

```

TTTTT RRRR   A   M   M           f
T  R   R  A  A  MM MM           f f t
T  R   R  A   A  M M M   sss   000   f   ttt
T  RRRR  A   A  M M M   s   0   0   fff   t
T  R R   AAAAA M   M   sss   0   0   f   t
T  R   R  A   A  M   M   s   0   0   f   t t
T  R   R  A   A  M   M   ssss   000   f   t

```

Ambühler & Müller

```

*****
*
*
*   A n l e i t u n g           z u m
*
*   A / D - C o n v e r t e r
*
*   A d v a n c e d   V e r s i o n
*
*
*
*
*   H a r d w a r e   V e r s i o n   V 2 . x
*   S o f t w a r e   V e r s i o n   V 2 . 1
*
*
*
*****

```

Inhaltsverzeichnis  
\*\*\*\*\*

Allgemeines . . . . .	ADAV-iii
Garantie-Bedingungen . . . . .	ADAV-iv
Hinweise zu A/D-Converter AV Version 2.0 . . . . .	ADAV-v
Hinweise zu A/D-Converter AV Software Version 2.1 . . . . .	ADAV-vi
Anschluss des A/D-Wandlers . . . . .	ADAVBA01
Basis Software zum A/D-Converter AV . . . . .	ADAVBA02
Aufruf von Maschinen-Programmen . . . . .	ADAVBA04
A/D-Programme als separates BASIC-Modul . . . . .	ADAVBA05
Anleitung zum Programm "MERGE" . . . . .	ADAVBA06
Programm "ADSCON fast" . . . . .	ADAVBA07
Programm "ADSCON slow" . . . . .	ADAVBA08
Beispiele zu "ADSCON" . . . . .	ADAVBA09
Bestückung der Eingänge für Spannungsmessung . . . . .	ADAVBA10
Bestückung der Eingänge für Strommessung . . . . .	ADAVBA11
Kalibrierung des A/D-Wandlers . . . . .	ADAVBA13
Anleitung zum Programm "ADAVCA2x" . . . . .	ADAVBA15
Programm "ADSCON extended" (optional) . . . . .	ADAV0101
Programm "ADMCON" (optional) . . . . .	ADAV0201
Programm "ADRTRG" (optional) . . . . .	ADAV0301
Programm "ADBCON" (optional) . . . . .	ADAV0401
Programm "BDISP" (optional) . . . . .	ADAV0501
Programm "ADBMCN" (optional) . . . . .	ADAV0601
Programm "AD-GRAPH" (optional) . . . . .	ADAV0701
Programm "AD-FFT" (optional) . . . . .	ADAV0801
Erweiterung "2 * 8 Kanäle plus Digital-I/O" (optional) . . . . .	ADAV0901
Technische Daten . . . . .	ADAV-A01
Datenblatt . . . . .	ADAV-D01

## Allgemeines

\*\*\*\*\*

Zur Erfassung analoger Signale mit dem SHARP PC-1600 bietet TRAMsoft einen 8-Kanal A/D-Converter Advanced Version an. Je nach verwendeter Hard- und Software-Option können damit Messungen mit einer Auflösung von 12 bis 14 Bits und einer Wandlungsrate von 1500 bis 6 Wandlungen pro Sekunde vorgenommen werden.

Mit Hilfe der Background Optionen können die Messresultate erfasst und sogar angezeigt werden, ohne dass dazu ein BASIC-Programm ablaufen muss, d.h. es kann gleichzeitig eine andere Aufgabe erledigt werden, oder die Messresultate können bereits während der Erfassung von einem BASIC-Programm ausgewertet werden.

Um einen netzunabhängigen Betrieb zu ermöglichen, wurden vorwiegend CMOS-Bauteile verwendet.

Der A/D-Wandler hat einen Grundbereich von -1000 .. +1000 mV bei einer Auflösung von 0.25 mV. Als Option ist der Wandler mit einem Grundbereich von -400 .. +400 mV, bzw. -100 .. +100 mV lieferbar. Die Auflösung beträgt dann 0.1, bzw. 0.025 mV.

Der Bereich des Eingangs-Signals kann über Spannungsteiler oder Stromshunts für jeden Kanal separat gewählt werden.

Der Grundbereich wird mit einem Präzisions-Potentiometer vorkalibriert, die Endkalibrierung erfolgt durch die Software für jeden Kanal separat.

Der A/D-Converter AV kann mit bis zu 4 TTL-Ausgängen bestückt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, den A/D-Converter AV und den Rechner über die Anschlüsse des A/D-Converters an einer externen Stromversorgung anzuschliessen.

Steckerbelegung und Belastbarkeiten siehe Anhang.

Der Datenaustausch zwischen Rechner und A/D-Wandler erfolgt über die mitgelieferten Maschinen-Programme.

Die Kanalwahl, die Ansteuerung der TTL-Ausgänge und das Einlesen der Messwerte erfolgen über den BASIC-Command XCALL. Die Background-Optionen werden mit POKE-Anweisungen aufgesetzt.

Reichen die 8 A/D-Kanäle und/oder die 4 TTL-Ausgänge nicht aus, so kann der A/D-Converter AV auf 2 \* 8 Kanäle, 10 TTL-Ausgänge und 4 TTL-Eingänge aufgerüstet werden, siehe Option "2 \* 8 Kanäle plus Digital-I/O".

Garantie - Bedingungen  
\*\*\*\*\*

Garantie-Leistungen: Die Garantie erstreckt sich auf die Ausbesserung, bzw. den Ersatz defekter Bauteile sowie die Nachbesserung der Software im Rahmen der in dieser Anleitung beschriebenen Spezifikationen.

Garantie-Dauer: 6 Monate ab Rechnungsdatum

Einschränkungen: Der Garantie-Anspruch wird abgelehnt bei:

- Manipulationen am A/D-Wandler
- unsachgemäßem Betreiben des A/D-Wandlers, insbesondere beim Anschluss zu hoher Eingangssignale oder bei Ueberlastung der Speisespannung

\*\*\* Die Haftung für sämtliche Folgeschäden, die durch den \*\*\*  
\*\*\* A/D-Wandler selbst oder durch dessen Anwendung verursacht \*\*\*  
\*\*\* werden, wird ausdrücklich abgelehnt. \*\*\*  
\*\*\* Ebenfalls wird die Haftung für Schäden durch den Betrieb \*\*\*  
\*\*\* des A/D-Wandlers zusammen mit anderen Geräten abgelehnt. \*\*\*

Hinweise zu A/D-Converter AV Version 2.0  
\*\*\*\*\*

Sowohl die Hardware der Version 2.0 des A/D-Converters Advanced Version als auch die zugehörige Software weisen gegenüber V1.0 beträchtliche Änderungen auf.

Hardware

Die Hardware wurde vollständig neu entwickelt. In erster Linie mit dem Ziel, den Wandler gegenüber Störungen unempfindlicher zu machen.

Wichtigste Neuerungen:

- Der Wandler liefert nun auch bei maximaler Wandlungsrate ein Resultat mit 12-Bit Auflösung (Details siehe technische Daten im Anhang).
- Der Wandler hat einen Grundbereich von -2.0 .. +2.0 V.
- Der Eingangswiderstand des A/D-Converters hat sich geändert (siehe Bestückung der Eingänge für Spannungs- und Strommessung).
- Der Wandler kann zur Vergrößerung der Auflösung und/oder zur Erhöhung des Eingangswiderstandes mit verschiedenen Eingangsverstärkern ausgerüstet werden (Optionen).
- Der Wandler kann mit einem fehlergeschützten Multiplexer ausgerüstet werden (Option).

Software

Die Software wurde den neuen Eigenschaften der Hardware angepasst. Ausserdem wurde die Funktionalität gewisser Software-Optionen erweitert. Dabei wurde darauf geachtet, dass die neu eingeführten Parameter nicht angegeben werden müssen, um die Kompatibilität mit bereits bestehenden Programmen zu gewährleisten.

Wichtigste Neuerungen:

- Um das "MERGEN" verschiedener BASIC-Programme ab Diskette zu erleichtern, wird das Maschinenprogramm "MERGE" mit der A/D-Converter Software mitgeliefert (siehe Anleitung zum Programm "MERGE").
- Die Ausführungszeiten für die Programme "ADSCON fast", "ADSCON slow" und "ADSCON extended" haben sich verkürzt (siehe technische Daten im Anhang)
- Das Programm "ADMCON" unterstützt jetzt RAM-Module bis 256 kB zur Speicherung von Messwerten. Es wurde um den Parameter "Start" erweitert, der spezifiziert, wo die Messwerte gespeichert werden sollen.
- Das Programm "ADRTRG" wurde um den Parameter "Teiler" ergänzt, um auch das Ueberwachen langsamerer Signalverläufe zu ermöglichen. Der Messwert wird jetzt alle 2 msec. erfasst.

Hinweise zu A/D-Converter AV Software Version 2.1  
\*\*\*\*\*

Der A/D-Converter AV kann mit einer zusätzlichen Hardware ausgerüstet werden, die es erlaubt, den A/D-Wandler auf 16 Eingänge zu erweitern. Dabei werden die Eingangssignale in 2 Gruppen zu je 8 Eingängen aufgeteilt. Ausserdem stehen 10 TTL-Ausgänge und 4 TTL-Eingänge zur Verfügung.

Die Software unterstützt ab V2.1 diese Hardware durch zwei zusätzliche Funktionen, die - wie alle anderen - mit XCALL aufgerufen werden:

- DIGITAL\_IN: Liest den Zustand der 4 TTL-Eingänge.
- DIGITAL\_OUT: Selektiert eine Gruppe von 8 A/D-Eingängen und setzt die 10 TTL-Ausgänge auf den gewünschten Zustand.

Es werden für diese Option keine weiteren Standard-Variablen benutzt, dagegen werden die Zeilennummern 45 .. 48 für die Programme "DIGITAL\_IN" und "DIGITAL\_OUT" verwendet.

# Anschluss des A/D-Wandlers

\*\*\*\*\*

## Verbindung Rechner - A/D-Wandler

Der A/D-Wandler wird entweder direkt am Rechner oder an einem zugehörigen Peripherie-Gerät mit dem entsprechenden 60-poligen Anschluss eingesteckt.

## Verbindung A/D-Wandler - Analog-Signal

Die 8 Analog-Signale werden über die steckbaren Schraubklemmen zugeführt. Die Masse-Leitungen (ground) sind am Stecker für jeden Kanal separat herausgeführt, sie haben aber alle das Masse-Potential des Rechners (Die Eingänge sind nicht potentialfrei).

Es besteht keine galvanische Trennung zwischen dem Rechner und den Analog-Signalen.

Gegen die Rückseite des Wandlers betrachtet, ist jeweils der rechte Anschluss des Zweiersteckers auf Masse-Potential.

