

D o k u m e n t a t i o n

für den Einkartenrechner EKR

Ingenieurbetrieb für die
Anwendung der Mikroelektronik
Erfurt

Inhaltsverzeichnis

- Stückliste
- Bestückungsplan
- Stromlaufplan
- Funktionsbeschreibung
- Prüfvorschrift incl. Testsoftware
- Software-Module (noch Vereinbarung)

Funktionsbeschreibung Einkartenrechner EKR

Diese Baugruppe basiert auf dem Einchipmikrorechnerschaltkreis U 884 (U 882). Sie kann in erster Linie für abgegrenzte Steuer- und Regelaufgaben eingesetzt werden. Es ist ein 4 KByte-Programmspeicher vorgesehen, der jedoch über einen vorhandenen Steckverbinder mittels einer Zusatzkarte erweitert werden kann. Die Karte verfügt sowohl über eine AD- als auch **über** eine DA-Schnittstelle. Elektrische bzw. hydraulische Antriebe mit Gleichspannungseingang (+/-10 V) können gesteuert bzw. geregelt werden.

CPU-Baugruppe

Die CPU-Baugruppe des Einkartenrechners (Anlage Schaltung EKR 1, Blatt 1) beinhaltet die wesentlichen Bausteine zum Betreiben des Einchipmikrorechners U 8040 M. Dazu gehören die beiden EPROMs U 2716, (K 573 RF 2), die über das Adreßsignal A 11 ausgewählt werden. Der Takt wird durch einen externen Quarzgenerator erzeugt, um auch den Einsatz des Schaltkreises U 8841 M zu erlauben. Die Taktfrequenz wurde so gewählt (7,3728 MHz), daß genormte Übertragungsraten (z.B. 9600 Baud) realisiert werden können.

Zum Testen des Einkartenrechners ist es erforderlich, den auf der Karte vorhandenen Einchipmikrorechner abzuschalten. Bei diesem Einkarten-rechner wurde folgendes Prinzip angewendet:

Über Reset wird der vorhandene EMR abgeschaltet, d.h. P0 - P2 Arbeiten als Eingänge und P3 wird **über** einen zusätzlichen DS 8282 (D4) abgetrennt.

AD-Baugruppe

Über den an der Frontseite befestigten Steckverbinder wird dem AD-Wandler eine Spannung zwischen 0 und 10 V zugeführt. Die Spannung gelangt über eine OV-Stufe (B 083, N4) an den eigentlichen AD-Schaltkreis (D 571, C 570). Der umgesetzte digitale Wert wird über 2 Schaltkreise DS 8282 dem Port 1 des EMR übergeben (Anlage: Schaltung EKR 1, Blatt 4). Den Abgleich der AD-Baugruppe realisiert man durch die beiden Einstellregler R 34 (Nullpunkt) und R 36 (Endwert).

Die Steuerung des AD-Wandlers erfolgt über 2 Leitungen (P 31, P 35) von Port 3 des EMR.

Darüber hinaus stehen 6 digitale Eingänge zur Verfügung, wobei 4 davon für die Abfrage eines BCD-Schalters dienen können.

Adressierlogik

Um eine bestimmte Anzahl von Einkartenrechnern durch einen übergeordneten Mikrorechner adressieren zu können, werden 7 Adreßsignale (AK 1 - AK 7)

bereitgestellt. Damit lassen sich maximal 128 Baugruppen ansteuern. Die Belegung der Signale "Allee High" kann nicht verwendet werden, da diese Belegung als Startinformation genutzt wird. Die adressmäßige Kodierung jeder Karte muß am Steckverbinder im EGS-Rahmen realisiert werden. Damit können die EKR-Karten adressunabhängig gestaltet sein.

Liegt eine richtige Adresse an, so wird der serielle Datenkanal durchgeschaltet (Anlage: Schaltung EKR1, Blatt 5). Soll eine Datenübertragung in Richtung Leitrechner beginnen, wird ein Interrupt ausgelöst, der eine Abfrage des EKR bewirkt. Die serielle Schnittstelle ist jeweils doppelt gepuffert, wobei der SIO-Ausgang über eine Open-Kollektor-Stufe verfügt.

DA-Baugruppe

Die DA-Wandler-Baugruppe (Anlage: Schaltung EKR, Blatt 3) erhält ihre Information von Port 2 des EMR.

Da allein für den DA-Wandler mehr als 8 Bit benötigt werden, kommt ein Multiplexer (2 x DS 8282) zum Einsatz. Als DA-Wandler-Schaltkreise können 3 verschiedene Typen (C 565, C 5650, C 5658) Verwendung finden. Die Referenzspannungserzeugung erfolgt extern (B 081, B 589). Sie kann zusätzlich als Bezugsspannung für die AD-Eingabe dienen. Je nach Bestückungsvariante können zusätzlich bis zu 6 digitale Ausgänge bereitgestellt werden.

Zusätzliche Schaltungshinweise

Der Einkartenrechner EKR wurde bereits erfolgreich als intelligente Regeleinrichtung für elektronische bzw. hydraulische Antriebe in einem Mikroprozessorsystem eingesetzt. Zu diesem Zweck sind weitere Baugruppen (Rückseitenplatine RP 1, Zusatzkarte ZK 1) entwickelt worden. Die Schaltungen dieser Baugruppen sind zusätzlich in der Dokumentation enthalten, um dem Anwender Informationen über den Anschluß eines Winkelmeßsystems (10^6 p von Carl Zeiss Jena), eines vierstelligen BCD-Schalters und diverser Taster bzw. Schieberegler zu geben.

Darüber hinaus kann an den Steckverbinder X 3 eine vierstellige 7-Segment-LED-Anzeige mit gemeinsamer Katode angeschlossen werden.

Der Steckverbinder XS dient in erster Linie zum Anschluß eines Emulationssystems. Hier kann natürlich auch eine Speichererweiterungskarte angebracht werden, da die erforderlichen Signale AS und DS ebenfalls am Steckverbinder anliegen.

Systemdaten den EKR

Prozessor: UB 8040 M (wahlweise 8841, 8820, 8821)

Speicher: 2 x U 2716 (K 573 RF 2 od. 5)
Speicherbereich durch zus. "Huckepack"-Platine auf maximale Größe ausbaubar

TAKT: 7,3728 MHz (max. 8,0 MHz möglich)

Anzeige: 4-stellige 7-Segment-LED-Anzeige VQH 202
(VQE-Typen möglich)

Eing.-Möglichkeiten: 4-stellige BCD-Schalter,
Analogeingabe über Schieberegler
2 Taster (Reset, Handbetrieb)

DA-Schnittstelle: wahlweise 8 - 12 Bit (C 56S0, C 5650, C 565)
Standard: C 5650, ± 10 V gepuffert

AD-Schnittstelle: wahlweise 8 - 10 Bit (C 570, C 571)
Standard: C 571, 10 Bit

Digitale Ein- und Ausgabeleitung: max. 8 dig. Eingänge, je nach Bestückungsvariante der
AD/DA-Wandler und Nutzung der Anzeige
max. 9 dig. Ausgänge
Standard: 2 dig. Eingänge über 8282 gepuffert
6 dig. Ausgänge über 8282 gepuffert

Adressierung: frei wählbare 7-Bit-Adressierung,
Festlegung der Adresse erfolgt am Steckverbinder

Serielles Interface: durch Open-Kollektorstufen auf der Karte realisiert
(Verknüpfung mehrerer Karten möglich)
gewählte Übertragungsrate: 9600 Baud

Erweiterungen: durch aufsteckbare Zusatzkarte beliebige
Anpaßschaltungen durch Nutzung der dig. Ein- und Ausgänge möglich (realisiert: Anpassung Winkelgeber
 10^6 p von CZJ durch weitere Zusatzkarte max.
Aufrüstung des Speichers auf 126 KByte möglich

Abmessungen: bei Verwendung einer Frontplatte: 215 x 230 mm²
sonst : 215 x 170 mm²

Steckverbinder: 2 x 58pol. busseitige Steckverbinder
1 x 58 pol. Steckverbinder zum Anschluß der Zusatzkarte
1 x 39-pol. Steckverbinder als Adapterschnittstelle für Emulationssystem
1x 26pol. Steckverbinder (rückseitig) als IN/Out-Schnittstelle (Anzeige, BCD-Schalter, AD-Eingang)

Spannungsversorgung: +5V/0,8A, +15V/0,02A, -15V/0,04A

Prüfvorschrift zur Inbetriebnahme des Einkartenrechners EKR

Meß- und Hilfsmittel:

- Oszillograf (möglichst 2-Strahl)
- Digitalvoltmeter
- Spannungsversorgung
- Maßaufbau

Prüfung und Inbetriebnahme:

Die Prüfung und Inbetriebnahme des Einkartenrechners umfasst drei Teilschritte: die optische, die statische und die dynamische Prüfung.

Ziel der optischen Prüfung ist die Kontrolle auf Herstellungsfehler der Leiterplatte, Bestückungs- und Lötfehler sowie deren Beseitigung.

Bei der statischen Prüfung werden Anschlüsse für die Betriebsspannungen nach möglichen Schlüssen untersucht.

Anschließend wird der Stromverbrauch gemessen:

5 V:	ca. 1 A	(800 mA)
+15 V:	ca. 40 mA	(20 mA)
-15 V:	ca. 60 mA	(40 mA)

- Einstellen der Referenzspannung:

Pin 6 von IS N1 muß auf eine Referenzspannung von 10,000 V eingestellt werden. Dies erfolgt durch den Einstellregler R 20.

- Einstellvorschrift für DA-Wandlerausgang:

Durch die Einstellregler R 23 und R 22 werden am Ausgang des 1. Operationsverstärkers (Pin 7, N2) +/-2,5 V bei den digitalen Eingangswerten 000 und FFF eingestellt.

Durch den Regler R 28 erfolgt dann eine exakte Abstimmung am DAA-Ausgang auf den Spannungspegel +/-10 V.

Durch Anlegen des digitalen Eingangssignales 7FF ist die Ausgangsspannung auf 0,000 V durch den Regler R 22 zu korrigieren.

Die Einstellung der beiden Maximalwerte kann durch die beiden Zustände "kein Programm" = +10 V, "+5 V abschalten" = -10 V erfolgen.

- Einstellvorschrift AD-Wandlereingang:

Durch den Regler R 34 wird der Nullpunkt des AP-Wandlers eingestellt.

Die Kalibrierung auf den Maximalwert erfolgt durch den Regler R 36.

- Test der Baugruppe CPU/Taktgenerator:

Mittels Oszilloskop ist der Taktgenerator zu überprüfen. Die Arbeitsfähigkeit des Einchipmikrorechners erkennt man am günstigsten durch Oszilloskopieren des AS-Ausganges.

- Dynamische Prüfung der Baugruppen DA-Wandler, AD-Wandler, Abfrage BCD-Schalter, Anzeige und Schalter für Handbetrieb

Durch Nutzung eines Testprogrammes erfolgt eine Prüfung der o.g. Baugruppen.

Testprogramm für EKR

- Hardware-Voraussetzungen

An die Eingänge von IS D7 (A,B,C,D) sind die 4 Ausgangssignale von IS D11 zu führen.

Folgende Verbindungen sind herzustellen:

A:	X1 B3	<----->	X2 B20
B:	X1 B5	<----->	X2 B21
C:	X2 A23	<----->	X2 B22
D:	X2 A19	<----->	X2 B23

An DA-Wandlerausgang Digitalvoltmeter anschließen.

- Software-Komponenten

- Aktivierung der Anzeige/Darstellung des AD-Wertes
- Nach Drücken Handbetriebstaste Anzeige des eingestellten BCD-Zählerstandes

- Bei eingestelltem BCD-Wert "Null" Ausgabe DA-Wert "Null Volt" bei 0001 +10 V und bei 0009 - 10V

Bei gedrückter Handbetriebstaste durchläuft der DA-Wandlerausgang ständig die Spannungswerte zwischen + und -10 V.

Ein Listing der Testsoftware ist in der Anlage enthalten.

Kontaktbelegung der Steckverbinder des Einkartenrechners EKR 1

Steckverbinder X1

<u>A</u>	<u>Signal</u>	<u>B</u>	<u>Signal</u>
01	GND	01	GND
02	GND	02	GND
03	U _s	03	DA 2
04	DAA	04	DAA
05	-	05	DA 1
06	-	06	AE
07	-	07	A 5
08	15 N	08	15 N
09	-	09	AK 6
10	Interrupt	10	/A6
11	SIO/OUT	11	A 6
12	-	12	AK 7
13	SIO/IN	13	A 7
14	DA 3	14	DA 4
15	15 P	15	15 p
16	-	16	/A 5
17	-	17	AK 5
18	-	18	/A 7
19	-	19	A 4
20	-	20	/A 4
21	BAD	21	A 3
22	BKD	22	AK 4
23	DE 4	23	/A 3
24	DE 3	24	AK 3
25	DE 1	25	/A 2
26	DE 2	26	/A 1
27	A 2	27	AK 2
28	A 1	28	AK 1
29	5 P	29	5 P

Steckverbinder X 2 ist mit Steckverbinder X 4 verbunden:

X 2 A/B X 4 A/B

Steckverbinder X 3

<u>A</u>	<u>Signal</u>	<u>B</u>	<u>Signal</u>
01	e	01	b
02	d	02	a
03	c	03	g
04	AD-Eingang	04	f
05	GND	05	BKD
06	K 4	06	2 ³
07	K 3	07	2 ²
08	K 2	08	2 ¹
09	K 1	09	2 ⁰
10	Bez.-Spg.	10	Handbetrieb
11	5 P	11	MA
12	BAD	12	FK
13	/RESET	13	RELM

Steckverbinder XS

<u>A</u>	<u>Signal</u>	<u>B</u>	<u>Signal</u>	<u>C</u>	<u>Signal</u>
01	P 20	01	P 22	01	P 23
02	p 21	02	P 24	02	P 25
03	P 17	03	p 26	03	P 27
04	P 34	04	p 15	04	P 16
05	P 35	05	p 13	05	P 14
06	p 36	06	P 11	06	P 12
07	P 37	07	P 07	07	p 10
08	-	08	p 05	08	P 06
09	p 33	09	p 03	09	P 04
10	P 32	10	p 01	10	P 02
11	GND	11	R/W	11	P 00
12	/AS	12	-	12	/RESET
13	p 30	13	p 31	13	/DS

Steckverbinder X 4

<u>A</u>	<u>Signal</u>	<u>B</u>	<u>Signal</u>
01	L 1	01	-
02	L 3	02	L 4
03	L 5	03	L 6
04	L 7	04	L 8
05	L 9	05	L 10
06	L 11	06	L 12
07	L 13	07	L 14
08	L 15	08	L 16
09	L 17	09	L 18
10	L 19	10	L 20
11	L 21	11	L 22
12	L 23	12	L 24
13	L 25	13	L 26
14	L 27	14	L 28
15	L 29	15	L 30
16	L 31	16	L 32
17	L 33	17	L 34
18	L 35	18	L 36
19	RELA (Bremse)	19	RELM
20	S 1 (/A 0)	20	A (2^0)
21	S 2 (A1)	21	B (2^1)
22	S 3 (/A2)	22	C (2^2)
23	REL 2 A	23	D (2^3)
24	5 p	24	-
25	GND	25	GND
26	15 p	26	15 P
27	REL 2 K 1	27	REL 2 K 2
28	REL K 2	28	REL K 2
29	REL K 1	29	REL K 1

Erläuterung der Signale vom Steckverbinder X 1:

<u>Signal</u>	<u>Erläuterung</u>
GNO	Digitalmasse
U _s	Stützspannung (bei PowerDown-Betrieb)
DAA	Ausgang DA-Wandler (+/- 10 V)
15 N	- 15 V
BAD	Signal für Bereitschafts-LED (grün)
BKD	Masse über R für Bereitschafts-LED
Interrupt	Signal für Unterbrechungsanmeldung
SIO/OUT	serieller Ausgang
SIO/IN	serieller Eingang
DA 1 - DA 4	digitale Ausgänge
DE 1 - DE 4	digitale Eingänge
15 p	+ 15 V
AK 1 - AK 7	Adreßsignale zur Auswahl des EKR
A 1 - A 7	zu verknüpfende Adreßsignale zur Bildung
/A1 - /A7	einer bestehenden Adresse
AE	Eingang für die Verknüpfungsadressen
5 p	+ 5 V

Erläuterung der Signale vom Steckverbinder X 3

<u>Signal</u>	<u>Erläuterung</u>
a - g	Segmente der Anzeige
K 1 - K 4	Katoden der Anzeige und Auswahlsignale der BCD-Schalter
AD-Eing.	Eingang AD-Wandler
Bez.-Spg.	Spannung für Tandempoti
MA	Analogmasse
BAD	siehe X 1
BKD	siehe X 1
/RESET	Rücksetzeingang vom UB 8840
2 ⁰ - 2 ³	BCD-Information
Handbetrieb	Signal für Taster Handbetrieb
FK	Ansteuersignal für Freigabe-LED
RELM	Massesignal vom Bremsenrelais
	Beim Drücken der RESET-Taste Bremsenrelais stromlos

Erläuterung der Signale vom Steckverbinder X 4

<u>Signal</u>	<u>Erläuterung</u>
L 1 - L 36	Lampensignale vom Winkelgeber
S 1 - S 3	Adreßsignale für Winkelgeber
A, B, C, D	umgesetzte BCD-Information vom Winkelgeber
RELA	Ansteuersignal für Bremsenrelais
REL 2 A	Ansteuersignal für 2. Relais (Umschaltung auf untererua Gtourpult)
REL M	Massesignal vom Bremsenrelais
REL K/REL K 2	Relaiskontakte Bremsenrelais
REL 2 K 1/REL 2 K 2	Relaiskontakte Umschaltrelais

Erläuterung der Signale vom Steckverbinder XS

<u>Signal</u>	<u>Erläuterung</u>
P 00 - P 37	Ports UB 8840
/RESET	Rücksetzeingang
/AS)
R/W) Steuersignale UB 8840
/DS)

Stückliste Einkartenrechner EKR 1, Blatt 1

12.6.1986, Kämpf



Funkwerk Erfurt

(mit eingearbeiteten Notizen)

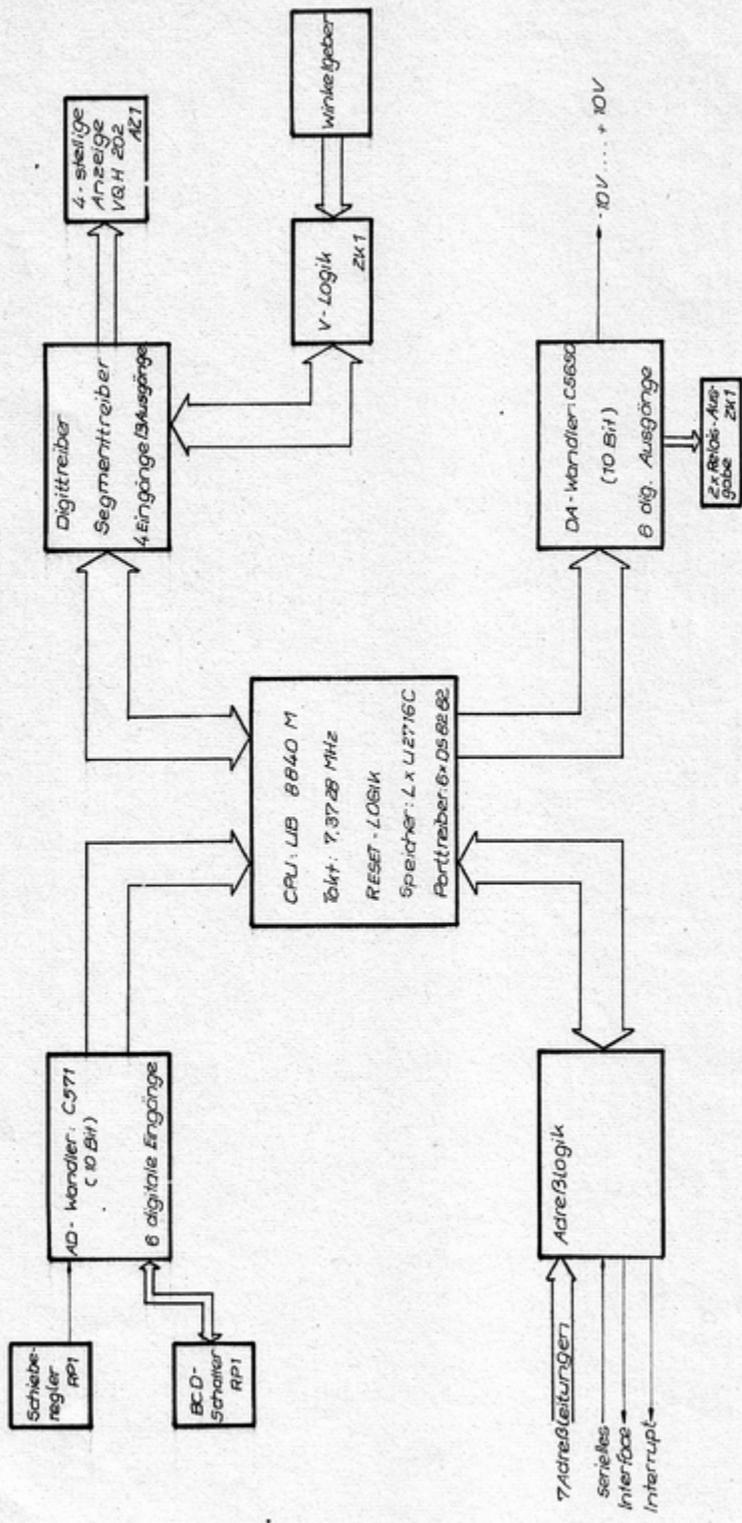
Lfd.Nr	Stk	Benennung	Sachnummer	Bemerkung
1	1	Schaltkreis UB 8840 M		D1
2	2	Schaltkreis U 2716 C	(K 573 RF 2 o. 5)	D2, D3
3	6	Schaltkreis DS 8282 D		D4, D7, D10, D11, D13, D14
4	1	Schaltkreis DL 000 D	(K 555 LA 3)	D5
5	1	Schaltkreis DL 004 D		D6
6	1	Schaltkreis U 40511 D		D8
7	1	Schaltkreis DS 8205 D	(74 S 405)	D9
8	1	Schaltkreis C 565 D	(C 5650 D)	D12
9	4	Schaltkreis D 103 D	(555 LA 9)	D15 ... D18
10	1	Schaltkreis DL 030 D	(555 LA 2)	D19
11	1	Schaltkreis D 126 D		D20
12	1	Schaltkreis B 081 D		N1
13	1	Schaltkreis B 082 D		N2
14	1	Schaltkreis B 589		N3
15	1	Schaltkreis B 083 D		N4
16	1	Schaltkreis C 571 D		N5
17	4	Transistor SC 308	(SC 307)	V1 ... V4
18	1	Transistor SF 128	(SF 828)	V5
19	1	Transistor SF 118	(SF 818)	V6
20	2	Diode SAY 32		V7, V8
21	1	Quarz 7,3728 MHz		C10
22	1	EDVU-Kond. 100 pF	TGL 65780	C1
23	1	Elyt 22 µF/10V	TGL 7198	C3
24	1	Elyt 47 µF/6,3V	TGL 7198	C2
25	19	EDVU-Kond. 10nF	TGL 35781	C4 ... C9, C11 ... C13, C20, C21, C30 ... C36

Stückliste Einkartenrechner EKR 1, Blatt 2

<u>Lfd.Nr</u>	<u>Stk</u>	<u>Benennung</u>	<u>Sachnummer</u>	<u>Bemerkung</u>
26	4	Elyt 47µF/25V	TGL 7198	C14, C15, C24 C27
27	8	EDVU-Kond. 47nF	TGL 35781	C16...C19, C25 C25, C28, C29
28	1	EDVU-Kond. 12pF	TGL 35780	C22
29	1	EDVU-Kond. 330pF	TGL 35480	C23
30	1	Schichtwid. 430 Ohm	TGL 36521 NG 23.207 5%	R1
31	4	Schichtwid. 1,2 kOhm	- dito -	R2...R4, R54
32	6	Schichtwid. 1 kOhm	- dito -	R5...R7, R19, R37 R38
33	2	Schichtwid. 100 kOhm	- dito -	R8, R9
34	2	Schichtwid. 3,3 kOhm	- dito -	R10, R40
35	7	Schichtwid. 120 Ohm	- dito -	R11...R17
36	1	Schichtwid. 15 kOhm	- dito -	R18
37	4	Dickschicht-Einstellr. 1 kOhm	TGL 27423 NG 513.610	R20, R22, R23, R28
38	1	Schichtwid. 8,2 kOhm	TGL 36521 NG 23.207 5%	R25
39	15	Schichtwid. 2,2 kOhm	- dito -	R24, R39, R41...R53
40	1	Schichtwid. 5,6 kOhm	- dito -	R25
41	1	Schichtwid. 4,7 kOhm	- dito -	R26
42	1	Schichtwid. 22 kOhm	- dito -	R27
43	1	Schichtwid. 27 kOhm	- dito -	R29
44	4	Schichtwid. 10 kOhm	- dito -	R30 ... R33
45	1	Schichtwid. 1,5 kOhm	- dito -	R35
46	1	Dickschicht-Einstellr. 100 kOhm	TGL 27423 NG 513.610	R34
47	1	Dickschicht-Einstellr. 47 Ohm	- dito -	R36
48	2	Steckerleiste 304-58	TGL 29331/03	X1, X2
49	1	Steckerleiste 212-58	TGL 29331	X4
50	1	Buchsenleiste 412-39	- dito -	XS
51	1	Steckerleiste 102-26	TGL 29331/04	X3

Stückliste Einkartenrechner EKR 1, Blatt 3

<u>Lfd.Nr</u>	<u>Stk</u>	<u>Benennung</u>	<u>Sachnummer</u>	<u>Bemerkung</u>
52	6	Befestigungselement Form 7	TGL 29331/04	für X3, X4, XS
53	2	Schaltkreisfassung 24-polig	TGL 26665	für D2, D3
54	2	Transistorfuß B	FS 450.03	für V5, V6
55		Isolierperlen 7570	A 3x1 Nr.11	
56		Schaltdraht C 0,5/20	TGL 25264	0,5m für Brücken X5 ... X11
57	15	Wickelstift		
58	1	Leiterplattenmaterial Cevaunit S2		255mm x 270 mm
59	4	Hohlriet A2,5x0,25x18	TGL 0-7240-Ms	
60	2	Hohlriet A2,5x0,25x12	- dito -	
61	12	Scheibe 2,7	TGL 17774-St	
62	4	Zylinderschraube BM 2,5 x 14	TGL 0-84-5,8	
63	4	Sechskantmutter M2,5	TGL 0-934-5	



Blockschaltbild Steuerrechner EKR 1

Technische Daten		Mechanik		Elektronik	
Best.Nr.	Rev.	Best.Nr.	Rev.	Best.Nr.	Rev.
1887	1.0	16.12	1.0		
Verb. Mikroelektronik					
Kaufmann - erfurt					
Stammblatt					