6

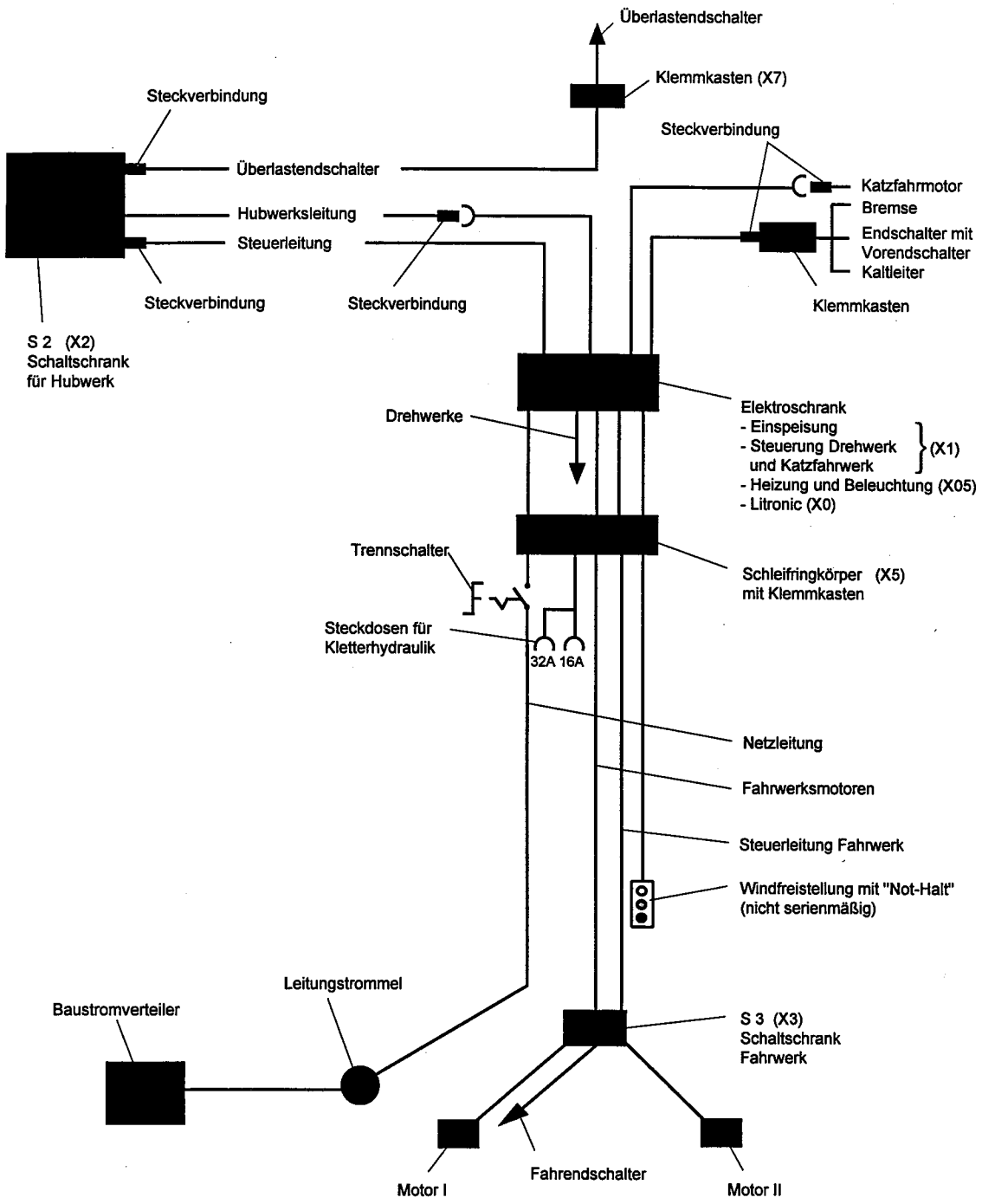
Elektrische Ausrüstung

mit Schützensteuerung und Schleifringläufermotor für Hubwerk

Aufbau der elektrischen Ausrüstung *6-1*
Elektrische Kranmontage *6-3*
Kranbedienung *6-4*
Ein- und Abschalteinrichtungen *6-4*
Steuerung der Antriebe *6-5*
Wartung der elektrischen Anlage *6-8*
Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen *6-10*
Elektrische Anschlüsse *6-12*
Erläuterungen *6-13*

Geräteplatte Heizung, Beleuchtung, Wischanlage
Widerstandsschrank
Schaltplan Steuerstand
Schaltpläne

Aufbau der elektrischen Ausrüstung



Elektrische Ausrüstung

Einspeisung

➤ Baustromverteiler (muß bauseits zur Verfügung gestellt werden).

schienenfahrbarer Kran ➤ Anschluß vom Baustromverteiler über eine Motorleitungstrommel.

stationärer Kran ➤ Anschluß vom Baustromverteiler zum Trennschalter in der Kud-Auflage.

⚠ **ACHTUNG:** Der zulässige Leitungsquerschnitt darf nicht unterschritten werden!

☞ **Elektrische Anschlüsse nur durch Fachpersonal !**

Schleifringkörper mit Trennschalter in der Kud-Auflage

Der Schleifringkörper enthält die Schleifringe für Netzleitung, Fahrwerke, Windfreistellung und Nothalt.
Der Schleifringkörper erlaubt eine unbegrenzte Drehbewegung des Kranes in beide Richtungen.
Der Trennschalter ist in einem Klemmkasten X5 unterhalb des Schleifringkörpers eingebaut. Er ist abschließbar.

Schaltschränke

Elektroschrank S1 im Führerhaus

➤ Hauptschalter und Hauptschütz (Kranschalter)
➤ Steuertransformator für die Steuerspannung **S1**
➤ Steuerung für Drehwerk und Katzfahrwerk
➤ Elektronikgeräte für das Litronic Kransteuerungssystem (X0)
➤ Schaltgeräte für Heizung, Beleuchtung, Scheibenwischanlage, etc. (X05)

Schaltschrank S2 auf dem Gegenausleger

➤ Steuerung für das Hubwerk

Schaltschrank S3 im Unterwagen

➤ Steuerung für die Fahrmotoren

Steuereinrichtung

Der Steuerstand im Führerhaus ist über eine Steuerleitung und Steckverbindung mit dem Elektroschrank im Führerhaus verbunden.

Die Meisterschalter können ausgerüstet sein:
- mit Totmannschaltung
- mit automatischem Rückzug des Steuerhebels
- mit mechanischer Nullstellungssperre

Ausführung ist abhängig von: Landesvorschriften bzw. Wunsch des Betreibers.

Bei zusätzlicher Ausrüstung des Kranes mit einer Funkfernsteuerung die Steckverbindung am Elektroschrank lösen und den Empfänger der Funkfernsteuerung anschließen.

Elektronisches Monitorsystem EMS

- Anzeige der Katzposition mit Traglasttabelle.
- Anzeigen für Last, Drehwinkel, Senktiefe und Windgeschwindigkeit sind als Option möglich.
  Je nach Anforderungen der Baustelle sind weitere Geräte aus dem Litronic-Kransteuerungssystem einsetzbar.

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 Funktionssicherheit besonders geachtet werden.

Elektrische Kranmontage

- **Netzzuleitung** am Trennschalter in der Kud-Auflage anschließen. Die gesamte elektrische Ausrüstung des Kranes im Drehbühnenbereich ist betriebsbereit.
- **Schalter "Betrieb-Montage"** in Stellung **1** - "Montage" bringen (in Elektroschrank (S1))

  folgende Steuerungsänderungen sind vorhanden:

  - ➤ Katzfahrwerkendschalter außen ist überbrückt
  - ➤ Türendschalter S2 und S3 sind überbrückt

  ⚠ **Achtung:** Nach Beendigung der Montage, Montageschalter wieder in Stellung **0** auf "Betrieb" zurückschalten

- **Schaltschrank S2 auf dem Gegenausleger anschließen**
  Steckverbindung für die Hubwerksleitung herstellen.
  Steuerleitung Hubwerk an S2 stecken.
  Sämtliche Überlastendschalter sind in einer Steuerleitung zusammengefaßt und werden an S2 gesteckt.
- **Katzfahrwerk anschließen**
  Steckverbindungen auf dem Ausleger herstellen.
- Beim schienenfahrbaren Kran **Fahrwerkszuleitung** und die **Steuerleitung** am Klemmkasten X5 anschließen.
- Die Leitung für **Windfreistellung** und **Not-Halt** am Turmfuß (nicht serienmäßig) ebenfalls am Klemmkasten X5 anschließen.
- Für den elektrischen Anschluß der **Kletterhydraulik** befindet sich in der Kud-Auflage eine Doppelsteckdose 16/32A

Kranbedienung

Ein- und Abschalteinrichtungen

➤ **Trennschalter in der Kugeldrehkranzauflage**

Dieser Trennschalter befindet sich unmittelbar hinter der elektrischen Einspeisung des Kranes und übernimmt dabei die Funktion der elektrischen Trennung. Er ist abschließbar.

➤ **Hauptschalter im Elektroschrank (S1)**

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

➤ **Kranschalter im Elektroschrank (S1)**

Als Kranschalter dient das Hauptschütz AK 0 M.

Der Kranschalter wird eingeschaltet über:

➤ Drucktaster P1 AS 3Q **"Steuerung Ein"**.
Gleichzeitig wird die Steuerspannung eingeschaltet.

➤ Drucktater X AS 3Q am Turmfuß.
Dieser Drucktaster ist vorhanden, wenn im Flurbereich die Windfreistellung betätigt werden soll.
☞ siehe Beschreibung "Windfreistellung"

Diese Drucktaster können nur betätigt werden, wenn sämtliche Steuerhebel in Nullstellung stehen (Nullstellungszwang).

Der Kranschalter wird abgeschaltet über:

➤ Drucktaster P1 AS 1Q mit rotem Pilzstößel und Drehentriegelung **"Not Halt"**.
Die Energiezufuhr zu allen Antrieben wird unterbrochen und die Bremsen fallen ein (auch die Drehwerksbremse).

Ein weiterer Drucktaster "Not-Halt" kann im Flurbereich des Kranes angebracht werden. Die hierfür notwendigen Schleifringe sind bei den Steuerschleifringen vorhanden.

➤ Ein- und Abschalten der Steuerspannung

Mit dem Betätigen des Drucktasters "Steuerung Ein" wird auch das Schütz AK 0A für die Steuerspannung eingeschaltet. Auf dem Steuerpult leuchtet eine grüne Signallampe auf.

Die Steuerspannung wird abgeschaltet

➤ über den Drucktaster P1 AS 2Q für **"Steuerung Aus"** oder

➤ über den Totmannschalter P1 AS 4Q (falls vorhanden).

Wird die Steuerspannung abgeschaltet , 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.

ⓘ Betätigung der Windfreistellung ***nur*** bei abgeschalteter Steuerspannung möglich.

Steuerung der Antriebe

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

⚠ **ACHTUNG:**
- Meisterschalter niemals durchreißen!
- Die einzelnen Schaltstufen langsam durchschalten!

Fahrwerk:

Antrieb: Kurzschlußläufermotor mit Flüssigkeitskupplung (Meisterschalter mit 1 Schaltstufe)

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

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

Hubwerk:

Antrieb: Schleifringläufermotor mit Wirbelstrombremse (Meisterschalter mit 6 Schaltstufen)

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.

➤ **Senken:**

Stufe 1: Wirbelstrombremse ohne Beteiligung des Motors; sie führt nur zu einer Bewegung des Lasthakens bei Last. Da die Wirbelstrombremse bei niedriger Drehzahl läuft und wenig Energie dabei in Wärme umsetzt, kann auf dieser Stufe länger gefahren werden. Die Stufen 2, 3 und 4 dagegen sind 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 zum Feinsenken kleinerer Lasten gedacht.

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: Normale Senkstufe ohne zeitliche Begrenzung in der Belastbarkeit.

Stufe 6: Normale Senkstufe ohne zeitliche Begrenzung in der Belastbarkeit.

⚠ **ACHTUNG:** Auf begrenzte Einschaltdauer der Wirbelstrombremse achten!

ED = 20 % d.h. innerhalb von 10 min darf die Wirbelstrombremse **max. 2 min** eingeschaltet sein!

➤ **Steuerhebel in Nullstellung:**

Das Hubwerk wird elektrisch über die Wirbelstrombremse abgebremst. Sobald die Motordrehzahl einen Wert von ca. 300 U/min unterschritten hat, wird über einen Drehzahlwächter der Antrieb abgeschaltet und die Hubwerksbremse fällt ein. Dadurch wird verhindert, daß betriebsmäßig die Hubwerksbremse aus voller Drehzahl einfällt.

Katzfahrwerk

Antrieb: Kurzschlußläufer mit Frequenzumrichter (Meisterschalter stufenlos)

Ein statischer Frequenzumrichter ist ein elektronisches Gerät, welches eine feste Netzspannung mit fester Frequenz in eine variable Ausgangsspannung mit variabler Frequenz umformt. Hierdurch lassen sich Drehstrom-Asynchronmotoren stufenlos in der Drehzahl steuern.
Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters und damit die Drehzahl des Katzfahrwerk-Motors läßt sich stufenlos und kontinuierlich mit dem Steuerhebel von ca. 5 Hz in der Startstellung (Rastung) bis ca. 120 Hz steuern. Dies entspricht einer stufenlosen Geschwindigkeitseinstellung des Katzfahrwerkes von minimal 5,7 m/min bis maximal 138 m/min.
Eine deutlich spürbare Rastung mit Federanschlag kennzeichnet den Höchstgeschwindigkeitsbereich von ca. 114 - 138 m/min.

⚠ **ACHTUNG:** Im Höchstgeschwindigkeitsbereich **nur max. 2 t Last** fahren.

Die Drehrichtungsumkehr wird ebenso wie eine Beschleunigung- und Verzögerungsbegrenzung elektronisch im Frequenzumrichter vorgenommen, wodurch selbst beim Durchreißen des Steuerhebels oder Kontern immer gleichmäßig beschleunigt bzw. abgebremst wird. Der Antrieb ist dadurch kontersicher.

Abgebremst wird der Antrieb durch Zurückschalten des Steuerhebels in die Nullstellung. Beim Unterschreiten der Ausgangsfrequenz von 5 Hz wird der Antrieb abgeschaltet und die mechanische Bremse fällt ein.

⚠ **ACHTUNG:** Bei den jeweiligen Geschwindigkeiten darf die zulässige Traglast nicht überschritten werden

☞ Seite ***5-5***

Drehwerk

Antrieb: Schleifringläufermotor mit Flüssigkeitskupplung (Meisterschalter mit 5 Schaltstufen).

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

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

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

☞ Beschreibung "Windlastregelung"

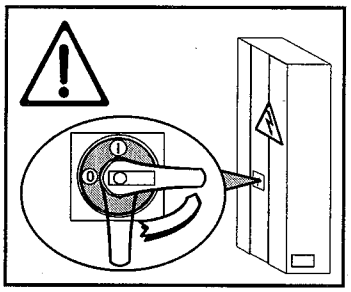
⚠ **ACHTUNG:** Beim Anfahren und Kontern, die Steuerhebelstufen langsam durchschalten, damit die Last nicht ins Pendeln gerät.

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

Wartung der elektrischen Anlage

Schaltschrank

wöchentlich



➤ ***Schütze***

Schaltstücke müssen rauh bleiben. Schaltstücke erst dann erneuern, wenn der Silberbelag nahezu abgebrannt ist und die Schaltstückträger sichtbar sind.
Schwarzfärbung der Kontakte ist keine Beschädigung, deshalb Kontakte niemals feilen.
Kurzschluß ➛ Schützkontakte kontrollieren! Es kann ein erhöhter Kontaktbrand, eventuell sogar ein Verschweißen der Kontakte eingetreten sein.

➤ ***Anschlußschrauben*** an Klemmleisten und Schaltgeräten müssen fest angezogen sein.

Herausgefallene Klemmschrauben können zu gefährlichen elektrischen Störungen führen!

➤ ***Widerstände***

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

Elektrische Maschinen:

➤ ***Wälzlager***

Schmierstoff: lithiumverseiftes Heißlagerfett (Tropfpunkt 160°C)
☞ Schmierstofftabelle unter Nr. 6 "Wälzlager".

Wartung: nach 10 000 Betriebsstunden mit Benzin reinigen und neuem Fett füllen (das Lager ganz und den freien Raum im Gehäuse etwa zu 30-50% füllen).
➛ bei zu großer Schmierfettmenge steigt die Betriebstemperatur stark an.

Gleichartige Lagerfette verwenden! ☞ Schmierstofftabelle!

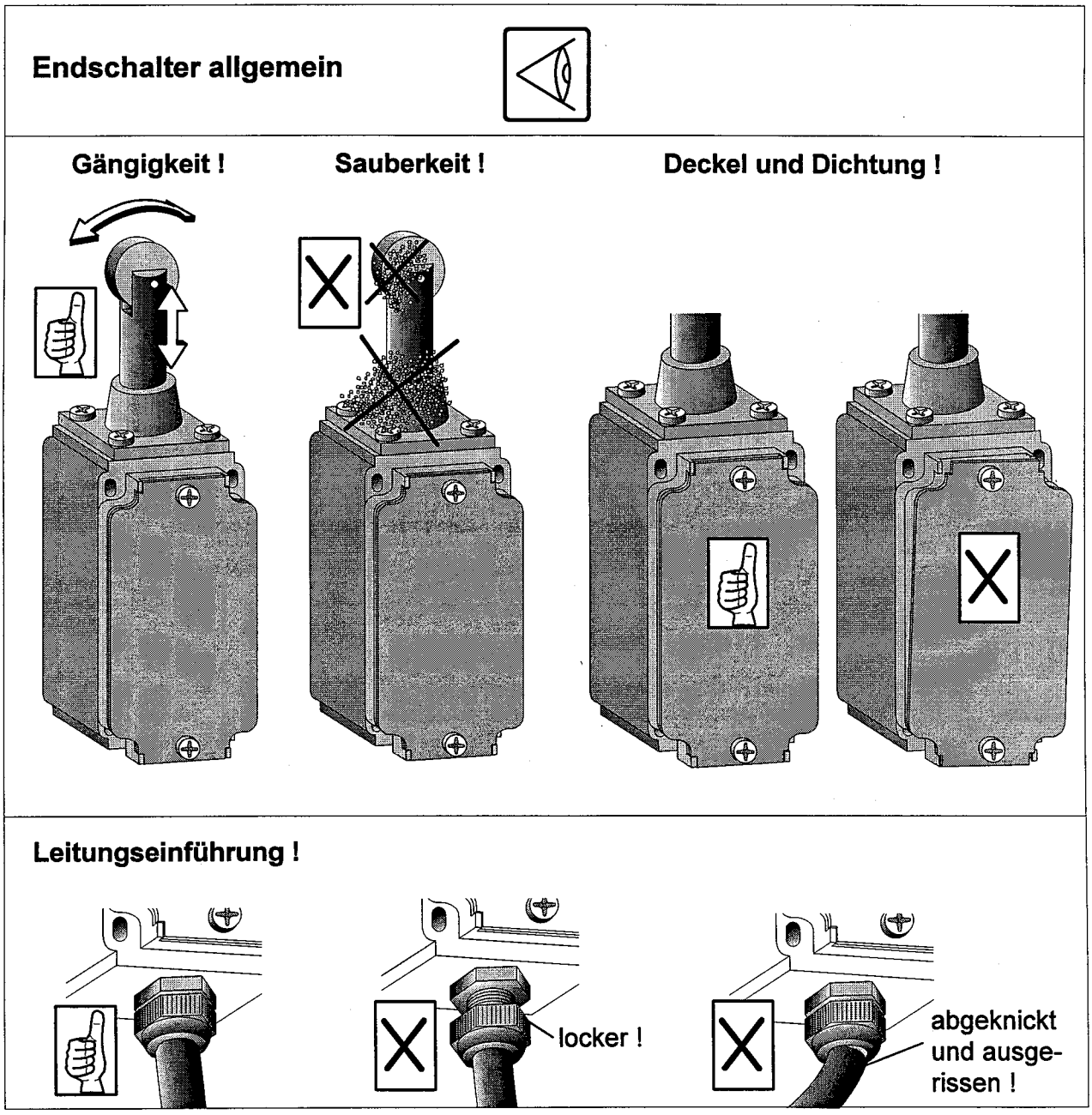
➤ ***Lager mit Dichtscheiben*** sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

ⓘ Vor dem Einbau nicht erwärmen und auf keinen Fall auswaschen !

➤ ***Schleifringkörper*** und ***Kohlebürsten*** bei Schleifringläufermotoren regelmäßig überwachen !

Wartung nach ½ Jahr:

- Abrieb der Kohlebürsten vom ganzen Schleifringkörper und seinen Anschlußstellen entfernen, d.h. → mit Bürste oder Pinsel abbürsten,
  → mit trockenem Lappen abreiben oder
  → mit trockener und ölfreier Preßluft ausblasen.
- Länge der Kohlebürsten kontrollieren, eventuell auswechseln ☞ Ersatzteilliste



Schleifringkörper in der Drehbühne

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

Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen

Vorschriften

- Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme, DIN 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 VDE 0100, Teil 540
  (siehe auch IEC Publikation 364-5-54 Ausgabe 1980)

Schutzmaßnahmen auf der Baustelle

- Kran wird vom **Baustromverteiler** versorgt.
  (IEC 439-4,1990; EN 60439-4,1991; DIN VDE 0660, Teil 501)
  Baustromverteiler muß den auftretenden elektrischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen, sowie den Feuchtigkeitsbeanspruchungen standhalten.

- unterschiedliche Vorschriften für zulässige Netzform und elektrische Schutzmaßnahme
  ➛ **Beachten Sie die entsprechenden nationalen Vorschriften!**

- **Hinweis zum Anschluß von Kranen mit FU-Antrieben**

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

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

  Erforderlichenfalls ist der netzseitige Schutz bei indirektem Berühren auf andere Weise, z. B. durch Überstrom-Schutzeinrichtungen oder durch die Verwendung **Allstromsensitiver FJ-Schutzschalter** (z.B. Fabrikat Siemens oder ABB) herzustellen.
  Es ist in jedem Fall ein eigener Stromkreis zuzuordnen. Ein Abzweigen nach pulsstromsensitiven FJ-Schutzschaltern nach DIN VDE 0664, wie sie üblicherweise in Baustromverteilern Verwendung finden, ist gemäß DIN VDE 0664 nicht zulässig.

Schutzmaßnahmen vom Hersteller durchgeführt

- **Schutzleiterschiene** im Schaltschrank für die ankommenden und abgehenden Schutzleiter.
  Schutzleiter wird als zusätzliche Ader in allen Leitungen zu den elektrischen Betriebsmitteln mitgeführt.

- **Einphasen-Steuertransformator** mit elektrisch getrennten Wicklungen für die Speisung der Steuerstromkreise.
  Der Steuertransformator wird primärseitig an zwei Außenleiter angeschlossen. Auf der Sekundärseite wird eine Steuerphase geerdet, die zweite Steuerphase hat einen Leitungsschutzschalter pro Steuerstromkreis. Die Sekundärseite des Steuertransformators bildet daher ein TN-S-Netz. Als Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren ist Schutz durch automatische Abschaltung vorhanden.

- **Lichttransformator** kann Spar- oder 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.
  Die Steckdosenstromkreise bis 16A für Einphasenbetrieb werden durch Fehlerstrom - Schutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom → $I\Delta n \leq 30$ mA geschützt.

Elektrische Anschlüsse 280 EC-H

Antriebe		Ströme bei 380 V in A				Dieselaggregat / Spartrafo ~ - Leistungen							zulässige Länge der Zuleitungen 4)			
Hub-werk	Fahr-werk	Dauer-strom 1)	Spitzen-strom	Leitungsschutz		Dauer-		Spitzen-		Zuschalt-		Brems- 2)		Gesamt-länge	im Kran 3)	Rest-länge
				Quer-schnitt	Leistungs-schalter											
kW	kW			mm²		kVA	cos φ	kVA	cos φ	kVA	cos φ	kW	mm²	m	m	m
45	-	109	199	4x35	135	72		132					4x35	138		108
S.L.	2x7,5	134	224	4x35	135	89	0,85	149	0,85	90	0,85	30	4x35	112	30	82
WSB	4x7,5	160	250	4x50	168	106		166					4x50	134		104
65	-	139	267	4x50	168	92		176					4x50	151		121
S.L.	2x7,5	165	293	4x50	168	110	0,87	194	0,87	126	0,87	43	4x50	127	30	97
WSB	4x7,5	190	318	4x50 5)	168	126		210					4x50	110		80
80	-	160	310	4x50	168	106		206					4x50	130		100
S.L.	2x7,5	186	336	4x70	207	124	0,88	224	0,88	154	0,88	52	4x70	156	30	126
WSB	4x7,5	211	361	4x70	207	140		240					4x70	138		108

1) bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8
2) an der Welle des Dieselmotors
3) bis zur Trennstelle Kud-Auflage
4) bei 3% Spannungsabfall für den Dauerstrom
5) wenn Hubwerk und Fahrwerk gegeneinander verriegelt sind

Leitungstrommeln:
HBM 31 für max. 75 m 4x50 mm²
Leitungslänge 60 m ohne Spulvorrichtung

HBM 2/6 für max. 60 m 4x70 mm²

S.L. = Schleifringläufermotor
WSB = Wirbelstrombremse

Erläuterungen zu "Elektrische Anschlüsse"

1. Angaben über die Ströme

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

1.2 **Spitzenstrom in A** ➤ max. Strom, der unter folgenden Bedingungen auftreten kann:

beim Kurzschlußläuferhubmotor:	Hochschalten über die verschiedenen Polzahlen
beim Schleifringläuferhubmotor:	maximal auftretender Strom beim Durchschalten der Läuferstufen (ca. $2 \times I_N$)
Voraussetzung:	alle Antriebe werden unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,7 bzw. 0,8 betrieben.

1.3 **Leitungsschutz**

Die Zuleitung vom Speisepunkt der Baustelle bis zum Kran muß gegen thermische Überlastung und gegen Kurzschluß geschützt werden.
Schutz kann erfolgen über:
- Leitungsschutzsicherungen mit gl-Kennlinie
- Leitungsschutzschalter mit Auslösecharakteristiken B und C
- einstellbare Schutzorgane
  (Leistungsschalter nach IEC 157, DINVDE 0660 Teil 101 oder Motorschutzschalter nach IEC 292, DINVDE 0660 Teil 104)

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

2. Dieselaggregat / Spartransformator

2.1 **Dauerleistung in kVA** ➤ gesamte elektrische Nennaufnahmeleistung aller Motoren unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors

Dauerleistung wird errechnet:
Dauerstrom × Netzspannung × $\sqrt{3} \times 10^{-3}$

2.2 **Spitzenleistung in kVA** ➤ maximale Leistung, die der Kran unter folgender Bedingung aufnimmt:

beim Kurzschlußläuferhubmotor:	Hochschalten über die verschiedenen Polzahlen
beim Schleifringläuferhubmotor:	maximal auftretende Leistung beim Durchschalten der Läuferstufen
Voraussetzung:	alle anderen Antriebe werden unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,7 bzw. 0,8 betrieben.

2.3 **Zuschaltleistung in kVA** ➤ diese Leistung ergibt sich:

beim Kurzschlußläuferhubmotor:	Hochschalten über die verschiedenen Polzahlen
beim Schleifringläuferhubmotor:	Einschalten auf Stufe 1 "Heben"
Voraussetzung:	alle anderen Antriebe sind abgeschaltet

⚠ **Achtung:** **Das verwendete Dieselaggregat des Kranes muß mindestens für die Zuschaltleistung ausgelegt sein** (sonst kann das Hubwerk nicht betrieben werden, auch wenn alle anderen Antriebe nicht in Betrieb sind).

2.4 **Bremsleistung in kW** ➤ Leistung, die an der Welle des Dieselmotors auftritt, wenn der Hubmotor mit voller Last und Geschwindigkeit im Senksinne arbeitet. Diese Leistung muß vom Dieselmotor abgebremst werden können.
Hinweis: normale Dieselmotoren können ca. 15-20% ihrer Nennleistung abbremsen.

3. zulässige Länge der Zuleitungen

- Spalte 1 und 2: zulässiger Leitungsquerschnitt und zulässige Gesamtlänge unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls

  Bei Kurzschlußläufermotoren wurde für den Spannungsabfall der Spitzenstrom zugrunde gelegt.
  Bei Schleifringläufermotoren wurde mit dem Dauerstrom gerechnet.

- Spalte 3: Leitungslänge, die vom Hubmotor bis zur Anschlußstelle auf der Kugeldrehkranzauflage verlegt ist

- Spalte 4: Restlänge, die für die Zuleitung vom Baustromverteiler bis zur Anschlußstelle auf der Kugeldrehkranzauflage in Anspruch genommen werden kann

Zeichenerklärung für LIEBHERR-Kran-Schaltschränke

Kennbuchstaben für die Kennzeichnung des Einbauorts eines Betriebsmittels

Kennbuchstabe	Einbauort der elektr. Betriebsmittel	Schaltschrank Pult Nr.
S	Schaltschrank / Klemmenkasten	1-∞
P	Steuerpult / Steuerstand	1-∞
W	Widerstandsschrank	1-∞
R	Elektronik	

oder

Kennbuchstabe	Einbauort der Elektr.-Geräte am Kran	Anzahl Nr.
A	Drehbühne	
B	Gegenausleger	
C	Ausleger	
D	Turmspitze	
E	Unterwagen / Portal / Stütze	
F	Turm / Zwischenstück	
G	Brücke	
H	Feststütze	
J	Pendelstütze	
K	Katze	
L		
M		
X	Allgemeiner Einbauort	

Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Antriebes

Kennbuchstabe	Art des Antriebes	Beispiele
A	Allgemeine Steuerung	Hauptschütz / Heizung / Beleuchtung / Dieselsteuerung
B	Beruhigungswinde	
C	Twistlock	
D	Drehwerk	
E	Einziehwerk	
F	Fahrwerk	
G	Greifer	Motorgreifer
H	Hubwerk	
I		
J	Montagewinde	
K	Katzfahrwerk	
L	Listeinrichtung	
M	Magnet	Lastmagnet
N	Leitungstrommel	
O		
P	Hydraulik	
Q		
R		
S	Spreader	
T	Trimmeinrichtung	
U		
V		
W		
X	Hilfshubwerk	
Y	Hilfseinziehwerk	
Z		

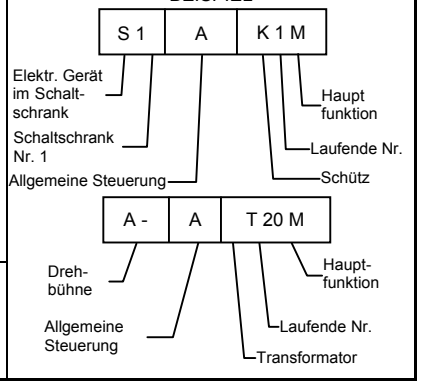
Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Betriebsmittels

Kennbuchstabe	Art des Betriebsmittels	Beispiele
A	Baugruppen, Teilbaugruppen	Verstärker, Magnetverstärker, Laser, Maser, Gerätekombinationen
B	Umsetzer von nicht elektr. auf elektrische Größen und umgekehrt	Meßumformer, thermoelektrische Fühler, Thermozellen, photoelektrische Zellen, Dynamometer, Quarzkristalle, Mikrofon, Tonabnehmer, Lautsprecher, Drehfeldgeber, Winkelgeber
C	Kondensatoren	
D	Verzögerungseinrichtungen, Speichereinrichtungen, binäre Elemente	Verzögerungsleitungen, Verknüpfungsglieder, bistabile Elemente, monostabile Elemente, Kernspeicher, Register, Plattenspeicher, Magnetbandgeräte
E	Verschiedenes	Beleuchtungseinrichtungen, Heizeinrichtungen, Einrichtungen die nicht an anderer Stelle dieser Aufstellung aufgeführt sind
F	Schutzeinrichtungen	Sicherungen, Überspannungsableiter, Sperren, Trennsicherungen, Schutzrelais, Auslöser
G	Generatoren Stromversorgungen	Rotierende Generatoren, rotierende Frequenzwandler, Batterie, Stromversorgungseinrichtungen, Oszillatoren, Phasenschieber
H	Meldeeinrichtungen	Optische und akustische Meldegeräte
J	--	--
K	Relais, Schütze	Leistungsschütze, Hilfsschütze, Hilfsrelais, Blinkrelais, Zeitrelais, Koppelstufe
L	Induktivitäten	Drosselspulen
M	Motoren	
N	--	--
P	Meßgeräte Prüfeinrichtungen	Anzeigende, schreibende und zählende Meßeinrichtungen, Impulsgeber, Uhren
Q	Starkstrom-Schaltgeräte	Leistungsschalter, Trennschalter, Schutzschalter, Motorschutzschalter, Selbstschalter, Sicherungs-Lastschalter
R	Widerstände	Einstellbare Widerstände, Potentiometer, Shunts, Nebenschlußwiderstände, Heißleiter
S	Schalter, Wähler	Taster, Endschalter, Steuerschalter, Wahlschalter, Drehwähler, Signalgeber
T	Transformatoren	Spannungswandler, Stromwandler, Übertrager
U	Modulatoren, Umsetzer	Diskriminator, Frequenzwandler, Demodulator, Kodierungseinrichtungen, Umformer, Inverter, Umsetzer, Umrichter, Wechselrichter
V	Röhren, Halbleiter	Elektronenröhren, Gasentladungsröhren, Dioden, Transistoren, Thyristoren
W	Übertragungswege, Hohlleiter	Schaltdrähte, Kabel, Sammelschienen, Hohlleiter, gerichtete Kopplungen von Hohlleitern, Dipole, parabolische Antennen
X	Klemmen, Stecker, Steckdosen	Trennstecker, und -steckdosen, Prüfstecker, Klemmenleisten, Lötleisten
Y	Elektrisch betätigte mechanische Einrichtungen	Bremsen, Kupplungen, Ventile
Z	Abschluss, Ausgleichs-einrichtungen, Filter, Begrenzer, Kabelabschlüsse	Kabelnachbildungen, Dynamikregler, Kristallfilter

Kennbuchstaben für die Kennzeichnung allgemeiner Funktionen

Lfd. Nr.	Kennbuchstabe	Allgemeine Funktion
1-∞	A	Hilfsfunktion
	B	Bewegungsrichtung (vorwärts, rückwärts, heben, senken, im Uhrzeigersinn, entgegen dem Uhrzeigersinn
	C	Zählung
	D	Differenzierung
	E	--
	F	Schutz
	G	Prüfung
	H	Meldung
	J	Integration
	K	Tastbetrieb
	L	--
	M	Hauptfunktion
	N	Messung
	P	Proportional
	Q	Zustand (Start, Stop, Begrenzung)
	R	Rückstellen, löschen
	S	Speichern, aufzeichnen
	T	Zeitmessung, verzögern
	U	--
	V	Geschwindigkeit (beschleunigen, bremsen)
	W	Addierung
	X	Multiplizieren
	Y	Analog
	Z	Digital

BEISPIEL



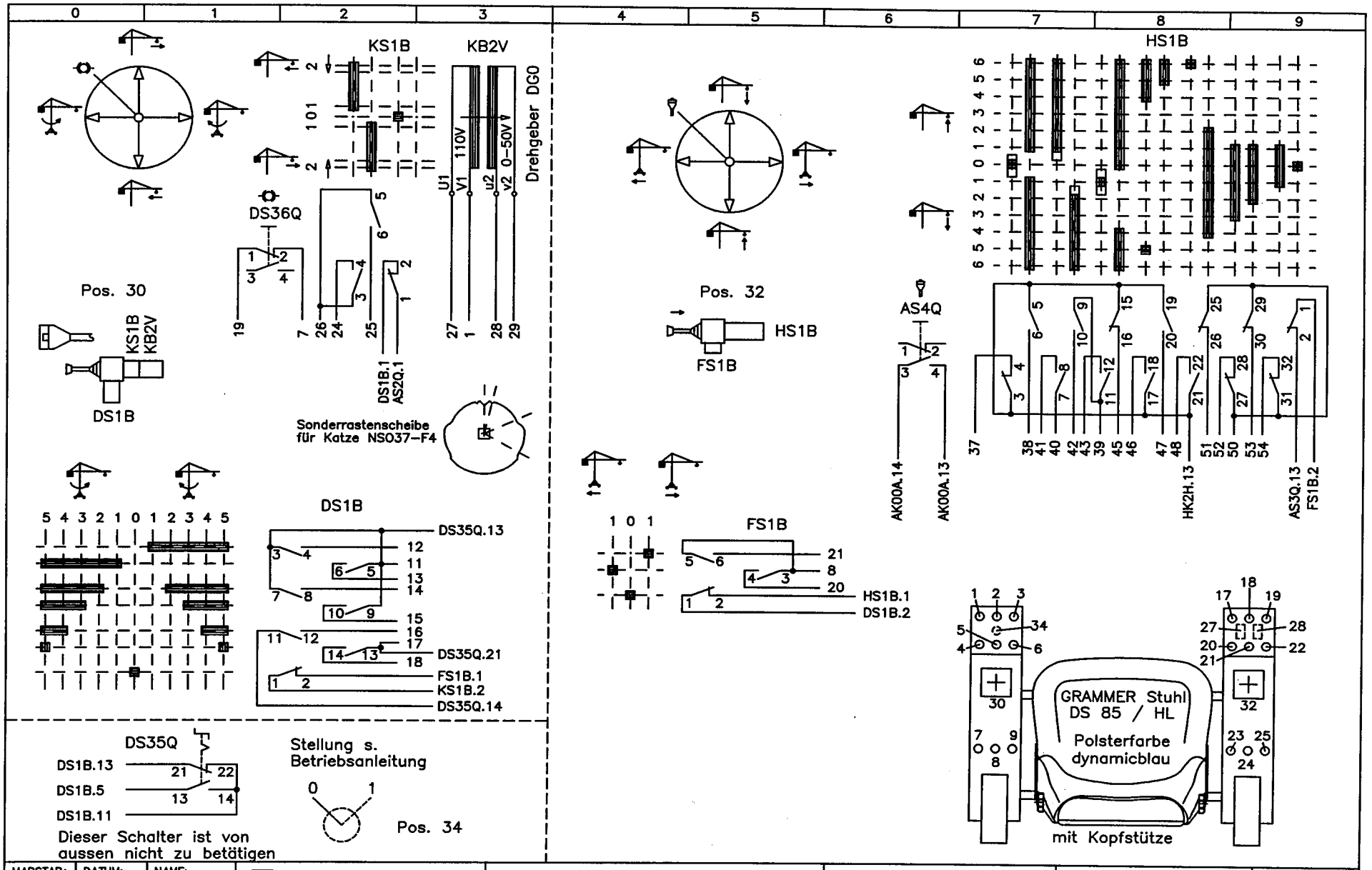
Übersetzung für Fahrersitz

Translation for driver's seat

Translation pour siège de grutier

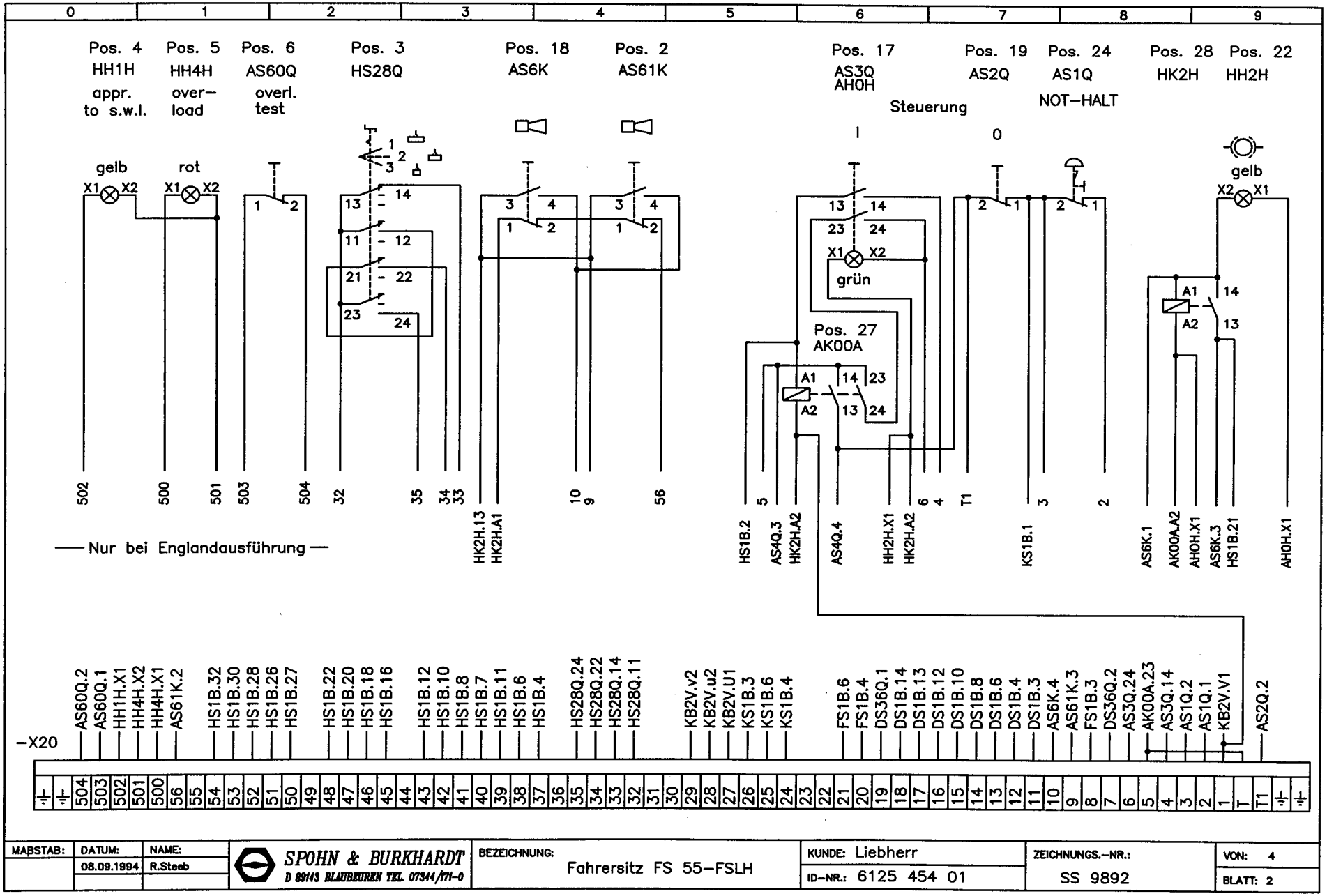
1	Fahrwerk	1	Travel gear	1	Mécanisme de translation
2	Drehwerk	2	Slewing gear	2	Mécanisme d'orientation
3	Hubwerk	3	Hoist gear	3	Mécanisme de levage
4	Katze	4	Trolley	4	Chariot
5	Vorwärts	5	Forward	5	en avant
6	Rückwärts	6	Reverse	6	en arrière
7	Links	7	Left	7	à gauche
8	Rechts	8	Right	8	à droite
9	Senken	9	Lowering	9	Descente
10	Heben	10	Hoisting	10	Montée
a	Außen	11	Towards the tip	11	vers la pointe
12	Innen	12	Towards the tower	12	vers le mât
13	Totmann	13	Dead man's switch	13	Interrupteur d'homme mort
14	Drehwerksbremse	14	Slewing gear brake	14	Frein du mécanisme d'orientation
15	Schnellgang	15	High speed	15	Vitesse rapide
16	Steuerung	16	Control system	16	Système de commande
17	Not-Halt	17	Emergency stop	17	Arrêt d'urgence
18	Elmag	18	Electromagnetic shift gear	18	Boîte de vitesses à commande électromagnétique
19	Hupe	19	Horn	19	Klaxon
20	Wahlschalter	20	Selector switch	20	Séclecteur
21	Hilfsschütz	21	Auxiliary contactor	21	Contacteur auxiliaire
22	Meisterschalter	22	Master switch	22	Combinateur principal
23	Not-Halt Taste	23	Emergency stop push-button	23	Bouton-poussoir arrêt d'urgence
24	Drucktaste	24	Push-button	24	Bouton-poussoir
25	Leuchtmelder	25	Indicator lamp	25	Indicateur lumineux
26	Schloßschalter	26	Key-operated switch	26	Interrupteur à clé amovible
	mit Selbstrückgang		with automatic return of the control lever		avec retour automatique du levier de commande
	Wahlschalter ist von außen nicht zu betätigen		Selector switch cannot be operated from the outside		Le commutateur ne peut pas être actionné de l'extérieur
	Schalterstellung siehe Betriebsanleitung		Position of switches see instruction manual		Position du commutateur voir manuel de service
	Klemmen sind zur Überbrückung vom Totmann-kontakt		Binders in order to bridge the dead man's contact		Bornes pour le shuntage du contact d'homme mort

ss9892_1.pm5



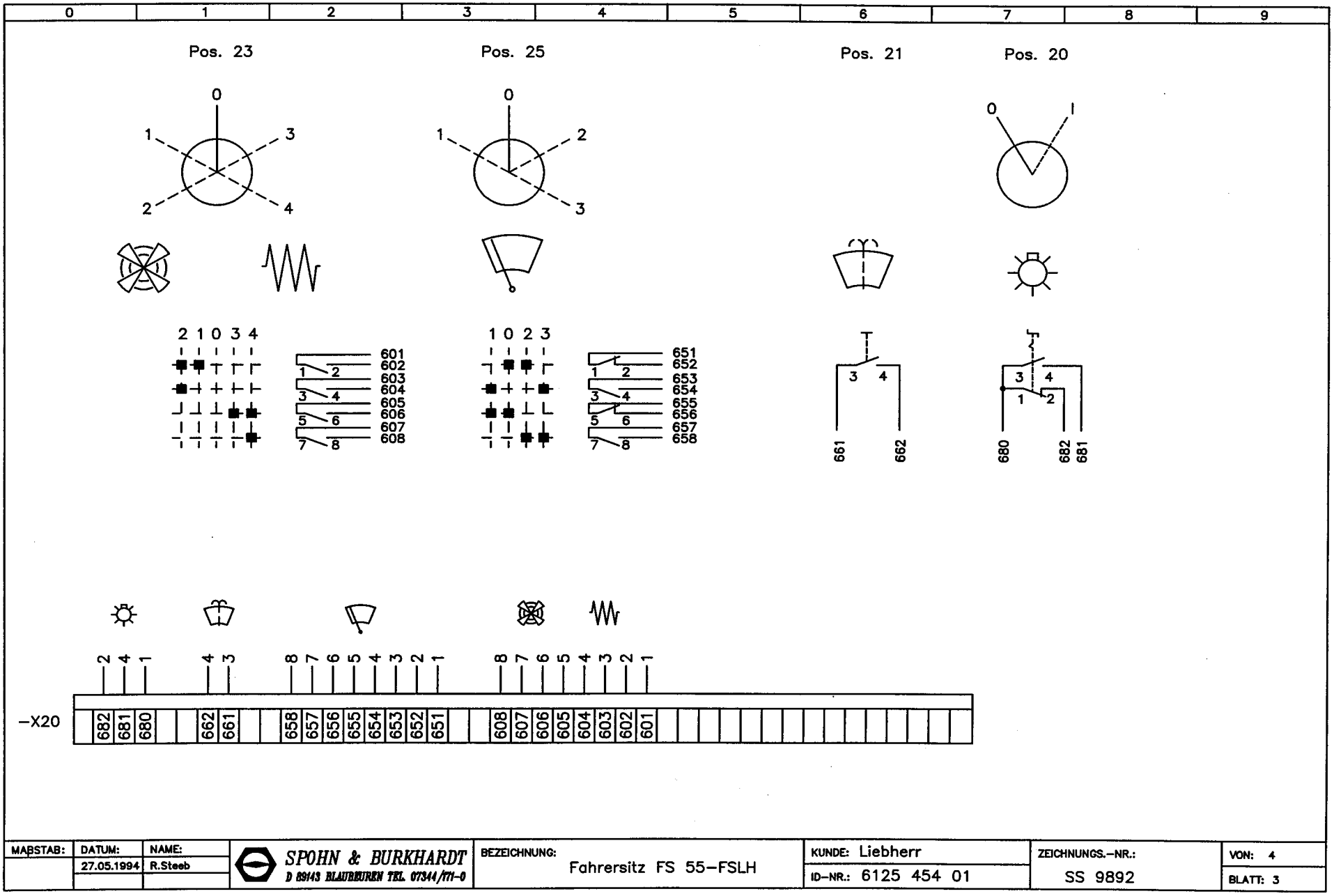
MAßSTAB:	DATUM:	NAME:		BEZEICHNUNG:	KUNDE:	ZEICHNUNGS.-NR.:	VON:
	30.11.1993	R.Steeb	SPOHN & BURKHARDT D 89143 BLAUBEUREN TEL. 07344/711-0	Fahrersitz FS 55–FSLH	Liebherr	SS 9892	4
					ID-NR.: 6125 454 01		BLATT: 1

ss9892_2.pm5

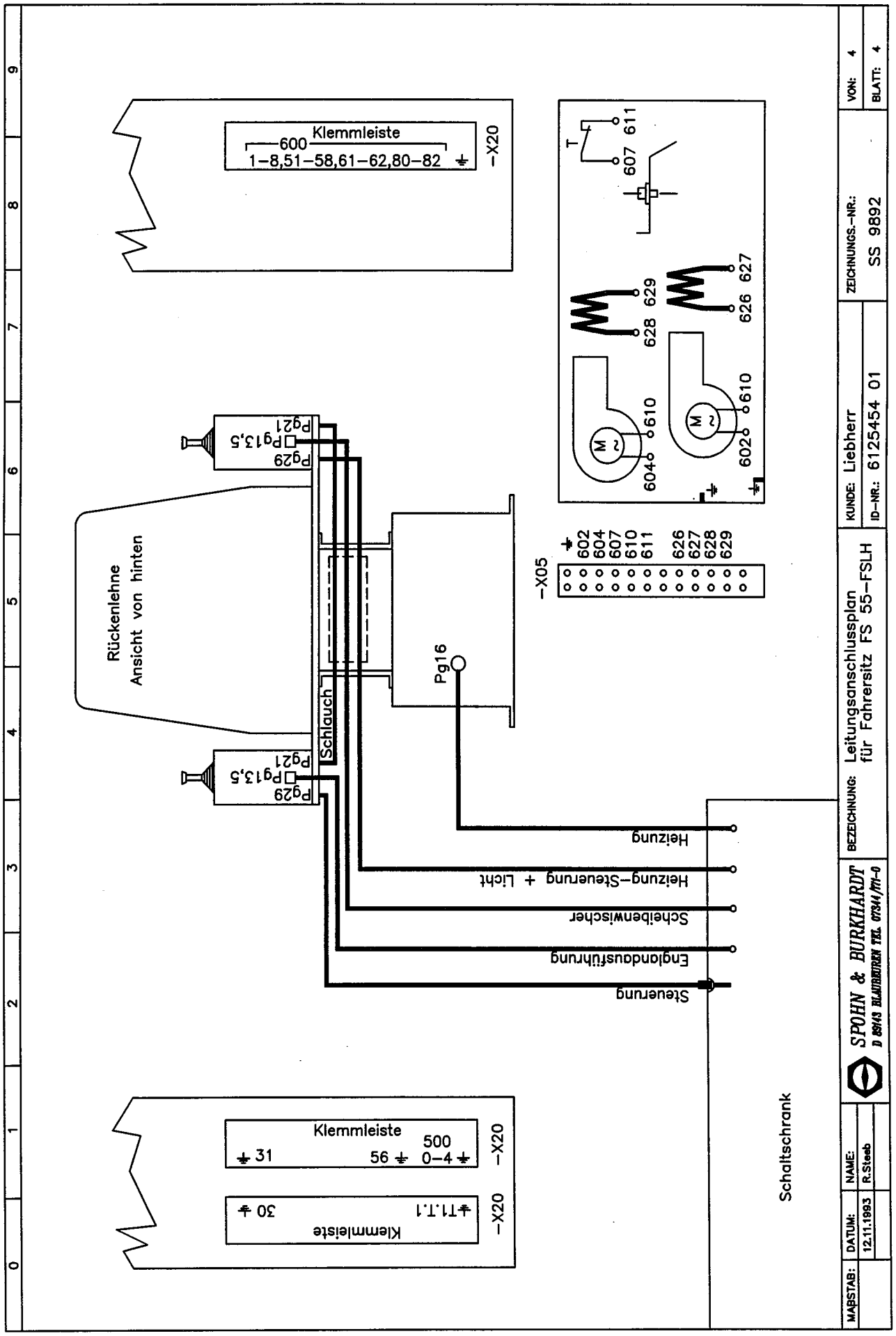


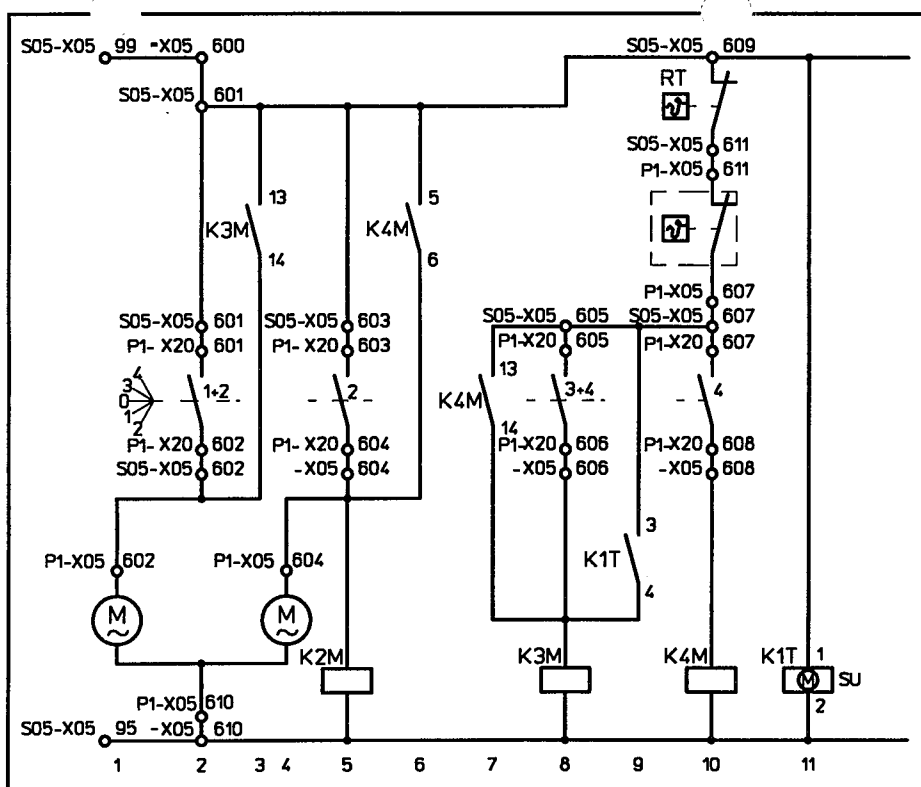
MAßSTAB:	DATUM:	NAME:		BEZEICHNUNG:	KUNDE:	ZEICHNUNGS.-NR.:	VON:
	08.09.1994	R.Steeb	SPOHN & BURKHARDT D 89143 BLAUBEUREN TEL. 07344/171-0	Fahrersitz FS 55-FSLH	Liebherr	SS 9892	4
					ID-NR.: 6125 454 01		BLATT: 2

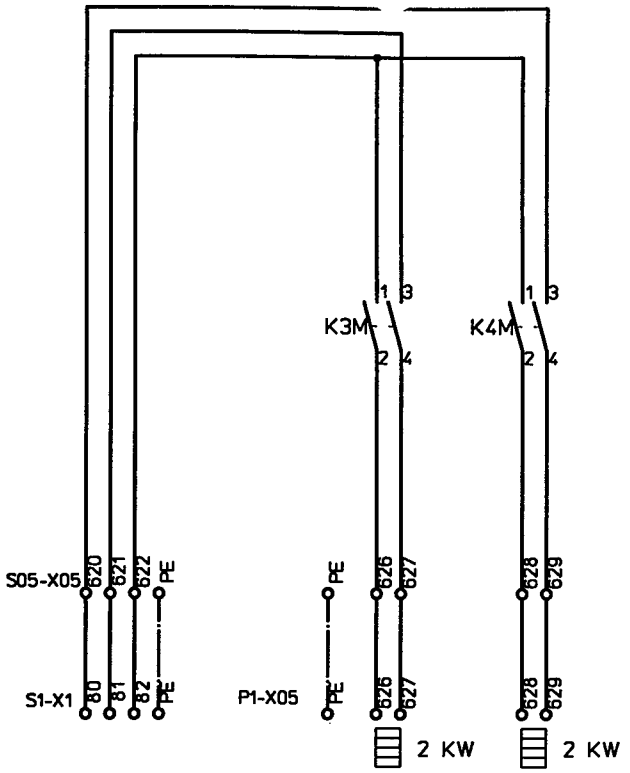
ss9892_3.pm5



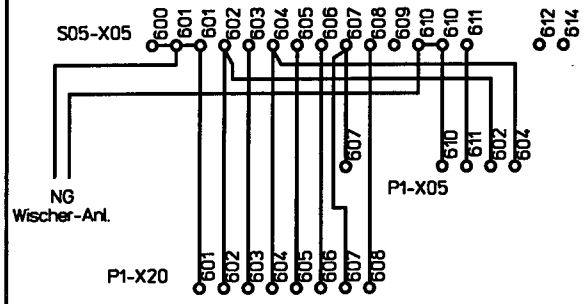
MAßSTAB:	DATUM:	NAME:		BEZEICHNUNG:	KUNDE:	ZEICHNUNGS.-NR.:	VON:
	27.05.1994	R.Steeb	SPOHN & BURKHARDT D 89143 BLAUBEUREN TEL. 07344/771-0	Fahrersitz FS 55-FSLH	Liebherr	SS 9892	4
					ID-NR.: 6125 454 01		BLATT: 3


Klemmleiste
600
1–8,51–58,61–62,80–82
–X20
T
607 611
628 629
626 627
604 610
602 610
Rückenlehne
Ansicht von hinten
Pg29
Pg13,5
Pg21
Schlauch
Pg16
–X05
602 604 607 610 611 626 627 628 629
Heizung
Heizung–Steuerung + Licht
Scheibenwischer
Englandausführung
Steuerung
Klemmleiste
500
31
56
0–4
–X20
Klemmleiste
T1.T.1
30
–X20
Schaltschrank
SPOHN & BURKHARDT
D 88143 BLAUBEUREN TEL. 07344/171-0
BEZEICHNUNG: Leitungsanschlussplan für Fahrersitz FS 55–FSLH
KUNDE: Liebherr
ID-NR.: 6125454 01
ZEICHNUNGS.-NR.: SS 9892
VON: 4
BLATT: 4
MAßSTAB:
DATUM: 12.11.1993
NAME: R.Steeb





Wahl-Schalter	15.4.94	Härle
Schaltung	11.8.93	Härle
Anschluß 2 Lüfter	16.11.92	Härle
936647	18.11.93	här
946415	21.11.94	här
Änderungs-Nr.	Datum	Name



Heizung + Lüftung
mit Raumthermostat (RT) + Schaltuhr (SU)

St. 0 = Heizung (2KW) autom. über RT + SU
St. 1 = Lüftung langsam
St. 2 = Lüftung schnell
St. 3 = Heizung (2KW) über RT
St. 4 = Heizung (4KW) über RT

DIESE ZEICHNUNG DARF NUR MIT CAD GEAENDERT WERDEN !

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert, noch vervielfältigt, noch Dritten zugänglich gemacht werden.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz und sind bei Vorsatz strafbar.
This drawing is not to be copied or reproduced without our consent, nor to be given to any unauthorized parties.
Infringments will be subject to compensatory retributions. Intentional violation is punishable by law.
Il est interdit de reproduire ce dessin ou de le mettre d' la portée de tierces personnes sans notre autorisation écrite.
(Protection et reglementation des droits de reproduction et de propriété des dessins.)

Werkstoff/Material/Matiere	Gewicht/Weight/Poids	Rohteil-Nr./RP-No./No.PP	Konstr.Nr. Mod.No/No.Mod.

Freimaßtoleranz nach ISO 2768-m
Tolerances not specified to be per ISO 2768-m for machined dimensions
Tolerance generale d'apres ISO 2768-m

Dokumentation/Distribution
Documentation

	Datum Date/Date	Name Name/Nom
Gezeichnet/Drawn/Dessine	11.08.93	Haerle
Geprüft/Inspected/Verifie		
Normgeprüft		

LBC
A3

LIEBHERR

Maßstab
Scale/Echelle

Bezeichnung/Description
Geraeteplatte Heizung EC-H

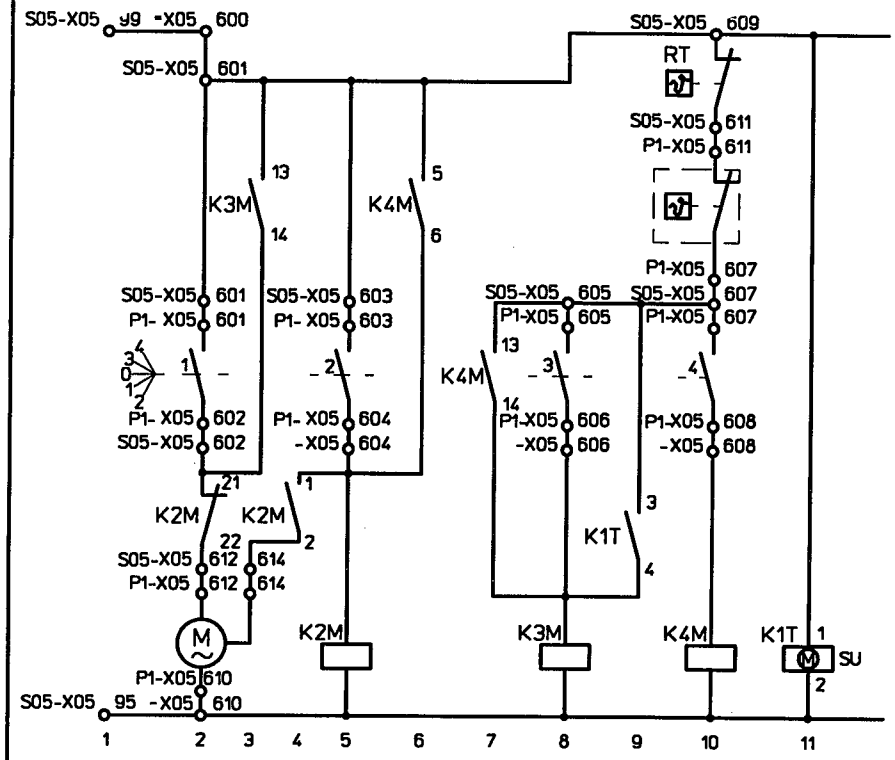
Blatt 1 von 2

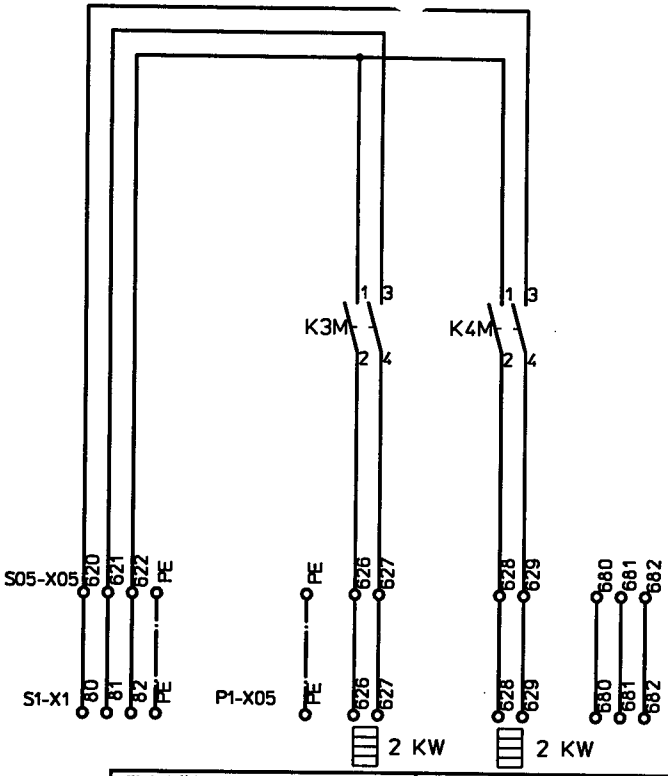
Zeichnungs-Nr./Drawing No./No.de dessin
ELZ001VF001-200

Ident Nr./Ident No./No.de ident
975064101

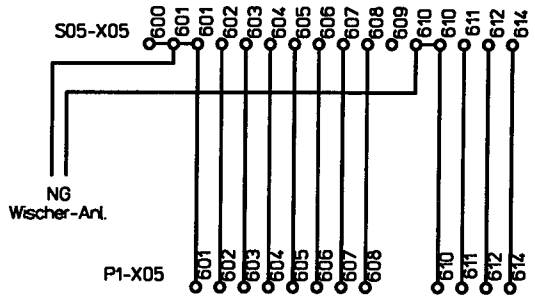
Ersatz durch
Replaced by
Remplace par

Ersatz für
Replacement for
Remplace pour





Schaltung	11.8.93	Härle
Anschluß 2 Lüfter	16.11.92	Härle
936647	18.11.93	här
946415	21.11.94	här
Änderungs-Nr.	Datum	Name



Heizung + Lüftung
mit Raumthermostat (RT) + Schaltuhr (SU)

St. 0 = Heizung (2KW) autom. über RT + SU
St. 1 = Lüftung langsam
St. 2 = Lüftung schnell
St. 3 = Heizung (2KW) über RT
St. 4 = Heizung (4KW) über RT

DIESE ZEICHNUNG DARF NUR MIT CAD GEAENDERT WERDEN !

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert, noch vervielfältigt, noch Dritten zugänglich gemacht werden.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz und sind bei Versatz strafbar.
This drawing is not to be copied or reproduced without our consent, nor to be given to any unauthorized parties.
Infringments will be subject to compensatory retributions. Intentional violation is punishable by law.
Il est interdit de reproduire ce dessin ou de le mettre à la portée de tierces personnes sans notre autorisation écrite.
(Protection et reglementation des droits de reproduction et de propriété des dessins.)

Werkstoff/Material/Matiere	Gewicht/Weight/Poids	Rohteil-Nr./RP-No./No.PP
		Konstr.Nr. Mod.No/No.Mod.

Freimaßtoleranz nach ISO 2768-m
Tolerances not specified to be per ISO 2768-m for machined dimensions
Tolerance generale d'apres ISO 2768-m

Dokumentation/Distribution Documentation

	Datum Date/Date	Name Name/Nom
Gezeichnet/Drawn/Dessine	11.08.93	Haerle
Geprüft/Inspected/Verifie		
Normgeprüft		

LBC
A3

LIEBHERR

Maßstab Scale/Echelle

Bezeichnung/Description

Blatt 2 von 2

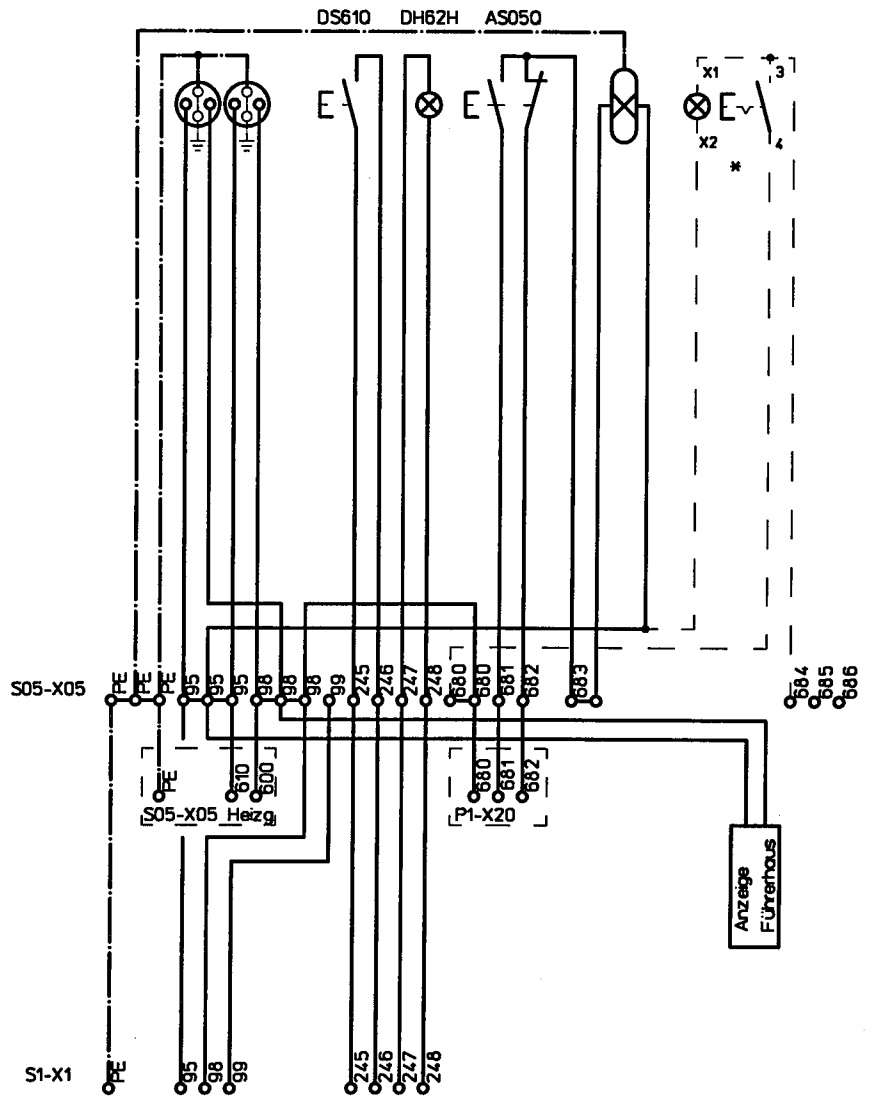
Geraeteplatte Heizung EC-H

Zeichnungs-Nr./Drawing No./No.de dessin: ELZ001VF001-200

Ident Nr./Ident No./No.de ident: 975064101

Ersatz durch / Replaced by / Remplace par

Ersatz für / Replacement for / Remplace pour



* nicht serienmäßig

Änderungs-Nr.	Datum	Name

Werkstoff/Material/Matiere	Gewicht/Weight/Poids	Rohteil-Nr./RP-No./No.PP	Konstr.Nr. Mod.No/No.Mod.

Freimaßtoleranz nach ISO 2768-m
Tolerances not specified to be per ISO 2768-m for machined dimensions
Tolerance generale d'apres ISO 2768-m

Dokumentation/Distribution
Documentation

	Datum Date/Date	Name Name/Nom
Gezeichnet/Drawn/Dessine	25.05.92	Haerle
Geprüft/Inspected/Verifie		
Normgeprüft		

LBC

A3

LIEBHERR

Maßstab
Scale/Echelle

Bezeichnung/Description

Blatt 1 von 1

Geraeteplatte Bel. EC-H

Zeichnungs-Nr./Drawing No./No.de dessin

ELZ001VF001-300

Ident Nr./Ident No./No.de ident

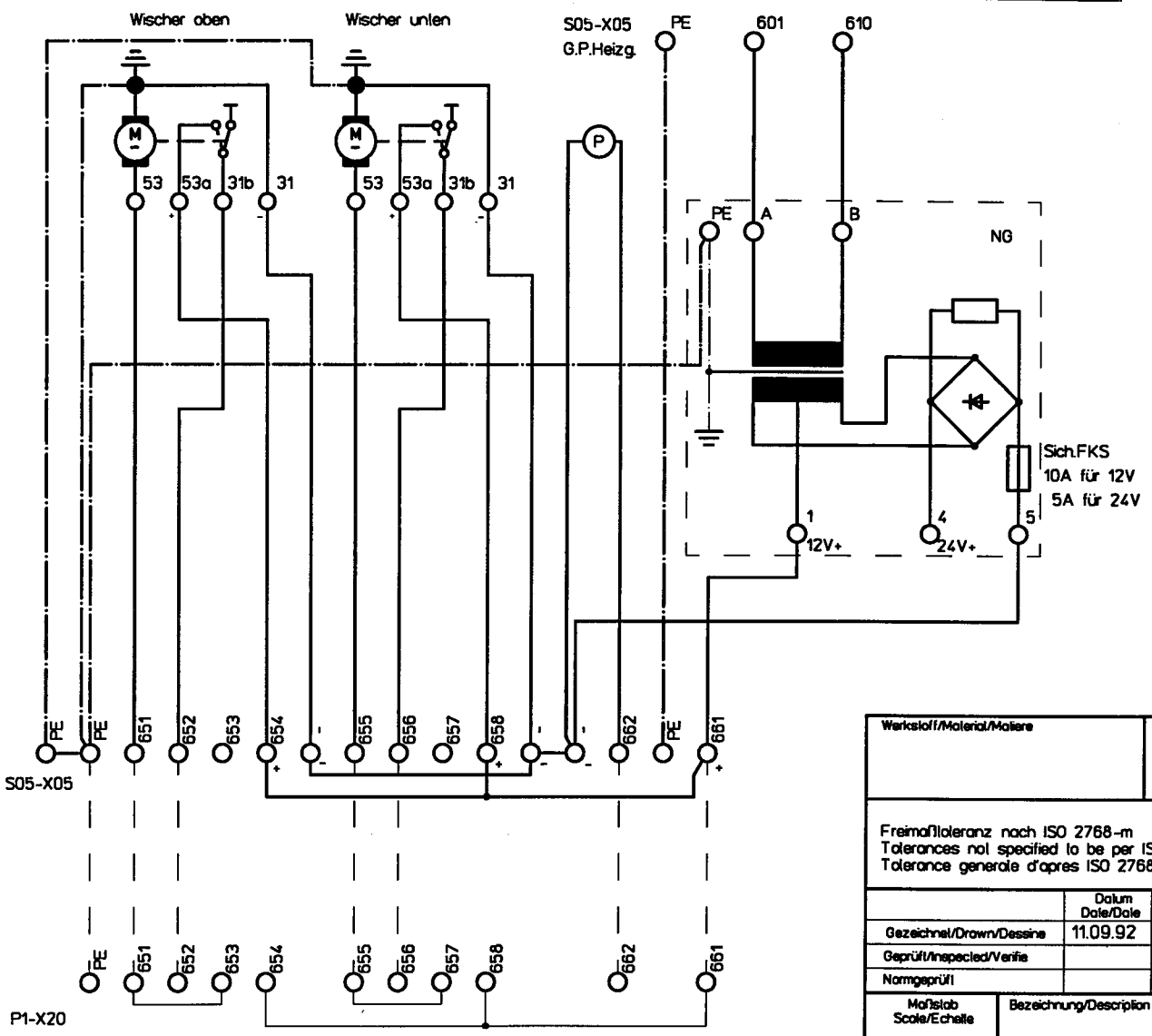
975064301

Ersatz durch
Replaced by
Remplace par

Ersatz für
Replacement for
Remplace pour

DIESE ZEICHNUNG DARF NUR MIT CAD GEAENDERT WERDEN !

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert, noch vervielfältigt, noch Dritten zugänglich gemacht werden.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz und sind bei Vorsatz strafbar.
This drawing is not to be copied or reproduced without our consent, nor to be given to any unauthorized parties.
Infringments will be subject to compensatory retributions. Intentional violation is punishable by law.
Il est interdit de reproduire ce dessin ou de le mettre a' la portée de tierces personnes sans notre autorisation écrite.
(Protection et reglementation des droits de reproduction et de propriété des dessins.)



Änderungs-Nr.	Datum	Name

Werkstoff/Material/Matiere	Gewicht/Weight/Poids	Rohteil-Nr./RP-No./No.PP	Konstr.Nr. Mod.No/No.Mod.

Freimaßtoleranz nach ISO 2768-m
Tolerances not specified to be per ISO 2768-m for machined dimensions
Tolerance generale d'apres ISO 2768-m

Dokumentation/Distribution
Documentation

	Datum Date/Date	Name Name/Nom
Gezeichnet/Drawn/Dessine	11.09.92	Haerle
Geprüft/Inspected/Verifie		
Normgeprüft		

LBC

A3

LIEBHERR

Maßstab
Scale/Echelle

Bezeichnung/Description

Blatt 1 von 1

Geraetepl. Wischer-Anl. EC-H

Zeichnungs-Nr./Drawing No./No.de dessin

ELZ001WF009-200

Ident Nr./Ident No./No.de ident

975058701

Ersatz durch
Replaced by
Remplace par

Ersatz für
Replacement for
Remplace pour

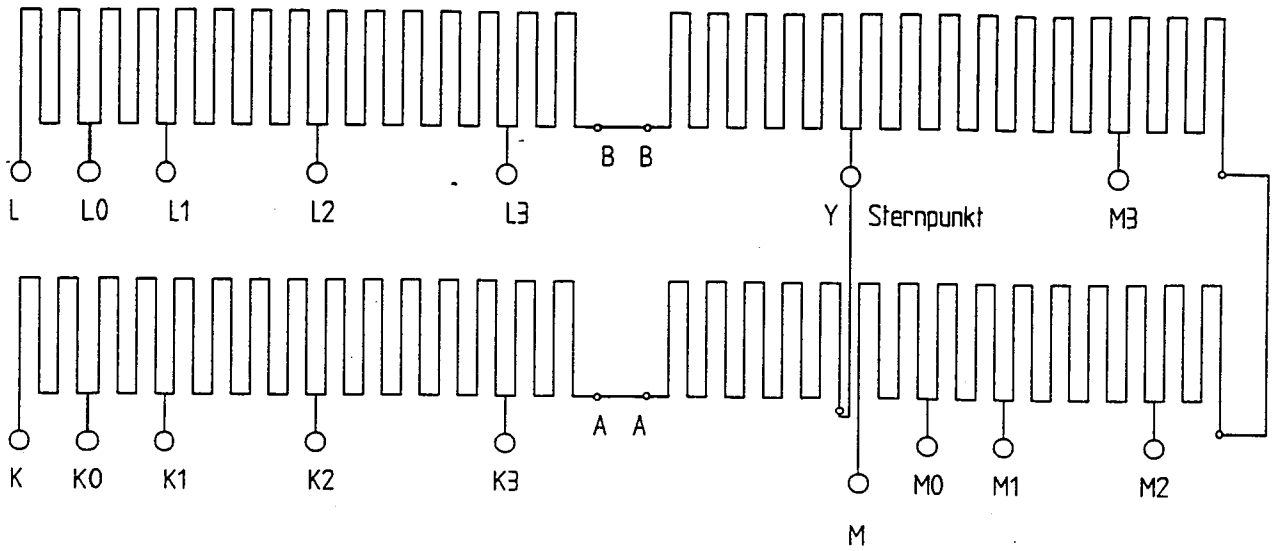
DIESE ZEICHNUNG DARF NUR MIT CAD GEAENDERT WERDEN !

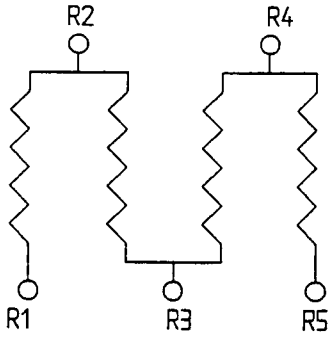
Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert, noch vervielfältigt, noch Dritten zugänglich gemacht werden.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz und sind bei Vorsatz strafbar.
This drawing is not to be copied or reproduced without our consent, nor to be given to any unauthorized parties.
Infringments will be subject to compensatory retributions. Intentional violation is punishable by law.
Il est interdit de reproduire ce dessin ou de le mettre à la portée de tierces personnes sans notre autorisation écrite.
(Protection et reglementation des droits de reproduction et de propriété des dessins.)

65 kW

WIN 48857 (neue Ausf)

Md.Nr. 611552301





Klemmleiste

K	L	M	K0	L0	M0	K1	L1	M1	K2	L2	M2	K3	L3	M3	R1	R2	R3	R4	R5

Alle Anschlüsse nach oben stehend, mit Keramikrollen, Elemente verschraubt,
Gehäuse WIN 46491, Schutzart IP23, RAL 1023

Leistungsschilddaten:
Type: DK C114-S

P: 65 kW
U: 231 V
I: 170 A

IP: 23
R: 1,302 Ohm
Phas. 3
ED: 60 %

Klemmen	Soll - Ohm	Widerstandselemente Anz.	Widerstandselemente Typ	Bemerkung
K - K0	0,062	4	NW14	K = L = M
- K1	0,142	4	NW21	
- K2	0,302	8	NW21	
- K3	0,526	10	NW24	
- A	0,752	4	NW55	LIEBHERR Typ-bezeichnung:
- Y	1,302	10	NW55	
R1 - R2	1,0	1	660.12	HR11M
R2 - R3	5,1	1	660.10	HR12M
R3 - R4	10,4	1	660.06	HR13M
R4 - R5	10,0	1	660.06	HR14M

neue Ausführung

Für diese technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

CAD W 48 00

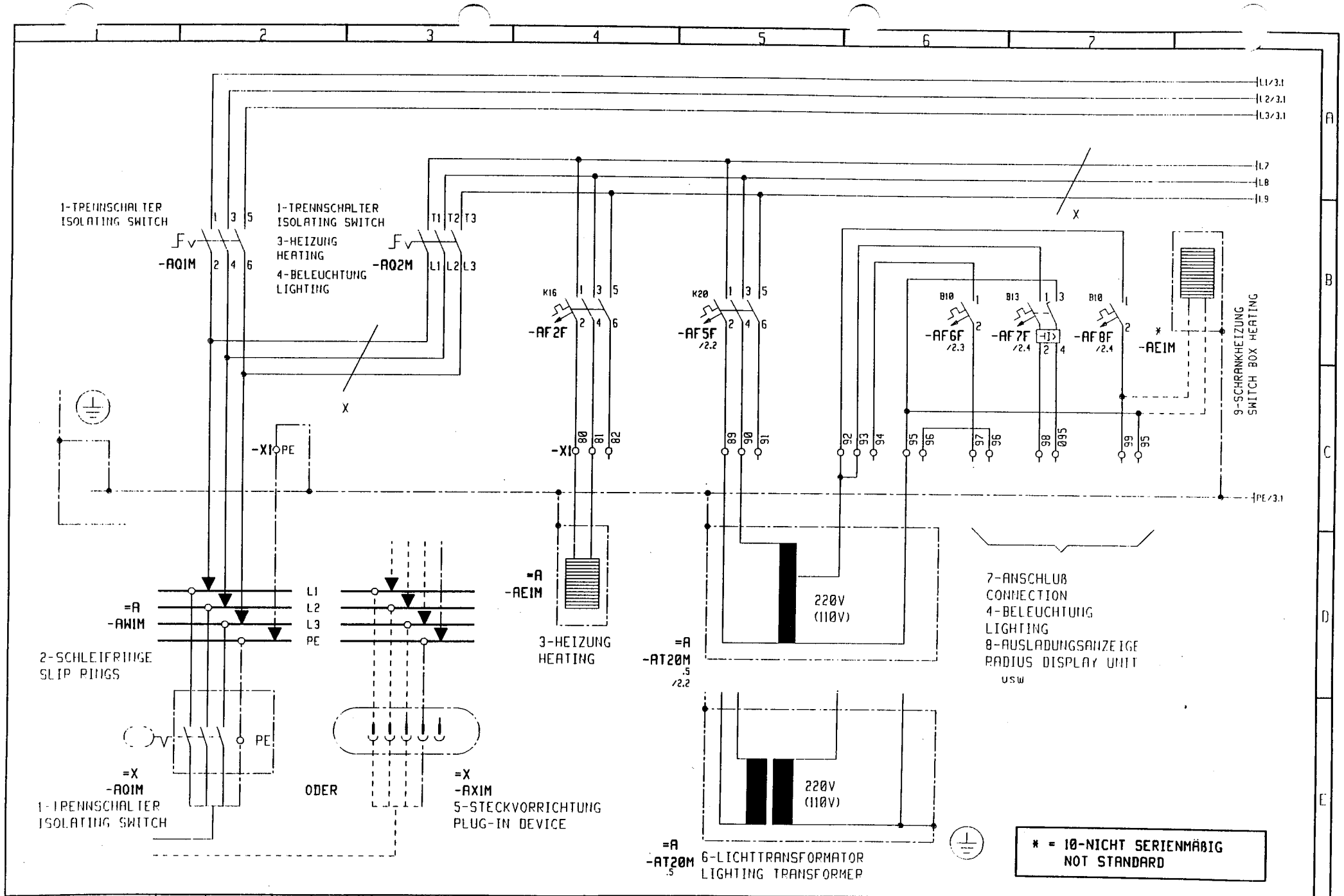
GINO GMBH, 53117 Bonn

Widerstandsgerät Typ: DK C114-S
LIEBHERR Ident Nr. 6115 523 01 65KW

Benennung

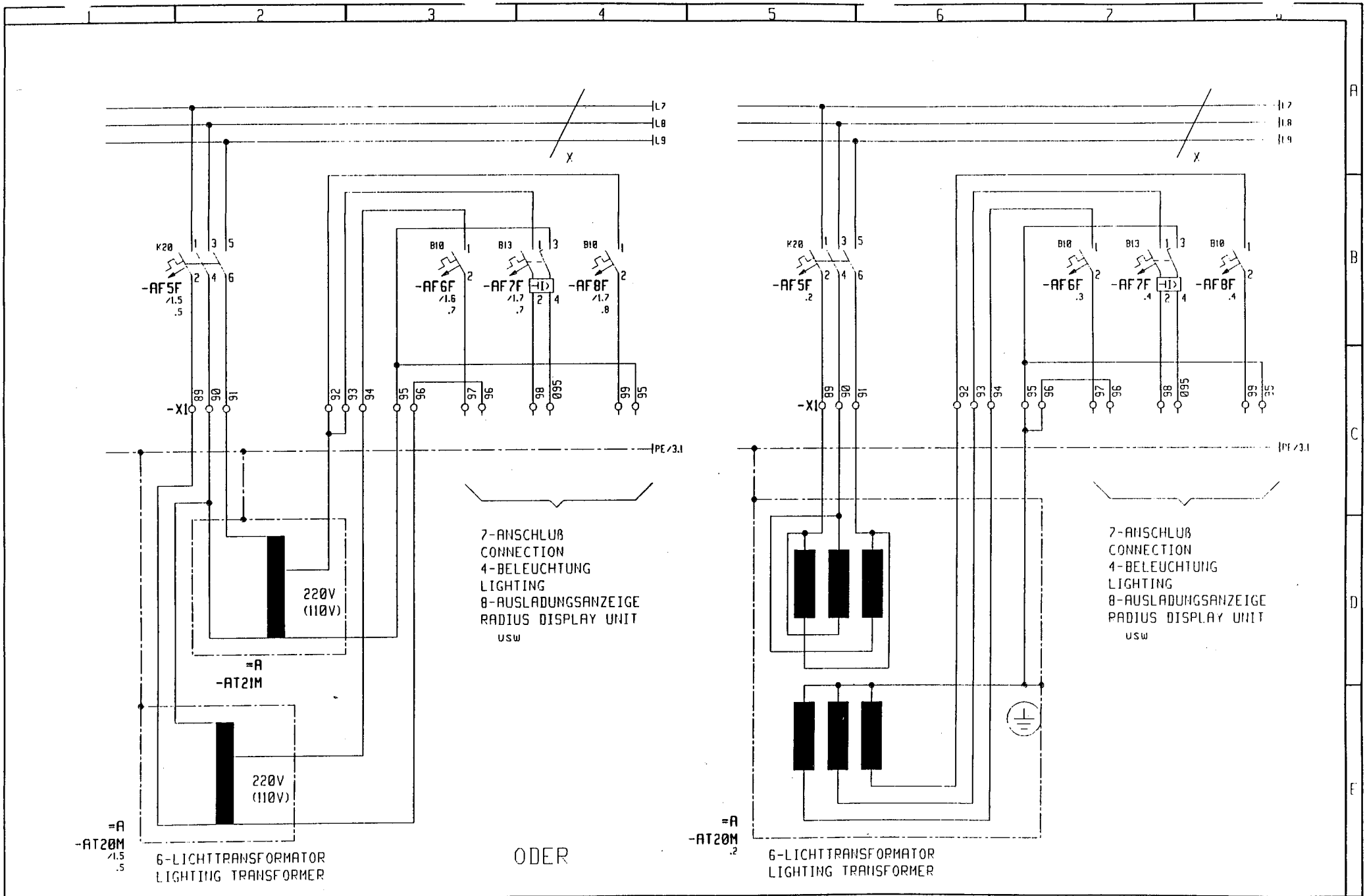
WIN 48857	1
Zeichnungs-Nr.	Blatt

	Datum	Name
Bearb.	23.06.94	Riebartsch
gepr.		



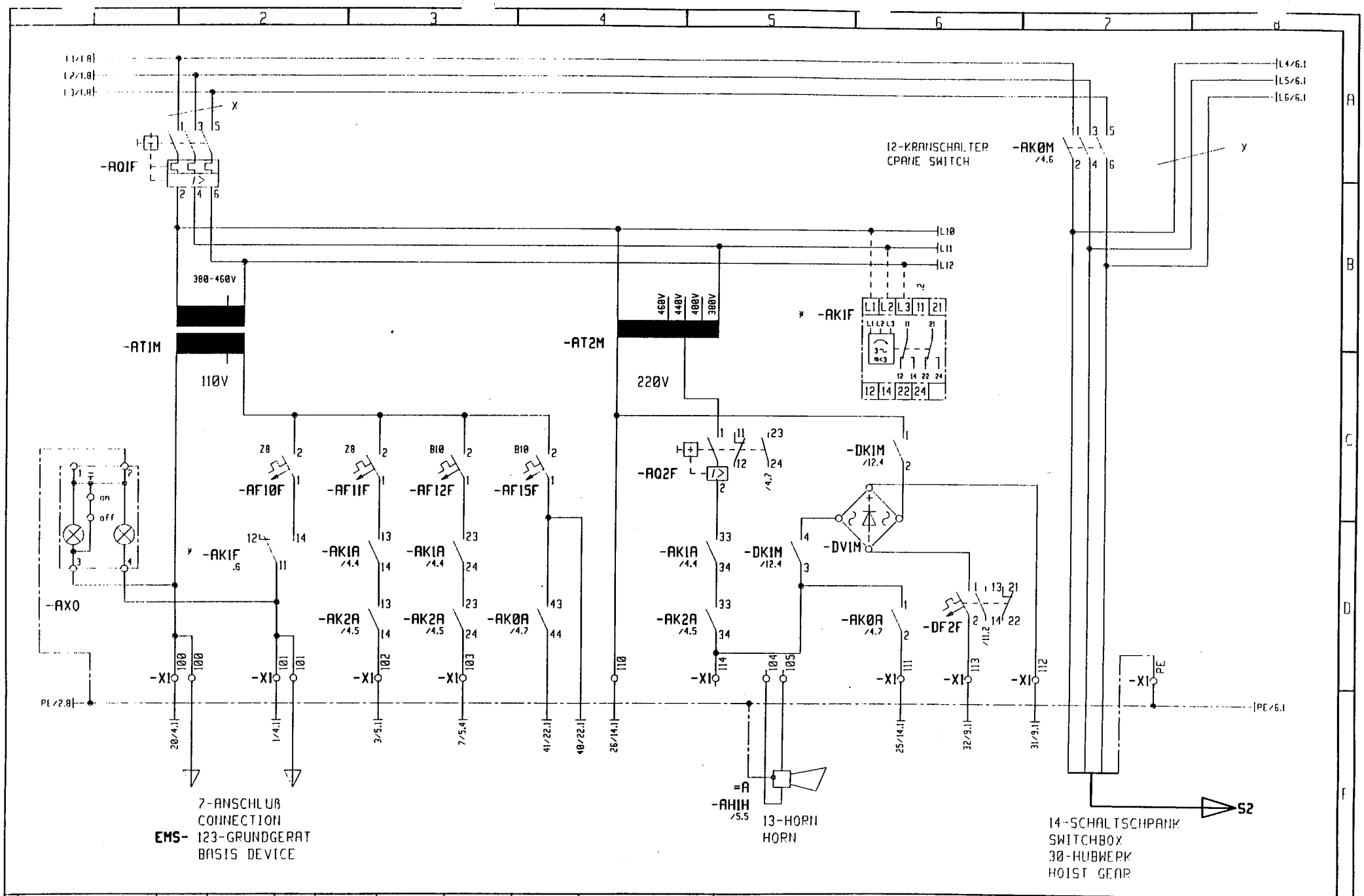
3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	11-EINSPEISUNG	TYPE 280 EC-H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	SUPPLY	Zeich-Nr. 4005-21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		

= 51
+
Blatt 11
Ident Nr.



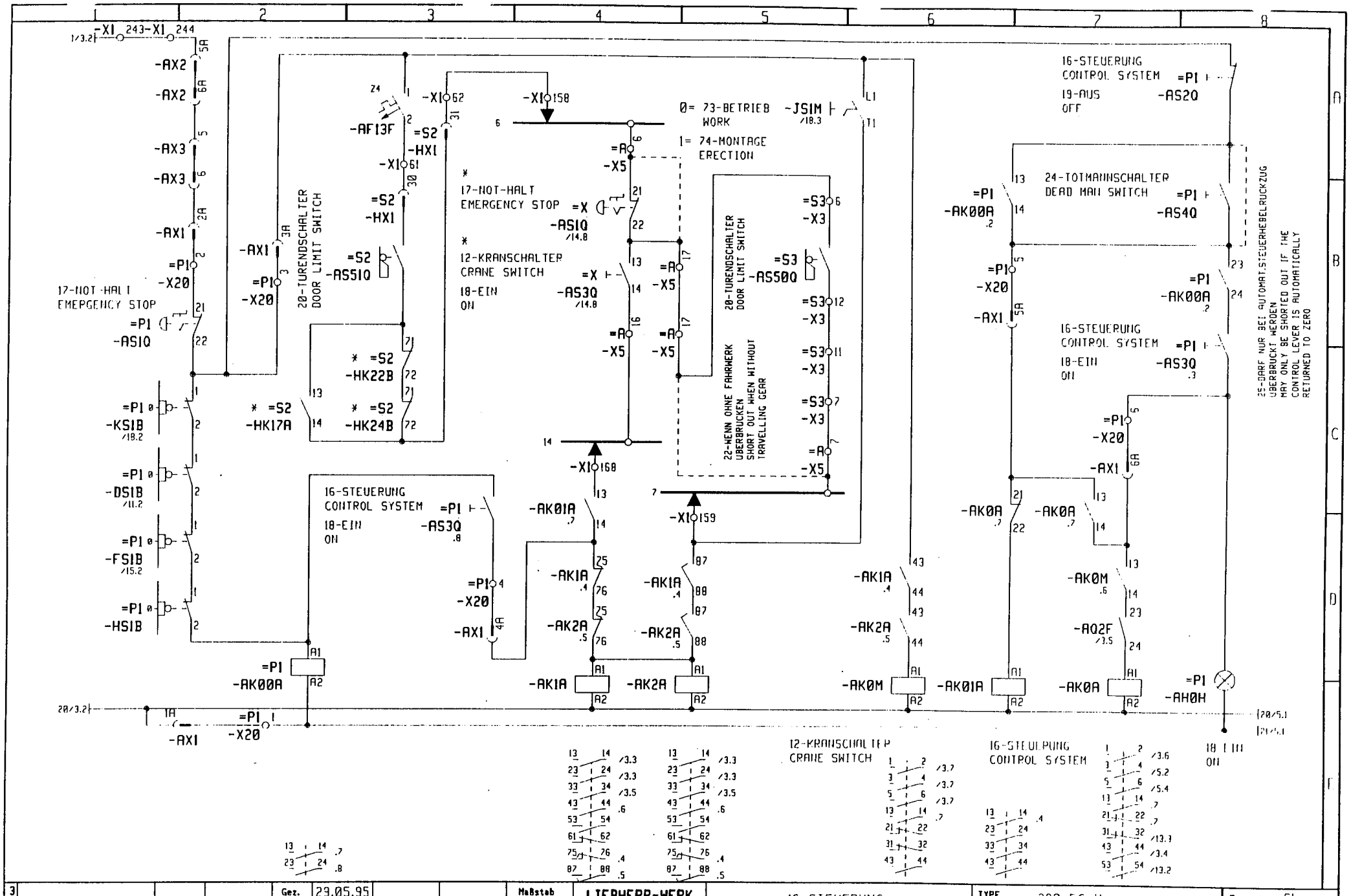
3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	6-LICHTTRANSFORMATOR	TYPE 280 EC-H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	LIGHTING TRANSFORMER	Zeich-Nr. 4005-21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		

= S1
+
Blatt 2+
Ident Nr.

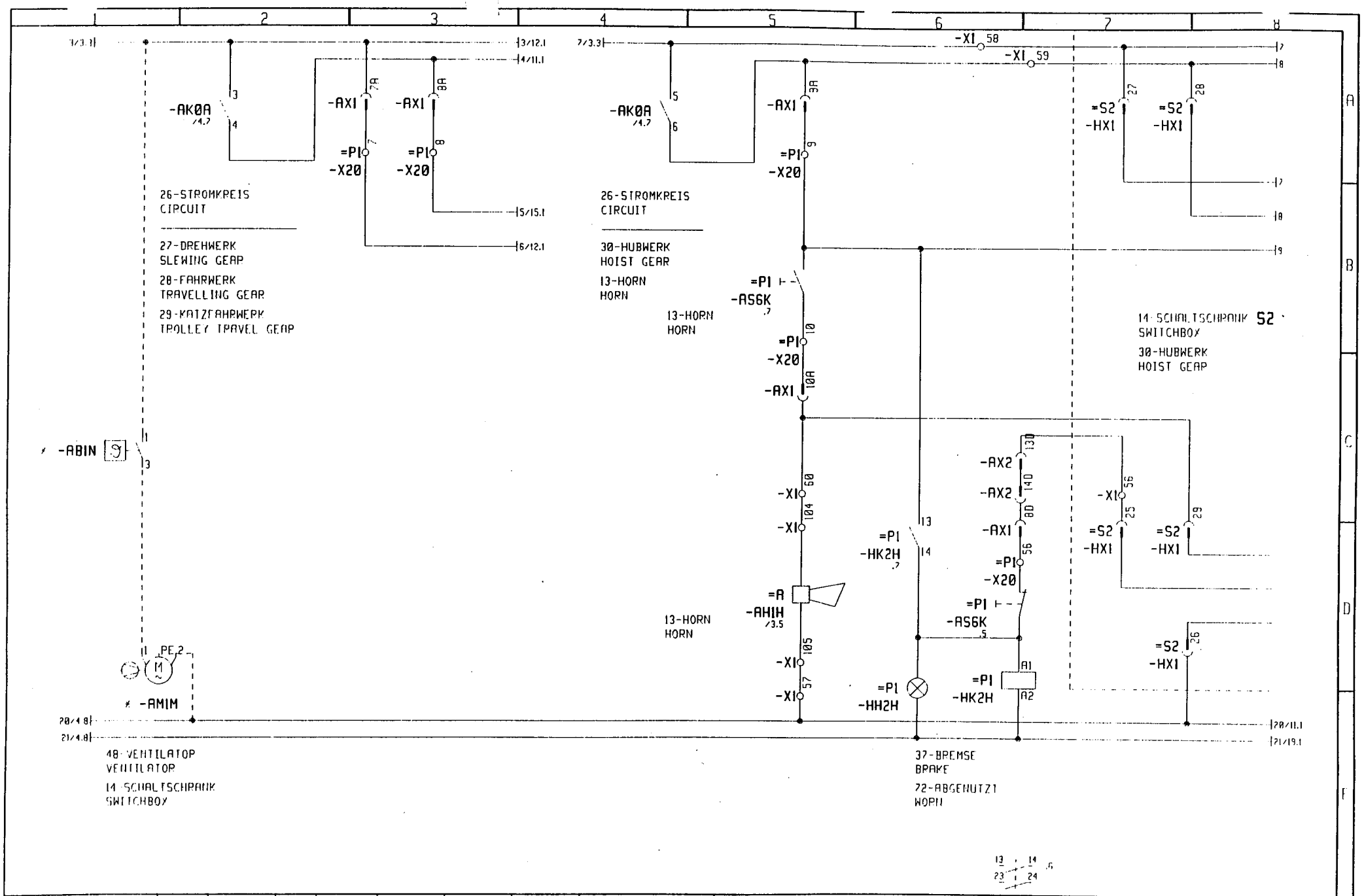


3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	16-STEUERUNG	TYPE 280 EC-H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	CONTROL SYSTEM	Zeich-Nr. 4005-21624
1	953136	30.05.95	ELLINGER								
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		

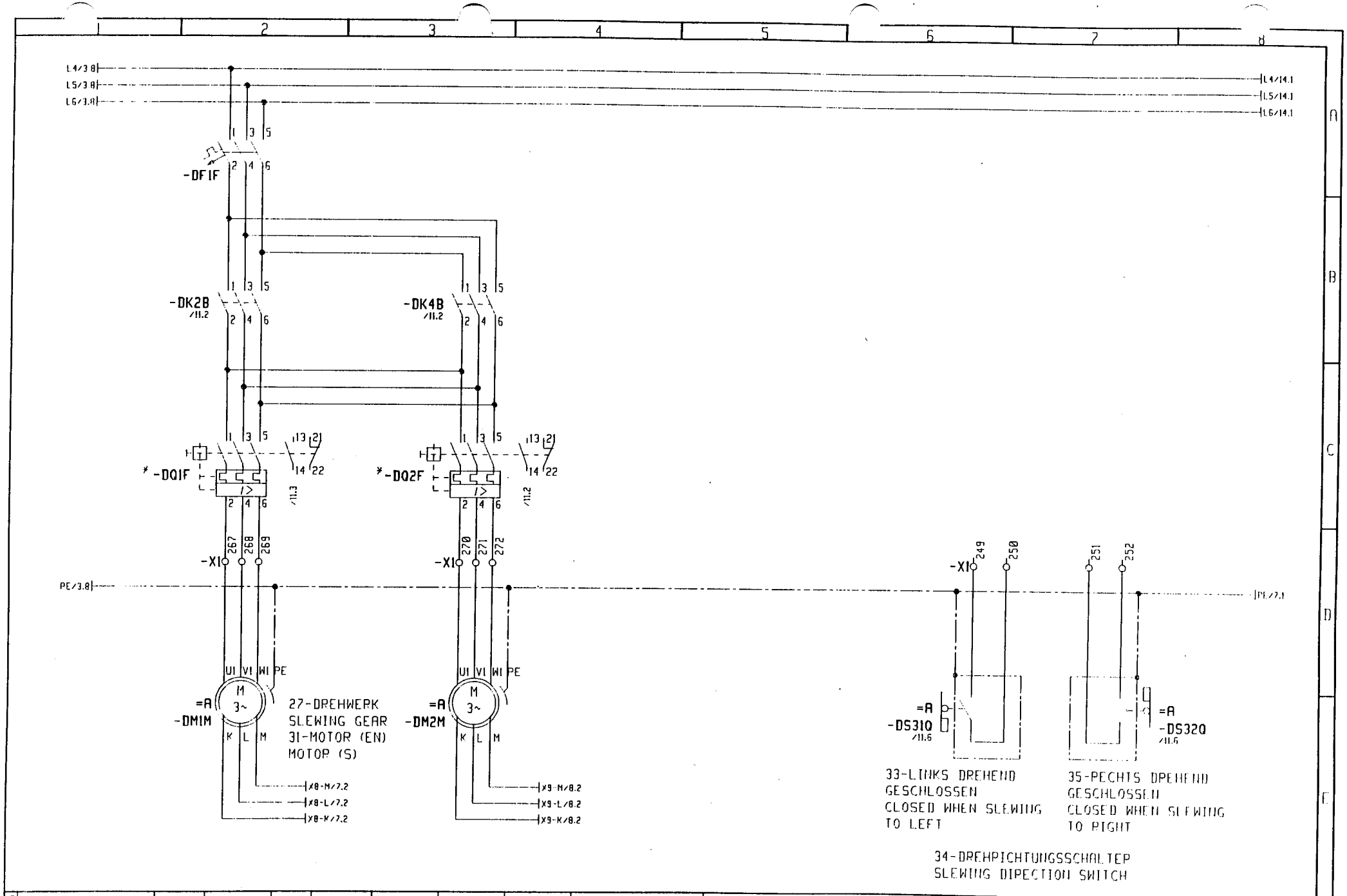
= S1
+
Blatt 31
Ident Nr.



3			Gez.	29.05.95		Maßstab	LIEBHERR-WERK	16-STEUERUNG	TYPE 280 EC H
2						:	BIBERACH GmbH	CONTROL SYSTEM	= S1
1			Bearb.	09.05.95	ELLINGER				+
	Änderung	Datum	Name	Datum	Name		Copyright (c)		Zeich-Nr. 4005-21624 / Blatt 4 / Ident Nr.

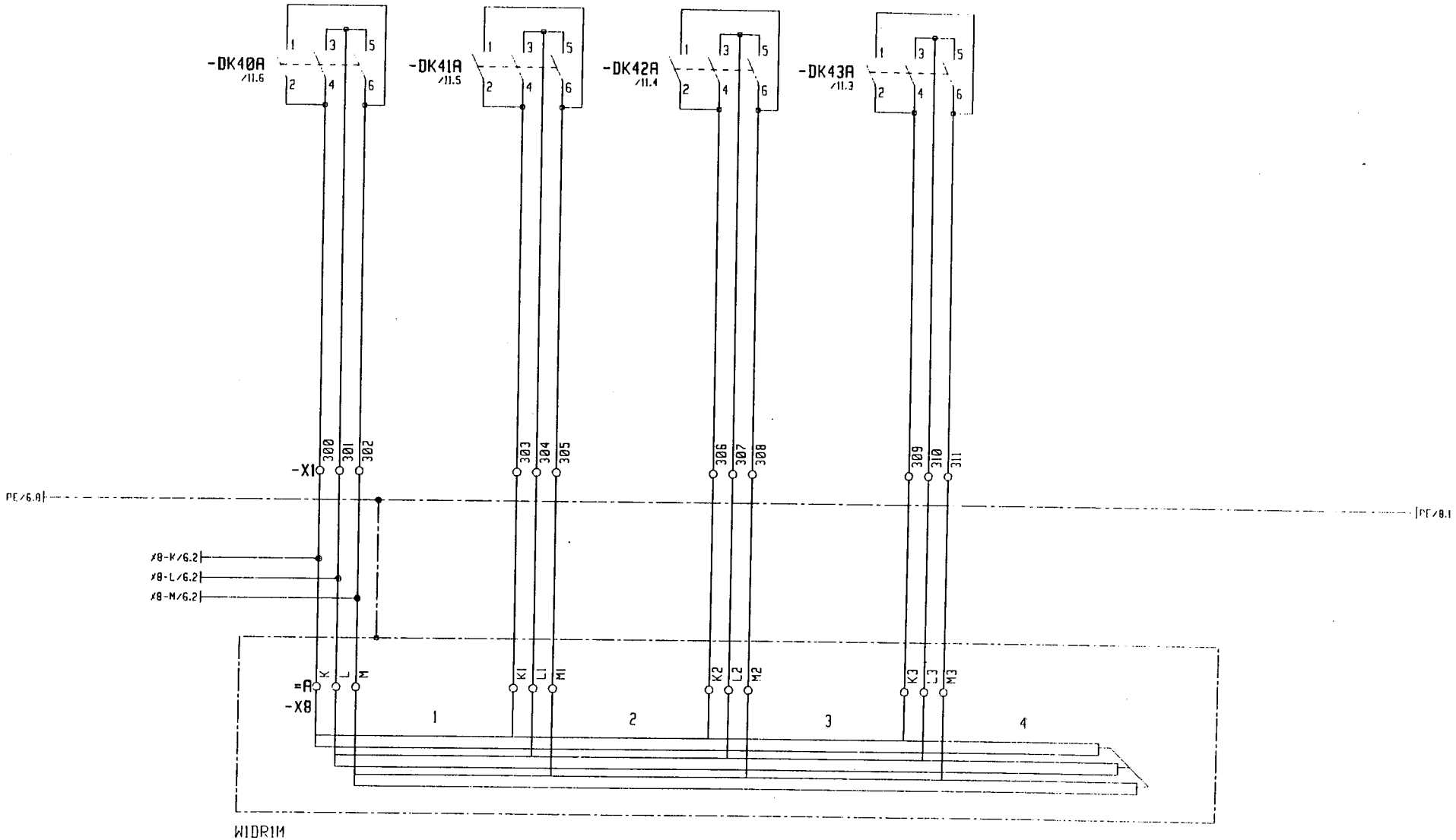


3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	26-STROMKREIS	TYPE 280 EC-H	= S1
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	CIRCUIT	Zeich-Nr. 1005 21624	+ Blatt 5
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	27 DREHWERK	TYPE 280 EC-H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	SLEWING GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name					

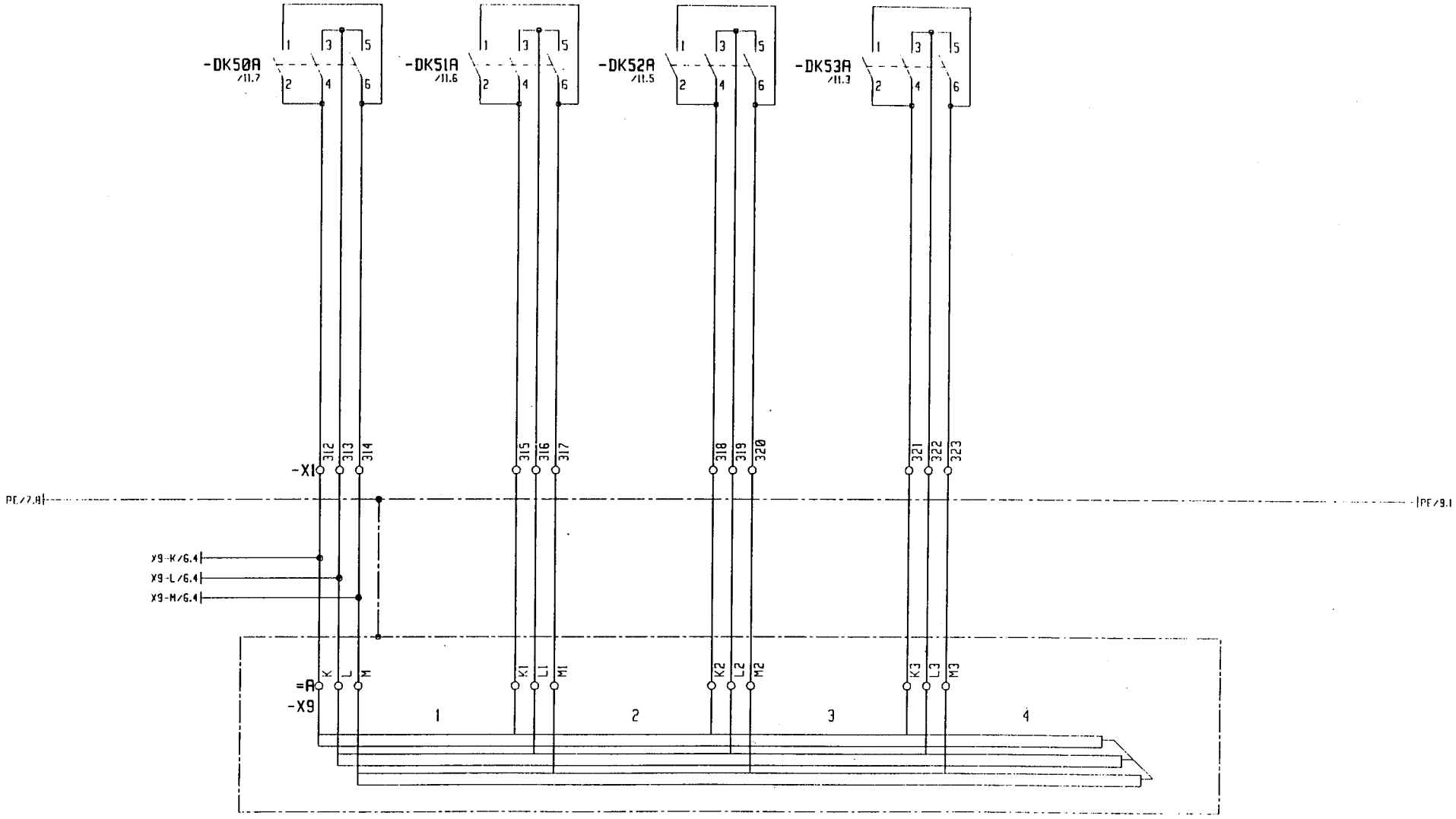
= SL
+
Blatt 64
Ident Nr.



WIDRIM
32-WIDERSTANDSSCHRANK
RESISTOR BOX

3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	27-DREHWERK	TYPE 280 EC-H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	SLEWING GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		

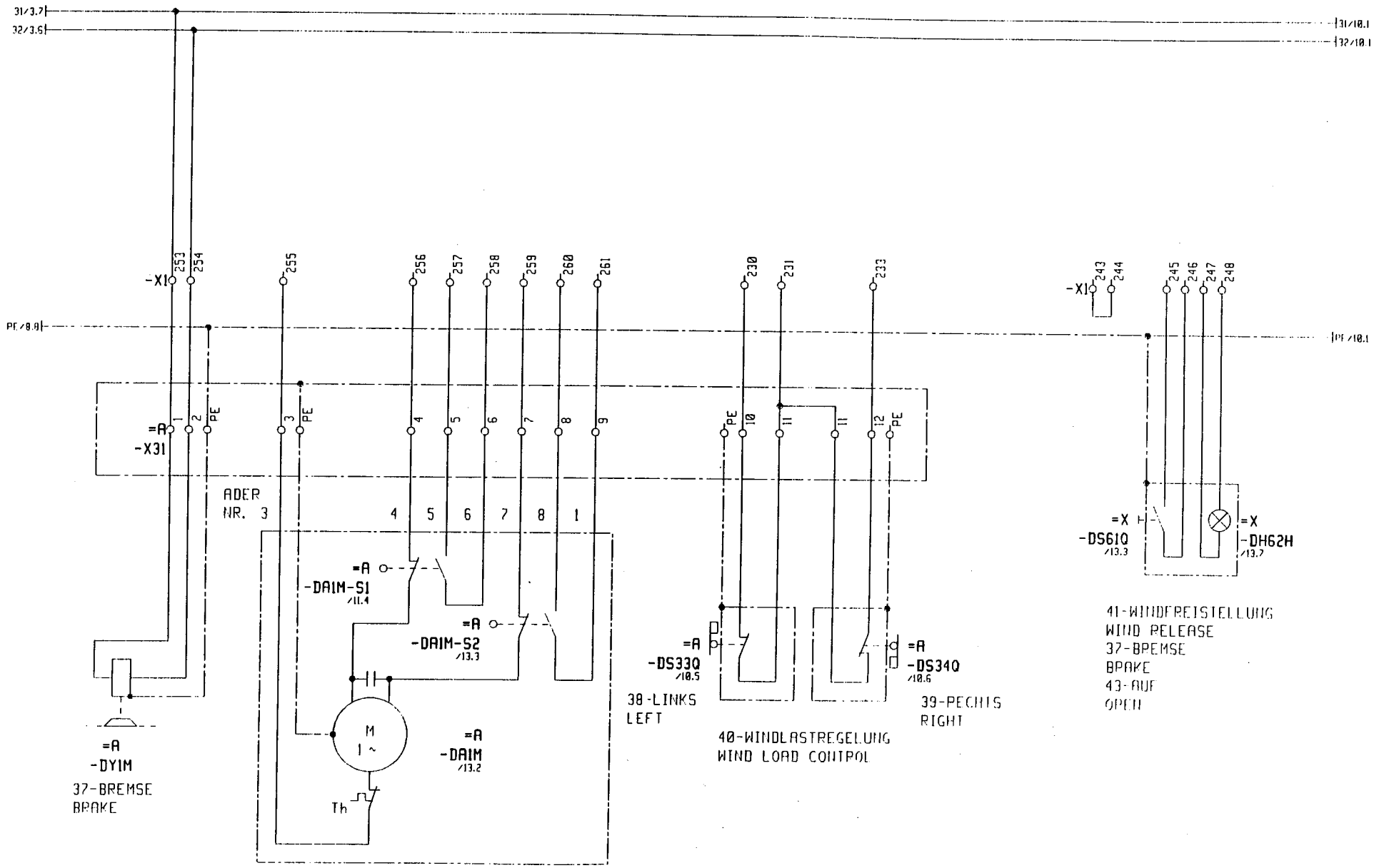
= S1
+
Blatt 7 f
Ident Nr.



WIDR2M
32-WIDERSTANDSSCHRANK
RESISTOR BOX

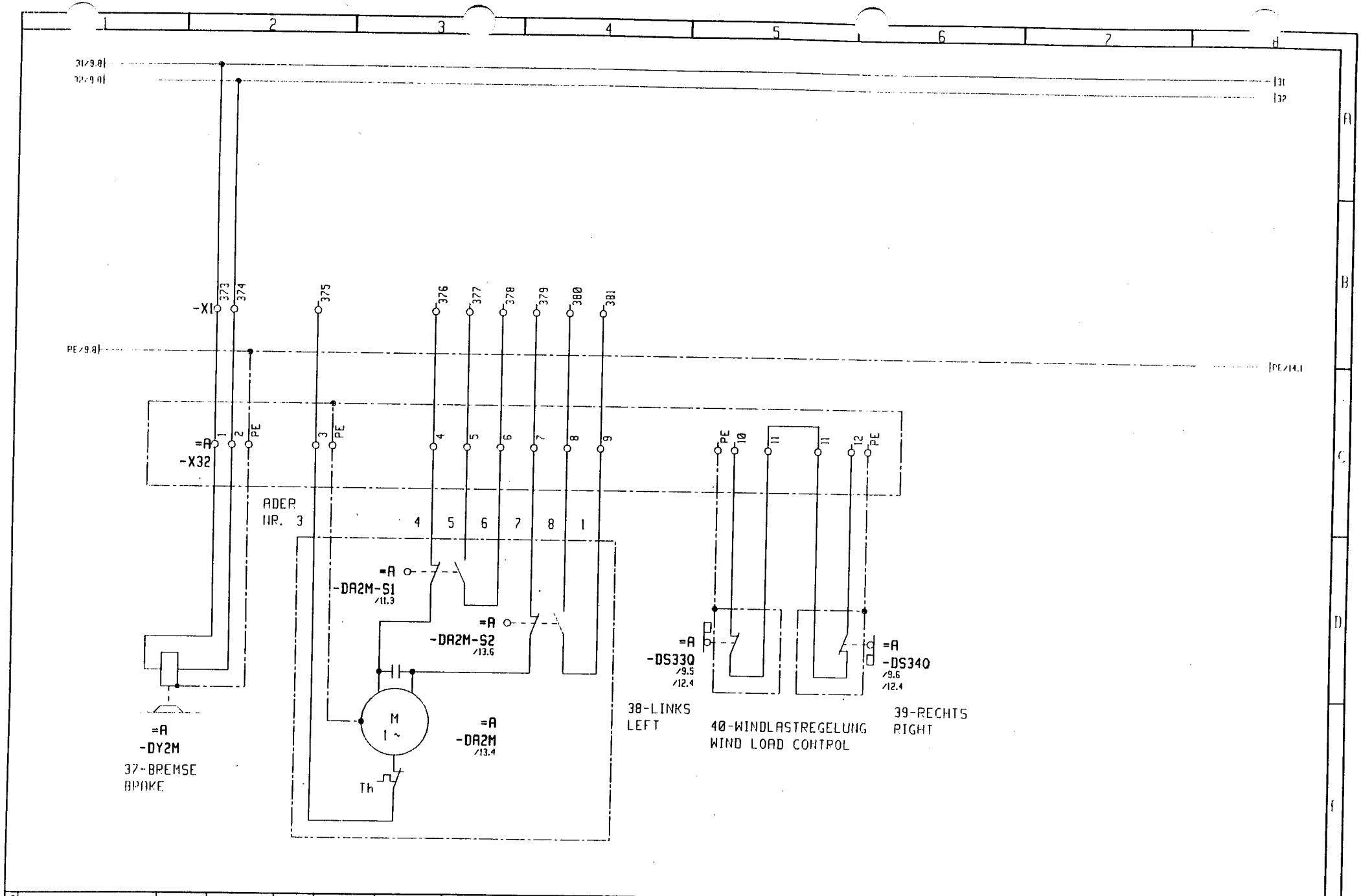
3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	27-DREHWERK	TYPE 280 EC-H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	SLEWING GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		

= S1
+
Blatt 81
Ident Nr.



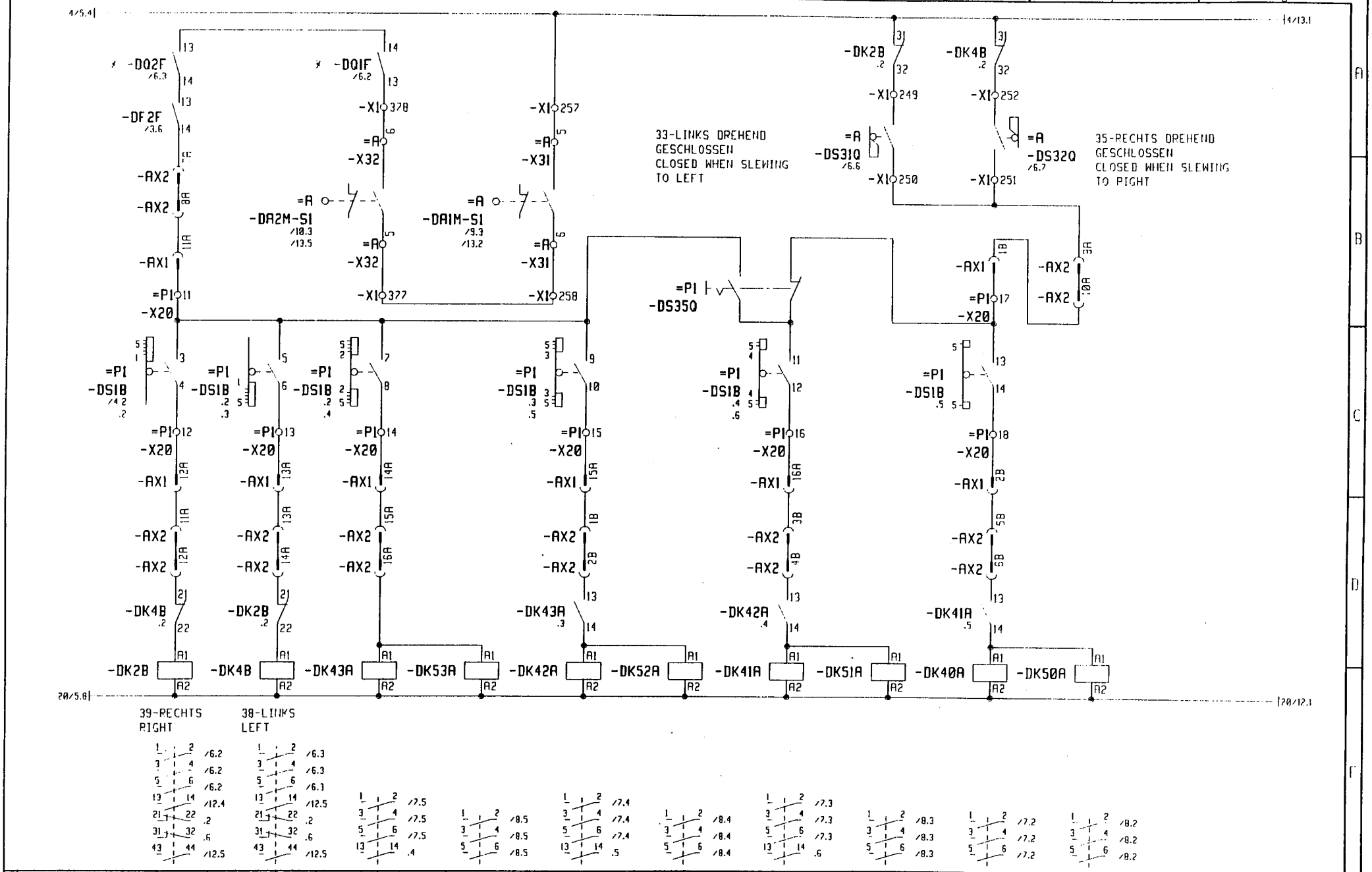
3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	22 OPENWERK	TYPE 280 EC H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	CLEANING GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name					

= S1
+
Blatt 91
Ident Nr.

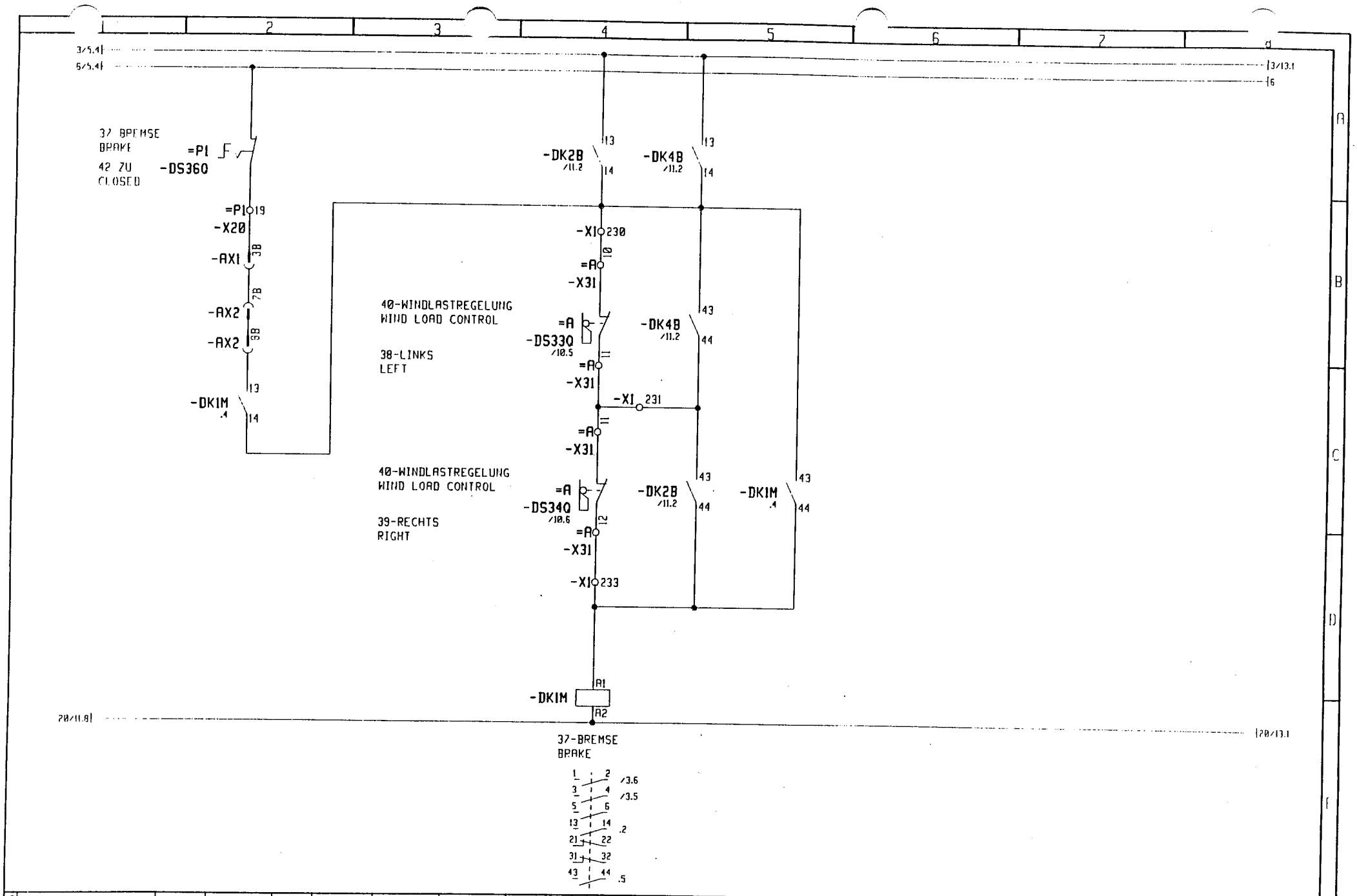


3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	27-DREHWERK	TYPE 280 EC-H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	SLEWING GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		

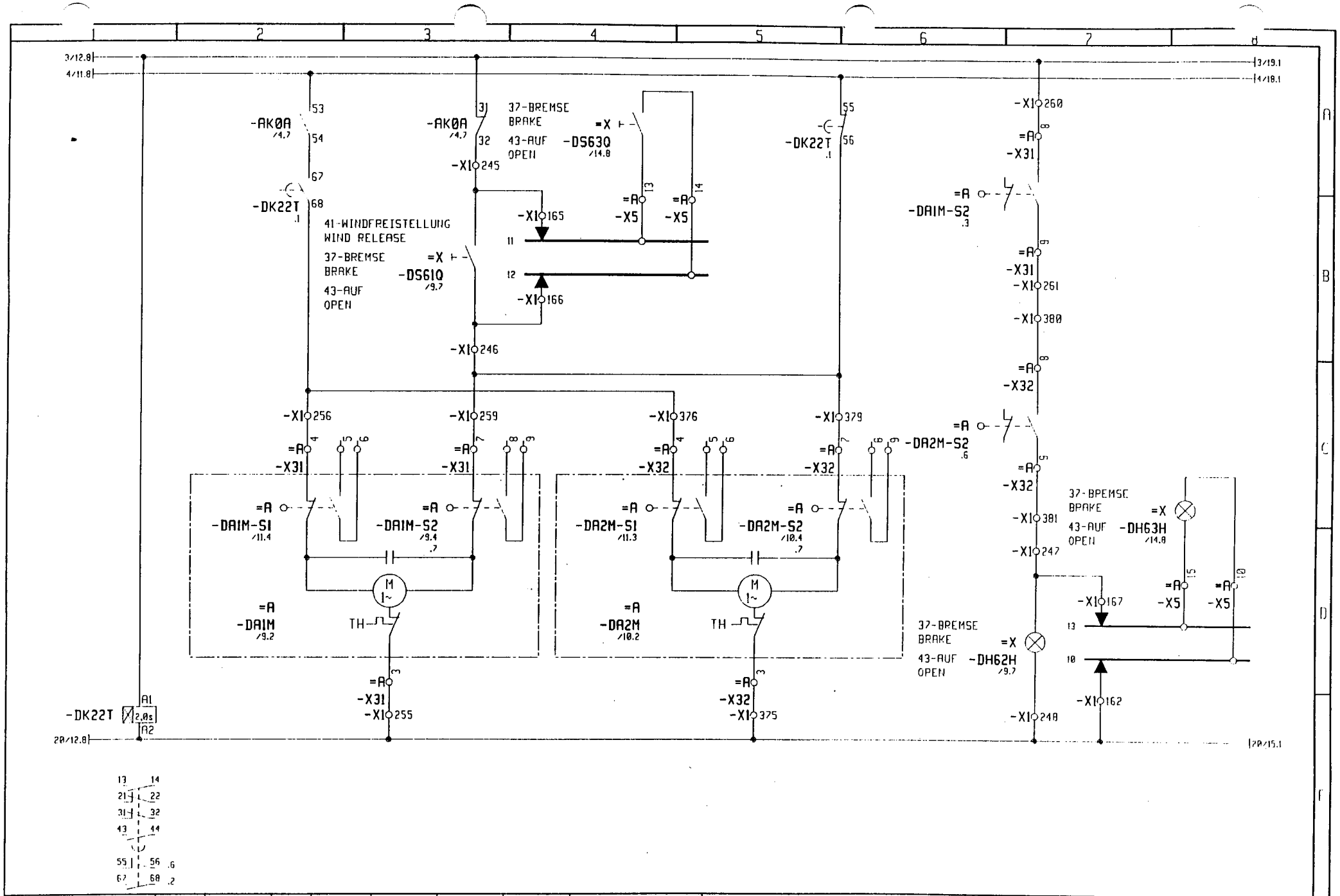
= 51
+
Blatt 10+
Ident Nr.



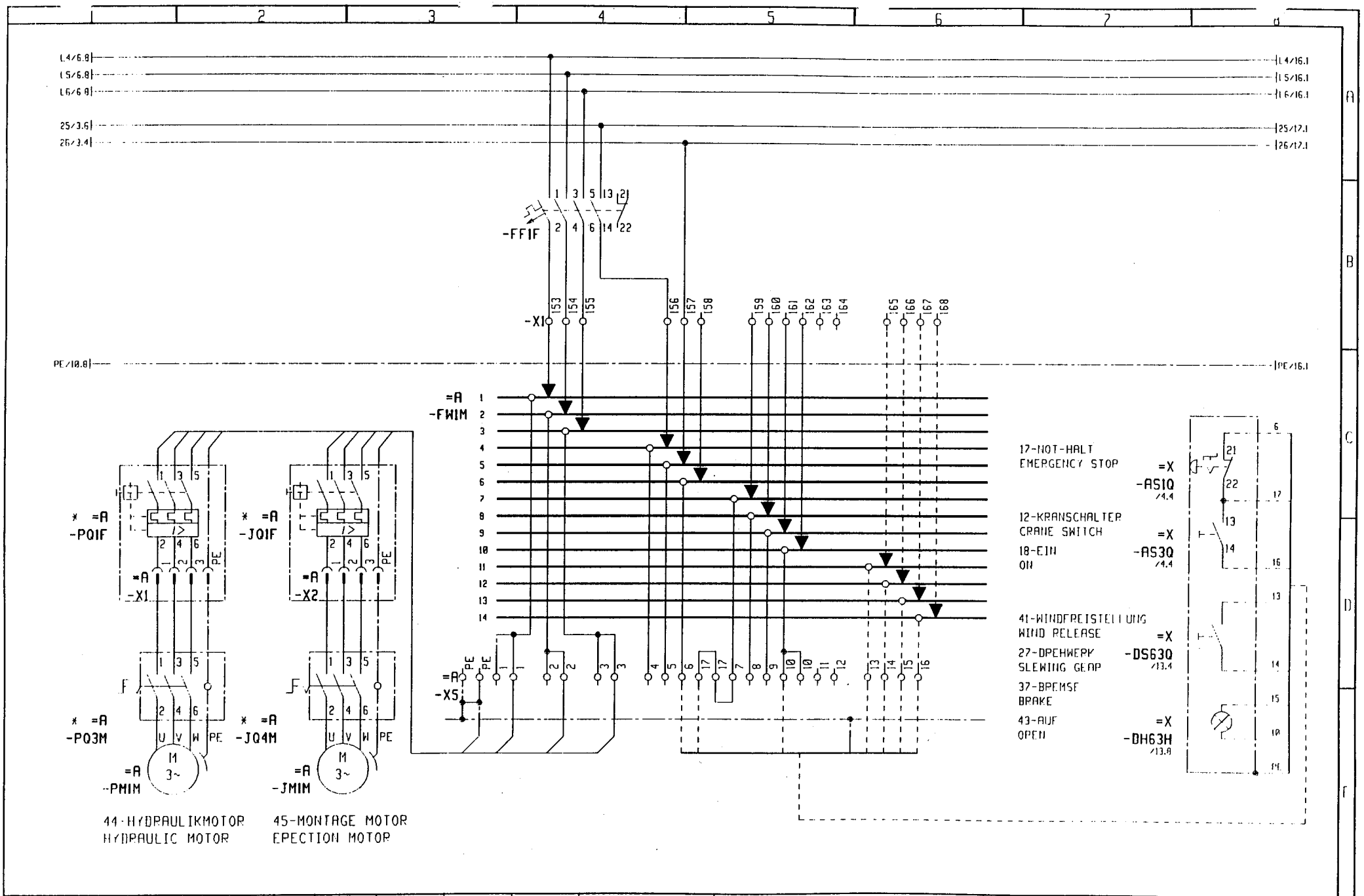
Änderung	Datum	Name	Gez.	29.05.95		Maßstab :	LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH	27-DREHWERK SLEWING GEAR	TYPE 280 EC-H	= S1
			Bearb.	09.05.95	ELLINGER		Copyright (c)		Zeich-Nr. 4005-21624	Blatt 114



3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	27-DREHWERK	TYPE 280 EC-H	= 51
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	SLEWING GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 12 / Ident Nr.

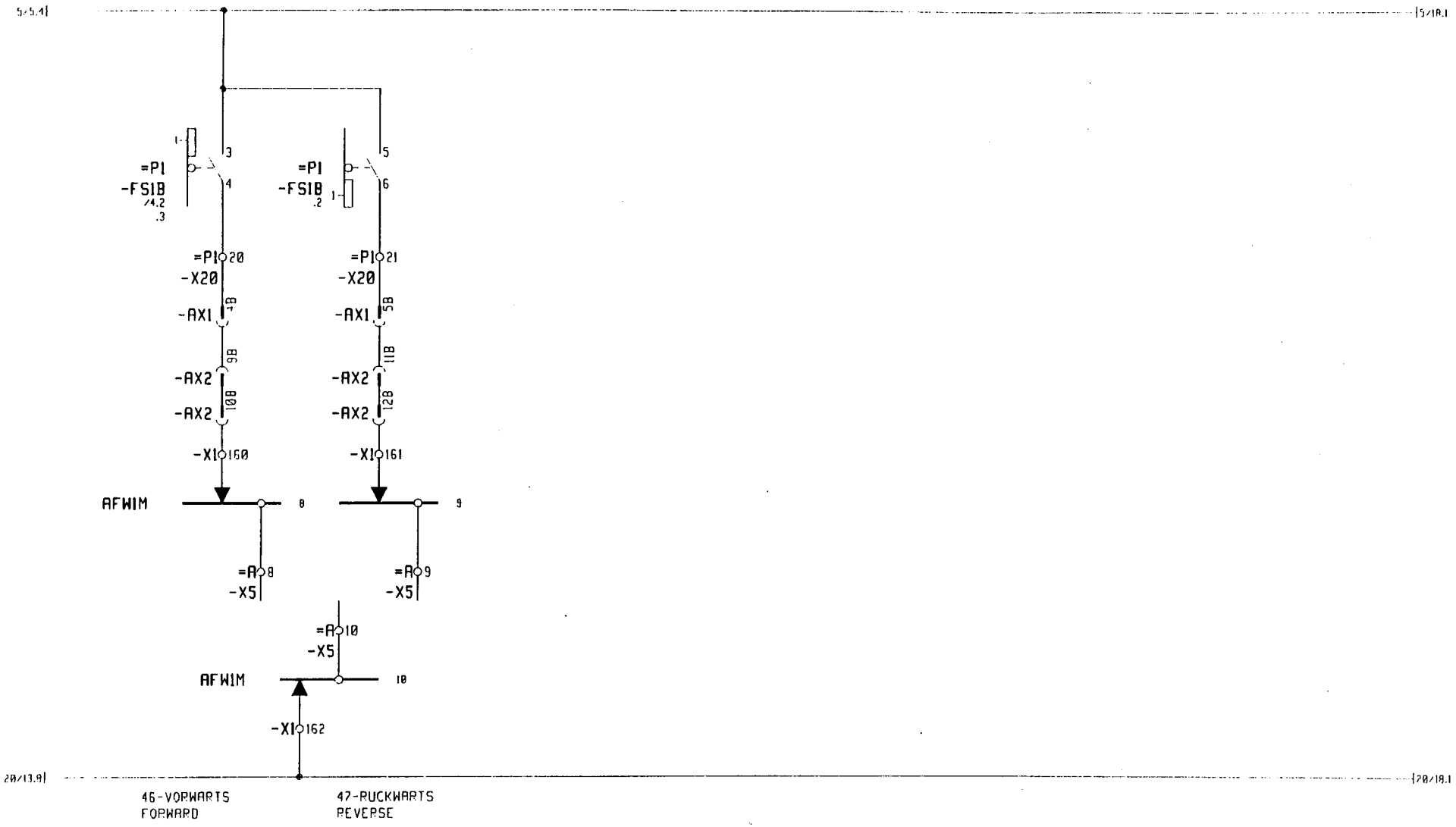


3				Gez.	29.05.95		Maßstab	LIEBHERR-WERK	27-DREHWERK	TYPE 280 EC-H	= S1
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER	:	BIBERACH GmbH	SLEWING GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name		Copyright (c)			Blatt 134 Ident Nr.

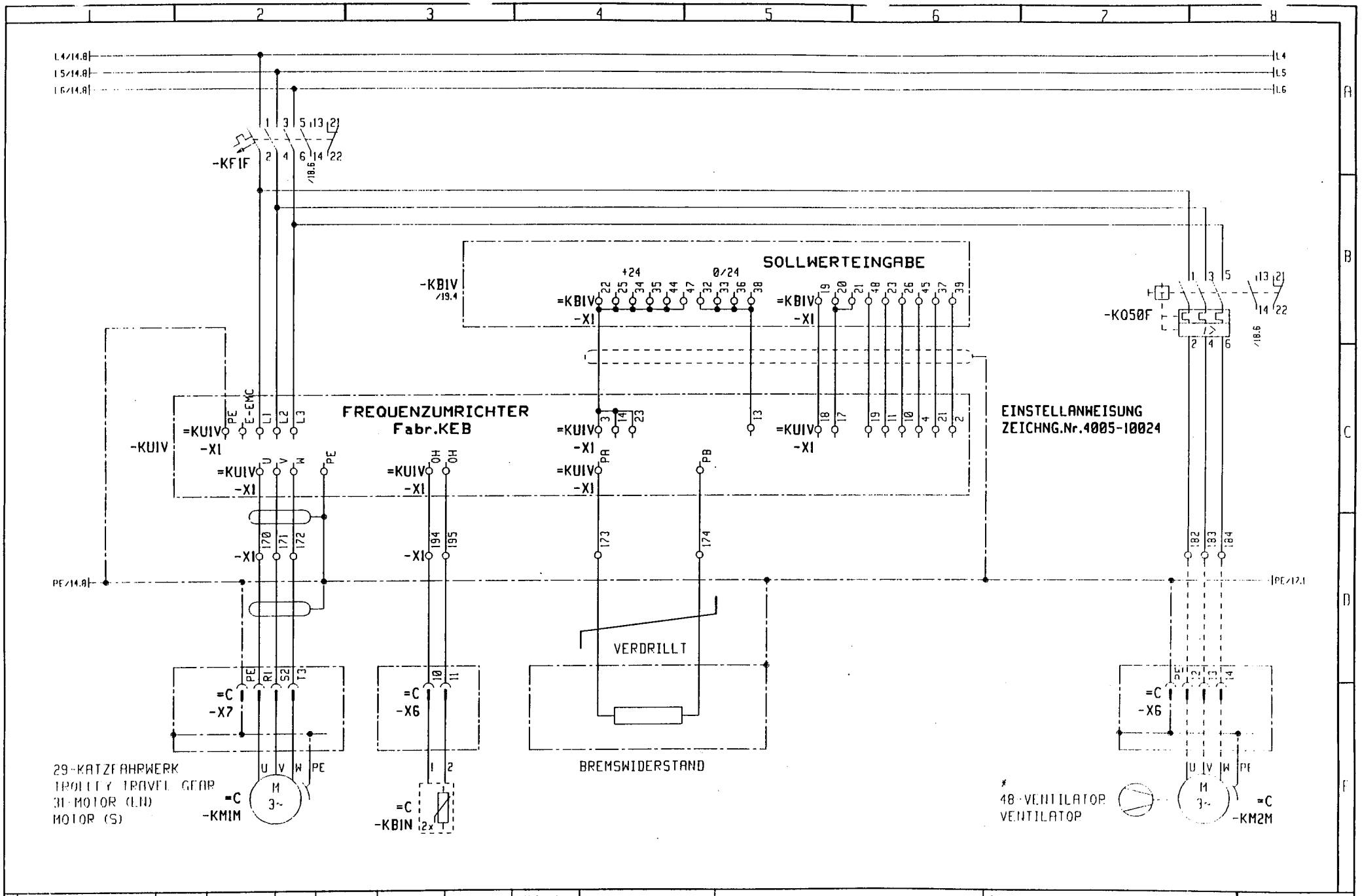


3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	28-FAHRWERK	TYPE 280 EC H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	TRAVELLING GEAR	Zeich-Nr. 4005 21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		

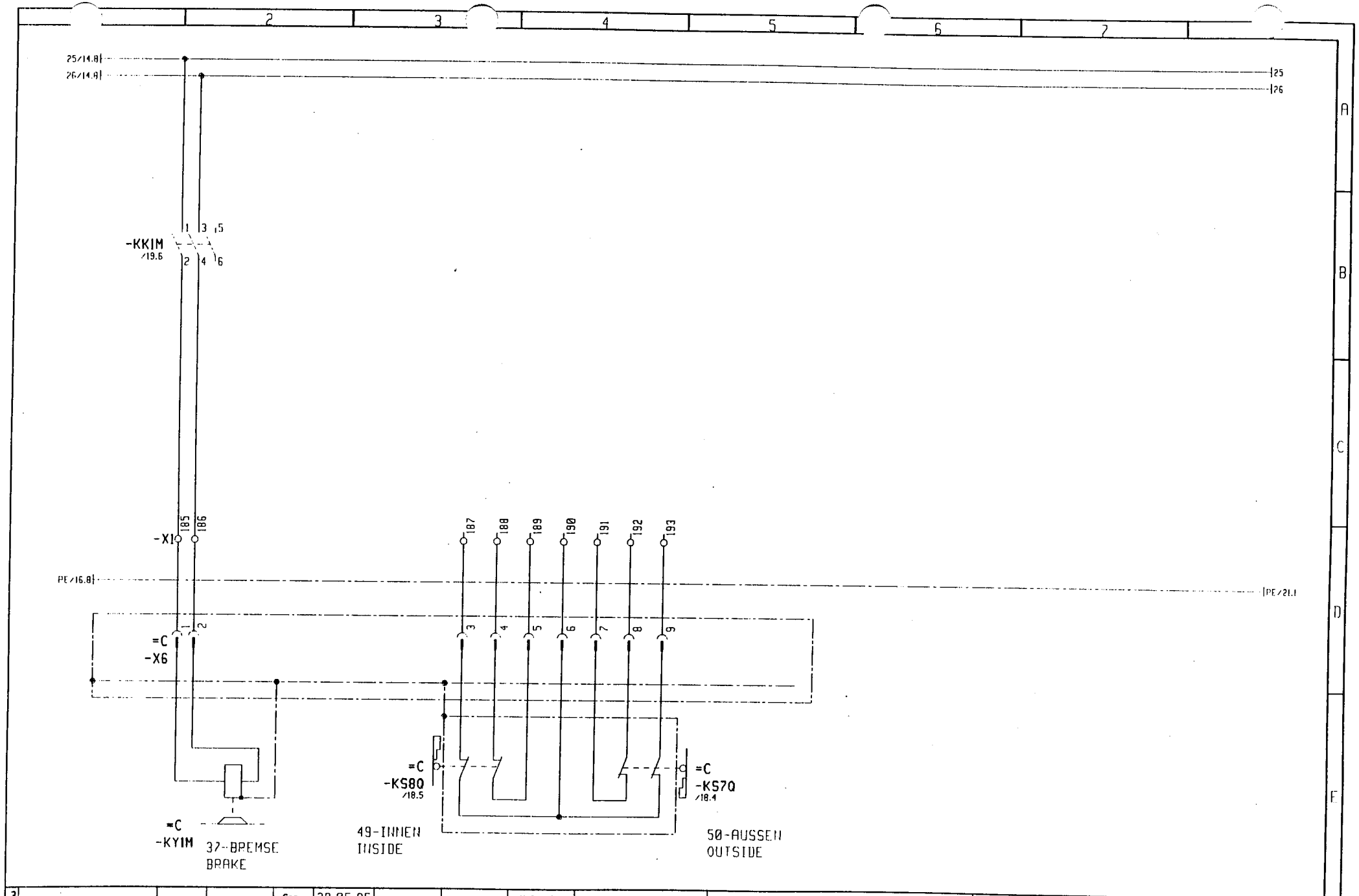
= S1
+
Blatt 14+
Ident Nr.



3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	28-FAHRWERK	TYPE 280 EC-H	= S1
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	TRAVELLING GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 151 / Ident Nr.

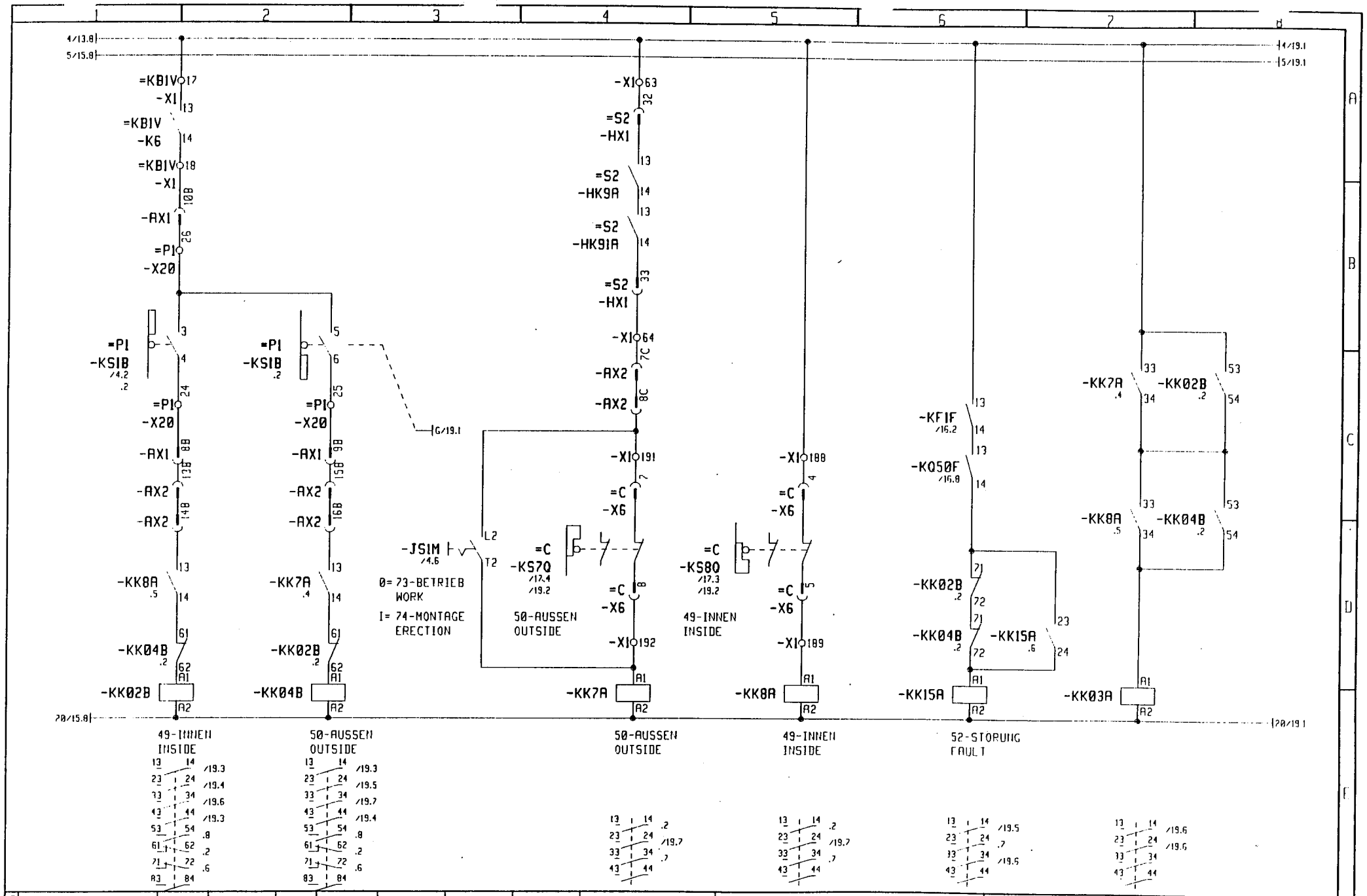


3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	29-KATZFAHRWERK	TYPE	280 EC-H	=	51
2								:	BIBERACH GmbH	TROLLEY TRAVEL GEAR			+	
1				Bearb.	09.05.95	ELLINGER					Zeich-Nr.	4005-21624	Blatt	16
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)				Ident Nr.	



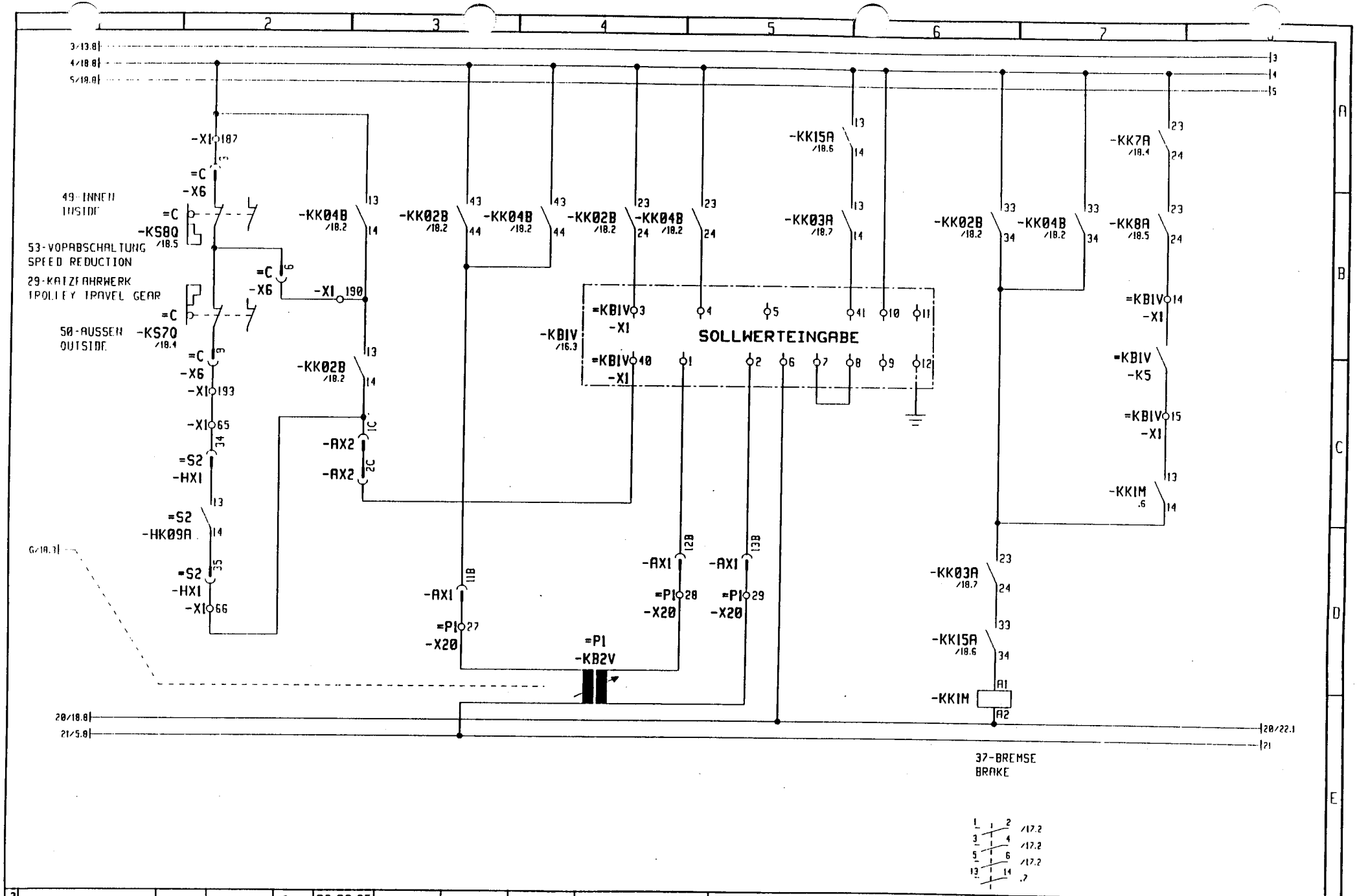
3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	29-KATZFAHRWERK	TYPE 280 EC-H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	TROLLEY TRAVEL GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		

= S1
+
Blatt 17+
Ident Nr.

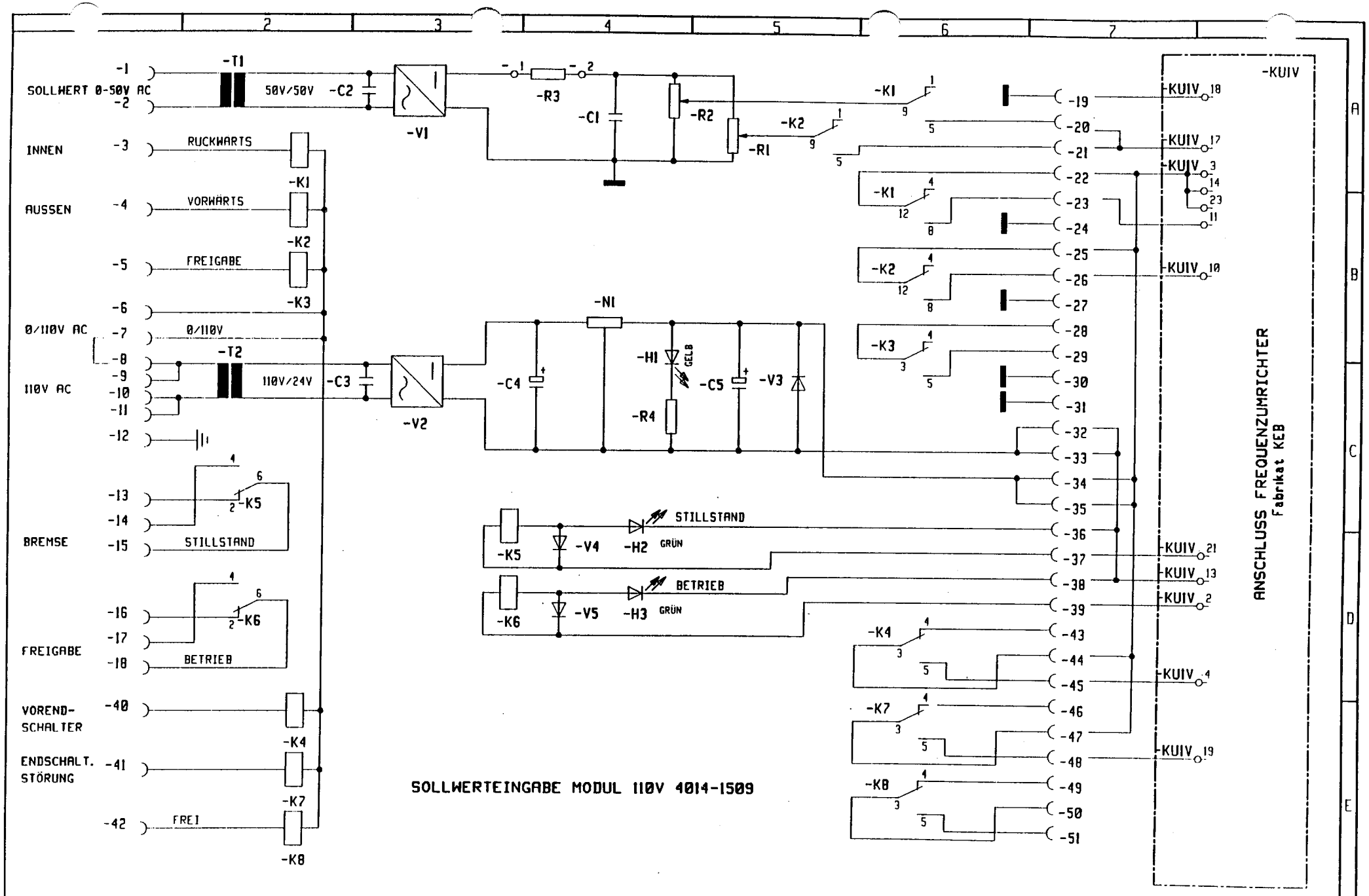


3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	29-KATZFAHRWERK	TYPE 280 EC-H
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	TROLLEY TRAVEL GEAR	Zeich-Nr. 4005-21624
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		

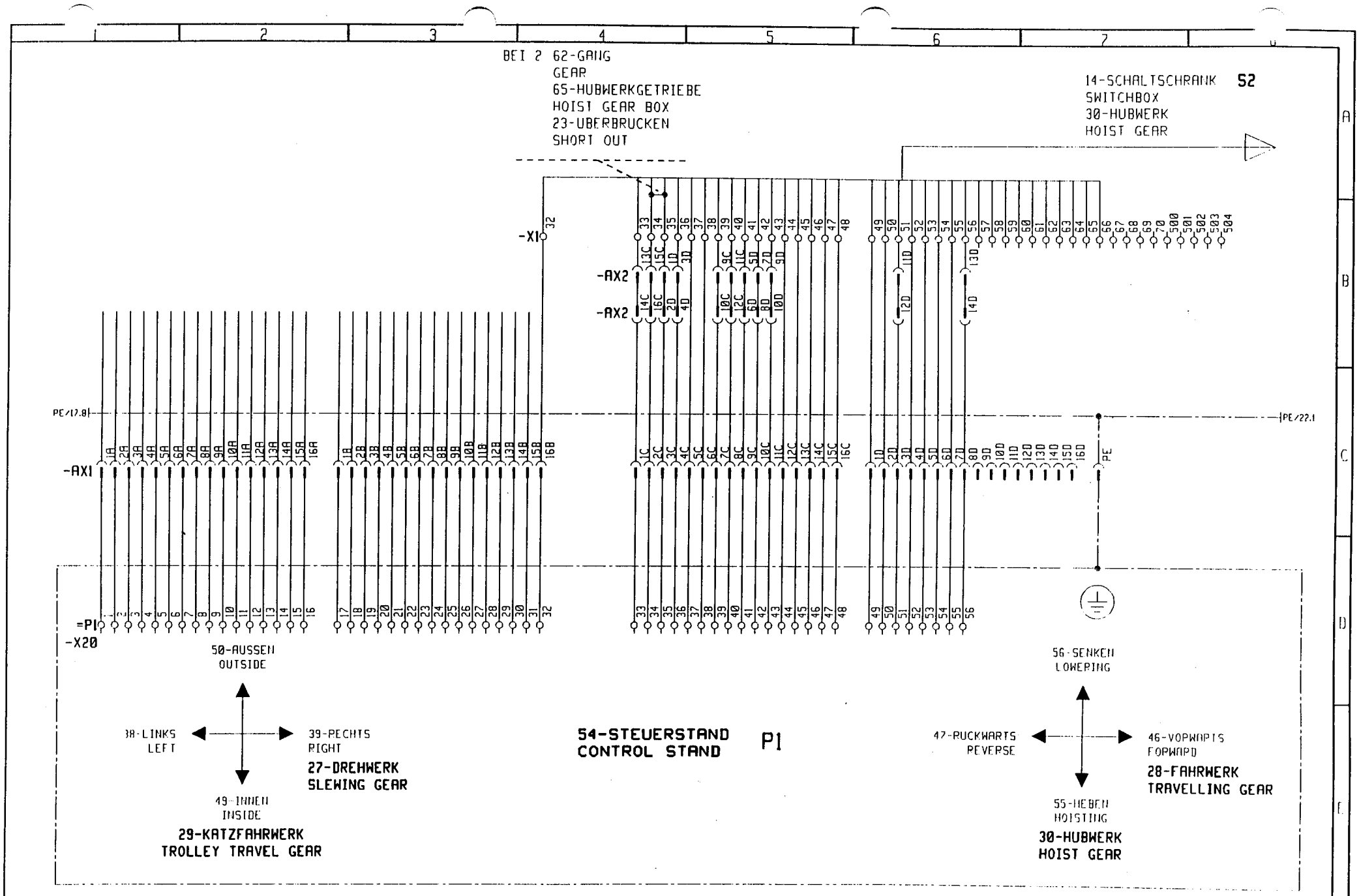
= 51
+
Blatt 184
Ident Nr.



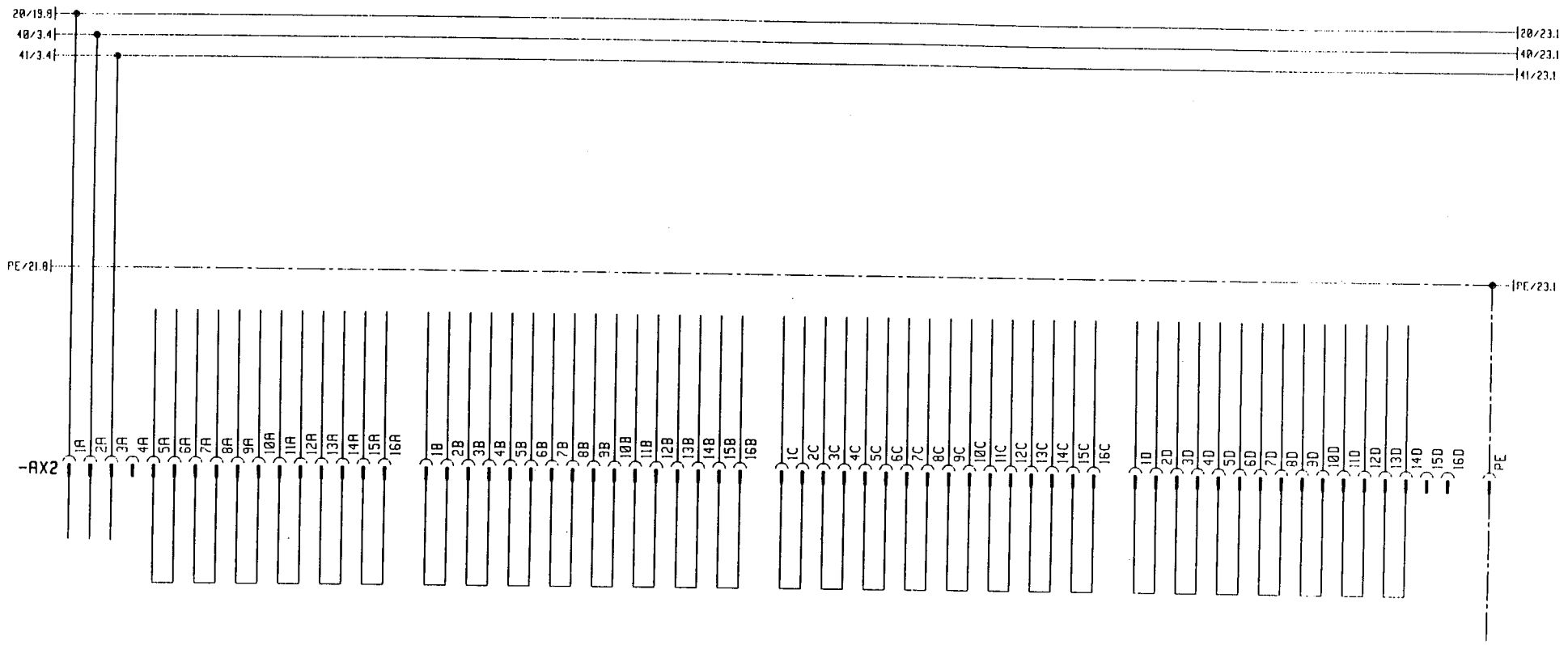
3				Gez.	06.06.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	29-KATZFAHRWERK	TYPE 280 EC-H	= S1
2									BIBERACH GmbH	TROLLEY TRAVEL GEAR		+
1	953137	06.06.95	ELLINGER	Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:			Zeich-Nr. 4005-21624	Blatt 19+
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



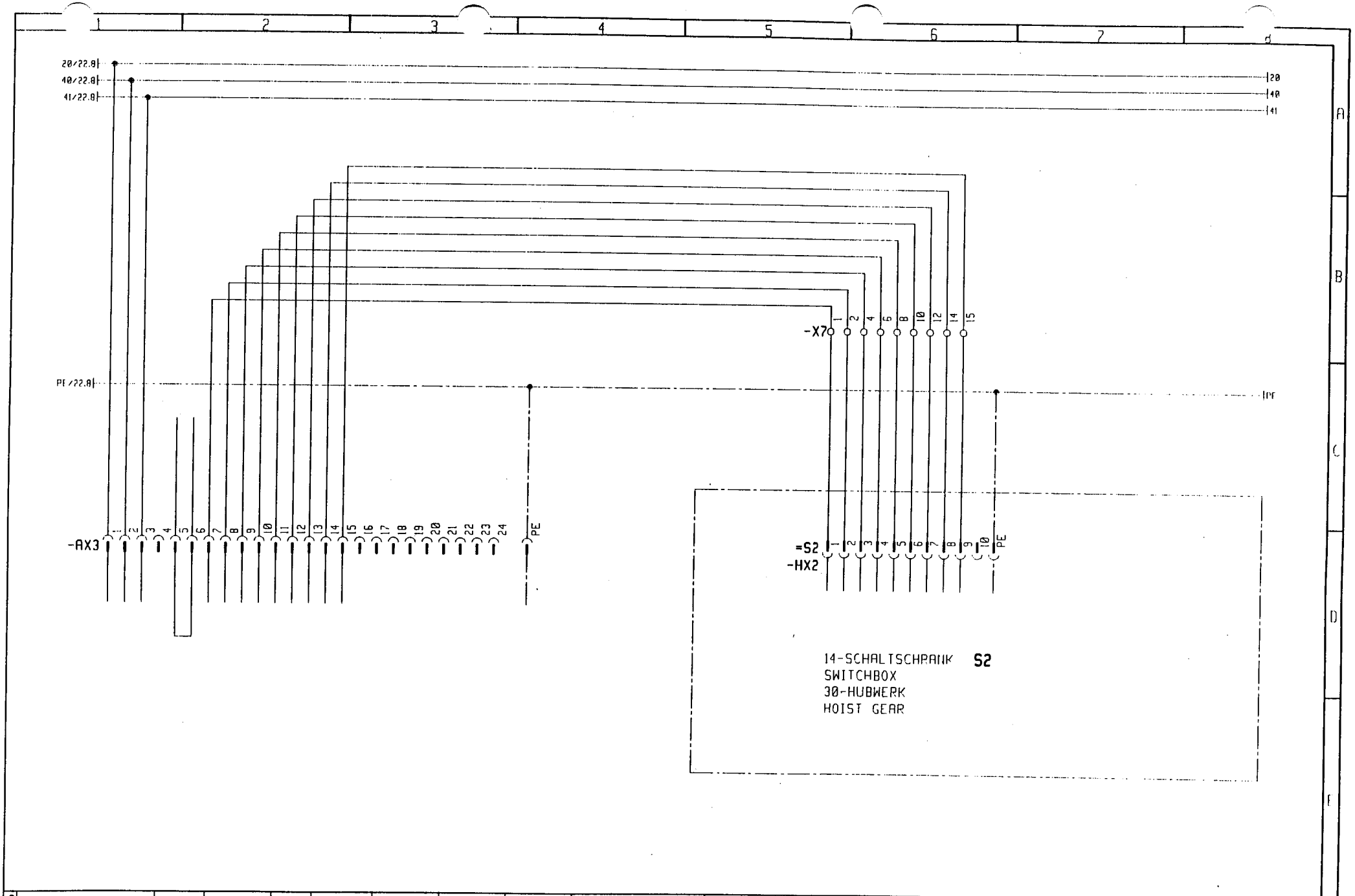
3				Gez.	06.06.95		Maßstab	LIEBHERR-WERK	SOLLWERTEINGANG FREQUENZUMR.	TYPE 280 EC-H	= 51
2							:	BIBERACH GmbH			+
1	953137	06.06.95	ELLINGER	Bearb.	09.05.95	ELLINGER				Zeich-Nr. 4005-21624	Blatt 20+
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name					Ident Nr.



3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	54-STEUERSTAND	TYPE 280 EC-H	= S1
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	CONTROL STAND	Zeich-Nr. 4005-21624	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 21+ Ident Nr.

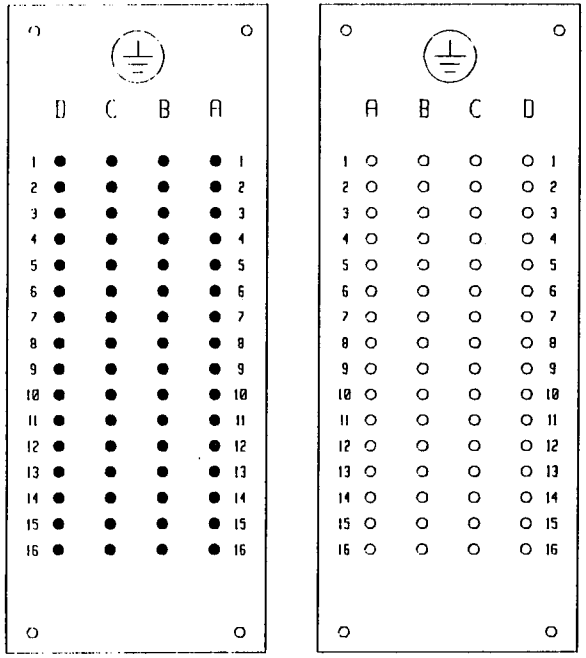


3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	5-STECKVORRICHTUNG	TYPE 280 EC-H	= S1
2									BIBERACH GmbH	PLUG-IN DEVICE		+
1				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:			Zeich-Nr. 4005-21624	Blatt 22
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	5-STECKVORRICHTUNG	TYPE 280 EC-H	= S1
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	FLUG. IN DEVICE	Zeich-Nr. 4005-21624	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name						Blatt 23+ Ident Nr.

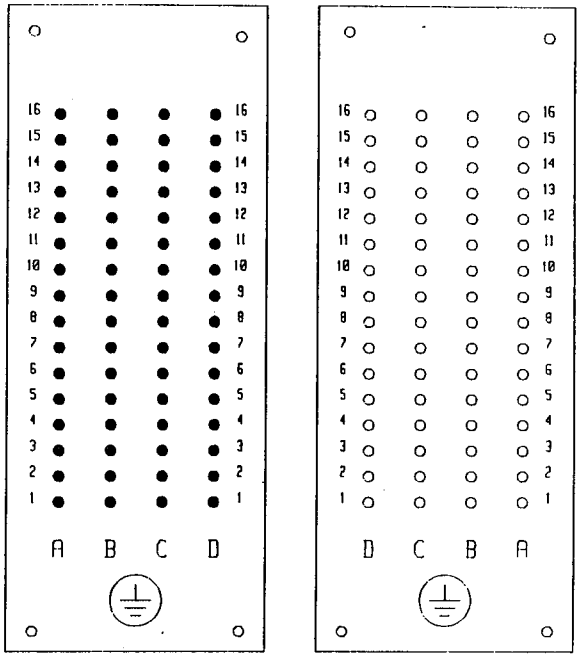
S1AX1



sti bu

57-ANSICHT ANSCHLUßSEITE
VIEW FROM CABLE SIDE

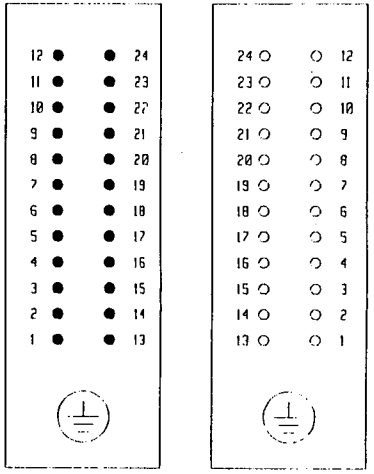
S1AX2



sti bu

57-ANSICHT ANSCHLUßSEITE
VIEW FROM CABLE SIDE

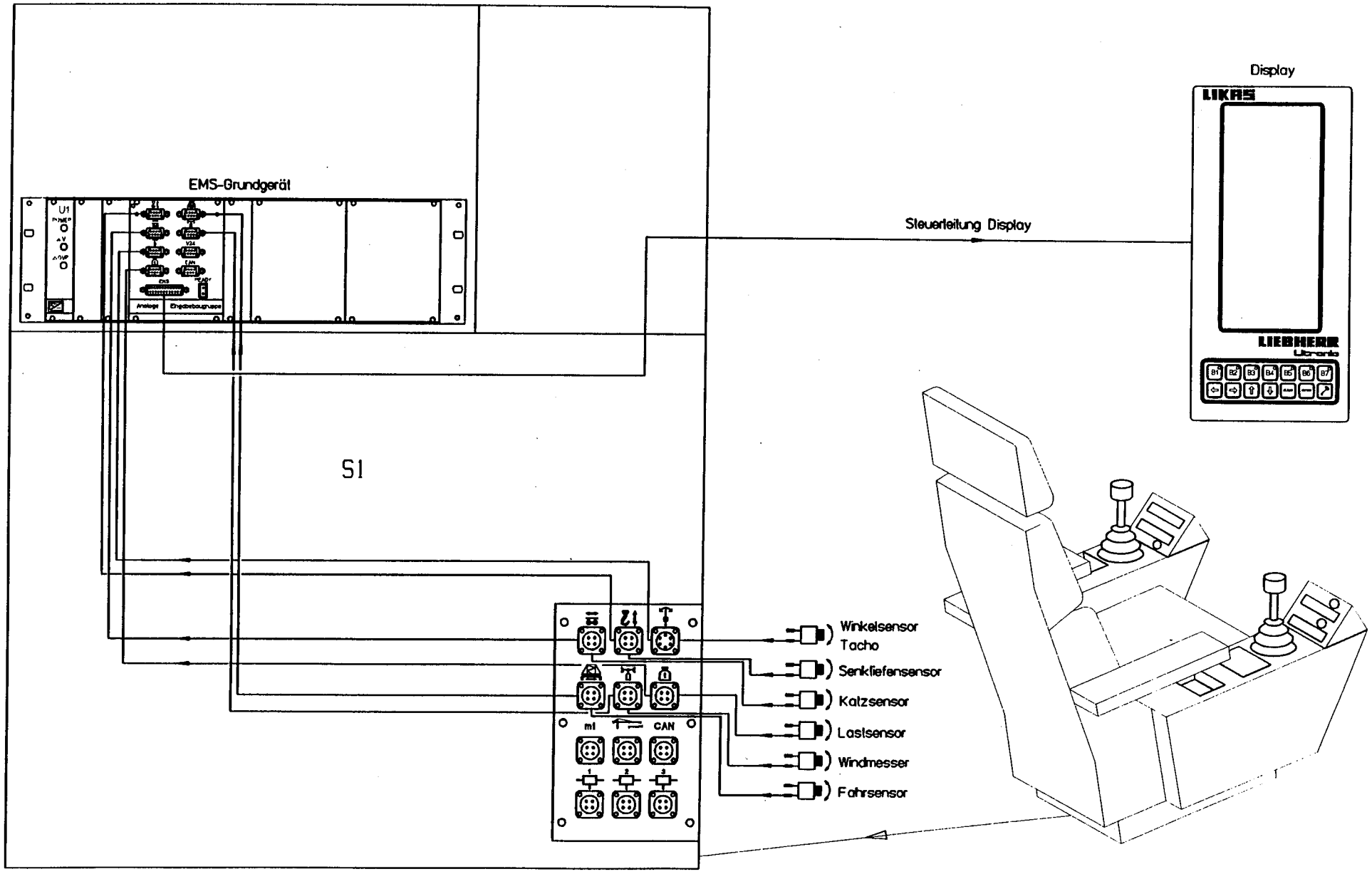
S1AX3



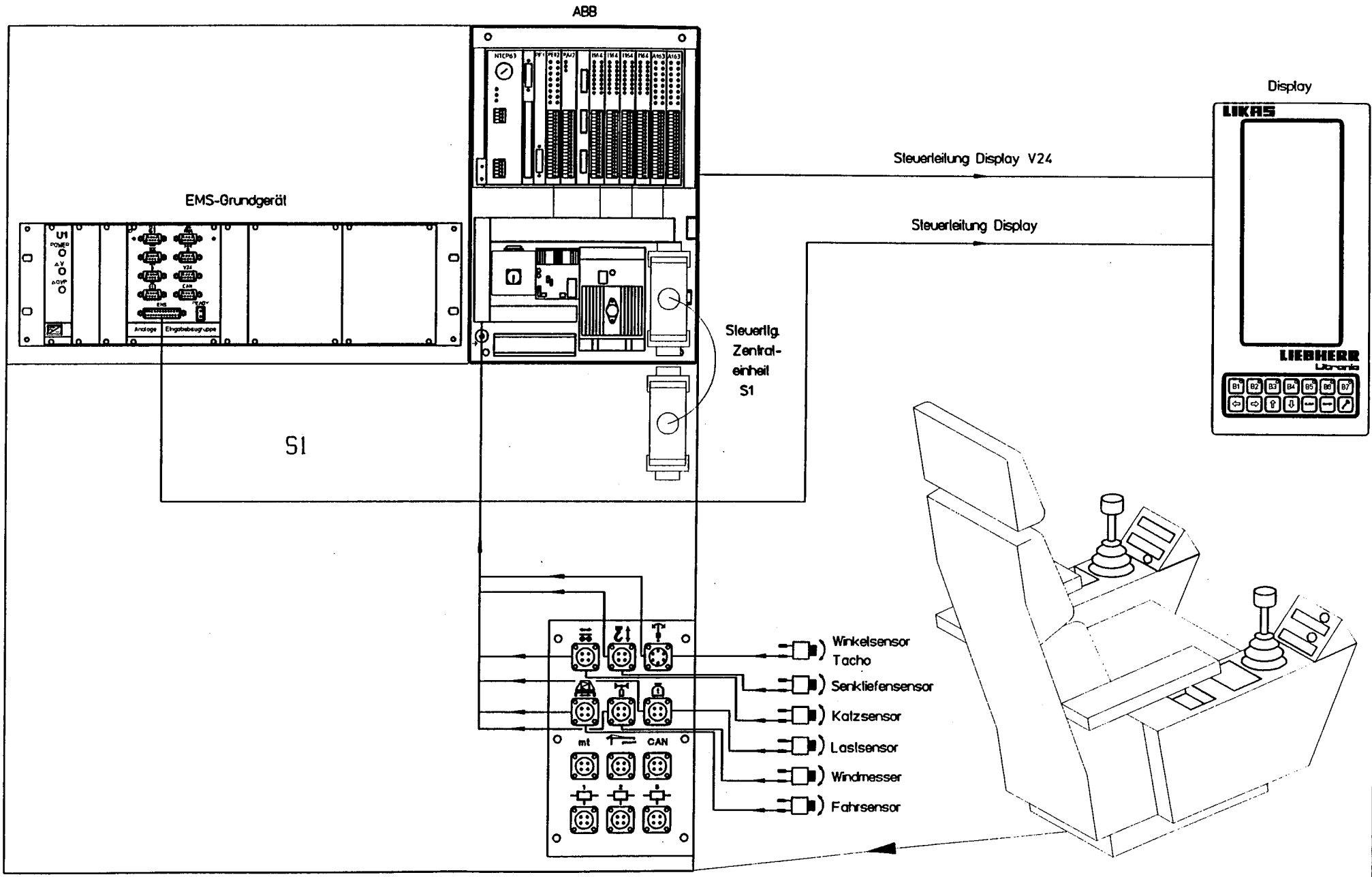
sti bu

57-ANSICHT ANSCHLUßSEITE
VIEW FROM CABLE SIDE

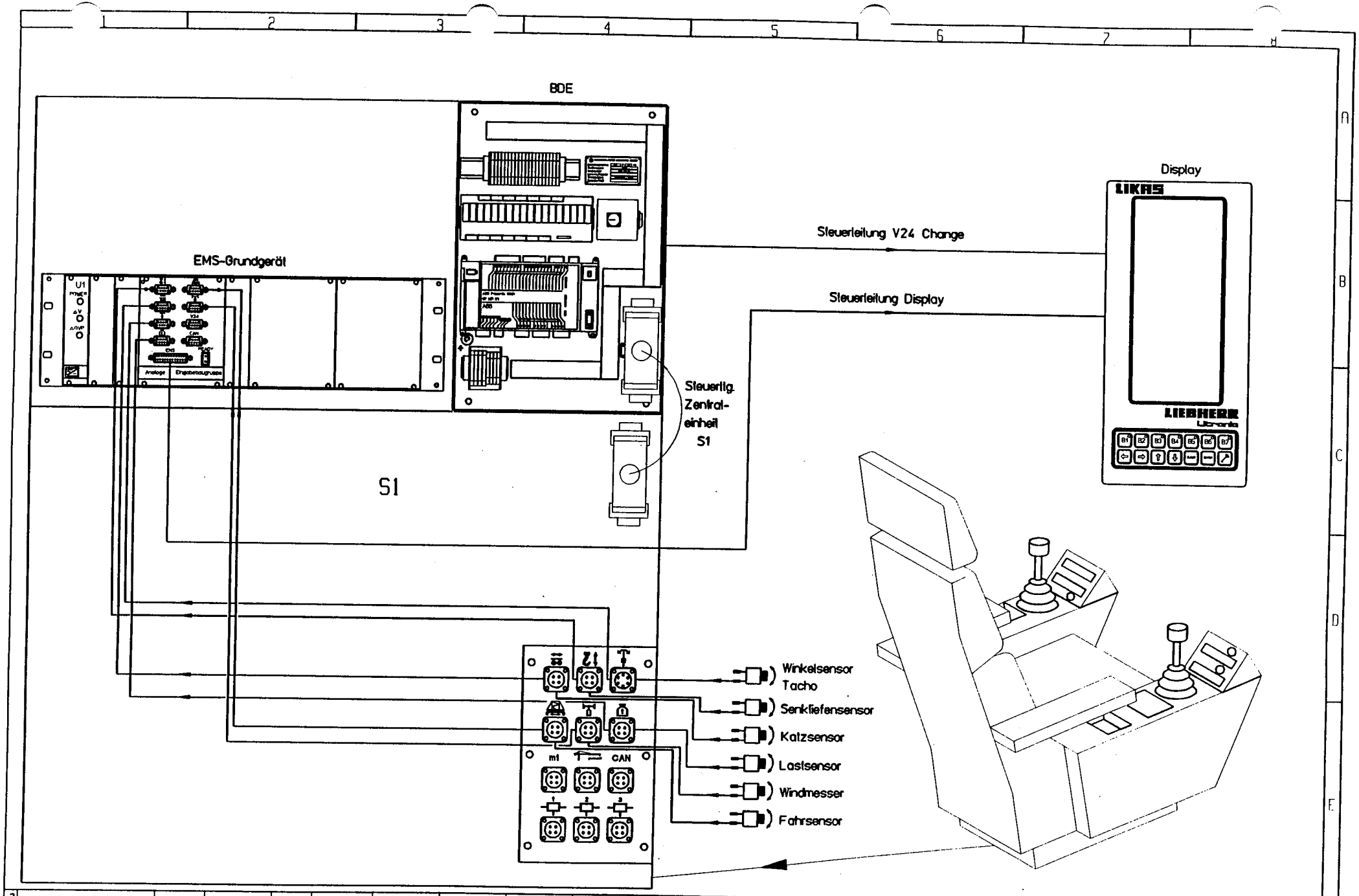
3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	5-STECKVORRICHTUNG	TYPE 280 EC-H	= S1
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	PLUG-IN DEVICE	Zeich-Nr. 4005-21624	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 241 Ident Nr.



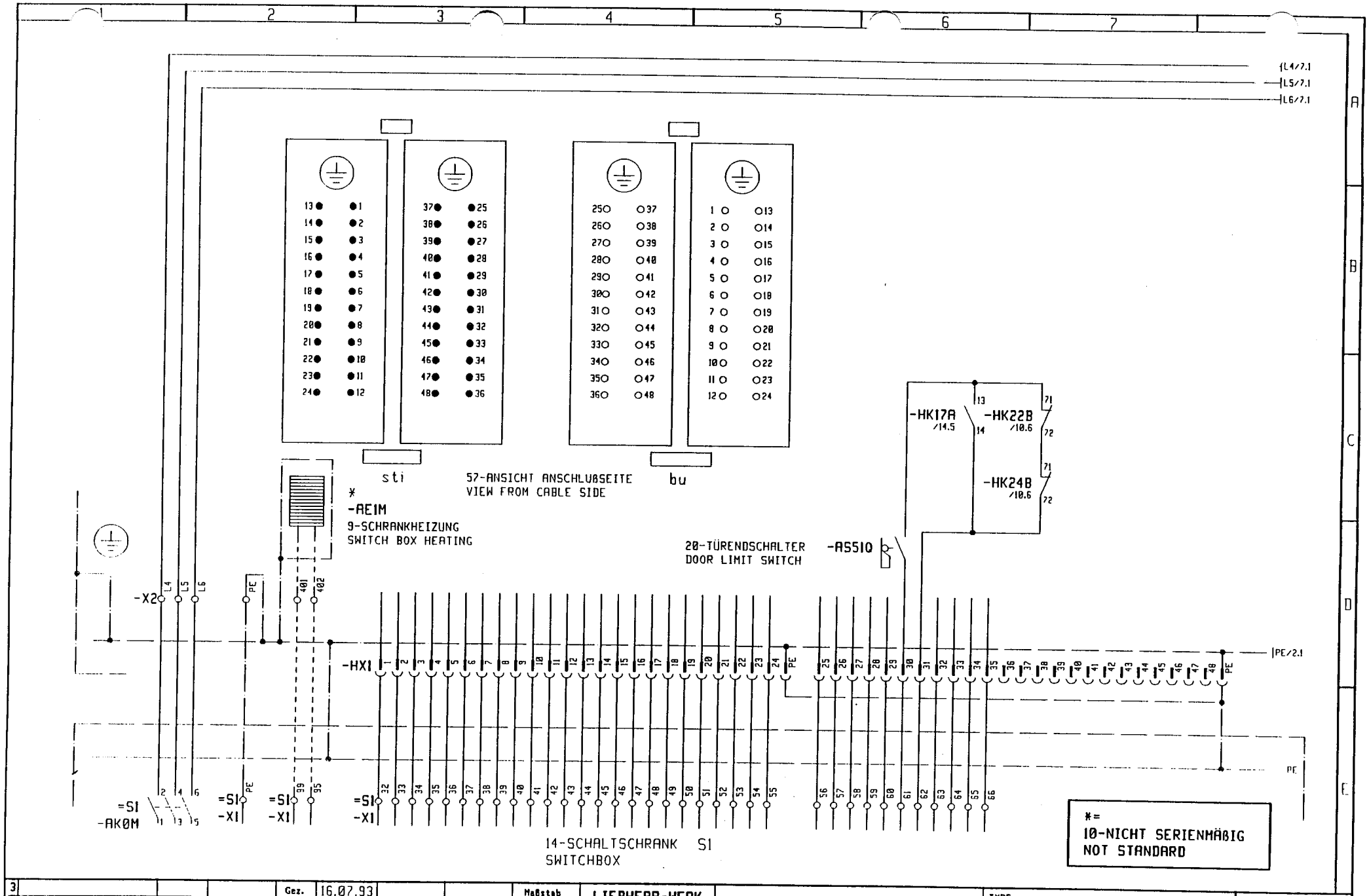
3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	122-AUSFUHRUNG	TYPE 280 EC-H	= S1
2				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	FORM	Zeich-Nr.	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)	EMS	4005-21624	Blatt 251
												Ident Nr.



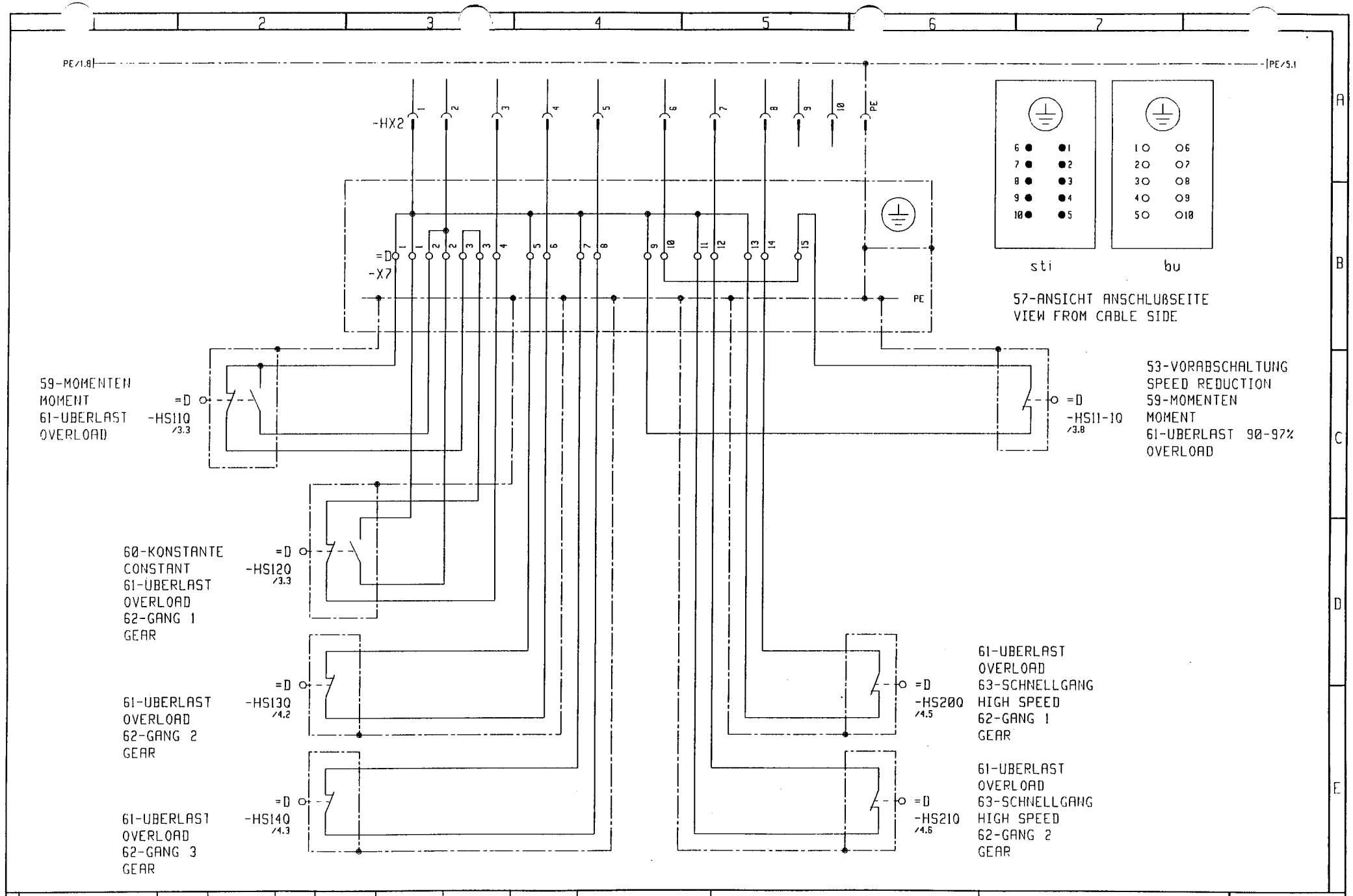
3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	122-AUSFUHRUNG	TYPE 280 EC-H	= S1
2									BIBERACH GmbH	FORM		+
1				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:		EMS-ABB	Zeich-Nr. 4005-21624	Blatt 26
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



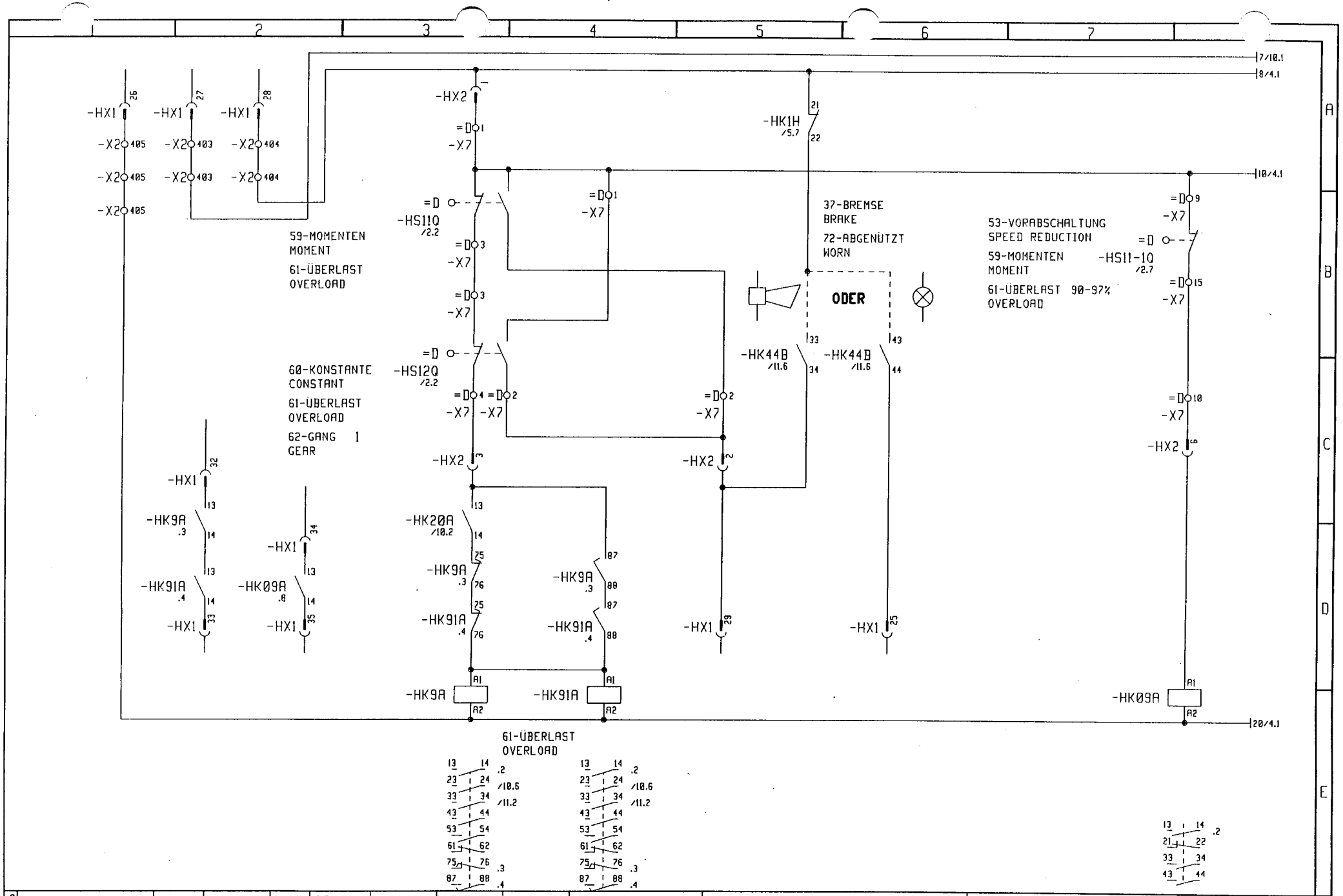
3				Gez.	29.05.95			Maßstab	LIEBHERR-WERK	122-AUSFUHRUNG	TYPE 280 EC-H	= S1
2									BIBERACH GmbH	FORM		+
1				Bearb.	09.05.95	ELLINGER		:		EMS-BDE	Zeich-Nr. 4005-21624	Blatt 27
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



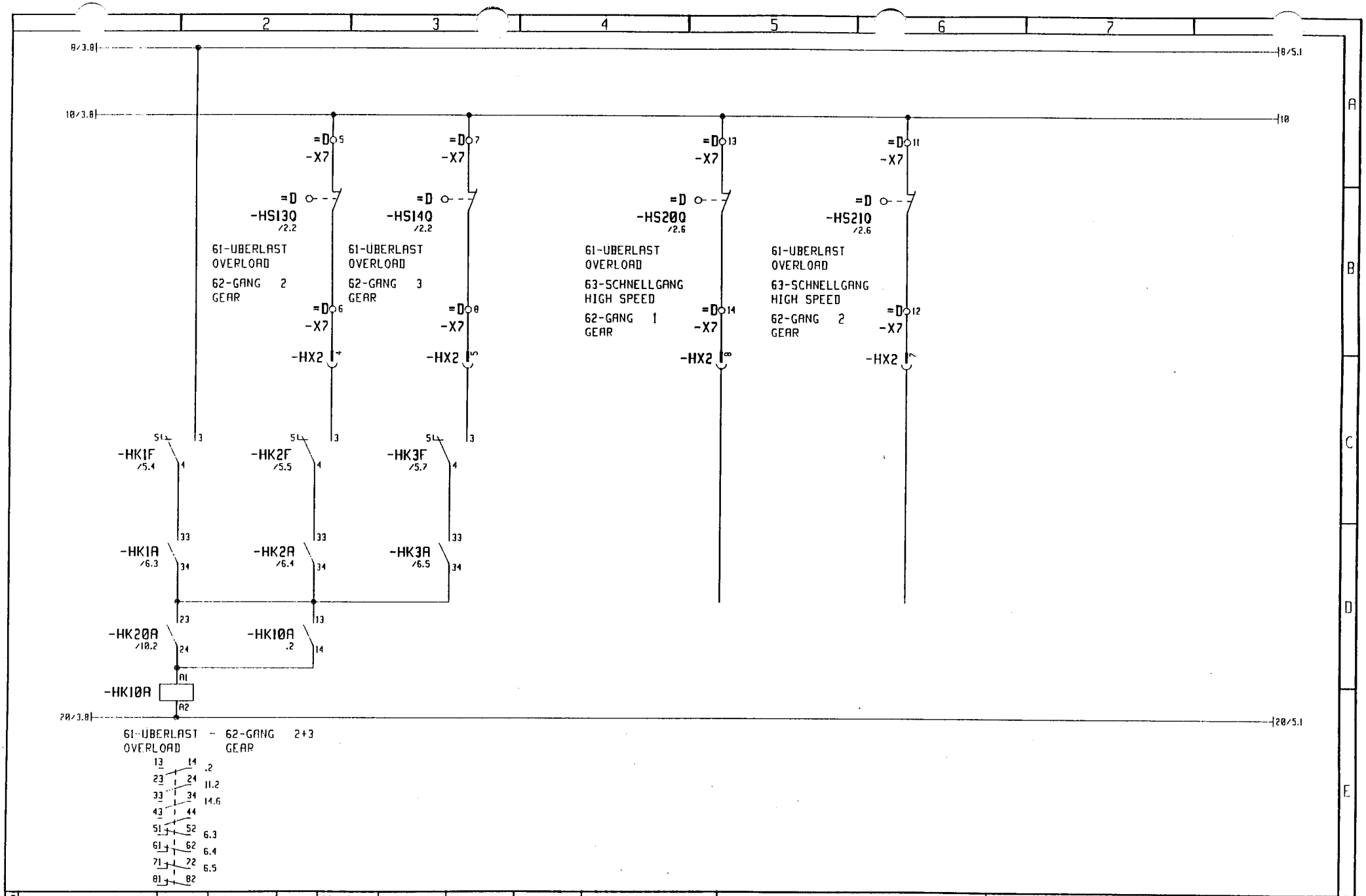
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	11-EINSPEISUNG	TYPE EC-H	= S2
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	SUPPLY	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 1+
												Ident Nr.



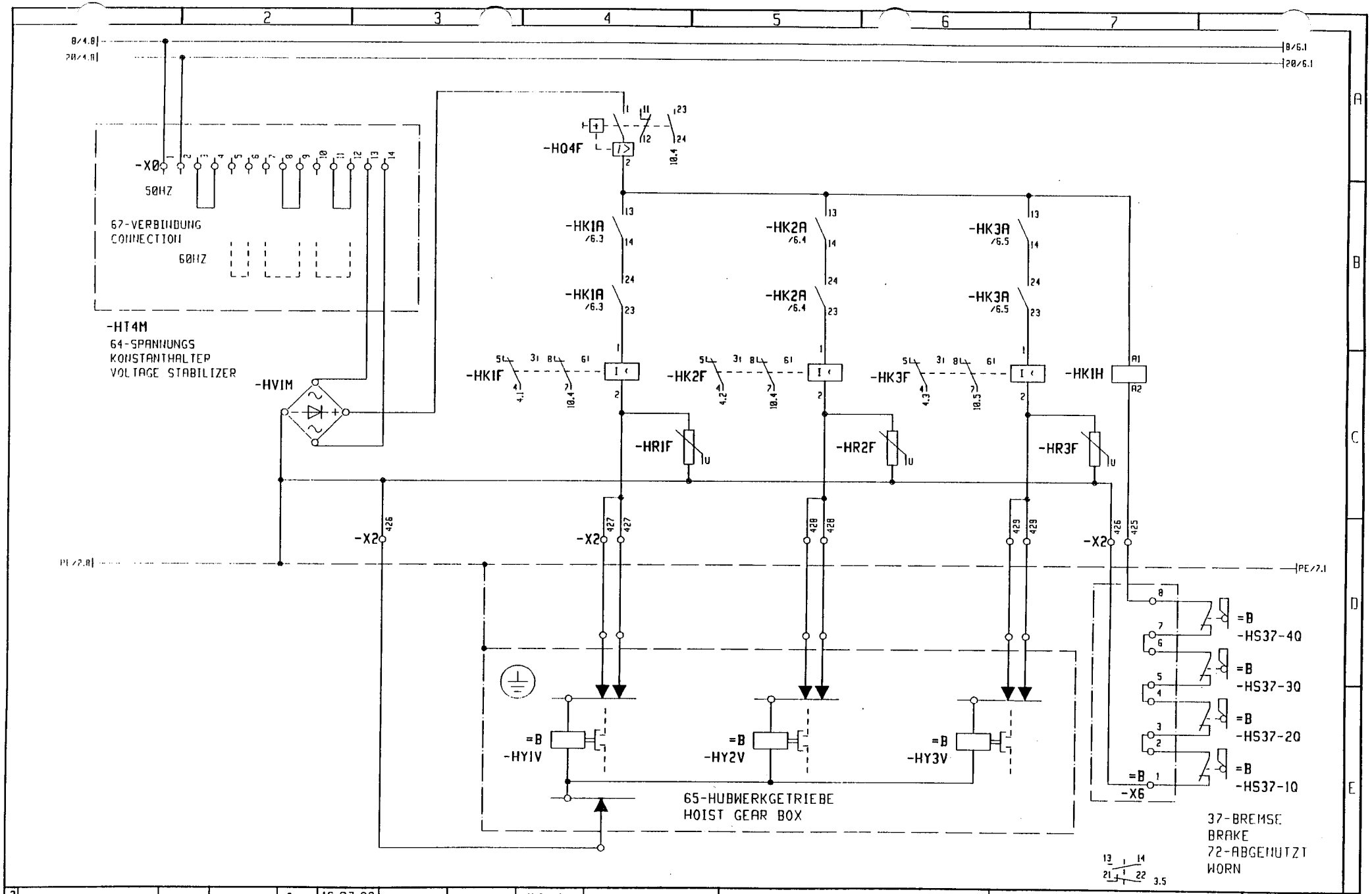
3				Gez.	07.12.94			Maßstab	LIEBHERR-WERK	61-UBERLAST	TYPE EC-H	= S2
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	OVERLOAD	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 2+
												Ident Nr.



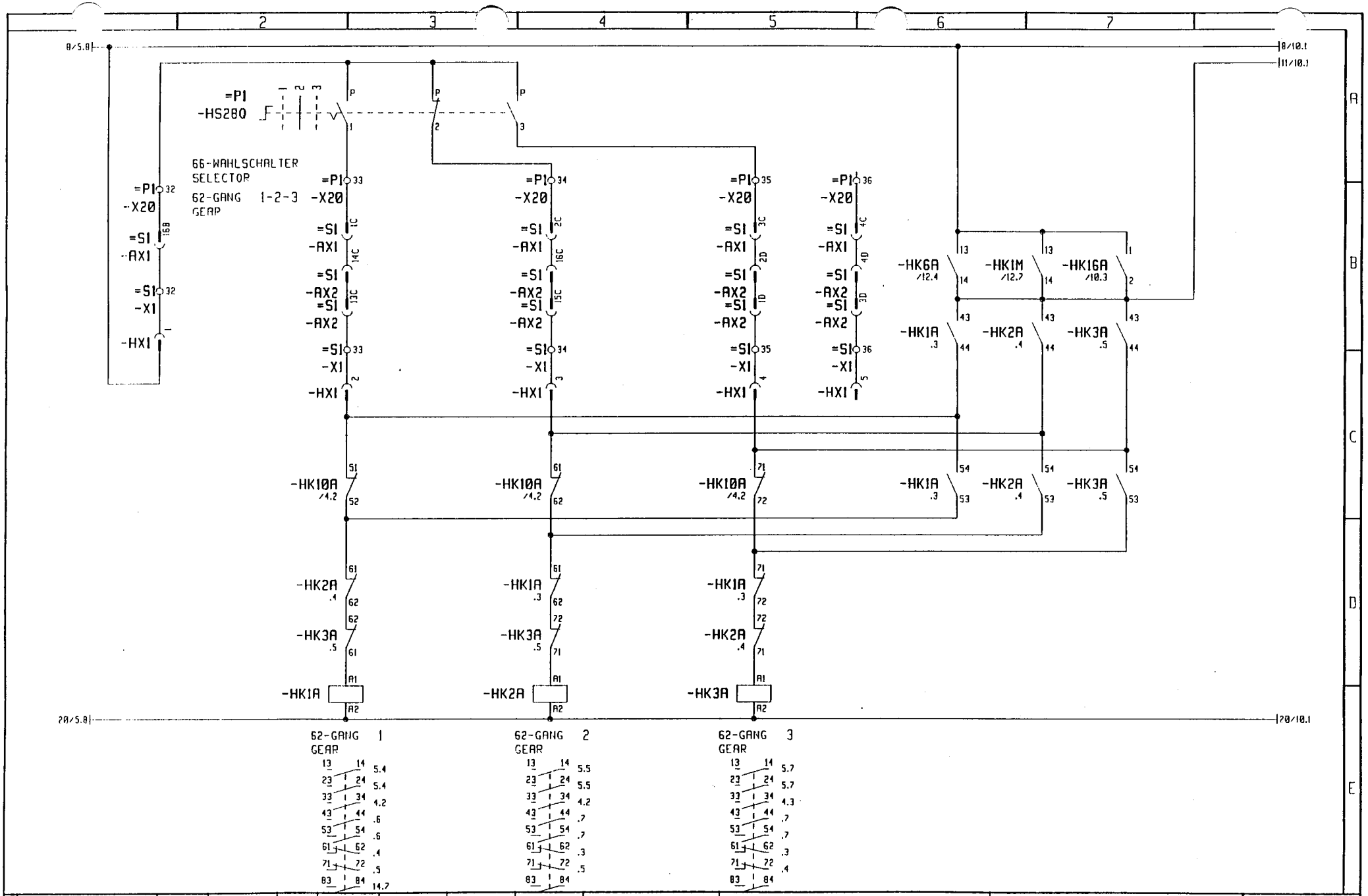
3				Gez.	07.12.94			Maßstab	LIEBHERR-WERK	61-ÜBERLAST	TYPE EC-H	= S2
2								:	BIBERACH GmbH	OVERLOAD		+
1				Bearb.	17.03.93	ELLINGER					Zeich-Nr. 4005-21534	Blatt 3+
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



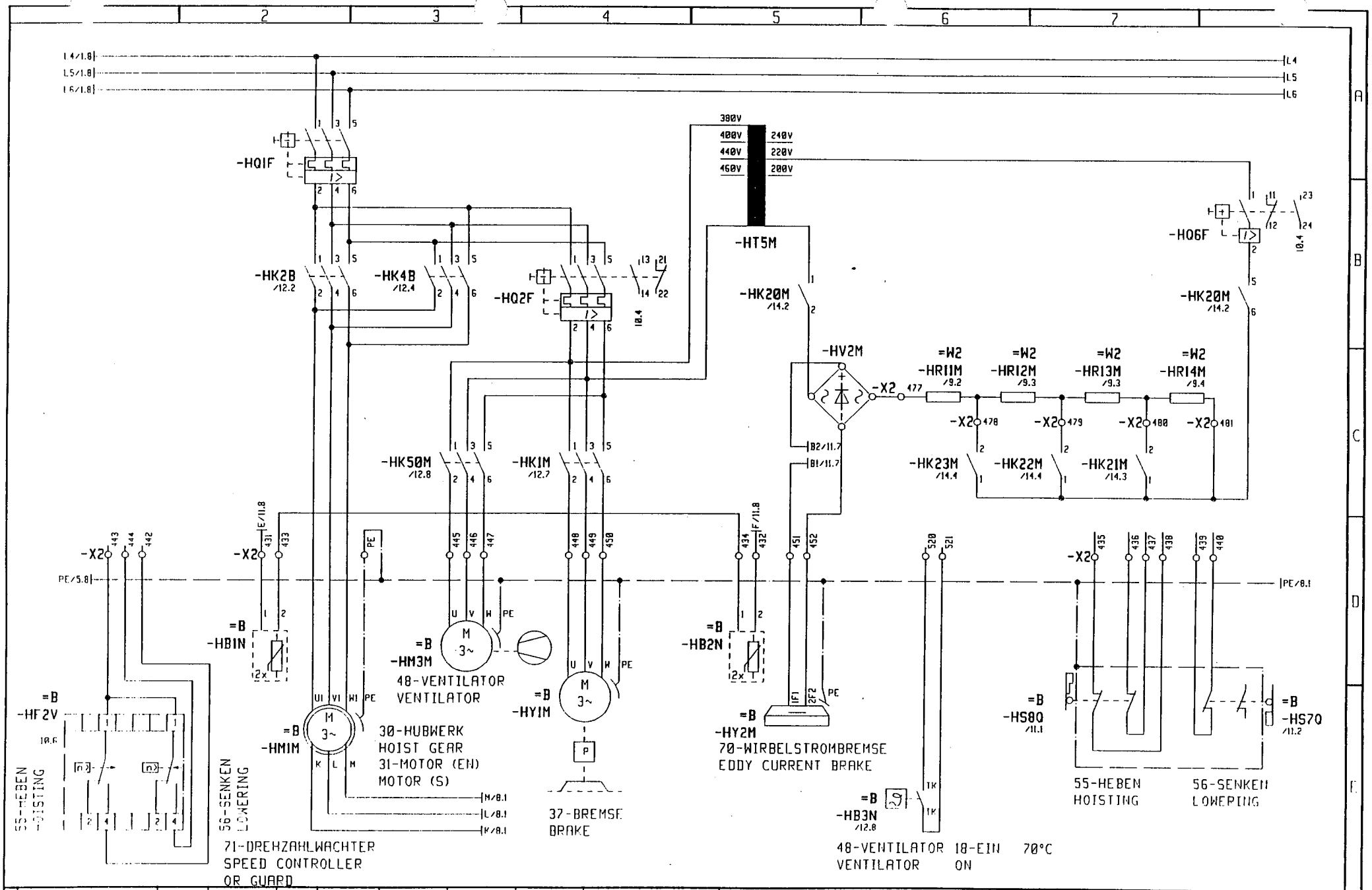
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	61-ÜBERLAST	TYPE EC-H	= S2
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	OVERLOAD	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1												Blatt 4+
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



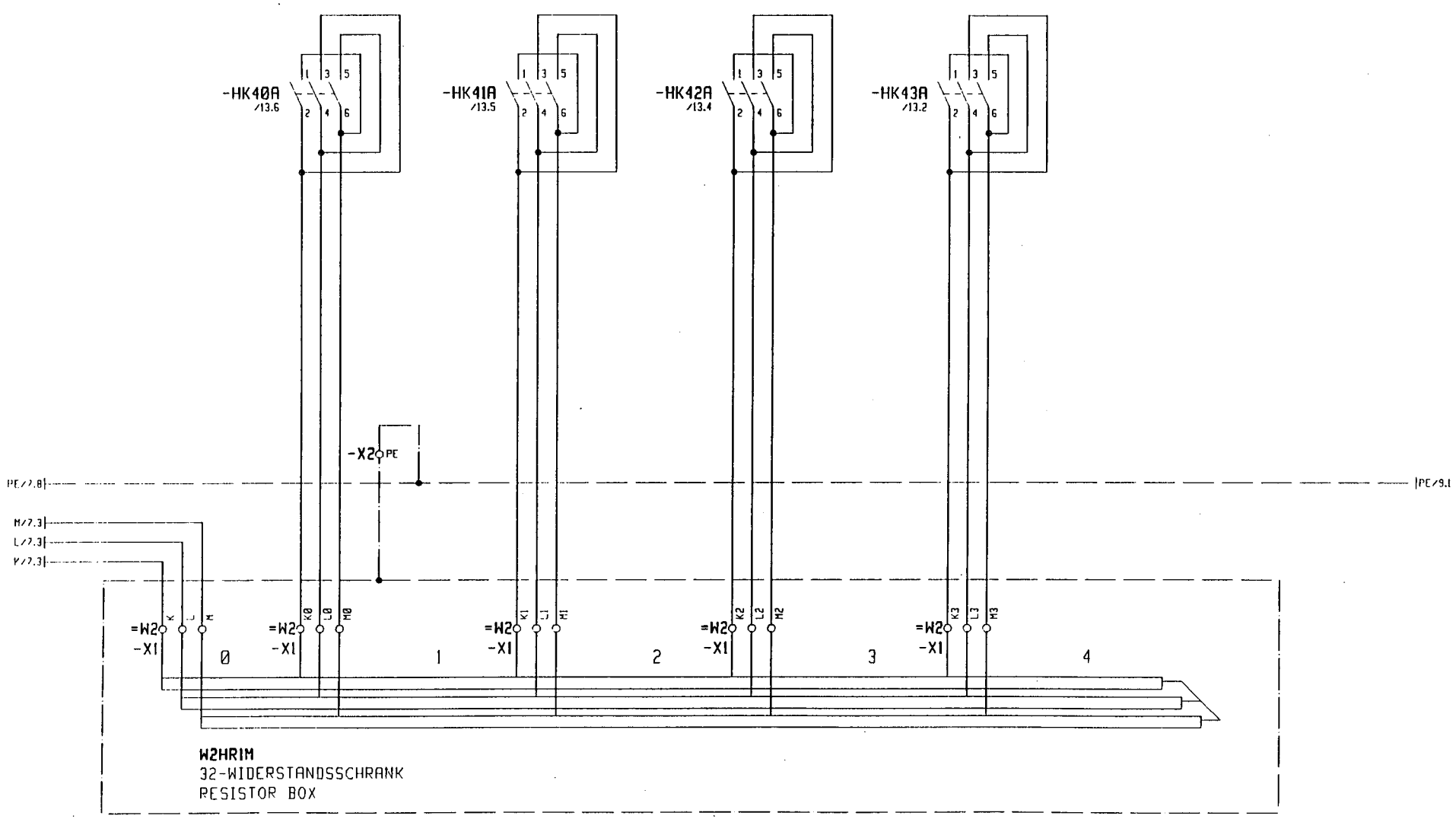
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	65-HUBWERKGETRIEBE	TYPE EC-H	= 52
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR BOX	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 5+
												Ident Nr.



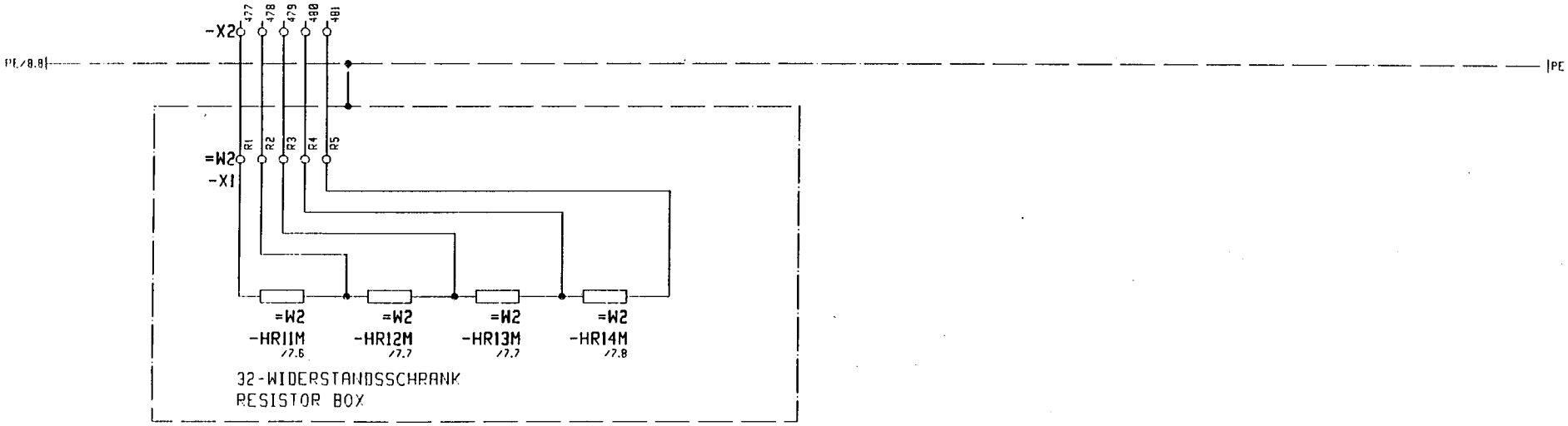
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	65-HUBWERKGETRIEBE	TYPE EC-H	= S2
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR BOX	Zeich-Nr. 4005-21534	+ Blatt 6+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright by			Ident Nr.



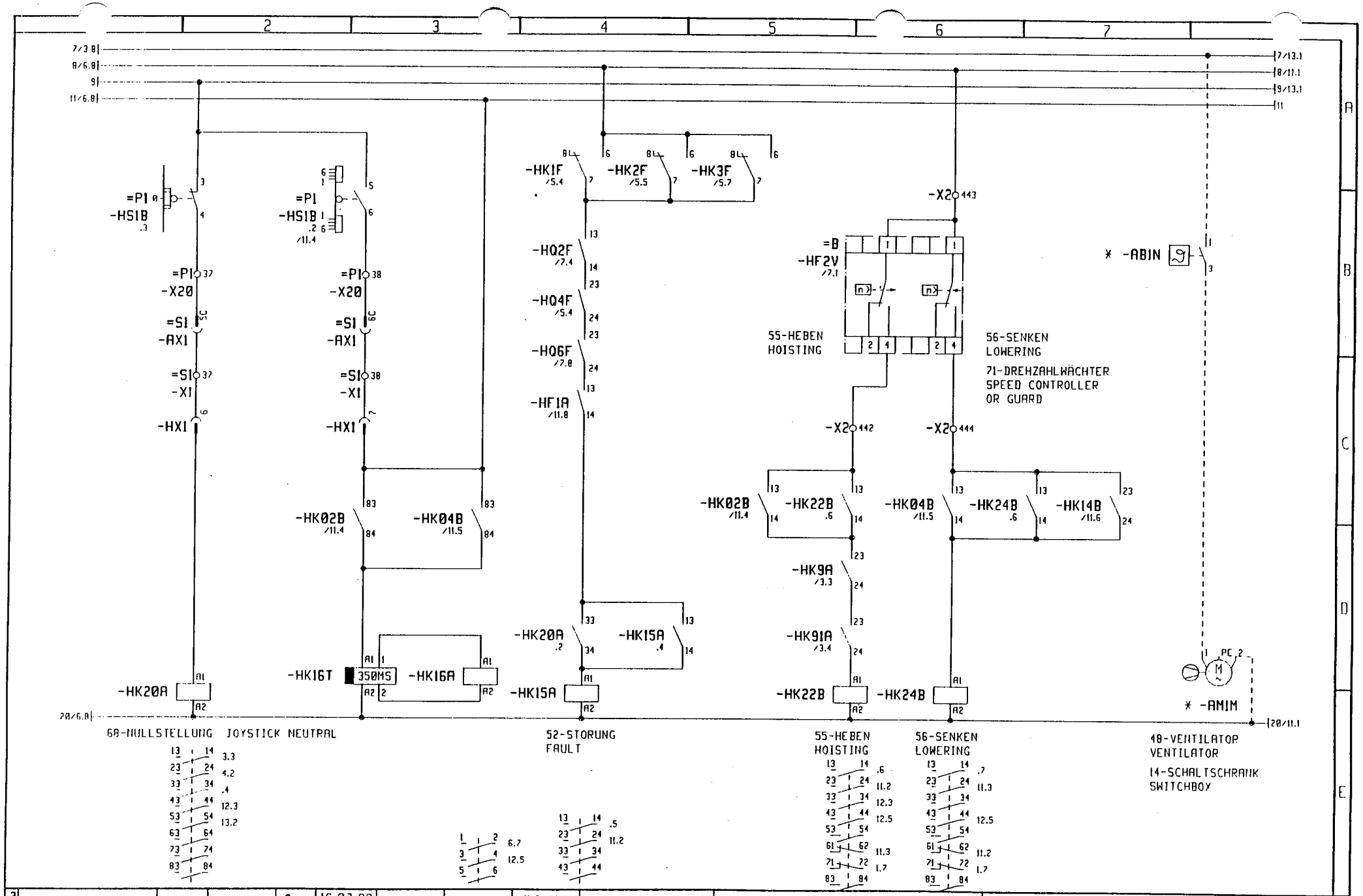
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	30-HUBWERK	TYPE EC-H	= 52
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 74
												Ident Nr.



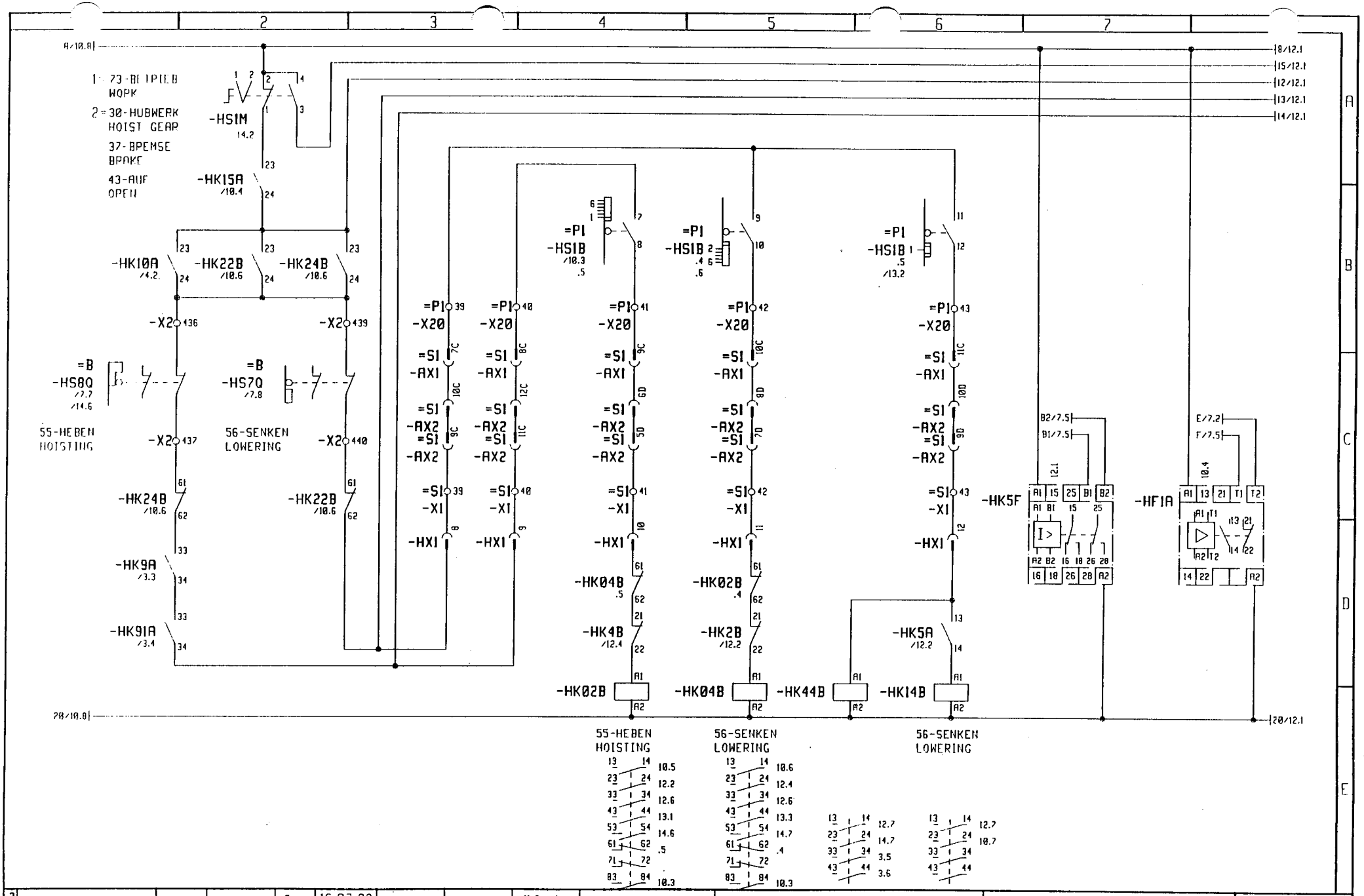
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	30-HUBWERK	TYPE EC-H	= S2
2				Bearb.	11.07.91	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 8+
												Ident Nr.



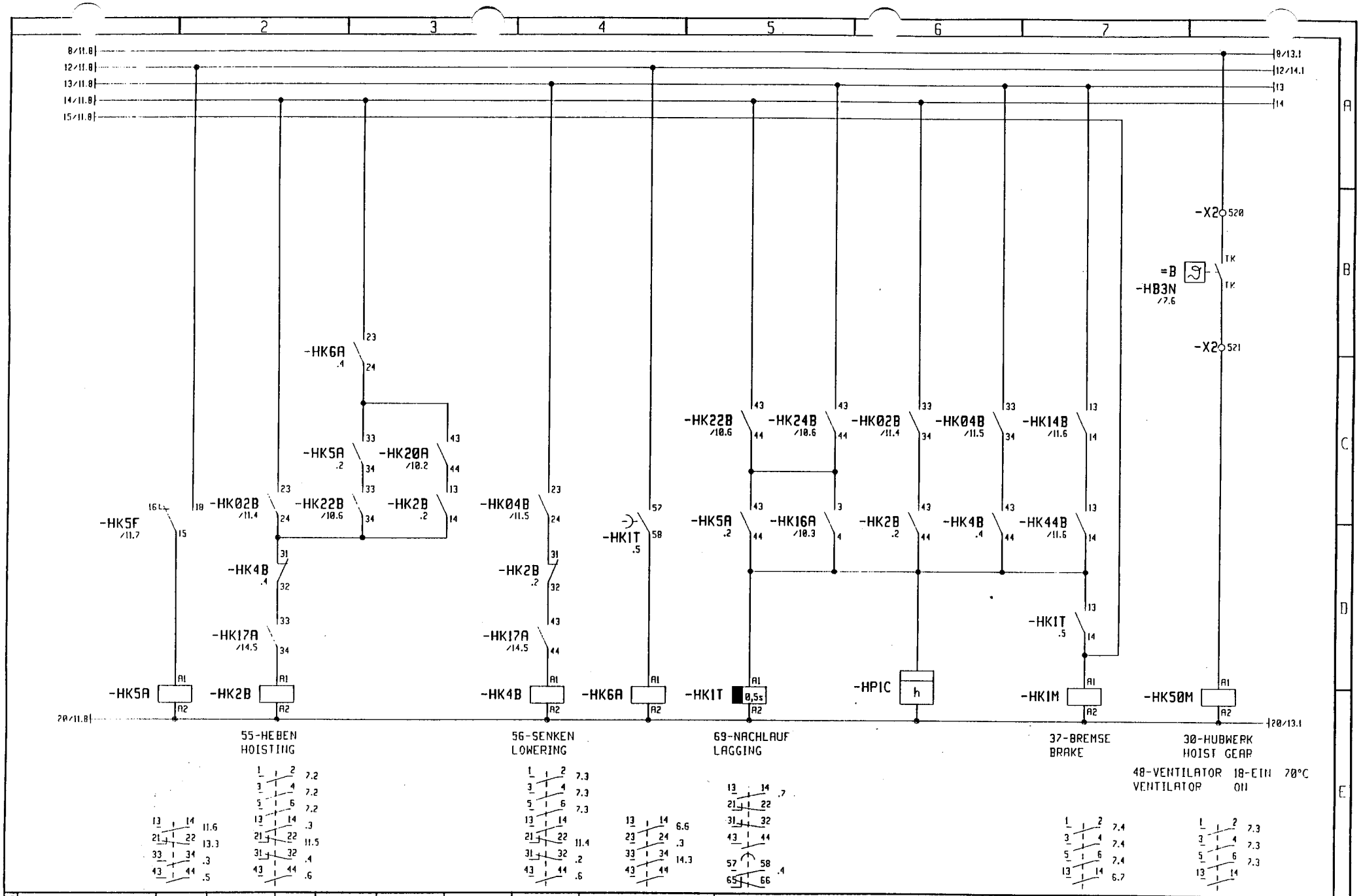
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	30-HUBWERK	TYPE EC-H	= S2
2				Bearb.	11.07.91	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright by			Blatt 9+
												Ident Nr.



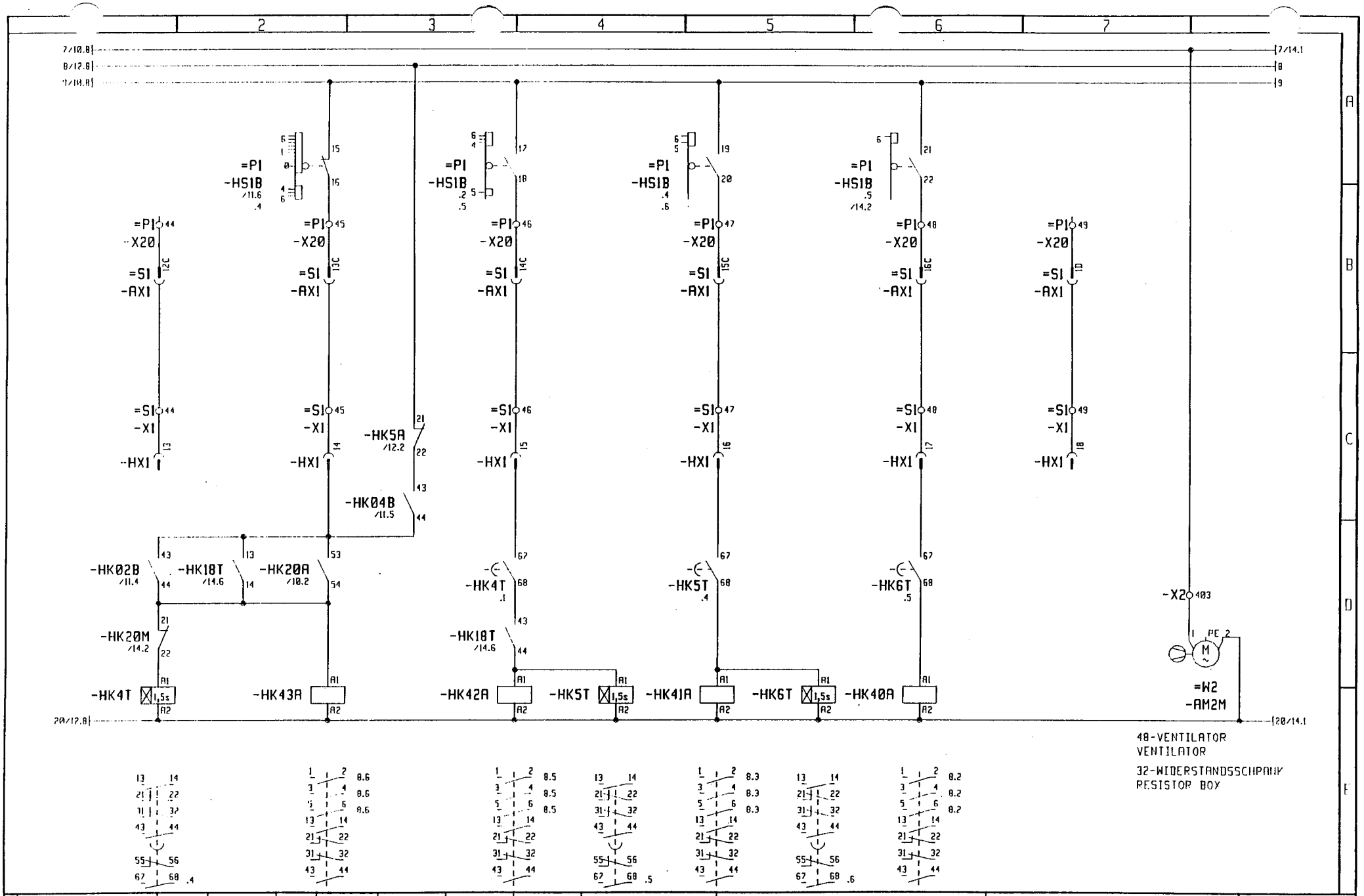
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	30-HUBWERK	TYPE EC-H	= S2
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 10+ Ident Nr.



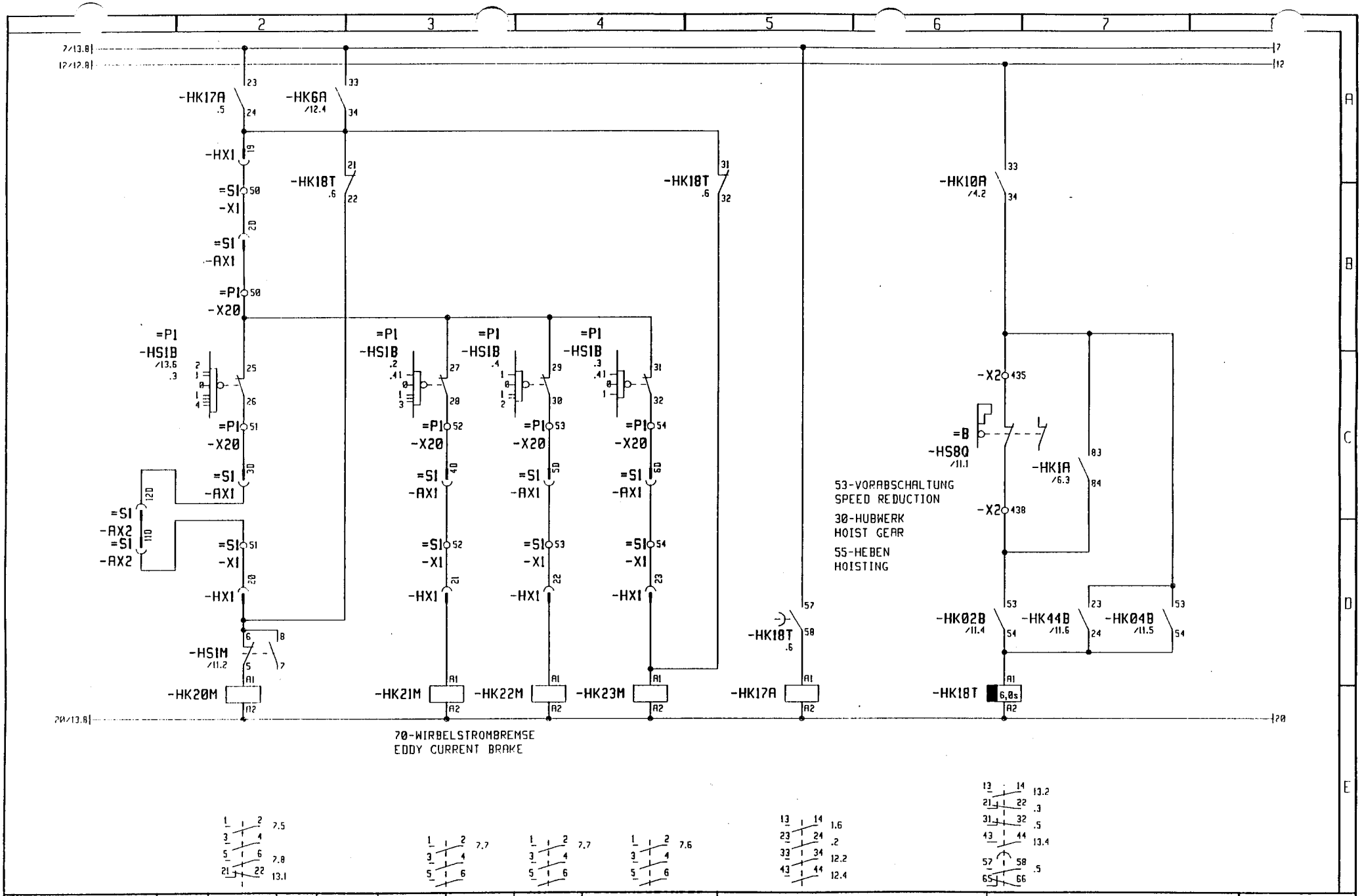
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	30-HUBWERK	TYPE EC-H	= S2
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 11+
												Ident Nr.



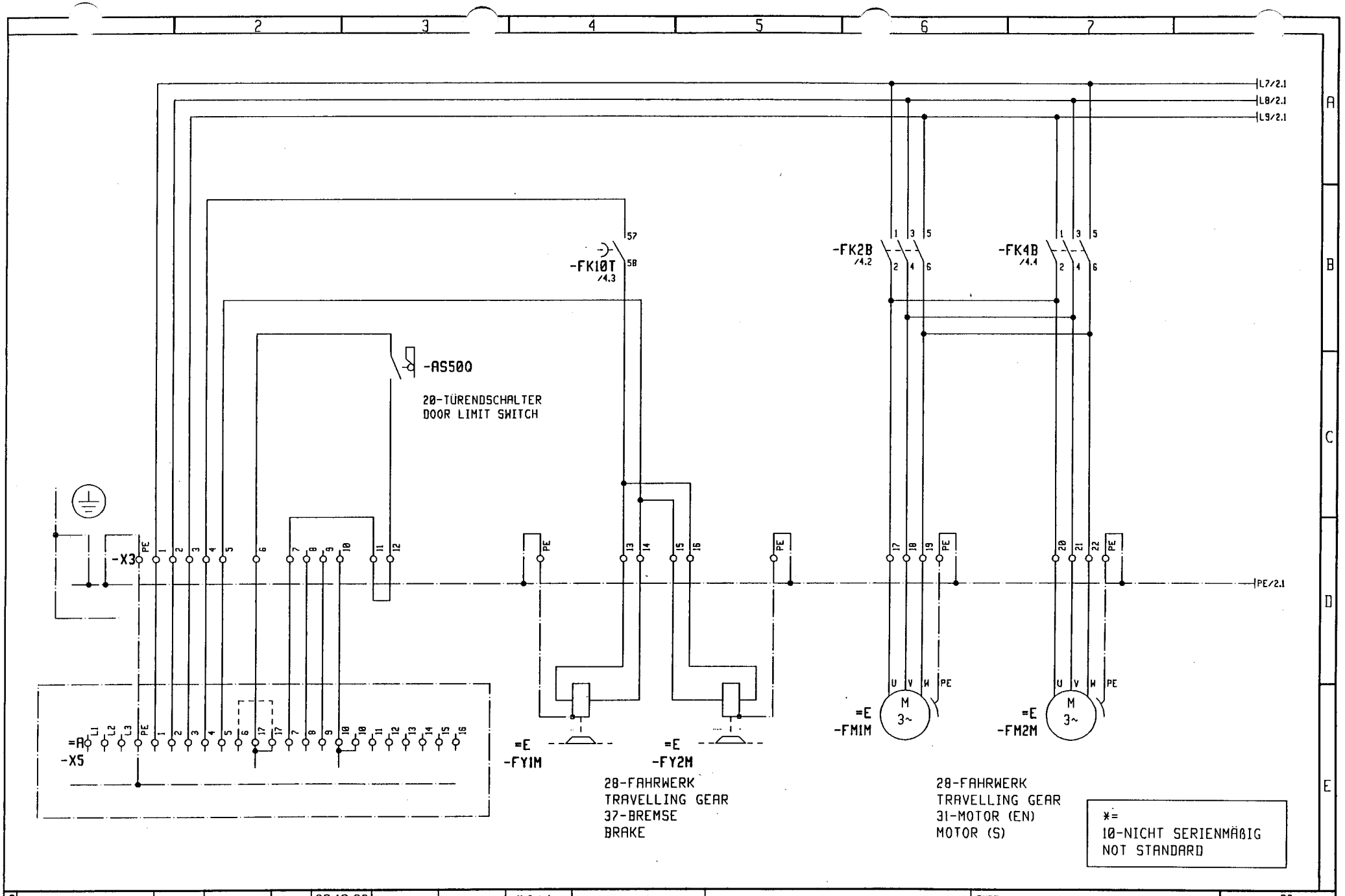
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	30-HUBWERK	TYPE EC-H	= 52
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 12+
												Ident Nr.



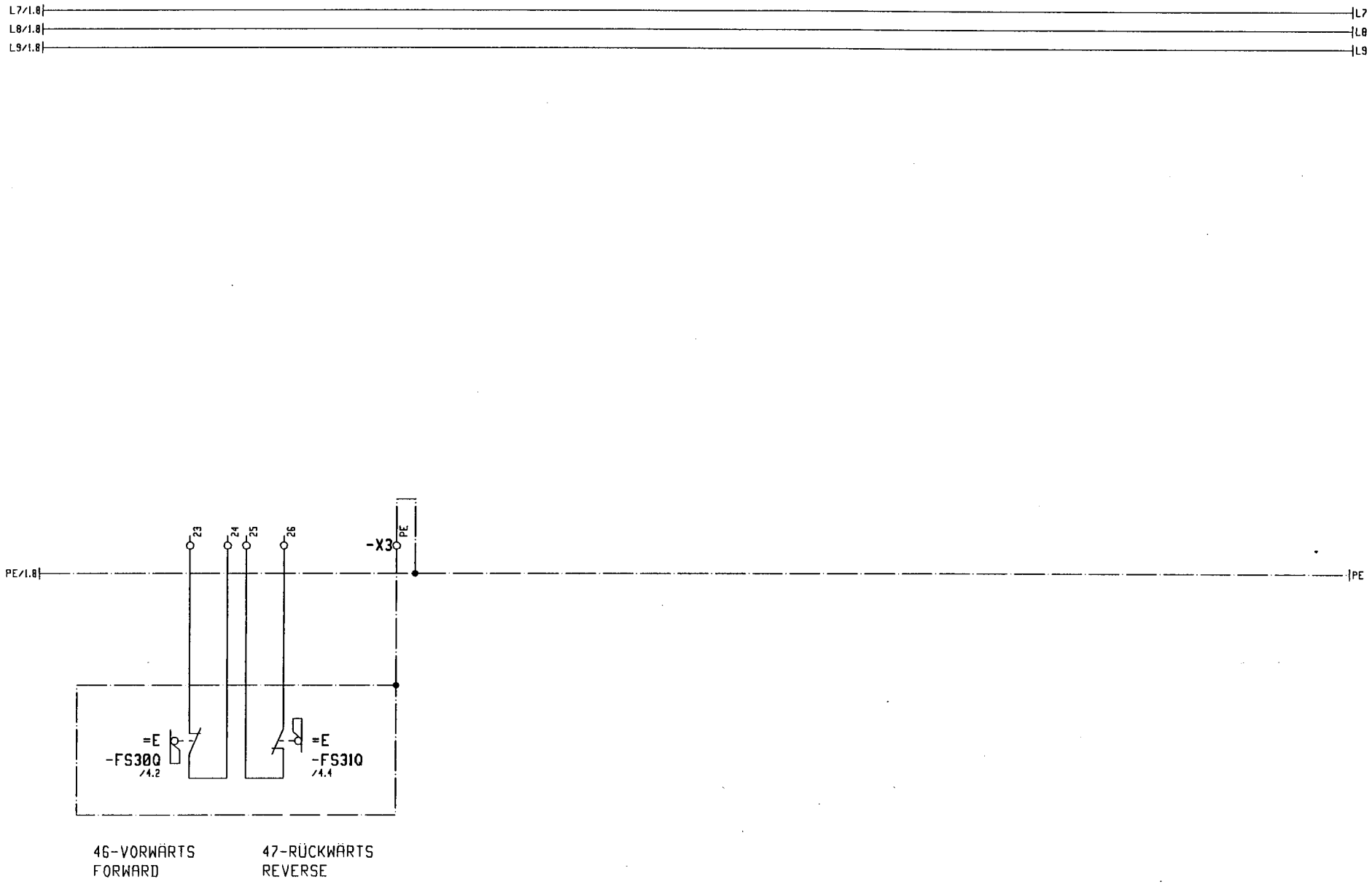
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	30-HUBWERK	TYPE EC-H	= S2
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR	Zeich-Nr. 4005-21534	+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Blatt 13+
												Ident Nr.



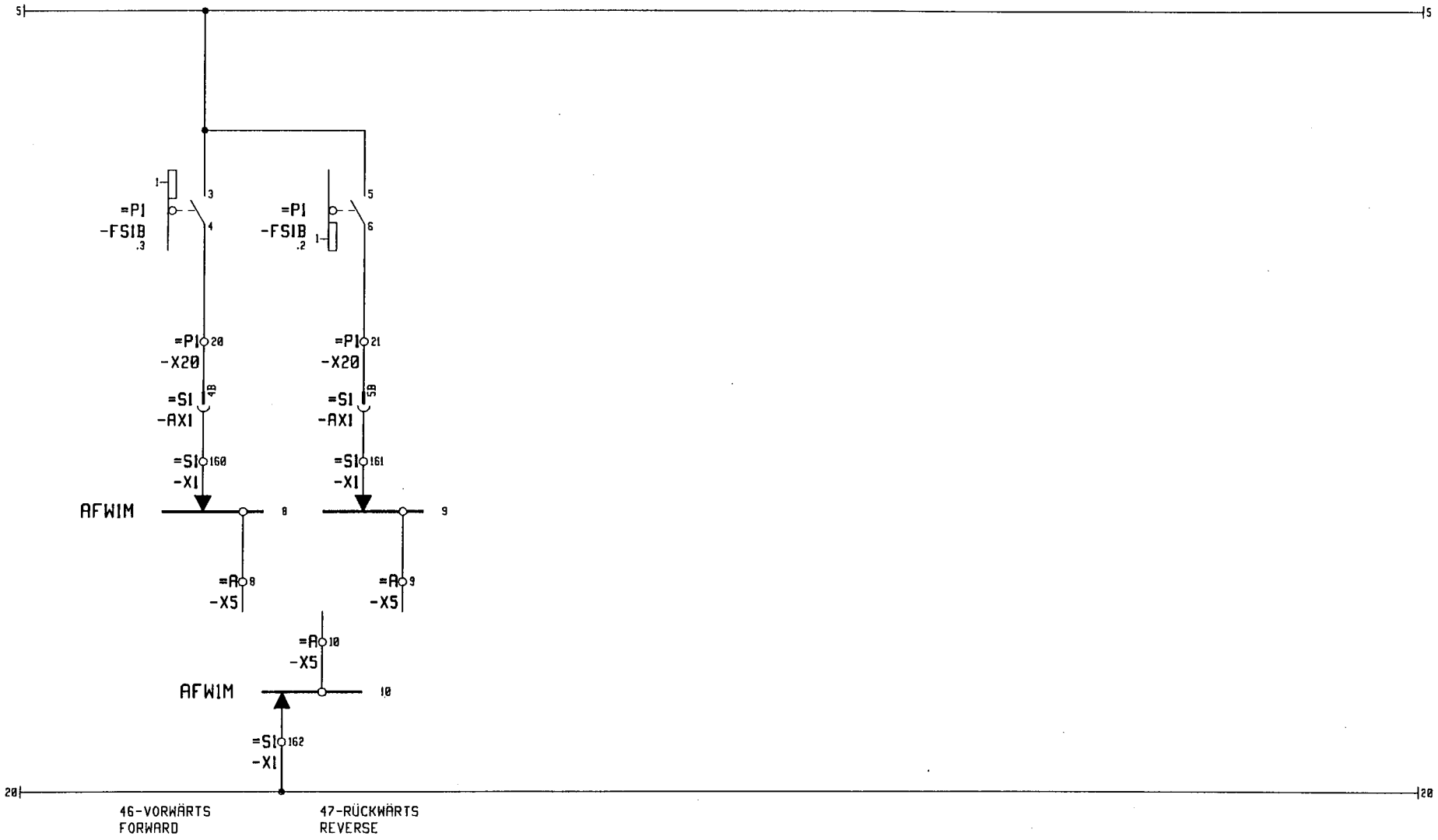
3				Gez.	16.07.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	30-HUBWERK	TYPE EC-H	= 52
2				Bearb.	17.03.93	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	HOIST GEAR		+
1	933127	16.07.93	ELLINGER								Zeich-Nr. 4005-21534	Blatt 14-
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



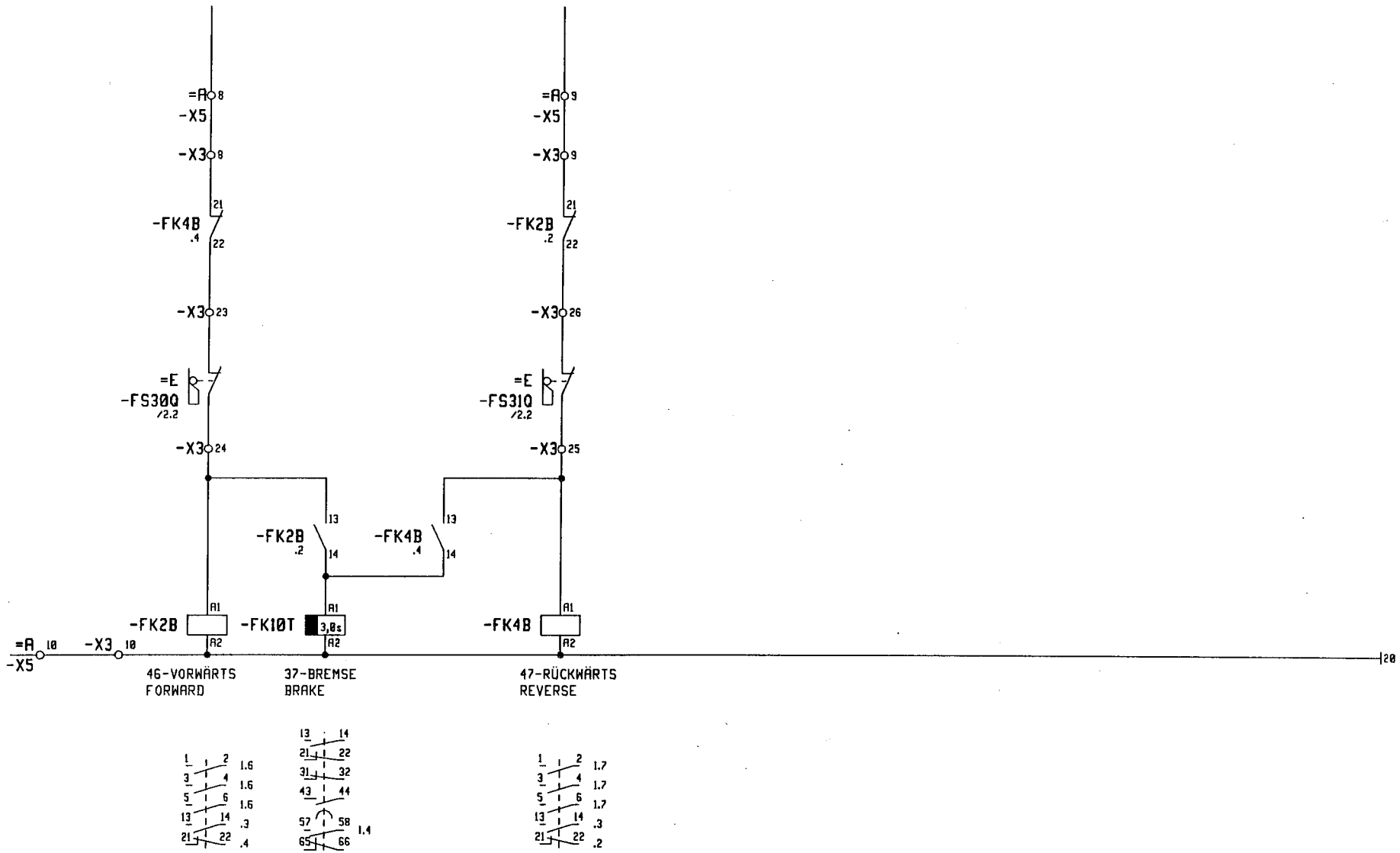
3				Gez.	20.10.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	28-FAHRWERK	TYPE HC + EC-H + K	= S3
2				Bearb.	22.03.90	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	TRAVELLING GEAR		+
1											Zeich-Nr. 4005-21400	Blatt 1+
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



3				Gez.	20.10.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	28-FAHRWERK	TYPE HC + EC-H + K	= S3
2				Bearb.	22.03.90	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	TRAVELLING GEAR	Zeich-Nr. 4005-21400	+
1												Blatt 2+
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.



3				Gez.	20.10.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	28-FAHRWERK	TYPE HC + EC-H + K	= S3
2				Bearb.	22.03.90	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	TRAVELLING GEAR		+
1	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)		Zeich-Nr. 4005-21400	Blatt 3+
												Ident Nr.



3				Gez.	20.10.93			Maßstab	LIEBHERR-WERK	28-FAHRWERK	TYPE HC + EC-H + K	= S3
2				Bearb.	22.03.90	ELLINGER		:	BIBERACH GmbH	TRAVELLING GEAR		+
1											Zeich-Nr. 4005-21400	Blatt 4-
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name			Copyright (c)			Ident Nr.