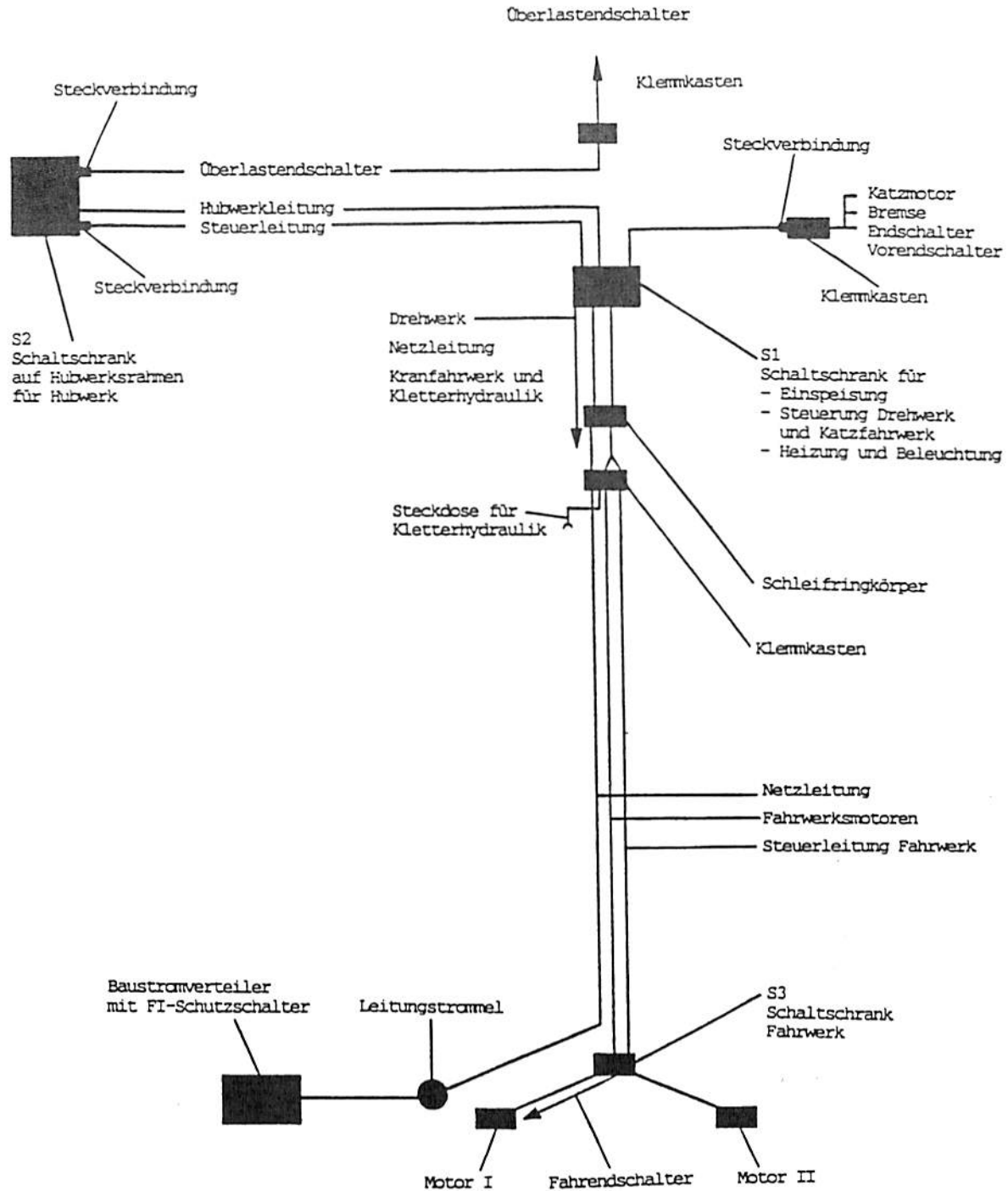


# Elektrische Ausrüstung

## 6

|  |      |
|--|------|
| Aufbau der elektrischen Ausrüstung.....            | 6.1  |
| Elektrische Kranmontage .....                      | 6.3  |
| Kranbedienung .....                                | 6.4  |
| Wartung der elektrischen Anlage .....              | 6.8  |
| Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen ..... | 6.10 |
| Elektrische Anschlüsse .....                       | 6.13 |
| Einstellvorschrift für Ausladungsanzeige           |      |
| Kranfahrersitz                                     |      |
| 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 Motorleitungstrommel (siehe Abschnitt Montageanleitung für Leitungstrommel).
- Beim stationären Kran erfolgt der Anschluß vom Baustromverteiler am Klemmkasten 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 6.13 angegeben.

## Schleifringkörper mit Klemmkasten in der Kugeldrehkranz-Auflage

Der Anschluß der Netzleitung erfolgt im Klemmkasten in der Kud-Auflage. Der Klemmkasten 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 enthält 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 Fahmotoren
- 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 Fahmotoren.

## 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 KRAMMONTAGE

Die Netzzuleitung muß am Klemmkasten in der Kud-Auflage angeschlossen werden. Der Schaltschrank S 1 im Führerhaus ist dann betriebsbereit. Die Steuerleitung vom Fahrersitz bzw. Steuerstand ist bereits werksseitig am Schaltschrank S 1 gesteckt. Jetzt können alle am Schaltschrank S 1 angeschlossenen Antriebe und Verbraucher betrieben werden (Drehwerke, Kletterhydraulik, Heizung, Beleuchtung etc.).

Es ist darauf zu achten, daß im Schaltschrank S 1 die Montagebrücken für die Überbrückung der Türendschalter von S 2 und S 3 eingelegt sind. Nach Beendigung der Montage müssen diese Brücken entfernt werden.

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 angeklemmt 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 am Klemmkasten in der Kud-Auflage angeklemmt werden. Danach sind die einzelnen Fahrwerke am Schaltschrank S 3 anzuschließen.

## KRANBEDIENUNG

### Ein- und Abschaltelinrichtungen

#### - Hauptschalter im Schaltschrank

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

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

#### - Kranschalter (im Schaltschrank S 1)

Als Kranschalter dient das Hauptschütz AKOM. Zum Ein- und Ausschalten sind vorhanden:

Drucktaster P1 AS 3Q für "Steuerung Ein"

Drucktaster P1 AS 1Q mit rotem Pilzstößel und Drehentriegelung für "Not-Halt"

Ein weiterer Drucktaster "Not-Halt" kann im Flurbereich des Kranes angebracht werden. Die hierfür notwendigen Schleifringe sind bei den Steuerschleifringen für die Fahrwerke mit enthalten.

Beim Ausschalten des Hauptschützes über "Not-Halt" wird die Energiezufuhr zu allen Antrieben unterbrochen und die zugehörigen Bremsen fallen ein (auch die Drehwerksbremse)

Das Hauptschütz kann nur eingeschaltet werden, wenn sämtliche Steuerhebel in Nullstellung stehen (Nullstellungszwang).

#### - Einschalten der Steuerspannung

Mit dem Betätigen des Drucktasters "Steuerung Ein" für das Hauptschütz wird auch das Schütz AKOA für die Steuerspannung eingeschaltet. Auf dem Steuerpult leuchtet eine Signallampe auf. Gleichzeitig wird der vorgewählte Gang des elektromagnetisch schaltbaren Getriebes eingeschaltet.

Die Steuerspannung wird abgeschaltet

- über den Drucktaster P1 AS 2Q oder
- über den Totmannschalter P1 AS 4Q.

Bei Kranen, die Steuerhebel mit automatischem Rückzug haben, kann auf den Totmannschalter verzichtet werden (Überbrückung im Steuerpult).

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

Die Steuerspannung wird wieder eingeschaltet, wenn alle Steuerhebel in Nullstellung stehen und wenn der Drucktaster "Steuerung Ein" gedrückt 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 Senkstufen 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.

- Katzfahrwerk: (Meisterschalter mit 4 Schaltstufen)

Der Katzfahrantrieb besteht aus einem 4-fach polumschaltbaren Kurzschlußläufermotor.

In der Schaltstufe 1 wird der Motor 24-polig betrieben. Diese Stufe dient zum genauen Einfahren der Laufkatze und soll nur kurzzeitig eingeschaltet werden.

In der Schaltstufe 2 ist der Motor 12-polig,  
in der Schaltstufe 3 ist der Motor 4-polig und  
in der Schaltstufe 4 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.

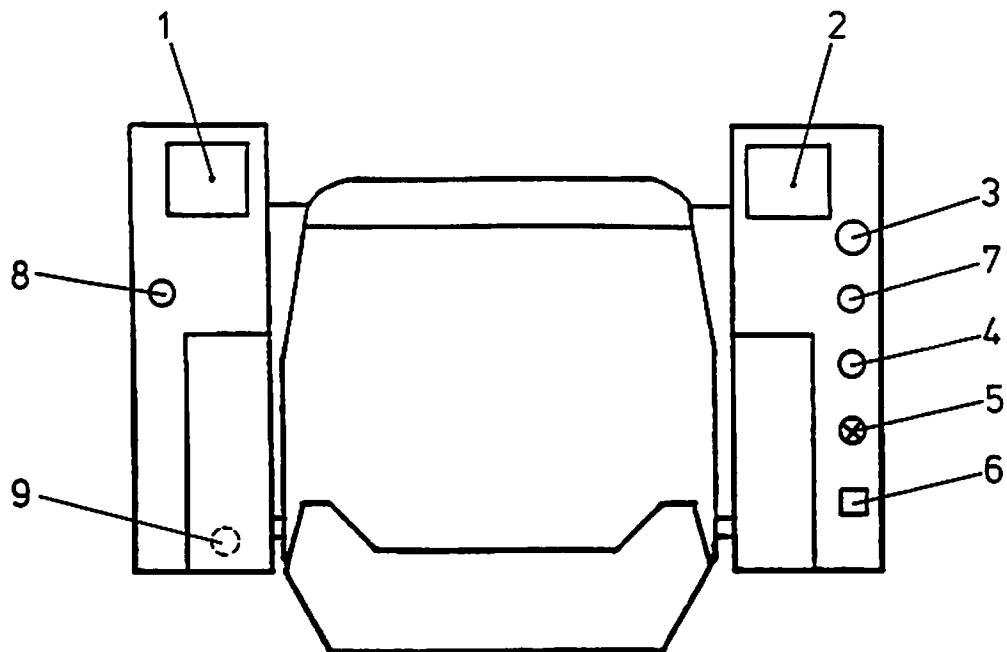
Das Drehmoment steigt von Stufe 1 bis 5 kontinuierlich an. Durch die Ölfüllung in der Flüssigkeitskupplung ist das in Stufe 5 übertragbare maximale Drehmoment begrenzt.

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 7.3).

Es ist darauf zu achten, daß beim Anfahren als auch beim Kontern die Steuerhebelsstufen 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.

KRANFAHRERSITZ



- 1 Meisterschalter Katzfahrwerk und Drehwerk
- 2 Meisterschalter Hubwerk und Kran fahren
- 3 "Not-Halt"-Taster (Kranschalter Aus)
- 4 Drucktaster "Steuerung Ein"
- 5 Signallampe grün (Steuerung Ein)
- 6 Wahlschalter Hubwerksgetriebe
- 7 Drucktaster "Steuerung Aus"
- 8 Drucktaster Hupe
- 9 Wahlschalter für Auslegerlänge  
(befindet sich innerhalb des Pultes)



## 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 raue 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 Verzungung und Unterbrechung, was dann zur Gefährdung des Motors führt. Deshalb beim Auswechseln von defekten Spiralen weder verzünderte Muttern, 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 Tumdrehkranes 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 mm<sup>2</sup> 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 Leitungstromeinrichtung in die elektrische Schutz-maßnahme 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 Schutz-leiterschiene 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 primär-seitig an zwei Außenleiter angeschlossen. Auf der Sekundärseite wird eine Steuer-phase geerdet, die zweite Steuerphase hat Sicherungen für die einzelnen Steuer-stromkreise. Die Sekundärseite des Steuertransformators bildet daher ein TN-S-Netz. Als Schutzmaßnahme für indirektes Berühren sind Überstromschutzeinrichtun-gen vorhanden.

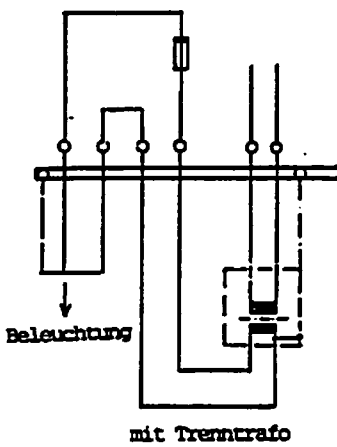
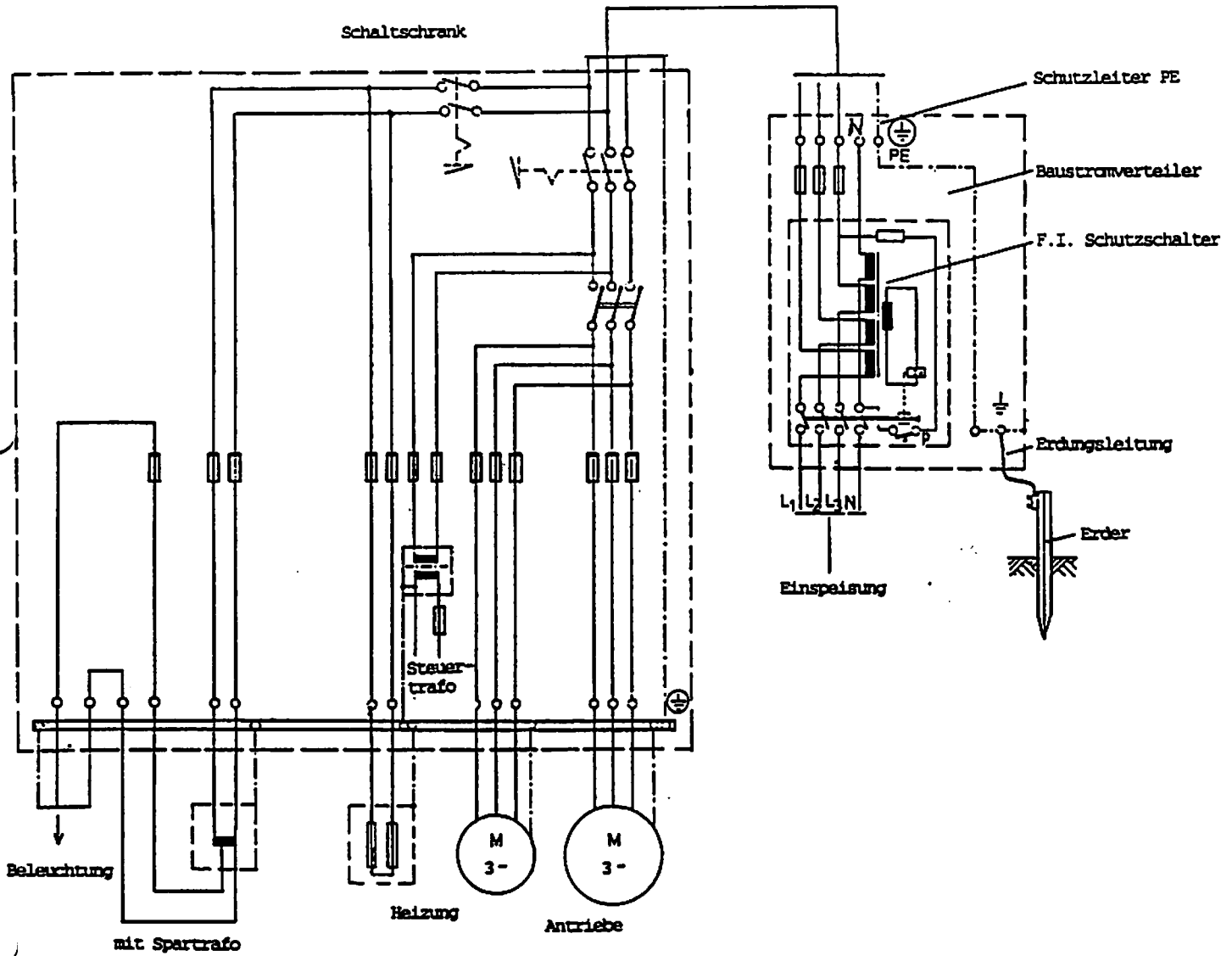
Der Lichttransformator kann ein Spartransformator oder ein Trenntransformator sein. Bei Ausführung als Spartransformator ist für die Lichtkreise die gleiche Schutzmaßnahme wirksam, die beim Kran vorhanden ist. Bei Ausführung als Trenn-transformator wird eine Phase des Sekundärkreises geerdet. Die Sekundärseite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

Folgende Schutzmaßnahmen sind möglich:

- Schutz durch Überstromschutzeinrichtung
- Schutz durch Fehlerstromschutzeinrichtung  
mit einem Nennfehlerstrom  $I_A = 30 \text{ mA}$

Welche Schutzmaßnahme angewendet werden muß, hängt von den bestehenden nationalen Vorschriften ab.

# F.I. SCHUTZSCHALTUNG mit TT-Netz



⊕ Schutzzeichen  
⊥ Erdungszeichen

# ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE 256 HC, 290 HC

| Hubwerk<br>Motor<br>Getriebe<br>Bremsen | Ströme (380 V)<br>in A |        |                |                     | Dieselaggregat / Spartrafo<br>Leistungen |       |                 |       |                  |       | Zulässige Länge der<br>Zuleitungen |      |                       |                       | Rest-<br>länge<br>m |
|---|------------------------|--------|----------------|---------------------|--|-------|-----------------|-------|------------------|-------|------------------------------------|------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
|   | Dauer<br>1)            | Spitze | Siche-<br>rung | Leitungs-<br>schutz | Dauer-<br>kVA                            | cos φ | Spitzen-<br>kVA | cos φ | Zuschalt-<br>kVA | cos φ | Brems-<br>kW<br>2)                 | mm²  | Gesamt-<br>länge<br>m | im<br>Kran<br>m<br>3) |                     |
| 61 kW<br>SL<br>ELMAG<br>3 Gang<br>WSB   | 145                    | 245    | -              | 168                 | 95                                       | 0,86  | 161             | 0,86  | 100              | 0,86  | 33                                 | 4x50 | 150                   | 91                    | 59                  |
| 80 kW<br>SL<br>ELMAG<br>4 Gang<br>WSB   | 189                    | 344    | -              | 207                 | 124                                      | 0,80  | 226             | 0,80  | 153              | 0,80  | 52                                 | 4x70 | 170                   | 91                    | 79                  |

- 6.13 -

1) bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8

2) an der Welle des Dieselmotors

3) fahrbare Ausführung bei 54,4 m Hakenhöhe

4) bei 3% Spannungsabfall für den Dauerstrom

Leitungsstrommeln:

HEM 31 für max. 75 m, 4x50<sup>2</sup>

## ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TABELLEN ÜBER DIE ELEKTRISCHEN ANSCHLÜSSE

### 1.1 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.

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.

### 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 abbremesen.

## 3. Zulässige Länge der Zuleitungen

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

In Spalte 3 ist die Leitungslänge aufgeführt, die im Kran verlegt ist. Beim Untendreherkran handelt es sich hierbei um die Leitung im Unterwagen und im Drehbühnenbereich bis zum Hubmotor. Beim Obendreherkran muß noch die Leitungslänge im Turm hinzuaddiert werden. Die der Berechnung zugrunde gelegte Turmhöhe ist in der Tabelle "Elektrische Anschlüsse" (Punkt 3) angegeben.

In Spalte 4 wird die Restlänge angegeben, die für die Länge der Zuleitung vom Baustromverteiler bis zum Unterwagen 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 werksseitig 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:

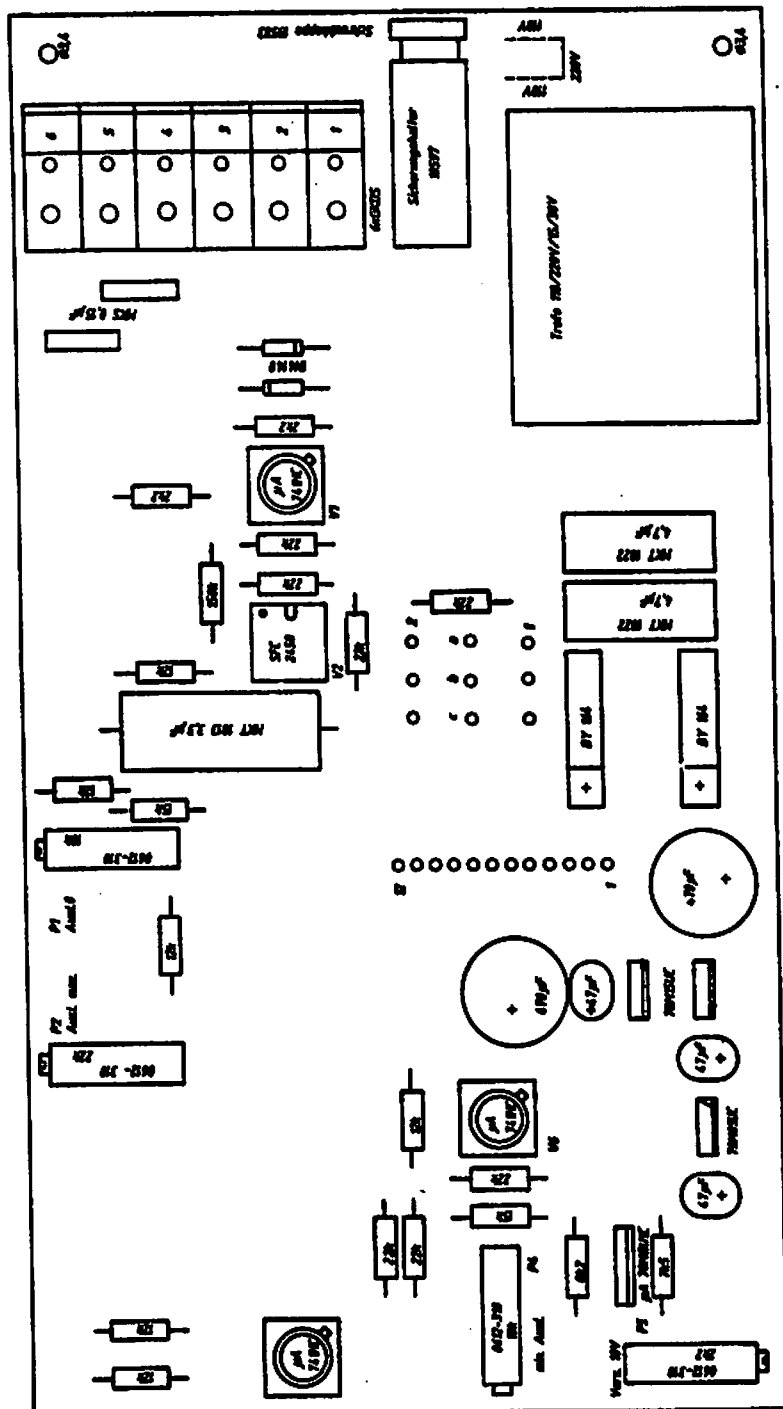
|               |   |
|---------------|---|
| Bereich 0.000 | bei Instrumenteneingangsspannung $\pm 10$ V ist der Anzeigebereich $\pm 1,000$ , Brücke 2-a, 1-b, 1-c |
| Bereich 00.00 | bei Instrumenteneingangsspannung $\pm 10$ V ist der Anzeigebereich $\pm 10,00$ , Brücke 1-a, 1-c, 2-b |
| Bereich 000.0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



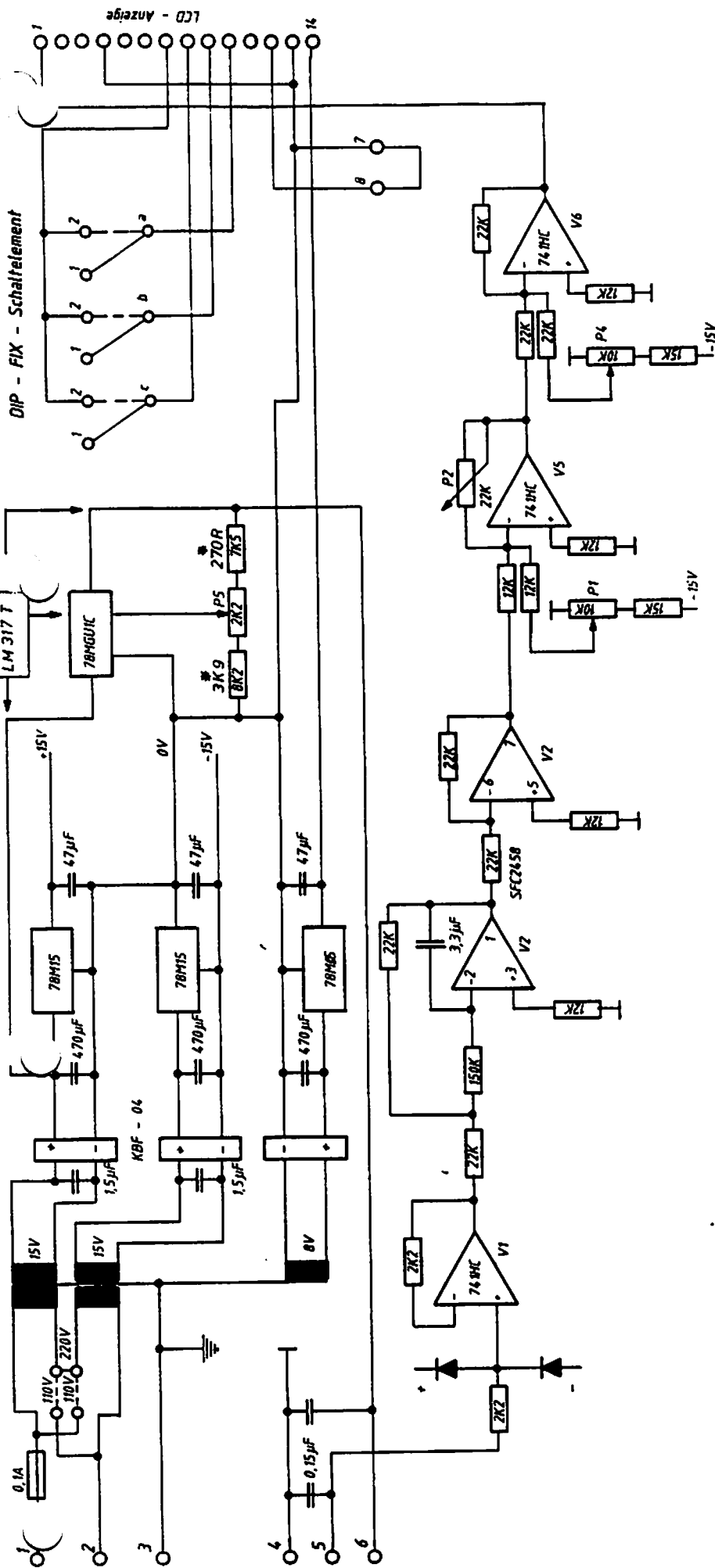


Brücken: DP 0 000 2-a, 1-b, 1-c  
DP 0 000 1-a, 2-b, 1-c  
DP 0 000 1-a, 1-b, 2-c  
DP 0 000 1-a, 1-b, 1-c

**Federline 0288 012 2801**

Unperfected 404-3193

[illegible]



\* Bestückung mit LM 317 T

**Kl. 1**

KI. 3 PE

KL. 4 KL. 5 KL. 6

**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 |



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.

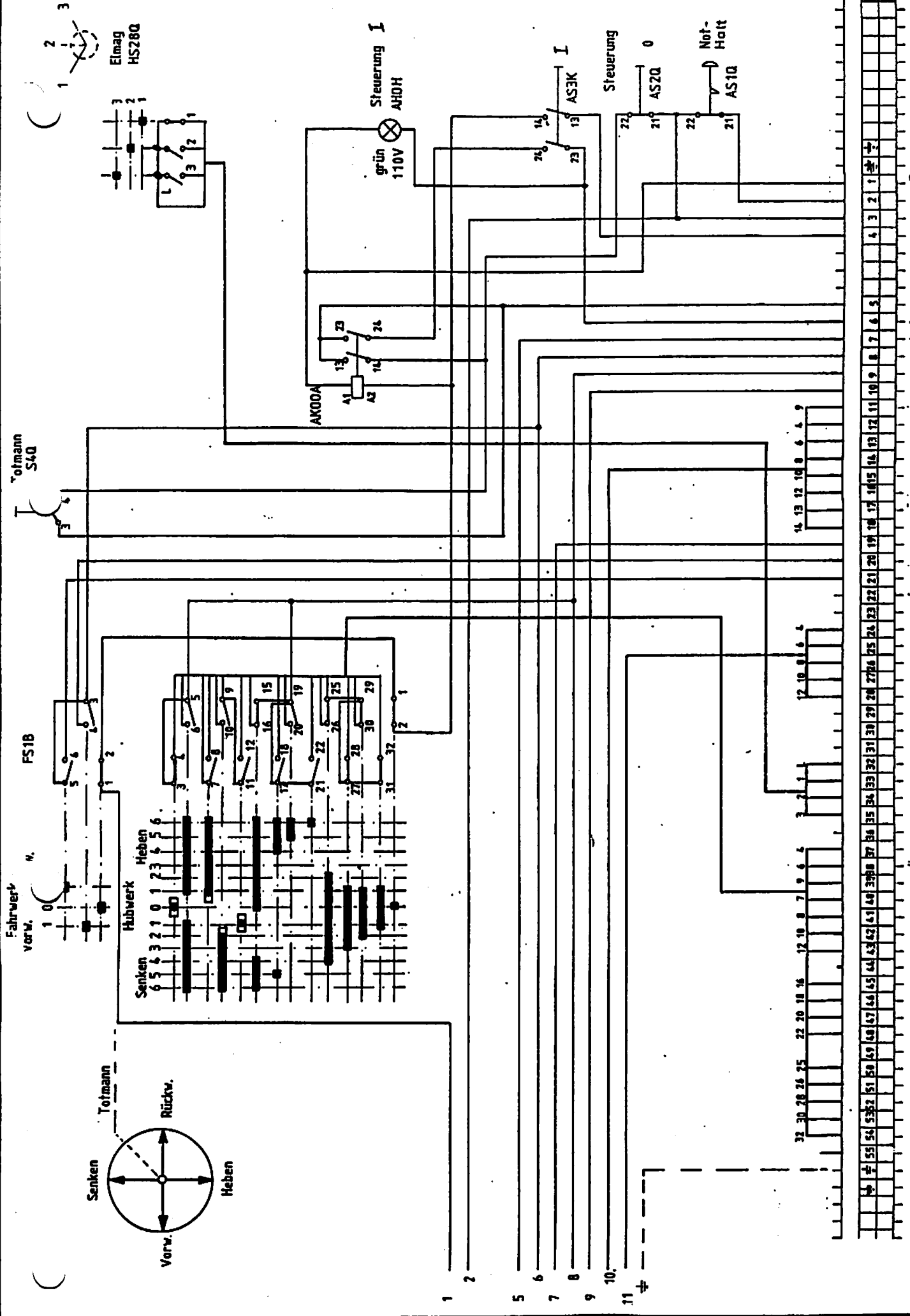
bestehend aus:  
consist. of  
compose de

| Teil-Nr.<br>part no.<br>pièce no. | Bestell-Nr.<br>order no.<br>no. de comm. | Teilbenennung<br>designation<br>désignation   | Anz.<br>qty.<br>nbre | Zeichn.-Nr.<br>drawing no.<br>plan no. |
|-----------------------------------|--|---|----------------------|--|
| 101                               | 9756 706 01                              | Ausladungsanzeige<br>radius indicator/<br>indicateur de portée                          | 1                    | SRA 4014-1430<br>-2430<br>-6193        |
| 103                               | 6003 510 01                              | Flexleitung 3x1,5 9,0 m lg.<br>flexible cable/ligne flexible                            | 1                    |  |
| 111                               | 6002 573 01                              | Steuerleitung 4x0,25 13 m lg.<br>trip line/ligne pilote                                 | 1                    |  |
| 112                               | 6056 081 01                              | Steckgehäuse<br>plug housing/carter à fiches  | 1                    | Nr. 09 15 000 0421                     |
| 113                               | 6056 083 01                              | Steckdoseneinsatz<br>plug socket insert/<br>insert prise de courant                     | 1                    | Nr. 09 15 007 3121                     |
| 114                               | 6056 129 01                              | Kontaktbuchse 0,37<br>contact bush/douille à contact                                    | 5                    | Nr. 09 15 000 6204                     |
| 115                               | 6056 086 01                              | Verschraubung PG 11<br>threaded union/vissage   | 1                    | Nr. 09.00 000 5113                     |
| 116                               | 6056 080 01                              | Einschraubgehäuse<br>screwed housing/carter vissé                                       | 1                    | Nr. 09.15 000 0122                     |
| 117                               | 6056 082 01                              | Steckeinsatz<br>plug insert/fiche-insert  | 1                    | Nr. 09 15 007 3021                     |
| 118                               | 6056 130 01                              | Kontaktstift 0,37<br>contact pin/fiche de contact                                       | 5                    | Nr. 09 15 000 6104                     |
| 119                               | 6056 059 01                              | Schraubkappe<br>screw cap/bouchon fileté  | 1                    | Nr. 09 15 000 5401                     |
| 120                               | 6002 573 01                              | Steuerleitung 4x0,25 10 m lg.<br>trip line/ligne pilote                                 | 1                    |  |
| 121                               | 6351 050 01                              | Potentiometer Typ 371<br>potentiometer/potentiomètre                                    | 1                    |  |
| 122                               | 6022 007 01                              | Kabelabzweigdose D 0404<br>splice box/boîte de dérivation                               | 1                    |  |
| 130                               | 6915 021 01                              | Schwanenhals-Mikrophon<br>swanneck microphone/<br>microphone sur flexible               | 1                    |  |
| 140                               | 6071 169 01                              | Haloflex-Breitstrahler<br>Haloflex-broad beam headlight/<br>luminaire extensif Haloflex | 1                    |  |









25 - DARF NUR BEI AUTOM.  
STEUERHEBELRÜCKZUG  
ÜBERBRÜCKT WERDEN

PIAS2Q E--  
16-STEUERUNG  
19-AUS

PIAK00A 2  
PIAS4Q E--  
24-TOTMANN-  
SCHALTER

PIAK00A 2  
-AX1 5A  
-AK0A 7

PIAS3Q E--  
16-STEUERUNG  
18-EIN

-2- X1 100 -AX1 1A X20 1  
PIAK00A  
-AK1A  
-AK2A  
-AKOM  
-AK0A  
PIAH0H 20-4-  
21

12-KRANSCHALTER  
16-STEUERUNG  
18-EIN

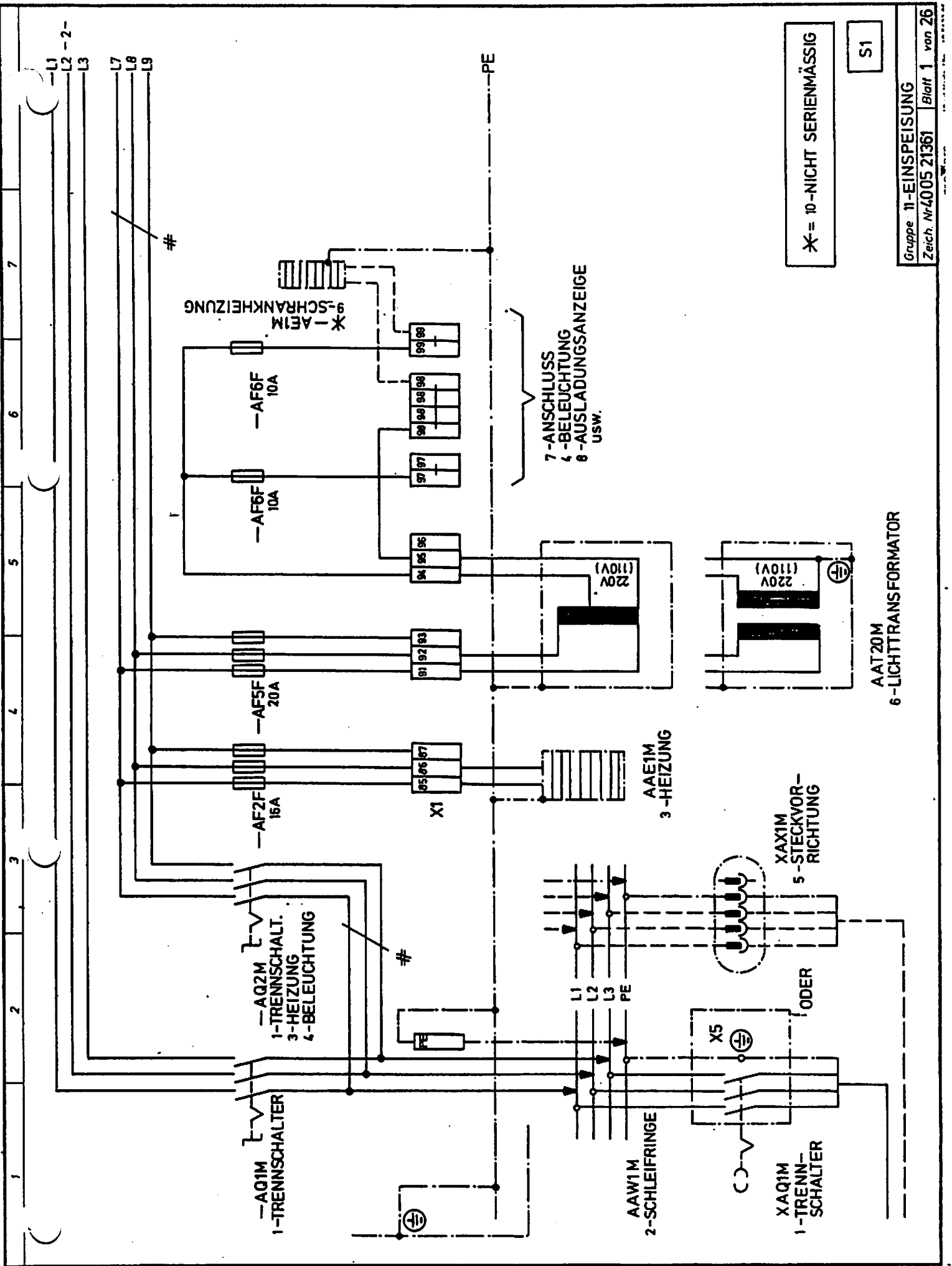
2/6  
4/1  
4/4  
7  
15/4

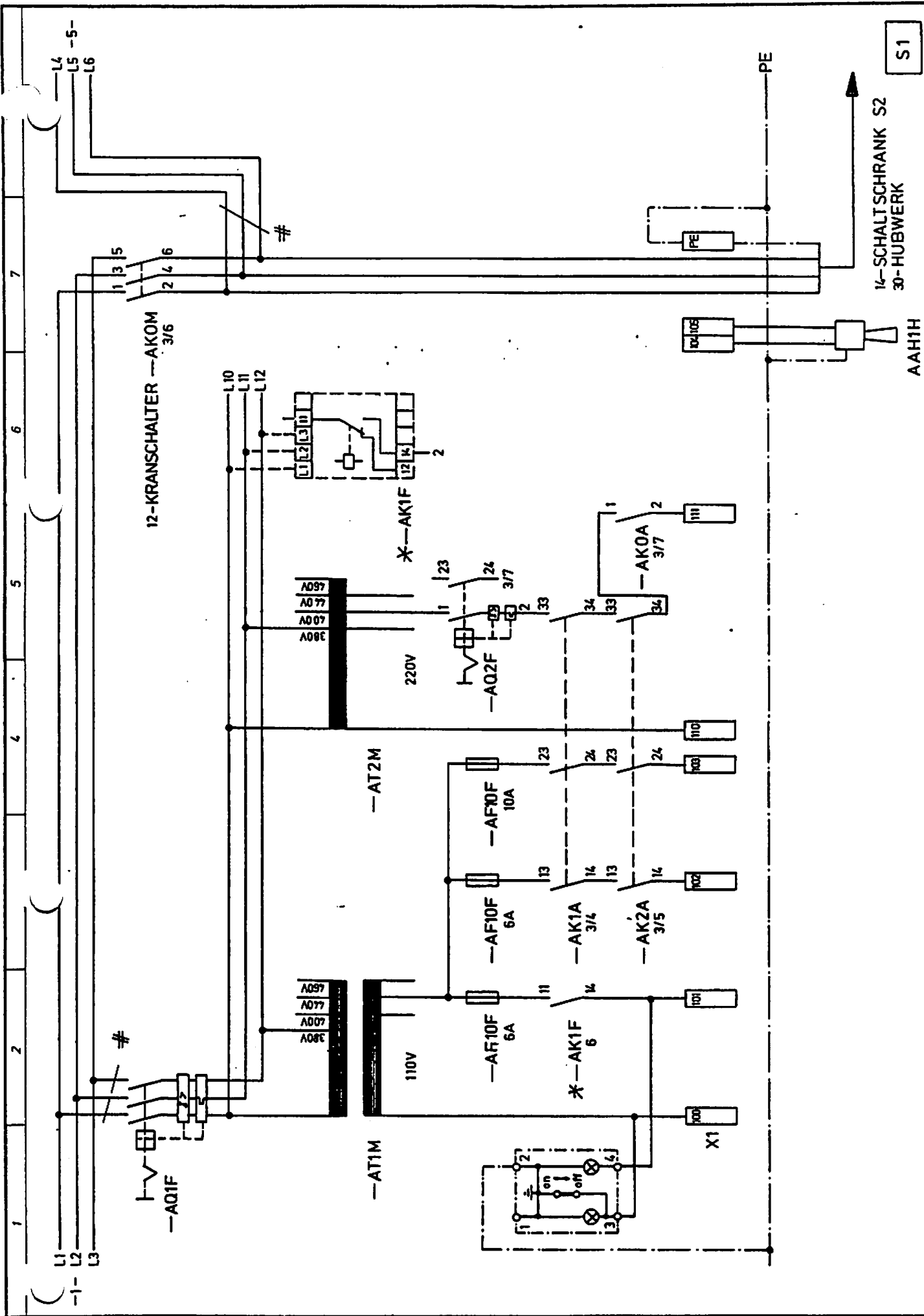
2/7  
2/7  
2/7  
7

2/3  
2/4  
2/5  
6  
4  
4

2/3  
2/4  
2/5  
6  
4  
4

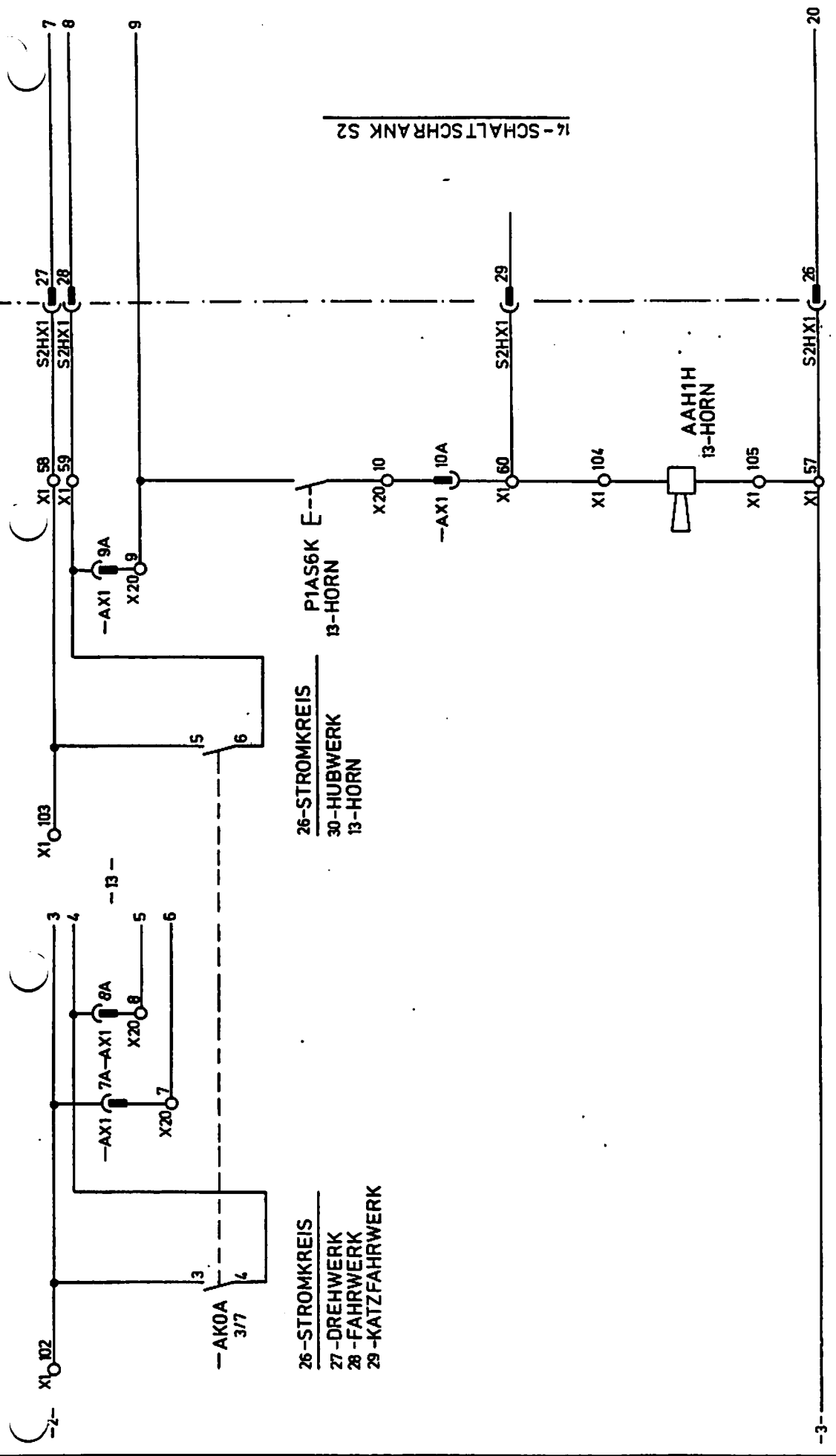
S1





Die Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch Vervielfältigungen nach Dritten zugunsten gemacht werden. Kundenanforderungen verbleiben zu Schadenersatz und bei Verstoß strafbar. (Umsatzsteuergesetz vom 9.9.1965)

**LIEBHERR-WERK  
BIBERACH GMBH**

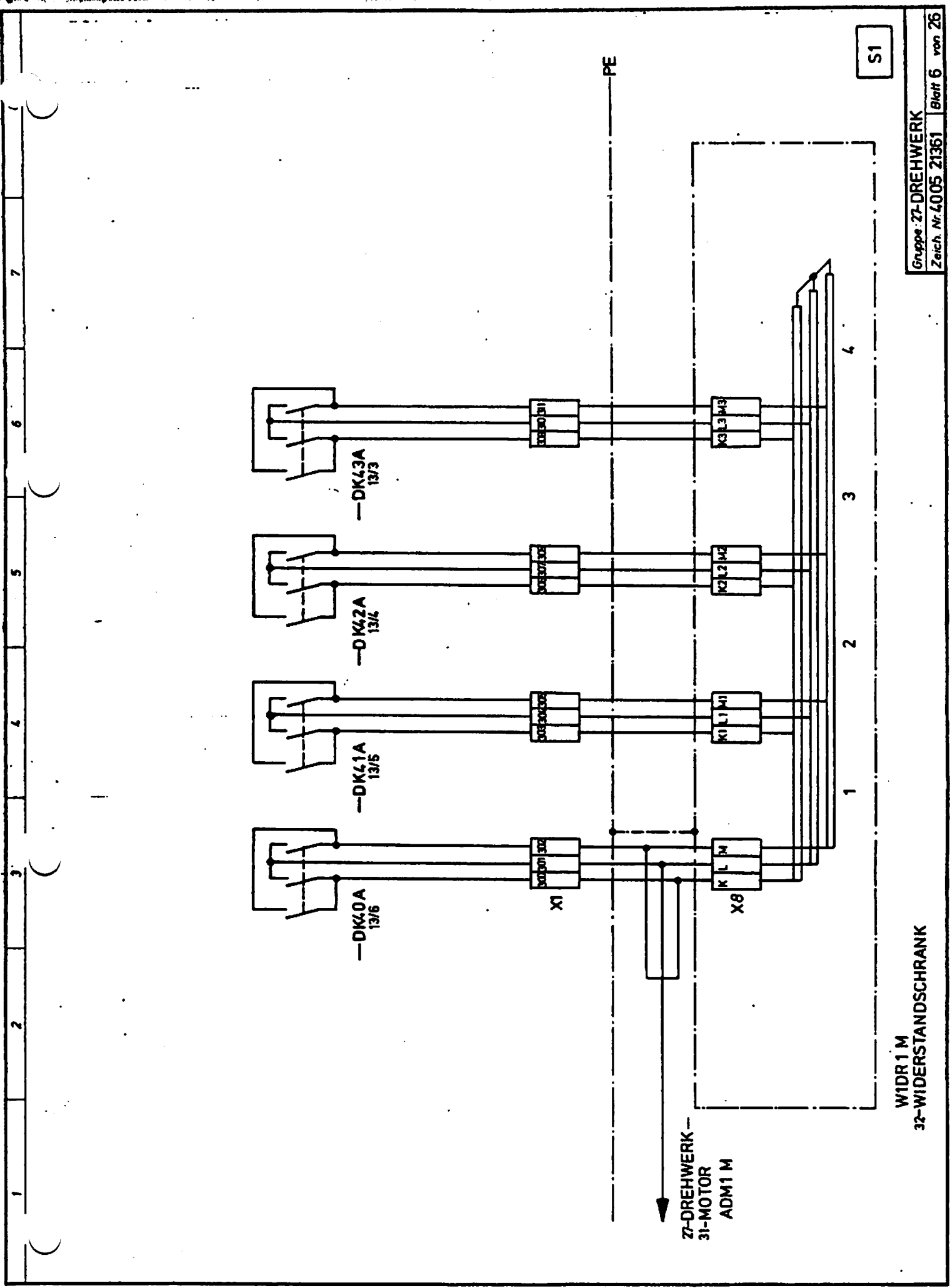


S1

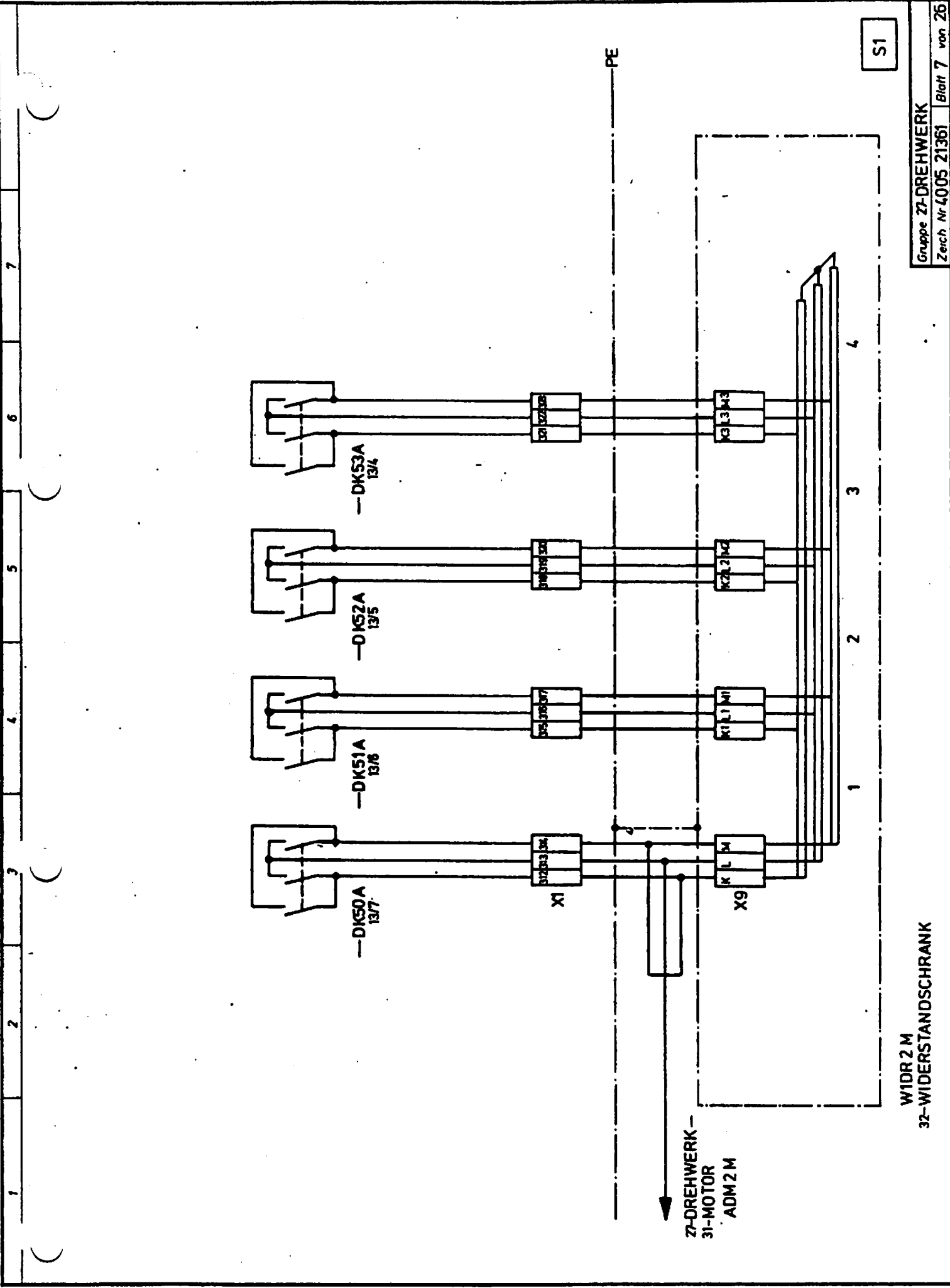
Gruppe 26-STROMKREISE 13-HORN  
Zeich. Nr. 40 05 21361 Blatt 4 von 26  
1965 LIEBHERR-WERK BIBERACH GMBH



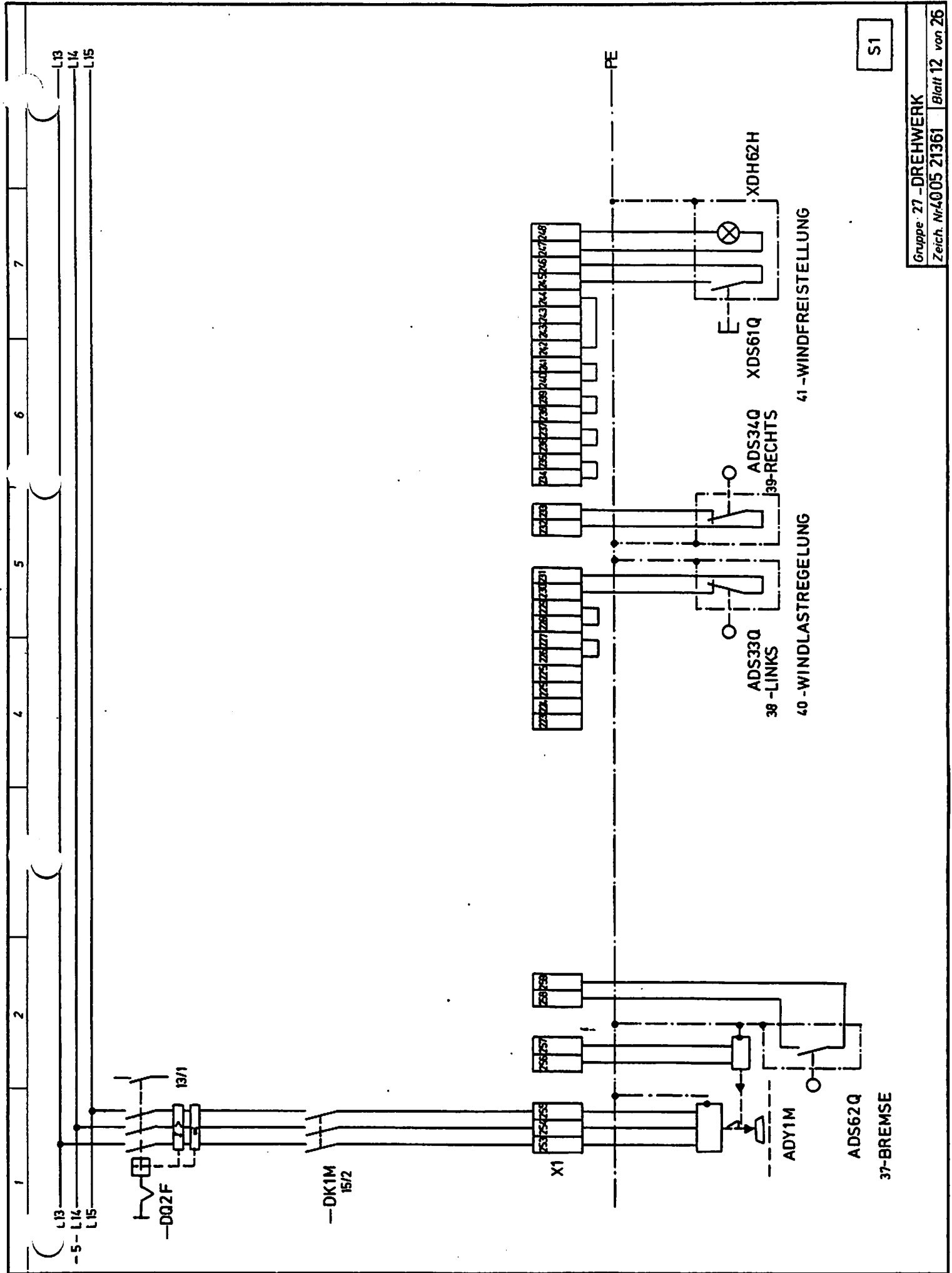




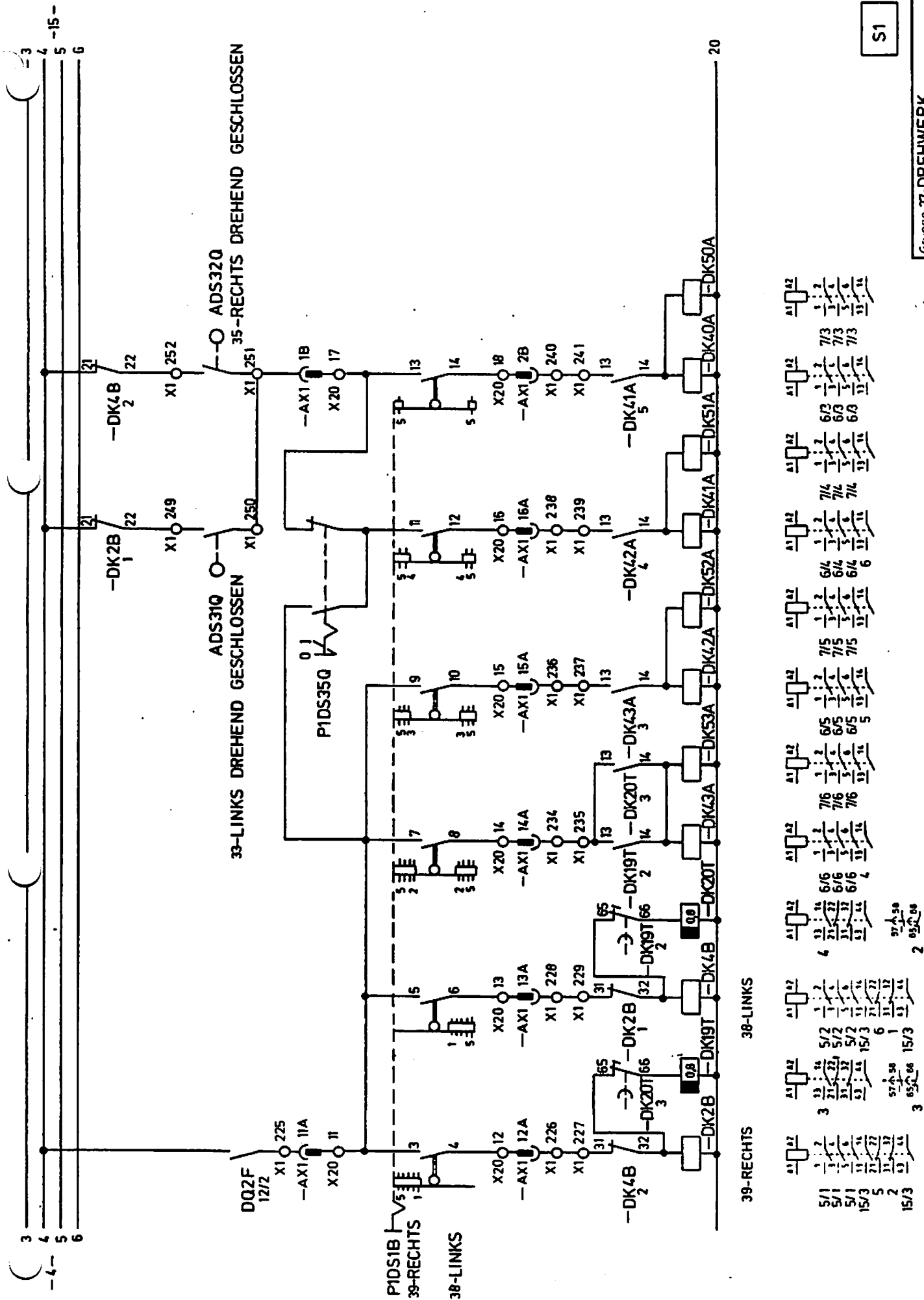
WIDR 1 M  
32-WIDERSTANDSCHRANK







S1



S1

Gruppe 36 - RESERVE  
Zeich. Nr. 4005 21361 Blatt 14 von 26  
... Y ... Liebherr-Werk Biberach 8014377-7

7

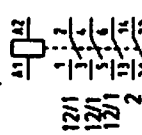
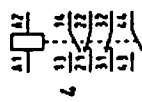
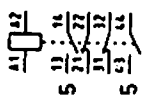
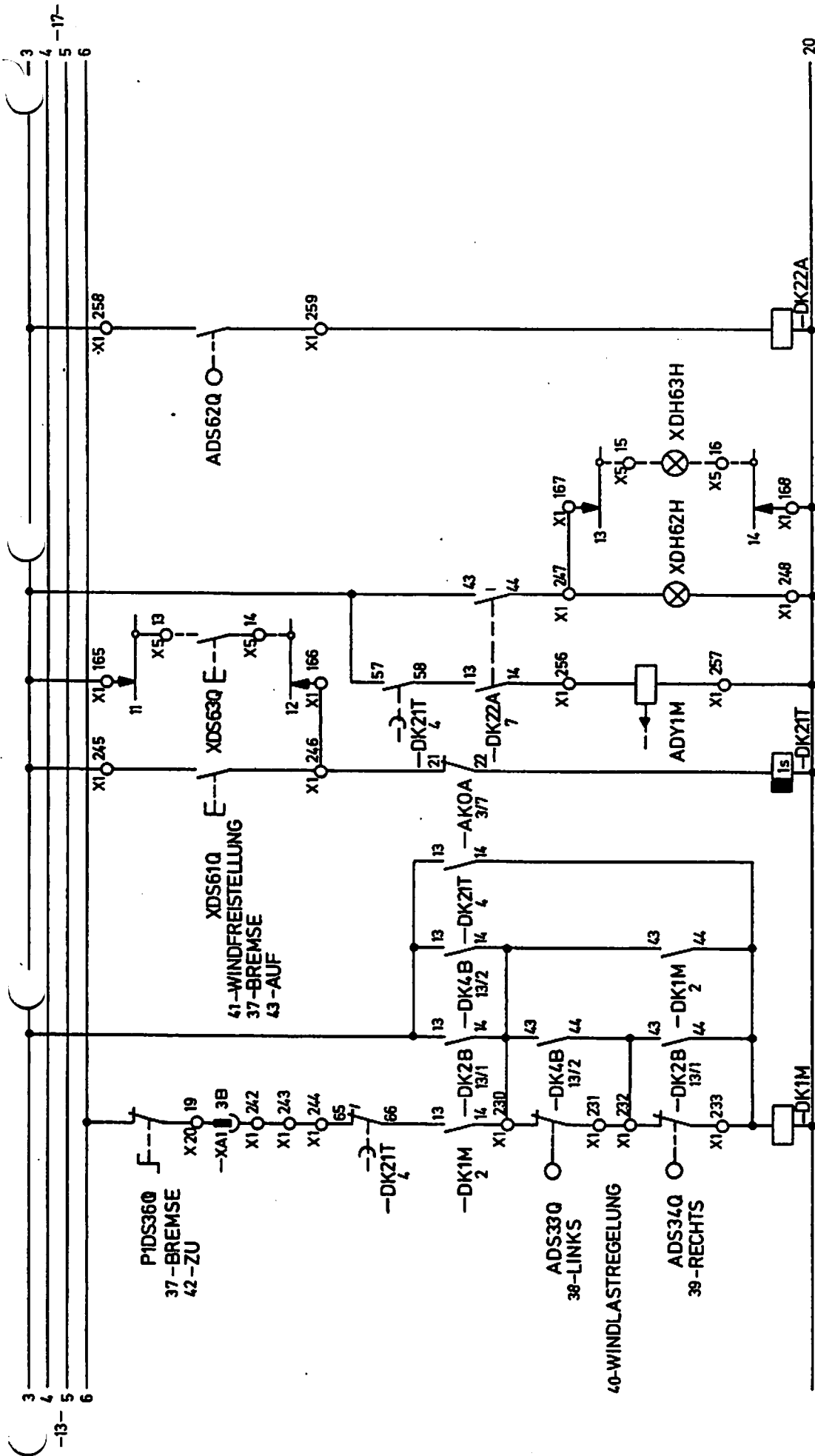
6

5

4

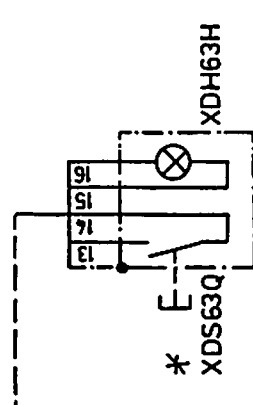
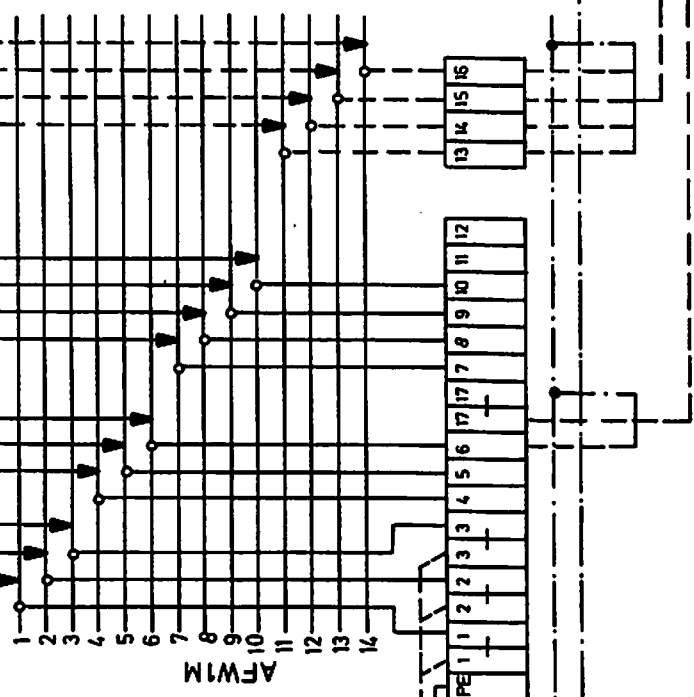
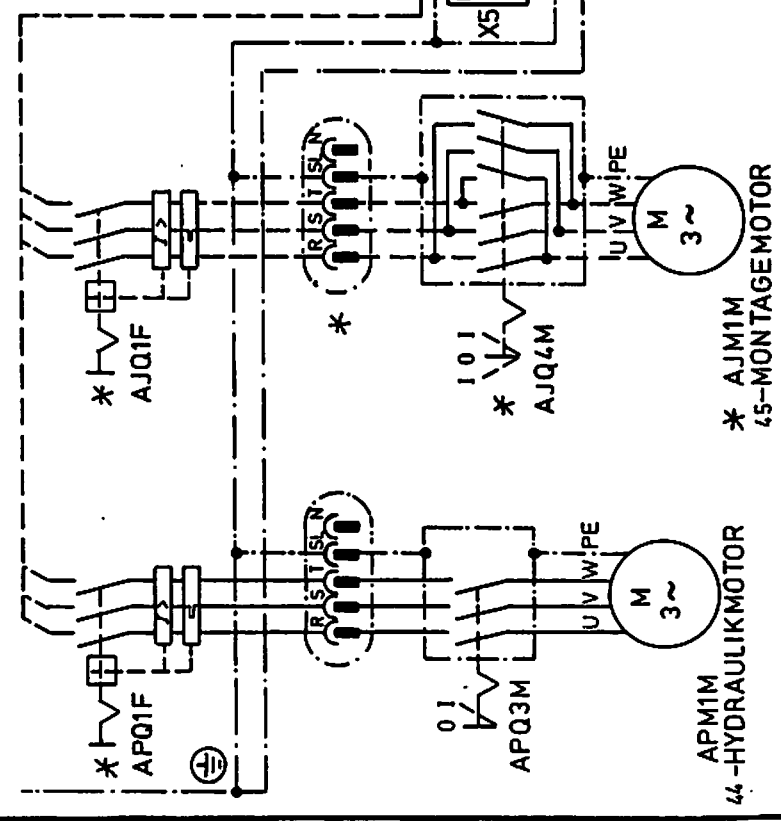
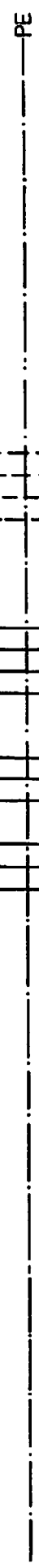
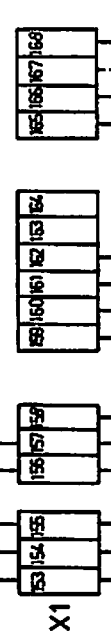
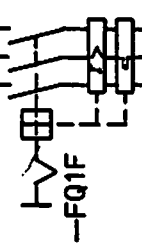
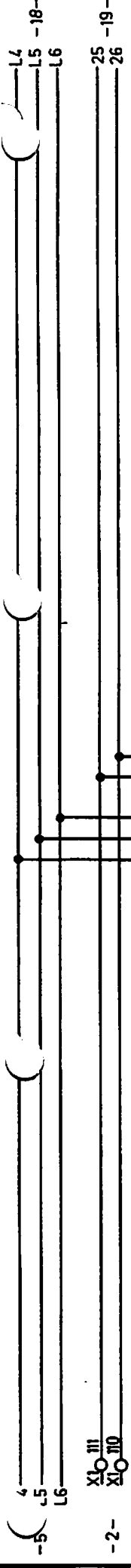
2

1

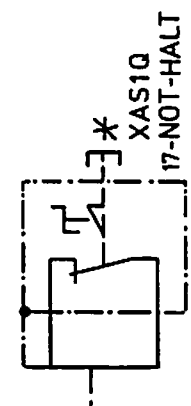


S1

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch vervielfältigt, noch Dritten zugänglich gemacht werden.  
Zusammenhang: nach unten zugänglich gemacht werden  
und sind bei Vorschlag strahlbar (Lichtbogen) vom 9. 9. 1965/



41 -WINDFREISTELLUNG  
27 -DREHWERK -  
37 -BREMSE  
43 -AUF

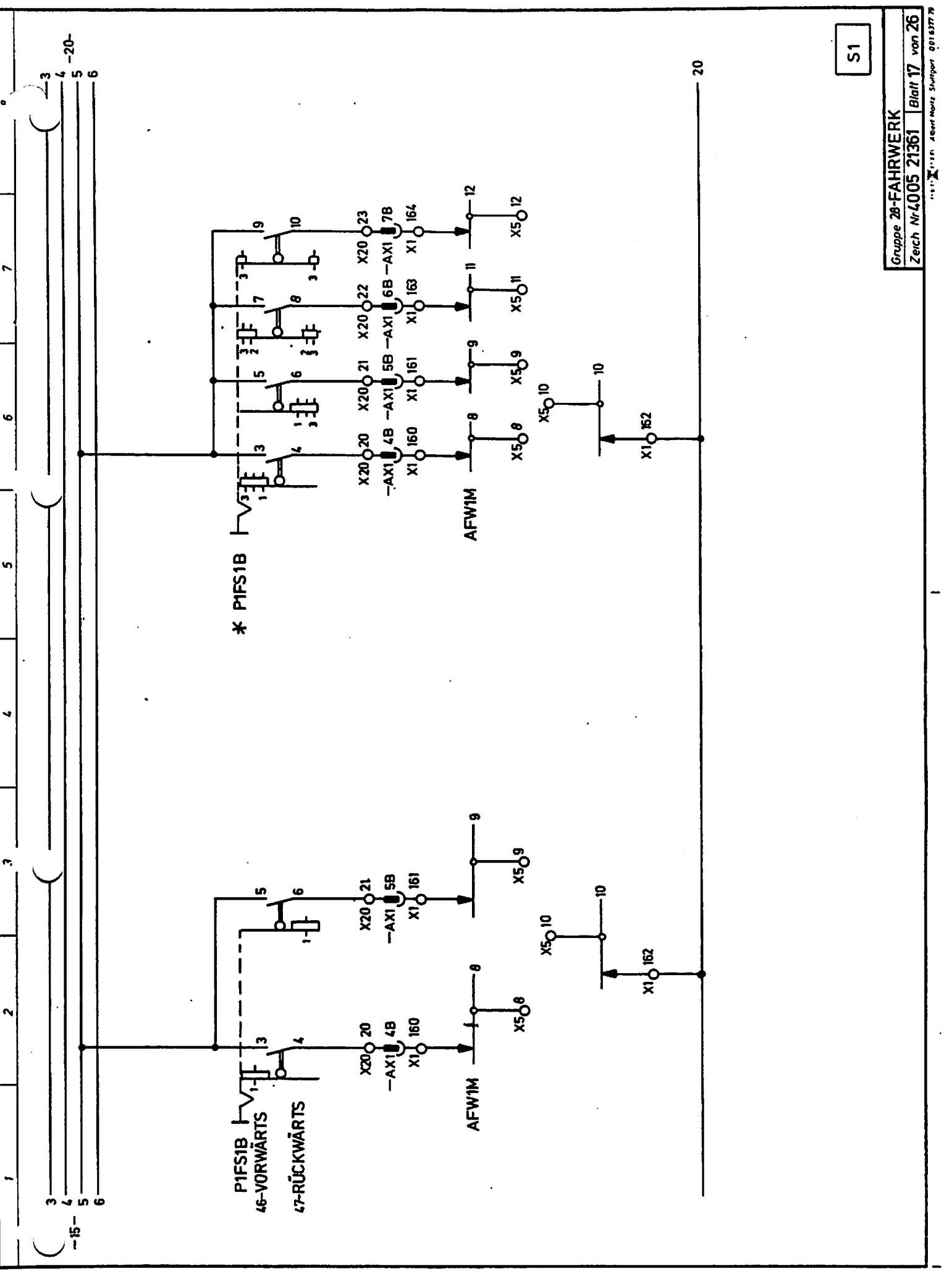


S1

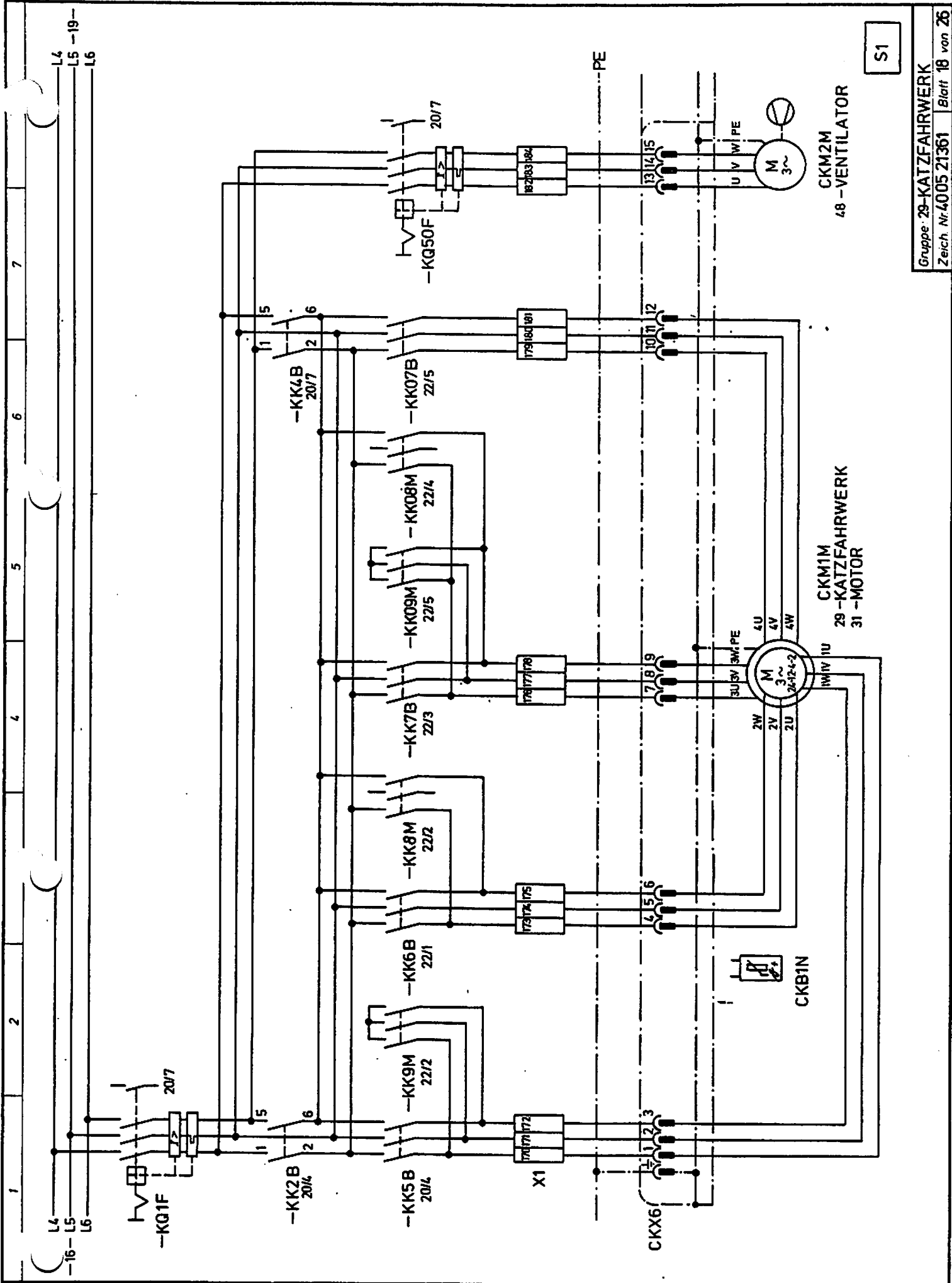


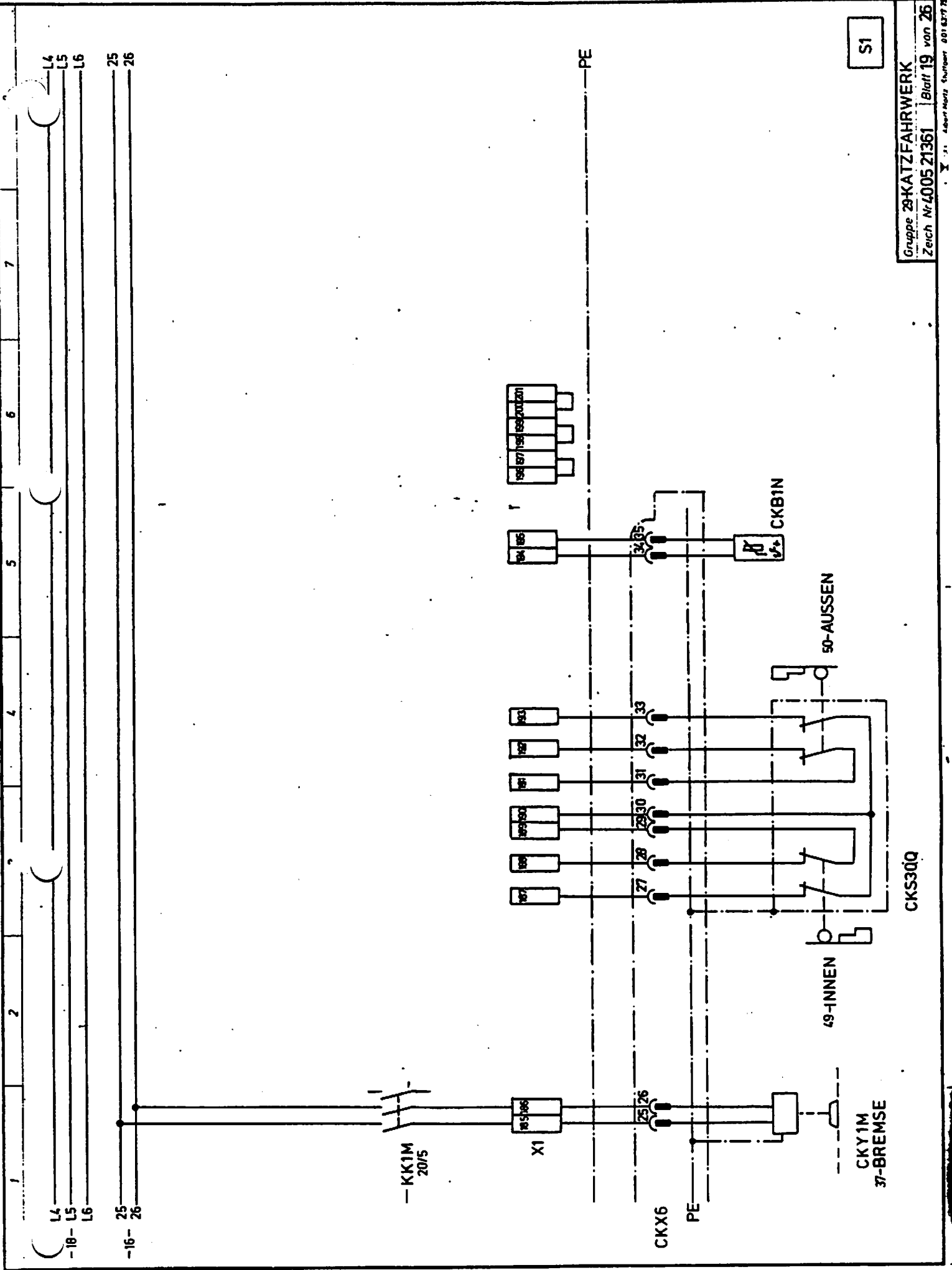
Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch weitergegeben werden. Nach Änderungen zu Schadenersatz und sind bei Vorfall strafbar. (Umsatzsteuergesetz vom 9. 9. 1965)

**LIEBHERR-WERK**  
**BIBERACH GMBH**

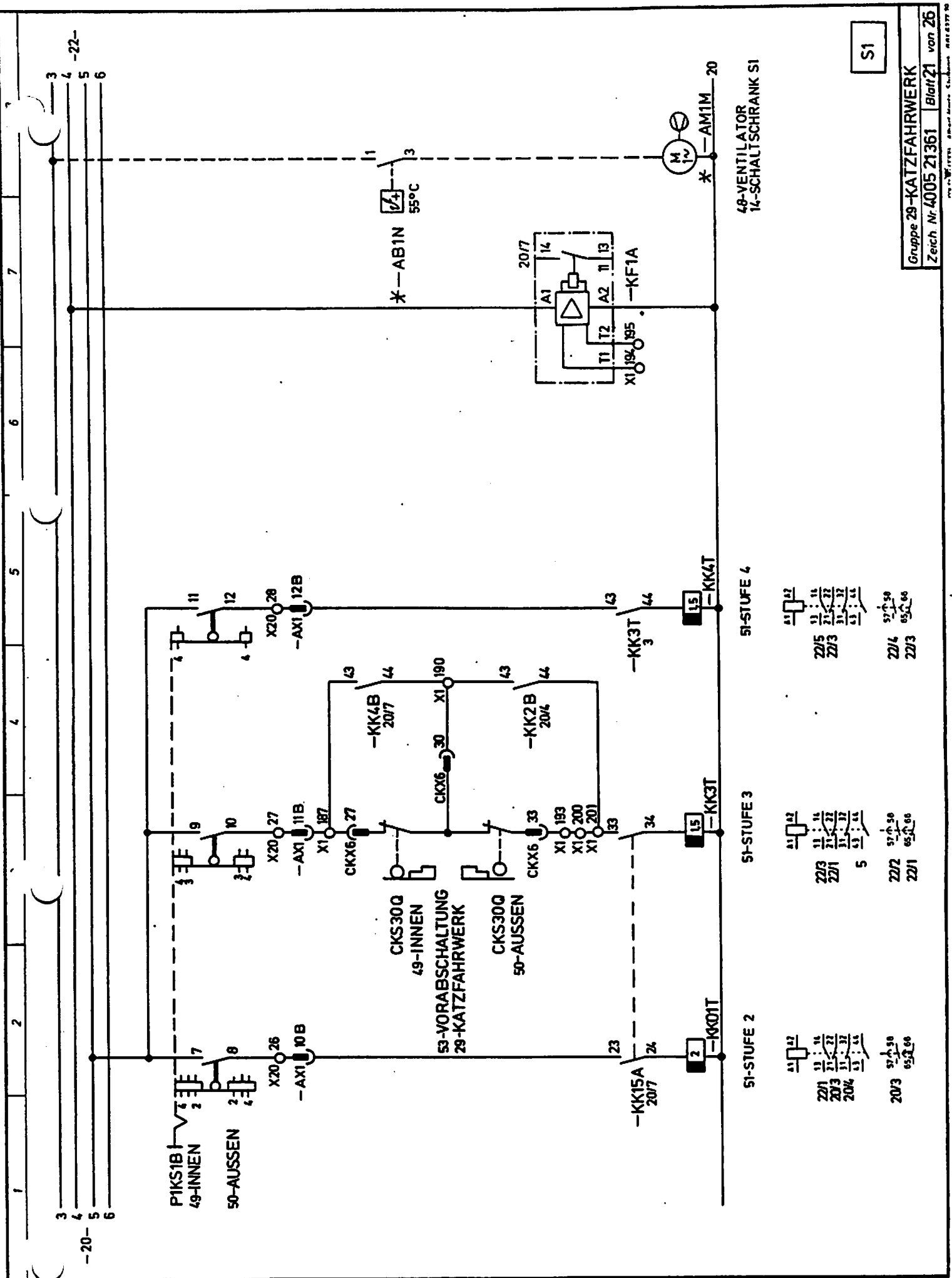


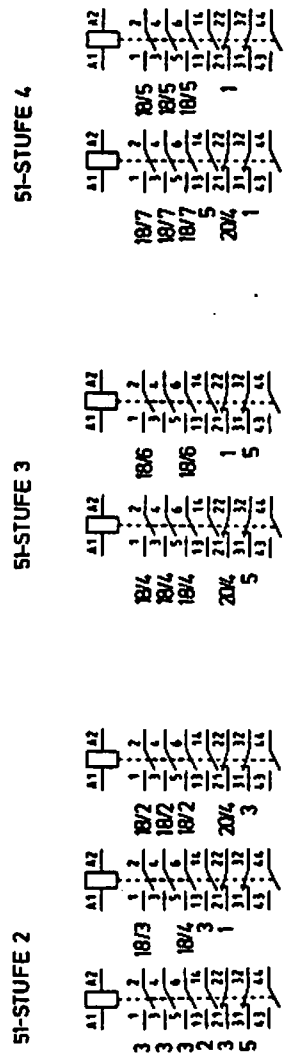
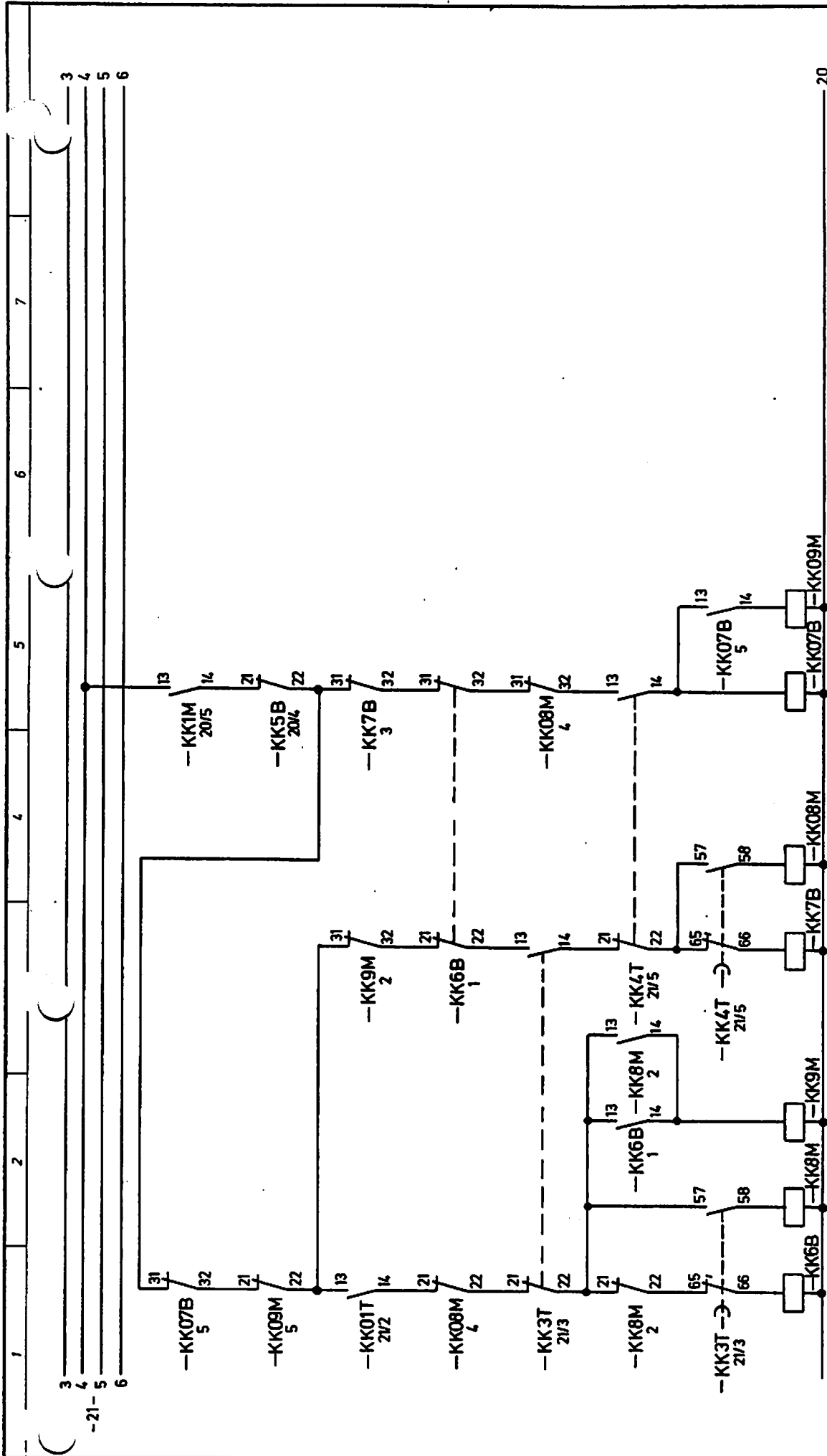
S1











7

6

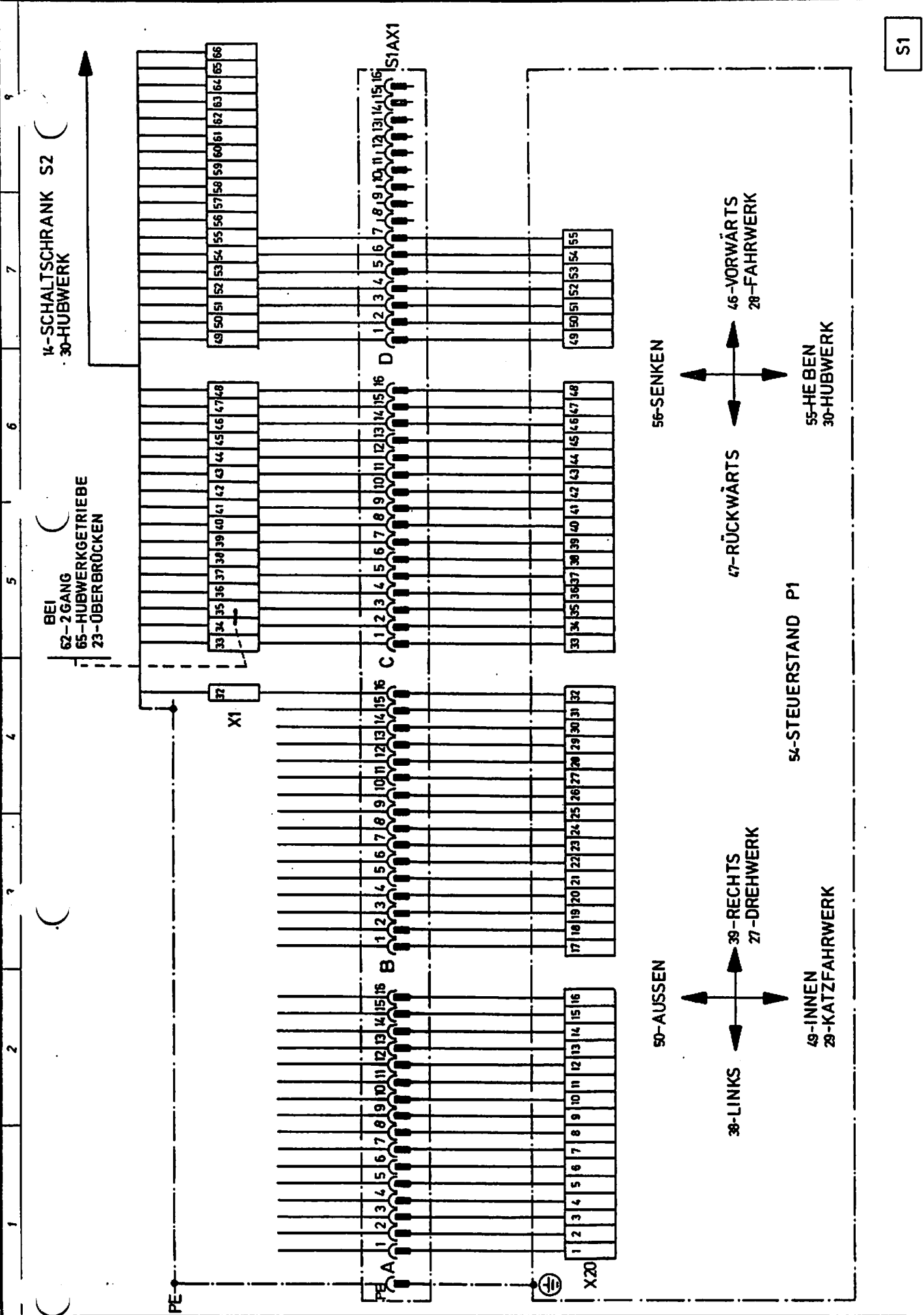
5

4

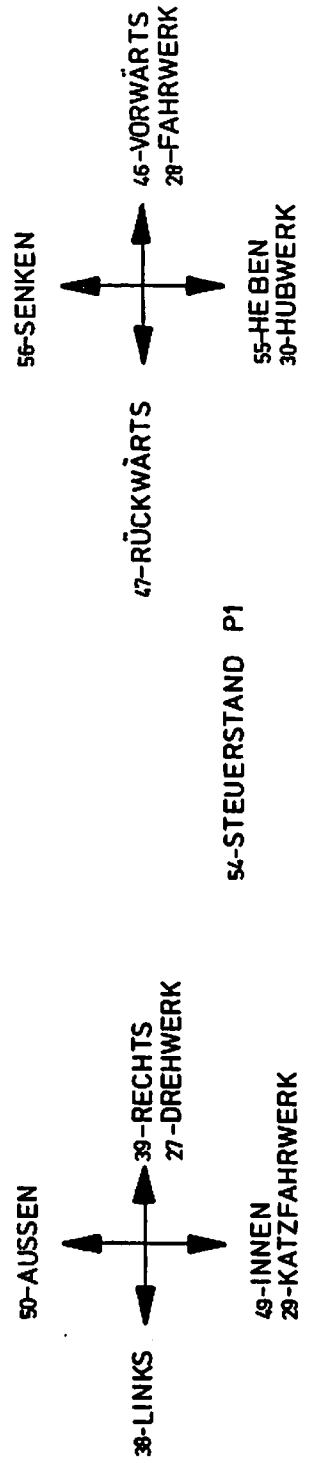
2

1

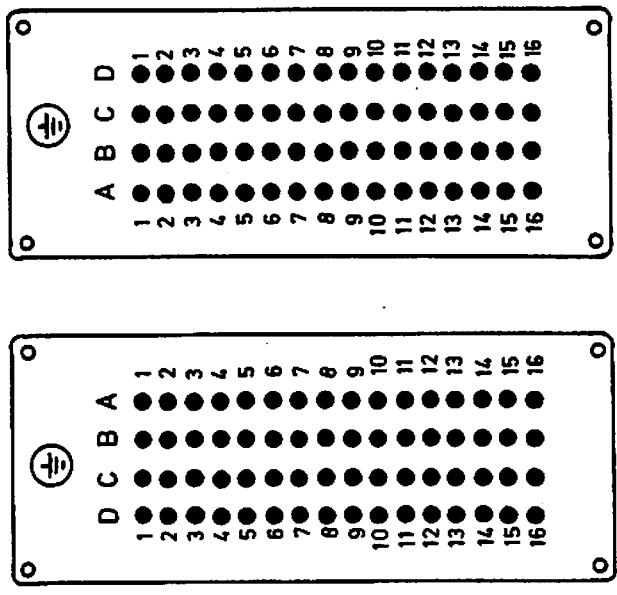
Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch weiterverbreitet werden. Nach dem Stand der Technik ist die Ausführung zu ändern. Änderungen sind dem Auftraggeber zu melden. (Stand: 9.9.1985)



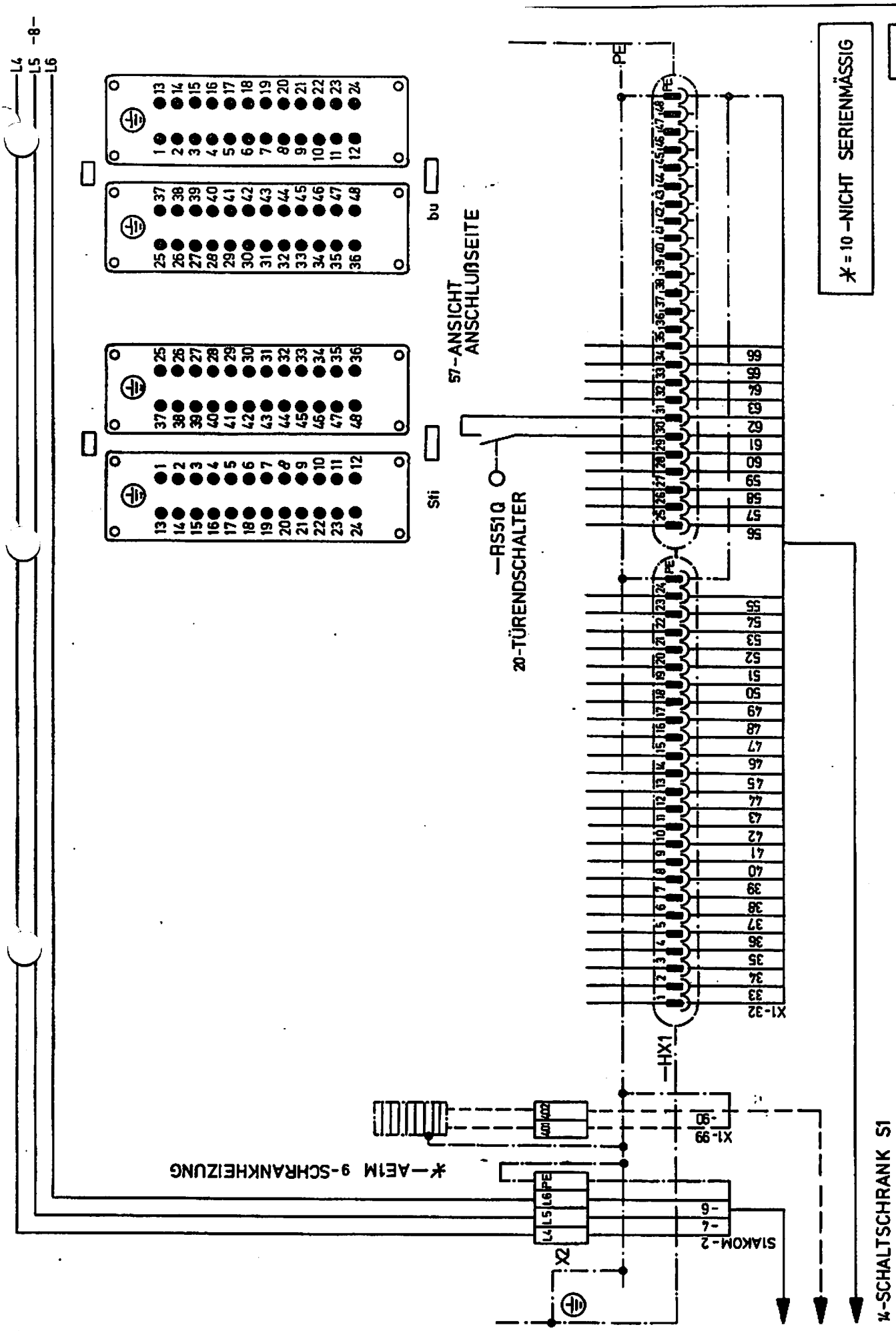
S1





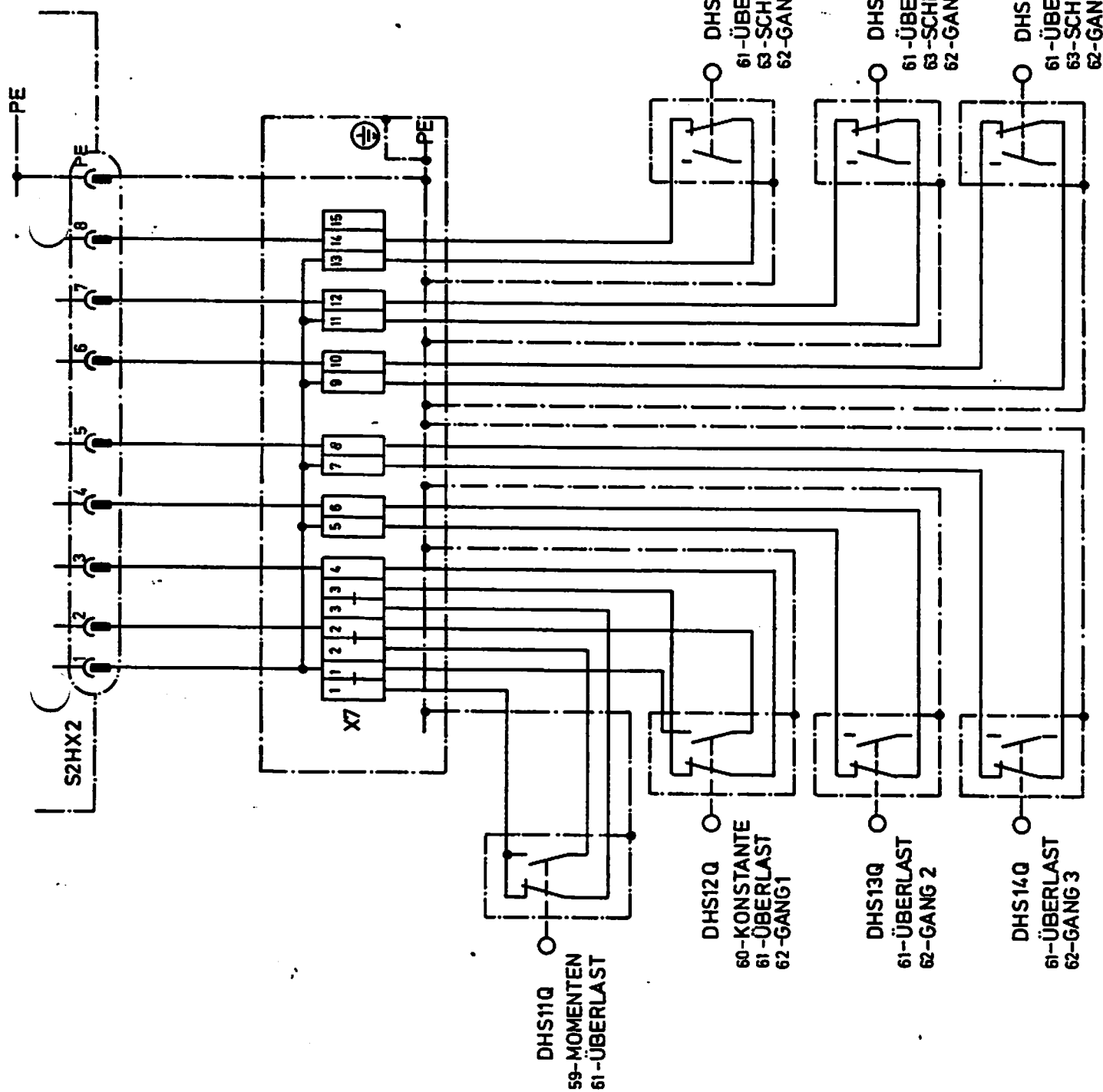


stl bu  
57-ANSICHT ANSCHLUSSEITE

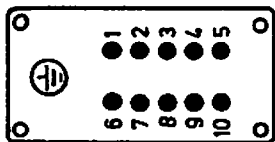


**X = 10 - NICHT SERIENMÄSSIG**

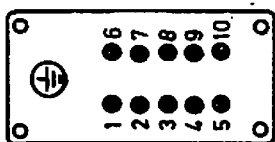
52



57-ANSICHT ANSCHLUSSEITE



sti



bu

S2

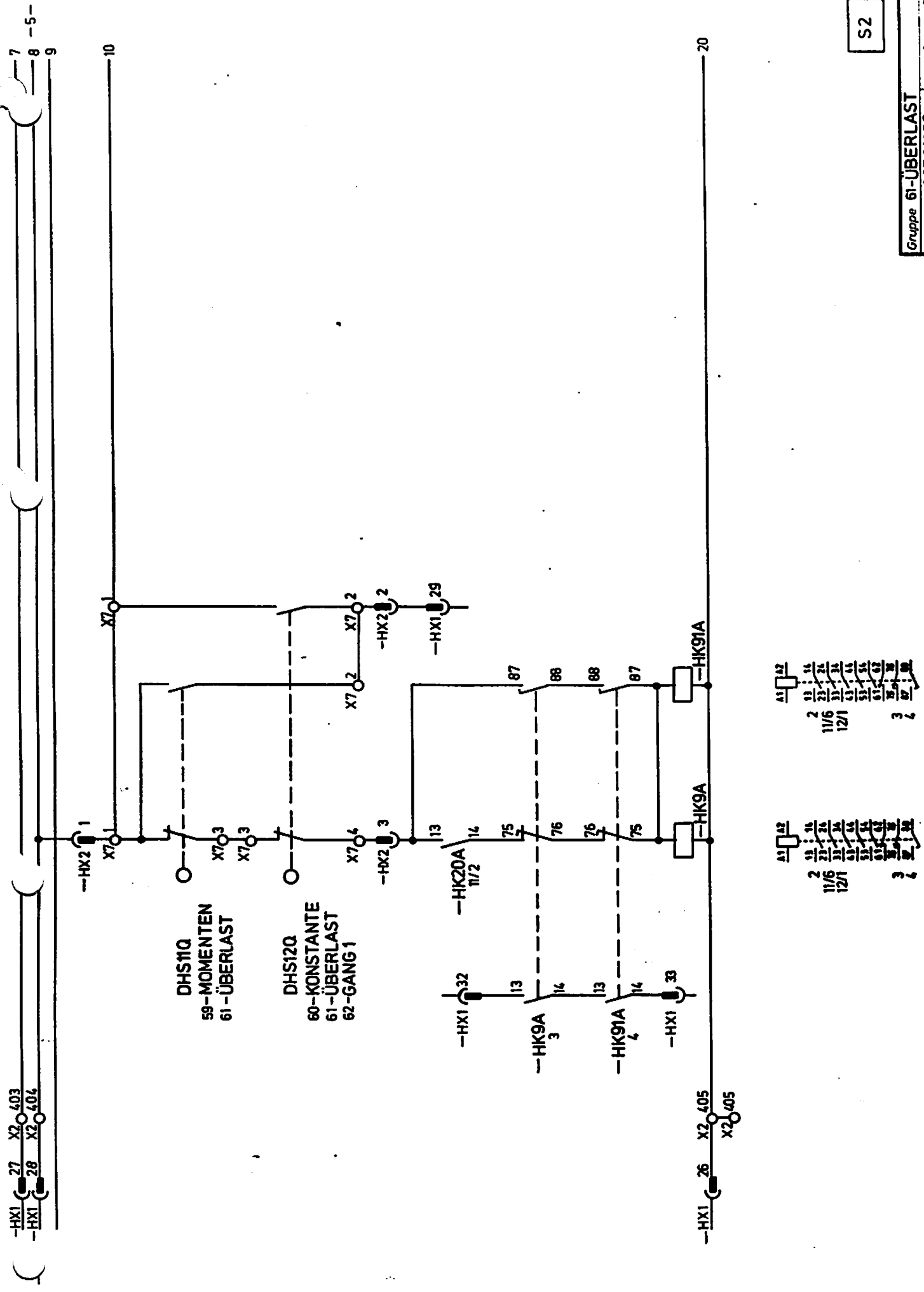
Gruppe: 61-ÜBERLAST

Zeich. Nr. 4005 21360 Blatt 2 von 15

S2

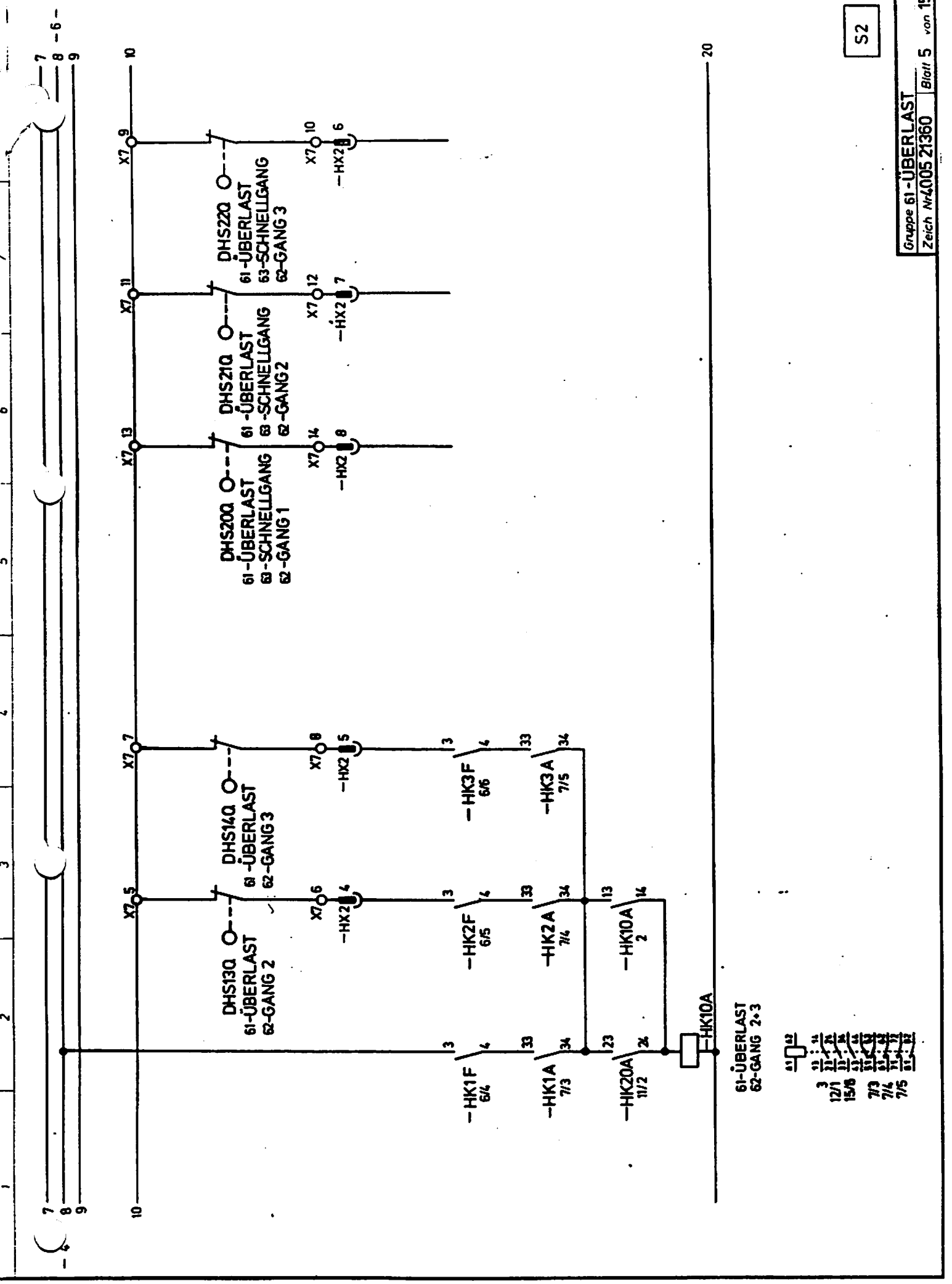
Gruppe 36 - RESERVE

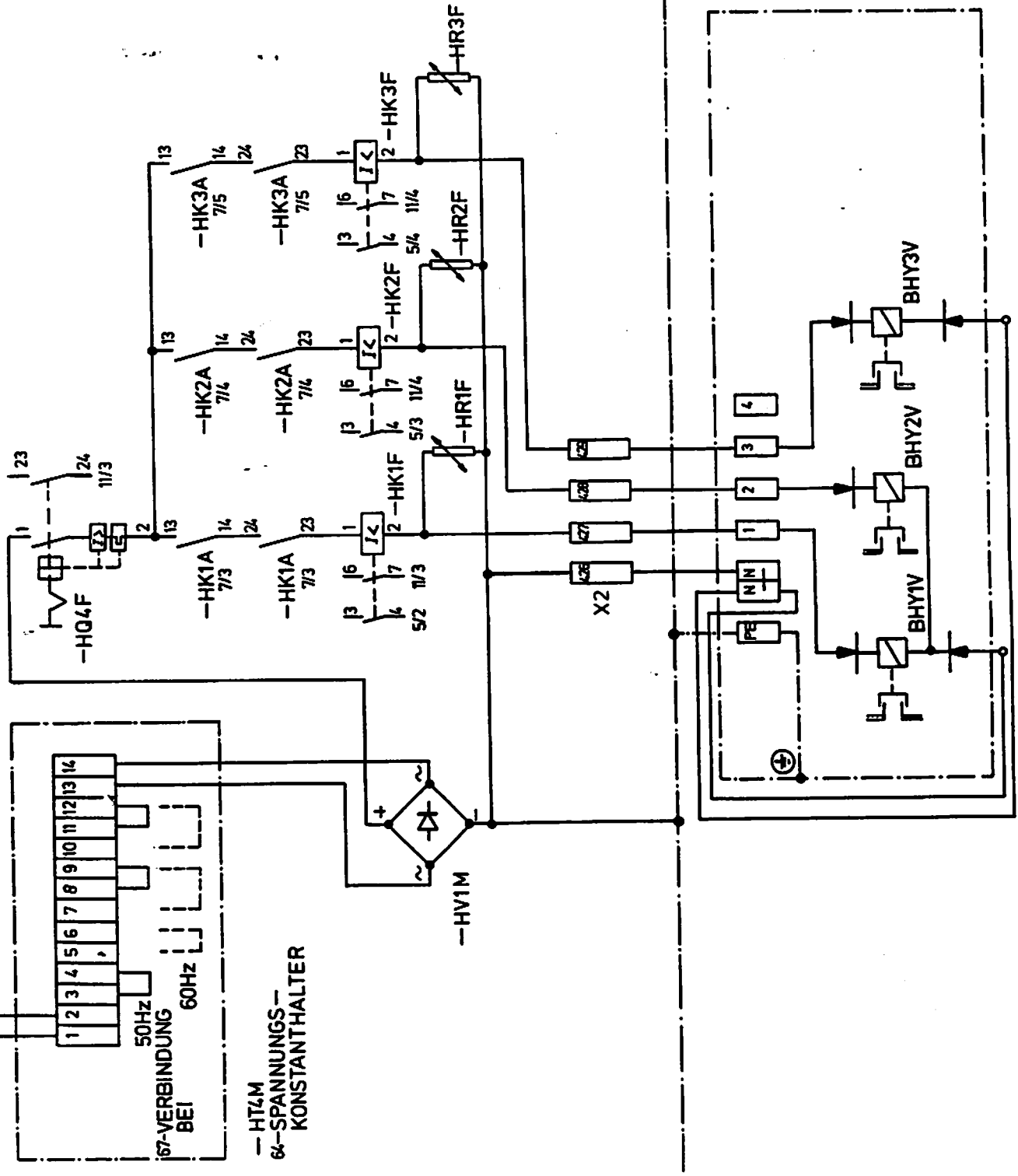
Zeich. Nr. 4005 21360 Blatt 3 von 15



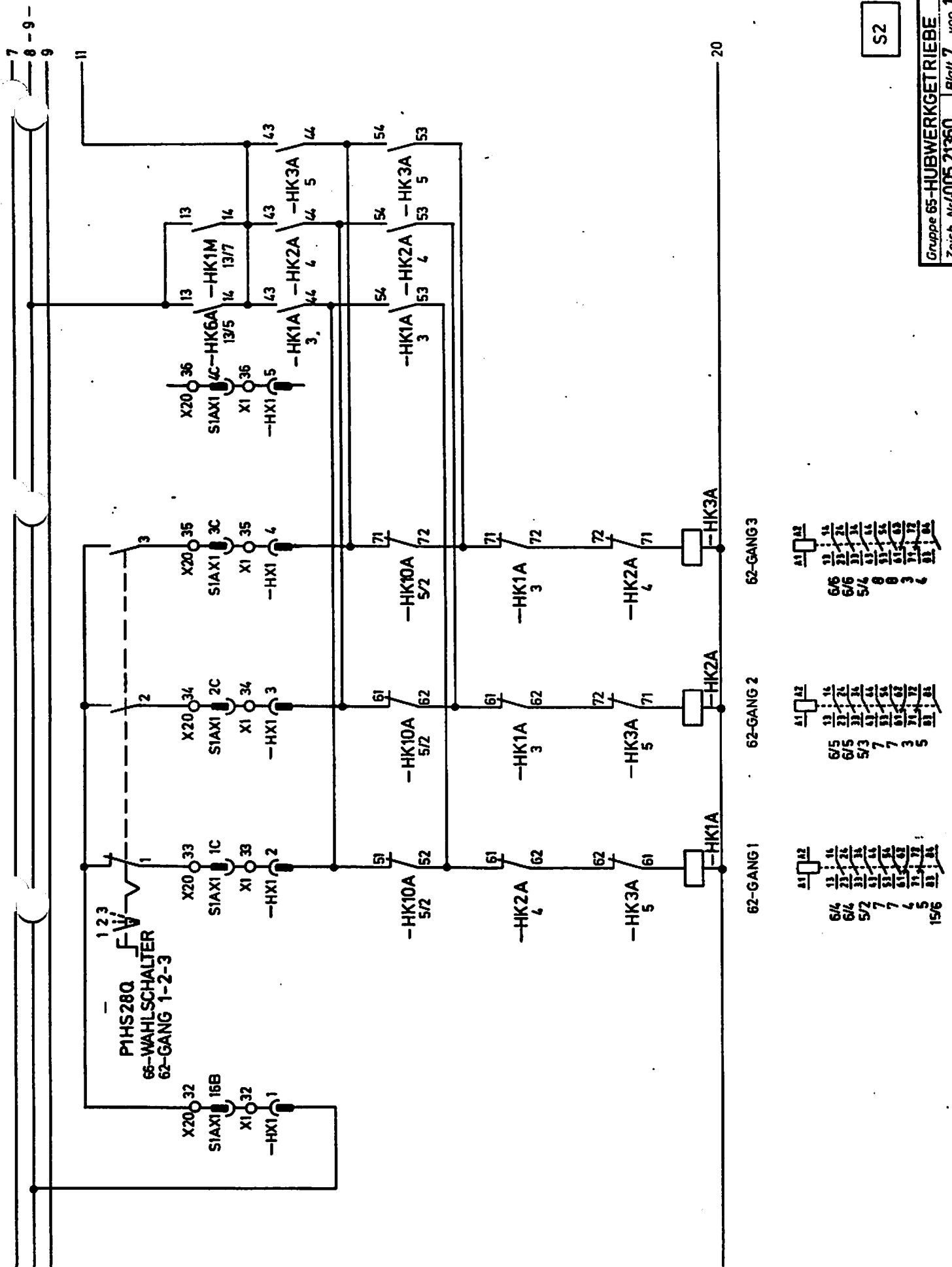
S2

Die Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch verändert, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Kundenanfragen verbleiben zu Schaden unserer Seite und sind bei Vorfall strenger Rügeberechtigt vom 9. 9. 1951

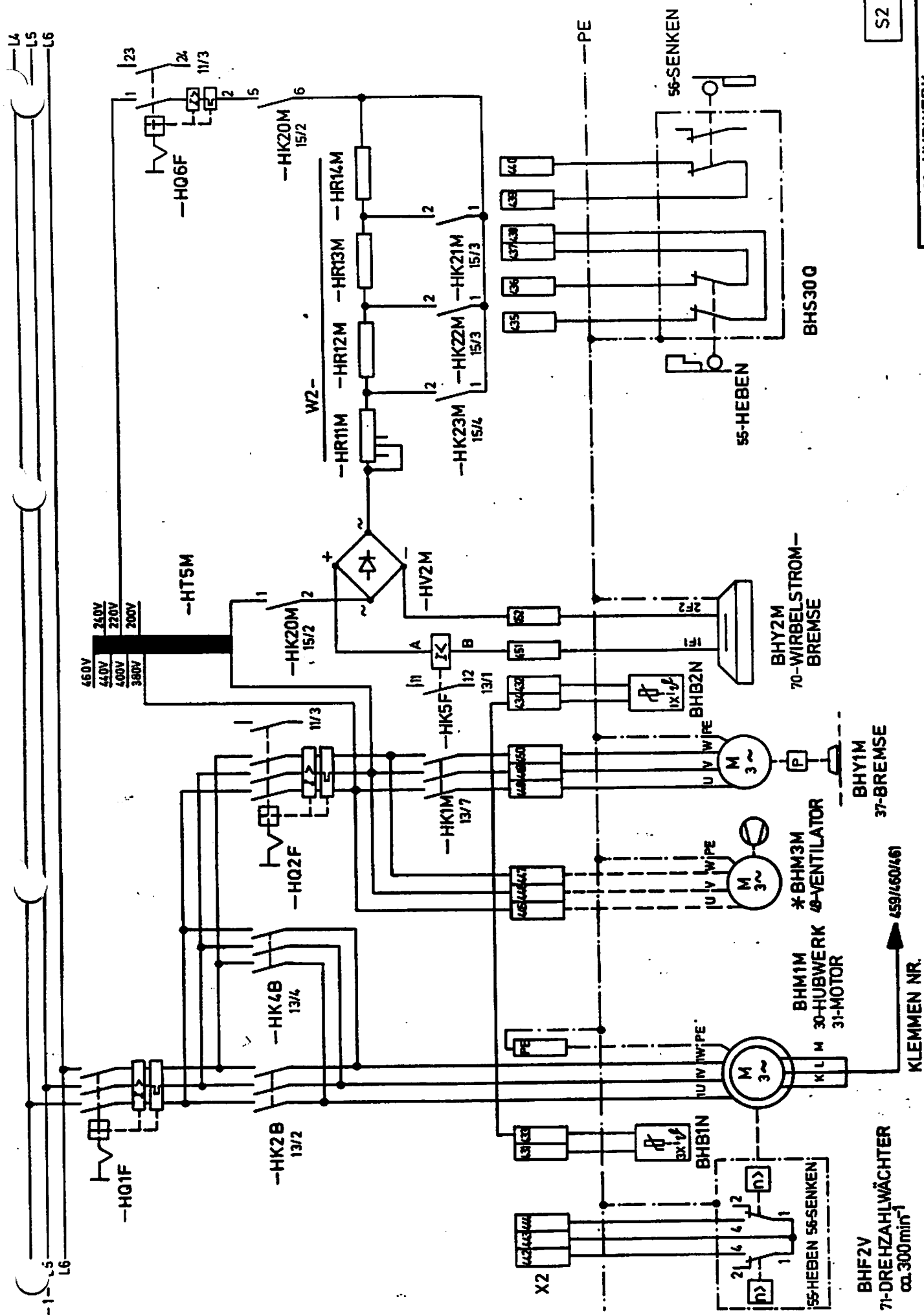




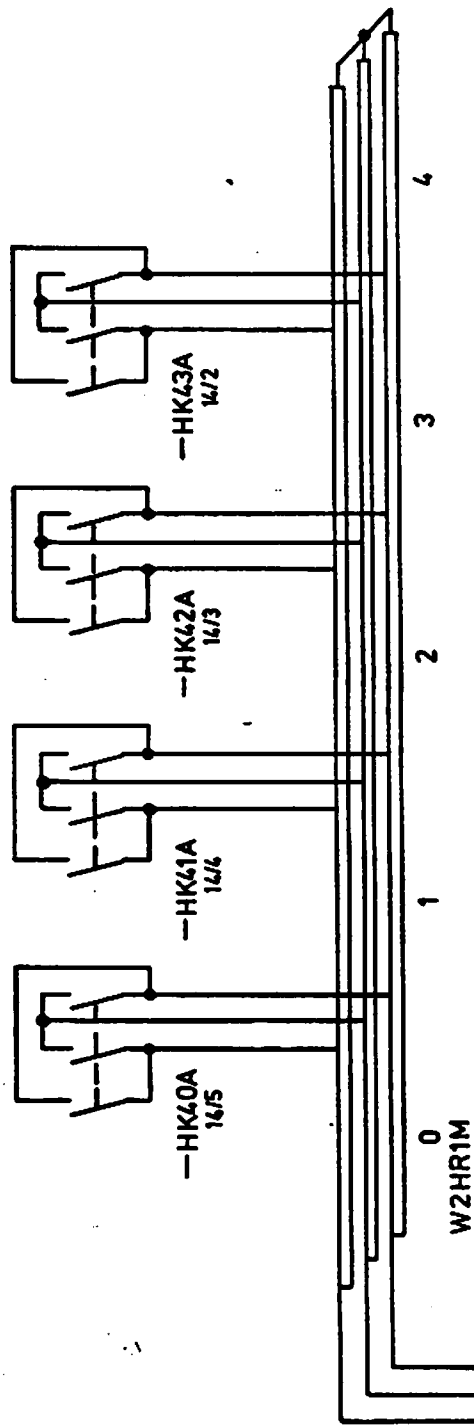
S2







Die Entscheidung über eine Vernehmung wurde aber  
noch verweigert; noch Offizier zugewiesen gemacht werden  
und man hat sich zu Schiedsrichter  
und der Vorsitzende der (Ländergesetz vom 9. 9. 1965)



X2

30 - HUBWERK  
31 - MOTOR  
BHM1M

S2

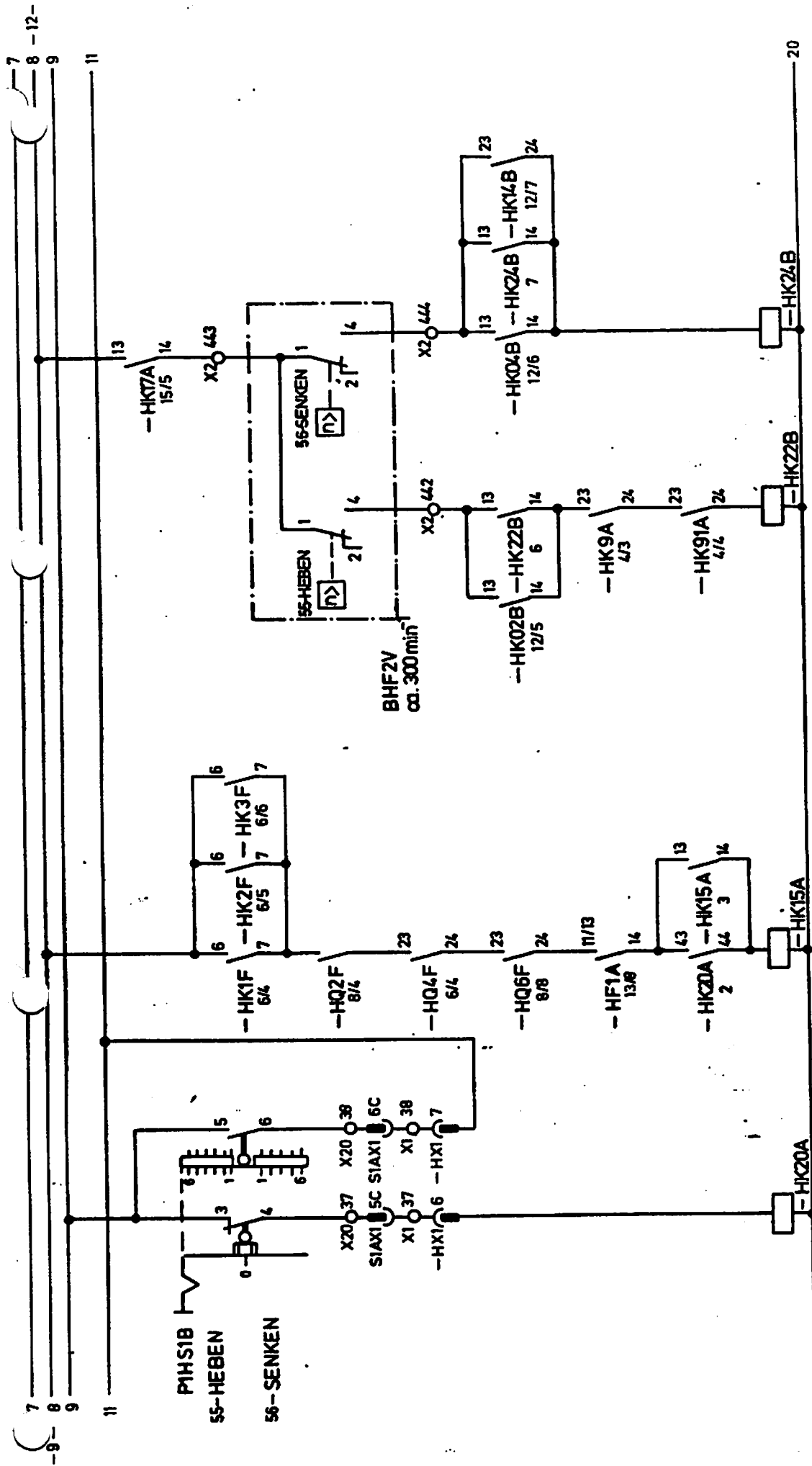
Gruppe 30-HUBWERK

Zeich Nr 400521360

Blatt 9 von 15

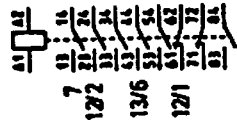
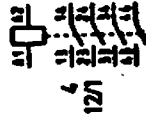
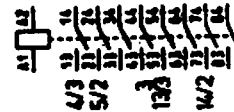
LIEBHERR-WERK  
SIEBACH-OMBN

Die Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert  
noch vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden  
Unterhandlungen hinsichtlich zu Schadenersatz  
und bei Verlust dieser Zeichnung vom 9. 9. 1961

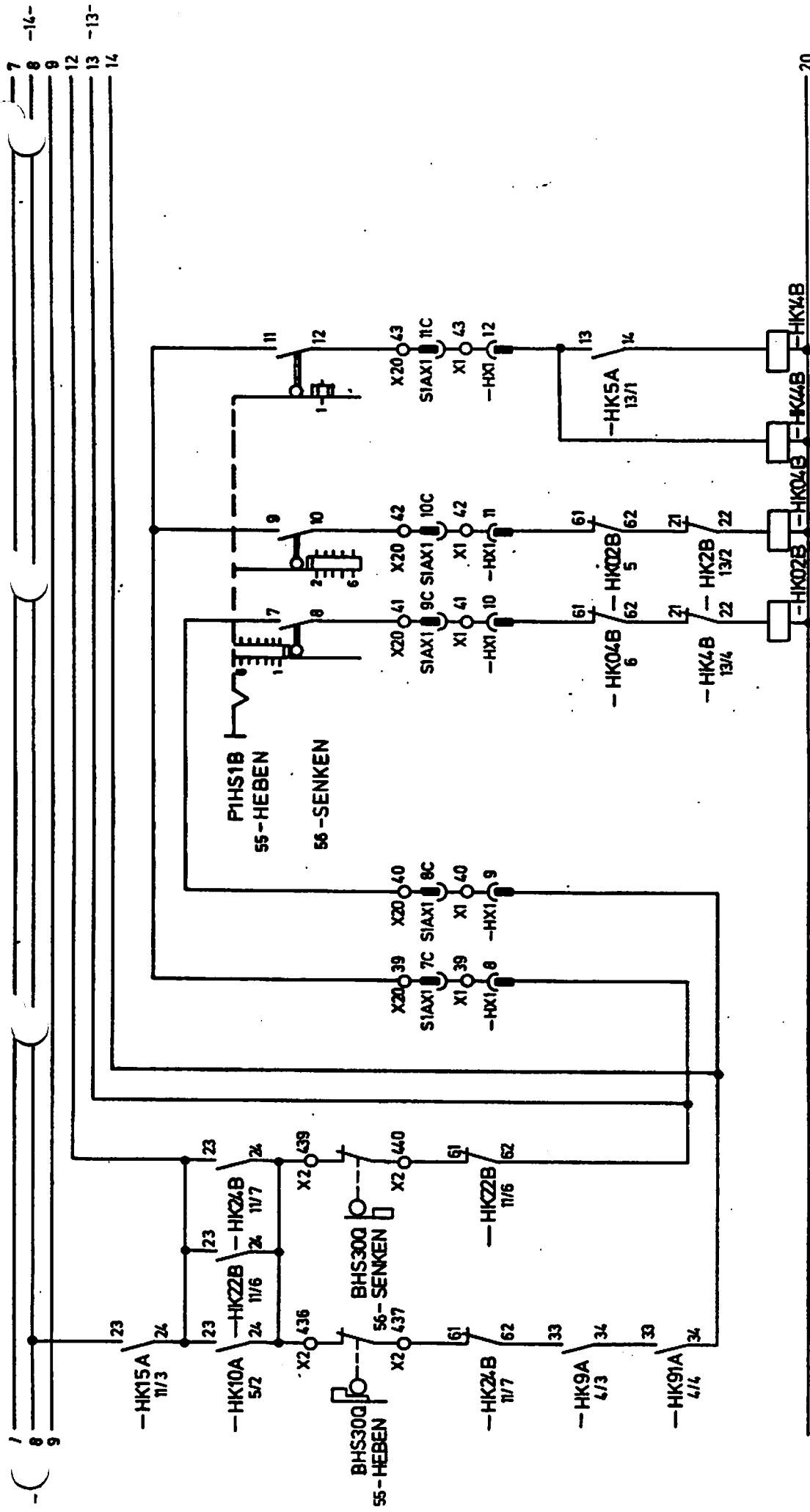


68-NULLSTELLUNG

52-STÖRUNG



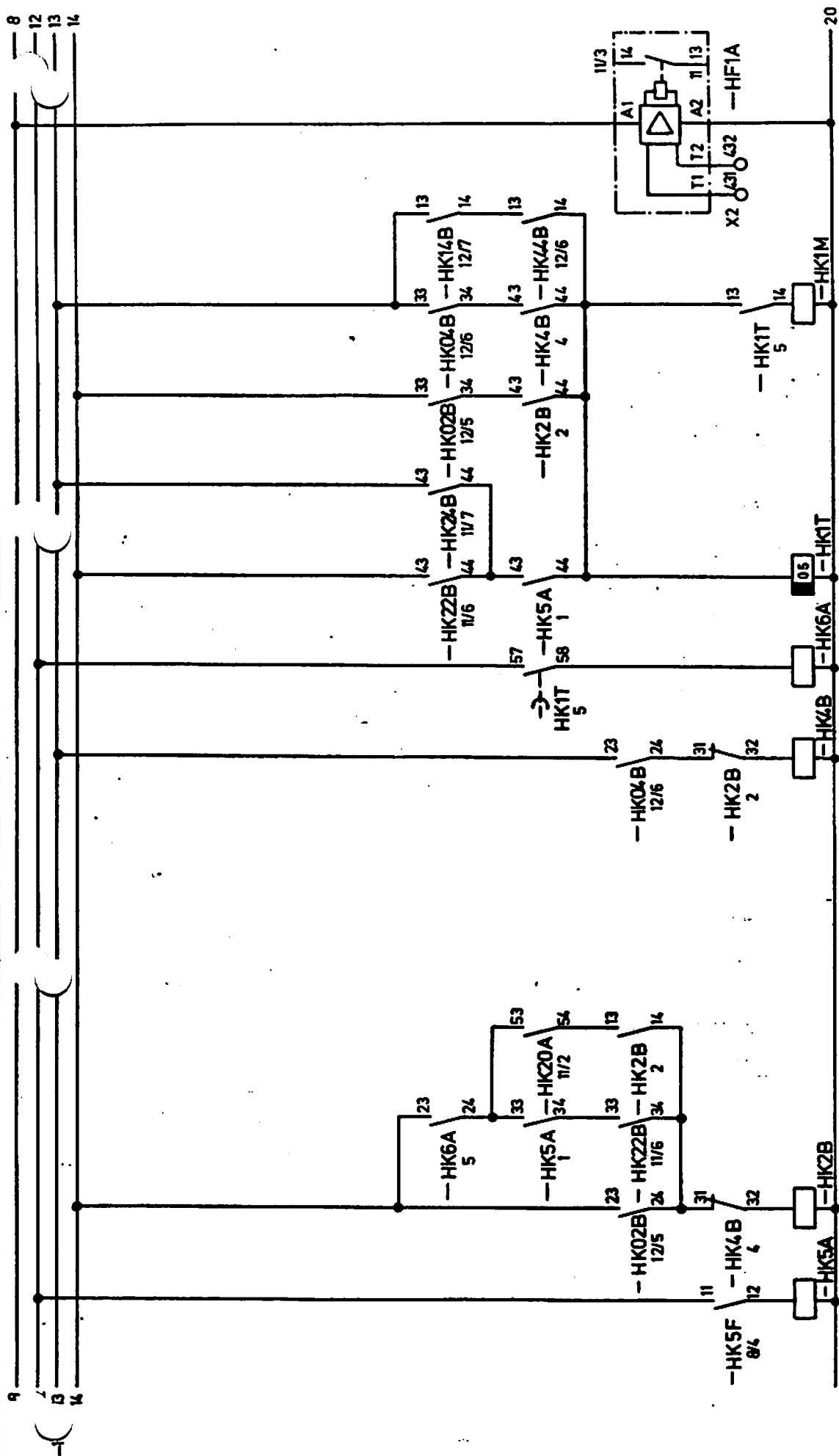
S2



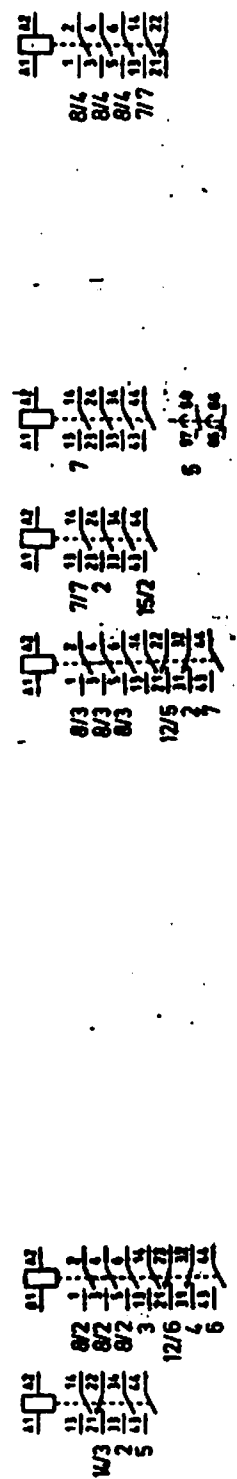
55-HEBEN 56-SENKEN

|      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 11/5 | 11/6 | 11/7 | 11/8 | 11/9 | 11/10 | 11/11 | 11/12 | 11/13 | 11/14 | 11/15 | 11/16 | 11/17 | 11/18 | 11/19 | 11/20 | 11/21 | 11/22 | 11/23 | 11/24 | 11/25 | 11/26 | 11/27 | 11/28 | 11/29 | 11/30 | 11/31 | 11/32 | 11/33 | 11/34 | 11/35 | 11/36 | 11/37 | 11/38 | 11/39 | 11/40 | 11/41 | 11/42 | 11/43 | 11/44 | 11/45 | 11/46 | 11/47 | 11/48 | 11/49 | 11/50 | 11/51 | 11/52 | 11/53 | 11/54 | 11/55 | 11/56 | 11/57 | 11/58 | 11/59 | 11/60 | 11/61 | 11/62 | 11/63 | 11/64 | 11/65 | 11/66 | 11/67 | 11/68 | 11/69 | 11/70 | 11/71 | 11/72 | 11/73 | 11/74 | 11/75 | 11/76 | 11/77 | 11/78 | 11/79 | 11/80 | 11/81 | 11/82 | 11/83 | 11/84 | 11/85 | 11/86 | 11/87 | 11/88 | 11/89 | 11/90 | 11/91 | 11/92 | 11/93 | 11/94 | 11/95 | 11/96 | 11/97 | 11/98 | 11/99 | 11/100 |
|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|

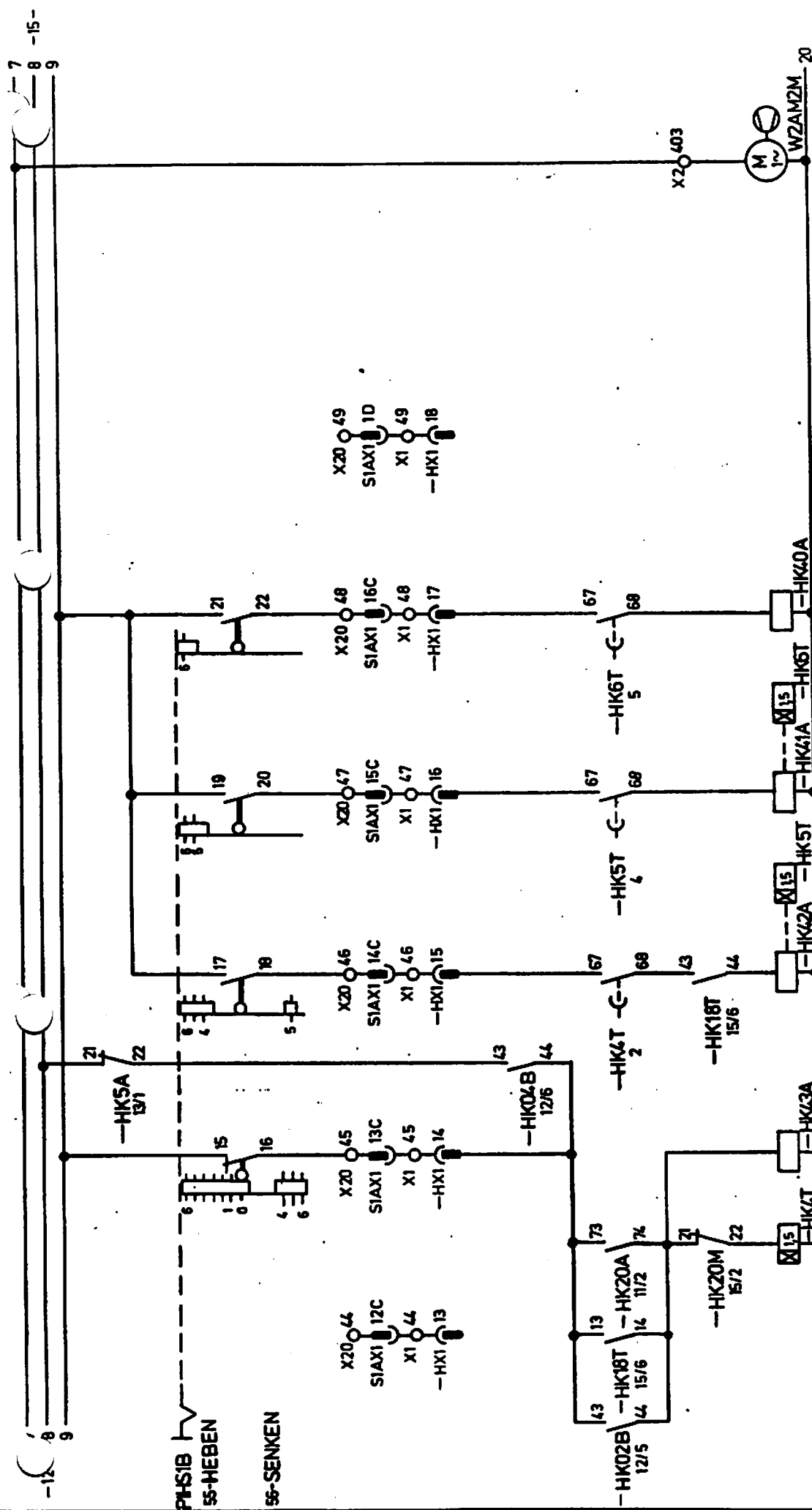
S2



56-SENKEN 69-NACHLAUF 37-BREMSE 55-HEBEN

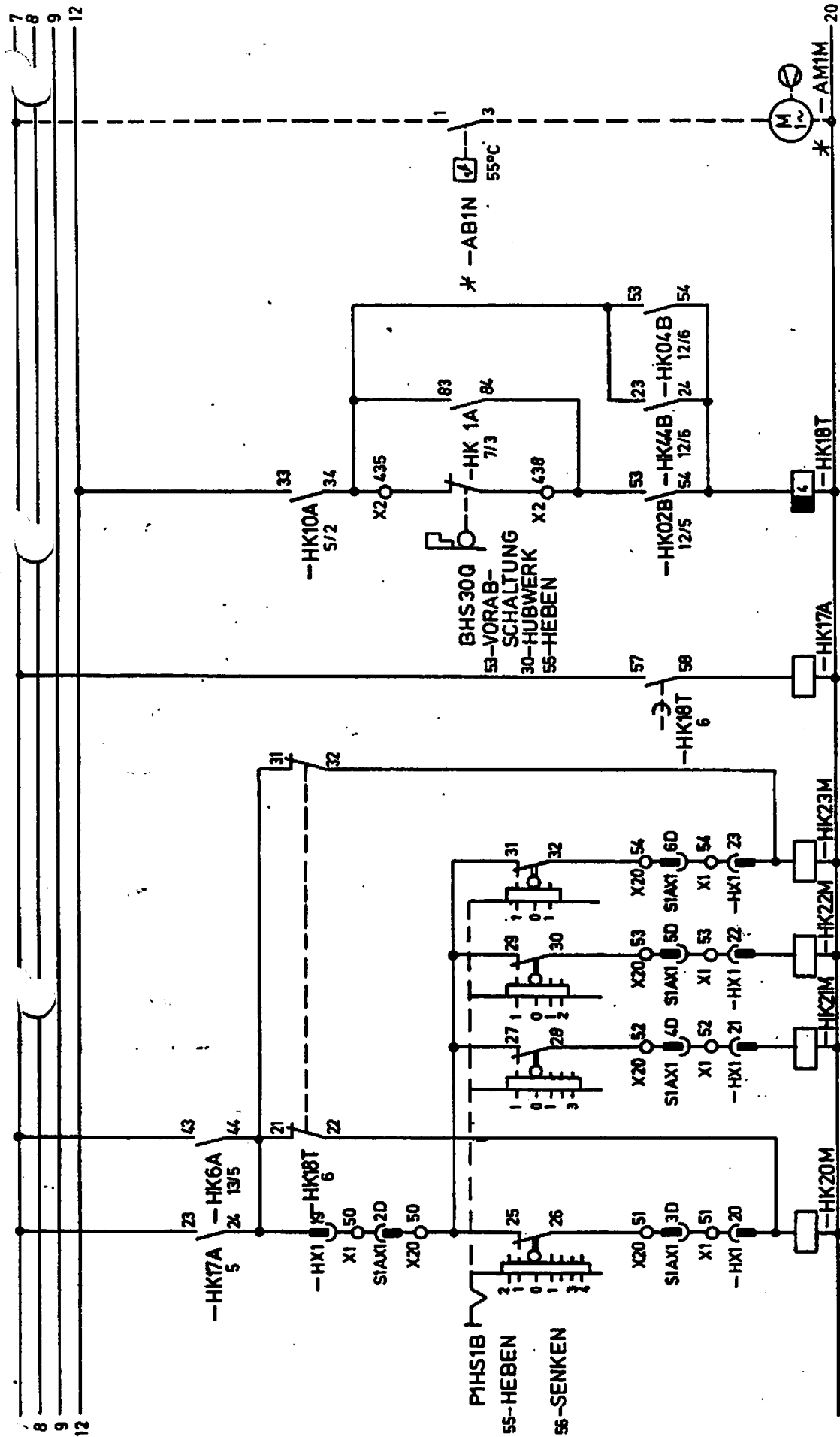


S2

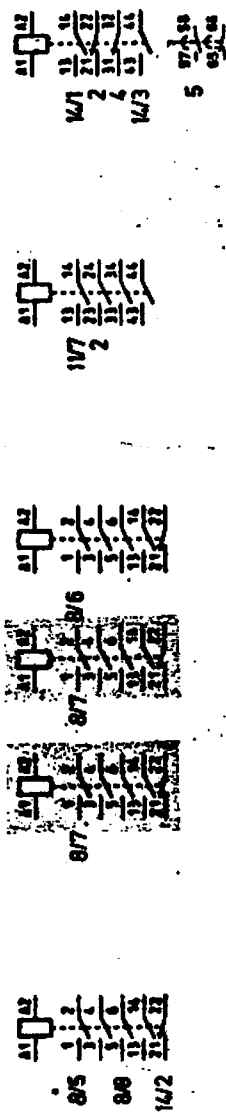


**48-VENTILATOR  
32 WIDERSTANDSCHRANK**

52

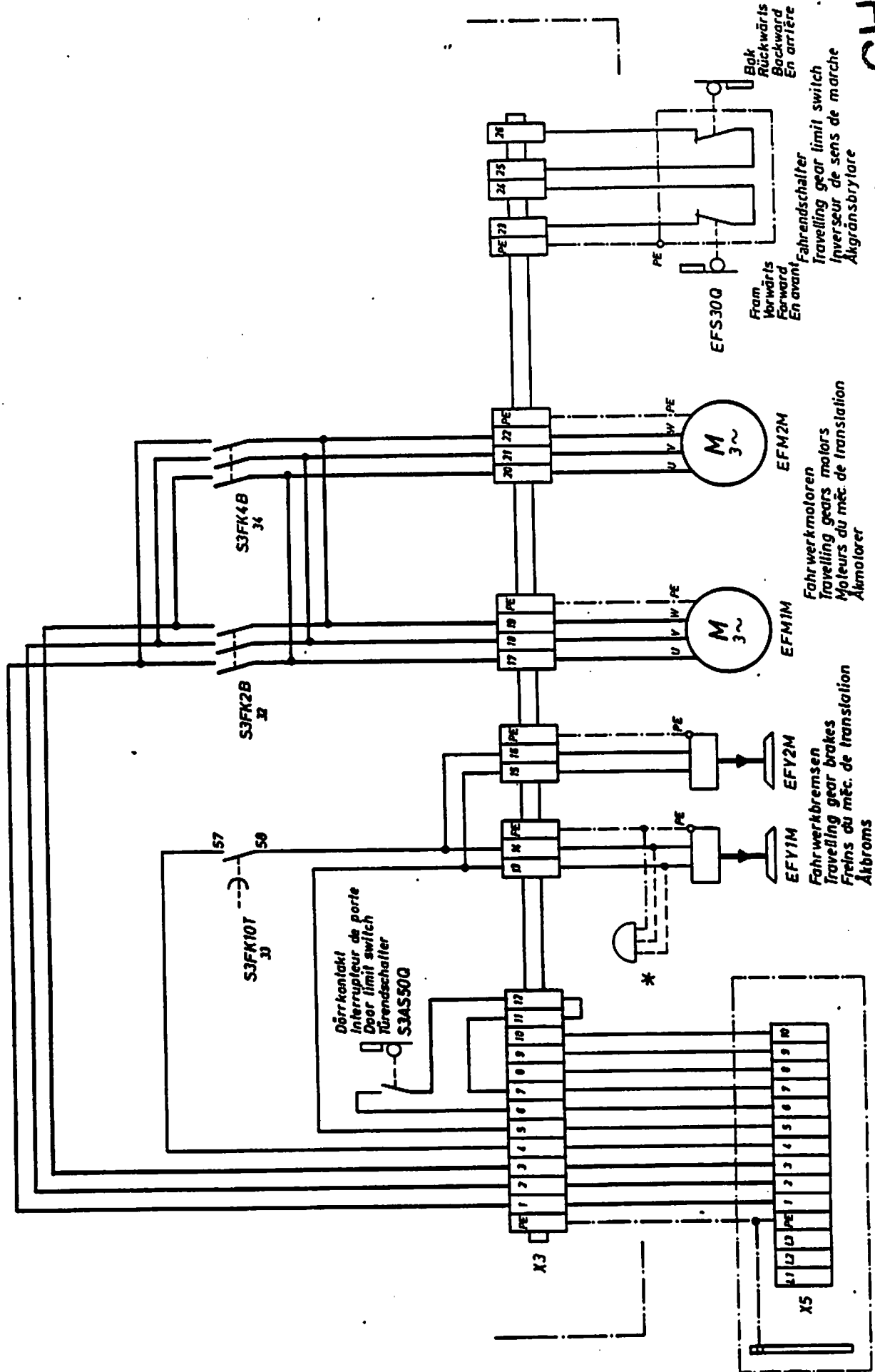


48-VENTILATOR  
16-SCHALTSCHRANK S2



S2

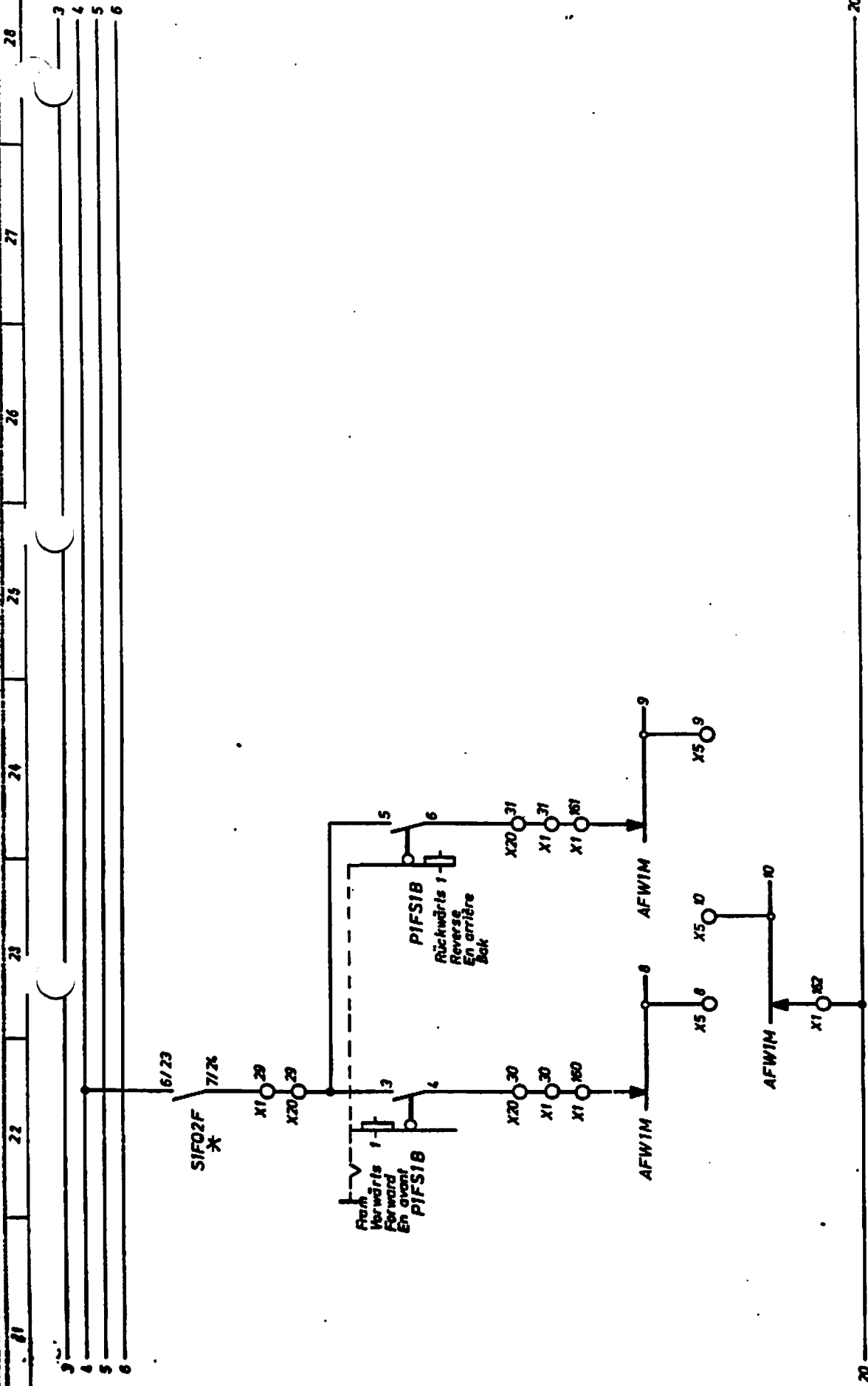




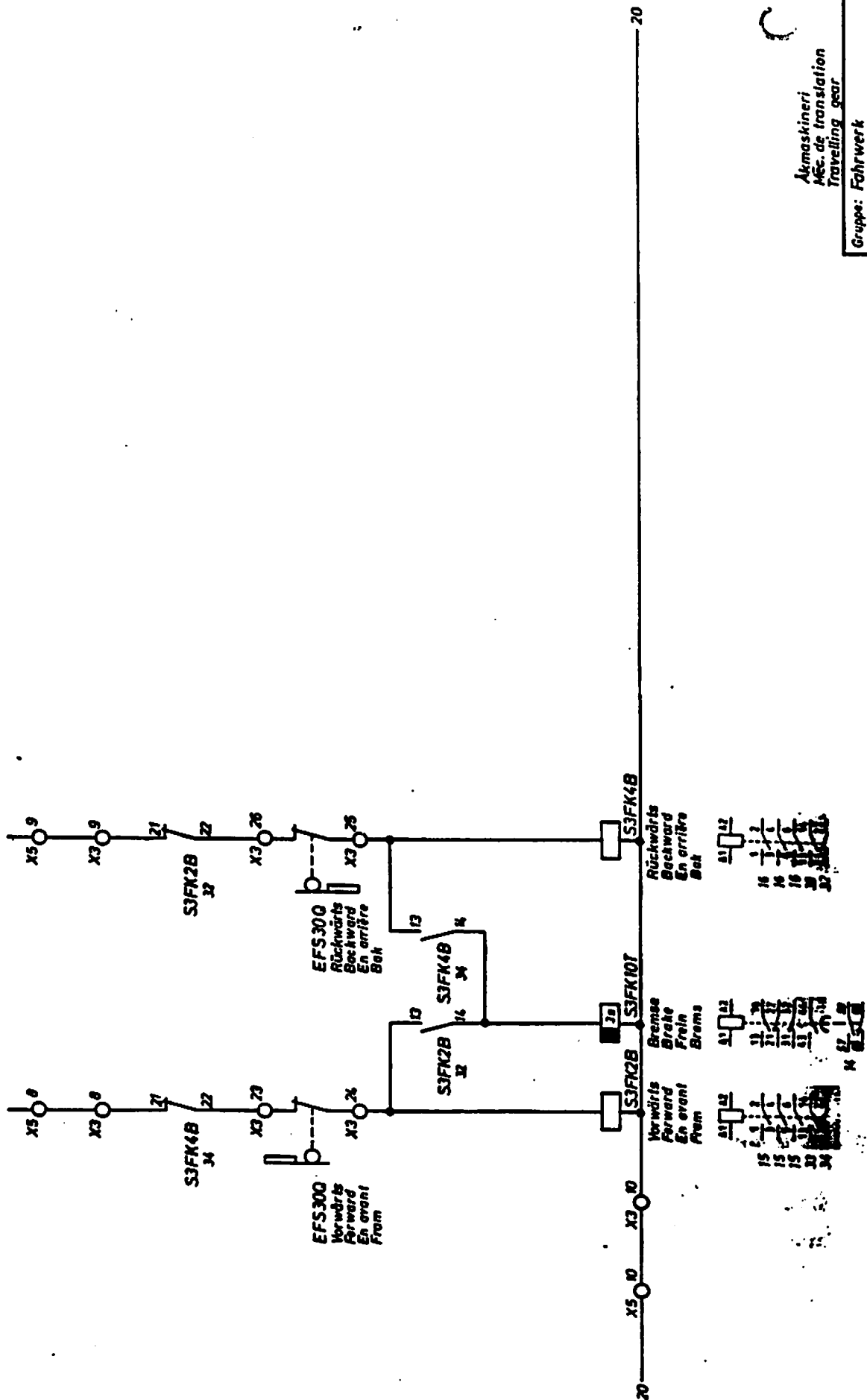
**\* Nicht serienmäßig**  
**Nol standard**  
**Pos en série**  
**Ej standard**

**CH**  
**Akmaskineri**  
**Méc. de translation**  
**Travelling gear**

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| Gruppe: Fahrwerk       |               |
| Zeich. Nr. 40 05 21270 | Blatt 1 von 3 |



Handwritten notes in German and English at the bottom of the page, including dates and technical descriptions.



Armaturen  
Mec. de translation  
Travelling gear  
Gruppe: Fahrwerk