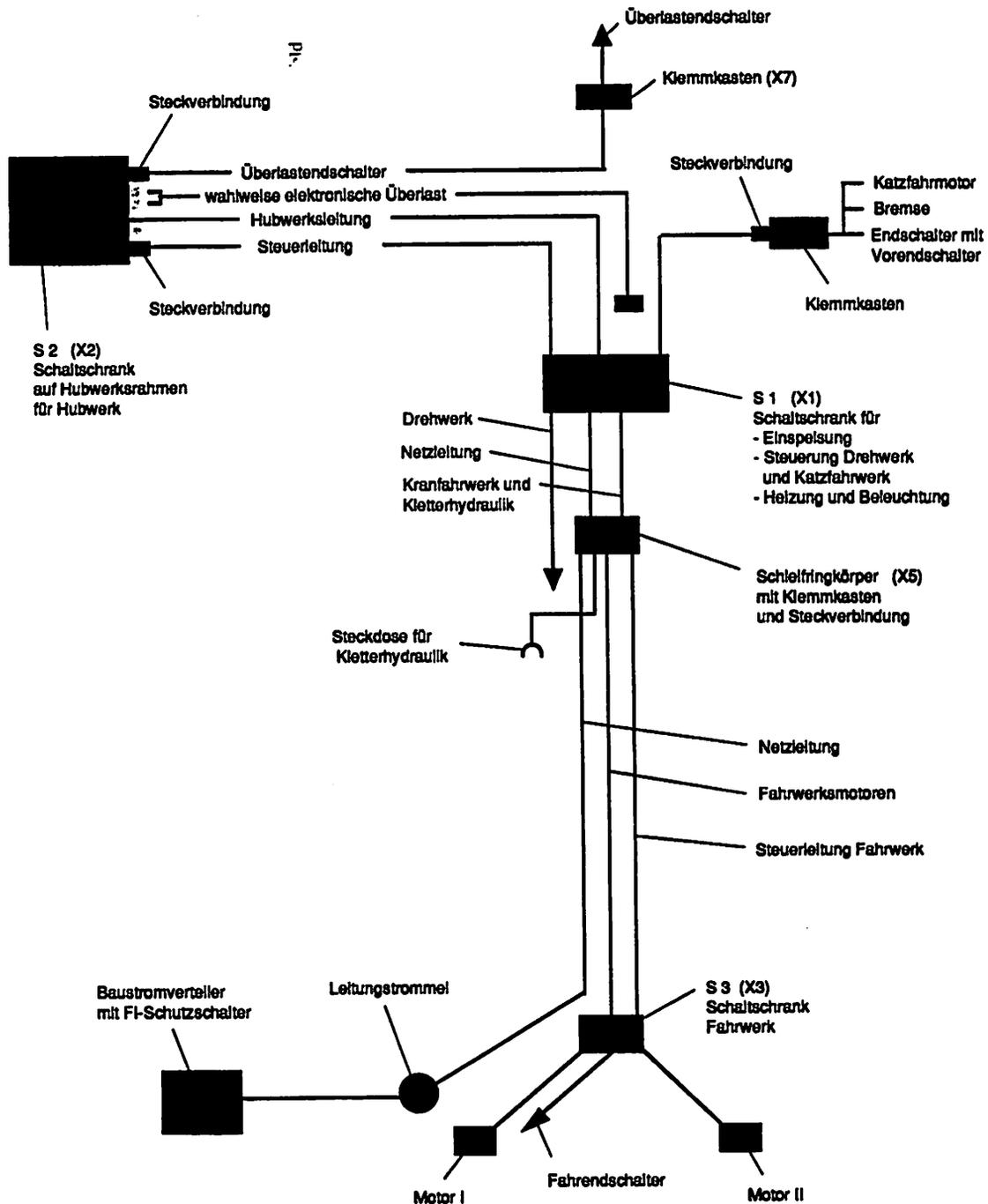


Elektrische Ausrüstung

6

Aufbau der elektrischen Ausrüstung	6.1
Elektrische Kranmontage	6.3
Bedienung Steuerstand	6.4
Kranbedienung	6.5
Wartung der elektrischen Anlage	6.10
Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen	6.12
Elektrische Anschlüsse	6.15
Einstellvorschrift für Ausladungsanzeige	6.18
Steuerstand	
Zeichenerklärung für Schaltschränke	
Schaltpläne	

AUFBAU DER ELEKTRISCHEN AUSRÜSTUNG



Die elektrische Ausrüstung des Kranes besteht aus folgenden Teilen:

Einspeisung

- Baustromverteiler mit F.I.-Schutzschalter
- Beim schienenfahrbaren Kran erfolgt der Anschluß vom Baustromverteiler über eine Motor- oder Federleitungstrommel (siehe Abschnitt Montageanleitung für Leitungstrommel).
- Beim stationären Kran erfolgt der Anschluß vom Baustromverteiler an der Steckverbindung in der Kud-Auflage.

Es ist darauf zu achten, daß der zulässige Leitungsquerschnitt nicht unterschritten wird. Die Werte für den Leitungsquerschnitt und die max. Leitungslänge sind auf Seite 6.15 angegeben.

Schleifringkörper mit Steckverbindung in der Kugeldrehkranz-Auflage

Der Anschluß der Netzleitung erfolgt über eine Steckverbindung in der Kud-Auflage. Die Steckverbindung dient auch zum Freischalten des Kranes, um Reparaturarbeiten durchführen zu können (Trennschalterfunktion). Sie ist deshalb abschließbar. Die Steckverbindung enthält außerdem eine Klemmleiste zum Anschluß der elektrischen Betriebsmittel, die vom Schaltschrank S 1 versorgt werden und die sich unterhalb des Schleifringkörpers befinden (Fahrwerk, Kletterhydraulik etc.). Der Schleifringkörper besitzt zusätzlich 4 Steuerschleifringe für die Betätigung der "Windfreistellung" vom Turmfuß aus. Falls die Windfreistellung vom Turmfuß entfällt, können diese Schleifringe auch für andere Zwecke verwendet werden (z.B. Beleuchtung, Heizung etc.).

Schaltschränke

Schaltschrank S 1 im Führerhaus enthält:

- Hauptschalter und Hauptschutz (Kranschalter)
- Steuertransformator für die Steuerstromkreise
- Steuerung für Drehwerk und Katzfahrwerk
- Stromversorgung für Kletterhydraulik und Fahrmotoren
- Stromversorgung für Heizung und Beleuchtung

Schaltschrank S 2 auf dem Getrieberahmen des Gegenauslegers.

- Steuerung für das Hubwerk.

Schaltschrank S 3 im Unterwagen

- Steuerung für die Fahrmotoren.

Steuereinrichtung

Der Fahrersitz bzw. der Steuerstand befindet sich im Führerhaus und ist über eine Steuerleitung und Steckverbindung mit dem Schaltschrank S 1 verbunden.

Es kann wahlweise der Fahrersitz bzw. der Steuerstand, ein Fernsteuerpult oder eine Funkfernsteuerung angeschlossen werden.

Endschalter

Sämtliche Begrenzungsendschalter für Bewegungen oder Lasten sind als wichtige Bestandteile der elektrischen Ausrüstung anzusehen.

Da die Sicherheit im Kranbereich im wesentlichen von diesen Endschaltern abhängig ist, muß auf richtige Einstellung und Funktion besonders geachtet werden.

ELEKTRISCHE KRANMONTAGE

Die Netzzuleitung muß an der Steckverbindung in der Kud-Auflage gesteckt werden. Der Schaltschrank S 1 im Führerhaus ist dann betriebsbereit. Die Steuerleitung vom Fahrersitz bzw. Steuerstand ist bereits werksseitig am Schaltschrank S 1 gesteckt. Der Schalter S1JS1A muß von Stellung "Betrieb" auf Stellung "Montage" umgeschaltet werden. Damit sind die Türendschalter für S 2 und S 3 und der Katzenschalter "Außen" überbrückt. Jetzt können alle am Schaltschrank S 1 angeschlossenen Antriebe und Verbraucher betrieben werden (Drehwerke, Kletterhydraulik, Heizung, Beleuchtung etc.).

Nach der Montage des Gegenauslegers kann der Schaltschrank S 2 angeschlossen werden. Die Hubwerkseinheit selbst ist bereits fest mit dem Schaltschrank S 2 verbunden. Es müssen folgende Verbindungen hergestellt werden.:

- Die Hubwerksleitung aus dem Schaltschrank S 2 kommend muß am Schaltschrank S 1 angeklemt werden.
- Die Steuerleitung wird am Schaltschrank S 2 gesteckt.
- Sämtliche Überlastendschalter sind in einer Steuerleitung zusammengefaßt, die ebenfalls an S 2 gesteckt wird.

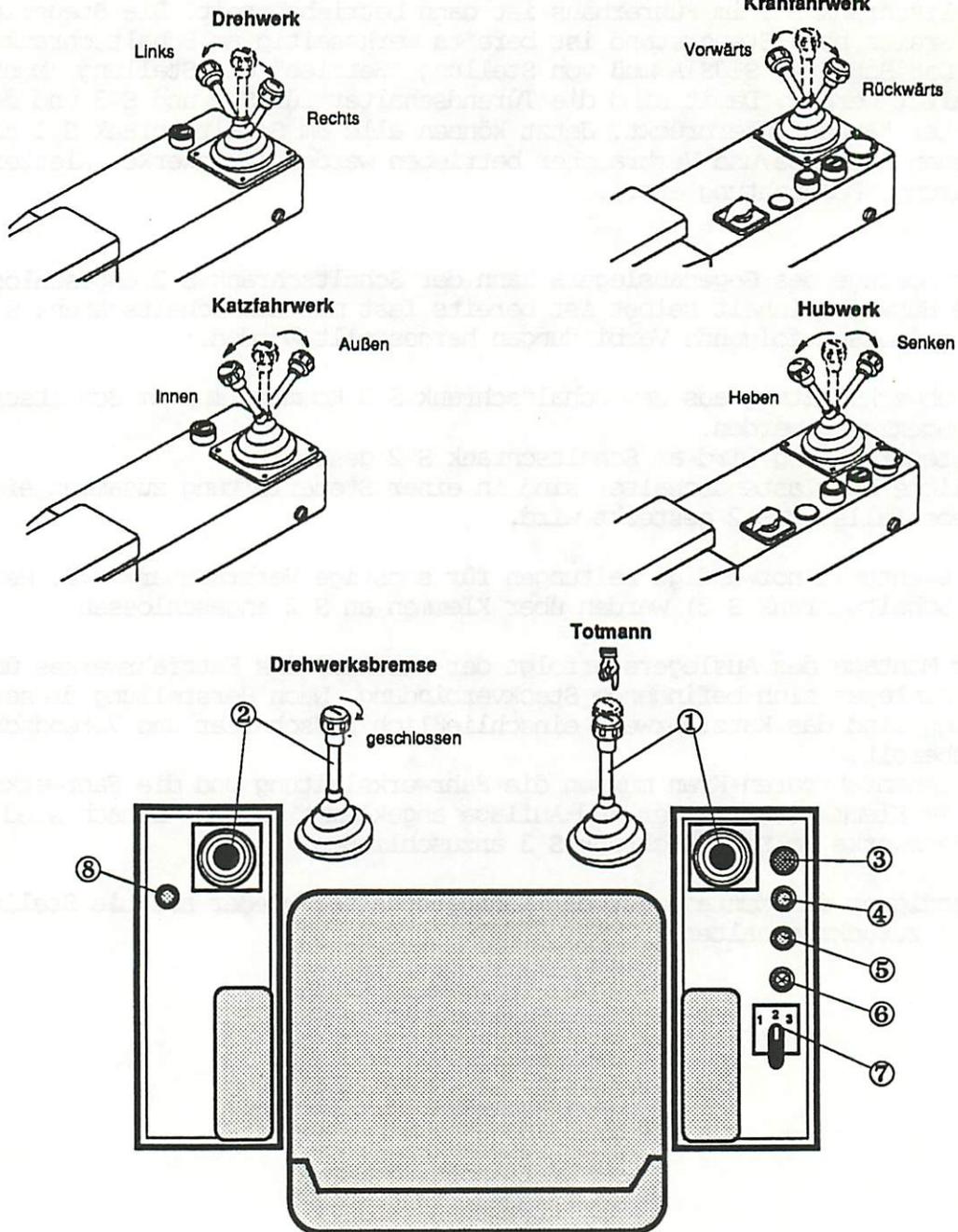
Weitere eventuell notwendige Leitungen für sonstige Verbraucher (z.B. Heizung und Lüftung Schaltschrank S 2) werden über Klemmen an S 2 angeschlossen.

Nach der Montage des Auslegers erfolgt der Anschluß des Katzfahrwerkes über eine auf dem Ausleger sich befindende Steckverbindung. Nach Herstellung dieser Steckverbindung sind das Katzfahrwerk einschließlich Endschalter und Vorendschalter betriebsbereit.

Beim schienenfahrbaren Kran müssen die Fahrwerksleitung und die Fahrwerkssteuerleitung im Klemmkasten in der Kud-Auflage angeklemt werden. Danach sind die einzelnen Fahrwerke am Schaltschrank S 3 anzuschließen.

Nach Beendigung der Montage ist der Montageschalter wieder auf die Stellung "Betrieb" zurückzuschalten.

Bedienung Steuerstand



- ① Meisterschalter Hubwerk und Kranfahrwerk
- ② Meisterschalter Katzfahrwerk und Drehwerk
- ③ Drucktaster "Not-Halt" (Kranschalter Aus)
- ④ Drucktaster "Steuerung aus"
- ⑤ Drucktaster "Steuerung ein"
- ⑥ Signallampe "grün" ("Steuerung ein")
- ⑦ Wahlschalter Hubwerksgetriebe
- ⑧ Drucktaster Hupe

EIn- und Abschaltleistungen

- Steckverbindung in der Kugeldrehkranaufzula-

Diese Steckverbindung befindet sich unmittelbar hinter der elektrischen Ein-
speisung des Kranes und übernimmt dabei die Funktion der elektrischen Tren-
nung. Außerdem dient sie als Montagehilfe. Sie ist abschließbar.

- Hauptschalter im Schaltschrank

EIn- und Abschalten über Schalthebel von Hand (in "Aus"-Stellung abschließ-

bar).

Die Anschlüsse für die Heizung und Beleuchtung sind vor dem Hauptschalter, so
daß beim Abschalten des Hauptschalters die Heizung und Beleuchtung weiter ein-
geschaltet bleibt. Die Heizung und Beleuchtung können separat über einen
Trennschalter im Schaltschrank S 1 abgeschaltet werden.

- Kransschalter (im Schaltschrank S 1)

Als Kransschalter dient das Hauptschutz AKOM. Zum EIn- und Ausschalten sind
vorhanden:

Druckaster P1 AS 30 für "Steuerung EIn"
Druckaster X AS 30 für "Kransschalter EIn" (wird benötigt, wenn im Flurbe-
reich die Windtreibstellung betätigt werden soll, siehe Beschreibung "Windtreib-
stellung")
Druckaster P1 AS 10 mit rotem Pflzstößel
und Drehenrleegelung für "Not-Halt"

EIn weiterer Druckaster "Not-Halt" kann im Flurbereich des Kranes angebracht
werden. Die hierfür notwendigen Schleitringe sind bei den Steuerleitfiringen
für die Fahrwerke mit enthalten.

Beim Ausschalten des Kransschalters über "Not-Halt" wird die Energiezufuhr zu
allen Antrieben unterbrochen und die zugehörigen Bremsen fallen ein (auch die
Drehwerksbremse)
Der Druckaster "Steuerung EIn" kann nur betätigt werden, wenn sämtliche Steu-
erhebel in Nullstellung stehen (Nullstellungszwang).

- EIn- und abschalten der Steuerung

Mit dem Betätigen des Druckasters "Steuerung EIn" wird auch das Schutz AKOA
für die Steuerung eingeschaltet. Auf dem Steuerpult leuchtet eine grüne
Signal Lampe auf. Gleichzeitig wird der vorgewählte Gang des elektromagnetisch
schaltbaren Getriebes eingeschaltet.

Die Steuerung wird abgeschaltet

- über den Druckaster P1 AS 20 für "Steuerung Aus" oder

- über den Totmansschalter P1 AS 40 (falls ein Totmansschalter vorhanden ist).

Wenn die Steuerung abgeschaltet wird, fallen die Leistungsschütze für die
Antriebe ab und die Bremsen fallen ein mit Ausnahme der Drehwerksbremse. Diese
bleibt auch geöffnet, wenn die Steuerung abgeschaltet wird.

Steuerung der Antriebe

Die Steuerung der Antriebe erfolgt über die Meisterschalter im Steuerstand. Alle über die Meisterschalter möglichen Bewegungen können gleichzeitig ausgeführt werden. Es ist zu beachten, daß die Meisterschalter niemals durchgerissen werden. Die einzelnen Schaltstufen müssen langsam durchgeschaltet werden.

- Fahrwerk: (Meisterschalter mit 1 Schaltstufe)

Der Fahrwerksantrieb besteht aus der Kombination Kurzschlußläufermotor mit Flüssigkeitskupplung.

Eine wesentliche Eigenschaft der Flüssigkeitskupplung ist es, daß sie das Drehmoment, das sie zu übertragen hat, nicht stoßweise, sondern mit dem Aufbau des Ölrings weich aufbaut und damit stoßartige Bewegungen des Kranes vollkommen verhindert. Da sie jedoch ausreichende Drehmomentreserven auch für die maximal möglichen Windkräfte haben muß, ist es zulässig, daß der Kranführer bei kleinen Windstärken das Antriebsdrehmoment des Motors während des Anlaufes des Kranes 2 oder 3 mal kurz unterbricht, das heißt, den Motor antippt, um eine ungewünscht hohe Anfahrbeschleunigung des Kranes zu vermeiden. Eine Wendeschaltung schaltet die Motoren in beiden Drehrichtungen, wobei das Abbremsen des Kranes ohne weiteres durch Kontern möglich ist. Nach dem Abschalten der Motoren fallen die Fahrwerksbremsen verzögert ein.

- Hubwerk: Schleifringläufermotor mit Wirbelstrombremse ohne Polumschaltung (Meisterschalter mit 6 Schaltstufen)

Der Hubwerksantrieb besteht aus einem Schleifringläufermotor mit angebauter Wirbelstrombremse. Die einzelnen Stufen sind wie folgt wirksam:

Heben:

In den Stufen 1 und 2 wird der Schleifringläufermotor über die Wirbelstrombremse abgebremst.

Diese Stufen sind daher echte Feingangstufen, die zum langsamen Heben der Last geeignet sind. In diesen Stufen wird der Hubmotor zusätzlich durch die Bremswirkung der Wirbelstrombremse belastet. Sie sind daher nur kurzzeitig benutzbar.

Die Stufen 3 bis 6 sind normale Schleifringläufer-Hubstufen. Mit den Stufen 1 und 2 kann der leere Haken abgebremst werden.

Senken:

Stufe 1 ist eine Wirbelstrom-Bremsstufe ohne Beteiligung des Motors; sie führt nur zu einer Bewegung des Hakens bei Last. Da die Bremse bei niedriger Drehzahl läuft und wenig Energie dabei in Wärme umsetzt, kann auf dieser Stufe länger gefahren werden. Die Stufen 2, 3 und 4 sind wiederum Kombinationen aus Motormomenten und Wirbelstrom-Bremsmomenten, die auch ohne Last zu Bewegungen führen.

Stufe 2: geringe Belastung des Motors, noch mäßige Belastung der Wirbelstrombremse. Die Stufe ist gedacht zum Feinsenken kleinerer Lasten.

Stufe 3: geringe Belastung des Motors, höhere Belastung der Wirbelstrombremse durch höhere Drehzahl. Die Stufe ist vornehmlich für kurzzeitiges Abbremsen gedacht.

Stufe 4: hohe Belastung des Motors, hohe Belastung der Bremse durch große Drehzahl. Die Stufe ist nur für kurzzeitiges Abbremsen geeignet.

Stufe 5 und 6: sind wiederum normale Senkbremsstufen ohne zeitliche Begrenzung in der Belastbarkeit.

Es ist wichtig, bei der Wirbelstrombremse auf die begrenzte Einschaltdauer zu achten. Diese beträgt 20% ED, das heißt, innerhalb von 10 min darf die Wirbelstrombremse max. 2 min eingeschaltet sein.

Bei Zurücknahme des Steuerhebels in Nullstellung wird das Hubwerk zunächst elektrisch über die Wirbelstrombremse abgebremst. Sobald die Motordrehzahl einen Wert von ca. 300 U/min unterschritten hat, wird über einen Alni Drehzahlwächter der Antrieb abgeschaltet und die Hubwerksbremse fällt ein. Dadurch wird verhindert, daß betriebsmäßig die Hubwerksbremse aus voller Drehzahl einfällt. Die Hubwerksbremse hat dadurch nur einen geringen Verschleiß.

Wahlweise

- **Hubwerk:** Schleifringläufermotor mit Wirbelstrombremse und Polumschaltung (Meisterschalter mit 6 Schaltstufen im Heben und 5 Schaltstufen im Senken)

Heben:

In der Stufe 1 wird der Schleifringläufermotor über die Wirbelstrombremse abgebremst.

Diese Stufe ist daher eine echte Feingangstufe, die zum langsamen Heben der Last geeignet ist. In dieser Stufe wird der Hubmotor zusätzlich durch die Bremswirkung der Wirbelstrombremse belastet. Sie ist daher nur kurzzeitig benutzbar.

Die Stufen 2 bis 5 sind normale Schleifringläufer-Hubstufen. Mit der Stufe 1 kann der leere Haken abgebremst werden.

Senken:

Stufe 1 ist eine Wirbelstrom-Bremstufe ohne Beteiligung des Motors; sie führt nur zu einer Bewegung des Hakens bei Last. Da die Bremse bei niedriger Drehzahl läuft und wenig Energie dabei in Wärme umsetzt, kann auf dieser Stufe länger gefahren werden. Die Stufen 2 und 3 sind wiederum Kombinationen aus Motormomenten und Wirbelstrom-Bremsmomenten, die auch ohne Last zu Bewegungen führen.

Stufe 2: geringe Belastung des Motors, noch mäßige Belastung der Wirbelstrombremse. Die Stufe ist gedacht zum Feinsenken kleinerer Lasten.

Stufe 3: geringe Belastung des Motors, höhere Belastung der Wirbelstrombremse durch höhere Drehzahl. Die Stufe ist vornehmlich für kurzzeitiges Abbremsen gedacht.

Stufe 4: ist eine normale Senkbremsstufe ohne zeitliche Begrenzung in der Belastbarkeit.

Es ist wichtig, bei der Wirbelstrombremse auf die begrenzte Einschaltdauer zu achten. Diese beträgt 20% ED, das heißt, innerhalb von 10 min darf die Wirbelstrombremse max. 2 min eingeschaltet sein.

Heben und Senken im Schnellgang:

In Stufe 6 Heben und 5 Senken kann der Hubmotor auf die 2-polige Drehzahl hochgeschaltet werden. Die Hochschaltung erfolgt nur, wenn gleichzeitig der Druckknopf "Schnellgang" gedrückt wird. Dadurch soll verhindert werden, daß der Schnellgang unabsichtlich eingeschaltet wird.

Bei Zurücknahme des Steuerhebels in Nullstellung wird das Hubwerk zunächst elektrisch über die Wirbelstrombremse abgebremst. Sobald die Motordrehzahl einen Wert von ca. 450 U/min unterschritten hat, wird über ein Frequenzrelais der Antrieb abgeschaltet und die Hubwerksbremse fällt ein. Dadurch wird verhindert, daß betriebsmäßig die Hubwerksbremse aus voller Drehzahl einfällt. Die Hubwerksbremse hat dadurch nur einen geringen Verschleiß.

Wahlweise

- Hubwerk: 3-fach polumschaltbarer Kurzschlußläufermotor
(Meisterschalter mit 3 Schaltstufen im Heben und Senken)

Diese Ausführung ist 16/4/2-polig, also am Motor ca. 300/1400/2800 U/min bei 50 Hz

Stufe 1 ca. 300 U/min und Stufe 2 ca. 1400 U/min können mit voller Last betrieben werden. Da die Drehzahl der Stufe 1 ca. 20 % der Drehzahl der Stufe 2 beträgt, stellt Stufe 1 einen Feingang dar.

Stufe 3 ist als Schnellgang gedacht, sie ist nur noch mit verminderter Last zu betreiben (Traglast-Angaben auf dem Pultschild beachten).

Beim Zurückschalten von Stufe 3 auf Stufe 2 wird das Hubwerk kurzzeitig zweiphasig betrieben, damit das am Motor auftretende generatorische Bremsmoment verkleinert wird.

Bei Zurücknahme des Steuerhebels von Stufe 3 oder 2 in Nullstellung wird das Hubwerk zunächst elektrisch auf die 16-polige Drehzahl abgebremst. Über ein Zeitrelais fällt dann nach ca. 2 sec. die Hubwerksbremse ein. Dadurch wird verhindert, daß die Bremse betriebsmäßig aus voller Drehzahl einfallen kann.

- Katzfahrwerk: (Meisterschalter mit 3 Schaltstufen)

Der Katzfahrtrieb besteht aus einem 3-fach polumschaltbaren Kurzschlußläufermotor.

In der Schaltstufe 1 wird der Motor 12-polig betrieben. Diese Stufe dient zum genauen Einfahren der Laufkatze und soll nur kurzzeitig eingeschaltet werden.

In der Schaltstufe 2 ist der Motor 4-polig und
in der Schaltstufe 3 ist der Motor 2-polig geschaltet

Es ist darauf zu achten, daß in den einzelnen Schaltstufen die maximalen Traglasten nicht überschritten werden (siehe Seite 5.2)

- Drehwerk: (Meisterschalter mit 5 Schaltstufen)

Der Antrieb der Drehwerke erfolgt als Kombination von Schleifringläufermotor mit Flüssigkeitskupplung.

Eine wesentliche Eigenschaft der Flüssigkeitskupplung ist es, daß sie das Drehmoment stoßfrei überträgt und damit eine ruckartige Drehbewegung verhindert. Die Antriebskombination Schleifringläufermotor mit Flüssigkeitskupplung bewirkt, daß über die Schaltstufen des Steuerhebels das Drehmoment in 5 Stufen verändert werden kann.

Das Drehmoment steigt von Stufe 1 bis 5 kontinuierlich an. Durch die Ölfüllung in der Flüssigkeitskupplung ist das in Stufe 5 übertragbare maximale 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 Beschreibung "Windlastregelung" Seite 7.5).

Es ist darauf zu achten, daß beim Anfahren als auch beim Kontern die Steuerhebelstufen des Meisterschalters für das Drehwerk langsam durchgeschaltet werden. Dadurch ist gewährleistet, daß die Last nicht ins Pendeln gerät.

Achtung: Beim Kontern darf der Steuerhebel nicht schlagartig in die Gegenrichtung gezogen werden. 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

Der Schaltschrank ist wöchentlich einmal zu überprüfen. Dabei darf nicht vergessen werden, daß vor Beginn der Prüfung und Öffnung des Schaltschranks die Kraneinspeisung abgeschaltet wird.

- Schütze:

Diese erfordern keine besondere Wartung. Die Schaltstücke dürfen eine rauhe Oberfläche haben. Sie sind erst dann zu erneuern, wenn der Silberbelag auf den Schaltstücken nahezu abgebrannt ist und die Kontaktstückträger sichtbar sind. (Schwarzfärbung der Kontakte ist keine Beschädigung, deshalb niemals Kontakte feilen).

Nach dem Ansprechen der vorgeschalteten Kurzschlußeinrichtung muß eine Kontrolle der Schützkontakte erfolgen. In diesem Fall kann mindestens ein erhöhter Kontaktabbrand eventuell sogar ein Verschweißen der Kontakte eingetreten sein.

- Die Anschlußschrauben an Klemmleisten und Schützen sowie die Sicherungsschraubkappen müssen fest angezogen sein. Dies gilt auch für Kontaktschrauben von freien Anschlußklemmen. Herausgefallene Klemmschrauben können zu gefährlichen elektrischen Störungen und unliebsamen Unterbrechungen des Kraneinsatzes führen.

Eine regelmäßige Überprüfung ist daher erforderlich. Lose Klemmstellen, verschmorte Sicherungen und Paßschrauben bedeuten schlechten Kontakt und somit Gefahr für den Motor.

- Widerstände

Bei den Widerstandsspiralen muß auf festen Sitz der Schraubverbindungen geachtet werden, denn sind diese lose, führen sie zur Verzunderung und Unterbrechung, was dann zur Gefährdung des Motors führt. Deshalb beim Auswechseln von defekten Spiralen weder verzunderte Müttern, noch Scheiben oder Federringe verwenden, sondern nur verchromtes oder verkadmertes Material. Dabei ist auch darauf zu achten, daß nur Original-Widerstandsspiralen eingesetzt werden.

Elektrische Maschinen

- Schmierung

Die in den Motoren eingebauten Wälzlager sind mit lithiumverseiftem Heißlagerfett geschmiert, das einen Tropfpunkt von über 160°C aufweist.

Unter normalen Betriebsbedingungen reicht die Lagerschmierung bei den Maschinen bis 5000 Betriebsstunden wartungsfrei aus. Danach empfehlen wir, die Lager mit Benzin zu reinigen und wieder mit dem oben erwähnten Heißlagerfett zu füllen. Das Fett soll aber nur etwa 30 bis 40 % des Raumes zwischen den zwei Lagerringen ausfüllen; mehr Fett würde die Lagertemperatur erhöhen und damit die Lagerfunktionen beeinträchtigen.

Was die Nachschmierung und die Verträglichkeit von Schmierfetten betrifft, möchten wir noch besonders darauf hinweisen, daß nur gleichartige Lagerfette zu verwenden sind: siehe Schmierstofftabelle.

Lithiumseifenfett verträgt sich nicht mit Natronseifenfett. Ihre Vermischung setzt die höchstzulässige Gebrauchstemperatur so stark herab, daß mit Lagerschäden zu rechnen ist.

- Überwachung und Wartung der Schleifringkörper und Kohlebürsten bei Schleifringläufermotoren

Um ein einwandfreies Funktionieren der Schleifringläufermotoren zu gewährleisten, ist der Überwachung und Wartung der Schleifringkörper und Kohlebürsten besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Wir empfehlen, spätestens nach 500 Betriebsstunden den unvermeidlichen Abrieb der Kohlebürsten vom ganzen Schleifringkörper und seinen Anschlußstellen zu entfernen (abbürsten mit Bürste oder Pinsel, abreiben mit trockenem Lappen oder eventuell ausblasen mit trockener und ölfreier Preßluft). Gleichzeitig ist bei dieser Wartungsarbeit auch die Länge der Kohlebürsten zu kontrollieren.

Sofern ein Auswechseln der abgenutzten Kohlebürsten durch neue erforderlich ist, darf nur die vom E-Maschinenhersteller festgelegte Kohlebürste eingesetzt werden. Die Kohlebürste muß ganzflächig auf dem Schleifring aufliegen. Das Wiederauflegen des gefederten Druckfingers auf die Kohlebürste darf nie vergessen werden.

Endschalter

Die Betätigungsorgane sollen zuerst auf leichte Gängigkeit überprüft werden. Dabei sind vor allen Dingen evtl. Schmutz- oder Zementkrusten zu entfernen. Nun werden die Gelenk- und Rollenbolzen nachgeprüft und anschließend der Zustand der Leitungseinführung und Abdichtung überprüft.

Das Öffnen des Schaltergehäuses ist nur erforderlich, wenn besondere Umstände eine Störung im Inneren des Schalters vermuten lassen. Zeigt das Gehäuse im Inneren Feuchtigkeitsspuren, so ist die Leckstelle meist am Rostansatz zu erkennen. Ursache sind meist fehlerhafte Leitungseinführung oder ungleichmäßig angezogene Deckelschrauben.

Ist der Schalter längere Zeit erhöhten Temperaturen ausgesetzt gewesen, so kann eine Erneuerung der Fettfüllung und des Dichtungsringes an der Druckbolzen bzw. Wellendurchführung erforderlich sein. Bei dieser Gelegenheit empfiehlt sich ein Nachziehen der Anschlußschrauben und eine Prüfung bzw. Säuberung der Kontakte. Zum Säubern der Kontakte reicht feines Schmirgelpapier vollständig aus. Ein Abfeilen würde nur wertvolles Kontaktmaterial zerstören. Das Verschließen des Gehäuses hat wieder sorgfältig zu erfolgen.

Schleifringkörper

In der Drehbühne des Turmdrehkranes ist ein Schleifringkörper eingebaut. Die Drehgeschwindigkeit des Kranes ist relativ langsam, deshalb ist der Bürstenverschleiß bei diesem Schleifringkörper sehr gering. Trotzdem sollte mindestens vierteljährlich der Schleifringkörper auf Funktionsfähigkeit überprüft werden. Die Überprüfung ist vor allem wichtig, wenn am Einsatzort des Kranes aggressive Luft oder hohe Luftfeuchtigkeit vorhanden ist.

ELEKTRISCHE VORSCHRIFTEN UND SCHUTZMAßNAHMEN

Vorschriften

- Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme, DIN 57 100, Teil 410/ VDE 0100, Teil 410 (siehe auch IEC Publikationen 364-4-41, zweite Ausgabe 1982; Schutz gegen gefährliche Körperströme und 364-4-47, erste Ausgabe 1981; Anwendung der elektrischen Schutzmaßnahmen.)
- Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter, DIN 57100, Teil 540/ VDE 0100, Teil 540 (siehe auch IEC Publikation 364-5-54 Ausgabe 1980).

Schutzmaßnahmen auf der Baustelle

Krane auf Baustellen müssen von besonderen Speisepunkten versorgt werden. Als Speisepunkte dienen Baustromverteiler (DIN 57612 / VDE 0612). Diese Baustromverteiler müssen so aufgebaut sein, daß sie den auf Baustellen auftretenden elektrischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen sowie den Feuchtigkeitsbeanspruchungen standhalten.

Für die hinter dem Baustromverteiler zulässige Netzform und für die elektrische Schutzmaßnahme sind in den verschiedenen Ländern unterschiedliche Vorschriften vorhanden. Es ist daher unbedingt erforderlich, vor Aufstellung eines Turmdrehkranes die entsprechenden nationalen Vorschriften zu beschaffen und diese zu beachten.

In der nachfolgenden Beschreibung wird als Netzform hinter dem Baustromverteiler das TT-Netz mit Fehlerstromschutzeinrichtung zu Grunde gelegt. Diese Ausführung gewährleistet ein Höchstmaß an Schutz gegen elektrische Unfälle. Falls keine nationalen Vorschriften vorhanden sind, muß diese Ausführung mit TT-Netz und Fehlerstromschutzeinrichtung eingesetzt werden.

Beim TT-Netz werden alle Körper, die durch eine Schutzeinrichtung gemeinsam geschützt werden, über den Schutzleiter an einen gemeinsamen Erder angeschlossen.

Es muß ein geeigneter Erder verwendet werden. Der Erder soll in unmittelbarer Nähe des Baustromverteilers angebracht werden. Am Baustromverteiler ist eine Anschlußstelle für den Anschluß der Erdungsleitung und eine Anschlußstelle für den Anschluß des Schutzleiters vorhanden. Beide sind als solche gekennzeichnet.

Die bewegliche Erdungsleitung vom Baustromverteiler zum Erder muß mindestens einen Querschnitt von 16 mm² Cu haben (VDE 0100, Teil 540 bzw. IEC 364-5-54).

Beim Anwenden der F.I.-Schutzschaltung muß folgende Bedingung erfüllt sein:

$$R_A \cdot J_A = U_L$$

Diese Kurzzeichen bedeuten:

- R_A Erdungswiderstand der Erder der Körper
- J_A Nennfehlerstrom des Fehlerstromschutzschalters
- U_L Vereinbarte Grenze der zulässigen Berührungsspannung

In den einzelnen Ländern schwankt die Grenze für die vereinbarte zulässige Berührungsspannung zwischen 50 V und 25 V Wechselspannung. Für den Nennfehlerstrom des F.I.-Schutzschalters werden Werte zwischen 0,5 A und 30 mA vorgeschrieben. Bei einer zulässigen Berührungsspannung von 50 V und einem Nennfehlerstrom von 0,5 A würde sich ein maximaler Erdungswiderstand von 100 Ohm ergeben.

Der Fehlerstromschutzschalter muß im Baustromverteiler und nicht im Kranschalt-schrank eingebaut werden, damit nicht nur der Kran, sondern auch die Zuleitung zum Kran einschließlich der Leitungstrommeleinrichtung in die elektrische Schutzmaßnahme einbezogen ist.

Die Schutzmaßnahme ist vor Inbetriebnahme der Anlage durch den Installateur auf Wirksamkeit zu überprüfen.

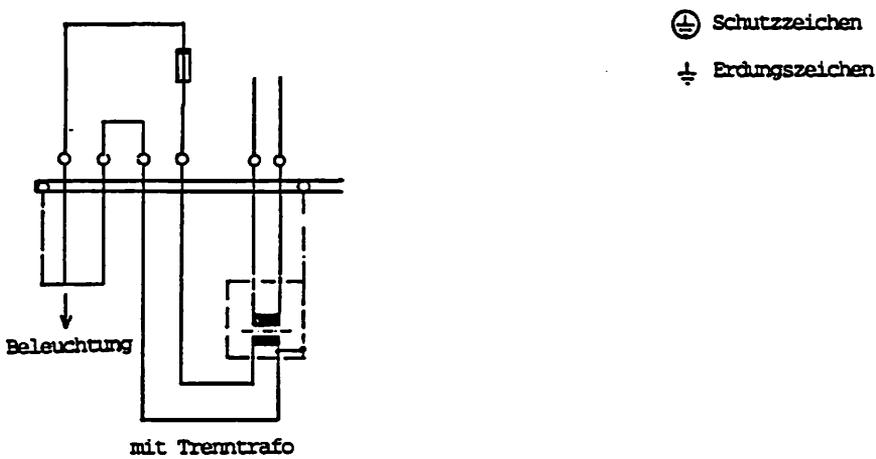
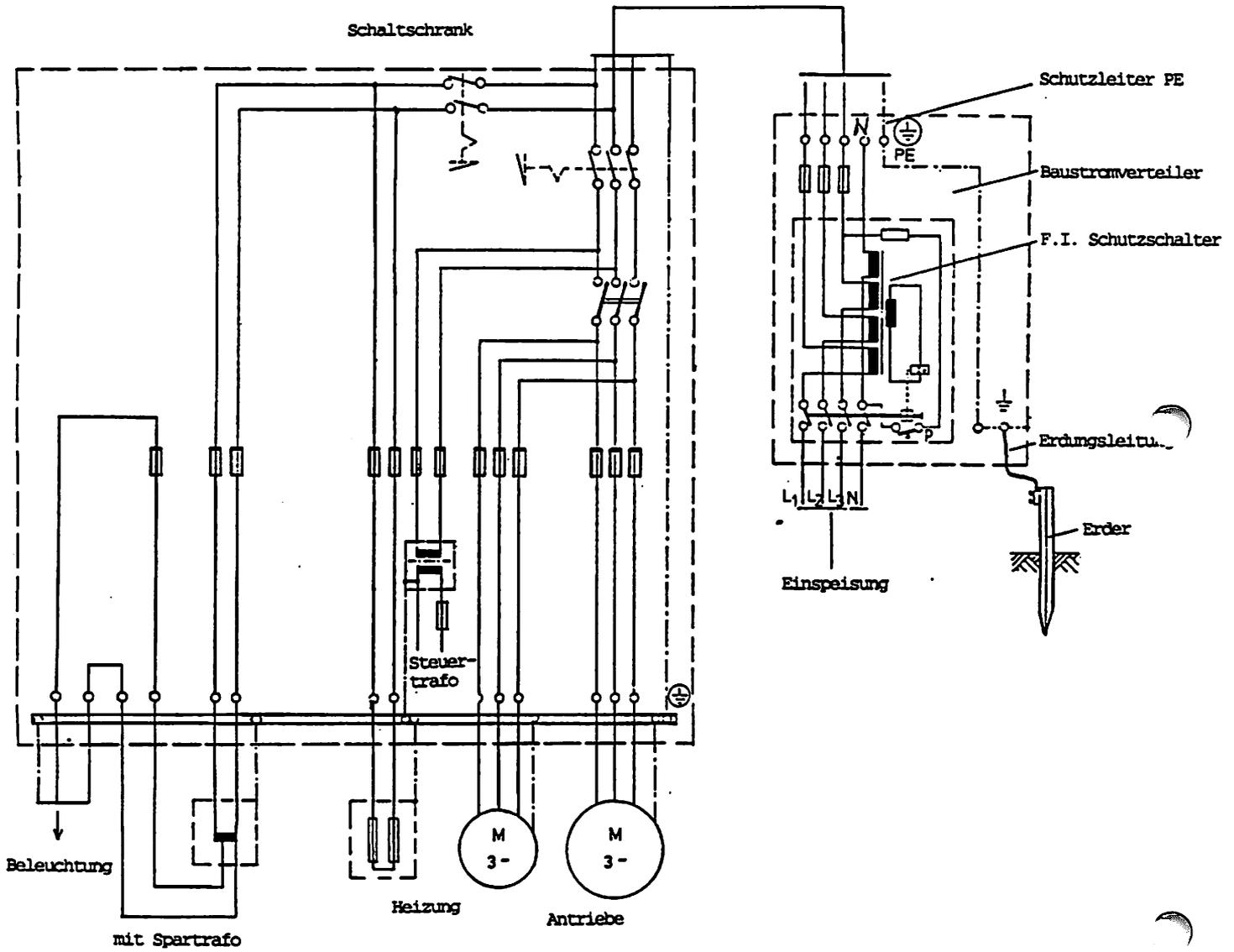
Vom Hersteller durchgeführte Schutzmaßnahmen

Im Schaltschrank ist für die ankommenden und abgehenden Schutzleiter eine Schutzleiterschiene vorgesehen. Der Schutzleiter wird als zusätzliche Ader in allen Leitungen zu den elektrischen Betriebsmitteln mitgeführt.

Für die Speisung der Steuerstromkreise ist ein Einphasen-Steuertransformator mit elektrisch getrennten Wicklungen vorhanden. Der Steuertransformator wird primärseitig an zwei Außenleiter angeschlossen. Auf der Sekundärseite wird eine Steuerphase geerdet, die zweite Steuerphase hat Sicherungen für die einzelnen Steuerstromkreise. Die Sekundärseite des Steuertransformators bildet daher ein TN-S-Netz. Als Schutzmaßnahme für indirektes Berühren sind Überstromschutzrichtungen vorhanden.

Der Lichttransformator kann ein Spartransformator oder ein Trenntransformator sein. Bei Ausführung als Spartransformator ist für die Lichtkreise die gleiche Schutzmaßnahme wirksam, die beim Kran vorhanden ist. Bei Ausführung als Trenntransformator wird eine Phase des Sekundärkreises geerdet. Die Sekundärseite bildet dann ein TN-S-Netz.

F.I. SCHUTZSCHALTUNG mit TT-Netz



ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE 112 EC-H, 132 EC-H

Antriebe		Ströme (380 V) in A				Dieselaggregat / Spartrafo Leistungen							Zulässige Länge der Zuleitungen			
Hub- werk	Fahr- werk	Dauer 1)	Spitze	Leitungsschutz bei 4x35 mm ²		Dauer-		Spitzen-		Zuschalt-		Brems-	mm ²	Gesamt- länge m	im Kran m 3)	Rest- länge m
				Siche- rung	Leistungs- schalter	kVA	cos Φ	kVA	cos Φ	kVA	cos Φ					
6, 2/ 25/30 K.L.	-	102	262	100		68		173					4x35 ⁴⁾	121		102
	2x3,0	113	273	-	135	74	0,78	179	0,68	161	0,65	19		116	19	97
	2x7,5	127	287	-		84		189						110		91
30/34 S.L. WSB	-	82	147	100		54		97					4x35 ⁵⁾	196		177
	2x3,0	92	157	100	135	60	0,81	103	0,81	65	0,81	19		174	19	155
	2x7,5	107	172	-		71		124						150		131
61 S.L. WSB	-	109	209	-		72		138					4x35 ⁵⁾	137		118
	2x3,0	121	221	-	135	79	0,86	145	0,86	99	0,86	33		124	19	105
	2x7,5	135	235	-		89		155						110		91
45 S.L. WSB	-	101	191	100		67		127					4x35 ⁵⁾	150		131
	2x3,0	113	203	-	135	74	0,85	134	0,85	89	0,85	30		134	19	115
	2x7,5	127	217	-		84		144						119		100

- 1) bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8
- 2) an der Welle des Dieselmotors
- 3) bis zur Trennstelle Kud-Auflage
- 4) bei 5% Spannungsabfall für den Spitzenstrom
- 5) bei 3% Spannungsabfall für den Dauerstrom

Leitungströme:

HEM 30 für max. 60 m 4x35 mm²

KTB 50/614 für max. 60 m 4x35 mm²

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TABELLEN ÜBER DIE ELEKTRISCHEN ANSCHLÜSSE

1. Angaben über die Ströme

1.1 Dauerstrom in A

Dies ist der Gesamtnennstrom aller Verbraucher unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,8.

1.2 Spitzenstrom in A

Dies ist der max. Strom, der unter folgenden Bedingungen auftreten kann:

Beim Kurzschlußläuferhubmotor: Hochschalten von der 4-poligen auf die 2-polige Wicklung

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

Dabei wird vorausgesetzt, daß alle Kranantriebe unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,8 betrieben werden.

1.3 Leitungsschutz

Die Zuleitung vom Speisepunkt der Baustelle bis zum Kran muß gegen thermische Überlastung und gegen Kurzschluß geschützt werden. Der Schutz kann z.B. über Leitungsschutzsicherungen (gl-Kennlinie) oder über Leistungsschalter (K-Kennlinie) erfolgen.

Bei Verwendung eines Leistungsschalters mit K-Kennlinie ist die zulässige Strombelastung der Leitung gleich dem Leiternennstrom.

Bei Verwendung von Leitungsschutzsicherungen sind die in den Vorschriften festgelegten Zuordnungen der Leitungsschutzsicherungen zu den Nennquerschnitten isolierter Leitungen zu beachten. Die Strombelastung der Leitung darf dann nicht größer sein als der Nennstrom der Sicherung.

2. Dieselaggregat / Spartransformator

2.1 Dauerleistung in kVA

Dies ist die gesamte elektrische Nennaufnahmeleistung aller Verbraucher unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,8.

Die Dauerleistung errechnet sich wie folgt:

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

2.2 Spitzenleistung in kVA

Dies ist die max. Leistung, die der Kran unter folgender Bedingung aufnimmt:

Beim Kurzschlußläuferhubmotor: Hochschalten von der 4-poligen auf die 2-polige Wicklung.

Beim Schleifringläuferhubmotor: Maximal auftretende Leistung beim Durchschalten der Läuferstufen.

Dabei wird vorausgesetzt, daß die restlichen Kranantriebe unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,8 betrieben werden.

^{pl.}
2.3 Zuschaltleistung in kVA

Diese Leistung ergibt sich:

Beim Kurzschlußläuferhubmotor: Direktes Einschalten auf die 4-polige Drehzahl

Beim Schleifringläuferhubmotor: Einschalten auf Stufe 1 Heben.

Hier wird davon ausgegangen, daß alle anderen Kranantriebe abgeschaltet sind.

Das verwendete Dieselaggregat eines Kranes muß mindestens für die Zuschaltleistung ausgelegt sein, da es sonst nicht möglich ist, das Hubwerk zu betreiben, auch wenn alle anderen Antriebe nicht in Betrieb sind.

2.4 Bremsleistung in kW

Dies ist die 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: Normale Dieselmotoren können ca. 15 bis 20 % ihrer Nennleistung abbremsen.

3. Zulässige Länge der Zuleitungen

In den Spalten 1 und 2 ist der Leitungsquerschnitt und die zulässige Gesamtlänge unter Berücksichtigung des Spannungsabfalles angegeben. Bei Kurzschlußläuferhubmotoren wurde für den Spannungsabfall der Spitzenstrom zugrunde gelegt. Bei Schleifringläuferhubmotoren wurde mit dem Dauerstrom gerechnet.

In Spalte 3 ist die Leitungslänge aufgeführt, die im Kran vom Hubmotor bis zur Anschlußstelle auf der Kugeldrehkranzaufgabe verlegt ist.

In Spalte 4 wird die Restlänge angegeben, die für die Länge der Zuleitung vom Baustromverteiler bis zur Anschlußstelle auf der Kugeldrehkranzaufgabe in Anspruch genommen werden kann.

EINSTELLANWEISUNG FÜR AUSLADUNGSANZEIGE

ELZ 005 AF 001-000, Ident-Nr. 9750 480 01
ELZ 005 AF 005-000, Ident-Nr. 9750 486 01

Zeichnungs-Nr. 4014.1193; 2193; 6193 bzw.
1430; 2430; 6193

Die Ausladung der Katze wird über ein Geberpotentiometer gemessen, das sich am Katzfahrwerk befindet (eingebaut im Endschalter Katzfahrwerk). Um die Montage und Demontage des Kranes zu erleichtern, befindet sich eine Steckvorrichtung zwischen dem Geberpotentiometer und dem Anzeige-Gerät.

Das Geberpotentiometer wird über die Klemmen 6 und 4 mit einer festen Gleichspannung von 10 V versorgt (Klemme 6 positiv gegen Klemme 4).

Achtung: Auf keinen Fall die feste Spannung von 10 V am Schleifer des Geberpotentiometers anschließen, da dann das Potentiometer zerstört wird.

Der Schleifer des Geberpotentiometers muß an der Klemme 5 angeschlossen werden. Das Geberpotentiometer muß so eingestellt werden, daß bei minimaler Ausladung die Spannung zwischen Klemme 5 und 4 ca. 0,5 - 1,0 V beträgt (Klemme 5 positiv gegen Klemme 4). Für die Einstellung des Geberpotentiometers müssen die Befestigungsschrauben gelockert werden. Dann kann das Potentiometer solange gedreht werden, bis sich die gewünschte Spannung einstellt.

Bei steigender Ausladung muß die Spannung zwischen Klemme 5 und 4 linear bis max. 10 V ansteigen).

Die Einstellung der Ausladungsanzeige muß wie folgt vorgenommen werden:

1. Überprüfung, ob die Spannung zwischen Klemme 4 und 6 10 V beträgt. Die Spannung ist werkseitig bereits eingestellt und kann, falls erforderlich, über das Potentiometer P5 korrigiert werden.

2. Katze auf minimale Ausladung fahren.

Geberpotentiometer auf geringen Anfangswert stellen. Zwischen den Klemmen 5 und 4 muß eine Spannung von ca. 0,5 - 1,0 V vorhanden sein (Klemme 5 positiv gegen Klemme 4).

Poti P4 auf Linksanschlag

Poti P1 Ausladungsanzeige auf 0 stellen

Poti P4 Ausladungsanzeige auf min. Ausladung stellen.

3. Katze auf maximale Ausladung fahren

Poti P2 Ausladungsanzeige auf max. Ausladung stellen

Katze zur Probe min. Ausladung

Alle Potis plombieren

Frontplatte verschrauben

EINSTELLANWEISUNG FÜR AUSLADUNGSANZEIGE

ELZ 005 AF 001-000, Ident-Nr. 9750 480 01
ELZ 005 AF 005-000, Ident-Nr. 9750 486 01

Zeichnungs-Nr. 4014.1193; 2193; 6193 bzw.
1430; 2430; 6193

bei LBC:

Poti P1	-	Ausladungsanzeige auf 0
Poti P2	-	Ausladungsanzeige auf max. Ausladung
Poti P4	-	Ausladungsanzeige auf min. Ausladung
Poti P5	-	Einstellung auf 10 V an Klemmen 4 und 6

am Kran:

Katze auf min. Ausladung
Geberpoti auf geringen Anfangswert stellen an Klemmen 4 und 5

Poti P4 - auf Linkanschlag
Poti P1 - Ausladungsanzeige auf 0 stellen
Poti P4 - Ausladungsanzeige auf min. Ausladung stellen

Katze auf max. Ausladung

Poti P2 - Ausladungsanzeige auf max. Ausladung stellen

Alle Potis plombieren

Frontplatte verschrauben

Allgemeines:

Ändern des Anzeigebereiches

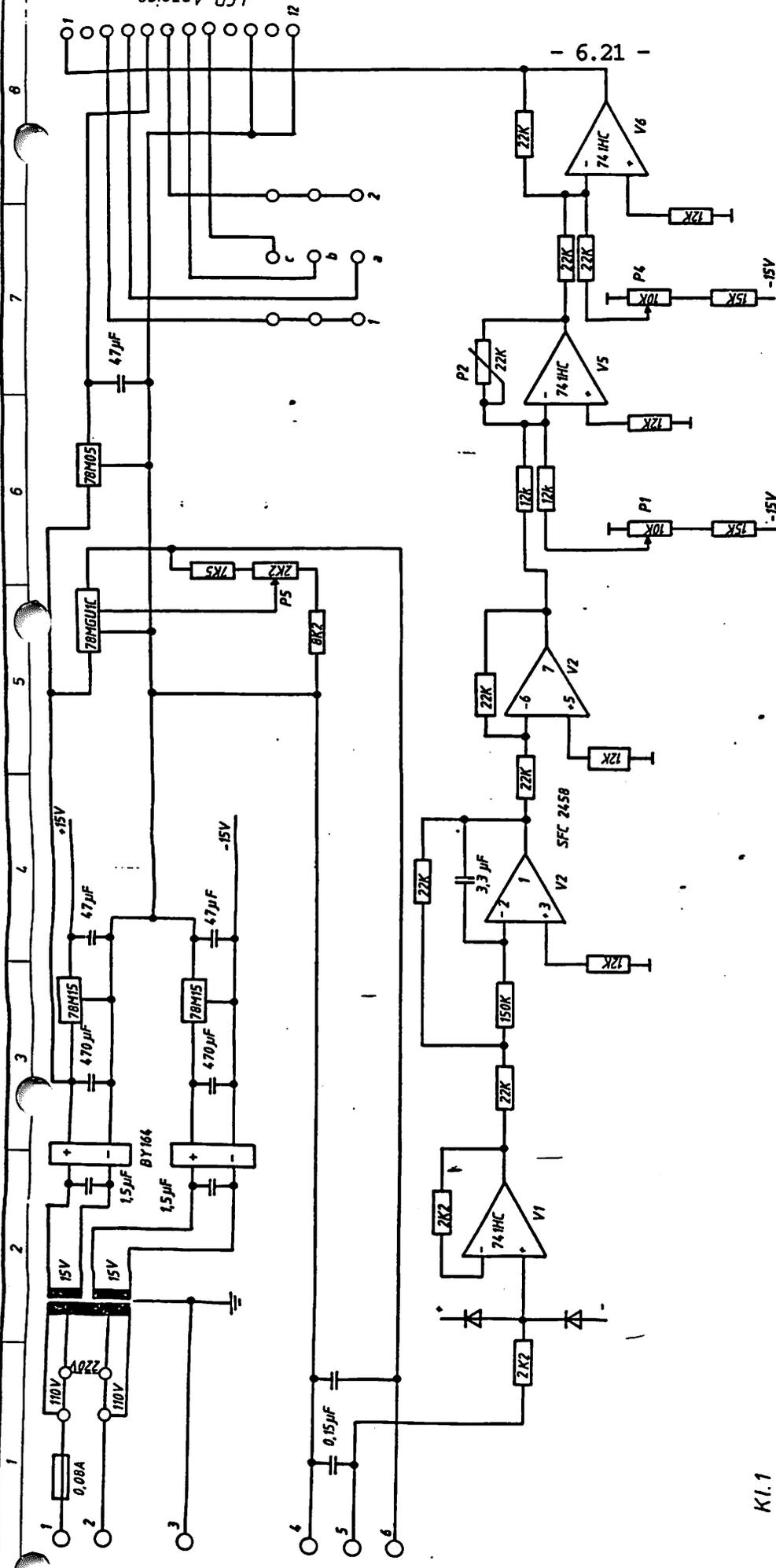
Das Digitalinstrument kann auf 4 verschiedene Anzeigebereiche eingestellt werden (Plan 1014-2193 bzw. 2430). Es sind dies:

- | | |
|---------------|---|
| Bereich 0.000 | bei Instrumenteneingangsspannung ± 10 V ist der Anzeigebereich $\pm 1,000$, Brücke 2-a, 1-b, 1-c |
| Bereich 00.00 | bei Instrumenteneingangsspannung ± 10 V ist der Anzeigebereich $\pm 10,00$, Brücke 1-a, 1-c, 2-b |
| Bereich 000.0 | bei Instrumenteneingangsspannung ± 10 V ist der Anzeigebereich $\pm 100,0$, Brücke 1-a, 1-b, 2-c |
| Bereich 0000 | bei Instrumenteneingangsspannung ± 10 V ist der Anzeigebereich ± 1000 , Brücke 1-a, 1-b, 1-c |

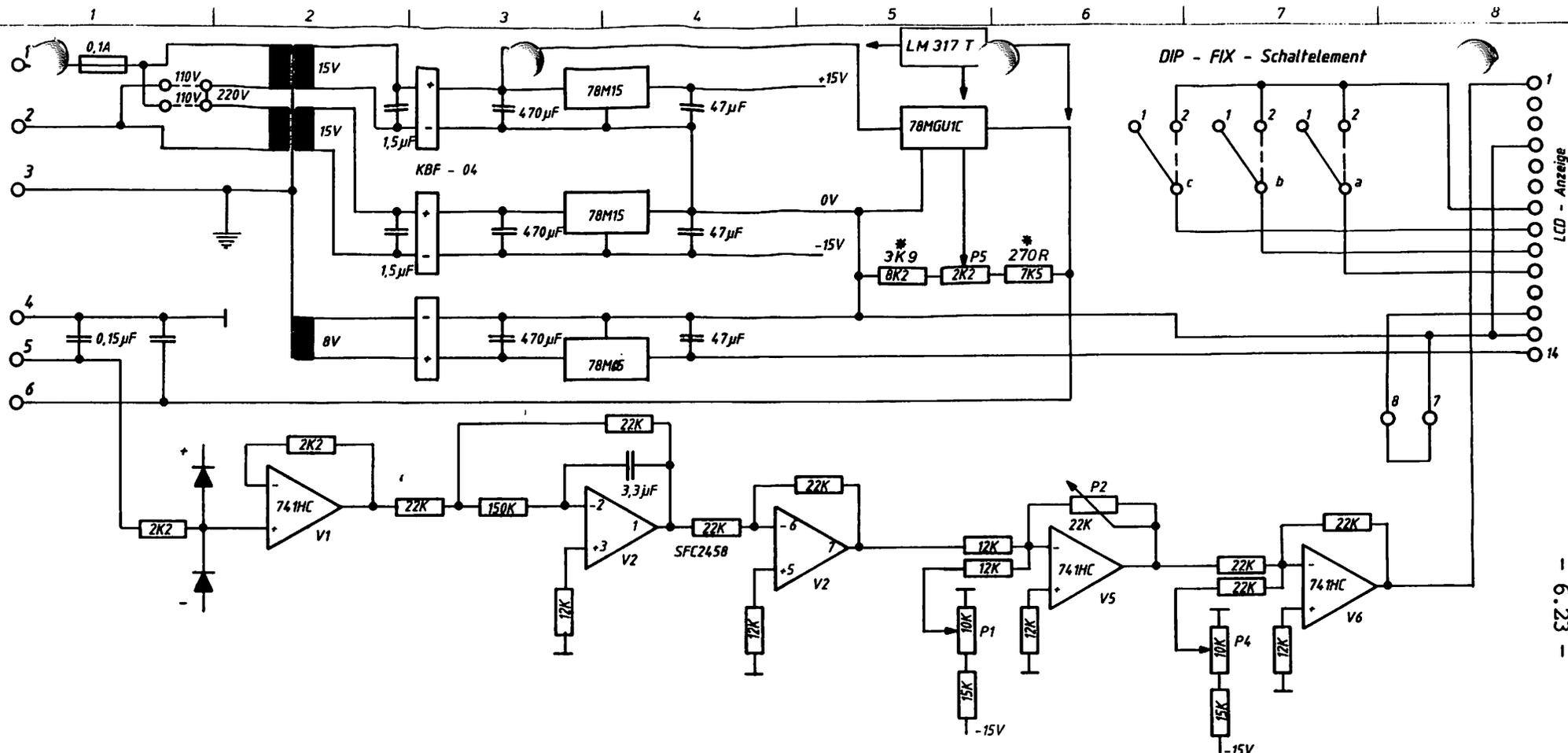
Die Anordnung der Brücken für die verschiedenen Anzeigebereiche ist im Plan 4014-2193 bzw. 2430 eingetragen.

Normalerweise werden bei Auslieferung die Brücken so gelegt, daß eine Dezimalstelle hinter dem Komma angezeigt wird (Bereich 000.0). Die Ausladungsanzeige erfolgt dann in "Meter".

Falls erforderlich, ist es möglich, den Anzeigebereich bei gleicher Eingangsspannung um ca. 20 % zu erhöhen. Hierfür muß das an der Unterseite des Instrumentes sich befindliche Potentiometer verstellt werden.



- K1.1** Versorgung
K1.2
K1.3 PE
K1.4 0V (A)
K1.5 (S)
K1.6 10V(E)



- 6.23 -

* Bestückung mit LM 317 T

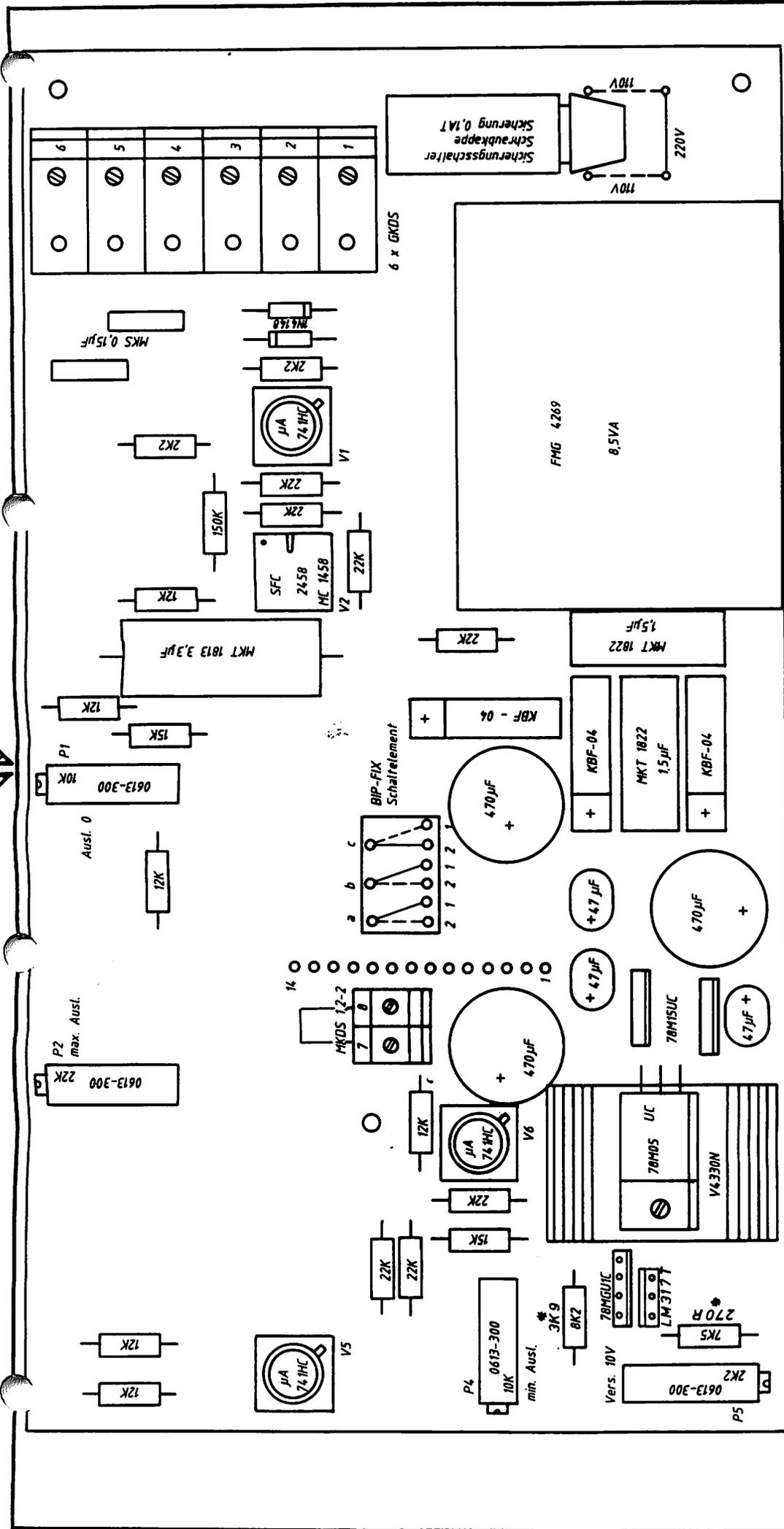
- Stellung
 DIP - FIX - Schaltelement
- DP 0.000 a - 2, b - 1, c - 1
 - DP 00.00 a - 1, b - 2, c - 1
 - DP 000.0 a - 1, b - 1, c - 2
 - DP 0000 a - 1, b - 1, c - 1

Beleuchtung : Kl. 7 - 8

Gruppe: Ausladungsanzeige 2 LIN
 Zeich. Nr. 4014 - 1430 Blatt von

- Kl. 1 Versorgung
- Kl. 2
- Kl. 3 PE
- Kl. 4 0V/A
- Kl. 5 S
- Kl. 6 10V/E

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert, noch vervielfältigt, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Zweitanforderungen verpflichten zu Schadenersatz und sind bei Vorsatz strafbar (Urhebergesetz vom 9. 1965)



Teil	Anz.	Benennung und Abmessung	DIN, Modell-Nr.	Werkstoff	Sachnummer	Gewicht kg
LIEBHERR						
1988	Tag	Name	Modul-Nr.			
Beord.	22.12.	Frach	2:1			
Werkst.						
Abgabe:	Schraub-Nr.					

Ausladungsanzeige 2 LIN	
4014-2430	
Benennung:	
Zeichnungs-Nr.:	
Stich-Nummer:	
Ersetzt für:	Ersetzt durch:
Zusätzliche Abweichungen für Maße ohne Toleranzangabe: DIN 7160 mittl DIN 3141 Reihe 2 Oberflächengüte: nach Werk-Norm: nach Werk-Norm:	

Federleiste 0988-014-2001

Unterseite
4014-2430

Stellung : DP 0.000 a-2, b-1, c-1
 DIP-FIX DP 00.00 a-1, b-2, c-1
 Schaltelement DP 000.0 a-1, b-1, c-2
 DP 0000 a-1, b-1, c-1

Beleuchtung : KL 7-8
 * Bestückung mit LM317 T

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert, noch veröffentlicht, noch Dritten zugänglich gemacht werden.
 Zerstörungen verpflichten zu Schadenersatz und sind bei Verstoß strafbar. (Urheberrecht vom 9. 9. 1965)
 HANS LIEBHERR (Büro) 7468



Elektronische Ausladungsanzeige
Electronic radius indicator/
Indicateur de portée électronique

Bestell-Nr. : 9750 480 01
order no.
no. de comm.

Zeichn.-Nr. : ELZ 005 AF 001 - 000
drawing no.
plan no.

bestehend aus:
consist. of
compose de

Teil-Nr. part no. pièce no.	Bestell-Nr. order no. no. de comm.	Teilbenennung designation désignation	Anz. qty. nbre	Zeichn.-Nr. drawing no. plan no.
101	9756 706 01	Ausladungsanzeige radius indicator/ indicateur de portée	1	SRA 4014-1430 -2430 -6193
103	6003 510 01	Flexleitung 3x1,5 9,0 m lg. flexible cable/ligne flexible	1	
111	6002 573 01	Steuerleitung 4x0,25 13 m lg. trip line/ligne pilote	1	
112	6056 081 01	Steckgehäuse plug housing/carter à fiches	1	Nr. 09 15 000 0421
113	6056 083 01	Steckdoseneinsatz plug socket insert/ insert prise de courant	1	Nr. 09 15 007 3121
114	6056 129 01	Kontaktbuchse 0,37 contact bush/douille à contact	5	Nr. 09 15 000 6204
115	6056 086 01	Verschraubung PG11 threaded union/vissage	1	Nr. 09.00 000 5113
116	6056 080 01	Einschraubgehäuse screwed housing/carter visse	1	Nr. 09.15 000 0122
117	6056 082 01	Steckeinsatz plug inser/fiche-insert	1	Nr. 09 15 007 3021
118	6056 130 01	Kontaktstift 0,37 contact pin/fiche de contact	5	Nr. 09 15 000 6104
119	6056 059 01	Schraubkappe screw cap/bouchon fileté	1	Nr. 09 15 000 5401
120	6002 573 01	Steuerleitung 4x0,25 10 m lg. trip line/ligne pilote	1	
121	6351 050 01	Potentiometer Typ 371 potentiometer/potentiometre	1	
122	6022 007 01	Kabelabzweigdose D 0404 cpllice box/boite de derivation	1	
130	6915 021 01	Mikrofon-Schwannenhals swanneck microphone/ microphone sur flexible	1	
140	6071 169 01	Haloflex-Breitstrahler Haloflex-broad beam lamp/ luminaire extensif Haloflex	1	