

6

Elektrische Ausrüstung

Aufbau der elektrischen Ausrüstung 6-2
Elektrische Ausrüstung 6-3
Parametereingabe: Frequenzumrichter „Drehwerk“ (KEB F5M) 6-6
Elektrischer Anschluss 6-11
Elektrische Anschlussdaten 6-12
Erläuterungen zu “Elektrische Anschlussdaten“ 6-13
Elektrischer Anschluss an den Baustromverteiler 6-14
Phasenfolgerelais 6-16

Beiliegend:

- Anleitung KEB COMBIVERT F5 MULTI FU. Drehwerk FU**
- Anleitung LENZE Frequenzumrichter 8200 motec. Katzfahrwerk FU**
- Anleitung DANFOSS VLT 5000 CRANE. Hubwerk FU**

Stromlaufpläne:

Hubwerk	Stromlaufpläne	Schaltschrank
WIW 240 MZ 403 – 30Kw FU	4005-22033	9684 935 01

Elektrische Ausrüstung

110EC-B 6 FR.tronic®

Schaltschränke

Schaltschrank S1

Im Schaltschrank eingebaut:

- Hauptschalter und Hauptschutz (Kranschalter).
- Steuertransformator für die Steuerspannung.
- Steuerung für Motor Drehwerk, Motor Katzfahrwerk und Motor Hubwerk.
- Schaltgerät für Heizung, Beleuchtung, Scheibenwaschanlage, etc.

Schaltschrank S3

Im Schaltschrank eingebaut:

- Steuerung für Motor Fahrwerk.

Steuereinrichtung

Der Kran kann mit einer Funkfernsteuerung (**Option**) bedient werden.

Der Steuerstand in der Kabine (**Option**) ist über eine Steuerleitung und Steckverbindung mit dem Elektroschrank S1 in der Drehbühne verbunden.

Steuerung der Antriebe

Hubwerk FU

Über die Lasterfassung im Frequenzumrichter werden die 4 Stufen des Steuerhebels optimal der Last angepasst. Es steht somit der volle Steuerweg mit 4 Stufen für jede Last zur Verfügung.

Drehwerk FU

Das FU-Drehwerk ermöglicht ein absolut stoß- und ruckfreies Drehen des Krans. Durch die Sollwertvorgabe können Mikro-Drehbewegungen vorgegeben werden, die ein punktgenaues Positionieren der Last ermöglichen.

Die Steuerung erkennt Wind- und Lasteinflüsse und kompensiert diese. Dadurch kann der Kranführer den Kran weitgehend wind- und lastunabhängig drehen.

Eine automatische Lastpendeldämpfung verhindert Kranschwingungen und Lastpendeln. Die Last kann dadurch immer ruhig und sicher bewegt werden.

Beim Zurücknehmen des Sollwertes bremst der Antrieb automatisch, so dass der Kran die vom Kranführer vorgegebene Geschwindigkeit einhält. Der Kranführer hat dennoch jederzeit die Möglichkeit durch Kontern stärker zu bremsen. Bei Steuerhebel in Nullstellung fällt nach einiger Zeit automatisch die mechanische Drehwerksbremse ein.

Katzfahrwerk FU

Das FU-Katzfahrwerk ermöglicht ein absolut stoß- und ruckfreies Fahren der Laufkatze. Durch die Sollwertvorgabe können Mikro-Fahrbewegungen vorgegeben werden, die ein punktgenaues Positionieren der Last ermöglichen.

Schleifringkörper

Der Schleifringkörper enthält die Schleifringe für Netzleitung, Motoren der Fahrwerke, Windfreistellung und Nothalt. Der Schleifringkörper erlaubt eine unbegrenzte Drehbewegung des Kranes in beide Richtungen.

Elektronisches Monitorsystem EMS (Option)

Anzeige der Position der Laufkatze mit Traglasttabelle. Anzeigen für Last, Drehwinkel, Senktiefe und Windgeschwindigkeit sind als Option möglich.

Sicherheitseinrichtungen

Endschalter

Sämtliche Begrenzungsendschalter für Bewegungen oder Lasten sind wichtige Bestandteile der elektrischen Ausrüstung. Da die Sicherheit im Kranbereich im wesentlichen von diesen Endschaltern abhängig ist, muss auf richtige Einstellung und Funktionssicherheit besonders geachtet werden.

Überlastsicherung

Die **Überlastsicherung Momentenbereich** schützt die Krankonstruktion vor Überlastung. Diese Einrichtung wird beeinflusst sowohl von der angehängten Last als auch von der Position der Laufkatze: Je weiter die Laufkatze vom Turm entfernt ist, desto weniger Last ist erlaubt bis der Endschalter betätigt wird. Wenn der Endschalter 90% betätigt ist, wird die Bewegung der Laufkatze nach außen verlangsamt und das Anheben der Last verlangsamt, die Lampe "Überlast Vorwarnung" am Steuerpult leuchtet. Wenn der Endschalter 100% betätigt ist, wird die Bewegung der Laufkatze nach außen gestoppt und das Anheben der Last wird gestoppt.

Die **Überlastsicherung Konstantlastbereich** schützt das Hubwerk vor Überlastung. Diese Einrichtung wird nur beeinflusst von der angehängten Last. Die Last, die zum Ansprechen der Einrichtung führt, bleibt die gleiche, ungeachtet der Position der Laufkatze. Wenn die Endschalter betätigt sind, wird das Anheben der Last gestoppt.

Lastdrehzahlüberwachung

Das frequenzgesteuerte Hubwerk kann Lasten mit einer bestimmten Geschwindigkeit anheben. Je höher die Last, desto geringer die Geschwindigkeit. Durch Endschalter erhält die Kransteuerung Referenzwerte, die durch die Leistungskurve des Hubwerks vorgegeben sind. Die Steuerung überwacht die Drehzahl des Hubwerkmotors, um eine Überlastung zu vermeiden.

Ein- und Abschalteinrichtungen

Trennschalter am Schleifringkörper

Dieser Trennschalter befindet sich unmittelbar hinter der elektrischen Einspeisung des Kranes und übernimmt dabei die Funktion der elektrischen Trennung. Der Trennschalter (I) ist in einem Klemmkasten unterhalb des Schleifringkörpers eingebaut. Er ist abschließbar.

Hauptschalter im Schaltschrank S1

Ein- und Abschalten von Hand über Schalthebel (in "0"-Stellung (ausgeschaltet) abschließbar).

Die Anschlüsse für die Heizung und Beleuchtung sind vor dem Hauptschalter eingebaut, so dass beim Abschalten des Hauptschalters die Heizung und Beleuchtung weiter eingeschaltet bleiben.

Ein- und Abschaltvorrichtungen**Kranschalter im Schaltschrank S1**

Als Kranschalter dient das Hauptschütz AQ20.

Der Kranschalter wird eingeschaltet über:

- Drücktaster „Steuerung Ein“ am Steuerstand in der Kabine oder am Funkfernsteuerpult.
Gleichzeitig wird die Steuerspannung eingeschaltet.

Dieser Drucktaster kann nur betätigt werden, wenn sämtliche Steuerhebel in Nullstellung stehen (**Nullstellungszwang**).

Not-Halt-Einrichtungen

Not-Halt Verriegelungsschalter befinden sich:

- am Steuerstand in der Kabine.
- Am Funkfernsteuerpult.
- An der Schaltbox Windfreistellung in der Drehbühne und am Turmfuß (**Option**).



Warnung!

Unfallgefahr durch falsche Einstellungen am Frequenzumrichter.

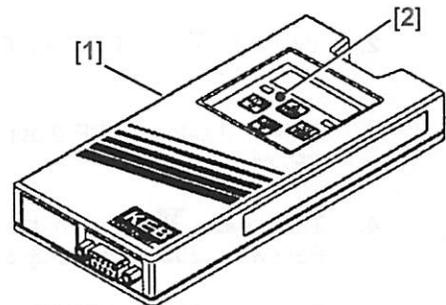
- Die Einstellungen an den Frequenzumrichtern des Kranes, dürfen nur durch speziell geschultes Servicepersonal geändert werden.

● **Allgemein**

Der Parametersatz eines **Frequenzumrichters (FU)** bestimmt das Fahrverhalten des daran angeschlossenen Antriebes (Drehwerk). Er befindet sich im „Operator“ des **FU** und wird nach jedem Einschalten erneut in den **FU** übertragen.

Operator [1]

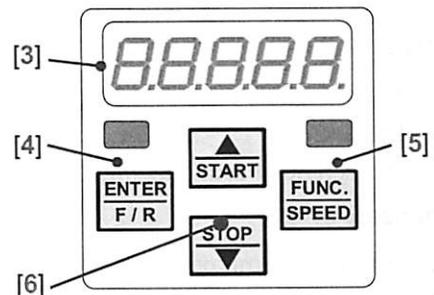
Der Operator befindet sich auf der Frontseite des Frequenzumrichters. Die Geräte sind über eine **serielle Parametrierschnittstelle** (steckbar) miteinander verbunden.



Das **Bedienfeld mit LED-Display [2]** dient als Anzeige und zur Eingabe bzw. Änderung von Parametern.

Bedienfeld [2]

- 3. LED-Display (5-stellig)
- 4. Schnittstellenkontrolle
- 5. Betriebs-/Fehleranzeige
- 6. Tastatur mit Doppelfunktionen



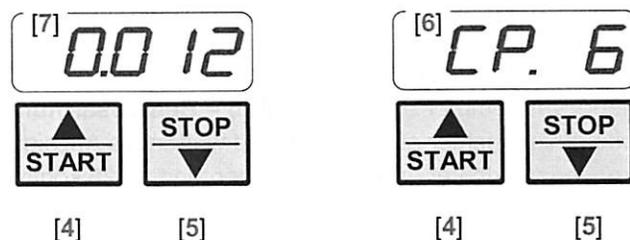
● **Bedienung des Operators**

Beim Einschalten des **FU (KEB Combivert F5)** erscheint der Wert des Parameters CP.2 „0.000“.

Wechseln zwischen *Parameterwert [1]* und *Parameternummer [2]*, durch drücken der **Funktionstaste (FUNC.) [3]**.



Mit den Tasten ▲ [4] und ▼ [5] wird die *Parameternummer [6]* oder bei **veränderbaren** Parametern der *Parameterwert [7]* erhöht / verringert.



Parametereingabe: Frequenzumrichter „Drehwerk“ (KEB F5M) 110EC-B 6 FR.tronic®● **Passworteingabe****Hinweis**

Zur Freigabe der CP-Parameter muss das Passwort „200“ am Operator eingegeben werden.
Nach einem Neustart des Frequenzumrichters, ist die CP-Parametereingabe wieder gesperrt.

Vorgang:

- | | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 1. FUNC. -Taste drücken. Der Parameter CP 2 erscheint. | | | | |
| 2. Mit Taste ▼ von CP 2 auf CP 0 wechseln. | | | | |
| 3. FUNC. -Taste von CP 0 auf CP_ro wechseln. | | | | |
| 4. Tasten ▲ / ▼ drücken, bis das Passwort „200“ im Display steht. | | | | |
| 5. Passwort „200“ mit ENTER bestätigen. | | | | |
| 6. CP_on = die CP-Parameter sind einstellbar ! | | | | |

● **Parametereingabe und Wirkung****Krantyp CP.25**

Anhand der Krantypnummer entscheidet der Operator, welcher Parametersatz geladen werden soll. *Siehe Einstellanweisung.*

Bei Austausch des Frequenzumrichters muss der betreffende Krantyp überprüft und ggf. eingestellt werden.

Betriebsart CP.26

Über die Betriebsartnummer lassen sich verschiedene Reglerfunktionen im Frequenzumrichter ein- bzw. ausschalten.

**Achtung!**

- ▶ Durch das Ändern der Betriebsartnummer wird das Fahrverhalten des Drehwerkes stark verändert. (z.B. Momenten- oder Drehzahlregelung, *siehe Parametereingabe und Wirkung*)

Vorgang: Einstellung Betriebsart

- ▶ Operator auf Frequenzumrichter aufstecken.
- ▶ Frequenzumrichter an Stromnetz anschließen und Spannung einschalten.
- ▶ Passwort für Änderungsberechtigung der CP-Parameter am Operator eingeben.
- ▶ Mit Taste ▼ auf **CP.26** wechseln.
- ▶ Betriebsartnummer einstellen (CP26 = **Betriebsartnummer**, *siehe Einstellanweisung*).
- ▶ Frequenzumrichter ausschalten und warten bis Anzeige am Operator erlischt.
- ▶ Frequenzumrichter erneut einschalten und CP26 kontrollieren.

Parametereingabe: Frequenzumrichter „Drehwerk“ (KEB F5M) 110EC-B 6 FR.tronic®

Parametereingabe und Wirkung

Betriebsart CP.26

0: Drehzahlregelung (Grundeinstellung)

Die Drehzahlregelung (0) arbeitet sowohl beim Beschleunigen als auch beim Abbremsen des Drehwerkes. Die Drehwerksgeschwindigkeit ändert sich, unabhängig von äußeren Einflüssen (z.B. Wind), analog zur Auslenkung des Steuerhebels. Das Drehwerk wird automatisch abgebremst, wenn der Steuerhebel zurückgenommen bzw. gekontert wird. Das Fahrverhalten entspricht in verbesserter Form vieler anderer Krantypen.

1: Drehmomentenregelung

Die Drehmomentenregelung (1) arbeitet sowohl beim Beschleunigen als auch beim Abbremsen des Drehwerkes (Kontern → *pendelfreies Abbremsen*). Die Auslenkung des Meisterschalters ergibt den Sollwert für das Drehmoment am Drehwerk. Die Drehzahl (Drehgeschwindigkeit) bildet sich somit frei nach dem momentan wirkenden Gegenmoment (z.B. Wind). Kleine Drehgeschwindigkeiten oder das Positionieren einer Last kann nur durch "Tippen" des Steuerhebels erreicht werden (*siehe SL/FK -Antriebe*). Wird beim Drehen des Kranes der Steuerhebel in Ruhestellung gebracht, erfolgt ein zeitverzögertes und drehzahlgeregeltes Abbremsen (Rampe).

Das Fahrverhalten entspricht Krane mit SL/FK -Antrieben.

2: Drehzahl / Drehmomentenregelung

Die Drehzahl / Drehmomentenregelung (2) arbeitet sowohl beim Beschleunigen als auch beim Abbremsen des Drehwerkes (Kontern → *pendelfreies Abbremsen*). Die Drehwerksgeschwindigkeit ändert sich, unabhängig von äußeren Einflüssen (z.B. Wind), analog zur Auslenkung des Steuerhebels. Gewählte Drehgeschwindigkeiten können ohne Tippbetrieb eingehalten werden. Wird beim Drehen des Kranes der Steuerhebel in Ruhestellung gebracht, erfolgt ein zeitverzögertes und drehzahlgeregeltes Abbremsen (Rampe). Das Fahrverhalten entspricht einer Kombination aus Mode 0 und Mode 1.

Auslegerkennung CP.31

Die Auslegerkennung gilt für schützgesteuerte Krane und bezieht sich auf die aktuell montierte Auslegerlänge (siehe Tabelle CP.31).

Bei Auslegerwechsel bzw. Austausch des Frequenzumrichters muss der betreffende Auslegerfaktor überprüft und ggf. eingestellt werden.



Achtung!

Bei Litronic-Kranen gilt generell ein Auslegerfaktor von 1.0.

Dieser Auslegerfaktor ist werkseitig eingestellt und wird durch die Software der SPS automatisch angepasst.

Ausnahmen:

Bei den folgenden Software-Versionen, muss der jeweils gültige Auslegerfaktor (siehe Tabelle CP.31) auch bei SPS- bzw. Litronic-Kranen eingestellt werden.

Artikelcode: 9332 694 01 (KT94-S) kleiner V1.03 oder
 Artikelcode: 9686 615 01 (Data SMC) kleiner V2.01

Vorgang: Einstellung Auslegerkennung

- ▶ Operator auf Frequenzumrichter aufstecken.
- ▶ Frequenzumrichter an Stromnetz anschließen und Spannung einschalten.
- ▶ Passwort für Änderungsberechtigung der CP-Parameter am Operator eingeben.

Parametereingabe: Frequenzumrichter „Drehwerk“ (KEB F5M) 110EC-B 6 FR.tronic®

- ▶ Mit Taste ▼ auf CP.31 wechseln.
- ▶ Auslegerkennung einstellen (CP31 = **Auslegerkennung, siehe Einstellanweisung**).
- ▶ Frequenzumrichter ausschalten und warten bis Anzeige am Operator erlischt.
- ▶ Frequenzumrichter erneut einschalten und CP31 kontrollieren.

**Hinweis**

Weitere Informationen: siehe Anhang Betriebsanleitung **Combivert F5 Multi**.

110EC-B 6 FR.tronic

● Parametereingabe: Krantyp CP.25

CP.25 = 37

● Parametereingabe: Betriebsart CP.26*

CP.26 = 2

- 0 = Drehzahlregelung
- 1 = Drehmomentenregelung
- 2 = Drehzahl / Drehmomentenregelung

* Eingabe, siehe „Parametereingabe und Wirkung“

● Parametereingabe: Auslegerkennung CP.31

CP.31 = *siehe Tabelle*

Der Parameterwert für **CP.31** ergibt sich aus der am Kran verwendeten Auslegerlänge. Die Auslegerkennung bezieht sich auf die aktuell montierte Auslegerlänge und **gilt nur für schützgesteuerte Krane.**

Kran	110EC-B 6 FR.tronic	
	Ausladung	Auslegerfaktor
	55,0 m	1,0
	52,5 m	0,97
	50,0 m	0,96
	47,5 m	0,91
	45,0 m	0,88
	42,5 m	0,82
	40,0 m	0,77
	37,5 m	0,74
	35,0 m	0,7
	32,5 m	0,63
	30,0 m	0,6
	27,5 m	0,54
	25,0 m	0,51
	22,5 m	0,5
	20,0 m	0,46

Elektrischer Anschluss

110EC-B 6 FR.tronic®

Vorschriften

- Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme, DIN VDE 0100, Teil 410 (1997) (siehe auch IEC Publikationen 364-4-41, 1992 modifiziert;
- Schutz gegen gefährliche Körperströme und 364-4-47, erste Ausgabe 1981; Anwendung der elektrischen Schutzmaßnahmen)
- Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter, DIN VDE 0100, Teil 540 (siehe auch IEC Publikation 364-5-54 Ausgabe 1980

Schutzmaßnahmen auf der Baustelle

Auf der Baustelle muss ein Baustromverteiler vorhanden sein. Der Baustromverteiler muss den auftretenden elektrischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen sowie den Feuchtigkeitsbeanspruchungen standhalten.

Folgende Vorschriften müssen beachtet werden:

- IEC 60 439-4, 1990 +A2
- EN 60439-4, Mai 2000
- DIN VDE 0660, Teil 501 (bzw. entsprechende nationale Vorschriften)

Aufgrund unterschiedlicher Vorschriften für zulässige Netzform und elektrische Schutzmaßnahmen müssen auch entsprechende nationale Vorschriften beachtet werden!

Hinweis zum Anschluss von Kranen mit FU-Antrieben

Durch die üblicherweise bei Frequenzumrichter verwendete B6-Schaltung im Eingang des Zwischenkreises kann es bei Körperschluss zu einem nichtpulsierenden Fehlergleichstrom kommen, der die Auslösung eines FI - Schutzschalters nach DIN VDE 0664 Teil 1/10.85 blockieren kann.

Nach DIN VDE 0160 darf für diese Schaltungen die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit pulsstromsensitiven FI - Schutzschaltern als alleinige Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren nicht angewandt werden.

Erforderlichenfalls ist der netzseitige Schutz bei indirektem Berühren auf andere Weise, z.B. durch Überstrom-Schutzeinrichtungen oder durch die Verwendung allstromsensitiver FI - Schutzschalter (z.B. Fabrikat Siemens oder ABB) herzustellen.

Es ist in jedem Fall ein eigener Stromkreis zuzuordnen. Ein Abzweigen nach pulsstromsensitiven FI - Schutzschaltern nach DIN VDE 0664, wie sie üblicherweise in Baustromverteilern Verwendung finden, ist gemäß DIN VDE 0664 nicht zulässig.

Elektrische Anschlussdaten

110EC-B 6 FR.tronic®

Zulässige Länge der Zuleitung (bei 3% Spannungsabfall für den Dauerstrom)	Restlänge	m	184	147
	Im Kran (vom Hubwerkmotor bis zur Trennstelle Kugeldrehkranaufgabe)	m	10	10
	Gesamtlänge	m	194	157
	Querschnitt	mm ²	1x4x25	1x4x25
Leistungen [kW] Stromaggregat / Spartrafo	Bremsleistung (an der Welle des Motors)	kW	3	6
	Zuschaltleistung	cos φ	0,9	0,9
		kVA	33	33
	Spitzenleistung	cos φ	0,9	0,9
		kVA	38	47
	Dauerleistung	cos φ	0,9	0,9
		kVA	33	42
	Ströme bei 400V / 50Hz	Absicherung/ Leistungsschalter	A	63
Spitzenstrom		A	56	69
Dauerstrom (bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8)		A	48	61
Leistung [kW] Antriebe	Fahrwerk	kW	-	2 x 4
	Drehwerk	kW	7,5 FU	
	Katzfahrwerk	kW	3,0 FU	
	Hubwerk	kW	30,0 FU	

Angaben über Ströme

Gleichstrom (in A)	Gesamtnennstrom aller Motoren mit Gleichzeitigkeitsfaktor: von 0,8 für Drehkräne im oberen Bereich von 0,7 für Drehkräne im unteren Bereich
Spitzenstrom (in A)	max. Strom, der unter folgenden Bedingungen auftreten kann: Voraussetzung: alle Antriebe werden unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors betrieben Kurzschlussläufermotor: Hochschalten über die verschiedenen Polzahlen Schleifringläufermotor: beim Durchschalten der Läuferstufen (ca. $2 \times I_N$)

Stromaggregat / Spartrafo

Dauerleistung (in kVA)	gesamte elektrische Nennaufnahmeleistung alle Motoren unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors. (Berechnung: Dauerstrom x Netzspannung x $\sqrt{3} \times 10^{-3}$)
Spitzenleistung (in kVA)	max. Leistung, die der Kran unter folgenden Bedingungen aufnimmt: Voraussetzung: alle Antriebe werden unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktor betrieben. Kurzschlussläufermotor: Hochschalten über die verschiedenen Polzahlen Schleifringläufermotor: beim Durchschalten der Läuferstufen
Zuschaltleistung (in kVA)	Voraussetzung: alle anderen Antriebe sind abgeschaltet. Kurzschlussläufermotor: Hochschalten über die verschiedenen Polzahlen Schleifringläufermotor: beim Durchschalten der Läuferstufen
Bremsleistung (in KW)	Leistung, die an der Welle des Motors auftritt, wenn der Hubmotor mit voller Last und Geschwindigkeit im Senksinne arbeitet. Diese Leistung muss vom Motor abgebremst werden können.

**Warnung!****Gefahr durch elektrische Energie.**

Unsachgemäße Installation der Stromversorgung kann zu schweren Unfällen führen.

- ▶ Elektrische Installation darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Verteilung, Erdung und Schutzeinrichtungen müssen den örtlichen Vorschriften entsprechen

**Hinweis**

Baustromverteiler muss bauseitig zur Verfügung gestellt werden.

Schienenfahrender Kran:

- Anschluss vom Baustromverteiler über eine Motor- oder Federleitungstrommel

Stationärer Kran:

- Anschluss vom Baustromverteiler zum Schleifringkörper in der Kugeldrehkranzaufgabe

Leitungsschutz

Die Zuleitung vom Speisepunkt der Baustelle muss gegen thermische Überlastung und gegen Kurzschluss geschützt werden.

Schutz kann durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Leitungsschutzsicherungen mit gl-Kennlinie
- Leitungsschutzschalter mit Auslösecharakteristiken B und C
- Einstellbare Schutzgeräte (Leistungsschalter nach IEC 157, DIN VDE 0660 Teil 101 oder Motorschutzschalter nach IEC 292, DIN VDE 0660 Teil 104)

**Hinweis****Bei Verwendung von Leitungsschutzsicherungen:**

festgelegte Zuordnungen der Leitungsschutzsicherungen zu den Nennquerschnitten isolierter Leitungen beachten.

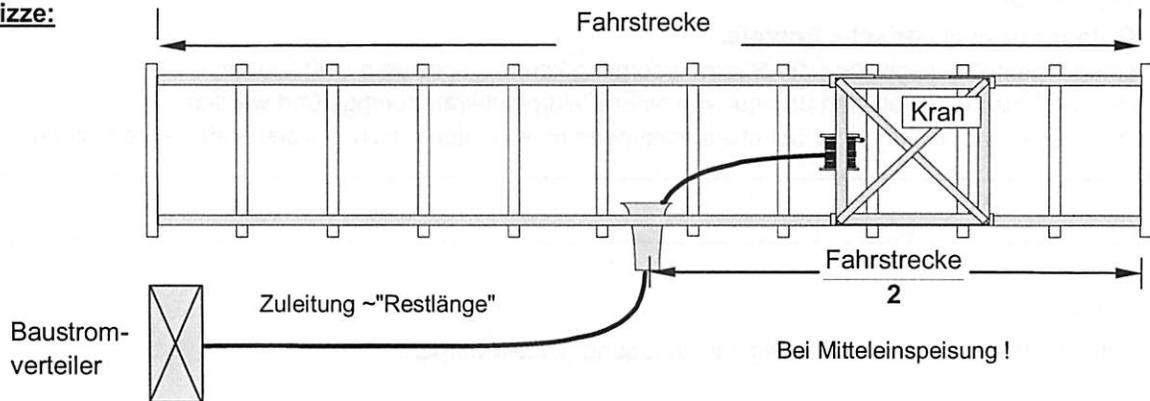
- ▶ Die Strombelastung darf nicht größer sein als der Nennstrom der Sicherung.

Bei Verwendung eines Leitungsschutzschalters oder eines einstellbaren Schutzgerätes:

- ▶ zulässige Strombelastung der Leitung ist gleich dem Nennstrom der Leitung.

Berechnung der Zuleitung

Skizze:



Gesamtlänge:

$$L_{Ges} = L_{Rest} + L_{Kran}$$

$$L_{Rest} = L_{HH} + L_{\frac{Weg}{2}}$$

L_{Ges}: Gesamtlänge

L_{Rest}: Restlänge vom Baustromverteiler bis zum Schleifringkörper in der KUD-Auflage

L_{Kran}: im Kran verlegte Zuleitung

L_{HH}: Aufbau- bzw. Hakenhöhe des Kran

L_{Weg/2}: halbe Fahrstrecke bei Einspeisung in der Mitte der Fahrstrecke. Liegt die Einspeisung außerhalb der Mitte der Fahrstrecke, muss die längere Strecke berücksichtigt werden.

Zulässige Gesamtlänge der Zuleitung

$$L_{Ges} = \frac{56 \cdot A \cdot (0,03 \cdot U_n)}{1,73 \cdot I_{Dauer} \cdot \cos \varphi}$$

L_{Ges}: zulässige Gesamtlänge [m] unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls

A: zulässiger Leitungsquerschnitt [mm²] unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls

U_n: Betriebsspannung [V]

I_{Dauer}: Dauerstrom [A]

cos φ: Phasenverschiebungswinkel



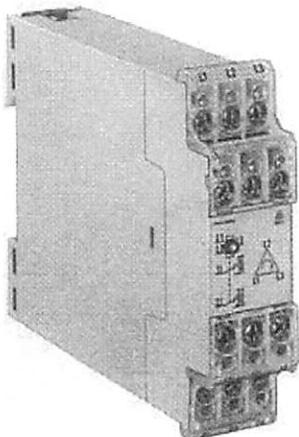
Hinweis

Werte je nach Krantyp unterschiedlich. Berechnung muss mit den kranbezogenen Werten durchgeführt werden. Weitere Informationen siehe: Elektrische Anschlussdaten.

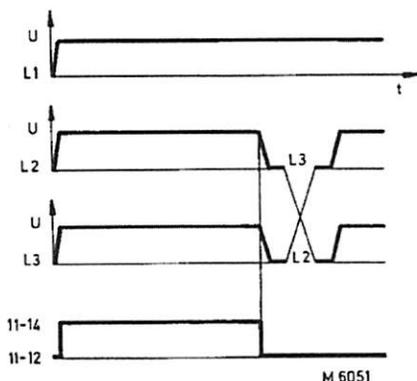
Überwachungstechnik

110EC-B 6 FR.tronic®

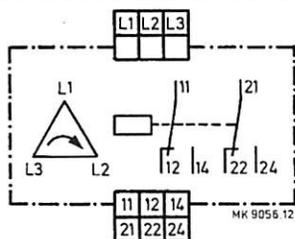
Phasenfolgerelais MK 9056 varimeter



Funktionsdiagramm

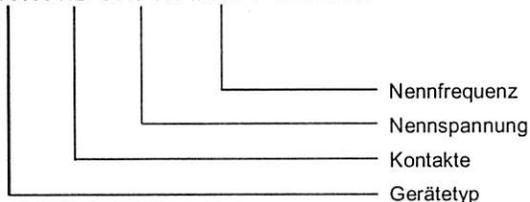


Schaltbild



Bestellbeispiel

MK 9056 .12 3 AC 380 .. 500 V 50 / 60 Hz



Geräteabmessungen

- Breite x Höhe x Tiefe: 25,5 x 81 x 99 mm
- nach IEC 255, VDE 0435
 - Erkennung von falscher Phasenfolge
 - mit 2 Wechslern
 - 22,5 mm Baubreite

Anwendung

Das MK9056 überwacht in Drehstromnetzen die Einhaltung der Phasenfolge L1 - L2 - L3. Soll auch Phasenausfall erkannt werden, so ist ein Asymmetrirelais z.B. AI 942, zu empfehlen.

Technische Daten

Eingangskreis:
Nennspannung UN: 3 AC 42 ... 60 V, 100 ... 127 V
 3 AC 230 ... 240, 380 ... 500 V
Spannungsbereich: 0,8 ... 1,1 U_N
Nennfrequenz von UN: 50 / 60 Hz
Nennverbrauch: ca. 2 W

Ausgangskreis

Kontaktbestückung:
MK 9056.12: 2 Wechsler
Ansprech-/Rückfallzeit: < 100 / 50 ms
Thermischer Strom I_{th}: 5 A VDE 0660 T. 200
Schaltvermögen VDE 0660 T. 200
 nach AV 11, AC 230 V: 3 A
 nach DC 11, DC 24 V: 2 A
Kurzschlussfestigkeit
max. Schmelzsicherung: 4 A gL DIN VDE 0660
Mechanische Lebensdauer: > 20 x 10⁶ ciclos

Allgemeine Daten

Nennbetriebsart: Dauerbetrieb
Temperaturbereich: - 20 ... + 60° C
Luft- und Kriechstrecken
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad III / 2 DIN VDE 0110-1/-2 (01.89)
Bemessungsstoßspannung: 4 kV DIN VDE 0110-1/-2 (01.89)
Eingang-Ausgang: AC 250 V DIN VDE 0110-1/-2 (01.89)
Bemessungsspannung: 2,5 kV VDE 0435 Teil 2021
Prüfspannung: 2,5 kV VDE 0435 Teil 2021
Schutzart Gehäuse: IP 40 DIN VDE 0470-01
 Klemmen: IP 20 DIN VDE 0470-1
Gehäuse: Thermoplast mit VO-Verhalten nach UL Subjekt 94
Rüttelfestigkeit: Amplitude 0,35 mm, Frequenz 10 ... 55 Hz, IEC 68 - 2 - 6
Klimafestigkeit: Feuchtklasse F IEC 68 - 2 - 30
Klemmenanordnung: DIN 46 199 - 5
Klemmenbezeichnung: DIN EN 50 005
Leiteranschluss: 2 x 2,5 mm² massiv oder 2 x 1,5 mm² Litze mit Hülse DIN 46 228-1/-2/-3/-4
Leiterbefestigung: Flachklemmen mit selbstabhebender Anschlussscheibe DIN 46 206 / DIN 57 609 / VDE 0609
Schraubbefestigung: Befestigungsmaß 80 mm, 2 Schrauben max. M4
Schnellbefestigung: Hutschiene DIN EN 50 022
Nettogewicht: 40 g