

**A332****16 Channel-Charge-Integrator**

<b>1. FUNKTION</b> .....	<b>2</b>
1.1. DATENBLATT .....	2
1.1.1. Anwendung .....	2
1.1.2. Daten .....	2
1.1.3. Aufbau .....	2
1.1.4. Stromversorgung .....	2
1.2. BLOCKDIAGRAMM .....	3
1.3. BESCHREIBUNG .....	3
<b>2. BETRIEB</b> .....	<b>4</b>
2.1. BEDIENUNG .....	4
2.1.1. Befehle .....	4
<b>3. FERTIGUNG</b> .....	<b>6</b>
3.1. MECHANIK .....	6
3.1.1. Frontplatten .....	6
3.2. ELEKTRONIK .....	8
3.2.1. Schaltbild .....	8
3.2.2. Bestückungsplan .....	8
3.2.3. Stücklisten .....	8
3.2.4. Platinenunterlagen .....	8
<b>4. ANHANG</b> .....	<b>9</b>
4.1. BAUSTEINUNTERLAGEN .....	9
4.1.1. ADC MAX186 <i>siehe Manual L163</i> .....	9
4.1.2. Mikroprozessor-Modul <i>siehe Manual MP31-1</i> .....	9

## 1. FUNKTION

### 1.1. Datenblatt

#### 1.1.1. Anwendung

Mehrkanalige Messung von Ladungen bzw. Strömen an Detektoren.

$$Q = C * U ; Q = \text{Integral}(I)*dt ;$$

#### 1.1.2. Daten

Parameter	Wert
Kapazitätsbereich C (in 2 <sup>3</sup> Schritten)	635pF...730nF
Integrationszeit	10...3000ms
ADC-Auflösung	12 Bit
Spannungsbereich bipolar	-2048..2047 mV
Spannungsbereich unipolar	0..4095 mV
Ladungsbereich	0.6pC..2.4 µC
Stromauflösung (600pF*1mV/3s)	0.2 pA

#### 1.1.3. Aufbau

Der 16 Channel - Charge - Integrator ist aus 5 EURO-Karten aufgebaut:

- A332A (3HE/12TE)

8-fach Integrator mit 8 Eingängen (Lemo) und ein 8-Kanal 12bit-ADC (MAX186). Die Strom-Bereiche werden durch die Auswahl der Integrationszeiten und der Kapazitäten ausgewählt. (100pA...10uA). Für 16 Kanäle werden 2 Karten benötigt. Mit den Löt-Jumper J3 bis J6 wird die Bank ausgewählt.

- A332B (3HE/6TE)

Mikroprozessor mit serieller Schnittstelle zum Setzen der Integrationszeiten und Auslesen der ADC's. Die Bedienung erfolgt über ein Terminal-Programm des PC's. Mit der RESET-Taste kann das Mikroprozessor-Modul MP35 resetet werden.

- A332C (3HE/6TE)

Konstantstromquelle 1 µA/100nA umschaltbar und 500pA.  
Notwendig für Testzwecke und Kalibrierung.

- A332P (3HE/6TE)

+/-5V analog

Versorgung für Operationsverstärker und ADC.

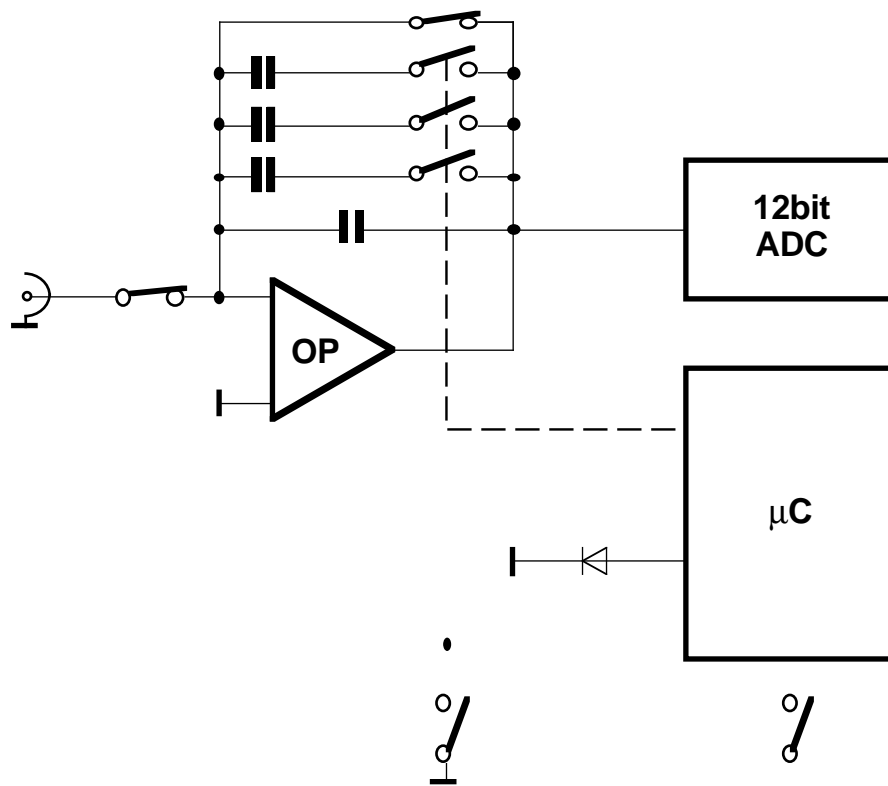
+5V digital

Versorgung für µProzessor und serielle Schnittstelle.

#### 1.1.4. Stromversorgung

Spannung	Strom	Leistung
+5V digital	900mA	4.5W
+5V analog	60mA	0.3W
-5V analog	45mA	0.23W
Gesamt		5.03W

## 1.2. Blockdiagramm



## 2. BETRIEB

### 2.1. Bedienung

Alle Einstellungen und Kommandos werden über einen Controller gesteuert und können über die serielle Schnittstelle (RS232) geändert bzw. ausgelöst werden.

Die serielle Schnittstelle arbeitet standardmäßig mit 9600 Baud, 8 Datenbits, NoParity, 2 Stopbits.

#### 2.1.1. Befehle

- ? Liefert eine Kurz-Liste der möglichen Befehle.
- A Messung und Ausgabe aller (Kanal 1-16) Integrationswerte. Es wird eine Messung der momentanen analogen Spannung am Integrator über den ADC gestartet und die Daten ausgegeben (Werte in mV).
- an Messung und Ausgabe des Integrationswerts von Kanal n (entsprechend A).
- B Der Messzyklus wird gestoppt und der Timer auf 0 gesetzt.
- b Ausgabe des momentanen Status im Messzyklus. Dabei bestimmen die Bitwertigkeiten in der ausgegebenen Zahl die jeweiligen Zustände:  
 1= Der Schalter RESET geschlossen. Die Messkapazität ist entladen.  
 2= Der Schalter SIGNAL ist geschlossen. Das Eingangssignal liegt am Integrator an.  
 4= Der Timer ist aktiv. Die Integration läuft.  
 8= Der Messvorgang ist aktiv. Der Integrationsvorgang ist abgeschlossen.  
 16= Am externen Trigger-Eingang liegt ein Signal an.
- Cv Auswahl der Integrationskapazität  $C=C_0+C_1+C_2+C_4$ :  
 $C_0=635\text{pF}$ ;  $C_1=5.7\text{nF}$ ;  $C_2=66\text{nF}$ ;  $C_4=660\text{nF}$ ;  
 $v=0$ :  $C=C_0$   
 $v=1$ :  $C=C_0+C_1$   
 $v=2$ :  $C=C_0+C_2$   
 $v=3$ :  $C=C_0+C_1+C_2$   
 $v=4$ :  $C=C_4$   
 $v=5$ :  $C=C_0+C_1+C_4$   
 $v=6$ :  $C=C_0+C_2+C_4$   
 $v=7$ :  $C=C_0+C_1+C_2+C_4$
- c Gibt über die Nummer 0..7 die momentan eingestellte Integrationskapazität aus.
- D Ausgabe aller Integrationswerte (Kanal 1-16). Es werden lediglich die zuletzt gemessenen Daten ausgegeben (Werte in mV).
- dn Ausgabe des Integrationswerts von Kanal n (entsprechend D).
- It Setzen der gewünschten Integrationszeit in ms ( $t/\text{ms}=10..3000$ ).
- i Ausgabe der momentan gewählten Integrationszeit in ms.
- M Der komplette Messzyklus für alle Kanäle 1..16 wird gestartet:  
 1) Der Schalter RESET wird geöffnet. Die Integration beginnt!  
 2) Der interne Timer wird gestartet.  
 Nach Ablauf der Integrationszeit:  
 3) Der Schalter SIGNAL wird geöffnet. Die Integration ist beendet.  
 4) Die Integrationsspannung wird gemessen, abgespeichert und ausgegeben.  
 5) Die Schalter RESET und SIGNAL werden wieder geschlossen. Der

- Kondensator wird entladen.  
6) Der Timer wird zurückgesetzt.
- mn Der komplette Messzyklus für den Kanal n wird gestartet (entsprechend M). Genaugenommen wird die Integration immer für alle Kanäle durchgeführt, allerdings immer nur der gewählte Kanal konvertiert.
  - O Um eine möglichst optimale Ausnutzung des Arbeitsbereichs aller Kanäle zu erreichen, kann mit diesem Befehl die maximale Integrationszeit (bei konstantem Eingangsstrom und gewählter Kapazität) automatisch ermittelt werden.
  - o Um eine möglichst optimale Ausnutzung des Arbeitsbereichs aller Kanäle zu erreichen, kann mit diesem Befehl die maximale Kapazität (bei konstantem Eingangsstrom und gewählter Integrationszeit) automatisch ermittelt werden.
  - P Der ADC wird nur unipolar (0..4.095V) betrieben. Damit ist der Arbeitsbereich allerdings verdoppelt.
  - p Der ADC und damit die Integration kann bipolar (-2.048V..+2.047V) betrieben werden.
  - R Der Schalter RESET wird eingeschaltet. Der Kondensator wird entladen.
  - r Der Schalter RESET wird geöffnet. Der Kondensator geladen werden.
  - S Der Schalter SIGNAL wird eingeschaltet. Das Eingangssignal wird an den Integrator angelegt.
  - s Der Schalter SIGNAL wird geöffnet. Das Eingangssignal wird vom Integrator getrennt.
  - t Die bereits abgelaufene Zeit des Timers wird ausgegeben.
  - X Der Messzyklus kann durch ein externes Signal (TRIGGER, bzw. TASTE) gestartet werden.
  - x Die externe Startmöglichkeit ist ausgeschaltet.

### 2.1.2. Externer Trigger

Im Prinzip kann der Messzyklus immer auch durch ein externes Triggersignal (TTL, Low aktiv) oder durch Drücken der Taste TRIGGER gestartet werden. Dafür muß jedoch ein internes Flag (Enable) gesetzt sein (siehe X/x).

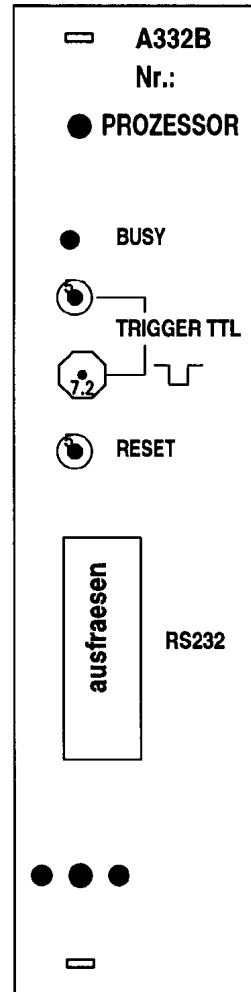
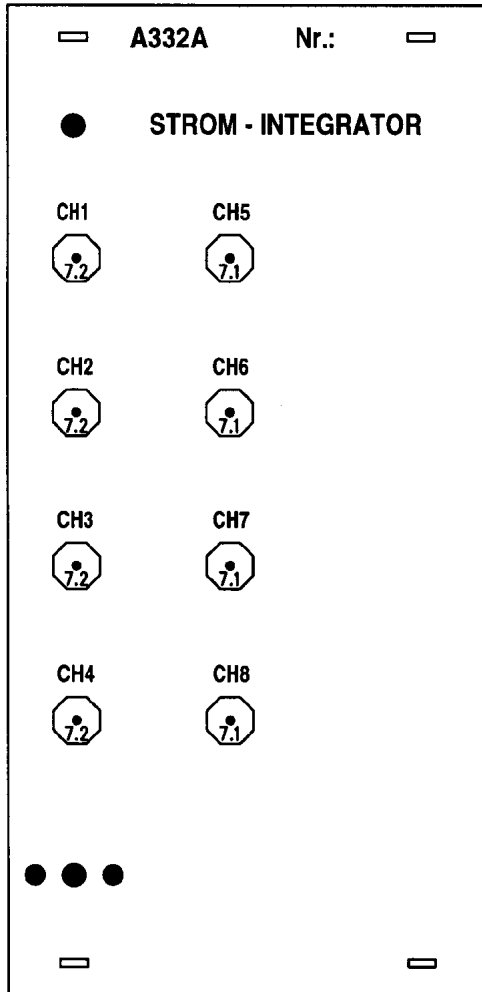
### 2.1.3. Busy

Diese LED zeigt durch Aufleuchten an, ob ein Messzyklus gestartet ist oder ob sich das Gerät im Ruhezustand (SIGNAL und RESET geschlossen) befindet.

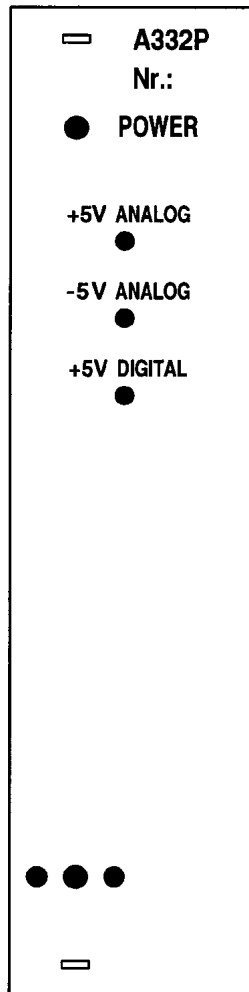
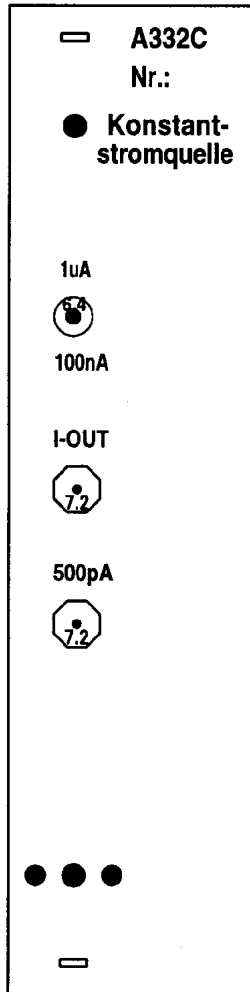
### 3. FERTIGUNG

#### 3.1. Mechanik

##### 3.1.1. Frontplatten



### Frontplatten



## **3.2. Elektronik**

### **3.2.1. Schaltbild**

A332a und A332at

A332b

A332c

A332p

### **3.2.2. Bestückungsplan**

A332a und A332at

A332b

A332c

A332p

### **3.2.3. Stücklisten**

A332a und A332at

A332b

A332c

A332p

A332 (Gesamtstückliste)

### **3.2.4. Platinenunterlagen**



## 4. ANHANG

### **4.1. Bausteinunterlagen**

#### **4.1.1. ADC MAX186**

**siehe Manual L163**

#### **4.1.2. Mikroprozessor-Modul**

**siehe Manual MP31-1**