

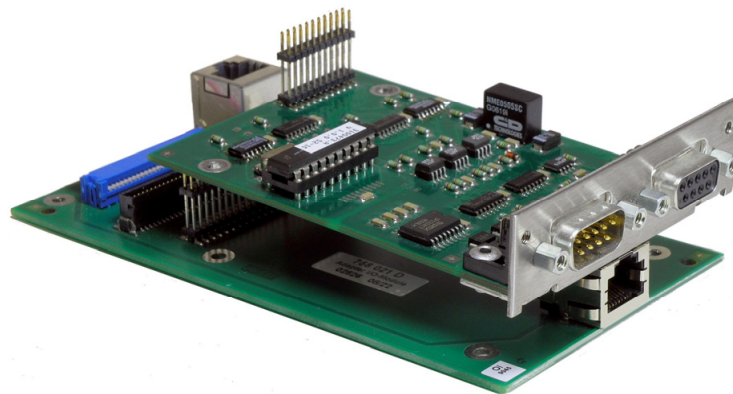
Advance Optima Kontinuierliche Gasanalysatoren

AO2000

Modbus und AO-MDDE

Technische Information

30/24-316 DE Rev. 6



		Seite
Kapitel 1	AO2000 Modbus	4
	Beschreibung	4
	Modbus-Telegramme und -Funktionen	6
	Modbus über TCP/IP	7
	Modbus gemäß VDI 4201 Blatt 3	8
	IEEE 754-Format	10
	Modbus-Adressen und -Datenformate	11
	Messwerte	12
	Analogeingänge	12
	Analogausgänge	13
	Digitaleingänge	13
	Digitalausgänge	14
	Bus-Analogeingänge	14
	Bus-Analogausgänge	15
	Bus-Digitaleingänge	15
	Bus-Digitalausgänge	15
	Konfiguration	16
	Status	16
	Messbereichsrückmeldung	17
	Messbereichskonfiguration	18
	Messbereichsdriftwerte	19
	Abbildung der Kalibrierdaten für QAL3	21
Kapitel 2	Modbus parametrieren	24
	Modbus-Parameter	24
	Adressübersicht im AO2000-Menü (Softwareversion ≥ 5.1)	25
	Belegung der Modbus-Adressen (Softwareversion < 5.1)	28
Kapitel 3	Modbus anschließen	30
	Anschluss über die RS232-Schnittstelle	30
	Anschluss über die RS485-Schnittstelle	31
	Komponenten für die RS485-Verkabelung	33
Kapitel 4	AO-MDDE-Server und Demoprogramme	35
	Beschreibung	35
	Installation	36
	Programmstart	37
	LabVIEW-Demoprogramm	38
	Excel-Demoprogramm	39

Beschreibung

Anwendung

Über den Modbus werden Informationen aus dem Gasanalysator der AO2000 Serie an einen PC oder ein Prozessleitsystem übertragen. Messwerte, Statussignale sowie die Signale der Analog- und Digitalein- und -ausgänge werden so zur Weiterbearbeitung bereitgestellt.

In Verbindung mit dem AO-MDDE-Server können die Signale in Standardsoftware (z. B. Excel, Visual Basic oder LabView) eingebunden und visualisiert werden (siehe Kapitel 4 „AO-MDDE-Server und Demoprogramme“, Seite 35). AO-MDDE ist auf der DVD-ROM enthalten, die dem Gasanalysator beiliegt. AO-MDDE unterstützt nicht Modbus über TCP/IP.

Zugrunde liegende Dokumente

- Modbus Application Protocol Specification V1.1b, December 28, 2006
- Modbus over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02, December 20, 2006
- Modbus Messaging on TCP/IP Implementation Guide V1.0b, October 24, 2006

Diese Dokumente sind verfügbar unter <http://www.modbus.org/specs.php>.

Schnittstellen und Anschlussvarianten

Unterstützt werden die RS232- und die RS485-Schnittstelle, die sich in AO2000 auf dem RS232/RS485-Modul befinden; dabei kann stets nur eine Schnittstelle betrieben werden. Die Anschlussvarianten sind in Kapitel 3 „Modbus anschließen“ beschrieben (siehe Seite 3024).

Alternativ kann die Ethernet-10/100BASE-T-Schnittstelle für die Datenübertragung mittels Modbus-TCP/IP-Protokoll verwendet werden (Softwareversion ≥ 5.1 , siehe Seite 7).

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Übertragene Daten	Read	Write	Beispiele
Messwerte	x	–	CO, NO, H ₂ , ...
Analogeingänge	x	–	Anzeige von mA-Werten von Fremdanalysegeräten
Analogausgänge	x	–	Anzeige von mA-Werten von Messwerten oder verrechneten Werten (Funktionsblock-Applikation)
Digitaleingänge	x	–	Anzeige von externen Statussignalen
Digitalausgänge	x	–	Messbereichsrückmeldung, Anzeige von aktuellen Magnetventil- und Pumpenansteuerungen
Bus-Analogeingänge	x	x	Dateneingabe von Analogwerten in die Funktionsblock-Applikation
Bus-Analogausgänge	x	–	Datenausgabe von Analogwerten aus der Funktionsblock-Applikation
Bus-Digitaleingänge	x	x	Steuerung von Funktionalitäten wie Autokalibrierung, Messbereichssteuerung nach Funktionsblock-Konfigurierung
Bus-Digitalausgänge	x	–	Anzeige aller durch Funktionsblock-Konfigurierung eingebundenen Funktionalitäten wie Alarmsignalisierung
Modbus-Konfiguration	x	–	Anzeige, wie viele Komponenten, AOs, DOs usw. im Gasanalysator konfiguriert bzw. vorhanden sind
Statussignale	x	–	Ausfall, Wartungsbedarf, Funktionskontrolle
Messbereichsrückmeldung	x	–	Nummer des aktiven Messbereichs
Messbereichskonfiguration	x	–	Messbereichsanfangs- und -endwerte
Messbereichsdriftwerte	x	–	Offsetdrift, Verstärkungsdrift, Delta-Offsetdrift, Delta-Verstärkungsdrift
QAL3 Kalibrierdaten	x	–	Soll- und Ist-Werte, Messbereich und Zeitpunkt der letzten Kalibrierung (wird nicht unterstützt in den Analysatormodulen Limas11, Uras14, Magnos16, Magnos106, Caldos15, Caldos17, MultiFID14)

Modbus-Telegramme und -Funktionen

Datenübertragung Für die Datenübertragung wird eine Kombination von Telegrammzeichen, die sich aus 1/0 Informationen zusammensetzen, zu einem oder mehreren Telegrammen zusammengefasst.

Telegrammzeichen (Frame) Die zu übertragenden Werte sind in Bytes (= 8 bit) zerlegt. Jedes dieser Bytes wird ergänzt durch ein Start-Bit, evtl. ein Parity-Bit (gerade Anzahl von „1“) und ein Stop-Bit. In der folgenden Beschreibung wird der Begriff „Byte“ verwendet, auch wenn einschließlich der Start-, Stop- und Parity-Bits zehn oder elf Bits übertragen werden.

Telegramme Die Modbus-Telegramme bestehen aus folgenden Telegrammzeichen: Adresse (1 Byte), Funktion (1 Byte), Daten (n Bytes) und Prüfsumme (2 Bytes).
Die Telegramme übernehmen auch die „Hand-Shake-Funktion“, indem jedes Telegramm vom Master zum Slave erst beantwortet werden muss, bevor ein neues Telegramm gesendet werden darf. Im Rechner sind entsprechende Überwachungen notwendig, um nicht antwortende Busteilnehmer auszugrenzen (Time-out-Überwachung).

Zulässige Adressen Als Adressen der Busteilnehmer sind die Zahlen 1..255 zugelassen.
Die Adresse 0 ist die Globaladresse (Broadcast-Adresse). Wird diese Adresse in einem Telegramm verwendet, so akzeptieren alle Teilnehmer das Telegramm, geben aber keine Bestätigung an den Master.

Funktionen

Code	Bezeichnung	Funktion
01	Read coil status	Lesen von binären Werten vom Typ Coil
02	Read input status	Lesen von binären Werten vom Typ Status
03	Read holding registers	Lesen von 16 bit holding-Registern
04	Read input registers	Lesen von 16 bit input-Registern
05	Force single coil	Setzen eines einzelnen Binär-Wertes
06	Preset single register	Setzen eines einzelnen 16 bit-Registers; für DINT oder REAL sind zwei Telegramme nötig
08	Loop back diagnostic test	Testtelegramm zur Diagnose der Kommunikationsfähigkeit des Slave
15	Force multiple coils	Setzen von mehreren aufeinanderfolgenden binären Werten
16	Preset multiple registers	Setzen von mehreren aufeinanderfolgenden 16 bit-Registern

Prüfsumme Die Prüfsumme wird über alle Bytes eines Telegramms ohne die Start-, Stop- und Parity-Bits berechnet.

Übertragungsregeln Der Ruhezustand der Datenleitung entspricht der logischen „1“.

Ein Abstand von mehr als 3,5 Bytes, jedoch mindestens 10 ms ist als Trennung zwischen zwei Telegrammen definiert. Für den Beginn einer Datenübertragung muss für diese Zeit der Ruhezustand auf der Datenleitung bestehen.

Modbus über TCP/IP

Einbindung	Der AO2000 Modbus/TCP-Server erwartet Anfragen unter den aktuellen IP-Adressen über den Kommunikationsport. Maximal 4 Clients können sich gleichzeitig mit dem Modbus/TCP-Server eines AO2000 verbinden. Sollte die Verbindung zu einem Client zusammenbrechen, wird der Verbindungsstatus im Modbus/TCP-Server nach max. 60 Sekunden wieder freigegeben.
Daten vom AO2000 Modbus/TCP-Server auslesen	<p>Im Modbus-Client muss die folgende Prozedur ablaufen, um Daten vom AO2000-Modbus/TCP-Server zu empfangen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Eine TCP-Verbindung zum Port 502 am Server herstellen.2. Einen Modbus-Request erstellen.3. Den Modbus-Request inkl. des Modbus/TCP-MBAP-Headers senden.4. Auf eine Antwort an derselben TCP-Verbindung warten.5. Die ersten 6 Bytes der Antwort lesen, die die Länge der Antwort angeben.6. Die übrigen Bytes der Antwort lesen.
Funktionen, Adressen und Register	Die unterstützten Funktionen sowie die Adress- und Registerlage des Modbus über TCP/IP entsprechen denjenigen des Modbus über RS232/RS485.

Funktionscode

Für das Auslesen der Geräteparameter zum

- Erfassen von Messwerten,
- Übertragen von Simulationsdaten und
- Aufschalten von Referenzmaterialien

wird der Funktionscode 43 mit dem MEI 14 benutzt (MEI = Modbus Encapsulated Interface).

Adressbelegung der Geräteparameter für den Funktionscode 43

Auf die Geräteparameter besteht Lesezugriff.

Messkomponentendaten sind mit der folgenden Struktur abgebildet:

- Name
- Messbereichsanfang
- Messbereichsende
- Einheit

Die Nummer des ersten Registers der Messwerte ist in der Geräteparameter-Liste unter BasisM eingetragen.

Der Messwertstatus ist als NAMUR-Status implementiert:

Bit	Belegung
0	Störung
1	Wartung
2	Wartungsbedarf, Wartungsanforderung
3	Außerhalb der Spezifikation
4	Testbetrieb, Simulationsmesswert wird übertragen
5...15	reserviert für Erweiterungen
16...31	herstellerspezifisch

Die Nummer des ersten Registers der Simulationsdaten ist in der Geräteparameter-Liste unter BasisS eingetragen.

Die Nummer des Registers zur Aufschaltung von Referenzmaterialien ist in der Geräteparameter-Liste unter BasisR eingetragen. Für die Übertragung von Referenzmaterialien sind maximal 32 Bus-DIs reserviert.

Im Register „Status der Aufschaltung“ erfolgt eine Rückmeldung der DIs, für die auch ein Hardware-Digitalausgang beschaltet ist. Mit dem Aufschalten von Referenzmaterial wird gleichzeitig der Status „Funktionskontrolle“ gesetzt, und eine Meldung wird im Display des Gasanalysators angezeigt.

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Geräteparameterliste

Name	Object ID	Kodierung	Tabelle	Attribut	Beschreibung
VendorName	0x00	String	System_control	Fabrication_number	Herstellername
ProductCode	0x01	String	System_control	Product_Code	Herstellerspezifische Geräteerkennung
MajorMinorRevision	0x02	String	System_control	Version	Softwareversion der Messeinrichtung
ProductName	0x04	String	System_control	Product_Name	Gerätebezeichnung
SerialNumber	0x80	String	System_control	SerialNumber	Seriennummer der Messeinrichtung
ComponentNumber	0x81	Word	Detector_para	Classification = 0	Anzahl der Messgrößen
BasisM	0x82	Word	Modbus_conf	Registernumber	Erstes Register des Messgrößenblocks
BasisS	0x83	Word	Modbus_conf	Registernumber	Erstes Register der Simulationsdaten
BasisR	0x84	Word	Modbus_conf	Registernumber	Erstes Register der Referenzmaterialdaten
Component1_Name	0x85	String	Component_para	Name	Bezeichnung der Messkomponente 1
Component1_Range_Start	0x86	Float	Meas_range_para	Lower_meas_range	Anzeigebereichsanfang der Messkomponente 1
Component1_Range_End	0x87	Float	Meas_range_para	Upper_meas_range	Anzeigebereichsende der Messkomponente 1
Component1_Unit	0x88	String	Component_para	Unit_name	Einheit der Messkomponente 1
Component2_Name	0x89	String	Component_para	Name	Bezeichnung der Messkomponente 2
Component2_Range_Start	0x8A	Float	Meas_range_para	Lower_meas_range	Anzeigebereichsanfang der Messkomponente 2
Component2_Range_End	0x8B	Float	Meas_range_para	Upper_meas_range	Anzeigebereichsende der Messkomponente 2
Component2_Unit	0x8C	String	Component_para	Unit_name	Einheit der Messkomponente 2
...

Aufschalten von Referenzmaterial

Die Bus-DIs für das Aufschalten des Referenzmaterials sind mit den für die Kalibrierung verwendeten Digitalausgängen verschaltet und in der Gerätedokumentation beschrieben.

IEEE 754-Format

Modbus-Protokoll und IEEE 754-Format

Das Modbus-Protokoll sieht nur 16-bit-Register als Übertragungswerte vor. AO2000-Daten werden aber zum Teil im IEEE 754-Format (32 bit) gespeichert. Aus diesem Grund muss applikationsseitig das Format aufbereitet werden.

Aufbau des IEEE 754-Formats

Bezeichnung	Anzahl Bits	Bedeutung
S	1	Sign-Bit; gibt das Vorzeichen an (0 = positiv, 1 = negativ)
E	8	Exponent in 2er Komplement Darstellung. Der wahre Wert ist also der Exponent minus 127.
M	23	Mantisse. Das „Most Significant Bit“ der normalisierten Mantisse vor dem Dezimalpunkt ist implizit 1, wird aber nicht gespeichert. Der Wertebereich liegt also zwischen 1,0 (einschließlich) und 2,0.

Beispiel

Die Zahl -12,5 wird als Hexadezimalwert 0xC1480000 abgespeichert. Die folgende Tabelle gibt die Speicherbelegung wieder:

Adresse	+0	+1	+2	+3
Format	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Binär	11000001	01001000	00000000	00000000
Hexadezimal	C1	48	00	00

Erklärungen

- Das Vorzeichenbit ist 1, d.h. der Wert ist negativ.
- Der Exponent ist 10000010 binär, was einem Dezimalwert von 130 entspricht. Subtrahiert man 127 von 130, so erhält man 3. Dies ist der Exponentenwert.
- Der gespeicherte Mantissenwert ist 10010000000000000000000. Durch Hinzufügen der nicht gespeicherten führenden 1 vor dem Dezimalpunkt ergibt sich der Wert 1.10010000000000000000000.
- Nach Anpassung der Mantisse an den Exponent (Verschiebung um drei Stellen) ergibt sich 1100.100000000000000000000. Diese Binärzahl entspricht der Dezimalzahl 12,5. Zum Schluss muss dieser Wert noch mit dem Vorzeichen gewichtet werden. Daraus ergibt sich der Wert -12,5.

Modbus-Adressen und -Datenformate

Prinzip	Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie sind modular aufgebaut und sehr flexibel. Ein Gerät besteht aus einem oder mehreren Analysatormodulen, welche jeweils eine oder mehrere Komponenten messen können. Es ist möglich, verschiedene Arten von I/O-Modulen und I/O-Karten in das Gerät einzubauen. Aus diesem Grund sind die Adressen nicht statisch aufgebaut.
Datenformat	Es gibt sechs flexible, vier konfigurierbare und zwei feste Gruppen von Information in einem Gasanalysator AO2000. Die gruppierten Informationen können mit einer „Single-Modbus-Request“ ausgelesen werden.
Flexible Gruppen	Die flexiblen Gruppen sind: <ul style="list-style-type: none">• Messwerte (siehe Seite 12)• Analogeingänge (siehe Seite 12)• Analogausgänge (siehe Seite 13)• Digitaleingänge (siehe Seite 13)• Digitalausgänge (siehe Seite 14)• Messbereichsrückmeldung (siehe Seite 17)• Messbereichskonfiguration (siehe Seite 18)• Messbereichsdriftwerte (siehe Seite 19)• QAL3-Kalibrierdaten (siehe Seite 21) Jede flexible Gruppe hat eine Startadresse und, abhängig vom Systemaufbau, eine variable Anzahl von Elementen.
Konfigurierbare Gruppen	Die konfigurierbaren Gruppen sind: <ul style="list-style-type: none">• Bus-Analogeingänge (siehe Seite 14)• Bus-Analogausgänge (siehe Seite 15)• Bus-Digitaleingänge (siehe Seite 15)• Bus-Digitalausgänge (siehe Seite 15) Jede konfigurierbare Gruppe hat eine Startadresse und, abhängig von der Konfiguration durch den Benutzer, eine variable Anzahl von Elementen.
Feste Gruppen	Die festen Gruppen sind: <ul style="list-style-type: none">• Konfigurationsanzeige (siehe Seite 16)• Status (siehe Seite 16)

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Messwerte

Die Messwerte werden im IEEE 32 bit Floating-Point-Format übertragen. Das Floating-Point-Format ist nicht Teil der Modbus-Spezifikation. AO2000-Geräte verwenden zwei Word-Registers, um einen Floating-Point-Wert darzustellen (high word, low word).

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Register Nummer	Beschreibung/Name
30001	Input register	0	Messkomponente 1
30002		1	
30003	Input register	2	Messkomponente 2
30004		3	
30005	Input register	4	Messkomponente 3
30006		5	
30007	Input register	6	Messkomponente 4
30008		7	
30009	Input register	8	Messkomponente 5
30010		9	
30011	Input register	10	Messkomponente 6
30012		11	
			etc.

Analogeingänge

Die Analogeingänge (AI) werden im IEEE 32 bit Floating-Point-Format übertragen. Das Floating-Point-Format ist nicht Teil der Modbus-Spezifikation. AO2000-Geräte verwenden zwei Word-Registers, um einen Floating-Point-Wert darzustellen (high word, low word).

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Register Nummer	Beschreibung/Name
30100	Input register	99	Analogeingang 1 V-in
30101		100	
30102	Input register	101	Analogeingang 1 I-in
30103		102	
30104	Input register	103	Analogeingang 2 V-in
30105		104	
30106	Input register	105	Analogeingang 2 I-in
30107		106	
30108	Input register	107	Analogeingang 3 V-in
30109		108	
30110	Input register	109	Analogeingang 3 I-in
30111		110	
30112	Input register	111	Analogeingang 4 V-in
30113		112	
30114	Input register	113	Analogeingang 4 I-in
30115		114	
			etc.

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Analogausgänge

Die Analogausgänge (AO) werden im IEEE 32 bit Floating-Point-Format übertragen. Das Floating-Point-Format ist nicht Teil der Modbus-Spezifikation. AO2000-Geräte verwenden zwei Word-Register, um einen Floating-Point-Wert darzustellen (high word, low word).

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Register Nummer	Beschreibung/Name
30300	Input register	299	Analogausgang 1
30301		300	
30302	Input register	301	Analogausgang 2
30303		302	
30304	Input register	303	Analogausgang 3
30305		304	
30306	Input register	305	Analogausgang 4
30307		306	
30308	Input register	307	Analogausgang 5
30309		308	
30310	Input register	309	Analogausgang 6
30311		310	
30312	Input register	311	Analogausgang 7
30313		312	
30314	Input register	313	Analogausgang 8
30315		314	
			etc.

Digitaleingänge

Der Modbus hat Lesezugriff auf die Digitaleingangs-Werte (DI).

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Input Nummer	Beschreibung/Name
10016	Input status	15	Syscon DI purge
10017	Input status	16	Digitaleingang 1
10018	Input status	17	Digitaleingang 2
10019	Input status	18	Digitaleingang 3
10020	Input status	19	Digitaleingang 4
10021	Input status	20	Digitaleingang 5
10022	Input status	21	Digitaleingang 6
10023	Input status	22	Digitaleingang 7
10024	Input status	23	Digitaleingang 8
			etc.

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Digitalausgänge

Der Modbus hat Lesezugriff auf die Digitalausgangs-Werte (DO).

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Input Nummer	Beschreibung/Name
11036	Input status	1035	Digitalausgang 1
11037	Input status	1036	Digitalausgang 2
11038	Input status	1037	Digitalausgang 3
11039	Input status	1038	Digitalausgang 4
11040	Input status	1039	Digitalausgang 5
11041	Input status	1040	Digitalausgang 6
11042	Input status	1041	Digitalausgang 7
11043	Input status	1042	Digitalausgang 8
			etc.

Bus-Analogeingänge

Die Bus-Analogeingänge (Bus-AI) werden im IEEE 32 bit Floating-Point-Format übertragen. Das Floating-Point-Format ist nicht Teil der Modbus-Spezifikation. AO2000-Geräte verwenden zwei Word-Register, um einen Floating-Point-Wert darzustellen (high word, low word).

Die Bus-AI können durch den Modbus-Master gelesen und geschrieben werden. Sie können wie physikalische („reale“) AI bei der Funktionsblock-Konfigurierung¹⁾ verwendet werden. Der Master hat Zugriff auf die konfigurierten Variablen (Holding-Register) und verwendet den Function-Code 3 zum Lesen. Das Schreiben der Variablen kann wegen der 32-bit Register nur mit dem Function-Code 16 erfolgen. Es können maximal 50 Bus-AI konfiguriert werden.

Nach dem Schreiben der Bus-AI ist eine Wartezeit von 250 ms pro Analogeingang einzuhalten. Erst danach sollten die Bus-AI wieder beschrieben werden.

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Register Nummer	Beschreibung/Name
40001	Holding register	0	Bus AI 1
40002		1	
40003	Holding register	2	Bus AI 2
40004		3	
...	Holding register	...	Bus AI ...
40099	Holding register	98	Bus AI 50
40100		99	

1) Eine ausführliche Darstellung des Konzepts „Funktionsblöcke“ sowie detaillierte Beschreibungen der einzelnen Funktionsblöcke sind in der Technischen Information „Funktionsblöcke – Beschreibungen und Konfigurierung“ enthalten.

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Bus-Analogausgänge Die Bus-Analogausgänge (Bus-AO) werden im IEEE 32 bit Floating-Point-Format übertragen. Das Floating-Point-Format ist nicht Teil der Modbus-Spezifikation. AO2000-Geräte verwenden zwei Word-Register, um einen Floating-Point-Wert darzustellen (high word, low word).

Die Bus-AO können wie physikalische („reale“) AO bei der Funktionsblock-Konfiguration verwendet werden. Es können maximal 50 Bus-AO konfiguriert werden.

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Register Nummer	Beschreibung/Name
30600	Input register	599	Bus AO 1
30601		600	
30602	Input register	601	Bus AO 2
30603		602	
...	Input register	...	Bus AO ...
30698	Input register	697	Bus AO 50
30699		698	

Bus-Digitaleingänge Die Bus-Digitaleingänge (Bus-DI) sind Bit-Variablen im Gasanalysator, die durch den Modbus-Master gelesen und geschrieben werden können.

Die Bus-DI können wie physikalische („reale“) DI bei der Funktionsblock-Konfiguration verwendet werden. Der Master hat Zugriff auf die konfigurierten Variablen und verwendet den Function-Code 1 zum Lesen bzw. 5 oder 15 zum Schreiben der Variablen. Es können maximal 50 Bus-DI konfiguriert werden.

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Coil Nummer	Beschreibung/Name
1	Coil status	0	Bus DI 1
2	Coil status	1	Bus DI 2
3	Coil status	2	Bus DI 3
...	Coil status	...	Bus DI ...
50	Coil status	49	Bus DI 50

Bus-Digitalausgänge Die Bus-Digitalausgänge (Bus-DO) sind Bit-Variablen im Gasanalysator, die durch den Modbus-Master nur gelesen werden können.

Die Bus-DO können wie physikalische („reale“) DO bei der Funktionsblock-Konfiguration verwendet werden. Es können maximal 50 Bus-DO konfiguriert werden.

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Input Nummer	Beschreibung/Name
12060	Input status	2059	Bus DO 1
12061	Input status	2060	Bus DO 2
12062	Input status	2061	Bus DO 3
...	Input status	...	Bus DO ...
12109	Input status	2108	Bus DO 50

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Konfiguration

Der Modbus hat Lesezugriff auf die Konfigurationsregister. Mit Hilfe dieser Register kann ein Master feststellen, wie viele Komponenten, AIs, AOs usw. im Gasanalysator installiert sind. Die Daten sind als 16-bit Integer abgebildet.

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Register Nummer	Beschreibung/Name
30500	Input register	499	Anzahl der Komponenten
30501	Input register	500	Anzahl der AI
30502	Input register	501	Anzahl der AO
30503	Input register	502	Anzahl der DI
30504	Input register	503	Anzahl der DO
30505	Input register	504	Anzahl der Bus AI
30506	Input register	505	Anzahl der Bus AO
30507	Input register	506	Anzahl der Bus DI
30508	Input register	507	Anzahl der Bus DO
30509	Input register	508	Anzahl der QAL3- Komponenteneinträge

Status

Der Modbus hat Lesezugriff auf die drei Status-Signale.

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Input Nummer	Beschreibung/Name
10001	Input status	0	Ausfall
10002	Input status	1	Funktionskontrolle
10003	Input status	2	Wartungsbedarf

Messbereichsrückmeldung

Messbereichs- rückmeldung

Der Modbus liefert ein Input-Register pro konfigurierter Messkomponente. Dieser Eingang gibt die Nummer 1–4 des aktiven Messbereichs wieder.

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Input Nummer	Beschreibung/Name
32000	Input register	1999	Komponente 1 Aktiver Messbereich Nr.
32001	Input register	2000	Komponente 2 Aktiver Messbereich Nr.
32002	Input register	2001	Komponente 3 Aktiver Messbereich Nr.
32003	Input register	2002	Komponente 4 Aktiver Messbereich Nr.
32004	Input register	2003	Komponente 5 Aktiver Messbereich Nr.
32005	Input register	2004	Komponente 6 Aktiver Messbereich Nr.
32006	Input register	2005	Komponente 7 Aktiver Messbereich Nr.
...			

Messbereichskonfiguration

Struktur der Messbereichskonfiguration

Die Messbereichsparameter sind in der Reihenfolge der konfigurierten Hauptkomponenten aufgelistet. Das System installiert stets die Strukturen für vier Messbereiche, auch wenn weniger Messbereiche konfiguriert sind. Gültig sind nur diejenigen Strukturen, die konfigurierte Messbereiche darstellen.

Die Messbereichsgrenzen werden wie im HMI dargestellt über den Modbus gesendet. Die Anzahl der Nachkommastellen ist begrenzt auf die Maximalzahl der Nachkommastellen für den aktuellen Messbereichsumfang.

Jeder Floating-Point-Wert wird in zwei Input-Registern (high word, low word) übertragen.

Start-index +	Name	Typ	Bedeutung
0, 1	Range 1 Zero	Integer16	Messbereich 1 Nullpunkt
2, 3	Range 1 Span	Integer16	Messbereich 1 Endpunkt
4, 5	Range 2 Zero	Integer16	Messbereich 2 Nullpunkt
6, 7	Range 2 Span	Integer16	Messbereich 2 Endpunkt
8, 9	Range 3 Zero	Integer16	Messbereich 3 Nullpunkt
10, 11	Range 3 Span	Integer16	Messbereich 3 Endpunkt
12, 13	Range 4 Zero	Integer16	Messbereich 4 Nullpunkt
14, 15	Range 4 Span	Integer16	Messbereich 4 Endpunkt

Adresslage der Parameter

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Input Nummer	Beschreibung/Name
32100	Input register	2099	Komponente 1
32101		2100	Messbereich 1 Nullpunkt
32102	Input register	2101	Komponente 1
32103		2102	Messbereich 1 Endpunkt
32104	Input register	2103	Komponente 1
32105		2104	Messbereich 2 Nullpunkt
32106	Input register	2105	Komponente 1
32107		2106	Messbereich 2 Endpunkt
32108	Input register	2107	Komponente 1
32109		2108	Messbereich 3 Nullpunkt
32110	Input register	2109	Komponente 1
32111		2110	Messbereich 3 Endpunkt
32112	Input register	2111	Komponente 1
32113		2112	Messbereich 4 Nullpunkt
32114	Input register	2113	Komponente 1
32115		2114	Messbereich 4 Endpunkt
32116	Input register	2115	Komponente 2
32117		2116	Messbereich 1 Nullpunkt
32118	Input register	2117	Komponente 2
32119		2118	Messbereich 1 Endpunkt
...			

Messbereichsdriftwerte

Struktur der Messbereichsdriftwerte

Die Messbereichsparameter sind in der Reihenfolge der konfigurierten Hauptkomponenten aufgelistet. Das System installiert stets die Strukturen für vier Messbereiche, auch wenn weniger Messbereiche konfiguriert sind. Gültig sind nur diejenigen Strukturen, die konfigurierte Messbereiche darstellen.

Jeder Floating-Point-Wert wird in zwei Input-Registern (high word, low word) übertragen.

Start-index +	Name	Typ	Bedeutung
0, 1	Range 1 Offs	Integer16	Offsetdrift Messbereich 1
2, 3	Range 1 Ampl	Integer16	Verstärkungsdrift MB 1
4, 5	Range 1 DeltaOffs	Integer16	Delta-Offsetdrift MB 1
6, 7	Range 1 DeltaAmpl	Integer16	Delta-Verstärkungsdrift MB 1
8, 9	Range 2 Offs	Integer16	Offsetdrift Messbereich 2
10, 11	Range 2 Ampl	Integer16	Verstärkungsdrift MB 2
12, 13	Range 2 DeltaOffs	Integer16	Delta-Offsetdrift MB 2
14, 15	Range 2 DeltaAmpl	Integer16	Delta-Verstärkungsdrift MB 2
16, 17	Range 3 Offs	Integer16	Offsetdrift Messbereich 3
18, 19	Range 3 Ampl	Integer16	Verstärkungsdrift MB 3
20, 21	Range 3 DeltaOffs	Integer16	Delta-Offsetdrift MB 3
22, 23	Range 3 DeltaAmpl	Integer16	Delta-Verstärkungsdrift MB 3
24, 25	Range 4 Offs	Integer16	Offsetdrift Messbereich 4
26, 27	Range 4 Ampl	Integer16	Verstärkungsdrift MB 4
28, 29	Range 4 DeltaOffs	Integer16	Delta-Offsetdrift MB 4
30, 31	Range 4 DeltaAmpl	Integer16	Delta-Verstärkungsdrift MB 4

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Adresslage der
Parameter

Modicon Modbus-Adresse	Typ	Input Nummer	Beschreibung/Name
33000	Input register	2999	Komponente 1
33001		3000	Messbereich 1 Offsetdrift
33002	Input register	3001	Komponente 1
33003		3002	MB 1 Verstärkungsdrift
33004	Input register	3003	Komponente 1
33005		3004	MB 1 Delta-Offsetdrift
33006	Input register	3005	Komponente 1
33007		3006	MB 1 Delta-Verstärkungsdrift
33008	Input register	3007	Komponente 1
33009		3008	Messbereich 2 Offsetdrift
33010	Input register	3009	Komponente 1
33011		3010	MB 2 Verstärkungsdrift
33012	Input register	3011	Komponente 1
33013		3012	MB 2 Delta-Offsetdrift
33014	Input register	3013	Komponente 1
33015		3014	MB 2 Delta-Verstärkungsdrift
33016	Input register	3015	Komponente 1
33017		3016	Messbereich 3 Offsetdrift
33018	Input register	3017	Komponente 1
33019		3018	MB 3 Verstärkungsdrift
33020	Input register	3019	Komponente 1
33021		3020	MB 3 Delta-Offsetdrift
33022	Input register	3021	Komponente 1
33023		3022	MB 3 Delta-Verstärkungsdrift
33024	Input register	3023	Komponente 1
33025		3024	Messbereich 4 Offsetdrift
33026	Input register	3025	Komponente 1
33027		3026	MB 4 Verstärkungsdrift
33028	Input register	3027	Komponente 1
33029		3028	MB 4 Delta-Offsetdrift
33030	Input register	3029	Komponente 1
33031		3030	MB 4 Delta-Verstärkungsdrift
33032	Input register	3031	Komponente 2
33033		3032	Messbereich 1 Offsetdrift
...			

Abbildung der Kalibrierdaten für QAL3

Auslesen der Kalibrierdaten

Die Modbus-Schnittstelle enthält für jede Komponente eine Struktur, die es erlaubt, die Soll- und Ist-Werte, den Messbereich und den Zeitpunkt der letzten Kalibrierung auszulesen.

Als Zeitstempel wird die Systemzeit des AO2000 verwendet. Ist noch keine Kalibrierung erfolgt, wird als Zeitstempel 0 und als Messbereich 0 übertragen.

Um eine Änderung zu erfassen, müssen zumindest die Zeitstempel der Struktur zyklisch gelesen werden.

Die Übertragung der Soll- und der Ist-Werte erfolgt in der Einheit des Messwertes. Wird die Einheit der Komponente verändert, ändern sich auch die übertragenen Werte.

Abbildung der Kalibrierdaten

Die folgenden Parameter werden pro Komponente über den Modbus zur Verfügung gestellt. Alle Register basieren auf Modbus 16 bit „input register“.

Die Soll- und Ist-Werte werden im IEEE 32 bit Floating-Point-Format übertragen. Hierzu werden zwei Word-Register verwendet, um einen Floating-Point-Wert darzustellen.

Der Messbereich wird als laufende Nummer 1–4 übertragen.

Start-index +	Name	Typ	Bedeutung
0	Zero Date 1	Integer16	Datum Teil 1 der Nullpunktkalibrierung Tag / Monat (Tag × 100 + Monat)
1	Zero Date 2	Integer16	Datum Teil 2 der Nullpunktkalibrierung Jahr (Jahreszahl 4-stellig)
2	Zero Time 1	Integer16	Zeit Teil 1 der Nullpunktkalibrierung Stunde / Minute (Std. × 100 + Min.)
3	Zero Time 2	Integer16	Zeit Teil 2 und Messbereichsnummer der Nullpunktkalibrierung Sekunde / MB-Nr. (Sek. × 100 + MB-Nr.)
4, 5	Setpoint Zero	Float32	Sollwert der Nullpunktkalibrierung (Format IEEE 32 bit)
6, 7	Value Zero	Float32	Istwert der Nullpunktkalibrierung (Format IEEE 32 bit)
8	Span Date 1	Integer16	Datum Teil 1 der Endpunktkalibrierung Tag / Monat (Tag × 100 + Monat)
9	Span Date 2	Integer16	Datum Teil 2 der Endpunktkalibrierung Jahr (Jahreszahl 4-stellig)
10	Span Time 1	Integer16	Zeit Teil 1 der Endpunktkalibrierung Stunde / Minute (Std. × 100 + Min.)
11	Span Time 2	Integer16	Zeit Teil 2 und Messbereichsnummer der Endpunktkalibrierung Sekunde / MB-Nr. (Sek. × 100 + MB-Nr.)
12, 13	Setpoint Span	Float32	Sollwert der Endpunktkalibrierung (Format IEEE 32 bit)
14, 15	Value Span	Float32	Istwert der Endpunktkalibrierung (Format IEEE 32 bit)

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Abbildung der Kalibrierdaten für QAL3, *Fortsetzung*

Adresslage der Parameter	Modicon Modbus-Adresse	Typ	Register Nummer	Beschreibung/Name
	30800	Input register	799	Komponente 1 Nullpunkt-kalibrierung Tag / Monat
	30801	Input register	800	Komponente 1 Nullpunkt-kalibrierung Jahr
	30802	Input register	801	Komponente 1 Nullpunkt-kalibrierung Stunde / Minute
	30803	Input register	802	Komponente 1 Nullpunkt-kalibrierung Sekunde / MB-Nr.
	30804	Input register	803	Komponente 1 Nullpunkt-kalibrierung Sollwert
	30805		804	
	30806	Input register	805	Komponente 1 Nullpunkt-kalibrierung Istwert
	30807		806	
	30808	Input register	807	Komponente 1 Endpunkt-kalibrierung Tag / Monat
	30809	Input register	808	Komponente 1 Endpunkt-kalibrierung Jahr
	30810	Input register	809	Komponente 1 Endpunkt-kalibrierung Stunde / Minute
	30811	Input register	810	Komponente 1 Endpunkt-kalibrierung Sekunde / MB-Nr.
	30812	Input register	811	Komponente 1 Endpunkt-kalibrierung Sollwert
	30813		812	
	30814	Input register	813	Komponente 1 Endpunkt-kalibrierung Istwert
	30815		814	
	30816	Input register	815	Komponente 2 Nullpunkt-kalibrierung Tag / Monat
	...			

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Bild 1

Beispiel für die Übertragung mit Modbus DDE Server

The screenshot shows the 'Optima M-DDE Server 2.00' window. It features a menu bar with 'Datei', 'Gerät', and 'Hilfe'. Below the menu is a toolbar with icons for file operations and device management. The main area contains a table with the following data:

Bezeichnung	Adresse	Register	Wert	Beschreibung
K1SetpointSpan	#1	811	3486,0181	Komp 1 Sollwert EP Kal
K1SetpointZero	#1	803	134,3499	Komp 1 Sollwert NP Kal
K1SpanDate1	#1	807	2007	Komp 1 Datum Tag/Monat EP Kal
K1SpanDate2	#1	808	2010	Komp 1 Datum Jahr EP Kal
K1SpanTime1	#1	809	1331	Komp 1 Zeit Std/Min EP Kal
K1SpanTime2	#1	810	3501	Komp 1 Zeit Min/Messbereich EP Kal
K1ValueSpan	#1	813	9963,1553	Komp 1 Istwert Ep Kal
K1ValueZero	#1	805	397,0912	Komp 1 Istwert NP Kal
K1ZeroDate1	#1	799	2007	Komp 1 Datum Tag/Monat NP Kal
K1ZeroDate2	#1	800	2010	Komp 1 Datum Jahr NP Kal
K1ZeroTime1	#1	801	1329	Komp 1 Zeit Std/Min NP Kal
K1ZeroTime2	#1	802	3001	Komp 1 Zeit Min/Messbereich NP Kal
Komp1	#1	0	133,8980	Komponente 1

At the bottom of the window, there is a status bar showing 'Online', 'TX: 911 Timeouts: 1', 'COM1', and '1 Geratedateien geladen.'

Daten einer Kalibrierung gelesen mit dem Modbus DDE Server (siehe auch Seite 35):

Aktueller Messwert Komponente 1 133,8980 [Einheit von Komponente 1]

Letzte Kalibrierung:

Komponente 1 am Nullpunkt

Messbereich 1

am 20.07.2010 um 13:29:30

Sollwert 134,3499 [Einheit von Komponente 1]

Istwert 397,0912 [Einheit von Komponente 1]

Komponente 1 am Endpunkt

Messbereich 1

am 20.07.2010 um 13:31:35

Sollwert 3486,0181 [Einheit von Komponente 1]

Istwert 9963,1553 [Einheit von Komponente 1]



Die Funktion „Abbildung der Kalibrierdaten für QAL3“ wird in den folgenden Analysatormodulen nicht unterstützt: Limas11, Uras14, Magnos16, Magnos106, Caldos15, Caldos17, MultiFID14.

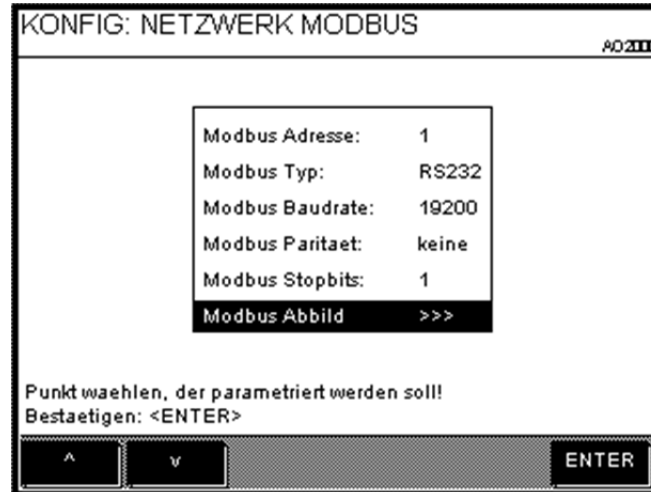
Modbus-Parameter

Menüpfad

Konfigurieren → System → Netzwerk → Modbus

Bild 2

Modbus-Konfigurierung in AO2000



Funktion

Der Gasanalysator kann über die RS232- oder RS485-Schnittstelle in ein Netzwerk mit Modbus-Protokoll eingebunden werden.

Das RS232/RS485-Modul muss in den Gasanalysator eingebaut sein. Nur dann wird der Menüpunkt Modbus angezeigt.

Alternativ kann die Ethernet-10/100BASE-T-Schnittstelle für die Datenübertragung mittels Modbus-TCP/IP-Protokoll verwendet werden (ab Softwareversion 5.1, siehe Seite 7).

Parameter

Die Modbus-Adresse kann im Bereich 1...255 eingestellt werden.

Als Modbus-Typ muss die Schnittstelle gewählt werden, über die der Gasanalysator an das Modbus-Netzwerk angeschlossen ist (RS232 oder RS485).

Die Standardeinstellungen für die Datenübertragung sind in Bild 2 dargestellt.

Das Modbus-Abbild ermöglicht eine Übersicht über die Adresslage der Modbus-Register (ab Softwareversion 5.1, siehe Seite 10).

Zugriffsintervall

Die Antwortzeiten (Request-Response) von AO2000 sind < 500 ms. Daher sind die Zeiten für die Time-out-Überwachung im Master > 500 ms zu setzen (Empfehlung: 1 s). Zwischen zwei fehlerfreien Anfragen ist eine Mindestwartezeit von ≥ 100 ms einzuhalten.

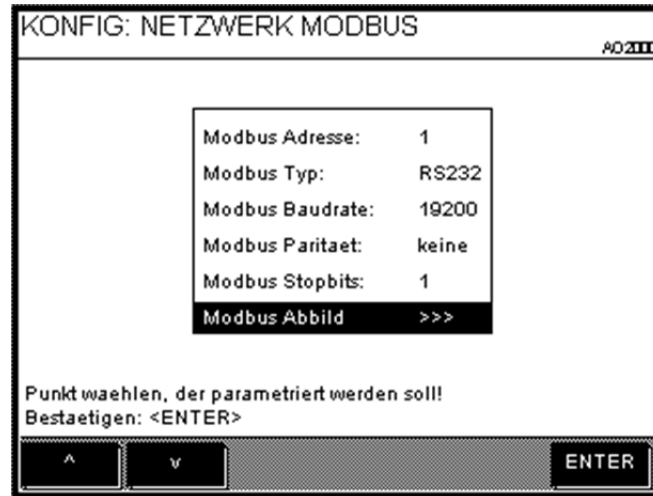
Adressübersicht im AO2000-Menü (Softwareversion ≥ 5.1)

Untermenü „Modbus Abbild“

Um eine Übersicht über die Adresslage der Modbus-Register zu ermöglichen, ist ab der Softwareversion 5.1 im Menü Konfigurieren → System → Netzwerk → Modbus das Untermenü „Modbus Abbild“ integriert.

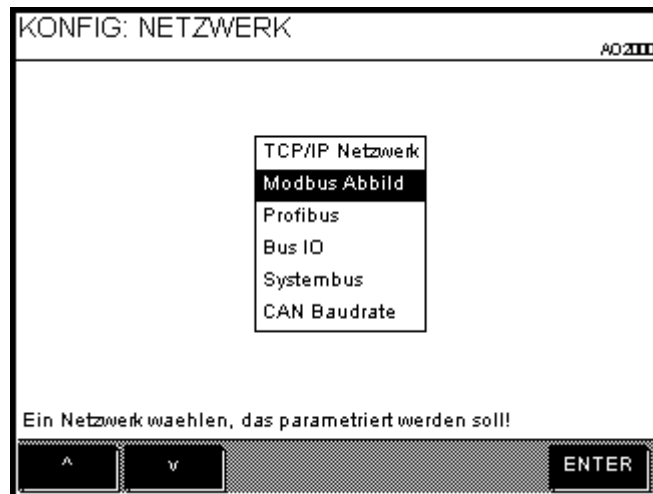
Einstieg in das Modbus-Abbild-Menü bei installiertem Modbus-Modul:

Bild 3
Modbus-
Konfigurationsmenü



Ist kein Modbus-Modul installiert, so wird das Modbus-Abbild-Menü direkt im Netzwerk-Menü angeboten:

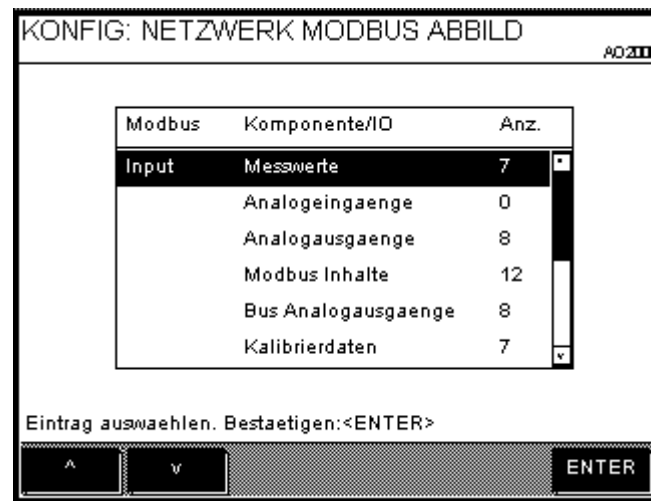
Bild 4
Netzwerk-Menü



Fortsetzung auf der folgenden Seite

Durch Drücken der ENTER-Taste wird in beiden Fällen das Untermenü zur Darstellung der Modbus-Registerlage aufgerufen.

Bild 5
Untermenü zur Darstellung der Modbus-Registerlage

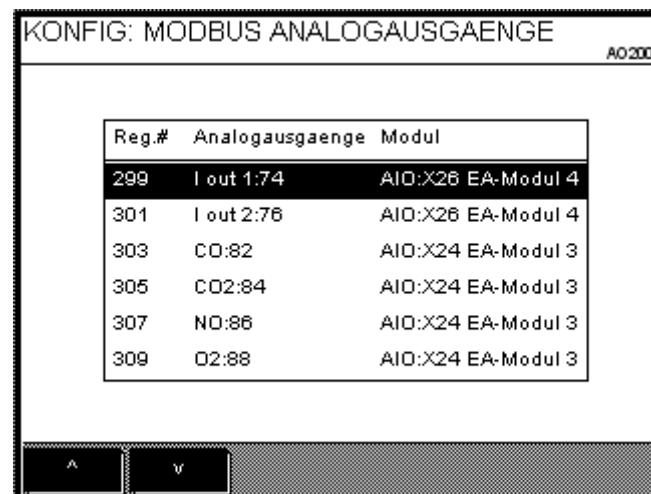


Dieses Übersichts Menü ist in die Modbus-Hauptregistergruppen gegliedert:

- Input-Register (Input),
- Status,
- Holding-Register (Holding),
- Coils.

Innerhalb der Modbus-Registergruppen sind die zu der jeweiligen Gruppe gehörenden AO2000-Elemente und deren Anzahl aufgelistet. Ist die Anzahl > 0 , so sind Elemente vorhanden, und durch Drücken der ENTER-Taste kann das jeweilige Menü aufgerufen werden (siehe folgendes Beispiel).

Bild 6
Beispiel: Modbus-Analogausgänge



Angezeigt werden

- die Modbus-Registernummer,
- der Name des AO2000-Funktionsblocks mit Nummer und
- der Name des I/O-Moduls.

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Bei der Anzeige der Kalibrierdaten werden zuerst eine Übersichtszeile mit dem Komponentennamen und dann die zu dieser Komponente gehörenden Parameter angezeigt:

Bild 7

**Beispiel:
Kalibrierdaten**

Reg.#	Kalibrierdaten
-	CO: Uras 26 Anlz. 1
799	Nullpunkt Datum 1 (TT/MM)
800	Nullpunkt Datum 2 (JJJJ)
801	Nullpunkt Zeit 1 (HH/MM)
802	Nullpunkt Zeit 2 (SS/MB)
803	Sollwert Nullpunkt
805	Messwert Nullpunkt

Verhalten beim Erzeugen oder Löschen von Komponenten

Ist in der Konfiguration eines Messdetektors das Erzeugen oder Löschen von Messkomponenten vorgesehen (derzeit nur bei Fidas24), führt dies zu einer Veränderung der Analysator-Konfiguration und somit auch zu einer Veränderung in der Anzahl bzw. Registerlage der Messwerte. Eine erzeugte Komponente wird zu den Komponenten des zugehörigen Detektors hinzugefügt. Alle weiteren Komponenten verschieben sich daraufhin.

Belegung der Modbus-Adressen (Softwareversion < 5.1)

Belegung der Modbus-Adressen mit Ein- und Ausgangssignalen

Die Belegung der Modbus-Adressen mit Ein- und Ausgangssignalen hängt davon ab,

- wie viele Ein- und Ausgangssignale auf den I/O-Modulen und I/O-Karten in einem Gasanalysator vorhanden sind und
- in welcher Reihenfolge die I/O-Module und I/O-Karten im Gasanalysator angemeldet worden sind.



Es werden stets alle physikalisch vorhandenen Ein- und Ausgänge auf den Modbus abgebildet, unabhängig davon, ob sie mit Signalen belegt sind oder nicht.

Anmerkung: Die Belegung der Modbus-Adressen hängt nicht davon ab, auf welchem Steckplatz die I/O-Module und I/O-Karten eingebaut sind.

Vorgehensweise

Für die Zuordnung von Ein- und Ausgangssignalen zu Modbus-Adressen ist bei Softwareversionen < 5.1 grundsätzlich folgendermaßen vorzugehen:

Schritt	Aktion
1	Reihenfolge der I/O-Module und I/O-Karten ermitteln.
2	Nummern der Ein- und Ausgangssignale ermitteln.
3	Ein- und Ausgangssignale den Modbus-Adressen zuordnen.

Schritt 1: Reihenfolge der I/O-Module und I/O-Karten ermitteln

Die Reihenfolge, in der die I/O-Module und I/O-Karten im Gasanalysator angemeldet worden sind, ist in der Systemübersicht zu ermitteln (siehe Bild 8).

Menüpfad: **MENUE** → **Diagnose/Info.** → **Systemuebersicht**

Bild 8

Systemübersicht (Beispiel)

Modul Typ	Modul Name	Software-version
DIO	EA-Modul 3	V 0.0.0.7 10.10.2002
AIO	EA-Modul 2	V 0.0.0.7 10.10.2002
Modbus	EA-Modul 1	V 0.0.0.7 10.10.2002
DIO	EA-Karte 3	V 1.2.0 10.11.1997

Modul waehlen fuer mehr Info!
Bestaetigen: <ENTER>

Navigation buttons: ^, v, ^, v, ENTER

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Schritt 2: Nummern der Ein- und Ausgangs- signale ermitteln

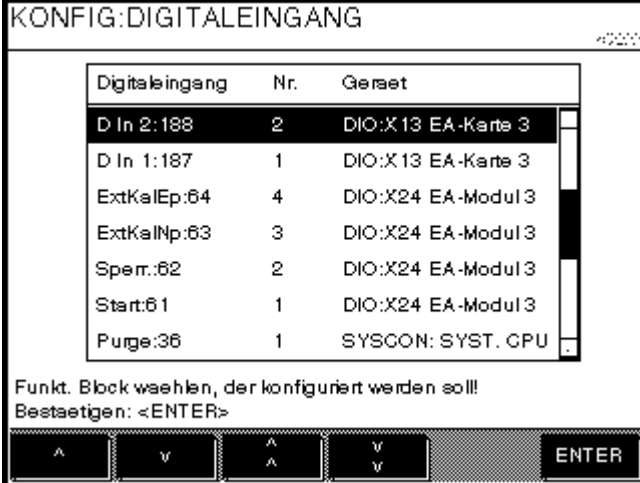
Die Nummern der Ein- und Ausgangssignale gehen aus den Listen der Funktionsblöcke der Digital- und Analogein- und -ausgänge hervor.

Menüpfad (Beispiel, siehe auch Bild 9): **MENUE → Konfigurieren → Funktionsblöcke → Eingänge → Digitaleingang**

In diesen Listen sind die Ein- und Ausgänge in der Reihenfolge der Anmeldung von unten nach oben aufgeführt. Um die Nummer eines Ein- oder Ausgangssignals zu ermitteln, ist dementsprechend in der Liste von unten nach oben durchzuzählen.

Im in Bild 9 dargestellten Beispiel hat also der Digitaleingang 2 auf der Digital-I/O-Karte 3 die – fortlaufende – Nummer 7.

Bild 9
Funktionsblöcke
Digitaleingang
(Beispiel)



Digitaleingang	Nr.	Gerät
D In 2:188	2	DIO:X13 EA-Karte 3
D In 1:187	1	DIO:X13 EA-Karte 3
ExtKalEp:64	4	DIO:X24 EA-Modul 3
ExtKalNp:63	3	DIO:X24 EA-Modul 3
Sperr.:62	2	DIO:X24 EA-Modul 3
Start:61	1	DIO:X24 EA-Modul 3
Purge:36	1	SYSCON: SYST. CPU

Funkt. Block wählen, der konfiguriert werden soll!
Bestätigen: <ENTER>

Navigation buttons: ^, v, ^, v, ENTER

Schritt 3: Ein- und Ausgangs- signale den Modbus- Adressen zuordnen

In der – dem Typ des Eingangs- oder Ausgangssignals entsprechenden – Liste der Modbus-Adressen ist die in Schritt 2 ermittelte Nummer einer Modbus-Adresse zuzuordnen. Zur Ermittlung der Adresse ist in dieser Liste von oben nach unten durchzuzählen.

Der im obigen Beispiel ermittelten Nummer 7 ist in der Adressliste der Digitaleingänge (siehe Seite 13) die Modbus-Adresse 10022 zugeordnet.

Anschluss über die RS232-Schnittstelle

Anschließen

Der Modbus-Master ist an die RS232-Schnittstelle des Gasanalysators anzuschließen. Dieser Anschluss erlaubt ausschließlich eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung (z. B. AO2000 und PC, siehe Bild 10).

Bild 10

Anschluss über die RS232-Schnittstelle

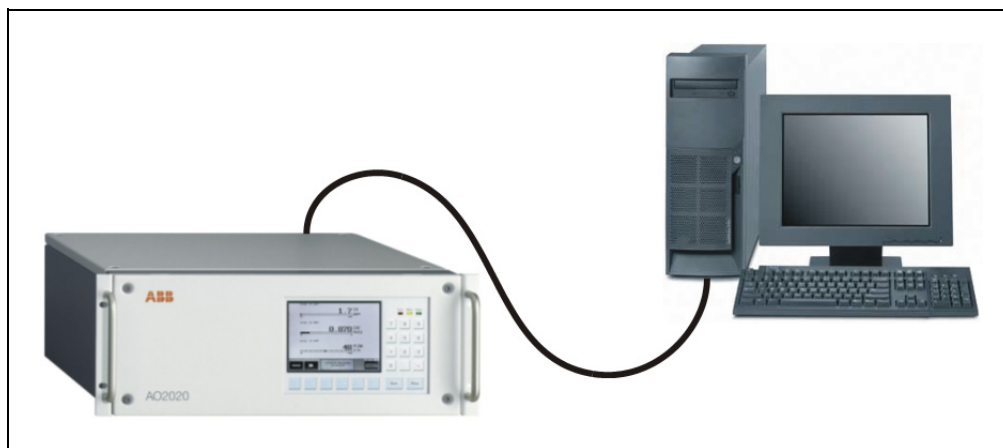
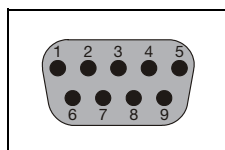


Bild 11

Belegung der RS232-Schnittstelle an AO2000



- 2 RxD
- 3 TxD
- 5 GND

Ausführung: 9-poliger Sub-D-Stiftstecker

Benötigtes Material

Für den Anschluss wird ein Nullmodemkabel (9-polig Sub-D Buchse–Buchse, Pins 2 und 3 gekreuzt) benötigt.

Anschluss über die RS485-Schnittstelle

Anschließen

Über die RS485-Schnittstelle können mehrere Gasanalytoren (max. 32) in einem Netzwerk mit dem PC verbunden werden.

Bei der Verkabelung muss eine Linienstruktur gemäß Bild 12 eingehalten werden. Dabei müssen die offenen Leitungsenden mit RC-Abschlusssteckern abgeschlossen werden. Dies gilt auch bei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen.

Bild 12

Anschluss über die RS485-Schnittstelle (Linienstruktur)

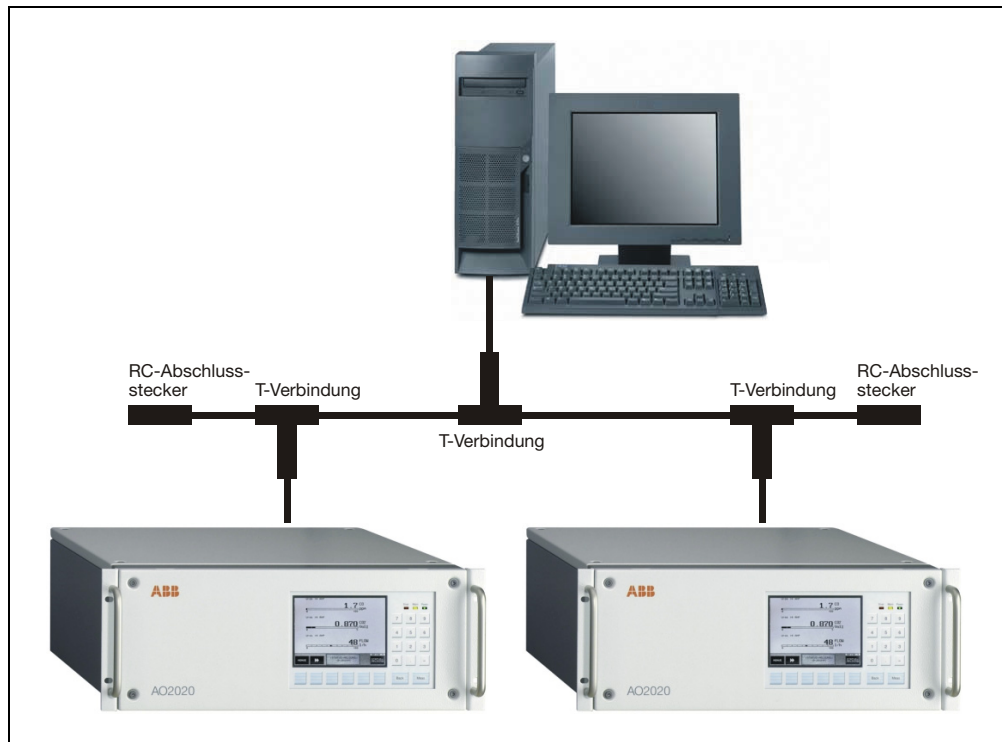
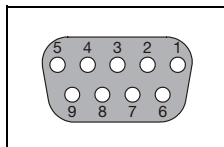


Bild 13

Belegung der RS485-Schnittstelle an AO2000



- 2 RTxD-
- 3 RTxD+
- 5 GND

Ausführung: 9-poliger Sub-D-Buchsenstecker

Benötigtes Material

siehe Abschnitt „Komponenten für die RS485-Verkabelung“, Seite 33.

Kabeltyp

Als Kabeltyp kommt ein dreidrahtiges Twisted-Pair-Kabel mit einem Leitungsquerschnitt von 0,25 mm² (z. B. Thomas & Betts, Typ LiYCY) zum Einsatz. Die maximale Leitungslänge beträgt 1200 m.

Pegelumsetzer

Wenn der PC keine RS485-Schnittstelle hat, muss zwischen PC und Modbus-Verkabelung ein RS232/RS485-Pegelumsetzer geschaltet werden.

Fortsetzung auf der folgenden Seite

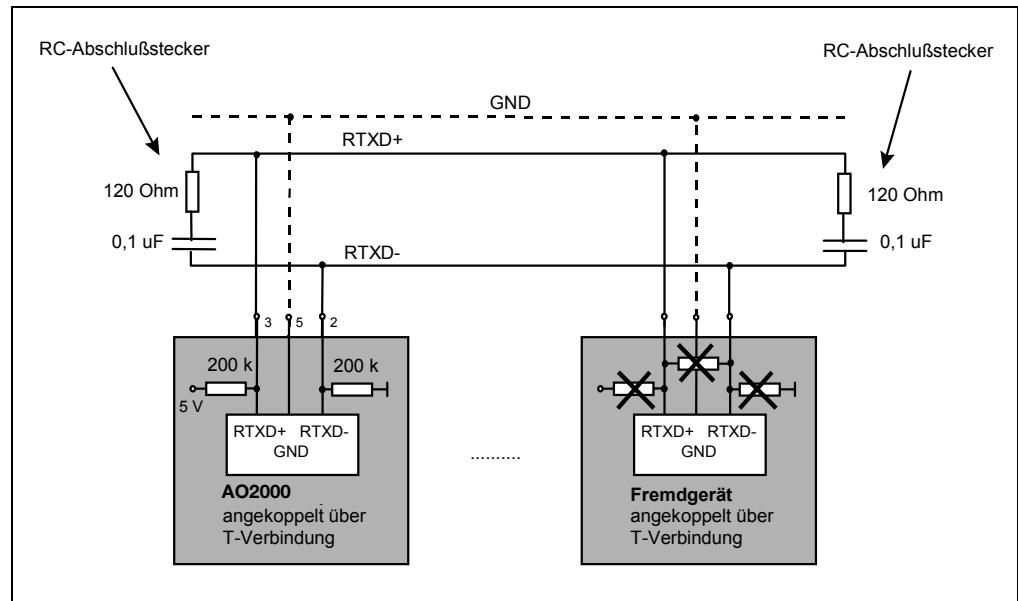


Entnehmen Sie die technischen Details Bild 14. Beachten Sie die abgebildete Slave-Eingangsschaltung.

Entfernen Sie eventuell vorhandene DC- oder AC-Abschlüsse an den Endgeräten. AC-Abschlüsse dürfen nur an den Leitungsenden mit den dafür vorgesehenen RC-Abschlusssteckern realisiert werden.

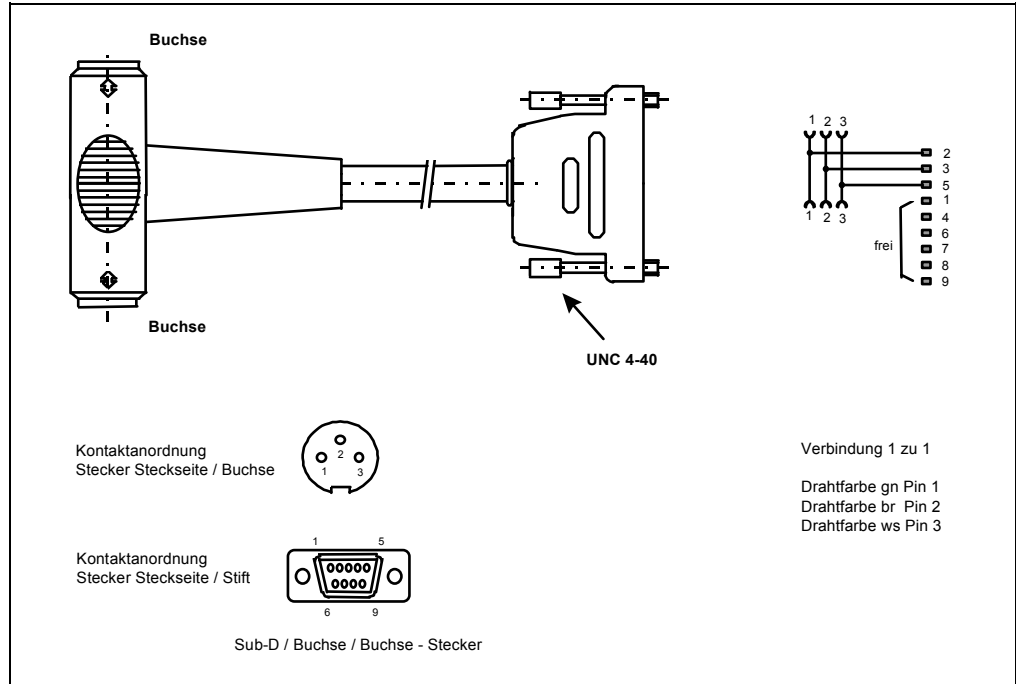
Sie können auch alternative Verkabelungselemente verwenden, solange diese den Spezifikationen in Bild 14 entsprechen.

Bild 14
Verkabelung mit
RC-Abschluss-
steckern



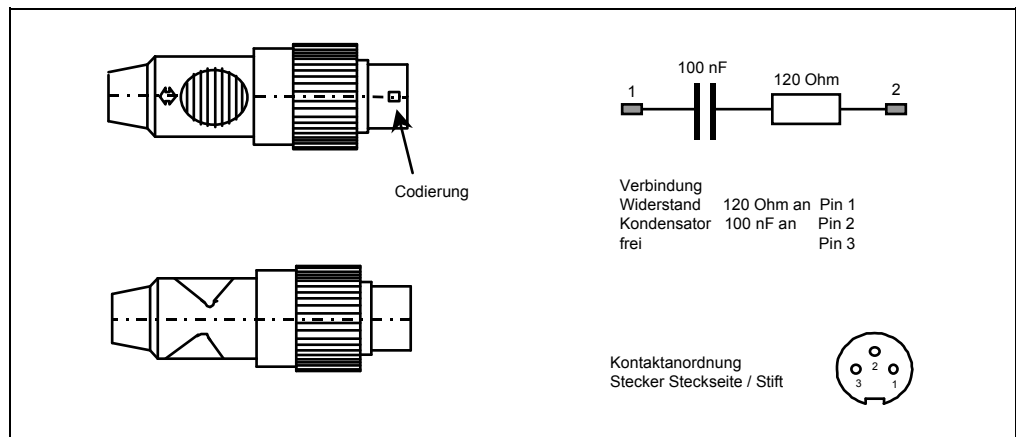
Komponenten für die RS485-Verkabelung

Bild 15
T-Verbindung



Bestellnummer 24009-4-0746617

Bild 16
RC-Abschlussstecker



Bestellnummer 24009-4-0746616

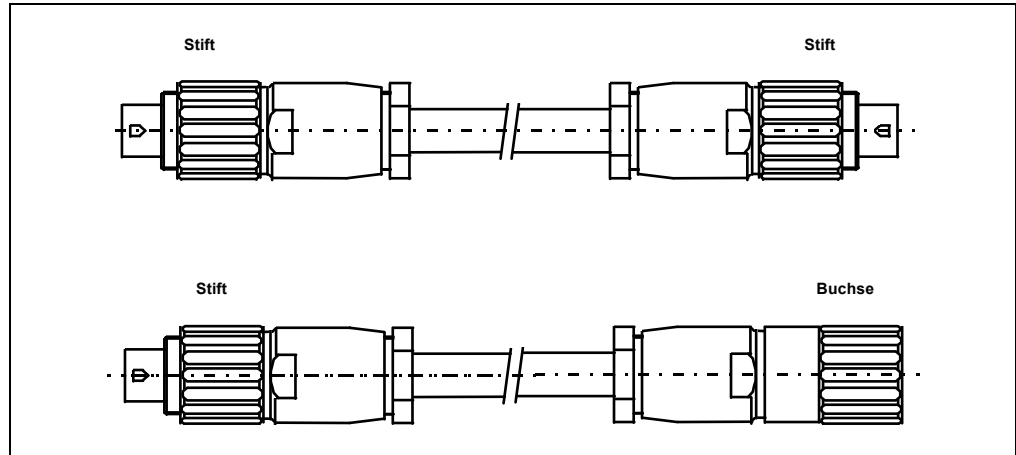
Fortsetzung auf der folgenden Seite

Variable Verbindung Bei dieser Verbindungsvariante sind die gewünschten Leitungslängen bei der Bestellung zu spezifizieren. Die Montage von Steckern bzw. Buchsen an das Kabel muss vor Ort erfolgen. Es gibt zwei Ausführungen:

- Direkte Verbindung zweier T-Verbindungen. Sie muss auf beiden Seiten mit Stiftkontakten versehen werden.
- Verlängerung mit einem Stiftkontakt auf einer Seite und einer Buchse auf der anderen Seite.

Bild 17

Variable Verbindung



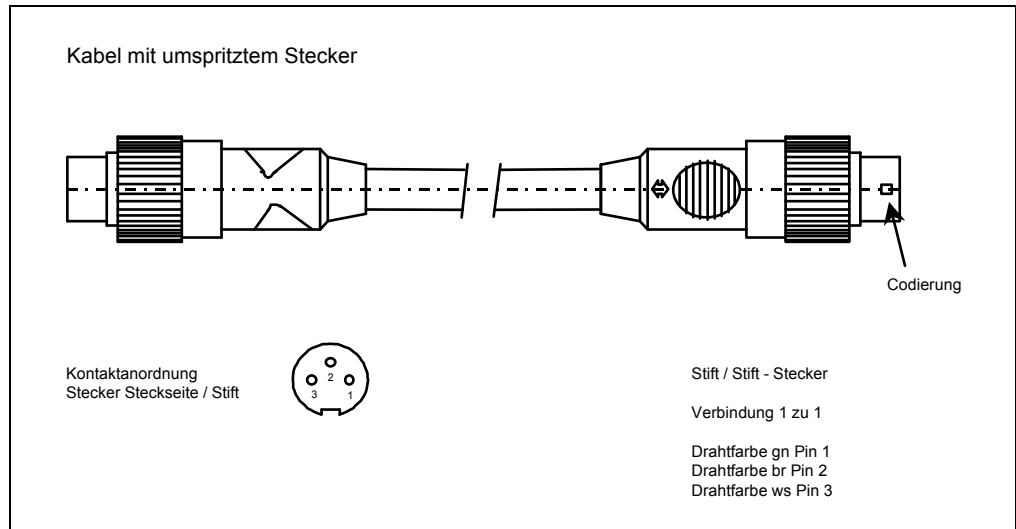
	Bestellnummer
Kabel mit variabler Länge	24009-4-0746622
Stiftstecker	24009-4-0746318
Buchsenstecker	24009-4-0746471

Vorkonfektionierte Verbindung

Das Kabel dient der direkten Verbindung zweier T-Verbindungen. Sie können bei dieser Verbindungsvariante zwischen drei vorkonfektionierten Längen auswählen.

Bild 18

Vorkonfektionierte Verbindung



Länge	Bestellnummer
1,0 m	24009-4-0746619
2,0 m	24009-4-0746620
5,0 m	24009-4-0746621

Beschreibung

Anwendung

Mit dem AO-MDDE-Server steht ein effektives Werkzeug für die einfache Einbindung von AO2000-Signalen in Windows-Applikationen über die RS232- oder die RS485-Schnittstelle zur Verfügung (AO-MDDE unterstützt nicht Modbus über TCP/IP). Messwerte, Statussignale sowie die Signale der Analog- und Digitalein- und -ausgänge können einfach z. B. in Microsoft Excel oder Microsoft Visual Basic eingebunden und visualisiert werden.

AO-MDDE ist auf der DVD-ROM enthalten, die dem Gasanalysator beiliegt.

Programmdateien

OPTIMDDE.EXE	DDE-Server
OPTIMDDE.HLP	Hilfe-Datei für DDE-Server
AODEF.DDB	Geräte-datei für AO2000 ab SW-Version 3.0
AODEF_KOMP20.DDB	Geräte-datei für AO2000 ab SW-Version 3.0 zur Einbindung in bestehende Modbus-Applikationen für Advance Optima mit SW-Version ≤ 2.0
AODEF_FULL.DDB	Geräte-datei mit allen möglichen Modbus-Daten (nicht lauffähig mit DDE-Server, da dort die Größe der Geräte-datei beschränkt ist)
AODEFQAL3.DDB	Geräte-datei mit QAL3-Strukturen (ohne Bus-I/Os, da im DDE-Server die Größe der Geräte-datei beschränkt ist)
AOMDDMO.EXE	Demoprogramm auf Basis von Labview (siehe Seite 38)
AO-DDESE.XLS	Demoprogramm auf Basis von Excel (siehe Seite 39)
LWWUTIL32.DLL	Programmdatei für Labview Demoprogramm




Die Demoprogramme sollen beispielhaft die Anbindung von AO2000 an Standard-PC-Programme zeigen. Datenübertragung und Datenspeicherung sind nicht abgesichert. Für die Bedienung der Demoprogramme sind Modbus-Kenntnisse nicht erforderlich. Die Demoprogramme unterstützen nicht Modbus über TCP/IP. Für die Demoprogramme leistet ABB keinen Support.

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Übertragene Daten	Read	Write	Beispiele
Messwerte	x	–	CO, NO, H ₂
Analogeingänge	x	–	Anzeige von mA-Werten von Fremdanalysegeräten
Analogausgänge	x	–	Anzeige von mA-Werten von Messwerten oder verrechneten Werten (Funktionsblock-Applikation)
Digitaleingänge	x	–	Anzeige von externen Statussignalen
Digitalausgänge	x	–	Messbereichsrückmeldung, Anzeige von aktuellen Magnetventil- und Pumpenansteuerungen
Bus-Analogeingänge	x	x	Dateneingabe von Analogwerten in die Funktionsblock-Applikation
Bus-Analogausgänge	x	–	Datenausgabe von Analogwerten aus der Funktionsblock-Applikation
Bus-Digitaleingänge	x	x	Steuerung von Funktionalitäten wie Autokalibrierung, Messbereichssteuerung nach Funktionsblock-Konfigurierung
Bus-Digitalausgänge	x	–	Anzeige aller durch Funktionsblock-Konfigurierung eingebundenen Funktionalitäten wie Alarmsignalisierung
Modbus-Konfiguration	x	–	Anzeige, wie viele Komponenten, AOs, DOs usw. im Gasanalysator konfiguriert bzw. vorhanden sind
Statussignale	x	–	Ausfall, Wartungsbedarf, Funktionskontrolle
QAL3 Kalibrierdaten	x	–	Soll- und Ist-Werte, Messbereich und Zeitpunkt der letzten Kalibrierung (wird nicht unterstützt in den Analysatormodulen Limas11, Uras14, Magnos16, Magnos106, Caldos15, Caldos17, MultiFID14)

Installation

AO-MDDE installieren

Schritt	Aktion
1	DVD-ROM mit dem Programm AO-MDDE in das Laufwerk einlegen.
2	Datei „AO_MDDED.EXE“ starten.
3	Den Anweisungen des Installationsprogramms folgen.  Den Vorschlag des Installationsprogramms für den Ordner, in dem AO-MDDE installiert werden soll, übernehmen.

Programmstart

AO-MDDE starten

Starten Sie den AO-MDDE-Server im Startmenü oder durch Öffnen der Datei OPTIMDDE.EXE. Weitere Informationen zu AO-MDDE sind in der integrierten Hilfefunktion enthalten.

Überprüfen Sie die Übereinstimmung der Busübertragungsraten am Gasanalysator und am PC.

Öffnen Sie die Gerätedatei und wählen Sie die gewünschten Variablen (siehe Bild 19); anschließend werden die Daten übertragen (siehe Bild 20).

Bild 19

Variablenauswahl (Beispiel)

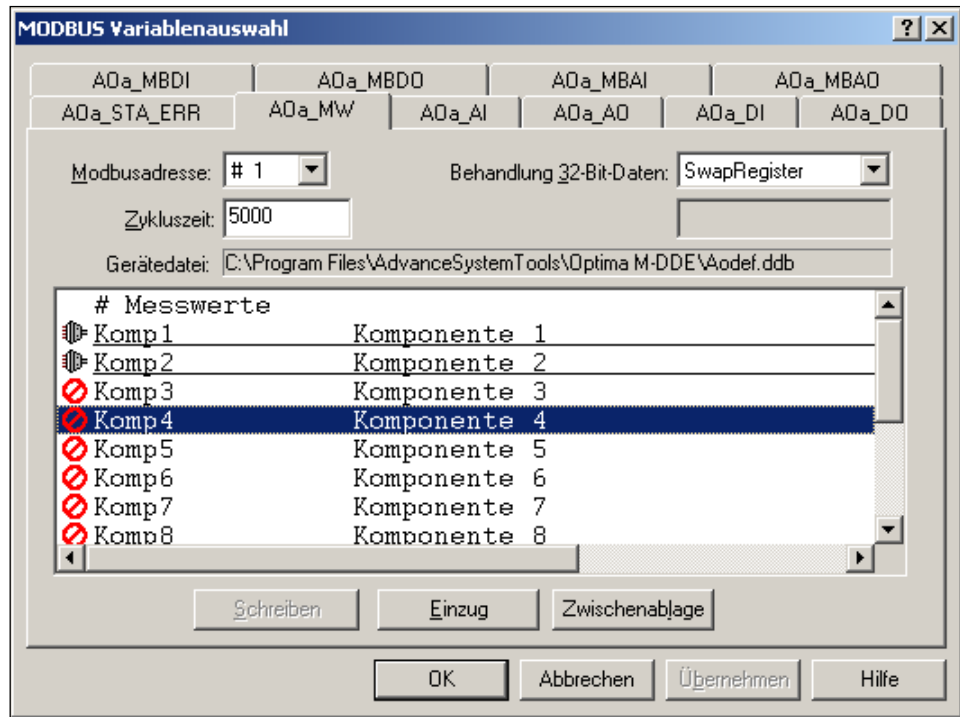
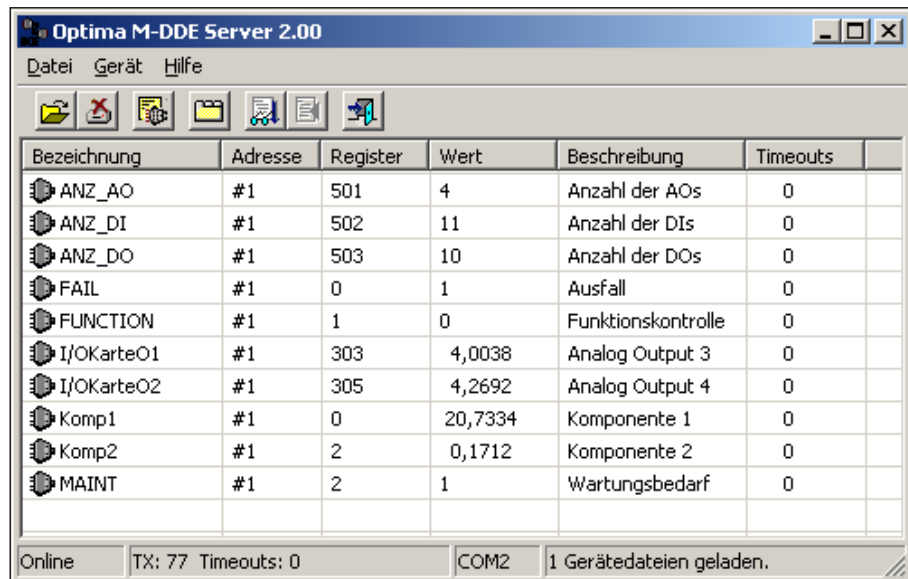


Bild 20

Gerätedatei (Beispiel)



LabVIEW-Demoprogramm

Anwendung Das LabVIEW-Demoprogramm zeigt eine mögliche Digital- und Trendanzeige zur Datenvisualisierung.

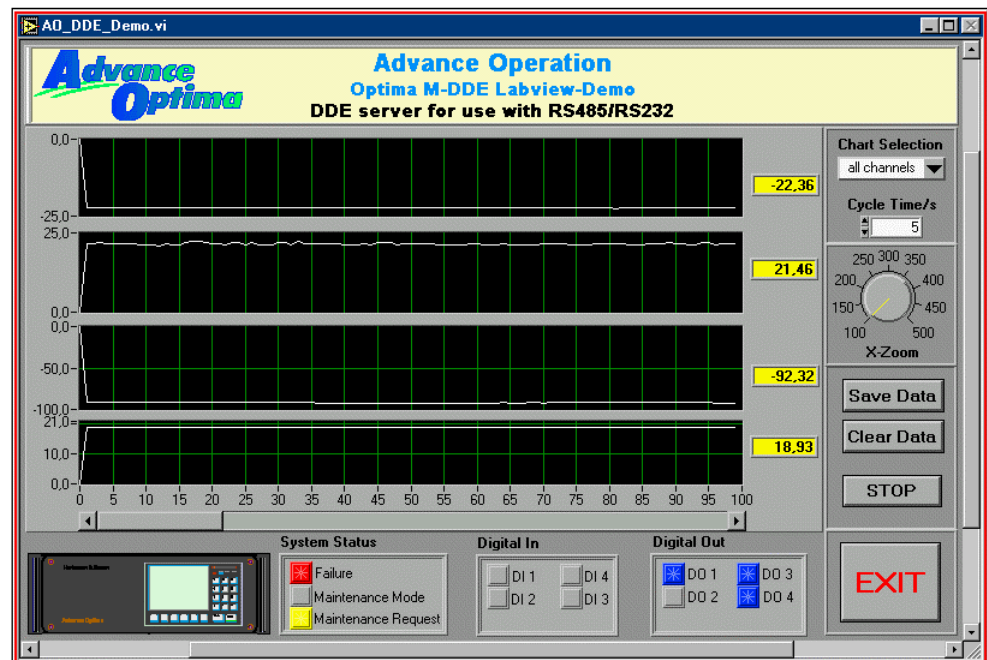
LabVIEW-Demoprogramm starten Starten Sie das Demoprogramm im Startmenü oder durch Öffnen der Datei AOMDDMO.EXE auf Ihrem PC. Der AO-MDDE-Server wird automatisch durch das Demoprogramm gestartet.

Grundeinstellungen im AO-MDDE-Server

- Im Menü „Datei → Gerätedatei öffnen...“ die Gerätedatei laden.
- Im Menü „Gerät → Kommunikationsparameter“ auf der Registerkarte „Protokoll“ die Funktion „Bündeln von Registerpaaren“ deaktivieren.

Bild 21

LabVIEW-Demoprogramm (Beispiel)



Excel-Demoprogramm

Excel-Demoprogramm starten

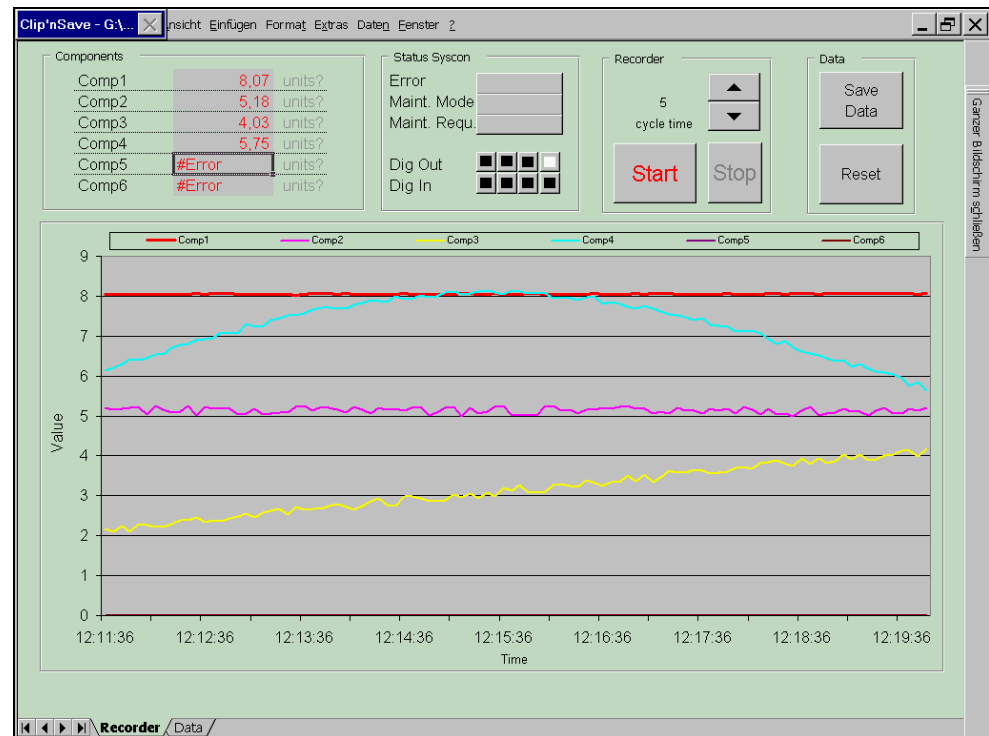
Starten Sie das Demoprogramm im Startmenü oder durch Öffnen der Datei AO-DDESE.XLS auf Ihrem PC. Der AO-MDDE-Server wird automatisch durch das Demoprogramm gestartet.

Grundeinstellungen im AO-MDDE-Server

- Im Menü „Datei → Gerätedatei öffnen...“ die Gerätedatei laden.
- Im Menü „Gerät → Kommunikationsparameter“ auf der Registerkarte „Protokoll“ die Funktion „Bündeln von Registerpaaren“ deaktivieren.

Bild 22

Excel-Demoprogramm (Beispiel)



Einbinden der Daten

Die Integration der Informationen in Standard-Software wie Microsoft Excel ist einfach: Anwahl des gewünschten Datenfeldes in AO-MDDE (siehe Bild 19), Kopie in die Zwischenablage, Anwahl des gewünschten Programms, Einfügen – und schon stehen die Daten zur Weiterverarbeitung zur Verfügung. Weitere Informationen zu AO-MDDE sind in der integrierten Hilfefunktion enthalten.

ABB bietet umfassende und kompetente Beratung
in über 100 Ländern weltweit.

www.abb.com/de



ABB Automation GmbH

Geschäftsgebiet Analysetechnik
Stierstädter Straße 5
60488 Frankfurt am Main
Deutschland

Fax: +49 69 7930-4566
E-Mail: cga@de.abb.com

ABB Automation GmbH

Analytical Sales and Operations
Oberhausener Straße 33
40472 Ratingen
Deutschland

Hotline: +49 2102 12-1919
Fax: +49 2102 12-1487
E-Mail: analytical-sales@de.abb.com

ABB optimiert kontinuierlich ihre Produkte,
deshalb sind Änderungen der technischen Daten
in diesem Dokument vorbehalten.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (03.17)

© ABB 2017