esd - VME - AD(TH)16

16 analoge Eingänge

AD16-1 für Normsignal 0-10V
AD16-2 für Normsignal 0-20mA
ADTH16 für Thermoelemente

Änderungen im Anwender-Handbuch AD(TH)16/1.7

Beschriebene Platinenversion	ADTH16 1.3

Beschriebene Firmware-Version	ADTH10

Änderungen in den Kapiteln

Die hier aufgeführten Änderungen im Anwenderhandbuch betreffen sowohl Änderungen in der **Firmware**, als auch reine Änderungen in der **Beschreibung** der Sachverhalte.

Kapitel	Änderung
3.2	PT1000-Adapter eingefügt.

Weitere technische Änderungen vorbehalten.

Anwender - Handbuch AD(TH)16

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1. Hardware 5

1.1 Blockschaltbild 5

1.2 Technische Daten 6
1.2.1 Funktionsbeschreibung 6
1.2.2 VMEbus-Interface 7
1.2.3 Analoge Eingänge 7
1.2.4 Echtzeit-Software 7
1.2.5 Allgemeines 7
1.2.6 Bestellhinweise 8

1.3 Adressbelegung der VME-AD(TH)16 9

1.4 Konfiguration-Steckbrücken 11
1.4.1 Standardeinstellung 12
1.4.2 Die Adress-Modifier AM auf BR4 13
1.4.3 Decodierung der Basisadresse über die Steckbrücken BR1, BR2 und BR3 17
1.4.4 Freigabe des Multiplexers über Steckbrücke BR5 19

1.5 Register der VME-AD(TH)16 21
1.5.1 Kommando-Register 21
1.5.2 Semaphoren-Register 24
1.5.3 Status-Register 24
1.5.4 Digitale Ausgänge (TTL_OUT-Register) 26

1.6 Power Fail 27

1.7 Analoge Eingänge 29
1.7.1 Abgleich 29
1.7.2 Standardeinstellung der analogen Eingangsschaltungen 29
1.7.3 Analog-Digital-Wandler 29
1.7.4 Analoge Eingangsschaltung 30
1.7.5 Eingangsfilter 30
1.7.6 Verstärkungseinstellung 31
1.7.7 Offseteinstellung 32
1.7.8 Fühlerbrucherkennung bei Thermoelementen . . . 33
1.7.9 Umgebungstemperaturkompensation 33
1.7.10 Linearisierung analoger Eingangssignale . . . 33

Inhaltsverzeichnis **Seite**

2. Software 35

2.1 Linearisierung von Thermoelementsignalen 35

2.2 Ablaufdiagramm der Firmware 36

2.3 Zeitverlauf der A/D-Wandlung mit den zu programmierenden Zeitparametern 37

2.4 PEARL-Beispiel-Programm 38

2.5 Optional lieferbarer Assemblertreiber 'ADCONV' 39
2.5.1 Basisadressen der AD16-Boards 39
2.5.2 Entries der Firmware ADCONV 39
2.5.3 Beispielprogramm für die Anwendung der PEARL-Entries beim optionalen Assembler-Treiber 'ADCONV' 40

3. Anhang 41

3.1 Steckerbelegungen 41
3.1.1 VMEbus P1 41
3.1.2 Steckerbelegung P2 42
3.1.3 Kanalbelegung VME-ADTH16 bei Verwendung eines Übergabemoduls 43
3.1.4 Kanalbelegung des P2-Adapters für Thermoelement-Ausgleichsleitungen 45

3.2 Pt100/PT1000-Adapter 47
3.2.1 Beschreibung des Adapters 47
3.2.1 Anschlußmöglichkeiten des Pt100/PT1000-Temperaturfühlers 49
3.2.3 Steckerbelegung des Pt100/PT1000-Adapters . . . 50

3.3 Frontplatte 51

3.4 Stromlaufpläne 53

3.5 Datenblätter 55

Anwender - Handbuch AD(TH)16

Verzeichnis der Abbildungen **Seite**

Abb. 1.1: Blockschaltbild der VME-AD(TH)16 5
Abb. 1.2: Lage der Steckbrücken auf der VME-AD(TH)16 11
Abb. 1.3: Datenzugriff auf die AD(TH)16 mit MODE-Bit = ’0’ . . 22
Abb. 1.4: Datenzugriff auf die AD(TH)16 mit MODE-Bit = ’1’ . . 23
Abb. 1.5: Funktionsdiagramm der digitalen Ausgänge 26
Abb. 1.6: Eingangsschaltung VME-AD(TH)16 30
Abb. 1.7: Verstärkungseinstellung 31
Abb. 2.1: Ablaufdiagramm der Firmware 36
Abb. 2.2: Timing der A/D-Wandlung 37
Abb. 3.1: Bestückungsplan des Pt100/PT1000-Adapters 48

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1.1: Allgemeine Daten der VME-ADTH16 7
Tabelle 1.2: Bestellhinweise 8
Tabelle 1.3: VME-AD(TH)16 Adressen-Aufteilung 9
Tabelle 1.4: Standardeinstellung der Steckbrücken der VME-AD(TH)16 12
Tabelle 1.5: AM-Konfiguration der VME-AD(TH)16 13
Tabelle 1.6: Empfohlene Zugriffsarten für Standard-Access-Zugriffe 15
Tabelle 1.7: Empfohlene Zugriffsarten für Short-Access-Zugriffe 16
Tabelle 1.8: Werksseiteitige Einstellung der Basisadresse . . . 17
Tabelle 1.9: Multiplexer-Freigabe über BR5 19
Tabelle 1.10: Kommando-Register (COMMAND) 21
Tabelle 1.11: Zuordnung der Multiplexeradressen 21
Tabelle 1.12: Status-Register (STATUS) 24
Tabelle 1.13: TTL_OUT-Register (TTL_OUT) 26
Tabelle 1.14: Standardeinstellung bei der VME-AD16 29
Tabelle 1.15: Grundverstärkung der Instrumentenverstärker . . . 32
Tabelle 2.1: Thermoelement-Typen 35
Tabelle 2.2: Zeitparameter der A/D-Wandlung 37

1. Hardware

1.1 Blockschaltbild

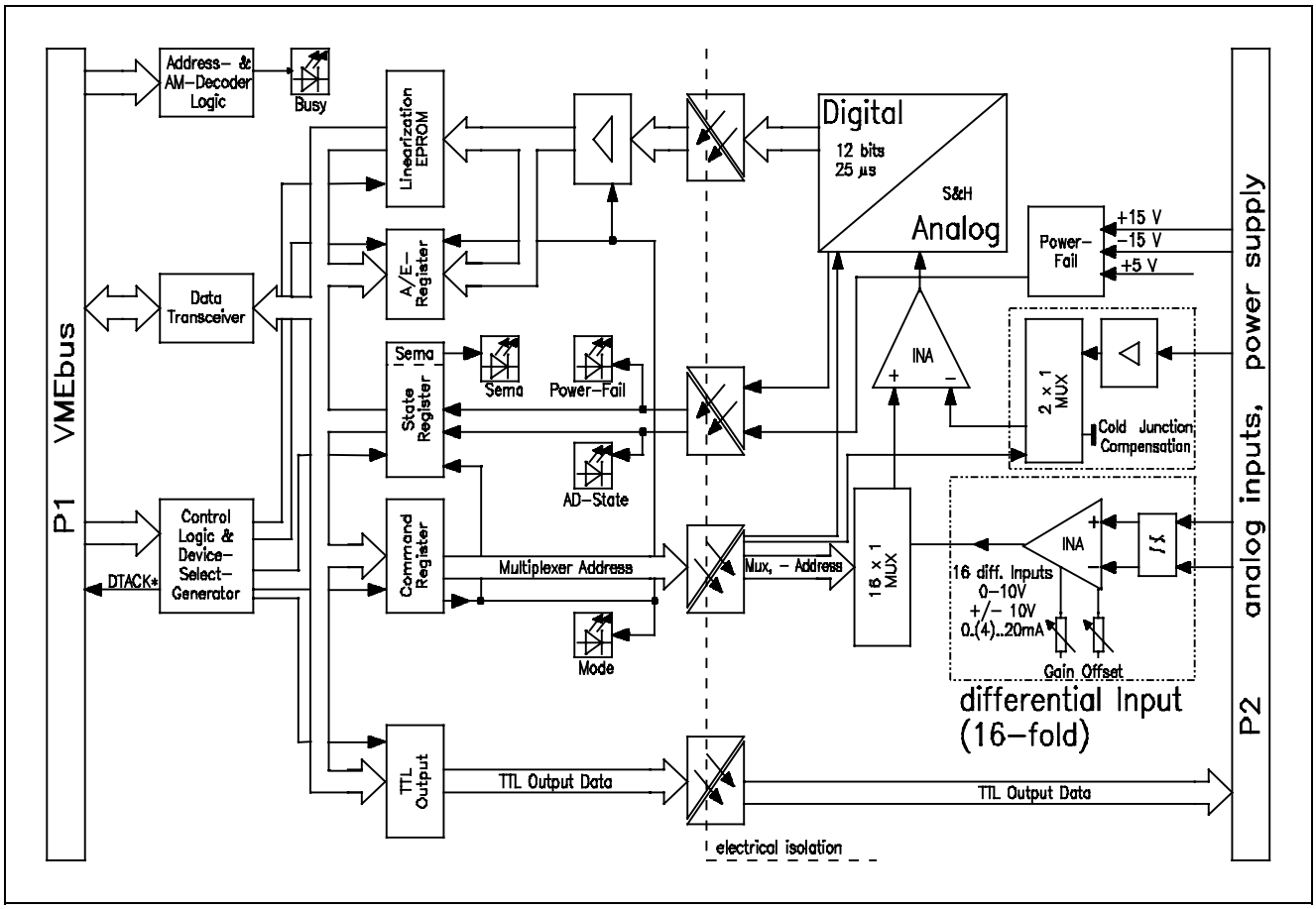


Abb. 1.1: Blockschaltbild der VME-AD(TH)16

1.2 Technische Daten

1.2.1 Funktionsbeschreibung

Die VME-ADTH16 stellt 16 differentielle analoge Eingänge zur Verfügung, jeweils mit integriertem Instrumentenverstärker und frei wählbarer Verstärkung. Ein Eingangsfilter an jedem Eingang sorgt für ausreichende Störspannungsunterdrückung (Standard-3-dB-Grenzfrequenz ca. 16 Hz).

Die verstärkten Eingangssignale werden über einen 16-Kanal-Multiplexer an den 12-Bit-Analog-Digital-Wandler geführt. Alle Steuer- und Datenleitungen zwischen VMEbus und Prozeßseite sind über Optokoppler galvanisch getrennt.

Auf der VMEbus-Seite besteht z.B. für Thermoelemente die Möglichkeit, die digitalen A/D-Wandler-Werte über einen Festwertspeicher (EPROM) für jeden Kanal getrennt zu linearisieren.

Vom Auswertungsprogramm kann nach Einstellen der Kanalnummer und Starten der Wandlung sowohl der 'direkte' A/D-Wandler-Wert als auch der über den Festwertspeicher linearisierte Wert gelesen werden. Ferner besteht die Möglichkeit, dem 'linearisierenden' Festwertspeicher unter Programmkontrolle einen Digitalwert anzubieten und diesen zu linearisieren. Somit kann jeder Thermoelementekanal hinsichtlich Verstärkung und Offset durch Korrekturmessungen während des Betriebs abgeglichen werden.

Weiterhin ist eine Überwachung der analogen Versorgungsspannungen +15 V / -15 V und +5 V mit LED-Anzeige auf der Frontplatte sowie Rücklesbarkeit über das Status-Register eingebaut. Alle Eingangskanäle sind einzeln oder zusammen auch für Normsignale 0...10 V oder 0(4)...20 mA erhältlich.

Die Ausführungsformen der esd-VME-ADTH16 sind sind in dem Kap. 'Bestellhinweise' näher beschrieben.

Die VME-ADTH16 ist kompatibel zum VMEbus Standard Rev. C.
Auf der Frontplatte befindet sich ein LED-Display für die Signale 'CARD-SELECT', 'POWER FAIL', 'CONVERT', 'MODE' und 'SEMA'.
Mit einer Bauhöhe von 4 TE belegt die VME-ADTH16 einen Steckplatz auf dem VMEbus.

Die im folgenden beschriebenen Funktionen gelten sowohl für die VME-AD16, als auch für die VME-ADTH16, soweit nicht besonders gekennzeichnet. Die Kartenbezeichnung ist dann VME-AD(TH)16!

1.2.2 VMEbus-Interface

Die AD(TH)16 wird auf dem VMEbus als SLAVE-Karte im A24/D16-Mode (oder im A16/D16-Mode) betrieben. Die Basisadresse ist über Steckbrücken wählbar.
Die AD(TH)16 ist vollständig kompatibel zur VMEbus-Norm Rev. C.

1.2.3 Analoge Eingänge

- 16-Kanal Multiplexer
- 16 differentielle analoge Eingänge
- Instrumentenverstärker mit Eingangsfilter (Grenzfrequenz ca. 16Hz)
- Eingangsbereich 0...10V oder 0...20mA (Bestückungsabhängig)
- 12-Bit A/D-Wandler AD574A
- Linearisierung der Meßwerte durch lokales EPROM möglich

1.2.4 Echtzeit-Software

Treiberpakete für die VME-AD(TH)16 können für unterschiedliche Betriebssysteme zur Verfügung gestellt werden.

1.2.5 Allgemeines

VMEbus - Interface	IEEE P1014/D1.2 (Rev. C)
Data-Transfermode	SADO24 - Slave mit A24/D16-Zugriff SD16 - Slave mit A16/D16-Zugriff
Temperaturbereich	0...70 C
Luftfeuchtigkeit	max. 90%, nicht kondensierend
Steckverbinder	P1 - DIN 41612-C96 P2 - DIN 41612-C64
Größe der Platine	160 mm x 233 mm Doppeleuropaformat
VMEbus-Einbau	6 HE hoch / 4 TE breit Frontplatte mit Aushebelgriffen
Gewicht	400g
Spannungsversorgung	VMEbus P1: 5V +-5% / 850mA analog P2: +15V +-5% / 200mA *1) -15V +-5% / 160mA *1)

*1) externe Zuführung erforderlich/Anschlußadapter P2VCCC verfügbar

Tabelle 1.1: Allgemeine Daten der VME-ADTH16

1.2.6 Bestellhinweise

Typ	Eigenschaften	Bestell-Nr.
VME-AD16-1	16 analoge differentielle Eingänge, (0...10V), 12 Bit	V.1701.02
VME-AD16-2	16 analoge differentielle Eingänge, (0...20mA), 12 Bit	V.1701.04
VME-AD16-3	16 analoge differentielle Eingänge, (0...10V und 0...20mA gemischt), 12 Bit	V.1701.08
VME-AD16-4	16 analoge differentielle Eingänge, (-10V...+10V), 12 Bit	V.1701.10
VME-ADTH16	16 analoge Thermoelementeingänge, 12 Bit Auflösung. Bei Bestellung Temperaturbereich und Thermoelementtyp angeben.	V.1703.02
VME-DVPS30/15	30-VA-Zweifachnetzteil für ±15V-Versorgung der analogen Baugruppen	V.1910.15
VME-AD16-P2VCC	±15V-Anschlußadapter für P2	V.1701.90
VME-AD16-ADAPT	Adapter-Modul für P2-Stecker	V.1701.06
VME-ADTH-PT100	Adapter für 16 x Pt100-Widerstandsfühler	V.1703.06
VME-ADTH-PT1000	Adapter für 16 x Pt1000-Widerstandsfühler	V.1703.07
VME-AD16 -C	C-Treiber als Quellcode	P.1701.50
VME-ADTH16 -C	C-Treiber als Quellcode	P.1703.50
VME-AD16 -P	Treiber für RTOS-UH	P.1701.51
VME-ADTH16 -P	Treiber für RTOS-UH	P.1703.51

Tabelle 1.2: Bestellhinweise

1.3 Adressbelegung der VME-AD(TH)16

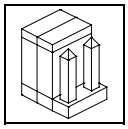
Das folgende Diagramm zeigt die dem Anwender zugänglichen Register auf der VME-AD(TH)16, jeweils mit den dazugehörenden Zugriffsadressen und Zugriffstypen.

Adresse (HEX) Word	Byte	READ MODE = 0	READ MODE = 1	WRITE MODE = x
nn ss s0	nn ss s0	STATUS	STATUS	Sema Set/Clear
-	nn ss s1	COMMAND	COMMAND	COMMAND
nn ss s2	nn ss s2	EPROM_1	EPROM_1	Start Conversion
-	nn ss s3	EPROM_0	EPROM_0	-
nn ss s4	nn ss s4	STATUS	STATUS	-
-	nn ss s5	TTL_OUT	TTL_OUT	TTL_OUT
nn ss s6	nn ss s6	A/D-DATA_1	Z-REG_1	Z-REG_1
-	nn ss s7	A/D-DATA_0	Z-REG_0	Z-REG_0

MODE .....Bit D7 im Kommando-Register
(siehe auch Kapitel 'Kommando-Register')

nn ss s...Basis-Adresse der AD(TH)16 für 'Standard-Address-Zugriffe'
vom VMEbus (A04 - A23 = CARD-ADDRESS)
ss s.....Basis-Adresse der AD(TH)16 für 'Short-Address-Zugriffe'
vom VMEbus (A04 - A15 = CARD-ADDRESS)

Tabelle 1.3: VME-AD(TH)16 Adressen-Aufteilung



1.4 Konfiguration-Steckbrücken

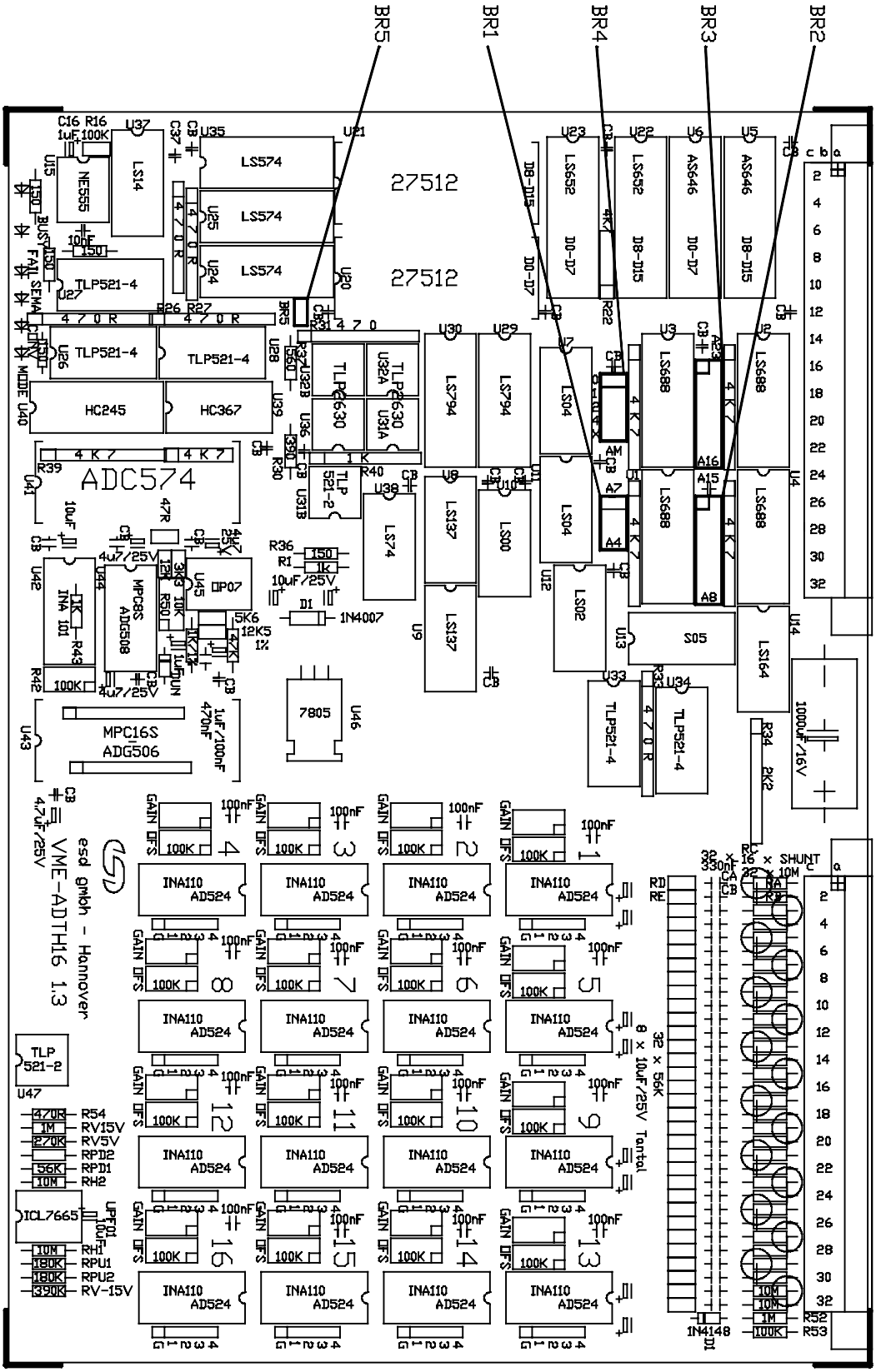


Abb. 1.2: Lage der Steckbrücken auf der VME-AD(TH)16

1.4.1 Standardeinstellung

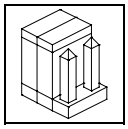
Die jeweilige Default-Einstellung (siehe nachfolgende Tabelle) bei Auslieferung der Karte ist in die Steckbrückendarstellungen eingetragen.

Die Anordnung der Steckbrücken ist dem Bestückungsplan zu entnehmen. Eine gesetzte Steckbrücke entspricht dem '0'(Low)-Pegel eines Signals.

Die Steckbrücken sind im folgenden so dargestellt, wie sie der Anwender betrachtet, wenn er die Karte mit den VMEbus-Steckern nach oben vor sich liegen hat.

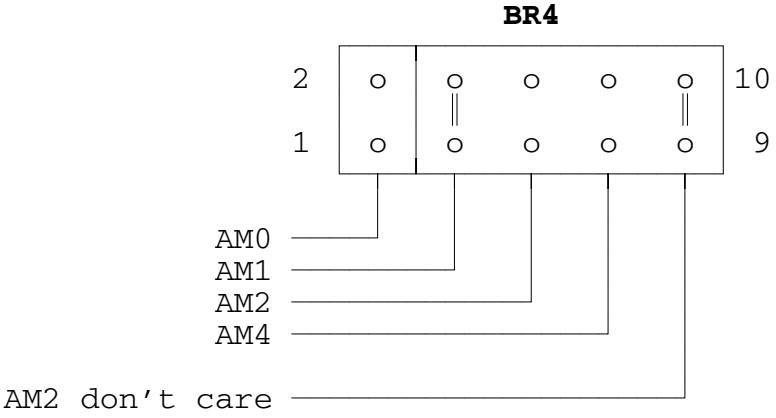
Steckbrücke	Funktion	Einstellung
BR1	Adressen A4...A7	Basisadresse d. Platine
BR2	Adressen A8...A15	VME-AD16 : $xxF22000
BR3	Adressen A16..A23	VME-AD**TH**16: $xxF22**2**00
BR4	Adreßmodifier AM	AM2=don't care, d.h. Zugriff im Supervisory- oder User-Mode
BR5	Multiplexer selektieren	Steckbrücke gesetzt

Tabelle 1.4: Standardeinstellung der Steckbrücken der VME-AD(TH)16



1.4.2 Die Adress-Modifier AM auf BR4

Die Einstellung der Adressierungsarten erfolgt am Brückenfeld BR4. Es werden die Adreßmodifier AM0 bis AM5 vollständig ausgewertet. Die Einstellung bei Auslieferung der Karte ist 'Standard Supervisory and Nonprivileged Data Access' (A24-Mode):



Die für die VME-AD(TH)16 zulässigen 'AM'-Konfigurationen sind:

CODE	AM_5	AM_4	AM_3	AM_2	AM_1	AM_0	Funktion
$3E	1	1	1	1	1	0	Standard Supervisory Program Access
$3D	1	1	1	1	0	1	Standard Supervisory Data Access
$3A	1	1	1	0	1	0	Standard Nonprivileged Program Access
$39	1	1	1	0	0	1	Standard Nonprivileged Data Access
$2D	1	0	1	1	0	1	Short Supervisory I/O Access
$29	1	0	1	0	0	1	Short Nonprivileged I/O Access

0 = (LOW) Jumper gesteckt
1 = (HIGH) Jumper nicht eingesetzt

Tabelle 1.5: AM-Konfiguration der VME-AD(TH)16

Nur die oben aufgeführten Konfigurationen sind zur Adressierung der Karte sinnvoll. Die Auswertung der Adreßmodifier AM3 und AM5 ist nicht vom Anwender frei wählbar, sondern hardware-seitig fest auf 'H' eingestellt.
In die Auswertung der Adreßmodifier wird ebenfalls das Signal 'LWORD' eingebracht und fest auf 'H' eingestellt, da die VME-AD(TH)16 nicht für 32 Bit 'LONGWORD' adressiert wird.

Wird die Adressierungsart 'SHORT SUPERV. I/O ACCESS' oder 'SHORT-NONPRIV. I/O ACCESS' ausgewählt, so wird das Brückenfeld BR3 zur Festlegung der Adressen A16 - A23 nicht bei der Adressierung der Karte ausgewertet, die Einstellung einer Basisadresse im 16-MByte-Adreßbereich ist wirkungslos.

Als zusätzliche Option zur Adressierung der VME-AD(TH)16 kann der Adreßmodifier AM2 auf 'don't care' gesetzt werden, indem der entsprechende Jumper gesteckt wird. Die Folge ist, daß sowohl ein 'SUPERVISORY'-Zugriff als auch ein 'NONPRIVILEGED'-Zugriff die Karte adressiert.

<u>ACHTUNG !</u> Die Adreßmodifier-Konfiguration $3F, bzw. $3B, entsprechend 'STANDARD SUPERV. ASCENDING ACCESS', bzw. 'STANDARD NON-PRIV. ASCENDING ACCESS' sind möglich, jedoch nicht sinnvoll, da die VME-ADTH16 diese Addressierungsarten nicht unterstützt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Steckbrücke BR4 mit den sinnvollen Kombinationen der AM-Signale.

Folgende sinnvolle Kombinationen der Address-Modifier-Steckbrücken werden für A24-Zugriffe empfohlen:

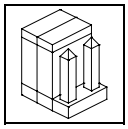
Steckbrücke BR4	zugelassene AM-Codes		Adressierungsart
	AM5 AM4 AM3 AM2 AM1 AM0	HEX	
2 4 6 8 10 o o o o o ‖ ‖ o o o o o 1 3 5 7 9	1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1	39 3D	Standard Non-Privileged Data Access oder Standard Supervisory Data Access
2 4 6 8 10 o o o o o ‖ o o o o o 1 3 5 7 9	1 1 1 1 0 1	3D	Standard Supervisory Data Access
2 4 6 8 10 o o o o o ‖ ‖ o o o o o 1 3 5 7 9	1 1 1 0 0 1	39	Standard Non-Privileged Data Access

Tabelle 1.6: Empfohlene Zugriffsarten für Standard-Access-Zugriffe (A24)

Folgende sinnvolle Kombinationen der Address-Modifier-Steckbrücken werden für A16-Zugriffe empfohlen:

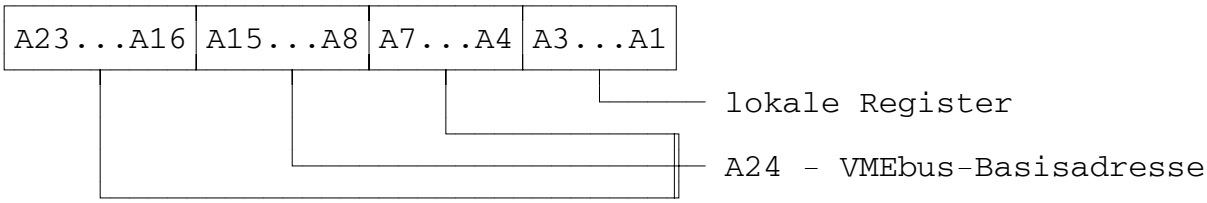
Steckbrücke BR4	zugelassene AM-Codes		Adressierungsart
	AM5 AM4 AM3 AM2 AM1 AM0	HEX	
2 4 6 8 10 o o o o o ‖ ‖ ‖ o o o o o 1 3 5 7 9	1 0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1	29 2D	Short Non-Privileged Access oder Short Supervisory Access
2 4 6 8 10 o o o o o ‖ ‖ o o o o o 1 3 5 7 9	1 0 1 1 0 1	2D	Short Supervisory Access
2 4 6 8 10 o o o o o ‖ ‖ ‖ o o o o o 1 3 5 7 9	1 1 1 0 0 1	29	Short Non-Privileged Access

Tabelle 1.7: Empfohlene Zugriffsarten für Short-Access-Zugriffe (A16)



1.4.3 Decodierung der Basisadresse über die Steckbrücken BR1, BR2 und BR3

Die Einstellung der Kartenbasisadresse erfolgt über Jumper an den Brückenfeldern BR1, BR2 und BR3. Die Basisadresse kann im 16-MByte-Adressraum in Schritten von 32 Byte festgelegt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die VME-Adressierung 'SHORT I/O' zu verwenden. Bei dieser Adressierung werden die Adreßleitungen A16 bis A23 ignoriert und die Basisadresse der VMEAD(TH)16 wird in den 'SHORT I/O'- Adreßbereich (64 KByte) des VMEbus-Systems gelegt.



Die Adreßdecodierlogik erzeugt ein 'CARDSELECT'-Signal, das als Enablesignal für die Decodierlogik der Register und der EPROMs dient.

Werksseitig sind die Basisadressen wie folgt eingestellt:

AD(TH)16-Typ	Basisadresse
VME-AD16-1 VME-AD16-2 VME-AD16-3 VME-AD16-4	$ AD xxF2 2000
VME-ADTH16	$ AD xxF2 2200

Tabelle 1.8: Werksseiteitige Einstellung der Basisadresse

Im folgenden wird die Basisadresse der AD(TH)16 auch als '$AD16' beschrieben.

Eine gesetzte Steckbrücke entspricht dem ’0’ (LOW)-Pegel eines Adressbits.

BR3

A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16

2 16

1 15

BR2

A15 A14 A13 A12 A11 A10 A9 A8

2 16

1 15

2 8

1 7

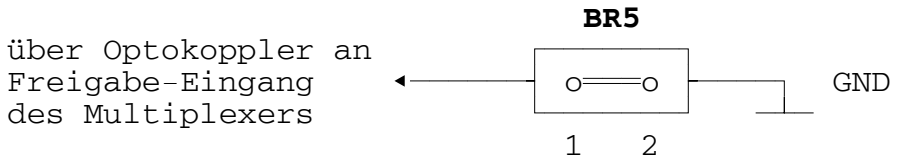
A7 A6 A5 A4

BR1

1.4.4 Freigabe des Multiplexers über Steckbrücke BR5

Der Multiplexer der VMEAD(TH)16 legt die Eingangssignale der 16 analogen Kanäle an den A/D-Wandler an. Ist er nicht freigegeben, schaltet er die Signale nicht durch.

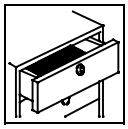
Die Freigabe des Multiplexers kann entweder über die Steckbrücke BR5 oder das Bit 'EN-MUX' im Kommando-Register erfolgen.
Die Firmware der AD(TH)16 gibt den Multiplexer über das 'EN-MUX'-Bit frei. Die Steckbrücke BR5 muß also nicht zwingend gesetzt werden.



Standardmäßig ist diese Steckbrücke gesetzt.

Steckbrücke BR5	Multiplexer-Freigabe
gesetzt	immer freigegeben ('EN-MUX'-Bit nicht wirksam)
nicht gesetzt	Multiplexer nicht freigegeben (Freigabe kann über 'EN-MUX'-Bit erfolgen)

Tabelle 1.9: Multiplexer-Freigabe über BR5



1.5 Register der VME-AD(TH)16

1.5.1 Kommando-Register

Byte-Adresse : $AD16+$1
Zugriffstyp : schreiben und (rück)lesen
Datentyp : Byte $AD16+$1 (D0-D7)
Wort $AD16+$0 (D0-D7) zusammen mit Status-Register (D8-D15)

Das Kommando-Register der VME-AD(TH)16 dient zur Einstellung der Signalkanäle, zum Einschalten der Wandlung mit Umgebungs-Temperatur-Kompensation, zum Setzen eines zusätzlichen digitalen Ausgabesignals in Verbindung mit den digitalen Ausgängen TTL_OUT und zur Einstellung des MODE-Bits.

Das Kommando-Register kann, vom Anwender geschrieben, auch als das aktuelle Kommandobyte zurückgelesen werden.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MODE	COMPEN	EN-MUX	OUT_EN	MUXA3	MUXA2	MUXA1	MUXA0

Tabelle 1.10: Kommando-Register (COMMAND)

Erläuterung:

- **MUXA0 - MUXA3**
  Multiplexer-Adresse

D3-D0 Hex DEZ	$0 0	$1 1	$2 2	$3 3	$4 4	$5 5	$6 6	$7 7	$8 8	$9 9	$A 10	$B 11	$C 12	$D 13	$E 14	$F 15
Kanal-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Tabelle 1.11: Zuordnung der Multiplexeradressen

über die Multiplexer-Adresse wird der zu wandelnde Kanal eingestellt

- **OUT_EN**
  zusätzliches Ausgangssignal am Stecker P2-a9, z.B nutzbar als Freigabe der digitalen Ausgänge TTL_OUT
  1 = Freigabesignal 'High'
  0 = Freigabesignal 'Low'

- **EN-MUX**
  Freigabe des 16-Kanal-Multiplexers (die Freigabe kann auch über die Steckbrücke BR5 erfolgen)

  1 = Multiplexer freigegeben
  0 = Multipexer nicht freigegeben

- **COMPEN** (nur für ADTH16 von Bedeutung)
  nur in Verbindung mit einem angeschlossenen Temperaturfühler (Typ AD 590, im Lieferumfang enthalten) zur Umgebungs-Temperatur-Kompensation der Thermoelement-Klemmen sinnvoll.

  1 = Wandlung ohne Umgebungs-Temperatur-Kompensation
  0 = Wandlung mit Umgebungs-Temperatur-Kompensation

- **MODE** (nur für ADTH16 von Bedeutung)

  die Standardeinstellung für das MODE-Bit ist '0', damit die direkten A/D-Wandler-Daten vom Anwender gelesen werden können (**AD16 -> MODE immer '0'!**). Wird MODE= '1' gesetzt besteht ein direkter Zugriff auf die die EPROM-Werte. Hierbei wird die EPROM-Adresse in das Zwischenregister geschrieben und der dieser Adresse zugeordnete Linearisierungswert des EPROMs im zweiten Schritt ausgelesen.

  0 = Es können entweder die transparenten A/D-Wandler-Daten oder die linearisierten A/D-Werte aus dem EPROM gelesen werden.

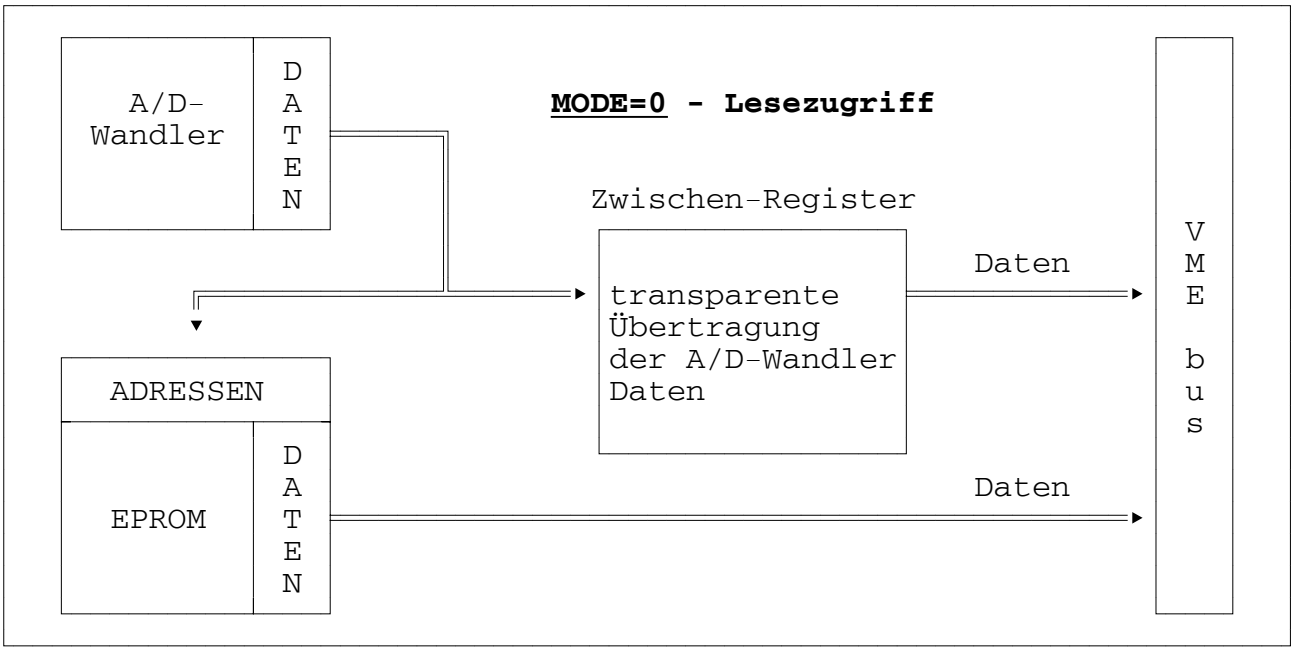
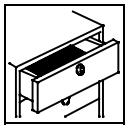
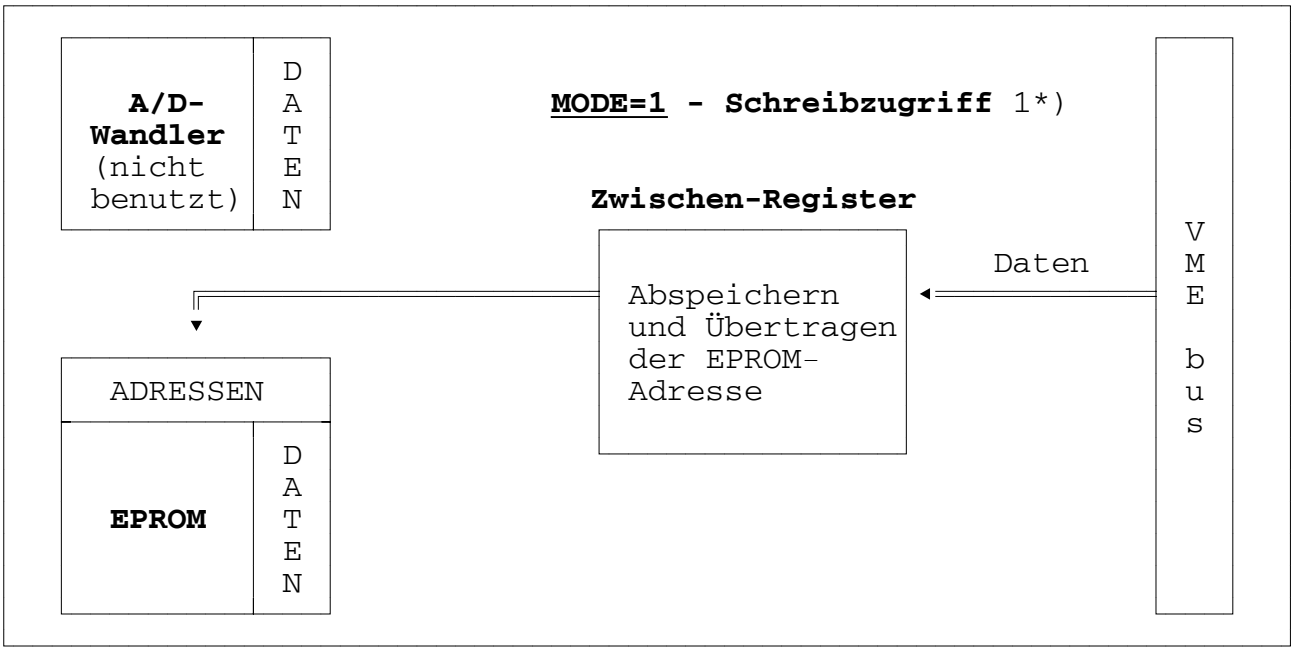


Abb. 1.3: Datenzugriff auf die AD(TH)16 mit MODE-Bit = '0'



1 = Es können die EPROM-Daten 'direkt' adressiert und gelesen werden (z.B. zum Zweck der 'Relinearisierung' der A/D-Daten).



1)* Der Schreibzugriff auf das Zwischenregister ist unabhängig vom MODE-Bit.

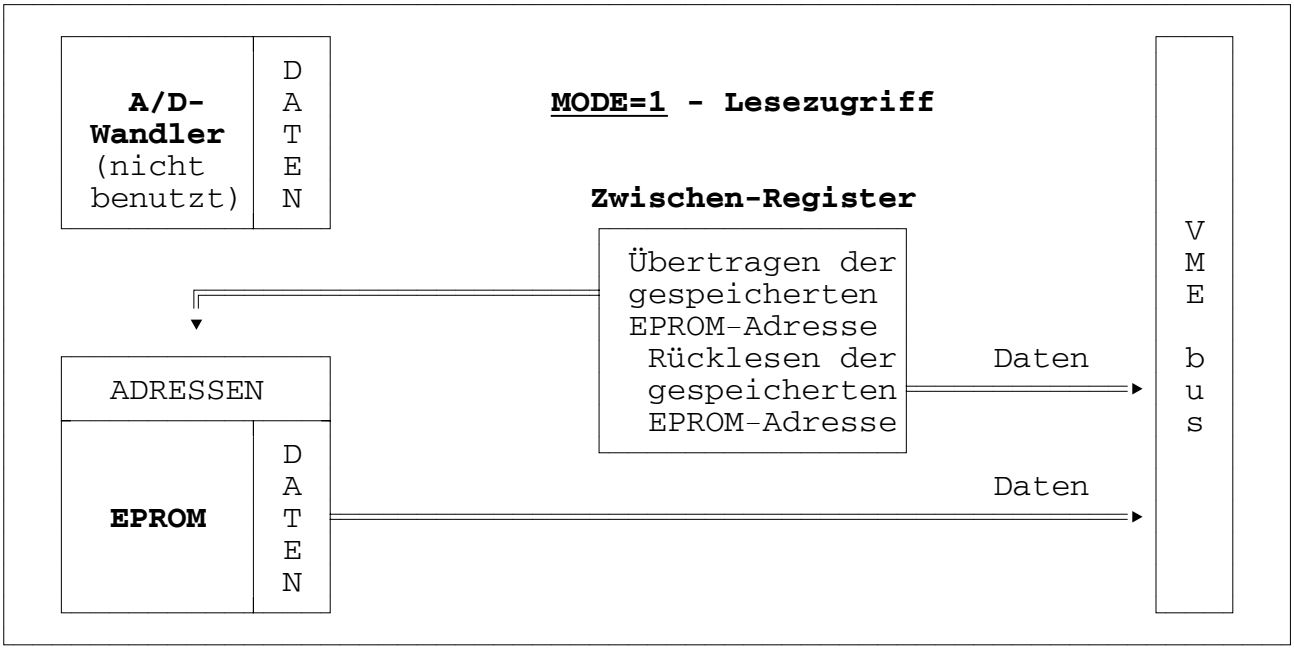


Abb. 1.4: Datenzugriff auf die AD(TH)16 mit MODE-Bit = '1'

1.5.2 Semaphoren-Register

Das Semaphoren-Register ist das höchstwertige Bit (MSB) des Status-registers der VME-AD(TH)16 (s. Kap. Status-Register).
Das Semaphor-Bit kann vom Anwender genutzt werden, um einen gleich-zeitigen Zugriff verschiedener Tasks auf die VME-AD(TH)16 zu verhin-dern. Dadurch können Konflikte, z. B. durch Falscheinstellung der Multiplexer, vermieden werden.
Der Status des Semaphor-Bits wird auf der Frontplatte der VME AD(TH)16 mit einer grünen LED angezeigt.

Semaphor-Bit gesetzt = ’1’ = LED leuchtet
Semaphor-Bit nicht gesetzt = ’0’ = LED leuchtet nicht

Die Verwendung des Semaphor-Bits obliegt allein dem Anwender, eine hardwareseitige Verrriegelung, z. B. zum Starten einer Wandlung oder zur Adreßeinstellung des Multiplexers, ist nicht installiert.

Die Ressourcen der VME-AD(TH)16 lassen sich z. B. durch den unteil-baren Assembler-Befehl TAS.W $AD16+$0 für eine Task sichern. Diese Task muß das Semaphor-Bit nach Nutzung der VME-AD(TH)16 wieder freigeben (auf ’0’ setzen).

1.5.3 Status-Register

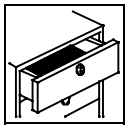
Byte-Adresse : $AD16+$0 oder $AD16+$4
Zugriffstyp : nur lesen
Datentyp : Byte (D8-D15)
Wort $AD16+$0 (D8-D15) zusammen mit Kommando-Register (D0-D7) oder
Wort $AD16+$4 (D8-D15) zusammen mit Register für digitale Ausgänge TTL_OUT (D0-D7)

Das Status-Register der VME-AD(TH)16 hält Informationen über den Zustand der Wandlerkarte für den Anwender bereit. Das Status-Regi-ster kann **nur gelesen** werden, ein **Schreiben** auf das Register hat **keine Wirkung**, es wird auch kein BUS_ERROR auf dem VMEbus ausgelöst.

Die Datenleitungen D8-D11 werden in jedem Fall als ’1’ gelesen.

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
SEMA	D_READY	PF	MODE	1	1	1	1

Tabelle 1.12: Status-Register (STATUS)



Erläuterung:

- **MODE** (nur für ADTH16 von Bedeutung)
  siehe MODE-Beschreibung im Kapitel 'Kommando-Register'

- **PF** = Power Fail
  Statusbit zur Erkennung mindestens einer nicht vorhandenen Versorgungsspannung der analogen Eingangsschaltung. Das Statusbit wird zusätzlich mit einer roten LED 'PFAIL' auf der Frontplatte der VME-AD(TH)16 angezeigt (siehe Kapitel 'Power Fail'):

  0 = alle analogen Versorgungsspannungen vorhanden und innerhalb der vorgeschriebenen Toleranz; 'PFAIL'-LED leuchtet nicht
  1 = mindestens eine analoge Versorgungsspannung ist ausgefallen oder außerhalb der Toleranz; 'PFAIL'-LED leuchtet

- **D_READY** = Data Ready
  Statusbit des A/D-Wandlers, Meldung, daß nach Starten einer Wandlung die aktuellen Daten bereitliegen.

- **SEMA** = Semaphor
  Die Verwendung des Semaphor-Bits ist im Kapitel 'Semaphoren-Register' beschrieben. Jeder wortweise Schreibzugriff auf die Adresse des Status-Registers ($AD16+$0) setzt das Semaphor-Bit SEMA auf den Wert der Datenleitung D15. Zusätzlich wird der Status des Semaphor-Bits auf der Frontplatte angezeigt.

  D15 = '1' --> Semaphor-Bit gesetzt = LED leuchtet
  D15 = '0' --> Semaphor-Bit nicht gesetzt = LED leuchtet nicht

1.5.4 Digitale Ausgänge (TTL_OUT-Register)

Byte-Adresse: $AD16+$5
Zugriffstyp : lesen und schreiben
Datentyp : Byte (D0-D7)
Wort $AD16+$4 (D0-D7) zusammen mit dem Status-Register

Das TTL_OUT-Register dient in Verbindung mit dem Freigabesignal 'OUT_EN' zur Ausgabe eines digitalen Datenbytes. Damit besteht z.B. die Möglichkeit für eine Erweiterung der Eingangskanäle auf max. 16 x 256 mit vorgeschalteten Multiplexer-Eingangskarten.

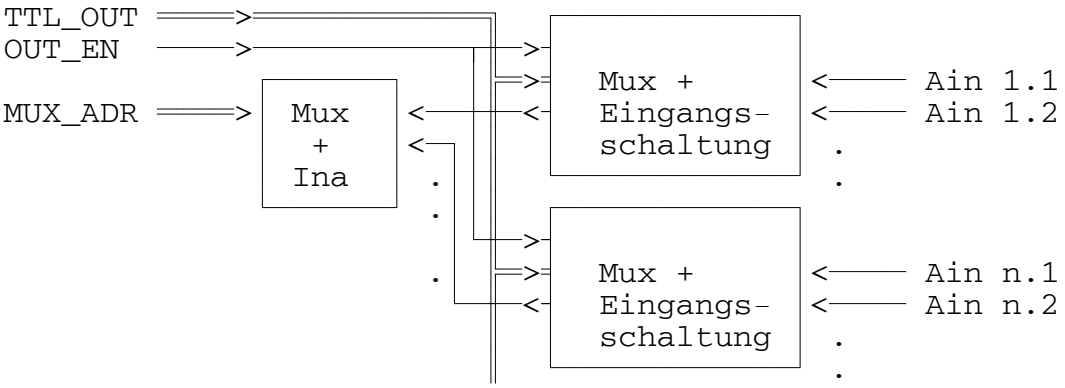


Abb. 1.5: Funktionsdiagramm der digitalen Ausgänge

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
TO_7	TO_6	TO_5	TO_4	TO_3	TO_2	TO_1	TO_0

Tabelle 1.13: TTL_OUT-Register (TTL_OUT)

1.6 Power Fail

Zur Überwachung der Versorgungsspannungen der analogen Eingangs-schaltung ist auf der VME-AD(TH)16 eine Komparatorschaltung einge-baut. Diese Schaltung überwacht sowohl die extern zuzuführenden +15V und -15V, als auch die intern aus der +15V-Spannung erzeugte +5V-Spannung.

Das Power-Fail-Signal wird ausgelöst, wenn eine der Spannungen um 10% absinkt. Schwanken mehrere Eingangsspannungen, so wird das Fehlersignal bereits bei einem Spannungsabfall von 5% ausgelöst.

Ein Wert außerhalb dieser Toleranzen wird sowohl im Status-Register (Bit "PF" (D13), s. Kapitel 'Status-Register'), als auch auf der Frontplatte mit der LED "PFAIL" als Meldung angezeigt.

Bei Anliegen der Meldung sind die externen Versorgungsspannungen +15V und -15V zu überprüfen.

1.7 Analoge Eingänge

1.7.1 Abgleich

Alle 16 Kanäle der AD(TH)16 können einzeln abgeglichen werden. Der Gain- und Offset-Abgleich eines Kanals ist nicht unabhängig voneinander. Die Einstellung der Kanäle muß nach den Kapiteln 'Verstärkungseinstellung' und 'Offseteinstellung' iterativ vorgenommen werden.

1.7.2 Standardeinstellung der analogen Eingangsschaltungen

Für die verschiedenen Versionen der VME-AD(TH)16 ist die analoge Eingangsschaltung folgendermaßen voreingestellt:

Platinen-version	Offset	Verstärkung	Shunt (500 Ω) für Stromeingang 0.(4)..20mA	Umgebungs-temperatur-Kompensation
VME-AD16-1	abgeglichen	1 (*1)	nicht bestückt	nicht bestückt
VME-AD16-2	abgeglichen	1 (*1)	500 Ω 0,02%	nicht bestückt (*1)
VME-ADTH16	abgeglichen	Abhängig v. Fühlertyp	Abhängig v. Signalpfad	

(*1) = nicht änderbar

Tabelle 1.14: Standardeinstellung bei der VME-AD16

Es besteht die Möglichkeit für jeden analogen Eingangskanal getrennt die Eingangsverstärkung des Instrumentenverstärkers fest verdrahtet einzustellen. Nach jeder Änderung der Einstellung für die AD(TH)16 muß ein Offset- und Verstärkungsabgleich erfolgen.

1.7.3 Analog-Digital-Wandler

Zur Wandlung der analogen Eingangssignale wird auf der VME-AD(TH)16 ein A/D-Wandler vom Typ

AD574

eingesetzt. Dieser Baustein ist ein A/D-Wandler im Industriestandard mit 12 Bit Auflösung nach dem Prinzip der sukzessiven Approximation. Die maximale Wandlungszeit beträgt 35 µs.

Detaillierte Informationen sind dem Datenblatt des AD574 im Anhang zu entnehmen.

1.7.4 Analoge Eingangsschaltung

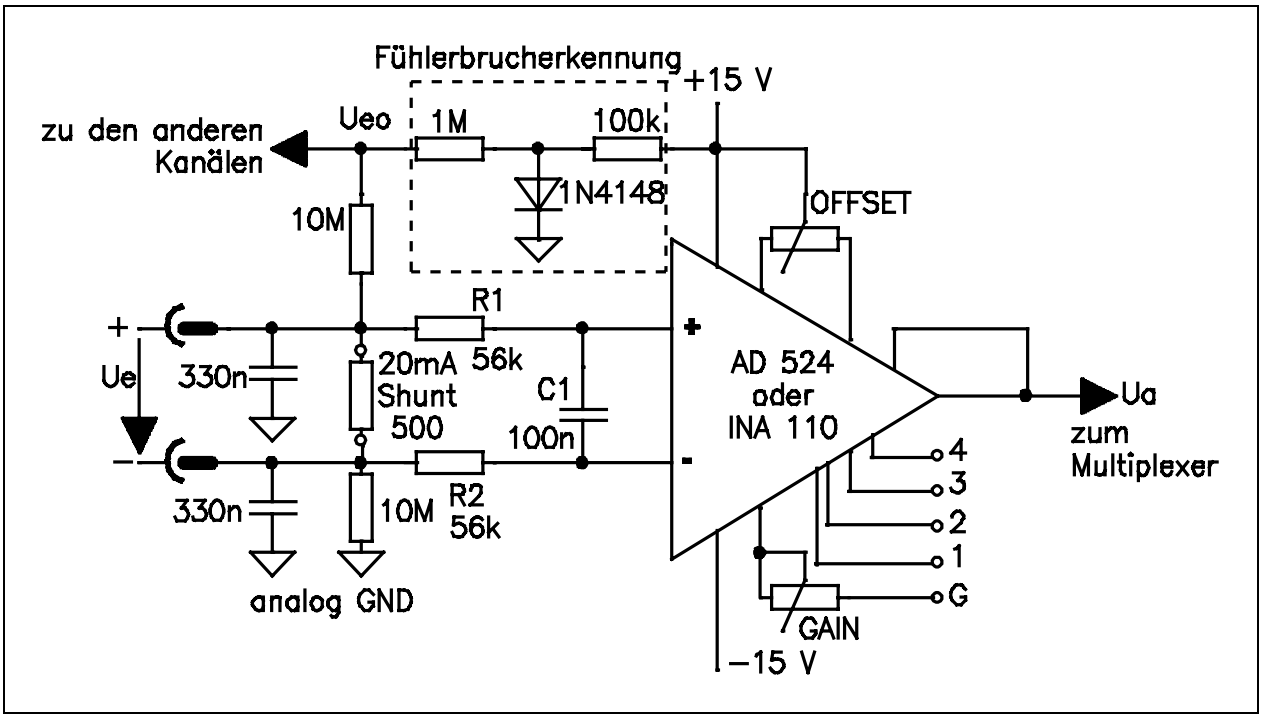


Abb. 1.6: Eingangsschaltung VME-AD(TH)16

Die Abbildung zeigt die analoge Eingangsschaltung für jeden Kanal mit den Komponenten:

- Eingangsklemmen für das differentielle Eingangssignal
- Eingangsschutzkapazitäten zum Abblocken von Wechselspannungen
- Shunt (500 Ω) für Stromeingang (nur bei VME-AD16-2)
- Eingangsfilter (R1-C1-R2)
- Fühlerbrucherkennung
- Instrumentenverstärker
- Offset-Einstellung
- Verstärkungseinstellung

1.7.5 Eingangsfilter (nur ADTH16)

Zur Netzbrummunterdrückung im Thermoelementesignal ist im Eingangssignalpfad der VME-ADTH16 vor dem Instrumentenverstärker ein RC-Tiefpaß mit einer

3dB-Grenzfrequenz ≈ 16 Hz

durch die Kombination R_1-C2-R_1' eingebaut.

1.7.6 Verstärkungseinstellung

Die Verstärkungseinstellung der VME-AD(TH)16 ist werksseitig entsprechend der vom Kunden bestellten Eingangssignal-Konfiguration (Eingangsspannungsbereich, Eingangsverstärkung) vorgenommen worden. Ein Verstärkungs-Abgleich eines Eingangskanals ist somit nur nach einer Änderung des Eingangssignalspannungsbereichs (z.B. Wechsel von 0-1 V auf 0-10 V) erforderlich.

Zur Verstärkungseinstellung ist in folgenden Schritten vorzugehen:

1. die VME-AD(TH)16-Karte auf einen 6HE-VMEbus-Extender stecken;

2. Anlegen der maximalen Eingangsspannung des eingestellten Verstärkungsbereichs;

3. Starten eines Programms, das kontinuierlich die digitalisierten Eingangsspannungswerte, möglichst in hexadezimaler Form, z.B. auf einem Datensichtgerät ausgibt;

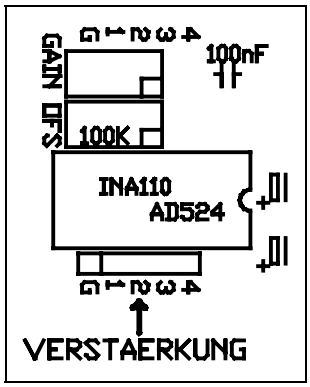


Abb. 1.7: Verstärkungseinstellung

4. das **GAIN**-Potentiometer verstellen, bis die Werte auf dem Datensichtgerät $0FFF => 9,9976 V anzeigen; evtl. ist durch Verändern der fest einstellbaren Grundverstärkung an der Pfostenleiste neben dem Instrumentenverstärker AD524 der nächst größere Wert der Eingangsverstärkung einzustellen und mit dem **GAIN**-Potentiometer ein Feinabgleich vorzunehmen.

Die Grundverstärkung des Instrumentenverstärkers kann in 5 Schritten gewählt werden:

Verbindung	AD 524 Verstärkung
G->offen	1
G -> 1	1000
G -> 2	100
G -> 3	10
G -> 4	$V(R_G)$

Tabelle 1.15: Grundverstärkung der Instrumentenverstärker

Für detaillierte Informationen, insbesondere die Verstärkungseinstellung für $V(R_g)$, wird auf die Datenblätter der Instrumentenverstärker AD524 (Analog Devices) verwiesen. Außerdem wird auf die Beschreibung der Eingangsschaltung im Kapitel 'Analoge Eingangsschaltung' verwiesen.

5. Falls in Schritt 4 die Eingangsverstärkung verändert wurde, weiter bei Schritt 2.

1.7.7 Offseteinstellung

Die Offseteinstellung der VME-AD(TH)16-Karte ist werksseitig entsprechend der vom Kunden bestellten Eingangssignal-Konfiguration (Eingangsspannungsbereich, Eingangsverstärkung) vorgenommen worden. Der Offset-Abgleich eines Eingangskanals ist somit nur nach einer Änderung des Eingangssignalspannungsbereichs (z.B. Wechsel von 0-10V auf 0.(4)..20mA) oder der Eingangsverstärkung erforderlich. Der Offsetabgleich ist für alle eingesetzten Instrumentenverstärker gleich. Hierzu ist in folgenden Schritten vorzugehen:

1. die VME-AD(TH)16-Karte auf einen 6-HE-VMEbus-Extender stecken;

2. Anlegen einer Eingangsspannung von 0V (Kurzschließen der Eingangsklemmen Kx+ und Kx- gegen analog GND);

3. Starten eines Programms, das kontinuierlich die digitalisierten Eingangsspannungswerte, möglichst in hexadezimaler Form, z.B. auf einem Datensichtgerät ausgibt;
   das **OFS**-Potentiometer verstellen, bis die Werte auf dem Datensichtgerät zwischen $0001 und $0000 kippen;

4. ein Digitalvoltmeter (DVM mindestens 5 1/2 stellig) mit +Klemme am A/D-Wandler Pin 9 oder Pin 10 und -Klemme an analog GND anklemmen;
   das **OFS**-Potentiometer verstellen, bis das DVM 0.0000 V anzeigt;

1.7.8 Fühlerbrucherkennung bei Thermoelementen (nur ADTH16)

Um einen Fühlerbruch insbesondere bei Thermoelementen erkennen zu können, ist in der Eingangsschaltung eine Spannungsquelle mit einer Leerlaufspannung von ca. 700 mV und einem Innenwiderstand von ca. 11MΩ (Diode 1N4148, siehe Kapitel 'Eingangsschaltung') eingebaut. Die üblichen Thermosignalspannungen liegen um Größenordnungen darunter. Bei einem Fühlerbruch im Thermosignalpfad läuft die Eingangsspannung des Instrumentenverstärkers auf ca. 700 mV und wegen der hohen Signalverstärkung auf die maximale Eingangsspannung am A/D-Wandler. Der maximal mögliche digitale Spannungswert des Signalpfades entspricht damit einem Leitungsbruch.

1.7.9 Umgebungstemperaturkompensation (nur ADTH16)

Bei der Messung mit Thermoelementen ist die Kompensation der Anschlußklemmen-Thermospannung notwendig. Dieses wird durch einen an der Klemmenleiste der VME-ADTH16 extern angebrachten Temperatursensor vom Typ AD590 realisiert. Über einen Eingangsverstärker und einen Multiplexer wird die Thermospannung der Eingangsklemmen zu der Spannung der Thermoelemente addiert. Der Eingangsverstärker des Temperatursensors AD590 ist werksseitig auf den vom Kunden bestellten Thermoelementetyp abgeglichen. Über den Multiplexer läßt sich die Wandlung mit oder ohne Umgebungstemperaturkomensation schalten (BIT 'COMPEN' im Kommando-Register).

1.7.10 Linearisierung analoger Eingangssignale (nur ADTH16)

Die Linearisierung der Thermoelementspannungen wird werksseitig über ein EPROM vorgenommen. IM EPROM ist für jeden Eingangskanal und Thermoelementetyp die Linearisierungstabelle gemäß den Polynomen nach IEC 584 Teil 1 (1984) abgelegt. Über die Register 'EPROM0' und 'EPROM1' (Wortadresse $2, bzw. Byteadresse $3, $2) können die linearisierten Werte gelesen werden.

2. Software

2.1 Linearisierung von Thermoelementsignalen

Die Linearisierung der Thermoelementsignale erfolgt gemäß der in

IEC 584, Teil 1 "Thermopaare", Januar 1984

veröffentlichten Polynome und dazugehöriger Koeffizienten für die entsprechenden Temperaturbereiche der im folgenden aufgeführten Thermoelement-Typen:

Kenn-buch-stabe	Thermopaar	Temperaturbereich
Typ R	Platin-13%Rhodium/Platin	(-50°C) 0°C bis 1767,6°C
Typ S	Platin-10%Rhodium/Platin	(-50°C) 0°C bis 1767,6°C
Typ B	Platin-30%Rhodium/Platin--6%Rhodium	0°C bis 1820 °C
Typ J	Eisen/Kupfer-Nickel	(-210°C) 0°C bis 1200 °C
Typ T	Kupfer/Kupfer-Nickel	0°C bis 400 °C
Typ E	Nickel-Chrom/Kupfer-Nickel	0°C bis 1000 °C
Typ K	Nickel-Chrom/Nickel	0°C bis 1372 °C

Tabelle 2.1: Thermoelement-Typen

Die in Klammern angegebenen negativen Temperaturen können von der VME-ADTH16 nicht digitalisiert werden, da i.a. negative Thermosignalspannungen entstehen.

Die Linearisierung anderer Bereiche ist auf Anfrage möglich.

2.2 Ablaufdiagramm der Firmware

Die Aufnahme der analogen Daten (hier ohne Linearisierung) erfolgt nach dem unten dargestellten Schema. Die im Ablaufdiagramm augeführten Zeiten (T1...T3) werden im folgenden Kapitel erläutert.

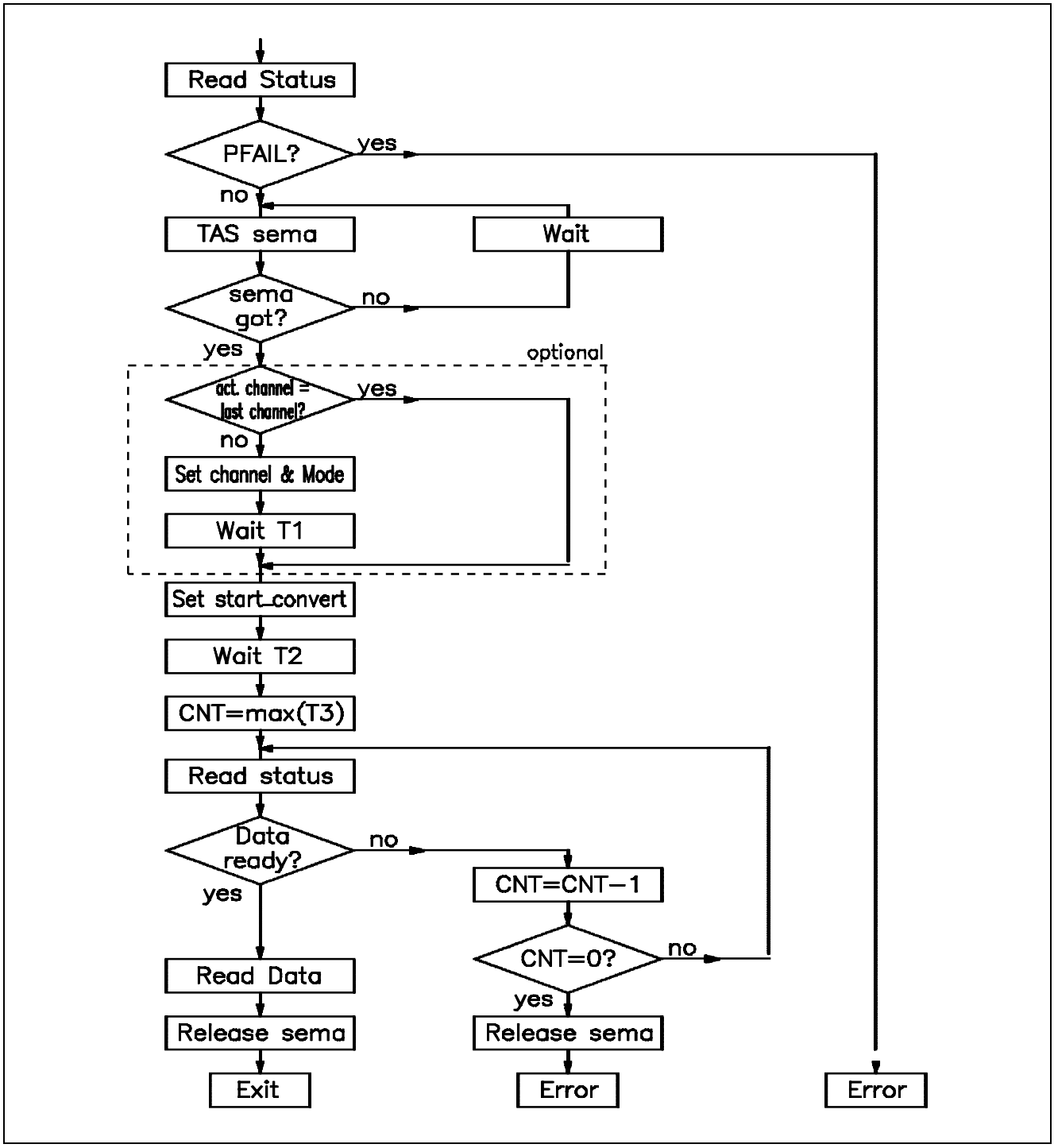
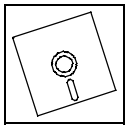


Abb. 2.1: Ablaufdiagramm der Firmware



2.3 Zeitverlauf der A/D-Wandlung mit den zu programmierenden Zeitparametern

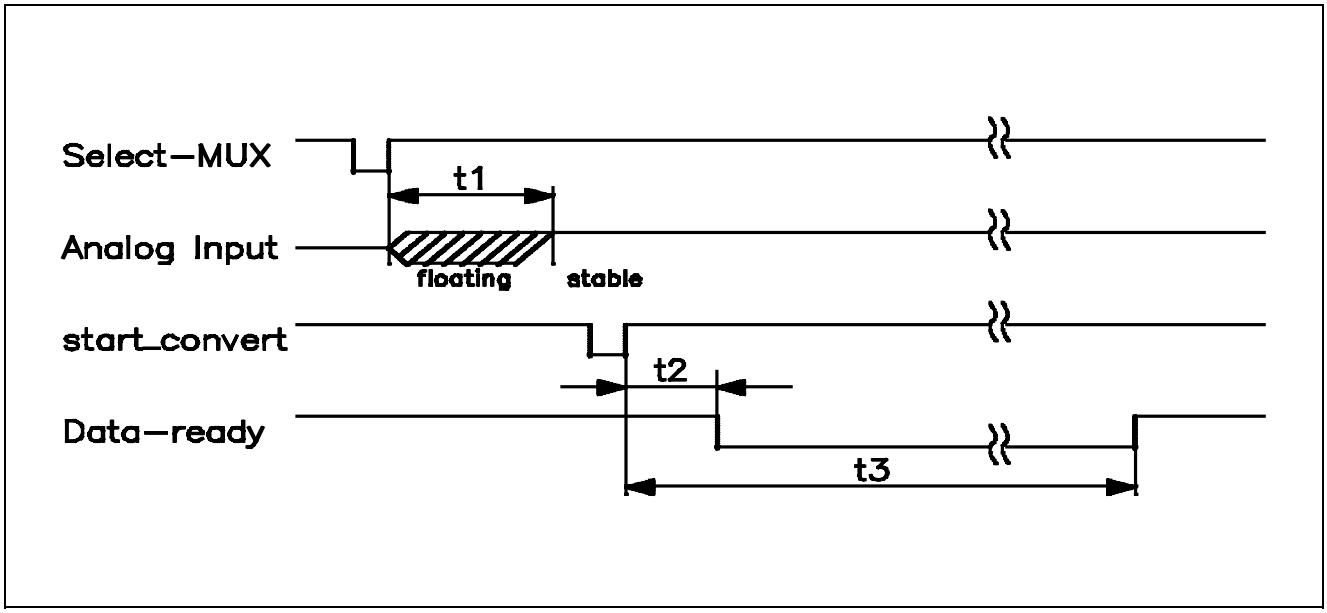


Abb. 2.2: Timing der A/D-Wandlung

Bei der Programmierung der AD(TH)16 sind drei wesentliche Wartezeiten zu beachten:

t1....Zeit die der Multiplexer benötigt bis der Analogwert nach dem Umschalten der Kanäle stabil anliegt

t2....Zeit die der A/D-Wandler benötigt bis er nach dem start_convert-Signal mit der Wandlung beginnt

t3....Zeit die der A/D-Wandler benötigt bis er nach dem start_convert den Analogwert vollständig gewandelt hat

Zeit	min [µs]	max [µs]	empfohlener Wert
t1	1	20	**T1=20µs**
t2	0	5	**T2=20µs**
t3	40	50	T3=t3-T2 **T3≈50µs** *1)

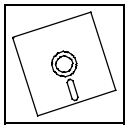
*1) T3 wird in der Firmware als 'Timeout' ausgewertet. Wird die Zeit T3 überschritten, so wird die Wandlung abgebrochen.

Tabelle 2.2: Zeitparameter der A/D-Wandlung

2.4 PEARL-Beispiel-Programm

```
MODULE ADTH;
SYSTEM;
 CMD:           BU(xxF20001,06)<->; /*  COMMAND BYTE    */;
 STATUS:        BU(xxF20000,02)<->; /*  STATUS  BYTE    */;
 TTL_OUT:       BU(xxF20005,01)<->; /*  TTL_OUT Reg.    */;
 EPROMDATA:     BU(xxF20002,02)<- ; /*  LIN. DATEN      */;
 EPROMADDRESS:  BU(xxF20006,02)<->; /*  MODE = 1        */;
 ADWANDLER:     BU(xxF20006,02)<- ; /*  AD-DATA (MODE=0)*/;
 SETSEMA:       BU(xxF20000,01) ->; /*  LEFT BYTE ONLY  */;
 CONVERT:       BU(xxF20002,01) ->; /*  WRITE BYTE ONLY */;
PROBLEM;
 SPC CMD           DATION INOUT BASIC;
 SPC STATUS        DATION INOUT BASIC;
 SPC TTL_OUT       DATION INOUT BASIC;
 SPC ADWANDLER     DATION IN    BASIC;
 SPC CONVERT       DATION   OUT BASIC;
 SPC SETSEMA       DATION   OUT BASIC;
 SPC EPROMDATA     DATION IN    BASIC;
 SPC EPROMADDRESS  DATION INOUT BASIC;
 ...
 DCL adth_nocomp BIT(16) INIT ('0040'B4);
 DCL adth_mode   BIT(16) INIT ('0080'B4);

adth_scan: TASK;
 DCL mux_adr      FIXED  INIT (0); /* Multiplexer-Adresse */;
 DCL convert      BIT(8) INIT ('00'B4);
 DCL ad_status    BIT(16);
 DCL adth_li_data BIT(16) INIT ('0000'B4);
 DCL adth_data    BIT(16) INIT ('0000'B4);
 ...
 SEND TOBIT(mux_adr) OR adth_nocomp TO CMD;
 /* Neue Kanal-Nr. -> Mux. ohne Kompensation */
 AFTER 0.001 SEC RESUME; /*Optokoppler-Durchlaufzeit abwarten*/
 SEND convert  TO CONVERT;  /* Wandlung starten */
 AFTER 0.001 SEC RESUME; /*Optokoppler-Durchlaufzeit abwarten*/
 TAKE ad_status FROM STATUS;
 WHILE NOT ad_status.BIT(2) REPEAT; /*'DATA_READY'-Bit='0' */
   TAKE ad_status FROM STATUS;
 END;
 TAKE adth_data FROM ADWANDLER;
 /* oder mit linearisierten Daten : */;
 TAKE adth_li_data FROM EPROMDATA;
 SEND TOBIT(15) OR adth_nocomp TO CMD; /*Voreinstellung Kanal 15*/
 ...
END;                    /* of Task "adth_scan" */;
...
MODEND;
```



2.5 Optional lieferbarer Assemblertreiber 'ADCONV'

Der optionale Assemblertreiber arbeitet nur einwandfrei, wenn er im EPROM der Anwender-CPU abgelegt ist.

2.5.1 Basisadressen der AD16-Boards

Über die folgenden Basisadressen unterscheidet der Treiber ADCONV die ADTH16 und die AD16:

AD10V-Base: $F22000, Offset $10
ADTH- Base: $F22200, Offset $10

Es können jeweils bis zu 16 Karten pro System eingesetzt werden (Offset $10).

2.5.2 Entries der Firmware ADCONV

Fixed(15)=**AD10V** (crd_no,chn)
Fixed(15)=**ADTH** (crd_no,chn,mode)
Fixed(15)=**ADTCON** (crd_no,chn,wert)

Beschreibung:

```
AD10V.....für analoge Eingangskarte AD16
ADTH......für Thermoelement-Karte ADTH16 (Kompensierung möglich)
ADTCON....lesen der Linearisierungswerte des EPROMs der ADTH16

crd_no....(Karten-Nr.)  Fixed(15) 1...16     Offset ADXxx

chn.......(Kanal-Nr.)   Fixed(15) 0,1,...16  MUX-Channel
          (Kanal '0' dient nur der erzwungenen Freigabe der Karte
          über das SEMA-Bit im Fehlerfall!)

mode......(Daten.Modus) Fixed(15) 1,2,3     (nur ADTH)
              1    A/D-Wandler direkt lesen, ohne Kompensation
              2    A/D-Wandler direkt lesen, mit Kompensation
              3    A/D-Wert aus EPROM lesen (kompensiert)

wert......(A/D-Wert)    Fixed(15) 0...4095  (nur ADTCON)
```

Fehler-Codes:

(Negative A/D-Werte werden als Fehler ausgewertet.)

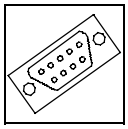
```
             -1    kein EPROM
             -2    falsche Karten-Adresse (Offset)
             -3    ausgewählte Karte nicht im System
             -4    Sema Timeout
             -5    ADC Timeout
             -6    Power Fail
             -7    Sema freigegeben (über Kanal 0!)
```

2.5.3 Beispielprogramm für die Anwendung der PEARL-Entries beim optionalen Assembler-Treiber 'ADCONV'

```
MODULE ADTH;
SYSTEM;
TERM: A1;
PROBLEM;
SPC TERM DATION INOUT ALPHIC;

SPC AD10V  ENTRY RETURNS(FIXED) GLOBAL;
SPC ADTH   ENTRY RETURNS(FIXED) GLOBAL;
SPC ADTCON ENTRY RETURNS(FIXED) GLOBAL;

adthdisp: TASK;
DCL wert FIXED;
REPEAT
FOR crd TO 3 REPEAT                        /* Karten 1 bis 3 */
FOR mod TO 3 REPEAT                        /* Mode 1 bis 3   */
  PUT mod TO TERM BY F(3),SKIP;
  FOR ch TO 16 REPEAT                      /* Kanal 1 bis 16 */
    wert=ADTH(crd,ch,mod);
    IF wert GE 0 THEN                      /* Wert > 0 ist OK*/
      PUT TOBIT(wert) TO TERM By B4(4),X;
    ELSE
      PUT wert        TO TERM By F(4),X;
    FIN;
  END;
END;
AFTER 0.1 SEC RESUME;
END;
END;
```



3. Anhang

3.1 Steckerbelegungen

3.1.1 VMEbus P1

Pin	Reihe a	Reihe b	Reihe c
1	DATA 0	BBSY*	DATA 8
2	DATA 1	BCLR*	DATA 9
3	DATA 2	ACFAIL*	DATA 10
4	DATA 3	BG0 IN*	DATA 11
5	DATA 4	BG0 OUT*	DATA 12
6	DATA 5	BG1 IN*	DATA 13
7	DATA 6	BG1 OUT*	DATA 14
8	DATA 7	BG2 IN*	DATA 15
9	GND	BG2 OUT*	GND
10	SYSCLOCK	BG3 IN*	SYSFAIL*
11	GND	BG3 OUT*	BERR*
12	DS1*	BR0*	SYSRESET*
13	DS0*	BR1*	LWORD*
14	WRITE*	BR2*	AM5
15	GND	BR3*	ADDR 23
16	DTACK*	AM0	ADDR 22
17	GND	AM1	ADDR 21
18	AS*	AM2	ADDR 20
19	GND	AM3	ADDR 19
20	IACK*	GND	ADDR 18
21	IACKIN*	SERCLOCK	ADDR 17
22	IACKOUT*	SERDAT	ADDR 16
23	AM4	GND	ADDR 15
24	ADDR 7	IRQ7*	ADDR 14
25	ADDR 6	IRQ6*	ADDR 13
26	ADDR 5	IRQ5*	ADDR 12
27	ADDR 4	IRQ4*	ADDR 11
28	ADDR 3	IRQ3*	ADDR 10
29	ADDR 2	IRQ2*	ADDR 9
30	ADDR 1	IRQ1*	ADDR 8
31	- 12V	+ 5V STAN	+ 12V
32	+ 5V	+ 5V	+ 5V

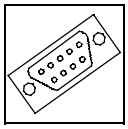
Messerleiste nach DIN 41 612 Bauform C 96 / a+b+c

Signal mit *: 'low' aktiv
Imax per Pin: 1.0 A

3.1.2 Steckerbelegung P2

P2-Pin	P2- **Reihe a**	ÜM-64 Pin	ÜM-64-Pin	P2- **Reihe c**
1	TTL_OUT_7	2	1	- Kanal 1
2	TTL_OUT_6	4	3	+ Kanal 1
3	TTL_OUT_5	6	5	- Kanal 2
4	TTL_OUT_4	8	7	+ Kanal 2
5	TTL_OUT_3	10	9	- Kanal 3
6	TTL_OUT_2	12	11	+ Kanal 3
7	TTL_OUT_1	14	13	- Kanal 4
8	TTL_OUT_0	16	15	+ Kanal 4
9	DIRECT/TTL_OUT*	18	17	- Kanal 5
10	A_GND	20	19	+ Kanal 5
11	A_GND	22	21	- Kanal 6
12	A_GND	24	23	+ Kanal 6
13	A_GND	26	25	- Kanal 7
14	A_GND	28	27	+ Kanal 7
15	A_GND	30	29	- Kanal 8
16	A_GND	32	31	+ Kanal 8
17	A_GND	34	33	- Kanal 9
18	A_GND	36	35	+ Kanal 9
19	A_GND	38	37	- Kanal 10
20	A_GND	40	39	+ Kanal 10
21	A_GND	42	41	- Kanal 11
22	A_GND	44	43	+ Kanal 11
23		46	45	- Kanal 12
24		48	47	+ Kanal 12
25		50	49	- Kanal 13
26	-AD 590	52	51	+ Kanal 13
27		54	53	- Kanal 14
28	A_GND	56	55	+ Kanal 14
29		58	57	- Kanal 15
30	- 15 V	60	59	+ Kanal 15
31		62	61	- Kanal 16
32	+ 15 V (+ AD590)	64	63	+ Kanal 16

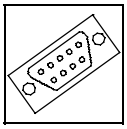
Messerleiste nach DIN 41 612 Bauform C 64 a+c
ÜM-64 WAGO-Übergabemodul oder
PHÖNIX-Contact Übergabemodul FLKM(S)64



3.1.3 Kanalbelegung VME-ADTH16 bei Verwendung eines Übergabemoduls

Kanal	Bezeichnung	Klemme	Gerät
1+ 1- A_GND		3 1 20	
2+ 2- A_GND		7 5 22	
3+ 3- A_GND		11 9 24	
4+ 4- A_GND		15 13 26	
5+ 5- A_GND		19 17 28	
6+ 6- A_GND		23 21 30	
7+ 7- A_GND		27 25 32	
8+ 8- A_GND		31 29 34	
9+ 9- A_GND		35 33 36	
10+ 10- A_GND		39 37 38	
11+ 11- A_GND		43 41 40	
12+ 12- A_GND		47 45 42	

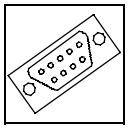
Die Spalte 'Klemme' gibt die Nummern der Anschlußklemmen des WAGO-Übergabemoduls oder des PHÖNIX-Contact Übergabemoduls FLKM(S)64 an.



Steckerbelegung

Kanal	Bezeichnung	Klemme	Gerät
13+ 13- A_GND		51 49 44	
14+ 14- A_GND		55 53 40	
15+ 15- A_GND		59 57 42	
16+ 16- A_GND		63 61 44	
TTL_0		16	
TTL_1		14	
TTL_2		12	
TTL_3		10	
TTL_4		8	
TTL_5		6	
TTL_6		4	
TTL_7		2	
TTL_O		18	
COMP-	Compensation	52	-AD590 Temp.sensor
COMP+	Compensation	64	+AD590 Temp.sensor
GND	anal. Versorgung GND	56	Netzteil
-15V	anal. Versorgung -15 VDC	60	Netzteil
+15V	anal. Versorgung +15 VDC	64	Netzteil

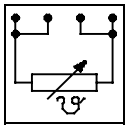
Die Spalte 'Klemme' gibt die Nummern der Anschlußklemmen des WAGO-Übergabemoduls oder des PHÖNIX-Contact Übergabemoduls FLKM(S)64 an.



3.1.4 Kanalbelegung des P2-Adapters für Thermoelement-Ausgleichs-leitungen

Kanal 4 +	Kanal 4 –	Kanal 3 +	Kanal 3 –	Kanal 2 +	Kanal 2 –	Kanal 1 +	Kanal 1 –
Kanal 8 +	Kanal 8 –	Kanal 7 +	Kanal 7 –	Kanal 6 +	Kanal 6 –	Kanal 5 +	Kanal 5 –
Kanal 12 +	Kanal 12 –	Kanal 11 +	Kanal 11 –	Kanal 10 +	Kanal 10 –	Kanal 9 +	Kanal 9 –
Kanal 16 +	Kanal 16 –	Kanal 15 +	Kanal 15 –	Kanal 14 +	Kanal 14 –	Kanal 13 +	Kanal 13 –
+15V	+15V	+15V	-15V	-15V	GND	GND	GND

Ansicht auf Schraubklemmen.



3.2 Pt100/PT1000-Adapter

3.2.1 Beschreibung des Adapters

Der Adapter zum Anschluß von max. 16 Pt100-, bzw. PT1000-Thermoelementen an die esd-VME-ADTH16-1 besteht aus einer 90x100 mm großen Karte mit jeweils einer 64 poligen Federleiste (FC64 a+c, DIN 41612) zum Anschluß an den P2-Stecker der esd-VME-ADTH16 und einer 64 poligen Messerleiste (MC64 a+c, DIN 41612), bzw. 64 poligen zweireihigen Pfostenleiste, zum Anschluß eines Klemmenblockes vom Typ PHÖNIX-Varioface FLKM 64 zum Anklemmen der Pt100/PT1000-Thermoelemente in Vierleiter-Technik.

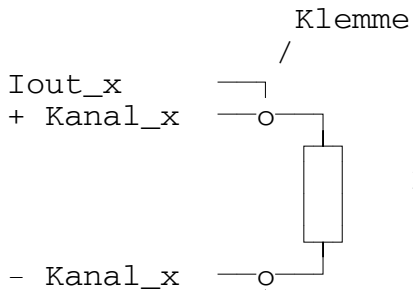
Die Pt100/PT1000-Adapter-Karte enthält insgesamt 16 hochkonstante Stromquellen, die werksseitig auf folgenden Ausgangsstrom eingestellt sind:

PT100 : Ausgangsstrom Iout = 1,0 mA PT1000: Ausgangsstrom Iout = 0,1 mA

eingestellt sind. Der Konstantstrom fließt durch den Pt100/PT1000-Widerstand und erzeugt eine Spannung, die von der VME-ADTH16-Karte differentiell gemessen und verstärkt wird.

Nichtbenutzte Pt100-Kanäle müssen mit einem 100Ω-Widerstand in "2-Leiter-Technik" abgeschlossen sein:

Nichtbenutzte Pt1000-Kanäle müssen mit einem 1000Ω-Widerstand in "2-Leiter-Technik" abgeschlossen sein:



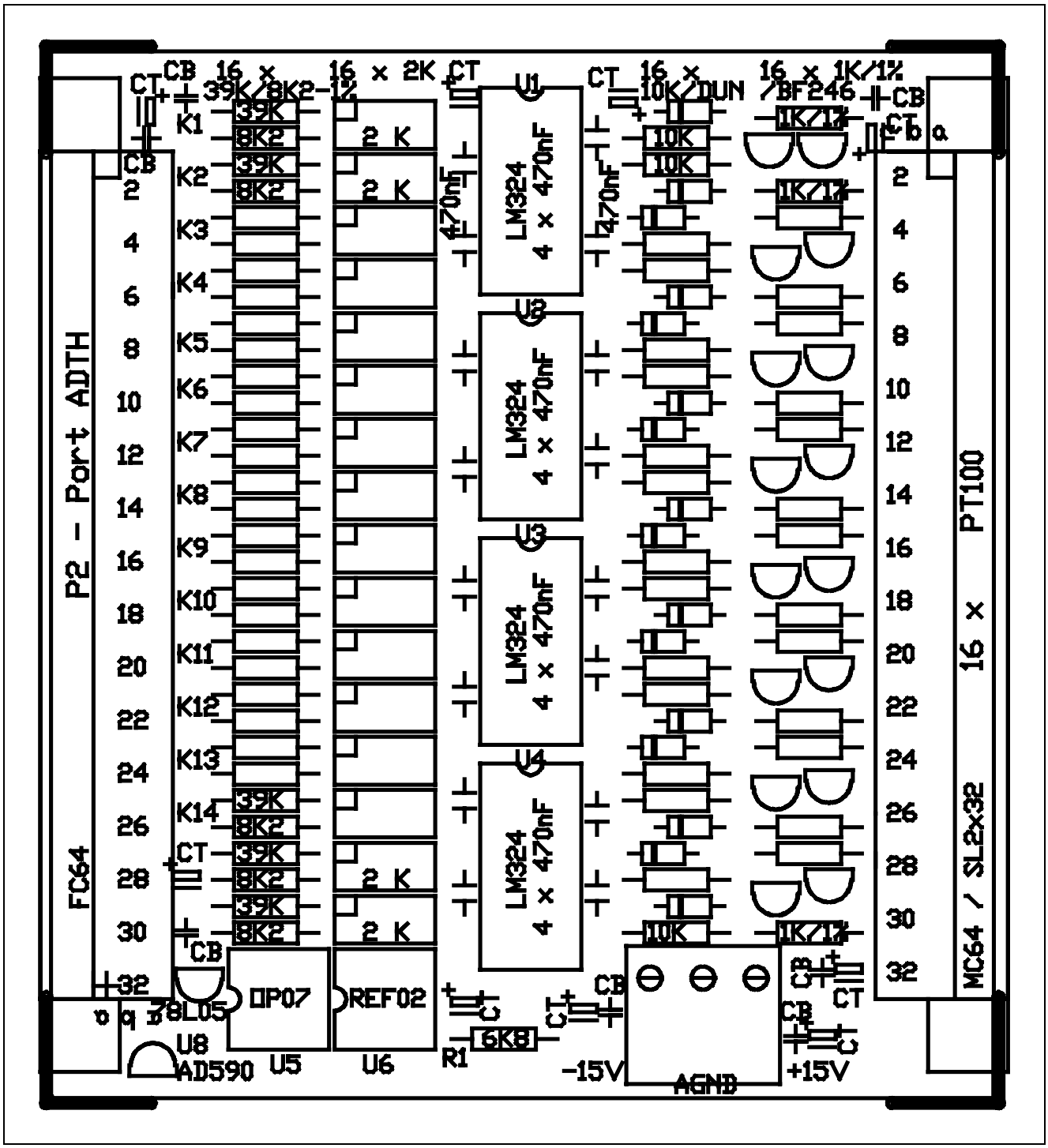
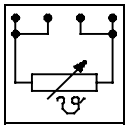
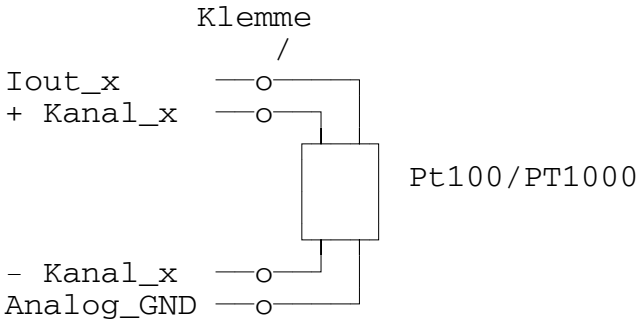


Abb. 3.1: Bestückungsplan des Pt100/PT1000-Adapters

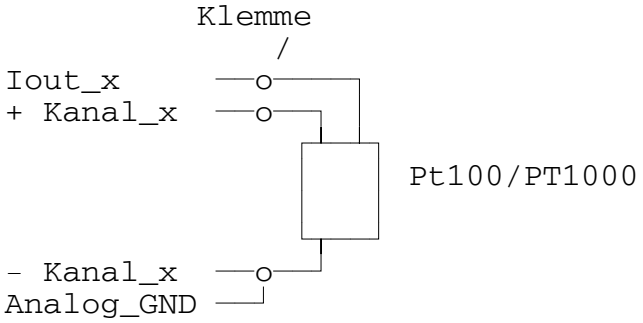


3.2.1 Anschlußmöglichkeiten des Pt100/PT1000-Temperaturfühlers

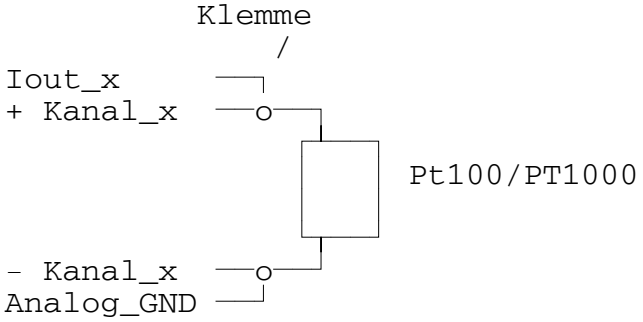
4-Leiter Technik:



3-Leiter Technik:



2-Leiter Technik:



3.2.3 Steckerbelegung des Pt100/PT1000-Adapters

P2-Pin	P2-**Reihe a**	ÜM-64 Pin	ÜM-64-Pin	P2-**Reihe c**
1	Iout_1	2	1	- Kanal 1
2	Analog_GND	4	3	+ Kanal 1
3	Iout_2	6	5	- Kanal 2
4	Analog_GND	8	7	+ Kanal 2
5	Iout_3	10	9	- Kanal 3
6	Analog_GND	12	11	+ Kanal 3
7	Iout_4	14	13	- Kanal 4
8	Analog_GND	16	15	+ Kanal 4
9	Iout_5	18	17	- Kanal 5
10	Analog_GND	20	19	+ Kanal 5
11	Iout_6	22	21	- Kanal 6
12	Analog_GND	24	23	+ Kanal 6
13	Iout_7	26	25	- Kanal 7
14	Analog_GND	28	27	+ Kanal 7
15	Iout_8	30	29	- Kanal 8
16	Analog_GND	32	31	+ Kanal 8
17	Iout_9	34	33	- Kanal 9
18	Analog_GND	36	35	+ Kanal 9
19	Iout_10	38	37	- Kanal 10
20	Analog_GND	40	39	+ Kanal 10
21	Iout_11	42	41	- Kanal 11
22	Analog_GND	44	43	+ Kanal 11
23	Iout_12	46	45	- Kanal 12
24	Analog_GND	48	47	+ Kanal 12
25	Iout_13	50	49	- Kanal 13
26	Analog_GND	52	51	+ Kanal 13
27	Iout_14	54	53	- Kanal 14
28	Analog_GND	56	55	+ Kanal 14
29	Iout_15	58	57	- Kanal 15
30	Analog_GND	60	59	+ Kanal 15
31	Iout_16	62	61	- Kanal 16
32	Analog_GND	64	63	+ Kanal 16

Messerleiste nach DIN 41 612 Bauform C 64 a+c

ÜM-64 WAGO-Übergabemodul oder
PHÖNIX-Contact Übergabemodul FLKM(S)64

3.3 Frontplatte

INTERRUPT-LED (ROT):
-LEUCHTET NIE, DA DIE KARTE KEINEN INTERRUPT AUSLOESEN KANN

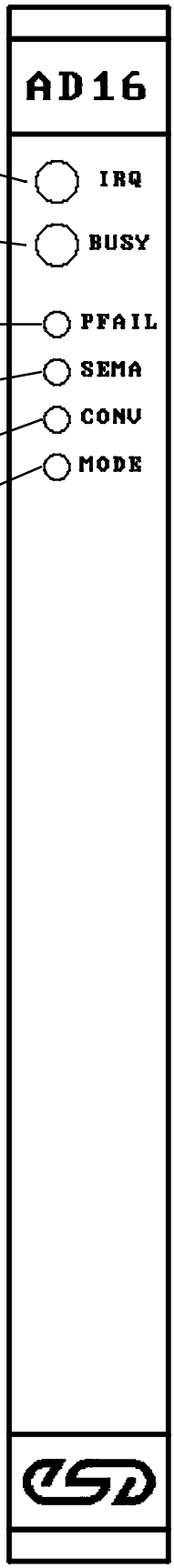
BUSY-LED (GELB):
-LEUCHTET, WENN VOM VMEbus AUS AUF DIE KARTE ZUGEGRIFFEN WIRD

POWER FAIL-LED (ROT):
-LEUCHTET, WENN DIE +-15V-VERSORGUNGS-SPANNUNG AUSSERHALB DER TOLERANZ DER LOKALEN SPANNUNGSUEBERWACHUNG IST

SEMA-LED (GRUEN):
-LEUCHTET, WENN DAS SEMA-BIT GESETZT IST

CONVERT-LED (GRUEN):
-LEUCHTET, WENN DER AD-WANDLER AKTIV IST

MODE-LED (GRUEN):
-LEUCHTET, WENN DAS MODE-BIT '1' IST



3.4 Stromlaufpläne

3.5 Datenblätter

1. Instrumentenverstärker AD524
2. A/D-Wandler AD574
3. Temperatursensor AD590

VME-ADTH16-P2-TH

Adapterplatine zum Anschluß von 16 A/D-Kanälen und Versorgungsspannungen

Der Inhalt dieses Handbuches wurde mit größter Sorgfalt erarbeitet und geprüft. esd übernimmt jedoch keine Verantwortung für Schäden, die aus Fehlern in der Dokumentation resultieren könnten. Insbesondere Beschreibungen und technische Daten sind keine zugesicherten Eigenschaften im rechtlichen Sinne.

esd hat das Recht, Änderungen am beschriebenen Produkt oder an der Dokumentation ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen, wenn sie aus Gründen der Zuverlässigkeit oder Qualitätssicherung vorgenommen werden oder dem technischen Fortschritt dienen.

Sämtliche Rechte an der Dokumentation liegen bei esd. Die Weitergabe an Dritte und Vervielfältigung jeder Art, auch auszugsweise, sind nur mit schriftlicher Genehmigung durch esd gestattet.

esd electronic system design gmbh
Vahrenwalder Str. 205
D-30165 Hannover

Telefon: 0511 / 372980
FAX: 0511 / 633650
E-mail: pm@esd.h.eunet.de

Handbuch-Datei: ADTHADA1.MA6 **31.05.96**

beschriebene Platinenversion	VME-ADTH16-P2-TH

Änderungen in den Kapiteln

Die hier aufgeführten Änderungen im Anwenderhandbuch betreffen sowohl Änderungen in der Hardware als auch reine Änderungen in der Beschreibung der Sachverhalte.

Platinen-Version	Handbuch-Revision	Kapitel	Änderungen gegenüber Vorversion
ADTH16-P2-TH	1.0	-	Handbuch neu erstellt.

Weitere technische Änderungen vorbehalten.

Inhalt

Seite

1. Funktion 3

2. Anschluß der Meßsignale 3

3. Belegung des Steckers P2 der Adapterplatine 4

1. Funktion

Die Adapterplatine VME-ADTH16-P2-TH wird auf den P2-Stecker des VME-Bus-Boards ADTH16 aufgesteckt. Sie dient zum Anschluß der 16 analogen Eingänge des Boards über Schraubverbinder. Die Versorgungsspannungen der analogen Baugruppen können ebenfalls angeschlossen werden. Die Schraubanschlüsse können Leitungen mit einem Querschnitt von bis zu 1,5 mm² aufnehmen.
Außerdem ist auf der Adapterplatine ein Temperatursensor des Typs AD590 bestückt, der mit den Kompensationssignalen des Steckers P2 verbunden ist.

2. Anschluß der Meßsignale

Die folgende Abbildung zeigt die Adapterplatine von der Bauteilseite aus betrachtet. Für jeden Kanal sind zwei Klemmen (+ und -) vorgesehen. Für die Versorgungsleitungen sind zwei, bzw. drei Klemmen vorgesehen.

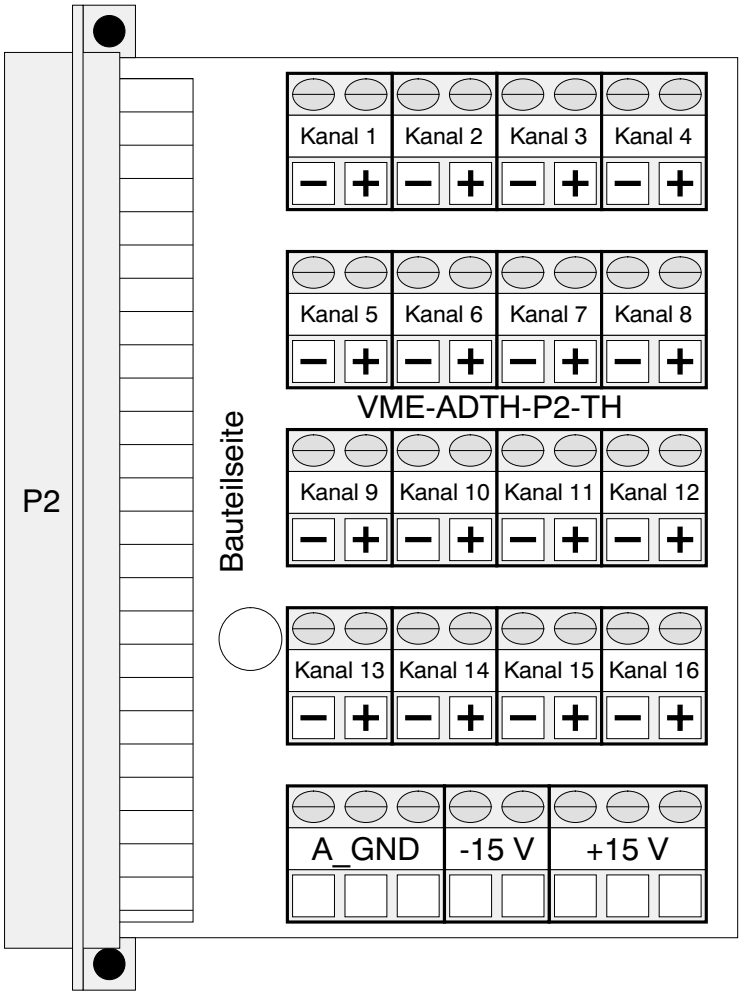


Abb. 1.1.1: Ansicht der Adapterplatine

3. Belegung des Steckers P2 der Adapterplatine

Pin	Reihe a	Reihe c
1	-	- Kanal 1
2	-	+ Kanal 1
3	-	- Kanal 2
4	-	+ Kanal 2
5	-	- Kanal 3
6	-	+ Kanal 3
7	-	- Kanal 4
8	-	+ Kanal 4
9	-	- Kanal 5
10	-	+ Kanal 5
11	-	- Kanal 6
12	-	+ Kanal 6
13	-	- Kanal 7
14	-	+ Kanal 7
15	-	- Kanal 8
16	-	+ Kanal 8
17	-	- Kanal 9
18	-	+ Kanal 9
19	-	- Kanal 10
20	-	+ Kanal 10
21	-	- Kanal 11
22	-	+ Kanal 11
23	-	- Kanal 12
24	-	+ Kanal 12
25		- Kanal 13
26	-AD 590	+ Kanal 13
27	-	- Kanal 14
28	A_GND	+ Kanal 14
29	-	- Kanal 15
30	- 15 V	+ Kanal 15
31	-	- Kanal 16
32	+ 15 V (+ AD590)	+ Kanal 16

Federleiste nach DIN 41612 Bauform C64 a+c
- ... Pin ist nicht belegt