelle (ZMS mit schwarzer Messleitung)**	**26**
17	**Berechnung der Einstellwerte**	**27**
17.1	Als Überlastschalter	27
17.2	Als Schlaffseilrelais	27
18	**Einbauanweisung Zugmessstab bei Hubwerken P**	**28**
19	**Einbauanweisung Zugmessstab bei Hubwerken DH/PLV**	**29**
20	**Fehlersuchanweisung**	**30**

20687944.p65/120104

Vorwort

Mit Hilfe der Lastmesseinrichtung FGB-1(2)/FAW-1/FWL in Verbindung mit einem Zugmessstab ZMS können Hubwerke und Traglastkonstruktionen geschützt werden.

Grundsätzlich werden fünf Funktionen der FGB-1(2)/FAW-1/FWL unterschieden:

1. Überlastabschaltung
2. Überlastsicherung
3. Schlaffseilrelais
4. Überlastabschaltung mit Lastkollektivspeicher
5. Überlastsicherung mit Lastkollektivspeicher

Bei den Funktionen 1 - 5 ist für jedes Hubwerk ein Zugmessstab ZMS sowie ein Frequenzgeber FGB-1(2) erforderlich.

Bei den Funktionen 1 - 3 kommt zusätzlich der Frequenzauswerter FAW-1, bei den Funktionen 4 und 5 das Gerät FWL, eine Kombination aus FAW-1 und Lastkollektivspeicher zum Einsatz.

Die Einrichtungen können unter Berücksichtigung bestimmter Merkmale bei allen Hubwerken eingesetzt werden. Sie sind eigensicher, das heißt, bei Aderbruch, fehlender Versorgungsspannung oder fehlendem Eingangssignal ist das Anheben nicht mehr möglich (siehe Kapitel 6).

Alle Geräte sind für den Einsatz in gewerblichen Betrieben vorgesehen.

1 Prinzip

Allen Einrichtungen liegt das Prinzip der Dehnungsmessung zugrunde, die mit Hilfe von Dehnmessstreifen durchgeführt wird.

Ein an der Traverse, Halteblech, Umlenkrolle, Rollenbock etc. angebrachter Zugmessstab ZMS erfährt beim Anhängen einer Last eine Dehnung. Dadurch ändern sich die Widerstandswerte der auf dem Zugmessstab angeordneten Dehnmessstreifen.

Diese Widerstandsänderung wird im Frequenzgeber FGB-1(2) in eine lastproportionale Impulsfrequenz umgewandelt und im Frequenzauswerter FAW-1 bzw. FWL ausgewertet.

Die Aufhängung des Zugmessstabes muss so ausgeführt sein, **dass nur Zugkräfte eingeleitet werden.**

Die Lastmesseinrichtungen können nur in Verbindung mit Schützsteuerung eingesetzt werden.

206879 44.p65/120104

2 Zugmessstab und Frequenzgeber FGB-1/FGB-2

Aus Tabelle 5 und 7 Seite 25 und 26 ist zu entnehmen, welcher Zugmessstab erforderlich ist. Da Hubwerke entsprechend den FEM-Gruppen verschieden belastet werden können, muss am FAW-1/FWL der Lastabschaltpunkt durch Einstellung des Wahlschalters nach Tabelle 4 und 6, Seite 25 und 26 justiert werden. Bei Belastungen abweichend der FEM-Einstufung müssen Hubwerke nach der auf Seite 27 angegebenen Formel berechnet und am Wahlschalter entsprechend eingestellt werden. Um ein sicheres Abschalten und Wiedereinschalten zu gewährleisten, darf der niedrigste einzustellende Schalterwert den Wert 15 nicht unterschreiten. Die Geräte werden mit einer niedrigen Voreinstellung (etwa FEM-Gruppe 4) als Überlastabschaltung, aber mit einem Teillastschaltpunkt 25 % und der Messzeit 2,5 sec. ausgeliefert. Alle Zugmessstäbe werden im Werk auf die auf dem Typenschild angegebene Traglast abgeglichen. Harte Schläge gegen den Zugmessstab müssen vermieden werden, weil sie zu Verstimmungen führen können. Bei Einsatz in Warm- und Säurebetrieben sind Schutzmaßnahmen gegen Strahlungshitze bzw. Korrosion erforderlich.

Die Zugmessstäbe werden serienmäßig mit einer abgeschirmten, 3 m langen, fest angeschlossenen Messleitung geliefert. Diese ist direkt am Frequenzgeber FGB-1(2) anzuschließen und darf nicht verlängert werden. Der Frequenzgeber FGB-1 wird mit einer fest angeschlossenen Messleitung von ca. 1 m geliefert. Diese wird direkt am FAW-1/FWL angeschlossen. Bei Abständen größer 1 m zwischen Frequenzgeber und FAW-1/FWL kann der Frequenzgeber FGB-2 eingesetzt werden.

Der Frequenzgeber FGB-2 wird ohne Leitung jedoch mit innenliegenden Anschlussklemmen geliefert. In diesem Fall muss die erforderliche Länge der dreiadrigen geschirmten Leitung, Bestell-Nr. 464 495 44, gesondert bestellt werden.

Die max. zulässige Länge der Verbindungsleitung zwischen FGB-2 und FAW-1/FWL beträgt 200 m.

Die vorgenannte abgeschirmte Leitung ist auch dann zu verwenden, wenn ein weiteres Gerät der F-Reihe parallel zum FAW-1/FWL angeschlossen werden soll, welches räumlich weit entfernt ist. Der Schirm ist beidseitig auf PE zu legen.

Hinweis:

Die Frequenzgeber FGB-1(2) sind im Gegensatz zum bisherigen Frequenzgeber FGB mit einem Entstörfilter ausgerüstet.

Dies bedeutet, dass der bisher in einigen Fällen eingesetzte separate Entstörfilter FGB-FIL in Verbindung mit dem FGB-1(2) nicht eingesetzt werden darf.

Wird in einer bestehenden Anlage ein Frequenzgeber FGB durch einen Frequenzgeber FGB-1(2) ersetzt, ist ein ggf. vorhandener Entstörfilter FGB-FIL auszubauen.

Mit dem FGB-1(2) können auch Applikationen für den Ex-Bereich realisiert werden.

Für weitere Information ist Anfrage erforderlich.

Bei Frequenzgebern FGB-1(2) im Demag-Gehäuse wird die Abschirmung im

Gehäuseunterteil mit dem Deckel in die Kabeleinführung gepresst (siehe Bild 13, Seite 17).

3 ZMS-Befestigung

Für Seileinscherungen 2/1, 4/1, 6/1 und 8/1 (siehe Seite 27) sind die entsprechenden Traversen bzw. Haltebleche standardisiert. Die Auswahl erfolgt nach Tabelle 5 und 7, Seite 25 und 26. Aufkleber kennzeichnen die jeweils gültigen Bohrungen.

Andere Ausführungen werden auftragsgebunden gefertigt.

20687944.p65/120104

4 Funktion der Überlastabschaltung und Überlastsicherung mit FGB-1(2) und FAW-1/FWL

4.1 Allgemeines

Wenn eine Last angehoben wird, treten im Seil Schwingungen auf, welche als kurzzeitige Lastspitzen gemessen werden. Diese Schwingungen sind abhängig von der Last, der Hubgeschwindigkeit und der Seillänge, sollen aber bei Nennlast nicht zum Abschalten führen.

Beim Anheben einer unbekannten Last mit großer Geschwindigkeit wird die Messeinrichtung bei Überlast zwar abschalten, durch den Nachlauf des Hubmotors kann aber eine Überlastung des Hubwerkes nicht mit Sicherheit verhindert werden. Diese Art der Lastbegrenzung wird als Überlastabschaltung bezeichnet.

Wird dagegen eine Last mit relativ kleiner Geschwindigkeit angehoben, treten hierbei kaum Seilschwingungen auf. Tritt während des Hubvorganges eine Überlastung auf, wird die Messeinrichtung die Überschreitung der Nennlast mit großer Genauigkeit feststellen, und das Hubwerk wird sofort abgeschaltet. Aufgrund der geringen Geschwindigkeit kommt es zu keinem nennenswerten Nachlauf des Motors, so dass eine Überlastung des Hubwerkes verhindert wird. Diese Art der Lastbegrenzung wird als Überlastsicherung bezeichnet. Die Überlastsicherung ist deshalb nur in Verbindung mit einer Feinhubgeschwindigkeit möglich.

Da Hubwerke entsprechend der FEM-Gruppe verschieden belastet werden können, muss am FAW-1/FWL der Grenzlastschaltpunkt durch Einstellen des Mehrfachschalters 1 nach Tabelle 4 bzw. 6 justiert werden. Bei Belastungen abweichend der FEM-Einstufung des Hubwerkes muss der Grenzlastschaltpunkt bzw. der Schalterwert nach der auf Seite 27 angegebenen Formel berechnet und am Mehrfachschalter 1 eingestellt werden.

Dabei darf der errechnete Schalterwert den Wert 15 nicht unterschreiten.

4.2 Funktion FGB-1(2)/ FAW-1/FWL als Überlastabschaltung

Zugmessstab, Frequenzgeber und Frequenzauswerter werden entsprechend Bild 5 angeschlossen. Der Schalter 5 des Mehrfachschalters 2 wird in Stellung „Aus“ = Überlastfunktion geschaltet, der Schalter 8 des Mehrfachschalters 1 wird in Stellung „Aus“ = Funktion Überlastabschaltung geschaltet (siehe Bild 18 Seite 19).

Nach Einschalten der Netzspannung und erfolgreich abgelaufenem Prüfzyklus ist der FAW-1/FWL betriebsbereit. Dies wird durch die blinkende Leuchtdiode „CLK“ angezeigt. Die Leuchtdioden „▲“ (Feinhub), „▲▲“ (Haupthub) und „o.k“ zeigen den Betriebszustand an.

Beim Überschreiten der eingestellten Grenzlast von 110 % der Nennlast wird das Hubwerk abgeschaltet. Anschließend ist nur noch die Senkbewegung möglich.

Nach Absenken und Entlasten des Seils um 12,5 % des eingestellten Schalterwertes wird nach einer fest vorgegebenen Wiedereinschaltverzögerung von 2,5 sec. der Hub wieder freigegeben.

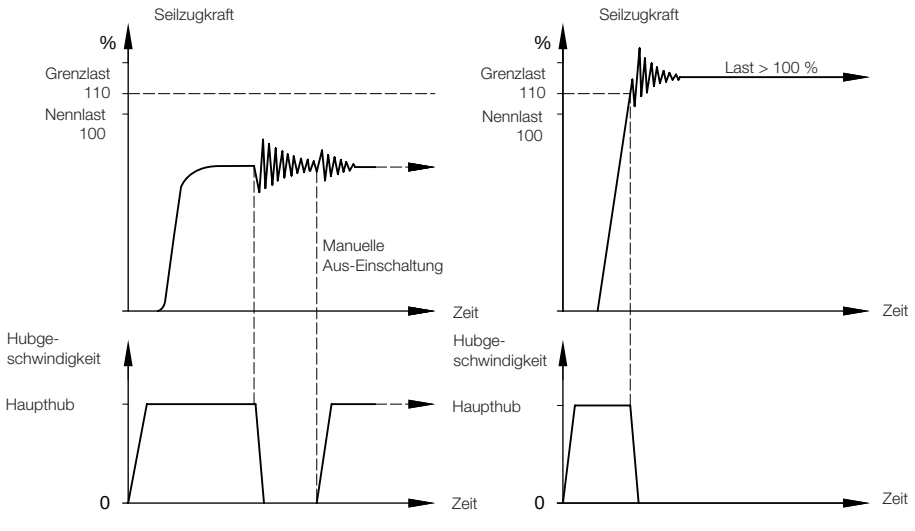


Bild 2

40992244.eps

206879 44.p65/120104

4.3 Funktion FGB-1(2)/ FAW-1/FWL als Überlastsicherung

Zugmessstab, Frequenzgeber und Frequenzauswerter werden entsprechend Bild 6 angeschlossen. Der Schalter 5 des Mehrfachschalters 2 wird in Stellung „Aus“ = Überlastfunktion geschaltet, der Schalter 8 des Mehrfachschalters 1 wird in Stellung „Ein“ = Funktion Überlastsicherung geschaltet (siehe Bild 18, Seite 19).

Nach Einschalten der Netzspannung und erfolgreich abgelaufenem Prüfzyklus ist der FAW-1/FWL betriebsbereit. Dies wird durch die blinkende Leuchtdiode „CLK“ angezeigt. Die Leuchtdioden„ ▲“(Feinhub) „▲▲“ (Haupthub) und „o.k“ zeigen den Betriebszustand an, d. h. welche zugehörige Hubgeschwindigkeit freigegeben ist.

Das Auswertegerät FAW-1/FWL als Überlastsicherung unterscheidet zwei Arbeitsphasen: die Feinhubzeit und die Haupthubzeit. Während der Feinhubzeit ist das Messintervall für die Zählung der „Lastimpulse“ 1/12 sec., während der Haupthubzeit ist dieses Intervall 1/3 sec. Spätestens am Ende eines Messintervalls wird bei Überlast abgeschaltet. Während der Feinhubzeit reagiert das Auswertegerät somit schnell auf eine Überlast. Während der Haupthubzeit werden die vom Frequenzgeber erzeugten Lastimpulse 1/3 Sekunde lang gezählt.

Durch Lastschwingungen entstehen schnellere und langsamere Zählfrequenzen, die sich jedoch innerhalb des Messintervalls wieder ausgleichen, so dass das Zählergebnis dem Mittelwert der Schwingung und damit der angehängten Last entspricht. Überlast wird dann ausgelöst, wenn das Zählergebnis vor Ablauf des Messintervalls die zulässige Impulszahl überschreitet. Bei ansteigender Last wird so bereits vor Ablauf des Messintervalls der Hub abgeschaltet.

Wird eine Last im Haupthub angehoben, schaltet das FAW-1/FWL, nachdem die eingestellte Teillast erreicht ist, automatisch für die eingestellte Feinhubzeit den Haupthub ab.

A) Werden Lasten gehoben, die kleiner sind als die eingestellte Grenzlast, wird, nachdem die Feinhubzeit abgelaufen ist, der Haupthub wieder freigegeben. Überlast, z. B. durch Hängenbleiben der Last, wird jetzt innerhalb des Messintervalls der Haupthubzeit erkannt, wenn die eingestellte Grenzlast überschritten ist. Sowohl Feinheben als auch Hauptheben werden abgeschaltet.

B) Wird durch Überlast die eingestellte Grenzlast (110 %) erreicht, wird auch der Feinhub abgeschaltet. Die Last kann nur noch gesenkt werden.

   Nach Entlasten des Seils um 12,5 % des eingestellten Schalterwertes werden nach einer Wiedereinschaltverzögerung von 2,5 sec. beide Hubgeschwindigkeiten wieder freigegeben. Die Feinhubzeit wird jeweils beim Anheben der Last mit dem Erreichen des Teillastschaltpunktes neu gestartet.

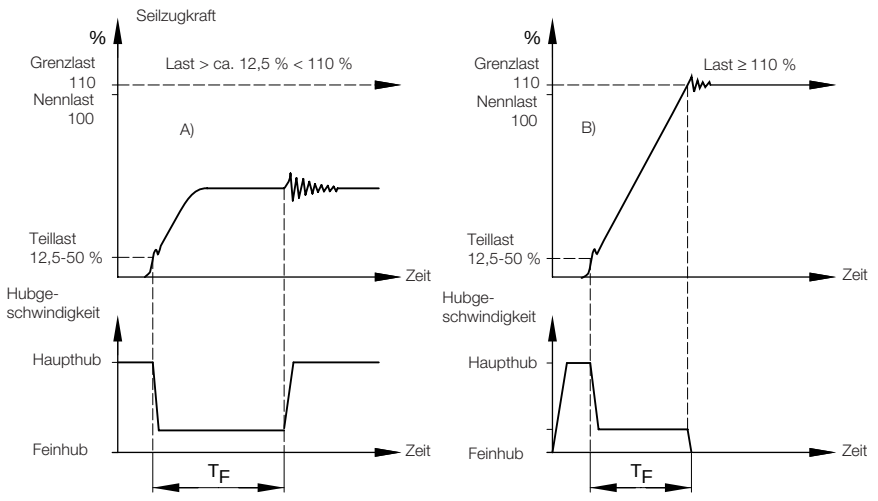


Bild 3

40992344.eps

20687944.p65/120104

Der Teillastschaltpunkt kann mit den Schaltern 1 und 2 des Mehrfachschalters 2 in %- Stufen des eingestellten Schalterwertes nach folgender Tabelle eingestellt werden.

Schalter	1	2	Teillastschaltpunkt
	AUS	AUS	12,5 %
	EIN	AUS	25,0 % 1)
	AUS	EIN	50,0 %
	EIN	EIN	12,5 %

Die Feinhubzeit TF kann mit den Schaltern 3 und 4 des Mehrfachschalters 2 nach folgender Tabelle eingestellt werden:

Schalter	3	4	Zeit
	AUS	AUS	2,5 sec 1)
	EIN	AUS	5,0 sec
	AUS	EIN	10,0 sec
	EIN	EIN	15,5 sec

1) Vorzugsweise Einstellung

4.4 Zusätzliche Schaltpunkte

Bei erforderlichen weiteren Schaltpunkten im Lastbereich 10 - 100 % können weitere FAW-1 angeschlossen werden. Im Bedarfsfall ist Rücksprache erforderlich.

4.5 Inspektion

Mit der jährlich zu erfolgenden Anlagenprüfung sind die Funktionen der Lastmesseinrichtung zu kontrollieren.

Wir empfehlen, die jährliche Inspektion durch einen Sachkundigen der Demag vornehmen zu lassen.

4.6 Funktionsprüfung

Die Betriebsbereitschaft bzw. den Betriebszustand zeigen die Leuchtdioden „CLK“, „o.k.“, „▲“ und „▲▲“ auf der Frontplatte an. Während des Betriebes blinkt die Diode „CLK“ im Rhythmus der Messintervalle. Die Leuchtdiode „▲“ zeigt durch Leuchten die Freigabe der Feinhubgeschwindigkeit durch den geschlossenen Kontakt 13-14 und die Leuchtdiode „▲▲“ zeigt durch Leuchten die Freigabe der Haupthubgeschwindigkeit durch den geschlossenen Kontakt 23-24 an. Die Kontakte 13-14 und 23-24 sind aber nur dann geschlossen, wenn gleichzeitig die Leuchtdiode „o.k.“ leuchtet.

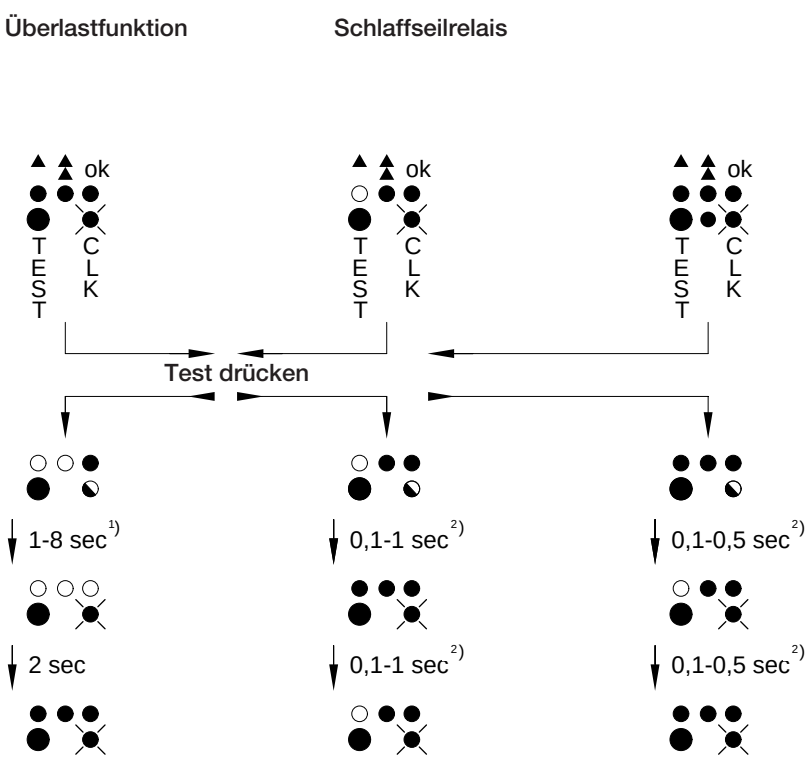
Für eine einfache und sichere Überprüfung der Funktion des Auswertegerätes

FAW-1/FWL mit oder ohne Last wurde eine automatische Prüfschaltung eingebaut, die durch einmaliges Drücken der Prüftaste „Test“ gestartet wird. Durch diese Prüfautomatik werden alle Funktionen getestet, die beim Anheben einer Überlast vom Auswertegerät ausgeführt werden müssen. Ein fehlerfrei arbeitendes Auswertegerät zeigt den auf Seite 8, Bild 4 dargestellten Funktionsablauf.

Anmerkungen

1. Die Leuchtdioden für die Funktionsanzeige zeigen den Strom in den Spulen der Ausgangsrelais an, das Öffnen der Kontakte muss gegebenenfalls zusätzlich durch eine Spannungsprüfung am Kontaktausgang überprüft werden.
2. Die Wartezeit bis Überlast darf bei leerem Lasthaken maximal 8 sec. betragen. Mit größerer Last nimmt die Wartezeit ab.
3. Bei ausgeschalteter Anlage läuft beim Einschalten der Steuerspannung automatisch einmal der vorstehend beschriebene Prüfzyklus ab. Wenn der Funktionstest nicht wie beschrieben abläuft, ist eine ordnungsgemäße Funktion der Lastmesseinrichtung nicht sichergestellt. Mit der Fehlersuchanweisung (siehe Seite 30) muss die fehlerhafte Baugruppe bestimmt und ausgetauscht werden.

Bei fehlerfreiem Ablauf des Funktionstests ist die Lastmesseinrichtung wieder einsatzbereit.



1) Zeit ist abhängig von der Last und dem Schaltwert.
2) Zeit ist abhängig von der Ansprechzeit
◔ Zustand unbestimmt.

Bild 4

40992444.eps

5 Überlastmeldung

Bei Überlastung des Hebezeugs wird die Hubbewegung durch die öffnenden Kontakte 13-14 und 23-24 abgeschaltet. Die Leuchtdioden „▲“ (Feinhub) und „▲▲“ (Haupthub) erlöschen. Das zusätzliche „o.k.“-Relais mit Leuchtdiode fällt ebenfalls bei Überlast ab.

20687944.p65/120104

6 Sicherheitsmerkmale

Das Gerät FAW-1 ist mit mehreren Sicherheitseinrichtungen ausgestattet, die alle zum Öffnen der Kontakte 13-14 und 23-24 führen. Die Einrichtung der Eingangsfrequenzüberwachung kontrolliert die Eingangsfrequenz auf einen Minimalwert. Liegt diese Frequenz unter 100 Hz, spricht die Sicherheitsschaltung nach einer Zeitverzögerung von 2,5 sec. nach Auftreten des Fehlers an.

Dekalibrierung des FGB-1(2), Aderbruch zwischen ZMS und FGB-1(2) (Einfach- und teilweise auch Mehrfachfehler) sowie Aderbruch zwischen FGB-1(2) und FAW-1/FWL (Einfach- und Mehrfachfehler) führen zu dieser unzulässigen Frequenzveränderung. Diese Überwachung ist ständig aktiv. Eine weitere Sicherheitsschaltung überwacht den Überlastzähler im Selbsttest nach dem Einschalten oder durch Drücken des Testtasters. Dabei wird intern die Torzeit unterbrochen und abgewartet, ob der Zähler durch einen Überlauf anzeigt, dass er funktioniert.

Während der Wartezeit sind die Kontakte 13-14 und 23-24 geöffnet. Erfolgt kein Überlauf, sorgt die Sicherheitsschaltung dafür, dass die Kontakte geöffnet bleiben.

Die Stellung der Ausgangskontakte vom Feinhub- und Haupthubrelais werden mittels einer Rückleitung kontrolliert. Bleiben die Kontakte unlogischerweise geschlossen, spricht die Kontaktüberwachung an. Das „o.k."-Relais fällt ab und öffnet seine Kontakte, die mit dem Feinhub- und Haupthubkontakt jeweils in Serie geschaltet sind. Dieser Vorgang kann unter Umständen äußerlich erst dann erkannt werden, wenn das Gerät die Kontakte logischerweise wieder schließt. Diese Überwachung ist nach dem Einschalten, nach Betätigen des Prüftasters und beim Betriebszustand Überlast einmal aktiv. Verschweißte Ausgangskontakte werden nicht erkannt.

Da es sich bei den Ausgangskontakten um Schließer handelt, sind sie bei Ausfall der internen Versorgungsspannung und bei Ausfall der Steuerspannung geöffnet!

7 Hinweise für die Abnahme von Hubwerken mit Überlastschutzeinrichtung

Um bei der Abnahme von Hubwerken/Krananlagen das Prüfgewicht von 125 % Nennlast heben zu können, müssen an dem FAW-1/FWL die Klemmen 23 und 24 (Bild 5) oder die Klemmen 13 und 14 sowie 23 und 24 gebrückt werden (Bild 6).

Achtung!

Nach der Abnahme sind diese Brücken wieder zu entfernen!

Bei Installations- und Instandhaltungsarbeiten Anlage spannungsfrei schalten!

206879 44.p65/120104

8 FGB-1(2) und FAW-1 als Schlaffseilrelais

8.1 Allgemeines

Wenn eine Nutz- und/oder eine Totlast abgesenkt werden, kann es nötig sein, das Aufsetzen und das Entlasten des Seiles zu erkennen, um das Senken abzuschalten. Dies geschieht mit dem FAW-1 in der Funktion des Schlaffseilrelais. Um ein sicheres Abschalten und Wiedereinschalten zu gewährleisten, darf eine auszuwertende Totlast am ZMS 10 % der ZMS-Nennlast, unabhängig von der FEM-Einstufung des Hubwerkes, nicht unterschreiten.

8.2 Funktion FGB-1(2)/ FAW-1 als Schlaffseilrelais

Zugmessstab, Frequenzgeber und FAW-1 entsprechend Funktion Schlaffseilrelais, Bild 7 oder 8, verdrahten. Der Schalter 5 des Mehrfachschalters 2 ist in Stellung „Ein“ = Funktion Schlaffseilrelais geschaltet. Der Schalter 8 vom Mehrfachschalter 1 ist in dieser Gerätefunktion wirkungslos. Nach Einschalten der Netzspannung und erfolgreich abgelaufenem Prüfzyklus ist der FAW-1 betriebsbereit. Dies wird durch Blinken der Leuchtdioden „CLK“ angezeigt. Die Leuchtdioden „▲“, „▲▲“ und „o.k.“ zeigen den Betriebszustand an.

Beim Unterschreiten der eingestellten unteren Grenzlast wird die Senkbewegung des Hubwerks abgeschaltet.

Es öffnet hierbei nur Kontakt 13-14, Kontakt 23-24 bleibt geschlossen!

Zum Abschalten von zwei Senkgeschwindigkeiten ist somit ein Hilfsschütz notwendig. Mit den Schaltern 1 und 2 des Mehrfachschalters 2 lässt sich die Ansprechgeschwindigkeit (Torzeit) nach der folgenden Tabelle verändern, wobei sich aber auch die Rückfallhysterese, bezogen auf den eingestellten Schalterwert, in %-Stufen verändert:

Schalter	1	2	Ansprechzeit	Hysterese
	AUS	AUS	40 ms	50 %
	EIN	AUS	80 ms	25 %
	AUS	EIN	160 ms	12,5 %
	EIN	EIN	360 ms	6,25 %

8.3 Schaltpunkteinstellung

a) Um ein vorzeitiges Öffnen der Kontakte, z. B. durch hohe Beschleunigung beim Senken, zu vermeiden, wird in der Berechnungsformel nur mit 80 % des tatsächlichen Totgewichtes gerechnet. Wird ein niedriger bzw. höherer Schaltpunkt gewünscht, kann durch Einsetzen eines Wertes < 80 bzw. > 80 (bis max. 90) ein abweichender Schaltpunkt berechnet werden.

b) Öffnen der Frontplatte und Einstellung des errechneten Wertes erfolgt wie beim FAW-1 (siehe Kapitel 13, Seite 19)

Beispiel:

$$\text{Schalterwert} = \frac{\text{Totlast / Seil} \cdot 80}{\text{Nennlast Zugmeßstab}} + 5$$

Beispiel: DH 1050 2/1, Traversenbetrieb, Eigengewicht Traverse 1,5 t.

$$\text{Schalterwert} = \frac{0{,}75 \cdot 80}{6{,}25} + 5 = 14{,}6$$ gewählt 15 (kleinster zul. Wert)

d. h. Schalter 4, 3, 2 und 1 mit Wert 8, 4, 2 und 1 einschalten.

In vorstehendem Beispiel öffnet der Kontakt 13-14 bei einer Last von < 1,25 t.

8.4 Sicherheitsmerkmale

Bei der Betriebsart Schlaffseilrelais ist eine Unterscheidungsmöglichkeit zwischen Schlaffseil und „Aderbruch“ aus sicherheitstechnischen Gründen zwingend notwendig. Im Falle des „Aderbruchs“ bei gleichzeitig angehobener Last muss ein Absenken der Last nach UVV und VBG noch möglich sein. Dies ist so realisiert, dass bei „Aderbruch“ zusätzlich auch Kontakt 23-24 öffnet. In diesem Betriebszustand sind die Leuchtdioden „▲“ und „▲▲“ an, die „o.k.“-Leuchtdiode aus. Das bedeutet, dass die Ausgangsrelais für Feinhub und Haupthub zwar angezogen sind, das o.k.-Relais aber abgefallen ist und somit die Kontakte 13-14 und 23-24 geöffnet sind. Mit einem Hilfsschütz und einem Schlüsselschalter kann das Senken wieder freigegeben werden.

20687944.p65/120104

9 Montage- und Anwendungshinweise

9.1 Allgemeines

Diese Geräte sind gemäß DIN 57411 Teil 1/DIN VDE 0411 Teil 1 und ISO 9001 gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die in dieser Druckschrift enthaltenen Hinweise und Warnvermerke beachten.

9.2 Einbau

Der FAW-1/FWL muss in ein Gehäuse mit einer Schutzart von min. IP 54 eingebaut werden.

Der Frequenzgeber FGB-1(2) darf nicht in Nähe von Störquellen, z. B. Initiatoren, angebaut werden. Mindestabstand: 1 m.

Bei Leitungslängen > 1 m zwischen Frequenzgeber und FAW-1/FWL siehe Kapitel 2 Seite 4.

9.3 Erweiterter Einsatz

Für den erweiterten Einsatz bei z. B. Lastsummierung mehrerer Hubwerke, Lastanzeige, Traglastumschaltung etc. bitten wir, unter Angabe der Einsatzart die entsprechenden Druckschriften anzufordern.

9.4 Messungen

Messungen an den Geräten oder an den damit verbundenen Leitungen dürfen nur mit hochohmigen Voltmetern oder ähnlichen Messgeräten vorgenommen werden. Messungen mit einfachen Spannungs- oder Durchgangsprüfern (Summer) können die Geräte zerstören.

Achtung!

Bei Installations- und Wartungsarbeiten Anlage spannungsfrei schalten!

9.5 Störbeeinflussung des FGB-1(2)/FAW-1/FWL

Der FGB-1(2)/FAW-1/FWL kann von Störquellen inner- oder außerhalb der Anlage in seiner Funktion beeinträchtigt werden. Störquellen innerhalb der Anlage sind z. B. Frequenzumrichter für die eigenen Drehstromasynchronantriebe oder auch hochfrequenzerzeugende Geräte, z. B. Funksteuerung und Initiatoren. Auch FGB-1(2)/FAW-1/FWL-Kombinationen, die zu einer Summenschaltung zusammengeschaltet sind, können sich untereinander beeinflussen

Störquellen außerhalb der Anlage können alle hochfrequenzerzeugende Geräte oder Anlagenteile sein, z. B. Rundfunk- und Fernsehsender, Flughafenbetriebsanlagen, Lichtbogen erzeugende Anlagen oder Anlagenteile im Umfeld sowie Frequenzumrichter für den Betrieb von Drehstromasynchronmotoren in Maschinen oder Anlagen.

Zur Beseitigung der Störungen empfehlen wir, an der Störquelle Entstörungsmaßnahmen vorzunehmen.

Bei der Ermittlung des Störausmaßes und der Störungsbeseitigung ist ein Oszilloskop zum Messen des Frequenzsignales zu benutzen.

9.6 EMV-Aufbaurichtlinien

Alle Geräte sind gemäß EMV-Richtlinien geprüft und erfüllen die einschlägigen Normen hinsichtlich Störaussendungen und Störfestigkeit für den Einsatz im Industriebereich.

Damit die EMV-Bedingungen beim Einbau in Gesamtanlagen erfüllt werden, sind folgende Punkte zu beachten:

- EMV-gerechter Einbau der Elektronik-Komponenten.
- Verwendung vorgeschriebener und zugelassener Leitungen, insbesondere die nach Betriebsanleitung erforderlichen abgeschirmten Leitungen.
- Anschluss der Leitungsschirmung nach Betriebsanleitung.
- Einhaltung von Mindestabständen bei Verlegung von Leitungen mit unterschiedlichen Spannungspotentialen.

Achtung!

Bei Installations- und Wartungsarbeiten Anlage spannungsfrei schalten.

10 Technische Daten und Bestellnummern

Zugmessstab

Schutzart	IP 65
Bestell-Nr.	siehe Seite 25/26
Widerstand:	700 R (4 x 700 R Vollbrücke)
Nullpunkt-/Empfindlichkeitsfehler:	± ½ % vom Nennwert
Umgebungstemperaturbereich:	-20 °C...+70 °C
Anschlussleitung:	3 m

FGB-1

Frequenzgeber

Bestell-Nr.	469 664 44
Versorgungsspannung:	24 V= (aus FAW-1/FWL)
Ausgangssignal:	500 Hz...10.500 Hz = 0...100 % Nennlast
Nullpunkt-/Empfindlichkeitsfehler:	± ½ % vom Nennwert
Anschlussleitung:	1 m
Schutzart:	IP 65 (strahlwassergeschützt) nach DIN 40 050
Einbaulage:	beliebig
Umgebungstemperaturbereich:	-20 °C...+70 °C
Befestigung:	Schnellbefestigung für Tragschiene 35 mm
Gewicht:	200 g

FGB-2

Frequenzgeber

Bestell-Nr.	469 674 44
Anschlussleitung	ohne (jedoch mit Klemmenanschluss)

Sonst wie FGB-1

FGB-1 Ex

Frequenzgeber

Bestell-Nr.	469 405 46

Nur auf Anfrage.
Verdrahtung S. 18 beachten, sonst wie FGB-1(2)

FAW-1

Frequenzauswerter

Bestell-Nr. für Steuerspannung	220/240 V 50/60 Hz:	469 525 44
	110/120 V 50/60 Hz:	469 526 44
	42/48 V 50/60 Hz:	469 527 44
	24 V 50/60Hz:	469 528 44

Abweichende Spannungen in Sonderausführung

Kontakte:	2 Schließer
Schaltvermögen:	230 V; 5A/AC 11 bed. Nennkurzschlussstrom 4A
Betriebsspannungsbereich:	90...110 % des Nennwertes
Einstellgenauigkeit:	± ½ % vom Nennwert
Nennverbrauch:	max. 4 VA
Umgebungstemperaturbereich:	-20 °C... +70 °C nicht betauend
Betriebsart:	geeignet für Dauerbetrieb
Schutzart:	IP 40 nach DIN 40 050
Leiteranschluss:	Max. 2 x 2,5 mm², mit selbstanhebenden Klemmscheiben
Einbaulage:	beliebig
Befestigung:	Schnellbefestigung für Tragschiene 35 mm
Gewicht:	400 g

FWL

Frequenzauswerter/Lastkollektivspeicher

Bestell-Nr. für Steuerspannung	220/240 V 50/60 Hz:	469 667 44
	110/120 V 50/60 Hz:	469 668 44
	42/48 V 50/60 Hz:	469 669 44
	24 V 50/60 Hz:	469 395 46

Gewicht: 500 g
Sonst wie FAW-1.

Messleitung LIYCY 3 x 0,25 ° geschirmt Bestell-Nr. 464 495 44

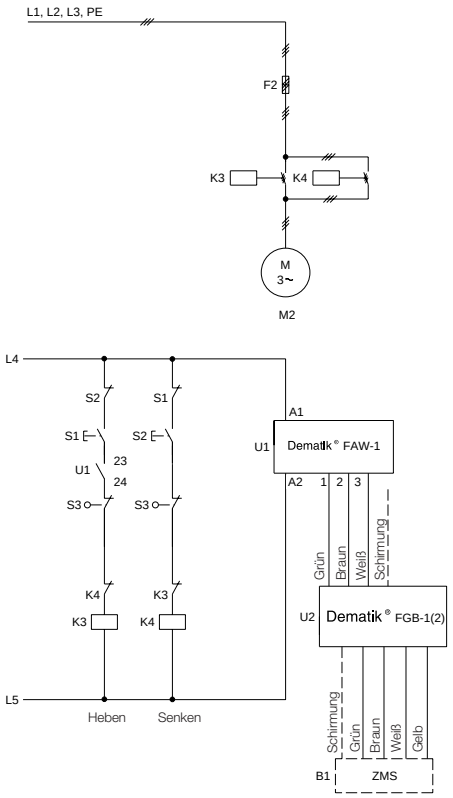
Anmerkung

Für die Gesamtfehlerbetrachtung sind die mechanischen Einflüsse des Seiltriebes (Einscherung, Krafteinleitung) zu berücksichtigen

20687944.p65/120104

11 Prinzipschaltpläne

FGB-1(2)/FAW-1 als Überlastabschaltung für Hubwerke mit einer Hubgeschwindigkeit.
Schalter 8 AUS = Überlastabschaltung

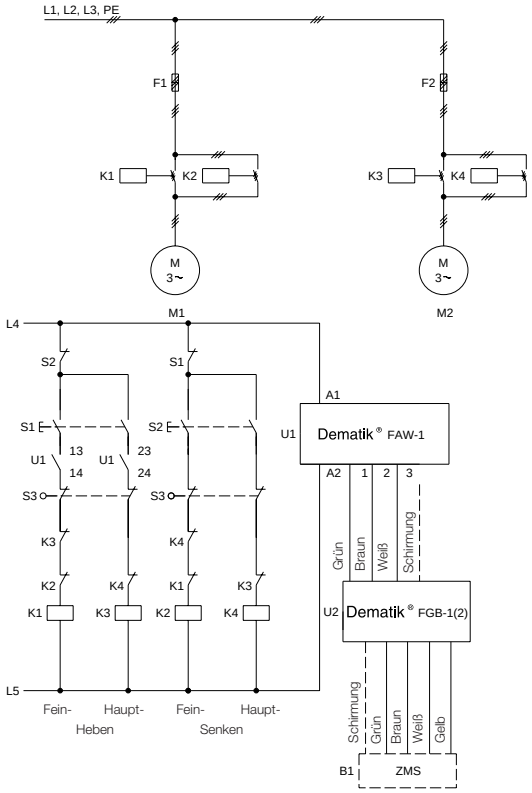


Gerätebezeichnung
B1 = Zugmessstab
F2 = Sicherung „Haupthubmotor“
K3 = Schütz „Hauptheben“
K4 = Schütz „Hauptsenken“
M2 = Haupthubmotor
S1/S2 = Druckknopftaster Heben/Senken
S3 = Notgrenzschalter Heben/Senken
U1 = Frequenzauswerter Überlast
U2 = Frequenzgeber FGB-1(2)

Bild 5

40992944.eps

FGB-1(2)/FAW-1 als Überlastsicherung für Hubwerke mit mechanischem Feingang.
Schalter 8 EIN **=** Überlastsicherung

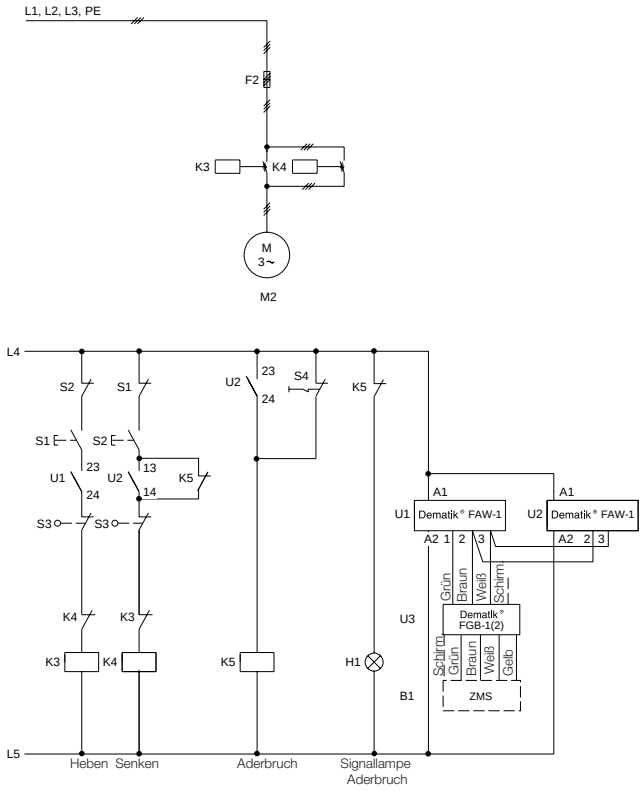


Gerätebezeichnung
B1 = Zugmessstab
F1 = Sicherung „Feinhubmotor“
F2 = Sicherung „Haupthubmotor“
K1 = Schütz „Feinheben“
K2 = Schütz „Feinsenken“
K3 = Schütz „Hauptheben“
K4 = Schütz „Hauptsenken“
M1 = Feinhubmotor
M2 = Haupthubmotor
S1/S2 = Druckknopftaster Heben/Senken
S3 = Notgrenzschalter Heben/Senken
U1 = Frequenzauswerter Überlast
U2 = Frequenzgeber FGB-1(2)

Bild 6

40993044.eps

FGB-1(2)/FAW-1 als Schlaffseilrelais und Überlastabschaltung



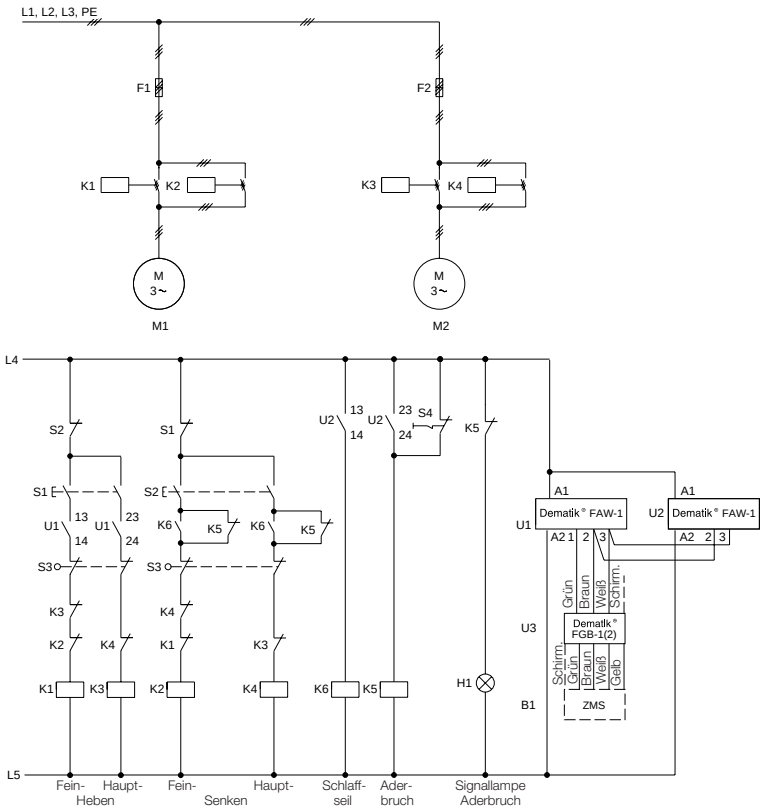
Gerätebezeichnung

B1	= Zugmessstab
F2	= Sicherung „Haupthubmotor“
H1	= Signallampe Störung
K3	= Schütz „Hauptheben“
K4	= Schütz „Hauptsenken“
K5	= Schütz Aderbruch
M2	= Haupthubmotor
S1/S2	= Druckknopftaster Heben/Senken
S3	= Notgrenzschalter Heben/Senken
S4	= Schlossschalter
U1	= Frequenzauswerter Überlast
U2	= Frequenzauswerter Schlaffseil
U3	= Frequenzgeber FGB-1(2)

Bild 7

40998044.eps

FGB-1(2)/FAW-1 als Schlaffseilrelais und Überlastsicherung



Gerätebezeichnung

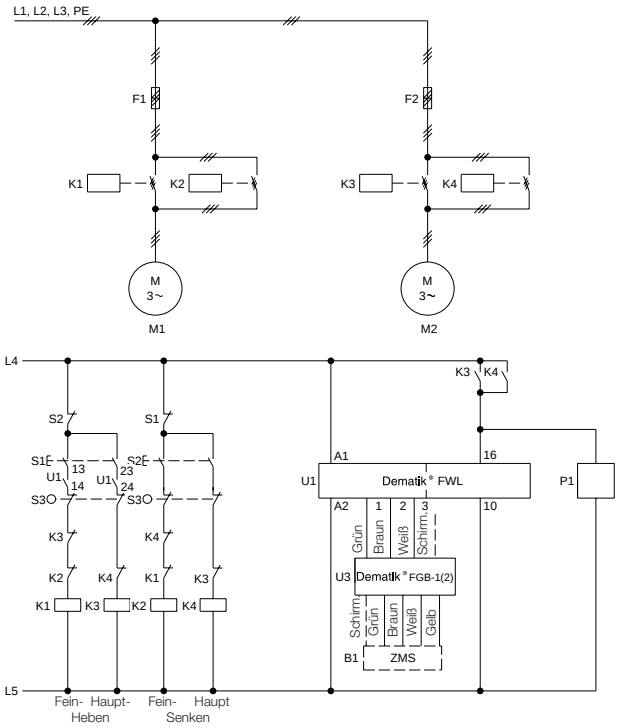
B1	= Zugmessstab
F1	= Sicherung „Feinhubmotor“
F2	= Sicherung „Haupthubmotor“
H1	= Signallampe Störung
K1	= Schütz „Feinheben“
K2	= Schütz „Feinsenken“
K3	= Schütz „Hauptheben“
K4	= Schütz „Hauptsenken“
K5	= Schütz Aderbruch
K6	= Schütz Schlaffseil
M1	= Feinhubmotor
M2	= Haupthubmotor
S1/S2	= Druckknopftaster Heben/Senken
S3	= Notgrenzschalter Heben/Senken
S4	= Schlossschalter
U1	= Frequenzauswerter Überlast
U2	= Frequenzauswerter Schlaffseil
U3	= Frequenzgeber FGB-1(2)

Bild 8

40993244.eps

20687944.p65/120104

FGB-1(2)/FWL als Überlastsicherung und Lastkollektivspeicher für Hubwerke mit mechanischem Feingang
Schalter 8 EIN = Überlastsicherung

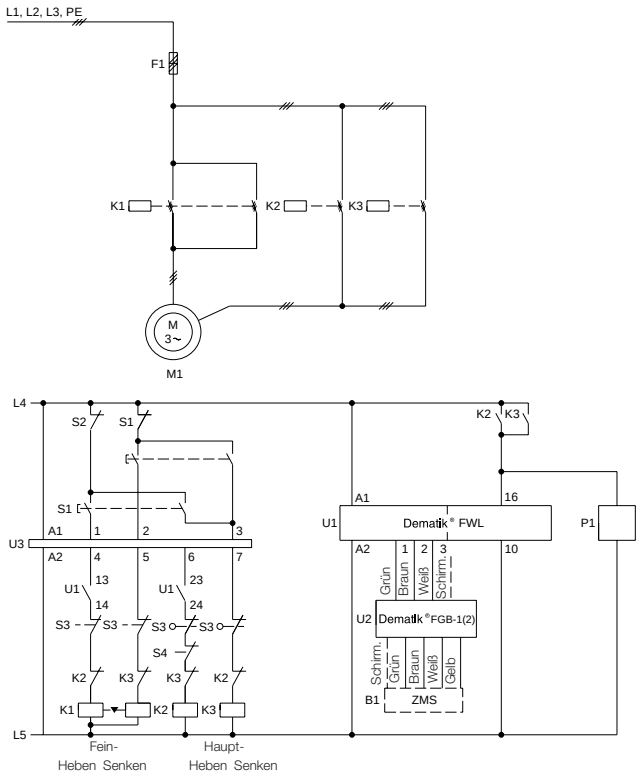


Gerätebezeichnung
- B1 = Zugmessstab
- F1 = Sicherung „Feinhubmotor“
- F2 = Sicherung „Haupthubmotor“
- K1 = Schütz „Feinheben“
- K2 = Schütz „Feinsenken“
- K3 = Schütz „Hauptheben“
- K4 = Schütz „Hauptsenken“
- M1 = Feinhubmotor
- M2 = Haupthubmotor
- P1 = Betriebsstundenzähler (nur für Hubwerke ohne DGS)
- S1/S2 = Druckknopftaster Heben/Senken
- S3 = Notgrenzschalter Heben/Senken
- U1 = Frequenzauswerter/Lastkollektivspeicher, Überlast
- U2 = Frequenzgeber FGB-1(2)

Bild 9

40995444.eps

FGB-1(2)/FWL als Überlastsicherung und Lastkollektivspeicher für Hubwerke mit polumschaltbaren Motor
Schalter 8 EIN = Überlastsicherung



Gerätebezeichnung
- B1 = Zugmessstab
- F1 = Sicherung „Hubmotor“
- K1 = Schütz „Feinheben/Feinsenken“
- K2 = Schütz „Hauptheben“
- K3 = Schütz „Hauptsenken“
- M1 = Fein-Haupthubmotor
- P1 = Betriebsstundenzähler (nur für Hubwerke ohne DGS)
- S1/S2 = Druckknopftaster Heben/Senken
- S3 = Notgrenzschalter Heben/Senken
- S4 = Vorendschalter Hauptheben
- U1 = Frequenzauswerter/Lastkollektivspeicher, Überlast
- U2 = Frequenzgeber FGB-1(2)
- U3 = Hubwerksrelais SGDM-1

Bild 10

40993444.eps

12 Abmessungen

FGB-1(2)

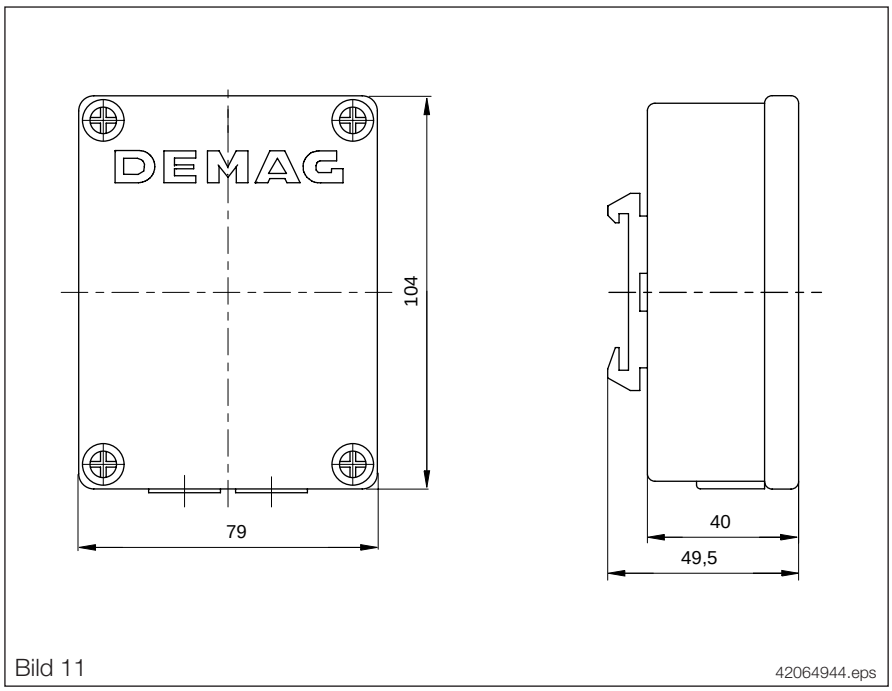


Bild 11

42064944.eps

FAW-1/FWL

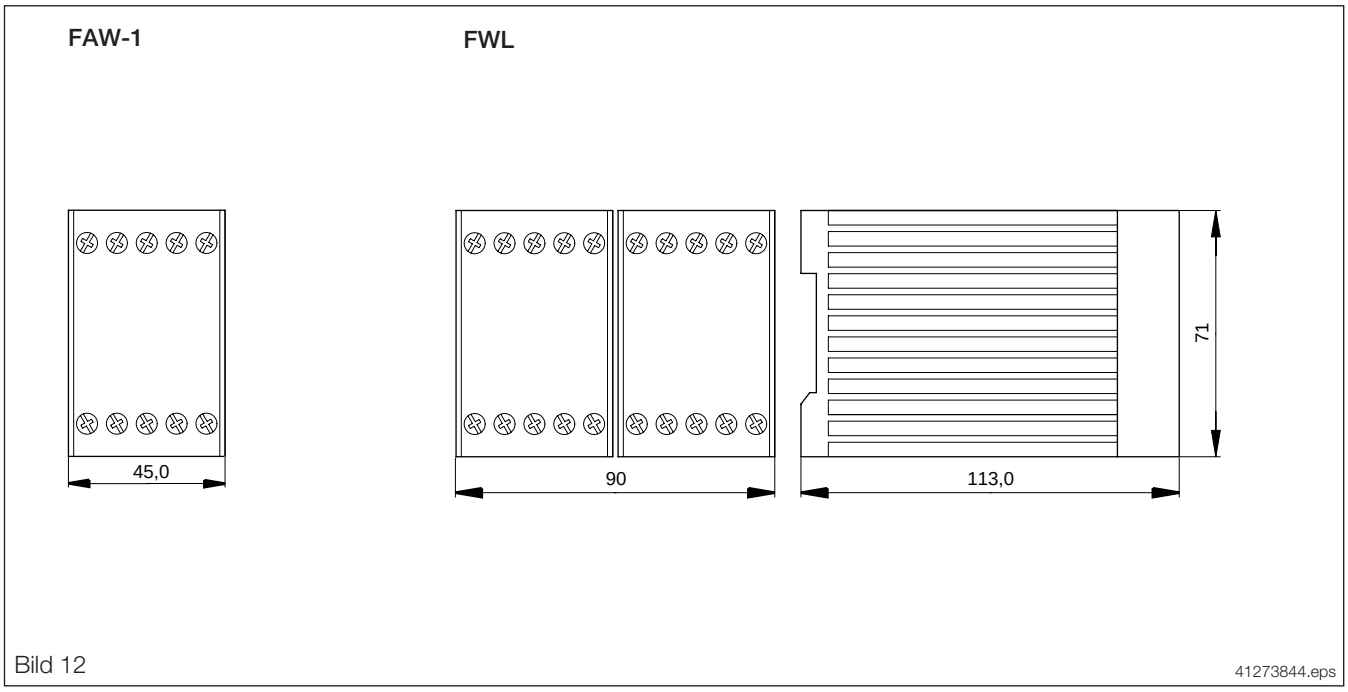


Bild 12

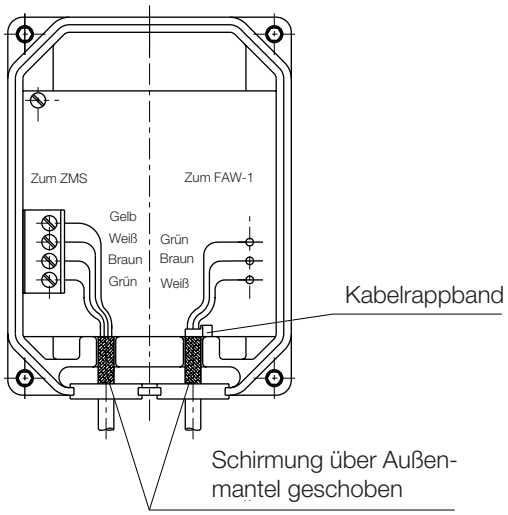
41273844.eps

20687944.p65/120104

13 Anschlussbild FGB-1(2)/Frontplatte FAW-1/FWL

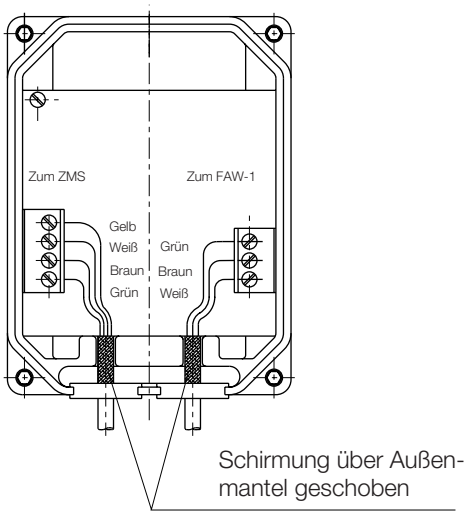
Anschlussbild im Innendeckel FGB-1(2)

FGB-1 mit PVC-Einschub



42065044.eps

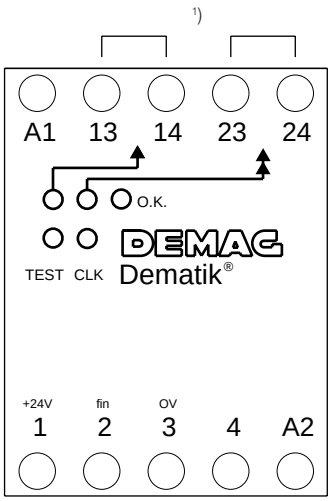
FGB-2 mit PVC-Einschub



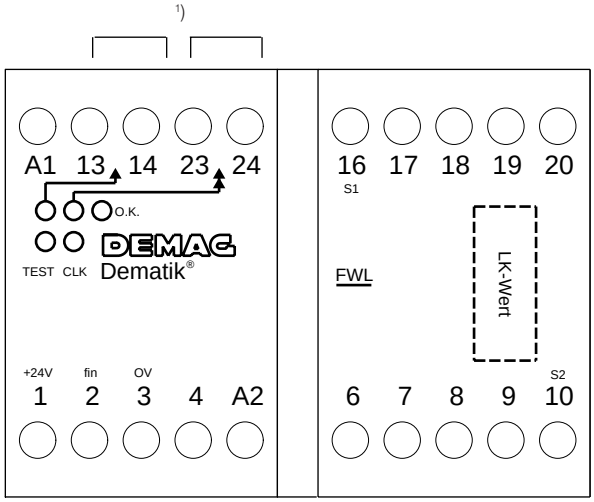
42065144.eps

Bild 13

Frontplatte FAW-1



Frontplatte FWL



1) Brücken für Kranabnahme. Nach Abnahme Brücken entfernen!
2) Bei Stellung „Aus“, Schalter 8, gleichzeitig mit 23-24 schaltend.
3) Bei Schlaffseilrelais Öffner senken.
4) Öffner bei Aderbruch

Klemmbelegung FAW-1/FWL

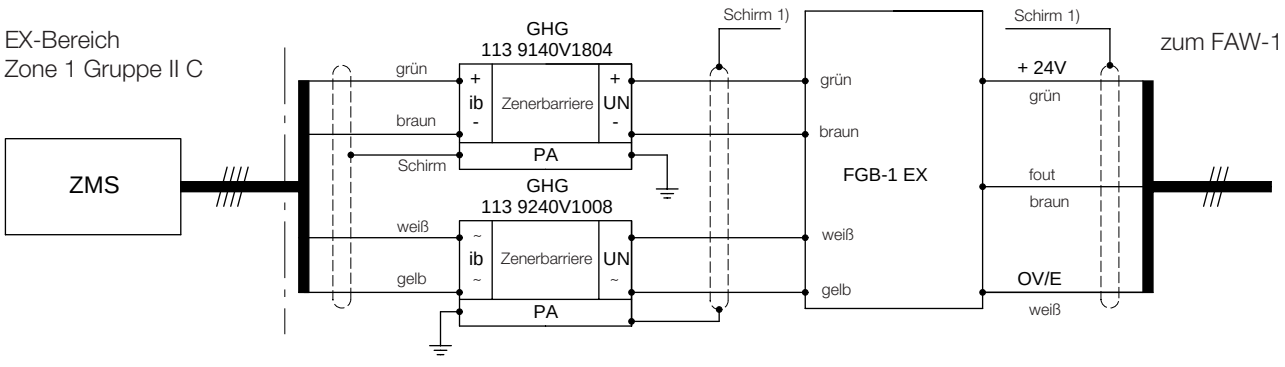
1	+ 24 V	
2	Lastsignal fin	
3	0 V /Elektronik	
13-14	Schließer Feinhub 2) 3)	
23-24	Schließer Haupthub 4)	
A 1 / A 2	Steuerspannung	
S 2 / S 1	Steuereingang FWL	

Bild14

Bild 15

40992644.eps

Verdrahtung FGB-1(2) Ex

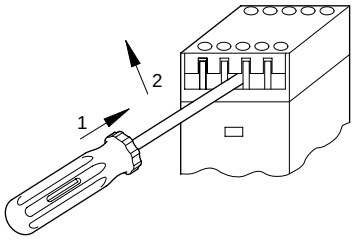


1) Schirm in PG-Verschraubung aufgelegt.

Bild 16

40992744.eps

20687944.p65/120104



40998444.eps

Öffnen der Frontplatte

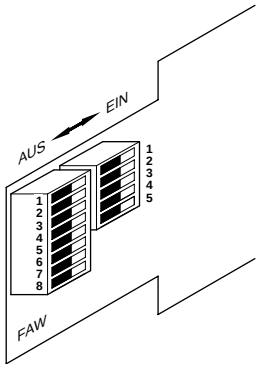
Schraubendreher (3 mm) am FAW-1 im mittleren Klemmenraum einstecken (1) und Frontplatte anheben (2).

Bild 17

Gehäuseaufdruck

	Mehrfachschalter 1			Mehrfachschalter 2	
	Aus	Ein	Wert	Aus	Ein
1			1		
2			2		
3			4		
4			8		
5			16		
6			32	Funktion siehe Beschreibung	
7			64		
8	ohne	mit	FH		

Einstellung ankreuzen



41298444.eps

Bild 18

Einstellung FAW-1/FWL

Grundsätzlich muss vor Inbetriebnahme das Auswertegerät FAW-1/FWL eingestellt werden.

Die Einstellung des FAW-1/FWL nach Tabelle 4 Seite 25, Tabelle 6 Seite 26 oder nach Berechnung Kapitel 17, Seite 27 erfolgt durch einen 8-stelligen Schalter unter der Frontplatte.

Der 5-stellige Schalter wird je nach Bedarf eingestellt (siehe Seite 7 und 10).

Die am FAW-1 durchgeführte Einstellung ist auf dem am Gehäuse angebrachten Aufdruck (Bild 18) einzutragen. Anschließend Frontplatte wieder aufstecken.

14 Lastkollektivspeicher FWL

14.1 Verwendungszweck

Die Lebensdauer von Hubwerken ist entscheidend von der Wahl der richtigen Triebwerksgruppe, das heißt der richtigen Abschätzung von Laufzeit und Belastungsspektrum abhängig. Während der langen Nutzungsdauer ist jedoch eine spätere Änderung der Einsatzbedingungen möglich, was entweder zu einer verlängerten oder kürzeren Lebensdauer führt. So ist zum Beispiel die Umstellung von Ein- auf Zweischichtbetrieb bei einem Produktionskran mit einer doppelten täglichen Nutzung verbunden und führt zu einer entsprechend schnelleren Abnutzung der Triebwerke.

Da Hubwerke nach den Regeln der Betriebsfestigkeit zeitfest ausgelegt sind, muss somit nach Erreichen der rechnerischen Lebensdauer mit Ausfällen gerechnet werden.

Der FWL und ein beim Hubwerk DH serienmäßig vorhandener Hubwegzähler erfassen spannungsausfall- und langzeitsicher alle Beanspruchungen des Hubwerkes während des Betriebes. Der Lastkollektivspeicher zeigt die erfahrene Nutzung und der Hubwegzähler die Laufzeit an.

Zu jedem Zeitpunkt ist somit eine Aussage über die Einsatzbedingungen und die rechnerische Restlebensdauer des Hubwerkes möglich.

14.2 Wirkungsweise

Der Lastkollektivspeicher misst die gehobene Last und die Dauer der Einschaltzeit des Hubmotors.

Die gemessene Last wird mit der Nenntraglast verglichen und eine relative Belastung errechnet. Da die Abnutzung an den bewegten Teilen des Hubwerkes mit steigender Last überproportional ansteigt, wird der Wert für die relative Belastung entsprechend bewertet. Durch diese Bewertung erzeugt der Betrieb des Hubwerkes mit halber Nennbelastung nur $(1/2)^3 = 1/8$ des Lastkollektivwertes, der durch den Betrieb mit Nennlast erreicht wird. Bei ¼ Nennlast ist der Lastkollektivwert entsprechend $(1/4)^3 = 1/64$ usw.

Die Betriebsdauer des Hubwerks wird als Einschaltdauer der Hub- und Senkbewegung gemessen. Da der Verschleiß proportional zur Betriebsdauer angenommen werden kann, geht der gemessene Wert zeitproportional in den angezeigten LK-Wert ein. Der doppelten Betriebsdauer bei gleicher Last entspricht folglich ein doppelter LK-Wert.

Der Lastkollektivspeicher sammelt die gemessene Beanspruchung des Hubwerkes fortlaufend für beliebige Lasten und Einschaltintervalle. Der angezeigte LK-Wert entspricht somit der Summe der bisher erfahrenen Beanspruchung. Im Unterschied zum Betriebsstundenzähler wird nicht die reine Betriebsdauer des Hubwerkes angezeigt, sondern die für die Abnutzung weitaus bedeutendere Last am Hubwerk erfasst und entsprechend ihrem Einfluss bewertet.

Der Zähler im Lastkollektivspeicher ist so kalibriert, dass bei Belastung des Zugmessstabes mit der Nenntraglast in Triebwerksgruppe 1 Bm der LK-Wert je Sekunde +1 weiterzählt.

Dadurch ist der Lastkollektivspeicher ein wirksames Instrument zur Überwachung von Hubwerken.

Der Betreiber kann durch die laufende Protokollierung des angezeigten LK-Wertes, insbesondere in Verbindung mit Instandsetzungsmaßnahmen, auf einfache Weise wichtige Daten für die kostengünstige Planung von Wartungs- und vorbeugenden Instandsetzungsmaßnahmen gewinnen.

Anhand der protokollierten LK-Werte kann die Nutzung von Hubwerken analysiert werden, um Erweiterungs- bzw. Rationalisierungsmaßnahmen richtig zu planen. In Verbindung mit dem Hubwegzähler am Getriebegrenzschalter des DH-Hubwerkes (bzw. einem Betriebsstundenzähler) ist jederzeit der Nachweis der Belastungs- und Laufzeitklasse nach FEM möglich.

20687944.p65/120104

14.3 Ermittlung der Nutzungsdauer

Mit dem Lastkollektivspeicher FWL kann die bisherige Nutzungsdauer und damit die verbleibende Nutzungsreserve nach Diagramm 1 ermittelt werden.

Die rechnerische Ermittlung der Nutzungsdauer S erfolgt nach der Formel:

$$S = \frac{LK \cdot D \cdot M}{1440\,000}$$

LK= Zählerstand
D = Theoretische Nutzung
M = Korrekturfaktor

Bei Erreichen des Ergebnisses 1.440.000 aus der Berechnung

Zählerstand FWL · Korrekturfaktor M

ist die theoretische Nutzungsdauer D erreicht.

Bei Standardhubwerken mit Seileinscherungen 2/1 - 8/1 und 4/2 lauten die Korrekturfaktoren wie unten angegeben.

Bei DH 400 und DH 600 gilt der Korrekturfaktor nicht für 4/2 Einscherung.

DH 165, DH 166, DH 168 1)	Korrekturfaktor	=	2
DH 208 1)		=	4
DH 210, DH 212 1)		=	2
DH 410 - DH 420 2		=	0,5
DH 425 1)		=	1
DH 616 - DH 632 2)		=	0,5
DH 640 2)		=	4
Alle anderen DH-Typen		**=**	**1**

1) Zugmessstab mit grauer Messleitung
2) Zugmessstab mit schwarzer Messleitung

Bei Sonderseilabläufen, Sondertraglasten, Doppelhubwerken mit Rollenblock etc. muss der Korrekturfaktor laut nachstehender Formel berechnet werden:

$$M = \left(\frac{P_{ZMS}}{P_{Seil}} \right)^3$$

P_{ZMS} = Belastung ZMS bei Nennlast
P_{Seil} = Belastung Seil bei Nennlast jeweils bei gleicher FEM

Beispiel 1 DH 168, FEM 1 Am, mit ZMS 491 391 44, bei Nennlast ist,
P_{Seil} = 0,8 t,
P_{ZMS} laut Tabelle 1 in FEM 1 Am = 1 t.

Die Berechnung des Korrekturfaktors M ergibt:

$$M = \left(\frac{P_{ZMS}}{P_{Seil}} \right)^3 = \left(\frac{1}{0{,}8} \right)^3 = 1{,}953 \quad \text{gerechnet} = 2$$

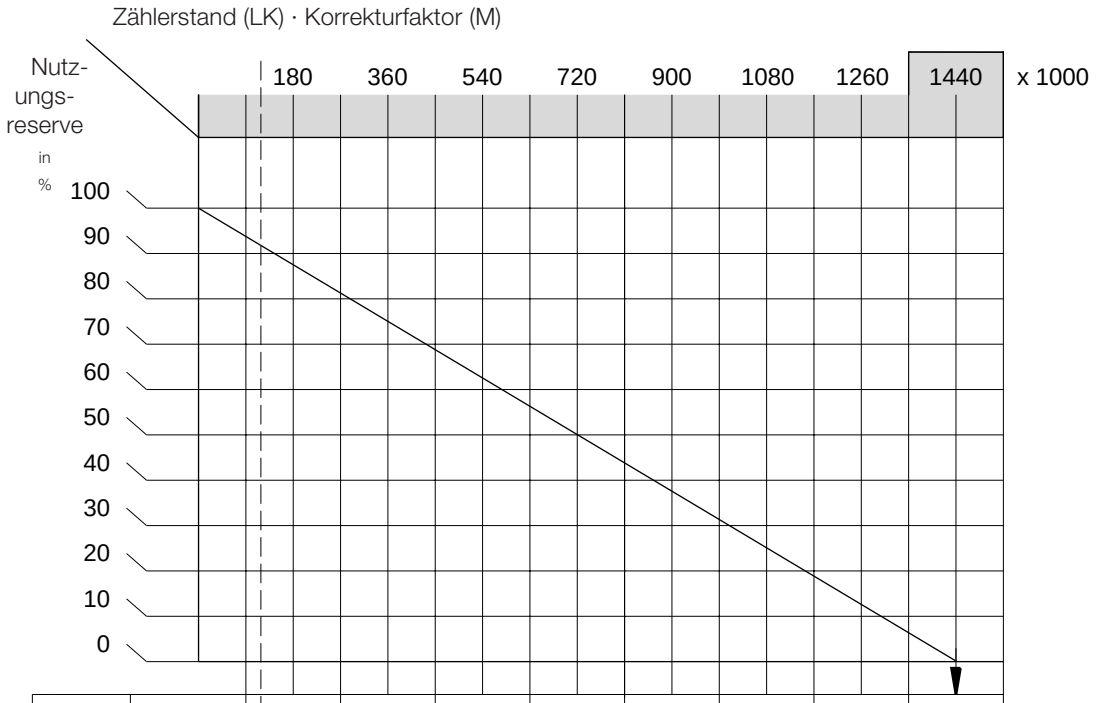
Der Korrekturfaktor ist zusammen mit dem Wert der ermittelten Restlebensdauer in das Prüfbuch der Anlage einzutragen.

Tabelle 1

Eingesetzter Zugmessstab ZMS Bestell-Nr.	Nennbelastung Zugmessstab ZMS [t] in FEM					
	1 Bm	1 Am	2 m	3 m	4 m	5 m
491 390 44	0,625	0,500	0,400	0,315	0,250	0,200
491 391 44	1,250	1,000	0,800	0,625	0,500	0,400
491 392 44	2,500	2,000	1,600	1,250	1,000	0,800
469 393 44	4,000	3,150	2,500	2,000	1,600	1,250
469 494 44	6,250	5,000	4,000	3,150	2,500	2,000
491 600 44	2,000	1,600	1,250	1,000	0,800	0,625
491 601 44	3,150	2,500	2,000	1,600	1,250	1,000
491 602 44	6,250	5,000	4,000	3,150	2,500	2,000
491 395 44	10,000	8,000	6,250	5,000	4,000	3,150
491 603 44	12,500	10,000	8,000	6,250	5,000	4,000

Anmerkung: Die FEM-Gruppensprünge entsprechen nicht immer exakt dem Faktor 1,25!

Diagramm 1



Triebwerk-gruppe	Nutzungsdauer S in[h]								theoret. Nutzung D [h]
1Bm	0	50	100	150	200	250	300	350	400
1Am	0	100	200	300	400	500	600	700	800
2m	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
3m	0	400	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200
4m	0	800	1600	2400	3200	4000	4800	5600	6300

41116444.eps

14.4 Analyse Hubwerksbetrieb

Für die Berechnung von Nutzung, Laufzeit, mittlerer täglicher Laufzeit und Mittelwert des Lastkollektives müssen die angezeigten Werte des Lastkollektivspeichers und Hubwegzähler am DGS abgelesen werden (Bild 19). Die berechneten Werte beziehen sich immer auf einen bestimmten Nutzungszeitraum des Hubwerkes. LK-Wert und H-Wert sind der Zuwachs der Zählerstände zwischen Beginn und Ende des betrachteten Zeitraumes. Für die Berechnung der Gesamtbeanspruchung müssen die Zählerstände bei Inbetriebnahme des Hubwerkes bekannt sein.

Für die Laufzeit wird der Laufzeitfaktor Z, abhängig von Hubgeschwindigkeit und Einscherung, benötigt.

Für Demag-Hubwerke DH können diese Werte aus der Tabelle 2, Seite 24 abgelesen werden.

20687944.p65/120104

Berechnungsbeispiel

Hubwerk DH 525 H 20 K V2-2/1
Hubgeschwindigkeit 8 m/min
Triebwerksgruppe 1Am
Zugmessstab 491 601 44, Korrekturfaktor M = 1

Daten der Ablesung Lastkollektivspeicher und Hubwegzähler:

Datum	LK-Wert	H-Wert
29.10.85	0000000	0000000
31.03.87	0143101	0703531
L = 334	LK = 143101	H = 703531

Nutzung $S = \frac{LK \cdot D \cdot M}{1\,440\,000} = \frac{143\,101 \cdot 800 \cdot 1}{1\,440\,000} = 79{,}5\,h$

Laufzeit $T = \frac{H \cdot Z}{1000} = \frac{703\,531 \cdot 0{,}68}{1000} = 478{,}4\,h$

Kubischer Mittelwert $k = \sqrt[3]{\frac{S}{T}} = \sqrt[3]{\frac{79{,}5}{478{,}4}} = 0{,}55$

Mittlere Laufzeit pro Arbeitstag $V = \frac{T}{L} = \frac{478{,}4}{334} = 1{,}43\,h/Tag$

Gruppeneinstufung nach FEM 9.511
(Tabelle 2) nach vorstehender Berechnung

V = 1,43 h/Tag = Laufzeitklasse: V1
k = 0,55 = Lastkollektiv: 2
= Triebwerksgruppe 1Am

Rechnerische Restlebensdauer bei gleichbleibenden Einsatzbedingungen:

$$L_{Rest} = \left(\frac{D}{S} - 1\right) \cdot L = \left(\frac{800}{79{,}5} - 1\right) \cdot 334 = 3027 \text{ Arbeitstage}$$

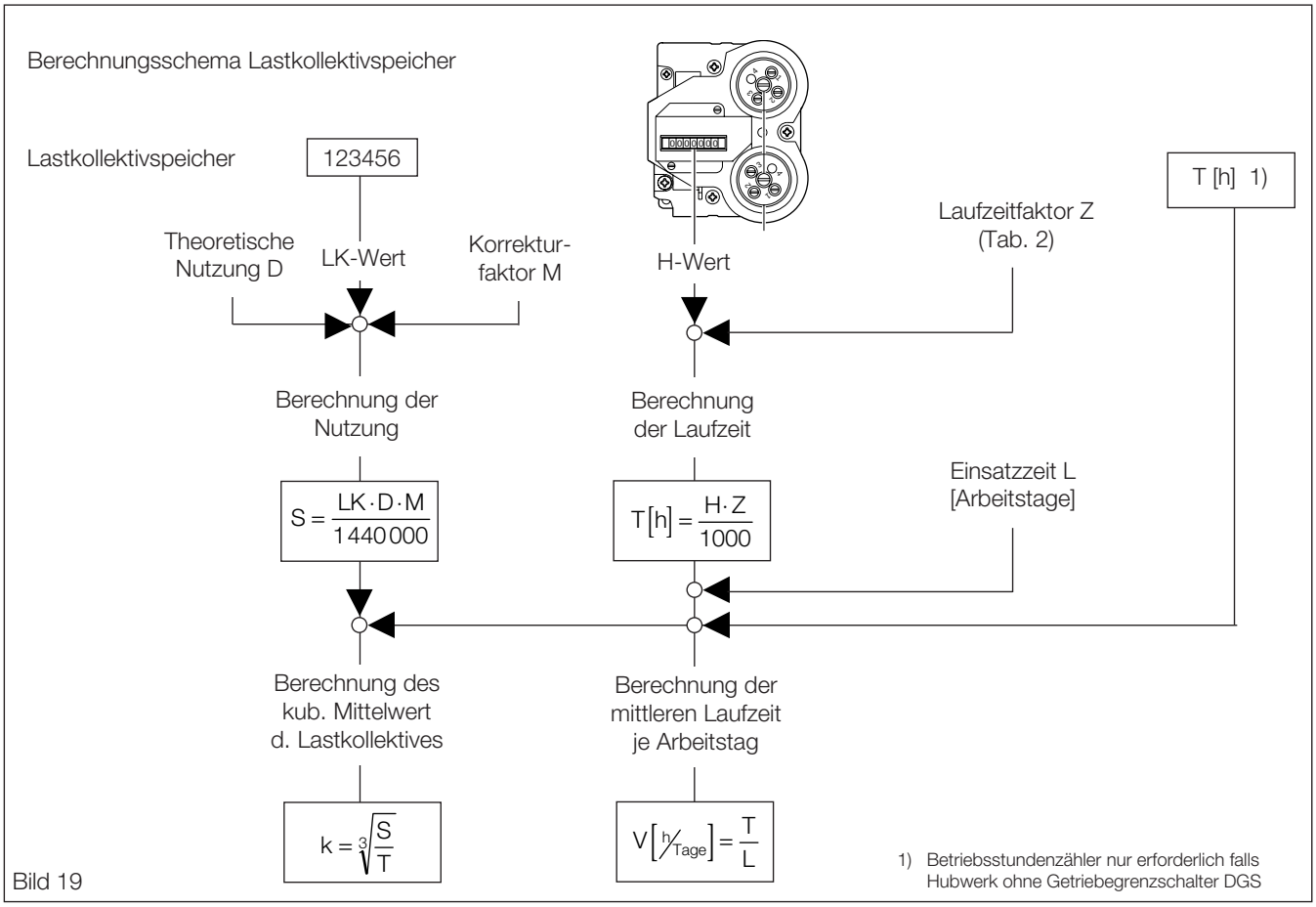


Bild 19

Tabelle 2

Einscherung	Hubgeschwindigkeit (m/min)													
1/1	8	10	11,2	12,5	14,2	16	18	20	-	25	28	32	36	50
2/1	4	5	5,6	6,3	7,1	8	9	10	11,2	12,5	14	16	18	25
4/1	2	2,5	2,8	3,1	3,6	4	4,5	5	5,6	6,3	7	8	9	12,5
6/1	1,3	1.6	1,9	2	2,4	2,6	3	3,3	3,7	4,1	4,6	5,3	6	-
8/1	1	1.2	1,4	1,5	1,8	2	2,3	2,5	2,8	3,1	3,5	4	4,5	-
Hubwerk DH	Laufzeitfaktor Z													
160/200	-	-	-	-	0,55	-	0,43	-	0,35	-	0,28	-	-	-
300/400	1,15	0,92	0,82	0,74	0,65	0,57	0,51	0,45	0,41	0,37	0,33	0,28	0,25	0,18
500/600	1,37	1,1	0,98	0,88	0,77	0,68	0,61	0,55	0,49	0,44	0,39	0,34	0,3	0,22
1000	1,97	1,58	1,41	1,26	1,11	0,98	0,87	0,79	0,7	0,63	0,56	0,49	0,43	0,31
2000	2,48	1,98	1,77	1,58	1,39	1,24	1,1	0,99	0,88	0,79	0,7	0,62	0,55	0,39

Tabelle 3

Gruppeneinstufung für Triebwerke								
Last-kollektiv	Kubischer Mittelwert	Laufzeitklasse							
		V 0,12	V 0,25	V 0,5	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
		Mittlere tägliche Laufzeit in Stunden							
		≤ 0,25	≤ 0,5	≤ 1	≤ 2	≤ 4	≤ 8	≤ 16	> 16
1	k ≤ 0,50		1 Dm	1 Cm	1 Bm	1 Am	2 m	3 m	4 m
2	0,50 < k ≤ 0,63	1 Dm	1 Cm	1 Bm	1 Am	2 m	3 m	4 m	5 m
3	0,63 < k ≤ 0,80	1 Cm	1 Bm	1 Am	2 m	3 m	4 m	5 m	
4	0,80 < k ≤ 1,00	1 Bm	1 Am	2 m	3 m	4 m	5 m		

20687944.p65/120104

15 Einstellwerte FAW-1/FWL, Auswahl ZMS und Traversen für Hubwerke P und PLV bei Standard-Traglasten und Zugmessstab mit grauer Messleitung

Tabelle 4

PLV 80	PLV 160	P 100	P 200	P 400	P 600	P 1000 3)	P 1200 3)	P 1600	P 2000	Schalter 1)							
										1	2	3	4	5	6	7	8 2)
					P 610					0	0	0	0	0	/	0	Umschaltung ohne/mit Feinhub
		P 116	P 203	P 406		P 1016		P 1625		/	0	0	0	0	/	0	
					P 612					/	/	/	0	0	/	0	
		P 120	P 204	P 408		P 1020		P 1632		0	0	0	/	0	/	0	
PLV 82	PLV 165	P 125	P 205	P 410	P 616	P 1025	P 1225	P 1640	P 2040	/	0	0	0	/	/	0	
	PLV 166		P 206	P 412	P 620			P 1650	P 2050	0	0	/	/	/	/	0	
PLV 83		P 132				P 1032	P 1232			/	0	/	/	/	/	0	
					P 625			P 1663	P 2063	0	/	0	/	0	0	/	
PLV 84	PLV 168	P 140	P 208	P 416		P 1040	P 1240			/	/	0	/	0	0	/	
		P 150	P 210	P 420	P 632	P 1050	P 1250	P 1680	P 2080	/	0	/	/	/	0	/	
			P 212	P 425			P 1263		P 2100	/	/	0	0	/	/	/	

/ = Schalter Ein
0 = Schalter Aus

1) Schalterwerte siehe Bild 18, Seite 19
2) Schalter 8 Ein = Funktion Überlastsicherung
Schalter 8 Aus = Funktion Überlastabschaltung
3) Zugmessstab mit schwarzer Messleitung

Nach durchgeführter Einstellung ist die Frontplatte zu verschließen.
Die Einstellung ist zu Kontrollzwecken auf dem Gehäuseaufdruck zu notieren.

Nennlasten Zugmessstab		
Hubwerk	Zugmessstab - Bestell-Nr.	Nennlasten
PLV 80/P 100	491 390 44	0,625 t
PLV 160/P 200	491 391 44	1,25 t
P 400	491 392 44	2,5 t
P 600	469 393 44	4,0 t
P 1000/P 1200 1)	491 602 44	6,25 t
P 1600/P 2000	491 395 44	10,0 t

1) Zugmessstab mit schwarzer Messleitung

Tabelle 5

Auswahl des erforderlichen Zugmessstabes und Traverse für Hubwerke P/PLV

Hubwerk	Zugmessstab - Bestell-Nr.	Traverse - Bestell-Nr. Bestell-Nr. enthält Traverse, 1 Bolzen, Seilkeiltasche. Erforderlicher Seilkeil siehe entsprechende Einzelteilliste.			
1	2	3	4	5	6
PLV 80	491 390 44 1)	KPL 2/1 = 581 373 44	FPL 2/1,4/1 und KPL 4/1 = 581 575 44		
PLV 160	491 391 44 2)	KPL 2/1 = 581 470 44	FPL 2/1 = 581 670 44	FPL 4/1 = 581 675 44	
P 100	491 390 44 1)	H7 = 593 000 44		H17 = 593 004 44	
P 200	491 391 44 2)	H7 = 593 200 44	H11 = 593 202 44	H20 = 593 204 44	
P 400	491 392 44 1)	H7 = 593 400 44	H11 = 593 402 44	H22 = 593 404 44	
P 600	469 393 44 3)	H8 = 593 600 44	H13 = 593 602 44	H26 = 593 604 44	
P 1000/P 1200	491 602 44 3)	H12 = 580 300 44	H20 = 580 302 44	H30 = 580 304 44	H40 = 580 306 44
P 1600/P 2000	491 395 44 3) 4)	H12 = 580 800 44	H20 = 580 802 44	H30 = 580 804 44	H40 = 580 806 44

1) Bestell-Nr. enthält 2 Distanzringe, 2 Kopfbolzen, 2 Passscheiben, 2 Doppelfederstecker.
2) wie 1) zusätzlich mit 2 Passscheiben (nur bei PLV 160 einbauen).
3) Bestell-Nr. enthält Zugmessstab, 2 Distanzringe, 1 Bolzen.
4) Nur als Ersatz. Bei Nachrüstungen 469 603 44 (siehe Seite 26 Tabelle 7) einsetzen.

16 Einstellwerte FAW-1/FWL, Auswahl ZMS und Haltebleche für Hubwerke DH bei Standard-Traglasten und Zugmessstab mit schwarzer Messleitung

Tabelle 6

DH 160 3)	DH 200	DH 300	DH 400	DH 500	DH 600	DH 1000	DH 2000	Schalter 1)							
								1	2	3	4	5	6	7	8 2)
DH 165	DH 208	DH 308		DH 512		DH 1025	DH 2050	/	0	0	0	/	/	0	Umschaltung ohne/mit Feinhub
DH 166	DH 210	DH 310	DH 410				DH 2063	0	0	/	/	/	/	0	
				DH 516	DH 616	DH 1032		/	0	/	/	/	/	0	
	DH 212	DH 312	DH 412					0	/	0	/	0	0	/	
DH 168	DH 208 3)			DH 520	DH 620 DH 640 4)	DH 1040	DH 2080	/	/	0	/	0	0	/	
	DH 210 3)	DH 316	DH 416	DH 525	DH 625	DH 1050	DH 2100	/	0	/	/	/	0	/	
	DH 212 3)	DH 320 DH 325 3)	DH 420 DH 425 3)	DH 532	DH 632	DH 1063	DH 2125	/	/	0	0	/	/	/	

/ = Schalter Ein
0 = Schalter Aus

1) Schalterwerte siehe Bild 18 Seite 36
2) Schalter 8 Ein = Funktion Überlastsicherung
Schalter 8 Aus = Funktion Überlastabschaltung
3) Zugmessstab mit grauer Messleitung
4) Mit Hebelübersetzung $^{A}/_{B}$ = 0,5

Nach durchgeführter Einstellung ist die Frontplatte zu verschließen.

Die Einstellung ist zu Kontrollzwecken auf dem Gehäuseaufdruck zu notieren.

Nennlasten Zugmessstab

Hubwerk	Zugmessstab - Bestell-Nr.	Nennlasten
DH 160/DH 200 1)	491 391 44	1,25 t
DH 200 DH 308 - DH 320 DH 410 - DH 420	491 600 44	2,0 t
DH 325/DH 425 1)	491 392 44	2,5 t
DH 500/DH 600	491 601 44	3,15 t
DH 1000	491 602 44	6,25 t
DH 2000	491 603 44	12,5 t

1) Zugmessstab mit grauer Messleitung

Tabelle 7

Auswahl des erforderlichen Zugmessstabes,Traverse und (Oberflasche nur DH 160 4/1) für Hubwerke DH		
Hubwerk	Zugmessstab-Bestell-Nr.	Traverse-Bestell-Nr. Bestell-Nr. enthält Traverse, 1 Bolzen, Seiltasche. Erforderlicher Seilkeil siehe entsprechende Einzelteilliste.
1	2	3
DH 160	491 391 44	Oberflasche DH 160 4/1 = 828 020 44
DH 160	491 391 44 1)	KDH 2/1 = 828 100 44, FDH 2/1 = 828 101 44
DH 200	491 391 44 1)	2/1 und 4/1 = 828 200 44
DH 308 - DH 320 DH 410 - DH 420	491 600 44 1)	2/1 und 4/1 = 828 300 44
DH 325/425	491 392 44 1)	2/1 und 4/1 = 828 301 44
DH 500 DH 600	491 601 44 1)	2/1, 4/1und KDH 4/1 = 828 400 44, KDH 2/1 H12 = 828 896 44, KDH 2/1 H20 = 828 897 44
DH 1000	491 602 44 1)	2/1 und 4/1 = 828 500 44, KDH 2/1 H16 = 828 917 44, KDH 2/1 H24 = 828 918 44, KDH 2/1 H40 = 828 919 44
DH 2000	491 603 44 2)	2/1 und 4/1 = 828 600 44

1) Bestell-Nr. enthält Zugmessstab, 2 Distanzringe, 1 Kopfbolzen, 1 Passscheibe, 1 Doppelfederstecker.
2) Bestell-Nr. enthält Zugmessstab, 2 Distanzringe, 1 Bolzen, 2 Passscheibe, 2 Doppelfederstecker.

20687944.p65/120104

17 Berechnung der Einstellwerte am FAW-1/FWL

17.1 Als Überlastschalter

z. B. DH 520 2/1 (Bild 20), Nenntraglast 4,0 t eingeschränkt auf 3,5 t = Last/Seil 1,75 t Nennlast Zugmessstab 3,15 t.

$$\text{Schalterwert} = \frac{\text{Nennlast / Seil} \cdot 110}{\text{Nennlast Zugmeßstab}} + 5 = \frac{1{,}75 \cdot 110}{3{,}15} + 5 = 66{,}11$$

Gewählt: 66, d. h. Schalter 2 und 7 mit Wert 2 und 64 am Mehrfachschalter 1 (Bild 18, Seite 19) einschalten.

17.2 Als Schlaffseilrelais

z. B. DH 1050 2/1 (Bild 20), Totlast 1,6 t = 0,8 t/Seil. Nennlast Zugmessstab 6,25 t.

$$\text{Schalterwert} = \frac{\text{Totlast / Seil} \cdot 80}{\text{Nennlast Zugmeßstab}} + 5 = \frac{0{,}8 \cdot 80}{6{,}25} + 5 = 15{,}24$$

Gewählt: 15, d. h. Schalter 1, 2, 3, und 4 mit Wert 1, 2, 4, und 8 am Mehrfachschalter 1 einschalten.

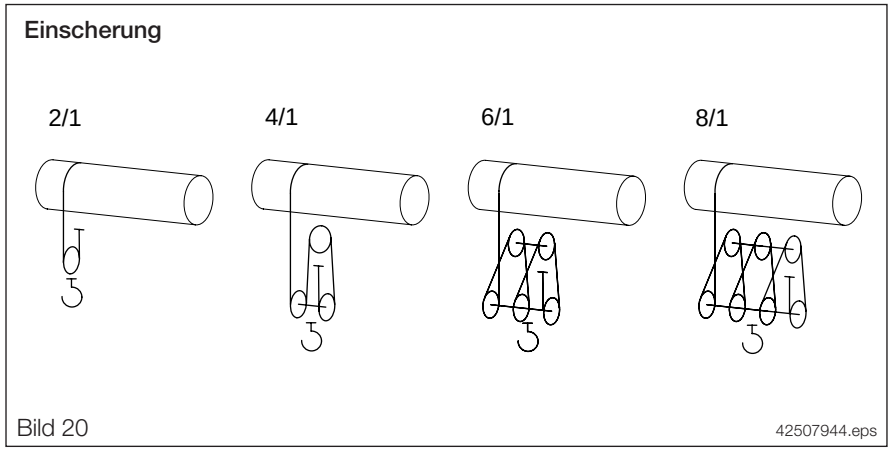


Bild 20

18 Einbauanweisung Zugmessstab für Hubwerk P

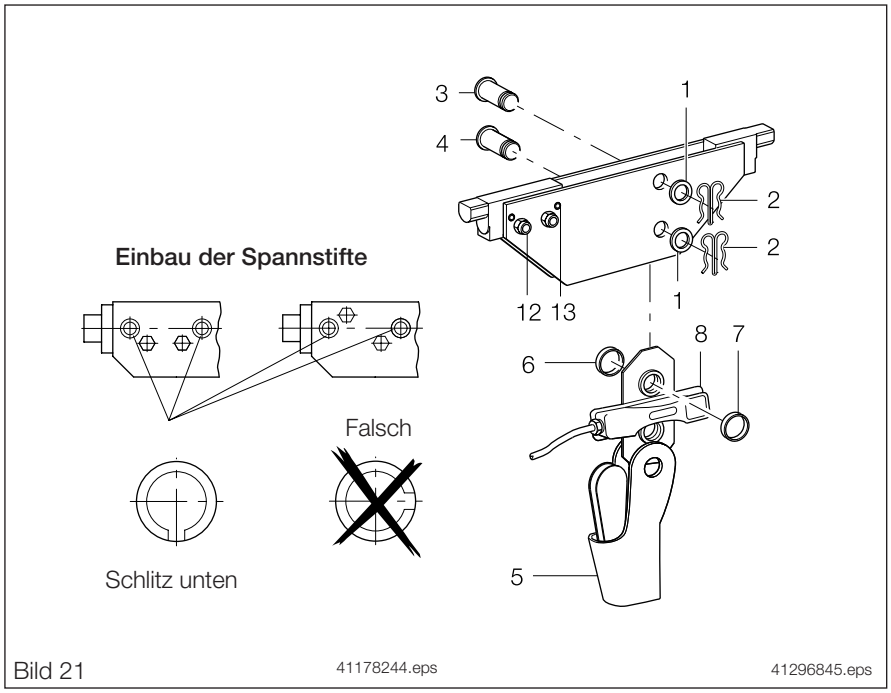


Bild 21

Montage Zugmessstab

1. Universaltraverse einbauen.
2. Seilende mit Seilkeil in Seiltasche (5) einlegen und zunächst ohne Zugmessstab mit Kopfbolzen (3) in Traverse einhängen, Unterflasche kurz belasten, so dass sich das Seil mit Seilkeil in die Seiltasche (5) einzieht. Anschließend wieder entlasten und Kopfbolzen (3) aus der Traverse ziehen.
3. Die Kontaktstellen zwischen Zugmessstab und Kopfbolzen sind mit einem geeigneten Fett zu schmieren (z. B. Molykote Longtherm).
4. Kopfbolzen (3) in oberer Bohrung in Seitenblech einstecken, dann in folgender Reihenfolge vorgehen:

   Distanzring (6) innerhalb der Traverse über Kopfbolzen (3) schieben,
   Zugmessstab (8) über Kopfbolzen (3) schieben,
   Distanzring (7) von oben einführen und gleichzeitig Kopfbolzen (3) ganz durchschieben.
5. Seiltasche (5) von unten zwischen Traverse hochschieben, dabei liegt untere Zugmessstabhälfte innerhalb der Seiltasche, und Kopfbolzen (4) durchschieben.
6. Prüfen, dass der unterer Kopfbolzen (4) mit eingehängter Seiltasche und Zugmessstab in der Traversenbohrung frei beweglich ist (Bohrung unten > ø Kopfbolzen).
7. Kopfbolzen (3 /4) mit Passscheiben (1) und Doppelfedersteckern (2) sichern.
8. FAW-1/FWL an geeigneter Stelle (z. B. Stahlgehäuse, Schützsteuerung, Schutzart min. IP 54) einbauen und Anschluss Messleitung sowie interne Verdrahtung nach Schaltplan Seite 13 - 15 durchführen.

Anziehdrehmoment der Schrauben

M 8 = 25 Nm

M 10 = 49 Nm

M 12 = 86 Nm

Anziehdrehmoment gilt auch für Schrauben Sicherungsblech.

20687944.p65/120104

19 Einbauanweisung Zugmessstab für Hubwerke DH/PLV

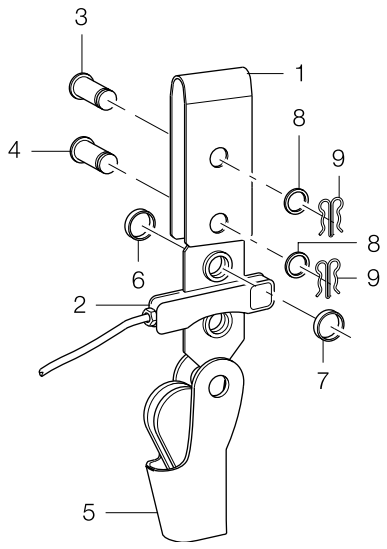


Bild 22 41225845.eps

Montage Zugmessstab

1. Halteblech (1) einbauen.
2. Seilende mit Seilkeil in Seiltasche (5) einlegen und zunächst ohne Zugmessstab (2) mit Kopfbolzen (3/4) in Halteblech einhängen, Unterflasche kurz belasten, so dass sich das Seil mit Seilkeil in die Seiltasche einzieht. Anschließend wieder entlasten und Kopfbolzen aus dem Halteblech ziehen.
3. Die Kontaktstellen zwischen Zugmessstab und Kopfbolzen sind mit einem geeigneten Fett zu schmieren (z. B. Molykote Longtherm).
4. Kopfbolzen (3) in oberer Bohrung im Halteblech einstecken, dann in folgender Reihenfolge vorgehen:

   Distanzring (6) innerhalb des Halteblechs über Kopfbolzen (3) schieben,
   Zugmessstab (2) über Kopfbolzen (3) schieben,
   Distanzring (7) einführen und gleichzeitig Kopfbolzen (3) ganz durchschieben.
5. Seiltasche (5) von unten zwischen dem Halteblech hochschieben, dabei liegt untere Zugmessstabhälfte innerhalb der Seiltasche, und Kopfbolzen (4) durchschieben.
6. Prüfen, dass der unterer Kopfbolzen (4) mit eingehängter Seiltasche und Zugmessstab in der Halteblechbohrung frei beweglich ist (Bohrung unten > ø Kopfbolzen).
7. Kopfbolzen (3/4) mit Unterlegscheiben (8) und Doppelfedersteckern (9) sichern. (Bei PLV 160 zwei Unterlegscheiben (8)).
8. FAW-1/FWL an geeigneter Stelle (z. B. Stahlgehäuse, Schützsteuerung, Schutzart min. IP 54) einbauen und Anschluss Messleitung sowie interne Verdrahtung nach Schaltplan Seite 13 - 15 durchführen.

206879 44.p65/120104

20 Fehlersuchanweisung

Frequenzauswerter FAW-1/FWL

	Störung/Messung	Ursache	Abhilfe
A	Geräte nicht betriebsbreit alle Leuchtdioden aus	1 Netzspannung fehlt 2 Anlage ausgeschaltet 3 Aderbruch in der Zuleitung 4 Anschlussschrauben lose 5 Gerät FAW-1/FWL defekt, Leuchtdiode defekt	Netzsicherung auswechseln Hauptschalter EIN Zuleitung überprüfen Anschlüsse nachziehen Geräte auswechseln Bestell-Nr. beachten Einstellung notieren
	Nur Leuchtdiode "OK" an	6 FGB-1(2) defekt	Gerät auswechseln
B	Versorgungsspannung + 24 V für Frequenzgeber fehlt Klemme 1 = +24 V Klemme 3 = 0 V	1 Netzteil im Frequenzauswerter defekt 2 Kurzschluss in der Messleitung zum FGB-1(2) 3 Kurzschluss im FGB-1(2) 4 Siehe A 4	Anschlüsse 1, 2, 3 abklemmen, nochmals messen oder B 2 Messleitung durchprüfen Messleitung auswechseln Gerät auswechseln
C	Versorgungsspannung +24V für den FGB-1(2) außerhalb der Toleranz ± 10 %	siehe Punkt B 1	
D	Eigentest läuft nicht	siehe Punkt 4.6, Seite 7	
E	Frequenzeingangssignal f in mit einem Wechselspannungsmeßgerät messen (Klemmen f in gegen Klemmen OV) Messwert liegt nicht im Bereich von 8 bis 13 VAC (hochohmiges Messgerät verwenden)	1 siehe A 3 2 siehe A 4 3 Frequenzgeber defekt	Frequenzgeber auswechseln

Frequenzgeber FGB-1(2)

F	Versorgungsspannung für den Zugmeßstab außerhalb von 6 bis 9V Gleichspannung (Klemmleiste im FGB-1 X1/2 grüne Ader + Anschluß X 1/3 braune Ader OV Anschluß)	1 siehe B 2 siehe E 3 3 Kurzschluß in der Meßleitung zum ZMS 4 Schirmung hat Verbindung mit der Leiterkarte 5 siehe A 6	Anschluß zum ZMS abklemmen, nochmals messen, Leerlauf-Spannung muß jetzt ca. 17 V sein oder E 3 Schirmung isolieren, Verlegung der Adern verbessern

Zugmessstab ZMS

G	optische Kontrolle des ZMS	Messkabel abgerissen ZMS mechanisch zerstört	ZMS auswechseln Bestell-Nr. beachten
H		unterer Bolzen nicht frei beweglich (siehe Seite 28/29 Pkt 6)	untere Bohrung in Traverse/Halteblech nacharbeiten
I	Anschlussfolge des Meßkabels verkehrt	Verdrahtungsfehler	siehe Anschlussskizze im Innendeckel des FGB-1(2)
J	Symmetriemessung des ZMS mit Ohmmeter Achtung! Haken leer Messkabel vom FGB-1(2) lösen und folgende Verbindungen durchmessen: grüne Ader - weiße Ader grüne Ader - gelbe Ader braune Ader - weiße Ader braune Ader - gelbe Ader	Aderbruch Die 4 Ohmwerte müssen gleich sein. Bei unbelastetem Zugmessstab ± 2 Ohm erlaubt bei Belastung bis Nennlast	Zugmessstab auswechseln Bestell-Nr. beachten

20687944.p65/120104

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Demag Cranes & Components GmbH, 58286 Wetter

Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten

Printed in Germany MBR/120104/3T