

VON	phys. Kennz.	Sachnummer	Klemmen-Nr.	Draht-Bröcke	Bröcke	Blatt Strompfad	HACH
	44	636102601	270			7.7	-A-DN2M:U
	45	636102601	271			7.7	-A-DN2M:V
	46	636102601	272			7.8	-A-DN2M:H
	47	636102201	280			12.7	-AKDA:21
	47	636102201	281			12.7	
	48	636102201	280	280		12.8	KUGLER
	49	636102201	282			12.8	Make
	49	636102201	430			21.5	07.09.04
	49	636102201	431			21.7	04
	50	636102201	430			21.5	KUGLER
	50	636102201	432			21.5	Name
	51	636102201	430			21.6	Date
	51	636102201	432			21.5	
	52	636102201	430			21.6	
	52	636102201	433			21.5	
	53	636102201	430			21.7	
	53	636102201	434			21.5	
	54	636102201	430			22.2	
	54	636102201	434	434		21.5	
	55	636102201	435			21.7	
	55	636102201	437			22.2	
	56	636102201	435			21.7	
	56	636102201	438			21.6	
	57	636102201	439			21.6	
	57	636102201	440			21.3	
	58	636102201	441			21.3	
	58	RES				29.1	
	59	636102601	453			29.1	-C-HX2:1
	60	636102601	454			29.1	-C-HX2:2
	61	636102601	455			29.1	-C-HX2:3
	62	636112301	456			29.3	-C-HX2:4
	63	636112301	457			29.3	-C-HX2:5
	64	636112301	458			29.4	-C-HX2:6
	65	636112301	459			29.5	-C-HX2:7
	66	636112301	460			29.6	-C-HX2:8
	67	636112301	461			29.6	-C-HX2:9
	68	636109601	XXX				

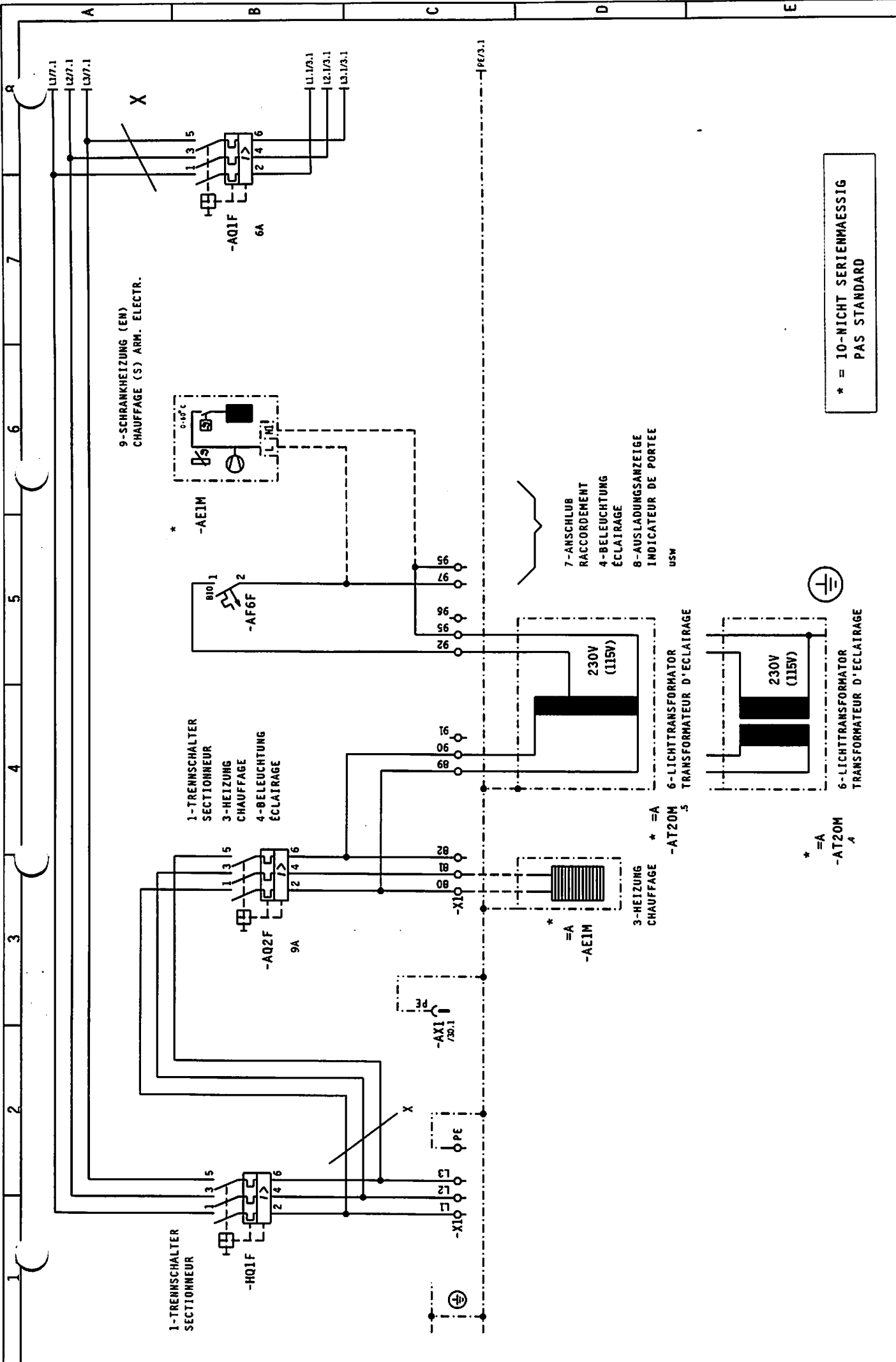
KLEMMLEISTE 01-X1

3			07.09.04	KUGLER	Maßstab	LIEBHERR-WERK	TYPE	40/50/63LC	=	KPLAN
2	20041405	25.09.04	FEBR 04	KUGLER	:	BIBERACH GmbH	Zeich.-Nr.	4005-21992	+	Blatt 11-
1	Aenderung	Date		Name		SCHEMA DES BORNES	Zeich.-Nr.	4005-21992		Blatt 11-
										Ident. Nr. 932902001

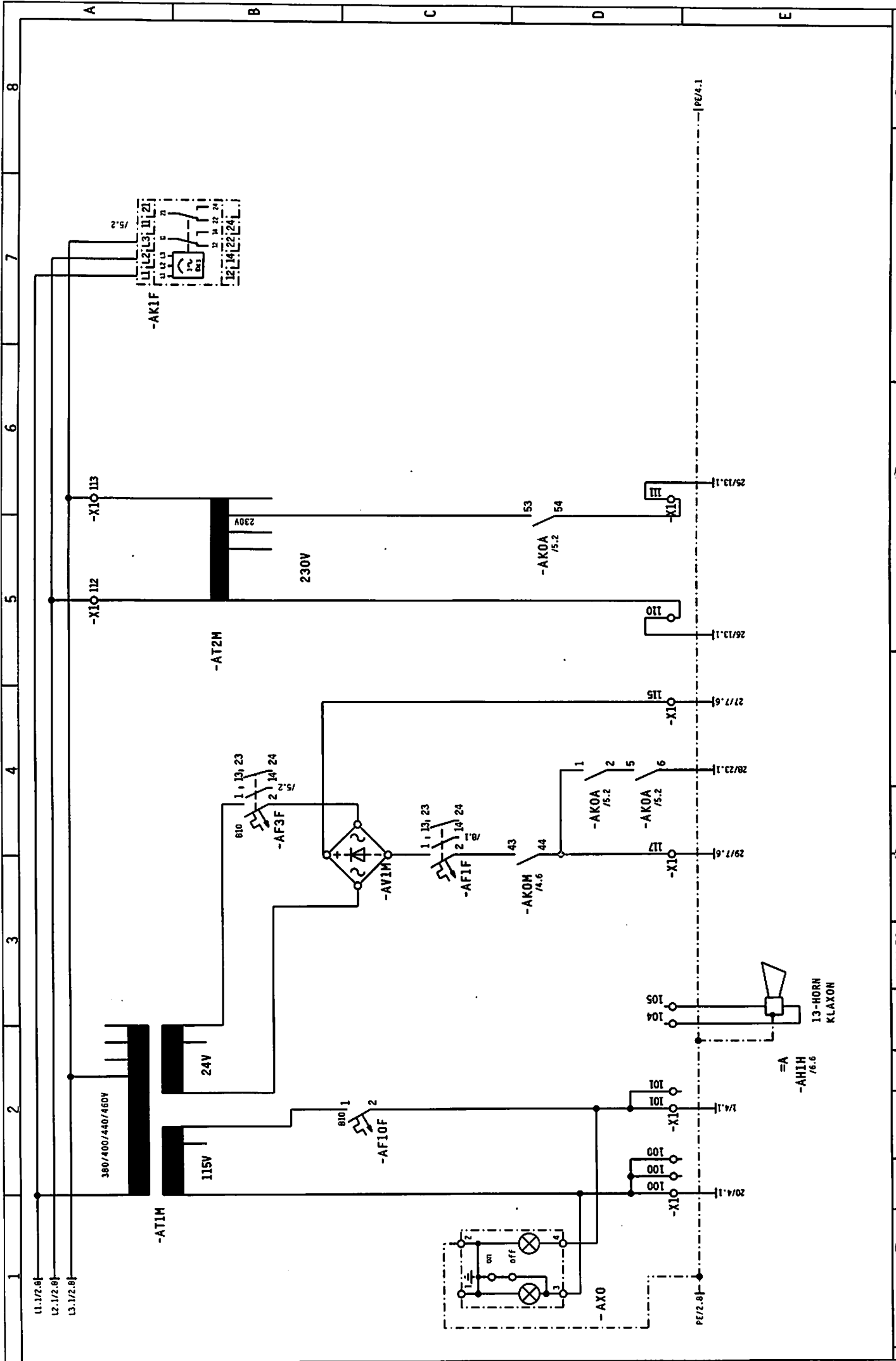
1 2 3 4 5 6 7 R

1	2	3	4	5	6	7	8
<p>.....</p> <p>* Blattzeichen Datum: 10.02.04 Seite: 1*</p> <p>.....</p> <p>* Zeichnungs-Nr.: 4005-21992 * LIEBHERR-WERK</p> <p>* Bezeichnung: STROMLAUFPLAN S1 * BIBERACH GmbH</p> <p>* Type : 30405063LC * 88400 BIBERACH</p> <p>* Werk-Nr. :</p> <p>* Identifikationsnummer: 932902001</p> <p>.....</p> <p>Blatt Blattbezeichnung Ort Datum Name</p> <p>.....</p> <p>Anlage: KPLAN</p> <p>.....</p> <p>1 1142-KLEMMENPLAN 10.02.04 KUGLER</p> <p> ESQUEMA DE BORNES </p> <p>1.1 1142-KLEMMENPLAN 10.02.04 KUGLER</p> <p> ESQUEMA DE BORNES </p> <p>.....</p> <p>Anlage: S1</p> <p>.....</p> <p>1 1197-INHALTSVERZEICHNIS 10.02.04 KUGLER</p> <p> INDICE </p> <p>2 111-EINSPEISUNG 10.02.04 KUGLER</p> <p> SUPPLY </p> <p>3 116-STEUERUNG 10.02.04 KUGLER</p> <p> COMMANDO </p> <p>4 116-STEUERUNG 10.02.04 KUGLER</p> <p> COMMANDO </p> <p>5 116-STEUERUNG 10.02.04 KUGLER</p> <p> COMMANDO </p> <p>6 126-STROMKREIS 10.02.04 KUGLER</p> <p> CIRCUITO ELÉCTRICO </p> <p>7 127-DREHWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE GIRO </p> <p>8 127-DREHWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE GIRO </p> <p>9 127-DREHWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE GIRO </p> <p>10 141-WINDFREISTELLUNG 10.02.04 KUGLER</p> <p> PUESTA EN VELETA </p> <p>11 141-WINDFREISTELLUNG 10.02.04 KUGLER</p> <p> PUESTA EN VELETA </p> <p>12 141-WINDFREISTELLUNG 10.02.04 KUGLER</p>							
<p>.....</p> <p>PUESTA EN VELETA</p> <p>13 128-FAHRWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE GRUA </p> <p>14 128-FAHRWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE GRUA </p> <p>15 129-KATZFÄHRWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE CARRO </p> <p>16 129-KATZFÄHRWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE CARRO </p> <p>17 129-KATZFÄHRWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE CARRO </p> <p>18 129-KATZFÄHRWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE CARRO </p> <p>19 129-KATZFÄHRWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE CARRO </p> <p>20 161-OBERLAST 10.02.04 KUGLER</p> <p> SOBRECARGA </p> <p>21 161-OBERLAST 10.02.04 KUGLER</p> <p> SOBRECARGA </p> <p>22 180-HUBWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE ELEVACIÓN </p> <p>23 180-HUBWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE ELEVACIÓN </p> <p>24 180-HUBWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE ELEVACIÓN </p> <p>25 180-HUBWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE ELEVACIÓN </p> <p>26 180-HUBWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE ELEVACIÓN </p> <p>27 180-HUBWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE ELEVACIÓN </p> <p>28 180-HUBWERK 10.02.04 KUGLER</p> <p> MEC.DE ELEVACIÓN </p> <p>29 184-STEUERSTAND 10.02.04 KUGLER</p> <p> PUERTO DE MANDO </p> <p>30 15-STECKVORRICHTUNG 10.02.04 KUGLER</p> <p> DISPOSITIVO DE ENCHUFE </p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Ende der Liste</p>							

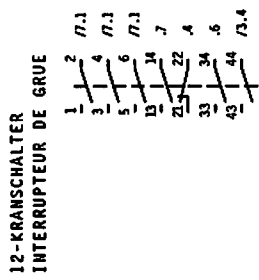
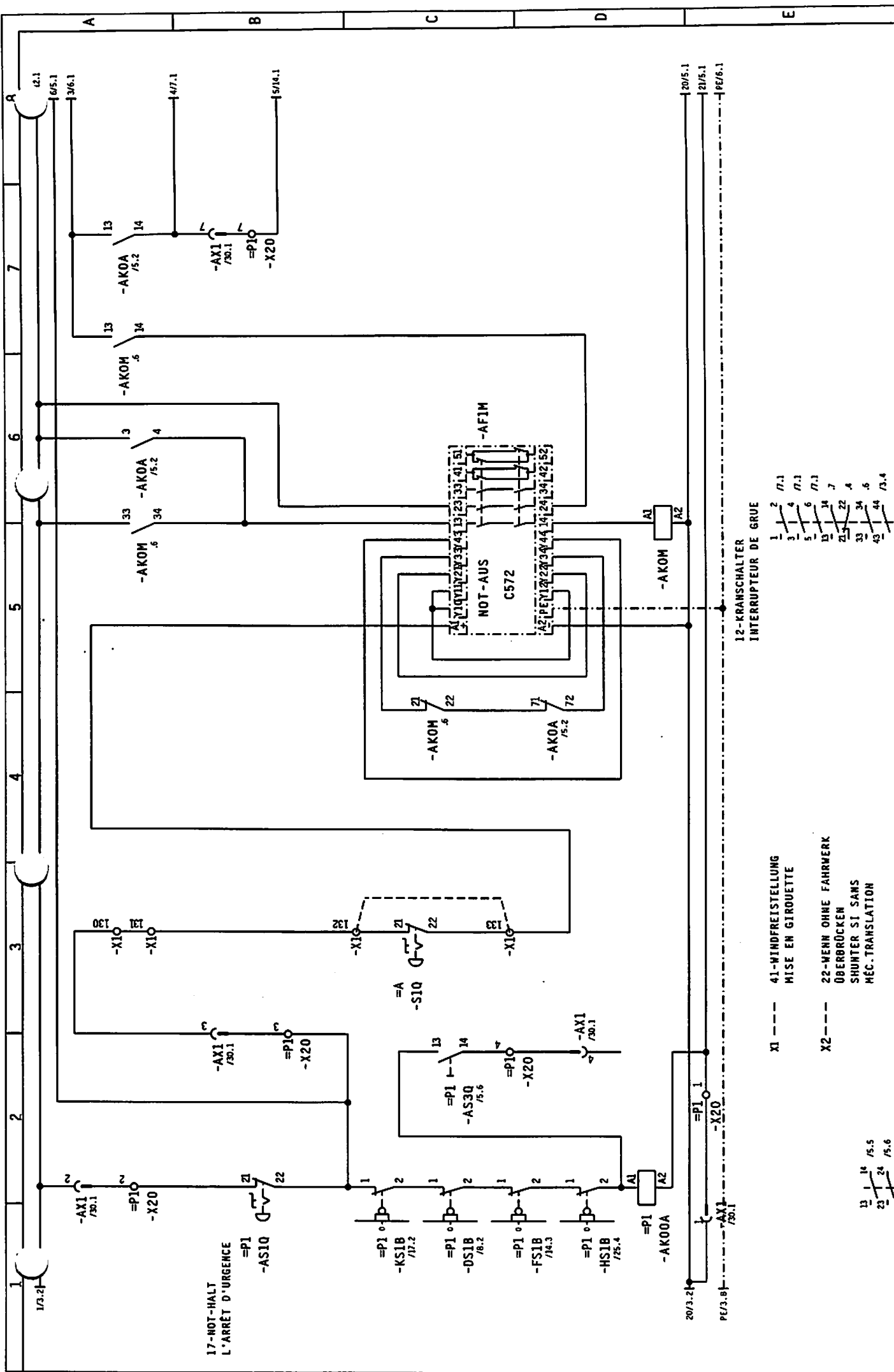
3	Anderung		Datum	Name	Gez.	07.09.04	KUGLER	Maßstab	197 - INHALTSVERZEICHNIS		TYPE	40/50/63LC	SI
2	Anderung		Datum	Name	Borb.	FEBR 04	KUGLER	:	LIEBHERR-WERK		Zeich.-Nr.	4005-21992	Blatt
1	Anderung		Datum	Name					BIBERACH GmbH				1+
												Ident. Nr.	932902001



3		07.09.04	KUGLER		Meßstab	LIEBHERR-WERK		TYPE	40/50/63LC	SI
2	20043420	05.09.04	KUGLER			BITERACH GmbH		Zufch.-Nr.	4005-21992	Blatt 2+
1	20043264	25.05.04	KUGLER			Copyright (c)		Ident. Nr.	932902001	
	Anderung	Datum	Name					11-EINSPEISUNG SUPPLY		



3	Ger.	07.09.04	KUGLER	Kugler	Name	LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH	Copyright (c)	TYPE	40/50/63LC	Blatt	3+	SI
	Bearb.	FEBR 04	KUGLER						Zeich.-Nr.		4005-21992	
2	Aenderung											
1												



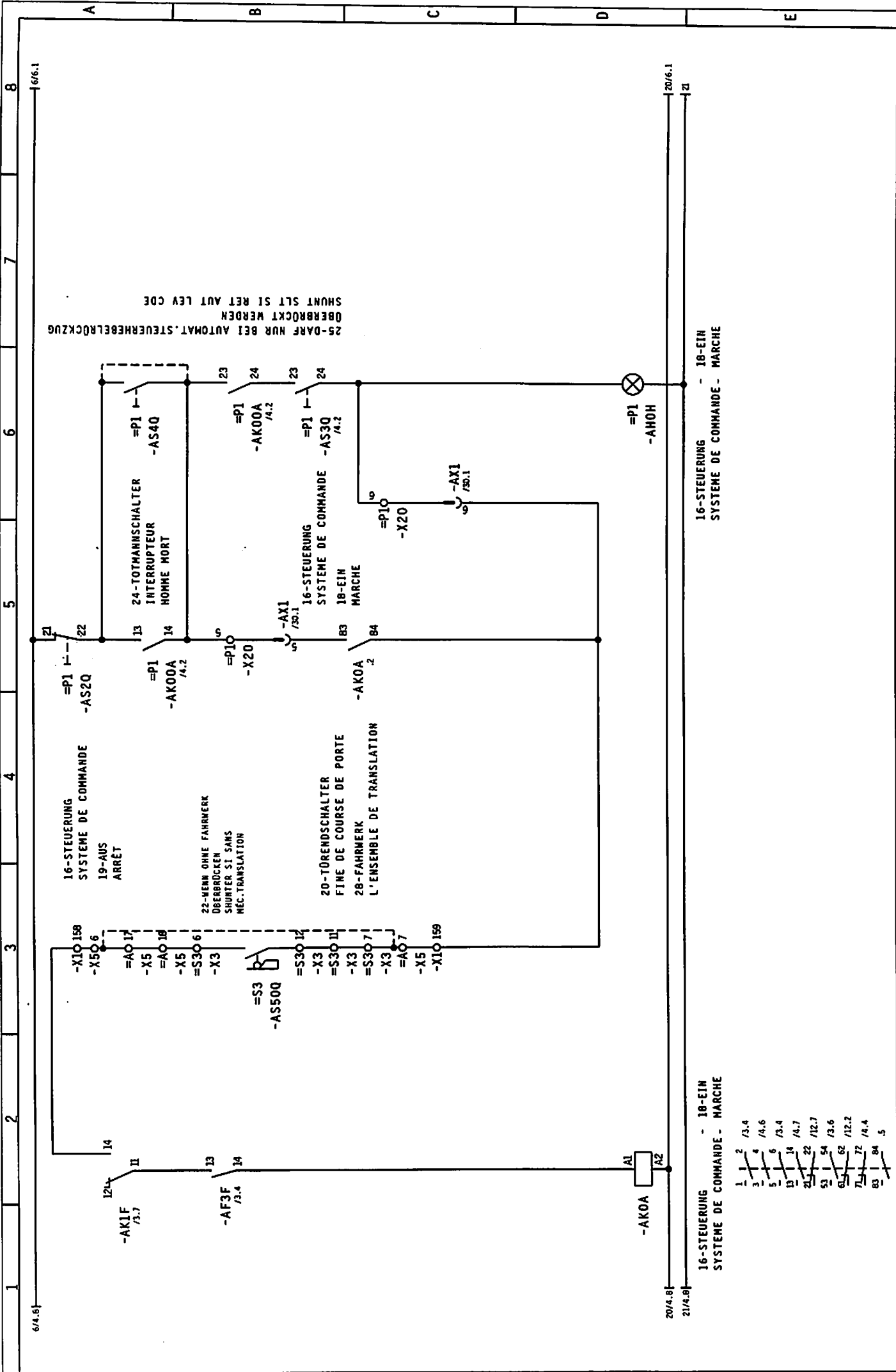
X1 --- 41-WINDFREISTELLUNG
MISE EN GIRQUETTE

X2 --- 22-WENN OHNE FAHRWERK
ÜBERBRÜCKEN
SHUNTER ST SAMS
MÉC. TRANSLATION

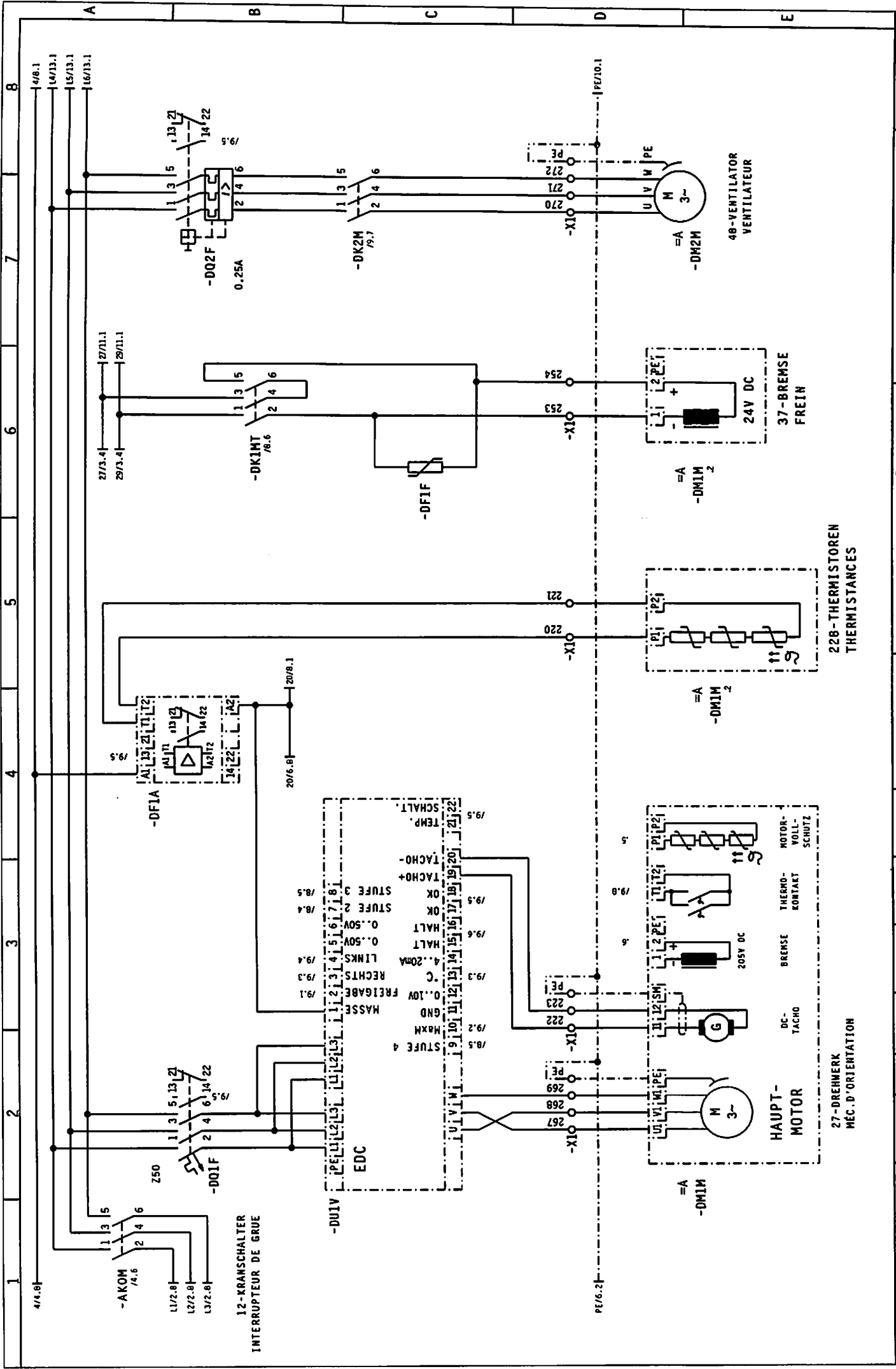
13 14 /5.5
23 24 /5.6

3	Gez.	07.09.04	KUGLER	Manst.	LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH	TYPE	40/50/63LC	=	SL
2	Gez.	29.06.04	KUGLER			Zeich-Nr.	4005-21992	+	
1	Bearb.	22.06.04	KUGLER			Blatt	4+		
	Änderung					Text-Nr.	932902001		

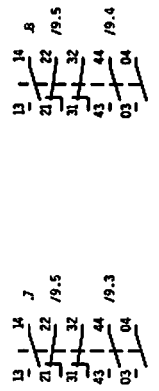
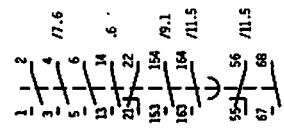
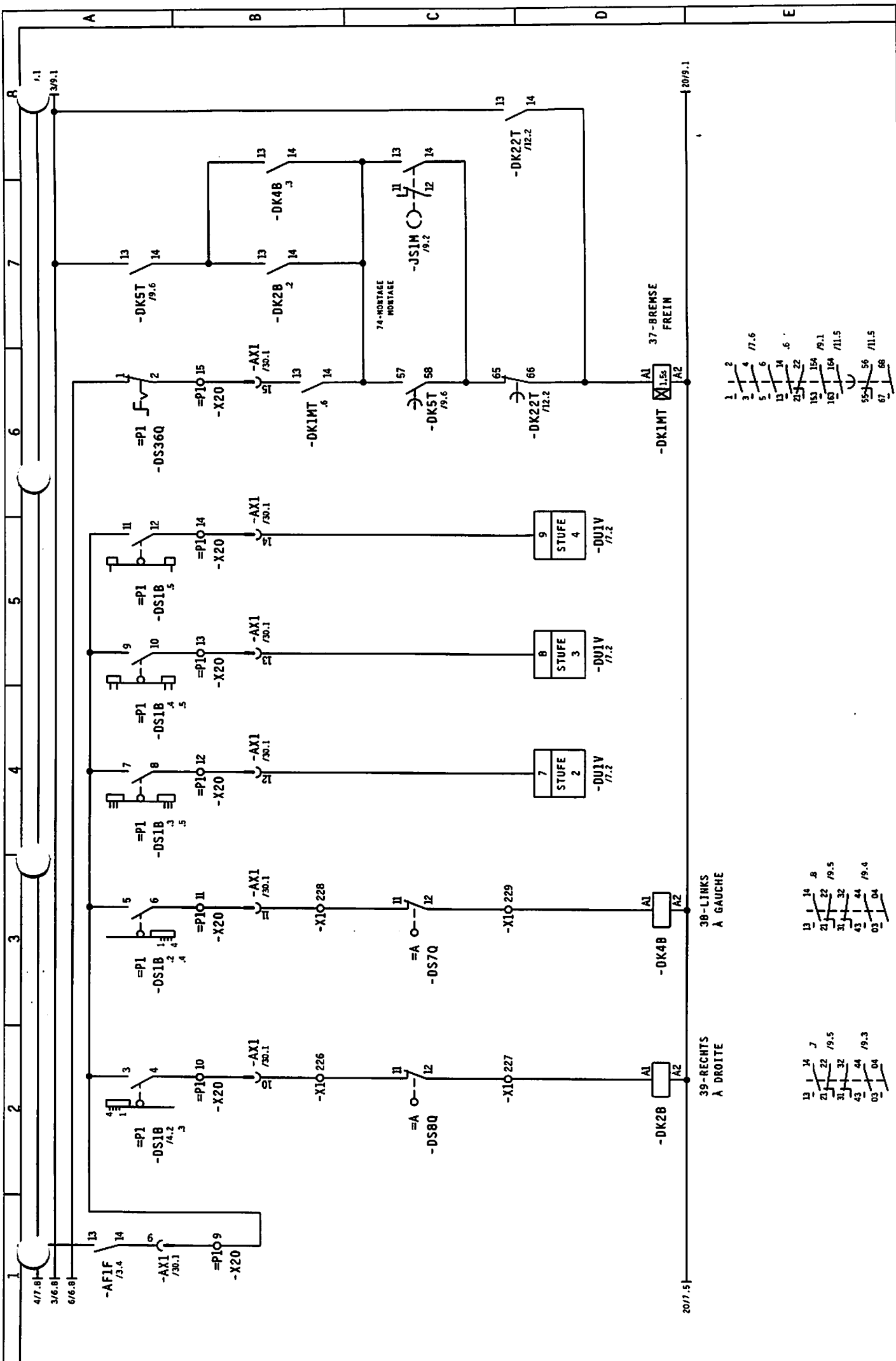
Copyright (c)



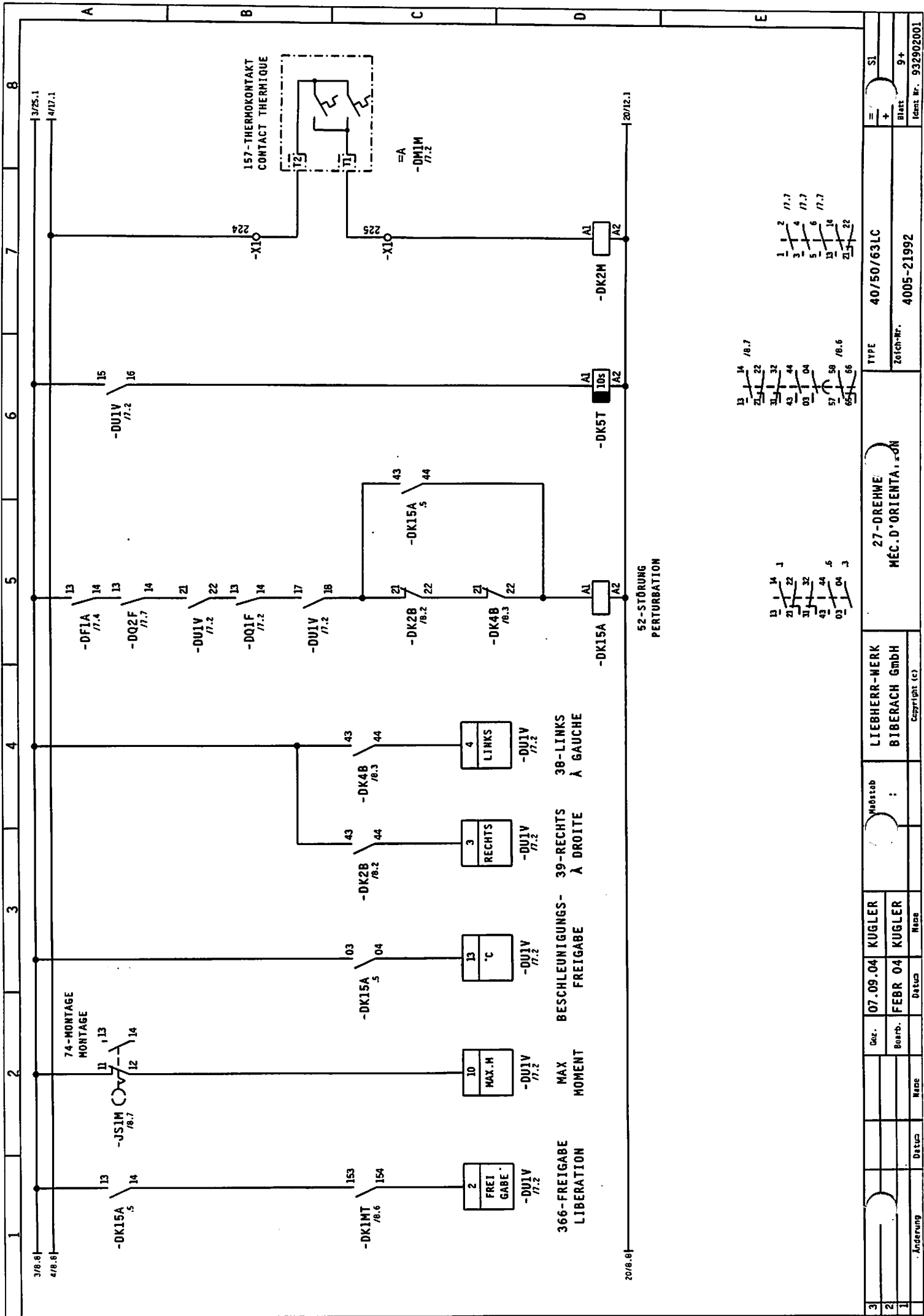
3	Aenderung		Gez.	07-09-04	KUGLER		Webstob	LIEBHERR-MERK	TYPE	40/50/63LC	SI
	2		Bearb.	FEBR 04	KUGLER	:	BIBERACH GmbH	Teilch-Nr.		4005-21992	
1				Datum	Make						Ident. Nr. 932920001



3		Car.	07.09.04	KUGLER		LIEBHERR-NERK	27-DREHWE	TYPE	40/50/63LC	SI
2		Beorb.	FEBR 04	KUGLER		BIBERACH GmbH	MÉC. D'ORIENTA	Zeich.-Nr.	4005-21992	Blatt
1										7+
Änderung		Datum	Masse	Copyright (c)		Mécatronik		Idéat. Nr.		932902001

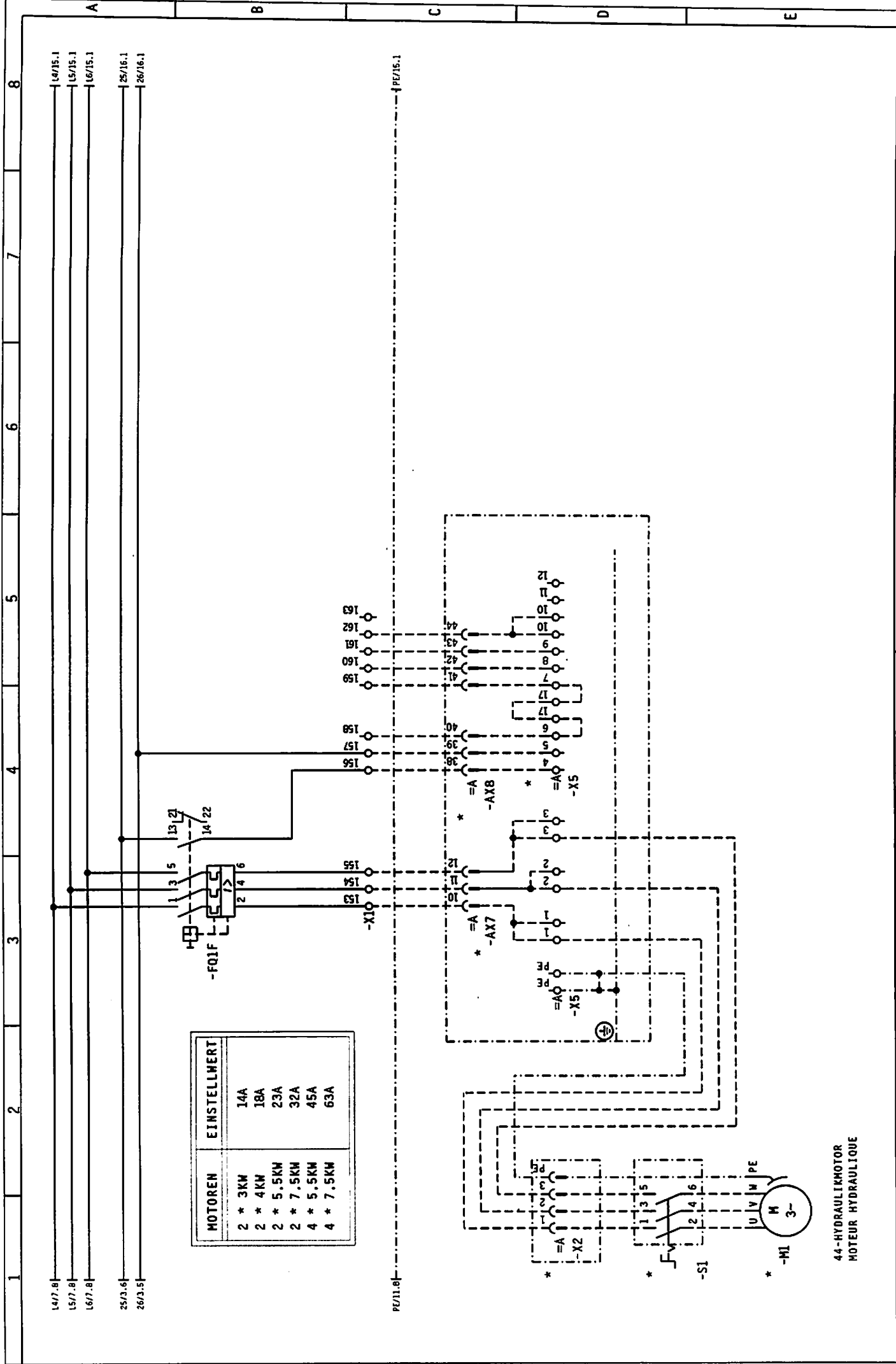


3		Gez.	07.09.04	KUGLER		Maßstab		27-DREHWERK MÉC.D'ORIENTATION		TYPE	40/50/63LC	S1		
2		Bearb.	FEBR 04	KUGLER				LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH		Zeich-Nr.	4005-21992	Blatt	8+	
1								Copyright (c)					Ident. Nr.	932902001



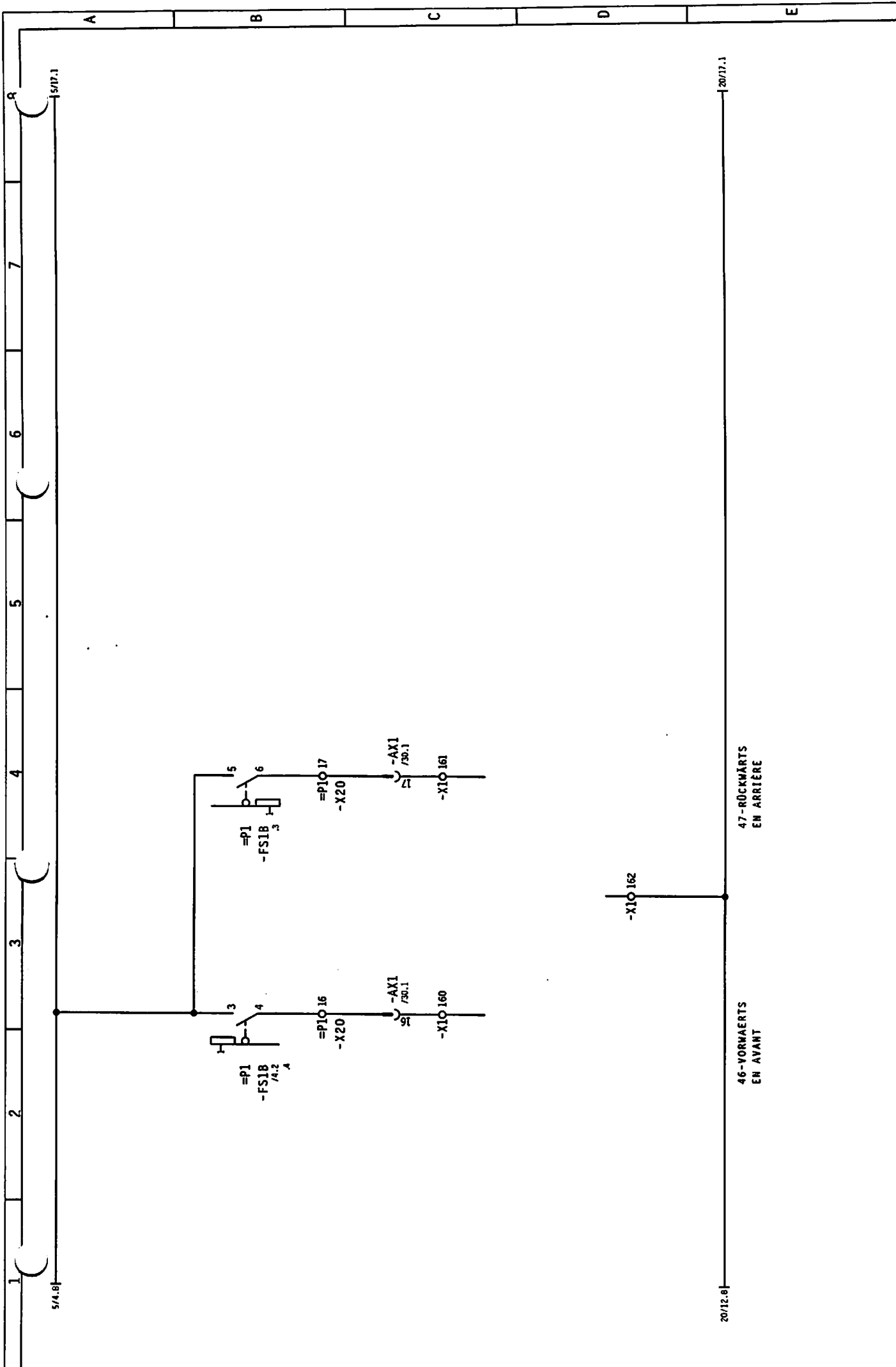
- | | | |
|----|----|------|
| 13 | 14 | 18.7 |
| 21 | 22 | |
| 31 | 32 | |
| 43 | 44 | |
| 03 | 04 | |
| 57 | 58 | 78.6 |
| 65 | 66 | |
-
- | | | |
|----|----|------|
| 1 | 2 | 77.7 |
| 3 | 4 | |
| 5 | 6 | |
| 13 | 14 | |
| 21 | 22 | |

3	Gen.	07.09.04	KUGLER	Hebestab	LIEBHERR-MERK	TYPE	40/50/63LC	SI	
2	Bearb.	FEBR 04	KUGLER	:	BIBERACH GmbH	4048-Nr.	4005-21992	+	9+
1	Mape	Datum	Reise	Copyright (c)				-	Blatt
Änderung		Datum	Mape					Ident. Nr. 932902001	

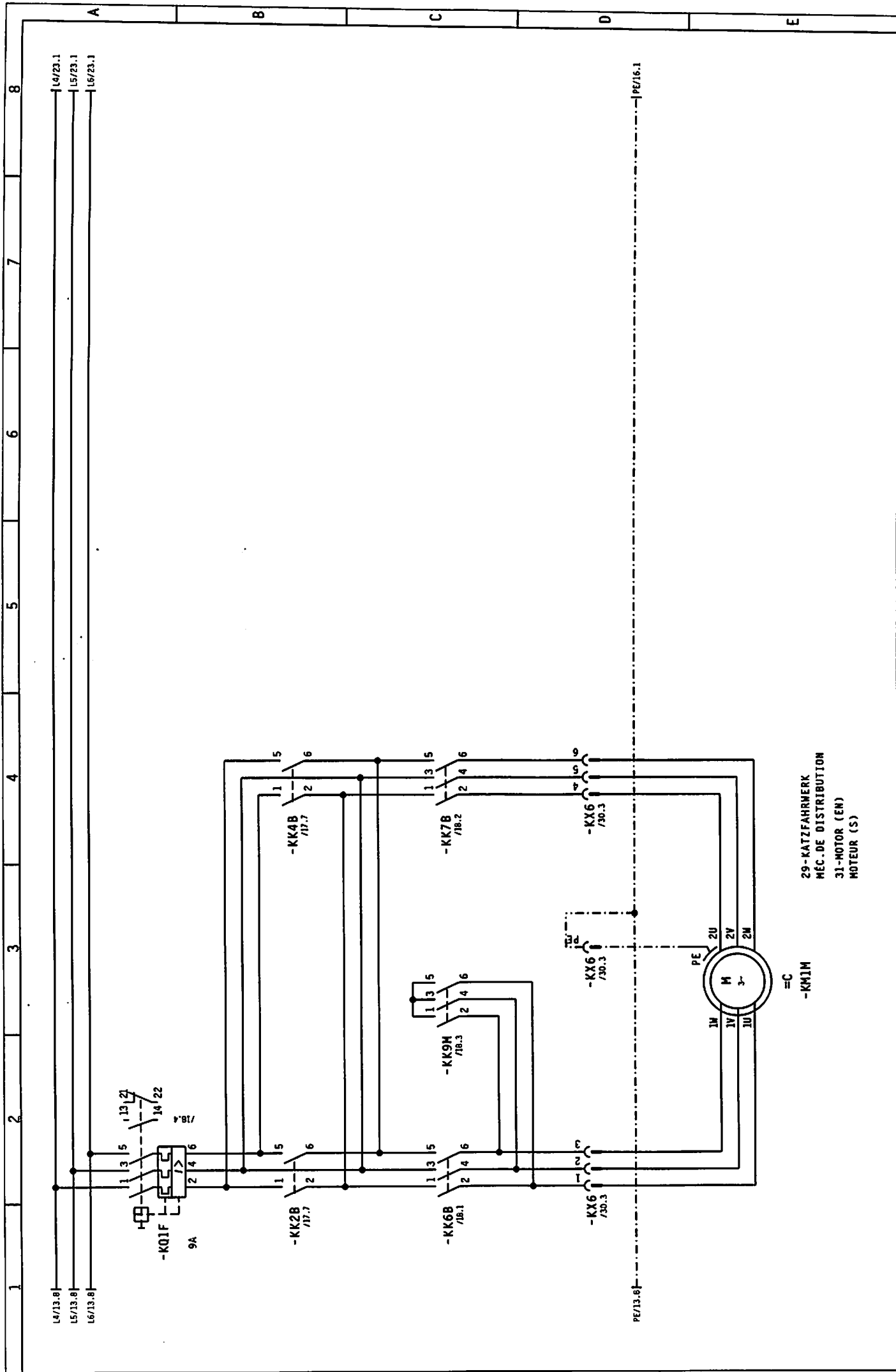


3	Änderung	3	07.09.04	KUGLER	Maßstab	LIEBHERR-WERK BIBERACH GMBH		TYPE	4D/50/63LC	SI
2		1	FEBR 04	KUGLER	:	L'ENSEMBLE DE TRA. ZATION		Zeich.-Nr.	4005-21992	Blatt
1						Copyright (c)				13+
			Datum	Reise			Ident. Nr.		932902001	

44-HYDRAULIKMOTOR
MOTEUR HYDRAULIQUE

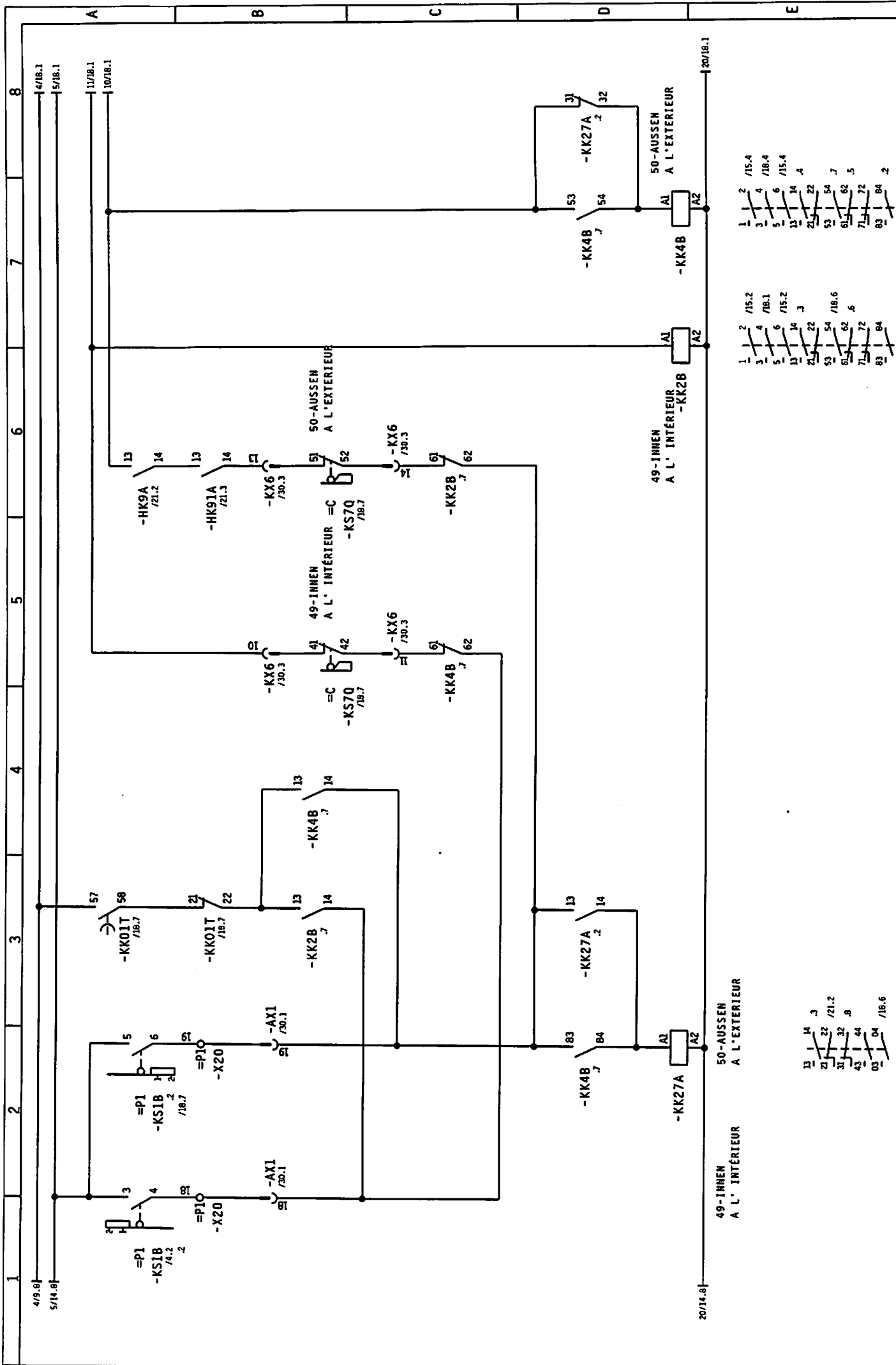


Änderung											Detus	Name												
											Orz.	07.09.04		KUGLER		Maststab	LIEBHERR-WERK		TYPE	40/50/63LC		=	S1	
											Baub.	FEBR 04		KUGLER		:	BIBERACH GmbH		Zeich.-Nr.	4005-21992		+	14+	
											Date					Copyright (c)			Ident.-Nr.	932902001				



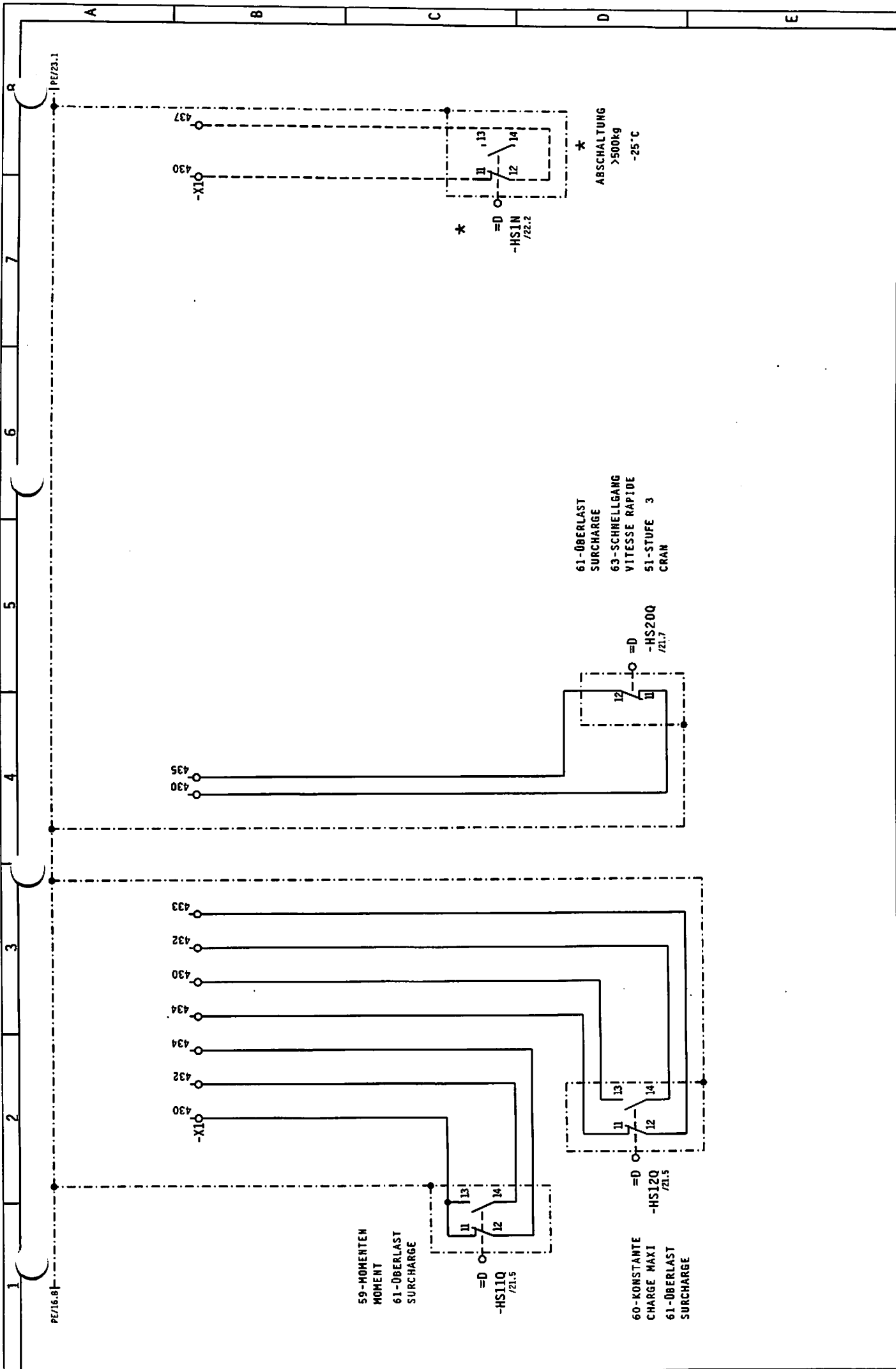
29-KATZFAHRERK
 MEC.DE DISTRIBUTION
 31-MOTOR (EN)
 MOTEUR (S)

3	Änderung	Datum	Blatt	Blatt	SI	TYPE	40/50/63LC	
							Zeich-Nr.	4005-21992
								Ident. Nr.
2						29-KATZFAHRER MEC.DE DISTRIBUTION		
1							LIEBHERR-MERK BIBERACH GmbH <small>Copyright (c)</small>	

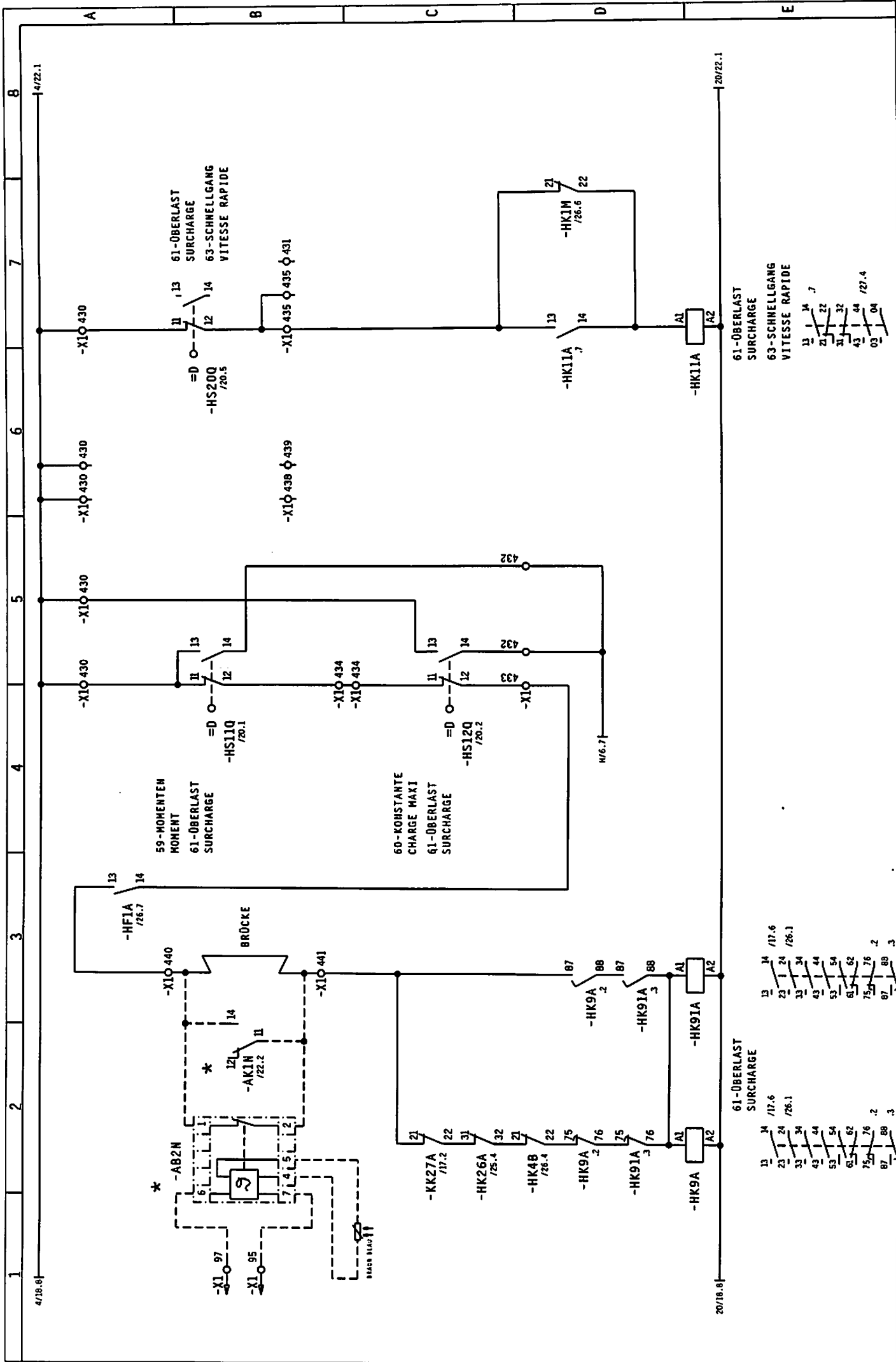


3			Gez.	07.09.04	KUGLER	Liebhaber-Merk		29-KATZFAHRR MÉC. DE DISTRIB.	40/50/63LC	Zeich.-Nr. 4005-21992	Blatt 17 +	Ident. Nr. 932902001
2			Bearb.	FEBR 04	KUGLER	BIBERACH GmbH						
1	Änderung	Datum	Memo	Datum	Name							

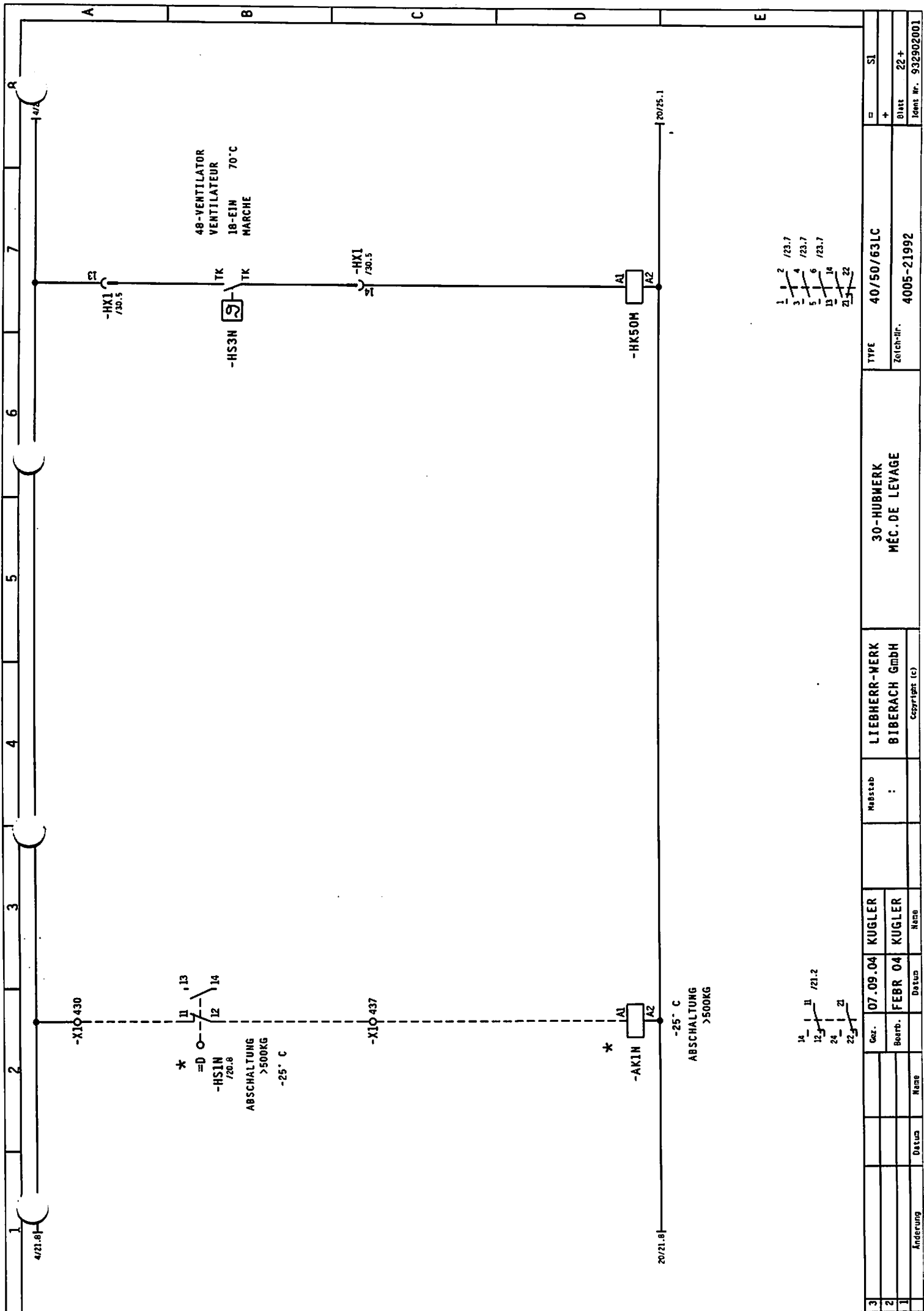
Copyright (c)



3	Änderung	Datum	Name	Gez.	07.09.04	KUGLER	Maßstab	1:1	LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH	Copyright (c)	61-OBERLAST SURCHARGE	TYPE	40/50/63LC	= SI		
2				Bearb.	FEBR 04	KUGLER						Zeich.-Nr.	4005-21992	Blatt	20 +	
1																
															Ident. Nr.	932902001



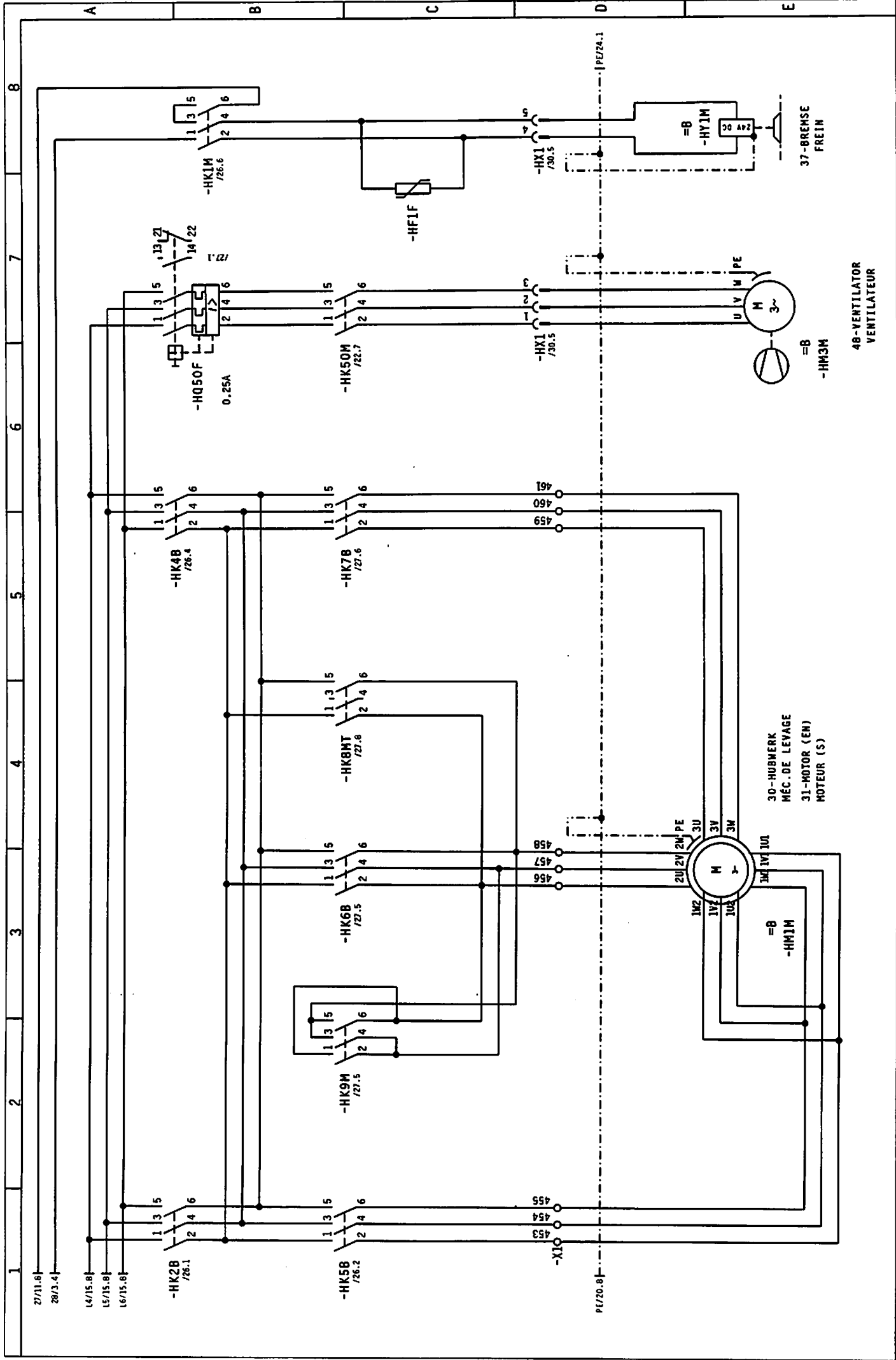
3	Änderung		Datum	Name	Druckstab		LIEBHERR-WERK SIBERACH GMBH Copyright (C)		TYPE	40/50/63LC	Blatt	21+	Zeich.-Nr. 4005-21992	Ident. Nr. 932902001
2			Datum	Name	KUGLER		07.09.04							
1			Datum	Name	KUGLER		FEBR 04							



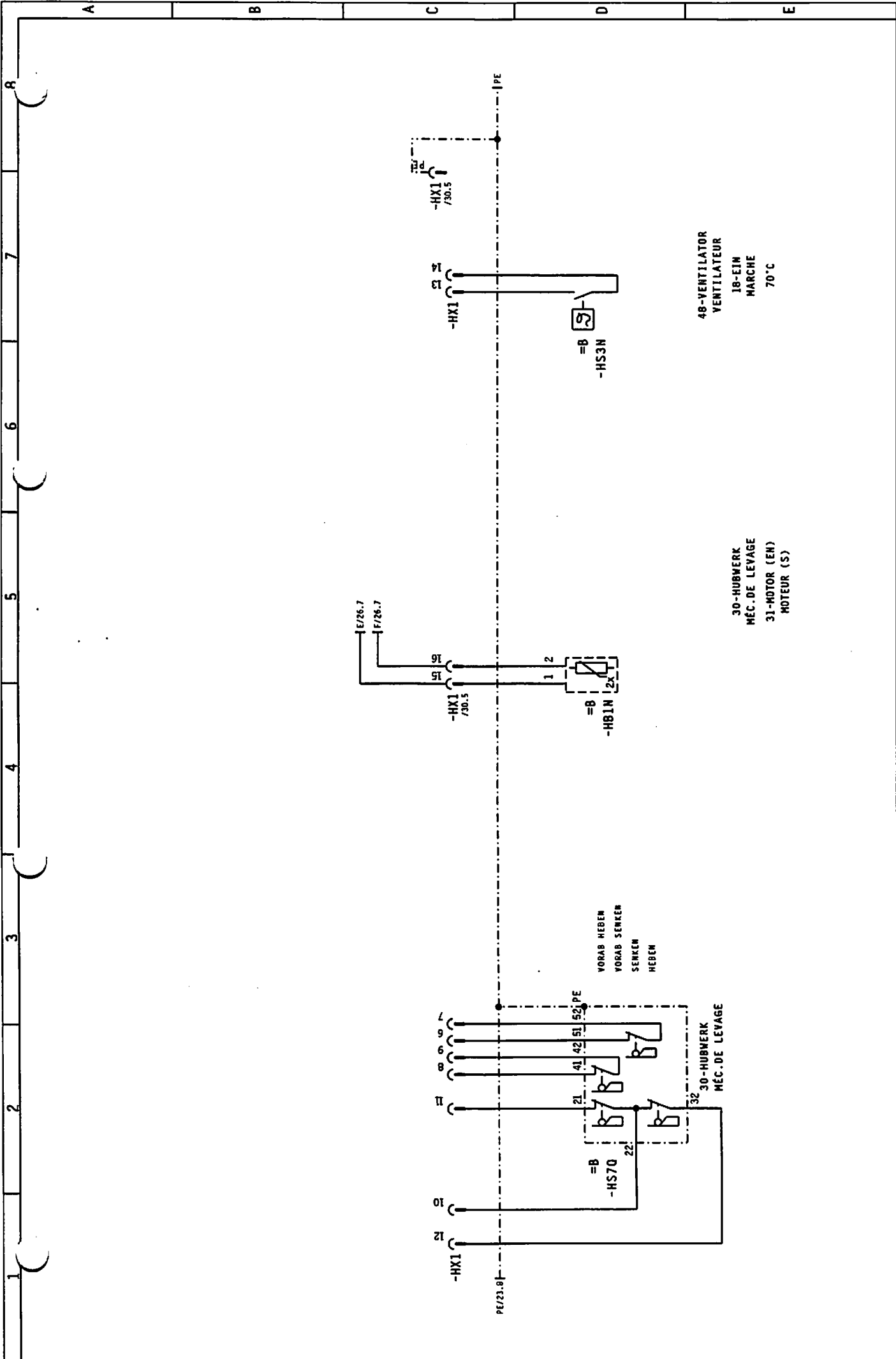
3				Gez.	07.09.04	KUGLER		Hubstab		30-HUBMEREK	TYPE	40/50/63LC	=	SI	
2				Bearb.	FEBR 04	KUGLER	:			MÉC. DE LEVAGE	Zeich-nr.	4005-21992	+		
1	Aenderung	Datum	Name										Blatt	22+	
														Ident Nr.	932902001

1 1 2 /23.7
3 1 4 /23.7
5 1 6 /23.7
13 1 16
21 1 22

I I II /21.2
12 I II
24 I II
21 22

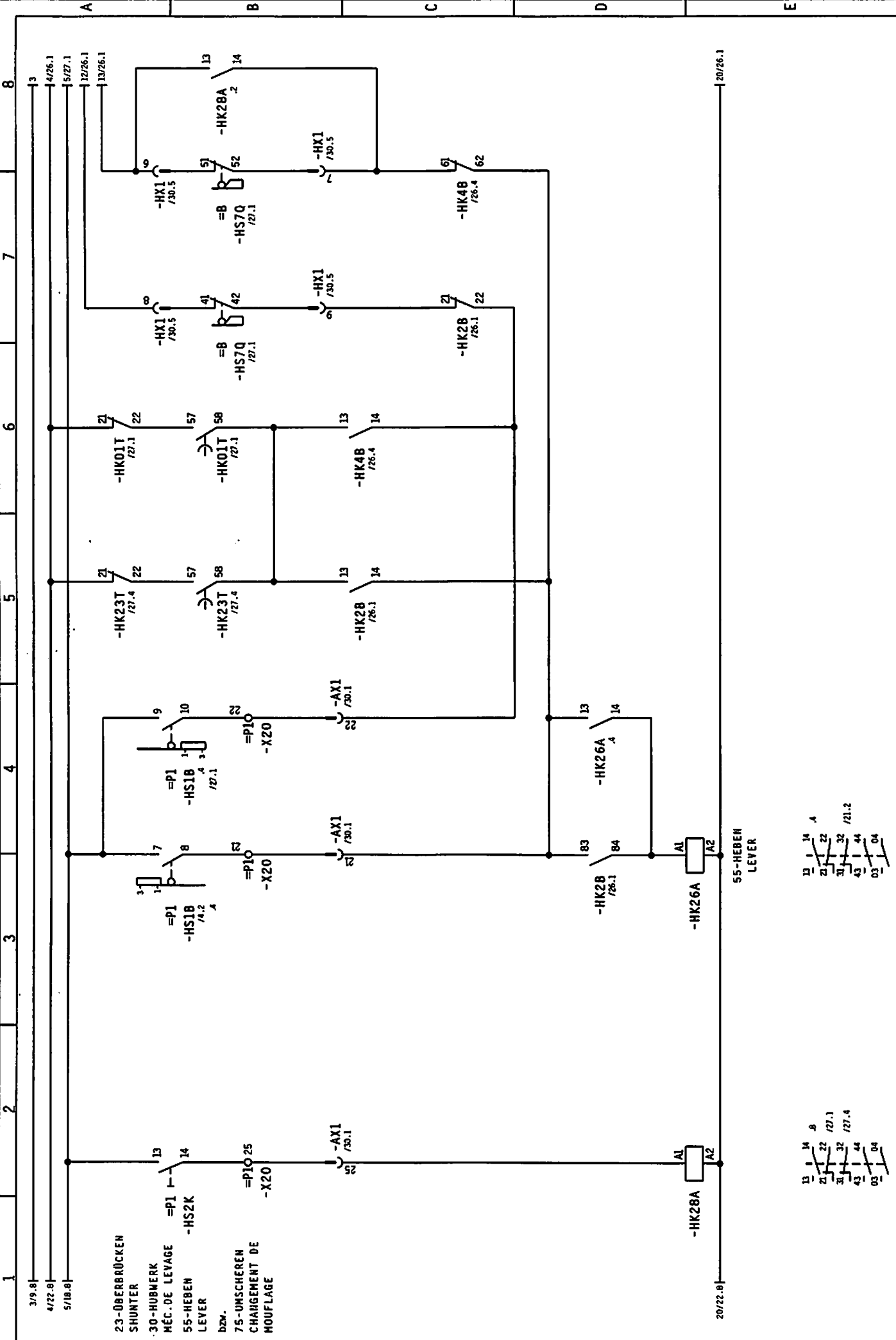


3																			SI
2																			Blatt 23 +
1	Änderung	2043406	KUGLER	26.09.04	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	Ident. Nr. 932902001
												30-HUBWERK Méc. DE LEVAGE	40/50/63LC	TYPE					
												BIBERACH GmbH	4005-21992	Zetchn.-Nr.					
												LIEBHERR-WERK							
												BIBERACH GmbH							



3	Änderung												
2													
1													

Doc.	07.09.04	KUGLER									
Bearb.	FEBR 04	KUGLER									
LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH			30-HUBWERK M.C. DE LEVAGE				40/50/63LC		SI		
Maßstab	:							Zeich.-Nr.	4005-21992		
Copyright (c)											

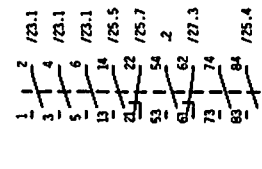
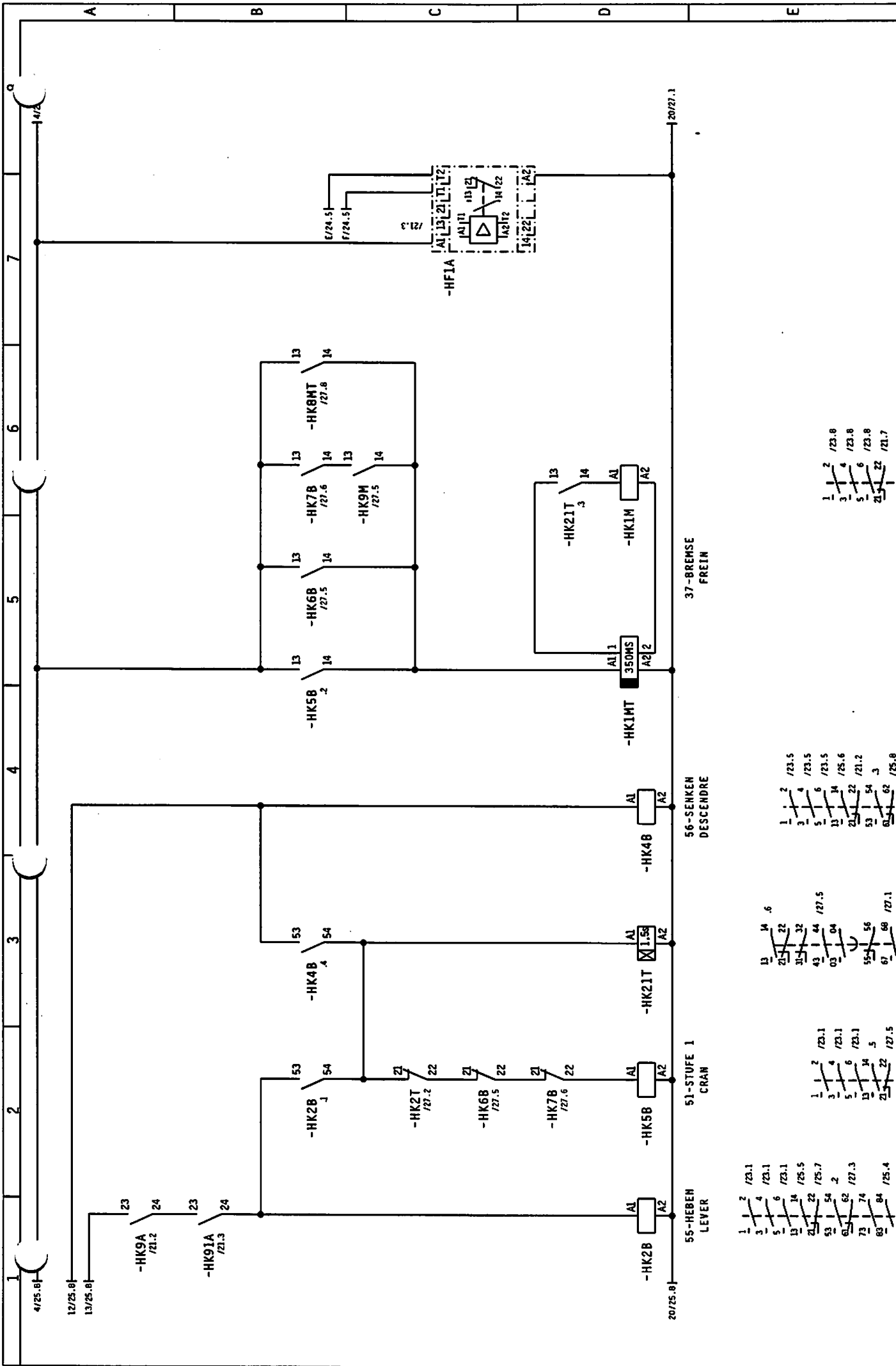


23-OBERBRÜCKEN SHUNTER
 =P1 13
 30-HUBMERK MÉC. DE LEVAGE
 =P1 14
 55-HEBEN LEVER
 =P1 13
 =P1 14
 bzw. =P1 25
 75-UNSCHEREN CHARGEMENT DE MOUFLAGE
 -X20

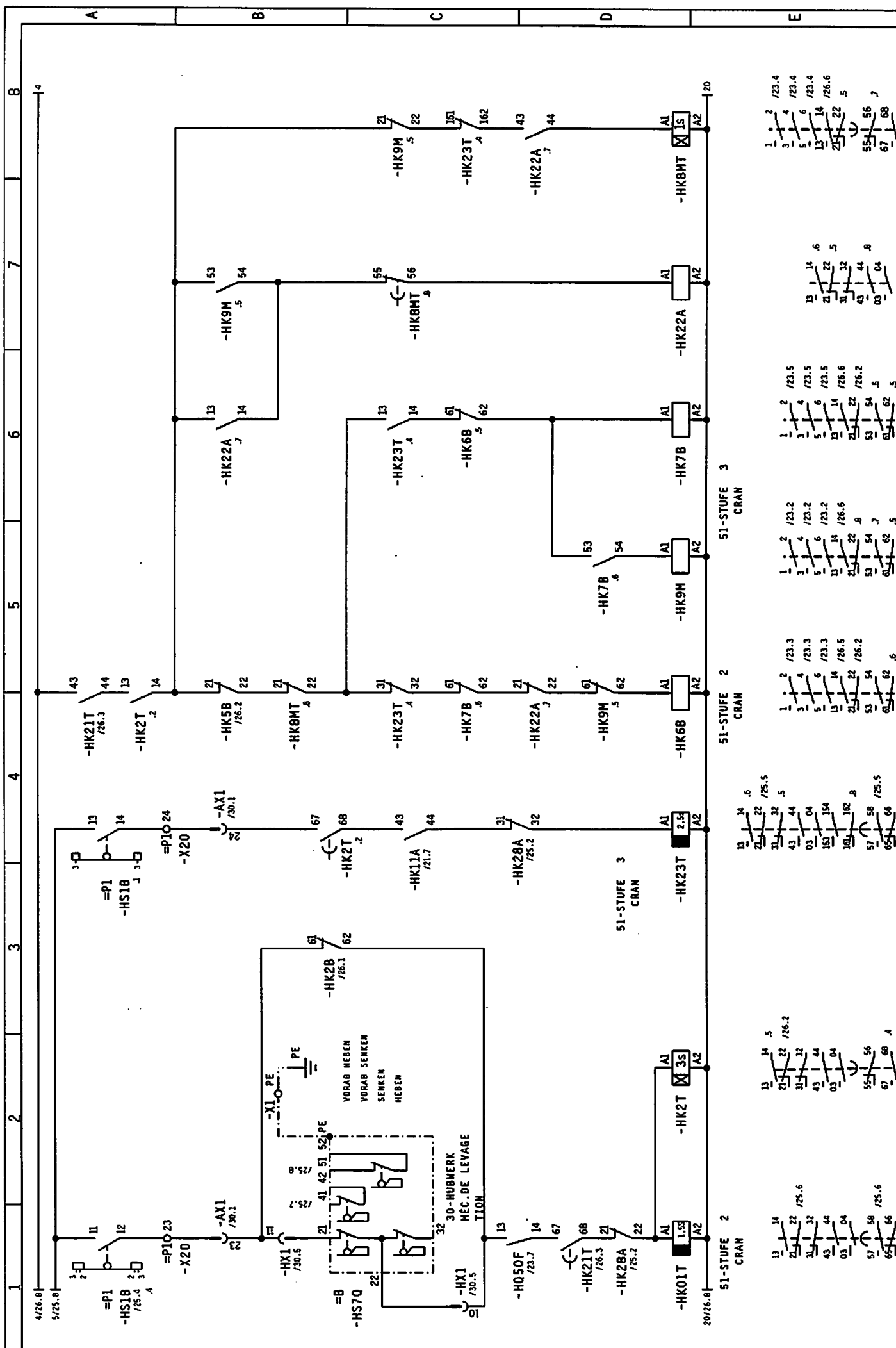
13 1 14 A
~~21 1 22 /27.1~~
~~31 1 32 /27.4~~
~~43 1 44~~
~~03 1 04~~

13 1 14 A
~~21 1 22 /27.1~~
~~31 1 32 /27.4~~
~~43 1 44~~
~~03 1 04~~

Änderung		Datus		Masse		KUGLER		Nebsteb		Copyright (c)		TYPE		Ident. Nr.	
Blatt	25 +	Datus	Masse	KUGLER	Masse	KUGLER	Masse					40/50/63LC		93292001	
3				07.09.04				30-HUBMERK		LIEBHERR-WERK		4005-21992		SI	
2				FEBR 04				MÉC. DE LEVA.		BIBERACH GmbH		Zeich.-Nr.		Blatt	
1															

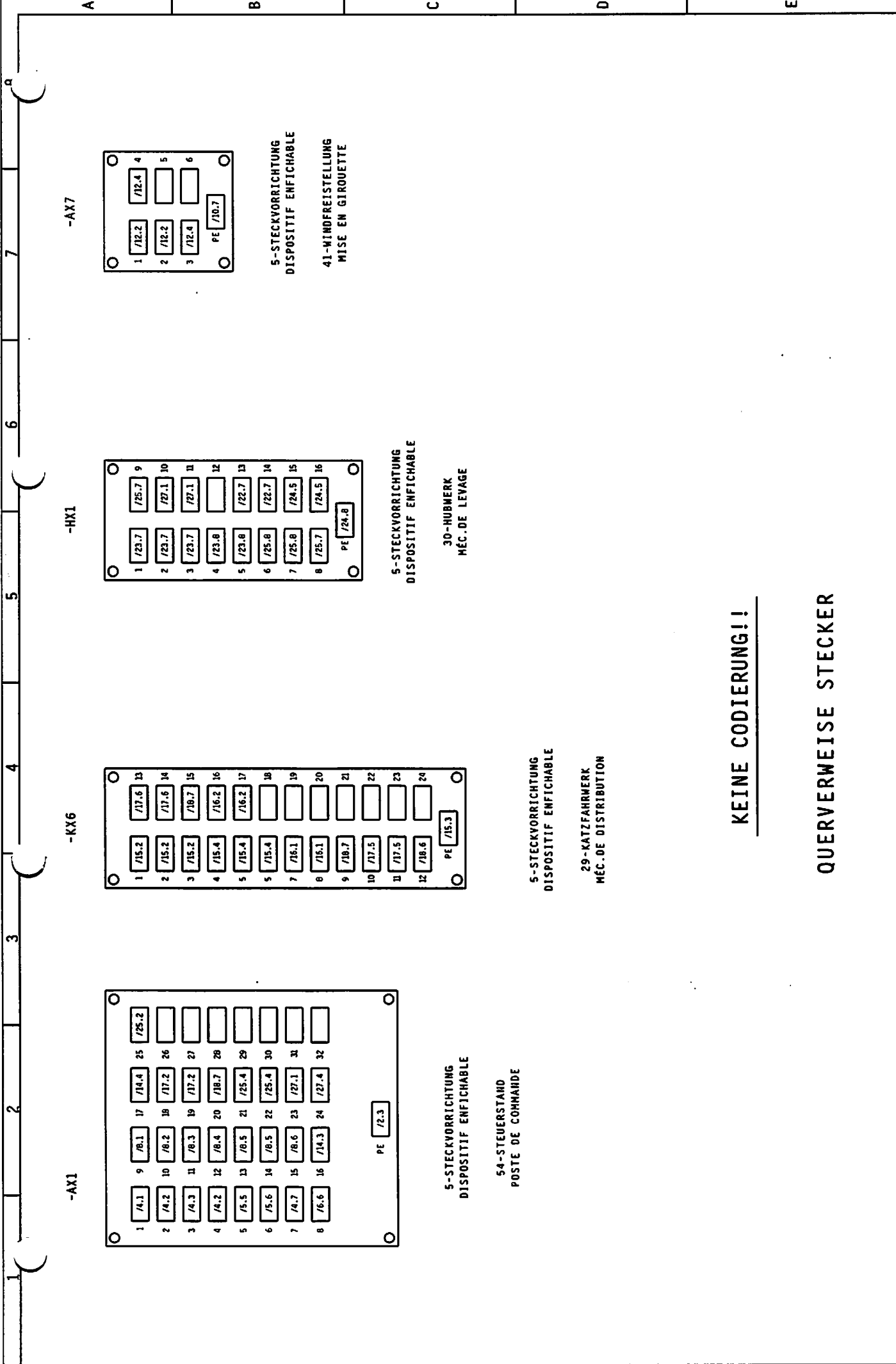


3		Gez.	07.09.04	KUGLER	Modell	LIEBHERR-WERK		TYPE	40/50/63LC	SI	
2		Beord.	FEBR 04	KUGLER	:	BIBERACH GmbH		Zeich-Nr.	4005-21992	Blatt	26 +
1								Ident-Nr.	932902001		
Änderung		Datum	Masse	Copyright (c)							

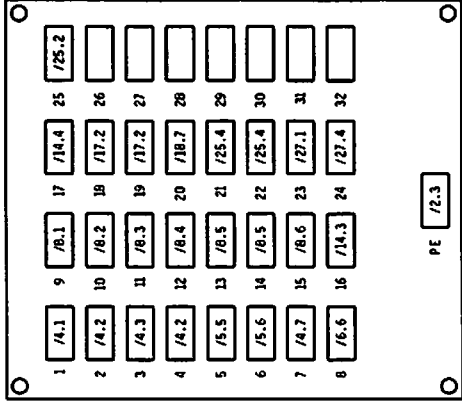


Terminal	51-STUFE 2 CRAN	51-STUFE 3 CRAN	51-STUFE 2 CRAN	51-STUFE 3 CRAN	51-STUFE 2 CRAN	51-STUFE 3 CRAN
1	13 /23.3	13 /23.3	13 /23.3	13 /23.3	13 /23.3	13 /23.3
2	21 /23.5	21 /23.5	21 /23.5	21 /23.5	21 /23.5	21 /23.5
3	31 /23.5	31 /23.5	31 /23.5	31 /23.5	31 /23.5	31 /23.5
4	43 /23.5	43 /23.5	43 /23.5	43 /23.5	43 /23.5	43 /23.5
5	51 /23.5	51 /23.5	51 /23.5	51 /23.5	51 /23.5	51 /23.5
6	61 /26.6	61 /26.6	61 /26.6	61 /26.6	61 /26.6	61 /26.6
7	101 /26.6	101 /26.6	101 /26.6	101 /26.6	101 /26.6	101 /26.6
8	57 /25.5	57 /25.5	57 /25.5	57 /25.5	57 /25.5	57 /25.5
9	65 /25.5	65 /25.5	65 /25.5	65 /25.5	65 /25.5	65 /25.5
10	66 /25.5	66 /25.5	66 /25.5	66 /25.5	66 /25.5	66 /25.5
11	13 /23.4	13 /23.4	13 /23.4	13 /23.4	13 /23.4	13 /23.4
12	21 /23.4	21 /23.4	21 /23.4	21 /23.4	21 /23.4	21 /23.4
13	31 /23.4	31 /23.4	31 /23.4	31 /23.4	31 /23.4	31 /23.4
14	43 /26.6	43 /26.6	43 /26.6	43 /26.6	43 /26.6	43 /26.6
15	51 /26.6	51 /26.6	51 /26.6	51 /26.6	51 /26.6	51 /26.6
16	61 /26.6	61 /26.6	61 /26.6	61 /26.6	61 /26.6	61 /26.6
17	55 /26.6	55 /26.6	55 /26.6	55 /26.6	55 /26.6	55 /26.6
18	67 /26.6	67 /26.6	67 /26.6	67 /26.6	67 /26.6	67 /26.6
19	68 /26.6	68 /26.6	68 /26.6	68 /26.6	68 /26.6	68 /26.6
20	67 /26.6	67 /26.6	67 /26.6	67 /26.6	67 /26.6	67 /26.6

3					Haubstabs		LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH		Copyright (c)		TYPE 40/50/63LC		Blatt 27 +	
2					: ;		30-HUBWERK MÉC. DE LEVAGE				Zersch-Nr. 4005-21992		Ident. Nr. 93292001	
1	20043264				KUGLER		KUGLER		KUGLER		KUGLER		Ident. Nr. 93292001	
	20.05.04				FEBR 04		FEBR 04		FEBR 04		FEBR 04		Ident. Nr. 93292001	
	Date				Date		Date		Date		Date		Ident. Nr. 93292001	



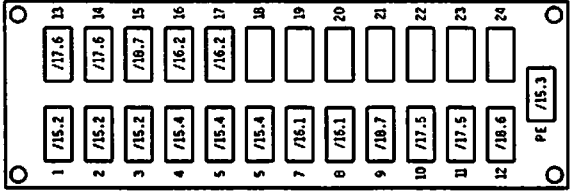
-AX1



5-STECKVORRICHTUNG
DISPOSITIF ENFICHABLE

54-STEUERSTAND
POSTE DE COMMANDE

-KX6



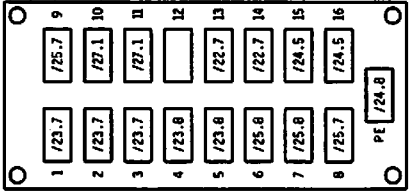
5-STECKVORRICHTUNG
DISPOSITIF ENFICHABLE

29-KATZFAHRWERK
MÉC.-DE DISTRIBUTION

KEINE CODIERUNG!

QUERVERWEISE STECKER

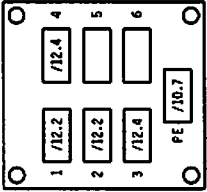
-HX1



5-STECKVORRICHTUNG
DISPOSITIF ENFICHABLE

30-HUBMERK
MÉC.-DE LEVAGE

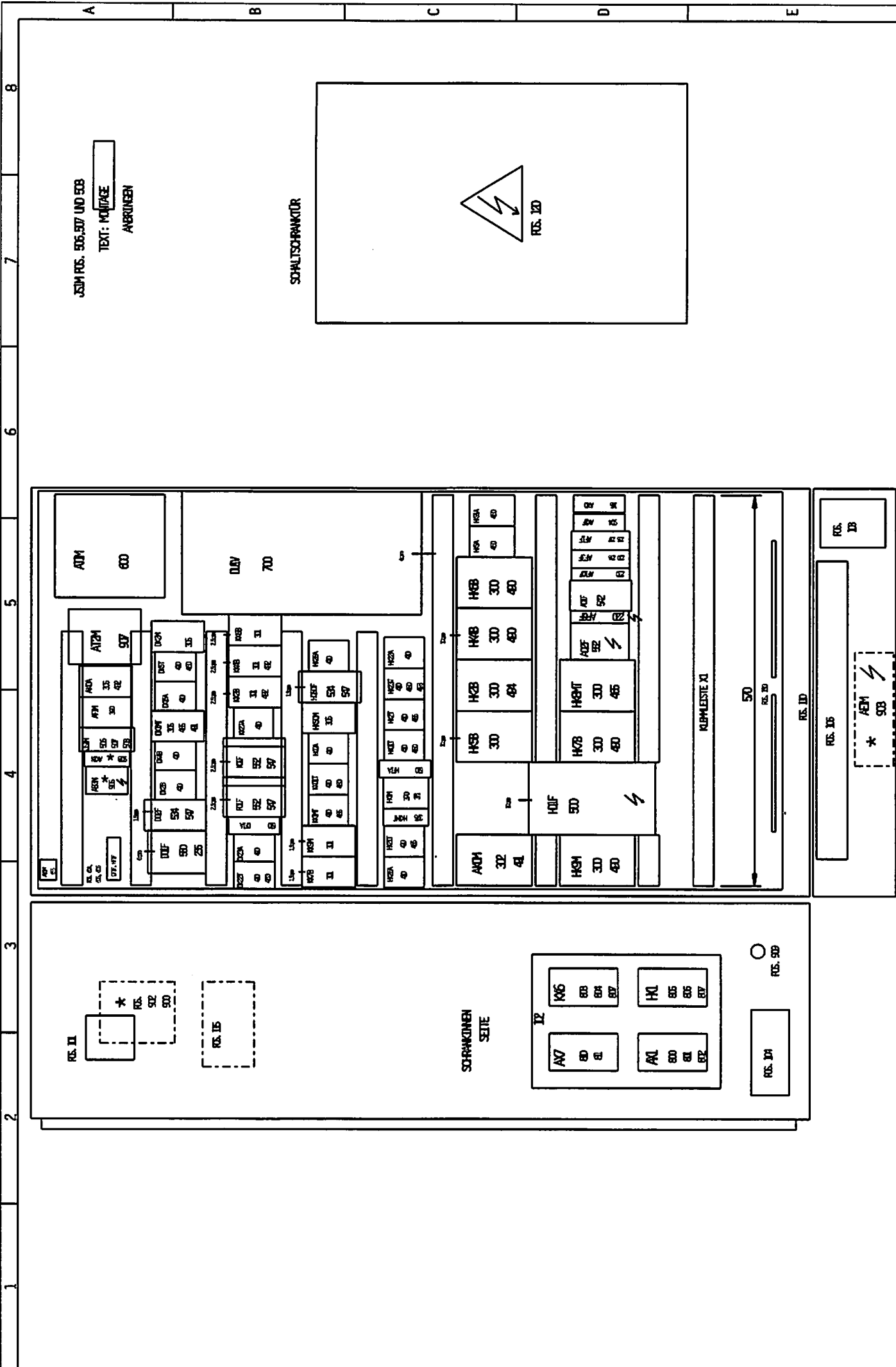
-AX7



5-STECKVORRICHTUNG
DISPOSITIF ENFICHABLE

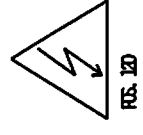
41-WINDFREISTELLUNG
MISE EN GIRQUETTE

3		Gez.	07.09.04	KUGLER	Modell	LIEBHERR-WERK	TYPE	40/50/63LC	=	SI
2		Bearb.	FEBR 04	KUGLER	:	BIBERACH GmbH	Zetich-Nr.	4005-21992	+	Blatt 30 -
1	2004264	Änderung	28.05.04	KUGLER			Ident. Nr.	932902001		
						Copyright (C)				



SEHM RS. 506, 507 UND 508
 TEXT: MONTAGE
 ANBRINGEN

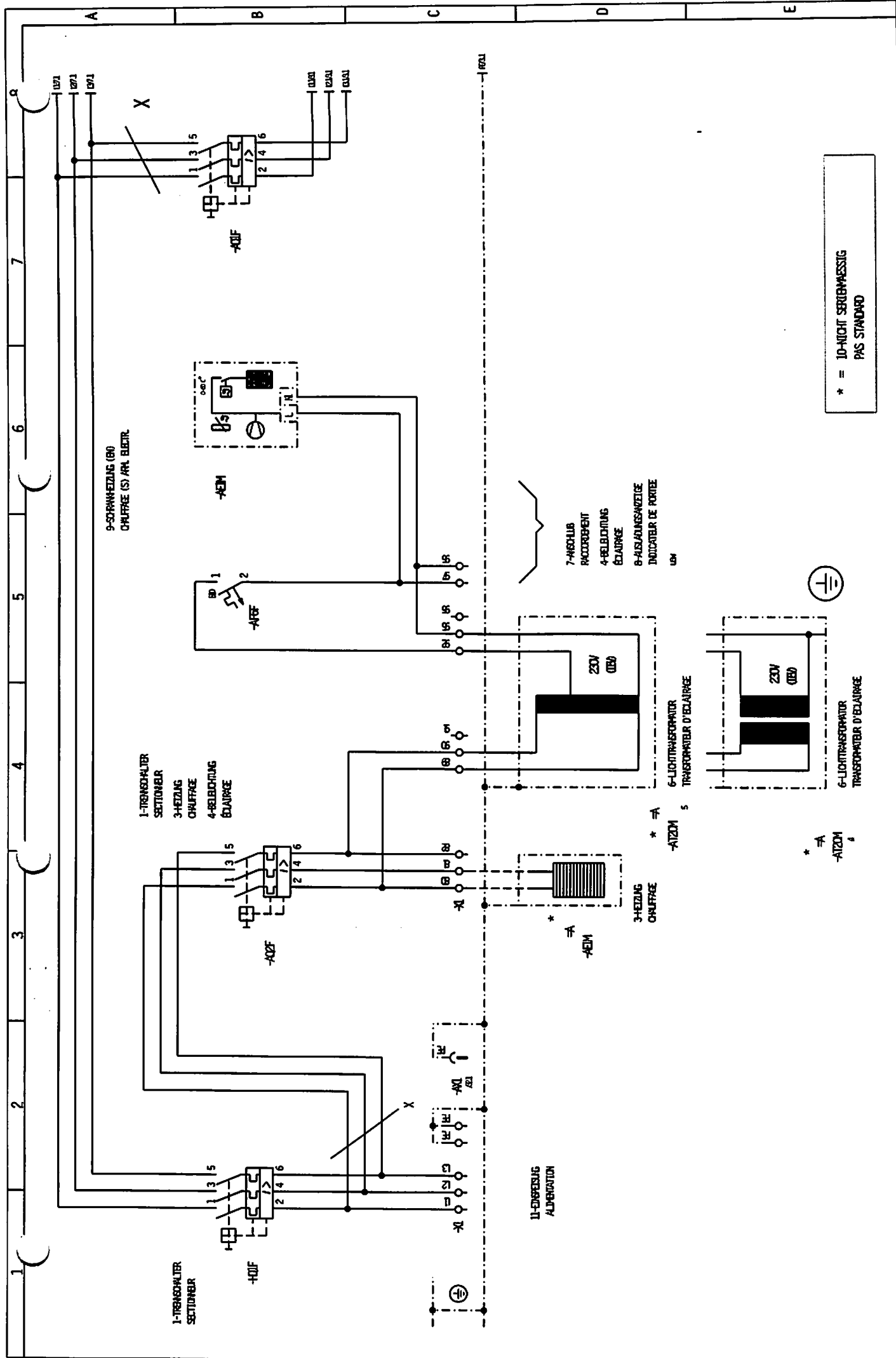
SCHALTSTRAKTUR



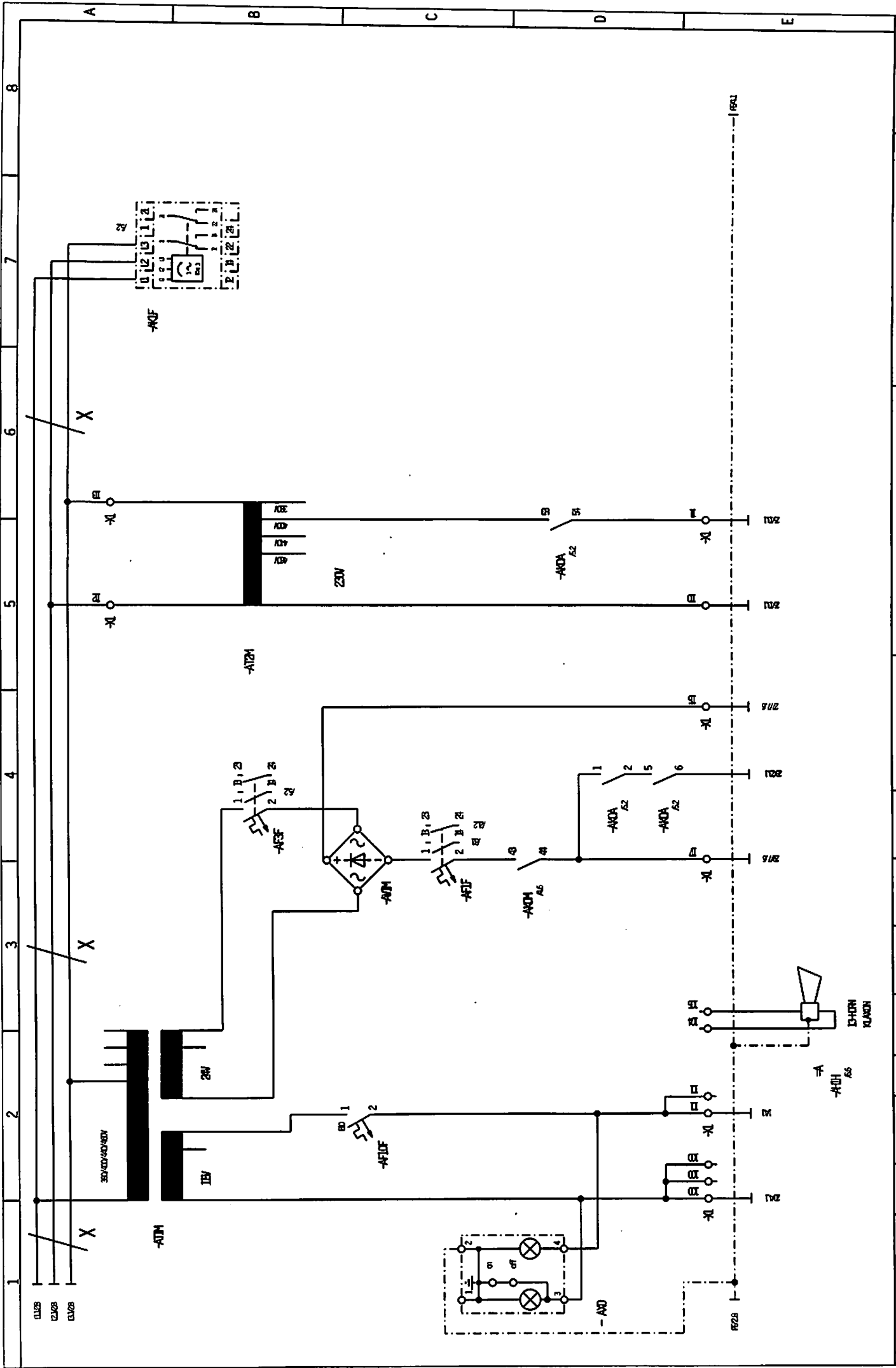
3	ZWEI	20.08	KLEIN	02	07.03.04	KLEIN	RS. 10	3	3	3	
2	ZWEI	20.08	KLEIN	02	07.03.04	KLEIN	RS. 10	3	3	3	
1	ZWEI	20.08	KLEIN	02	07.03.04	KLEIN	RS. 10	3	3	3	
Auftrag		Datum		Bauh.		Herr		Zahlr.		Blatt	
GERÄTEANORDNUNG		LIEFERWERK		BÜBERECH GDM		Copyright		40/50/63LC		405-63071	

1	2	3	4	5	6	7	8		
A		B		C		D		E	
***** Datum: 06.02.04 Seite: 1 * * Blattverzeichnis * * Zeichnungs-Nr.: 4005-21967 * LIEBHERR-WERK * * Bezeichnung: STROMLAUFPLAN S1 * BIBERACH GmbH * * Type : 405063LC * 88400 BIBERACH * * Werk-Nr. : * * Identnummer: 932902101 * *****									
Blatt Bezeichnung Ort Datum Name ----- ----- ----- ----- ----- Anlage: KPLAN ----- ----- ----- ----- ----- 1 KLEMMENPLAN 06.02.04 KUGLER ESQUEMA DE BORNES 1.1 KLEMMENPLAN 06.02.04 KUGLER ESQUEMA DE BORNES Anlage: S1 ----- ----- ----- ----- ----- 1 INHALTSVERZEICHNIS 06.02.04 KUGLER INDICE 2 EINSPEISUNG 06.02.04 KUGLER SUPPLY 3 STEUERUNG 06.02.04 KUGLER COMMANDO 4 STEUERUNG 06.02.04 KUGLER COMMANDO 5 STEUERUNG 06.02.04 KUGLER COMMANDO 6 STROMKREIS 06.02.04 KUGLER CIRCUITO ELÉCTRICO 7 DREHWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE GIRO 8 DREHWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE GIRO 9 DREHWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE GIRO 10 WINDFREISTELLUNG 06.02.04 KUGLER PUESTA EN VELETA 11 WINDFREISTELLUNG 06.02.04 KUGLER PUESTA EN VELETA 12 WINDFREISTELLUNG 06.02.04 KUGLER									
PUESTA EN VELETA 13 FAHRWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE GRUA 14 FAHRWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE GRUA 15 KATZFAHRWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE CARRO 16 KATZFAHRWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE CARRO 17 KATZFAHRWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE CARRO 18 KATZFAHRWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE CARRO 19 KATZFAHRWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE CARRO 20 ÜBERLAST 06.02.04 KUGLER SOBRECARGA 21 ÜBERLAST 06.02.04 KUGLER SOBRECARGA 22 HUBWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE ELEVACIÖN 23 HUBWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE ELEVACIÖN 24 HUBWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE ELEVACIÖN 25 HUBWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE ELEVACIÖN 26 HUBWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE ELEVACIÖN 27 HUBWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE ELEVACIÖN 28 HUBWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE ELEVACIÖN 29 HUBWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE ELEVACIÖN 30 HUBWERK 06.02.04 KUGLER MEC.DE ELEVACIÖN 31 STEUERSTAND 06.02.04 KUGLER PUESTO DE MANDO 32 STECKVORRICHTUNG 06.02.04 KUGLER DISPOSITIVO DE ENCHUFE ***** Ende der Liste									

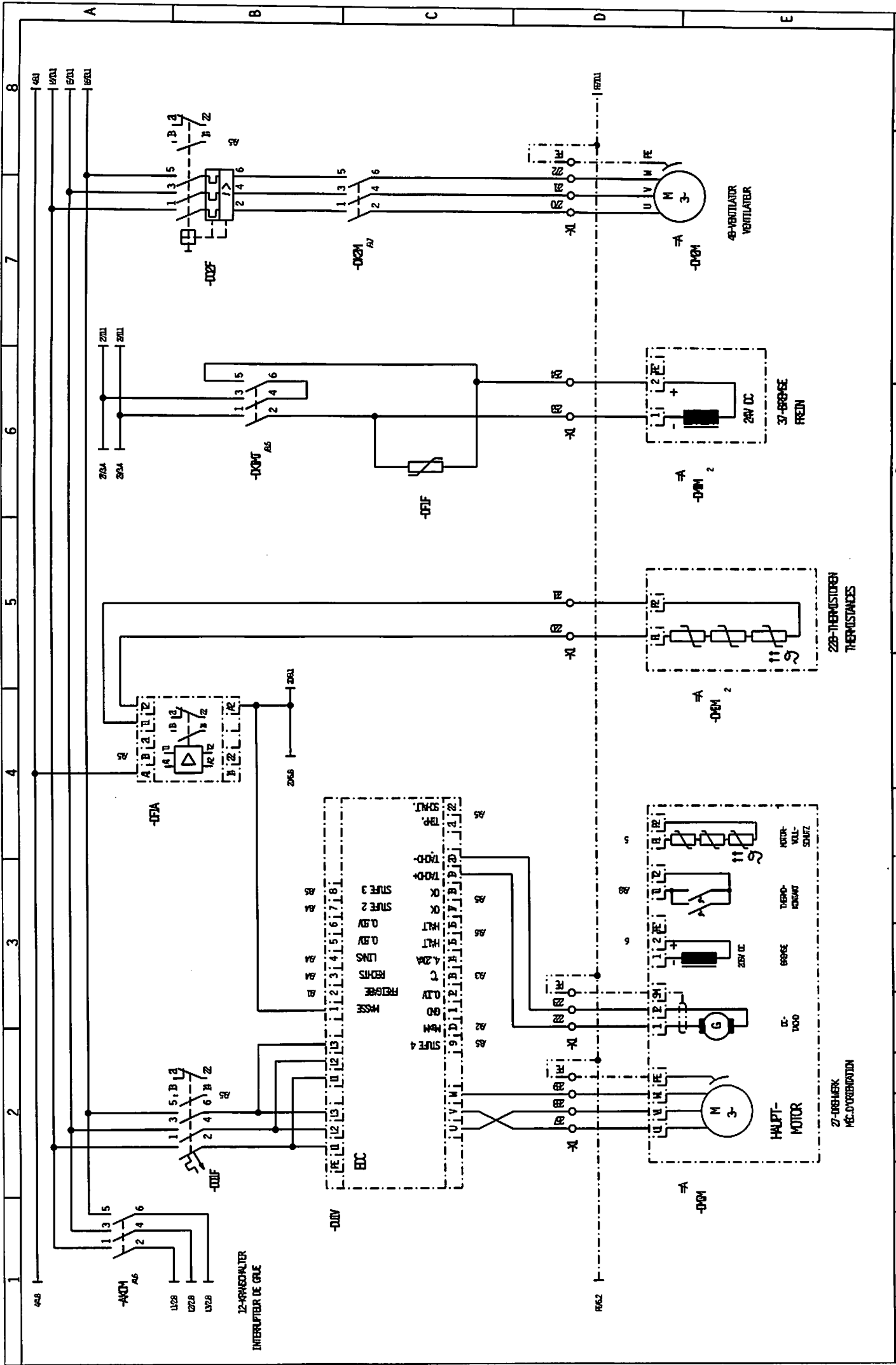
3	Dr.	07.09.04	KUGLER	LIBERR-WERK	THE	4050/63LC	3
2	Bauh.	FEBR 02	KUGLER	BIBERACH GmbH	ZschN:	405-21967	1+
1	Druck				Los N.		932901



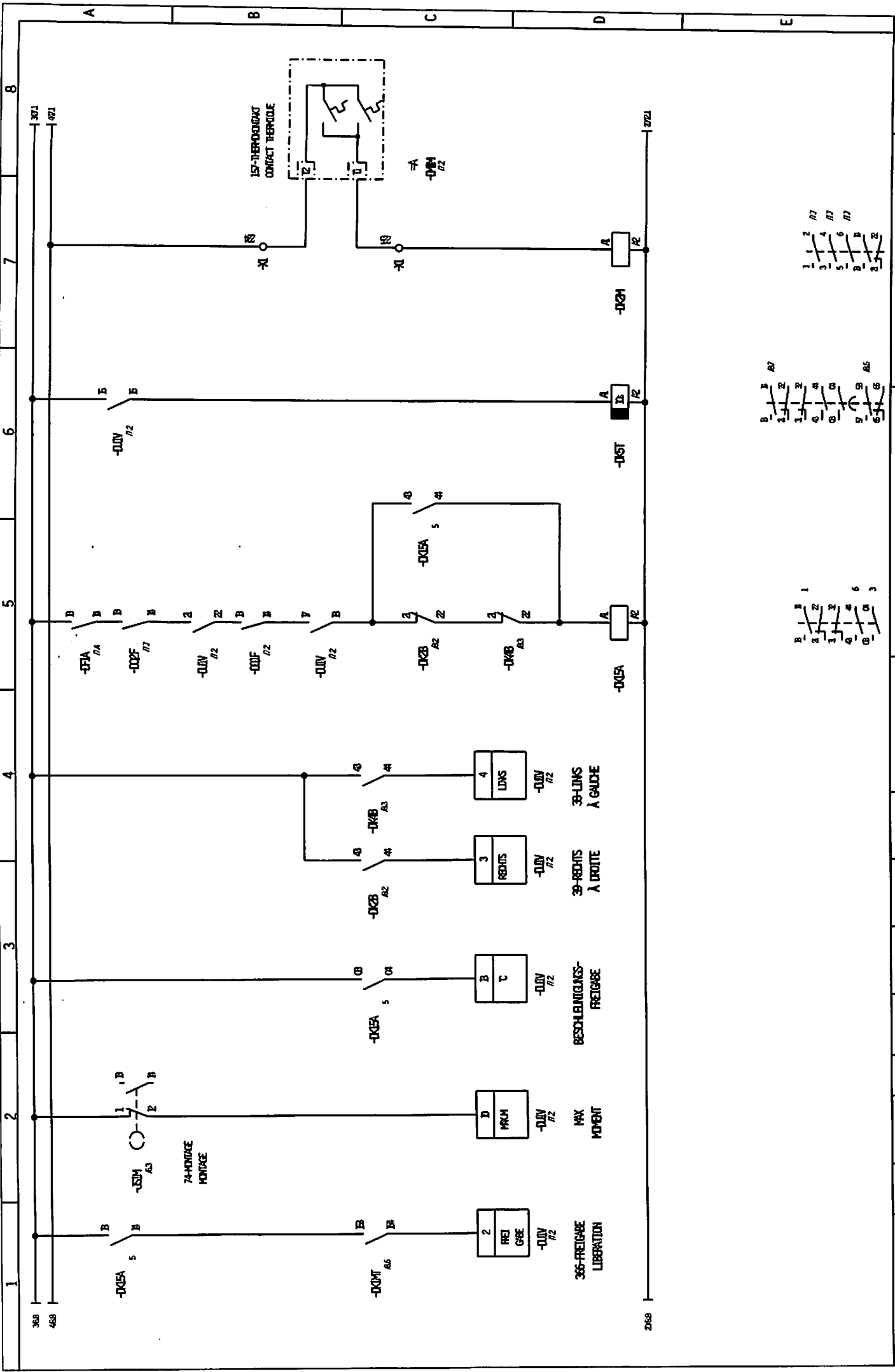
3	ZR005	KUEBLER	07.004	KUEBLER	Rechts	LIBERR-NEBK	TYPE	40/50/63C	3
2	ZR003	KUEBLER	FBR 04	KUEBLER	:	BIBERACH GMBH	3-KONT.	40S-2057	2+
1	ZR004	KUEBLER	04.01	KUEBLER			Best.Nr.		982001



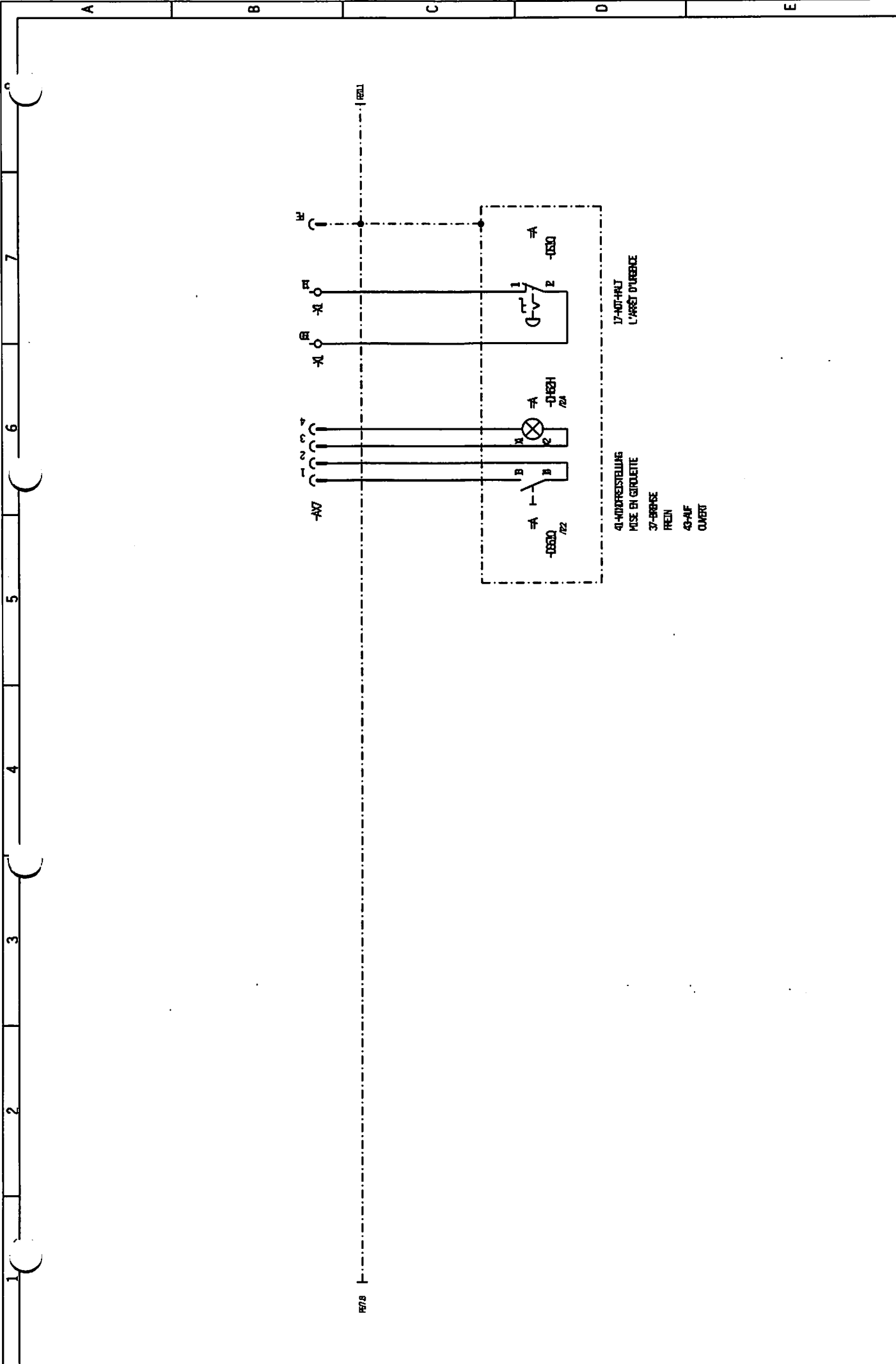
3	Uz	07/08/08	KUGLER	Uz	16-STATION	40/50/63C	9
2	Bsch.	FEBR 04	KUGLER	Uz	SISTÈME DE COMMANDE	405-2187	3 +
1	Rece			Uz			9920101



3	07/01/04	KLEINER	LIBER-HERK	27-DRÄHERK	TYPE	40/50/63LC	3
2	FEBR 04	KLEINER	RUBENACH GMBH	M.C. DURVENATION	250VAC	40E-2197	7+
1		NEU					SECTORA



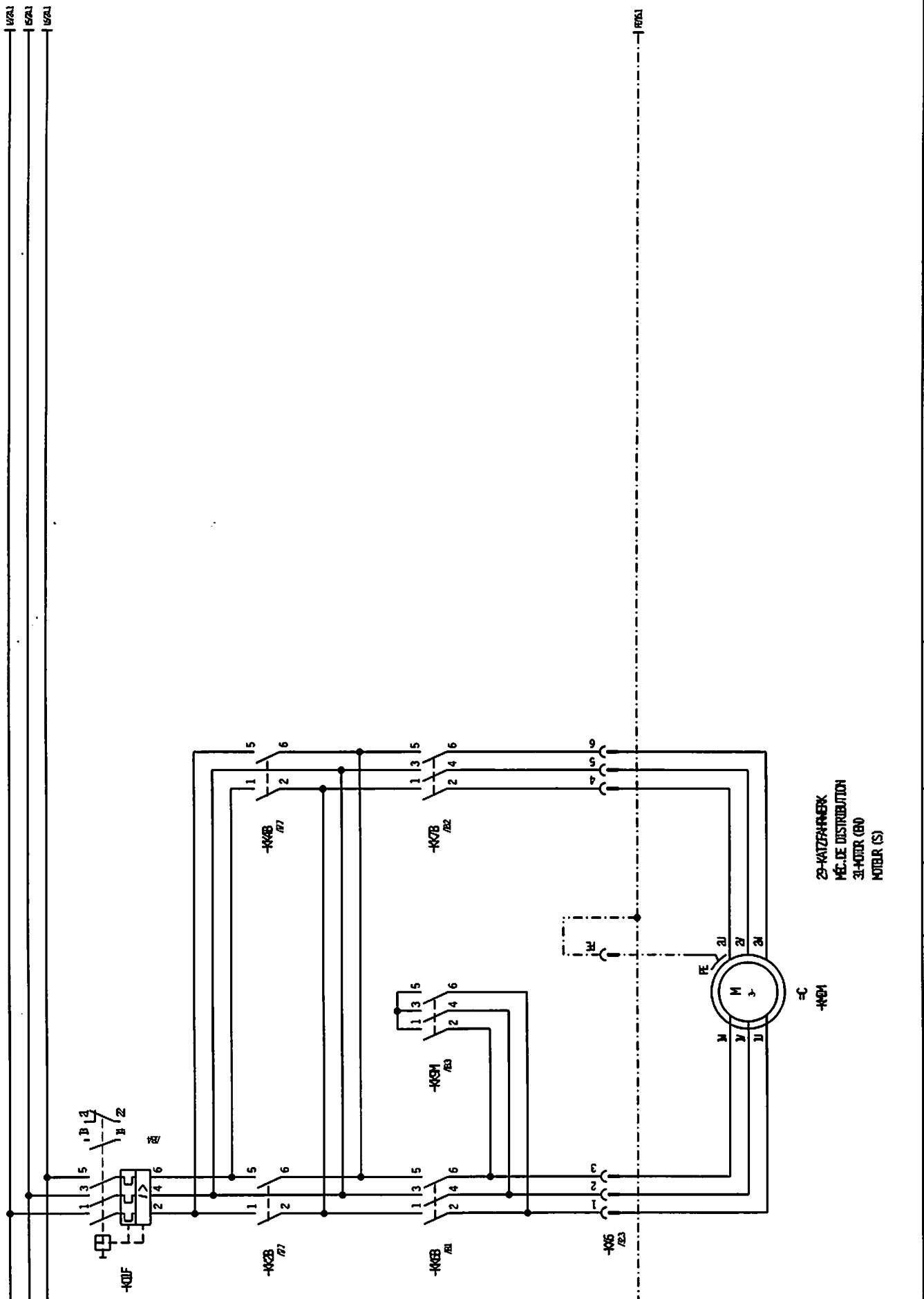
3	DATE	07/04	MEIER	MEMO	LIBERATION	27-DREHERK M.C. DYNAMITION	THE 40/50/63C	3
2	DATE	FEB 04	MEIER	:	BIBERACH GMBH		405-2157	9+
1	DATE							99999



3											TYPE	40/50/63C	D + 3
2											Modèle	405-2157	+ 3
1											Revis. Date		+ 3

1 2 3 4 5 6 7 8

3																							
2																							
1																							



29-KATZEMERK
MÉC. DE DISTRIBUTION
31-MOTOR (B0)
MOTOR (S)

3																						
2																						
1																						

3				
2				
1				

TYPE	40/50/63C
ZEICHN.	405-2197

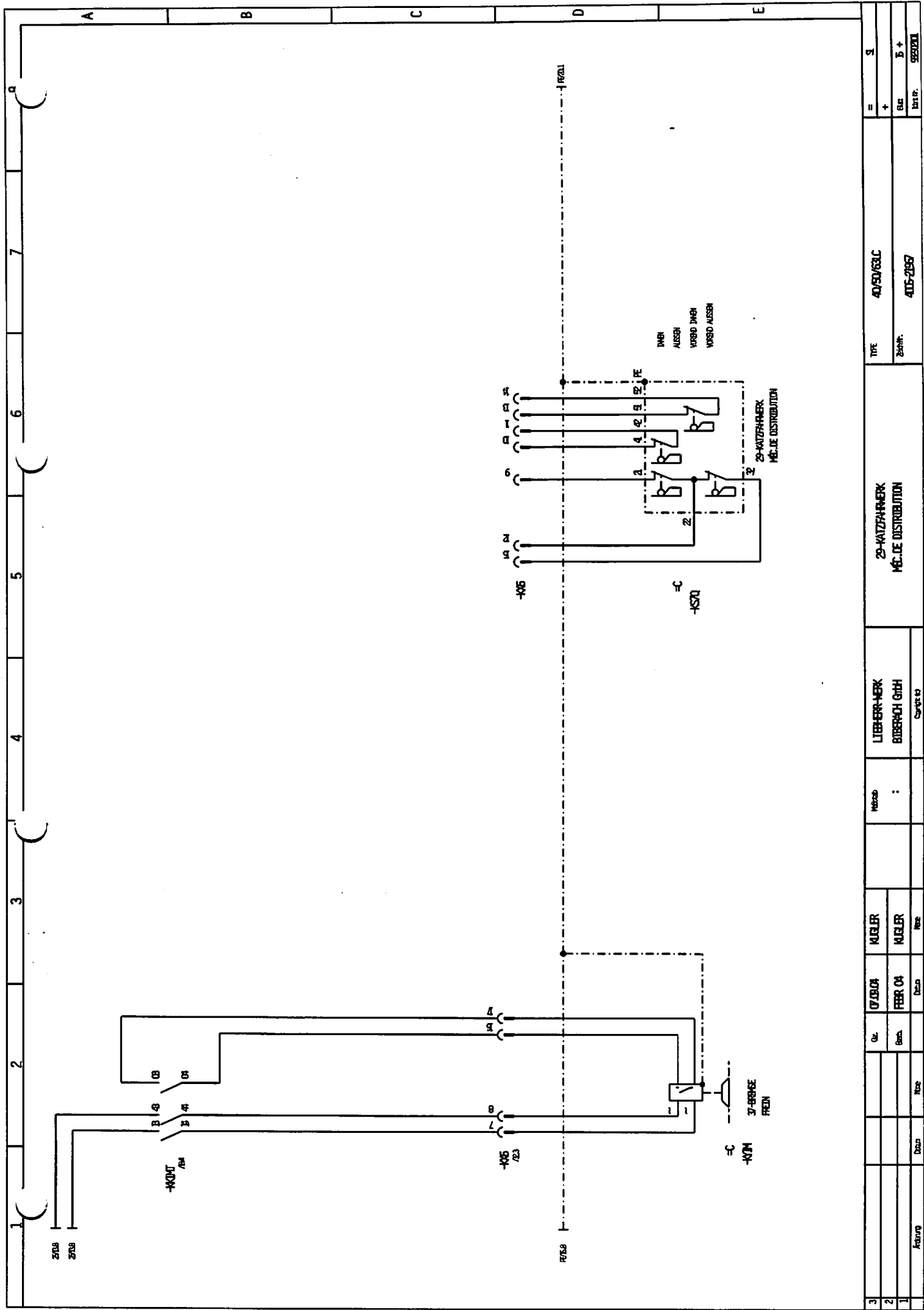
29-KATZEMERK MÉC. DE DISTRIBUTION

LIBER-MERK BIEBERACH 074H

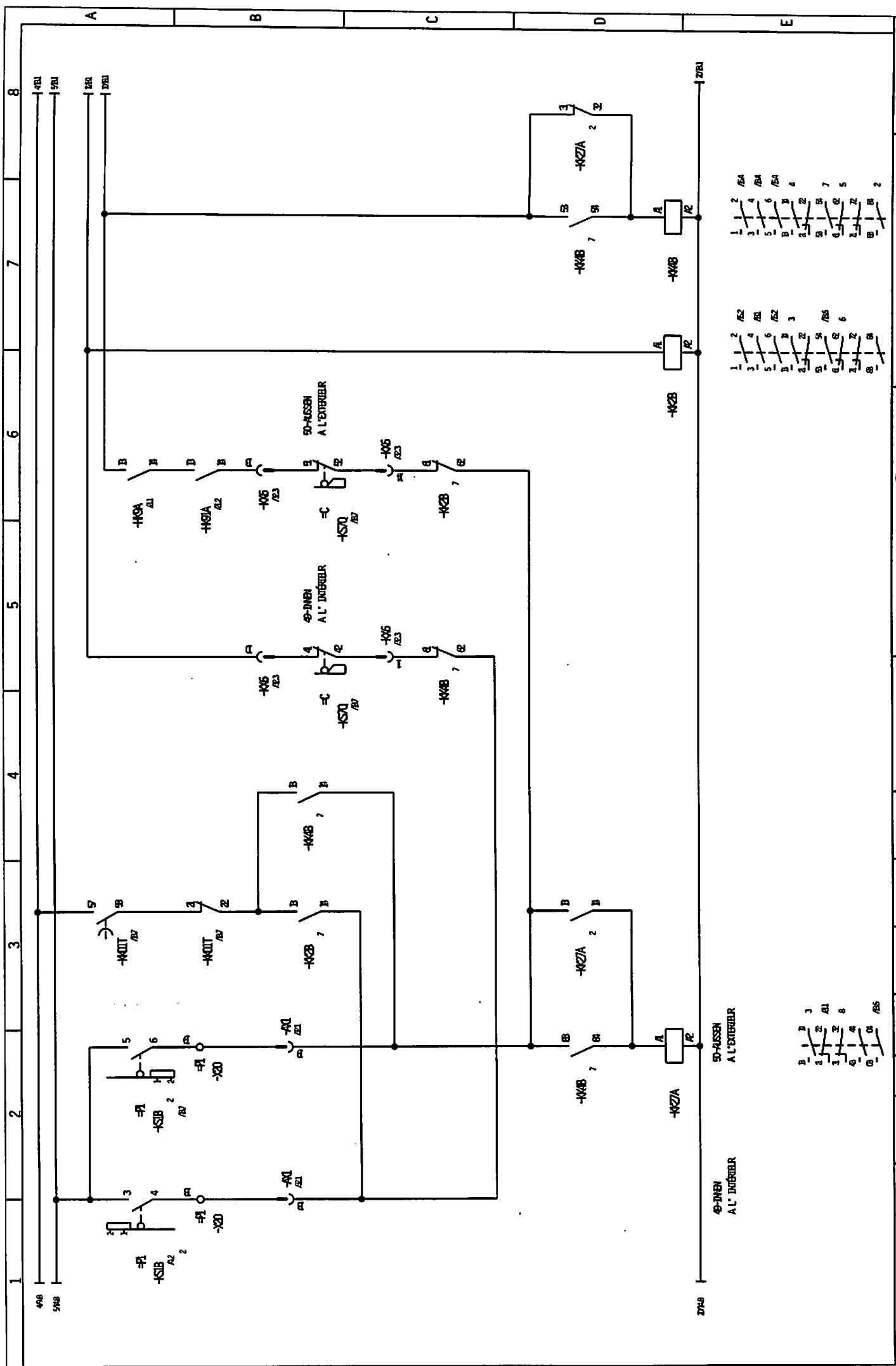
UJELER FEBR 04	KJELER MEX
-------------------	---------------

DEAN MEX

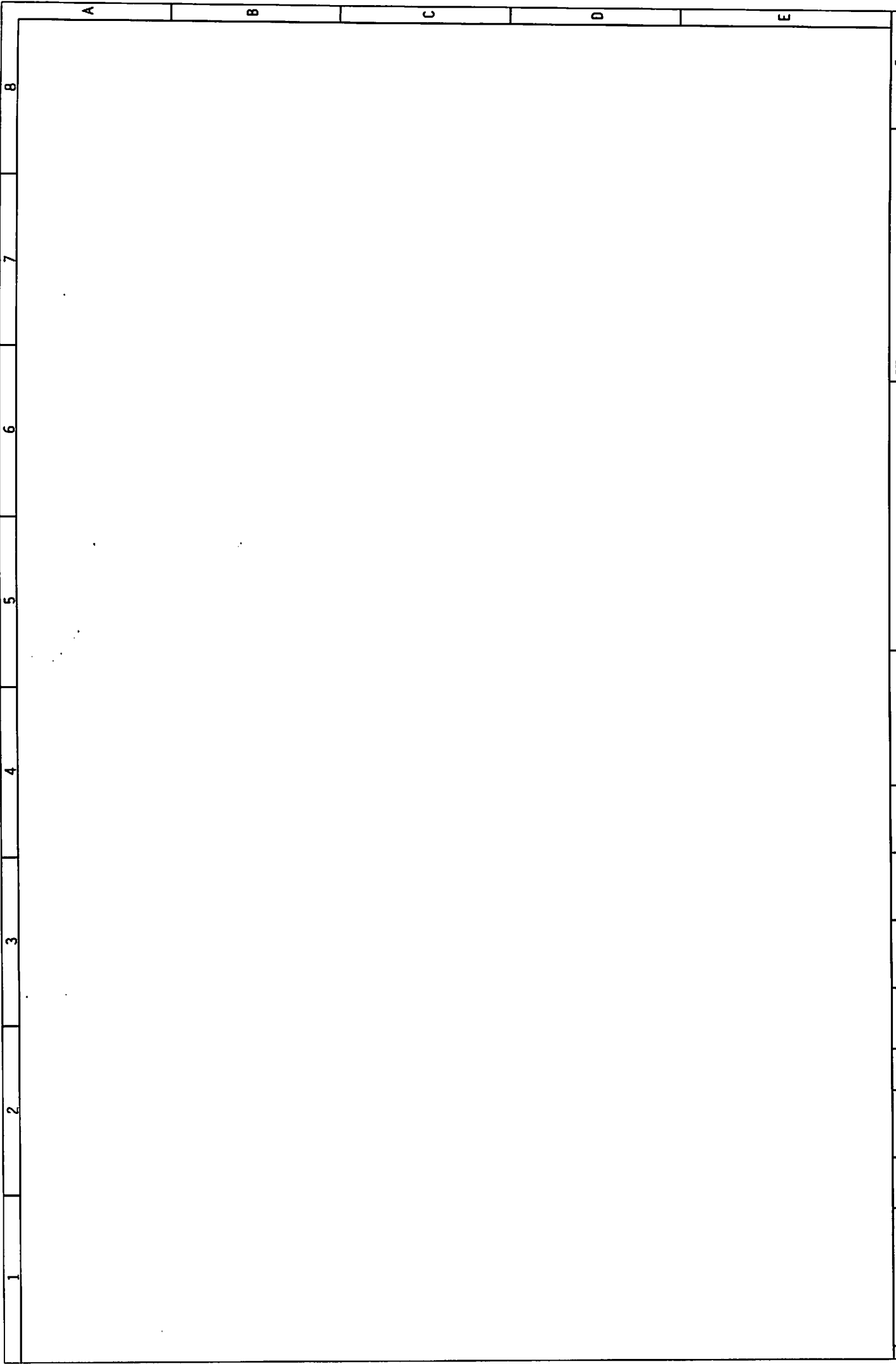
DEAN MEX




3				UL	07/20/08	WIGLER		Method			29-KATZPHEMPE ME.CE DISTRIBUTION			TYPE	40/50/63C	=	3
2				Bech.	FBER 04	WIGLER		:			LIBERR-HEK BIBERACH 614H			Zählw.	405-2157	+	5 +
1											Circuit to			Br. n. p.	962701		



3	Arbeits	DATE	Nr.	U/DA	KUELER	Werk	Liberr-Herk	29-KATZMANN	40/50/63C	3
2		DATE	Nr.	FEBR 04	KUELER	LIBERR-HERK	BIBERACH GMBH	MÉC. DE DISTRIBUTION	405-2957	+
1		DATE	Nr.		Nr.					3



3													TYPE	40/50/63C		+	9
													EXPL.	405-2897		+	9 +
																EXPL.	5851211
3																	
2																	
1																	


 29-KATZAPMERK
 MBE-DE-DISTRIBUTION

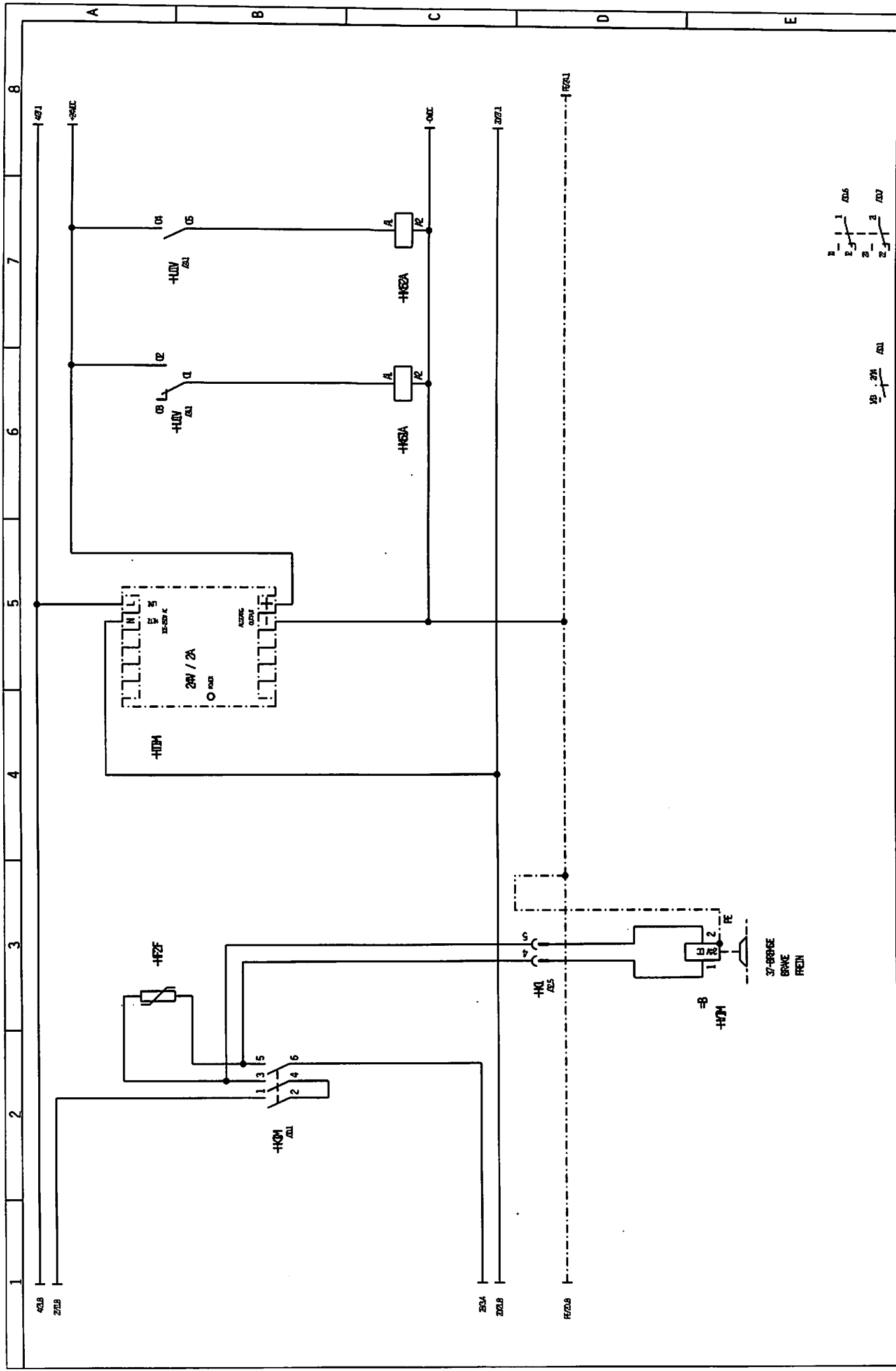
LIEBHERR-MERK
 BUEBACH GMBH
 Export to

KUGLER
 KUGLER
 Name

07/03/04
 FEBR 04
 Date Date

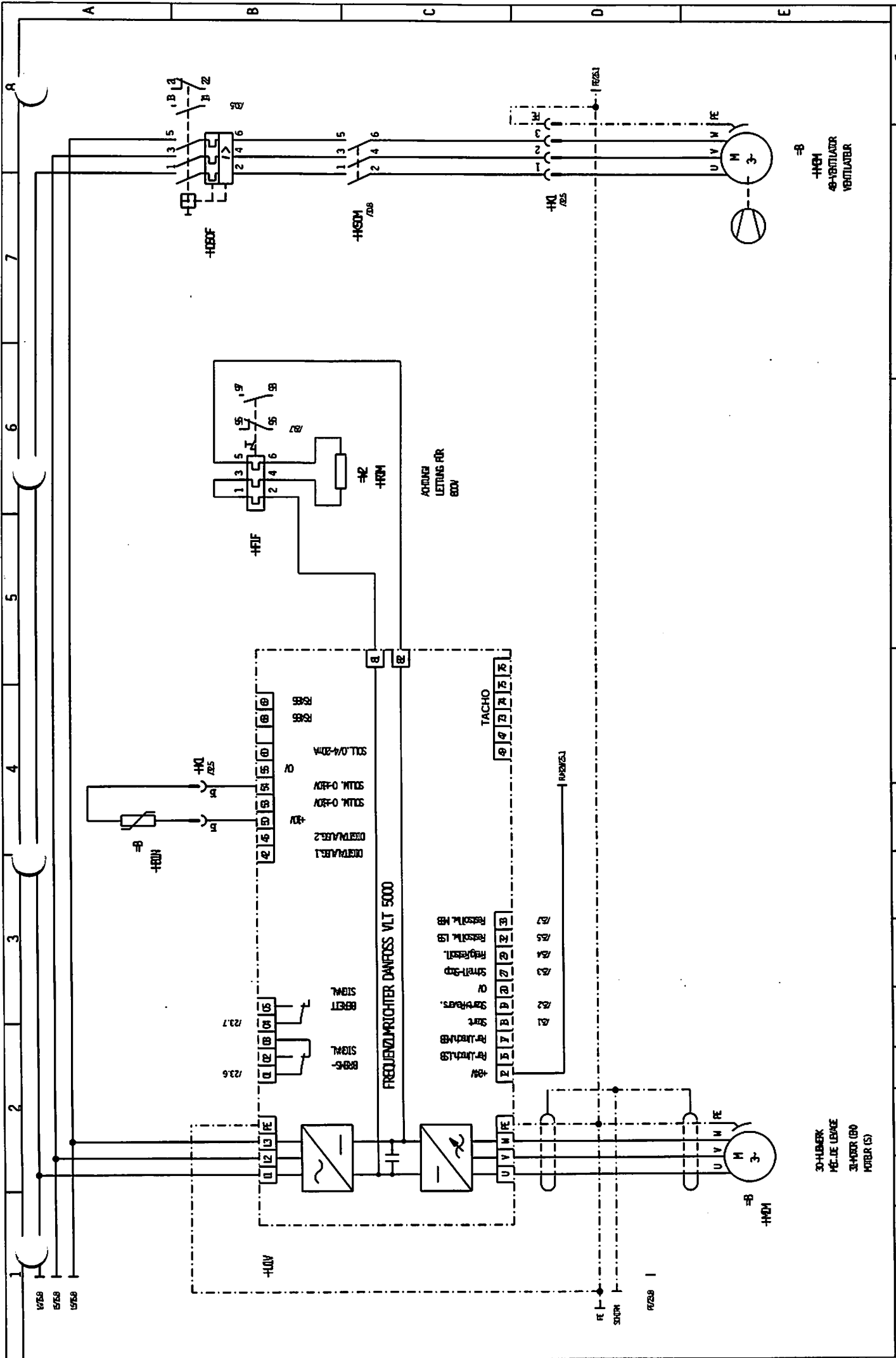
ac
 Date
 Name


 Achtung
 Date Date Name

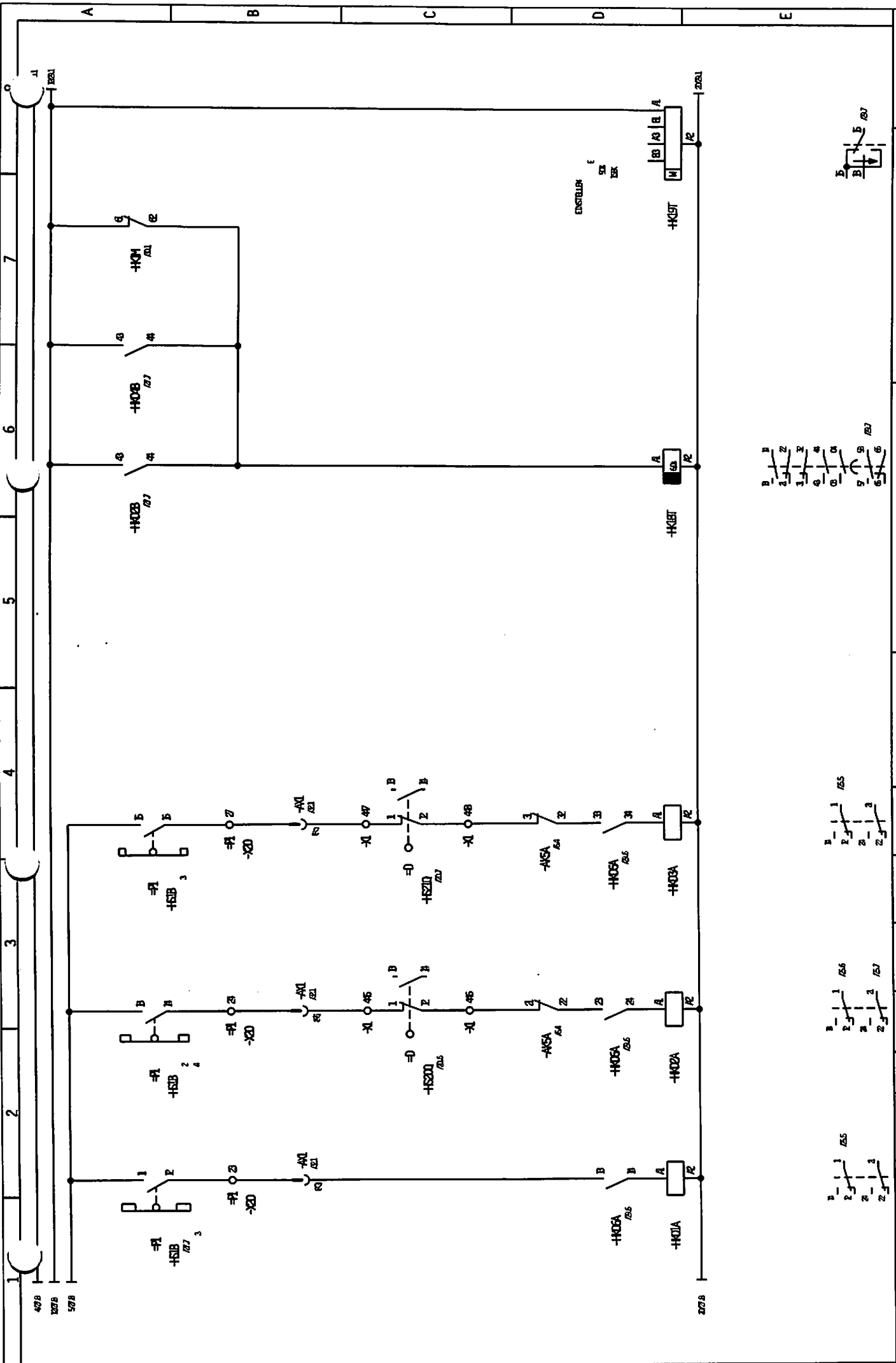


3		07/10/04	KUGLER	Version																			TYPE	40/50/63LC		5
2		FEBR 04	KUGLER	LIEBERR-HERK																			30-HUBERK		+	
1				BUBRACH 0404																			MÉ. DE LEVAGE		+	
																							36044		583171	
																							405-2197			

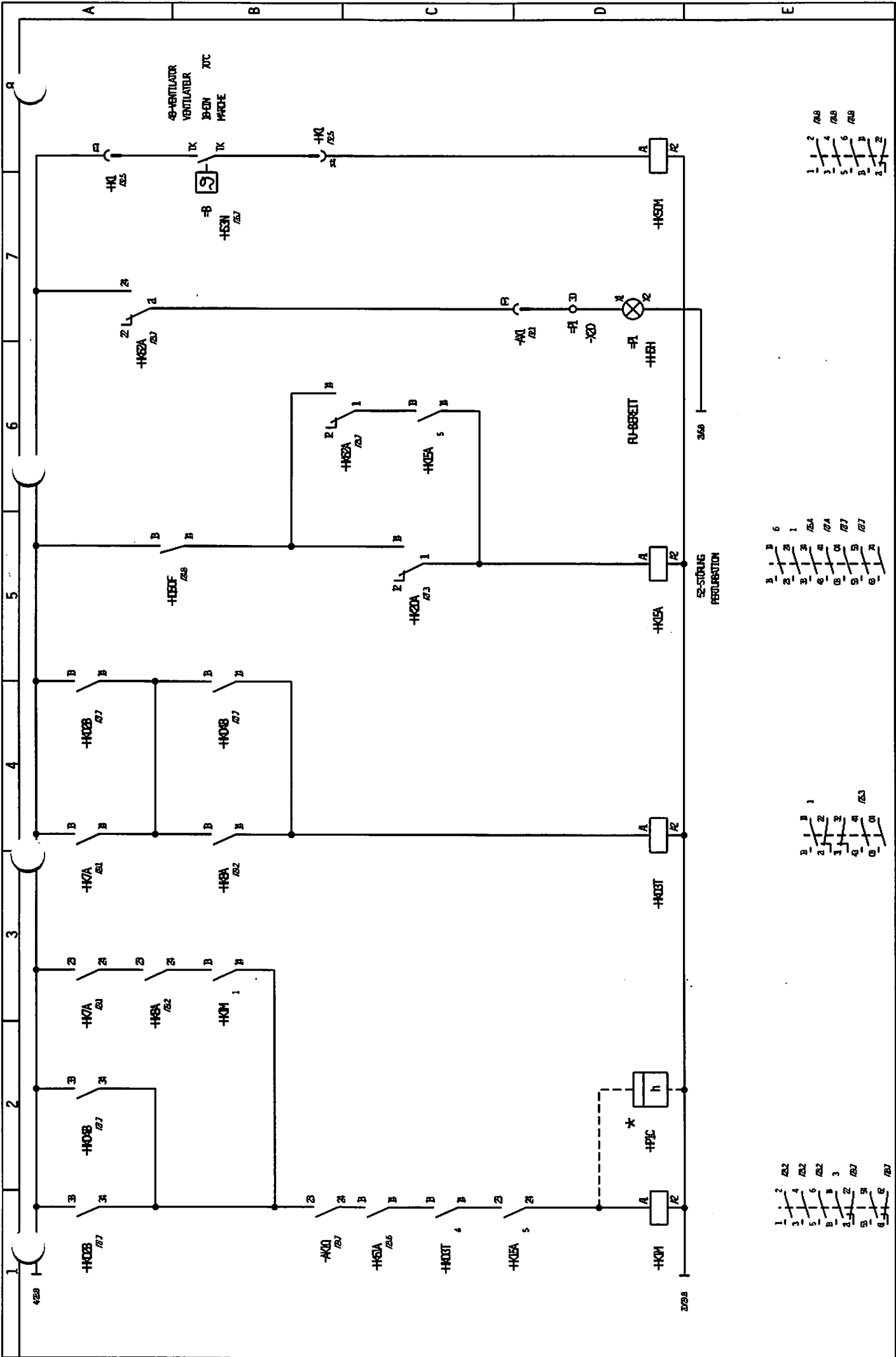




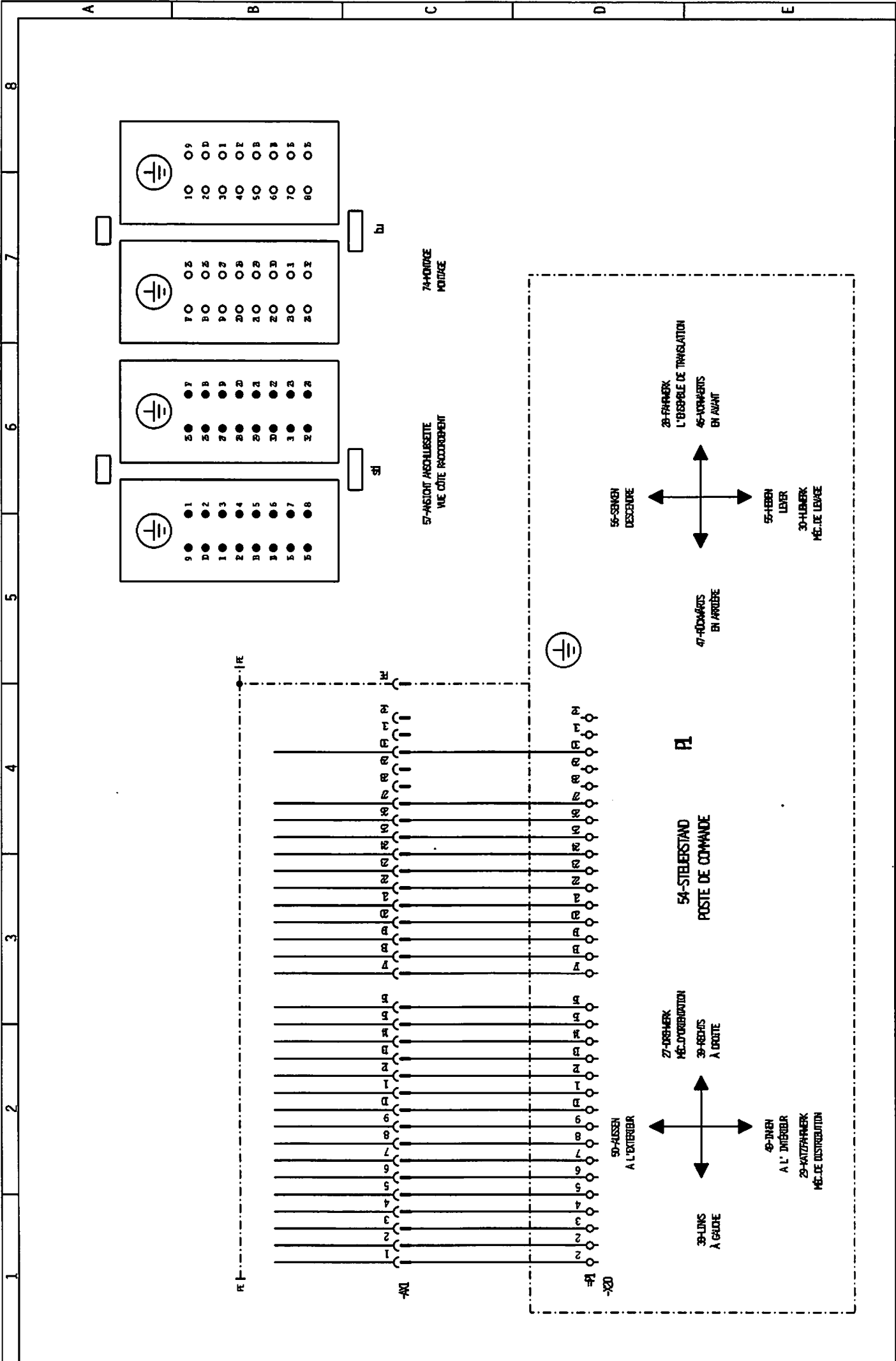
3	30-HLBERK MÉ. DE LEVAGE	02	07/03/04	KJELER	Método	LIEBHERR-MERK RIBERKOH GmbH	TYPE	40/60/63C	=	3
2	3-MOTOR (B0 MOTOR (S)	03	FERR 04	KJELER	:	MÉ. DE LEVAGE	2400V	400-2197	+	21 +
1		04			Copy to				Int. n.	952001



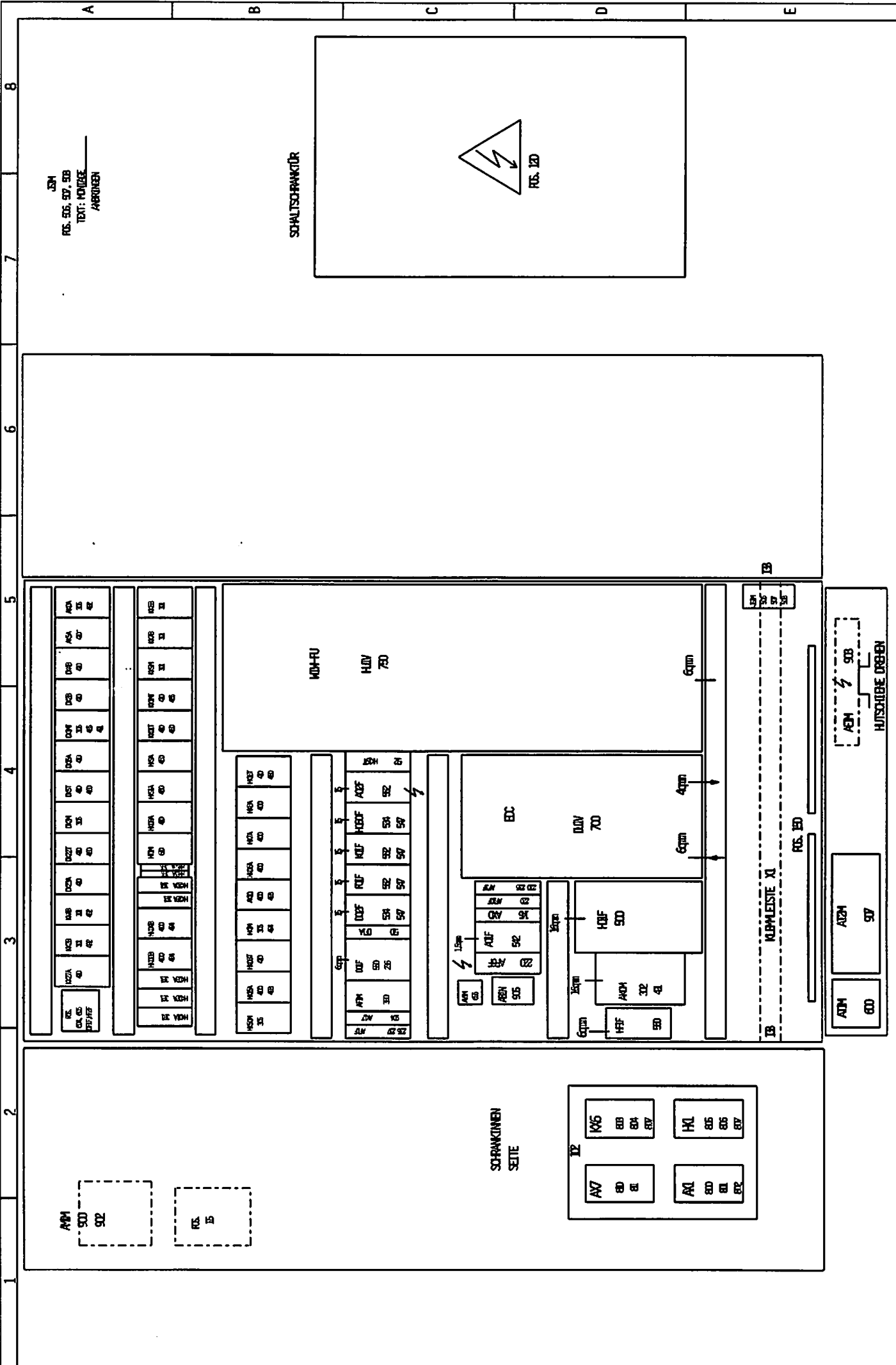
Particulars				LIEBERMANN BIBBRONCH GMBH		30-LIEBERMANN MFG. DE LEWAGE		40/50/63C		TYPE	
3	3	3	3								
2	2	2	2								
1	1	1	1								
Date				Date		Date		Date		Date	
By				By		By		By		By	
Checked				Checked		Checked		Checked		Checked	
Approved				Approved		Approved		Approved		Approved	
No. of parts				No. of parts		No. of parts		No. of parts		No. of parts	
Total				Total		Total		Total		Total	
Drawings				Drawings		Drawings		Drawings		Drawings	
No. of sheets				No. of sheets		No. of sheets		No. of sheets		No. of sheets	
Total				Total		Total		Total		Total	
No. of sheets				No. of sheets		No. of sheets		No. of sheets		No. of sheets	
Total				Total		Total		Total		Total	



3	Dr.	U7/2004	KUELER	LIBERR-HEK	30-HUBERK	TYPE	40/50/63LC	□	3
2	Dr.	FBR 04	KUELER	BIBBRACH G1H	MÉ. DE LEVAGE	ZEICHN.	415-2197	+	30 +
1	Dr.		HEK			Best N°	99303K		99303K

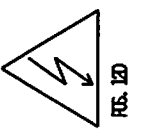


3	07/00A	KLIGER	KLIGER	KLIGER	KLIGER	KLIGER	KLIGER
2	FEBR 04						
1	KLIGER	KLIGER	KLIGER	KLIGER	KLIGER	KLIGER	KLIGER
Date		Date		Date		Date	
Signature		Signature		Signature		Signature	
				LIEBERR-MERK BIBERACH GHH			
				54-STELERSTAND POSTE DE COMMANDE			
TYPE 40/50/63C				Zuhoer: 40F-2157			
Blatt: 3				Blatt: 3 +			
Blatt: 3				Blatt: 3 +			
Blatt: 3				Blatt: 3 +			

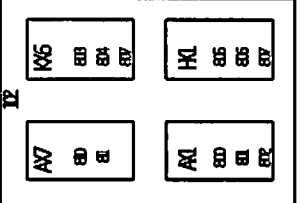


.BN
 RS. 55, 57, 58
 TEXT: NIESE
 ABKÜRZEN

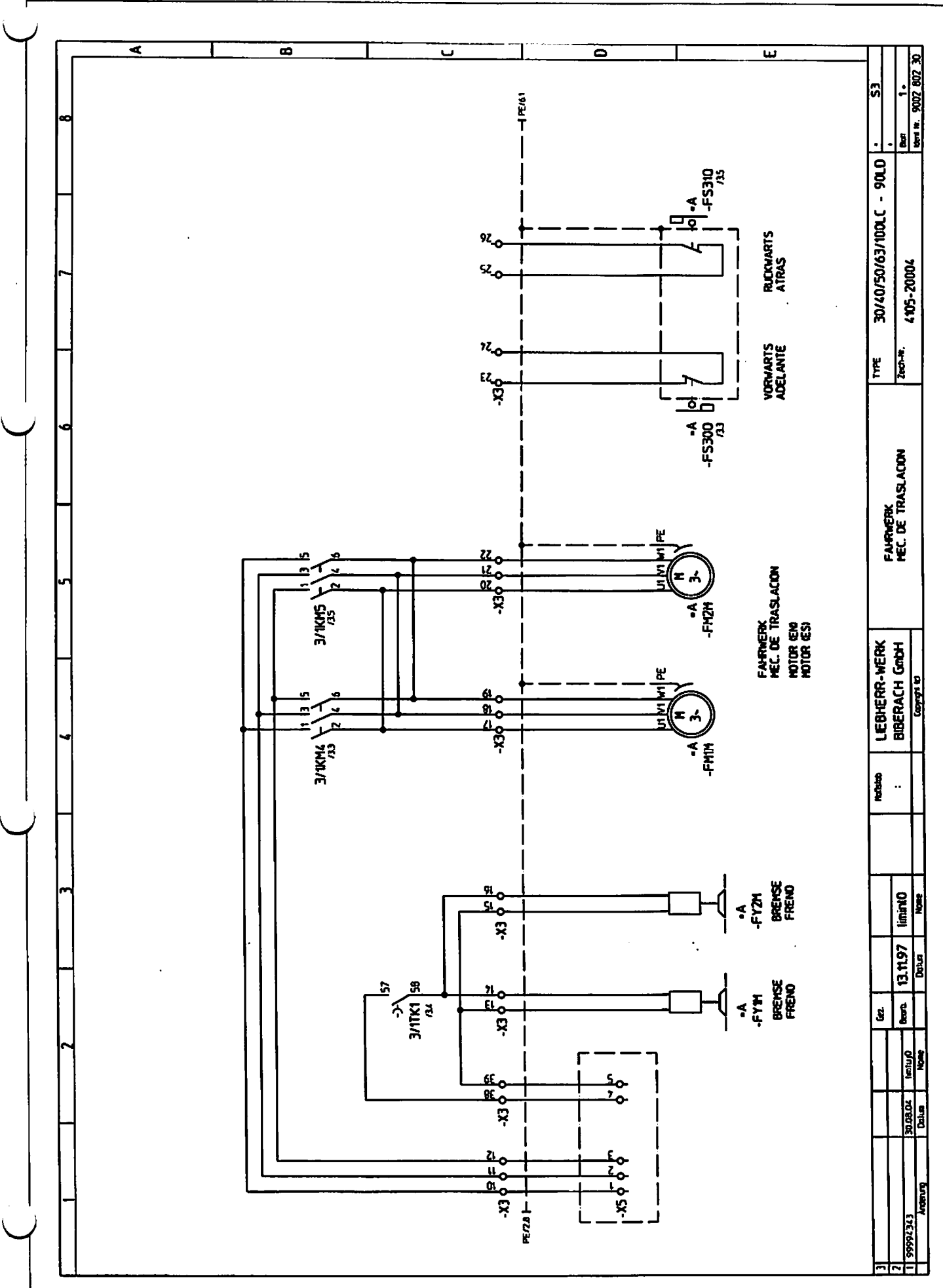
SCHWACHSTROM



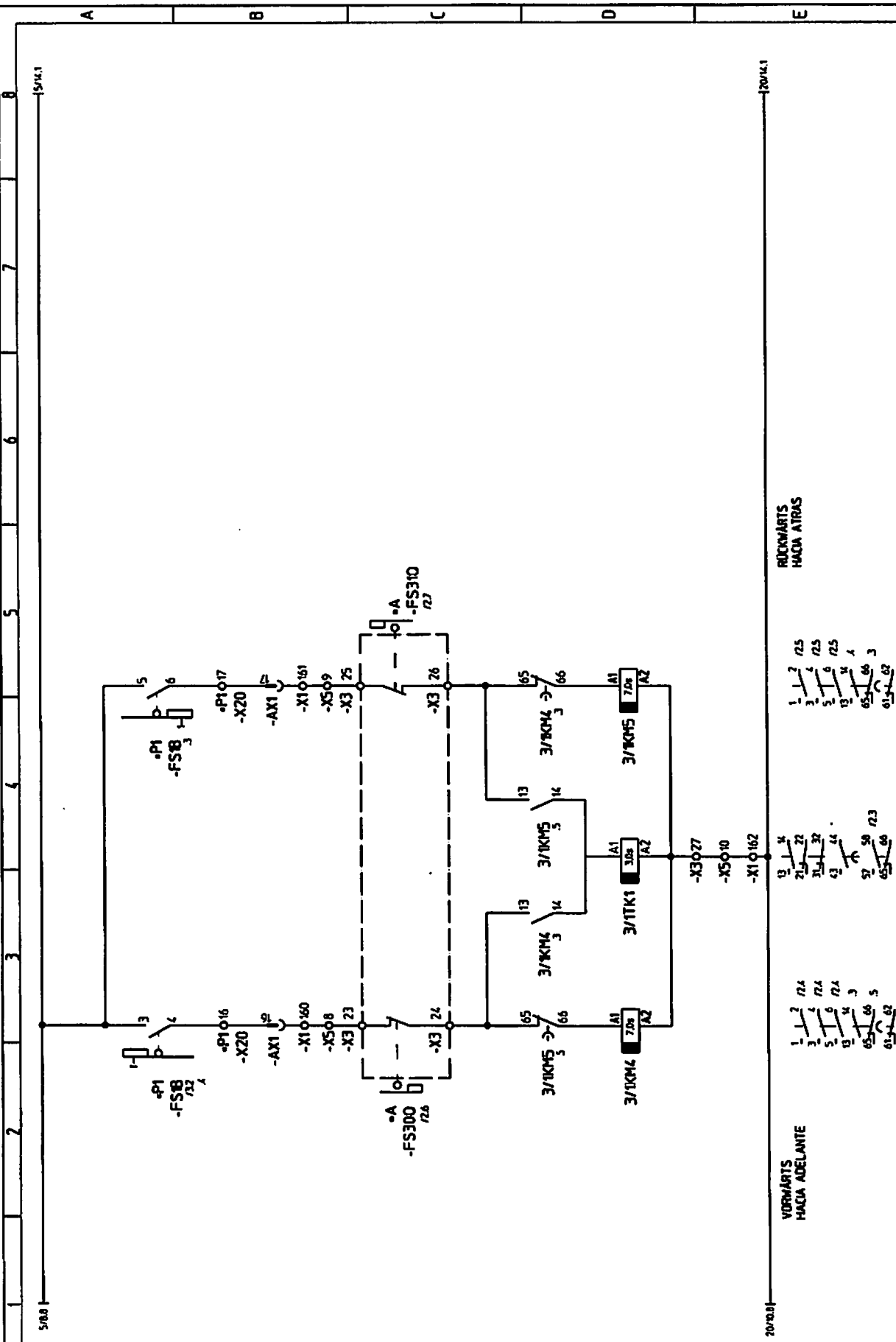
SCHWACHSTROM
SEITE



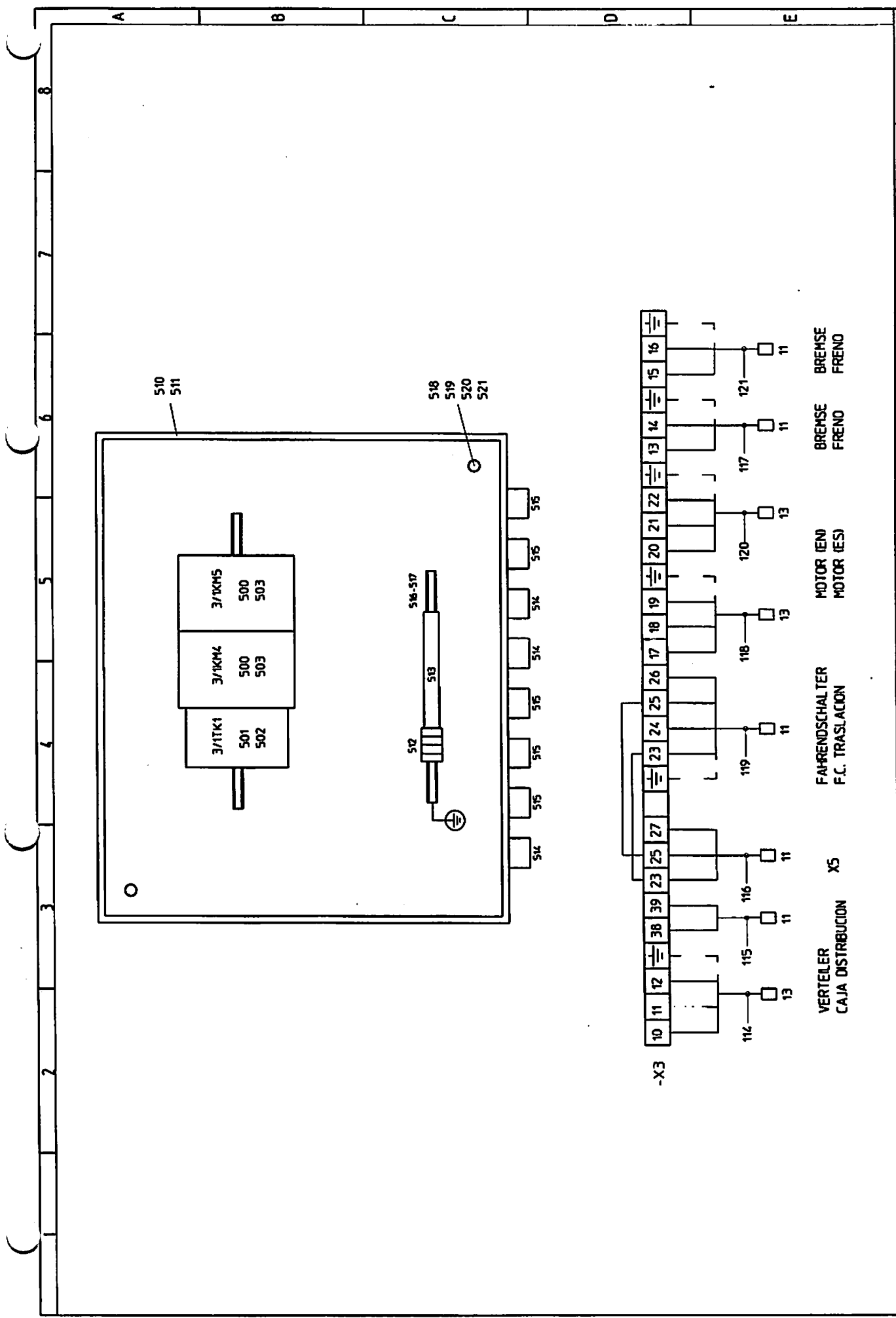
3	UFD/DA	KLEINER	LIBER-MERK	GERÄTEANORDNUNG	TYPE	40/50/63C
2	FEBR 04	KLEINER	BÜBROCH GmbH	Zustück	405-82072	
1	20000	Abzug	Datum	Rev	Blatt	1-
						1-923001



3	Erz.	13.11.97	limi110	Name	LEBERR-WERK		FABRIK	30/40/50/63/100LC - 90LD	Typ	S3
2	Bearb.	30.08.04	limi110	Name	BIBERACH GmbH		MEC. DE TRASLACION	4105-20004	Zersch.-Nr.	1.
1	Arb.	30.08.04	limi110	Name	LEBERR-WERK		MEC. DE TRASLACION	4105-20004	Zeich.-Nr.	9007 807 30



3	Gen.		Liebherr-Werk		FAHRWERK MEC. DE TRASLACION	TYPE 30/40/50/63/100LC - 90LD	S3
2	Revb.	13.11.97	BIBERACH GmbH				
1	Doban	13.11.97	Doban		Zech-Nr. 4105-20004	Bsp 2	Name n. 9002 802 30
	Revisión						

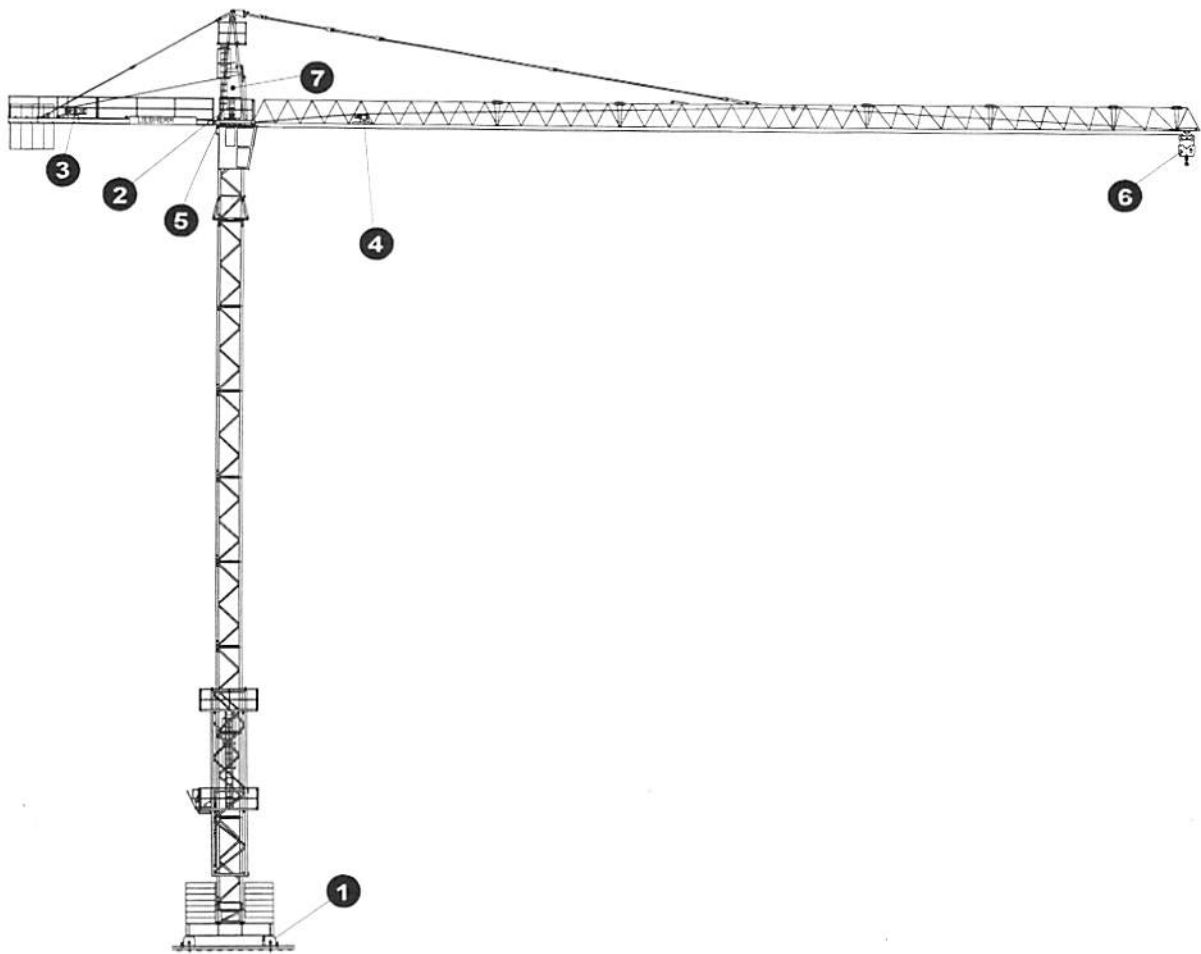


3	Grz.		Method	LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH Copyright ©		SCHALTSCHRANK		TYPE	30/40/50/63/100LC - 90LD	S3
2	Beord.	13.11.97						Zeich-Nr.	4105-80004	1 -
1	Änderung	30.08.04	limin10					Beord.		900280230
			Notiz							
			Datum							

7

Wartung

Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten 7.1
Wartungs- und Inspektionsplan 7.4
Schmierstoffübersicht 7.5
Wartung: Hubwerk 7.6
Wartung: Drehwerk 7.10
Wartung: Katzfahrwerk 7.13
Wartung: Kranfahrwerk 7.16
Wartung: Drehkranz 7.20
Sicherheitshinweise für die Elektrik 7.22
Hubwerksbremse 7.23
Drehwerksbremse 7.27
Katzfahrwerksbremse 7.31
Kranfahrwerksbremse 7.35
Kletterhydraulik 7.38
Hochfest vorgespannte Schraubverbindungen 7.41
Schmierstofftabelle 7.58



Bei Arbeitsbeginn und vor jeder Montage

- Drehverbindung: **Laufbahnen und Verzahnungen** ⑤
☞ Seite 7-21
- **Drahtseile und Seilhalterungen** überprüfen
☞ Kapitel 8
- Nach jeder Kranmontage und Inbetriebnahme **Flaschenzüge** und **Lasthaken** überprüfen
☞ Seite 8-14 ⑥

Tägliche Überprüfungen:

- **Kranfahrwerksbremse** ①
☞ Seite 7-16
- **Drehwerksbremse** ②
☞ Seite 7-10
- **Hubwerksbremse** ③
☞ Seite 7-6
- **Katzfahrwerksbremse** ④
☞ Seite 7-13

Wöchentliche Wartungsarbeiten:

- Kugeldrehverbindung: **Verzahnung** schmieren **5**
☞ Seite 7-21

- Fahrwerksgehäuse: **Verzahnung** schmieren. **1**



Schmiermittel dürfen nur auf saubere Oberflächen aufgetragen werden!
Die Verunreinigung von Reib- und Gleitflächen beeinträchtigt die
Schmierungseigenschaften sowie Rost- und Lärmschutz!

- **Drahtseile** in Intervallen von 200 Betriebsstunden schmieren
☞ Seite 8-10
- Hierzu **Hubseil** so weit abrollen, dass nur noch 3 Sicherheitswindungen auf der Kabeltrommel verbleiben (nur erforderlich, wenn mit den oberen Seilschichten gearbeitet werden soll); wieder aufrollen.
☞ Seite 8-3
- **Schaltschränke** überprüfen
☞ Kapitel 6

In Abständen von 3 Wochen:

- Die Schrauben der **hochfesten Schraubverbindungen** spätestens 3 Wochen nach der Erstmontage überprüfen.
☞ Seite 7-41 bis 7-57

Monatliche Wartungsarbeiten:

- Fahrwerk: **Achsen der Laufräder** schmieren **1**
☞ Seite 7-17
- **Axialoberflächen** und **Schienenköpfe** schmieren **1**

Vierteljährliche Wartungsarbeiten:

- Drehverbindung: **Laufbahnen** schmieren **5**
☞ Seite 7-20
- Schleifringkörper: **Schleifringe** und **Bürsten** überprüfen **7**
☞ Kapitel 6

Halbjährliche Wartungsarbeiten:

- **Schleifringe** und **Bürsten** überprüfen
☞ Kapitel 6
- Mit Hilfe der **Schmiernippel** schmieren



Bei einigen Krantypen sind die Schmiernippel rot markiert.

Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten

40LC

Jährliche Wartungsarbeiten:

- **Hochfest vorgespannte Schraubverbindungen** überprüfen und **Schrauben** schmieren
☞ Seite 7-41 bis 7-57
- **Flaschenzüge** und **Lasthaken** überprüfen **6**
☞ Seite 8-14
- **Drallfänger** überprüfen
☞ Seite 8-17

Nach 2 000 Betriebsstunden:

- Ölwechsel im **Hubwerksgetriebe**, mindestens alle 2 Jahre **3**
☞ Seite 7-7 bis 7-9
- Ölwechsel im **Drehwerksgetriebe**: Schmierung für die gesamte Lebensdauer **2**
☞ Seite 7-11
- Ölwechsel im **Katzfahrwerksgetriebe**: Schmierung für die gesamte Lebensdauer **4**
☞ Seite 7-14

Nach 10 000 Betriebsstunden:

- Ölwechsel im **Kranfahrwerksgetriebe**, mindestens alle 2 Jahre **1**
☞ Seite 7-18
- **Wälzlager** schmieren

Regelmäßige Wartung:

- **Kabelumlenkrollen**
☞ Seite 8-8 bis 8-10

Schmieranleitung:

Der korrekte Gebrauch geeigneter, ausgewählter Schmiermittel garantiert optimale Leistung und beugt Störungen und daraus entstehenden Folgeschäden vor.

Verwenden Sie nur Marken-Schmierstoffe, siehe "**Schmierstofftabelle**"

Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten

40LC

Wartungs- und Inspektionsplan										Durchzuführende Arbeiten		
täglich	wöchentlich	monatlich	vierteljährlich	halbjährlich	jährlich	2000 h / 2 Jahre*	10000 h / 2 Jahre*	Besondere Intervalle		<input checked="" type="checkbox"/> durch Wartungspersonal <input type="checkbox"/> durch speziell geschultes Personal * bezüglich des vorangegangenen Wartungszeitpunkts	Siehe Seite	
Gesamter Kran												
				<input checked="" type="checkbox"/>						Alle Schmiernippel		
Hubwerk												
<input checked="" type="checkbox"/>										Wirkungsweise der Bremse prüfen.	7-6	
						<input checked="" type="checkbox"/>				Getriebeöl wechseln.	7-7 bis 7-8	
							<input checked="" type="checkbox"/>			Motorschmierung	7-6	
								Falls erforderlich		Motorgitter säubern.	7-7 bis 7-8	
Drehwerk												
<input checked="" type="checkbox"/>										Wirkungsweise der Bremse prüfen.	7-10	
									Wartungsfrei. Lebensdauer	Schmierung für die gesamte Lebensdauer	Getriebeöl wechseln.	7-11
							<input checked="" type="checkbox"/>			Schmierung des Drehwerksmotors.	7-10	
								Falls erforderlich		Motorgitter säubern.	7-11	
Katzfahrwerk												
<input checked="" type="checkbox"/>										Wirkungsweise der Bremse prüfen.	7-13	
									Wartungsfrei. Lebensdauer	Schmierung für die gesamte Lebensdauer	Getriebeöl wechseln.	7-14
							<input checked="" type="checkbox"/>			Motorschmierung	7-13	
								Falls erforderlich		Motorgitter säubern.	7-14	
Kranfahrwerk												
<input checked="" type="checkbox"/>										Wirkungsweise der Bremse prüfen.	7-16	
	<input checked="" type="checkbox"/>									Kasten-Verzahnungen schmieren.	7-17	
		<input checked="" type="checkbox"/>								Achsen der Laufräder schmieren.	7-17	
		<input checked="" type="checkbox"/>								Spurkränze der Laufräder schmieren.	7-17	
							<input checked="" type="checkbox"/>			Wälzlager schmieren.	7-17	
							<input checked="" type="checkbox"/>			Getriebeöl wechseln.	7-18	
							<input checked="" type="checkbox"/>			Motorschmierung	7-17	
								Falls erforderlich		Motorgitter säubern.	7-18	
Drehkranz												
			<input checked="" type="checkbox"/>					Bei jeder Montage		Verfahrweg schmieren.	7-20	
	<input checked="" type="checkbox"/>							Bei jeder Montage		Verzahnung einfetten.	7-21	
					<input checked="" type="checkbox"/>			3 Wochen nach ursprünglich er Montage		Schraubverbindungen überprüfen.	7-21	

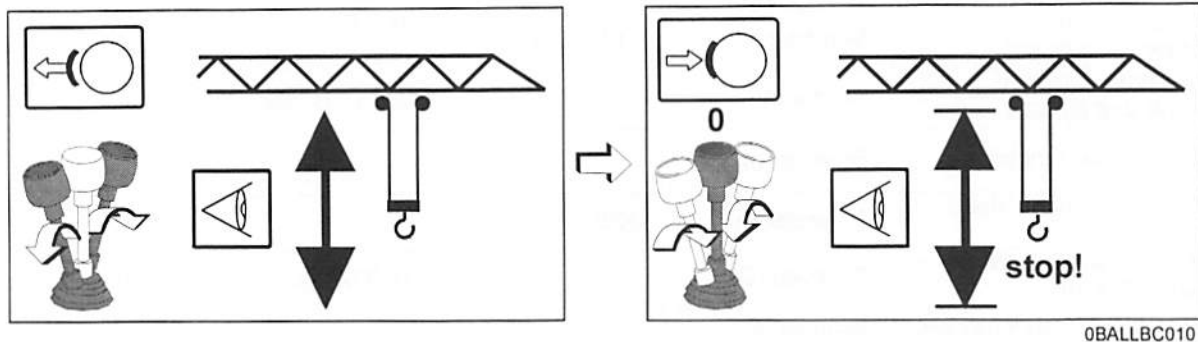
Schmierstoffe

40LC

Beschreibung	Typ	Spezifikation	Klassifizierung	Anzahl
Hubwerksgetriebe WIW 210 MZ 402	Schmieröl	CLP PG 220	ISO VG 100 SAE 80	0,8 l
Hubwerksgetriebe WIW 210 MZ 403	Schmieröl	CLP PG 220	ISO VG 100 SAE 80	0,55 l
Hubwerksgetriebe WIW 230 MZ 402	Schmieröl		ISO VSG 220	1,5 L
Drehwerksgetriebe	Schmierfett	EP-0		-- Kg
Katzfahrwerksgetriebe 9004 188 30	Synthetik-Öl	MOBIL SHC 634		1,25 l
Katzfahrwerksgetriebe 9003 972 30	Synthetik-Öl		ISO VG 460	1,0 l
Wälzlager Krahnfahrwerk	Schmierfett			
Reduktionsgetriebe Krahnfahrwerk	Synthetik-Öl	MOBIL, Glygoyle 30		1,2 l
Drehkranz-Lauffläche	Schmierfett	KPE 2 K-30 DIN 51 825	NLGI 2 Lithiumfett	640 cm ³ pro Jahr
Drehkranzverzahnung	Schmierfett	BB BBV DIN 51 513		200 cm ³ pro Jahr
Befestigung der Kabelschuhe				

Wirkungsweise der Hubwerksbremse überprüfen

Häufigkeit: täglich



- ▶ Meisterschalter "Hubwerk / Kranfahrwerk" nach vorne oder hinten bewegen.
 - ⇒ Die Hubwerksbremse wird gelöst.
 - ⇒ Der Flaschenzug hebt sich oder senkt sich.

- ▶ Die Anschlußschrauben an Klemmleisten und Schaltgeräten müssen fest angezogen sein.
 - ⇒ Die Hubwerksbremse wird aktiviert.
 - ⇒ Der Flaschenzug stoppt.

Problemlösung

Läßt die Bremswirkung nach? Leuchtet die Warnleuchte auf dem Steuerpult auf (je nach Version)? Entweder ist der Luftspalt zu groß, oder der Bremsrotorbelag ist abgenutzt.

- ▶ Luftspalt und Bremsrotor kontrollieren. (nur geschultes Personal).

Kranfahrwerk überprüfen

Regelmäßig Ölfüllstand prüfen. Evtl. vorhandene Verunreinigungen sind ein Anzeichen für Undichtigkeiten im Kreislauf.

¿Sind ungewöhnliche Geräusche zu hören?

Schmierung des Hubwerksmotors

Häufigkeit: alle 10000 h

Die Wälzlager mit Dichtplatten sind für die gesamte Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

Die Wälzlager ohne Dichtplatten müssen mit Reinigungsbenzin gesäubert und mit frischem Fett nachgefüllt werden.

Die Wälzlager vollständig mit Fett auffüllen, den Freiraum im Gehäuse zu 30-50%.

Wartung: Hubwerke**40LC****Getriebeöl wechseln****Häufigkeit: Alle 2000 h, spätestens alle 2 Jahre****Hinweis:**

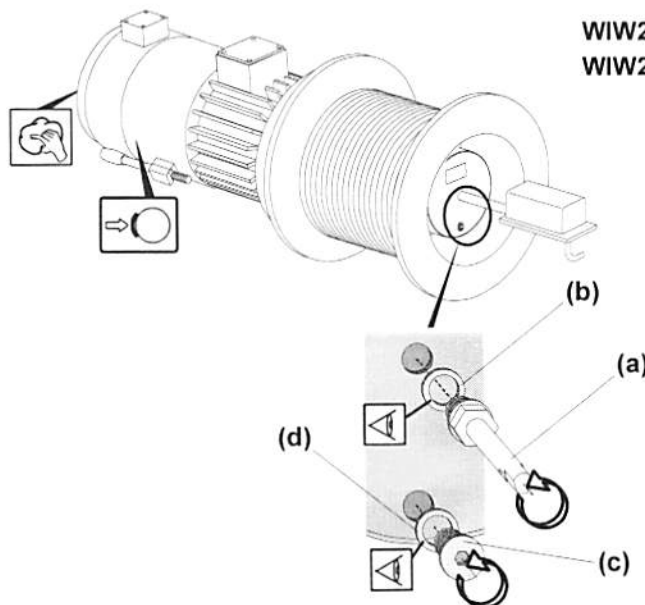
Das Getriebeöl muss bei Betriebstemperatur gewechselt werden. Falls erforderlich, muss das Hubwerk vor der Außer-Betrieb-Setzung eingeschaltet und angefahren werden. Getriebeöl sofort nach der Abschaltung wechseln.

Eine Verkürzung der Ölwechsel-Intervalle kann unter den nachfolgend beschriebenen Extrembedingungen erforderlich sein:

- hohe relative Luftfeuchtigkeit
- aggressive Umgebungsluft (Lösungsmittel, Staub)
- starke Temperaturschwankungen

**Achtung:**

Die Verwendung eines ungeeigneten Schmierstoffs kann zu Getriebeschäden führen. Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden. Schmierstoffe nicht mischen. Für weitergehende Information siehe Schmierstofftabelle



WIW210MZ402-440.000

9321 287 01

WIW210MZ403-440.000

9330 767 01

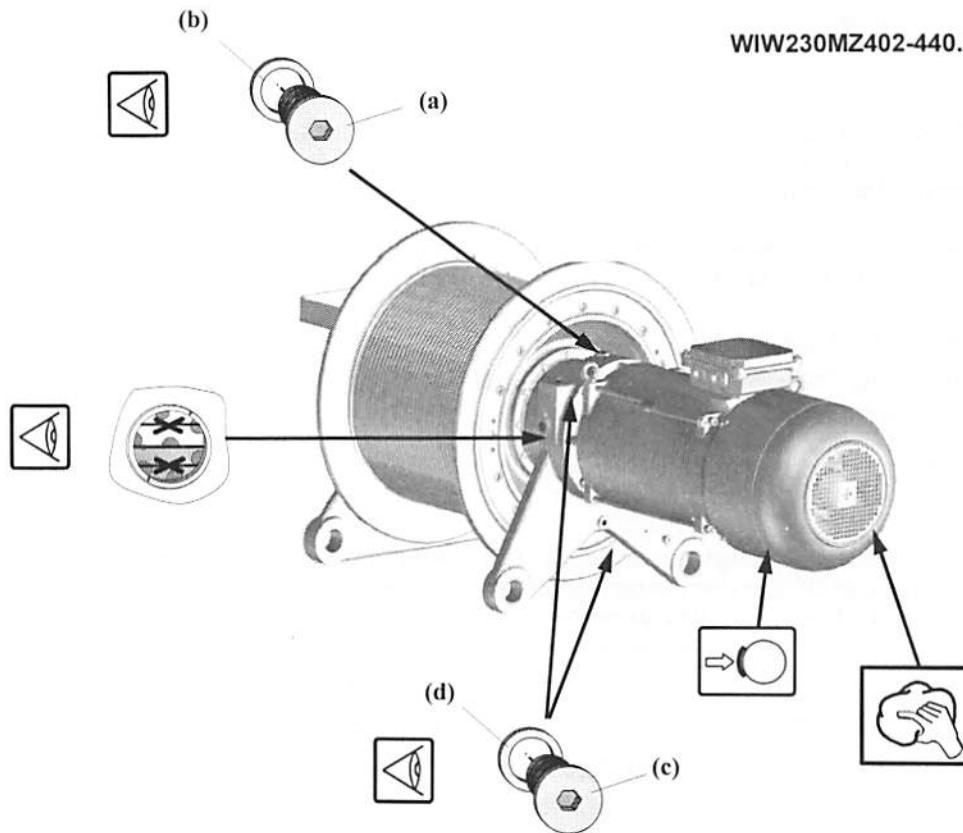
(a) Ölmesstab (b) Dichtung (c) Öleinfüll- bzw. Ablassschraube (d) Dichtung

Vergewissern Sie sich, dass

- der Kran abgeschaltet (Hauptschalter ausgeschaltet) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist. Schalter auf AUS stellen.
- ▶ Öleinfüll- bzw. Ablassschraube (c) herausdrehen.
- ▶ Ein geeignetes Gefäß zum Auffangen des Öls unter die Öleinfüll-/ablassschraube (c) stellen.
- ▶ Getriebe mit dem selben Öltyp reinigen.
- ▶ Verschleißgrad der Dichtung (d) für die Öleinfüll- bzw. Ablassschraube (c) prüfen und, falls erforderlich, auswechseln.
- ▶ Öleinfüll- bzw. Ablassschraube (c) wieder einsetzen.
- ▶ Neues Öl einfüllen. Für weitergehende Informationen siehe Seite 7-5.

WIW230MZ402-440.000

9321 353 01



(a) Öleinfüll- bzw. Ablassschraube
(d) Dichtung

(b) Dichtung

(c) Öleinfüll- bzw. Ablassschraube

Vergewissern Sie sich, dass

- der Kran abgeschaltet (Hauptschalter ausgeschaltet) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist. Schalter auf AUS stellen.
- ▶ Öleinfüll- bzw. Ablassschraube (c) herausdrehen.
- ▶ Ein geeignetes Gefäß zum Auffangen des Öls unter die Öleinfüll-/ablassschraube (c) stellen.
- ▶ Getriebe mit dem selben Öltyp reinigen.
- ▶ Verschleißgrad der Dichtung (d) für die Öleinfüll- bzw. Ablassschraube (c) prüfen und, falls erforderlich, auswechseln.
- ▶ Öleinfüll- bzw. Ablassschraube (c) wieder einsetzen.
- ▶ Neues Öl einfüllen. Für weitergehende Informationen siehe Seite 7-5.

Wartung: Hubwerke

40LC

Reinigung

- ▶ Motor-Lüftungsgitter säubern.

Kontrollen

Der Betriebszustand eines Kran-Hubwerks verschlechtert sich, wenn folgende Umstände eintreten:

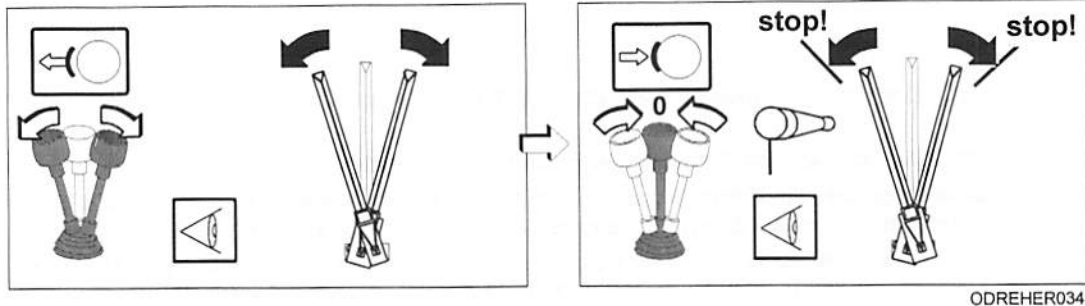
- Das Getriebe oder eine andere Hubwerkkomponente wird undicht.
- Die Achspassungen und die Keilverbindungen zwischen den einzelnen Komponenten des Hubwerks (z. B.: Motor, Kupplung, Getriebe, Bremse, Trommel) weisen Schäden oder Verschleiß auf.
- Ein Indiz für einen Defekt im Antriebsstrang (Motor, Kupplung, Getriebe, Bremse, Trommel) ist übermäßig großes Spiel (Torsionsspiel), hervorgerufen durch Probleme wie z. B. eine nicht fluchtende Verbindung zwischen Welle und Steuerzentrale, abgenutzte Verzahnung, verschlissene Kupplung, lockere Verbindungen, etc.
- Es sind ungewöhnliche Geräusche zu hören.
- Elemente bzw. Baugruppen werden außergewöhnlich heiß.
- Der allgemeine Zustand (Korrosion, Verunreinigungen) erweckt den Verdacht auf einen verborgenen Defekt.
- Die Befestigungsschrauben sind locker oder defekt oder weisen Risse auf.
- Die Bremsbeläge sind verschlissen oder beschädigt.
- Die vorgeschriebenen Kontrollen und Inspektionen durch Fachleute und Sachverständige wurden nicht in den vorgesehenen Zeitabständen ausgeführt (Beschreibung im Kran-Prüfbuch).
- Die in der Bedienungsanleitung vorgeschriebenen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten wurden nicht ausgeführt (wie z. B. im Kran-Prüfbuch dokumentiert).
- Defekte, die schon vor längerer Zeit festgestellt wurden, sind noch nicht behoben.
- Die Elektrik (Kabeldurchführungen, Kabelhalterungen) weist Schäden oder Überalterungserscheinungen auf.
- Unter extremen Betriebsbedingungen (z. B., Mehrschichtbetrieb, Dauerbetrieb mit Höchstlast), d. h., die Betriebsbedingungen sind härter als die der Messung am Hubwerk zu Grunde gelegten Ausgangsvoraussetzungen.

Treten einer oder mehrere dieser Umstände auf, muss das Hubwerk einer eingehenden und sorgfältigen Prüfung durch entsprechend qualifiziertes Personal unterzogen werden.

Diese Liste von Umständen dient als Bezugspunkt für erforderliche Wartungsarbeiten am Hubwerk des jeweiligen Turmkranes in Abhängigkeit von seinem jeweiligen Betriebszustand. Es ist nicht zwingend erforderlich, die gesamte Aufstellung abzarbeiten.

Wirkungsweise der Drehwerksbremse überprüfen

Die Bremswirkung der Drehwerksbremse lässt sich am einfachsten bei Windstärke 3 – 7 überprüfen.



- ▶ Meisterschalter "Drehwerk / Katzfahrwerk" nach rechts oder links bewegen.
 - ⇒ Die Drehwerksbremse wird gelöst.
 - ⇒ Der drehbare Teil des Krans dreht sich nach rechts bzw. links.
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
 - ⇒ Nach einer Reaktionszeit von 5 bis 7 Sekunden stoppt die Drehbewegung des Drehmoduls.
 - ⇒ Nach ca. 10 Sekunden wird die Drehwerksbremse aktiviert.
 - ⇒ Die Drehwerksbremse hält den drehbaren Teil des Krans und damit den Ausleger in seiner Position.

Problemlösung

Lässt die Bremswirkung nach?

Entweder ist der Luftspalt zu groß, oder die Bremsbacke ist abgenutzt.

- ▶ Luftspalt und Bremsbelag kontrollieren. Diese Aufgabe darf nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

Drehwerk überprüfen

Getriebe auf austretendes Schmierfett (Lecks) prüfen. Evtl. vorhandene Verunreinigungen sind ein Anzeichen für Undichtigkeiten.

¿Sind ungewöhnliche Geräusche zu hören?

Schmierung des Drehwerksmotors

Häufigkeit: alle 10000 h

Die Wälzlager mit Dichtplatten sind für die gesamte Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

Die Wälzlager ohne Dichtplatten müssen mit Reinigungsbenzin gesäubert und mit frischem Fett nachgefüllt werden.

Die Wälzlager vollständig mit Fett auffüllen, den Freiraum im Gehäuse zu 30-50%.

Getriebefett wechseln

Häufigkeit: keine Wartung erforderlich.

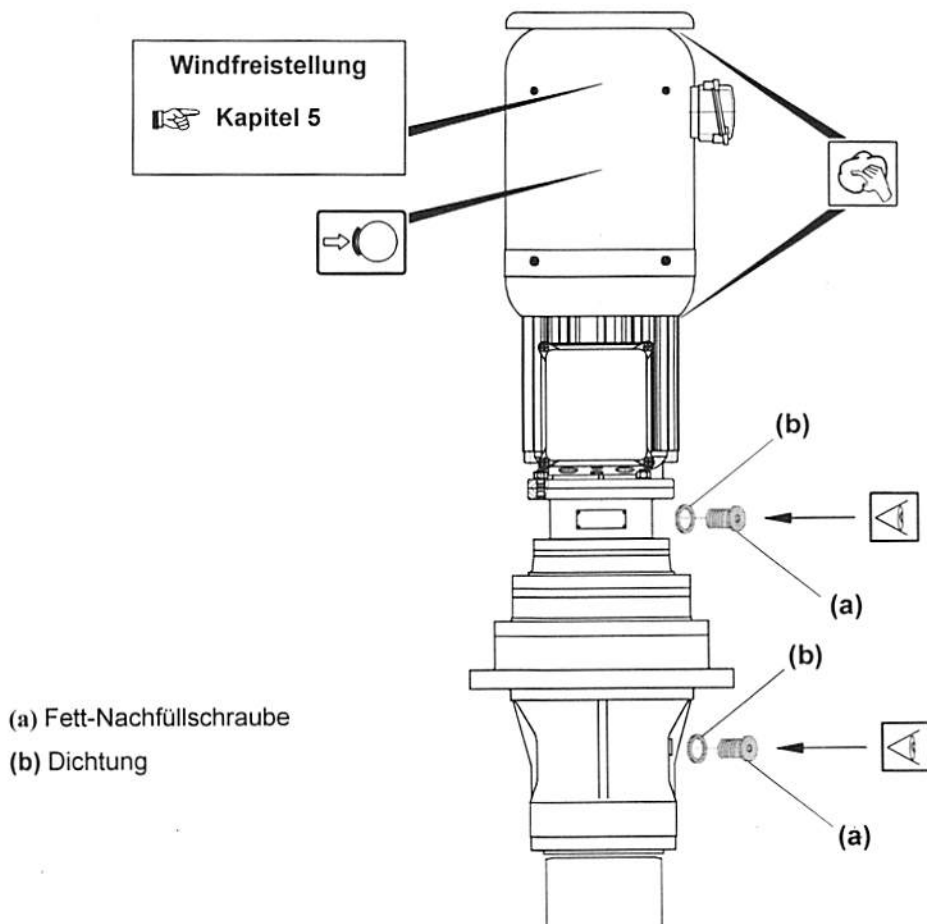
**Hinweis:**

Schmierfettwechsel: Das Getriebe ist wartungsfrei, es ist für die gesamte Lebensdauer geschmiert!

Wenn unbeabsichtigt Fett ausgetreten ist, einfach nachfüllen.

**Achtung:**

Die Verwendung eines ungeeigneten Fetts kann zu Getriebeschäden führen. Nur vorgeschriebene Fettsorten verwenden. Nicht verschiedene Fettsorten miteinander vermischen.



Vergewissern Sie sich, dass (bei unbeabsichtigtem Fettverlust)

- der Kran abgeschaltet (Hauptschalter ausgeschaltet) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist. Schalter auf AUS stellen.
- ▶ Fett-Befüllschraube (a) lösen und abnehmen.
- ▶ Mit neuem Fett befüllen. Für weitergehende Informationen siehe Seite 7-5.
- ▶ Verschleißgrad der Dichtung (b) für die Fett-Befüllschraube prüfen und, falls erforderlich, auswechseln.
- ▶ Fett-Befüllschraube (a) wieder einsetzen und festziehen.

Reinigung

- ▶ Motor-Lüftungsgitter säubern.

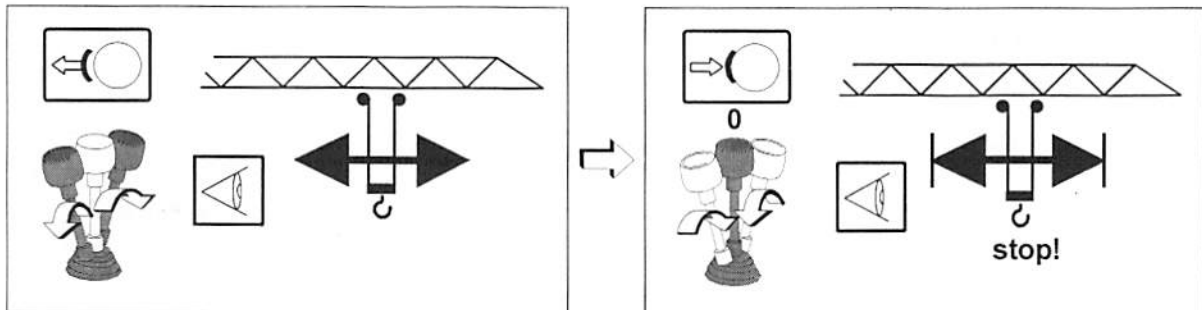
Kontrollen

Der Betriebszustand eines Kran-Drehwerks verschlechtert sich, wenn folgende Umstände eintreten:

- Das Getriebe oder eine andere Drehwerkkomponente wird undicht.
- Die Achspassungen und die Keilverbindungen zwischen den einzelnen Komponenten des Drehwerks (z. B.: Motor, Getriebe, Bremse) weisen Schäden oder Verschleiß auf.
- Im Antriebsstrang (Motor, Getriebe, Bremse) besteht übermäßig großes Spiel (Torsionsspiel), hervorgerufen durch Probleme wie z. B. abgenutzte Verzahnungen, lockere Verbindungen, etc.
- Es sind ungewöhnliche Geräusche zu hören.
- Elemente bzw. Baugruppen werden außergewöhnlich heiß.
- Der allgemeine Zustand (Korrosion, Verunreinigungen) erweckt den Verdacht auf einen verborgenen Defekt.
- Die Befestigungsschrauben sind locker oder defekt oder weisen Risse auf.
- Die Bremsbeläge sind verschlissen oder beschädigt.
- Die vorgeschriebenen Kontrollen und Inspektionen durch Fachleute und Sachverständige wurden nicht in den vorgesehenen Fristen ausgeführt (Beschreibung im Kran-Prüfbuch).
- Die in der Bedienungsanleitung vorgeschriebenen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten wurden nicht ausgeführt (wie z. B. im Kran-Prüfbuch dokumentiert).
- Defekte, die schon vor längerer Zeit festgestellt wurden, sind noch nicht behoben.
- Die Elektrik (Kabeldurchführungen, Kabelhalterungen) weist Schäden oder Überalterungserscheinungen auf.
- Unter extremen Betriebsbedingungen (z. B., Mehrschichtbetrieb, Dauerbetrieb mit Höchstlast), d. h., die Betriebsbedingungen sind härter als die der Messung am Drehwerk zu Grunde gelegten Ausgangsvoraussetzungen.

Treten einer oder mehrere dieser Umstände auf, muss das Drehwerk einer eingehenden und sorgfältigen Prüfung durch entsprechend qualifiziertes Personal unterzogen werden.

Diese Liste von Umständen dient als Bezugspunkt für erforderliche Wartungsarbeiten am Drehwerk des jeweiligen Turmkranes in Abhängigkeit von seinem jeweiligen Betriebszustand. Es ist nicht zwingend erforderlich, die gesamte Aufstellung abzarbeiten.

Wartung: Katzfahrwerke**63LC****Wirkungsweise der Katzfahrbremse überprüfen****Häufigkeit: täglich**

0BALLBC012

- ▶ Meisterschalter "Drehwerk / Katzfahrwerk" nach vorne oder hinten bewegen.
 - ⇒ Die Katzfahrbremse wird gelöst.
 - ⇒ Die Katze fährt nach außen bzw. innen.
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
 - ⇒ Die Katzfahrbremse wird aktiviert.
 - ⇒ Die Katze hält an.

Problemlösung

Lässt die Bremswirkung nach?

Entweder ist der Luftspalt zu groß, oder die Bremsbacke ist abgenutzt.

- ▶ Luftspalt und Bremsbacke kontrollieren. Esta operación sólo podrá realizarse por personal cualificado.

Überprüfung des Katzfahrwerks

Regelmäßig Ölfüllstand prüfen. Evtl. vorhandene Verunreinigungen sind ein Anzeichen für Undichtigkeiten.

¿Sind ungewöhnliche Geräusche zu hören?

Schmierung des Katzfahrmotors**Häufigkeit: alle 10000 h**

Die Wälzlager mit Dichtplatten sind für die gesamte Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

Die Wälzlager ohne Dichtplatten müssen mit Reinigungsbenzin gesäubert und mit frischem Fett nachgefüllt werden.

Die Wälzlager vollständig mit Fett auffüllen, den Freiraum im Gehäuse zu 30-50%.

Getriebeöl wechseln

Häufigkeit: keine Wartung erforderlich.



Hinweis:

Ölwechsel: Das Getriebe ist wartungsfrei, es ist für die gesamte Lebensdauer geschmiert!
Wenn ein spürbarer Ölverlust aufgetreten ist, einfach wechseln.



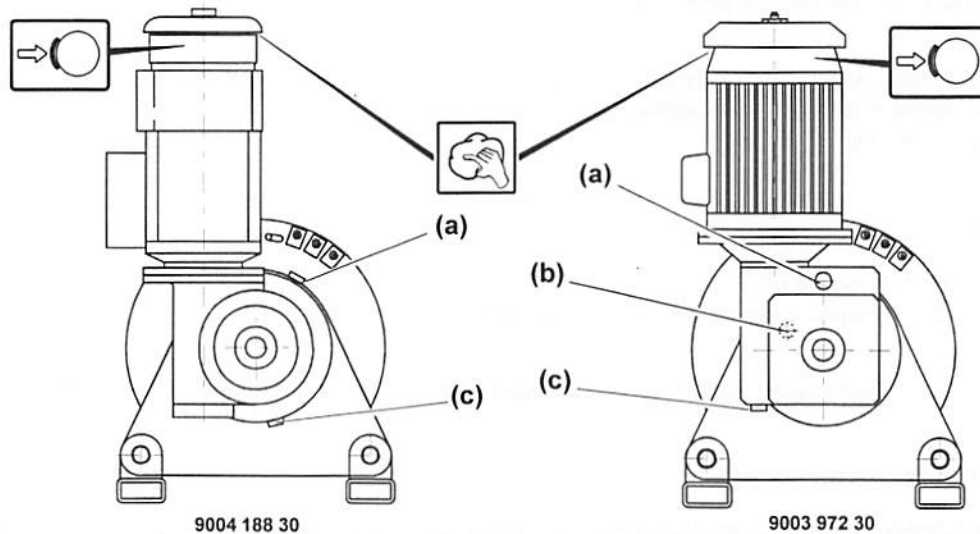
Achtung:

Die Verwendung eines ungeeigneten Schmierstoffs kann zu Getriebeschäden führen.
Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden. Schmierstoffe nicht mischen.
Für weitergehende Information siehe Schmierstofftabelle.

Vor der Inbetriebnahme muss überprüft werden, ob der Transportstopfen gegen den Entlüftungsstopfen ausgetauscht wurde.

KAW120KV300-650.000

KAW140KV302-650.000



(a) Belüftungs- und Füllstopfen
(b) Öl-Füllstandsanzeige

(c) Ölablassstopfen

Vergewissern Sie sich, dass (bei unbeabsichtigtem Fettverlust)

- der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter ausgeschaltete) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist. Schalter auf AUS stellen.
- ▶ Belüftungs- und Füllstopfen (a) und Ölablassstopfen herausziehen (c).
- ▶ Ein geeignetes Gefäß zum Auffangen des Öls unter die Ölablassöffnung (c) stellen.
- ▶ Getriebe mit dem selben Öltyp reinigen.
- ▶ Ölablassstopfen (c) wieder einsetzen.
- ▶ Neues Öl einfüllen. Für weitergehende Informationen siehe Seite 7-5.
- ▶ Belüftungs- und Füllstopfen (a) wieder einsetzen.

Wartung: Katzfahrwerke**40LC****Reinigung**

- ▶ Motor-Lüftungsgitter säubern.

Kontrollen

Der Betriebszustand eines Kran-Katzlaufwerks verschlechtert sich, wenn folgende Umstände eintreten:

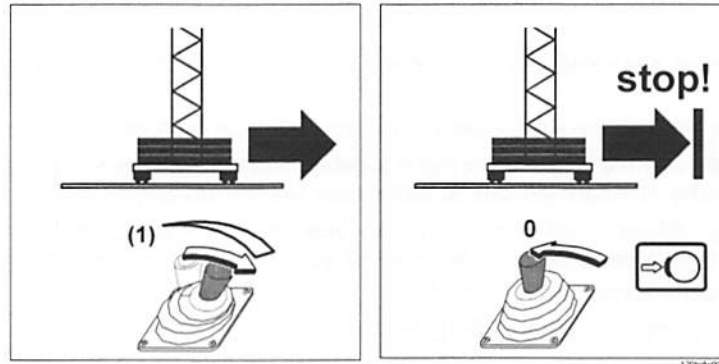
- Das Getriebe oder eine andere Katzfahrwerkskomponente wird undicht.
- Die Achspassungen und die Keilverbindungen zwischen den einzelnen Komponenten des Katzfahrwerk (z. B.: Motor, Getriebe, Bremse) weisen Schäden oder Verschleiß auf.
- Im Antriebsstrang (Motor, Getriebe, Bremse) besteht übermäßig großes Spiel (Torsionsspiel), hervorgerufen durch Probleme wie z. B. abgenutzte Verzahnungen, lockere Verbindungen, etc.
- Es sind ungewöhnliche Geräusche zu hören.
- Elemente bzw. Baugruppen werden außergewöhnlich heiß.
- Der allgemeine Zustand (Korrosion, Verunreinigungen) erweckt den Verdacht auf einen verborgenen Defekt.
- Die Befestigungsschrauben sind locker oder defekt oder weisen Risse auf.
- Die Bremsbeläge sind verschlissen oder beschädigt.
- Die vorgeschriebenen Kontrollen und Inspektionen durch Fachleute und Sachverständige wurden nicht in den vorgesehenen Fristen ausgeführt (Beschreibung im Kran-Prüfbuch).
- Die in der Bedienungsanleitung vorgeschriebenen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten wurden nicht ausgeführt (wie z. B. im Kran-Prüfbuch dokumentiert).
- Defekte, die schon vor längerer Zeit festgestellt wurden, sind noch nicht behoben.
- Die Elektrik (Kabeldurchführungen, Kabelhalterungen) weist Schäden oder Überalterungserscheinungen auf.
- Unter extremen Betriebsbedingungen (z. B., Mehrschichtbetrieb, Dauerbetrieb mit Höchstlast), d. h., die Betriebsbedingungen sind härter als die der Messung am Katzfahrwerk zu Grunde gelegten Ausgangsvoraussetzungen.

Treten ein oder mehrere dieser Umstände auf, muss das Katzfahrwerk einer eingehenden und sorgfältigen Prüfung durch entsprechend qualifiziertes Personal unterzogen werden.

Diese Liste von Umständen dient als Bezugspunkt für erforderliche Wartungsarbeiten am Katzfahrwerk des jeweiligen Turmkranes in Abhängigkeit von seinem jeweiligen Betriebszustand. Es ist nicht zwingend erforderlich, die gesamte Aufstellung abzarbeiten.

Wirkungsweise der Kranfahrwerksbremse überprüfen

Häufigkeit: täglich



- ▶ Meisterschalter "Hubwerk / Kranfahrwerk" nach rechts oder links bewegen.
- ⇒ Die Kranfahrwerksbremse wird gelöst.
- ⇒ Der Kran fährt vor- bzw. rückwärts.

- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
- ⇒ Die Kranfahrwerksbremse wird mit Verzögerung aktiviert.
- ⇒ Der Kran bleibt stehen.

Problemlösung

Lässt die Bremswirkung nach?

Entweder ist der Luftspalt zu groß, oder die Bremsbacke ist abgenutzt.

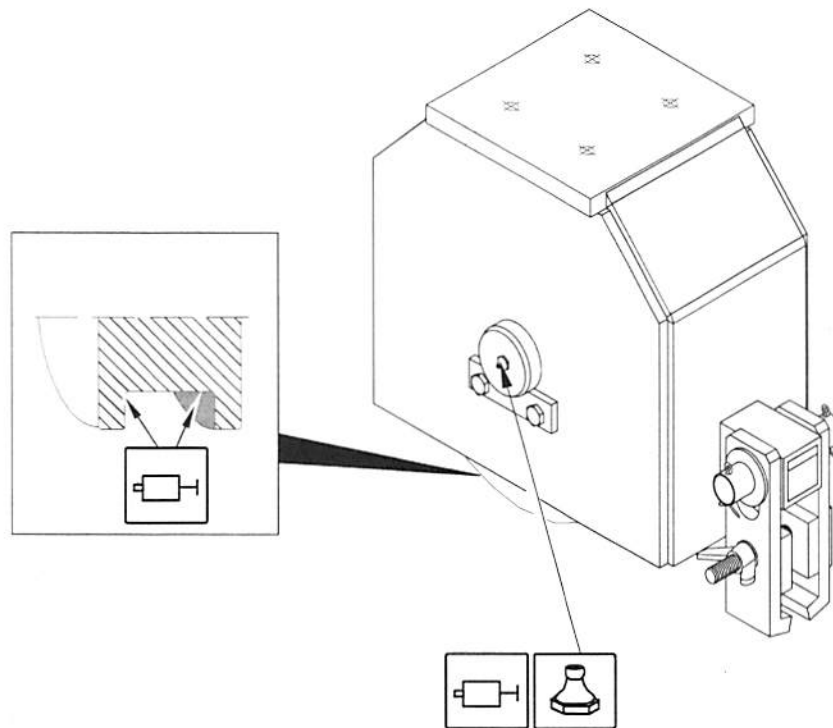
- ▶ Luftspalt und Bremsbacke kontrollieren. Diese Aufgabe darf nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

Kranfahrwerk überprüfen

Regelmäßig Ölfüllstand prüfen. Evtl. vorhandene Verunreinigungen sind ein Anzeichen für Undichtigkeiten.

¿ Sind ungewöhnliche Geräusche zu hören?

Häufigkeit: monatlich.



Vergewissern Sie sich, dass

- der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter ausgeschaltete) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist. Schalter auf AUS stellen.
- ▶ Wälzlager in den vier Fahrwerkskästen schmieren.
- ▶ Innenseite der Laufradspurkränze schmieren.
- ▶ Die Seitenflächen der Schienenköpfe schmieren.

Schmierung der Wälzlager im Kranfahrwerk

Häufigkeit: alle 10000 h

Das Wälzlager mit Dichtplatten ist für die gesamte Lebensdauer geschmiert und damit wartungsfrei.

Das Wälzlager ohne Dichtplatten muss mit Reinigungsbenzin gesäubert und mit frischem Fett nachgefüllt werden.

Das Wälzlager vollständig mit Fett auffüllen, den Freiraum im Gehäuse zu 30-50%.

Getriebeöl wechseln

Häufigkeit: alle 10000 h, spätestens alle 2 Jahre



Hinweis:

Das Getriebeöl muss bei Betriebstemperatur gewechselt werden. Falls erforderlich, muss das Kranfahrwerk vor der Außer-Betrieb-Setzung eingeschaltet und angefahren werden. Getriebeöl sofort nach der Abschaltung wechseln.

Eine Verkürzung der Ölwechsel-Intervalle kann unter den nachfolgend beschriebenen Extrembedingungen erforderlich sein:

- hohe relative Luftfeuchtigkeit
- aggressive Umgebungsluft (Lösungsmittel, Staub)
- starke Temperaturschwankungen



Achtung:

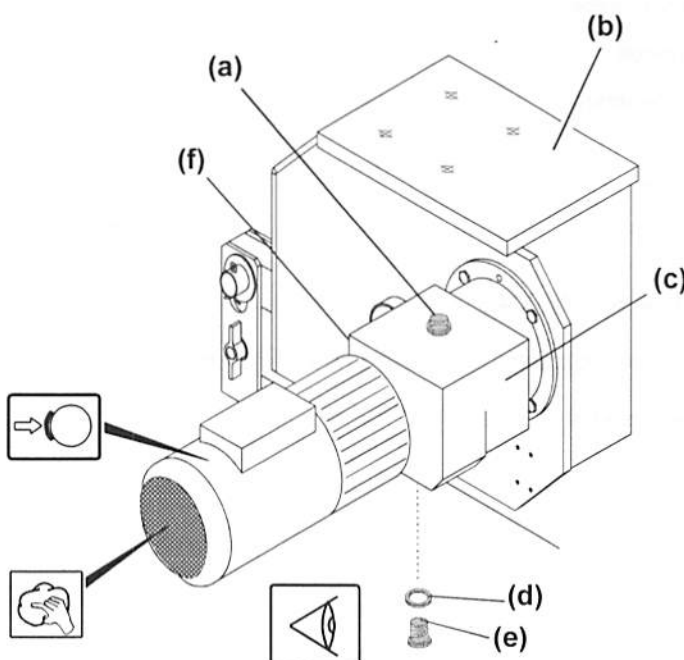
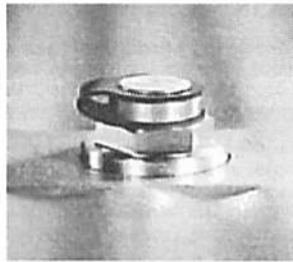
Die Verwendung eines ungeeigneten Schmierstoffs kann zu Getriebeschäden führen. Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden. Schmierstoffe nicht mischen. Für weitergehende Information siehe Schmierstofftabelle.

Vor der Inbetriebnahme des Getriebes die Ringschraube lösen und abnehmen, die als Transportsicherung für den Entlüftungsstopfen (a) dient.

1 Transportstellung

2 Transportsicherung abnehmen

3 Entlüftungsstopfen mit Ventil ist funktionsbereit



- (a) Entlüftungs- und Füllschraube
- (b) Gehäuse
- (c) Getriebe
- (d) Dichtung
- (e) Ölablassschraube
- (f) Ölstand

Vergewissern Sie sich, dass

- der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter ausgeschaltete) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist. Schalter auf AUS stellen.
- ▶ Ölablassschraube (e) lösen und abnehmen.
- ▶ Ein geeignetes Gefäß zum Auffangen des Öls unter die Ölablassöffnung (e) stellen.
- ▶ Getriebe mit dem selben Öltyp reinigen.
- ▶ Verschleißgrad der Dichtung (d) für die Ölablassschraube prüfen und, falls erforderlich, auswechseln.
- ▶ Ölablassschraube (e) wieder einsetzen und festziehen.
- ▶ Neues Öl einfüllen. Für weitergehende Informationen siehe Seite 7-5.
- ▶ Ölfüllschraube (a) wieder einsetzen und festziehen.

Reinigung

Motor-Lüftungsgitter säubern.

Kontrollen

Der Betriebszustand eines Kranfahrwerks verschlechtert sich, wenn folgende Umstände eintreten:

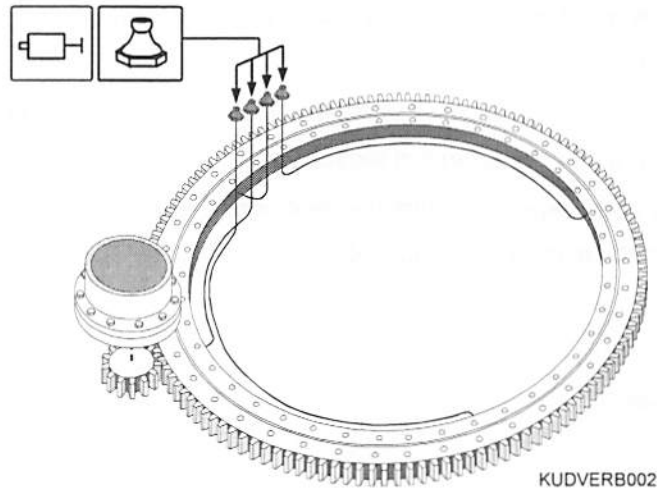
- Das Getriebe oder eine andere Kranfahrwerkskomponente wird undicht.
- Die Achspassungen und die Keilverbindungen zwischen den einzelnen Komponenten des Kranfahrwerks (z. B.: Motor, Getriebe, Bremse) weisen Schäden oder Verschleiß auf.
- Im Antriebsstrang (Motor, Getriebe, Bremse) besteht übermäßig großes Spiel (Torsionsspiel), hervorgerufen durch Probleme wie z. B. abgenutzte Verzahnungen, lockere Verbindungen, etc.
- Es sind ungewöhnliche Geräusche zu hören.
- Elemente bzw. Baugruppen werden außergewöhnlich heiß.
- Der allgemeine Zustand (Korrosion, Verunreinigungen) erweckt den Verdacht auf einen verborgenen Defekt.
- Die Befestigungsschrauben sind locker oder defekt oder weisen Risse auf.
- Die Bremsbeläge sind verschlissen oder beschädigt.
- Die vorgeschriebenen Kontrollen und Inspektionen durch Fachleute und Sachverständige wurden nicht in den vorgesehenen Fristen ausgeführt (Beschreibung im Kran-Prüfbuch).
- Die in der Bedienungsanleitung vorgeschriebenen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten wurden nicht ausgeführt (wie z. B. im Kran-Prüfbuch dokumentiert).
- Defekte, die schon vor längerer Zeit festgestellt wurden, sind noch nicht behoben.
- Die Elektrik (Kabeldurchführungen, Kabelhalterungen) weist Schäden oder Überalterungserscheinungen auf.
- Unter extremen Betriebsbedingungen (z. B., Mehrschichtbetrieb, Dauerbetrieb mit Höchstlast), d. h., die Betriebsbedingungen sind härter als die der Messung am Kranfahrwerk zu Grunde gelegten Ausgangsvoraussetzungen.

Treten ein oder mehrere dieser Umstände auf, muss das Kranfahrwerk einer eingehenden und sorgfältigen Prüfung durch entsprechend qualifiziertes Personal unterzogen werden.

Diese Liste von Umständen dient als Bezugspunkt für erforderliche Wartungsarbeiten am Kranfahrwerk des jeweiligen Turmkranes in Abhängigkeit von seinem jeweiligen Betriebszustand. Es ist nicht zwingend erforderlich, die gesamte Aufstellung abzarbeiten.

Kugelauffläche schmieren

Häufigkeit: Vor jeder Montage und danach jeweils vierteljährlich



Vergewissern Sie sich, dass

- der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter ausgeschaltete) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist. Schalter auf AUS stellen.

Jährlich benötigte Fettmenge siehe Seite 7-5.

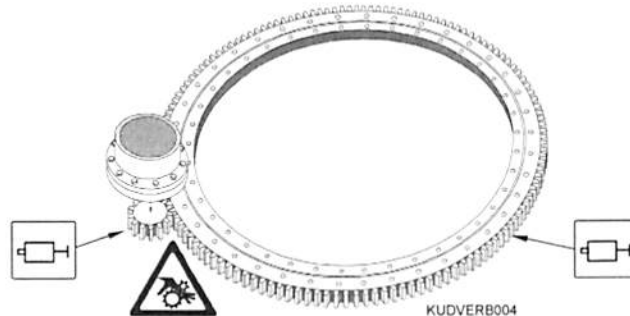
- ▶ Diese Jahresfettmenge in vier gleich große Teile aufteilen (Intervall: vierteljährlich)
- ▶ Handpumpenhub berechnen, der für jeden Schmiernippel benötigt wird. Darauf achten, welche Menge – gemäß den Angaben des Handpumpenherstellers - mit jedem Hub eingefüllt wurde.
- ▶ Den jeweiligen Schmiernippel mit Hilfe der Handpumpe mit der berechneten Fettmenge unter Druck befüllen. Dabei den Kran gleichzeitig langsam drehen.

Vor und nach langen Betriebsunterbrechungen Kran in eine langsame Drehbewegung versetzen und einfetten, bis das verunreinigte Fett durch den Dichtspalt austritt.

Wartung: Drehkranz**40LC****Verzahnung schmieren****Häufigkeit: vor jeder Montage und danach jeweils wöchentlich****Achtung:**

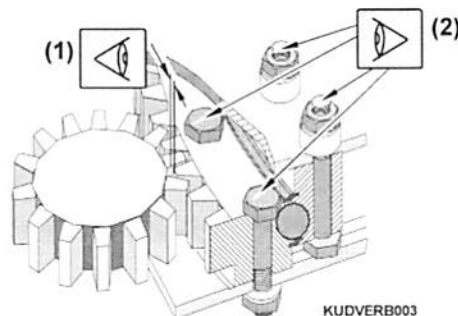
Bei Arbeiten an der Verzahnung besteht Einklemm- und Quetschgefahr. Lose, lockere oder abstehende Gegenstände, wie z. B. lockere Kleidung, Haare, Schmuck können sich in der Verzahnung verklemmen, und dies kann zu Quetschungen von Körperteilen führen. Es besteht Lebensgefahr bzw. die Gefahr von schweren Verletzungen.

- ▶ Während der Schmierarbeiten sorgfältig darauf achten, dass kein Gegenstand zwischen die Verzahnung gerät.
- ▶ Nach der Durchführung der Schmierarbeiten die Schutzabdeckung wieder anbringen.



Die Zahnflanken müssen mit einer ausreichenden Fettschicht bedeckt sein. Überschüssiges Fett muss wieder entfernt werden.

- ▶ Der Zahnkranz muss vollständig eingefettet werden. Hierzu den Drehkranz in Drehbewegung versetzen.
- ▶ Schutzabdeckung für Drehwerks-Zahnkranz abnehmen.
- ▶ Drehwerksritzel einfetten.
- ▶ Schutzabdeckung wieder aufsetzen.



- ▶ Mit einer Fühlerlehre das Zahnflankenspiel der rot markierten Zähne nachmessen (1).
⇒ Zulässiges Flankenspiel: 0,2-0,3 mm.

Problemlösung

Ist das Zahnflankenspiel zu groß oder zu klein?

Zahnflankenspiel nachstellen. Diese Aufgabe darf nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

- ▶ Überprüfung von HV-Schraubverbindungen (2).

Für weitergehende Information siehe Abschnitt **Hochverspannte Schraubverbindungen** in diesem Kapitel

Schaltschrank**Gefahr!**

Elektrische Energie.
Lebensgefahr (Stromschlag) bei direktem Kontakt mit Schaltschränkelementen.

- ▶ Vor der Ausführung von Arbeiten an und in den Schaltschränken unbedingt Netzstromversorgung unterbrechen.
Kran außer Betrieb setzen (Schalter auf "0" – Netzstrom unterbrochen).

Schalterschütze überprüfen

Die Beschaltungselemente müssen eine raue Oberfläche aufweisen. Sie werden nur dann ausgewechselt, wenn der Silberüberzug abgekohlt ist und das Trägermaterial des Schaltelements sichtbar ist.

Eine Schwarzfärbung der Kontakte ist kein Anzeichen für einen Schaden. Die Kontakte dürfen auf keinen Fall aus diesem Anlass poliert werden.

Nach einem Kurzschluss Schalterschütze prüfen. Er kann durch einen Kontakt oder sogar durch einen abgenutzten Schaltschütz ausgelöst worden sein.

Anschlussschrauben auf festen Sitz prüfen.

Achtung!

Eine Schraube, die sich aus einer Klemme löst und herabfällt, kann gefährliche elektrische Störungen verursachen!

- ▶ Die Anschlußschrauben an Klemmleisten und Schaltgeräten müssen fest angezogen sein.

Widerstände auswechseln**Achtung!**

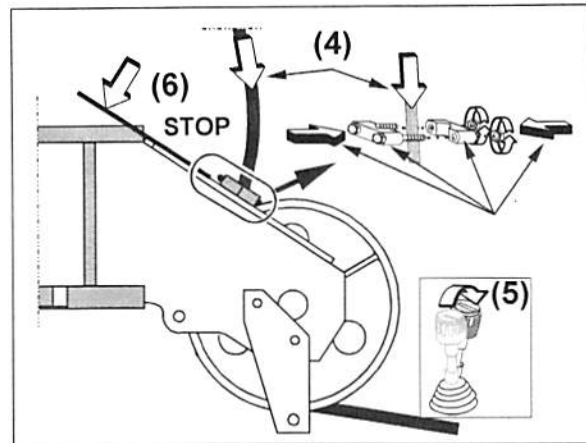
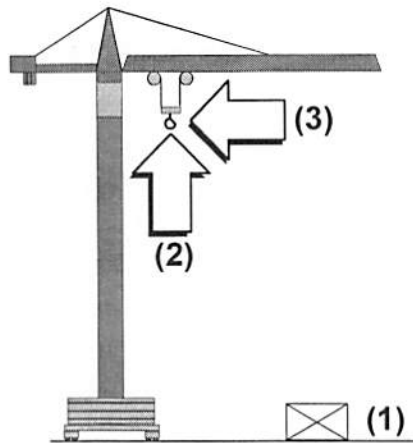
Lockere Schrauben in Schraubverbindungen können rosten und eine Unterbrechung des Stromkreises bzw. Schäden an den Motoren verursachen.

- ▶ Auf festen Sitz der Schraubverbindungen achten.

Hubwerksbremse

40LC

Anweisungen zur Arbeitsvorbereitung

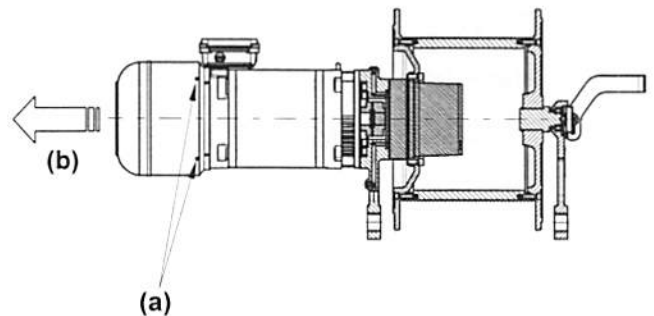
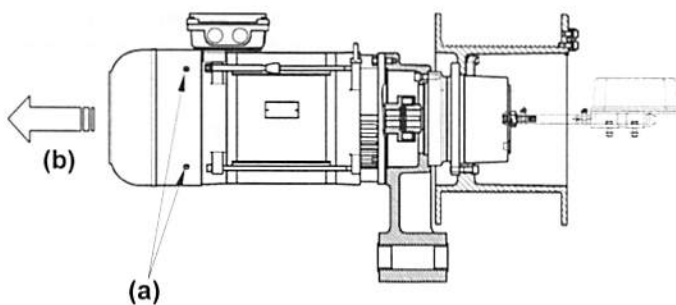


- ▶ Kran lastenfrei machen (jegliche Traglast abhängen). (1)
- ▶ Flaschenzug auf größte Hubhöhe anheben. (2)
- ▶ Laufkatze in **minimale** Ausladung fahren. (3)
- ▶ Seilklemme am Hubseil befestigen. (4)
- ▶ Flaschenzug mit Minimalgeschwindigkeit absenken. (5)
- ▶ Die Seilklemme greift und hält den Flaschenzug an. (6)
- ▶ Kran außer Betrieb setzen.

Lüfterdeckel lösen.

WIW210MZ402-440.000 Freno **BFK458-18N**
 WIW210MZ403-440.000 Freno **BFK458-18N**

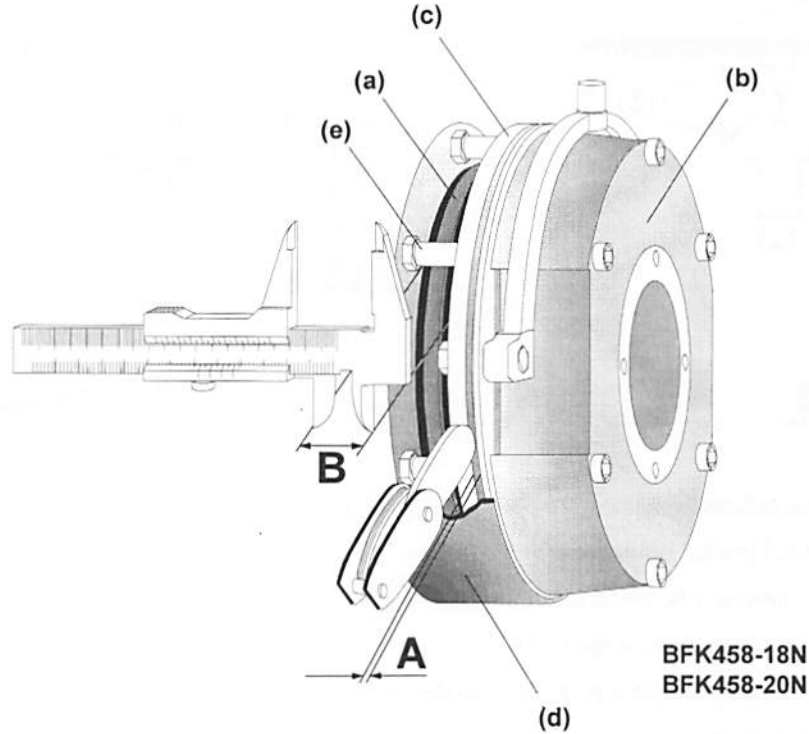
WIW230MZ402-440.000 Freno **BFK458-20N**



Nach Lösen des Lüfterdeckels liegt die Bremse frei zugänglich.

- ▶ Die 4 Muttern lösen. (a)
- ▶ Lüfterdeckel abnehmen (b). Vorsichtig vorgehen, damit das Lüfterkabel nicht beschädigt wird.

Luftspalt und Bremsscheibe überprüfen



(a) Bremsscheibe (b) Elektromagnet (c) Induktionsscheibe (d) Gummischutz (e) Einstellhülsen

Bremsentyp	Luftspalt A		Stärke B des Bremsscheiben-Belags	
	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert
BFK458-18 N	0,4 mm	1,0 mm	10,0 mm	13 mm
BFK458-20 N	0,4 mm	1,2 mm	12,0 mm	16 mm

Vergewissern Sie sich, dass die Anweisungen zur Vorbereitung von Wartungsarbeiten an der Hubwerksbremse gewissenhaft ausgeführt wurden. Für weitergehende Informationen siehe **Anweisungen zur Arbeitsvorbereitung** Seite 7-23.

Es muss der Luftspalt zwischen Ankerscheibe (c) und Elektromagnet (b) gemessen werden.

- ▶ Gummischutz (d) abnehmen.
- ▶ Mit einer Schublehre jeweils auf Höhe der einzelnen Einstellhülsen den Luftspalt (A) messen.
- ▶ An den Stellen, an denen der Höchstwert erreicht wird, auf den Mindestwert nachstellen.
- ▶ Mit einer Lehre die Stärke (B) der Bremsscheibe messen.
- ▶ Wenn der zulässige Mindestwert für den Luftspalt erreicht ist, Bremsscheibe auswechseln.

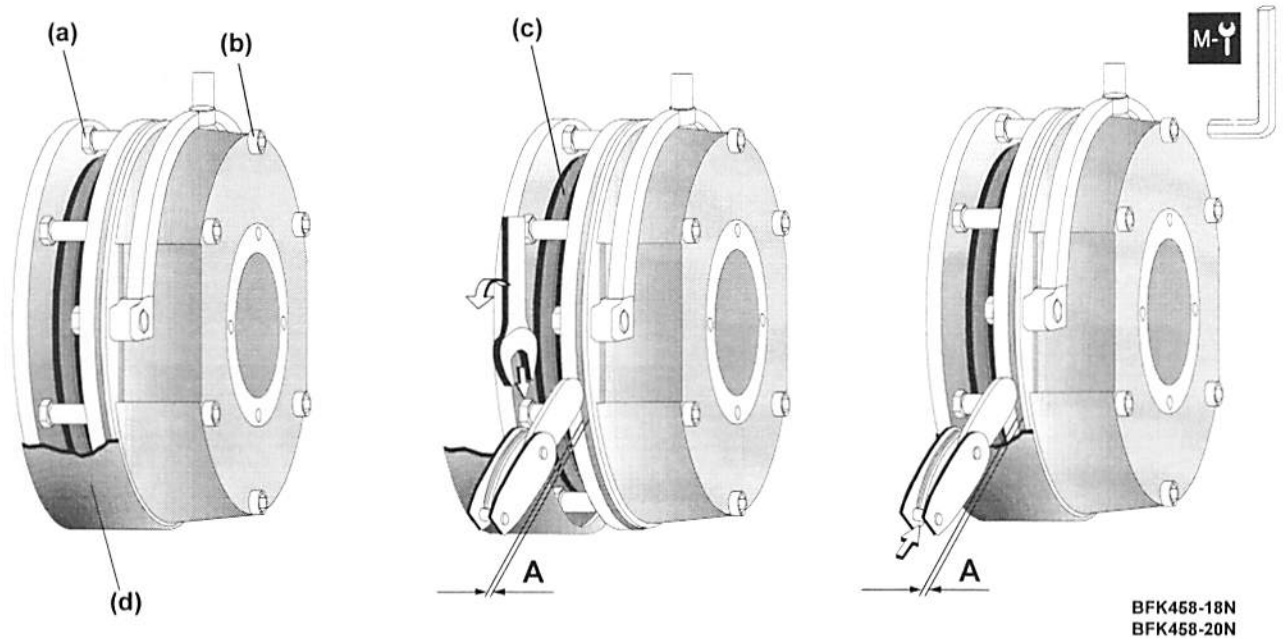


Beachten Sie:

Vor Beginn der Einstellarbeiten Seilklemme am Hubseil befestigen.

- ▶ Nach den Einstellarbeiten Seilklemme vom Hubseil entfernen.

Luftspalt einstellen



BFK458-18N
BFK458-20N

(a) Einstellhülsen (b) Befestigungsschraube (c) Elektromagnet (d) Gummischutz

Bremsentyp	Luftspalt A	
	Mindestwert	Höchstwert
BFK458-18 N	0,4 mm	1,0 mm
BFK458-20 N	0,4 mm	1,2 mm

Bremsentyp	Sicherungsschraube (b)	Anzugsdrehmoment [Nm]
BFK458-18 N	M8 – 8.8	23
BFK458-20 N	M10 – 8.8	46

- ▶ Gummischutz (d) abnehmen.
- ▶ Alle Befestigungsschrauben lösen (b).
- ▶ Mit Hilfe der Einstellhülsen den Luftspalt A auf Höhe der jeweiligen Hülse einstellen. Mindestwert justieren.
Jede 1/6-Drehung verringert den Luftspalt um 0,15 mm.
- ▶ Alle Sicherungsschrauben müssen mit dem für sie vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment angezogen werden.
- ▶ Jeweils auf Höhe der einzelnen Einstellhülsen den Luftspalt A messen.
- ▶ Gummischutz (d) wieder aufsetzen.

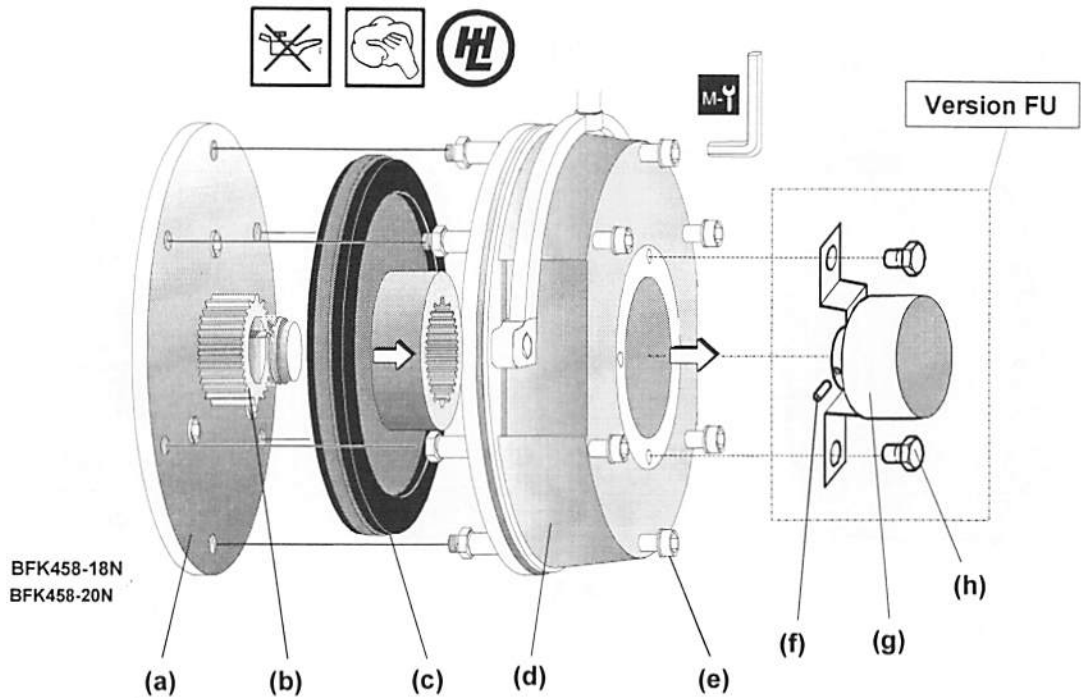


Beachten Sie:

Vor Beginn der Einstellarbeiten Seilklemme am Hubseil befestigen.

- ▶ Nach den Einstellarbeiten Seilklemme vom Hubseil entfernen.
- ▶ Wirkungsweise der Bremse prüfen.

Bremsscheibe auswechseln



- | | | | |
|-------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------|
| (a) Flansch | (c) Bremsscheibe | (e) Befestigungsschraube | (g) Dynamo zur Drehzahlmessung |
| (b) Nabe | (d) Elektromagnet | (f) Madenschraube | (h) Sechskantschraube |

- ▶ Madenschraube lösen (f) und Sechskantschraube (h) herausnehmen.
- ▶ Dynamo (g) von der Achse abziehen.
- ▶ Gummischutz abnehmen, siehe Seite 7-24.
- ▶ Befestigungsschrauben lösen (e).
- ▶ Bremslüftmagnet abnehmen (d).
- ▶ Bremsscheibe (c) von der Nabe (b) abziehen.
- ▶ Neue Bremsscheibe aufstecken (c).
- ▶ Lüftmagnet (d) mit dem Flansch (a) verbinden.
- ▶ Alle Sicherungsschrauben (e) müssen mit dem für sie vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment anziehen.
- ▶ Jeweils auf Höhe der einzelnen Einstellhülsen den Luftspalt A messen.
- ▶ Gummischutz wieder aufsetzen.
- ▶ Dynamo einbauen (g) und mit der Sechskant- (h) und der Madenschraube (f) befestigen.

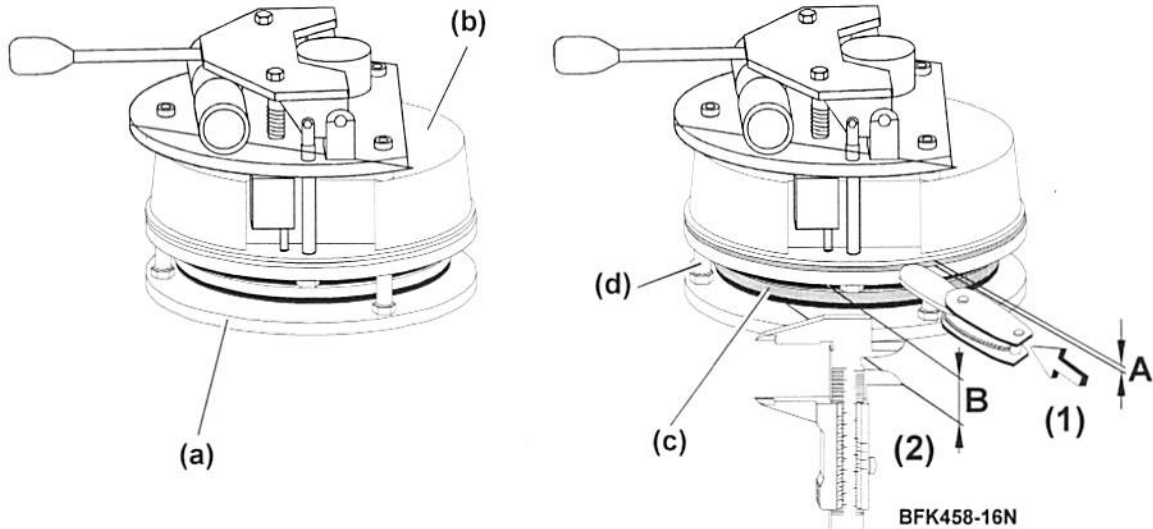


Beachten Sie:

Vor Beginn der Einstellarbeiten Seilklemme am Hubseil befestigen.

- ▶ Nach den Einstellarbeiten Seilklemme vom Hubseil entfernen.
- ▶ Wirkungsweise der Bremse prüfen.

Luftspalt und Bremscheibe überprüfen

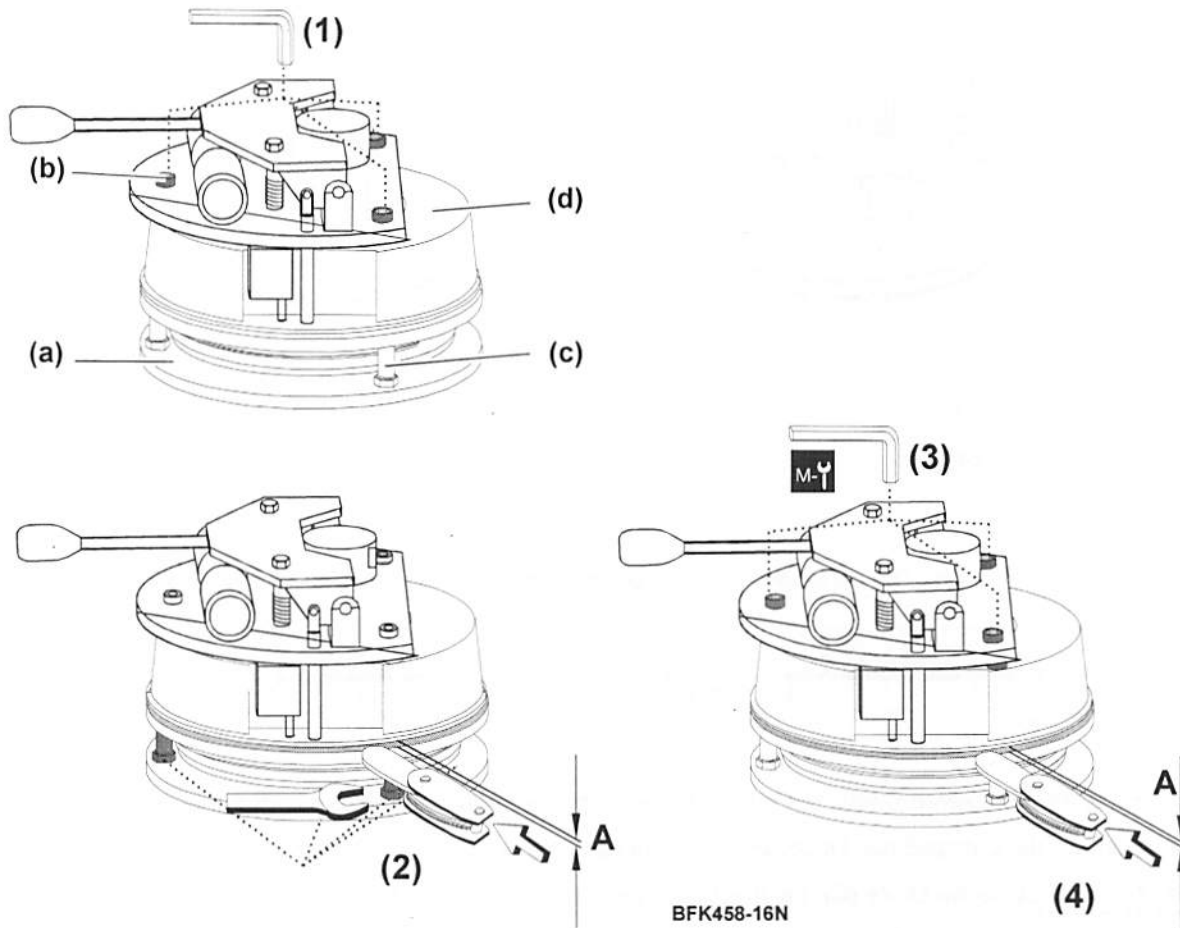


(a) Flansch (b) Bremskörper (c) Bremscheibe (d) Einstellhülsen

Luftspalt A		Stärke B des Bremscheiben-Belags	
Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert
0,5 mm	1,0 mm	8,0 mm	11,5 mm

- ▶ Mit einer Schublehre jeweils auf Höhe der einzelnen Einstellhülsen (d) den Luftspalt A messen. (1)
- ▶ Dort, wo der Luftspalt den Höchstwert erreicht hat, nachstellen.
- ▶ Mit einer Lehre die Dicke (B) des Bremscheibenbelags messen. (2)
- ▶ Wenn die Bremscheibe (c) die Mindeststärke erreicht hat, muss sie ausgewechselt werden.

Luftspalt einstellen

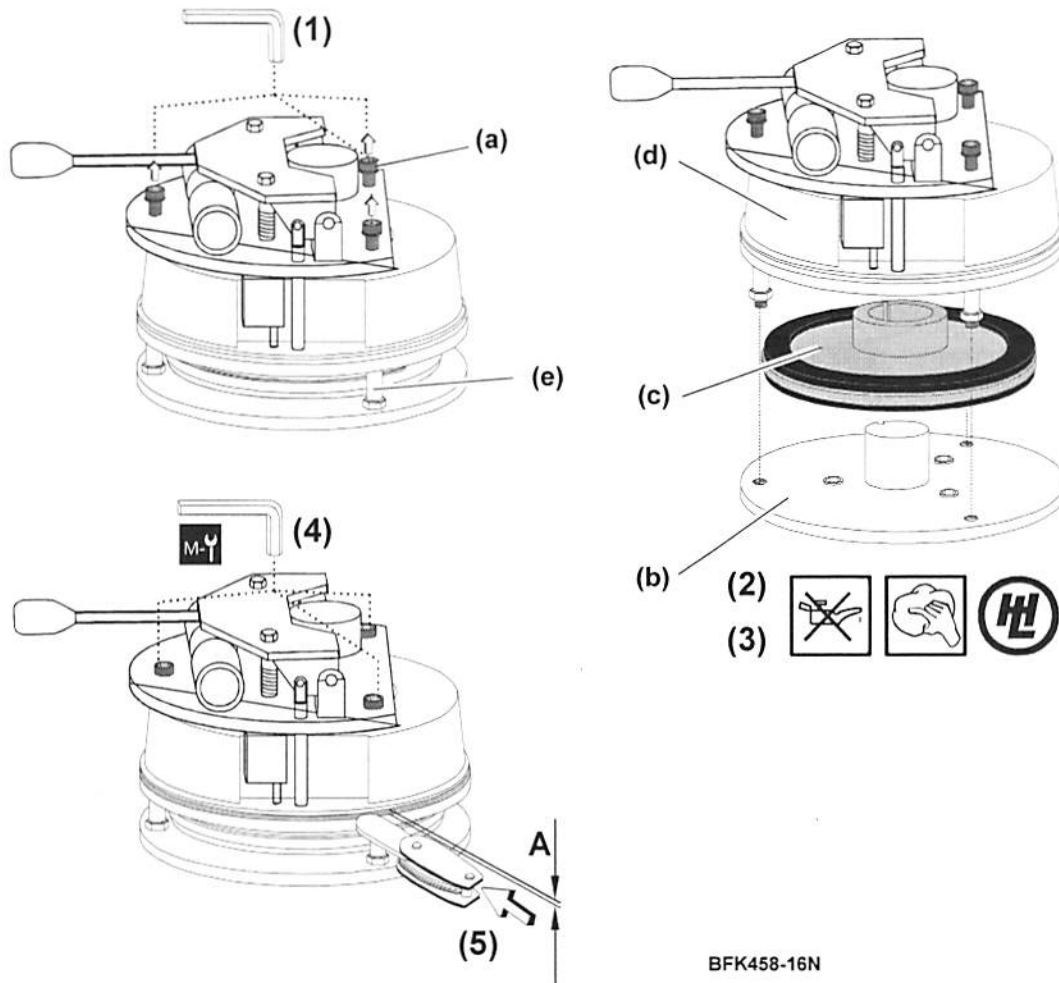


(a) Motorflansch (b) Befestigungsschraube (c) Einstellhülsen (d) Bremskörper

Luftspalt A	
Mindestwert 0,5 mm	Höchstwert 1,0 mm

- ▶ Befestigungsschrauben lösen (b). (1)
- ▶ Jeweils auf Höhe der einzelnen Einstellhülsen (c) den Luftspalt A einstellen. Mindestwert justieren. (2)
Jede 1/6-Drehung verringert den Luftspalt um 0,15 mm.
- ▶ Die Einstellschrauben mit einem Anzugsdrehmoment $M = 25 \text{ Nm}$ festziehen. (3)
- ▶ Jeweils auf Höhe der einzelnen Einstellhülsen den Luftspalt A nachprüfen. (4)
- ▶ Einwandfreie Funktion der Bremse prüfen.

Bremsscheibe auswechseln



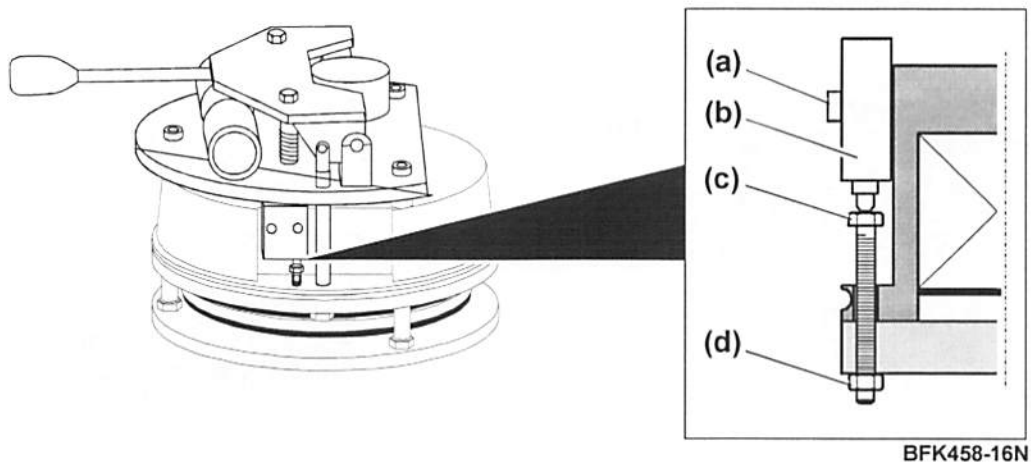
(a) Befestigungsschraube
(b) Flansch

(c) Bremsscheibe
(d) Bremskörper

(e) Einstellhülsen

- ▶ Befestigungsschrauben (a) lösen. (1)
- ▶ Bremskörper (d) und Bremsscheibe (c) vom Flansch (b) abnehmen. (2)
- ▶ Die neue Bremsscheibe und den Bremskörper montieren. (3)
- ▶ Die Sicherungsschrauben mit einem Anzugsdrehmoment $M = 25 \text{ Nm}$ festziehen. (4)
- ▶ Jeweils auf Höhe der einzelnen Einstellhülsen den Luftspalt A nachprüfen. (5)
- ▶ Einwandfreie Funktion der Bremse prüfen.

Einstellung des Mikroendschalters



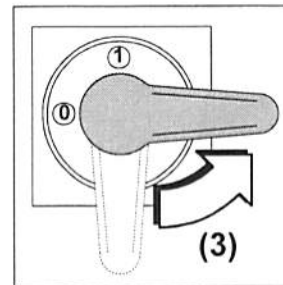
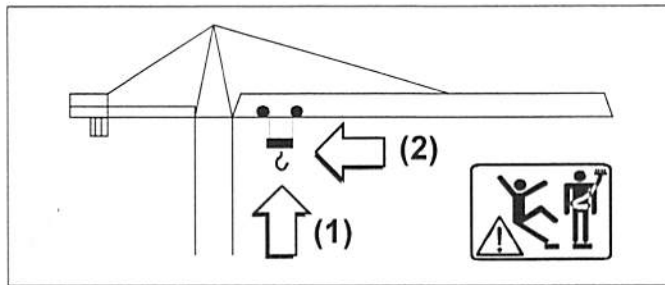
(a) Zylinderschraube
(b) Mikroendschalter

(c) Sechskantschraube

(d) Mutter

- ▶ Luftspalt **A** auf 0 mm einstellen und den Bremslüftmagnet einschalten.
- ▶ Sechskantschraube genau auf den Endschaltpunkt in Richtung Mikroendschalter einstellen.
- ▶ Wenn der Endschaltpunkt eingestellt ist, Schraube (c) um 60° in Richtung Mikroendschalter weiterdrehen.
- ▶ Sechskantschraube mit der Mutter (d) festziehen.
- ▶ Mutter und Zylinderschraube mit Sicherheitsfarbe markieren.
- ▶ Überprüfen, ob der Endschaltpunkt zwischen 0 und 0,25 mm liegt.

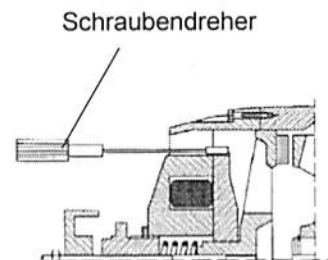
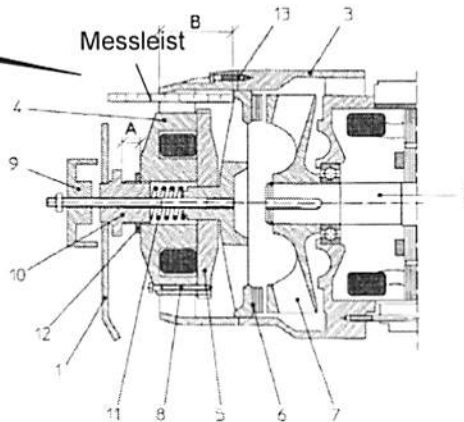
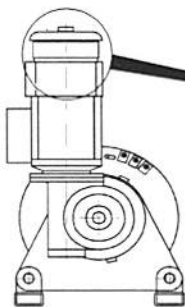
Anweisungen zur Arbeitsvorbereitung



00KAWMZ002

- ▶ Flaschenzug auf größte Hubhöhe anheben. (1)
- ▶ Laufkatze in **minimale** Ausladung fahren. (2)
- ▶ Kran außer Betrieb setzen. (3)

Luftspalt und Bremsscheibe überprüfen



Schraubendreher

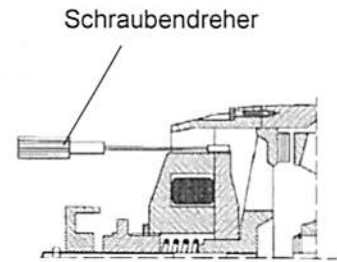
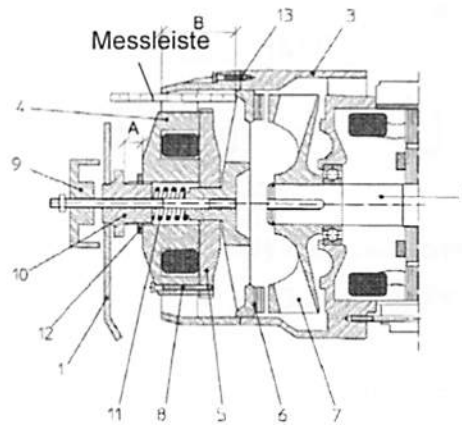
1. Regenschutzblech
2. Motorachse
3. Motor
4. Spule des Elektromagneten
5. Bremskörper
6. Bremsscheibe
7. Lüfterscheibe
8. Blockierschraube
9. Deblockier-Mutter
10. Gewindeanschlag für Mf-Justierung
11. Bremsfeder
12. Blockier-Kontermutter
13. Befestigungsschraube

Luftspalt		Bremsscheibenbelag	
Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert
0,5 mm 2 Öffnungen	1,5 mm 6 Öffnungen	3,0 mm	6,0 mm

- ▶ Regenschutzblech (1) abnehmen.
- ▶ Befestigungsschraube (8) lösen und aus der Spule (4) herausnehmen.
- ▶ Bremskörper (5) aufschrauben. Dabei mit einem Schraubendreher von außen auf die Nut **drücken, bis der Kontakt zur Spule (4) hergestellt ist.**
- ▶ Anzahl der Bremskörperöffnungen (5) zählen, die durch das Schraubenloch (8) passieren, bis der Kontakt hergestellt ist.
- ▶ Wenn der Luftspalt den Höchstwert erreicht hat, nachstellen.
- ▶ Stärke des Bremsscheibenbelags (6) überprüfen.
- ▶ Wenn die Bremsscheibe (6) die Mindeststärke erreicht hat, muss sie ausgewechselt werden.

Luftspalt einstellen

1. Regenschutzblech
2. Motorachse
3. Motor
4. Spule des Elektromagne
5. Bremskörper
6. Brems Scheibe
7. Lüfterscheibe
8. Blockierschraube
9. Deblockier-Mutter
10. Gewindeanschlag für Ml
11. Bremsfeder
12. Blockier-Kontermutter
13. Befestigungsschraube

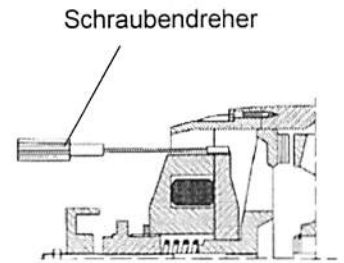
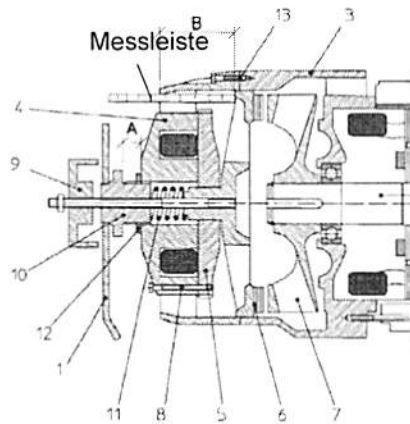


Luftspalt	
Mindestwert	Höchstwert
0,5 mm 2 Öffnungen	1,5 mm 6 Öffnungen

- ▶ Regenschutzblech (1) abnehmen.
- ▶ Befestigungsschraube (8) lösen und aus der Spule (4) herausnehmen.
- ▶ Bremskörper (5) aufschrauben. Dabei mit einem Schraubendreher von außen auf die Nut **drücken, bis der Kontakt zur Spule (4) hergestellt ist.**
- ▶ Bremskörper so weit wieder festschrauben (5), bis durch das Schraubenloch (8) 3 Bremskörperöffnungen (5) passieren. Schraube (8) anziehen, um Bremskörper (5) zu blockieren.
- ▶ Schraube (8) einsetzen und festziehen, bis Bremskörper (5) in der 3. Öffnung blockiert ist.
- ▶ Einwandfreie Funktion der Bremse prüfen.

Bremscheibe auswechseln

1. Regenschutzblech
2. Motorachse
3. Motor
4. Spule des Elektromagneten
5. Bremskörper
6. Bremscheibe
7. Lüfterscheibe
8. Blockierschraube
9. Deblockier-Mutter
10. Gewindeanschlag für Mf-Justierung
11. Bremsfeder
12. Blockier-Kontermutter
13. Befestigungsschraube



- ▶ Regenschutzblech (1) abnehmen.
- ▶ Deblockier-Mutter (9) bis zum Anschlag festziehen.
- ▶ Halteschrauben (13), mit denen der Bremsenblock am Motor (3) befestigt ist, lösen und den ganzen Block gefühlvoll anheben. Darauf achten, dass die Stromleitungen für die Spule (4) nicht beschädigt werden.
- ▶ Mutter (9) vorsichtig lösen und Bremskörper (5) und Bremscheibe (6) abnehmen.
- ▶ Gehäuse (5) von der Bremscheibe abschrauben und eine neue Bremscheibe mit dem betreffenden Bremsbelag einsetzen.
- ▶ Bremse in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.
- ▶ Einwandfreie Funktion der Bremse prüfen.

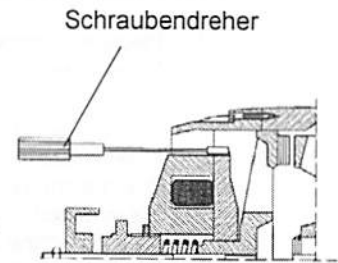
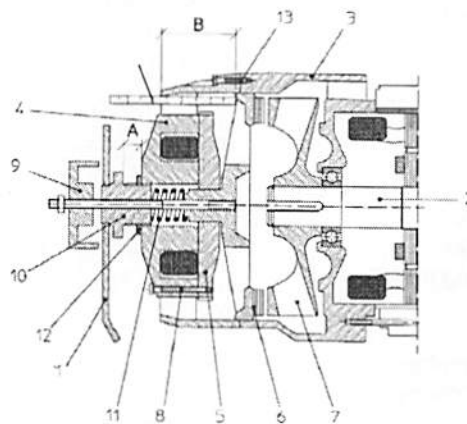
Einstellen des Bremsmoments



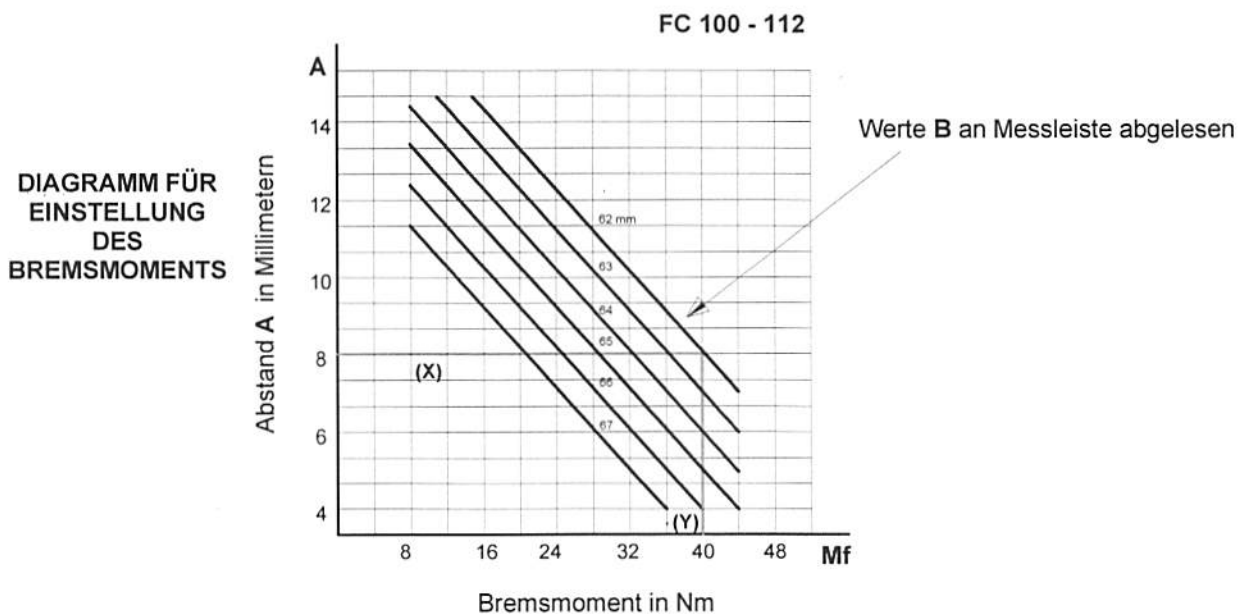
Bremsmoment werkseitig eingestellt !

Bei Austausch der Bremse (Ersatzteil) muss das **Bremsmoment neu eingestellt werden.**

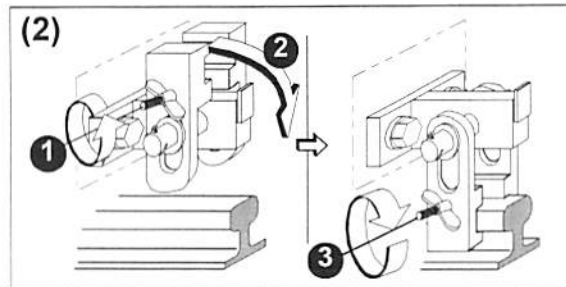
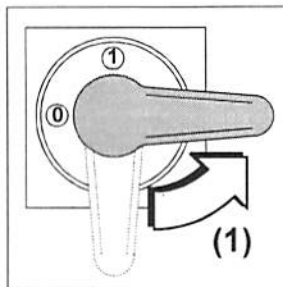
1. Regenschutzblech
2. Motorachse
3. Motor
4. Spule des Elektromagneten
5. Bremskörper
6. Bremsscheibe
7. Lüfterscheibe
8. Blockierschraube
9. Deblocier-Mutter
10. Gewindeanschlag für Mf-Justierung
11. Bremsfeder
12. Blockier-Kontermutter
13. Befestigungsschraube



- ▶ Der Einstellbereich reicht von ca. 20 bis 100% des Ursprungswerts. **(40 Nm)**
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der richtige Luftspalt eingestellt ist.
- ▶ Zur Erzielung des gewünschten Bremsmoments, den Abstand **A** wie folgt justieren, **ohne die Bremse zu demontieren.**
- ▶ Um das Maß **B** zu bestimmen, muss durch eine der Spulenöffnungen **(4)** eine Messleiste geschoben werden, bis sie am Außenrand der Bremsscheibe **(6)** anschlägt.
- ▶ Dann im Diagramm die senkrechte Verbindungslinie **(y)** zwischen **Mf**-Achse (Bremsmoment) und der dem gemessenen Abstand **B** entsprechende Kurve ziehen, und von diesem Schnittpunkt eine waagrechte Linie **(x)** ziehen, die die **A**-Achse an dem Wert schneidet, der für die Einstellung des Gewindeanschlags für die Justierung **(10)** gilt.
- ▶ Kontermutter **(12)** lösen, durch Drehen des Gewindeanschlags **(10)** Abstand **A** einstellen und den Anschlag mit der Kontermutter wieder blockieren **(12)**.
- ▶ Regenschutzblech **(1)** wieder anbringen.
- ▶ Einwandfreie Funktion der Bremse prüfen.



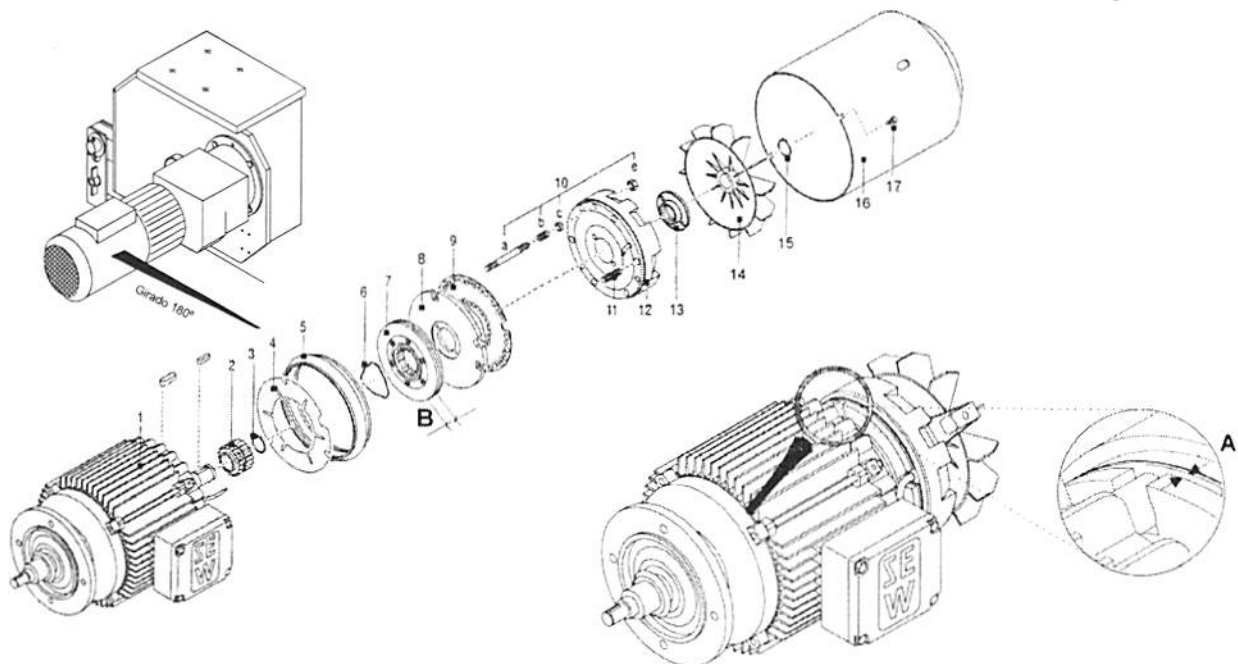
Vorbereitende Bedienhandlungen



- ▶ Hauptschalter im Schaltschrank auf Position 0 (ausgeschaltet) stellen. (1)
- ▶ Schienenzangen auf der Schiene anbringen. (2)

Luftspalt und Bremsscheibe überprüfen

1. Motor mit Bremsflansch
2. Mitnehmernabe
3. Sicherungsring
4. Rostfreie Beilagscheibe
5. Dichtring
6. Federring
7. Bremsscheibe
8. Friktionscheibe
9. Dämpfscheibe
- 10 a-Passstift
b-Gegenfeder
c-Druckring
- 11 Bremsfeder
- 12 Spulenkörper
- 13 Dichtring
- 14 Lüfter
- 15 Sicherungsring
- 16 Abdeckhaube
- 17 Montageschraube

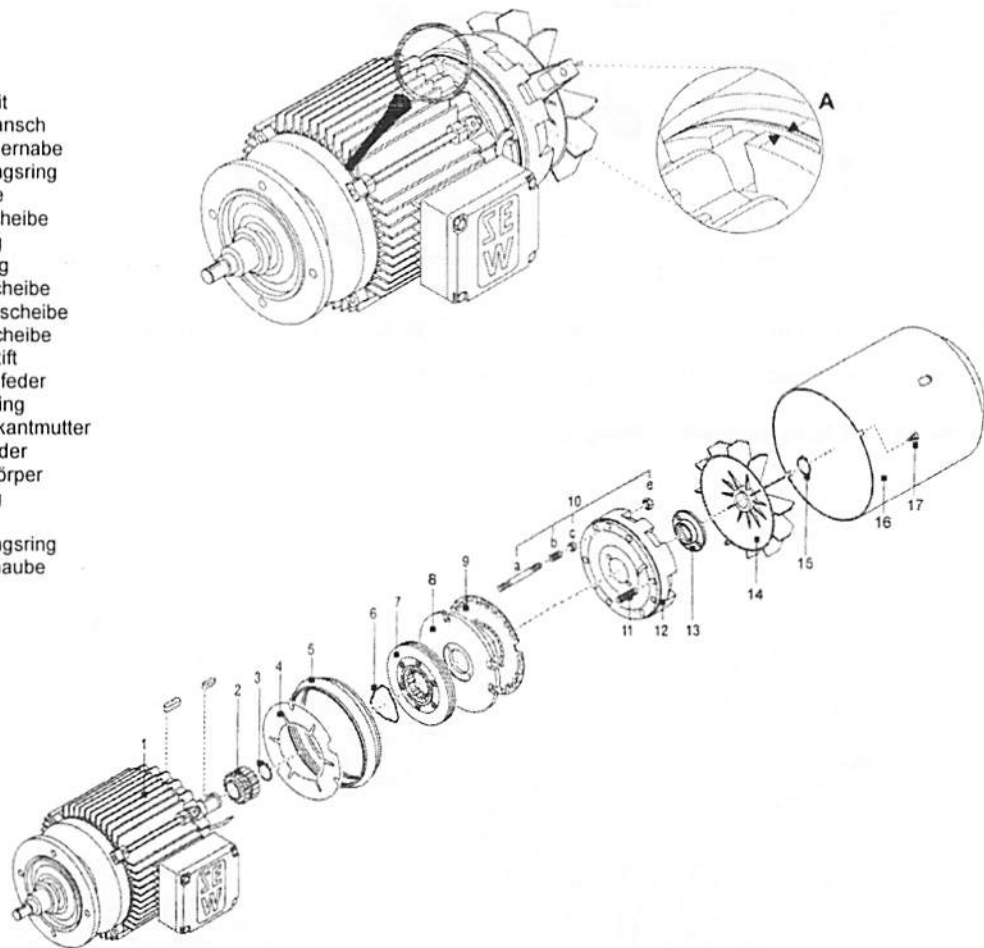


Luftspalt A		Stärke B der Bremsscheibe	
Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert
0,25 mm	0,6 mm	9,0 mm	--

- ▶ Befestigungsschrauben (17) lösen und Abdeckhaube (16) abnehmen.
- ▶ Dichtring (5) beiseite schieben.
- ▶ Mit einem Satz Schublehren den Luftspalt A zwischen Friktionscheibe (8) und Dämpferscheibe (9) an drei Punkten im Abstand von jeweils 120° zueinander messen.
- ▶ Wenn der Luftspalt den Höchstwert erreicht hat, nachstellen.
- ▶ Stärke B der Bremsscheibe (7) messen.
- ▶ Wenn die Bremsscheibe (7) die Mindeststärke erreicht hat, muss sie ausgewechselt werden.

Luftspalt einstellen

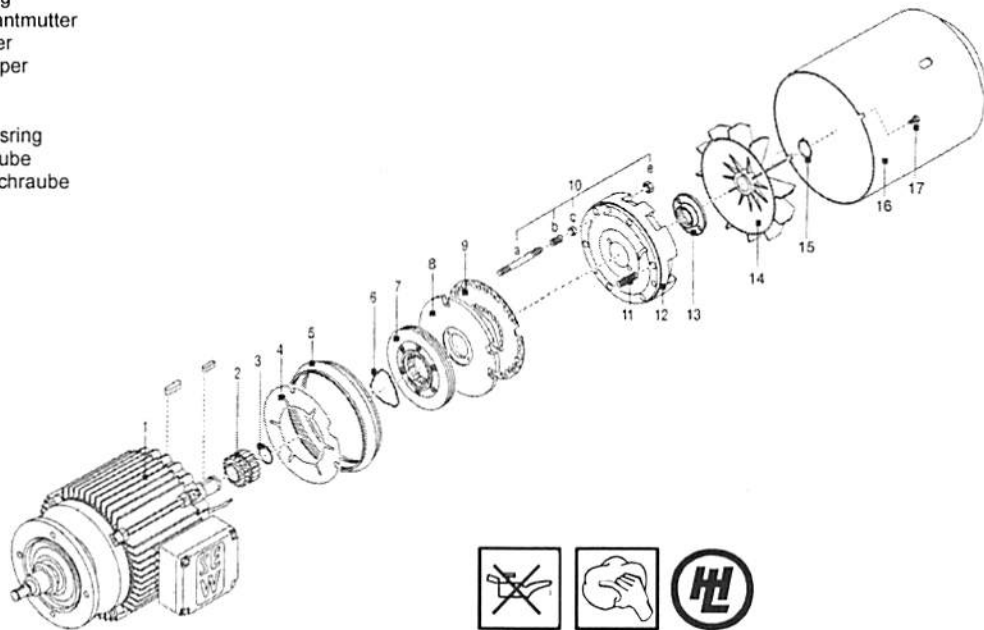
1. Motor mit Bremsflansch
2. Mitnehmernabe
3. Sicherungsring
4. Rostfreie Beilagscheibe
5. Dichtring
6. Federring
7. Bremsscheibe
8. Friktionsscheibe
9. Dämpfscheibe
10. a-Passstift
b-Gegenfeder
c-Druckring
e-Sechskantmutter
11. Bremsfeder
12. Spulenkörper
13. Dichtring
14. Lüfter
15. Sicherungsring
16. Abdeckhaube



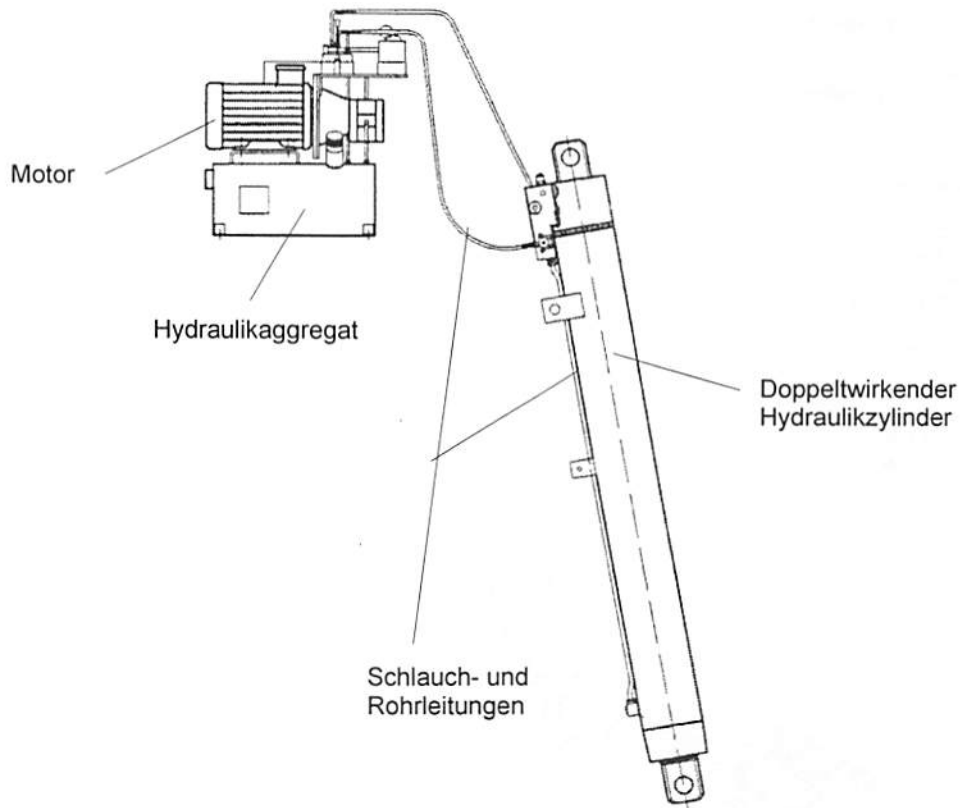
- ▶ Befestigungsschrauben (17) lösen und Abdeckhaube (16) abnehmen.
- ▶ Dichtring (5) beiseite schieben.
- ▶ Luftspalt mit Hilfe der H-Muttern (10e) justieren. Mindestwert justieren.
- ▶ Mit einem Satz Schublehren den Luftspalt an drei Punkten im Abstand von jeweils 120° zueinander messen.
- ▶ Haube (16) wieder aufsetzen und mit den Schrauben (17) befestigen.
- ▶ Einwandfreie Funktion der Bremse prüfen.

Bremsscheibe auswechseln

1. Motor mit Bremsflansch
2. Mitnehmernabe
3. Sicherungsring
4. Rostfreie Beilagscheibe
5. Dichtring
6. Federring
7. Bremsscheibe
8. Friktionsscheibe
9. Dämpfscheibe
10. a-Passstift
b-Gegenfeder
c-Druckring
e-Sechskantmutter
11. Bremsfeder
12. Spulenkörper
13. Dichtring
14. Lüfter
15. Sicherungsring
16. Abdeckhaube
17. Montageschraube



- ▶ Befestigungsschrauben (17) lösen und Abdeckhaube (16) abnehmen.
- ▶ Dichtring (5) beiseite schieben.
- ▶ H-Muttern (10e) lösen, Spulenkörper (12) vorsichtig (Bremsleitung!) abnehmen und Bremsfedern (11) ausbauen.
- ▶ Dämpferscheibe (9), Friktionsscheibe (8) und Bremsscheibe (7) ausbauen.
- ▶ Neue Bremsscheibe einbauen (7).
- ▶ Alle Bauteile mit Ausnahme des Dichtrings (5), des Lüfters (14) und der Abdeckhaube (16) wieder einsetzen. Luftspalt auf den Mindestwert einstellen.
- ▶ Dichtring (5) und alle zuvor abmontierten Bauteile wieder einbauen.
- ▶ Einwandfreie Funktion der Bremse prüfen.



Bestehend aus:

- Hydraulikaggregat (Öltank, Pumpe, Steuerschieber, Überdruckventil, Ölfilter)
- Vierpoliger Kurzschlußläufermotor
- Doppeltwirkender Hydraulikzylinder
- Schlauch- und Rohrleitungen
- Schnellverschlußkupplungen

Alle Teile sind betriebsfertig auf einer Konsole am Hydraulikzylinder montiert.

Beschreibung

Die Kraftübertragung erfolgt hydraulisch durch das von der Pumpe (1), angetrieben durch den Elektromotor (2), geförderte Öl. Das Öl bewegt einen Hydraulikzylinder (3), der das Oberteil des Krans nach oben oder unten bewegt.

Die Pumpe (1) liefert Öl, wenn diese durch den Elektromotor (2) über eine flexible Kupplung (4) angetrieben wird.

Kletterhydraulik

40LC

Das Öl gelangt in den Steuerschieber (5). Wenn sich der Hebel in Neutralstellung befindet (Mittelstellung), läuft das Öl in den Tank zurück.

Durch Auslenken des Hebels in die eine oder andere Richtung kann der Zylinder ausgefahren oder eingezogen werden.

Am Hydraulikaggregat ist ein Überdruckventil (7) an der Leitung von der Pumpe zum Steuerschieber angebracht, das den Druck auf **190 kg/cm²** begrenzt.

Zur Anzeige des Betriebsdrucks den Hahn (8) öffnen, der Druck wird am Manometer (9) angezeigt.

Das Schutzventil (6) mit Rückschlagklappe verhindert den Austritt von Öl aus dem Zylinder, wenn ein Bruch in einem beliebigen Teil der Hydraulik auftritt.

Inbetriebnahme der Anlage

Die Hydraulikanlage wird betriebsfertig mit der erforderlichen Ölmenge ausgeliefert. Der Ölfüllstand muß dennoch überprüft werden.

War die Hydraulikanlage während eines längeren Zeitraums außer Betrieb, muß der Zustand des Öls vor einer Inbetriebnahme geprüft werden. Das Öl ist noch verwendungsfähig, wenn es eine helle, durchsichtige Farbe aufweist. Wenn es dagegen milchig, trübe oder wolkig ist, muß es ausgetauscht werden. Diese Prüfung des Öls erfordert eine gewisse Erfahrung. Bestehen Zweifel über den Zustand des Öls, den Boden des Öltanks auf Ablagerungen untersuchen. Wenn dies der Fall ist, muß der Behälter gereinigt werden.

Sauberes Öl ist Voraussetzung für eine korrekte Funktion der Hydraulikanlage.

Ölwechsel und Entlüftung

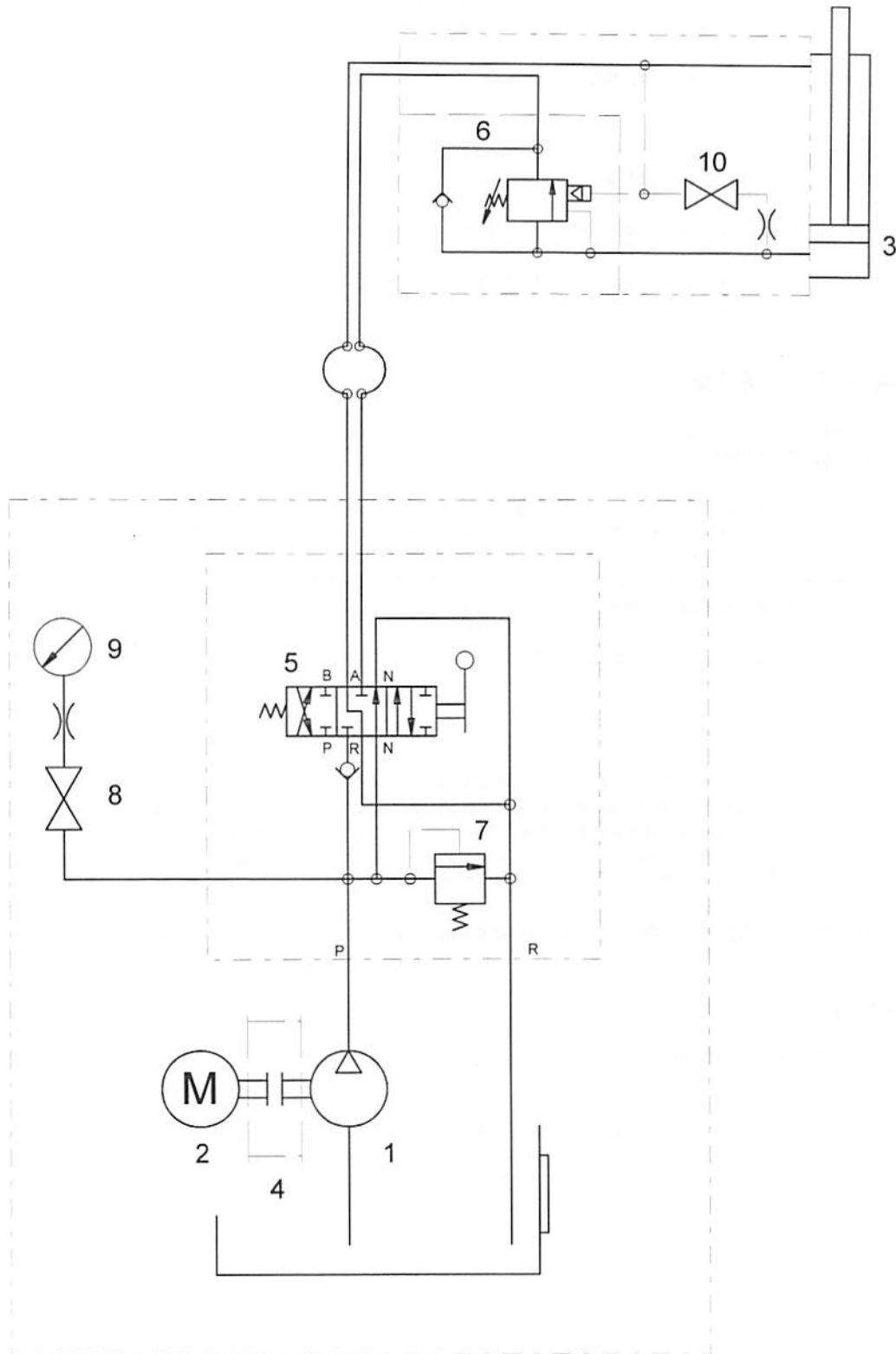
Falls ein Ölwechsel erforderlich wird, ist die gesamte Anlage zu entlüften. Hierzu die Anschlüsse an der Oberseite lösen und die Pumpe einschalten, so daß sich die Anschlüsse mit Öl füllen und die Luft herausgedrückt wird. Die Anschlüsse auf der Oberseite erneut herstellen und die auf der Unterseite lösen, die Kolbenstange nach unten bewegen und die Anschlüsse wieder herstellen. Anschließend den Behälter mit Öl bis zum vorgeschriebenen Füllstand auffüllen, danach ist die Hydraulikanlage betriebsbereit.

Es wird die Verwendung eines Hydrauliköls mit einer Viskosität von 25 cSt bei 50°C empfohlen.

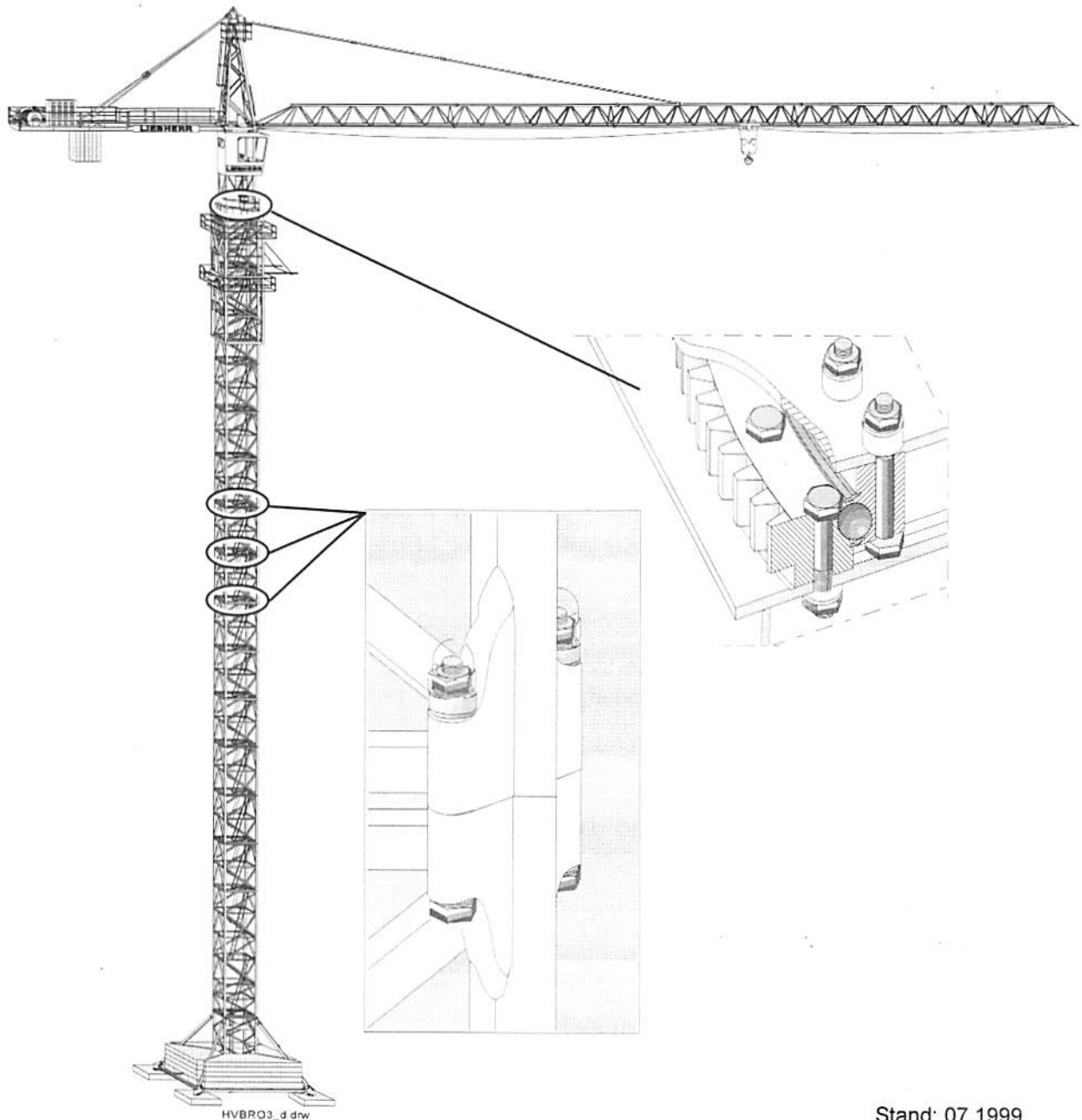
Stromausfall

Tritt bei ausgefahrenem Hydraulikzylinder ein Stromausfall auf, kann der Zylinder wie folgt zurückgefahren werden.

In Neutralstellung des Steuerschiebers (nicht betätigt) den Absperrhahn (10) öffnen, so daß ein Ölfluß ermöglicht wird. Das Öl strömt unter dem Druck des Kranaufbaus aus der großen Kammer über die Drainageleitung in die kleine Kammer des Zylinders. Der Ölüberschuß fließt in den Öltank zurück.



Hochfest vorgespannte (HV-) Schraubverbindungen an **LIEBHERR**-Turmdrehkranen



Stand: 07.1999

Hochfest vorgespannte (HV-) Schraubverbindungen an **LIEBHERR**-Turmdrehkränen

Inhalt

- 0. Einleitung**
- 1. Allgemeines über HV-Schraubverbindungen**
- 2. Begriffserläuterung: Was ist eine HV-Schraubverbindung**
- 3. Verschiedene Arten von HV-Schraubverbindungen**
- 4. Einzelteile und Kennzeichnung einer HV-Schraubverbindung**
 - 4.1 Kennzeichnung
 - 4.2 HV-Schrauben
 - 4.3 HV-Muttern
 - 4.4 HV-Scheiben
 - 4.5 Distanzhülsen
 - 4.6 Schutzkappen
- 5. Prüfen aller Teile einer HV-Schraubverbindung vor dem Einbau**
 - 5.1 Zustand der Teile
 - 5.2 Schmieren der Teile
 - 5.3 Wiederverwendung der Teile
- 6. Anziehen der HV-Schraubverbindungen**
 - 6.1 Notwendigkeit des korrekten Anziehens
 - 6.2 Drehmoment
 - 6.3 Drehmomentschlüssel
- 7. Kontrolle der eingebauten HV-Schraubverbindungen**
 - 7.1 Notwendigkeit von Kontrollen
 - 7.2.1 Erstmalige Kontrolle
 - 7.2.2 Wiederkehrende Kontrollen
 - 7.3 Ersatz von Teilen der HV-Schraubverbindungen
- 8. Unfallverhütungsvorschriften**
- 9. Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen**
 - Tabelle 1: an Turmstößen
 - Tabelle 2: bei Drehverbindungen mit und ohne HV-Scheiben
 - Tabelle 3: Schlüsselweiten

0. Einleitung

Diese Broschüre ersetzt die seit 1987 unveränderte Broschüre über Schraubverbindungen an Turmdrehkränen von **LIEBHERR**.

Fragen, Anregungen und eigene Erfahrung haben uns zu dieser Neuauflage bewogen. „Neu“ in dieser Broschüre ist, abgesehen von anderen bildlichen Darstellungen und redaktionellen Änderungen, die Unterscheidung der Anzugsdrehmomente für Turmverbindungsschrauben und der Anzugsdrehmomente für Drehverbindungen (die Anzugsdrehmomente für Drehverbindungen sind gegenüber der Vergangenheit um ca. 10% erhöht).

Es ist jedoch nicht erforderlich, bei vorhandenen Kränen die Vorspannung der Drehkranzverbindungsschrauben grundsätzlich zu erhöhen.

1. Allgemeines über HV-Schraubverbindungen



Hochfeste Schrauben sind in der Lage und geeignet, bei richtiger Vorspannung, hohe (äußere) Zugkräfte in Richtung der Schraubenachse aufzunehmen. Die Zugkraft in der Schraube wird dabei nur geringfügig gesteigert. Dies wirkt sich insbesondere bei Wechselbelastungen, günstig auf die Ermüdungsfestigkeit der Verbindung aus.

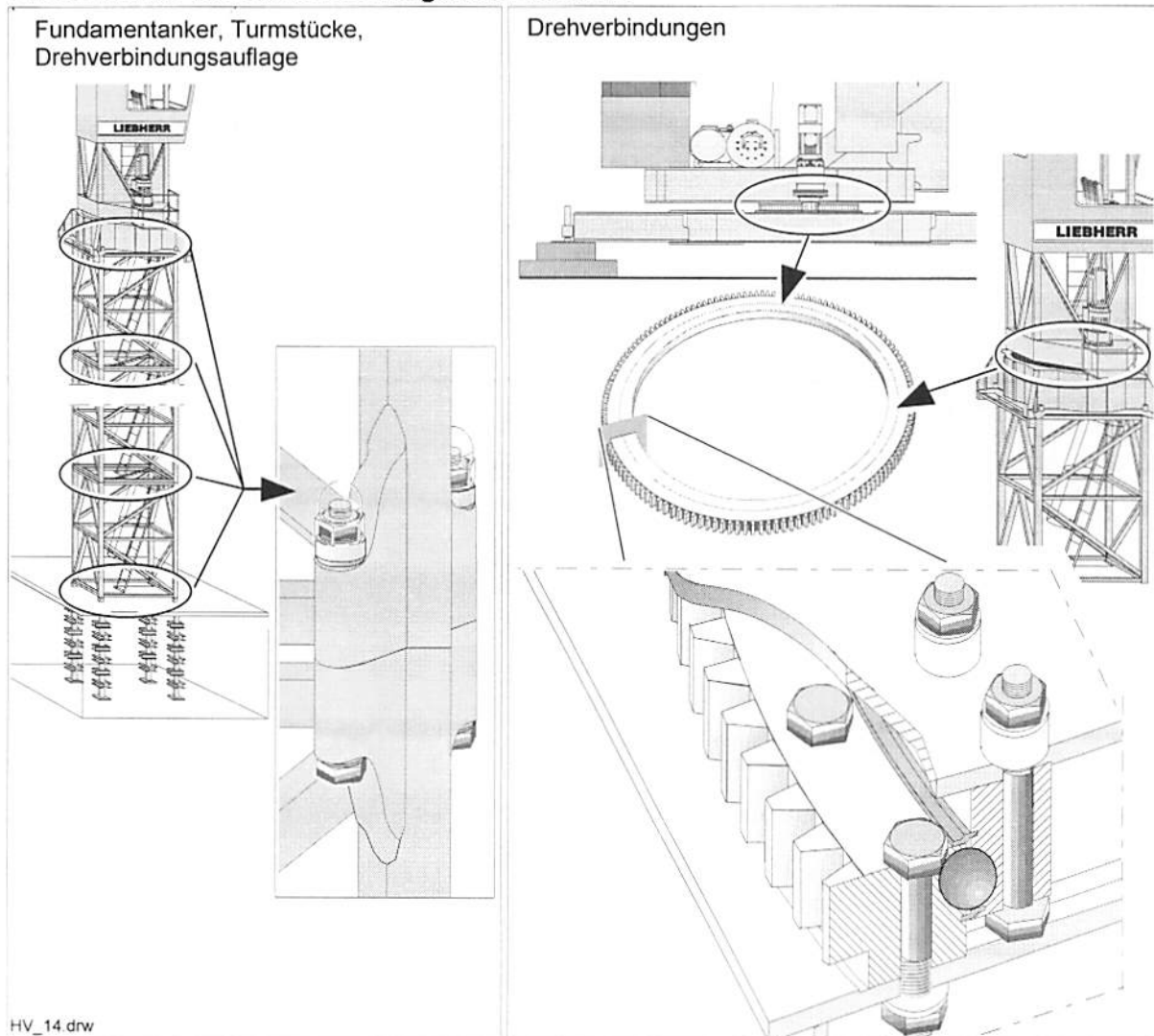
Aus diesem Grund ist es wichtig, daß die HV-Schraubverbindungen mit den richtigen Anzugsdrehmomenten vorgespannt sind !

Für die Betriebssicherheit eines Turmdrehkranes ist der Zustand dieser HV-Schraubverbindungen von erheblicher Bedeutung.

Aufgabe von HV-Schraubverbindungen:

Bauteile verbinden und Kräfte übertragen !

Dies sind im Wesentlichen folgende Bauteile:



2. Begriffserläuterung: Was ist eine HV-Schraubverbindung

Mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen !

Mutter

Scheibe

Distanzhülse

Scheibe

Schraube

Eine HV-Schraubverbindung ist eine Verbindung aus Schrauben, Muttern, Scheiben und evtl. Distanzhülsen.

- Alle Teile bestehen aus Werkstoffen mit hoher Festigkeit, es dürfen nur Teile mit gleicher Festigkeitsklasse verwendet werden (Kennzeichnung, siehe Abschnitt 4.1).
Beispiel: Schraube 10.9 mit Mutter 10
- oder - Schraube 12.9 mit Mutter 12
Scheiben, siehe Abschnitt 4.4
- Sie muß mit einem vorgeschriebenen Drehmoment auf eine bestimmte Vorspannkraft angezogen werden ! (Anzugsdrehmomente siehe Abschnitt 9, und empfohlene Drehmomentschlüssel siehe Abschnitt 6.3)

i Schraubengrößen und Festigkeitsklassen in der Betriebsanleitung des jeweiligen Krantyps beachten !

3. Verschiedene Arten von HV-Schraubverbindungen in LIEBHERR-Turmdrehkränen:

Turmverbindungen:

mit Distanzhülse

Befestigung der Drehverbindungen:
Maßgebend sind die Angaben in der Betriebsanleitung !

Steckschraube mit ..

Steckschraube ohne Scheibe

Durchgangsschraube mit Scheibe am Schraubenkopf

Durchgangsschraube ohne Scheibe am Schraubenkopf

Durchgangsschraube mit Distanzhülse und Scheiben

HV_3.dsf

4. Einzelteile und Kennzeichnung einer HV-Schraubverbindung

4.1 Kennzeichnung:

Alle Teile sind besonders gekennzeichnet. Die Güte- und Kennzeichnungsvorschriften ergeben sich aus nationalen und internationalen Normen.



HV-Schraubverbindungen der Festigkeitsklasse 10.9 und 12.9 sind entsprechend den internationalen Normen gekennzeichnet, müssen aber darüber hinaus noch den Anforderungen der **LIEBHERR**-Werksnormen entsprechen.

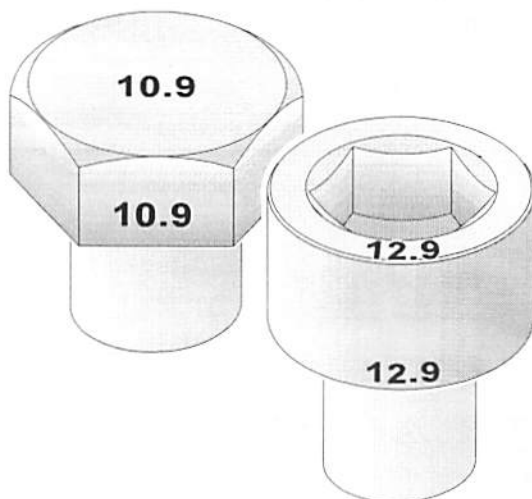
Wir empfehlen daher dringend, HV-Schraubverbindungen nur bei **LIEBHERR-WERK BIBERACH** GmbH oder bei den von dieser Gesellschaft benannten Händlern zu kaufen.

Werden HV-Schraubverbindungen verwendet, die nicht den LIEBHERR-Normen entsprechen, besteht Unfallgefahr und damit verbunden das Risiko von Personen- und/oder Sachschaden.

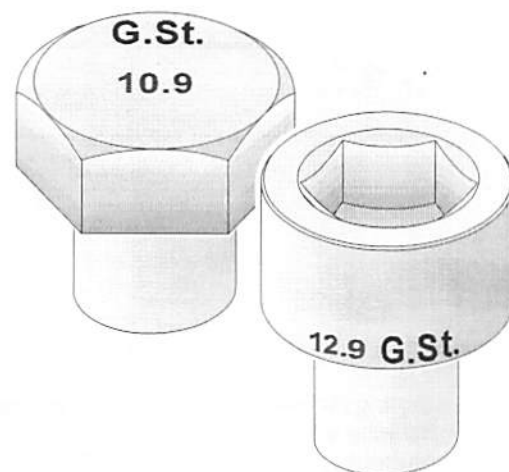
4.2 HV-Schrauben:

HV-Schrauben sind gemäß der internationalen Norm ISO 898-1 gekennzeichnet. Auf dem Schraubenkopf ist die Festigkeitsklasse, z.B. 10.9 oder 12.9 angegeben.

Außerdem sind die HV-Schrauben mit einem Herkunftszeichen des Schraubenherstellers gekennzeichnet, das im allgemeinen in der Nähe des Kennzeichens der Festigkeit angebracht ist.



HV_9.drw

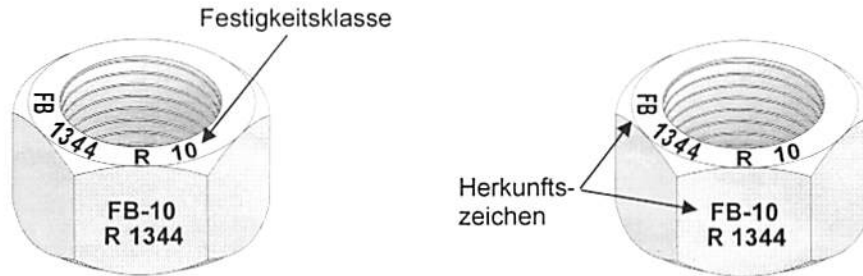


HV_9.drw

4.3 HV-Muttern:

HV-Muttern sind gemäß der internationalen Norm ISO 898-2 gekennzeichnet. Auf der Auflagenfläche oder einer Schlüssel­fläche ist die Festigkeitsklasse, z.B. 10 oder 12 angegeben.

Außerdem sind die HV-Muttern mit einem Herkunftszeichen des Herstellers der Muttern gekennzeichnet. Nach ISO 898-2 sind zur Kennzeichnung der Festigkeitsklasse auch Symbole erlaubt, die jedoch ihrer Vielfalt wegen im Rahmen dieser Beschreibung nicht aufgeführt werden können.



Bei HV-Schraubverbindungen dürfen nur Muttern mit den Festigkeitsklassen 10 oder 12 verwendet werden! - und - Die Festigkeit der Mutter muß zur Festigkeit der Schraube passen!

Beispiel: Mutter 10 und Schraube 10.9
Mutter 12 und Schraube 12.9

4.4 HV-Scheiben:

Da es für HV-Scheiben bis heute keine ISO-Norm gibt, werden die in Deutschland hergestellten Scheiben für HV-Schraubverbindungen mit HV gekennzeichnet.

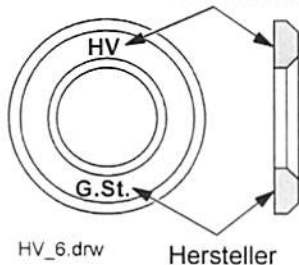


Bei HV-Schraubverbindungen dürfen nur Scheiben mit „HV“-Kennzeichnung verwendet werden! - und - Die Ausführung der Scheibe muß zur Festigkeit von Schraube und Mutter passen! Beim Einbau von 12.9 Schrauben ist eine Verwendung von verzinkten Unterlegscheiben nicht zulässig!

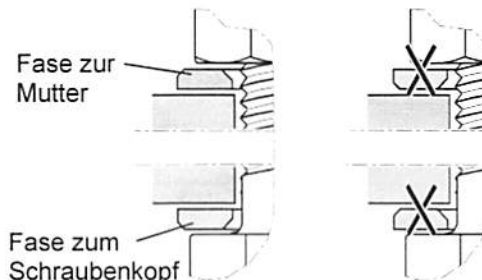
Beispiel: Scheibe verzinkt (nach **LIEBHERR** Norm 75) für Schraube 10.9 und Mutter 10
Scheibe geschwärzt und geölt (nach **LIEBHERR** Norm 75) für Schraube 12.9 und Mutter 12.

Wir empfehlen, nur von **LIEBHERR gelieferte HV-Scheiben zu verwenden!**

Auf der Unterseite: Kennzeichnung



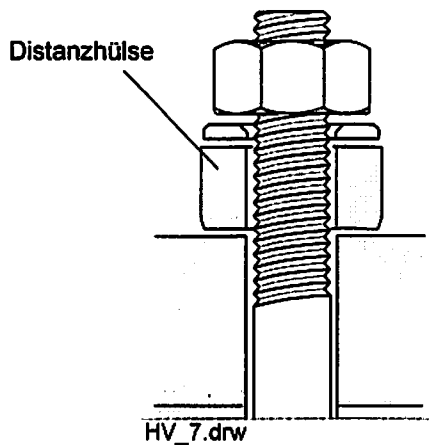
Einbaulage beachten !



4.5 Distanzhülsen:

Bei einigen HV-Schraubverbindungen sind aus konstruktiven Gründen Distanzhülsen erforderlich. Diese werden von **LIEBHERR** hergestellt und mitgeliefert.

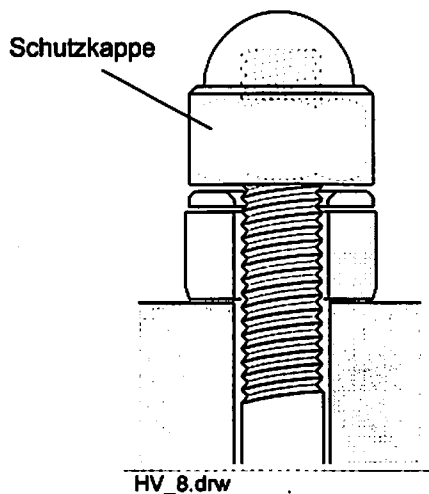
Distanzhülsen müssen entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung eingebaut werden.



4.6 Schutzkappen:

Bei allen HV-Muttern der Klasse 12 müssen Schutzkappen aufgesteckt werden.

Bei Muttern der Klasse 10 sind keine Schutzkappen erforderlich, da alle von **LIEBHERR** gelieferten Schrauben und Muttern dieser Qualität einen ausreichenden Korrosionsschutz haben.



Bei unzureichend gefetteten und nicht geschützten Muttern kann es durch Korrosionsbildung zur Schädigung und in der Folge zum Bruch der Mutter kommen.

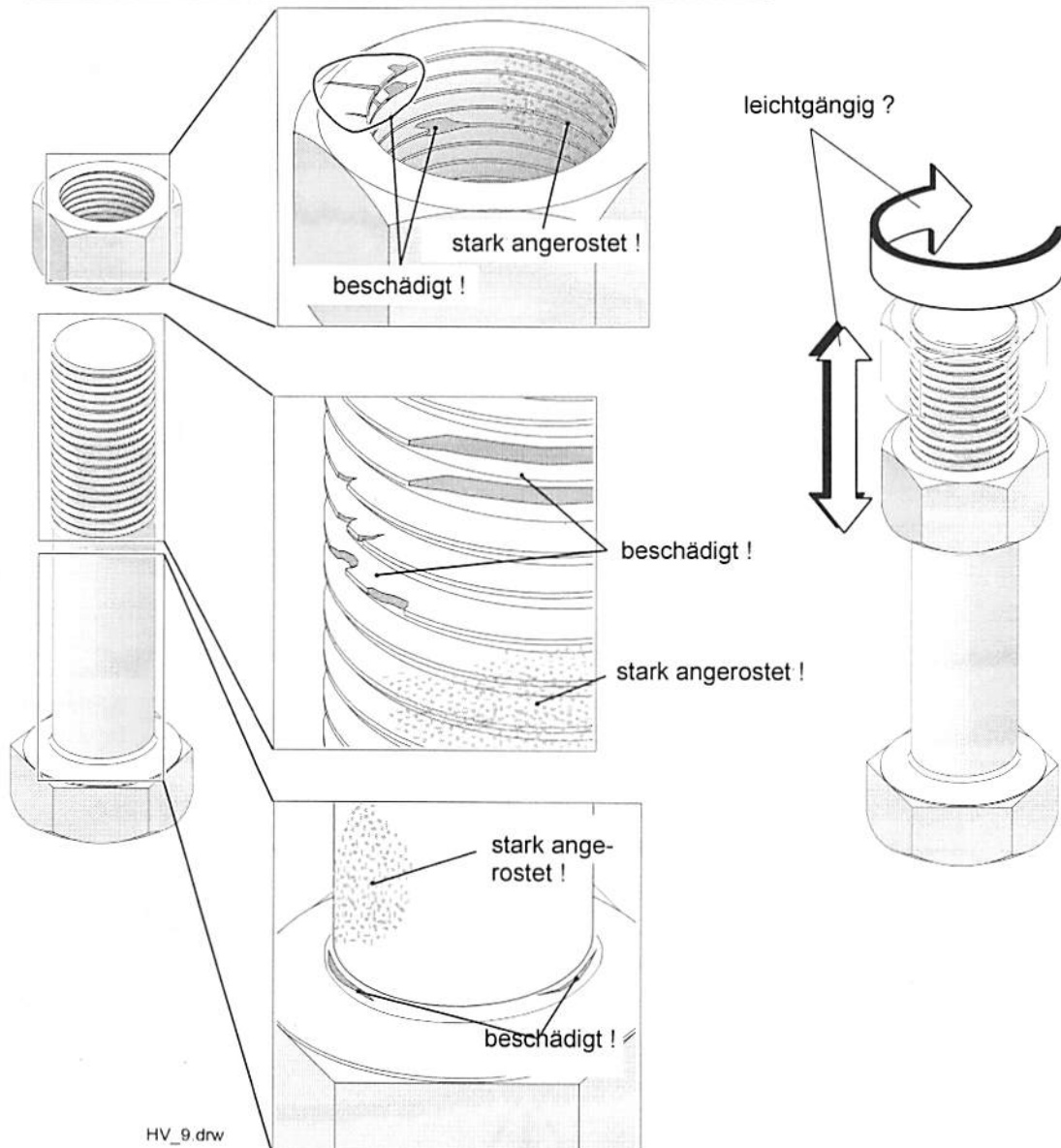
5. Prüfen aller Teile einer HV-Schraubverbindung vor dem Einbau

5.1 Zustand der Teile:

Vor dem Einbau reinigen und auf Beschädigung und Korrosion kontrollieren !

Gewindegänge von Schraube und Mutter, Schaft der Schraube, Übergang von Schraubenschaft zu Schraubenkopfauflage, Sitz der Mutter auf der Schraube (leichtgängig, Mutter darf nicht klemmen).

Beispiel: So sollte eine HV-Schraubverbindung nicht aussehen !



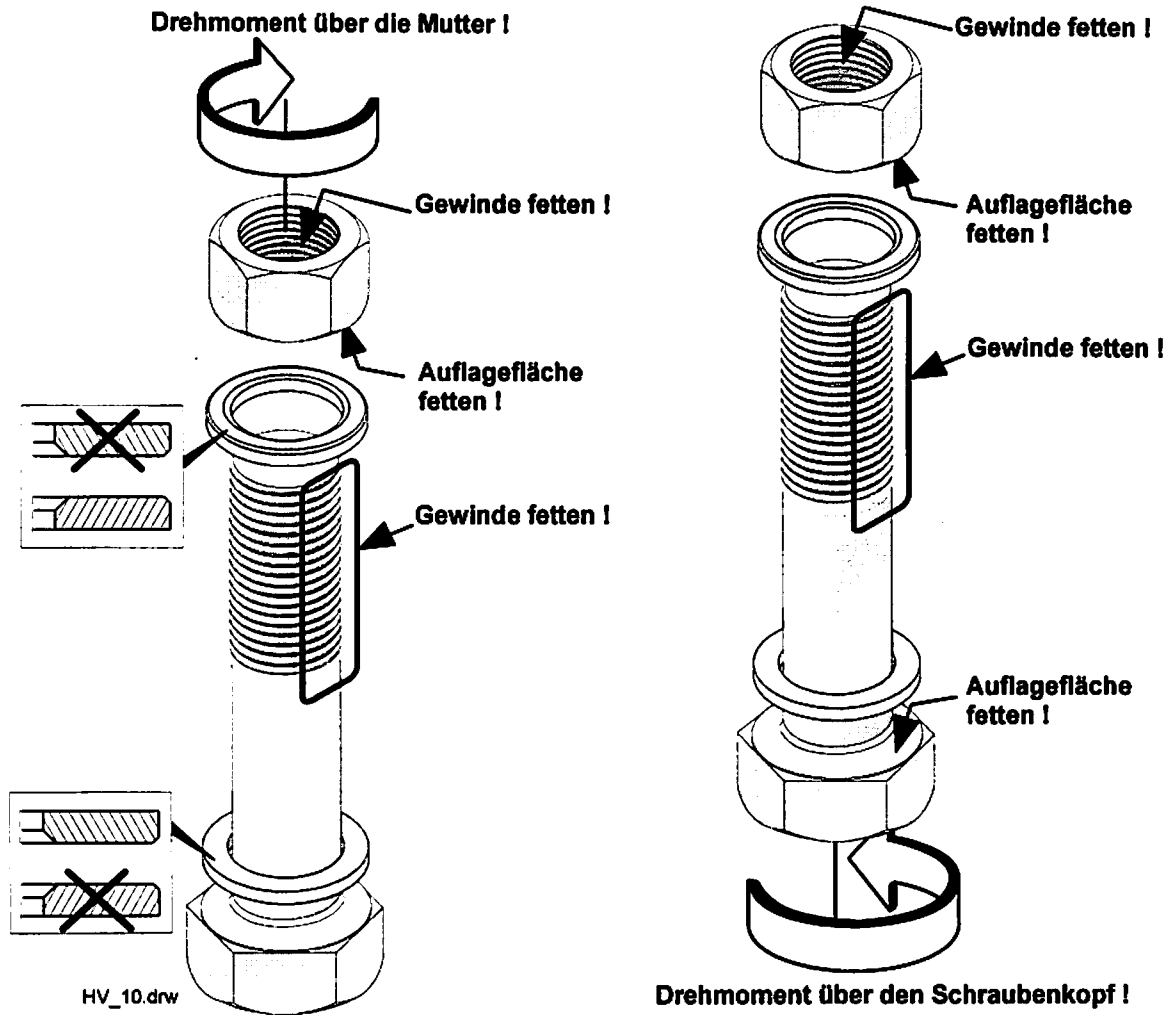
HV-Schrauben und Muttern, die beschädigt sind oder Anzeichen von Beschädigungen aufweisen, und/oder stark angerostet sind, dürfen nicht verwendet werden !

5.2 Schmierer der Teile:

Vor jedem Einbau mit einem Fett entsprechend der **LIEBHERR-Schmierstofftabelle** schmieren, z.B. mit AVILUB Spezialfett CTK.

Dadurch ergibt sich ein gleichmäßiger Reibwiderstand, wodurch beim Anziehen immer die richtige Vorspannung der HV-Schraubverbindung erreicht wird.

Bei Nichtverwendung eines geeigneten Fettes kann es zu unzulässigen Abweichungen der Vorspannkraft kommen, zusätzlich kann das spätere Lösen der HV-Schraubverbindung ein Problem darstellen.



**Schrauben- und Muttergewinde, sowie die Auflagefläche der Mutter fetten !
 Wird das vorgeschriebene Drehmoment am Schraubenkopf aufgebracht, unbedingt auch die Auflage des Schraubenkopfes fetten !**

5.3 Wiederverwendung der Teile

Alle Teile der HV-Schraubverbindungen, die mit dem von uns vorgeschriebenen Drehmoment angezogen wurden, können bei weiteren Kranmontagen wiederverwendet werden.



Voraussetzung ist, daß alle Teile kontrolliert wurden und keine unzulässigen Merkmale aufweisen (siehe Abschnitt 5.1)

6. Anziehen der HV-Schraubverbindungen

6.1 Notwendigkeit des korrekten Anziehens

Nur wenn HV-Schraubverbindungen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment vorgespannt werden, können sie ihre Aufgabe erfüllen. Durch das Drehmoment werden die Schrauben gelängt und die zu verbindenden Kranteile werden zusammengedrückt, so daß eine intensive Verspannung dieser Teile entsteht.

Die Lebensdauer der HV-Schraubverbindungen hängt maßgeblich von dem Aufbringen der richtigen Drehmomente und der damit erreichten Vorspannung ab.



Ein zu hohes oder zu niedriges Drehmoment kann zu einem vorzeitigen Versagen der HV-Schraubverbindungen führen.

Verwenden Sie auf keinen Fall ungefettete Schrauben oder Muttern in HV-Schraubverbindungen !

6.2 Drehmoment

Jede einzelne HV-Schraubverbindung muß mit dem richtigen Drehmoment vorgespannt werden.

Das Drehmoment ist vorzugsweise an der Mutter aufzubringen. Wird am Schraubenkopf vorgespannt, ist darauf zu achten, daß es nicht durch Reibung des Schraubenschaftes im Loch zu einer Verfälschung der Vorspannkraft kommt.

Das aufzubringende Drehmoment ist je nach Art und Größe der verwendeten HV-Schrauben und Muttern unterschiedlich; es spielt auch eine Rolle, ob Turmstücke oder eine Drehverbindung verschraubt werden, siehe "Anzugsdrehmomente" (Abschnitt 9, Tabelle 1 und Tabelle 2). Bei diesen Tabellen ist zu beachten, daß dabei von den Festigkeitsklassen gemäß ISO 898, Teil 1 und Teil 2 ausgegangen wurde.

Werden HV-Schrauben oder Muttern verwendet, bei denen nicht zweifelsfrei feststeht, welcher Maß-Norm sie entsprechen, müssen Gewinde-Nenn Durchmesser und Schlüsselweite gemessen werden. Anhand der Tabelle 3 (Abschnitt 9) kann dann die HV-Schraube oder Mutter zugeordnet werden.

Ob es sich um eine Schraube nach ISO 7412 (DIN 6914), ISO 4014 (DIN 931), ISO 4017 (DIN 933) oder ISO 4762 (DIN 912) handelt, kann an dem Gewindedurchmesser und an der Schlüsselweite "s" nach Tabelle 3 erkannt werden.

6.3 Drehmomentschlüssel

Das jeweils vorgeschriebene Drehmoment muß mit einem Drehmomentschlüssel aufgebracht werden.

Es werden mechanische, hydraulische und elektrische Drehmomentschlüssel in einer Vielzahl von Ausführungen angeboten.

Bei der Auswahl des Drehmomentschlüssels beachten, daß das Lösemoment aufgebracht werden kann (Lösemoment kann bis zum 1,5 fachen des Anzugsmomentes betragen).



Alle Drehmomentschlüssel müssen von Zeit zu Zeit beim Hersteller geprüft und ggf. neu eingestellt werden. Die Anzugsdrehmomente dürfen nicht mehr als $\pm 10\%$ abweichen.

Für das Anziehen der HV-Schraubverbindungen empfehlen wir folgende Hersteller von Drehmomentschlüsseln:

Hytorc
Unterer Anger 15
D - 80331 München
Tel.: 089/230999-0
Fax: 089/230999-11

Maschinenfabrik Wagner GmbH & Co KG
D - 53798 Much
Postfach 1160
Tel.: 02245/620-0
Fax: 02245/620-55

Juwel Schraubtechnik
Ernst Berger und Söhne
Werkstraße 14
D - 57537 Wissen
Tel.: 02742/5753
Fax: 02742/5965

Schraubtechnik Peter Neef
Am Fuchsloch 3
D - 71665 Vaihingen
Tel.: 07042/9441-0
Fax: 07042/17263

Neben den oben genannten Firmen sind noch weitere Anbieter auf dem Markt, deren Werkzeuge zum Teil ebenfalls verwendet werden können.

7. Kontrolle der eingebauten HV-Schraubverbindungen

7.1 Notwendigkeit von Kontrollen

HV-Schraubverbindungen können sich unter bestimmten (unzulässigen) Voraussetzungen lockern und lösen, wie z.B.

- falsche Vorspannkraft,
- Überlastung des Kranes
- unsachgemäßer Einbau, usw.

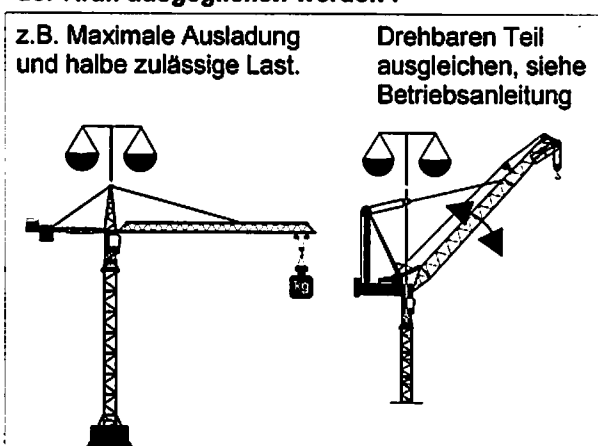
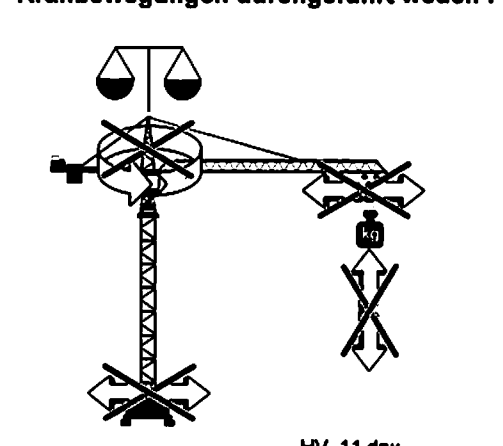
Das führt zu teilweisem oder ganzem Verlust der Vorspannung, was wiederum zu einer erheblich größeren wechselnden Belastung der Schraube führt. Dadurch entsteht die Gefahr eines Ermüdungsbruches der Schraube. Auch kann die Fuge klaffen und die HV-Schraubverbindung sich lösen.

Aus diesem Grund sind regelmäßige Kontrollen erforderlich !

7.2 Erstmalige und wiederkehrende Kontrollen der eingebauten HV-Schraubverbindungen

7.2.1 Erstmalige Kontrolle

Die erste Kontrolle aller HV-Schraubverbindungen muß bei neuen Turmdrehkränen und Bauteilen, wegen möglicher Setzungen und dadurch bedingtem Verlust der Vorspannung, binnen 3 bis 6 Wochen nach erfolgter Erstaufstellung durchgeführt werden.

<p>Vor der Durchführung der Kontrollen muß der Kran ausgeglichen werden !</p> <p>z.B. Maximale Ausladung und halbe zulässige Last.</p>  <p>Drehbaren Teil ausgleichen, siehe Betriebsanleitung</p>	<p>Während den Kontrollen dürfen keine Kranbewegungen durchgeführt werden !</p>  <p>HV_11.drw</p>
--	--

- Die Kontrolle muß mittels Drehmomentschlüssel erfolgen (Empfohlene Drehmomentschlüssel, siehe Abschnitt 6.3).
- Es muß die Mutter (oder Schraube) mit dem Nennmoment entsprechend den Tabellen 1 und 2 nachgezogen werden.
- Läßt sich die Mutter (oder Schraube) nicht weiter anziehen, ist die Verbindung in Ordnung.
- Läßt sich die Mutter (oder Schraube) nachziehen, Verbindung lösen, und auf das entsprechende Drehmoment erneut vorspannen.

7.2.2 Wiederkehrende Kontrollen

Wiederkehrende Kontrollen müssen bei jeder Aufstellung des Kranes sowie jährlich mindestens einmal erfolgen, bei Mehrschichtbetrieb entsprechend öfter. Der Kontrollablauf ist wie unter 7.2.1 beschrieben durchzuführen.

- Läßt sich die Mutter (oder Schraube) nachziehen, Verbindung lösen, neu fetten, frisch montieren und auf das entsprechende Drehmoment erneut vorspannen.

Kontrollen bei Drehverbindungen lassen sich bei demontiertem Kran wesentlich einfacher durchführen. Zur Gewährleistung der Sicherheit ist es jedoch nicht immer möglich, bei Einhaltung der Kontrollfristen, bis zu einer Demontage des Kranes zu warten !

Wiederkehrende Kontrollen durch Sichtprüfung an der HV-Schraubverbindung müssen spätestens vierteljährlich erfolgen. Hierbei ist festzustellen, ob unzulässige Veränderungen eingetreten sind.

7.3 Ersatz von Teilen der HV-Schraubverbindungen

Werden in einer Verbindungsebene, d.h. dort, wo Bauteile miteinander verbunden werden (z.B. Turmstöße, Drehverbindungen) gerissene oder lockere Schraubverbindungselemente oder Schraubverbindungselemente mit Anrissen festgestellt, müssen sämtliche Elemente dieser Verbindungsebene ersetzt werden.

8. Unfallverhütungsvorschriften

In allen Unfallverhütungsvorschriften sind regelmäßige Kontrollen vorgeschrieben.

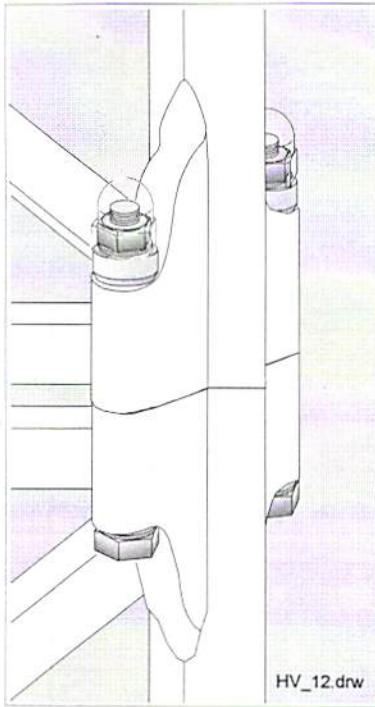
Es wird darauf hingewiesen, daß die Anweisungen der Hersteller der Krane beachtet werden müssen.

Die bei **LIEBHERR**-Turmdrehkränen notwendigen Kontrollen wurden in den vorhergehenden Abschnitten behandelt.

9. Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen

Für gefettete HV-Schraubverbindungen mit metrischem ISO-Gewinde nach ISO 261 bzw. DIN 13-1 mit oder ohne galvanischem Überzug gelten die Anzugsdrehmomente nach Tabelle 1:

Tabelle 1: Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen an Turmstößen

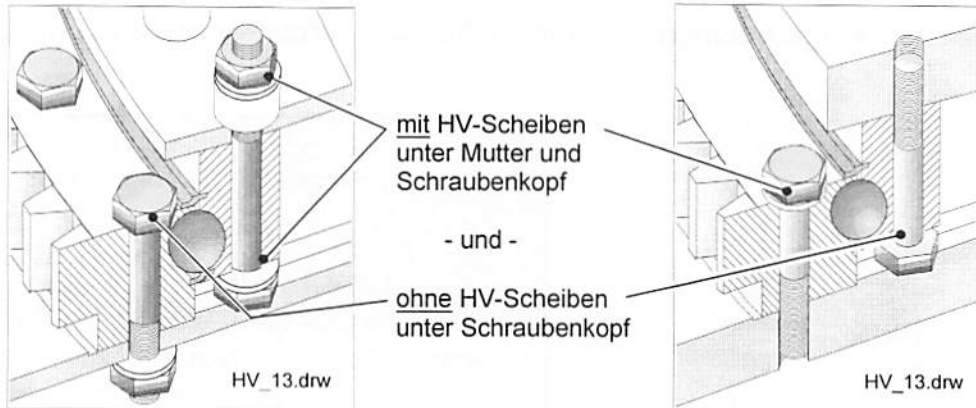


Gewinde	Festigkeitsklasse 10.9 ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933		Festigkeitsklasse 12.9 ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933	
	kp·m	N·m	kp·m	N·m
M 30	136,8	1 342		
M 33	187,0	1 834	230,8	2 264
M 36	239,0	2 344	296,1	2 904
M 39	310,4	3 044	383,6	3 762
M 42	383,4	3 760	476,3	4 670
M 45	479,1	4 693	594,8	5 833
M 48	576,6	5 655	717,8	7 039

Tab. 2: Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen bei Drehverbindungen.

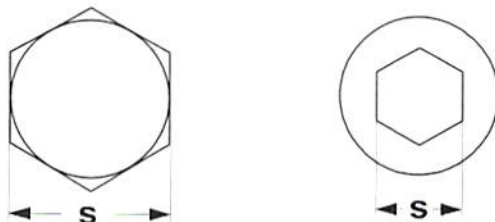
Tabelle gilt für die Kombinationen:

- mit HV-Scheiben unter Mutter und Schraubenkopf
- und - ohne HV-Scheibe unter Schraubenkopf



Gewinde	Festigkeitsklasse 10.9				Festigkeitsklasse 12.9	
	ISO 7412 / DIN 6914		ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933 ISO 4762 / DIN 912		ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933 ISO 4762 / DIN 912	
	kp•m	N•m	kp•m	N•m	kp•m	N•m
M 12	10,8	105,6	8,1	80,3		
M 14			14,3	139,7		
M 16	27,2	266,2	21,0	205,7		
M 18			28,6	280,5		
M 20	53,1	521,4	40,7	399,3		
M 22	72,6	711,7	56,2	551,1		
M 24	91,3	895,4	70,4	690,8		
M 27	135,3	1 327	110,0	1 079		
M 30			150,5	1 476		
M 33			205,7	2 017	253,9	2 490
M 36			262,9	2 578	325,7	3 194
M 39			341,4	3 348	422,0	4 138
M 42			421,7	4 136	523,9	5 137
M 45			527,0	5 162	654,3	6 416
M 48			634,3	6 221	789,6	7 743
M 56			990,0	9 713		

Die HV-Schrauben nach ISO 7412 (DIN 6914) und die dazugehörigen HV-Muttern nach ISO 7414 (DIN 6915) haben eine größere Schlüsselweite als die HV-Schrauben nach ISO 4014 (DIN 931) und die dazugehörigen HV-Muttern nach ISO 4032/4033 (DIN 934).



In der folgenden Tabelle 3 sind die Schlüsselweiten "s" (siehe oben) den Gewindedurchmessern zugeordnet:

Tabelle 3: Schlüsselweiten "s"

Maße in mm

Gewinde-Nenn Durchmesser	Schlüsselweite "s" für Schrauben nach ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933 und Muttern nach ISO 4032 / DIN 934 ISO 4033	Schlüsselweite "s" für Schrauben nach ISO 7412 / DIN 6914 und Muttern nach ISO 7414 / DIN 6915	Schlüsselweite "s" für Innensechskant- schrauben nach ISO 4762 / DIN 912
M 12	18 (ISO) 19 (DIN)	22	10
M 14	21 (ISO) 22 (DIN)	–	12
M 16	24	27	14
M 18	27	–	14
M 20	30	32	17
M 22	34 (ISO) 32 (DIN)	36	17
M 24	36	41	19
M 27	41	46	19
M 30	46	50	22
M 33	50	–	24
M 36	55	60	27
M 39	60	–	–
M 42	65	–	32
M 45	70	–	–
M 48	75	–	36
M 56	85	–	–

**Schmierstofftabelle
für
LIEBHERR-Krane**

**Lubrication Chart
for
LIEBHERR Cranes**

**Tabla de lubricantes
para
grúas LIEBHERR**

LIEBHERR

Ölwechsel und Schmierintervalle:

Die Ölwechselintervalle sind abhängig von den jeweiligen Getriebetypen.
Es ist zu beachten, daß für bestimmte Getriebe Spezialschmierstoffe verwendet werden müssen.

In der Betriebsanweisung für den jeweiligen Kran ist in der Rubrik Wartung die Vorgehensweise beschrieben.

Die Angaben in der Betriebsanweisung sind zu befolgen.

Spülung:

Ist das abgelassene Öl sehr stark verschmutzt, empfiehlt es sich, vor der Neubefüllung der Getriebe eine Spülung durchzuführen.

Um eine Ölverdünnung zu vermeiden, wird zum Spülen die gleiche Ölsorte verwendet.

Benzin und Petroleum sind nicht geeignet.

Oil change and lubrication intervals:

The oil change intervals depend on the respective type of gearbox.

Please note that special lubricants have to be used for certain gearboxes.

The correct procedure is described in the operating manual for each crane under the heading „Maintenance“.

The instructions in the operating manual have to be complied with.

Flushing:

If the drained oil is very dirty, then is recommended, before refilling transmissions, to flush them out.

In order to avoid dilution of the fresh oil, flush with the same grade of oil as will be used later.

Do not flush with petrol (gasoline) or paraffin.

Cambio de aceite e intervalos de lubricación:

Los intervalos entre cambios de aceite dependen del tipo de reductor.

Conviene recordar que es preciso utilizar lubricantes especiales para determinados reductores. El procedimiento correcto se describe en el manual de servicio para cada grúa, bajo el título Mantenimiento

Deberán seguirse las instrucciones del manual de servicio.

Limpieza:

Si el aceite purgado esta muy sucio, se recomienda limpiar a fondo el reductor antes de volver a llenarlo.

Es necesario utilizar el mismo tipo de aceite para la limpieza con el fin de que el aceite no se diluya.

La gasolina y el petróleo no son apropiados

LIEBHERR INDUSTRIAS METALICAS, S.A.

Polígono Industrial Agustinos, s/n

Apartador 4096

E-31014 PAMPLONA – ESPAÑA

Teléfono (948) 29 70 00

Fax (948) 29 70 29

www.liebherr.com Info@lim.liebherr.com








Schmierstoffanforderungen / requirements of lubricants / Demande des lubrifiants








Nummer Number Numéro	Schmierstellen Lubrication Points Points de graissage	Füllvorschrift		
		Typ / Type / Type ISO VG / SAE	Spezifikation Specification Spécification	Spez. / Spec. / Spéc. Regelschmierstoffe des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie*
1	Stirnradgetriebe (elektr.-magn. schaltbar) Spur gears (electro-magnetic shift)	ISO VG 32	HLP / HLPD / HVLP DIN 51 524	HYD 10
2	Engrenages cylindriques (à commande électro-magn.)	SAE 10W-30 SAE 10W-40	API CD / SG	EO 1030 A/B/C EO 1040 A/B/C
3	Stirnradgetriebe (mechanisch schaltbar und nicht schaltbar) Spur gears (mechanical and single speed) Engrenages cylindriques (à commande mécanique et à rapport unique)	ISO VG 100 SAE 80	CLP, DIN 51 517 T3 MIL-L-2105 API GL-4	GO 80
4	Schneckengetriebe Worm gears Engrenages à vis sans fin	ISO VG 460 SAE 85W-140	CLP, DIN 51 517 T3 MIL-L-2105 B/C/D API GL-5	GO 140
5	Öhydr. Einrichtungen Power hydraulics Systèmes hydrauliques	ISO VG 32	HLP / HLPD / HVLP DIN 51 524	HYD 10
6	Flüssigkeits-Kupplungen (als Übertragungselement an Getrieben)		ATF-D	ATF
7	Fluid couplings (as transmission elements in gears) Coupleurs hydrauliques (considérés comme éléments de transm. pour réducteurs)	SAE 10W-30 SAE 10W-40	API CD / SG	EO 1030 A/B/C EO 1040 A/B/C
8		ISO VG 46	HEES 46, VDMA 24 568 umweltschonend	BIO-E-Hyd 0530
9	Hydr. Bremsen Hydraulic brakes Freins hydrauliques	ISO VG 22	HL / HLP / HLPD DIN 51 524	HYD 5
10	Wälzlager, Gleitlager Bushings, roller bearings, ball bearings Paliers à roulement, Paliers lisses	NLGI 2 Lithium-Fett	KP 2 K-30, DIN 51 825	MPG-A
11	Drehkranz (Kugellaufbahn) Slewing ring (ball tracks) Couronne d'orientation (à billes)	Lith.-grease graisse au lithium	KPE 2 K-30, DIN 51 825 umweltschonend	BIO-MPG-A
12	Offene Zahnräder Open gearwheels Engrenages à découvert Seile Wire ropes Câbles	Schmier- und Konservierungsmittel Lubricant and preservative Lubrifiant et substance de conservation	BB BB-V DIN 51 513	LUB-A
13	HV-Schraubverbindungen High-tensile bolt connections Liaisons vis-écrou HR (haute résistance)	NLGI 2 Lith.-Fett + MoS ₂ Lith.-grease + MoS ₂ graisse au lith. + MoS ₂	KPF 2 K-30, DIN 51 825	MPG-D

Viskositätsangaben gelten für Außentemperaturen von -10 °C bis +30 °C
 Baufahrzeuge,
 Für andere Außentemperaturen siehe Sondervorschrift








*) Regelschmierstoffe für Baumaschinen und








Bauverlag, Wiesbaden und Berlin, ISBN 3-7625-3102-1







LIEBHERR		Für die Schmierung unserer Krane empfehlen wir die nachstehend aufgeführten oder nachweislich gleichwertigen Schmierstoffe. We recommend the lubricants listed in this table or lubricants of proven equivalent specification and quality. Pour le graissage de nos grues, nous préconisons les lubrifiants suivants ou des lubrifiants dont les qualités équivalentes sont vérifiable.					
Nummer Number Numéro							
1	Agip OSO 32 Agip OSO-D 32 Agip Amica 32	Aral Vitam GF 32 Aral Vitam DE 32 Aral Vitam HF 32	AVIA FLUID HVI 32 AVIA FLUID HLPD 32 AVIA FLUID RSL 32	BECHEM STAROIL NR. 32 BECHEM HYDROSTAR 32 D BECHEM STAROIL HVI 32	BP Energol HLP-HM 32 BP Bartram HV 32 BP Energol HLP-D 32	Hyspin AWS 32 Hyspin SP 32 * Hyspin AWH-M 32 Hydrauliköl HLPD 32 SF *	HYDRELF DS 32 ELFOLNA HLPD 32 ELFOLNA 32
2	Agip SIGMA TFE Agip SIGMA SUPER TFE	Aral MultiTurboral SAE 15W-40 Extra Turboral SAE 10W-40	AVIA MULTI CFE PLUS 10W-40 AVIA MULTI CFE 10W-40	STAROIL MULTIGRADE LL SAE 10W-40	BP Vanellus FE 10W-40 BP Vanellus FE Extra 10W-40	Deusol RX Super 10W-30 Deusol RX Super 15W-40	ELF ECOMAX FE SAE 10W-40
3	Agip BLASIA 100 Agip ROTRA HY DB	Aral Getriebeöl EP 80 W Aral Getriebeöl EP Plus 80W-90	AVIA GEAR RSX 100 AVIA GEAR MZ 80	BECHEM STAROIL G 100 BECHEM MEHRZWECKGETRIEBEÖL SAE 80	BP Energol GR-XP 100 BP Energear EP	Alpha SP 100 Alpha MW 100 * EP 80	REDUCTELF SP 100 TRANSELF EP 80W
4	Agip BLASIA 460 Agip ROTRA MP SAE 85W-140	Aral Getriebeöl HYP 85W-140	AVIA GEAR RSX 460 AVIA HYPOID FE 80W-140	BECHEM STAROIL G 460	BP Energol GR-XP 460 BP Energear FE 80W-140	Alpha SP 460 Alpha MW 460 * Alphasyn PG 460 Hypoc C	REDUCTELF SP 460 TRANSELF TYP B 85W-140
5	Agip OSO 32 Agip OSO-D 32 Agip Amica 32	Aral Vitam GF 32 Aral Vitam DE 32 Aral Vitam HF 32	AVIA FLUID HVI 32 AVIA FLUID HLPD 32 AVIA FLUID RSL 32	BECHEM STAROIL NR. 32 BECHEM HYDROSTAR 32 D BECHEM STAROIL HVI 32	BP Energol HLP-HM 32 BP Bartram HV 32 BP Energol HLP-D 32	Hyspin AWS 32 Hyspin SP 32 Hydrauliköl HLPD 32 SF * Hyspin AWH-M 32	HYDRELF DS 32 ELFOLNA HLPD 32 ELFOLNA 32
6	Agip ATF D 309 Agip ATF II D Agip ATF II E	Aral Getriebeöl ATF 22	AVIA FLUID ATF 86	BECHEM FLUIDGETRIEBEÖL Dexron II D	Autran DX II	TQD	ELFMATIC G 2 SYN ELFMATIC G 3
7	Agip SIGMA TFE Agip SIGMA SUPER TFE	Aral MultiTurboral SAE 15W-40 Extra Turboral SAE 10W-40	AVIA MULTI CFE PLUS 10W-40 AVIA MULTI CFE 10W-40	STAROIL MULTIGRADE LL SAE 10W-40	BP Vanellus FE 10W-40 BP Vanellus FE Extra 10W-40	Deusol RX Super 10W-30 Deusol RX Super 15W-40	ELF ECOMAX FE SAE 10W-40
8	Agip ARNICS S 46 Agip ARNICA Extra Plus (mit Blauem Engel)	Aral Vitam EHF 46	AVIA SYNTOFLUID N 46	HYDROSTAR HEP 46 HYDROSTAR HEES 46	BP Biohyd SE-S 46	BIOTEC HVX	HYDRELF BIO
9	Agip OSO 22 Agip OSO-D 22 Agip Amica 22	Aral Vitam DE 22 Aral Vitam GF 22	AVIA FLUID HLPD 22 AVIA FLUID RSL 22	BECHEM STAROIL NR. 22 BECHEM HYDROSTAR 22 D	BP Energol HLP-HM 22 BP Energol HLP-D 22	Hyspin AWS 22 Hyspin SP 22 * Hydrauliköl HLPD 22 SF * Hyspin AWH-M 22	HYDRELF DS 22 ELFOLNA HLPD 22 ELFOLNA 22
10	Agip GR MU EP 2 Agip Longtime Grease 2	Aral Langzeitfett H Aralub HLP 2	AVILUB Spezialfett CTK Spezialfett 9610	HIGH-LUB L 2 EP HIGH-LUB L 474	BP Energrease LS-EP 2 BP Energrease LZ	Spheerol AP 2 LZV-EP Spheerol EPL 2	ELF LANGZEITFETT ELF EPEXA 2
11	Autol TOP 2000 BIO Agip Longtime Grease 2	Aralub BAB EP 2	AVIA SYNTOGREASE 2	BECHEM UWS LFB SUPER	BP Biogrease EP 2	BIOTEC	NATURELF GEP 2
12	Agip FIN 332F Autol Hochleistungs Zahnrad spray	Aral Sintit FZ 2	AVIATAC BB 21	BERULIT GA 800 BERULIT GA 2500	BP Energol WRL	Grippa 33 Grippa 33 S Grippa 60 S	ELF CARDREXA GR 1 AL

<p>LIEBHERR Für die Schmierung unserer Krane empfehlen wir die nachstehend aufgeführten oder nachweislich gleichwertigen Schmierstoffe. We recommend the lubricants listed in this table or lubricants of proven equivalent specification and quality. Pour le graissage de nos grues, nous préconisons les lubrifiants suivants ou des lubrifiants dont les qualités équivalentes sont vérifiable.</p>							
Nummer Number Numéro							
13	Agip GR SM	Aral Mehrzweckfett F Aralub HLPF 2	AVIALITH 2 F AVILUB Spezialfett CTK	HIGH-LUB L 2 MO	EP Energ grease L 21 M	MS 3 Grease Spherol LMM	ELF SPEZIALFETT ELF MULTI MoS ₂ ELF SPEZIAL MoS ₂

* = schwermetalfrei

<p>LIEBHERR Für die Schmierung unserer Krane empfehlen wir die nachstehend aufgeführten oder nachweislich gleichwertigen Schmierstoffe. We recommend the lubricants listed in this table or lubricants of proven equivalent specification and quality. Pour le graissage de nos grues, nous préconisons les lubrifiants suivants ou des lubrifiants dont les qualités équivalentes sont vérifiable.</p>							
Nummer Number Numéro							
1	NUTO H 32 HLPD-OEL 32 UNIVIS N 32	HYDRAN TS 32 HYDRAN HLP-D 32 HYDRAN TSX 32	RENOLIN B 15 RENOLIN D 15 RENOLIN B 32 HVI	LAMORA HLP 32	Mobil DTE 24 Mobil DTE 13 M Mobilfluid 424	Shell Tellus Oil 32 Shell Tellus Oil T 32 Shell Tellus Oil DO 32 Shell Rimula X 10W	AZOLLA ZS 32 AZOLLA D 32 EQUIVIS ZS 32
2	UNIFARM 10W-30 Essolube XTS 301 Essolube XTS 501	KAPPA FE SAE 10W-40 KAPPA TURBO DI SAE 10W-40	TITAN UNIC MC SAE 10W-40 TITAN UNIC PLUS MC SAE 10W-40	---	Mobil Super 10W-40 Mobil Delvac FL 10W-40	Shell Myrina TX 5W-30 Shell Myrina TX 10W-40 Shell Engine Oil DG 1040	RUBIA FE
3	SPARTAN EP 100 ESSO GEAR OIL GP-D 80W	GIRAN L 100 GIRAN 100 PONTONIC N SAE 80W/85W	RENOLIN CLP 100 TITAN GEAR MP SAE 80W	Kübertail GEM 1-100	Mobilgear XMP 100 Mobilube GX80W-90	Shell Omala Oil 100 Shell Spirax MA 80 W	EP SAE 60W CARTER EP 100
4	SPARTAN EP 460 ESSO GETRIEBEÖL GX 85W-140	GIRAN L460 GIRAN 460 PONTONIC MP SAE 85W-140	RENOLIN CLP 460 TITAN SUPER GEAR SAE 85W-140	Kübertail GEM 1-460 Kübersynth EG 4-460	Mobilgear XMP 460 Mobilube HD 85W-140	Shell Omala Oil 460 Shell Spirax HD 85W-140	EP-B SAE 85W-140 CARTER EP 460
5	NUTO H 32 HLPD-OEL 32 UNIVIS N 32	HYDRAN TS 32 HYDRAN HLP-D 32 HYDRAN TSX 32	RENOLIN B 15 RENOLIN D 15 RENOLIN B 32 HVI	LAMORA HLP 32	Mobil DTE 24 Mobil DTE 13 M Mobilfluid 424	Shell Tellus Oil 32 Shell Tellus Oil T 32 Shell Tellus Oil DO 32 Shell Rimula X 10W	AZOLLA ZS 32 AZOLLA D 32 EQUIVIS ZS 32
6	ESSO ATF D (21611),(21065) ESSO ATF F-30320	FINAMATIC II-D 22307 FINAMATIC II-D 22233	RENOFLUID 3000	---	Mobil ATF Mobil ATF 220	Shell Donax TA	FLUID ATX
7	UNIFARM 10W-30 Essolube XTS 301 Essolube XTS 501	KAPPA FE SAE 10W-40 KAPPA TURBO DI SAE 10W-40	TITAN UNIC MC SAE 10W-40 TITAN UNIC PLUS MC SAE 10W-40	---	Mobil Super M 10W-40	Shell Myrina TX 5W-30 Shell Myrina TX 10W-40 Shell Engine Oil DG 1040	RUBIA FE
8	HYDRAULIKOEL HE 46	BIOHYDRAN TMP 46 BIOHYDRAN SE 46	PLANTOHYD 46 S PLANTOHYD 46 HVI	---	Mobil Syndrautic 46	Shell Naturelle HF-E 46	EQUIVIS UVS 46 HYDROBIO 46
9	SPINESSO 22 NUTO H 22 HLPD-OEL 22	CIRKAN 22 HYDRAN TS 22	RENOLIN HL 22 RENOLIN B 5 RENOLIN D 5	---	Mobil DTE Oil Light Mobil DTE 22	Shell Tellus Oil 22 Shell Tellus Oil DO 22 Shell Morlina Oil 22	AZOLLA ZS 22 AZOLLA D 22

LIEBHERR							
Für die Schmierung unserer Krane empfehlen wir die nachstehend aufgeführten oder nachweislich gleichwertigen Schmierstoffe. We recommend the lubricants listed in this table or lubricants of proven equivalent specification and quality. Pour le graissage de nos grues, nous préconisons les lubrifiants suivants ou des lubrifiants dont les qualités équivalentes sont vérifiable.							
Nummer Number Numéro							
10	BEACON EP 2 RONEX MP-D	MARSON EPL2A	RENOLIT H443-HD 88 RENOLIT DURAPLEX EP 2	Küüberplex BEM 41-132 MICROLUBE GL 262	Mobilux EP 2 Mobilgrease XHP 222	Shell Retinax EP2 Shell Alvania EP (LF) 2	MULTIS EP 2
11	BEACON 325 (KE 2 K-60)	BIOLICAL EPS 2	PLANTOGEL 2 S	Küüberbio M 32-82	Mobilgrease EAL 102	Shell Alvania EPB 2	---
12	CAZAR K 1 (OG 1 C-30)	CERAN EP * CABLIME MGR * BIOCABLIME 2000 * * bitumentfrei	DUOTAC F 315 L DUOTAC ZAHNRADSPRAY	GRAFLOSCON CA 901 ULTRA-SPRAY (OGPF 1 N-10)	Mobilgear OGL 007	Shell Malleus GL 95 Shell Malleus OGH	ENS / EP 700
13	ESSO MULTIPURPOSE- GREASE (MOLY)	LICAL M 12	RENOLIT FLM 2	Küüberpaste 46 MR 401	Mobilgrease Special	Shell Retinax EPX 2	MULTIS MS 2

<p>Diese Gesellschaften unterhalten einen Schmier-technischen Dienst, dessen Ingenieure auf Anforderung in allen Schmierungsfragen zur Verfügung stehen. These companies maintain a Technical Service whose engineers shall be glad to render assistance on all problems connected with proper lubrication of all machine parts. Ces sociétés ont un service technique dont les ingénieurs se tiennent à votre disposition pour tout problème de la lubrification.</p>	
	<p>Agip Schmier-technik GmbH, Würzburg und Agip - Vertriebspartner Im Ausland: Die Agip - Gesellschaften in der ganzen Welt Agip Companies all over the world</p>
	<p>Aral Lubricants GmbH, Bochum Im Ausland Aral - Vertriebsgesellschaften in der ganzen Welt Agencies of Aral all over the world</p>
	<p>AVIA Mineralöl-AG, München AVIA - Gesellschaften in Europa AVIA Companies in European countries</p>
	<p>CARL BECHEM GMBH, Hagen</p>
	<p>BP Schmierstoff GmbH, Hamburg Im Ausland: Die BP - Gesellschaften in der ganzen Welt BP Companies all over the world</p>
	<p>Deutsche Castrol Industrieöl GmbH, Landau Im Ausland: Die BURMAH - CASTROL Gesellschaften in der ganzen Welt Overseas: THE BURMAH - CASTROL Companies all over the world</p>

	ELF Oil Deutschland GmbH, Berlin Im Ausland: Die ELF - Gesellschaften in der ganzen Welt ELF Companies all over the world
	ESSO A.G., Hamburg und ihre Vertretungen Im Ausland: Die ESSO / EXXON Gesellschaften in der ganzen Welt ESSO / EXXON Companies all over the world
	FINA Deutschland GmbH, Frankfurt am Main Im Ausland: PETROFINA - und FINA - Gesellschaften in der ganzen Welt PETROFINA - und FINA - Companies all over the world
	FUCHS DEA Schmierstoffe GmbH, Mannheim Im Ausland: FUCHS-Gesellschaften in der ganzen Welt FUCHS-Companies all over the world
	KLÜBER LUBRICATION MÜNCHEN KG, München KLÜBER-Gesellschaften und -Vertretungen in der ganzen Welt KLÜBER companies and representations all over the world
	Mobil Schmierstoff GmbH, Hamburg Im Ausland: Die Mobil Oil Gesellschaften in der ganzen Welt Mobil Oil Companies all over the world
	Deutsche Shell Aktiengesellschaft, Hamburg Im Ausland: Die Shell Gesellschaften in der ganzen Welt Shell Companies all over the world
	Total Deutschland GmbH, Düsseldorf Im Ausland: Die TOTAL Gesellschaften in der ganzen Welt TOTAL Companies all over the world

8

Seile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

Seilliste.....	8-1
Festlegung der Hubseillänge.....	8-2
Hinweise zur Erhöhung der Hubseil-Lebensdauer	8-3
Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen.....	8-6
Seile: Handhabung und Lagerung.....	8-7
Seil auflegen und vor dem Auflegen kontrollieren.....	8-8
Umspulen von Haspel auf Seiltrommel.....	8-9
Seil am noch aufliegenden alten Seil oder einem Vorseil befestigen.....	8-9
Seile reinigen und schmieren	8-10
Verdrehung der Unterflasche.....	8-11
Ablegereife von Kranseilen.....	8-12
Überwachung und Prüfung von Unterflaschen.....	8-14
Überwachung und Prüfung: Verbindung Lasthaken - Traverse	8-15
Überwachung und Prüfung: Lasthaken	8-16
Überwachung und Prüfung: Seilendbefestigungen	8-17
Einbau, Kontrolle und Wartung von Keilschlössern.....	8-18

**Kran 40LC
Verzeichnis Stahlseile**

* für Hubwerk 14 kW PU y FU

Hubseil für Hakenhöhe **40,9m**

** für Hubwerk 22 kW PU

und Ausladung **40,0m**

Katzfahrseil für Ausladung **40,0m**

Verwendung	N°.	Typ	Ø [mm]	Länge [m]	Endbefestigungen	LIEBHERR Bestell-Nr.
* Hubseil	1	10 + 3,5%	2 Stränge 140	PDD 915 C bk 1770 zZ Mindestbruchlast F _{min} = 64 kN	Nein (Verschweißte Kabelenden)	9003 339 30
			4 Stränge 225			9003 875 30
** Hubseil	1	11 + 3,5%	2 Stränge 140	PDD 915 C bk 1770 zZ Mindestbruchlast F _{min} = 78 kN	Nein (Verschweißte Kabelenden)	
			4 Stränge 225			
Katzseil (kurz)	1	7	49	PN 116/7 zn 1770 sZ Mindestbruchlast F _{min} = 31kN	Nein (Verschweißte Kabelenden)	9003 842 30
Katzseil (lang)	1	7	77	PN 116/7 zn 1770 sZ Mindestbruchlast F _{min} = 31kN	Ja 1 Seilkausche B 7 th Zn (DIN 6899) 1 verschweißtes Kabelende	9003 843 30
Auslegerhalteseil Ausladung 40,0 m	1	8	38,56 ±0,02	PN 116/7 zn 1770 sZ Mindestbruchlast F _{min} = 40kN	Ja 2 Seilkausche B 9 th Zn (DIN 6899)	9003 341 30
Auslegerhalteseil Ausladung 36,2 m	1	8	34,76 ±0,02	PN 116/7 zn 1770 sZ Mindestbruchlast F _{min} = 40kN	Ja 2 Seilkausche B 9 th Zn (DIN 6899)	9003 627 30
Auslegerhalteseil Ausladung 30,4 m	1	8	28,96 ±0,02	PN 116/7 zn 1770 sZ Mindestbruchlast F _{min} = 40kN	Ja 2 Seilkausche B 9 th Zn (DIN 6899)	9003 586 30
Auslegerhalteseil Ausladung 24,6 m	1	8	23,16 ±0,02	PN 116/7 zn 1770 sZ Mindestbruchlast F _{min} = 40kN	Ja 2 Seilkausche B 9 th Zn (DIN 6899)	9003 845 30

Wir empfehlen folgende Maßnahmen, um die Lebensdauer des Hubseils zu verlängern:

Verwenden Sie ein Hubseil mit der Länge, die der jeweiligen Hakenhöhe entspricht.

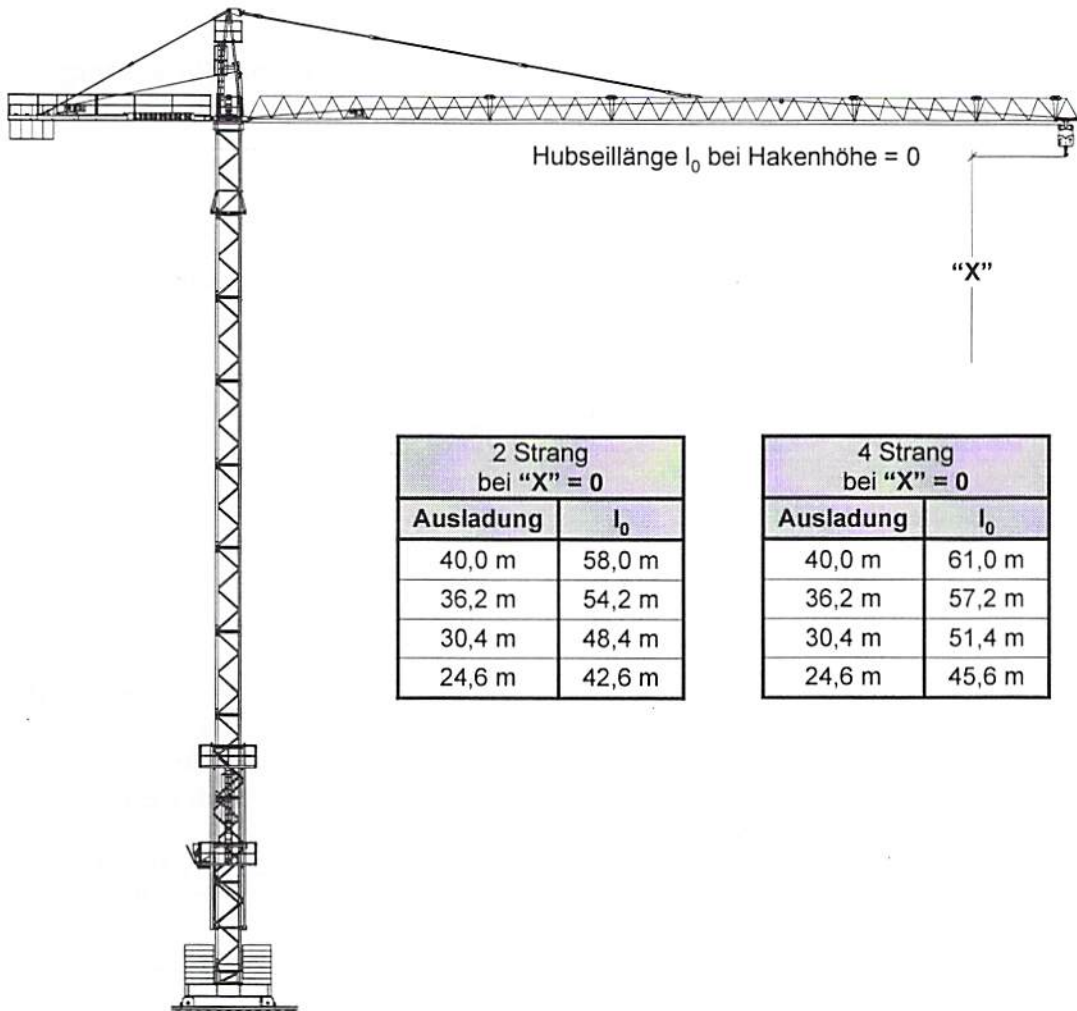
Für die Bestimmung der Hubseil-Länge in Abhängigkeit von der Auslegerlänge und der Hakenhöhe, siehe "Bestimmung der Hubseil-Länge", Seite 8.2

Katzseile (andere Seillängen):

Langes Kabel: Kürzen Sie die in der Tabelle angegebene Seillänge um das Maß, das der doppelten Ausladungsdifferenz entspricht.

Kurzes Kabel: Kürzen Sie die in der Tabelle angegebene Seillänge um das Maß, das der Ausladungsdifferenz entspricht.

Berechnung der Hubseillänge



2 Strang bei "X" = 0	
Ausladung	l_0
40,0 m	58,0 m
36,2 m	54,2 m
30,4 m	48,4 m
24,6 m	42,6 m

4 Strang bei "X" = 0	
Ausladung	l_0
40,0 m	61,0 m
36,2 m	57,2 m
30,4 m	51,4 m
24,6 m	45,6 m

Hubseil 2-Strang:

Gesamte Hubseillänge = $l_0 + 2 \cdot "X"$

Hubseil 4-Strang

Gesamte Hubseillänge = $l_0 + 4 \cdot "X"$

Empfehlung:

Seil immer in seiner ganzen Länge benutzen.

Bei länger undauernden Kranarbeiten entsprechend angepaßte Seillänge einsetzen.

☞ Erhöhung der Seillebensdauer!

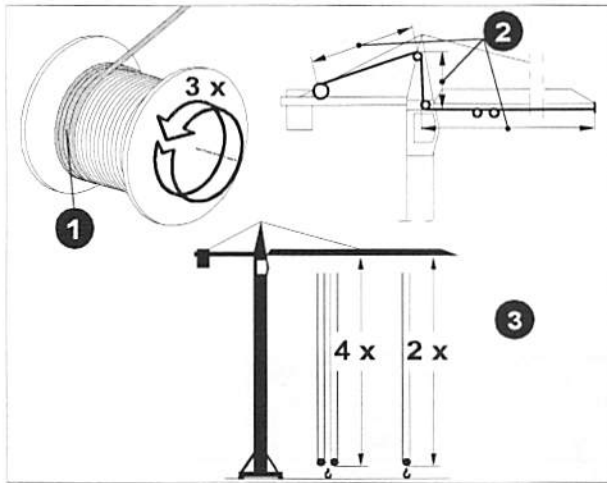
Beispiel:

Kraneinsatz mit 36,2 m Ausladung und 29,0 m Hakenhöhe im 4-Strang-Betrieb.

Hubseillänge = $57,2 \text{ m} + (4 \cdot 29,0) = 173,2 \text{ m}$

Bei kleinerer Hakenhöhe oder kürzerem Ausleger Seillänge entsprechend kürzen!

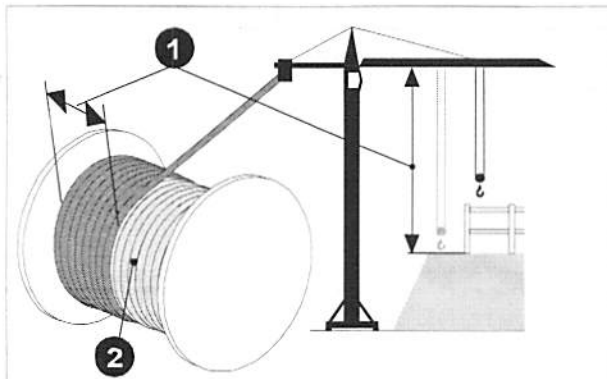
1



Auf die Kranaufbauhöhe optimal angepasste Seillänge !

1. 3 Sicherheitswindungen
- plus -
2. benötigte Seilmenge im Kran
(siehe Festlegung der Hubseillänge)
- plus -
3. bei 4-strängig 4 x Hakenhöhe
bei 2-strängig 2 x Hakenhöhe

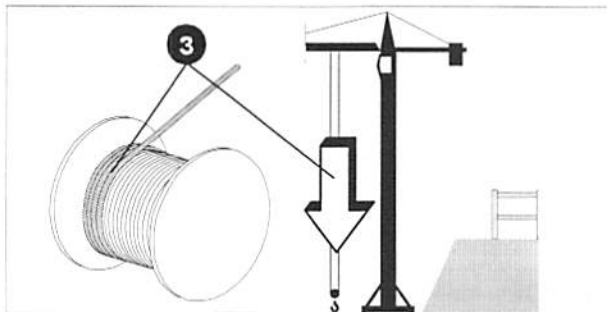
2



Die unteren Seillagen werden nicht benutzt (Totwindungen), Hubseil abspulen und unter Vorspannung (ca. 10% der max. Last) neu aufspulen !

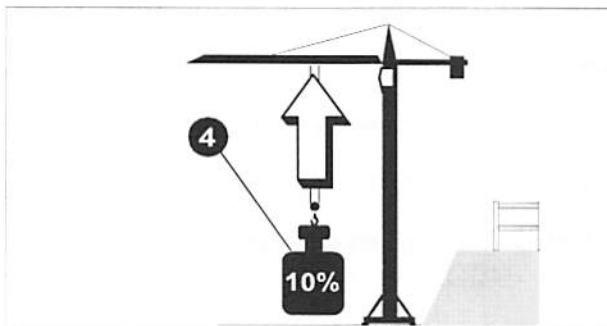
(z.B.: Über einen längeren Zeitraum gleichbleibender Arbeitsbereich !)

1. Gleichbleibender Arbeitsbereich
2. Totwindungen



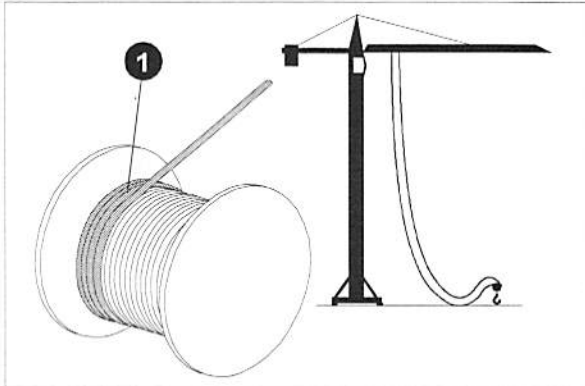
3. Hubseil abspulen bis auf 3 Sicherheitswindungen.

4. Hubseil mit ca. 10% der maximalen Last aufspulen.



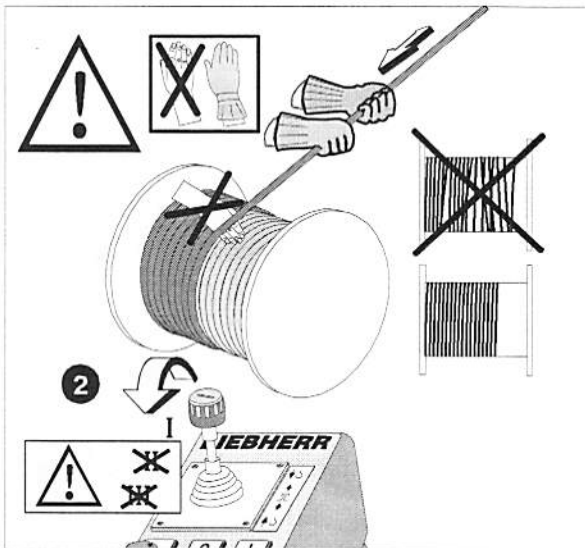
Bei neuen Seilen bereits nach einigen Tagen, bei älteren eingelaufenen Seilen in größeren Zeitabständen!

3



Kann ein Aufspulen unter Vorspannung nicht durchgeführt werden:

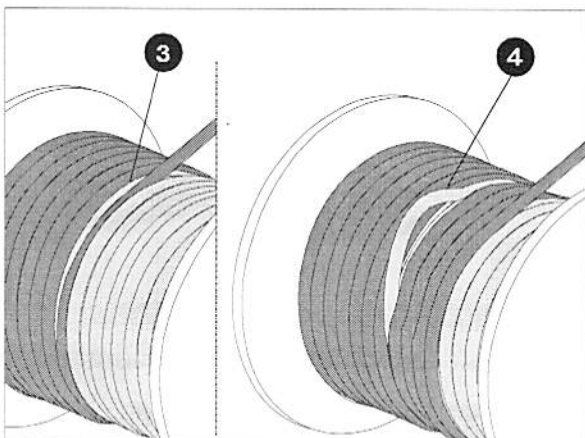
1. Hubseil abspulen bis auf 3 Sicherheitswindungen.



2. Hubseil in Stufe 1 aufspulen und führen.

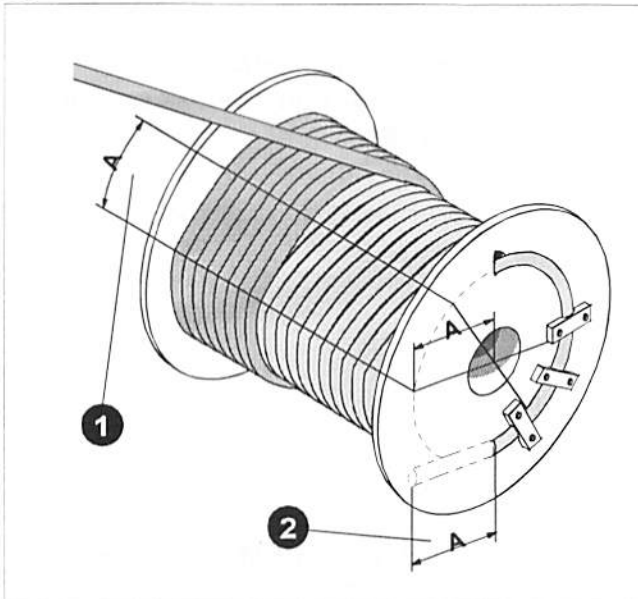


Folgende Spulfehler und damit verbundene Seilbeschädigungen können bei regelmäßiger Durchführung der Punkte 1 bis 3 vermieden werden:

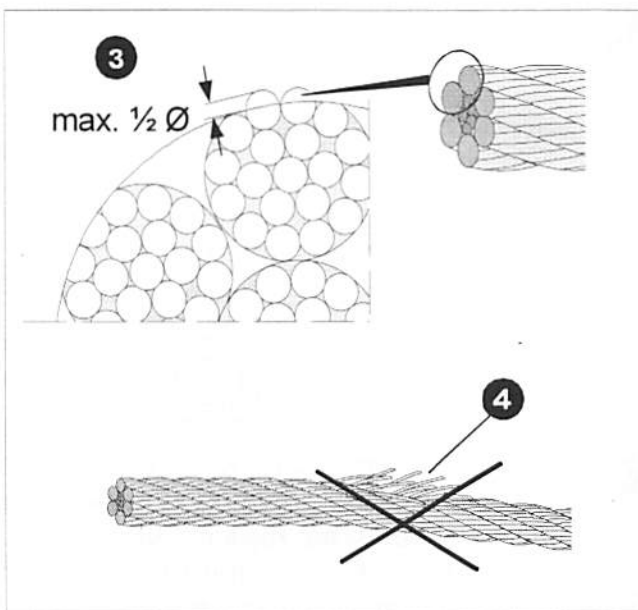


3. z.B.: "Einschneiden" in untere Seillagen !
4. oder: Schlaufenbildung in unteren Seillagen !

4

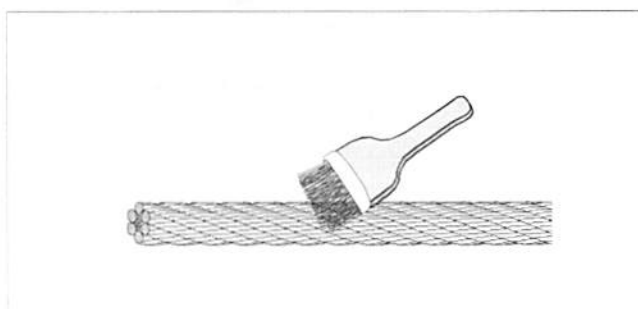


1. Im Kreuzungsbereich (A) wird das Seil stärker beansprucht.
2. **Seil nachsetzen!** (in der Regel zweimal durchführbar).
Seil um ca. den halben Seiltrommeldurchmesser kürzen.



Richtiger Zeitpunkt zum Nachsetzen:

3. Abplattungen maximal halbe Drahtstärke.
4. und noch keine Drahtbrüche.



Regelmäßig nachschmieren !
siehe **Wartung: Seile**

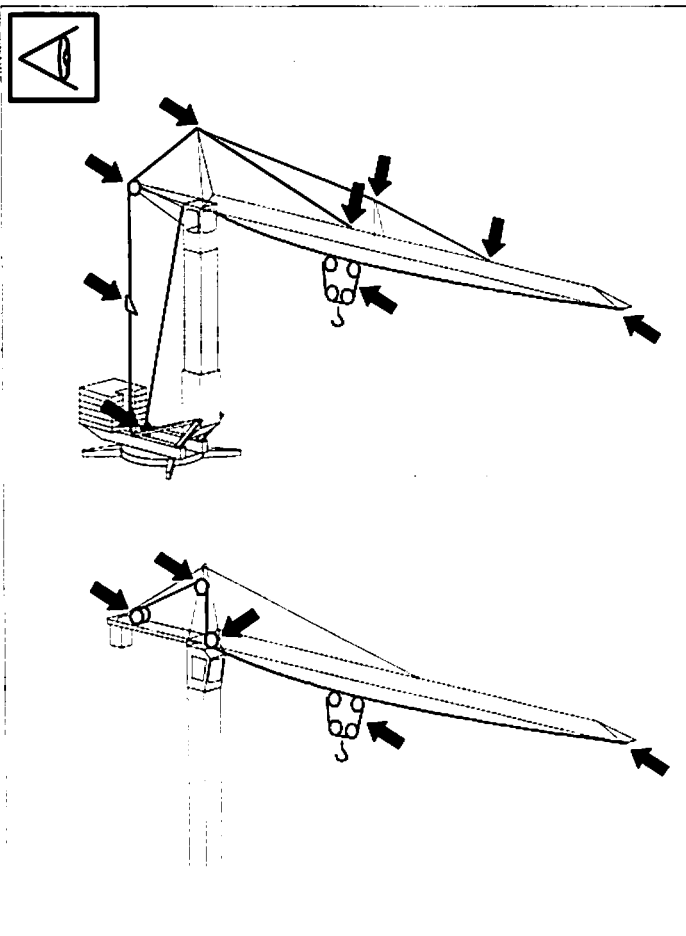
Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

Wann prüfen:

- In regelmäßigen Abständen. Der zeitliche Abstand der Prüfungen ist so festzulegen, dass Schäden rechtzeitig erkannt werden !
- In den ersten Wochen nach Auflegen eines neuen Seiles: Zeitabstände kürzer wählen !
- Nach außergewöhnlichen Belastungen oder bei vermuteten nicht sichtbaren Schäden: Zeitabstand ebenfalls kürzer wählen !
- Vor Inbetriebnahme nach längeren Stillstandszeiten !
- Nach jedem Unfall oder Schadensfall der in Zusammenhang mit Seilen aufgetreten ist !

Wer darf prüfen:

Die Prüfungen müssen von einem verantwortlichen Sachkundigen (ausgebildetes Fachpersonal) durchgeführt werden !



Achten Sie besonders auf die Seilpartien, die über Seilrollen bzw. Seiltrommeln laufen, und im Bereich von Seilendbefestigungen!

Beginnende Veränderungen im Seilverhalten aufmerksam verfolgen!

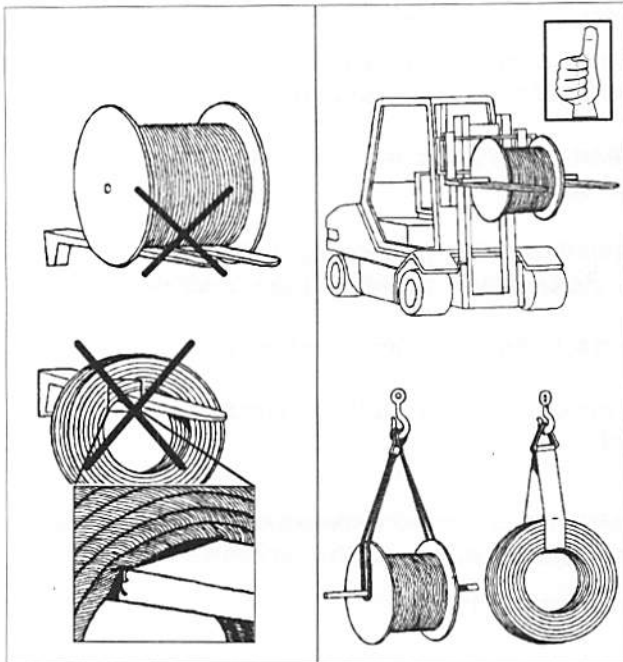
Verwenden Sie nur Seile die unseren Angaben entsprechen (siehe Seilliste)!

Die regelmäßige Überwachung und Wartung bewahrt die Sicherheit und erhöht die Lebensdauer!

Wenn Zweifel an der weiteren Betriebssicherheit eines Kranseiles bestehen, Seil ablegen!

Ablegekriterien, siehe Seite 8-12 und 8-13!

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

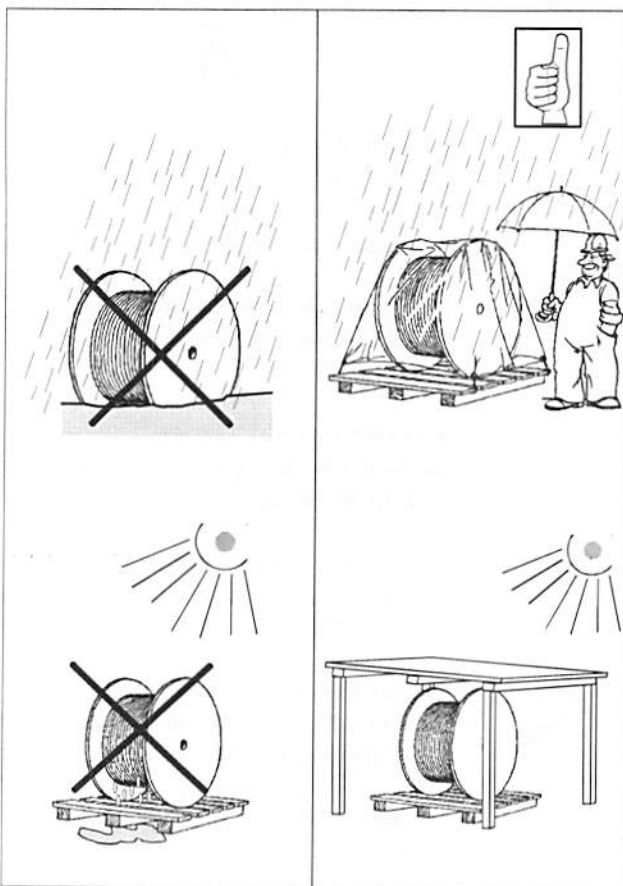


Seile: Handhabung !

Abladen:

Nicht direkt mit Lasthaken oder Gabel eines Staplers in Berührung bringen!

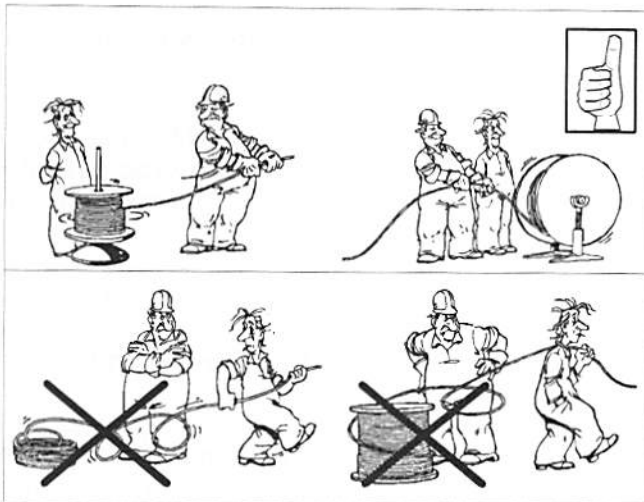
z.B. Anheben an einer durch die Bohrung gesteckten Stange - oder - mit Hilfe von breiten textilen Hebebändern.



Lagerung:

- Sauber, kühl und trocken lagern !
- Nur auf Paletten lagern, Bodenkontakt vermeiden!
- bei Lagerung im Freien: Seile abdecken!
(Kondenswasserbildung durch Zwischenlage aus Sackleinen verhindern)
- Seile vor starker Sonneneinstrahlung schützen! (Schmierstoff im Seil wird flüssig und könnte abtropfen)

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



Seil auflegen !

Abwickeln von der Haspel:

Abwickeln von einem Drehteller oder von einem Bock!

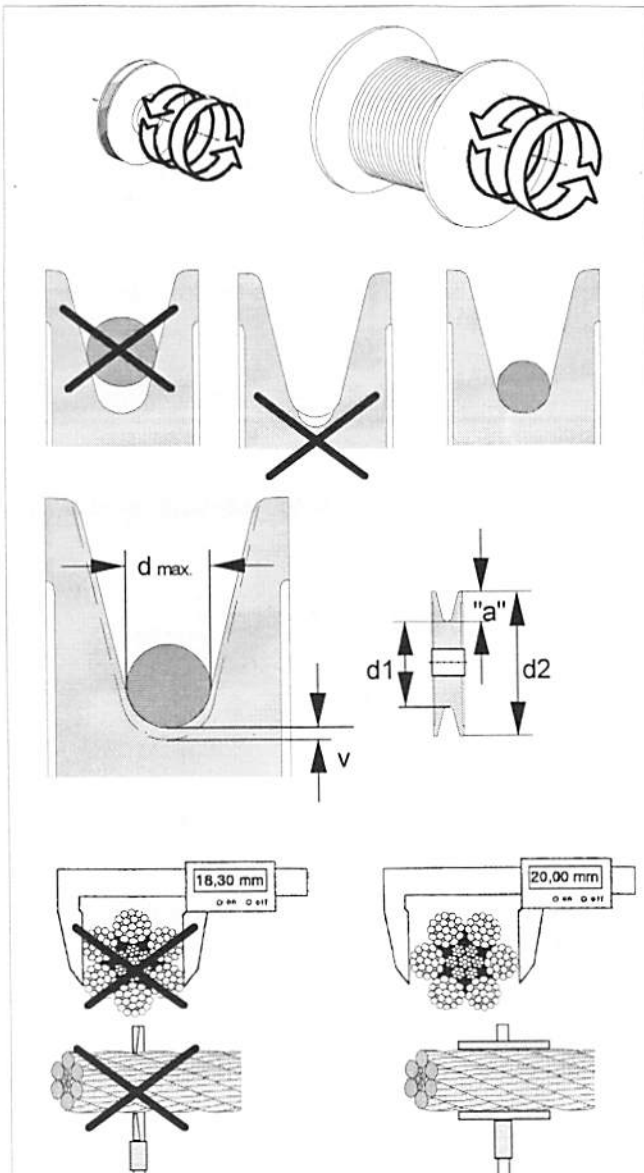
Seil nicht seitlich von der Haspel abwickeln!

Gefahr der Seilverdrehung, Entstehung von Klanken und Knicken!



Vor Auflegen des Seiles kontrollieren:

- Seiltrommel und Seilrollen drehen sich leicht in den Lagern?
- Rillen in Seiltrommel und Seilrollen passen zum Seildurchmesser?
- Kein eingedrücktes Seilprofil im Rillengrund? Sollte sich doch ein deutliches Seilprofil abzeichnen, muß der Verschleiß-Kontrollabstand kürzer gewählt werden.
- Verschleißkontrolle! Als Richtwert gilt:
Beispiel: Seildurchmesser 20 mm
 $v = 0,15 \times 20 \text{ mm} = 3 \text{ mm}$
- Rillradius an Seiltrommeln und -rollen beträgt mindesten $0,53 \times$ Seil-Nenn Durchmesser.
Beispiel: Seildurchmesser 20 mm
 $0,53 \times 20 = 10,6$ Radius (messbar mit Radienlehre)
- Seilrollendurchmesser feststellen:
 $d2 - 2 \cdot "a" = d1$
z.B. Ser 10.38 (siehe Ersatzteilliste)
 $d1 = 380 \text{ mm}$
d.h. minimaler Seilrollendurchmesser bei diesem Beispiel ist 374 mm.
Bei kleinerem Durchmesser Seilrolle austauschen.

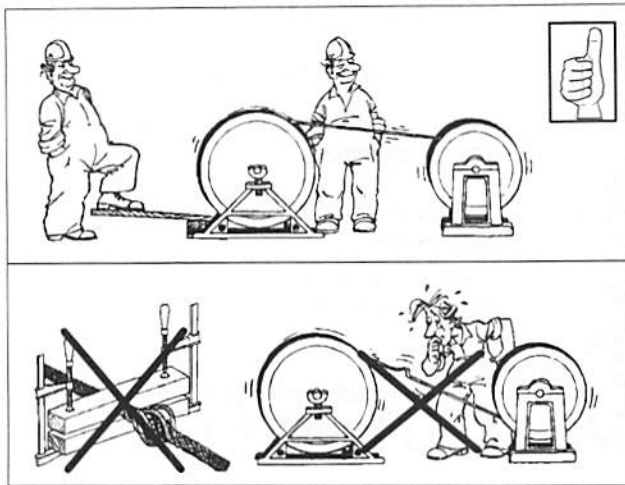


Seil gleicher Art und Festigkeit wie ursprüngliches Seil auflegen!

Bei mehrlagiger Trommelwicklung: Seil-Istdurchmesser darf max. 4% über dem Seil-Nenn Durchmesser liegen. Durchmesser kontrollieren!

Verwenden Sie nur Seile die unseren Angaben entsprechen! (siehe Seilliste)

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



Umspulen von Haspel auf Seiltrommel !

Seil muss immer unter leichter Spannung bleiben! 1-2% der **Mindestbruchkraft** des Seiles. Abbremsen des Haspelflansches mit Hilfe eines Brettes.

Nicht abbremsen durch Einklemmen!

Seil muss **bevorzugte Biegerichtung beibehalten!**

Seil **nicht über scharfkantige Bauteile ziehen!** (Schleifstellen mit Holz absichern)

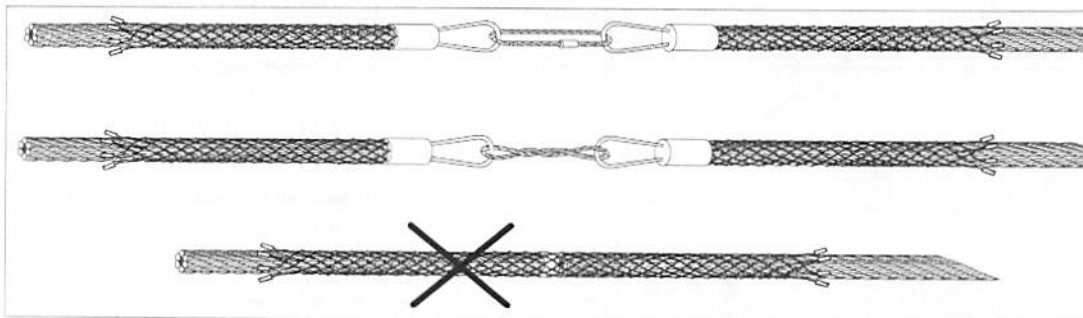
Seil darf **nicht am Boden schleifen!**

Seil am noch aufliegenden alten Seil oder einem Vorseil befestigen !

Es darf keine starre Verbindung zwischen altem und neuem Seil bestehen!

Es besteht die Gefahr, dass Drahtseilverdrehungen des alten Seiles auf das neue Seil übertragen werden.

Es empfiehlt sich der Einsatz von zwei offenen Kabelziehstrümpfen, die beispielsweise über eine Litze oder dünne Seile miteinander verbunden sind.



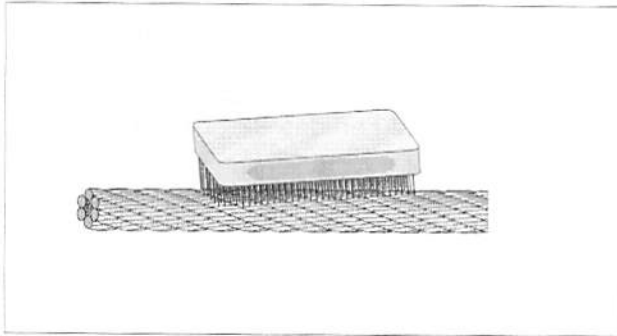
Bei mehrsträngigem Einscheren, Hubseil in gleicher Gängigkeit wie Trommel einscheren!

Falls eine begrenzte Seillänge zum Einscheren in die Hakenflasche am Boden ausgelegt werden muss, darauf achten, dass das Seil **ohne Verdrehung** einläuft!

Nicht drehungsfreie Seile nur mit Festpunkten an beiden Enden betreiben!

Seil mit geringen Teillasten und dann, im Wechsel mit belasteter und unbelasteter Hakenflasche, **in mehreren Hüben "einfahren"!** Seil passt sich dadurch der Biegerichtung und den Biegeradien an.

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

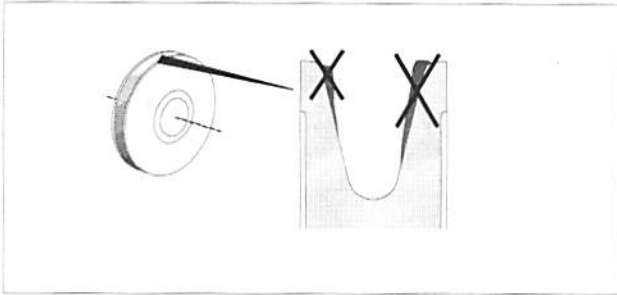


Drahtseile reinigen !

Drahtseile wenn nötig äußerlich reinigen, am besten durch Bürsten.

Nicht mit Lösungsmittel!

→ **verhärtete Schmiermittelreste verhindern das Eindringen des neuen Schmiermittels**

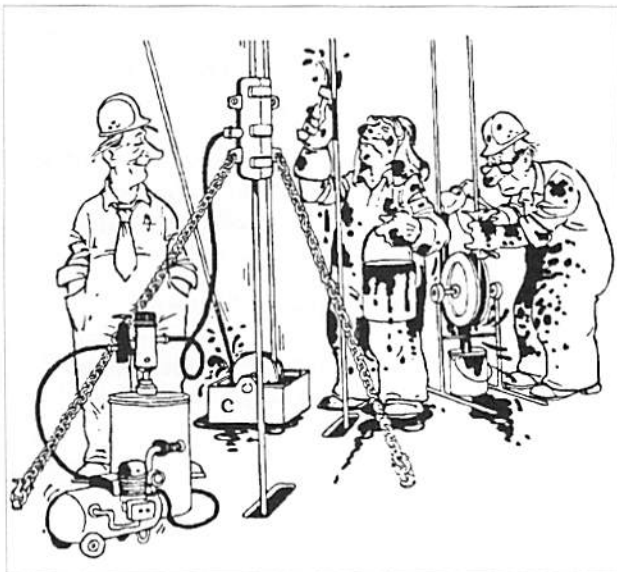


Seilrollen reinigen !

Fettrückstände entfernen !

Seilrollen-Lagerung kontrollieren !
(lassen sich leicht drehen?)

Verschleiß kontrollieren !
(siehe Seite 8-8)



Drahtseile schmieren !

Drahtseile regelmäßig alle 200 Betriebsstunden nachschmieren !

Nachschmieren verringert den Verschleiß und verlängert deutlich die Seillebensdauer.

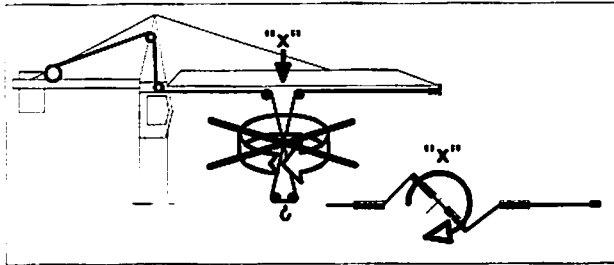
Verkürzung der Schmierintervalle unter besonderen Bedingungen
(z.B. Extremklima, Seewasser usw.)

Achten Sie darauf, dass das Nachschmiermittel mit dem am Seil vorhandenen Schmiermittel verträglich ist!

Empfohlene Schmiermittel, siehe Schmierstofftabelle unter "Seile"

Bei **Mehrlagenwicklung** (Lebustrommel), **grafithaltige Schmiermittel** verwenden!

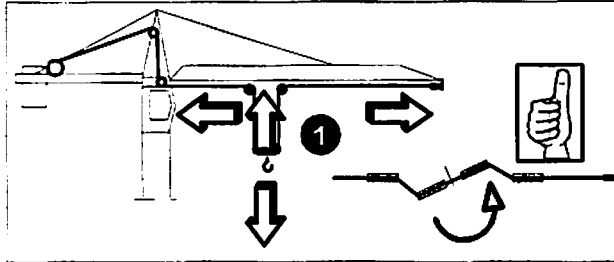
Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



Verdrehung der Unterflasche !

Wenn die Seilstränge zusammenschlagen, kann das Seil beschädigt werden!

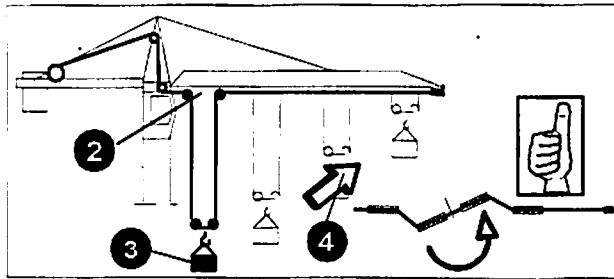
Diesen Zustand beheben erfordert **Vorsicht und Sachkenntnis!**



1. Bei drehungsfreien Hubseilen (Drallfänger offen) genügen meistens einige Leerfahrten der Laufkatze ohne Last!

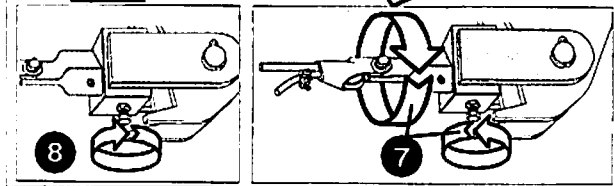
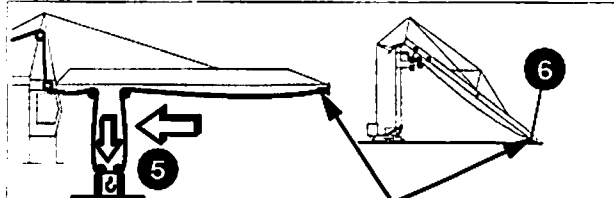
- oder -

2. Laufkatze in min. Ausladung.
3. Last anhängen.
4. Hub auf, gleichzeitig Katzfahren in max. Ausladung.

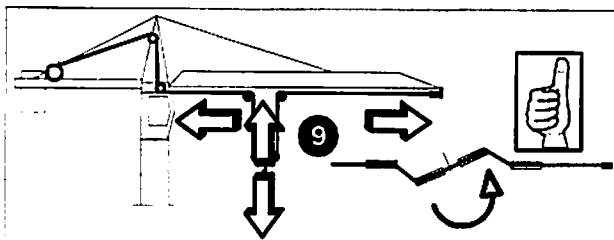


wenn nicht:

5. Hakenflasche in minimaler Ausladung absetzen.
6. Bei K-Kranen Ausleger absetzen.
7. Drallfänger öffnen und Drallfänger bzw. Hubseil so drehen, dass die Verdrehung der Hakenflasche kompensiert wird.
8. Drallfänger festsetzen.
9. Mit der Hakenflasche und der Laufkatze einige Leerfahrten durchführen. Dadurch wird die Drehung auf die gesamte Seillänge verteilt.
10. Drallfänger wieder öffnen!

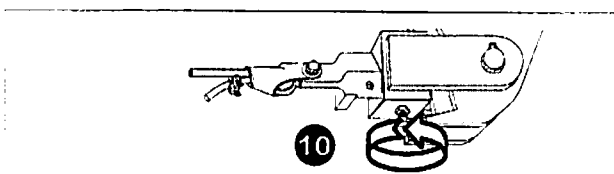


Ist die Verdrehung der Unterflasche noch nicht kompensiert, Vorgang wiederholen!



Seil nicht mit Gewalt auf einer kurzen Seilstrecke drehen!

Bei drehungsfreiem Hubseil bleibt der Drallfänger in der Regel offen!



Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



Bild 1 - Korkenzieherartige Verformung



Bild 2 - Korbartige Verformung



Bild 3 - Schlaufenbildung an einem Drahtseil

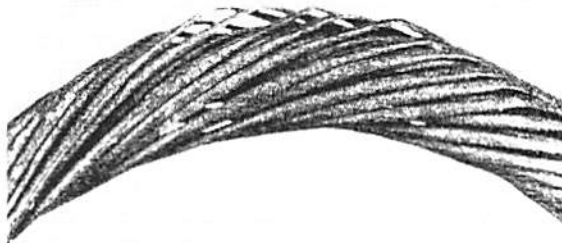


Bild 4 - Durch Korrosion und Abrieb stark gelockerte Litze



Bild 5 - Einschnürung infolge einer zerstörten Seillage



Bild 6 - Durch Überfahren abgeplattetes Drahtseil



Bild 7 - Durch Zuziehen einer Seilschlinge entstandene Klanke



Bild 8 - Durch mechanische Einwirkung entstandener Knick

Ablegereife von Kranseilen !

Kranseile ablegen, wenn eines der folgenden Kriterien vorliegt:

- Bruch einer Litze
- Auftreten von Drahtbruchnestern
- Erreichen der laut Tabelle definierten Drahtbruchzahlen (Tabelle nachfolgende Seite)
- Korkenzieherartige Verformungen um mehr als 1/3 des Seildurchmessers (Bild 1)
- Korbbildung (Bild 2)
- Haarnadelförmiges Austreten von Drähten oder Drahtgruppen aus dem Seil (Bild 3)
- Verringerung des Seildurchmessers gegenüber dem Nenndurchmesser um 15% - oder - um 10% bei gleichzeitigem Auftreten von Korrosion und/oder Abrieb (Bild 4)
- Lockerungen des Seilgefüges (Bild 4)
- Einschnürungen (Bild 5)
- Knicke oder Quetschungen (Bild 6+8)
- Klanken oder bleibende Verformungen (Bild 7)

Bei besonderen Seilschäden sind die Ursachen für die Beschädigung festzustellen und vor dem Auflegen eines neuen Seiles zu beseitigen! Beschädigungen und Schleifspuren an Konstruktionsteilen können Hinweise liefern.

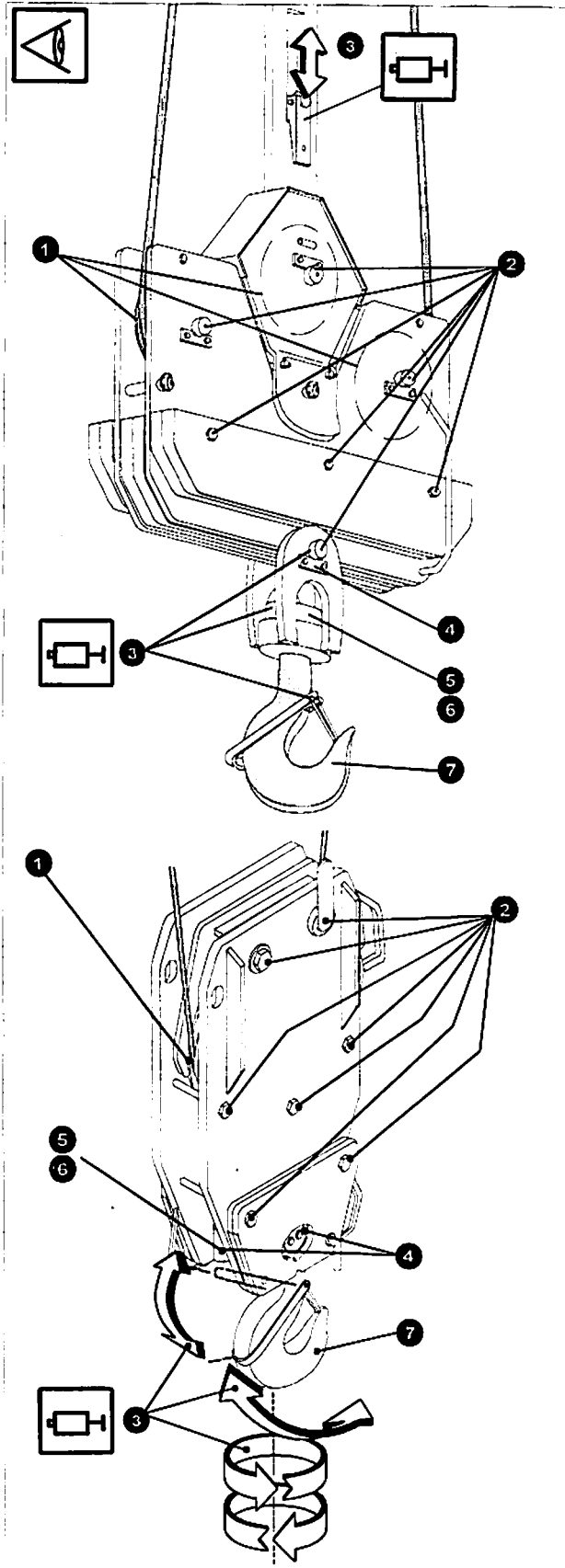
Bestehen Zweifel an der weiteren Betriebssicherheit des Kranseiles, Seil ablegen oder Fachmann zur weiteren Beurteilung hinzuziehen.

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

Tabelle: Ablegereife von Drahtseilen aufgrund von Drahtbrüchen auf Kranen in Triebwerksgruppe 1 Em, 1 Dm, 1Bm, 1 Am

Konstruktion	Gleichschlag	Kreuzschlag	Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen	Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche bei Ablegereife auf eine Länge von	
				6 x Seil Ø	30 x Seil Ø
Drehungsfreie Hubselle					
PC Starlift		X	112	5	10
PC Powerlift		X	126	6	11
PC Eurolift	X		126	3	6
PD D 915 C	X		105	2	5
PD D 1315 C	X		105	2	5
PD D 915 CZ	X		105	2	5
PD D 1315 CZ	X		105	2	5
PD D 1318 CZ	X		126	3	6
PD D 1918 Z		X	126	6	11
PD D 2118 C	X		126	3	6
PD D 3615 C	X		105	2	5
PD D 1918 Z/So		X	126	6	11
PV 403	X		75	2	3
Perfekt TK 12		X	105	5	10
Nichtdrehungsfreie Seile (Band-/Rückzieh-/Einzieh-/Montage-/Verstell-/Halteseile)					
PC Alphalift		X	152	6	13
PC Durolift		X	152	6	13
PC Stratolift		X	152	6	13
PC Turbolift		X	208	9	18
PC Turboplast		X	208	9	18
PD S 417		X	152	6	13
PD S 505		X	152	6	13
PD S 506		X	152	6	13
PD S 625		X	114	5	10
PD SKZ 8		X	208	9	18
PD P 825		X	152	6	13
PD PZ 371 > 14 mm Ø		X	208	9	18
PC 8 FK		X	152	6	13
PC 8 FKV		X	208	9	18
PC FKX		X	190	8	16
P 331		X	171	7	14
P 335		X	171	7	14
P 336		X	190	8	16
P 550		X	288	12	24
PN 42		X	42	2	4
PN 114		X	114	5	10
PN 115/7		X	114	5	10
PN 116/7		X	114	5	10
PN 216/7		X	216	9	18
PN 222		X	222	10	19
PV 288/7		X	288	12	24
DIN 3066 FE		X	222	10	19
Perfekt 612 W		X	114	5	10
Perfekt BS 812 F		X	152	6	13

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



Überwachung und Prüfung von Unterflaschen

Wann prüfen:

Nach jeder Aufstellung des Kranes, mindestens jedoch einmal jährlich!

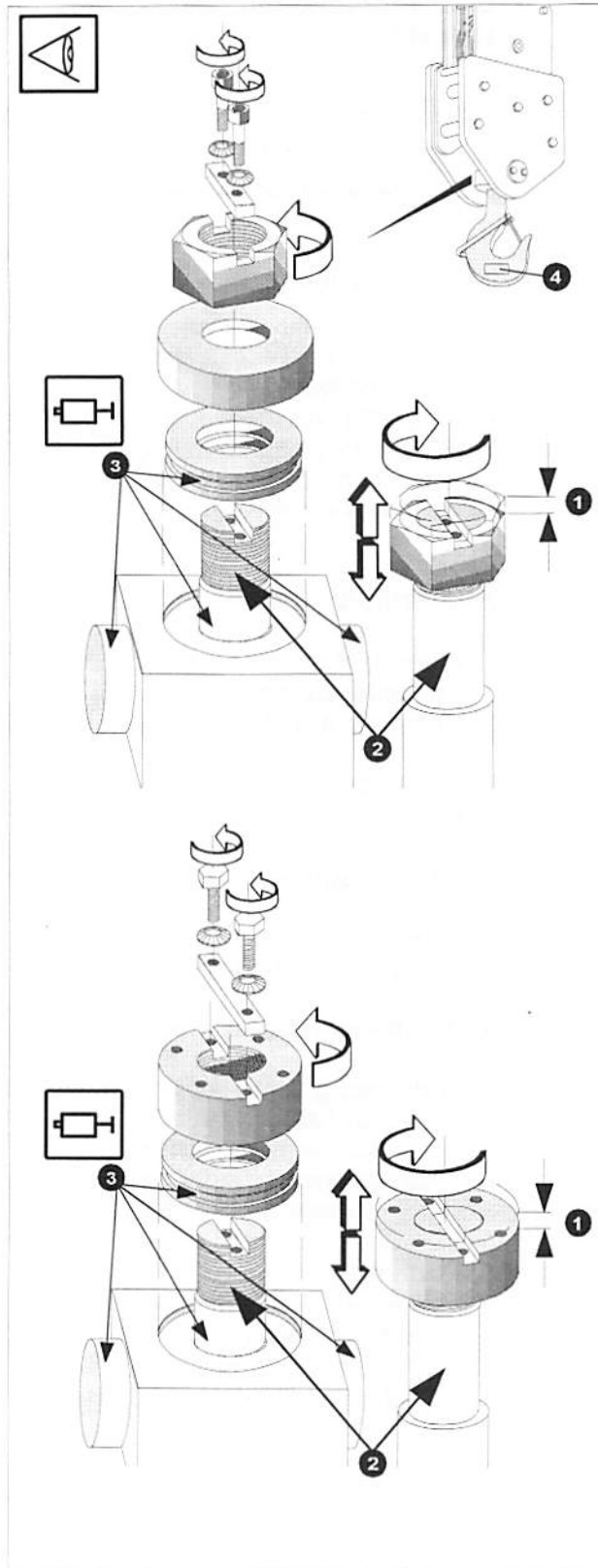
Wer darf prüfen:

Die Prüfungen müssen von einem verantwortlichen Sachkundigen durchgeführt werden. Prüfungsart und Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln müssen bei den Kranunterlagen dokumentiert werden.

Was prüfen:

1. Seilrollen:
 - Rillenradiusverschleiß, Leichtgängigkeit (siehe Seite 8-8)
2. Befestigungen aller Verbindungsteile.
3. Alle beweglichen Teile fetten.
4. Traverse:
 - Befestigung und Drehbarkeit
5. Drehbarkeit des Axiallagers.
6. Verbindung Lasthaken - Traverse:
 - Axialspiel der Mutter.
 - Gewindegänge, Schaft und Hakensicherung auf Korrosion prüfen (siehe Seite 8-15)
7. Lasthaken:
 - Verschleiß- bzw. Verformungstoleranzen (siehe Seite 8-16)
 - Hakenmaulsicherung: Schließfähigkeit und Leichtgängigkeit.

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



Überwachung und Prüfung: Verbindung Lasthaken - Traverse !

Was prüfen:

1. Axialspiel der Mutter.
2. Gewindgänge und Schaft auf Korrosion überprüfen.
3. Alle beweglichen Teile fetten.
4. Lasthakenbezeichnung (siehe Seite 8-16)

Axialspiel ① (in mm)			
Lasthaken	Haken-Nr.	zulässiges Axialspiel	Gewinde
Lah 010 ...	RSN 08	metrisches Gewinde	0,13 M 24
Lah 020 ...	RSN 1.6		0,14 M 30
Lah 030 ...	RSN 2.5		0,15 M 36
Lah 050 ...	RSN 4		0,16 M 42
Lah 063 ...	RSN 5		0,16 M 45
Lah 080 ...	RSN 6	Rundgewinde	0,10 Rd 50x6
Lah 100 ...	RSN 8		0,10 Rd 56x6
Lah 125 ...	RSN 10		0,10 Rd 64x8
Lah 160 ...	RSN 12		0,10 Rd 72x8
Lah 200 ...	RSN 16		0,20 Rd 80x10
Lah 250 ...	RSN 20		0,20 Rd 90x10
Lah 320 ...	RSN 25		0,20 Rd 100x12
Lah 400 ...	RSN 32		0,20 Rd 110x12
Lah 500 ...	RSN 40		0,20 Rd 125x14
Lah 630 ...	RSN 50		0,30 Rd 140x16
Lah 800 ...	RSN 80		0,30 Rd 160x18

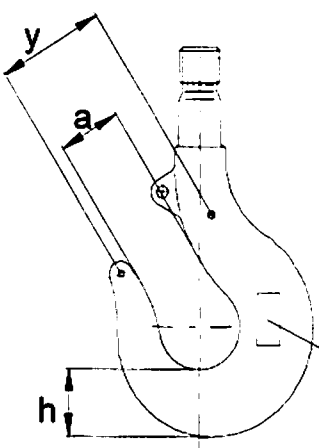


Verschleiß an Hakenmuttern, Haken-gewinden oder an Sicherungsstücken ist unzulässig:

Axialspiel darf nicht überschritten werden!

Haken und Mutter können nur als Einheit ausgetauscht werden!

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen




1. Zelle: Herstellerzeichen
2. Zelle: Hakennummer
3. Zelle: Werkstoff und Chargen-Nummer
4. Zelle: DIN 15 401

Lasthakengrößen

Lasthaken können nach der Bezeichnung LAH auf dem Typenschild oder durch die Bezeichnung RSN bzw. RFN auf dem Haken selbst unterschieden werden.

Alle Maße in mm

Lasthaken	Haken-Nr.	a	h	y	Gewinde
Lah 010...	RSN 08	38	37	-	M 24
Lah 020...	RSN 1,6	45	48	-	M 30
Lah 030...	RSN 2,5	50	58	-	M 36
Lah 050...	RSN 4	56	67	-	M 42
Lah 063...	RSN 5	63	75	-	M 45
Lah 080...	RSN 6	71	85	115	Rd 50 x 6
Lah 100...	RSN 8	80	95	125	Rd 56 x 6
Lah 125...	RFN 10	90	108	175	Rd 64 x 8
Lah 160...	RFN 12	100	118	200	Rd 72 x 8
Lah 200...	RFN 16	112	132	220	Rd 80 x 10
Lah 250...	RFN 20	125	150	240	Rd 90 x 10
Lah 320...	RFN 25	140	170	250	Rd 100 x 12
Lah 400...	RFN 32	160	190	320	Rd 110 x 12
Lah 500...	RFN 40	180	212	350	Rd 125 x 14
Lah 630...	RFN 50	200	236	400	Rd 140 x 16
Lah 800...	RFN 80	224	265	400	Rd 160 x 18

 Maß "y" kann vom Tabellenwert abweichen (Schmiedetoleranzen). Der Tabellenwert oder ein abweichendes Maß sind am Hakenschaft eingeschlagen.

Überwachung und Prüfung: Lasthaken

Was prüfen:

Verformung

Lasthaken nach DIN 15 401 und 15 402 bis Lasthaken Nr. 5:

Hakenmaulweite und Verformung, Maß "y" und "a" + max. 10%

Bei einer Aufweitung von mehr als 10% des zulässigen Größtmaßes, Lasthaken ersetzen!

Oberflächenrisse

Wurden Verformungen festgestellt: **Oberfläche auf Risse überprüfen mit einem hierfür geeigneten Verfahren - oder - Lasthaken ersetzen!**

Beschädigungen und Oberflächenrisse dürfen kerbfrei beseitigt werden, soweit die zulässigen Toleranzen nicht überschritten werden.

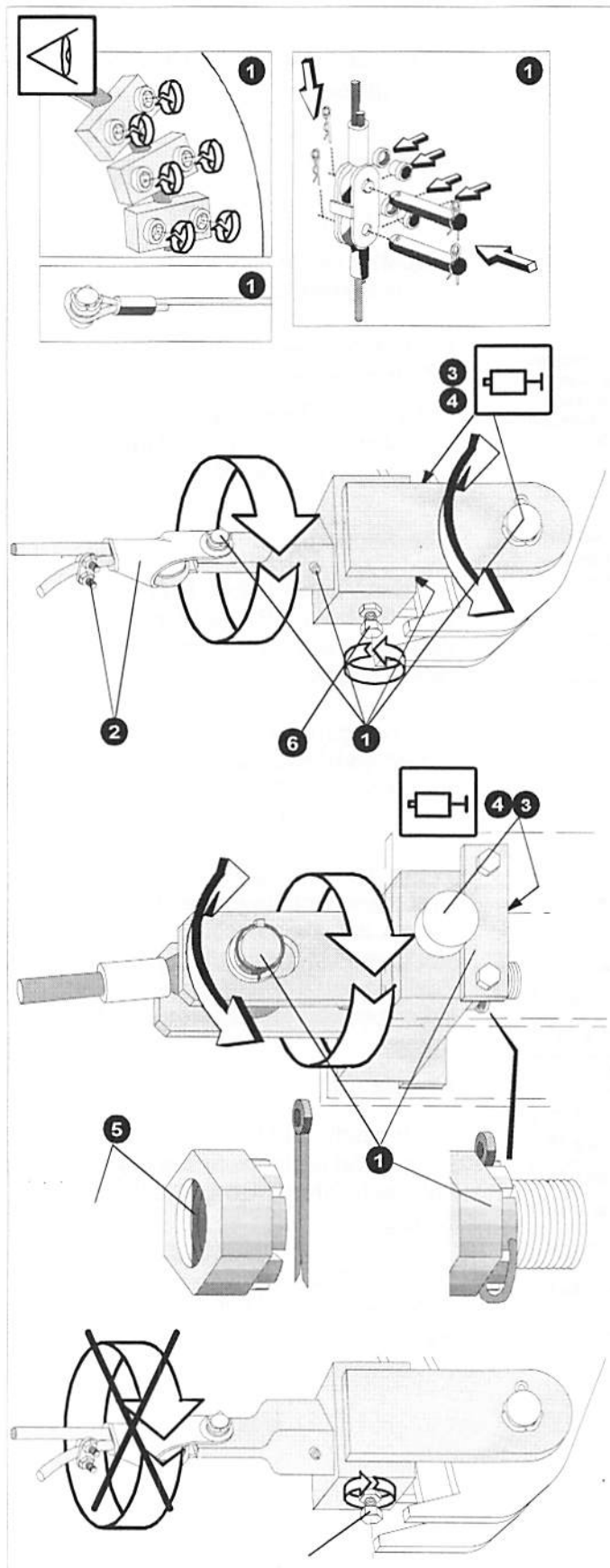
Wenn die Prüfung am eingebauten Lasthaken nicht durchgeführt werden kann, Lasthaken ausbauen! Vor dem Prüfen Oberflächen in einen Zustand versetzen, der das einwandfreie Erkennen von Rissen ermöglicht.

Abnutzung

Für Einfach- und Doppelhaken darf die Abnutzung nicht mehr als 5% der Höhe "h" nach DIN 15 401 und DIN 15 402 betragen.

Schweißungen an Lasthaken, z.B. zum Ausbessern von Abnutzungen, sind **verboten!**

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



Überwachung und Prüfung von Seilendbefestigungen !

Wann prüfen:

nach jeder Aufstellung des Kranes, mindestens jedoch einmal jährlich !

Wer darf prüfen:

Die Prüfungen müssen von einem verantwortlichen Sachkundigen durchgeführt werden.

Prüfungsart und Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln müssen bei den Kranunterlagen dokumentiert werden.

Was prüfen:

1. Befestigungen und Sicherungen aller Verbindungsteile
z.B.: Bolzen, Achshalter, Splinte, Federstecker und Distanzscheiben.
Seilklemm-Verbindungen an Seiltrommeln.

Bei Drallfängern:

2. Keilschloss-Sicherung prüfen.
3. Alle beweglichen Teile (Lager) fetten.
4. **Traverse:**
- Befestigung und Drehbarkeit
5. Gewinde auf Korrosion und Verschleißerscheinungen überprüfen.

Bei Verwendung von drehungsfreien Hubseilen:

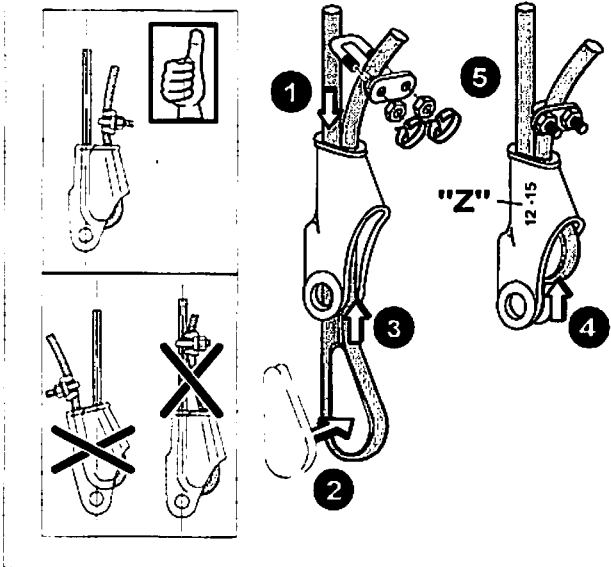
6. Drallfänger nicht festsetzen !

Bei Verwendung von nicht drehungsfreien Hubseilen:

6. Drallfänger festsetzen !

Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

Bild 1



Einbau, Kontrolle und Wartung von Keilschlössern ! Blatt 1 von 2



Wenn das Keilschloss nicht richtig eingebaut ist:

- Lasten bzw. Kranteile können herunterfallen. Dies kann zu Verletzungen oder zum Tod führen.
- Keilschloss nicht seitlich belasten

Kontrolle und Wartung:

Keilschloss, Keil und Bolzen vor dem Einbau kontrollieren.

Keine Teile verwenden, die Risse aufweisen.

Keine abgeänderten Teile verwenden.

Kleinere Kerben (Ritzen) an Keilschloss oder Bolzen durch Schleifen beheben bis die Oberflächen wieder glatt sind ! Die Original-Abmessungen dürfen nicht mehr als 10% kleiner werden.

Schäden nicht durch Schweißen beheben.

Feste Verbindungen jährlich, oder, bei schwierigen Betriebsbedingungen öfter kontrollieren.

Montage:

Nur zulässig wie in Bild 1 und 2 dargestellt (je nach Ausführung).

Zulässiger Seildurchmesser ist auf dem Keilschlosskörper ersichtlich ("Z") oder kann in Bohrungen im Keil festgestellt werden.

Beispiel: Seildurchmesser ist für diese Keilschlossgröße:

richtig ! zu klein ! zu groß !

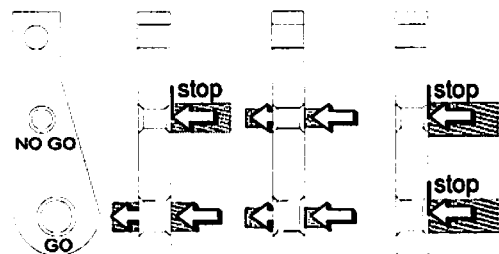
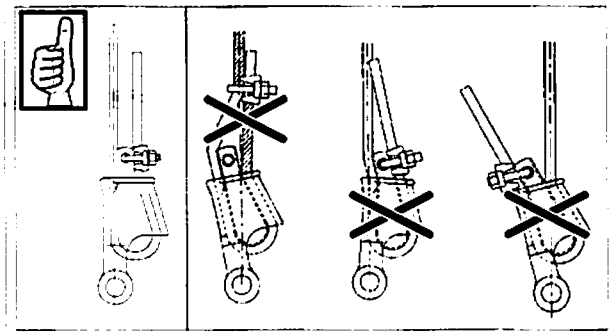
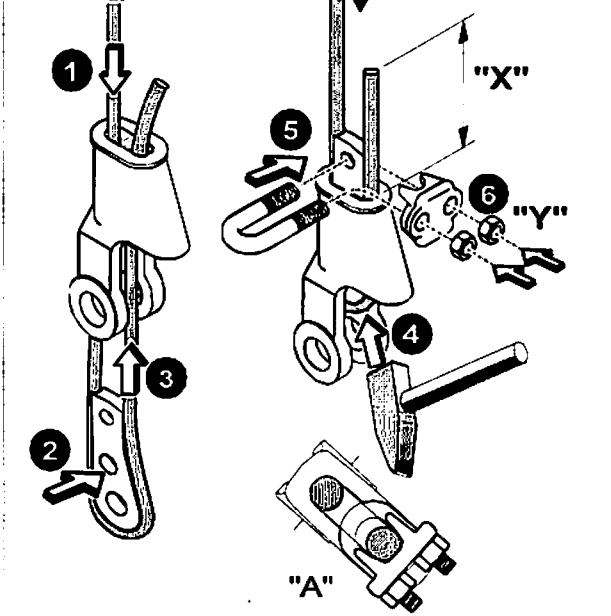
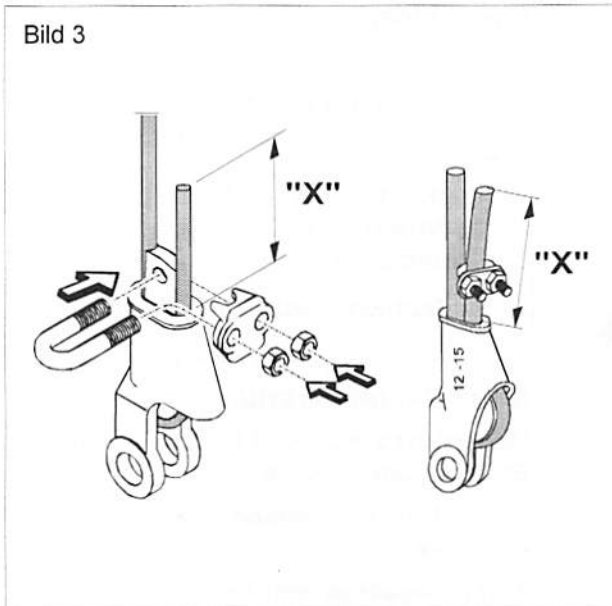


Bild 2



Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

Bild 3



Einbau, Kontrolle und Wartung von Keilschlössern !

Blatt 2 von 2

Länge des Überstand: "X"

Standardmäßige 6- bis 8-Litzenseile:

min. 6 x Seildurchmesser,
aber nicht weniger als 150 mm

Drehungsfreie Seile:

min. 20 x Seildurchmesser,
aber nicht weniger als 150 mm

Seilende muss verschweißt sein !

A

Beiliegend

Danfoss

Drives and Controls

Frequenz-umrichter

VLT® 5000 Crane

Produkthandbuch



VLT® is a trademark of Danfoss A/S

■ Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
Sicherheit	3
Allgemeine Hinweise	4
Abkürzungen und Definitionen	5
Kurzbeschreibung	8
Funktion und Systembeschreibung	8
Blockschaltbild für VLT 5000 5042, 5062 400-500V	14
Blockschaltbild für VLT 5000 5075-5100 400-500V	15
Technische Daten	16
Allgemeine technische Daten	16
Netzversorgung 400 - 500 V	20
Netzversorgung 3 x 400 - 500 V	20
Abmessungen	22
Installation	23
Allgemeine Warnung vor der Installation	23
Mechanische Installation	23
Installation von VLT 5052–5062 400-500 V Kompaktformat IP20/IP00	23
Installation von VLT 5075-5100 400-500 V Kompaktformat IP20/IP00	24
Elektrische Installation	25
Funkentstörshalter	32
Bedieneinheit	37
Bedieneinheit	37
Display	38
Parameterprogrammierung	40
Programmierung	43
Allgemeine Hinweise zur Programmierung	43
Betrieb und Display	53
Last und Motor	57
Sollwerte & Grenzwerte	61
Ein- und Ausgänge	64
Serielle Kommunikation	85
Werkseinstellungen	86
Definierte Parameter	90
Alles über den VLT 5000 Crane	92
Zustandsmeldungen	92
Übersicht der Warn- und Alarmmeldungen	93
Warnungen	94
Appendix	98
Fehlersuche	98
Luftdruckabhängige Leistungsreduzierung	100
Wirkungsgrad	120
Generelle Aspekte bzgl. EMV-Emission	121

VLT 5000 Crane

Betriebsanleitung
Software Version: 20.0



Dieses Betriebsanleitung ist auf VLT 5000 Crane Frequenz-
umrichter mit Softwareversion: 20.0 anwendbar.
Software-Versionsnummer: siehe Parameter 624.

■ Sicherheit



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluß immer unter gefährlicher Spannung. Unsachgemäße Installation des Motors oder des Frequenzumrichters kann Beschädigung des Geräts und schwere bzw. tödliche Verletzungen verursachen. Beachten Sie daher stets die Hinweise in diesem Handbuch sowie die jeweils gültigen örtlichen und nationalen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen.

■ Sicherheitsvorschriften

1. Bei Reparaturen muß die Stromversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet werden. Vergewissern Sie sich, daß die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit vergangen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker entfernen.
2. Die [STOP/RESET] Taste auf dem Bedienfeld des Frequenzumrichters unterbricht nicht die Netzspannung und darf deshalb nicht als Sicherheitsschalter benutzt werden.
3. Es ist dafür Sorge zu tragen, daß gemäß den örtlichen und nationalen Vorschriften eine ordnungsgemäße Erdung des Geräts erfolgt, der Benutzer gegen die Netzspannung geschützt und der Motor gegen Überlastung abgesichert ist.
4. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA.
5. Der Überlastschutz des Motors ist werksseitig nicht voreingestellt. Wenn diese Funktion gewünscht wird, Parameter 128 auf den Datenwert *ETR Abschaltung* oder Datenwert *ETR Warnung* einstellen.
Hinweis: Diese Funktion wird bei 1,16 x Motornennstrom und Motornennfrequenz initialisiert. Für den nordamerikanischen Markt: Die ETR-Funktionen beinhalten Motorüberlastungsschutz der Klasse 20 gemäß NEC.
6. Stecker für Motor und Netzversorgung nicht abnehmen, während der Frequenzumrichter am Netz angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, daß die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit vergangen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker entfernen.
7. Beachten Sie bitte, daß der Frequenzumrichter außer den Spannungseingängen L1, L2 und L3 noch weitere Spannungseingänge hat, wenn Zwischenkreiskopplung und externe 24 V DC-Versorgung installiert sind. Stellen Sie sicher, daß vor Beginn der Reparaturarbeiten alle Spannungseingänge abgeschaltet sind und die erforderliche Zeit vergangen ist.

■ Warnung vor unbeabsichtigtem Anlaufen

1. Der Motor kann mit digitalen oder Busbefehlen, Sollwerten oder Ort-Stopp angehalten werden, während der Frequenzumrichter an das Netz angeschlossen ist. Ist ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit jedoch unzulässig, so sind diese Stoppfunktionen nicht ausreichend.
2. Während der Änderung von Parametern kann der Motor anlaufen. Daher immer die Stopp-Taste [STOP/RESET] betätigen, bevor Daten geändert werden.
3. Ist der Motor abgeschaltet, so kann er von selbst wieder anlaufen, sofern die Elektronik des Frequenzumrichters defekt ist oder falls eine kurzfristige Überlastung oder ein Fehler in der Versorgungsspannung bzw. am Motoranschluß nicht mehr besteht.
4. Sofortstopp. Direktstopp-Eingang (Klemme 37). Bei offenem Kontakt stoppt der Antrieb (Freilauf).



Warnung:

Das Berühren spannungsführender Teile - auch nach der Trennung vom Netz - ist lebensgefährlich.

Achten Sie außerdem darauf, daß andere Spannungseingänge, wie z.B. 24 V DC, Zwischenkreiskoppelung (Zusammenschalten eines DC-Zwischenkreises) sowie der Motoranschluß beim kinetischen Speicher ausgeschaltet sind.

Bei VLT 5042 - 5500 : mindestens 15 Minuten warten

175ZA523.10

■ Allgemeine Hinweise

Diese Betriebsanleitung ist für Personen gedacht, die den VLT 5000 Crane installieren, bedienen und programmieren.

Sie enthält die spezifischen technischen Publikationen zum VLT 5000 Crane und gehört zum Lieferumfang des Produkts.

Beim Lesen dieser Betriebsanleitung finden Sie verschiedene Symbole, die besondere Beachtung verlangen:

Es handelt sich um folgende Symbole:



Bezeichnet eine allgemeine Warnung



Bezeichnet eine Warnung vor Hochspannung



ACHTUNG!

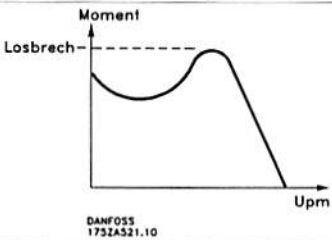
Bezeichnet einen wichtigen Hinweis

■ Abkürzungen und Definitionen

■ Frequenzumrichter

Abkürzung/Definition	Beschreibung
$I_{VLT,MAX}$	Maximaler Ausgangsstrom
$I_{VLT,N}$	Vom Frequenzumrichter gelieferter Ausgangsnennstrom
$U_{VLT,MAX}$	Maximale Ausgangsspannung

■ Ausgang

Abkürzung/Definition	Beschreibung
I_M	Der zum Motor übertragene Strom
U_M	Die zum Motor übertragene Spannung
f_M	Die zum Motor übertragene Frequenz
Losbrechmoment	 <p style="text-align: center; font-size: small;">DANFOSS 1752A521.10</p>
η_{VLT}	Der Wirkungsgrad des Frequenzumrichters ist als das Verhältnis zwischen Leistungsabgabe und Leistungsaufnahme definiert.

■ NO/NC

Abkürzung/Definition	Beschreibung
NO	Normalerweise offen
NC	Normalerweise geschlossen

■ Eingang

Abkürzung/Definition	Beschreibung
Steuerbefehl Sofortstopp Stoppbefehl	Über das Bedienfeld und die digitalen Eingänge kann der angeschlossene Motor gestartet und gestoppt werden.

■ Motor

Abkürzung/Definition	Beschreibung
$I_{M,N}$	Der Motornennstrom (Typenschilddaten)
$f_{M,N}$	Die Motornennfrequenz (Typenschilddaten)
$U_{M,N}$	Die Motornennspannung (Typenschilddaten)
$P_{M,N}$	Die Motornennleistung (Typenschilddaten)
$n_{M,N}$	Die Motornennzahl (Typenschilddaten)
$T_{M,N}$	Das Nenndrehmoment (Motor)

■ Sollwerte

Abkürzung/Definition	Beschreibung
Analoger Sollw.	Ein zu Eingang 53, 58 oder 60 übertragenes Signal. Kann Spannung oder Strom sein.
Binärer Sollw.	Ein zur seriellen Schnittstelle übertragenes Signal
Sollw _{MAX}	Der Maximalwert, den das Sollwertsignal annehmen kann. Einstellung in Parameter 205

■ Verschiedenes

Abkürzung/Definition	Beschreibung
ELCB	Erdfehlerstrom-Schutzschalter
Abschaltung	Zustand unter verschiedenen Bedingungen, z.B. wenn für den Frequenzumrichter eine Sollwertfehler-Warnung besteht. Eine Abschaltung kann durch Drücken von Reset beendet werden.
Abschaltung gesperrt	Zustand unter verschiedenen Bedingungen, z.B. wenn der Frequenzumrichter eine Übertemperatur aufweist. Eine gesperrte Abschaltung kann durch Abschalten der Netzspannung, Neustart des Frequenzumrichters und Drücken von Reset beendet werden.
Initialisierung	Wenn eine Initialisierung durchgeführt wird (siehe Parameter 620), stellt der Frequenzumrichter die Werksvoreinstellungen ein.
LCP	Das Bedienfeld, das eine vollständige Schnittstelle für die Steuerung und Programmierung des VLT 5000 Crane darstellt. Das Bedienfeld ist abnehmbar und kann bei Bedarf mit dem optionalen Installationsatz bis zu drei Meter vom Frequenzumrichter entfernt installiert werden, z.B. in einer Frontplatte.
Flux Vector	Im Vergleich zu einer herkömmlichen Steuerung des Spannungs-/Frequenzverhältnisses bietet Flux Vector eine verbesserte Dynamik und Stabilität sowohl bei Änderung des Drehzahlsollwerts als auch im Verhältnis zum Lastmoment.
Thermistor	Ein temperaturabhängiger Widerstand an einer Stelle (Frequenzumrichter oder Motor), deren Temperatur überwacht werden soll.
Analoge Eingänge	Die analogen Eingänge können zur Steuerung verschiedener Frequenzumrichter-Funktionen verwendet werden. Es gibt zwei Typen analoger Eingänge: Stromeingang und Spannungseingang
Analoge Ausgänge	Es gibt zwei analoge Stromausgänge.
Digitale Eingänge	Die digitalen Eingänge können zur Steuerung verschiedener Frequenzumrichter-Funktionen verwendet werden.
Digitale Ausgänge	Es gibt vier digitale Ausgänge, zwei davon sind potentialfreie Relaischalter.
Bremswiderstand	Der Bremswiderstand kann die beim regenerativen Bremsen entstehende Bremsleistung absorbieren. Diese regenerative Bremsleistung erhöht die Zwischenkreisspannung, und ein Bremschopper gewährleistet, daß die Leistung zum Bremswiderstand übertragen wird.
Inkrementalcodierer	Ein externer digitaler Impulsgeber, der Informationen zur Motordrehzahl liefert. Der Codierer wird in Anwendungen eingesetzt, die eine hochgenaue Drehzahlregelung erfordern.
AWG	(American Wire Gauge), d.h. amerikanische Maßeinheit für den Kabelquerschnitt.

■ Verschiedenes - Fortsetzung

Abkürzungen/Definitionen	Beschreibung
Manuelle Initialisierung	Gleichzeitig die Tasten [CHANGE DATA] + [MENU] + [OK] drücken, um eine manuelle Initialisierung durchzuführen. Siehe auch Parameter 620. Beachten, daß die manuelle Initialisierung nur dann vorgenommen werden darf, wenn die Reset-Funktion nicht arbeitet!
SFAVM	Schaltmuster (Stator Flux oriented Asynchronous Vector Modulation)
Online/Offline-Parameter	Online-Parameter werden sofort nach Änderung des Datenwerts geändert. Offline-Parameter werden erst nach Eingabe von OK auf dem Bedienfeld geändert.
CT-Eigenschaften	Konstantmoment-Eigenschaften, die für alle Anwendungen wie Förderbänder und Krane verwendet werden.
MCM	Amerikanische Maßeinheit (Mille Circular Mil) für den Kabelquerschnitt 1 MCM=0,5067mm ²
ETR	Elektronisches Thermorelais mit Berechnung der thermischen Last nach aktueller Last und Zeit. Dient zur Einschätzung der Motortemperatur.
CP	Konstantleistung

■ Kurzbeschreibung

Der VLT 5000 Crane Frequenzumrichter versorgt einen Motor mit variabler Spannung und Frequenz und ermöglicht so die uneingeschränkt stufenlose Drehzahlregelung von Standard-Dreiphasen-Wechselstrommotoren.

Der VLT 5000 Crane verfügt über das Flux Vector-Steuersystem.

Der VLT 5000 Crane setzt eine digitale Technik ein, mit der die verschiedenen Steuereingänge und Signalausgänge programmiert werden können.

Der Anwender kann die gewünschten Funktionen über das Bedienfeld des VLT 5000 Crane bzw. die RS485- und RS232-Schnittstellen einfach programmieren.

Der VLT 5000 Crane ist gegen Spannungsspitzen in der Netzspannung geschützt. Zudem werden durch die Zwischenkreisspulen ein guter Leistungsfaktor und geringer Spitzenstrom gewährleistet, die die Belastung der Netzinstallation verringern.

Strommessung an allen drei Motorphasen schützt den VLT 5000 Crane perfekt vor Erdungs- und Kurzschlußfehlern am Motoranschluß.

Die wirksame Überwachung der Netzversorgungsphasen gewährleistet, daß das Gerät bei einem Phasenfehler stoppt. Hierdurch wird die Gefahr der Überlastung von Wechselrichter und Kondensatoren im Zwischenkreis ausgeschaltet und so die Lebensdauer des Frequenzumrichters verlängert.

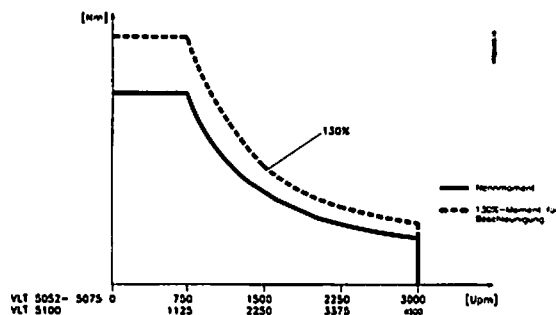
Der VLT 5000 Crane bietet serienmäßig einen integrierten thermischen Überlastschutz. Beim Auftreten einer thermischen Überlastung wird hierdurch der Wechselrichter abgeschaltet.

Der VLT 5000 Crane bietet eine zuverlässige galvanische Isolation an allen Steuerklemmen und einen integrierten elektronischen Überhitzungsschutz des Motors.

■ Funktion und Systembeschreibung

Mit dem VLT 5000 Crane wird die Drehzahl im gesamten Drehzahlbereich zwischen Stillstand (0 Upm) und Nenndrehzahl (750 Upm für VLT 5052-5075, 1125 Upm für VLT 5100) entsprechend der CT-Eigenschaften und Nenndrehzahl bis zur Maximaldrehzahl (3000 oder 4500 Upm) stufenlos verändert.

Das volle Drehmoment steht im gesamten Drehzahlbereich zur Verfügung.



Der VLT 5000 Crane bietet:

- Volle Ausnutzung des Steuerbereichs
- 130% Drehmoment für Beschleunigung
- Feineinstellung bei Stillstand + Vollast ohne Aktivierung der Systembremse möglich

■ Systembeschreibung

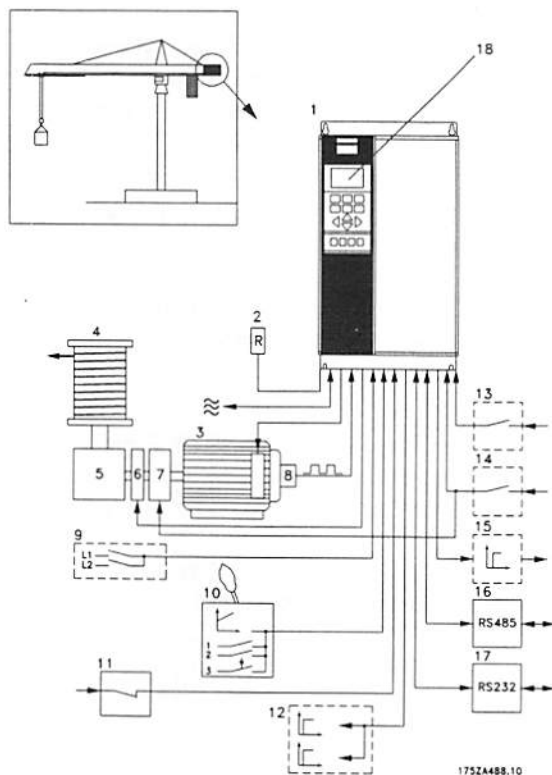
Die Abbildung auf der folgenden Seite zeigt, wie ein Turmkran zusammen mit der Crane-Steuerung arbeitet.

Das System hat folgende Bestandteile:

1. VLT 5000 Flux-Vector-Steuerung
2. Bremswiderstand
3. Motor
4. Seiltrommel
5. Winkelgetriebe
6. NC-Systembremse
7. Elektrisches Zweistufigengetriebe: Normale und schwere Last
8. Optischer Codierer: Motordrehzahlinformation für Flux-Vektor-Steuerung mit geschlossenem Regelkreis
9. Lastsignale: Der VLT 5000 prüft auf Grundlage der Lastsignale, ob der Arbeitsbereich überschritten wird.
10. Steuersignal: Analoges Sollwert sowie Anheben, Absenken und Positionieren

11. Schnellstopp mit Bremse
12. Digitale Ausgänge: Zur Kombination von Warnung und Alarm im Betrieb
13. Signal Kran bereit
14. Signal gewählte Getriebestufe
15. Signal Frequenzumrichter bereit
16. RS485-Bus
17. RS232-Bus
18. Bedienfeld

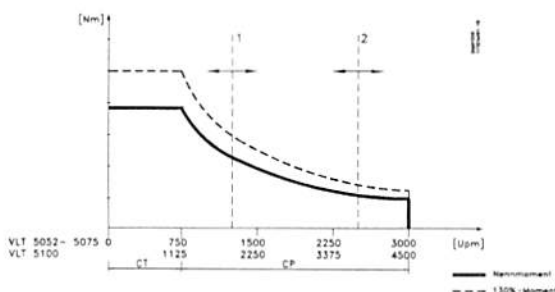
Beschreibung von Installation und Netzanschluß des Bremswiderstands und Motors siehe unter *Elektrische Installation*



■ Funktionsbeschreibung

Mit dem Danfoss VLT 5000 Crane kann die Anhebe-/Absenkfunktion im gesamten Drehzahlbereich stufenlos verändert werden. Bis 750 Upm (1125 Upm für VLT 5100) gilt die maximale Drehmomentkurve und über 750 Upm (1125 Upm für VLT 5100) die maximale Leistungskurve. Bis zu 130% Drehmoment steht zur Beschleunigung im gesamten Drehzahlbereich zur Verfügung.

Arbeitskurve, Motor:



- 1: Drehzahlgrenze bei hoher Last (Parameter 702)
- 2: Drehzahlgrenze bei normaler Last (Parameter 701)

Das zweistufige Getriebe (siehe *Systembeschreibung*) vergrößert den Arbeitsbereich, da zwischen normaler und hoher Last umgeschaltet werden kann.

Der VLT 5000 optimiert die Motorsteuerung für die gewählte Gangstufe auf Grundlage des Signals an Klemme 29, siehe *Systembeschreibung*, Position 14.

Signaldefinition

- 24 V-Signal: Normale Last
- 0 V-Signal: Hohe Last

■ Betriebsstatus bei Fernsteuerung

Steuerung bereit

Spannung am VLT 5000 Crane. Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, und die Steuerkarte erhält Versorgungsspannung.

Keine Fehler bei der Initialisierung gefunden.
Wechselrichterbereich deaktiviert.

Normalbetrieb

Das Sollwertsignal ist höher als das Minimum. Bis 750 Upm ist der Arbeitsbereich durch das Maximalmoment begrenzt. Über 750 Upm arbeitet er im

Feldabschwächungsbereich. Hier ist der Arbeitsbereich durch die Dauerleistung begrenzt.

Der VLT 5000 Crane steuert die mechanische Bremse des Krans. Er hält die Last, wenn die Drehzahl unter den eingestellten Minimalwert fällt.

Der VLT 5000 Crane überwacht, daß die Systembremse die Last wie erforderlich hält und löst. Im Fehlerfall wird *Bremsfehler 2* angezeigt.

Lastfeststellung und Drehzahlmessung gewährleisten, daß der Arbeitsbereich nicht überschritten wird. Für jeden Lastkontakt wird die maximal zulässige Motordrehzahl eingestellt (Parameter 701 und 702). Der VLT 5000 schaltet automatisch ab, wenn die Motordrehzahl den eingestellten Wert für den aktivierten Lastkontakt überschreitet.

Positionierung

Das Sollwertsignal ist höher als das Minimum. Die Bedingung für 'Frequenzumrichter bereit' ist erfüllt. 24 V wird an Klemme 17 (Parameter 301) geschaltet.

Während der Positionierung ist die Drehzahl auf 750 Upm (1125 Upm für VLT 5100) begrenzt, und die Systembremse ist bei 0 Upm nicht aktiviert.

Schnellstopp mit Bremse

Wenn das Steuersignal an Klemme 27 (Parameter 304) fehlt, wird für den Motor Rampe ab nach der alternativen Rampe (Parameter 212) aktiviert, und die Bremse wird sofort aktiviert.

■ Betriebsstatus bei Ort-Betrieb

Der Wechsel in Ort-Betrieb ist nur aus *Steuerung bereit* möglich. Außerdem muß Parameter 003 auf *Ort* und Parameter 010 auf *Wirksam* eingestellt werden. Der VLT 5000 Crane kann über das Bedienfeld oder über die Parameter 004 - 009 betrieben werden. Dieser Zustand wirkt als *Normalbetrieb*, es gibt allerdings keine Lastfunktionen und Überwachung der Systembremse. Dies bedeutet, daß der gesamte Arbeitsbereich von 0 - 3000 Upm verwendet werden kann, und die Kran-Systembremse wird bei ca. 0 Upm gesteuert.

■ Fehlerstatus bei Fern- und Ort-Steuerung

Bremsfehler 1

Der VLT 5000 Crane überwacht im Betriebszustand Frequenzumrichter bereit, ob die Systembremse die Last wie erforderlich hält. Ist dies nicht der Fall, so gilt *Bremsfehler 1*, und die Last wird langsam mit der in Parameter 704 eingestellten Geschwindigkeit abgelassen.

Bremsfehler 2

Der VLT 5000 Crane überwacht im Betriebszustand Normalbetrieb, ob die Systembremse die Last wie erforderlich löst. Ist dies nicht der Fall, so gilt *Bremsfehler 2*. Das Gerät aktiviert wieder die Systembremse. Dies bedeutet, daß das Systembremsignal deaktiviert ist. Hierdurch wird gewährleistet, daß die Last gehalten wird. Dann wird der Wechselrichterbereich deaktiviert.

Bremsfehler 2 kann auch während der Inbetriebnahme auftreten, wenn der Drehgeberanschluß falsch ist.

Bei Sollwert 0 geht das Gerät wieder in den Betriebszustand Frequenzumrichter bereit über.

Funktionsfehler

Der VLT 5000 Crane überwacht mehrere Funktionen. Treten ernsthafte Fehler auf, so schaltet das Gerät automatisch ab. Fehlertypen siehe unter *Maßnahmen bei Störungen*.

Zum Rücksetzen des Fehlers Netzspannung aus- und wieder einschalten und Stop/Reset-Taste drücken.

■ Systembestandteile

Motor

Motortyp gemäß der Nennausgangsleistung in Parametern 102-106, 150-155 auswählen.

Inkrementalcodierer

Der Codierer muß die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Impulse pr. Umdrehung, siehe Parameter 329
- Ausgänge: A (0°), inv. A, B (90°), inv. B, Z, inv. Z
- Versorgungsspannung: +5 V ±5%
- Max. Strom (5 V-Versorgung): 200mA

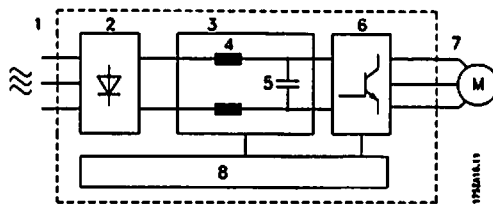
Beachten, daß die Ausgänge mit RS 422 kompatibel sein müssen!

Bremswiderstand
Berechnungsdaten siehe unter *Steuerung mit*
Bremsfunktion.

■ Regelprinzip

Ein Frequenzumrichter richtet Netzwechselspannung in Gleichspannung um. Diese Gleichspannung wird dann in eine Wechselspannung mit variabler Amplitude und Frequenz umgewandelt.

Am Motor liegt somit eine variable Spannung und Frequenz an, wodurch eine unbegrenzte Drehzahlregelung von Standard-Dreiphasen-Wechselstrommotoren möglich ist.



5. Zwischenkreiskondensatoren

Glättung der Zwischenkreisspannung.

6. Wechselrichter

Umwandlung von Gleichspannung in eine variable Wechselspannung mit variabler Frequenz.

7. Motorspannung

Variable Wechselspannung, 0-100% der Netzspannung.

Variable Frequenz: 0 - 160 Hz.

8. Steuerkreis

Auf Basis der Parametereinstellungen, Sollwertstellungen und Eingangssignale werden Impulsmuster für die variable Motorspannung und -frequenz erzeugt.

1. Netzspannung

3 x 400 - 500 V AC, 50 / 60 Hz.

2. Gleichrichter

Drehstrom-Gleichrichterbrücke zur Gleichrichtung von Wechsel- in Gleichspannung.

3. Zwischenkreis

$$\text{Gleichspannung} = \sqrt{2} \times \text{Netzspannung}$$

4. Zwischenkreisspulen

Glättung des Zwischenkreisstroms und Begrenzung der Belastung von Netz und Bauteilen (Netztransformator, Kabel, Sicherungen und Schütze).

■ Flux Vector Steuerprinzip

Das Ziel der Entwicklung des Flux Vector Steuerprinzips bestand in einer robusten Motorsteuerung, die verschiedene Motorcharakteristiken zuläßt, ohne daß eine Leistungsreduzierung des Motors erforderlich wird.

Der Strom wird in magnetisierende und momenterzeugende Bestandteile aufgeteilt, was eine erheblich schnellere und bessere Berechnung der tatsächlichen Motorlasten ermöglicht. Nun ist die Kompensation rascher Lastwechsel möglich. Ein volles Drehmoment sowie eine extrem genaue Drehzahlsteuerung ist jetzt sogar bei geringen Drehzahlen und selbst im Stillstand möglich.

Gute Drehmoment-Steuereigenschaften und weiche Übergänge in und aus dem Strombegrenzungsbetrieb sind gewährleistet.

Vorteile des Flux Vector-Steuersystems:

- Genaue Drehzahlsteuerung bis hinunter zu 0 U/min
- Schnelle Umsetzung empfangener Signale in volles Motorwellenmoment
- Gute Kompensation von Stufenlasten
- Kontrollierter Übergang vom Normal- in den Strombegrenzungsbetrieb (und umgekehrt)
- Toleranz gegenüber variierenden Motordaten
- Momentsteuerung bestehend sowohl aus der Steuerung des momenterzeugenden als auch des magnetisierenden Strombestandteils
- Volles Haltemoment

Programmierbare Signalausgänge

Der VLT 5000 Crane setzt eine digitale Technik ein, mit der die Signalausgänge programmiert werden können.

Der Anwender kann die gewünschten Funktionen über das Bedienfeld des VLT 5000 Crane bzw. die RS485- und RS232-Schnittstellen einfach programmieren.

Schutz vor Netzstörungen

Der VLT 5000 Crane ist vor Spannungsspitzen im Netz geschützt, die z.B. beim Schalten von Kompensationsanlagen oder beim Ansprechen von Sicherungen auftreten können.

Die Motornennspannung und das volle Drehmoment können bei bis zu 10% Unterspannung in der Netzversorgung beibehalten werden.

Geringe Netzstörungen

Da der VLT 5000 Crane serienmäßig über Zwischenkreisspulen verfügt, gelangen nur geringe harmonische Störungen in das Versorgungsnetz. Hierdurch ergibt sich ein guter Leistungsfaktor und geringerer Spitzenstrom, und die Belastung der Netzinstallation bleibt gering.

Hochentwickelter Frequenzumrichterschutz

Strommessung an allen drei Motorphasen schützt den VLT 5000 perfekt vor Erdungs- und Kurzschlußfehlern am Motoranschluß.

Die wirksame Überwachung der Netzversorgungsphasen gewährleistet, daß das Gerät bei einem Phasenfehler stoppt. Somit werden der Wechselrichter und die Kondensatoren im Zwischenkreis nicht überlastet und eine erhebliche Verringerung der Lebensdauer des Frequenzumrichters vermieden.

Der VLT 5000 Crane bietet serienmäßig einen integrierten thermischen Überlastschutz. Beim Auftreten einer thermischen Überlastung wird hierdurch der Wechselrichter abgeschaltet.

Codierer-Überwachungsschaltung

Die Signale vom Inkrementalcodierer und somit der Verkabelung werden kontinuierlich überwacht. Die Codierersignale bestehen aus drei Kanälen, die jeweils überwacht werden. Die Kanalstatus- und Versorgungsspannungsanzeige des Codierers erfolgt durch LED über den Codiererklemmen. Eine grün leuchtende LED bedeutet, daß Kanal bzw. Spannung einwandfrei sind.

Zuverlässige galvanische Isolation

Im VLT 5000 Crane sind alle Steuerkreise durch Isolation nach PELV-Anforderungen vom Netzpotential getrennt.

Die Klemmen der Relaiskontakte 01 - 03, ist von den übrigen Steuerkreisen ebenfalls durch Isolation nach PELV-Anforderungen getrennt.

Die Steuerkreise sind zudem in Blöcken angeordnet, die voneinander durch funktionale Isolation (< 100 V) getrennt sind, siehe Allgemeine technische Daten.

Hochentwickelter Motorschutz

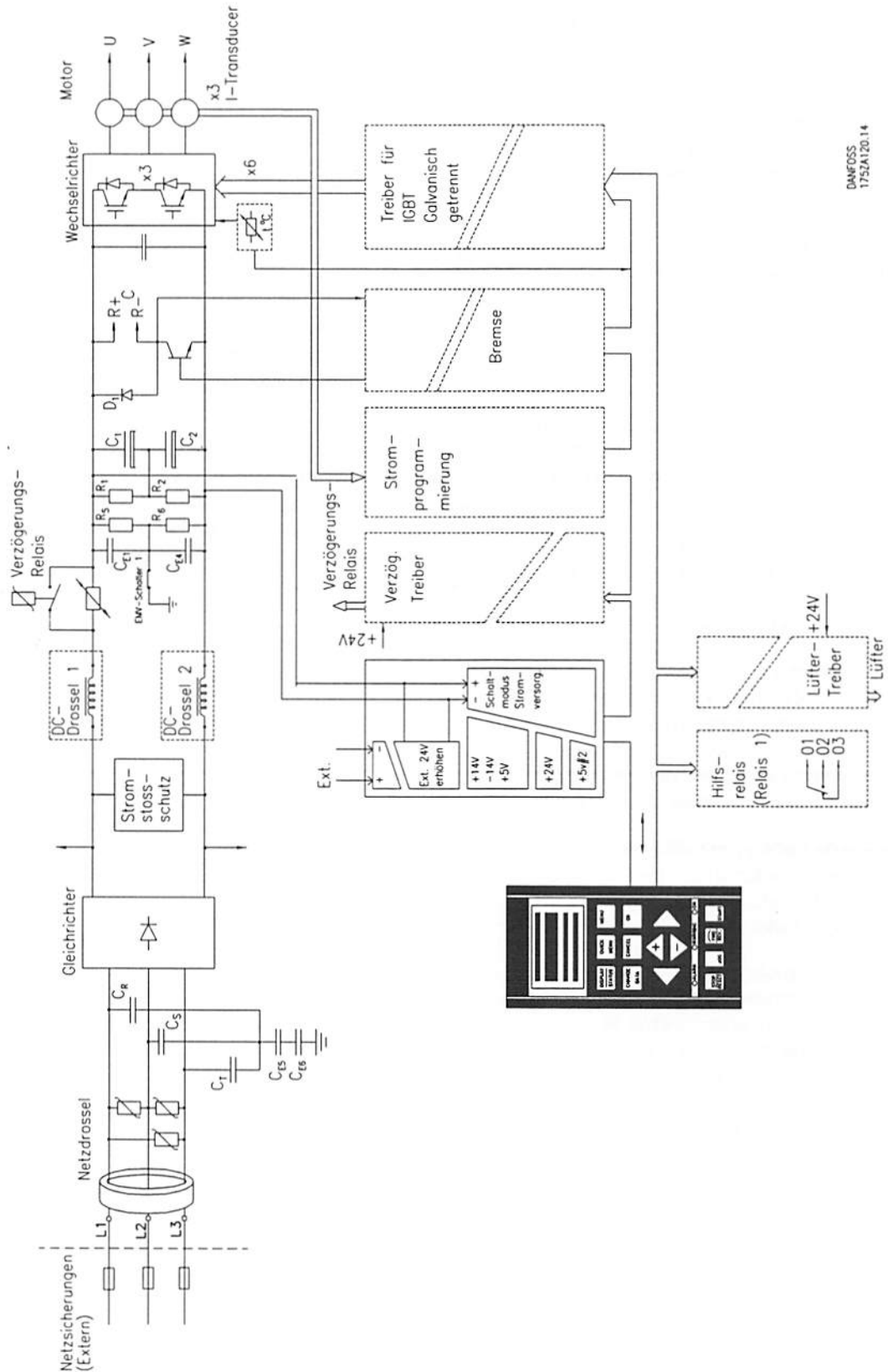
Der VLT 5000 Crane bietet einen integrierten elektronischen Überhitzungsschutz des Motors.

Der Frequenzumrichter berechnet die Motortemperatur auf der Basis von Strom, Frequenz und Zeit.

Im Gegensatz zum herkömmlichen Bimetallschutz berücksichtigt der elektronische Schutz auch die geringere Kühlung bei niedrigen Frequenzen durch die geringere Lüfterdrehzahl (Motoren mit Eigenbelüftung).

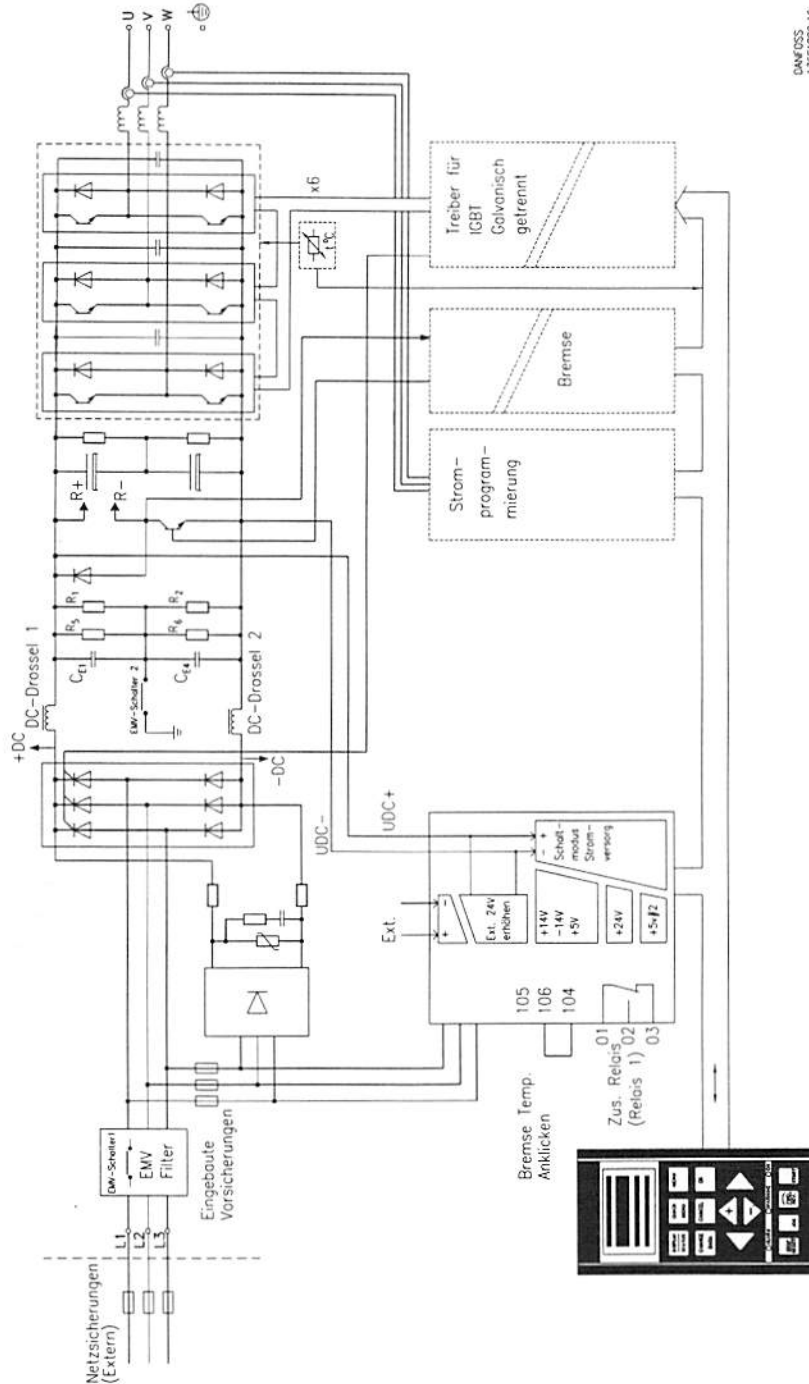
Soll der Motor bestmöglich gegen Überhitzung bei Abdeckung oder Blockieren bzw. bei Lüfterausfall geschützt werden, so kann ein Thermistor integriert und an den Thermistoreingang des Frequenzumrichters (Klemme 53) angeschlossen werden, siehe Parameter 128 und 308.

■ Blockschaubild für VLT 5000 5042, 5062 400-500V



DANFOSS
1752A120.14

■ Blockschaubild für VLT 5000 5075-5100 400-500V



DANFOSS
175FAD03.16

Einleitung

■ Allgemeine technische Daten

Ausgangsdaten (U, V, W)	
Ausgangsspannung	0-100% der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0-160 Hz
Motornennspannung 400 - 500 V-Geräte	315 V
Motornennfrequenz	25/37 Hz
Rampenzeiten	0,05 - 3600 s

Drehmomentkennlinien	
Startmoment, VLT 5042-5062, 400 - 500 V	160%
Startmoment, VLT 5075 - 5100, 400 - 500 V	150%
	für 1 min
Beschleunigungsmoment, VLT 5042-5062, 400 - 500 V	160%
Beschleunigungsmoment, VLT 5075 - 5100, 400 - 500 V	150%
	für 1 min
Übermoment, VLT 5042-5062, 400 - 500 V	160%
Übermoment, VLT 5075 - 5100, 400 - 500 V	150%
	für 1 min
Haltemoment bei 0 Uprn (mit Istwerückführung), VLT 5042-5062, 400 - 500 V	160%
Haltemoment, VLT 5075 - 5100, 400 - 500 V	150%
	für 1 min

Digitaleingänge	
Anzahl digitaler Eingänge	9
Spannungsniveau	0-24 V DC (PNP positive Logik)
Spannungsniveau, logisch '0'	<5 V DC
Spannungsniveau, logisch '1'	>10 V DC
Max. Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R _i (Klemme 29)	ca. 4 K Ω /2 K Ω (2 K Ω)
Abfragezeit je Eingang	3 ms
<i>HINWEIS: Alle digitalen Eingänge sind galvanisch von der Netzspannung getrennt (PELV). Die digitalen Eingänge können außerdem von den übrigen Klemmen der Steuerkarte getrennt werden, indem eine externe 24 V DC-Versorgung angeschlossen und Schalter 4 geöffnet wird, siehe Elektrische Installation.</i>	

Analoge Eingänge	
Anzahl programmierbarer analoger Spannungseingänge/Thermistoreingänge	1
Spannungsniveau	0- \pm 10 V DC (skalierbar)
Eingangswiderstand, R _i	ca. 10 K Ω
Anzahl programmierbarer analoger Stromeingänge	2
Strombereich	0/4- 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R _i	200 Ω
Auflösung	10 Bits + Vorzeichen
Genauigkeit am Eingang	Max. Fehler: 1% der Gesamtskala
Abfragezeit pro Eingang	3 ms
<i>HINWEIS: Die analogen Eingänge sind galvanisch von der Netzspannung (PELV) und funktional von allen anderen Eingängen getrennt.</i>	

Inkrementalcodierer-Eingang	
Anzahl Codierer-Eingangsklemmen	6
Max. Frequenz	205 kHz
Spannungsniveau	0-5 V (RS 422)
Spannungsniveau, logisch '0'	< 0,5 V
Spannungsniveau, logisch '1'	> 2,5 V
Max. Spannung am Eingang	7 V DC
Eingangswiderstand, R_i	ca. 120 Ω
Versorgungsspannung	5 V +/- 5%
Strom	200 mA
<i>HINWEIS: Die Codierer-Eingangsklemmen sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und funktional von allen anderen Ein- und Ausgängen getrennt.</i>	

Anzahl Digital/Puls- und Analogausgänge	
Anzahl programmierbarer Digitalausgänge	2
Anzahl programmierbarer Analogausgänge	2
Spannungsniveau an Digital/Pulsausgang	0-24 V DC
Min. Belastung gegen Erde (Klemme 39) am Digital/Pulsausgang	600 Ω
Frequenzbereiche (Digitalausgang dient als Pulsausgang)	0-50 kHz
Auflösung	
< 5 kHz	0,1%
<50 kHz	1%
Strombereiche am Analogausgang	0/4-20 mA
Max. Belastung gegen Erde (Klemme 39) am Analogausgang	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Fehler: 1,5% der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	8 Bit
<i>HINWEIS: Alle digitalen und analogen Ausgänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und funktional von allen anderen Eingängen getrennt.</i>	
<i>Digitale und analoge Ausgänge haben ein gemeinsames Benutzpotential (Klemme 39).</i>	

24 V DC-Versorgung	
Max. Belastung (kurzschlußgeschützt)	200 mA
Klemmennummern, Erde (Schalter 4 geschlossen)	39 (20)
<i>HINWEIS: Der 24 V DC-Ausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt (PELV), hat aber das gleiche Potential wie die analogen und digitalen Ausgänge.</i>	

RS 485 serielle Schnittstelle	
Klemmennummern	68 (TX+, RX+), 69 (TX-,RX-)
<i>HINWEIS: Der Signaleingang ist galvanisch von der Netzspannung getrennt (PELV), jedoch nicht von RS 232.</i>	

RS 232 serielle Schnittstelle (Peer-to-Peer)	
Anschluß	RJ 11
<i>HINWEIS: Der Signaleingang ist galvanisch von der Netzspannung getrennt (PELV), jedoch nicht von RS 485.</i>	

Relaisausgänge	
Anzahl programmierbarer Relaisausgänge	2
Klemmennummern, Steuerkarte	4-5 Schließer
Max. Klemmenbelastung (AC) an 4-5, Steuerkarte	50 V AC, 1A, 60 VA
Max. Klemmenbelastung (DC) an 4-5, Steuerkarte	75 V DC, 1A, 30W
Max. Klemmenbelastung (DC) an 4-5, Steuerkarte	
UL-Anwendungen	30 V AC, 1A
cUL-Anwendungen	1 A, 42,5 V DC
Klemmennummern, Leistungskarte	1-3 Öffner, 1-2 Schließer
Max. Klemmenbelastung (AC) an 1-3, 1-2, Leistungskarte	240 V AC, 2A, 60 VA
Max. Klemmenbelastung an 1-3, 1-2, Leistungskarte	50 V DC, 2 A
Min. Klemmenbelastung an 1-3, 1-2, Leistungskarte	24 V AC/24 V DC, 10/100mA

Bremswiderstandsklemmen	
Klemmennummern	81, 82

Kabellängen und -querschnitte	
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel	25 m
Max. Bremskabellänge, abgeschirmtes Kabel	5 m
Max. Kabelquerschnitt für Steuerkabel	0,75 mm ² /AWG
Max. Querschnitt für serielle Kommunikation	0,75 mm ² /AWG
<i>HINWEIS: Max. Kabelquerschnitt für Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung siehe Installation</i>	

Genauigkeit der Displayanzeige (Parameter 009 - 012)	
Motorstrom [6] 0 - 140% Belastung	Max. Fehler: 2% des Ausgangsnennstroms
Drehmoment % [7] -100 - 140% Belastung	Max. Fehler: 5% der Motornenngröße
Leistung kW [8], Leistung PS [9] 0 - 90% Belastung	Max. Fehler: 5% der Ausgangsnennleistung

Steuereigenschaften	
Frequenzbereich	0-160 Hz
Auflösung der Ausgangsfrequenz	±0,003 Hz
Systemansprechzeit*	< 5 ms
Drehzahl, Steuerbereich	1:1000 der Synchrodrehzahl
Drehzahlgenauigkeit	Max. Fehler
<1500 Upm	± 1,5 Upm
>1500 Upm	0,1 Upm
Drehmoment-Steuer Genauigkeit (mit Drehzahlrückführung)	Max. Fehler: ± 5% des Nenndrehmoments
<i>HINWEIS: Alle Angaben basieren auf vierpoligen Asynchronmotoren.</i>	

*Die Systemansprechzeit ist die Zeit zwischen dem Eintreffen eines Signals am Eingang bis zur Reaktion am Frequenzumrichter Ausgang.

Umgebung	
Schutzart	IP20
Schwingungstest	Test: 0,7 g RMS 18 - 100 Hz zufällig, 3 Richtungen für 2 Std. (IEC 68-2-34/35/36)
Max. rel. Feuchte bei Lagerung/Transport	93% (IEC 68-2-3)
Max. rel. Feuchte im Betrieb (nicht kondensierend)	95% (IEC 721-3-3; Klasse 3K3)
Umgebungstemperatur	55°C
Umgebungstemperatur, 24-Std.-Durchschnitt max.	50°C
Min. Umgebungstemperatur bei Vollast	0°C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	-10°C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 - +65/70°C
Max. Höhe ü. d. Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m
<i>HINWEIS: Angewandte EMV-Normen:</i>	
<i>Emission: EN50081-1/2, EN61800-3, EN55011</i>	
<i>Immunität: EN50082-2, EN61000-4-2, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, VDE0160/1990.12</i>	
<i>Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur, siehe Besondere Bedingungen im Anhang</i>	

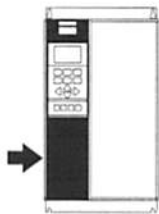
*Für weitere Informationen zur Leistungsreduzierung siehe Besondere Bedingungen im Anhang.

■ Schutz des VLT 5000 Crane

- Elektronischer thermischer Motorschutz gegen Überlastung.
- Elektronischer thermischer Frequenzumrichterschutz gegen Überlastung.
- Die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers gewährleistet ein Abschalten des Frequenzumrichters bei einer Temperatur von 90°C. Ein Übertemperaturfehler kann nur dann quittiert werden, wenn die Kühlkörpertemperatur unter 60°C gesunken ist.
- Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an den Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Der Frequenzumrichter ist gegen Erdschluß an den Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung gewährleistet, daß der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung zu niedrig oder zu hoch ist.
- Bei einer fehlenden Motorphase schaltet der Frequenzumrichter ab, siehe Parameter 234 *Motorphasenüberwachung*.
- Bei einer fehlenden Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab, wenn der Motor belastet wird.

■ Netzversorgung 400 - 500 V

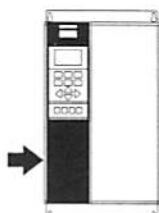
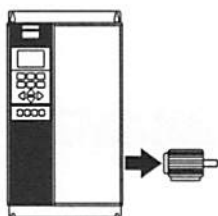
Gemäß internationalen Anforderungen	Frequenzrichter-Typ	5042	5052	5062
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ (S3 60%) [A] (400-500 V)	58	69	85
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (400-500 V)	97,6	116,8	135
Leistung	$S_{VLT,N}$ (S3 60%) [kVA] (400-500 V)	39,2	46,6	57,4
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [PS]	30	41	50
Max. Kabelquerschnitt für Motor und Bremse [mm ²]/[AWG] ²⁾³⁾		IP20	50/0	50/0
Eingangsnennstrom	$I_{L,N}$ (S3 60%) [A] (400 V)	51	62	76
Max. Kabelquerschnitt Leistung [mm ²]/[AWG] ²⁾³⁾		35/2	50/0	50/0
Max. Vorsicherungen	[-]/UL ¹⁾ [A]	100/100	125/125	150/50
Wirkungsgrad		0,96	0,96	0,96
Gewicht IP 20 SB	[kg]	41	42	43
Verlustleistung bei max. Last.		1005	1210	1500
Gehäuse		IP20	IP20	IP20



1. Wenn UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Versicherungen des Typs Busmann FWH oder FWX verwendet werden. Wenn UL/cUL nicht eingehalten werden müssen, **empfehlen** wir die Verwendung der genannten Sicherung des Typs Busmann bzw. gR. Bei Nichtbeachtung der Empfehlung kann eine unnötige Beschädigung des Frequenzrichters im Falle einer Fehlfunktion die Folge sein. Die Sicherungen müssen für den Schutz eines Kreislafs ausgelegt sein, der imstande ist, höchstens 100.000 A_{rms} (symmetrisch), 500 V max. zu liefern.
2. American Wire Gauge.
3. Anschlußstift 1 x M8/2 x M8.

■ Netzversorgung 3 x 400-500 V

Gemäß internationalen Anforderungen		Frequenzumrichter-Typ	5075	5100
Ausgangs-strom	$I_{VLT,N}$ [A] (S3 60%) (400-500 V)		100	139
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (400-500 V)		159	221
Leistung	$S_{VLT,N}$ (S3 60%) [kVA] (400-500 V)		67,5	93,9
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]		45	65
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [PS]		61	89
Max. Kupferkabel-Querschnitt für Motor und Bremse (400-500 V) [mm ²] ³⁾			95	120
Max. Aluminiumkabel-Querschnitt für Motor und Bremse (400-500 V) [mm ²] ³⁾			120	150
Max. Kupferkabel-Querschnitt für Motor und Bremse (400-500 V) AWG ²⁾ ³⁾			3/0	4/0
Max. Aluminiumkabel-Querschnitt für Motor und Bremse (400-440 V) AWG ²⁾ ³⁾			250mcm	300mcm
Max. Eingangsstrom	$I_{L,MAX}$ (S3 60%) [A] (400 V)		89	124
Max. Kupferkabel-Querschnitt für Leistung (400-500 V) [mm ²] ³⁾			95	120
Max. Aluminiumkabel-Querschnitt für Leistung (400-500 V) [mm ²] ³⁾			120	150
Max. Kupferkabel-Querschnitt für Leistung (400-500V) [AWG] ²⁾ ³⁾			3/0	4/0
Max. Aluminiumkabel-Querschnitt für Leistung (400-500 V) [AWG] ²⁾ ³⁾			250mcm	300mcm
Max. Sicherungen (Netz) [-]/UL ¹⁾ [A]			250/220	250/250
Integrierte Sicherungen (Softcharge-Schaltung) [-]/UL ¹⁾ [A] ⁴⁾			15/15	15/15
Integrierte Sicherungen (Softcharge-Widerstände) [-]/UL ¹⁾ [A] ⁵⁾			12/12	12/12
Integrierte Sicherungen (SMPS) [-]/UL ¹⁾ [A] ⁶⁾				
Wirkungsgrad				
Gewicht IP 20 EB		[kg]	121	121
Verlustleistung bei max. Last [W]			1860	2250
Gehäuse				



1. Wenn UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Sicherungen des Typs Bussmann FWH und FWX o.ä. benutzt werden. Sicherungen Typ gG müssen bei VLT 5052, 400/500 V benutzt werden. Sicherungen Typ gR müssen bei VLT 5060 - VLT 5125, 400/500 V benutzt werden. Die Sicherungen müssen für den Schutz einer Schaltung ausgelegt sein, die max. 100.000 A/ms (symmetrisch), max. 500 V liefern kann.
2. American Wire Gauge.
3. Anschlußbolzen 1 x M8/2 x M8.
4. Wenn UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Sicherungen des Typs AC Littelfuse KLK, Danfoss-Bestellnummer 176F1147 verwendet werden.
5. Wenn UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Sicherungen des Typs DC Littelfuse KLKD,

Danfoss-Bestellnummer 176F1192 verwendet werden.

6. Wenn UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Sicherungen des Typs Bussmann Typ KTK-5, Danfoss-Bestellnummer 175L3437 verwendet werden.

■ Abmessungen

■ Kompaktformat IP 00 und IP 20

IP-00-Gehäuse 400-500 V

Frequenzumrichter-Typ	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	ab/be (mm)	l/r (mm)
5075 - 5100	800	370	335	780	270	225	0

IP-20-Gehäuse 400-500 V

Frequenzumrichter-Typ	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	ab/be (mm)	l/r (mm)
5042-5062	800	308	296	780	270	200	0
5075 - 5100	975	370	335	780	270	225	0

ab: Mindestabstand über dem Gehäuse.
be: Mindestabstand unter dem Gehäuse.

l/r: Mindestabstand links und rechts zwischen Frequenzumrichter und anderen Anlagenkomponenten.

