

**LPL. ECHTZEITUHR CAUC01**

## Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Beschreibung der Echtzeituhrbaugruppe	2
Die Kartenadresse	2
Die Netzausfallsicherung	2
Die Funktionsweise der Netzausfallsicherung	3
Die Ladeschaltung	3
Einstellvorschrift für die Ladespannung	4
Tiefenentladung	5
Die Spannungsversorgung	5
Brückenbelegungsliste	6
Brücken für Interrupterzeugung	7
Bemerkung zur Interrupterzeugung	8
Kurzbeschreibung des Uhren-ICs MM 58174	9
Die Register des MM 58174	10
Zusammenstellung der Register	15
Beispielprogramm	16
Die Stromaufnahme der Echtzeituhrbaugruppe	17
Steckerbelegungsliste	18
Schaltbild	20
Bestückungsplan	21
Blockschaltbild der Echtzeituhrbaugruppe	22

## Allgemeine Beschreibung der Echtzeituhrbaugruppe

Das Kernstück der Echtzeituhrbaugruppe besteht aus einem Uhren-IC vom Typ MM 58174. Dieser Baustein ist mit seinen vier Datenleitungen über einen bidirektionalen Bustreiber (8226) mit den unteren vier Datenleitungen des alphaTronic-Systembusses verbunden. Der Uhren-IC verfügt über 16 interne Register, zu deren Adressierung somit 16 Adressen benötigt werden. Damit der I/O-Adressbereich der alphaTronic nicht zu sehr eingeschränkt wird, werden diese Adressen über den Datenbus mit Hilfe eines D-Flipflop-ICs (74LS175) zwischengespeichert. Durch diese Maßnahme benötigt die Baugruppe nur zwei I/O-Adressen am alphaTronic Bus.

Ferner befinden sich auf der Platine eine Adreßerkennungsschaltung und eine Richtungssteuerung für den bidirektionalen Datenbustreiber.

Zur Stromversorgung des Uhren-ICs bei Netzausfall oder ausgeschalteter alphaTronic enthält die Baugruppe einen Akku mit entsprechender Steuer- und Ladeschaltung.

## Die Kartenadresse

Die Karte wird durch I/O-Adressen selektiert. Die Adreßeinstellung der Echtzeituhrbaugruppe erfolgt über Lötbrücken (Siehe hierzu auch die Brückenbelegungsliste). Werkseitig ist diese Karte auf die I/O-Adressen 20 und 21 (hexadezimal) eingestellt. Der Vergleich der Adresse erfolgt im wesentlichen mit Hilfe zweier Komperatoren (74LS85) und einer Zusatzlogik zur Erkennung des I/O-Adreßbereiches.

## Die Netzausfallsicherung

Auf der Echtzeituhrplatine befindet sich ein Akku, über den der Uhren-IC bei Netzausfall, Abschalten des Systems vom Netz oder beim Herausnehmen der Karte aus der alphaTronic im Standby-Betrieb weiter versorgt wird.

Die Notstromversorgung ist so dimensioniert, daß die Echtzeituhr eine Gangreserve von etwa fünfzehn Tagen besitzt, sofern der Akku voll aufgeladen ist.

### Die Funktionsweise der Netzausfallsicherung

Sinkt die Netzspannung unter einen bestimmten Wert, so wird das Memory-Protect-Signal (low-aktiv, -MPR-) aktiviert. Die Schaltung zur Überwachung der Netzspannung befindet sich auf der Netzteilbaugruppe. Dieses Signal wird auf der Echtzeituhrbaugruppe zur Umschaltung der Spannungsversorgung auf Akkubetrieb eingesetzt. Geht das Memory-Protect-Signal (-MPR-, Steckerleiste Pin 108) auf "Low", so nimmt auch der Ausgang von IC 07 (Pin 4) High-Pegel an. Hierdurch gelangt an die Basis von Transistor T1 High-Pegel; dieser wird durchgeschaltet und der Uhren-IC wird mit der Akkuspannung versorgt. Der Widerstand R9 dient der Begrenzung zur Basisstromes von T1.

### Die Ladeschaltung

Die Regelung der Ladespannung erfolgt mit Hilfe eines Universalspannungsreglers vom Typ 723 (Chipplatz 02). Dem Spannungsregler wird eine Speisespannung von +12 Volt über die Steckerleiste (Pin 03 und 135) und eine Schutzdiode (D1) zugeführt.

Über einen Spannungsteiler, gebildet aus R1 und R2 wird die halbe Referenzspannung an den nichtinvertierenden Eingang des Spannungsreglers gelegt. An Pin 5 muß somit eine Spannung im Bereich von 3,57 bis 3,75 Volt anliegen.

Mit dem Potentiometer R8 läßt sich die Ausgangsspannung des Spannungsreglers in den Grenzen, die durch das Teilverhältnis von R1 zu R2 gegeben sind, ändern.

Der Kondensator C3 dient zur Frequenzkompensation und soll eine eventuelle Schwingungsneigung des Spannungsreglers dämpfen.

Der Widerstand R3 wird zur Begrenzung des Ladestromes benötigt. Die Diode D6 soll eine Entladung des Akkumulators über das Potentiometer R8 und den Spannungsregler verhindern.

### Einstellvorschrift für die Ladespannung

Um eine lange Lebensdauer des verwendeten Akkumulators zu erreichen, muß die Ladespannung wie folgt eingestellt werden:

- a. Den Akku aus der Halterung entfernen oder Brücke C öffnen.
- b. Das Voltmeter zwischen Masse (Meßpunkt Mp 2) und der Anode der Diode D6 (Meßpunkt Mp 1) anschließen.
- c. Baugruppe mit der Betriebsspannung versorgen + 12 V Gleichspannung an Pin 103 und/ oder Pin 135  
Masseverbindung über Pin 102 oder gleichwertigen Pin.
- d. Den Wert des Potentiometers R8 solange verändern, bis das Voltmeter eine Spannung von 6,20 Volt +/- 5% anzeigt.

Der Wert von 6,2 Volt an der Anode von D6 ergibt sich aus der Durchlaßspannung dieser Diode (ungefähr 0,7 Volt bei einem Durchlaßstrom von 10 mA) und der zulässigen Ladespannung für den Akku. Die maximal zulässige Ladespannung von 5,68 Volt bestimmt sich aus der Anzahl der Zellen des Akkumulators (hier 4) und der typischen Gasungsspannung von 1,42 Volt je Zelle.

Eine zu hohe Ladespannung führt zur Zerstörung des Akkumulators, eine zu geringe Ladespannung verhindert dessen vollständige Aufladung.

### Tiefenentladung

Wird die Echtzeituhrbaugruppe längere Zeit (länger als etwa einen Monat) nicht benutzt, so muß Brücke C geöffnet werden. Damit wird eine Tiefenentladung des Akkus und eine damit verbundene eventuelle Zerstörung des Akkus vermieden.

Werkseitig wird die Echtzeituhrbaugruppe mit geöffneter Brücke C geliefert. Diese Brücke muß vor der ersten Inbetriebnahme geschlossen werden.

### Die Spannungsversorgung

Die Speisespannung von 12V +/-5% wird über eine Schutzdiode (D2) und einen Strombegrenzungswiderstand (R4) auf eine Spannungsstabilisierungsschaltung (D4 und D5) geleitet. Die Stabilisierungsschaltung begrenzt die Spannung an der Anode von D3 auf einen Wert von etwa 6,4 Volt.

Die Diode D3 dient, ebenso wie Diode D10 der gegenseitigen Entkopplung des Notstrom- und des Systemstromkreises.

Der Kondensator C6 wird zur Glättung der Versorgungsspannung für den Uhren-IC und den CMOS-NAND-Baustein (IC 07) benötigt.

An Pin 16 des Uhren-ICs (IC 19) liegt, wenn die Baugruppe von der Systemstromversorgung versorgt wird, eine Spannung von ungefähr 6 Volt an. Bei abgeschalteter Versorgungsspannung liegt an Pin 16 eine Spannung an, deren Höhe vom Ladezustand des Akkumulators abhängig ist. Sinkt die Spannung unter den zulässigen Wert von 2,2 Volt an Pin 16 von IC 13, so verlieren die Register des Uhren-ICs ihre Information.

Die Spannungsversorgung aller nicht besonders aufgeführten ICs erfolgt durch die + 5 Volt Versorgungsspannung.

## Brückenbelegungsliste

Die Brücken A und B sowie D bis I dienen der Einstellung der I/O-Kartenadresse und sind werkseitig wie in folgender Tabelle aufgeführt kaschiert.

Brücke	geschl.	offen	Erklärung
A	X		Karten I/O-Adresse liegt kleiner 128 hex.
B		X	
D	X		Adr1 muß 0 sein
E	X		Adr2 muß 0 sein
F	X		Adr3 muß 0 sein
G	X		ADR4 muß 0 sein
H		X	ADR5 muß 1 sein
I	X		ADR6 muß 0 sein

Durch diese Brückenausführung wird der Kartenadreibereich auf die I/O-Adressen 20 und 21 (hexadezimal) gelegt.

### Die Bedeutung der Brücke C

Die Brücke C trennt die Elektronik auf der Echtzeituhrbaugruppe von der Notstromversorgung. Siehe hierzu auch den Abschnitt "Tiefenentladung".

### Brücken für Interrupterzeugung

Der Uhren-IC läßt sich durch entsprechende Programmierung zur Erzeugung von Interruptsignalen in drei verschiedenen Intervallen programmieren. Siehe hierzu auch das Kapitel "Interrupt Register". Mit Hilfe der nachfolgend aufgeführten Brücken läßt sich der Interruptausgang des Uhren-ICs über einen Open-Collector-Inverter auf eine Interruptleitung des Busses legen.

Brücke	verbindet Interruptsignal mit Interruptleitung	Steckerleiste Pin
B56	-INT-	156
B57	-IR 0-	157
B58	-IR 1-	158
B59	-IR 2-	159
B60	-IR 3-	160
B61	-IR 4-	161
B62	-IR 5-	162
B63	-IR 6-	163
B64	-IR 7-	164

Für die Verwendung der Interruptleitungen ist ein Interrupt-Controller erforderlich, der im alphaTronic Programm momentan nicht vorgesehen ist.



### Bemerkung zur Interrupterzeugung

In der alphaTronic Standardversion besteht die Möglichkeit, einen Interruptrequest über die -IR 7--Leitung, die auf der CPU-III-Platine mit dem Restart Eingang der 8085 CPU über die Brücke X verbunden ist, an die CPU zu senden. Der Restart 7.5 Vektor zeigt auf die Hexadezimaladresse 003C. Ab dieser Speicherzelle steht dann ein Sprungbefehl auf Hexadezimaladresse 1A29. Beginnend ab der Hexadezimaladresse 1A29 muß der Anwender einen Sprungbefehl auf sein Programm programmieren.

Bevor der RST 7.5 Eingang der 8085 CPU für eine Unterbrechungsanforderung durch die Echtzeituhrbaugruppe eingesetzt wird, muß sichergestellt sein, daß der RST 7.5 Eingang nicht von anderen Anwendungen her bereits belegt ist.

## Kurzbeschreibung des Uhren-ICs MM 58174

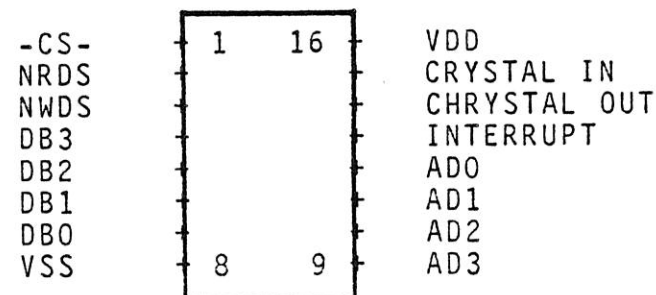
Bei dem in dieser Baugruppe verwendeten IC MM 58174 der Firma National Semiconductor handelt es sich um einen Echtzeituhren-IC mit Kalenderfunktion in CMOS-Bauweise. Dieser IC ist busorientiert und eignet sich somit für den Einsatz in Computersystemen. Der IC enthält einen Interrupt Timer der auf drei verschiedene Intervalle programmierbar ist.

Bis zu einer Minimalspannung von 2.2 Volt behalten die internen Register die Informationen, wodurch eine Standby-Pufferung der Karte möglich ist. Als Zeitbasis dient dem IC ein Quarztakt von 32,768 kHz der durch interne Teiler (1:15/16, 1:512 und 1:6) auf eine Frequenz von 10 Hz heruntergeteilt wird.

Für den Baustein ist eine Speisespannung bis maximal 6,5 Volt zulässig.

Der MM 58174 enthält 16 Register wovon verschiedene nur beschrieben oder nur gelesen werden können.

Das folgende Bild zeigt die Anschlußanordnung für den Uhren-IC MM 58174.



Detaillierte Informationen sind den Datenblättern des IC-Herstellers zu entnehmen. (z.B. MOS Databook, 1980, National Semiconductor)

Die Register des MM 58174

### Sekundenregister

Der Baustein enthält drei Sekundenregister:

- a. 10tel-Sekunden
- b. 1er-Sekunden
- c. 10er-Sekunden

Alle diese Register können einzeln adressiert werden. Sie werden durch den Start/Stop-Befehl gelöscht.

### Minutenregister

Der Baustein enthält zwei Minutenregister:

- a. 1er-Minuten
- b. 10er-Minuten

Beide Register lassen sich sowohl beschreiben als auch lesen.

### Stundenregister

Der Baustein enthält zwei Stundenregister, die im 24-Stunden-Format zählen.

- a. 1er-Stunden
- b. 10er-Stunden

Beide Register lassen sich sowohl beschreiben als auch lesen.

### Wochentagregister

Zur Berechnung des Wochentages enthält der Baustein ein Register, welches die Wochentage zyklisch von 01 bis 07 hochzählt.

### Tagesregister

Der Baustein enthält zwei Tagesregister.

- a. 1er-Tage
- b. 10er-Tage

Die Tagesregister zählen hoch bis 28, 29, 30 oder 31, abhängig vom jeweiligen Zustand des Monats- und Jahresregisters.

### Monatsregister

Der Baustein enthält zwei Monatsregister.

- a. 1er-Monat
- b. 10er-Monat

Die Monatsregister sind beschreib- und lesbar.

### Jahresregister

Der Baustein enthält ein Jahresregister, welches als Schieberegister ausgeführt ist. Jedesmal nach dem 31. Dezember wird das Register um eine Stelle verschoben. Dieses Register ist nur beschreibbar. Abhängig von dem Jahr, in dem die Uhr gestellt wird, muß die im folgenden aufgeführte Information in das Jahresregister eingeschrieben werden.

Jahr	DB3	DB2	DB1	DB0
Schaltjahr	1	0	0	0
Schaltjahr + 1	0	1	0	0
Schaltjahr + 2	0	0	1	0
Schaltjahr + 3	0	0	0	1

### Start- und Stopregister

Das Start- und Stopregister erlaubt das exakte Starten der Echtzeituhr, nachdem vorher alle Datums- und Zeitregister geladen wurden. Wird DB0 dieses Registers mit einer logischen "0" geladen, so wird die Uhr gestartet. Eine logische "1" hingegen hält die Zähler an.

## Testregister

Das Testregister dient der Bausteinprüfung. Bei der Initialisierung des Bausteines muß das Register so programmiert werden, daß DB3 eine logische "0" enthält.

## Interruptregister und Statusregister

Das Interruptregister ermöglicht dem Anwender den IC so zu programmieren, daß in bestimmten Intervallen der Interruptausgang aktiv wird.

Durch entsprechende Programmierung dieses Registers wird der Interruptausgang dieses Bausteines freigegeben. Abhängig von Bit 3 wird der Interrupt in Intervallen oder nur einmalig ausgesendet.

Die Programmierung des Interruptregisters zeigt die folgende Tabelle.

Funktion	DB3	DB2	DB1	DB0
kein Interrupt	X	0	0	0
1 Interrupt je 60 Sekunden*	0/1	1	0	0
1 Interrupt je 5 Sekunden*	0/1	0	1	0
1 Interrupt je 0.5 Sekunden*	0/1	0	0	1

\* +/- 16.6 msec

DB3 = 0 : einmaliger Interrupt

DB3 = 1 : intervallmäßiger Interrupt

Der Status des Interruptregisters kann durch Lesen des Statusregisters abgefragt werden. Die folgende Tabelle gibt die Bedeutung des Statusregisters an. Bit 3 zeigt an, ob ein Interrupt ausgesendet wurde. Durch einen Lesebefehl auf dieses Register wird im Interruptstatusregister Bit 3 gelöscht. Der nächste Lesebefehl auf das Register startet den Interrupt-Timer erneut, wenn Bit 3 im Interruptregister gesetzt ist.

Wenn Bit 3 des Interruptregisters "0" ist, wird der Interrupt-Timer nach einem Interrupt rückgesetzt.

Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt des Statusregisters.

Funktion	DB3	DB2	DB1	DB0
Reset	0	0	0	0
60 Sek. Signal	0/1	1	0	0
5 Sek. Signal	0/1	0	1	0
0.5 Sek. Signal	0/1	0	0	1

DB3 = 0 : es wurde kein Interrupt ausgesendet.  
 DB3 = 1 : Interrupt wurde ausgesendet.

### Data Changed Flipflop

Das Data-Changed-Flipflop wird mit jeder 0/1-Flanke des 10 Hz Taktes gesetzt um anzuzeigen, daß sich der Registerinhalt seit dem letzten Lesezyklus verändert hat. Das Flipflop wird rückgesetzt, wenn ein Registerinhalt gelesen wurde. Das Flipflop setzt alle vier Datenbitleitungen auf "1", wenn während ein Register gelesen wird sich der Inhalt eines Registers verändert. Wird der Inhalt eines Registers mit hexadezimal F eingelesen, so muß dieses Register erneut gelesen werden. Siehe hierzu auch das Beispielprogramm.

### Zusammenstellung der Register

Register	A3	A2	A1	A0	Adresse	Mode
Test only	0	0	0	0	00	W
Tenths of secs	0	0	0	1	01	R
Units of secs	0	0	1	0	02	R
Tens of secs	0	0	1	1	03	R
Units of mins	0	1	0	0	04	R/W
Tens of mins	0	1	0	1	05	R/W
Units of hours	0	1	1	0	06	R/W
Tens of hours	0	1	1	1	07	R/W
Units of days	1	0	0	0	08	R/W
Tens of days	1	0	0	1	09	R/W
Day of week	1	0	1	0	0A	R/W
Units of month	1	0	1	1	0B	R/W
Tens of month	1	1	0	0	0C	R/W
Years	1	1	0	1	0D	W
Start/Stop	1	1	1	0	0E	W
Interrupt & Status	1	1	1	1	0F	R/W

Die Spalte "Adresse" gibt die relative Adresse des jeweiligen Registers an. Diese Adressen müssen über die I/O-Adresse hexadezimal 21 ausgegeben werden. Siehe hierzu auch das Beispielprogramm auf der folgenden Seite.



Beispielprogramm:

Zum besseren Verständnis der Adressierung der einzelnen Uhren-Register soll das folgende Beispiel dienen.

Problemstellung: Es soll der Inhalt der Sekundenzähler (Einer und Zehner) aus dem Uhren-IC gelesen und anschließend auf dem Monitor ausgegeben werden.

#### Sekunden-Zehner einlesen und anzeigen

```
START: MVI    A,03    ;Register hat Adresse 03
        OUT    21H    ;Registeradresse an D-FF ausgeben
NEU1:  IN     20H    ;Inhalt 10er-Sekundenregister einlesen
        ANI    0FH    ;lower Nibble ausmasken
        CPI    0FH    ;data changed FF gesetzt?
        JZ     NEU1   ;Daten nicht gültg
        CALL   00C8H  ;Hex.-Zahl in ASCII konvertieren
        MOV    C,A    ;ASCII Wert in C übergeben
        CALL   0049H  ;10er-Sekunden über CO ausgeben
```

#### Sekunden-Einer einlesen und anzeigen

```
        MVI    A,02    ;Register hat Adresse 02
        OUT    21H    ;Registeradresse an D-FF ausgeben
NEU2:  IN     20H    ;Inhalt 1er-Sekundenregister einlesen
        ANI    0FH
        CPI    0FH    ;data changed FF gesetzt
        JZ     NEU2
        CALL   00C8H
        MOV    C,A    ;Zeichenübergabe für CO-Routine in C
        CALL   0049H  ;1er-Sekunden über CO ausgeben
        CALL   00CEH  ;CRLF ausgeben
        JMP    START
```

Die genaue Beschreibung der hier eingesetzten M O S - Routinen ist dem alphaTronic-Systemhandbuch zu entnehmen.

Die Stromaufnahme der Echtzeituhrbaugruppe.

+ 5 V +/- 5%	Stromaufnahme:	typ. 120 mA
		max. 140 mA

+12 V +/- 5%	Stromaufnahme:	typ. 12 mA
		max. 15 mA

Standby-Betrieb:

+ 4,8 V	Stromaufnahme:	typ. 140 $\mu$ A
		max. 170 $\mu$ A

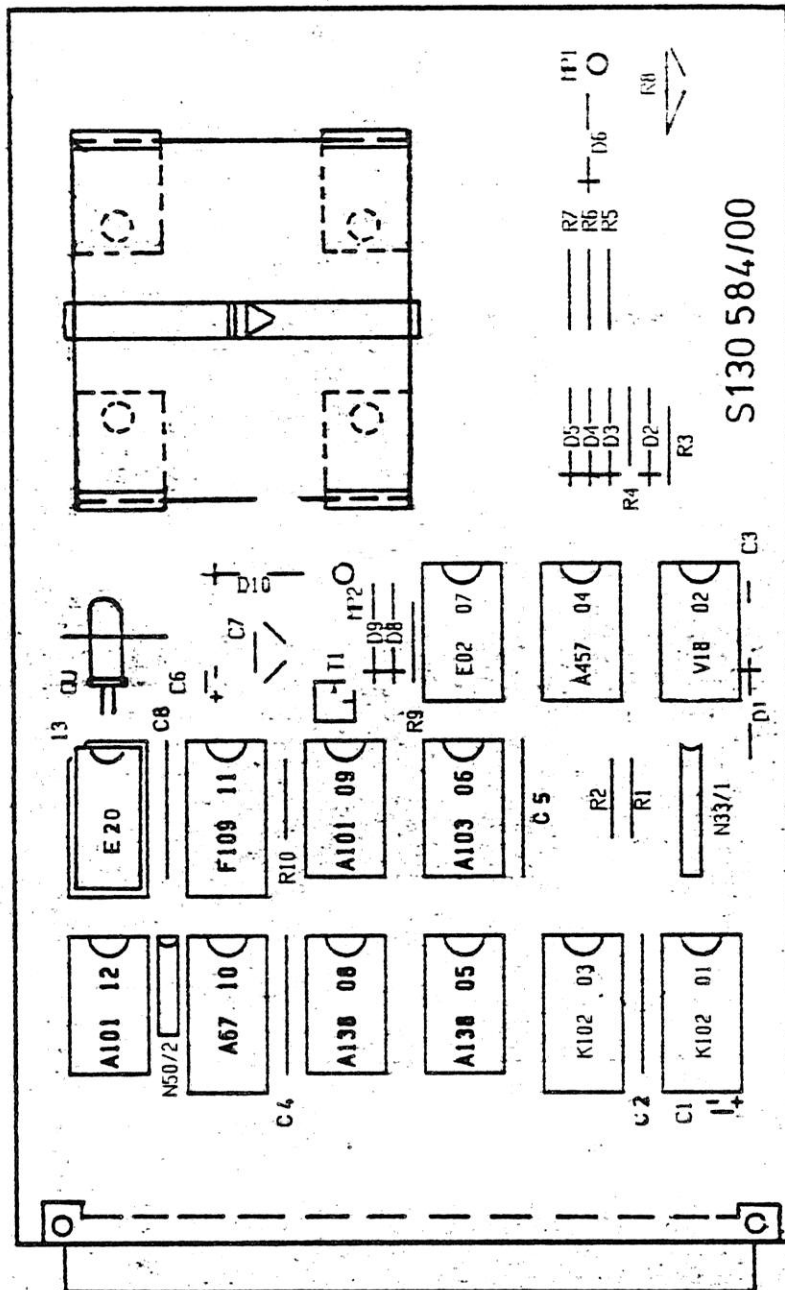
Steckerbelegungsliste:

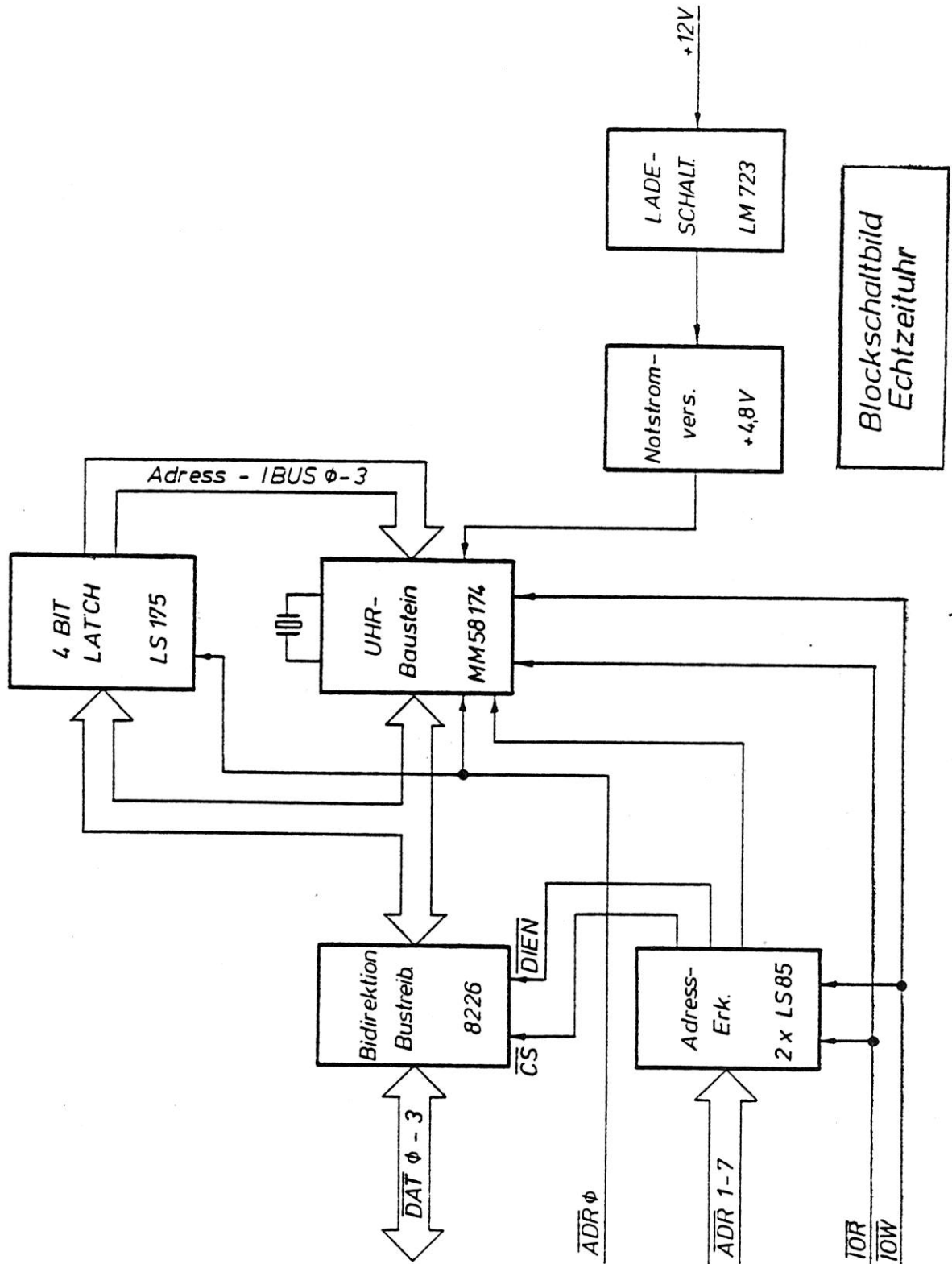
PIN	Bezeichnung	Erklärung
101	+ 5 V	
102	0 V	
103	+12 V	
104	0 V	
105	-12 V	
106	0 V	
107		
108	-MPR-	Memory Protect
109	-ADR 0-	Adreßbit 0
110	-ADR 1-	Adreßbit 1
111	-ADR 2-	Adreßbit 2
112	-ADR 3-	Adreßbit 3
113	-ADR 4-	Adreßbit 4
114	-ADR 5-	Adreßbit 5
115	-ADR 6-	Adreßbit 6
116	-ADR 7-	Adreßbit 7
117		
118		
119		
120		
121		
122		
123		
124		
125	-DAT 0-	Daten-Bit 0
126	-DAT 1-	Daten-Bit 1
127	-DAT 2-	Daten-Bit 2
128	-DAT 3-	Daten-Bit 3
129		
130		
131		
132		

## Steckerbelegungsliste

PIN	Bezeichnung	Erläuterungen
133	+ 5 V	
134	0 V	
135	+ 12 V	
136	0 V	
137	- 12 V	
138	0 V	
139		
140		
141		
142		
143	-IOR-	IO-Read
144	-IOW-	IO-Write
145		
146		
147		
148		
149		
150		
151	-HOLDA-	Hold Acknowledge
152		
153		
154		
155		
156	-INT-	Interrupt
157	-IR 0-	Interrupt 0
158	-IR 1-	Interrupt 1
159	-IR 2-	Interrupt 2
160	-IR 3-	Interrupt 3
161	-IR 4-	Interrupt 4
162	-IR 5-	Interrupt 5
163	-IR 6-	Interrupt 6
164	-IR 7-	Interrupt 7







Blockschaltbild  
Echtzeituhr

