

**Kurzbedienungsanleitung**

**ÜBERLAST-  
PROZESSOR  
robotron M 1608  
robotron M 1609**

**für Krane**

# **Kurzbedienungsanleitung**

## **UBERLAST- PROZESSOR robotron M 1608 robotron M 1609**

**für Krane**

**VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK > OTTO SCHÖN < DRESDEN  
Lingnerallee 3, Postschließfach 211, Dresden, DDR-8012**

Inhaltsverzeichnis

1.	Verwendungszweck	3
2.	Lieferumfang	3
3.	Technische Daten	4
3.1.	Überlastprozessor M 1608/M 1609	4
3.1.1.	Spezifische Kennwerte	4
3.1.2.	Allgemeine Kennwerte	7
3.2.	Anlagenteile	10
4.	Wirkungsweise der Anlage	11
5.	Hinweise für die Inbetriebnahme	16
5.1.	Stromversorgung des Überlastprozessors	16
5.2.	Heizung des Überlastprozessors	16
5.3.	Sicherheitsmaßnahmen	16
6.	Betriebsanweisung	17
6.1.	Betätigungs-, Anzeige- und Anschlußelemente	17
6.2.	Einschalten des Überlastprozessors	19
6.3.	Einstellen der Betriebsart	19
6.4.	Wahl der Meßgrößen für die Digitalanzeige	19
6.5.	Betrieb	19
7.	Überprüfung der Überlastprozessoranlage	20
8.	Wartung und Revision	21
9.	Beseitigung von Störungen	22
<u>Anhang</u>		
Bild 2	Anschlußfeld der Überlastprozessoren M 1608/M 1609	25
Bild 3	Anschlußschema der Bedien- und Anzeigegeräte für die Überlastprozessoranlage	26
Bild 4	Anschlußplan Überlastprozessoranlage	Anlage
Bild 5	Position der Sicherungen auf der Baugruppe Relaisausgang 570 845.4	Anlage

## 1. Verwendungszweck

Der Überlastprozessor robotron M 1608/M 1609 hilft Überlastungen an Transportfahrzeugen, Mobilkranen und anderen Maschinenbauerzeugnissen zu verhindern.

Er schützt somit das Fahrzeug bzw. den Kran vor Überlastungen und informiert den Fahrer über den jeweiligen Belastungszustand.

Der Typ M 1608 stellt die 2-Kanal-Ausführung dar. Der Typ M 1609 ist die 1-Kanal-Ausführung.

Auf Grund der Freiprogrammierbarkeit läßt sich der Überlastprozessor innerhalb des vorgesehenen Einsatzgebietes an die jeweiligen Steuer- und Überwachungsaufgaben flexibel anpassen.

## 2. Lieferumfang

- 1 Überlastprozessor robotron M 1608.10,  
ZAK-Nr. 138 63 52 007 010430,  
(Zweikanalausführung, einschließlich Programmspeicher) bzw.
- 1 Überlastprozessor robotron M 1609.10,  
ZAK-Nr. 138 63 52 007 010449,  
(Einkanalausführung, einschließlich Programmspeicher)  
mit jeweils:
  - 1 Packung 570 792.7  
mit Sicherungen
    - 1 G-Schmelzeinsatz T 1,6 TGL O-41571
    - 4 G-Schmelzeinsatz F 3,15 TGL O-41571
  - 1 Kurzbedienungsanleitung Überlastprozessor M 1608/M 1609
  - 1 Garantieurkunde

Zur Überlastprozessor-Anlage können in Abhängigkeit vom jeweiligen Krantyp folgende Geräte gehören:

Anzeigeeinheit	13041 bis 13069
Digitalanzeigeeinheit	M 1612
Kontrolleinheit	13070
Tastatur	691 026.2, 691 027.0
Variantschalter	13080
Winkelaufnehmer	M 7506
Kraftmeßdosen mit Halbleiter-Dehnungsmeßstreifen	10121 bis 10131, 10220, 10230, 10240, 10250, 10260, 10140, 10150, 10300, 10310, 10160, 10170, 10180, 10190

Kraftaufnehmer  
mit Metallfolien-Dehnungsmeßstreifen M 7503, M 7504, M 7505

Netzteil 13100

- Typ 13101	für 220 V
- Typ 13102	für 110 V
Verteilerkasten	691 045.5
Gehäuseatz	691 088.7

### 3. Technische Daten

#### 3.1. Überlastprozessor M 1608/M 1609

##### 3.1.1. Spezifische Kennwerte

###### 3.1.1.1. Meßgrößen

Je nach Typ stehen 1 oder 2 Meßkanäle zur Verfügung.

Es können gemessen werden:

- die Auslastung, bezogen auf den Überlastschaltpunkt,
- die Kraft an einer oder zwei unabhängigen Kraftmeßstellen, wobei jeweils 2 Kraftaufnehmer für eine Kraftmeßstelle anschließbar sind,
- die Ausladung,
- der Auslegerwinkel
- bis zu 7 weitere mechanische Größen, die vorzugsweise durch Meßpotentiometer erfaßt werden können.

###### 3.1.1.2. Meßbereiche

Auslastung	0 bis 120 %
Kräfte	0,3 bis 1 $F_N$ ; $F_N = 10$ bis 200 kN
Ausladung	x m entsprechend Krantyp
Auslegerwinkel	0 bis 90°

###### 3.1.1.3. Zeitbedingungen

Maximale Zeitverzögerung zwischen Eintreten der Abschaltbedingungen und Abschaltung  $T_{va} = 0,1$  s; Verlängerung programmierbar

Wiedereinschaltverzögerung des Überlast-Abschaltkontaktes, programmierbar,  $T_{vw} = 1$  bis 16 s

###### 3.1.1.4. Überwachungsfunktionen

Arbeitsfehler der Anlage werden durch Ziffernausgabe an der Digitalanzeigeeinheit M 1612 signalisiert. Dabei werden alle Kontaktgänge abgeschaltet.

Das Gerät enthält eine Selbstüberwachung für:

- den Quellwiderstand und die Meßzuleitung des oder der Kraftaufnehmer;
- den Nullpunkt- und Übertragungsfehler des Verstärkers und des ADU-Teiles der Anlage,
- die Speisespannung der Anlage und die interne Betriebsspannung,
- den Programm-Speicher, den Speicher der Abschaltwerte und die Funktion des RAM,
- den Variantenschalter, die zugehörigen Signalleitungen bis in den Rechner,
- den Winkelaufnehmer hinsichtlich Bereichsüberschreitung, Kurzschluß und Kabelbruch,
- ordnungsgemäße Programmdurchführung.

Nicht überwacht werden:

- der Übertragungsfaktor der Kraftaufnehmer,
- der Nullpunkt der Kraftaufnehmer,
- die Gültigkeit der analogen Eingangssignale.

Deshalb ist eine regelmäßige Funktionsprüfung des Überlastprozessors durch den Fahrer erforderlich.

### 3.1.1.5. Fehlergrenzen

Der Fehler einer Überlastprozessor-Anlage wird durch den Abschaltfehler, d.h. die Differenz zwischen einem programmierten Grenzwert und einem realen Grenzwert, charakterisiert.

Der Abschaltfehler ist anwendungsspezifisch.

Er setzt sich zusammen aus:

- Fehlern der Kraft- und Winkelaufnehmer
- Fehlern der Signalverarbeitung (vom elektrischen Signaleingang bis zu den Abschaltkontakten der Relais).

Die Fehler der Kraft- und Winkelaufnehmer sind den zugehörigen Datenblättern zu entnehmen.

Die Fehler der elektrischen Signalverarbeitung betragen bei Nennkraft des Aufnehmers:

- im Kraftmeßkanal

bei Anschluß von:	Kraftaufnehmern mit MF-DMS	Kraftmeßdosen mit HL-DMS
bei Referenzbedingungen	0,15 %	0,2 %
im Arbeitstemperaturbereich	0,25 %	0,35 %

bezogen auf das Ausgangssignal, das ein fehlerfrei angenommener Aufnehmer bei Nennkraft abgibt.

- für die Spannungseingänge bei:

	Spannungs- messung	Verhältnis- messung	Strom- messung
bei Referenzbedingungen	0,1 %	0,1 %	0,5 %
im Arbeitstemperaturbereich	0,25 %	0,1 %	0,75 %

bezogen auf den Nennwert der Eingangsgröße.

Der Sollwert-Istwert-Vergleich der digitalen Zahlenwerte erfolgt fehlerfrei.

### 3.1.1.6. Ein- und Ausgabegrößen

Eingänge (je Meßkanal)

- Kraftmeßeingang
  - Brückenspeisespannung
    - 1 für DMS-Brückenaufnehmer
    - $U_{Sp} = 4, 10, 24$  V Gleichspannung
    - intern umschaltbar, kurzschlußfest, Pufferleitungsbetrieb, 2 Kraftaufnehmer bei Parallelspeisung anschließbar
  - Variation der Speisespannung
    - $\pm 15$  %
  - Verstärker
    - in Stufen einstellbar
  - . Verstärkung
    - $V = 50; 250; 500$
  - . Ausgangsspannung
    - $U_a = 0$  bis  $-5$  V
- Spannungseingänge
  - 4
  - Eingangsspannung
    - $U_E = 0$  bis  $-5$  V
  - Eingangswiderstand
    - $R_E = 200$  k $\Omega$
    - umschaltbar auf  $249 \Omega$ ; Toleranz  $\pm 0,5$  % <sup>1)</sup>
  - Speisespannung für Meßpotentiometer
    - $U_{WA} = -5$  V; Toleranz  $\pm 5$  %
    - umschaltbar auf  $-24$  V; Toleranz  $\pm 5$  %
  - Störspannungsunterdrückung je Meßeingang
    - Mittelwertbildung über eine programmierbare Anzahl von Meßwerten
- Steuersignaleingänge
  - . parallel
    - 2 x 8-bit-Komplementäreingang für 256 Betriebsvarianten
    - Spannungsbereich für "L" 0 bis 5 V; "H" 7,5 bis 30 V oder Eingang offen

<sup>1)</sup> für Aufnehmer mit Stromausgang 4 bis 20 mA

	4-bit-Steuer Ausgang, bevorzugt für die Tastatur 691 026.2/691 027.0
Spannungsbereich für "L"	0 bis 1,5 V
"H"	7,5 bis 30 V oder Eingang offen
. serielle Schnittstelle	je ein Kanal IFSS und V.24
<b>Ausgänge</b>	
- 4 Kontaktausgänge (Umschalter)	potentialfrei abgesichert mit F 3,15 A
Schaltvermögen	
. Ruhekontakt	0,5 A; 30 V
. Arbeitskontakt	3 A; 30 V
- 4 Treiber für Signallampen	24 V; 0,1 A
- 8-bit-Digitalausgang	parallel (offener Kollektor) bevorzugt für die Digitalanzeigeeinheit M 1612
- Spannungsausgänge	8
. Ausgangsspannung	0 bis +5 V, kurzschlußfest
. Belastbarkeit	$R_L \geq 2,5 \text{ k}\Omega$
- serielle Schnittstelle	je 1 Kanal IFSS und V.24
<b>3.1.1.7. Rechnersteuerung</b>	
- Mikroprozessor	U 880 (zu Z 80 kompatibel)
- Programmspeicher	20-kbyte-EPROM davon etwa 12-kbyte-Speicherbereich anwendungsspezifisch
- Arbeitsspeicher	1-kbyte-RAM Anschluß für Stützspannung zum Datenerhalt bei Betriebsspannungsabschaltung: extern 24 bis 30 V GS
- Analog-Digital-Umsetzer	Approximationsverfahren rechnergesteuert
Auflösung	11 bit = 2048 Schritte bei $U_E = 5 \text{ V}$

### 3.1.2. Allgemeine Kennwerte

Angabe zu den Abmessungen, der Masse, des Schutzgrades u.a. sind der tabellarischen Übersicht in Abschnitt 3.2, Technische Daten der Anlagenteile, zu entnehmen.

Weiterhin gelten folgende allgemeine Kennwerte:

### 3.1.2.1. Stromversorgung

- Über das Kfz-Bordnetz
  - Nennspannung 19 bis 30 V Gleichspannung
  - Sicherung 24 V
  - Leistungsaufnahme 15 A (nicht im Gerät enthalten)
    - . ohne Heizung 22 W
    - . mit Heizung 220 W
- Über das Netzteil 13100

<u>Typ 13101</u>	<u>Typ 13102</u>
220 V	110 V

  - . dauerhaft +10 %; -15% bei 45 Hz
  - . kurzzeitig, bis 1,5 s +20 %; -30% bei 60 Hz

### 3.1.2.2. Funkstörgrenzwert nach TGL 20885

F3/12

Der für den Einsatz des Kranes verbindliche Funkstörgrenzwert der Anlage muß im eingebauten Zustand am Kran nachgewiesen werden.

### 3.1.2.3. Schutzklasse nach TGL

III  
(bei Betrieb am 24-V-Bordnetz)  
I  
(bei Netzbetrieb über das Netzteil 13100)

### 3.1.2.4. DSRK-Klassifikation

DSRK-Ausführungsklasse M II (vorgesehen)

### 3.1.2.5. Arbeitsbedingungen nach TGL 14283/05

Einsatzgruppe D (mit Sonnenschutz)

### Ausführungsklasse nach TGL 9200/01

FT I  
(bei Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung)

Dauer der Anheizzeit bei -50 °C etwa 0,5 h

### 3.1.2.6. Klimatische Bedingungen nach TGL 14283/05

#### - Referenzbedingungen

- . Temperatur 23 ± 2 K
- . relative Luftfeuchte 45 bis 75 %
- . Luftdruck 86 bis 106 kPa

- Betriebsbedingungen

- . Arbeitstemperaturbereich -50 bis +55 °C
- . maximale relative Luftfeuchte 90 %
- . maximaler Wasserdampfdruck 4 kPa

- Lager- und Transportbedingungen

- . Lagertemperaturbereich -40 bis +70 °C 1)
- . maximale relative Luftfeuchte 95 %
- . maximaler Wasserdampfdruck 4 kPa

3.1.2.7. Mechanische Festigkeit nach TGL 14283/09 und TGL 200-0057/04

Einsatzbeanspruchung

- Beanspruchungsgruppe G 31
- Prüfklasse Eb 6-250-12000/3

3.1.2.8. Schutzgüte

Schutzgüte ist gewährleistet, es gibt keine verbleibenden Gefährdungen oder Erschwernisse.

---

1) Kurzzeitlagerung bis -50 °C

3.2. Anlagenteile

Gerät	Überlast- prozessor	Anzeige- einheit	Digital- anzeige- einheit	Kontroll- einheit	Tastat- ur	Varian- ten- schal- ter	Winkel- auf- nehmer	Kraft- meß- dose	Kraft- aufneh- mer	Last- sensor	Netz- teil	Vertei- ler- kasten
Typ	M 1608/ M 1609	1304-1 bis 13069	M 1612	13070	691 026.2 691 027.0	13080	M 7506	10127 bis 10131	M 7503 bis M 7505		13100	691045.5
Gehäuse- material	Al	Plast				Al	Al	Stahl	Stahl	Stahl	Al	Al
Abmes- sungen (LxBH) in mm <sup>3</sup>	360x360x 180	156x128x128				180x115 x130	195x190 x135	Ø78x127 Ø115x 178	Ø90x154 Ø115x 200	Ø30x 100	360x 360x 180	180x180 115
Masse in kg	14	0,4	0,3		1,8	1,8	3,5 bis 11	4,5 bis 9,2	0,6	18	3	
Schutz- grad nach TGL RW 778	IP 66	IP 40				IP 50	IP 56	IP 54	IP 67	IP 67	IP 54	IP 56
Arbeits- tempera- turbe- reich- -obere Grenze in °C	+55	+55				+55	+55	+60	+70	+60	+55	+55
-untere Grenze in °C	-50	-25				-25	-40	-25 (-40) <sup>1)</sup>	-40	-40	-40	-40
Lei- stungs- aufnah- me in W	22 <sup>2)</sup> 220 <sup>3)</sup>	3,5	3,8	4	5	-	0,1	0,1	0,3	28 <sup>2)</sup> 300 <sup>3)</sup>	-	
Be- triebs- span- nung in V	19 bis 30 GS	20 bis 30 GS		19 bis 30 GS		-	5	4	10	187 bis 242V MS bzw. 94bis 121V MS		
Meßbe- reich	-	0 bis 4,7 V	-				-	0 bis 90° 0 bis 270°	0,3 bis 1,0 F <sub>N</sub>		-	-
Meßaus- gangs- spannung in mV		-					313 bis 4530	100 <sup>5)</sup>	20 <sup>5)</sup>	10 <sup>5)</sup>	-	
Lager- tempe- ratur -obere Grenze in °C	+70 )	6) maximal 95 % relative Luftfeuchte; Wasserdampfdruck maximal 4 kPa										
-untere Grenze in °C	-40 )											
mecha- nische Festigkeit; Beanspr.- Gruppe nach TGL 200- 0057/04	G 31	G 22				G 31						
mecha- nische Festig- keit	Prüfklasse Eb 6-250-12000 nach TGL 200-0057/04											
Schutz- sitz	wie unter 3.1.2.8											

1) Kraftmeßdosen 10 220 bis 10 260

2) ohne Heizung

3) mit Heizung

4) mit Skalenbeleuchtung

5) bei F<sub>N</sub>

F<sub>N</sub> - Nennkraft der Kraftaufnehmer

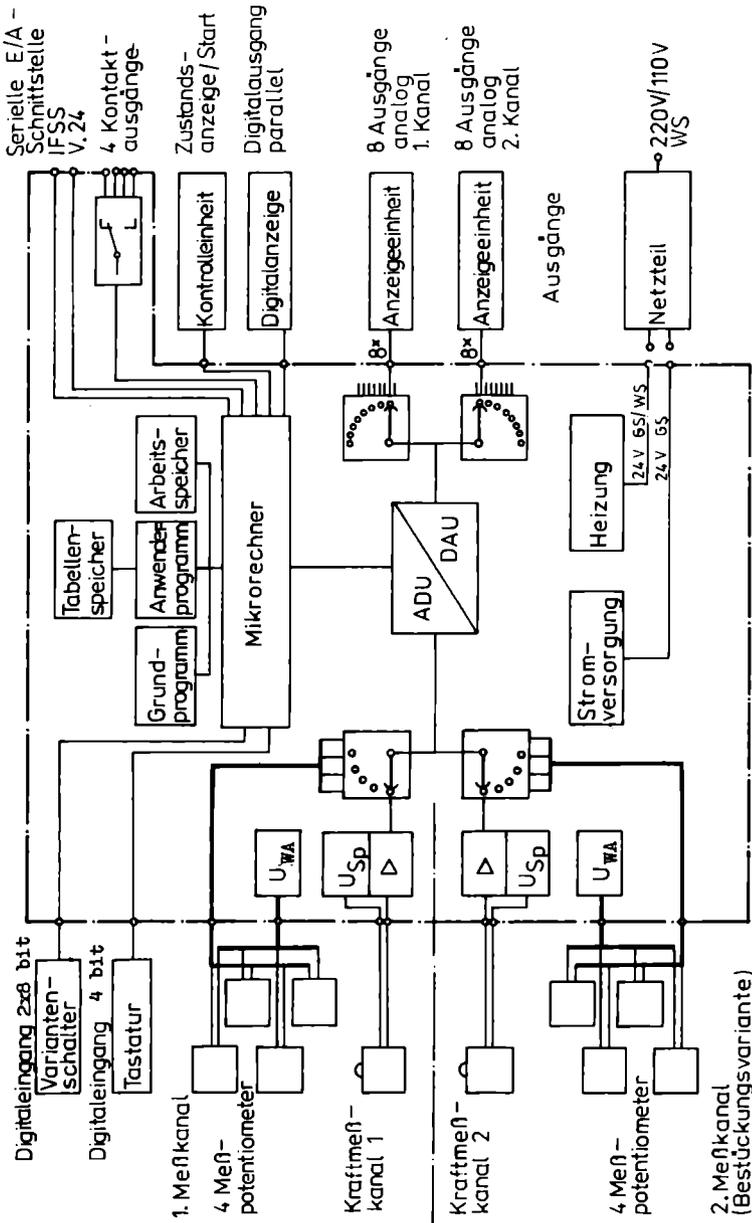
6) nur Überlastprozessor: Kurzzeitlagerung -50 °C

#### 4. Wirkungsweise der Anlage

Bild 1 zeigt den Übersichtsschaltplan der Überlastprozessor-Anlage. Die auf die Krankonstruktion wirkende Kraft, die proportional der Belastung ist, wird in eine Kraft, die auf eine oder zwei Kraftaufnehmer wirkt, umgewandelt. Im Kraftaufnehmer erfolgt eine Wandlung der Kraft in eine Dehnung. Eine Dehnungs-Meßstreifen-Meßbrücke liefert eine der Kraft auf den Kraftaufnehmer proportionale elektrische Ausgangsspannung. Sie wird in einem Gleichspannungsverstärker verstärkt und dem elektronischen Eingangs-Umschalter (Multiplexer) zugeführt.

Um die Abschaltwerte für die Tragfähigkeit des Kranes zu ermitteln, werden meist auch die Werte des Auslegerwinkels und der Auslegerlänge benötigt. Sie werden deshalb mittels Winkelaufnehmer (Meßpotentiometer) und entsprechenden Antrieben, z.B. Meßseil mit Trommel und Getriebe, gemessen. Die Meßpotentiometer werden mit -5 V gespeist und geben eine drehwinkelproportionale Ausgangsspannung zwischen etwa -300 mV und -4,5 V ab. Sie wird ohne Verstärkung dem Multiplexer zugeführt. Anschließend erfolgt im ADU die Umwandlung aller Meßwerte in entsprechende Digitalwerte.

Aus den Werten von Auslegerwinkel und Auslegerlänge wird dann im Mikrorechner die Ausladung errechnet. In Abhängigkeit von Ausladung, Auslegerlänge, Auslegerwinkel und evtl. weiteren Parametern wird vom Rechner mittels eingespeicherter Tabelle die Auslastung errechnet und über den Digital-Analog-Umsetzer (DAU) und die Anzeige ausgegeben. Erreicht die Kraft am Kraftaufnehmer den Wert, der einer Auslastung von 100 % entspricht, dann müssen die lastmomentvergrößernden Antriebe des Kranes blockiert werden. Der Kontakt des Überlast-Abschaltrelais öffnet und schaltet damit diese Antriebe aus. Die Abhängigkeit der Abschaltkraft von einer Größe, z.B. dem Auslegerwinkel, läßt sich als Abschaltkurve darstellen. Ist die Abschaltkraft von zwei Größen abhängig, ergibt sich eine Abschaltfläche. Die Abschaltkräfte sind von der Kranbetriebsart abhängig. Zum Beispiel ist die Tragkraft des abgestützten Kranes größer als die des unabgestützten. Um diese Einflüsse zu berücksichtigen, lassen sich die Abschaltkurven oder -flächen mittels Variantenschalters umschalten. Die entsprechenden Kranantriebe werden also bei der - für die jeweilige Kranstellung und den Kranausrüstungszustand richtigen - maxima-



Eingänge

Überlastprozessor

Bild 1 Übersichtsschaltplan der Überlastprozessoren M 1608/M 1609 mit Peripherie

len Belastung abgeschaltet. Um Schwingungserregung des Kranauslegers durch schnelles Ein- und Ausschalten des Kranantriebes zu vermeiden, wird die Wiedereinschaltung der Kranantriebe programmierbar um 1 bis 16 s verzögert.

Die Funktionen des Überlastprozessors werden im wesentlichen durch das realisierte Programm des Mikrorechners bestimmt. Dieses ist nicht fest abgeschlossen, es hat eine zweigeteilte Struktur.

Der Grundprogrammteil ist fest eingebaut und steuert hauptsächlich die elektronischen Funktionsgruppen des Gerätes. Als Unterprogramme werden häufig benötigte Programmroutinen bereitgestellt. Der Rechner bedient auch die gerätebezogenen Funktionsprüfungen zur Selbstüberwachung, wie Prüfung auf Kabeldefekte der angeschlossenen Meßwertgeber, Prüfung der Dateninhalte der Programmspeicher und der Funktion des Arbeitsspeichers sowie die Überwachung der vollständigen Programmabarbeitung, des Nullpunktes und Übertragungsfaktors ab Eingang des Kraftmeßkanals einschließlich ADU.

Die speziellen Gerätefunktionen zur Realisierung der jeweiligen Überwachungsaufgaben werden im anwendungsbezogenen Zusatzprogrammteil (Anwenderprogramm) programmiert. Der Grenzwerttabelleispeicher ergänzt das Anwenderprogramm. Es sind alle rechnerischen und logischen Verknüpfungen der Meßwerte in Abhängigkeit von der eingegebenen Steuerinformation z. B. des Variantenschalters möglich. Mindestens ist die Belegung der Eingangskanäle, der Analogausgänge und der Kontaktausgänge zu organisieren. Die Selbstüberwachung kann hinsichtlich der Einhaltung von Parametergrenzen der Eingangssignale und Prüfung der Gültigkeit der eingegebenen Betriebsvariante ergänzt werden.

Den funktionellen Kern des Überlastprozessors bildet ein Mikroprozessor U 880 (zu Z 80 äquivalent) mit einem Festwertspeicher (EPROM) für das Programm und die Grenzwerttabelle sowie einem Arbeitsspeicher (RAM). Der Programmlauf kann über den Variantenschalter, die Tastatur und die Eingänge der seriellen Schnittstelle beeinflusst werden. Der Variantenschalter ist über einen 2x8-bit-Digitaleingang angeschlossen. Zur Sicherung gegen Übertragungsfehler ist der Eingang komplementär ausgeführt. Es lassen sich 256 Betriebsvarianten manuell einstellen. Anstelle des handbetätigten Schalters können auch prozeßbetätigte Umschalter zur

automatischen Betriebsvariantenwahl angeschlossen werden.

Die an den Meßeingängen anliegenden Signale werden digitalisiert. Dazu gelangen sie zeitgestaffelt über elektronische Umschalter zum rechnergesteuerten Analog-Digital-Umsetzer (ADU). Dessen Auflösung beträgt 11 bit bei 5 V Meßspannung, das entspricht 2048 Schritten. Jedes Meßsignal wird innerhalb von 16 ms einmal abgefragt. Die Ergebnisse der Digitalisierung werden zur weiteren Verarbeitung in den Arbeitsspeicher übergeben. Zur Unterdrückung dynamischer Störgrößen ist dabei eine digitale Filterung aller Eingangssignale möglich. Das verwendete Verfahren entspricht der Mittelwertbildung über eine programmierbare Anzahl von Meßwerten und weist somit Tiefpaßverhalten mit variabler Grenzfrequenz auf. Im Kraftmeßkanal werden die Nullpunkt drift und die Verstärkungsänderung erfaßt und zur rechnerischen Meßwertkorrektur verwendet.

Die analogen Ein- und Ausgänge sind gemeinsam auf einer Steckereinheit angeordnet. Je Steckereinheit stehen ein Kraftmeßkanal mit Aufnehmerspeisung und Verstärker, 4 Spannungseingänge (0 bis -5 V) mit Speisung für 4 Meßpotentiometer sowie 8 Spannungsausgänge (0 bis +5 V) zur Verfügung. Der Überwachungsaufgabe angepaßt, können die Geräte mit 1 oder 2 dieser Steckereinheiten bestückt werden. Dadurch entstehen zwei voneinander unabhängige Meßkanäle, deren Signale im Rechner beliebig verknüpft werden können.

An den Kraftmeßkanal sind Kraftaufnehmer oder andere Brückenaufnehmer mit Metallfolien-, Draht- oder Halbleiterdehnungsmeßstreifen bei Übertragungsfaktoren von 1, 2 oder 25 mV/V anschließbar. Für die Brückenspeisung wird eine stabile, potentialfreie Gleichspannung bereitgestellt, deren Belastbarkeit für die parallele Speisung von 2 Kraftaufnehmern ausreicht. Zur Anpassung an die Anschlußbedingungen der verschiedenen Aufnehmertypen ist die Speisespannung auf 4 V, 10 V oder 24 V und die Verstärkung entsprechend der Aufnehmerempfindlichkeit auf  $V = 50, 250$  oder  $500$  einstellbar. Ein stetiger Einstellbereich der Speisespannung von  $\pm 15\%$  dient zur Kalibrierung des Kraftmeßkanals. Durch Speisung mit Führlösungen (6-Leiter-Prinzip) wird auch bei längeren Anschlußleitungen bis zum Kraftaufnehmer gewährleistet, daß der Meßfehler gering ist.

Die Bildung des Abschaltsignals für die Kontaktausgänge erfolgt im Mikrorechner durch Vergleich der gemessenen Kraft oder einer daraus berechneten Größe mit einem im Tabellenspeicher eingetragenen Grenzwert. Der gültige Grenzwert wird aus den Meßwerten der analogen Eingangssignale und der Betriebsvarianteninformation des Variantenschalters berechnet. Ein Abschaltsignal wird ausgelöst, wenn der Kraftwert größer als der Grenzwert ist. Die Wiedereinschaltung nach Grenzwertüberschreitung kann zeitverzögert programmiert werden. Es sind 4 Kontaktausgänge mit Umschaltkontakt verfügbar, deren Zuordnung zu den Meßkanälen im Anwenderprogramm bestimmt wird. Vorwarn- und Abschaltfunktion oder gestaffelte bedingte Abschaltpunkte sowie Schaltungen zur Kontaktüberwachung lassen sich programmtechnisch realisieren. Zusätzlich zu den Relais können 4 Kontrolllampen geschaltet werden.

Die Aktivierung der Analogausgänge, bevorzugt zum Anschluß der Anzeigeeinheit 13040, erfolgt im Anwenderprogramm nach den Erfordernissen des Einsatzfalles. Es können alle Meßwerte und daraus berechenbare Größen ausgegeben werden, die über Digital-Analog-Umsetzer (DAU) und elektronische Umschalter auf analoge Speicher übertragen werden.

Der 8-bit-Digitalausgang bedient die Digitalanzeigeeinheit M 1612 mit vier Anzeigestellen und 4 Leuchtdioden für Statussignale im Multiplexbetrieb. Die Anzeigegrößen werden wie bei den Analogausgängen im Anwenderprogramm bestimmt und mit der Tastatur oder variantenabhängig umgeschaltet.

Über die zwei seriellen E/A-Schnittstellen können beliebige Informationen - Steuersignale oder Daten - über größere Entfernungen zum Anschluß von Peripheriegeräten wie Druckern oder zur Kopplung mit anderen Systemen ausgetauscht werden. Ein Kanal ist nach IFSS (Stromschleife), der zweite nach dem Schnittstellenstandard V.24 (Spannungspegel) ausgeführt.

Für die Funktionserweiterung des Überlastprozessors ist ein freier Steckplatz mit Rechnerbusanschluß vorgesehen. Hier können anwenderspezifische Hardwarelösungen in den Grenzen des Gesamtgerätes eingefügt werden.

Zur Gewährleistung eines großen Arbeitstemperaturbereiches wird

der Überlastprozessor bei Temperaturen unterhalb von  $+15^{\circ}\text{C}$  beheizt, Ein robustes Leichtmetallgüßgehäuse erlaubt den Betrieb unter Freiluftbedingungen. Ein Schutz gegen Überhitzung durch direkte Sonneneinstrahlung ist vom Anwender vorzusehen. Im Servicefall vor Ort ist die komplett steckbare Elektronik-kassette austauschbar.

## 5. Hinweise für die Inbetriebnahme

### 5.1. Stromversorgung des Überlastprozessors

Zur Speisung des Überlastprozessors wird eine 24-V-Gleichspannung benötigt, die von der 24-V-Kfz-Bordspannung zur Verfügung gestellt wird. Die internen Betriebsspannungen werden mittels eines Schaltnetztes aus der 24-V-Spannungsquelle gebildet. Bei Umgebungstemperaturen unter  $+15^{\circ}\text{C}$  erhöht sich die Strombelastung durch die Heizung des Gerätes intermittierend auf etwa 10 A.

### 5.2. Heizung des Überlastprozessors

Bei Umgebungstemperaturen unter  $+15^{\circ}\text{C}$  wird beim Zuschalten der Betriebsspannung das Gerät zuerst aufgeheizt, bevor die Betriebseinschaltung erfolgt. Bei  $-50^{\circ}\text{C}$  beträgt die Aufheizzeit etwa 30 Minuten. Durch eine Zweipunktregelung wird im Betriebszustand eine konstante Geräteinnentemperatur erreicht.

### 5.3. Sicherheitsmaßnahmen

Um die Sicherheit des Kranbetriebes zu gewährleisten, muß täglich vor Arbeitsbeginn die Funktion der Anlage durch Ablesen der Auslastungsanzeige mit dem Eigengewicht des Auslegers als Belastung der Kraftaufnehmer überprüft und protokolliert werden. Der Sollwert ist in der Kranbedienungsanleitung angegeben. Außerdem ist täglich durch Einstellung eines Überlastzustandes die Funktion der Überlast-Abschaltung zu kontrollieren.

## 6. Betriebsanweisung

### 6.1. Betätigungs-, Anzeige- und Anschlußelemente

Betätigungs-, Anzeige- und Anschlußelemente, Anlagenteil	am Gerät	Zweck
Elektronikkassette	M 1608/M 1609	Enthält sämtliche elektronische Funktionseinheiten des Überlastprozessors
Anschlußfeld	M 1608/M 1609	Verkabelung des Gerätes mit den anderen Anlagenteilen
Anzeigeeinheit	13040	Leuchtbalkenanzeige, quasi-analoge Anzeige von Meß- und Ausgabewerten
Digitalanzeige- einheit	M 1612	Ziffernmäßige Anzeige von Meß- oder Einstellwerten; bei Betriebsstörungen Anzeige von Fehlerkodes, zusätzlich 4 LEDs zur Statusanzeige
Kontrolleinheit	13070	
- Signallampe ÜBERLAST		leuchtet, wenn Überlastprozessor durch zu hohe Last am Haken des Kranes abgeschaltet hat
- Signallampe BETRIEB		leuchtet, wenn Überlastprozessor eingeschaltet ist
- Signallampe FEHLER		Anzeige, daß in der Anlage ein Fehler, der die ordnungsgemäße Funktion verhindert, entstanden ist. Gleichzeitig ist der Überlast-Abschaltkontakt geöffnet.
- Taste START		Auslösung des Programms nach flüchtigen Fehlern, d. h. bei Abschaltung und Aufleuchten der Lampe FEHLER. Ist der Fehler nicht flüchtig, sondern durch einen Ausfall in der Anlage bedingt, so bleibt

der Fehlerzustand der Anlage mit Fehleranzeige und Abschaltung erhalten.

---

Tastatur  
691 026.2  
691 027.0

Zusatztastatur für spezielle Bedienfunktionen, z. B. Umschaltung der Digitalanzeige. Tasten enthalten Signalampen zur Anzeige spezieller Betriebszustände.

---

Variantenschalter, bestehend aus 3 Stufenschaltern mit 8 - 4 - 8 Stellungen

13080

Umschaltung der verschiedenen Abschaltkurven und Abschaltflächen zum Zweck der Anpassung des Überlastprozessors an den Arbeitszustand des Kranes, Einstellung von maximal 256 Varianten.

---

### Erläuterung der Symbole

- Kontrolleinheit 13070:



Überlast



Betrieb



Fehler

Start

- Anzeigeeinheit 13040:



Auslastung



Auslegerlänge



Ausladung



Auslegerwinkel



Last am Haken

## 6.2. Einschalten des Überlastprozessors

Am Kran wird das Gerät mit dem Kranhauptschalter eingeschaltet. Bei Temperaturen über +15 °C schaltet sich das Gerät nach einigen Sekunden automatisch in den Betriebszustand. Bei Temperaturen unter 15 °C wird nach der Aufheizzeit, die bei -50 °C etwa 30 min beträgt, der Elektronikteil des Gerätes eingeschaltet und geht nach einigen Sekunden in den Normalbetrieb. Die Heizphase wird durch die Lampe HEIZKONTROLLE angezeigt. Leuchtet nach dem Einschalten die Signallampe FEHLER auf, so liegt ein Fehler im Gerät oder in der äußeren Verkabelung vor. Bei flüchtigen Fehlern (z.B. auf Grund von Umschaltungen am Variantenschalter) läßt sich das Gerät durch Drücken der Taste START in Betrieb setzen. Gelingt dies nicht, handelt es sich um einen dauernden Fehler, der gemäß den in Abschnitt 9 (Beseitigung von Störungen) gegebenen Hinweisen beseitigt werden muß.

## 6.3. Einstellen der Betriebsart

Die Einstellung des Überlastprozessors auf die jeweilige Kranbetriebsart erfolgt, abhängig vom Krantyp, entweder automatisch bei der Einstellung des Krans oder von Hand am Variantenschalter.

Die Einstellvorschrift ist der jeweiligen Kran-Betriebsanleitung zu entnehmen.

## 6.4. Wahl der Meßgrößen für die Digitalanzeige

Die angezeigte Meßgröße wird vom Programm bestimmt. Die Umschaltung kann entweder automatisch oder von Hand erfolgen. Die beim jeweiligen Krantyp vorgesehene Art und Weise ist der Kran-Betriebsanleitung zu entnehmen.

## 6.5. Betrieb

Im normalen Betriebszustand erfolgt die Überwachung der Belastungszustände mit Reaktionen des Überlastprozessors in Abhängigkeit von den Eingangsgrößen.

An der Digitalanzeigeeinheit M 1612 oder der Anzeigeeinheit 13040 werden die Meßwerte oder die errechneten Ausgabewerte angezeigt. Mit Hilfe der Tastatur lassen sich kranpezifisch die Anzeige- und Speicherfunktionen anwählen. Die den Tasten zugeordneten Funktionen beeinflussen die Lastabfrage und die Signalisation der Lastzustände nicht.

### Anzeige von Fehlerzuständen:

Bei jedem Einschaltvorgang und periodisch während des Betriebes werden alle wichtigen Funktionsgruppen des Überlastprozessors automatisch auf fehlerfreie Funktion überprüft.

Beim Erkennen eines Fehlers werden gleichzeitig mit dem Leuchten der Signallampe FEHLER alle Abschalt-Relaiskontakte geöffnet und an der Digitalanzeige ein Fehlercode in der Form E XX ausgegeben. Die Bedeutung dieser Anzeige ist in Abschnitt 9 erläutert.

### 7. Überprüfung der Überlastprozessor-Anlage

Für mindestens einen Kran-Betriebszustand ist die Abschaltkraft zu kontrollieren durch Anheben eines beglaubigten Massestückes.

Bei Überschreitung der vorgegebenen Toleranzen gemäß Kran-Betriebsanleitung ist die nachfolgend beschriebene Kontrolle vorzunehmen.

Zur Überprüfung der Abschaltwerte dient

- für Anlagen, die mit Halbleiter-Kraftmeßdosen ausgerüstet sind, die Kraftmeßdosen-Nachbildung 10028 (KDN 201);
- für Anlagen, die mit Metallfolien-Kraftaufnehmern ausgerüstet sind, der Kalibrierteiler 691 054.6;
- für Anlagen, die mit Lastsensor ausgerüstet sind, der Kalibrierteiler (KT) 691 053.5.

Hierbei ist wie folgt zu verfahren:

- Kraftaufnehmer vom Gerät trennen und dafür Kraftmeßdosen-Nachbildung (KDN) bzw. Kalibrierteiler (KT) anschließen. Als Trennstelle dient grundsätzlich (bei Leitungslängen über 3 m) die letzte Anschlußdose vor dem Kraftaufnehmer bzw., wenn vorhanden, der Verteilerkasten zur Parallelschaltung zweier Kraftaufnehmer.
- Gewünschten Kranbetriebszustand einstellen.
- An KDN bzw. KT langsam steigende Zahlenwerte einstellen, bis Überlast-Anzeige gerade anspricht.
- Abschaltwert an KDN bzw. KT ablesen ( $\alpha_A$  - eingestellter Skalenwert am KDN-Einstellknopf bzw. Kalibrierwert in % am KT).

- Zugehörige Abschaltkraft errechnen:

Mit KDN ist  $F_A = F_N \frac{\alpha_A}{1000}$ ,

mit KT ist  $F_A = F_N \frac{\alpha_A}{100\%}$ ,

$F_A$  - Abschaltkraft

$F_N$  - Nennkraft des eingesetzten Kraftaufnehmers

- Ergeben sich mit dieser elektrischen Kontrolle ordnungsgemäße Abschaltwerte, dann ist der Kraftaufnehmer defekt und muß ausgetauscht werden.  
Weichen die Abschaltwerte in gleicher Weise wie die mit Prüflast erhaltenen ab, dann muß die gesamte Anlage neu kalibriert werden. Das ist in der Regel nur im Rahmen der Revision möglich.

Die an der Elektronikassette befindlichen Einsteller dürfen nur im Rahmen der Revision durch befugtes Personal verstellt werden!

- Nach Prüfung KDN bzw. KT wieder entfernen und Kraftaufnehmer ordnungsgemäß anschließen.
- Sind Gehäusedeckel geöffnet worden, so müssen diese wieder dicht verschlossen werden. Beim Überlastprozessor-Gehäuse muß die Stoßstelle der Dichtung unten liegen und darf keinen Spalt freilassen.
- Das Gerät darf nur bei einer relativen Luftfeuchte, die den Referenzbedingungen entspricht, verschlossen werden.

## 8. Wartung und Revision

Es ist dafür zu sorgen, daß keine Kabelverbindungen Beschädigungen oder Korrosionserscheinungen, z.B. in Anschluß- oder Verteilerdosen, aufweisen. Ebenso müssen die Kraftaufnehmer sauber und korrosionsfrei gehalten werden.

Die Revision der Überlastprozessor-Anlage muß halbjährlich erfolgen. Bei der Revision ist mit beglaubigten Massestücken nach Vorschrift des Kranherstellers die Richtigkeit der Abschaltpunkte entsprechend Kran-Betriebsanweisung zu kontrollieren und zu protokollieren. Alle Funktionen (Varianten) der Anlage sind zu kontrollieren.

## 9. Beseitigung von Störungen

Die meisten Anlagenfehler werden durch die umfangreiche Selbstüberwachung im Gerät erkannt und als zweistellige Kode-Nr. auf der Digitalanzeigeinheit ausgegeben. Aus der Fehlerkodeliste läßt sich die Art des Fehlers ablesen, so daß eine gezielte Fehlersuche möglich ist. Bei der Kompliziertheit des Überlastprozessors können sich Fehlersuche und Reparatur nur auf Fehler in der Außenverkabelung der Anlage beschränken. Alle geräte-internen Fehler (in der Fehlerkodeliste mit I gekennzeichnet) bedürfen der Reparatur in einer autorisierten Vertragswerkstatt.

Auf keinen Fall dürfen bei Versagen des Überlastprozessors die an der Elektronik-Kassette befindlichen Einstellwiderstände verdreht werden!

Die nachfolgend genannten Fehler können vom Anwender selbst behoben werden.

Die in der ersten Spalte der Tabelle 1 stehenden Kode-Nummern beziehen sich auf die Fehlerkodeliste (Tabelle 2).

Tabelle 1: Mögliche Fehler und deren Beseitigung

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Gerät läßt sich nicht einschalten	Kfz-Sicherung 15 A durchgebrannt	Sicherung ersetzen
	Gerätesicherung A2-F1 durchgebrannt	Sicherung ersetzen
	Zuleitung "Bordspannung" oder "Heizspannung" unterbrochen	Unterbrechung beseitigen
	Thermosicherung F1 durchgebrannt	Reparatur durch Vertragswerkstatt
Gerätesicherung A2-F1 spricht häufig an	Bordspannung steigt auf >40 V an	Bordnetz in Ordnung bringen
29	RAM-Stützspannung fehlt	Nur bei externer Stützspannung: Spannungsquelle und Zuleitung überprüfen
34, 54	Anschlußleitung zum Kraftaufnehmer defekt	Leitung überprüfen
	Kraftaufnehmer defekt Kraftaufnehmer entlastet	Kraftaufnehmer überprüfen Krafteinleitung überprüfen

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
36...39 56...59 84, 85	Meßpotentiometer defekt Anschlußleitung zum Meßpotentiometer defekt	Meßpotentiometer überprüfen Leitung überprüfen
48,49 68,69	wie 34, 55	
70	Variantschalter unzulässige Stellung Anschlußleitung zum Variantschalter defekt	Einstellung korrigieren Leitung überprüfen
71	Variantschalter oder Anschlußleitung defekt	Leitung und Schalter überprüfen

Tabelle 2: Fehlerkodeliste

Geber 1 bis 4: Winkelaufnehmer bzw. Meßpotentiometer  
 Aufnehmer-Null: Nullspannung des Kraftaufnehmers  
 Brückenwiderstand: Innenwiderstand der Meßbrücke  
 BA: Betriebsart, mit Variantschalter einzustellen

Kode-Nr.	Bedeutung
00	Fehler unbestimmt, z.B. Programm- lauffehler
01 - 20	I ROM-Bereichsfehler EPROM1 bis EPROM10 (eventuell mit ROM-Erweiterung) ein 4-kbyte-EPROM ist in zwei 2-kbyte-Bereiche aufgeteilt
21	I RAM-Fehler System RAM, untere 512 byte
22	I RAM-Fehler System RAM, obere 512 byte
29(blinkt)	RAM-Inhalte (RAM-Testmusterfehler)
Kan. 1 Kan. 2	
30	50 I Nullwert am Verstärker zu klein (Offsetwert bei Messung im Verstärkerkanal)
31	51 I Nullwert am Verstärker zu groß (Offsetwert bei Messung im Verstärkerkanal)
32	52 I Kalibrierwert zu klein (Kalibrierteiler, Verstärkung, Speisespannung)
33	53 I Kalibrierwert zu groß (Kalibrierteiler, Verstärkung, Speisespannung)
34	54 Verstärkungseingangsspannung untere Grenze unterschritten
35	55 Verstärkereingangsspannung obere Grenze überschritten
36	56 Geber 1, Meßwert untere Grenze unterschritten
37	57 Geber 1, Meßwert obere Grenze überschritten
38	58 Geber 2, Meßwert untere Grenze unterschritten
39	59 Geber 2, Meßwert obere Grenze überschritten
40	60 Geber 3, Meßwert untere Grenze unterschritten
41	61 Geber 3, Meßwert obere Grenze überschritten
42	62 Geber 4, Meßwert untere Grenze unterschritten
43	63 Geber 4, Meßwert obere Grenze überschritten

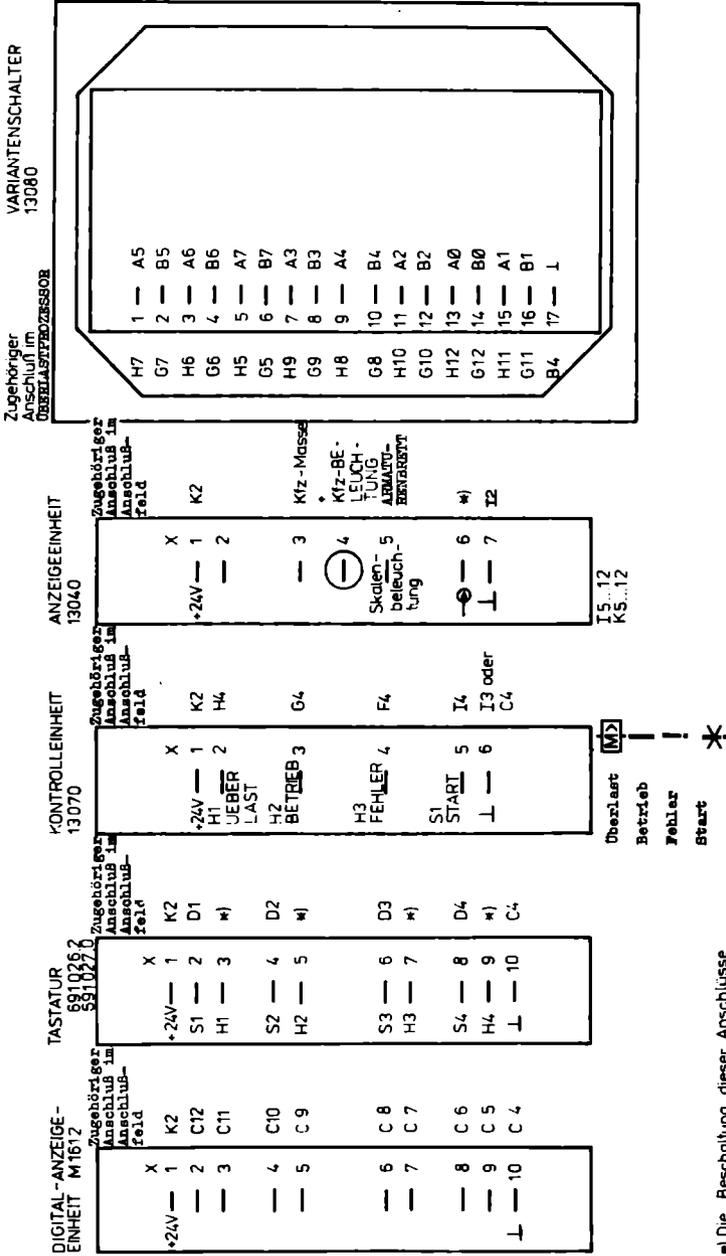
Kode-Nr.	Bedeutung
44 64	Aufnehmermeßwert nach Nullwertkorrektur negativ (Kann z.B. bei unbelastetem Aufnehmer auftreten, wenn der Aufnehmernullpunkt in entgegengesetzter Richtung zum Aussteuerbereich verstimmt ist.)
45 65	I Geberspeisespannung zu niedrig
46 66	I Geberspeisespannung zu hoch
47 67	I Nullwert-Geber außer Toleranz, Offsetspannung am ADU außer Toleranz
48 68	Brückenwiderstand zu niedrig
49 69	Brückenwiderstand zu hoch
70	BA-Fehler: Falsche BA
71	BA-Fehler: Übertragungsfehler
78	I falsche Stellung des Abschaltrelais
80 82	Aufnehmerspeisestrom fließt nicht
81 83	I Aufnehmerspeisestrom wird nicht abgeschaltet
84 85	Geberfühlleitungsspannung zu hoch
90	I falsche EPROM-Bestückung
91	I Fehlerbehandlung: ungültige Fehlergruppe (interne Fehlermeldung falsch) Alle vier Tasten gleichzeitig etwa 2 s gedrückt
96	I Testprogramme 1 nicht durchgeführt
97	I Testprogramme 2 nicht durchgeführt
98	I Interruptserviceroutinen ADU, Tastaturabfrage oder Anzeige-MUX nicht durchgeführt

I - geräte- oder programminterne Fehler

HEIZUNGS-  
STEUERUNG  
BORDSP.  
24V = +  
-  
F1  
F1,6 ○  
HEIZ-  
KONTR. +  
-  
HEIZSP.  
24V ≈ +  
-

K	Eing. +	24V Ausg. +	RAM-Schutz Spd. EXT.	↓	16	Ausgänge ANALOG					11	10	9
I	-	-	⊥	START	8	7	6	5	4	3	2	1	
H	RELAIS				Eingänge DIGITAL								
G	W	K1 RK	AK	LA1	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0A	
F	W	K2 RK	AK	LA2	7B	6B	5B	4B	3B	2B	1B	0B	
E	W	K4 RK	AK	LA3	7C	6C	5C	4C	3C	2C	1C	0C	
D	W	K3 RK	AK	LA4	7D	6D	5D	4D	3D	2D	1D	0D	
D	Eing. DIGITAL				Eing-/Ausgänge IFSS							V24S	V24E
C	Spez. WA1	FL	OV	⊥	MUX2	MUX1	MUX0	KOMMA	BCD3	BCD2	BCD1	BCD0	
B	Spez. WA5	FL	OV	⊥	8 Par.2	7	6	5	4 Par.1	3	2	1	
A	U <sub>sp</sub> (-)	FL(-)	U <sub>e</sub>	↓	FL(+)	U <sub>sp</sub> (+)	U <sub>sp</sub> (-)	FL(-)	U <sub>e</sub>	↓	FL(+)	U <sub>sp</sub> (+)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Bild 2 Anschlußfeld des Überlastprozessors M 1608/M 1609



\*) Die Beschaltung dieser Anschlüsse hängt vom Kran-Typ ab.

Bild 3 Anschlussschema der Bedien- und Anzeigeräte für die Überlastprossenrolle

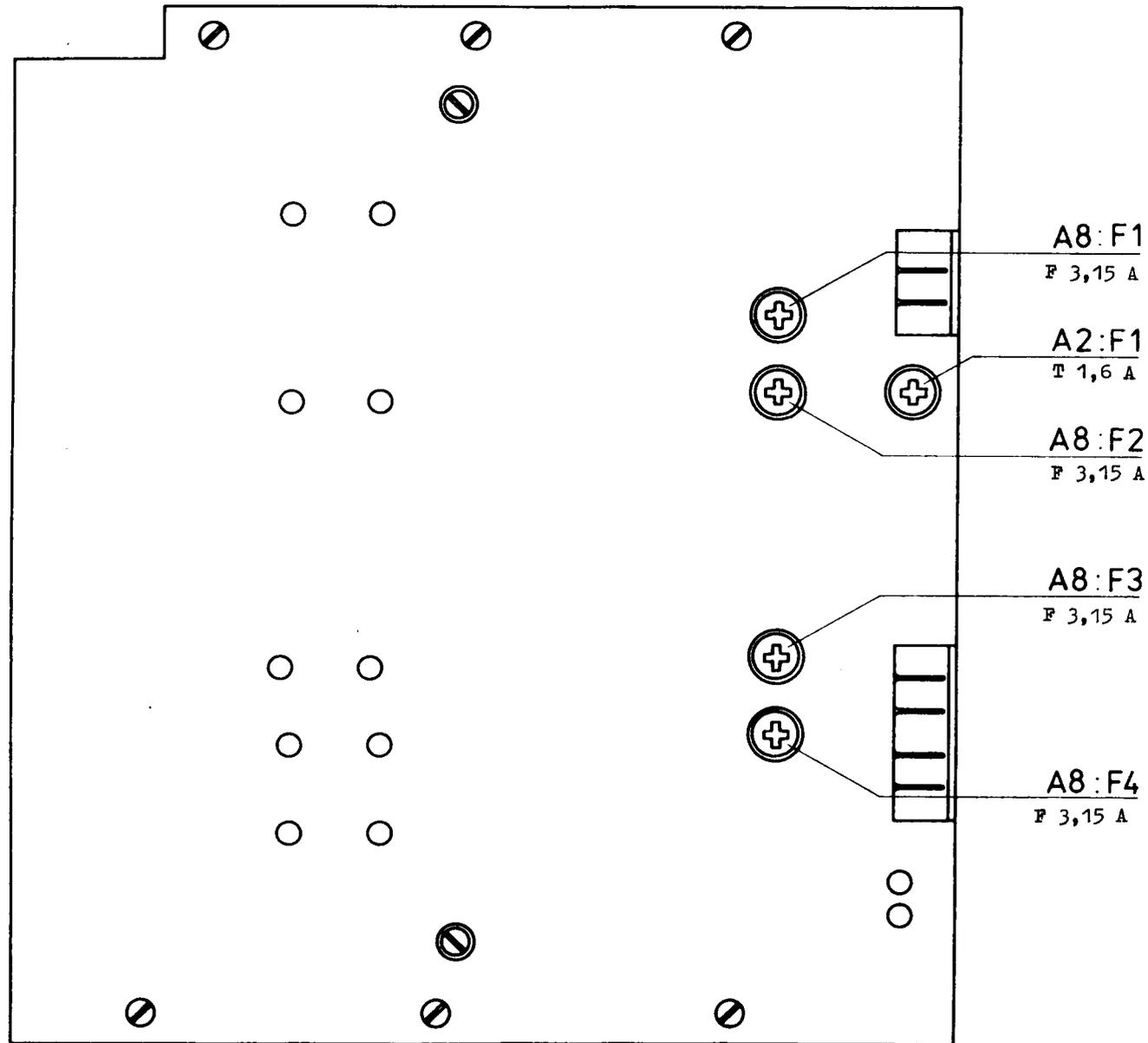


Bild 5 Position der Sicherungen auf der Baugruppe RELAISAUFGANG 570 845.4

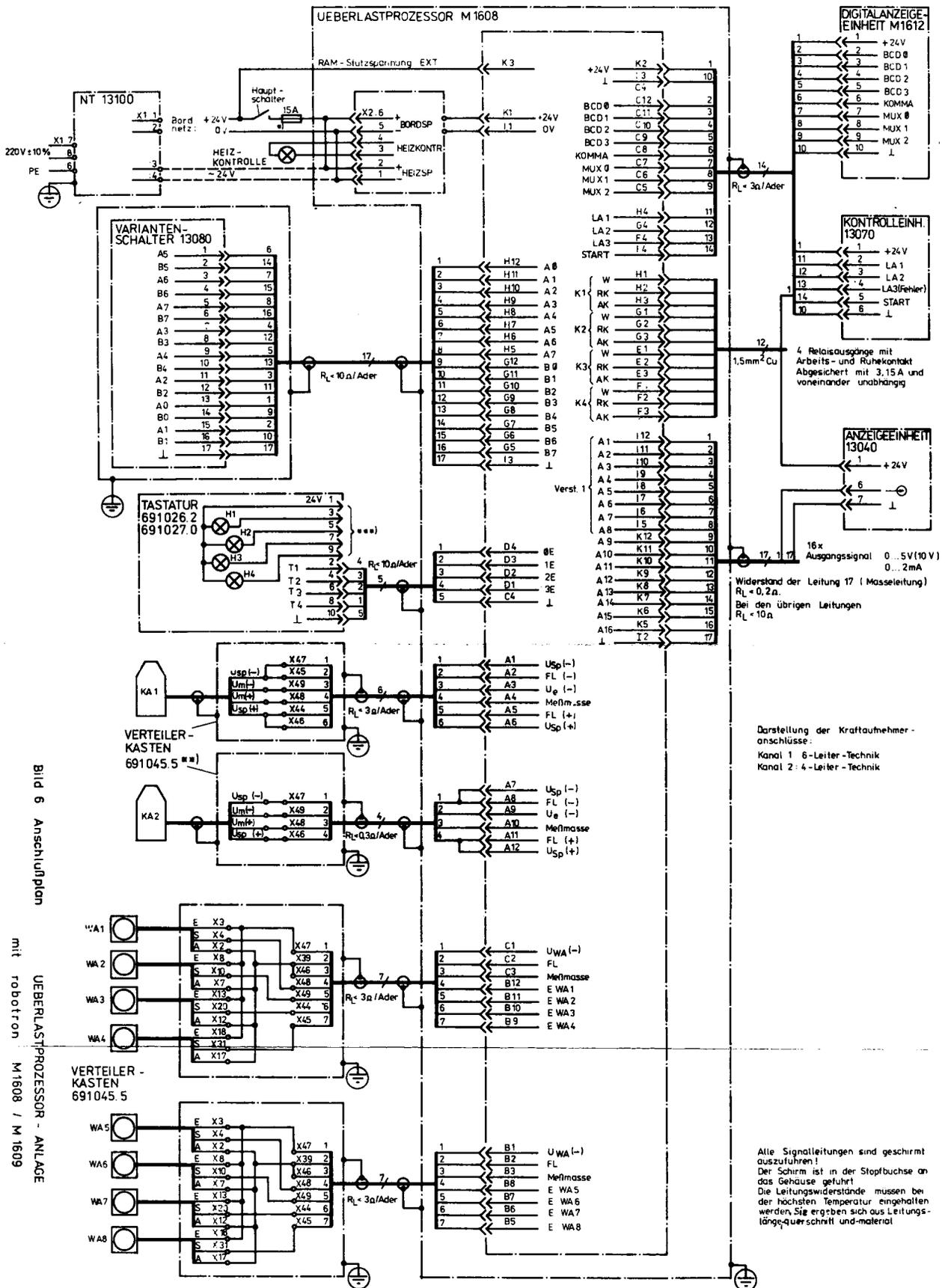


Bild 6 Anschlussplan  
UEBERLASTPROZESSOR - ANLAGE  
mit Robotron M1608 / M1609

4 Relaisausgänge mit Arbeits- und Ruhezustand Abgesichert mit 3,15A und voneinander unabhängig

Widerstand der Leitung 17 (Masseleitung)  $R_L = 0,2 \Omega$   
Bei den übrigen Leitungen  $R_L = 10 \Omega$

16x Ausgangssignal 0...5V(10V) 0...2mA

Darstellung der Kraftaufnehmer-anschlüsse:  
Kanal 1 6-Leiter-Technik  
Kanal 2 4-Leiter-Technik

Alle Signalleitungen sind geschirmt auszuführen!  
Der Schirm ist in der Stopfbuchse an das Gehäuse geführt  
Die Leitungswiderstände müssen bei der höchsten Temperatur eingehalten werden, Sie ergeben sich aus Leitungslänge, Querschnitt und Material

\*)  $R_L$  (Speiseleitung) =  $0,05 \Omega$  / Ader  
 \*\*) Anschlüsse KA siehe Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung VERTEILERKASTEN 691044.7 691045.5 691046.3  
 \*\*\*) Wenn Lampen in Tastatur für Beleuchtung genutzt werden, dann so beschalten, daß Einschalten mit Armaturenbrettbeleuchtung erfolgt