



# HERMLE

**FRÄSMASCHINE FW 650 Hydr.**

## BETRIEBSANLEITUNG

Masch. - Nr. \_\_\_\_\_

Betriebsspannung \_\_\_\_\_ V, 3~ \_\_\_\_\_ Hz

Steuerung Nr. \_\_\_\_\_

Hydraulik Nr. \_\_\_\_\_

Bei Rückfragen und Bestellungen stets

Maschinen- und Steuerung Nr. angeben

KONSTRUKTIONSÄNDERUNGEN VORBEHALTEN

# 112

## INHALTSVERZEICHNIS FW 650 Hydr.; Horizontal + Vertikal; HS 53/8

Titelblatt	Z 41
Inhaltsverzeichnis	Z 282
Vorwort	Z 43

### INBETRIEBNAHME

Transport und Aufstellung	}	Z 47
Reinigung		
Elektrischer Anschluß		

### BESCHREIBUNG UND BEDIENUNG

Drehzahlwahl	}	Z 283
Vorschubwahl		
Kühlmitteleinrichtung	}	Z 49
Werkzeugwechsel		
Hydraulik - Aggregat	}	Z 50
Hydraulik - Öl		
Druck-Einstellung		Z 284
Nachstellung der Stelleisten für die Längs-, Quer- und Vertikalführung		Z 55

### Zweidimensionale Programmsteuerung HS 53/8

1.	Funktionsbeschreibung	}	Z 285 - 1
1.1	Bedienungsarten		
1.21	Tippbetrieb		
1.22	Handbetrieb	}	Z 285 - 2
1.23	Automatischer Arbeitsablauf		
1.3	Bedeutung der Buchstaben A...W im Kreuzschienen - verteiler		Z 285 - 3...5
1.4	Weitere Erläuterungen		Z 285 - 6
1.5	Hydr. Fräuserspannung	}	Z 285 - 7
1.6	Hydr. Werkstückspannung		
1.7	Programmier - Hilfsmittel		
1.8	Diodenprüfung		
			Z 285 - 8

### SCHMIERANWEISUNG

Schmierplan	Z 286
-------------	-------

### ANHANG

Stromlaufplan	HS 53/8
Elektro-Gerätestückliste	HS 53/8
Hydraulik - Schaltplan	HRP 8690...1.1
Hydraulik - Gerätestückliste	HRP 8690...2.1
Hydraulik - Aggregataufbau	HRP 8690...3.1
Betriebsanleitung für Hydraulik-Zylinder	
Richtlinie VDI 3027	

## V o r w o r t

Sie haben mit der Anschaffung einer "HERMLE"-PRÄZISIONS-FRÄSMASCHINE eine gute Wahl getroffen und wir danken für Ihr Vertrauen, das Sie unserem Produkt entgegenbringen. Ihre Hermle-Maschine wird dieses Vertrauen zu würdigen wissen, doch stellt sie von Anfang an eine Bedingung: sie wünscht immer, auch unter den rauhesten Betriebsbedingungen, anständig behandelt zu werden. Deshalb gehört diese Betriebsanleitung in die Hände des Bedienungspersonals. Es wäre verfehlt, diese im Betriebsarchiv ein verstaubtes Dasein fristen zu lassen. Wir haben versucht, Ihnen alle die Hinweise und Informationen zu geben, die für die Bedienung, Wartung oder Überwachung der Maschine notwendig sind.

Bitte lesen Sie daher VOR INBETRIEBNAHME der Maschine diese Anleitung aufmerksam durch und machen Sie sich erst mal mit der Maschine etwas vertraut. Den Schmieranweisungen ist besonders große Aufmerksamkeit zu schenken.

Wenn Sie genau allen Anweisungen folgen, werden Sie Zeit sparen und Verlusten vorbeugen und Sie werden mit der Leistung und Genauigkeit der Maschine nach Jahren noch voll zufrieden sein.

Wir wünschen Ihnen erfolgreiche Arbeit und die besten Ergebnisse auf Ihrer neuen "HERMLE" - Fräsmaschine.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und ein guter Start !

## Transport und Aufstellung

Der Versand der Maschinen erfolgt in Spezialkisten oder auf Bohlen. Die Kiste darf während des Transportes auf keinen Fall umgelegt werden, sie ist so ausgeführt, dass ein müheloses Aufnehmen durch einen Gabelstapler erfolgen kann. Durch Lösen der 4 Sechskantschrauben (SW 19) auf dem Kistendeckel kann die Kiste auseinander genommen werden.

Nach sorgfältigem Auspacken ist die Maschine, sowie das Hydraulikaggregat auf Unversehrtheit und das Zubehör auf Vollständigkeit zu überprüfen. Reklamationen sind sofort unter Angabe der Masch.Nr. bei dem Lieferanten geltend zu machen. Die Masch.Nr. ist auf der Brustfläche, unterhalb der Gegenhalterführung eingeschlagen.

Für den Krantransport ist auf der Oberseite des Gegenhalters eine Ringschraube vorhanden.

Achtung: Beim Transport und beim Aufstellen der Maschine nicht am Hydraulikzylinder anfassen.

Das Hydraulik-Aggregat hat in seinen Füßen grosse Bohrungen zur Aufnahme von Transportstangen. Um die Lackierung nicht zu beschädigen sind nur Hanfseile zu verwenden.

Die Maschine ist auf erschütterungsfreiem Boden aufzustellen und nach der Wasserwaage auszurichten.

## Reinigung

Sämtliche beweglichen Teile, wie Konsole, Querschieber, Tisch und die Spindeln, vor der Reinigung nicht verschieben oder drehen. Vor Inbetriebnahme sind die mit Rostschutz versehenen Teile zu reinigen. Als Reinigungsmittel ist Waschbenzin oder ein nicht lackangreifendes Mittel zu verwenden. Bei Beschädigungen durch lackangreifende Mittel besteht kein Anspruch auf kostenlose Nachbehandlung der Maschine durch uns.

## Elektrischer Anschluss

Die Fräsmaschine wird anschlussfertig geliefert. Die vollständige elektrische Ausrüstung ist in einem, auf dem Hydraulik-Aggregat montierten Schaltschrank untergebracht. Das Anschlusskabel ist durch die Kabelverschraubung an der Unterseite des Schaltschranks zu führen und an den Klemmen RST anzuschliessen. Die Schutzmassnahmen sind nach bauseitiger Vorschrift durchzuführen.

Die Maschine ist richtig angeschlossen, wenn im Tipbetrieb die Tischrichtung mit den Pfeilen des Windrosentasters übereinstimmt. Bei umgekehrter Tischrichtung sind zwei beliebige Phasen des Anschlusskabels an der Klemmleiste zu vertauschen.

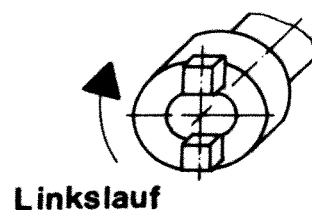
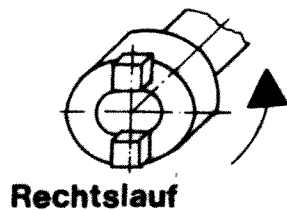
Beachten: Vor Inbetriebnahme sind alle Klemmen der elektrischen Steuerung auf festen Sitz zu prüfen und gegebenenfalls nachzuziehen.

Jeder Maschine ist ein Stromlaufplan und eine Geräteliste beigegeben. Die Verbindungsleitungen zwischen Schaltschrank und Maschine sind steckbar ausgeführt. Zusammengehörige Stecker und Dosen sind durch dauerhafte Markierungen gekennzeichnet.

## Drehzahlwahl

Es sind 8 Frässpindeldrehzahlen durch Riemenumlegen einstellbar.

Die Drehrichtung kann am Wahlschalter b 15 am Schaltschrank gewählt werden.



## Vorschubwahl

Die Vorschubgeschwindigkeiten in allen 4 Richtungen sind unabhängig voneinander stufenlos einstellbar. Das Einstellen der Vorschübe kann an den Stromregelventilen auf der Montagewand des Hydraulikaggregates vorgenommen werden.

Stromregelventil Nr. 23 = Vorschub LINKS

Stromregelventil Nr. 24 = Vorschub RECHTS

Stromregelventil Nr. 25 = Vorschub AB

Stromregelventil Nr. 26 = Vorschub AUF

Rechtsdrehung schneller Vorschub

Linksdrehung langsamer Vorschub

Jedes Stromregelventil, bzw. die entsprechende Vorschubgeschwindigkeit kann gegen unbefugtes Verstellen gesichert werden.

Die angegebenen Vorschübe in Bezug auf die Stromregelventileinstellung sind nur angenäherte Werte, die nach oben und nach unten streuen. Es ist deshalb zu empfehlen, bei der Maschineneinstellung mit einem etwas niederen Vorschub anzufangen und denselben während des Fräsens auf den Maximalwert zu erhöhen.

## **Vorschub - ca.Werte; mm/min**

Tisch- bewegungs- richtung	Vor- schub- reihe	Stromregel- ventil	Nr.	Skalierung am Stromregelventil											
				0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	max.
Rechts	I	DUY 1	24												
Links	I	DUY 1	23												
Auf	I	DUY 1	26												
Ab	I	DUY 1	25												

## Kühlmitteleinrichtung ( Sonderzubehör )

Die Kühlmittelpumpe wird mit dem Wahlschalter b 16 am Steuerschrank geschaltet.

O = Kühlmittelpumpe ganz aus

FIN = Bei eingeschaltetem Hauptschalter Dauerlauf der Kühlmittelpumpe.

AUTO Kühlmittelpumpe schaltet automatisch mit Frässpindel EIN und AUS.

Bei der Füllung des Kühlmittelbehälters ist die Kühlmittelmenge von ca. 12 ltr. in die Kühlmittel-Auffangwanne zu giessen. Das Reinigen des Kühlmittelraumes erfolgt durch eine, mit einem Deckel verschlossene, runde Öffnung an der Rückseite des Maschinenfusses. Zum Ablassen von Kühlmittel ist ein Winkel mit Gewindestopfen angebracht.

Je nach Verunreinigung durch Späne ist der Kühlmittelraum mehr oder weniger oft zu reinigen, spätestens jedoch alle 5-6 Monate.

## Werkzeugwechsel

Die Frässpindel hat zur Aufnahme der Werk- und Spannzeuge wahlweise einen Steilkegel 30 oder 40, oder einen MK 4 Konus. Die Werkzeuge werden mit der Anzugstange angezogen und damit in der Frässpindel gehalten.

## Hinweis:

Damit sich die Werkzeuge oder Fräserdorne besser aus dem Aufnahmekonus lösen, ist es vorteilhaft, den Kegel der Spindel und des Werkzeuges zu reinigen und leicht einzuölen.

Besonders beim Morsekonus MK 4 ist zu beachten, dass niemals ein kaltes Werkzeug in eine erwärmte Spindel eingesetzt wird. Bei zu grosser Temperaturdifferenz sitzt der Morsekegel nach erfolgtem Temperatúrausgleich zu fest im Morsekonus der Frässpindel.

Lässt sich das Werkzeug oder der Fräserdorn nicht mit der Anzugstange durch Linksdrehen aus dem Aufnahmekonus drücken, so ist die Frässpindel auszubauen. Zum Auspressen des Werkzeuges oder des Fräserdornes sind kurze, gehärtete Materialstücke in die Spindel- und Anzugsbohrung einzuführen. Es ist dabei zu achten, dass das erste Materialstück kleiner als die Kernbohrung des Anzugsgewindes ist. Die kurzen Materialstücke biegen sich beim Auspressen nicht durch.

Beim Aufspannen von Vorrichtungen oder Schraubstöcke auf den Maschinen ist zu beachten, dass nur genormte T-Nutenschrauben und T-Nutensteine verwendet werden.

## Hydraulik - Aggregat :

Das Hydraulik-Aggregat ist eine von der Fräsmaschine vollkommen unabhängige Einheit, die elektrische Steuerung ist auf das Hydraulik-Aggregat aufgebaut. Diese elektro-hydraulische Einheit ist rechts, etwas nach hinten versetzt, neben die Maschine aufzustellen.

Während des Transportes sind die Hydraulikschläuche abgeschraubt, mit Zahlanhänger gekennzeichnet und mit Kunststoff-Schutzkappen verschlossen. Die Schläuche sind entsprechend der Kennzeichnung anzuschliessen und es ist besonders darauf zu achten, dass in den Tischendlagen die Schläuche weder knicken noch spannen. Eine Korrektur kann durch verschieben des Hydraulik - Aggregates erfolgen. An den Zylinderenden befinden sich Inbusschrauben für die Entlüftung. Siehe Betriebsanleitung für Hähnchen-Hydraulik-Zylinder, hinten im Anhang.

## Hydraulik - Öl

Der Druckmittelbehälter fasst 125 ltr. Hydraulik-Öl, d.h. der Ölstand soll sich zwischen der Min.- und Max.- Ölstandsanzeige bewegen.

Wir empfehlen folgende Ölsorten:

Lieferfirma:	Name des Öles:	Viskosität cSt/E/50° C.
Aral	HFX	33/4,5
Aral	TU 518	33/4,5
Aral	GFX	33/4,5
BP	Energol HLP 100	33/4,5
BP	Energol HP 20	33/4,5
Esso	Nuto H - 54	37/5,0
Finke-Bremen	Aviaticon HY-Super 20	38/5,1
Fuchs-Mannheim	Renolin MR 15	33/4,5
Fuchs-Mannheim	Renolin 2	33/4,5
Mobil - Oil	Vac HLP 36	36/4,8
RMV	HLP 36	35/4,7
Shell	Tellus Pil 29	30/4,0

Bei starker Verschmutzung ist das Öl zu wechseln, spätestens jedoch alle 2 - 3 Jahre. Der Sieb-Ölfilter an der Montagewand des Hydraulik-Aggregates ist ca. alle 6-12 Monate zu reinigen. Durch Lösen der 4 Innensechskantschrauben lässt sich der Filter-Innenteil nach vorne abziehen. Dieser ist durch aus - waschen in Waschbenzin zu reinigen und in trockenem Zustand wieder einzu - bauen.

## Druck - Einstellungen

siehe Hydraulikschaltplan HRP 8690 - 1.1

Sämtliche Drücke im Hydrauliksystem sind vom Werk aus bereits richtig eingestellt, es ist zu empfehlen, diese Einstellung nicht zu verändern.

Sollte dennoch eine Einstellung erforderlich sein, sind folgende Drücke zu unterscheiden:

- a) Arbeitsdruck ( P 3 = 40 bar )
- b) Gegendruck für Längszylinder, Pos. 5 ( P 1 = 10...15 bar )
- c) Gegendruck für Vertikalzylinder, Pos. 6 ( P 2 = 10...15 bar )

Bei der Einstellung ist wie folgt zu verfahren:

### Gegendruck - Längszylinder:

Während sich der Tisch im Vorschub nach " Rechts " bewegt, kann am Druckbegrenzungsventil Pos. 5 der Gegendruck eingestellt werden ( P 1 ).

### Gegendruck - Vertikalzylinder

Während sich der Tisch im Vorschub nach " AUF " bewegt, kann am Druckbegrenzungsventil Pos. 6 der Gegendruck eingestellt werden. ( P 2 )

### Fräaserspannung:

Der Spanndruck kann am Druckminderventil 7 eingestellt werden. Messtelle P 5. Der Druckschalter by 1 ( 28 ) ist dem Spanndruck anzugleichen.

### Werkstückspannung:

Der Spanndruck kann am Druckminderventil 8 eingestellt werden. Meßstelle P 4. Der Druckschalter by 2 ( 29 ) ist dem Spanndruck anzugleichen.



## Nachstellung der Stelleisten für Längs- und Querführung

Bild unten links

Wenn sich nach längerem Gebrauch der Maschine eine Nachstellung der Stelleisten als notwendig erweisen sollte, so ist wie folgt zu verfahren:

Die Feststellmutter (A) ist mit einem Gabelschlüssel einige Umdrehungen zu lösen und in dieser Stellung festzuhalten, während nun mit einem kleinen Schraubenzieher unter Rechtsdrehen der Stellschraube (B) die konische Stelleiste (C) nach innen verschoben wird. Zum Kontern wird die Stellschraube (B) mit dem Schraubenzieher festgehalten, während die Feststellmutter (A) angezogen wird.

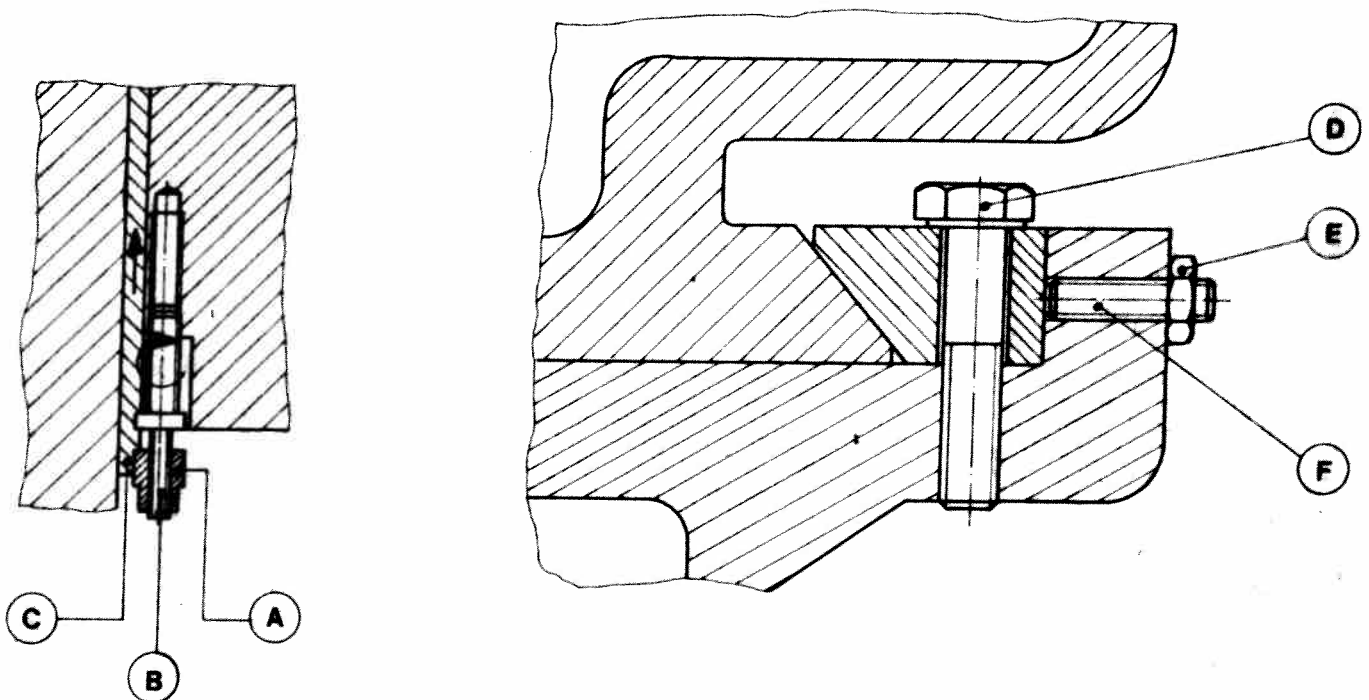
## Nachstellung der Stelleiste für die Vertikalführung ( Konsole )

Bild unten rechts

Ein Nachstellen der Vertikalführung ist erst nach jahrelangem Betrieb notwendig. Es ist dabei wie folgt vorzugehen:

Die Sechskantschrauben (D) sind nur soweit zu lösen, dass sie gerade noch etwas unter Spannung stehen, jetzt die Kontermuttern (E) lösen. Nun werden die Gewindestifte (F) mit einem Schraubenzieher nach rechts gedreht, bis ein Widerstand spürbar wird. Die Stelleiste wird dadurch gegen die Führung verschoben. Nun können zuerst die Sechskantschrauben (D) und dann die Kontermuttern (E) wieder fest angezogen werden.

Es ist darauf zu achten, dass das Nachstellen immer zuerst gleichmässig an den beiden äusseren Schrauben (F) vorgenommen wird, um ein Verkanten der Stelleiste zu verhindern.



## Zweidimensionale Programmsteuerung HS 53.8

1. Die Steuerung besteht aus drei Funktionsgruppen, nämlich:
  1. den Grenztastern, die der Nockeneinstellung entsprechend die Tischwege begrenzen, die seitherigen Funktionen abschalten und das Schalten des nächsten Schrittes einleiten.
  2. der Programmiereinheit, bestehend aus einem Kreuzschienenverteiler und einer Relaiszählkette, welche nach Betätigung eines Grenztasters, die mittels Diodenstecker programmierten Schaltbefehle an die entsprechenden Schaltgeräte ( Relais, Schütze ) gibt.
  3. dem Steuerungsteil, im Schaltschrank, der die Funktionen von der Programmierereinheit empfängt und an die ausführenden Teile der Maschine, wie Motoren und Hydraulikventile gibt und sie solange erhält, bis der nächste Grenztaster angefahren ist, bzw. bis auf den nächsten Schritt weitergeschaltet wird.
- 1.1 Die zweidimensionale Programmsteuerung beinhaltet grundsätzlich 3 Bedienungsarten:
  - a) Tippbetrieb, zum Einrichten, Nockensetzen und zum Bearbeiten von Einzelwerkstücken oder Kleinstserien.
  - b) Handbetrieb, zum Einrichten und zum schrittweisen Prüfen eines gesteckten Programmablaufes.
  - c) Automatischer Arbeitsablauf, zum programmierten Fräsen.

Die Steuerung erlaubt die völlig freie Zusammenstellung des gewünschten Programmablaufes in der Längs- und Vertikalbewegung. Das Programm kann bis zu 30 einzelne Schritte enthalten.

Die drei Bedienungsarten sind am Wahlschalter links neben dem Kreuzschienenverteiler wählbar.

### 1.2 Erläuterungen zu den einzelnen Bedienungsarten

- 1.21 Tippbetrieb, Wahlschalter auf " Tippen "
  - Hydraulikpumpe durch Drucktaste b 9 eingeschaltet
  - Fräserwahlschalter b 15 auf Links- oder Rechtslauf
  - Wahlschalter b 23 in Null - Stellung.

Durch das Betätigen des Kreuztasters b 10-13 im Schaltpult kann sinnfällig im Vorschub Rechts - Links - Auf - Ab gefahren werden, das Betätigen der Drucktaste b 14 im Kugelknopf des Schalthebels schaltet den Vorschub in Eilgang um.

Die Grenztaster b1x...b4x und b1z...b4z werden wirkungslos überfahren. Als bewegliche Notendschalter sind b5x und b5z vorgesehen, das richtungsunabhängige Anfahren dieser beiden Schalter bewirkt "Tischbewegung- und Fräser-Stop". Das Freifahren von den Notendschaltern kann jedoch wieder im Tippbetrieb mit dem Kreuztaster erfolgen, wenn der Wahlschalter b 17 " Grenztaster b 5 überbrückt " auf Stellung I geschaltet wird.

## Beachten:

Bewegliche Nocken für die Notendschalter b5x und b5z sind deshalb vorgesehen, damit die Möglichkeit besteht, dass im Vorschub auf Festanschlag gefahren werden kann, d.h. dass der Kolben im Zylinder aufläuft. Auf diese Weise wird praktisch eine Abschaltgenauigkeit unter einem hundertstel mm erreicht. ( Siehe auch nachfolgenden Abschnitt 1.3, Abschnitt h )

Es muss jedoch vermieden werden, dass mit Eilgang gegen Festanschlag gefahren wird. Im Normalfall sollen die Endnocken 5bx und 5bz einige Millimeter vor Festanschlag gestellt sein und der Schalter b 17 "Grenztaster b 5 überbrückt " auf Stellung 0 stehen.

Der Tippbetrieb eignet sich besonders gut für das massgenaue Setzen der Schaltnocken b1x...b4x und b1z...b4z, für den automatischen Arbeitsablauf.

Mit dem Wahlschalter b23, im Schaltpult, kann jeder einzelne Grenztaster aktiv gemacht werden. Der aktive Grenztaster kann im Tippbetrieb, in der Richtung und Geschwindigkeit wie nachher im automatischen Arbeitsablauf, angefahren werden, so dass die Bewegung abgeschaltet wird und die Position des Schaltnockens in Bezug zum Fräswerkzeug festgestellt werden kann. Der betätigte Grenztaster kann mittels Tippen wieder freigefahren werden, wenn mittels Wahlschalter b23 seine Aktivität aufgehoben wird. Dieser Einstellvorgang für das massgenaue Setzen der Schaltnocken kann beliebig oft hintereinander vorgenommen werden.

### 1.22 Handbetrieb    Wahlschalter auf " Hand "

Hydraulikpumpe durch Drucktaste b 9 eingeschaltet.

Fräspannung b 20 und Werkstückspannung b 21 eingeschaltet.

Die Schaltinformationen für einen Programmablauf werden im Kreuzschienenverteiler mit Diodenstiften abgesteckt. ( Siehe hierzu auch Abschnitt 1.3 )

Durch das Betätigen der Starttaste b24 können nun die senkrechten Spalten des Kreuzschienenverters nacheinander schrittweise abgefragt werden. Die im Programmablauf durch Diodenstifte aktiv gemachten Grenztaster schalten nur die entsprechenden Bewegungen ab, ohne auf den nächsten Schritt weiter zu schalten. Das Weiterschalten kann nur manuell durch das Betätigen der Starttaste b 24 erfolgen.

Ein bestimmter, im Kreuzschienenverteiler gesteckter Programmablauf, der später automatisch ablaufen soll, siehe 1.23, kann so im Handbetrieb zur Kontrolle abgefahren werden.

## Hinweis:

Für das einwandfreie Funktionieren des Arbeitsablaufes müssen die Diodenstifte bis zum Anschlag eingesteckt sein.

### 1.23 Automatischer Arbeitsablauf:

Wahlschalter auf "Automatik", Hydraulikpumpe durch Drucktaste b 9 eingeschaltet. Tisch in Grundstellung d.h. Grenztaster b1x und b1z gedrückt.

Fräspannung b 20 und Werkstückspannung b 21 eingeschaltet (Nullstellung)

Durch das Betätigen der Starttaste b24 wird die Spalte 1 des Kreuzschienenverteilers abgefragt, d.h. die Tischbewegung startet in der entsprechenden Richtung. Der angefahrne -aktive- Grenztaster schaltet automatisch auf den nächsten Schritt weiter und die zweite Spalte wird abgefragt usw.

Die Befehle für das automatische Weiterschalten auf den nächsten Schritt können auf 3 Arten erfolgen:

- 1) Durch Diodenstifte aktiv gemachte Grenztaster
- 2) Bei Zeile U "Zeitstufe" durch Zeitrelais d 29
- 3) Bei Zeile V "Programmierter Halt" durch Starttaste b24

Bei Programmende muss grundsätzlich als letzter Schritt in der untersten "Stop"-Zeile des Kreuzschienenverteilers ein Diodenstift gesteckt sein. Der automatische Programmablauf ist dann beendet und kann durch erneuten Tastendruck wieder gestartet werden. In der Zwischenzeit zweier Programme leuchtet am Kreuzschienenverteiler eine Lampe und zusätzlich auch die Schrittlampe 0 auf. Sobald der Programmablauf gestartet wird, erlöschen diese Lampen.

## 1.3 Bedeutung und Erläuterung der Buchstaben A...W im Kreuzschienenverteiler

Zeile A: Frässpindel Rechtslauf  
 Zeile B: Frässpindel Linkslauf  
 Zeile C: Frässpindel Aus.

Durch einen Diodenstecker in Zeile A oder B im gewünschten Schritt schaltet die Frässpindel ein und geht in Selbsthaltung, d.h. die Frässpindel ist in den nachfolgenden Schritten ( ohne Diodenstecker) solange eingeschaltet bis in Zeile C in einem Schritt ein Diodenstecker ist, der die Frässpindel unverzüglich abschaltet.

### B e a c h t e n:

In einem Schritt darf jeweils nur Rechtslauf oder Linkslauf gesteckt werden.

Zeile D: Tisch nach rechts  
 Zeile E: Tisch nach links  
 Zeile F: Tisch nach oben  
 Zeile G: Tisch nach unten  
 Zeile H: Eilgang

Ist in einer Zeile D, E, F oder G im entsprechenden Schritt ein Diodenstift gesteckt so erfolgt die entsprechende Bewegung grundsätzlich im Vorschub. Ein Diodenstift zusätzlich in Zeile H übersteuert den Vorschub in Eilgang. Pro Spalte darf entweder nur D oder E, bzw. F oder G gesteckt sein.

Zeile K: Grenztaster b1x  
 Zeile L: Grenztaster b2x  
 Zeile M: Grenztaster b3x    Koordinate x  
 Zeile N: Grenztaster b4x    (Nockenleiste horizontal)  
 Zeile P: Grenztaster b1z  
 Zeile R: Grenztaster b2z    Koordinate z  
 Zeile S: Grenztaster b3z    (Nockenleiste vertikal)  
 Zeile T: Grenztaster b4z

- a) Die Ortsinformationen werden durch verschiebbare Steuernocken auf den auswechselbaren Nockenleisten bestimmt. Jede Koordinate hat eine Nockenbahn b1, diese Nocken legen die Grundstellung fest. Des weiteren sind 3 Nockenbahnen b2, b3 und b4 für die Steuernocken bestimmt, die entsprechend der Programmierung die Schrittweitschaltung vornehmen. Es wird grundsätzlich nur der Grenztaster aktiv oder wirksam, der durch den Diodenstift, in der entsprechenden Zeile bei einem bestimmten Schritt, gesteckt ist. Die Nocken in den anderen 3 Nockenbahnen werden überfahren.
- b) Die Grundstellungsgrenztaster b1x und b1z können auch zur weiteren Programmierung mit verwendet werden.  
Beachte hierzu:  
Der Grenztaster b1x bzw. b1z darf erst in dem Schritt aktiv gemacht werden, wenn er aus der Grundstellung heraus, schon vom Nocken freigefahren ist.
- c) Die Grenztaster b1, b2, b3 und b4 pro Koordinate sind richtungsunabhängig und können grundsätzlich nur wechselweise programmiert bzw. angefahren werden.
- d) Es ist weiter zu beachten, dass jeder Grenztaster in den folgenden Schritten erst dann wieder programmiert werden darf, wenn er vom Schaltenocken wieder freigefahren ist.
- e) Die Grenztaster der beiden Koordinaten x und z sind vollkommen unabhängig voneinander, d.h. wenn in einer Koordinate ein bestimmter Grenztaster dauernd oder zeitweise betätigt ist, so hat dies auf die anderen Grenztaster in der anderen Koordinate keinen Einfluss.
- f) Die beiden Grenztaster b5x und b5z sind Notendschalter und können zur Programmierung nicht benützt werden. Siehe hierzu auch Abschnitt 1.21 Absatz 3.

Zeile U:

Zeitstufe:

Mit einem Diodenstift in dieser Zeile wird eine Zeitspanne gestartet (Freischneiden der Werkzeuge, Losfahren vom Festanschlag, Vermeidung direkter Umsteuerungen im Eilgang, Teilen) nach deren Ablauf auf den nächsten Schritt geschaltet wird. Diese Zeit wird am Zeitrelais d29 im Schaltschrank eingestellt.

Beachten: Zeitstufe : 1 Schritt

g) Zeitstufe.

Freischneiden der Werkzeuge oder Vermeidung direkter Umsteuerung im Eilgang

Im entsprechenden Schritt darf nur die Zeile U "Zeitstufe" und gegebenenfalls die Zeile A oder B "Fräserlauf" keinesfalls aber eine "Tischbewegung" Zeile D, E, F und G programmiert sein.

h) Zeitstufe

An - bzw. Losfahren vom Festanschlag ( siehe auch 1.21, Absatz 3 )

Um in bestimmten Fällen eine besonders gute Abschaltgenauigkeit zu erhalten, besteht steuerungs- und maschinenseitig die Möglichkeit, hydraulisch, nur im Vorschub, gegen Festanschlag zu fahren.

Um nun aber automatisch gegen Festanschlag und in der entgegengesetzten Richtung losfahren zu können, oder aber eine Richtung, z.B. nach oben, gegen Festanschlag unter Druck zu halten und in einer anderen Richtung, z.B. nach rechts, weiterfahren zu können ist wie folgt zu programmieren:

Einen Grenztaster wie üblich durch Stecken eines Diodenstiftes aktiv machen, den dazu gehörigen Schaltnocken jedoch ca. 1...2 mm vor Festanschlag setzen. Ist dieser Grenztaster angefahren, wird automatisch auf den nächsten Schritt geschaltet, in diesem Schritt ist die bisherige Vorschubrichtung und die Zeitstufe, Zeile U, zu programmieren. Die nun ablaufende Zeitspanne muss so groß gewählt werden, dass die Vorschubbewegung vom Festanschlag schon gestoppt ist, bevor automatisch auf den nächsten Schritt weitergeschaltet wird.

Zeile V :

Programmierter Halt :

Die Maschine hält an, wenn in einem Schritt nur dieser Diodenstift gesteckt ist. Das Werkstück kann gemessen, oder z.B. umgespannt werden. Durch Drücken der "Starttaste" b 24 im Schaltpult läuft der Arbeitsablauf programm - gemäß weiter ab.

B e a c h t e n : Programmierter Halt = 1 Schritt.

Zeile "STOP". Ein Diodenstift in dieser Zeile beendet den automatischen Programmablauf, die Relaiszählkette fällt automatisch in die Nullstellung zurück.

## 1.4 Weitere Erläuterungen

### 1.41 Wahlschalter b 15

Fräser Auto, Frässpindel schaltet ein und aus, entsprechend der Programmierung, Zeilen A, B und C im Kreuzschienenverteiler

Fräser Links,

Fräser Rechts,

Durch Betätigen der Drucktaste b 7 " Fräser Ein " schaltet die Frässpindel ein und läuft dauernd bis die Abschaltung durch die Not-Taste b 6 erfolgt.

Frässpindel-Dauerlauf kann in allen 3 Bedienungsarten gewählt werden.

### 1.42 Wahlschalter b 16, Kühlmittelpumpe

O - Kühlmittelpumpe ganz aus

EIN - Bei eingeschaltetem Hauptschalter Dauerlauf der Kühlmittelpumpe

AUTO - Kühlmittelpumpe schaltet automatisch mit Frässpindel EIN und AUS.

### 1.43 Wahlschalter b 18 Fräserbremse

Auf besonderen Wunsch wird als Antriebsmotor für die Frässpindel ein Bremsmotor eingebaut. Die Original-Bedienungsanleitung befindet sich lose am Ende dieser Anleitung.

O = Bremse Aus

I = Bremse Ein

### 1.44 Wahlschalter b 19, Autom. Start

Normalerweise ist nach jedem autom. Arbeitsablauf durch Betätigen der "Starttaste" b 24 ein erneuter Ablauf zu starten. In bestimmten Fällen kann es jedoch zweckmässig sein, verzögert automatisch zu starten um einen kontinuierlichen Ablauf zu ermöglichen.

Es ist zu empfehlen, nach dem Einrichten eines autom. Programmablaufes erstmals einige Zeit von Hand zu starten und erst wenn bezüglich der Werkstückspannungen keine Unregelmässigkeiten zu erwarten sind, auf autom. Start umzuschalten. Der autom. Start erfolgt verzögert in dem Bereich von 0,2 bis 12 Sekunden und kann am Zeitrelais d 28 im Schaltschrank eingestellt werden.

#### B e a c h t e n :

Der Wahlschalter b 19 " Autom. Start " kann jederzeit, auch während eines Ablaufes ein- und ausgeschaltet werden.

### 1.45 Programmunterbrechung b 8

Durch das Betätigen der Verriegelungs-Taste b 8 im Schaltschrank setzt die jeweilige Bewegung aus, während die Frässpindel weiterläuft. Durch das Entriegeln der Taste b 8 wird das Programm an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt.

#### 1.46 Grundstellung des Tisches

Der autom. Arbeitsablauf kann nur gestartet werden, wenn sich der Tisch in Grundstellung befindet, d.h. wenn die Grenztaster blx und blz durch Nocken gedrückt sind. Mittels Tippbetrieb kann der Tisch bequem in die Grundstellung gefahren werden. Ebenfalls muß vor Startbeginn der Fräser- und Werkstückspanndruck aufgebaut sein d.h. die beiden Druckschalter müssen betätigt sein.

#### 1.47 Nockenleisten

Die Nockenleisten der 2 Bewegungsrichtungen haben jeweils 5 Nockenbahnen. Die einzelnen Nockenbahnen sind gekennzeichnet. Die Grundstellung wird auf der ersten Nockenbahn eingestellt. Die Nockenbahnen 1...4 sind für die Programmierung bestimmt und die Nockenbahn 5 wird für den Notendschalter benutzt.

##### Beachten:

Für kurze Wegstrecken ist es vorteilhaft wenn spitze Nocken verwendet werden. Am Ende von jedem im Eilgang durchfahrenen Arbeitsschritt muss wegen der grossen Geschwindigkeit mindestens ein 10 mm breiter Nocken eingesetzt werden.

#### 1.48 Stillsetzen der Maschine

Im Falle einer sofortigen Unterbrechung des programmierten Arbeitsablaufes ist die rote Pilztaste b 6 " Stop " im Schaltpult zu drücken.

Nach dem Stoppen kann der Arbeitsablauf durch Drücken der Starttaste b 24 nicht mehr eingeleitet werden, es ist vielmehr im Tippbetrieb ( 1.21 ) zurück in die Grundstellung zu fahren.

#### 1.5 Hydraulische Fräaserspannung

Mit dem Wahlschalter b 20 " Fräaserspannung " kann das Magnetventil geschaltet werden.

Schalterstellung 0, Ventil bestromt, Öldurchgang von P nach B, Fräser entspannt.

Schalterstellung I, Ventil nicht bestromt, Öldurchgang von P nach A, Fräser gespannt.

Siehe Hydraulikschaltplan HRP 8690, Ventile 17 und 18, bzw. Stromlaufplan HS 53/8, Strompfad 24 a und 24 b

#### 1.6 Hydraulische Werkstückspannung

Mit dem Wahlschalter b 21 " Werkstückspannung " kann das Magnetventil geschaltet werden.

Schalterstellung 0, Ventil bestromt, Öldurchgang von P nach B, Vorrichtung entspannt.

Schalterstellung I, Ventil nicht bestromt, Öldurchgang von P nach A, Vorrichtung gespannt.

Siehe Hydraulikschaltplan HRP 8690, Ventile 17 und 18, bzw. Stromlaufplan HS 53/8, Strompfad 24 a und 24 b.



## 1.7 Programmier - Hilfsmittel

Zur Erleichterung der Programmierung stehen folgende Hilfsmittel zur Verfügung:

- a) Programmierschablonen
- b) Schablonen-Lochgerät mit Stanz-Automatik

Die Programmierschablonen erleichtern das Stecken öfters wiederkehrender Programme. Mittels eines Schablonen-Lochgerätes mit eingebauter Stanz-Automatik, kann praktisch jedes Steckprogramm festgehalten werden. Die einzelnen Schablonen lassen sich gut klassieren und sind leicht aufzubewahren.

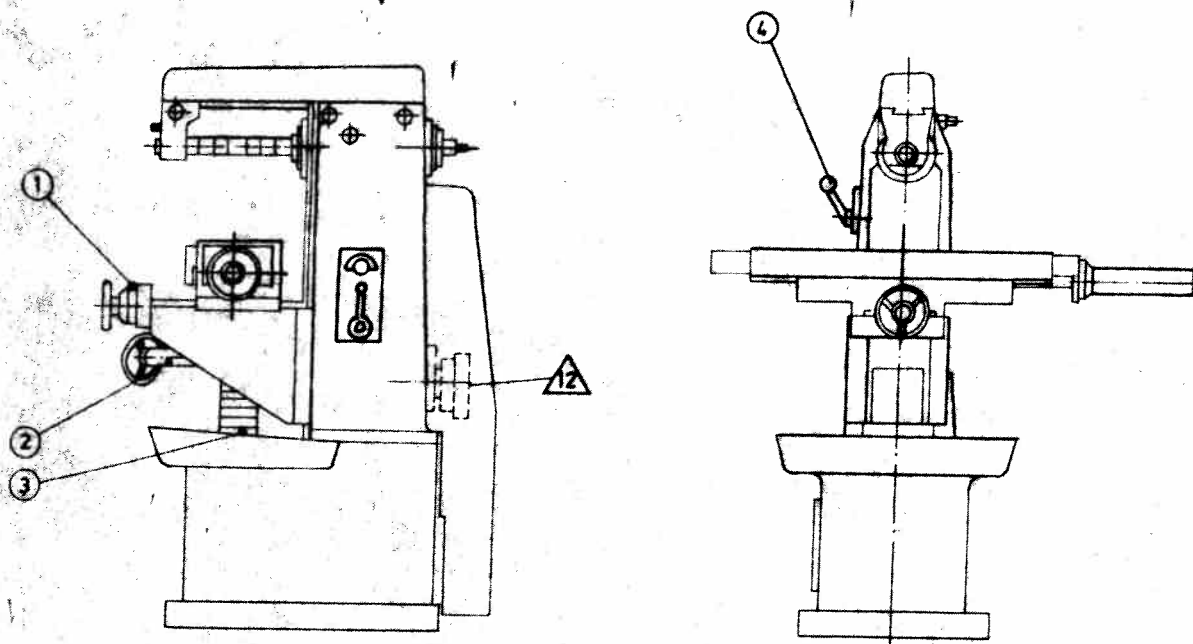
( Die Programmierschablonen und das Schablonen-Lochgerät werden nur auf Wunsch und gegen Berechnung geliefert ).

## 1.8 Diodenprüfung

Der Kreuzschienenverteiler ist mit einem Diodenprüfer ausgerüstet. Mit dieser Einrichtung können Stromflussrichtung oder Unterbrechungen im Diodenstecker, sowie Kurzschlüsse von Dioden festgestellt werden.

## Schmierplan - Lubrication - Plan de lubrification

Die Maschine ist vor Inbetriebnahme gründlich zu schmieren. Fett-schmierstellen sind mit Fett gefüllt. Schmieren nach Vorschrift!



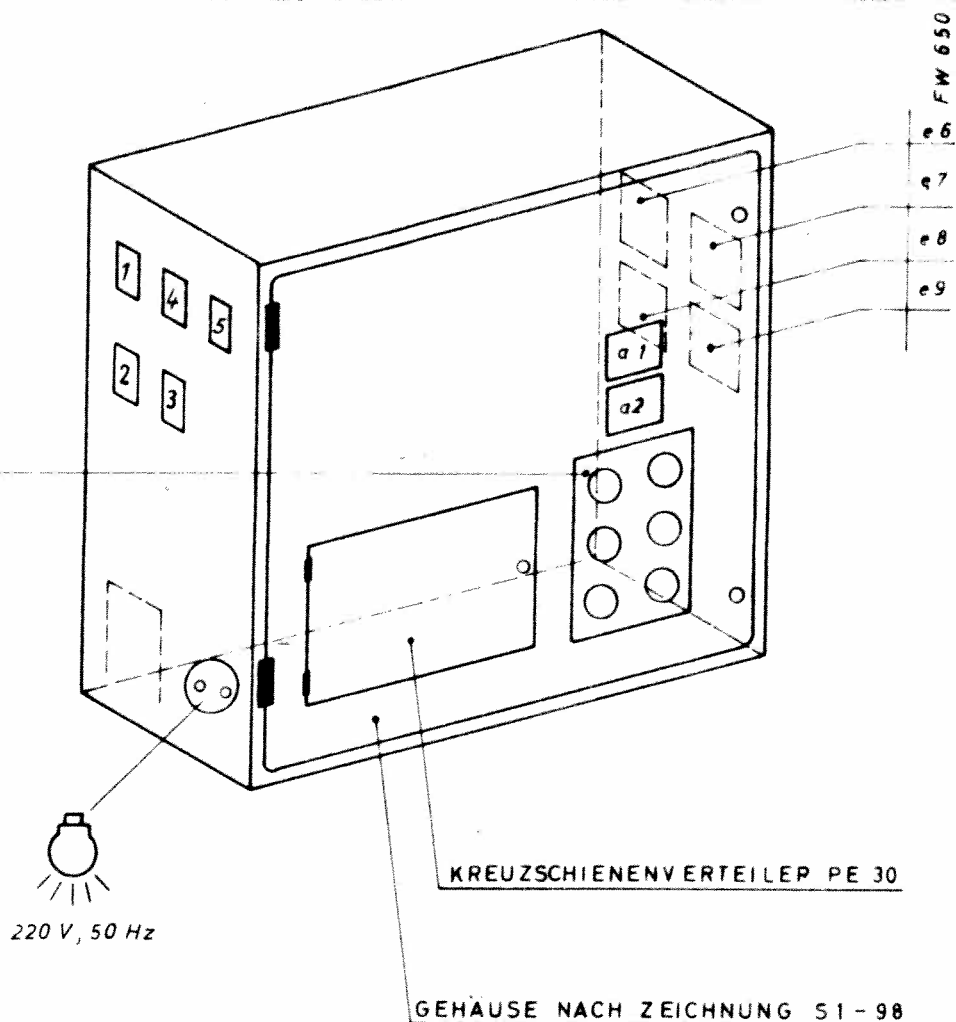
### Schmiervorschrift:

Schmierfrist	Schmierstelle	Schmierstoffmenge	Sorte	Bemerkung
2x pro Woche	1,2,3	3 Hube mit Ölpresse	Öl	
Alle 4 Stunden	1,4	2x Pumpenhebel ziehen		Zentralschmieranlage, Ölstand überwachen
3 Jahre	12	ca. 5 cm <sup>3</sup>	Fett	Lager demontieren, reinigen 1/3 mit neuem Fett füllen

### Schmierstoff-Übersicht:

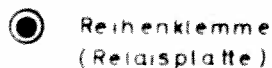
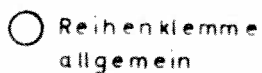
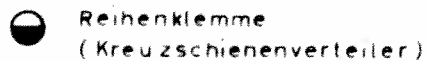
Lieferant	Bezeichnung	Viskosität bei 50°C
ARAL	TU 52 B	66 c St = 8,7 °E
Esso	ESSTIC 65	71 c St = 9,3 °E
Fuchs, Mannh.	Renolin MR 30	60 c St = 8 °E
Houghton	Gearlubrik 9	69 c St = 9,1 °E
Mobil	MOBILGEAR 626	77 c St = 10,1 °E
SHELL	Tellus 41	68 c St = 9 °E

Fett: Lithiumverseiftes Wälzlagerfett, Tropfpunkt bei 180 - 190 °C  
Z. B. ARAL - Fett HL2 / ESSO - Fett BEACON 2 / SHELL - Fett Alvania 2



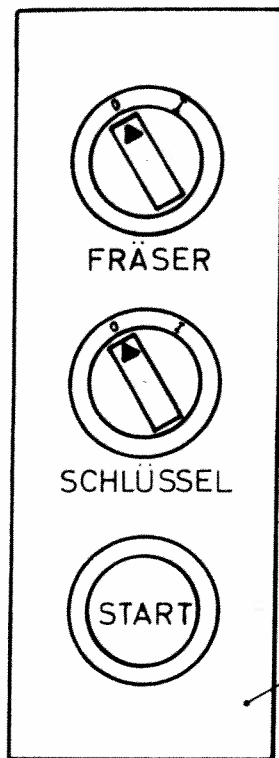
Baugruppe: Elektr. Einrichtung S1-97

TB



26. Nov. 1973

DEX	ÄNDERUNGEN	TAG	NAME	INDEX	ÄNDERUNGEN	TAG	NAME
ERTHOLD HERMLE KG.		STROMLAUFPLAN für				Tag	23.11.73
209 GOSHEIM		Fräsmaschinen FW650 Hydr.				Gez	Kunzma
WERKZEUGMASCHF.						Gepr	Mann
FOM. 00 - 771, Fa. Freitag + Co, Velbert							
Programmierung über Kreuzschienenverteiler					HS 53/8		
Massspindelstop und Bremsmotor							



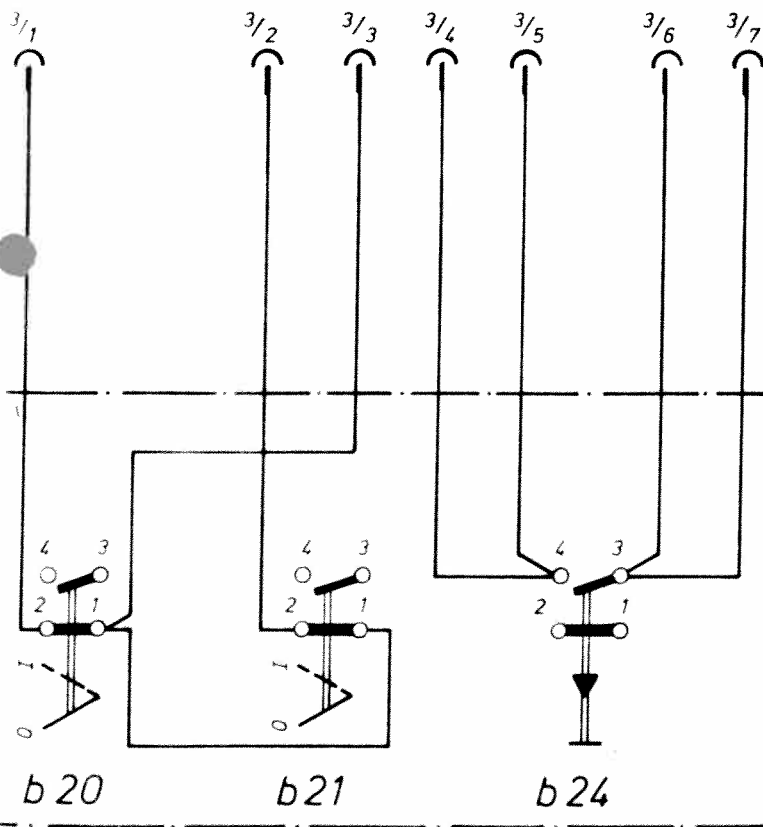
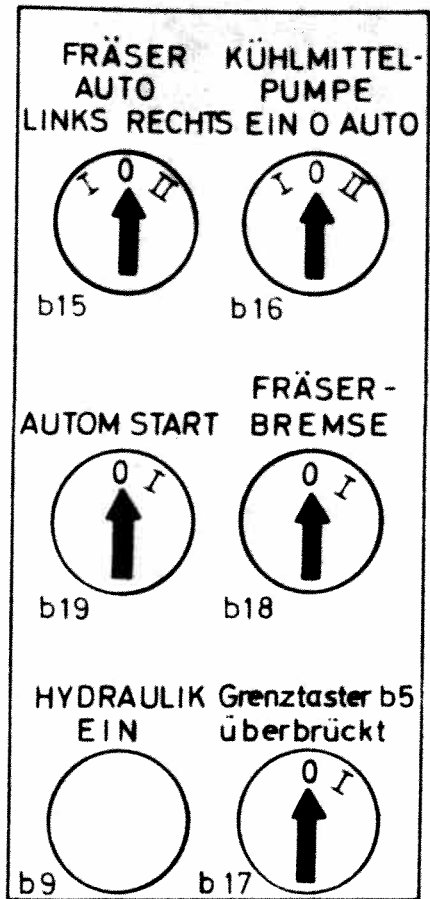
b 20

b 21

b 24

S 4 - 622

(Links am Schaltpult oder an Vorderseite Konsole befestigt, je nach Kundenwunsch)



b 20

b 21

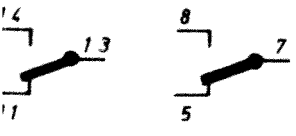
b 24

FRÄSER-  
SPANNUNG

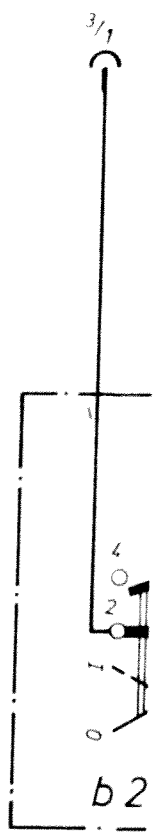
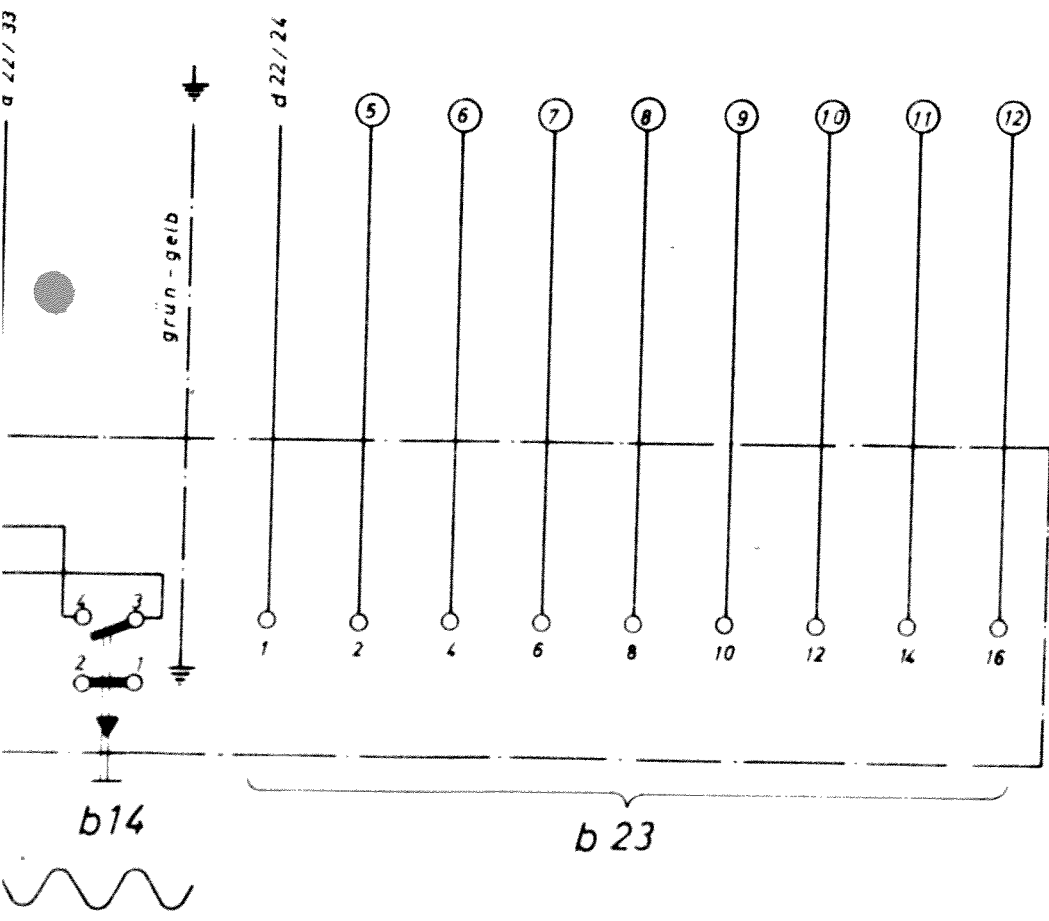
WERKSTÜCK-  
SPANNUNG

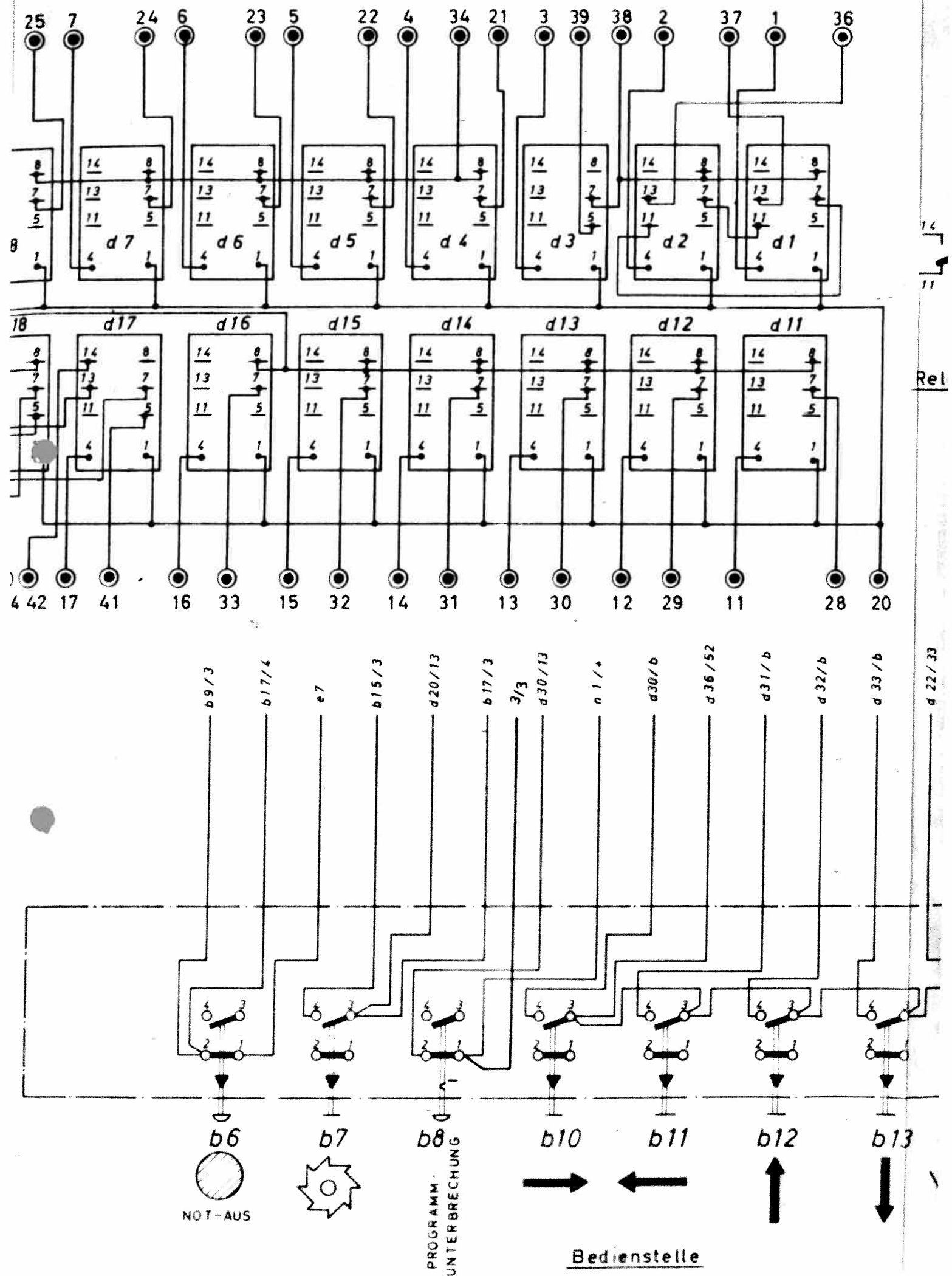
START

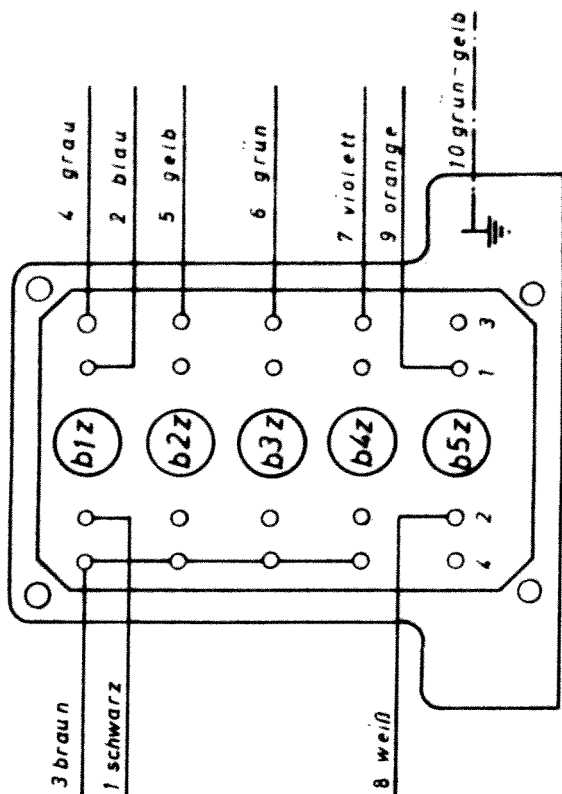
10  
E  
7  
V  
F  
P  
F



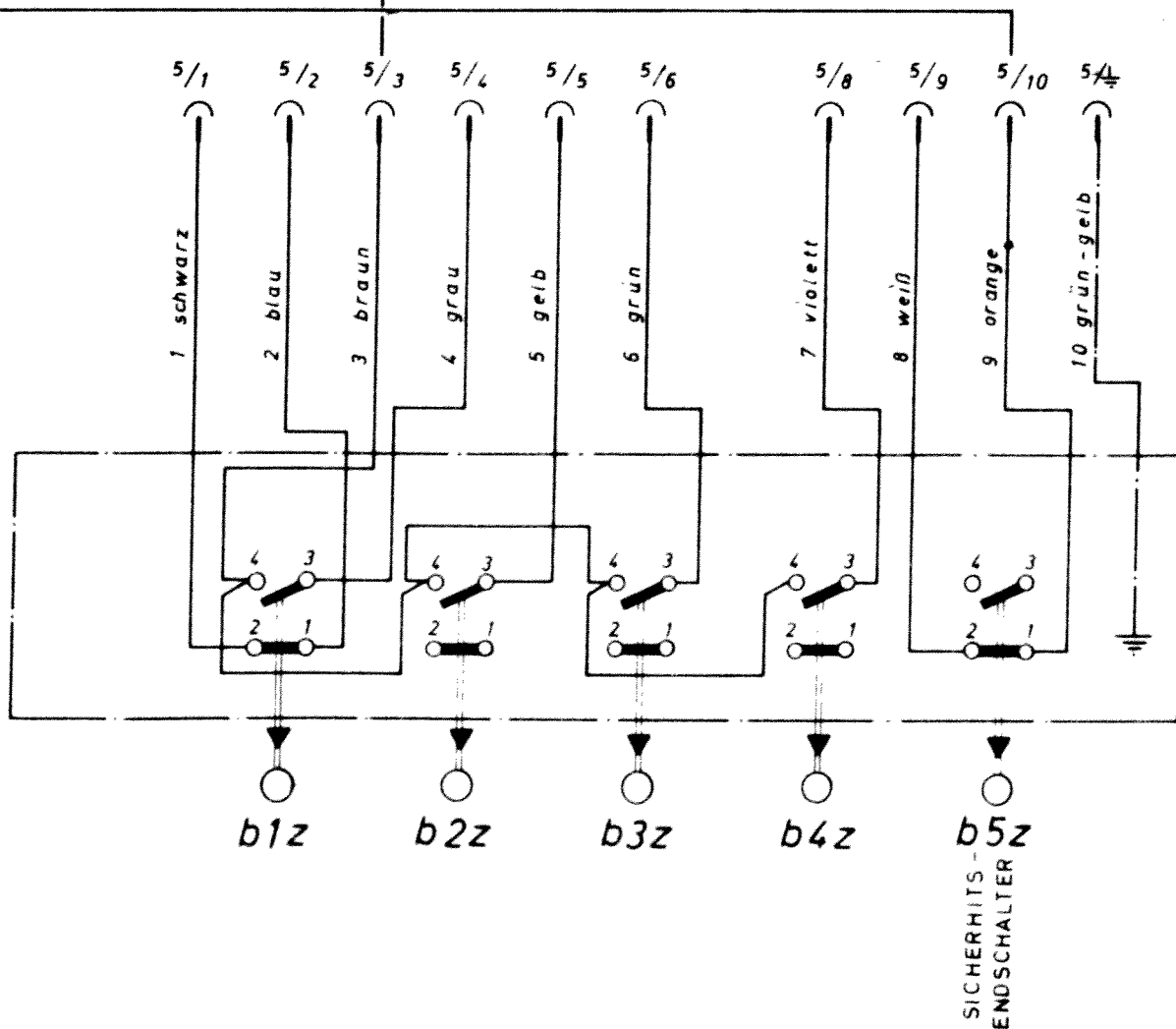
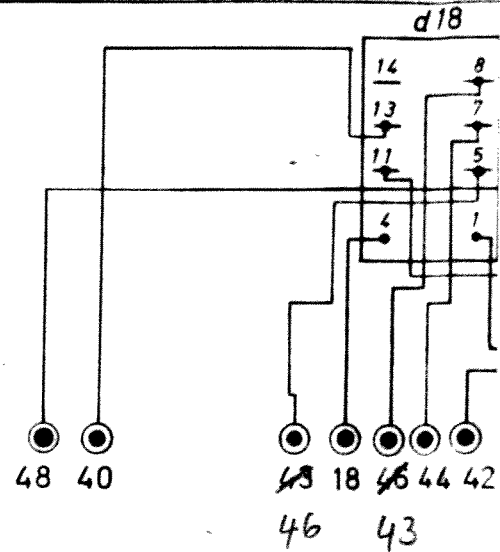
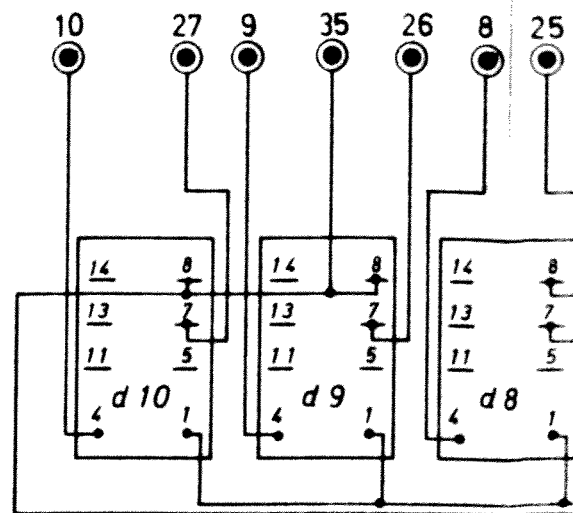
elaisplatte







Grenztaster „z“ 5 fach

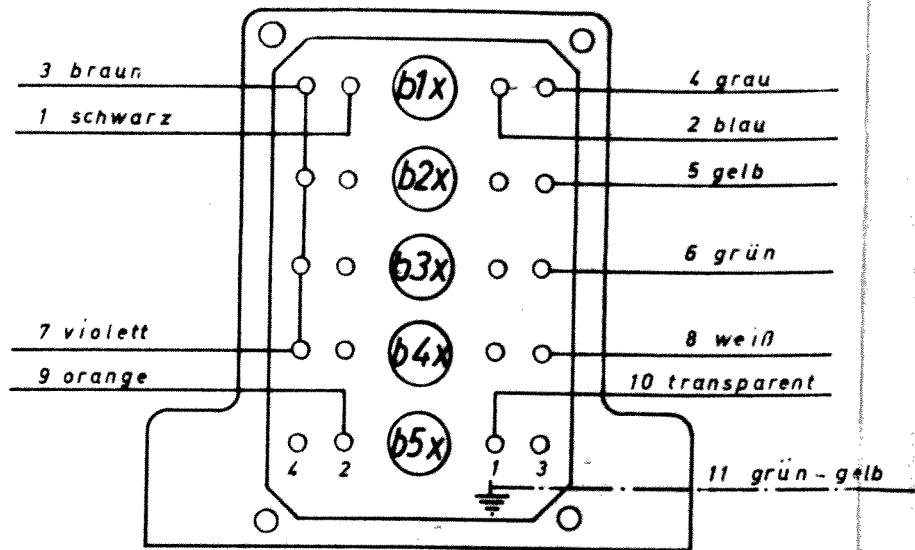


93

94

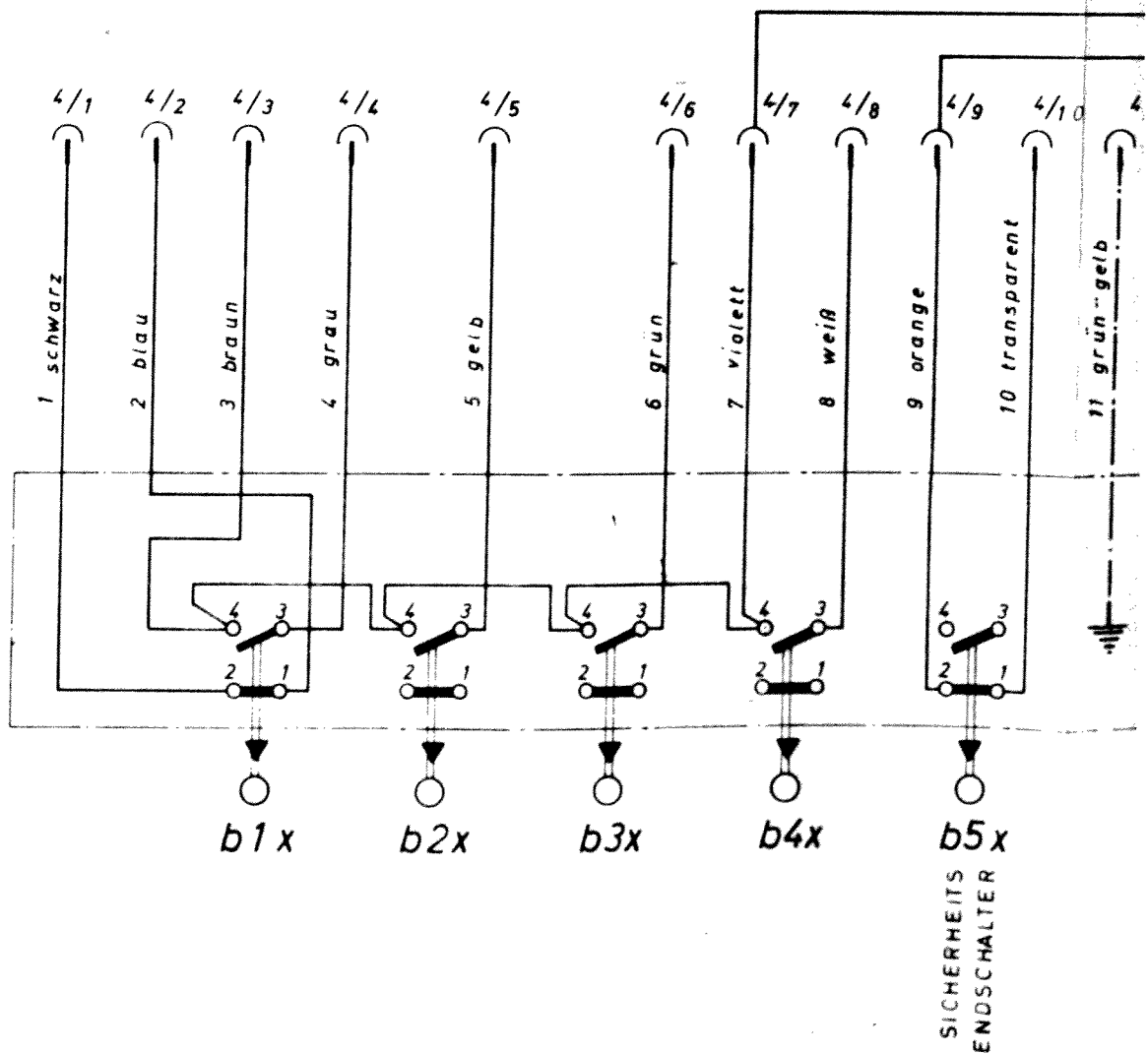
b1 b2 b3 b4 b5

Z - ACHSE

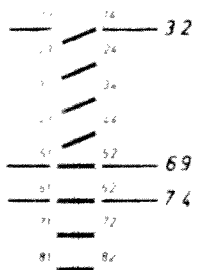
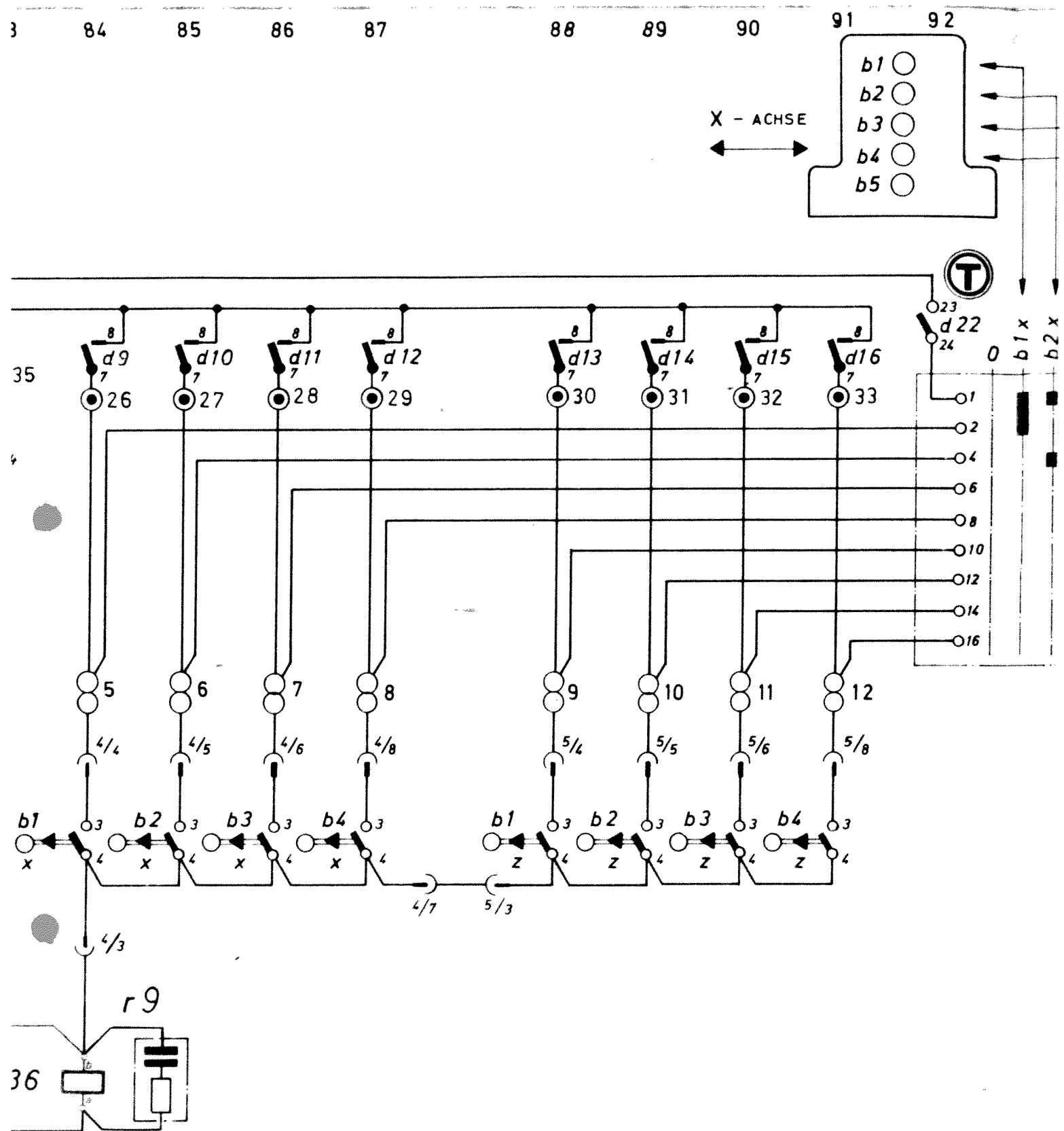


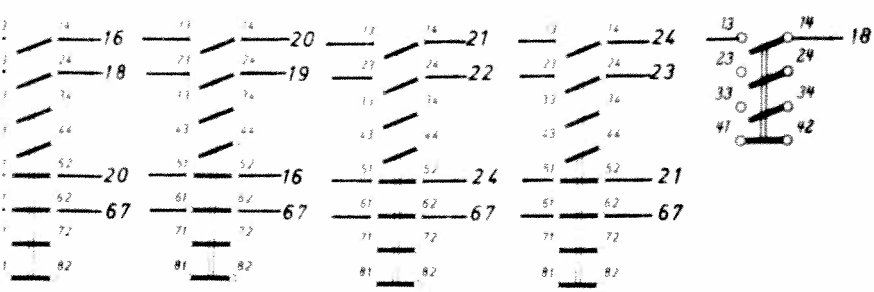
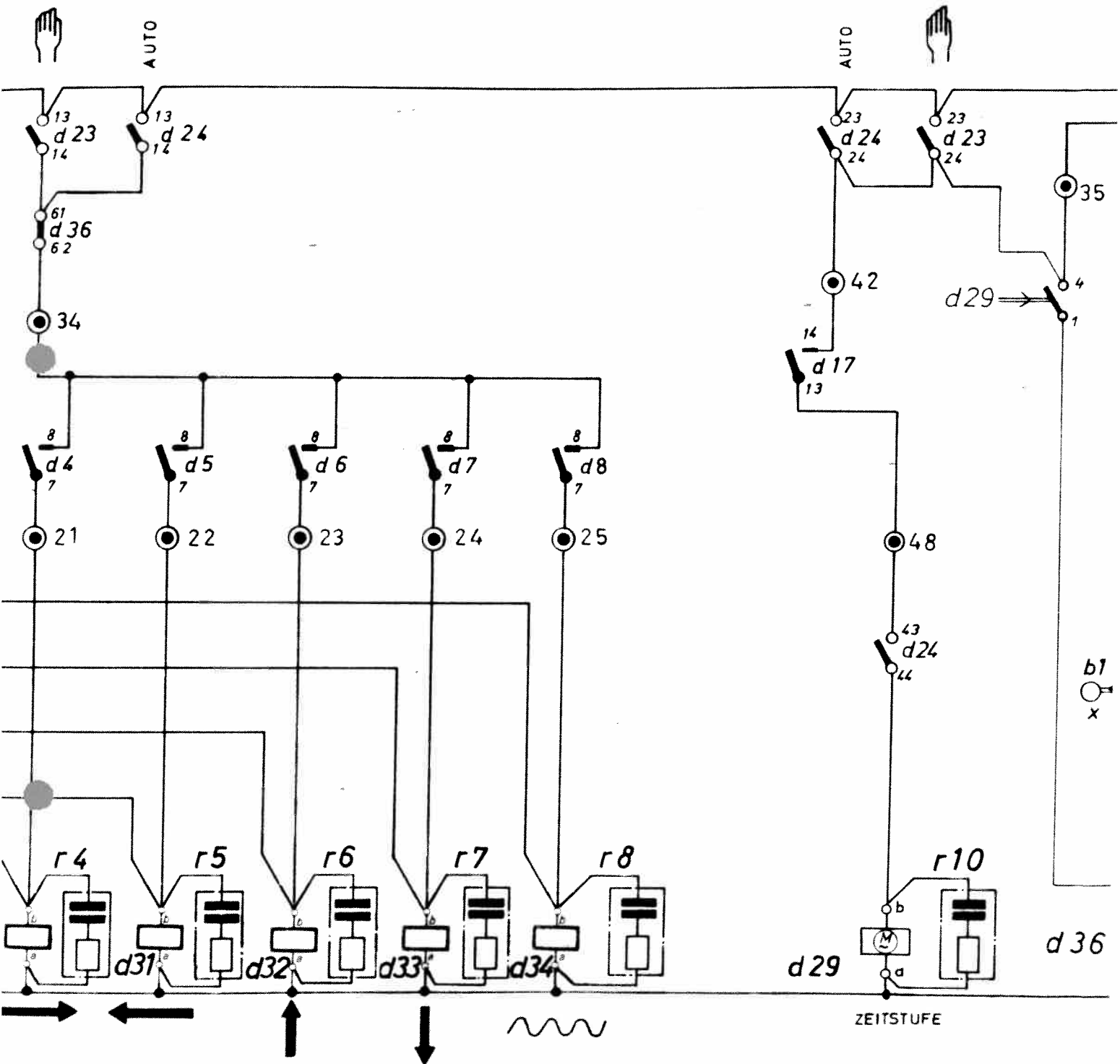
Grenztaster „x“ 5 fach

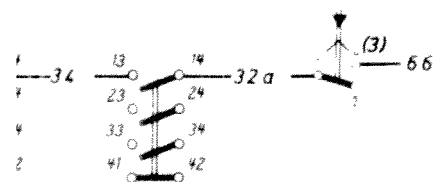
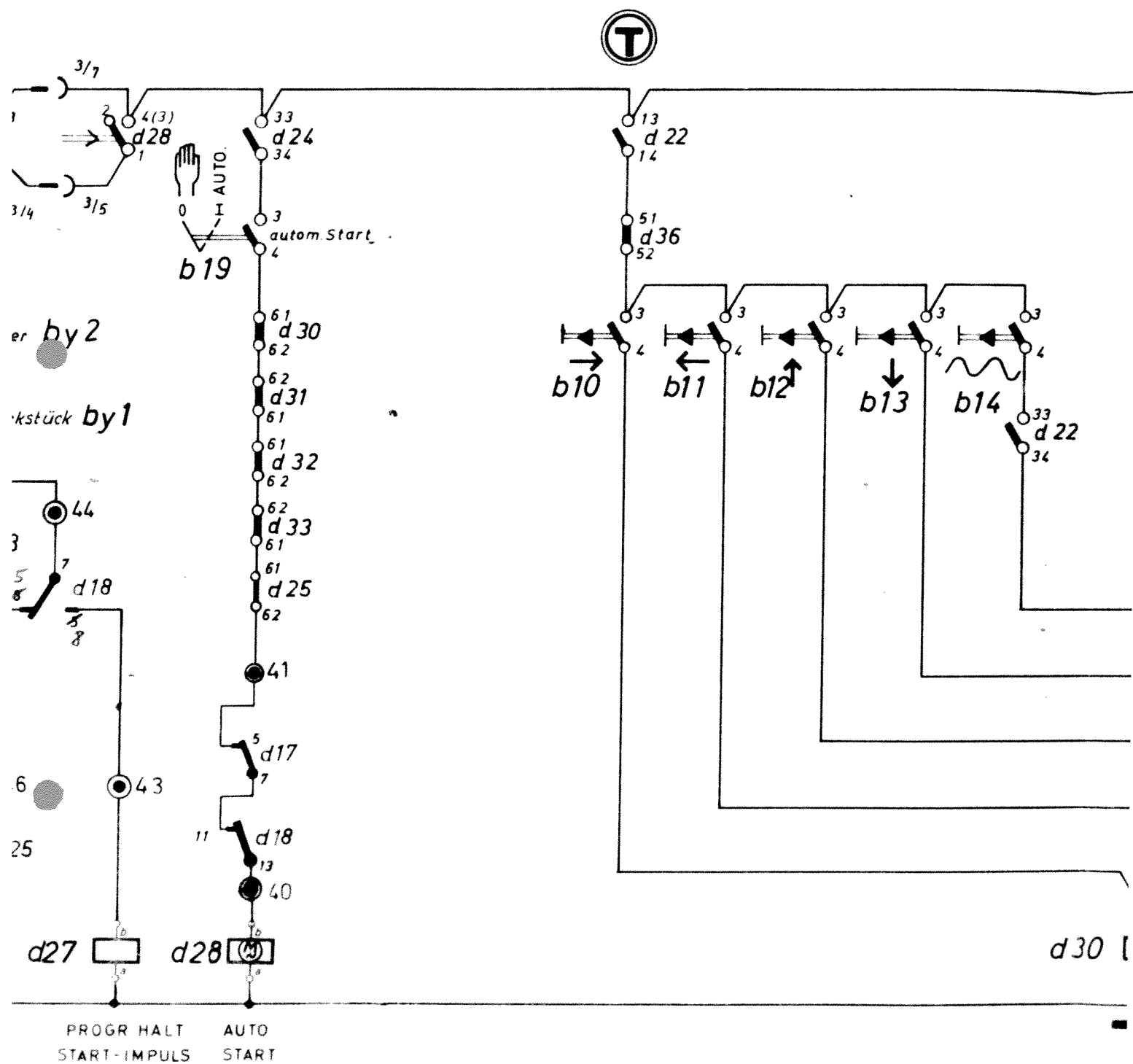
b23



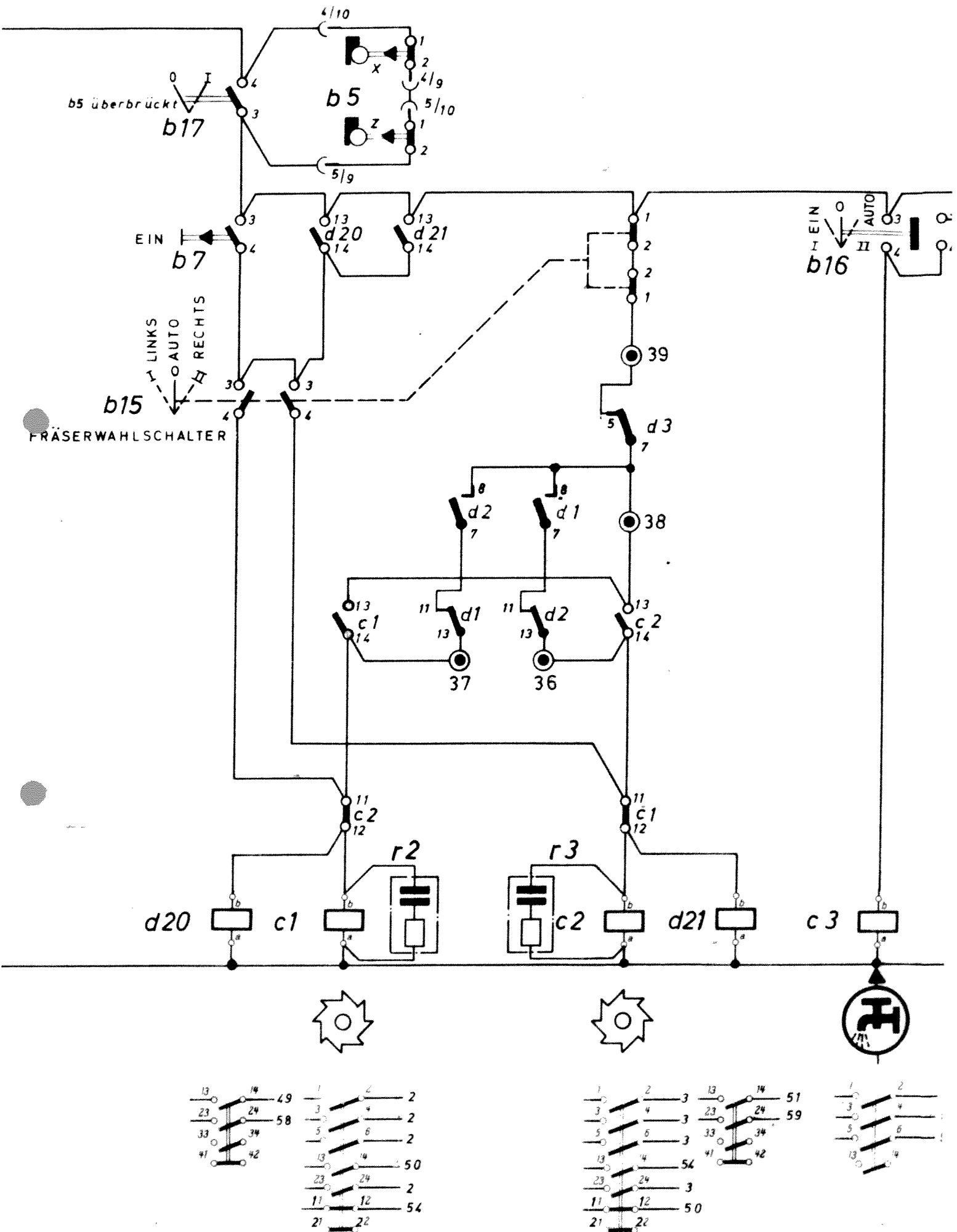


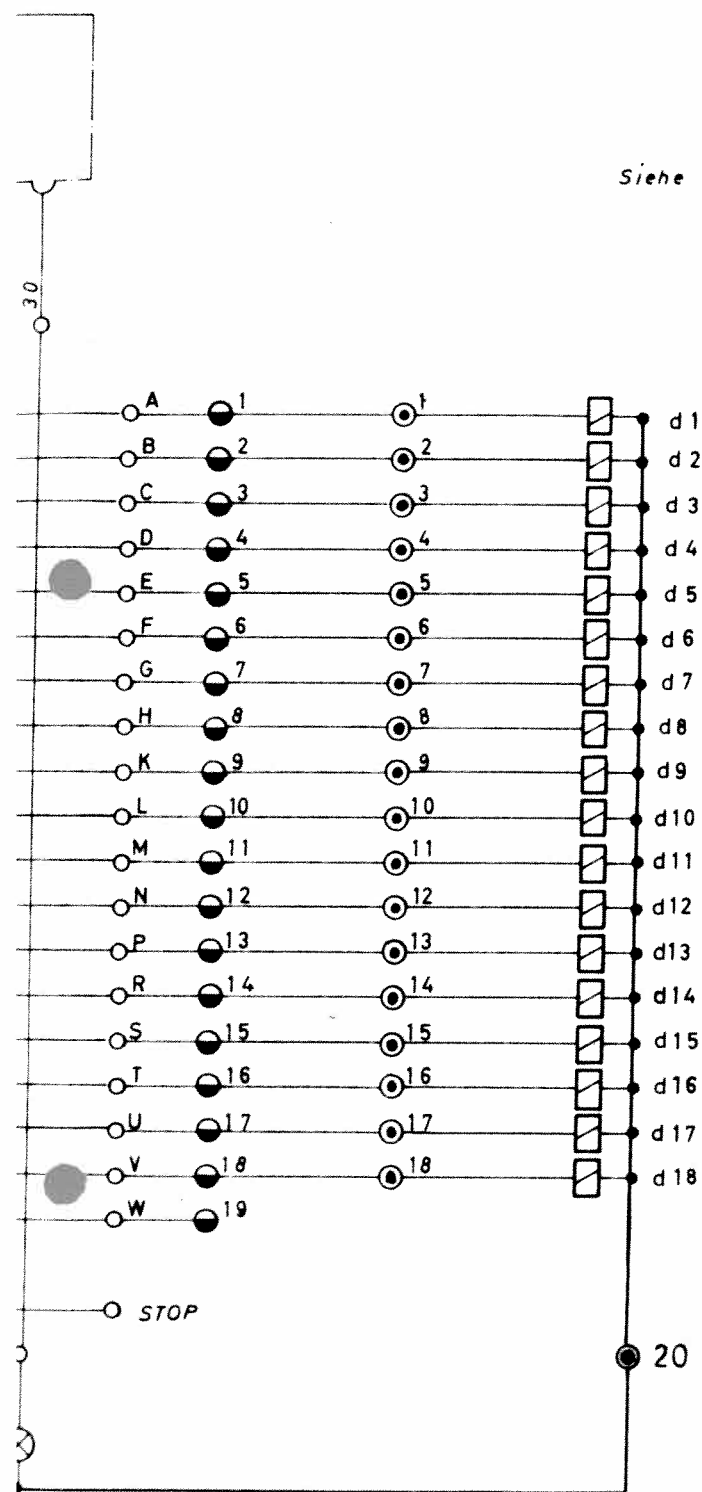






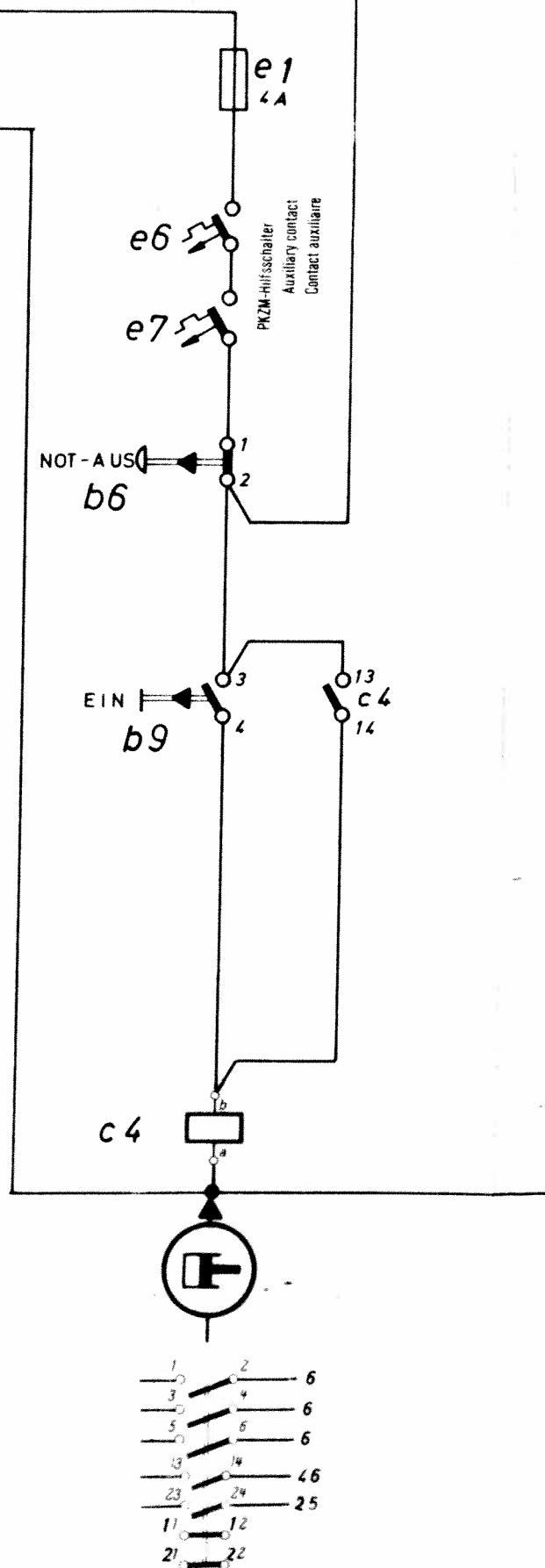




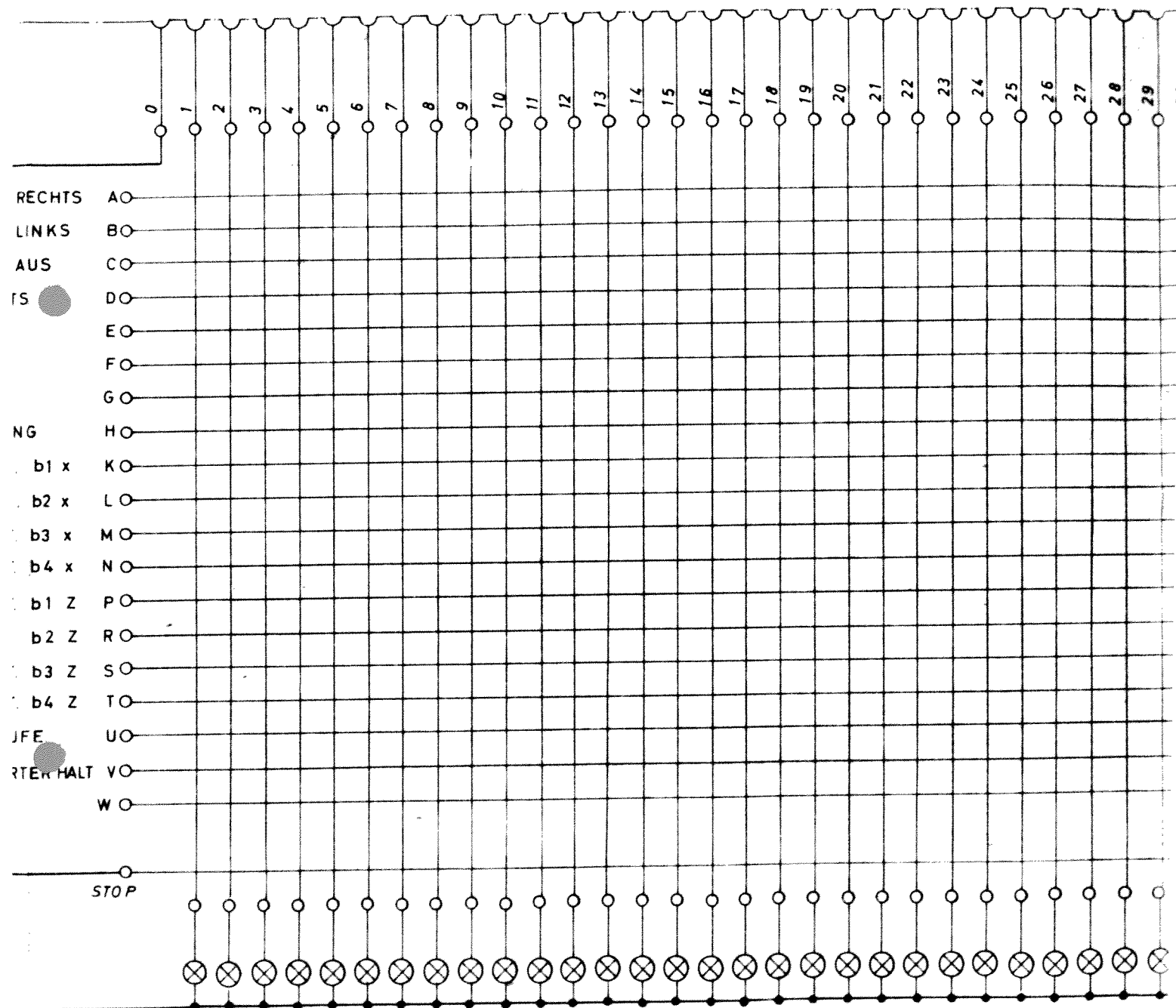


Siehe Strompf. 17

220 V ~



## RELAIS - ZÄHLKETTE RZK 30



U1

29

30

31

32

32 a

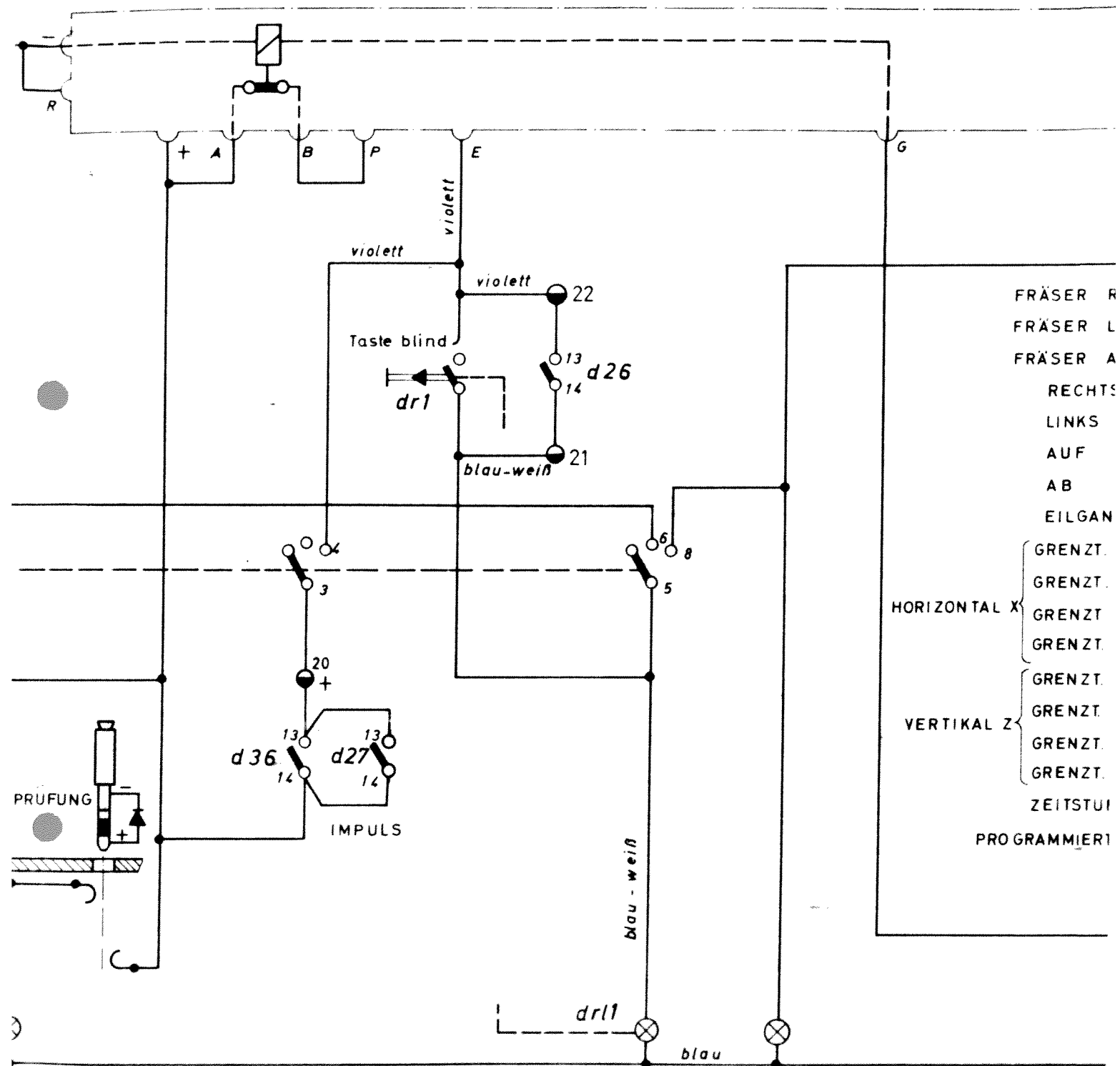
33

34

35

36

37



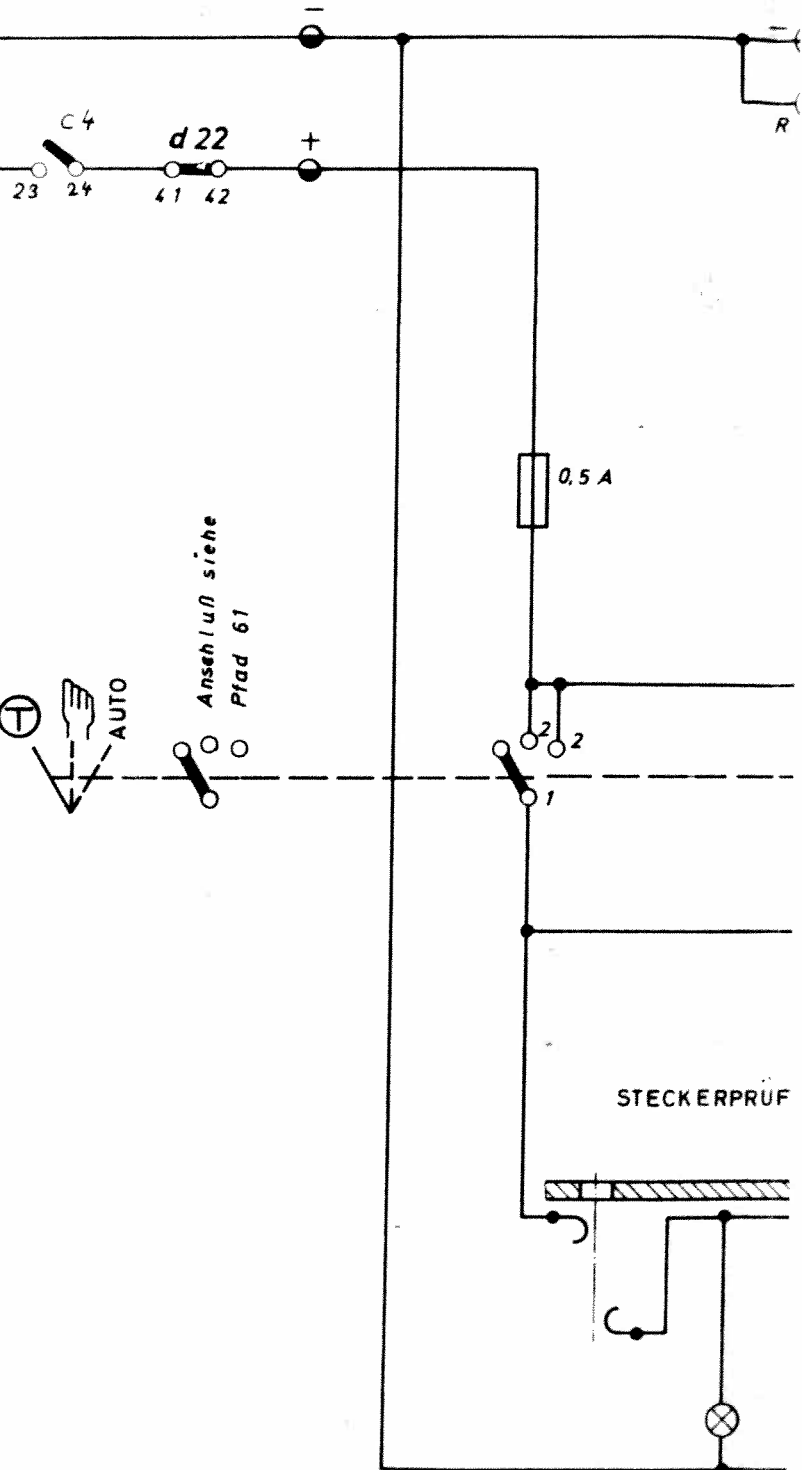


25

26

27

28



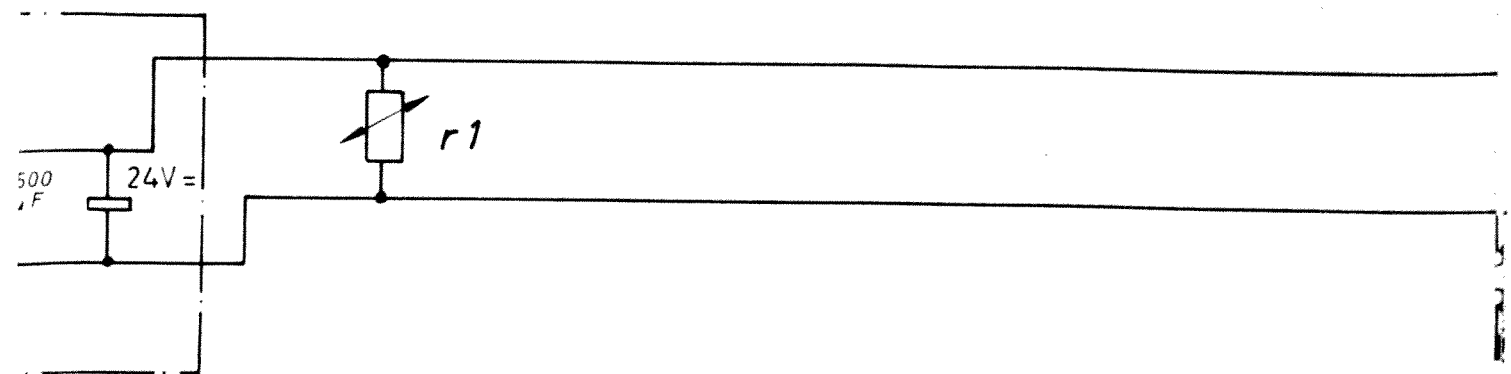
22

23

24

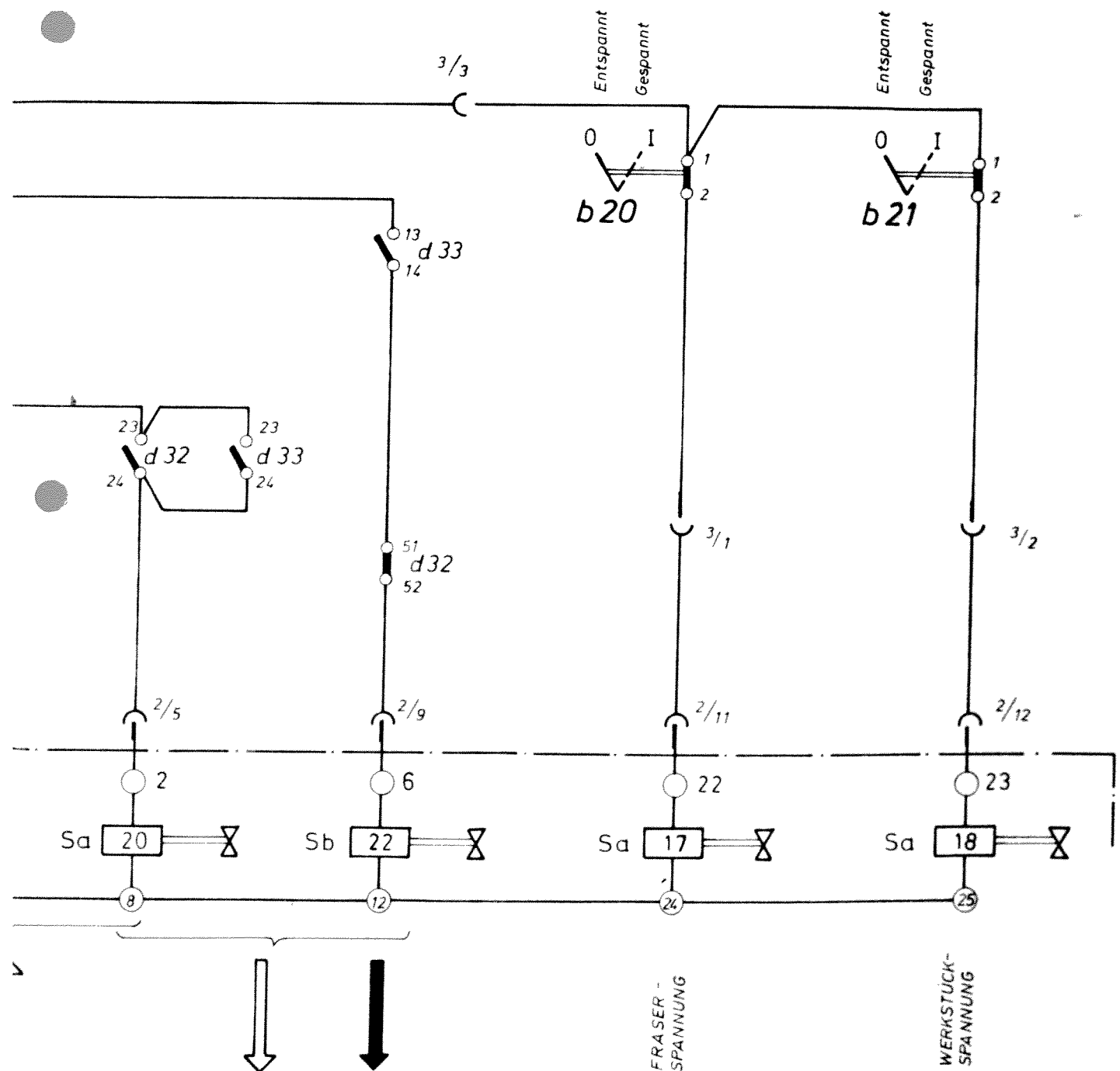
24a

24b



FRASERSPANNUNG

WERKSTÜCKSPANNUNG



E

IND.

BE

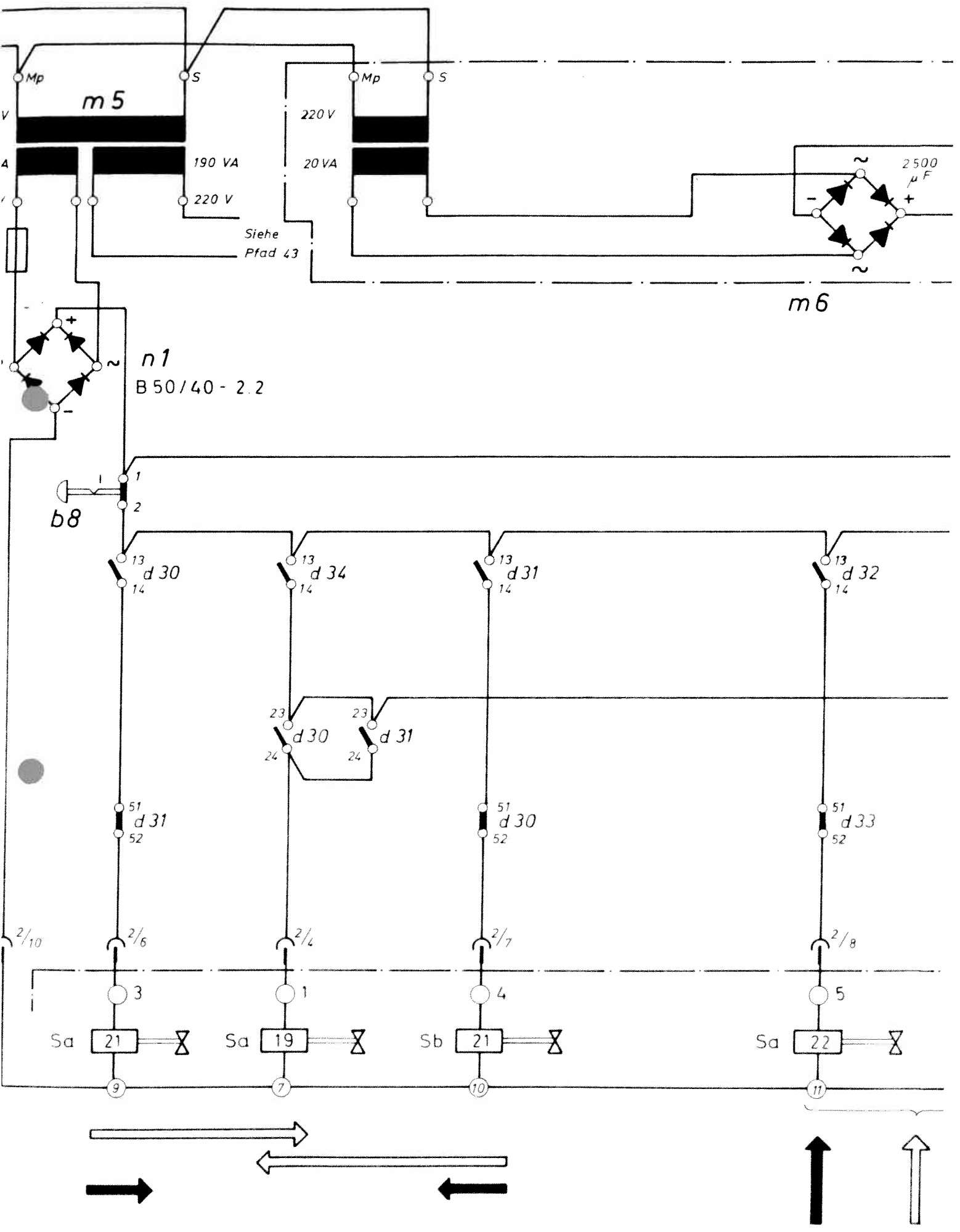
72

WE

KO

Pro

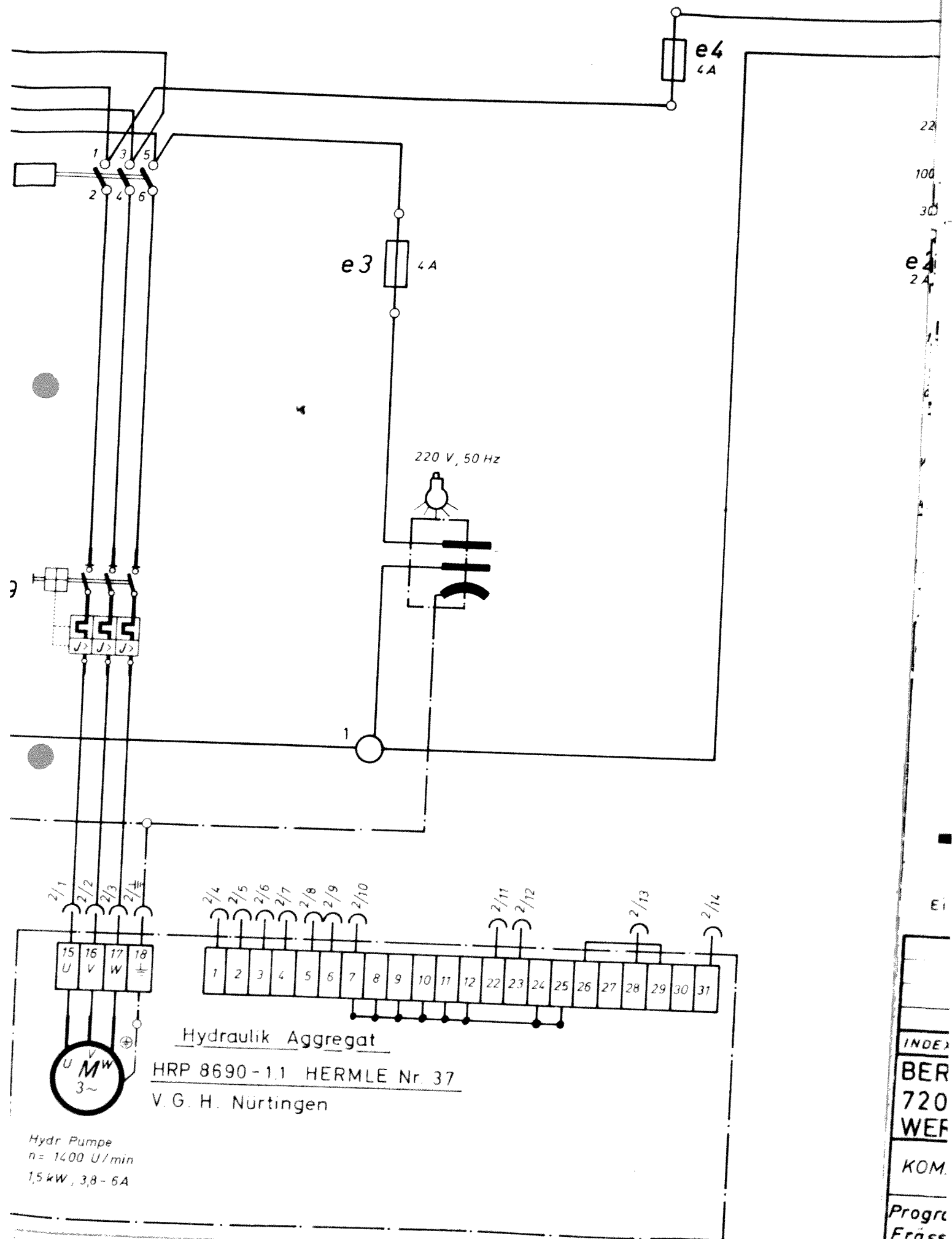
Frä



6

7

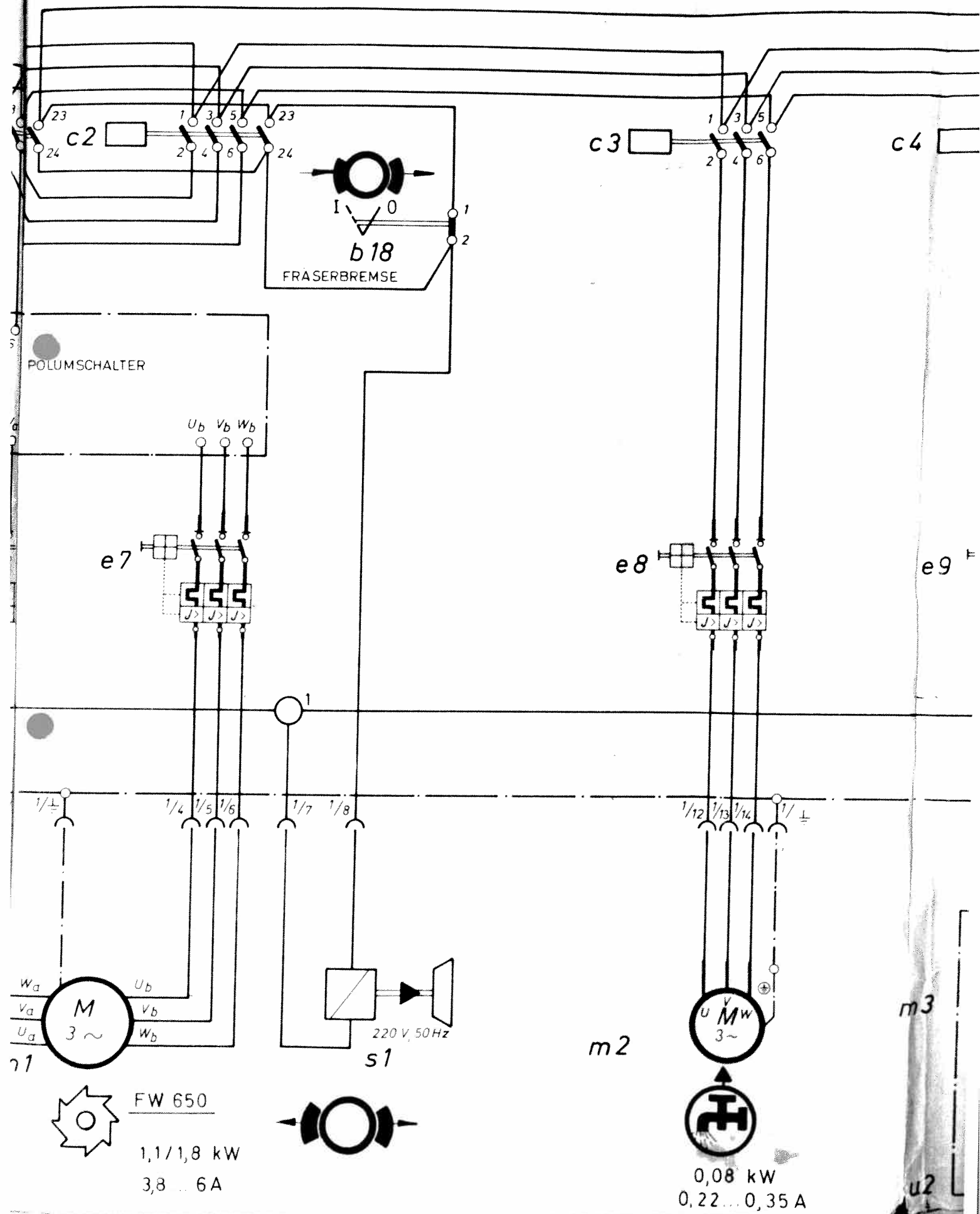
13



3

4

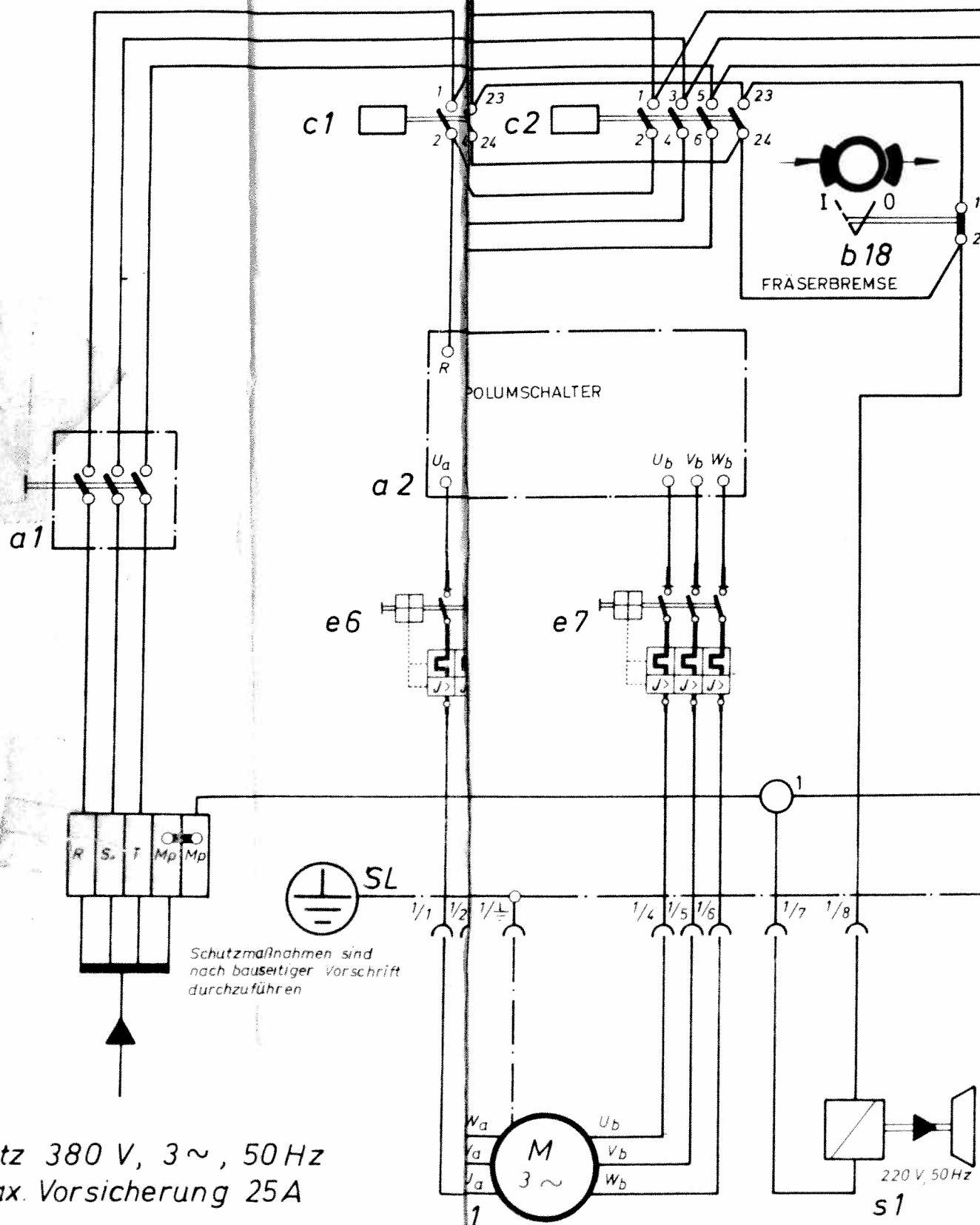
5



1

3

4



Netz 380 V, 3~, 50 Hz  
max. Vorsicherung 25 A



FW 650

1,1/1,8 kW

3,8 .. 6 A

