

6

Elektrische Ausrüstung

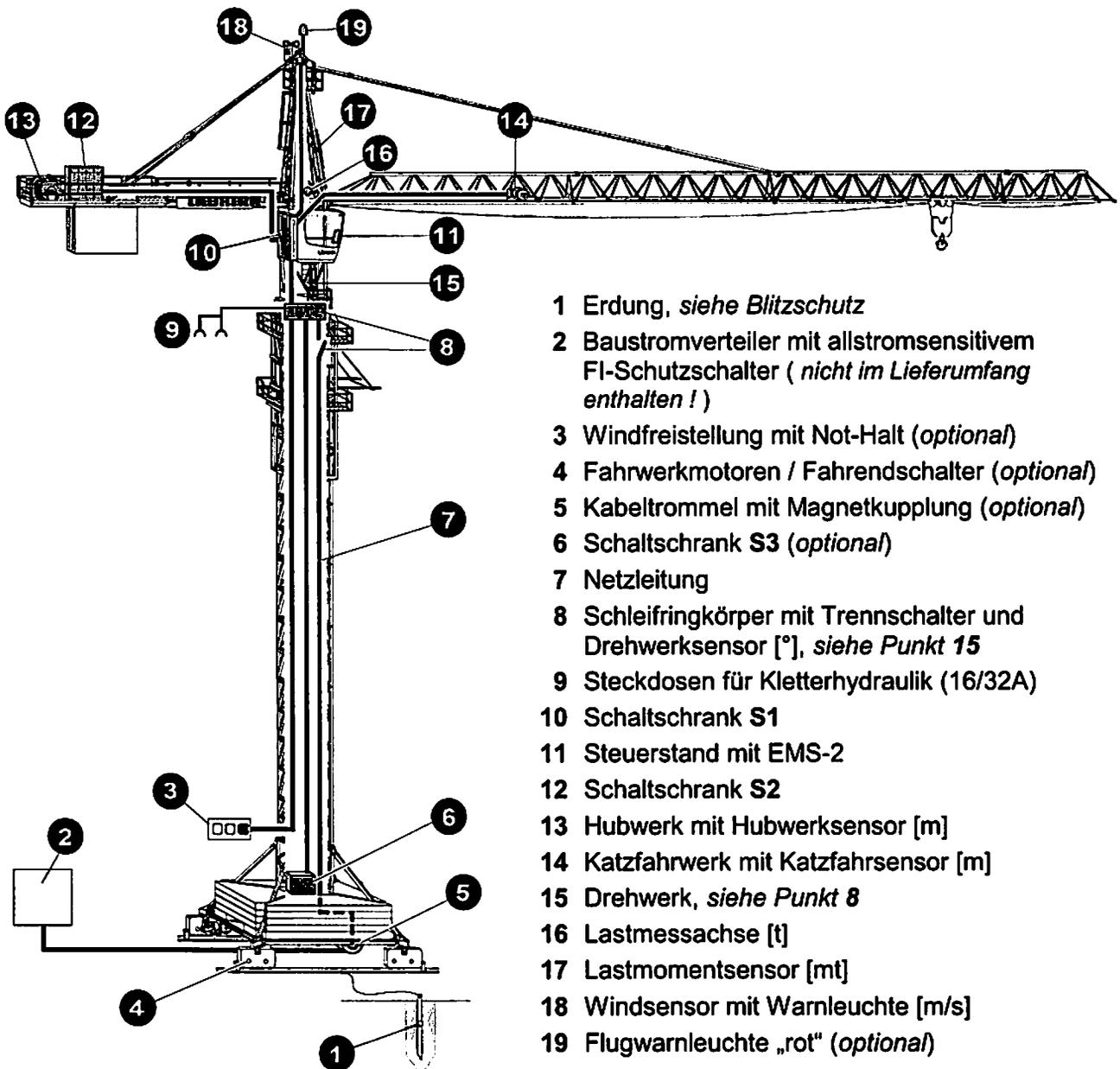
Litronic-Kran mit FU-Hubwerk,
FU-Katzfahrwerk und Drehwerk
(Drehwerk mit oder ohne Frequenzumrichter)

Elektrische Ausrüstung für EC-H Turmdrehkrane mit AC31-Steuerung	6-1
Systemübersicht: Kransteuerung (AC31).....	6-4
Elektrische Kranmontage.....	6-6
Ein- und Abschaltvorrichtungen.....	6-7
Steuerung der Antriebe	6-8
Wartung der elektrischen Anlage	6-12
Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen	6-14
Erläuterungen zur Tabelle "Elektrische Anschlüsse"	6-16
Berechnung der Zuleitung bzw. Restlänge	6-18
Sicherheitseinrichtung: Not-Halt-Kette.....	6-19

Anhang:

- ▶ **Elektrische Anschlüsse**
- ▶ **Klimatisierungsmaßnahmen für Schaltschränke**
- ▶ **Parametereingabe am Frequenzumrichter "Drehwerk"**
- ▶ **Frequenzumrichter im Katzfahrwerk: Einstellanweisung**
- ▶ **Phasenfolgerelais (nicht serienmäßig)**
- ▶ **Antenne für Funksprechanlagen (nicht serienmäßig)**
- ▶ **Zeichenerklärung für Schaltschränke**
- ▶ **Schaltplan • Steuerstand**
- ▶ **Schaltplan • Kabine**
- ▶ **Schaltplan • S1, S2, S3**
- ▶ **Schaltplan • AKS Schnittstelle (falls vorhanden)**
- ▶ **Multiband Dachantenne für Datenfernübertragung (optional)**
- ▶ **Schaltplan • Einbauteile DFÜ (falls vorhanden)**
- ▶ **Schaltplan • Anschaltbaugruppe Funk (falls vorhanden)**
- ▶ **Schaltplan • Signal optische und akustische Windwarnung (falls vorhanden)**
- ▶ **Schaltplan • Steckdosen und Dämmerungsschalter (falls vorhanden)**

Elektrische Ausrüstung: für EC-H Turmdrehkrane mit AC 31-Steuerung

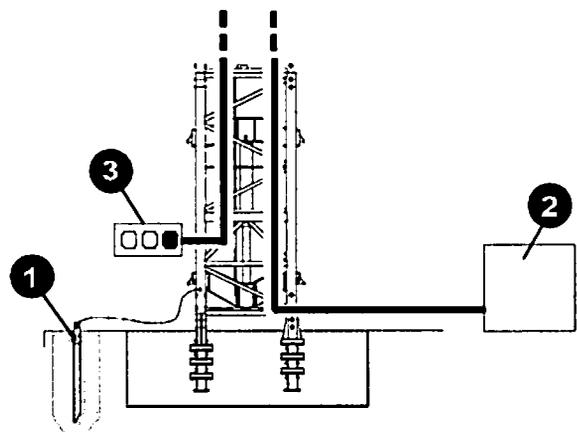


- 1 Erdung, *siehe Blitzschutz*
- 2 Baustromverteiler mit allstromsensitivem FI-Schutzschalter (*nicht im Lieferumfang enthalten !*)
- 3 Windfreistellung mit Not-Halt (*optional*)
- 4 Fahrwerksmotoren / Fahrendschalter (*optional*)
- 5 Kabeltrommel mit Magnetkupplung (*optional*)
- 6 Schaltschrank S3 (*optional*)
- 7 Netzleitung
- 8 Schleifringkörper mit Trennschalter und Drehwerksensor [°], *siehe Punkt 15*
- 9 Steckdosen für Kletterhydraulik (16/32A)
- 10 Schaltschrank S1
- 11 Steuerstand mit EMS-2
- 12 Schaltschrank S2
- 13 Hubwerk mit Hubwerksensor [m]
- 14 Katzfahrwerk mit Katzfahrsensor [m]
- 15 Drehwerk, *siehe Punkt 8*
- 16 Lastmessachse [t]
- 17 Lastmomentsensor [mt]
- 18 Windsensor mit Warnleuchte [m/s]
- 19 Flugwarnleuchte „rot“ (*optional*)

Krane mit Unterwagen: (*optional*)

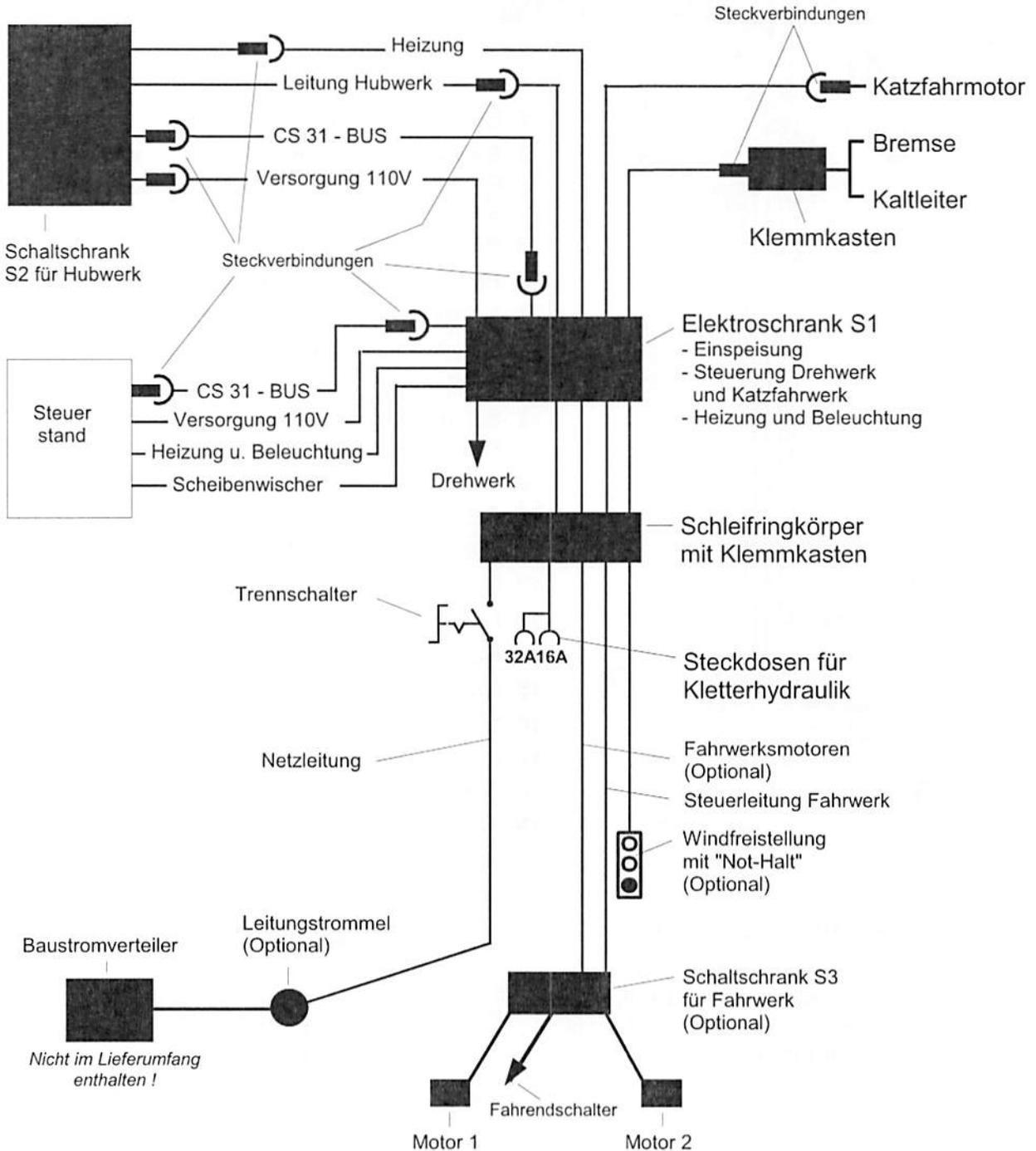
Im Unterwagen ist der Schaltschrank S3, zur Steuerung der Fahrwerksmotoren, und eine Kabeltrommel (Netzleitung) mit Magnetkupplung eingebaut.

Krane mit Fundamentanker:



Elektrische Ausrüstung

Verkabelung (ohne Sensoren)



Elektrische Ausrüstung

Einspeisung (Baustromverteiler)

Der Baustromverteiler muss bauseitig zur Verfügung gestellt werden !

- schienenfahrender Kran  Der Kran wird über eine Motor- oder Federleitungstrommel an den Baustromverteiler angeschlossen.
- stationärer Kran  Der Kran wird direkt am Schleifringkörper der Kugeldrehkranzaufgabe angeschlossen.



**Der zulässige Leitungsquerschnitt darf nicht unterschritten werden !
Elektrische Anschlüsse nur durch Fachpersonal !**

Schleifringkörper in der Kugeldrehkranzaufgabe

Der Schleifringkörper erlaubt eine unbegrenzte Drehbewegung des Kranes in beide Richtungen. Er enthält die Schleifringe für Netzleitung, Fahrwerke, Windfreistellung und Not-Halt. Die Anschlussverbindungen sind in einem abschließbaren Klemmkasten (X5), unterhalb des Schleifringkörpers eingebaut.

Schaltschränke

Elektroschrank (im Führerhaus)

- ▶ Elektronikgeräte für das Litronic Kransteuerungssystem (X0)
- ▶ Schaltgeräte für Heizung, Beleuchtung, Scheibenwischeranlage, etc. (X05)

Schaltschrank S1 (im Führerhaus)

- ▶ Hauptschalter und Hauptschutz (Kranschalter)
- ▶ Transformator für die Steuerspannung
- ▶ Steuerung für Drehwerk und Katzfahrwerk, *siehe Systemübersicht.*
- ▶ SPS-Zentraleinheiten (KT98 / KT94S), *siehe Systemübersicht.*

Schaltschrank S2 (auf dem Gegenausleger)

- ▶ Steuerung für das Hubwerk, *siehe Systemübersicht.*

Schaltschrank S3 (im Unterwagen)

- ▶ Steuerung für das Fahrwerk, *siehe Systemübersicht.*

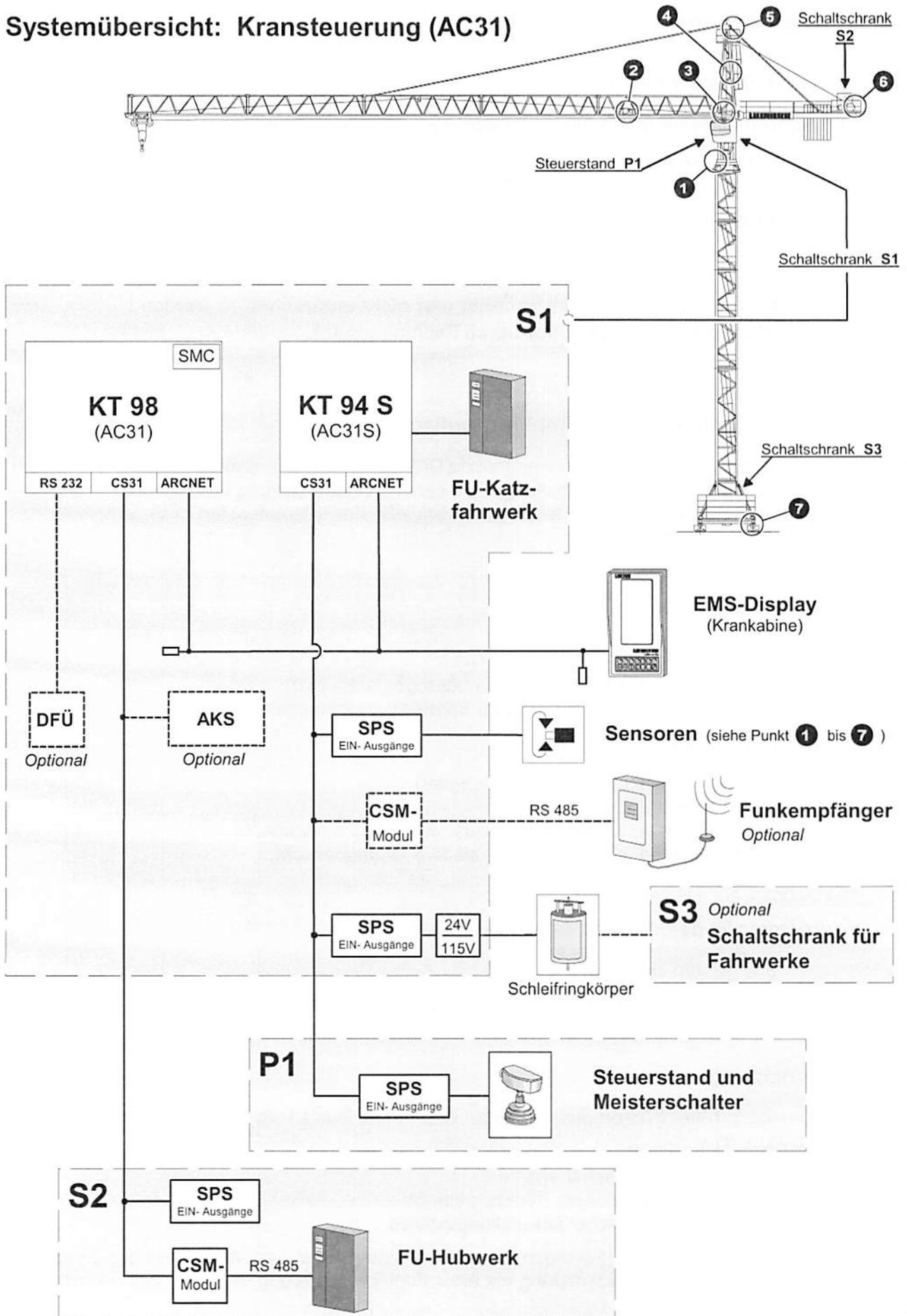
Steuereinrichtung

Der Steuerstand im Führerhaus, ist u.a. über eine Busleitung (CS31/KT94S), mit dem Schaltschrank S1 verbunden. Die Meisterschalter können ausgerüstet sein:

- mit Totmannschaltung
- mit automatischem Rückzug des Steuerhebels
- mit mechanischer Nullstellungssperre

Die Ausführung ist von den jeweiligen Landesvorschriften bzw. den Wünschen des Betreibers abhängig. Zur zusätzlichen Ausrüstung mit einer Funkfernsteuerung, *siehe Systemübersicht.*

Systemübersicht: Kransteuerung (AC31)



Systemübersicht: Kransteuerung

Sensoren

Sämtliche Sensoren sind als wichtige Bestandteile der elektrischen Ausrüstung anzusehen ! Da die Sicherheit im Kranbereich im wesentlichen von diesen Sensoren abhängig ist, muss auf richtige Einstellung und Funktionssicherheit besonders geachtet werden.

- | | |
|--|---|
| ① Drehwerksensor in Grad [°] | ⑤ Windsensor in Meter pro Sekunde [m/s] |
| ② Katzsensor in Meter [m] | ⑥ Hubsensor in Meter [m] |
| ③ Lastmessachse in Tonnen [t] | ⑦ Fahrwerksensor in Meter [m] |
| ④ Lastmomentsensor in Metertonnen [mt] | Siehe „Handbuch für Litronic-Krane“. |

Schaltschrank S1 (Krankabine)

SPS-Steuerung (AC31/S)

Die SPS-Steuerung besteht aus den Zentraleinheiten „KT98“ und „KT94S“, mit integrierten binären und analogen Ein-/Ausgabebaugruppen. Die beiden Zentraleinheiten und das EMS-2 sind durch ein Coaxialkabel (ARCNET) miteinander verbunden. An dem CS31-Systembus sind CSM-Module (RS485) sowie Binäre und Analoge Ein-/Ausgabebaugruppen angeschlossen.

Drehwerksteuerung (nicht im Bild)

mit FU: Das stufenlose Drehwerk wird durch einen Frequenzumrichter (FU im S1) gesteuert.
ohne FU: Das 5-stufige Drehwerk wird durch eine Schützschtaltung mit Widerständen gesteuert.

Frequenzumrichter (FU) für Katzfahrwerk

Der Frequenzumrichter für das Katzfahrwerk ist an den Zentraleinheiten „KT94S“ angeschlossen.

Sensoren

Die Sensoren (1-7, siehe oben) sind, über das Steckerfeld, an eine Analoge Eingabebaugruppe (EA90-S) der SPS-Zentraleinheit (KT94S) angeschlossen.

- Optionen:
- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| - DFÜ (Datenfernübertragung) | / KT98, serielle Schnittstelle RS232 |
| - AKS (Antikollisionssystem) | / KT98, CS31-BUS |
| - Funkempfänger | / KT94 S, CS31-BUS, CSM-Modul |

Schaltschrank S2 (Gegenausleger)

Der Schaltschrank S2 enthält Komponenten zur Steuerung des Hubwerkes. Die Binären und Analogen Ein-/Ausgabebaugruppen sowie ein CSM-Modul im S2 sind über den CS31-Systembus mit der Zentraleinheit „KT98“ verbunden.

An dem CSM-Modul (RS485) ist der Frequenzumrichter für das Hubwerk angeschlossen.

Schaltschrank S3 (Unterwagen / optional)

Der Schaltschrank S3 enthält Komponenten zur Steuerung des Fahrwerkes. Die Fahrbefehle vom Meisterschalter (Steuerstand P1), werden über die Zentraleinheit „KT94S“, ein Koppelrelais (24V / 115V) und den Schleifringkörper zur Schützsteuerung im Schaltschrank S3 übertragen.

Systemübersicht: Kransteuerung

Elektronisches Monitorsystem (EMS)

- ▶ Anzeige Katzposition mit Traglasttabelle
- ▶ Anzeigen für Last, Lastmoment, Drehwinkel und Senktiefe
- ▶ Anzeige der Windgeschwindigkeit (*optional*)

Elektrische Kranmontage

- **Netzzuleitung** (siehe Einspeisung) am Schleifringkörper in der Kugeldrehkranzauflage anschließen. Die gesamte elektrische Ausrüstung im Drehbühnenbereich ist betriebsbereit !
- **Schalter „Montage-Betrieb“** (Schaltschrank S1) auf „Montage“ stellen, siehe Kapitel 5 „Funktionen der Schlüsselschalter“ !



Nach Ende der Montage, Montageschalter auf „Betrieb“ zurückstellen !

- **Schaltschrank S2** (auf Gegenausleger) anschließen.
Steckverbindungen:
 - Hubwerksleitung
 - Busleitung
 - Steuerleitung
 - Heizungsleitung
- **Katzfahrwerk** (auf Ausleger) anschließen.
Steckverbindungen:
 - auf dem Ausleger (Anlenkpunkt)
 - Sensorleitung bis zur Katze
- **Fahrwerk** (*optional*) anschließen.
Fahrwerkszuleitung und Steuerleitung, des schienenfahrbaren Kranes, am Klemmkasten X5 anschließen.
- **Windfreistellung und Not-Halt** (*optional*) am Klemmkasten X5 anschließen.
- **Kletterhydraulik**
Für den elektrischen Anschluss der Kletterhydraulik befindet sich in der Kugeldrehkranzauflage eine Doppelsteckdose (16 / 32 A). Die Absicherung der Steckdose erfolgt über den Sicherungsautomat (40 A) im Schaltschrank S1. Bei Ausführung mit Fahrwerk 2x7,5kW, ist der Sicherungsautomat (40 A) bereits eingebaut.

Ein- und Abschaltvorrichtungen

● Schleifringkörper

Der abschließbare Schalter am Schleifringkörper übernimmt die elektrische Trennung der Netzleitung. Die Klemm- / Schraubverbindungen befinden sich in dem abschließbaren Klemmkasten (X5), unterhalb des Schleifringkörpers.

● Hauptschalter im Schaltschrank S1

Über Schalthebel von Hand Ein- und Ausschalten (in „AUS“-Stellung abschließbar)
Die Anschlüsse der Heizung und Beleuchtung liegen vor dem Hauptschalter. So können Heizung und Beleuchtung, nach dem Ausschalten des Hauptschalters, weiter betrieben werden.

● Kranschalter im Schaltschrank S1

Das Hauptschütz **AK 0 M** wird als Kranschalter bezeichnet.

- Der Kranschalter wird eingeschaltet über:

- Drucktaster „Steuerung EIN“ ( Steuerspannung EIN)
- Drucktaster „X AS 3 Q“ am Turmfuß, *siehe Kap.5 Windfreistellung.*



Diese Drucktaster funktionieren nur, wenn alle Steuerhebel in Nullstellung stehen !
(Nullstellungszwang)

- Der Kranschalter wird ausgeschaltet über:

- Roter Pilztaster mit Drehentriegelung „Not-Halt“
Die Energiezufuhr zu allen Antrieben wird unterbrochen. Alle Bremsen fallen ein (auch die Drehwerksbremse).



Weitere Drucktaster „Not-Halt“ können (optional) im Flurbereich des Kranes angebracht werden. Die hierfür notwendigen Schleifringe sind im Schleifringkörper vorgesehen bzw. vorhanden.

Einschalten der Steuerspannung

- Hauptschalter am Schaltschrank S1 einschalten, *siehe Beschreibung in Kap.5.*
- Taster „Steuerung EIN“ drücken, *siehe Beschreibung in Kap.5.*

Abschalten der Steuerspannung

- Taster „Steuerung AUS“ drücken, *siehe Beschreibung in Kap.5.*
- über Totmannfunktion ! *Siehe Beschreibung in Kap.5.*



Betätigung der Windfreistellung nur bei abgeschalteter Steuerspannung möglich !

Steuerung der Antriebe

Die Steuerung der Antriebe erfolgt über die Meisterschalter im Steuerstand. Alle über die Meisterschalter möglichen Bewegungen können gleichzeitig ausgeführt werden.



- Meisterschalter niemals durchreißen !
- Die einzelnen Schaltstufen langsam durchschalten !

● Fahrwerk



Das Fahren des Kranes ist im erhöhten Lastmomentbereich LM2 nicht möglich !

Antrieb: Kurzschlussläufermotor mit Flüssigkeitskupplung
(Meisterschalter mit 1 Schaltstufe)

Die Flüssigkeitskupplung überträgt das Drehmoment stoßfrei und verhindert damit ruckartige Fahrbewegungen des Kranes. Sie muss jedoch ausreichende Drehmomentreserven für maximal mögliche Windkräfte haben. Deshalb ist es zulässig, dass der Kranführer bei kleinen Windstärken den Motor beim Anfahren 2 oder 3 mal kurz antippt, um eine ungewünscht hohe Anfangsbeschleunigung des Kranes zu vermeiden.

Eine Wendeschaltung schaltet die Motoren in beiden Richtungen, wobei das Abbremsen des Kranes durch Kontern möglich ist. Nach dem Abschalten der Motoren fallen die Fahrwerksbremsen verzögert ein.

● Hubwerk:



Im erhöhten Lastmomentbereich "LM2", werden die Beschleunigungs- und Endgeschwindigkeiten über die SPS-Steuerung reduziert!



Umschalten auf Lastmomentkurve "LM2", ist aus statischen Gründen bei bestimmten Aufbauhöhen nicht erlaubt!
Siehe Betriebsanleitung, Kapitel 2 "Fundament- bzw. Eckkrafttabellen"

Antrieb: Kurzschlussläufer mit Frequenzumrichter (Meisterschalter stufenlos mit Positioniermodus)

Es wird ein Frequenzumrichter (FU) mit eingebautem Prozessor verwendet, der sämtliche Steuer- und Regelaufgaben für den Hubwerksantrieb übernimmt.

Das sind unter anderem:

- Lastmessung über eine Strommess-Einrichtung auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters.
- Ermittlung der entsprechend der angehängten Last maximal zulässigen Drehzahl. Der Frequenzumrichter führt entsprechend der angehängten Last eine Begrenzung der Drehzahl durch.
Siehe LITRONIC-Handbuch unter LMB.

- **Hubwerk**

Siehe auch Handbuch für LITRONIC-Turmdrehkrane, Beschreibung „Lastmomentbegrenzung“

Hinweise zur Steuerung des Hubwerkes:

- Die maximale Last kann, ausgehend von "schwebendem" Zustand bei geöffneter Bremse und Drehzahl Null bis zum Erreichen der maximalen Leistung bei:

750 U/min (30 kW, 37 kW, 45 kW 1-Gang oder 2-Gang FU-Hubwerk) bzw.

1125 U/min (65 kW 1-Gang oder 2-Gang FU-Hubwerk) bzw.

1500 U/min (110 kW 3-Gang FU-Hubwerk)

und minimaler Geschwindigkeit, stufenlos bewegt werden.

Bei weiterer stufenloser Drehzahlerhöhung auf maximal bis:

3000 U/min (30 kW, 37 kW, 45 kW 2-Gang FU-Hubwerk) bzw.

4000 U/min (30 kW, 37 kW, 45 kW 1-Gang FU-Hubwerk) bzw.

4500 U/min (65 kW 1-Gang oder 2-Gang FU-Hubwerk) bzw.

3000 U/min (110 kW 3-Gang FU-Hubwerk)

wird die Hakengeschwindigkeit erhöht und die maximal mögliche Hublast verringert.

Siehe Geschwindigkeitslastdiagramm "Hubwerk", Kapitel 5.

- Positioniermodus um den Drehzahlbereich "Null" mit „schwebender“ Last ohne Einfall der Bremse.

Der Bereich um die Drehzahl "Null" wird über einen Druckknopf im Steuerhebel (*siehe Bedienung*) erreicht. Über diesen Knopf wird der Umrichter so geschaltet, dass nur noch im Grunddrehzahlbereich, d.h. stufenlos (schwebende Last) zwischen

0 und 750 U/min (30 kW, 37 kW, 45 kW 1-Gang oder 2-Gang FU-Hubwerk) bzw.

0 und 1125 U/min (65 kW 1-Gang oder 2-Gang FU-Hubwerk) bzw.

0 und 1500 U/min (110 kW 3-Gang FU-Hubwerk)

zum Positionieren der Last gefahren werden kann.

Hierbei ist der Feldschwächebereich zwischen

750 U/min - 3000 U/min (30 kW - 45 kW 2-Gang FU-Hubwerk) bzw.

750 U/min - 4000 U/min (30 kW - 45 kW 1-Gang FU-Hubwerk) bzw.

1125 U/min - 4500 U/min (65 kW 1-Gang oder 2-Gang FU-Hubwerk) bzw.

1500 U/min - 3000 U/min (110 kW 3-Gang FU-Hubwerk) gesperrt.

Wird mit betätigtem Druckknopf aus "Heben" oder "Senken" in die Nullposition gefahren, so bleibt der Umrichter im Eingriff (aktiv). Hierdurch kann stufenlos um den Nullpunkt zwischen "Heben" und "Senken" beliebig fein positioniert werden. Das heißt, die Last wird bei geöffneter Bremse vom Motor im "Schwebezustand" gehalten. Der Positioniermodus ist völlig lastunabhängig. Wird während des Normalbetriebes der Druckknopf betätigt, so fährt der Antrieb auf die Drehzahl, die der aktuellen Stellung des Steuerhebels im Grunddrehzahlbereich entspricht.

- Kontrollierte Lastübergabe beim "Bremsen schließen".

Bei einer Soll-Wert-Vorgabe = Null, schließt die Bremse drehzahlabhängig. Der Antrieb läuft an einer wählbaren Rampe gegen Drehzahl "Null". Eine Logik (im FU) gibt dann über ein Ausgaberelais den "Bremsbefehl" aus.

● **Katzfahrwerk**

	Im erhöhten Lastmomentbereich "LM2", werden die Beschleunigungs- und Endgeschwindigkeiten über die SPS-Steuerung reduziert!
	Umschalten auf Lastmomentkurve "LM2", ist aus statischen Gründen bei bestimmten Aufbauhöhen <u>nicht</u> erlaubt! <i>Siehe Betriebsanleitung, Kapitel 2 "Fundament- bzw. Eckkrafttabellen"</i>

Antrieb: Kurzschlussläufer mit Frequenzumrichter (Meisterschalter stufenlos)

Ein statischer Frequenzumrichter ist ein elektronisches Gerät, welches eine feste Netzspannung mit fester Frequenz in eine variable Ausgangsspannung mit variabler Frequenz umformt. Hierdurch lassen sich Drehstrom-Asynchronmotoren stufenlos in der Drehzahl steuern.

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters und damit die Drehzahl des Katzfahrwerk-motors lässt sich stufenlos und kontinuierlich mit dem Steuerhebel von ca. 2,5 Hz (KEB) bzw. 5,0 Hz (AEG) in der Startstellung bis ca. 120 Hz steuern. Die daraus resultierende Geschwindigkeiten, siehe Kapitel 5. Bedienungsanleitung für den Kranführer, "Technische Daten, Katzfahrwerk".

	Im Höchstgeschwindigkeitsbereich <u>nur</u> die zulässige Last fahren.
	Die Drehrichtungsumkehr wird ebenso wie eine Beschleunigung- und Verzögerungsbegrenzung elektronisch im Frequenzumrichter vorgenommen, wodurch selbst beim Durchreißen des Steuerhebels oder Kontern immer gleichmäßig beschleunigt bzw. abgebremst wird. Der Antrieb ist dadurch kontersicher.
	Abgebremst wird der Antrieb durch Zurückschalten des Steuerhebels in die Nullstellung. Beim Unterschreiten der Ausgangsfrequenz von 2,5 Hz (KEB) bzw. 5,0 Hz (AEG) wird der Antrieb abgeschaltet und die mechanische Bremse fällt ein.
	Bei den jeweiligen Geschwindigkeiten darf die zulässige Tragkraft nicht überschritten werden.

Lastabhängige Geschwindigkeitsreduzierung für das Katzfahrwerk bei SPS-Steuerung:

Die maximale Geschwindigkeit für das Katzfahrwerk wird der entsprechenden Last angepasst. Dem Katzfahrwerk wird hierbei automatisch, bei Vollausslenkung des entsprechenden Steuerhebels, die richtige maximale Geschwindigkeit zugeordnet.

Zum Beispiel: Ein Kran mit maximaler Last kann noch mit maximal 40% seiner maximalen Geschwindigkeit betrieben werden.

- **Drehwerk:**

Antrieb: Kurzschlussläufer mit Frequenzumrichter
(Meisterschalter stufenlos mit Positioniermodus)

Es wird ein Frequenzumrichter (FU) mit eingebautem Prozessor verwendet, der sämtliche Steuer- und Regelaufgaben für den Drehwerksantrieb übernimmt.

Über die Stellung (stufenlos) des Meisterschalters kann das Drehmoment verändert werden. Beim Anlaufen muss der Steuerhebel soweit ausgelenkt werden, dass der Ausleger weich anläuft.

Dabei spielen immer die Last- und Windverhältnisse eine Rolle.



**Beim Anfahren, den Steuerhebel langsam durchdrücken !
Beim Kontern, den Steuerhebel nicht schlagartig in die Gegenrichtung ziehen, damit die Last nicht ins Pendeln gerät !**

Antrieb: Schleifringläufer mit Flüssigkeitskupplung
(Meisterschalter mit 5 Schaltstufen)

Die Flüssigkeitskupplung überträgt das Drehmoment stoßfrei und verhindert damit ruckartige Drehbewegungen des Kranes.

Über die Schaltstufen des Steuerhebels kann das Drehmoment in 5 Stufen verändert werden. Es steigt von Stufe 1 bis 5 kontinuierlich an. Durch die Ölfüllung in der Flüssigkeitskupplung ist das in Stufe 5 übertragbare max. Drehmoment begrenzt.

Beim Anlaufen muss der Steuerhebel soweit ausgelenkt werden, dass der Ausleger weich anläuft. Dabei spielen immer die Last- und Windverhältnisse eine Rolle.

siehe Kapitel 5, Bedienungsanleitung für den Kranführer, „Windlastregelung“



Beim Anfahren und Kontern, die Steuerhebelstufen langsam durchschalten, damit die Last nicht ins Pendeln gerät.

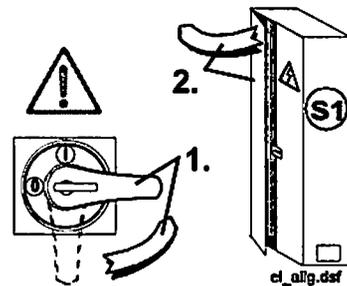
Beim Kontern, den Steuerhebel nicht schlagartig in die Gegenrichtung ziehen. Immer erst auf Konterstufe 1 schalten (ca. 1 sec), dann langsam auf die weiteren Stufen weiterschalten, falls dies zum Abbremsen erforderlich ist.

Wartung der elektrischen Anlage

Schaltschrank wöchentlich überprüfen !



1. Trennschalter ausschalten (0-Stellung)
2. Schaltschrank öffnen



► Schütze

Schaltstücke müssen rau bleiben. Schaltstücke erst dann erneuern, wenn der Silberbelag nahezu abgebrannt ist und die Schaltstückträger sichtbar sind.

Schwarzfärbung der Kontakte ist keine Beschädigung, deshalb Kontakte niemals feilen.

Kurzschluss Schützkontakte kontrollieren! Es kann ein erhöhter Kontaktbrand, eventuell sogar ein Verschweißen der Kontakte eingetreten sein.

► Anschlussschrauben

...an den Klemmleisten und Schaltgeräten müssen fest angezogen sein.



Herausgefallene Klemmschrauben können zu gefährlichen elektrischen Störungen führen !

► Widerstände



- Auf festen Sitz der Schraubverbindungen achten !
Lose Schraubverbindungen führen zu Verzunderung und Unterbrechung,
☞ **Gefährdung des Motors !**
- Beim Auswechseln nur verchromtes oder verkadmertes Material verwenden !
- Nur Original-Widerstände einsetzen !

Elektrische Maschinen

► Wälzlager

Schmierstoff: lithiumverseiftes Heißlagerfett (Tropfpunkt 160°C)
Siehe Schmierstofftabelle unter „Wälzlager“.

Wartung: nach 10 000 Betriebsstunden mit Benzin reinigen und mit neuem Fett füllen
Füllmenge im Lager: **voll**
Füllmenge im freien Raum des Gehäuses: **ca. 30-50% füllen**



Gleichartige Lagerfette verwenden ! Siehe Schmierstofftabelle.
☞ **bei zu großer Schmiermenge steigt die Betriebstemperatur stark an !**

► Lager mit Dichtscheiben sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.



Lager auf keinen Fall auswaschen !
Lager vor dem Einbau nicht erwärmen !

Elektrische Maschinen

► **Schleifringkörper** und **Kohlebürsten** bei Schleifringläufermotoren regelmäßig prüfen.

Wartung nach einem 1/2 Jahr:

- Abrieb der Kohlebürsten vom ganzen Schleifringkörper und seinen Anschlussstellen entfernen, d.h.
 - ⇒ mit Bürste oder Pinsel abbürsten,
 - ⇒ mit trockenem Lappen abreiben oder
 - ⇒ mit trockener und ölfreier Pressluft ausblasen.
- Länge der Kohlebürsten kontrollieren, ggf. auswechseln. *Siehe **Ersatzteilliste**.*

► **Schleifringkörper in der Drehbühne**



Schleifringe und Kohlebürsten alle 3 Monate kontrollieren, vor allem bei aggressiver Luft oder hoher Luftfeuchtigkeit!

► **Endschalter allgemein**

kontrollieren !

Gängigkeit !

Sauberkeit !

Deckel und Dichtung !

Leitungseinführung !

Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen

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

- Kran wird vom **Baustromverteiler** versorgt.
(IEC 60 439-4, 1990 +A2:1999; EN 60439-4, Mai 2000; DIN VDE 0660, Teil 501)
Baustromverteiler muss den auftretenden elektrischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen, sowie den Feuchtigkeitsbeanspruchungen standhalten.
- unterschiedliche Vorschriften für zulässige Netzform und elektrische Schutzmaßnahme
→ **Beachten Sie die entsprechenden nationalen Vorschriften!**

- **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.

Schutzmaßnahmen vom Hersteller durchgeführt

- **Schutzleiterschiene** im Schaltschrank für die ankommenden und abgehenden Schutzleiter. Schutzleiter wird als zusätzliche Ader in allen Leitungen zu den elektrischen Betriebsmitteln mitgeführt.
- **Einphasen-Steuertransformator** mit elektrisch getrennten Wicklungen für die Speisung der Steuerstromkreise.
Der Steuertransformator wird primärseitig an zwei Außenleiter angeschlossen. Auf der Sekundärseite wird eine Steuerphase geerdet, die zweite Steuerphase hat einen Leitungsschutzschalter pro Steuerstromkreis. Die Sekundärseite des Steuertransformators bildet daher ein TN-S-System. Als Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren sind die Leitungsschutzschalter wirksam.
- **Lichttransformator** kann Spar- oder Trenntransformator sein.
Bei Ausführung als Spartransformator ist für die Lichtkreise und Kran die gleiche Schutzmaßnahme wirksam. Bei Ausführung als Trenntransformator wird eine Phase des Sekundärkreises geerdet. Die Sekundärseite bildet ein TN-S-System.
Die Steckdosenstromkreise bis 13 A für Einphasenbetrieb werden durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom $\rightarrow I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ geschützt.

Erläuterungen zu "Elektrische Anschlüsse"

1.0 Ströme

- 1.1 Dauerstrom [A]:** Gesamtnennstrom aller Motoren, mit Gleichzeitigkeitsfaktor
- von **0,8** bei Obendreher-Kranen
 - von **0,7** bei Untendreher-Kranen

- 1.2 Spitzenstrom [A]:** max. Strom, der unter folgenden Bedingungen auftreten kann.

Voraussetzung:

- Alle Antriebe werden unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von **0,7** und **0,8** betrieben.

Kurzschlussläufer: (Hubmotor)

- Hochschalten über verschiedene Polzahlen

Schleifringläufer: (Hubmotor)

- Maximal auftretender Strom beim Durchschalten der Läuferstufen (ca. $2 \times I_N$)

1.3 Leitungsschutz:

Die Zuleitung vom Speisepunkt der Baustelle bis zum Kran muss gegen thermische Überlastung und gegen Kurzschluss geschützt werden. Schutz kann erfolgen über:

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



Achtung:

- **bei Verwendung von Leitungsschutzsicherungen:**
Festgelegte Zuordnungen der Leitungsschutzsicherungen zu den Nennquerschnitten isolierter Leitungen beachten !
Die Strombelastung der Leitung darf nicht größer sein als der Nennstrom der Sicherung.
- **bei Verwendung eines Leitungsschutzschalters oder eines einstellbaren Schutzorgans:**
Zulässige Strombelastung der Leitung ist gleich dem Nennstrom der Leitung !

2.0 Dieselaggregat / Spartransformator

- 2.1 Dauerleistung [kVA]:** Gesamte elektrische Aufnahme der Nennleistung aller Motoren, unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors.

Dauerleistung wird errechnet:

$$\text{Dauerstrom} \times \text{Netzspannung} \times \sqrt{3} \times 10^{-3}$$

2.0 Dieselaggregat / Spartransformator

2.2 Spitzenleistung [kVA]: Maximale Leistung, die der Kran unter folgenden Bedingungen aufnimmt:

Voraussetzung:

- Alle Antriebe werden unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von **0,7** und **0,8** betrieben.

Kurzschlussläufer: (Hubmotor)

- Hochschalten über verschiedene Polzahlen

Schleifringläufer: (Hubmotor)

- Maximal auftretende Leistung beim Durchschalten der Läuferstufen

2.3 Zuschaltleistung [kVA]: Diese Leistung ergibt sich:

Voraussetzung:

- Alle anderen Antriebe sind abgeschaltet !

Kurzschlussläufer: (Hubmotor)

- Hochschalten über verschiedene Polzahlen

Schleifringläufer: (Hubmotor)

- Einschalten auf Stufe 1 „Heben“



Achtung:

Das verwendete Dieselaggregat des Kranes muss mindestens für Dauerleistung ausgelegt sein.

2.4 Bremsleistung bzw. Schleppleistung [kW]:

Leistung, die an der Welle des Dieselmotors auftritt, wenn der Hubmotor mit voller Last und Geschwindigkeit im Senksinne arbeitet. Diese Leistung muss vom Dieselmotor abgebremst werden können.



Hinweis:

Dieselmotoren können ca. **15-20%** ihrer Nennleistung abbremesen.

3.0 Zulässige Länge der Zuleitungen (siehe auch „Berechnung der Zuleitung“)

• **Spalte 1 und 2**

zulässiger Leitungsquerschnitt und zulässige Gesamtlänge unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls.



Bei *Kurzschlussläufermotoren* wurde für den Spannungsabfall der Spitzenstrom zugrunde gelegt.

Bei *Schleifringläufermotoren* wurde mit dem Dauerstrom gerechnet.

• **Spalte 3**

Leitungslänge, die vom Hubmotor bis zur Anschlussstelle auf der Kugeldrehkranaufgabe verlegt ist.

• **Spalte 4**

Restlänge, die für die Zuleitung vom Baustromverteiler bis zur Anschlussstelle auf der Kugeldrehkranaufgabe in Anspruch genommen werden kann

Berechnung der Zuleitung bzw. Restlänge

Zur Berechnung der Zuleitung wird die Tabelle "Elektrische Anschlüsse", in Kapitel 6 der Betriebsanleitung benötigt.

Die **zulässige Gesamtlänge** [L_{Ges}] der Zuleitung setzt sich aus der **Restlänge** [L_{Rest}] und der **im Kran verlegten Zuleitung** [L_{Kran}] zusammen.

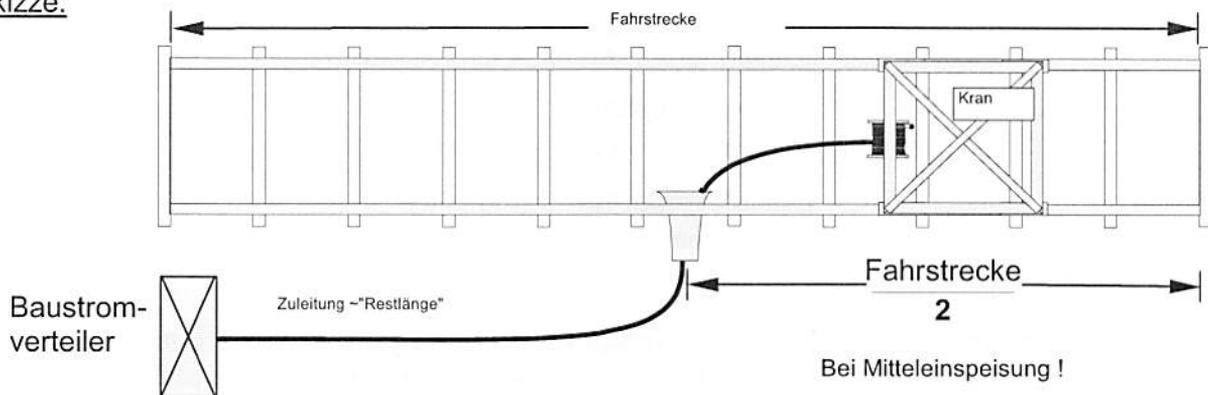
$$L_{Ges} = L_{Rest} + L_{Kran}$$

Die **jeweilige Restlänge** [L_{Rest}] der Zuleitung reicht vom Bau-
stromverteiler bis zum Schleifringkörper in der KUD-Auflage.
Sie setzt sich aus der Aufbau- bzw. **Hakenhöhe** des Kranes [L_{HH}]
und der **halben Fahrstrecke** [$L_{Weg}/2$] (bei Mitteleinspeisung der
Fahrstrecke) zusammen.

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

Liegt die Einspeisung außerhalb der Schienenmitte, muss die längere Seite der Fahrstrecke berücksichtigt werden !

Skizze:



Die **zulässige Gesamtlänge der Zuleitung** [L_{Ges}] wird über folgende Formel berechnet:

- L_{Ges} = zulässige Gesamtlänge der Zuleitung [m]
- L_{Kran} = Gesamtlänge im Kran [m]
- A = Leitungsquerschnitt [mm^2]
- U_n = Betriebsspannung [V]
- I_{Dauer} = Dauerstrom [A]
- $\cos\varphi$ = Phasenverschiebungswinkel

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

Die entsprechenden Daten sind aus der Tabelle "Elektrische Anschlüsse" zu entnehmen.

Rechenbeispiel:

Gesucht: Restlänge der Zuleitung [L_{Rest}]
Datenblatt: $U_n = 400V$; $I_{Dauer} = 125 A$; $\cos\varphi = 0,96$
 $A = 50 mm^2$; $L_{Kran} = 11 m$

$$L_{Ges} = \frac{56 \cdot A \cdot (0,03 \cdot U_n)}{1,73 \cdot I_{Dauer} \cdot \cos\varphi} = \frac{56 \cdot 50 mm^2 \cdot (0,03 \cdot 400 V)}{1,73 \cdot 125 \cdot 0,96}$$

$$L_{Ges} = 161,84 m$$

Die zulässige Gesamtlänge der Zuleitung [L_{Ges}] beträgt **162 Meter**.

Restlänge:

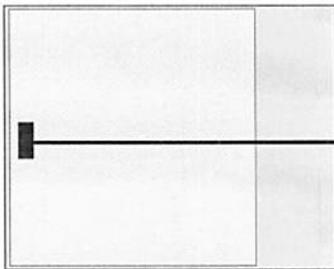
$$L_{Rest} = L_{Ges} - L_{Kran} = 162 m - 11 m = \underline{151 m}$$

Die Restlänge [L_{Rest}] der Zuleitung beträgt **151 Meter**.

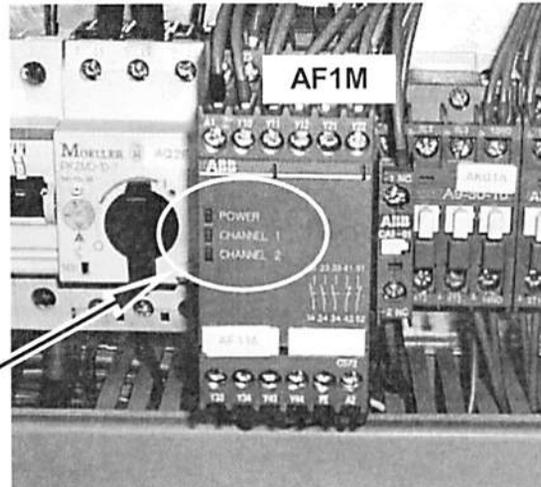
Sicherheitseinrichtung: Not-Halt Kette

Das Sicherheitsschaltgerät besitzt drei Freigabekreise als Schließerkreise und zwei Meldekreise als Öffnerkreise. Drei LED's zeigen den Betriebszustand und die Funktion an.

Schaltschrank S1:



3 LED's



Betriebszustände:

	Power	Chan1	Chan2	
✓				Netz EIN / NOT-Halt nicht betätigt !
				Netz EIN / NOT-Halt betätigt !
				Netz EIN / Fehler Motorschutz od. Kurzschluss

Folgende Geräte sind in der Not-Halt Kette integriert:

- NOT-Halt Steuerstand (Krankabine)
- NOT-Halt an der Funkfernsteuerung (optional)
- NOT-Halt am Steuerpult für Windfreistellung am Turmfuß (optional)
- NOT-Halt an der Durchstiegsklappe der Krankabine (optional)

Elektrische Anschlüsse 112 EC-H / 132 EC-H mit Schützen- bzw. SPS-Steuerung

Blatt 1 von 3
Stand: 11.04.2001

Antriebe				Ströme bei 400 V / 50 Hz			Dieselaggregat / Spartrafo ~ - Leistungen						zulässige Längen der Zuleitungen ⁴⁾				
Hub- werk	Katz- fahr- werk	Dreh- werk	Fahr- werk	Dauer- strom	Spitzen- strom	Absicherung oder Leistungs- schalter	Dauer-		Spitzen-		Zuschalt-		Brems-	Gesamt- länge	im Kran	Rest- länge	
kW	kW	kW	kW	1) A	A	A	kVA	cos φ	kVA	cos φ	kVA	cos φ	2) kW				mm ²
30 2-Gang FU	5,5/7,5 (FU)	1x6,3	-	65	81	100	45		51		33		5	1x 4x25	155	19	136
			2x4,0	78	94	100	54	0,96	60	0,96	33	0,96	8	1x 4x25	130		111
			2x7,5	89	105	100	62		68		33		11	1x 4x25	113		94
37 2-Gang FU	5,5/7,5 (FU)	1x6,3	-	72	88	100	50		56		39		5	1x 4x25	140	19	121
			2x4,0	85	109	100	59	0,96	69	0,96	39	0,96	8	1x 4x25	119		100
			2x7,5	96	127	108	67		81		39		11	1x 4x25	105		86
45 2-Gang FU	5,5/7,5 (FU)	1x6,3	-	84	100	125	58		64		49		5	1x 4x35	169	19	150
			2x4,0	97	121	125	67	0,96	73	0,96	49	0,96	8	1x 4x35	146		127
			2x7,5	108	139	125	75		81		49		11	1x 4x35	131		112
45 1-Gang FU	5,5/7,5 (FU)	1x6,3	-	87	103	125	60		66		52		5	1x 4x35	163	19	144
			2x4,0	100	124	125	69	0,96	75	0,96	52	0,96	8	1x 4x35	142		123
			2x7,5	111	142	125	77		91		52		11	1x 4x35	128		109

1) bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8

2) an der Welle des Dieselmotors

3) bis zur Trennstelle KUD-Auflage

4) bei 3% Spannungsabfall für den Dauerstrom

1-Gang FU Hubwerk-Baureihe MW

FU = Frequenzumrichter

SPS = Speicherprogrammierbare Steuerung

Elektrische Anschlüsse 112 EC-H / 132 EC-H mit Schützen-Steuerung

Blatt 2 von 3
Stand: 11.04.2001

Antriebe				Ströme bei 400 V / 50 Hz			Dieselaggregat / Spartrafo ~ - Leistungen							zulässige Längen der Zuleitungen ⁴⁾				
Hub- werk	Katz- fahr- werk	Dreh- werk	Fahr- werk	Dauer- strom	Spitzen- strom	Absicherung / Leistungs- schalter	Dauer-		Spitzen-		Zuschalt-		Brems-	Gesamt- länge	im Kran	Rest- länge		
kW	kW	kW	kW	1) A	A	A	kVA	cos φ	kVA	cos φ	kVA	cos φ	2) kW				mm ²	3) m
37,5 S.L. WSB	5,5/7,5 (FU)	1x6,3	-	88	160	100 / 135	58		105					1x 4x35	19	153		
			2x4,0	98	170	100 / 135	64	0,85	111	0,85	71	0,85	24				172	136
			2x7,5	113	185	-- / 135	74		121								134	115
45 S.L. WSB	5,5/7,5 (FU)	1x6,3	-	101	191	100 / 135	67		127					1x 4x35	19	131		
			2x4,0	113	203	-- / 135	74	0,85	134	0,85	89	0,85	30				150	115
			2x7,5	127	217	-- / 135	84		144								134	100
30 K.L.	5,5/7,5 (FU)	1x6,3	-	94	178	100	65		123					1x 4x25 1x 4x25 1x 4x35	19	111		
			2x4,0	106	190	100	74	0,80	132	0,80	166	0,80	34				130	95
			2x7,5	118	202	125	81		140				36				114	126
-	-	-	-															

- 1) bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8
- 2) an der Welle des Dieselmotors
- 3) bis zur Trennstelle KUD-Auflage
- 4) bei 3% Spannungsabfall für den Dauerstrom

SL = Schleifringläufermotor
WSB = Wirbelstrombremse
KL = Kurzschlußläufermotor

Elektrische Anschlüsse 112 EC-H / 132 EC-H mit Schützen- bzw. SPS-Steuerung

Antriebe				Ströme bei 400 V / 50 Hz			Dieselaggregat / Spartrafo ~ - Leistungen							zulässige Längen der Zuleitungen ⁴⁾				
Hub- werk	Katz- fahr- werk	Dreh- werk	Fahr- werk	Dauer- strom	Spitzen- strom	Absicherung oder Leistungs- schalter	Dauer-		Spitzen-		Zuschalt-		Brems-	Gesamt- länge	im Kran	Rest- länge		
kW	kW	kW	kW	1) A	A	A	kVA	cos φ	kVA	cos φ	kVA	cos φ	2) kW				mm ²	m
30 1-Gang FU	5,5 (FU)	1x7,5	-	61	74	100	42	0,96	49	0,96	33	0,96	6	1x 4x25	167	19	148	
			2x4,0	73	87	100	51	0,96	58	0,96	33	0,96	9	1x 4x25	138	19	119	
			2x7,5	85	98	100	59	0,96	66	0,96	33	0,96	12	1x 4x25	120	19	101	
37 1-Gang FU	5,5 (FU)	1x7,5	-	68	81	100	47	0,96	54	0,96	39	0,96	6	1x 4x25	149	19	130	
			2x4,0	81	102	100	56	0,96	67	0,96	39	0,96	9	1x 4x25	126	19	107	
			2x7,5	92	120	108	63	0,96	78	0,96	39	0,96	12	1x 4x25	110	19	91	
45 1-Gang FU	5,5 (FU)	1x7,5	-	78	91	125	54	0,96	61	0,96	48	0,96	6	1x 4x35	182	19	163	
			2x4,0	90	112	125	63	0,96	70	0,96	48	0,96	9	1x 4x35	157	19	138	
			2x7,5	102	130	125	70	0,96	85	0,96	48	0,96	12	1x 4x35	139	19	120	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8
- 2) an der Welle des Dieselmotors
- 3) bis zur Trennstelle KUD-Auflage
- 4) bei 3% Spannungsabfall für den Dauerstrom

1-Gang FU Hubwerke-Baureihe MZ

FU = Frequenzumrichter
SPS = Speicherprogrammierbare Steuerung

Klimatisierungsmaßnahmen für Schaltschränke

Diese Beschreibung gilt für folgende Obendreher-Krantypen:

- EC-H
- EC-B
- EC-HM
- HC-L
- EL
- LC

Die Ausführung und Dimension einer Schaltschrank-Klimatisierung hängt von folgenden Punkten ab:

- Art und Ausführung der Kransteuerung
- Klimazone des Kraneinsatzes (Umgebungstemperaturen)

Krane mit Schützensteuerung:

Klimatisierungsmaßnahme:	Temperaturbereich:
Standard (Lüfter / Heizung)	-25°C bis +45°C
HEAT-PIPE bei FU	-25°C bis +55°C
Tropenausführung bei SL	-25°C bis +55°C

Krane mit SPS-Steuerung:

Klimatisierungsmaßnahme:	Temperaturbereich:
Standard (Lüfter / Heizung)	-25°C bis +35°C
HEAT-PIPE	-25°C bis +45°C
Klimaanlage	-25°C bis +55°C

Sondermaßnahmen bei extremen Temperaturen:

Sondermaßnahmen immer in Rücksprache mit dem Technischen Büro (TB) !

Klimatisierungsmaßnahme:	Temperaturbereich:
Sondermaßnahme bei <u>sehr tiefen</u> Temperaturen	- 40°C bis -25°C
Sondermaßnahme bei <u>sehr hohen</u> Temperaturen	>+ 55°C

Parametereingabe am Frequenzumrichter „Drehwerk“ (KEB F5M)



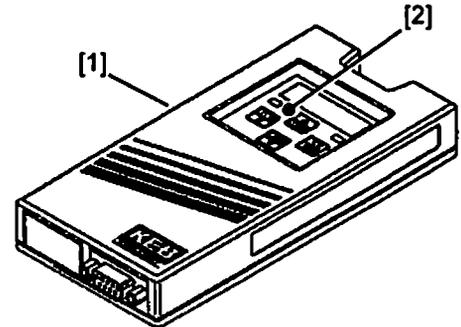
Die Einstellungen an den Frequenzumrichtern des Kranes, dürfen nur durch speziell geschultes Servicepersonal geändert werden !

● 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]

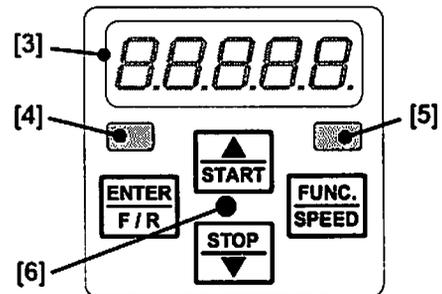
Der Operator befindet sich auf der Frontseite des Frequenzumrichters. Die Geräte sind über eine **serielle Parametrierschnittstelle** (steckbar) miteinander verbunden.



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

Bedienfeld [2]

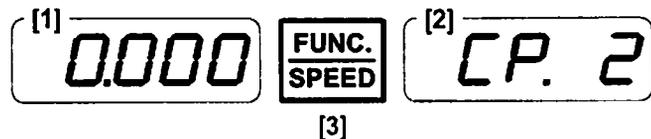
3. LED-Display (5-stellig)
4. Schnittstellenkontrolle
5. Betriebs-/Fehleranzeige
6. Tastatur mit Doppelfunktionen



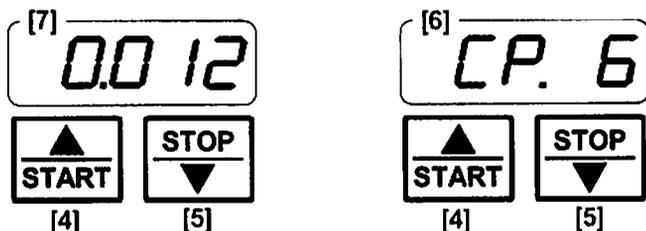
● Bedienung des Operators

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].



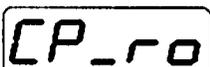
Mit den Tasten ▲ [4] und ▼ [5] wird die *Parameternummer* [6] oder bei **veränderbaren** Parametern der *Parameterwert* [7] erhöht / verringert.



Parametereingabe am Frequenzumrichter „Drehwerk“ (KEB F5M)**● Passworteingabe**

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 werkseitige Einstellung auf Seite 4.**

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 Seite 3)

Vorgang: Einstellung Betriebsart

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

Einstellanweisung: Frequenzumrichter „Drehwerk“ (KEB F5M)**112 EC-H Litronic****● Parametereingabe: Krantyp CP.25****CP.25 = 44****● Parametereingabe: Betriebsart CP.26*****CP.26 = 0**

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

** Eingabe, siehe „Parametereingabe und Wirkung“*

● Parametereingabe: Auslegerkennung CP.31**CP.31 = 1,00**

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.

Ausnahmen beachten: Siehe zu **CP.31** "Parametereingabe und Wirkung" !

Einstellanweisung**CP-Parameter****Combivert F5 KEB**

Name	Bedeutung	Einheit
CP00	Passwort	
CP01	Aktiver Parametersatz	
CP02	Istdrehzahl	U/min
CP03	Solldrehzahl	U/min
CP04	Sollwert Eingang Ref1	%
CP05	Sollwert Eingang Ref2	%
CP06	Umrichter Status	
CP07	Eingangsklemmenstatus	
CP08	Ausgangsklemmenstatus	
CP09	Ausgangsspannung	V
CP10	Wirkstrom	A
CP11	Aktuelle Auslastung	%
CP12	Spitzenauslastung	%
CP13	Zwischenkreisspannung	V
CP14	Zwischenkreisspannung Spitzenwert	V
CP15	letzter Fehler	
CP16	Fehlerzähler OC	
CP17	Fehlerzähler OL	
CP18	Fehlerzähler OP	
CP19	Fehlerzähler OH	
CP20	KEB Software Identifikationsnummer	
CP21	KEB Software Datum	
CP23	LBC Parameterversion HB	
CP24	LBC Parameterversion LB	
CP25	Krantypnummer	
CP26	Betriebsartnummer	
CP27	Momentengrenze antreiben	Nm
CP28	Momentengrenze bremsen	Nm
CP29	Istmoment	Nm
CP30	Istfrequenz	Hz

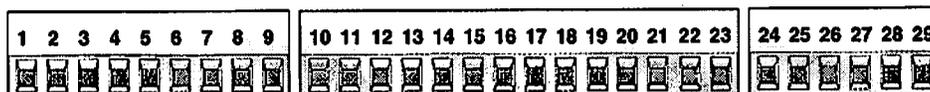
Parametersatz kann nur mit
PC / Laptop geladen werden !

1. Einbau und Anschluß

1.1 Steuerkarte GENERAL

X2A

1.1.1 Belegung der Klemmleiste X2A



PIN	Funktion	Name	Erklärung	
1	+ Sollwerteingang 1	AN1+	Differenzspannungseingang	Auflösung: 12 Bit (B-Gehäuse: 11 Bit), Abtastzeit: 1 ms
2	- Sollwerteingang 1	AN1-	$0...±10 \text{ VDC} \triangle 0...±\text{CP.11}$	
3	+ Analogeingang 2	AN2+	Eingang hat im CP-Mode keine Funktion	
4	- Analogeingang 2	AN2-		
5	Analogausgang 1	ANOUT1	Ausgabe der Ausgangsfrequenz $0...±10 \text{ VDC} \triangle 0...±100 \text{ Hz}$	Spannungsbereich: $0...±10\text{V}$ $R_i = 100 \Omega$, Auflösung: 12bit PWM-Frequenz: 3,4 kHz Grenzfreq. Filter 1. Ord.: 178 Hz
6	Analogausgang 2	ANOUT2	Ausgabe vom Scheinstrom $0...10 \text{ VDC} \triangle 0...2 \times I_N$	
7	+10 V Ausgang	CRF	Referenzspg. für Sollwertpotentiometer	+10 VDC +5% / max. 4 mA
8	Analoge Masse	COM	Masse für analoge Ein- und Ausgänge	
9	Analoge Masse	COM	Masse für analoge Ein- und Ausgänge	
10	Festfrequenz 1	I1	I1+I2 = Festfrequenz 3 (default: 70 Hz)	$R_i = 2,1 \text{ kOhm}$ Abtastzeit: 1 ms
11	Festfrequenz 2	I2	kein Eingang gesetzt=analoger Sollwert	
12	Externer Fehler	I3	Eingang für externe Fehlervorgabe	
13	DC-Bremsung	I4	aktiviert die Gleichstrombremsung	
14	Vorwärts	F	Drehrichtungsvorgabe;	
15	Rückwärts	R	Vorwärts hat Priorität	
16	Reglerfreigabe/Reset	ST	Endstufen werden angesteuert; Fehlerreset beim Öffnen	
17	Reset	RST	Reset; nur im Fehlerfall möglich	
18	Konstantfahrt	O1	Transistorausgang schaltet bei Istwert = Sollwert	
19	Betriebsbereit-Signal	O2	Transistorausgang schaltet solange kein Fehler anliegt	
20	24 V-Ausgang	U_{out}	ca. 24V Ausgang (max. 100 mA)	
21	20...30 V-Eingang	U_{in}	Spannungseingang für externe Versorgung	
22	Digitale Masse	0V	Bezugspotential für digitale Ein-/Ausgänge	
23	Digitale Masse	0V	Bezugspotential für digitale Ein-/Ausgänge	
24	Relais 1 / Schließer	RLA	Relaisausgang;	max. 30 V DC, 1 A
25	Relais 1 / Öffner	RLB	Störmelderelais (default); Funktion	
26	Relais 1 / Schaltkontakt	RLC	kann mit CP.31 geändert werden	
27	Relais 2 / Schließer	FLA	Relaisausgang; frequenzabhängiger	
28	Relais 2 / Öffner	FLB	Schalter (default); Funktion	
29	Relais 2 / Schaltkontakt	FLC	kann mit CP.32 geändert werden	

1.1.2 Anschluß der Steuerung

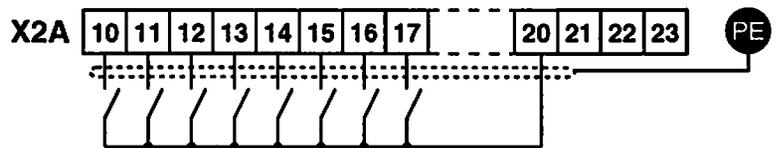
Um Fehlfunktionen durch Störspannungseinspeisung an den Steuereingängen zu vermeiden, sollten Sie folgende Hinweise beachten:



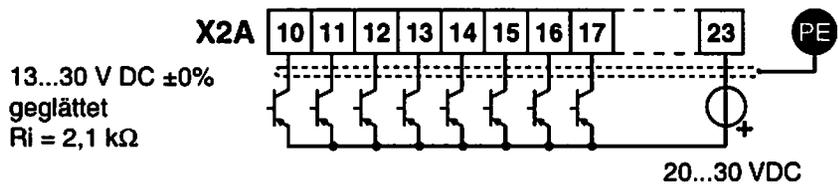
- Abgeschirmte/verdrillte Leitungen verwenden
- Schirm **einseitig** am Umrichter auf Erdpotential legen
- Steuer- und Leistungskabel **getrennt** verlegen (ca. 10...20 cm Abstand); Kreuzungen im rechten Winkel verlegen

1.1.3 Digitale Eingänge

Verwendung der **internen** Spannungsversorgung



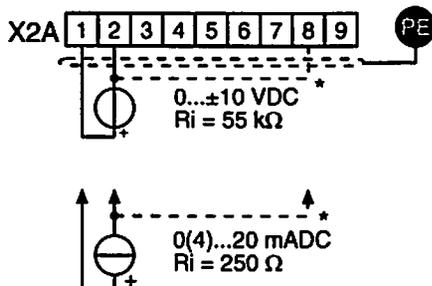
Verwendung einer **externen** Spannungsversorgung



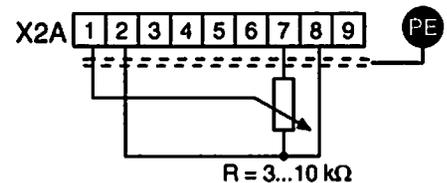
1.1.4 Analoge Eingänge

Nicht beschaltete Sollwerteingänge mit der analogen Masse verbinden, um Sollwertschwankungen zu vermeiden!

Analoge Sollwertvorgabe extern (siehe CP.35)



Analoge Sollwertvorgabe intern

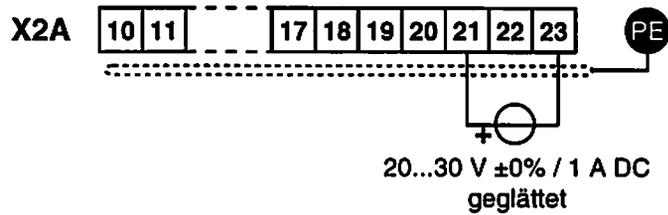


*) Potentialausgleichsleitung nur anschließen, wenn zwischen den Steuerungen ein Potentialunterschied > 30 V besteht. Der Innenwiderstand reduziert sich hierbei von 55 kΩ auf 30 kΩ.

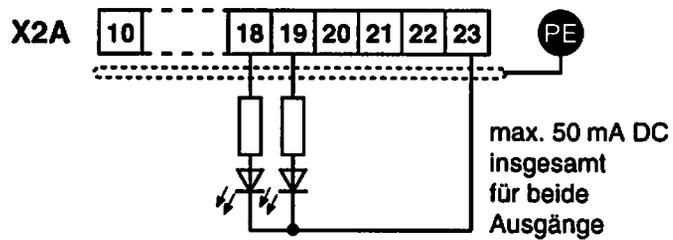
Einbau und Anschluß

1.1.5 Spannungseingang / externe Versorgung

Durch die Versorgung der Steuerkarte mit einer externen Spannungsquelle bleibt die Steuerung auch bei abgeschaltetem Leistungsteil in Betrieb. Um undefinierte Zustände bei externer Versorgung zu vermeiden, sollte grundsätzlich erst die Versorgung und dann der Umrichter eingeschaltet werden.

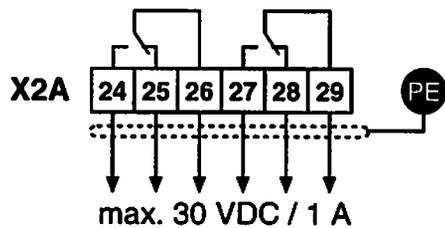


1.1.6 Digitale Ausgänge

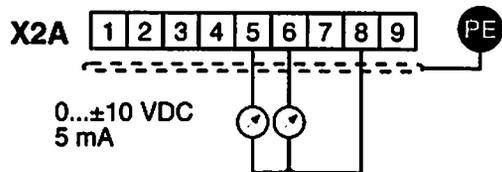


1.1.7 Relaisausgänge

Bei induktiver Last an den Relaisausgängen ist eine Schutzbeschaltung vorzusehen (z.B. Freilaufdiode, siehe 1.2.6)!

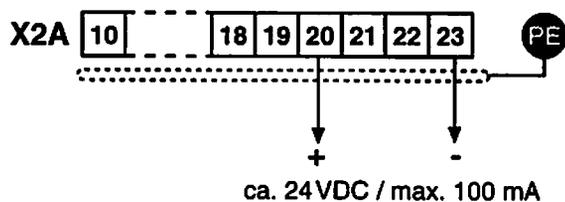


1.1.8 Analoge Ausgänge



1.1.9 Spannungsausgang

Der Spannungsausgang dient zur Ansteuerung der digitalen Eingänge sowie zur Versorgung externer Steuerelemente. Der max. Ausgangsstrom von 100 mA darf nicht überschritten werden.



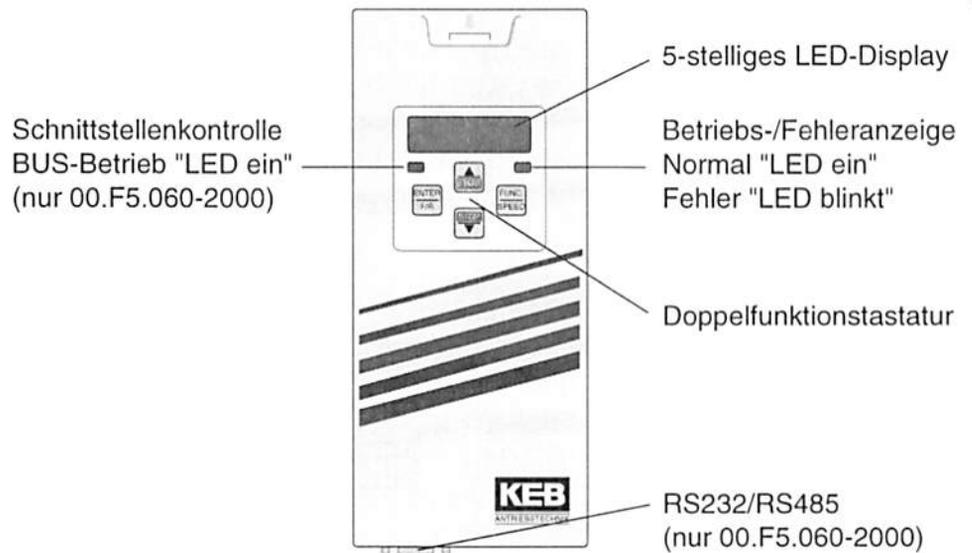
2. Bedienung des Gerätes

Als Zubehör zur lokalen oder externen (Option: Kabel 00.F5.0C0-1xxx) Programmierung der Frequenzumrichter KEB COMBIVERT F5 ist ein Operator erforderlich. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, muß der Umrichter vor dem Aufstecken / Abziehen des Operators in den Status **nOP** (Reglerfreigabe öffnen) gebracht werden. Bei Inbetriebnahme des Umrichters wird immer mit den zuletzt abgespeicherten Werten, bzw. Werkseinstellung gestartet.

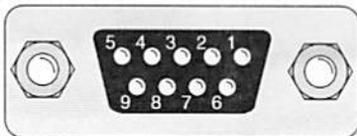
2.1 Operator

Digital Operator mit Bedienung und Anzeige: Art.Nr. 00.F5.060-1000
Interface Operator zusätzlich mit serieller Schnittstelle: Art.Nr. 00.F5.060-2000

D

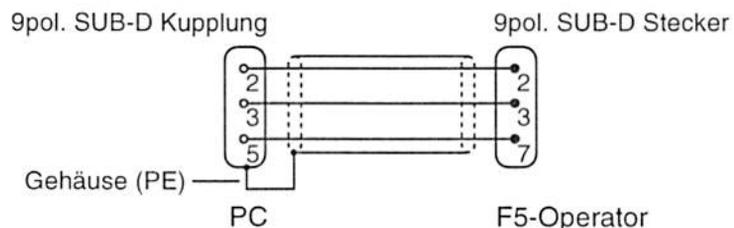


Für die serielle Datenübertragung nach RS232/485 nur die **Operator-schnittstelle** verwenden. Der direkte Anschluss eines PC's an den Umrichter ist nur über ein **Spezialkabel (HSP5 Art. Nr. 00.F5.0C0-0001)** zulässig und würde andernfalls zur Zerstörung der PC-Schnittstelle führen!



PIN	RS485	Signal	Bedeutung
1	-	-	reserviert
2	-	TxD	Sendesignal/RS232
3	-	RxD	Empfangssignal/RS232
4	A'	RxD-A	Empfangssignal A/RS485
5	B'	RxD-B	Empfangssignal B/RS485
6	-	VP	Versorgungsspannung-Plus +5V ($I_{max} = 10 \text{ mA}$)
7	C/C'	DGND	Datenbezugspotential
8	A	TxD-A	Sendesignal A/RS485
9	B	TxD-B	Sendesignal B/RS485

RS232-Kabel 3m
PC / Operator
Art. Nr. 00.58.025-001D



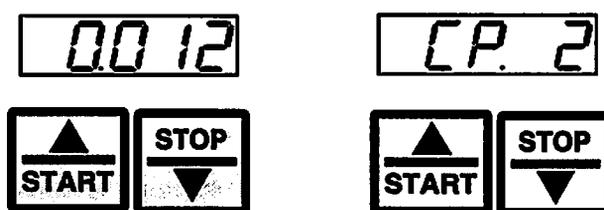
2.1.1 Tastatur

Beim Einschalten des KEB COMBIVERT F5 erscheint der Wert des Parameters CP.1 (Umschaltung der Tastaturfunktion: siehe Drivemode).

Mit der **Funktionstaste** wird zwischen Parameterwert und Parameternummer gewechselt.



Mit **UP** (▲) und **DOWN** (▼) wird die Parameternummer oder bei veränderbaren Parametern der Wert erhöht / verringert.



Grundsätzlich werden Parameterwerte beim Verändern sofort übernommen und nichtflüchtig gespeichert. Bei einigen Parametern ist es jedoch nicht sinnvoll, daß der eingestellte Wert sofort übernommen wird. Bei diesen Parametern (CP.17, CP.18, CP.22, CP.26, CP.29, CP.31, CP.32, CP.34, CP.35) wird durch **ENTER** der eingestellte Wert übernommen und nichtflüchtig gespeichert.

Tritt während des Betriebes eine Störung auf, wird die aktuelle Anzeige mit der Fehlermeldung überschrieben. Durch **ENTER** wird die Fehlermeldung zurückgesetzt.

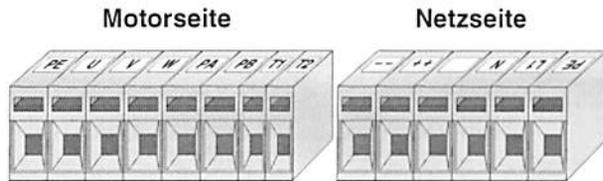


Durch **ENTER** wird nur die Fehlermeldung in der Anzeige zurückgesetzt. In der Statusanzeige (CP. 3) wird der anliegende Fehler weiterhin angezeigt. Um den Fehler selbst zurückzusetzen, muß erst die Ursache behoben werden und ein Reset oder ein Kaltstart erfolgen.

2.4 Übersicht der Leistungsteilanschlüsse

⚠ Eingangsspannung beachten, da 230V und 400V-Klasse (3-phasig) möglich

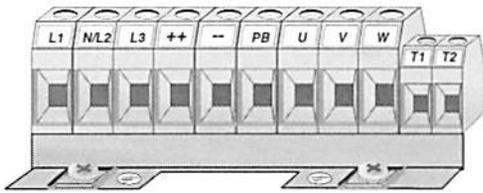
Gehäusegröße A



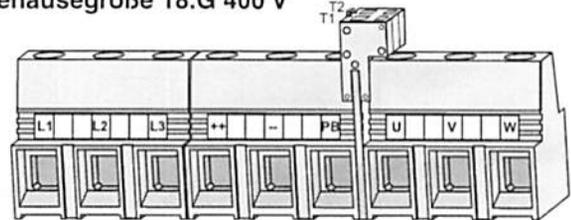
U, V, W
PA, PB
T1, T2
+, -

Motoranschluss
Anschluss für Bremswiderstand
Anschluss für Temperatursensor
Anschluss für Bremsmodul,
Rückspeise- und Versorgungseinheit
oder als Gleichspannungseingang
250...370 VDC (230V-Klasse)
1-phasiger Netzanschluss
Anschluss für Abschirmung / Erdung

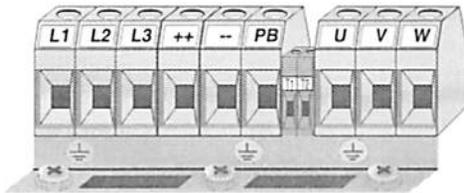
Gehäusegröße B, D und E



Gehäusegröße 18.G 400 V



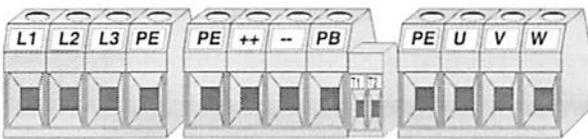
Gehäusegröße G



L1, N
L1, L2, L3
U, V, W
++, PB
+, -

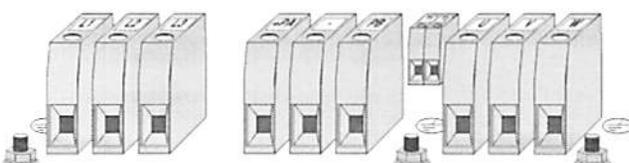
1-phasiger Netzanschluss
3-phasiger Netzanschluss
Motoranschluss
Anschluss für Bremswiderstand
Anschluss für Bremsmodul,
Rückspeise- und Versorgungseinheit
oder als Gleichspannungseingang
250...370 VDC (230V-Klasse)
420...720 VDC (400V-Klasse)
Anschluss für Temperatursensor
Anschluss für Abschirmung / Erdung

Gehäusegröße H



T1, T2
PE, ⊕

Gehäusegröße R und U



L1, L2, L3
U, V, W
+PA, PB
+PA, -

3-phasiger Netzanschluss
Motoranschluss
Anschluss für Bremswiderstand
Anschluss für Rückspeiseeinheit
(Zwischenkreisspannungsausgang)
Anschluss für Temperatursensor
Anschluss für Abschirmung / Erdung

2.5 Anschluss Leistungsteil

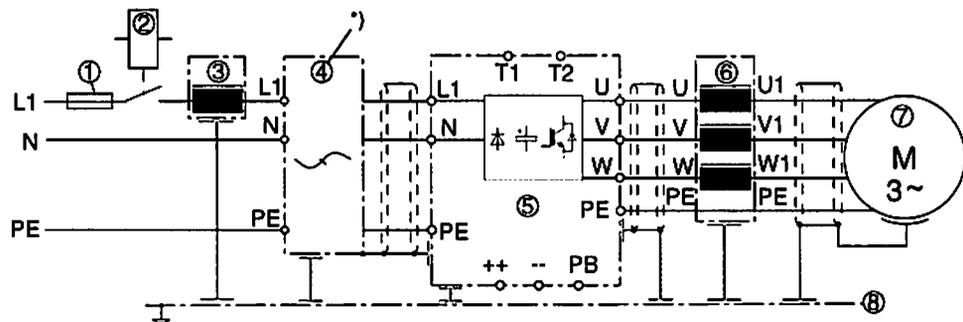


Das Vertauschen von Netz- und Motoranschluss führt zur sofortigen Zerstörung des Gerätes.



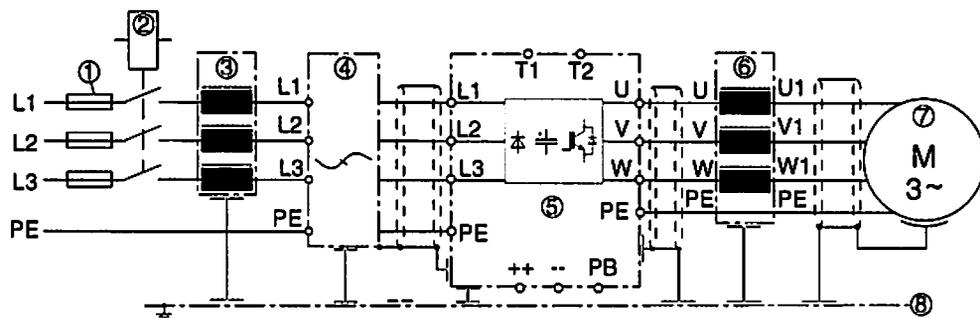
Auf Anschlussspannung und richtige Polung des Motors achten !

1-ph. Anschluss



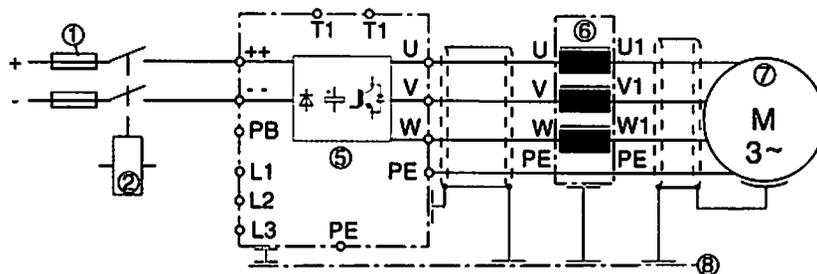
* Bei Geräten mit integrierter Funkentstörung (siehe "Geräteidentifikation") entfällt der externe Funkentstörfilter.

3-ph. Anschluss



DC-Versorgung

250...370V DC (230V-Klasse)
420...720V DC (400V-Klasse)



- ① Netzsicherungen
- ② Hauptschütz
- ③ Netzdrossel
- ④ Funkentstörfilter

- ⑤ KEB COMBIVERT
- ⑥ Motordrossel oder Ausgangsfilter (nicht bei F5-M oder F5-S)
- ⑦ Motor
- ⑧ Montageplatte

D

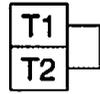
Externe Temperaturüberwachung

Damit bei F5-B/G eine Auswertung erfolgt, muss diese über die Software der Steuerkarte (CP.28 / siehe Steuerteil) aktiviert werden.

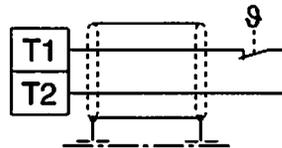
Anschlußkabel (auch geschirmt) nicht zusammen mit Steuerkabel verlegen!

Im Motorkabel nur mit doppelter Schirmung zulässig!

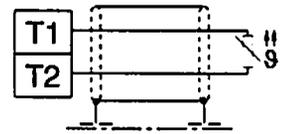
D



F5-M/S:
Brücke, wenn keine Überwachung erfolgt



Thermokontakt (Öffner)

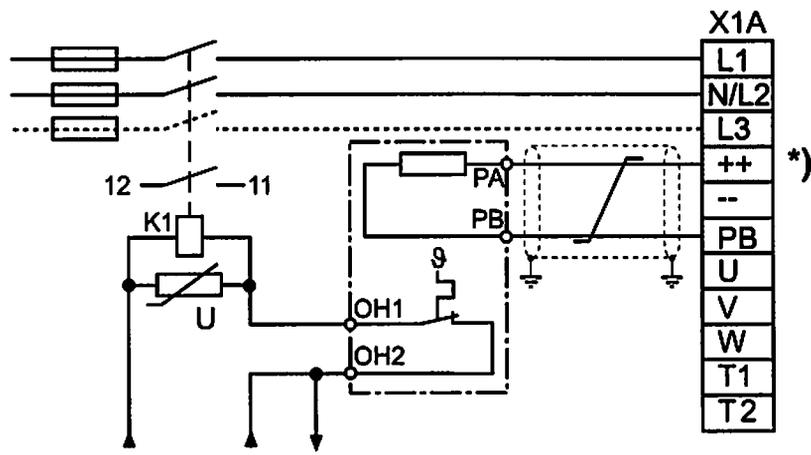


Temperaturfühler (PTC)
Ansprechwdst. 1650Ω...4kΩ
Rückstellwdst. 750Ω...1650Ω
(gem. DIN EN 60947-8)

Bremswiderstand

Beachten Sie die Sicherheitshinweise aus Teil 1!

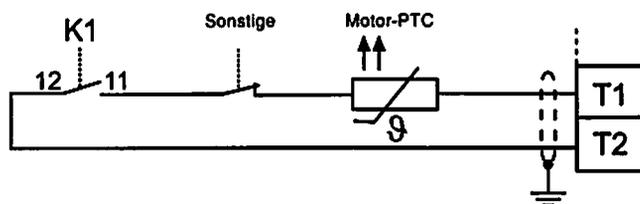
Bremswiderstände können sehr hohe Oberflächentemperaturen entwickeln, daher möglichst berührungssicher anbringen!



230 oder 24 V
AC/DC
Ansteuerung

bei 24 V AC/DC
Kontrolle der
Auslösung

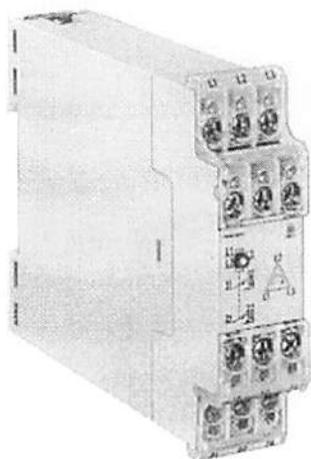
*) Abhängig von der Gehäusegröße kann die Klemme ++, +PA oder PA verwendet werden



Bei Auslösung der Temperaturüberwachung wird die Eingangsspannung weggeschaltet. Für zusätzlichen Schutz bei generatorischem Betrieb die Hilfskontakte 11 und 12 vom Netzschütz K1 anschließen

Überwachungstechnik

Phasenfolgerelais MK 9056 Parameter



- 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 U_N:	3 AC 42 ... 60 V, 100 ... 127 V 3 AC 230 ... 240, 380 ... 500 V
Spannungsbereich:	0,8 ... 1,1 U_N
Nennfrequenz von U_N:	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 10 ⁶ Schaltspiele

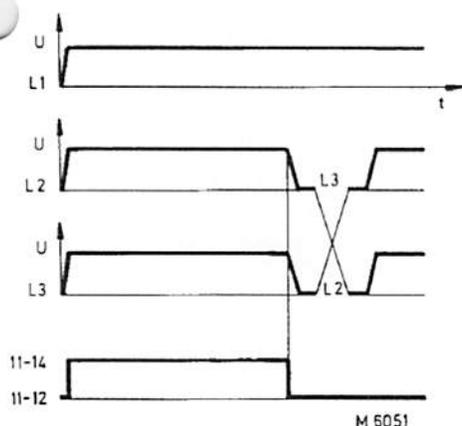
Allgemeine Daten

Nennbetriebsart:	Dauerbetrieb
Temperaturbereich:	- 20 ... + 60° C
Luft- und Kriechstrecken	
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad	III / 2 DIN VDE 0110-1/-2 (01.89)
Bemessungsstoßspannung:	
Eingang-Ausgang:	4 kV DIN VDE 0110-1/-2 (01.89)
Bemessungsspannung:	AC 250 V DIN VDE 0110-1/-2 (01.89)
Prüfspannung:	2,5 kV VDE 0435 Teil 2021
Schutzart	

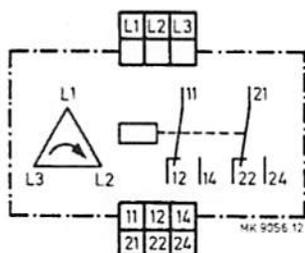
Gehäuse: IP 40 DIN VDE 0470-01
Klemmen: IP 20 DIN VDE 0470-1
Thermoplast mit VO-Verhalten nach UL Subjekt 94

Gehäuse:	
Rüttelfestigkeit:	Amplitude 0,35 mm, Frequenz 10 ... 55 Hz, IEC 68-2-6 Feuchtekategorie F IEC 68-2-30
Klimafestigkeit:	
Klemmenanordnung:	DIN 46 199-5
Klemmenbezeichnung:	DIN EN 50 005
Leiteranschluß:	2 x 2,5 mm ² massiv oder 2 x 1,5 mm ² Litze mit Hülse DIN 46 228-1/-2/-3/-4
Leiterbefestigung:	Flachklemmen mit selbstabhebender Anschlußscheibe DIN 46 206 und DIN 57 609 / VDE 0609
Schraubbefestigung:	Befestigungsmaß 80 mm, 2 Schrauben max. M4
Schnellbefestigung:	Hutschiene DIN EN 50 022
Nettogewicht:	140 g

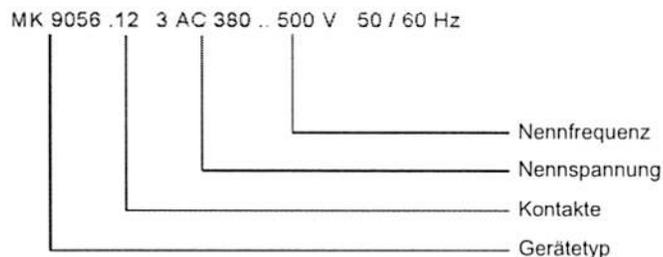
Funktionsdiagramm



Schaltbild



Bestellbeispiel



Geräteabmessungen

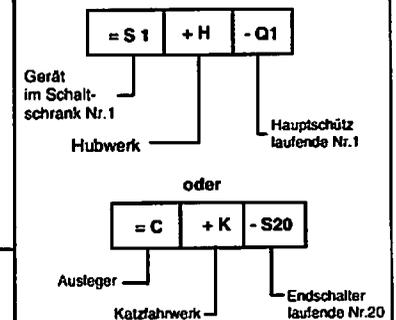
Breite x Höhe x Tiefe: 25,5 x 81 x 99 mm

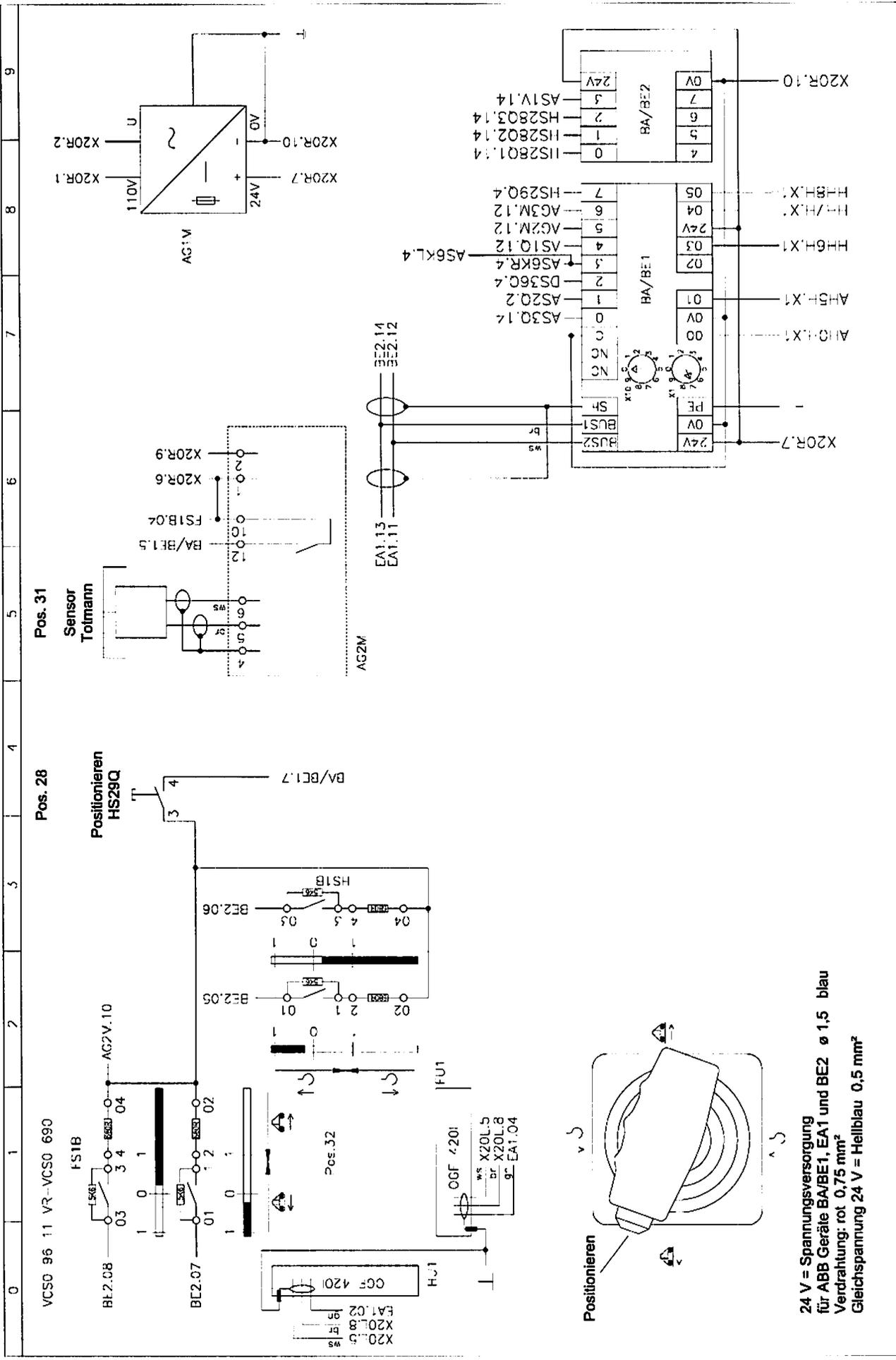
Zeichenerklärung für LIEBHERR-Kran-Schaltschränke

Version EN 60346-1/2
Version 1.3

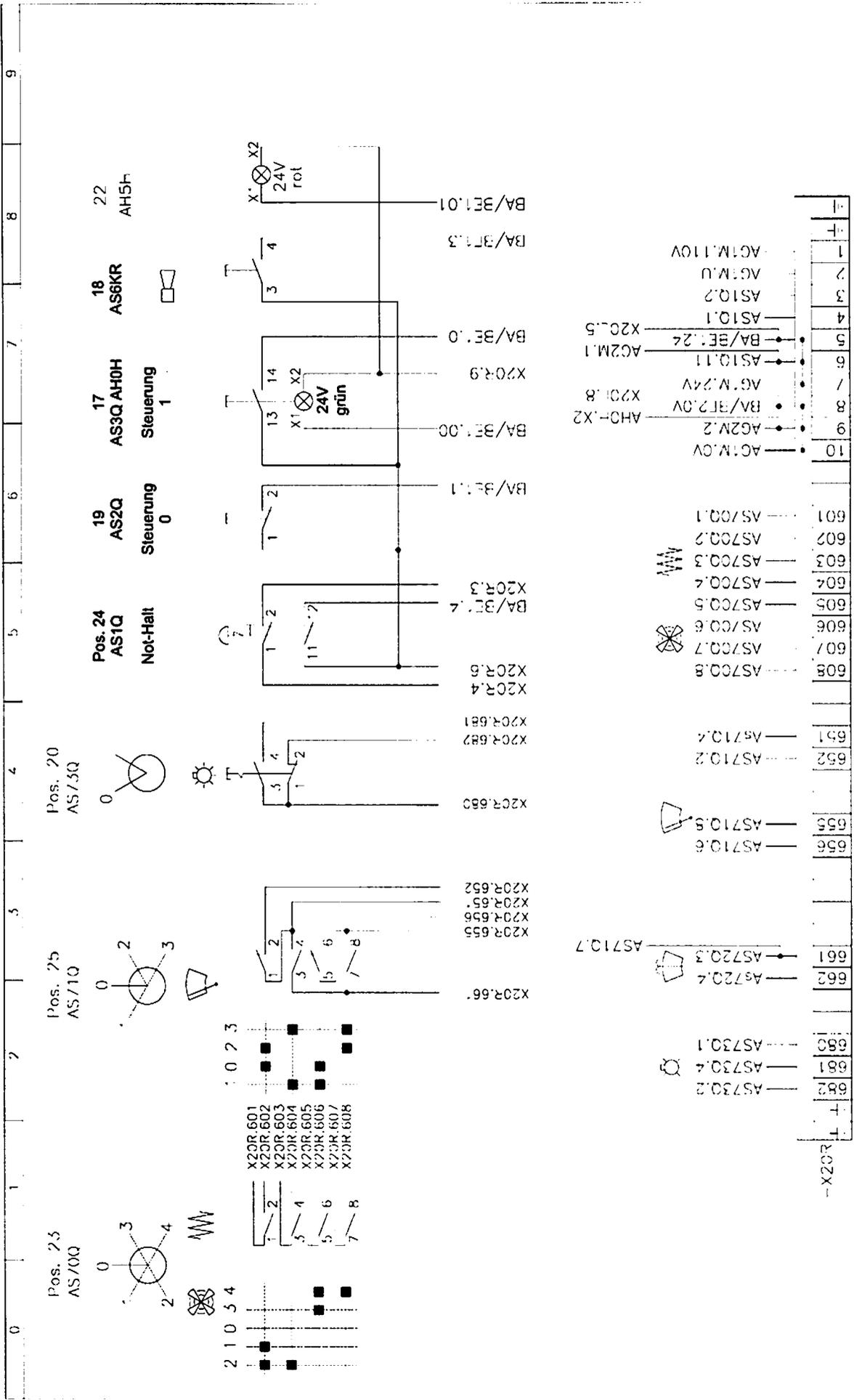
Kennbuchstaben für die Kennzeichnung des Einbaortes eines Betriebsmittels		Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Antriebes		Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Betriebsmittels		Version EN 60346-1/2 Version 1.3			
Kennbuchstabe	Einbauort der elektr. Betriebsmittel	Schalt-schrank Puft Nr.	Kennbuchstabe	Art oder Ort des Objektes	Beispiele	Kennbuchstabe	Zweck oder Aufgabe des Betriebsmittels	Beispiele	Lfd. Nr.
S	Schaltschrank / Klemmenkasten	1-∞	A	Allgemeine Steuerung	Hauptschutz / Heizung / Beleuchtung / Dieselsteuerung	A	Zwei oder mehr Zwecke/Aufgaben	Gerätekombinationen	1-∞
P	Steuerpult / Steuerstand	1-∞	B	Benützungswinde	Motorgreifer	B	Umsetzer von nicht elektr. auf elektrische Größen und umgekehrt	Positionsschalter, Näherungsschalter, Pilotschalter, Sensor, Messwandler, Messelement, Bewegungsmelder, Tachogenerator, Fotozelle, Schutzrelais	
W	Widerstandsschrank	1-∞	C	Twistlock		C	Speichern von Material, Energie oder Informationen	Plattenspeicher, Magnetbandgeräte, Pufferbatterie, RAM, ROM, EEPROM, Speicherkarte, Kondensator,	
R	Elektronik		D	Drehwerk		D	--		
oder			E	Einziehwerk		E	Kühlen, Heizen, Beleuchten	Beleuchtungseinrichtungen, Heizeinrichtungen, Boiler, Laser, Glühbirne, Leuchtstofflampe, Radiator	
			F	Fahrwerk		F	Schützen von Personen, Einrichtungen usw.	Sicherungen, Schutzschalter, Leitungsschutz, Überspannungsableiter, Sperren, Trennsicherungen, thermischer Überlastauslöser	
			G	Greifer		G	Erzeugen von Energie, Signalen	Leistungsgeneratoren, Generator, Brennstoffzelle, Trockenzellen-Batterie, Solarzelle, Signalgenerator, Dynamo	
			H	Hubwerk		H	--		
			I	Montagewinde		I	--		
			J	Katzenfahrwerk		J	--		
			K	Listeinrichtung		K	Verarbeiten von Signalen und Informationen	Hilfsschütze, Hilfsrelais, Blinkrelais, Zeitrelais, CPU Zentraleinheit, Elektronenröhre, Steuerventile, Regler, Prozessrechner, Binär/Analogbaustein	
Kennbuchstabe	Einbauort der Elektr.-Geräte am Kran	Anzahl Nr.	L	Magnet	L	--			
A	Drehbühne		M	Leitungsstrommel	M	Bereitstellung von Dreh- oder Linearbewegung	Motoren, Stellantriebe, Linearantriebe, Betätigungsspulen		
B	Gegenausleger		N	Hydraulik	N	--			
C	Ausleger		O	Hydraulik	O	--			
D	Turmspitze		P	Hydraulik	P	Darstellung von Informationen Anzeigen, Melden, Messen	Anzeigende, schreibende und zählende Messeinrichtungen, optische oder akustische Signalgeber, Uhr, Linienschreiber, Lautsprecher		
E	Unterwagen / Portal / Stütze		Q	Hydraulik	Q	Schalten von Energie-, Signal- oder Materialfluss	Leistungsschutz, Leistungsschalter, Trennschalter, Motorschutzschalter, Motoranlasser, Sicherungs-Trennschalter, Lastschalter (Halbleiter), Transistor, Thyristor		
F	Turm / Zwischenstück		R	Hydraulik	R	Begrenzung, Stabilisierung von Energie	Einstellbare Widerstände, Potentiometer, Regelwiderstände, Shunts, Diode, Nebenschlusswiderstände, Heißleiter, Drosselspulen, Anlasser		
G	Brücke		S	Hydraulik	S	Betätigung	Taster, Endschalter, Steuerschalter, Wahlschalter, Drehwähler, Koppelstufe, Wähler, Signalgeber, Maus, Lichtgriffel		
H	Feststütze		T	Hydraulik	T	Energieumwandlung unter Beibehaltung der Energieart	Spannungswandler, Stromwandler, Übertrager, Umformer (AC/DC, DC/DC, DC/AC), Frequenzwandler, Gleichrichter, Verstärker, Diskriminator, Demodulator, Umformer, Inverter, Umsetzer, Umrichter, Wechselrichter, Antenne		
J	Pendelstütze		U	Hydraulik	U	Halten, Befestigen	Isolator		
K	Katze		V	Hydraulik	V	Verarbeiten von Materialien	Filter		
L	Kabine		W	Hydraulik	W	Leiten oder Führen von Energie	Leiter (elektr.), Kabel, Sammelschienen, Hohlleiter, Informationsbus, Lichtwellenleiter		
M			X	Hilfshubwerk	X	Verbinden, Stecken, Klemmen	Trennslecker, und -steckdosen, Prüfstecker, Klemmenleisten, Lötleisten		
X	Allgemeiner Einbauort		Y	Hilfseinziehwerk	Y	--			
			Z		Z	--			

BEISPIEL





VABSTAB:	DA*JM:	NAME:	BEZEICHNUNG:	KUNDE:	ZEICHNUNGS-NR.:	VON:
	CB.08.2005:	R. Steeb	LIEBHERR Fahrersitz FSLH 186 rechts	LIEBHERR	SS 13 413	4
				ID-NR.:		BLATT:
				1016 7292		1



Pos. 23
AS700

Pos. 25
AS710

Pos. 20
AS75Q

Pos. 24
AS1Q
Not-Halt

19
AS2Q
Steuerung
0

17
AS3Q AH0H
Steuerung
1

18
AS6KR

22
AH5H

X20R.601
X20R.602
X20R.603
X20R.604
X20R.605
X20R.606
X20R.607
X20R.608

2 1 0 3 4
5 6 7 8

X20R.66
X20R.655
X20R.656
X20R.657

X20R.652
X20R.680
X20R.681
X20R.682

X20R.4
X20R.5
X20R.6
X20R.7
X20R.8

BA/3E.4

BA/3E.1

BA/3E.00
BA/3E.10
BA/3E.13

X20R.9
BA/3E.10

BA/3E.13
BA/3E.101

AS710.7

AS720.4
AS720.3

AS710.6
AS710.5

AS710.2
AS710.4

AS700.8
AS700.7
AS700.6
AS700.5
AS700.4
AS700.3

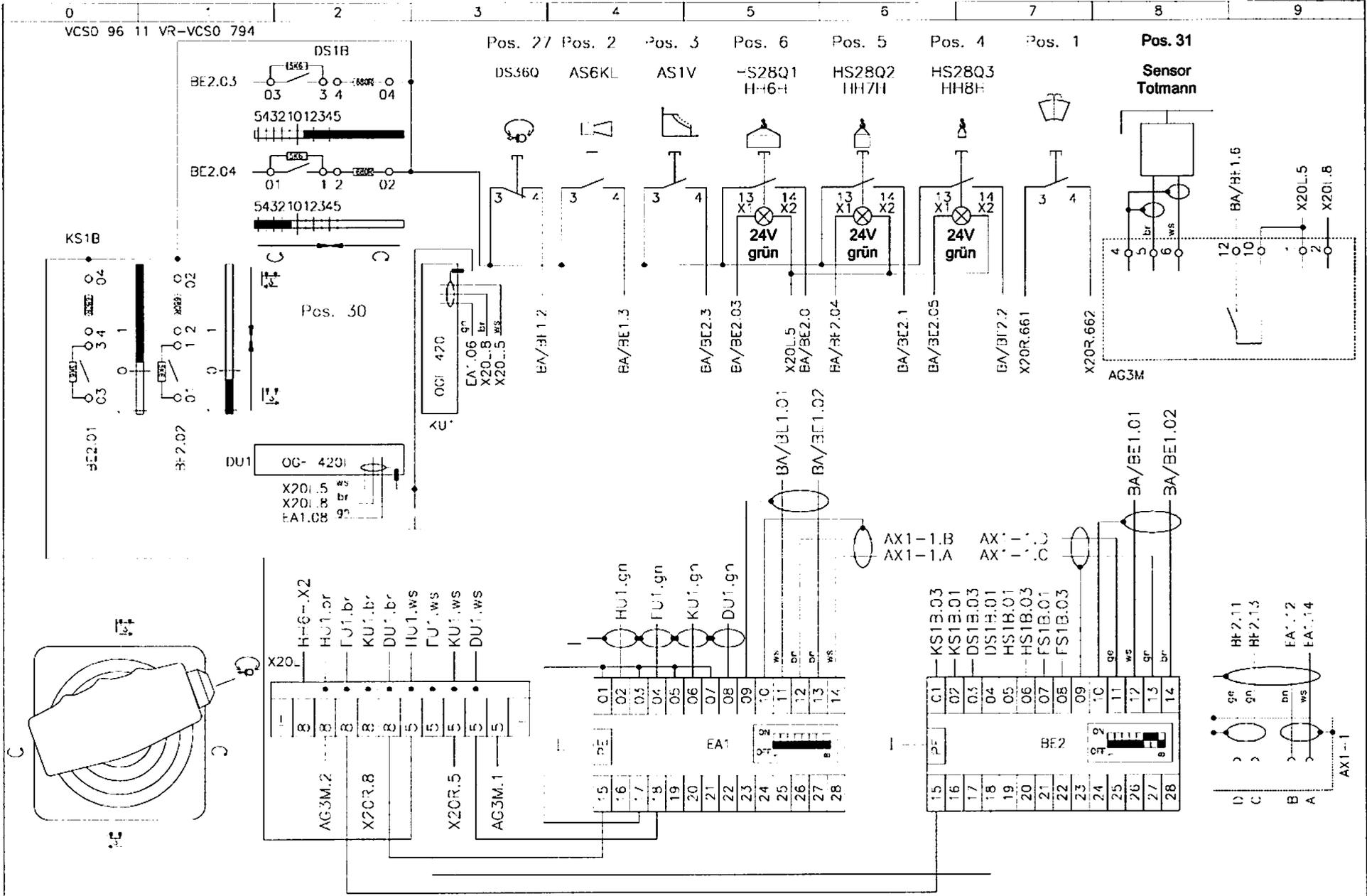
AS700.1
AS700.2

AG1M.0V
AG2M.2
AH0.X2
X201.8
AG1M.24V
AS10.11
AG2M.1
BA/BE1.24
AS10.1
X201.5

AS10.2
AG1M.0
AG1M.110V

-X20R

10	AG1M.0V
9	AG2M.2
8	AH0.X2
7	AG1M.24V
6	AS10.11
5	AG2M.1
4	AS10.1
3	AS10.2
2	AG1M.0
1	AG1M.110V
10	AG1M.0V
9	AG2M.2
8	AH0.X2
7	AG1M.24V
6	AS10.11
5	AG2M.1
4	AS10.1
3	AS10.2
2	AG1M.0
1	AG1M.110V
601	AS700.1
602	AS700.2
603	AS700.3
604	AS700.4
605	AS700.5
606	AS700.6
607	AS700.7
608	AS700.8
651	AS710.4
652	AS710.2
655	AS710.5
656	AS710.6
661	AS720.3
662	AS720.4
680	AS730.1
681	AS730.4
682	AS730.2



MAßSTAB: DA TLM: NAME:
08.08.2005 R.Steeb

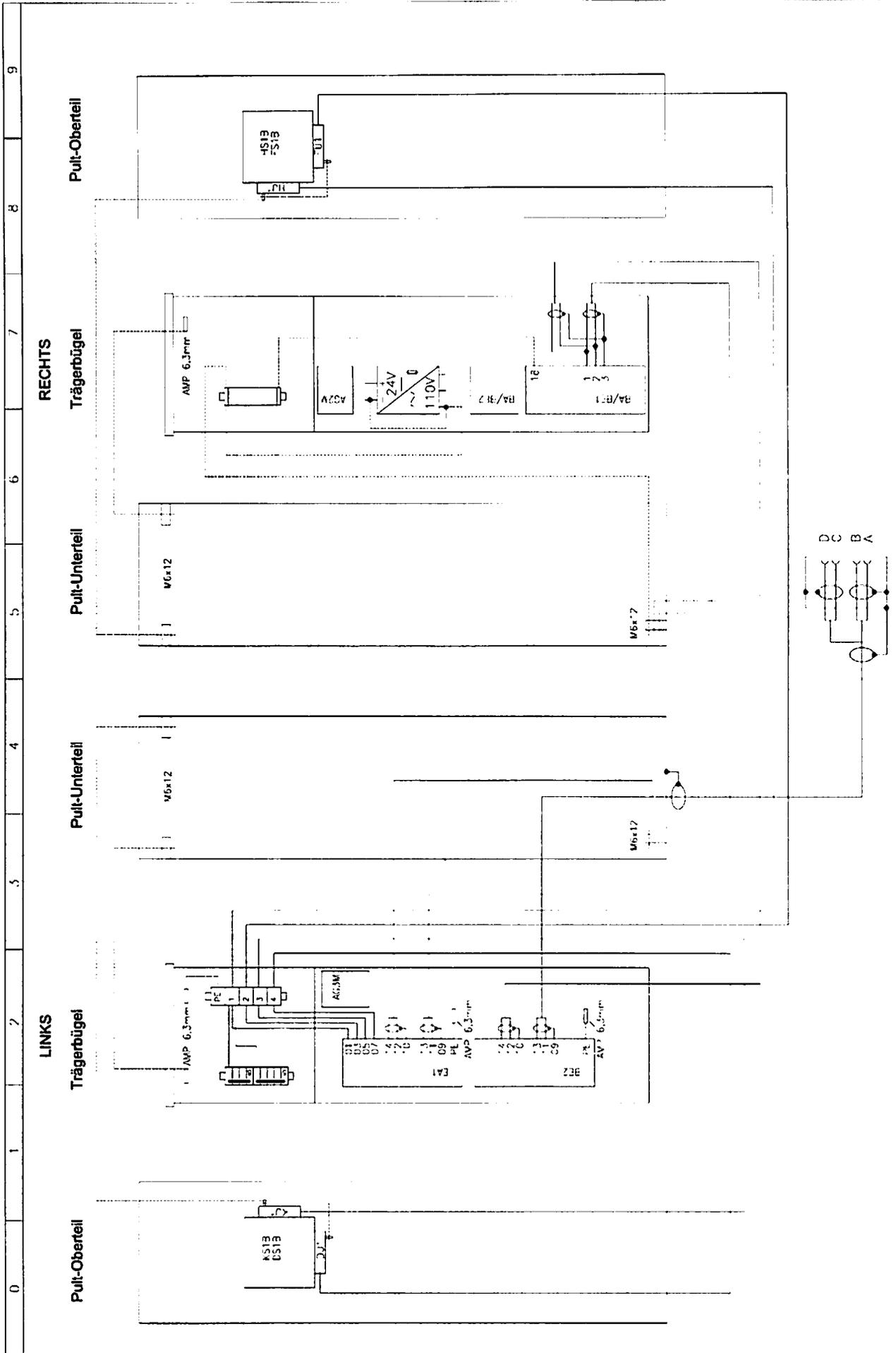
SPORN & BURKHARDT
D 69143 BLAUHEUREN TEL. 07344/171-0

BEZEICHNUNG:
Fahrersitz FSLH 186 links

KUNDE: **LIEBHERR**
ID-NR.: **1016 7292**

ZEICHNUNGS-NR.:
SS 13 413

VON: **4**
BLATT: **3**

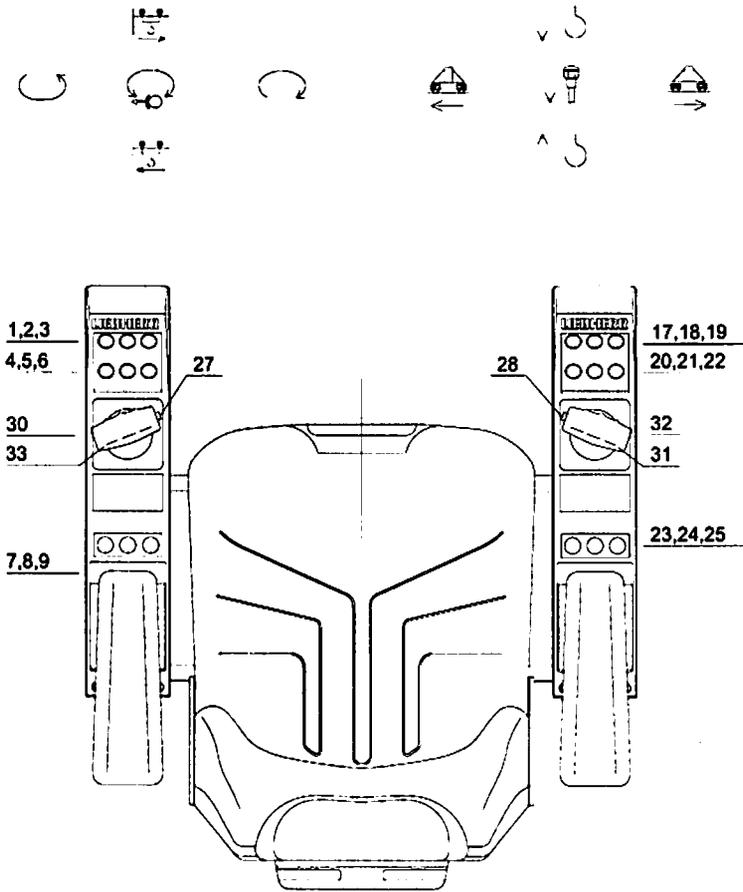


VABSTAB:	DA-W:	NAME:	BEZEICHNUNG:	KUNDE:	ZEICHNUNGS-NR.:	VON:
	06 08 2005	R. S. Lepp	SPOHN & BURKHARDT D 69143 BLAUHERRN TEL 07344/771 0	LIEBHERR ID-NR.: 1016 7292	SS 13 413	4
			Geräteanordnungs- und PE-Anschlussplan			BLATT: 4

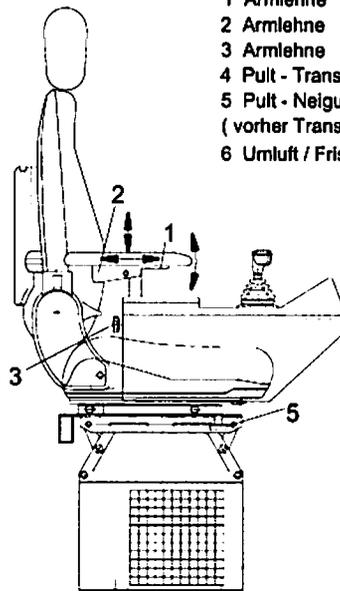
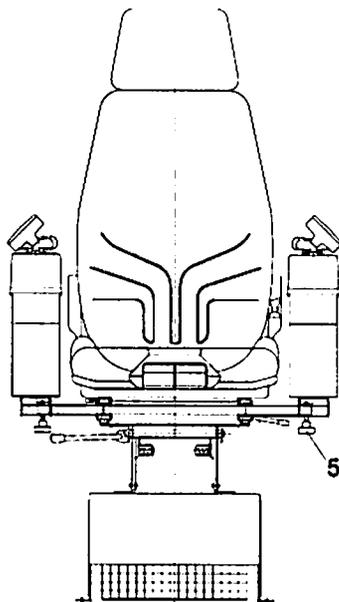
FAHRERSITZ FSLH 186

Liebherr Id.Nr. 1016 7292

1	Taster Scheibenwascher	
2	Taster Hupe	
3	Drucktaster EGZ	
4	Elmag Stufe 1	
5	Elmag Stufe 2	
6	Elmag Stufe 3	
7		
8		
9		
17	Lampentaster Steuerung	1
18	Taster Hupe	
19	Taster Steuerung	0
20	Druckschalter Licht	
21		
22	Lampe rot	
23	Wahlschalter Heizung	
24	Pflz-Taster Not-Halt	
25	Wahlschalter Scheibenwischer	
27	Taster für Schwenkbr.	
28	Taster für Position.	
30	Meisterschalter Katz-Drehwerk	
31	Totmannsensor Hub-Fahrwerk	
32	Meisterschalter Hub-Fahrwerk	
33	Totmannsensor Katze-Drehwerk	
34		



PULTBEDIENUNG



- 1 Armlehne VOR-ZURÜCK
- 2 Armlehne NEIGEN
- 3 Armlehne AUF-AB
- 4 Pult - Transportsicherung
- 5 Pult - Neigungsverstellung
- (vorher Transportsicherung lösen)
- 6 Umluft / Frischluft



SPOHN & BURKHARDT
D 89143 BLAUBEUREN TEL. 07344/171-0

DATUM: 01.09.2005

NAME: R.Steeb

BEZEICHNUNG:

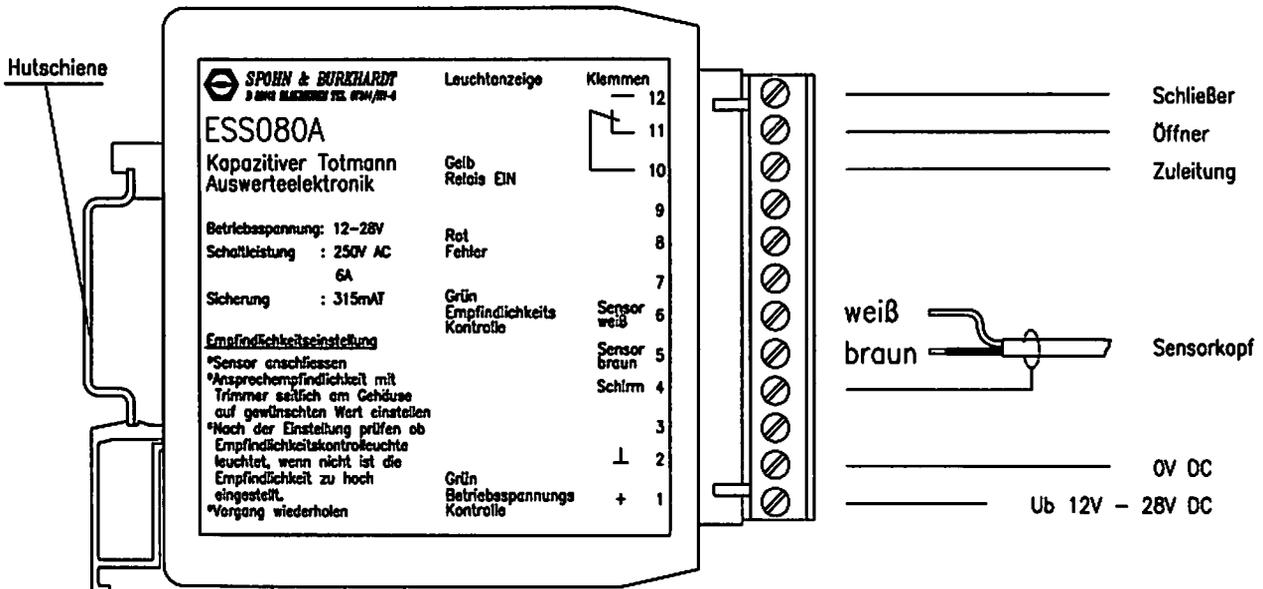
Pultbedienung

ZEICH.-NR.:
T 13 413

Funktion:

Die Sensorelektronik ESS080 (besteht aus Sensorkopf ESS080K und Auswerteelektronik ESS080A) arbeitet nach dem kapazitiven Prinzip. Nähert man die Handfläche dem Sensor, so wird ab einem bestimmten, einstellbarem Abstand im Millimeterbereich die Schaltstufe aktiviert. Dabei dient die Sensorkopfelektronik ESS080K als Frequenzgeber. Eine Änderung der Frequenz führt über die Auswerteelektronik ESS080A zur Aktivierung des Ausgangs.

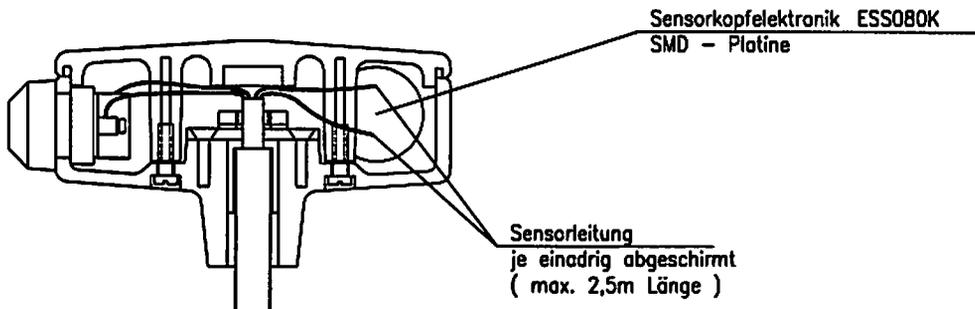
Auswerteelektronik ESS080A:



Technische Daten:

- Betriebsspannung: 12V - 28V DC
- Sensoreitung: max. 2,5m
- Schalleistung: 250V AC 6A
24V DC 2A
- Temperaturbereich: -20°C bis +70°C
- Stromverbrauch: ca. 40mA
- Gehäusemaße: 100 X 80 X 25mm
- Gewicht: 110g
- Schutzart: IP 20
- Sicherung: 315mA

Sensorkopf ESS080K:



 SPOHN & BURKHARDT D 89143 BLAUßEUREN TEL. 07344 / 171-0	DATUM: 20.08.96	NAME: R.Steeb/G.Hock	Blatt 1 v. 1
	BEZEICHNUNG: Sensortotmann mit Griff G1		ZEICH.-NR.: ESS 080L