

AEA 300

Analoge Ein- und Ausgabebaugruppen

Handbuch

Ausgabe 3.1 / 17.10.2005



Bestellnummer: 900-331-0AA01

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung dieses Handbuches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Handbuches darf ohne schriftliche Genehmigung der Systeme Helmholtz GmbH in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, oder unter Verwendung elektronischer Systeme reproduziert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

Copyright® 2003 by
Systeme Helmholtz GmbH
Gewerbegebiet Ost 36, 91085 Weisendorf

Hinweis:

Der Inhalt dieses Handbuches ist von uns auf die Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software überprüft worden. Da dennoch Abweichungen nicht ausgeschlossen sind, können wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewährleistung übernehmen. Die Angaben in diesem Handbuch werden jedoch regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Ausgaben enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir Ihnen dankbar.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	7
1.1	Allgemein	7
1.2	Zugangsbeschränkung	8
1.3	Benutzerhinweise	8
1.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
1.5	Bestimmungswidrigen Gebrauch vermeiden!	8
1.6	Installation und Montage	8
2	Installation und Montage	10
2.1	Vorwort	10
2.2	Zugangsbeschränkung	10
2.3	Planung des Aufbaus	10
2.4	Mindestabstand	11
2.5	Montage der Baugruppe auf die Profilschiene	11
3	Verdrahten	13
3.1	Schutz vor äußeren elektrischen Störungen	13
3.2	Stromaufnahme und Verlustleistung	13
3.3	AEA 300-Frontstecker verdrahten	14
3.3.1	Verdrahtung der Frontstecker mit Schraubenanschluss	14
3.3.2	Verdrahtung der Frontstecker mit Federklemmtechnik	15
4	Systemübersicht	16
4.1	Anwendung und Funktionsbeschreibung	16
4.1.1	Analogeingabebaugruppe 0 - 10 V	16
4.1.2	Analogeingabebaugruppe 20 mA	18
4.1.3	Analogeingabebaugruppe PT100	20
4.1.4	Analogausgabebaugruppe AO 2 x 12 Bit	22
4.1.5	Analogausgabebaugruppe AO 4 x 12 Bit	24
5	Grundlagen der Analogwertdarstellung	26
5.1	Allgemeines	26
5.1.1	Analogwertdarstellung mit 16 Bit Auflösung	26
5.1.2	Messwertauflösung	26
5.1.3	Binäre Darstellung der Eingabebereiche	27
5.1.4	Analogwertdarstellung der Spannungsmessbereiche	28
5.1.5	Analogwertdarstellung in Strommessbereichen	30
5.1.6	Analogwertdarstellung für Widerstandsmessbereich	31

5.1.7	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt 100 Standard	31
5.1.8	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt 100 Klima	32
5.1.9	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni 100 Standard	32
5.1.10	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni 100 Klima	33
5.1.11	Binäre Darstellung der Ausgabebereiche	34
5.1.12	Analogwertdarstellung der Spannungsausgabebereiche	35
5.1.13	Analogwertdarstellung der Stromausgabebereiche	36
6	Betriebsverhalten der Analogbaugruppen	37
6.1	Versorgungsspannung und Betriebszustand der CPU	37
6.1.1	Verhalten bei Ausfall der Versorgungsspannung L+	37
6.2	Meldungen abhängig vom Wertebereich	38
7	Definition der Gebrauchs- und Grundfehlergrenze	39
7.1	Gebrauchsfehlergrenze	39
7.2	Grundfehlergrenze	39
7.3	Berechnungsbeispiel für den Eingabefehler einer Analogeingabebaugruppe	39
8	Wandlungs-, Zyklus-, Einschwing- und Antwortzeit der Analogbaugruppen	40
8.1	Wandlungszeit der Analogeingabekanäle	40
8.1.1	Integrierendes Wandlungsverfahren	40
8.1.2	Momentanwertwandlung	40
8.2	Zykluszeit der Analogeingabekanäle	40
8.3	Wandlungs- und Zykluszeit für Analogeingabekanäle in Kanalgruppen	40
8.4	Zykluszeit der Analogausgabekanäle	41
9	Baugruppen Parametrieren	42
9.1	Statische Parameter	42
9.2	Dynamische Parameter	42
9.3	Parameter der Analogeingabebaugruppen	42
9.4	Parameter der Analogausgabebaugruppen	44
10	Anschließen von Messwertgebern an Analogeingänge	45
10.1	Verwendete Abkürzungen	45
10.2	Signalleitungen	45
10.3	Potentialgetrennte Analogeingabebaugruppen	46

10.4	Potentialgebundene Analogeingabebaugruppen	46
10.5	Begrenzte Potentialdifferenz U_{CM}	46
10.5.1	Anschluss von isolierten Messwertgebern	46
10.5.2	Nichtisolierte Messwertgeber	47
10.6	Anschluss von Spannungsgebern	49
10.7	Anschluss von Stromgebern	49
10.7.1	Versorgungsspannung der Geber	49
10.8	Anschluss von Widerstandsthermometern und Widerständen	50
10.8.1	4-Leiter-Anschluss von Widerstandsthermometern	50
10.8.2	3-Leiter-Anschluss von Widerstandsthermometern	51
10.8.3	2-Leiter-Anschluss von Widerstandsthermometern	51
11	Anschließen von Lasten und Aktoren an Analogausgänge	52
11.1	Verwendete Abkürzungen	52
11.1.1	2-Leiteranschluss von Lasten/Aktoren am Spannungsausgang	52
11.1.2	4-Leiteranschluss von Lasten/Aktoren am Spannungsausgang	53
11.1.3	Anschluss von Lasten/Aktoren am Stromausgang	53
12	Diagnose der Analogbaugruppen	55
12.1	Diagnosemeldungen	55
12.2	Aktionen nach Diagnosemeldung in der STEP 7®	55
12.3	Auslesen der Diagnosemeldungen	55
12.4	Diagnosemeldung im Messwert von Analogeingabebaugruppen	55
12.5	Diagnosemeldung über SF LED	56
12.6	Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppen	56
12.7	Diagnosemeldungen der Analogausgabebaugruppen	56
12.8	Fehlerursachen und Abhilfe bei Analogeingabebaugruppen	57
12.9	Fehlerursachen und Abhilfe bei Analogausgabebaugruppen	57
12.10	Alarme der Analogbaugruppen	58
12.10.1	Alarme freigeben	58
12.10.2	Diagnosealarm	58
12.10.3	Prozessalarm bei Auslöser "oberer oder unterer Grenzwert überschritten"	58
12.10.4	Aufbau der Startinformation Variable 0B40	59

13	Technische Daten	60
13.1	Analogeingabebaugruppe 0 - 10 V	60
13.2	Analogeingabebaugruppe 4-20 mA	62
13.3	Analogeingabebaugruppe PT100	64
13.4	Analogausgabebaugruppe 2 Ausgänge	66
13.5	Analogausgabebaugruppe 4 Ausgänge	68
14	Analogbaugruppen in Betrieb nehmen	70
14.1	0 - 10 V Analogeingabebaugruppe	70
14.2	20 mA Analogeingabebaugruppe	72
14.3	PT100 Analogeingabebaugruppe	74
14.4	2 x 12 Bit Ausgabebaugruppe	76
14.5	4 x 12 Bit Ausgabebaugruppe	78
15	Bestelldaten	80
	Tabellenverzeichnis	81

1 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die aufgeführten Sicherheitshinweise zu Ihrer eigenen Sicherheit und der Sicherheit Anderer. Die Sicherheitshinweise zeigen Ihnen mögliche Gefahren auf und geben Ihnen Hinweise, wie Sie Gefahrensituationen vermeiden können.

Im vorliegenden Handbuch werden folgende Piktogramme verwendet:



Achtung, macht auf Gefahren und Fehlerquellen aufmerksam



gibt einen Hinweis



Gefahr allgemein oder spezifisch



*Gefahr eines **Stromschlages***

1.1 Allgemein

Die AEA 300 Analog-Ein- und Ausgabebaugruppen werden nur als Bestandteil eines Gesamtsystems eingesetzt.



Der Betreiber einer Maschinenanlage ist für die Einhaltung der für den speziellen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften verantwortlich.



Bei der Projektierung sind die einsatzspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.



Not-Aus-Einrichtungen gemäß EN 60204 / IEC 204 müssen in allen Betriebsarten der Maschinenanlage wirksam bleiben. Es darf zu keinem undefinierten Wiederanlauf der Anlage kommen.



In der Maschinenanlage auftretende Fehler, die Material- oder Personenschäden verursachen können, müssen durch zusätzliche externe Einrichtungen abgefangen werden. Diese Einrichtungen müssen auch im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten. Solche Einrichtungen sind z.B. elektromechanische Sicherheitsschalter, mechanische Verriegelungen usw. (siehe EN 954-1, Risikoabschätzung).



Sicherheitsrelevante Funktionen niemals über das Bedienterminal ausführen oder einleiten.



Zutritt zu den Baugruppen nur für berechnigte Personen!

1.2 Zugangsbeschränkung

Die Baugruppen sind offene Betriebsmittel und dürfen nur in elektrischen Betriebsräumen, Schränken oder Gehäusen installiert werden. Der Zugang zu den elektrischen Betriebsräumen, Schränken oder Gehäusen darf nur über Werkzeug oder Schlüssel möglich sein und nur unterwiesenem oder zugelassenem Personal gestattet werden. Siehe auch Kapitel 2.



Bei der Projektierung sind die einsatz-spezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungs-vorschriften zu beachten.

1.3 Benutzerhinweise

Dieses Handbuch richtet sich an Projektoren, Anwender und Monteure der AEA 300 Baugruppen.

Dem Anwender sollen die Bedienung der AEA 300 Baugruppen aufgezeigt und die Signalisierungsfunktionen erklärt werden. Dem Monteur sollen alle zur Montage notwendigen Daten bereitgestellt werden.

Die AEA 300 Baugruppen sind ausschließlich zum Gebrauch mit einem S7-300 Automatisierungsgerät der Firma Siemens oder mit der Profibus-Anschaltung PAS 300 der Firma Systeme Helmholtz vorgesehen.

Die AEA 300 Baugruppen werden ausschließlich in Verbindung mit einem Gesamtsystem eingesetzt. Aus diesem Grund sind von Projektoren, Anwender und Monteur die für den jeweiligen Einsatzfall geltenden Normen, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften unbedingt zu beachten. Der Betreiber des Automatisierungssystems ist für die Einhaltung dieser Vorschriften verantwortlich.

1.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die AEA 300 Baugruppen dürfen nur, wie im Handbuch beschrieben, als Kommunikations- und Signalisierungssystem verwendet werden.



Unkontrollierte Wiederanläufe programmtechnisch ausschließen.

1.5 Bestimmungswidrigen Gebrauch vermeiden!

Sicherheitsrelevante Funktionen dürfen nicht mit über die AEA 300 Baugruppe allein gesteuert werden. Unkontrollierte Wiederanläufe sind programmtechnisch auszuschließen. Die Baugruppen dürfen nur in den entsprechenden Steckplätzen mit einem 5 V - Datenbus betrieben werden.



Bevor Installations-arbeiten durchgeführt werden, müssen alle Systemkomponenten spannungsfrei geschaltet werden.

1.6 Installation und Montage

Die Installation und Montage muss nach VDE 0100 / IEC 364 erfolgen. Da es sich um IP20 (Open Type) Baugruppen handelt, müssen sie in einen Schaltschrank eingebaut werden.

Betriebstemperatur: 0 °C – 60 °C.



Note these instructions:

- Use 60/75 °C copper wire only
- Use Class 1 wire only or equivalent
- Suitable for pollution degree 2 environment only
- Connected to 5 V bus only
- See manual for all output ratings

2 Installation und Montage

2.1 Vorwort

Dieser Abschnitt beschreibt die Planung des mechanischen Aufbaus, die Vorbereitung der Komponenten zur Montage und die anschließende Montage selbst.

2.2 Zugangsbeschränkung



Zutritt zu den Baugruppen nur für berechnigte Personen!

Die Installation der AEA 300 Baugruppe muss nach VDE 0100 / IEC 364 erfolgen. Die Baugruppen sind offene Betriebsmittel und dürfen nur in elektrischen Betriebsräumen, Schränken oder Gehäusen installiert werden. Der Zugang zu den elektrischen Betriebsräumen, Schränken oder Gehäusen darf nur über Werkzeug oder Schlüssel möglich sein und nur unterwiesenen oder zugelassenen Personal gestattet werden.



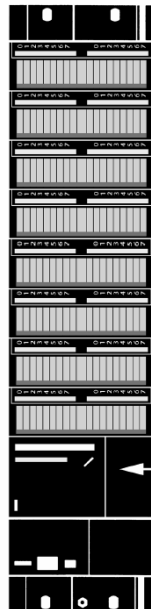
Die Baugruppen können sowohl vertikal als auch horizontal aufgebaut werden.

2.3 Planung des Aufbaus

Zulässige Umgebungstemperatur:

- bei vertikalem Aufbau: von 0 bis 40 °C
- bei horizontalem Aufbau: von 0 bis 60 °C

Vertikaler Aufbau



Horizontaler Aufbau



CPU und Stromversorgung sind immer wie folgt anzuordnen:
bei horizontalem Aufbau links!
bei vertikalem Aufbau unten!

Bild 2-1: Vertikaler und horizontaler Aufbau

2.4 Mindestabstand

Durch die Einhaltung von Mindestabständen

- ist eine Abkühlung der AEA 300 Baugruppen gewährleistet
- ist genügend Raum zum Ein- und Aushängen der Baugruppen vorhanden
- ist genügend Raum zum Verlegen von Leitungen vorhanden
- erhöht sich die Einbauhöhe des Baugruppenträgers auf 185 mm, wobei trotzdem das Abstandsmaß von 40 mm eingehalten werden muss.

Im folgenden Bild 2-2 sind für S7-300 Aufbauten auf mehreren Baugruppenträgern die Mindestabstandsmaße zwischen den jeweiligen Baugruppenträgern sowie zu benachbarten Schrankwänden, Betriebsmitteln, Kabelkanälen etc. angegeben.

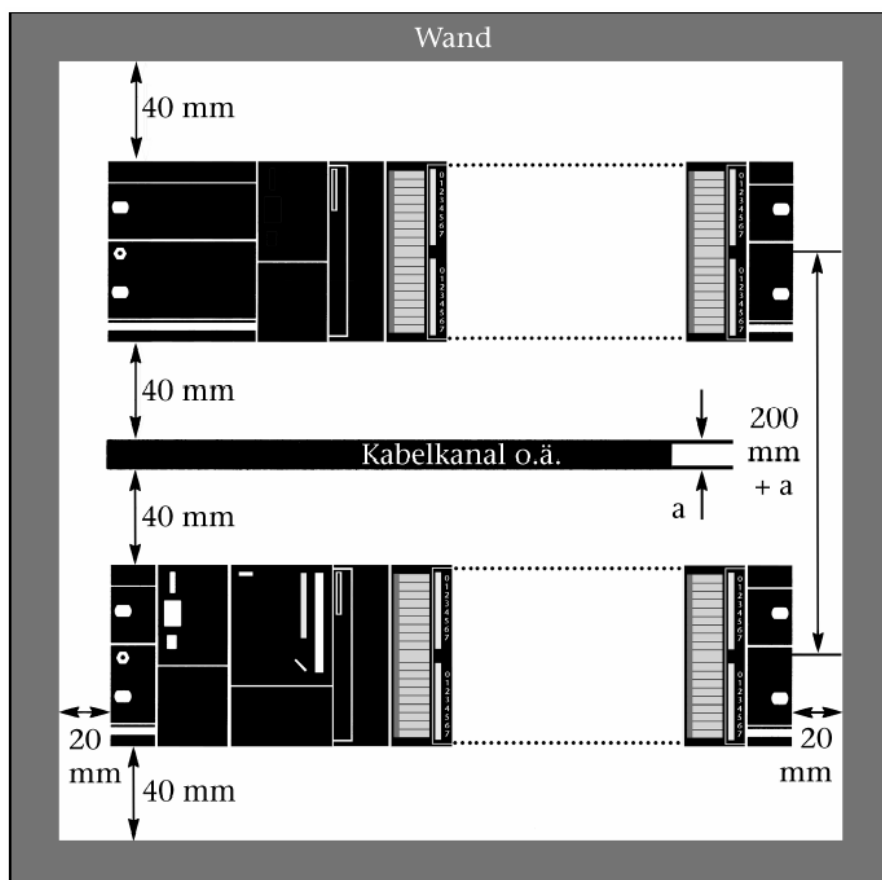


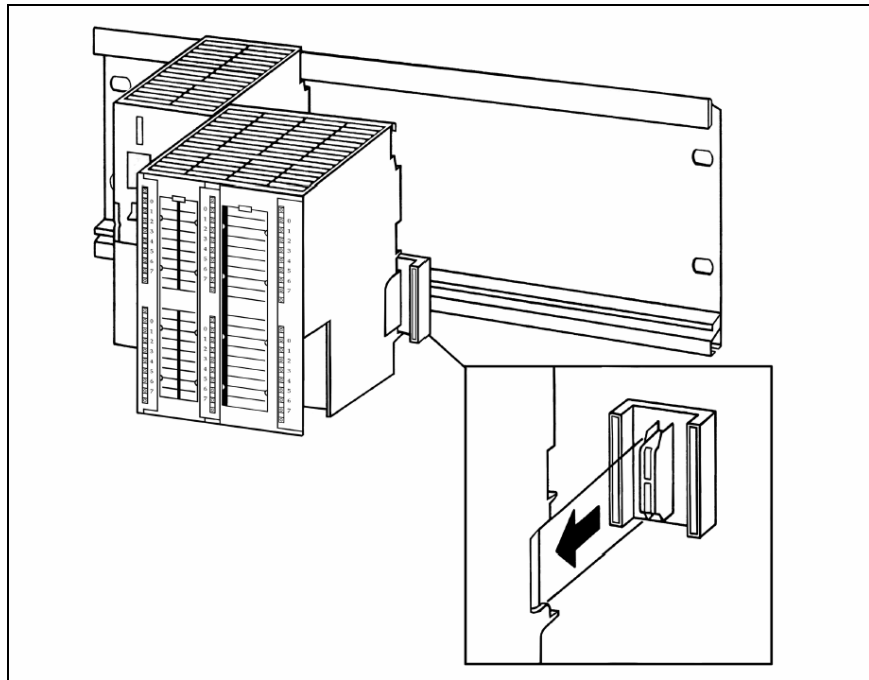
Bild 2-2:
Mindestabstände
bei einem Aufbau

2.5 Montage der Baugruppe auf die Profilschiene

Ein Busverbinder liegt jeder Signalbaugruppe bei, nicht aber der CPU. Beim Aufstecken der Busverbinder immer bei der CPU beginnen.

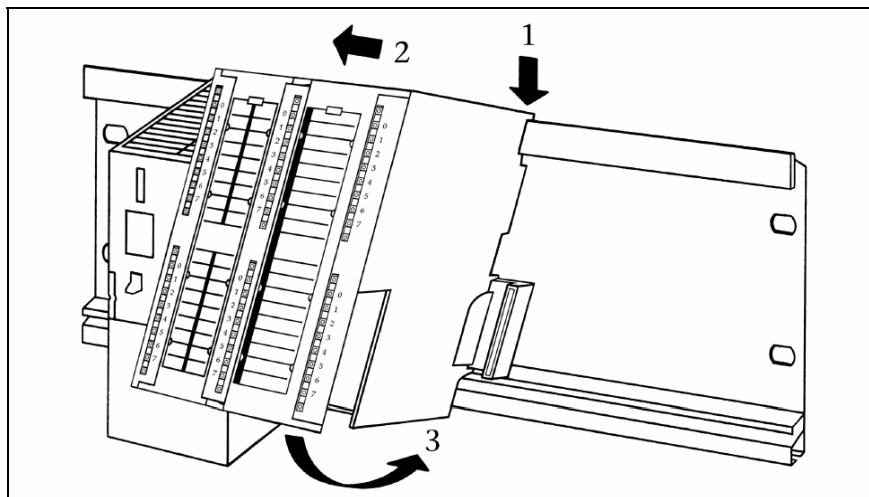
Den Busverbinder von der letzten Baugruppe nehmen und in die CPU stecken. Auf die letzte Baugruppe der Zeile keinen Busverbinder stecken.

Bild 2-3:
Aufstecken der
Busverbinder



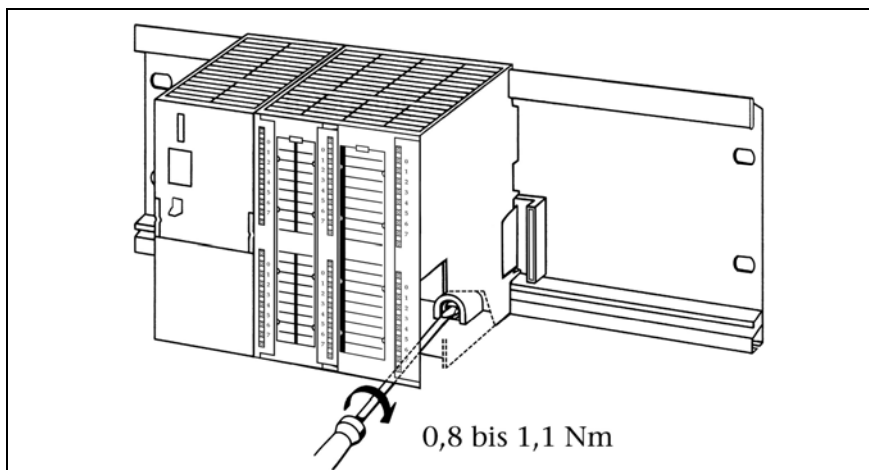
Die Baugruppen einhängen (1), bis an die linke Baugruppe heran-
schieben (2) und nach unten schwenken (3).

Bild 2-4:
Baugruppen einsetzen



Die Baugruppen mit einem Drehmoment von 0,8 bis 1,1 Nm
festschrauben.

Bild 2-5:
Festschrauben der
Baugruppen



3 Verdrahten

3.1 Schutz vor äußeren elektrischen Störungen

Bei allen Systemen bzw. Anlagen, in denen die AEA 300-Baugruppen installiert werden, muss darauf geachtet werden, dass das System bzw. die Anlage zur Ableitung von elektromagnetischen Störungen am Schutzleiter angeschlossen ist.

Bei allen Versorgungs-, Signal- und Busleitungen ist darauf zu achten, dass die Installation und Leitungsführung korrekt ist.

Bei allen Signal- und Busleitungen ist darauf zu achten, dass ein Ader- oder Leitungsbruch nicht zu undefinierten Zuständen des Systems bzw. der Anlage führt.



Bei der Abmessung des Schranks darauf achten, dass auch bei hoher Außentemperatur die Temperatur im Schrank nicht die zulässigen 60 °C überschreitet.

3.2 Stromaufnahme und Verlustleistung

AEA 300-Baugruppen beziehen den für ihren Betrieb benötigten Strom aus dem Rückwandbus und aus einer externen Laststromversorgung.

- Die Stromaufnahme **aller** Signalbaugruppen aus dem Rückwandbus darf den Strom **nicht** überschreiten, den die CPU in den Rückwandbus liefern kann.
- Die Verlustleistung **aller** eingesetzten Baugruppen in einem Schrank darf die maximal abführbare Leistung des Schranks nicht überschreiten.

Informationen zu Stromaufnahme und Verlustleistung einer Baugruppe sind bei den technischen Daten der entsprechenden Baugruppe zu finden.

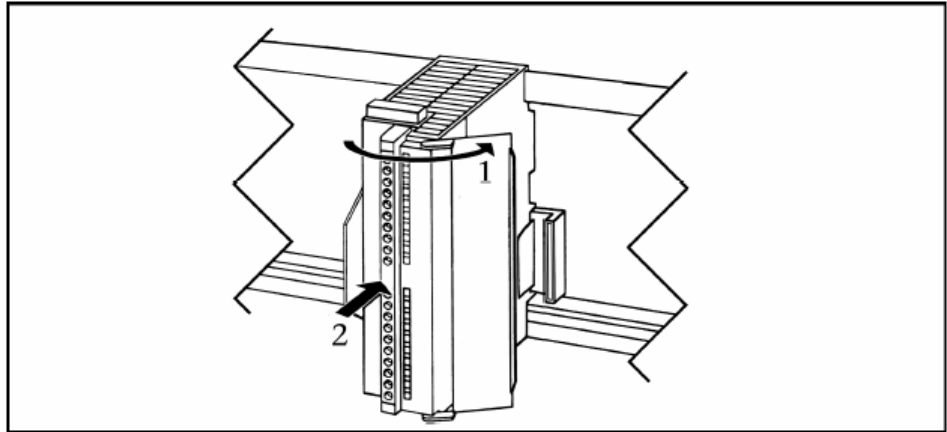
3.3 AEA 300-Frontstecker verdrahten

Die 20-poligen Frontstecker gibt es mit Schraub- oder Federklemme.

3.3.1 Verdrahtung der Frontstecker mit Schraubenanschluss

- AEA 300-Baugruppen öffnen (1)
- Den Frontstecker in die Signalbaugruppe (2) einrasten

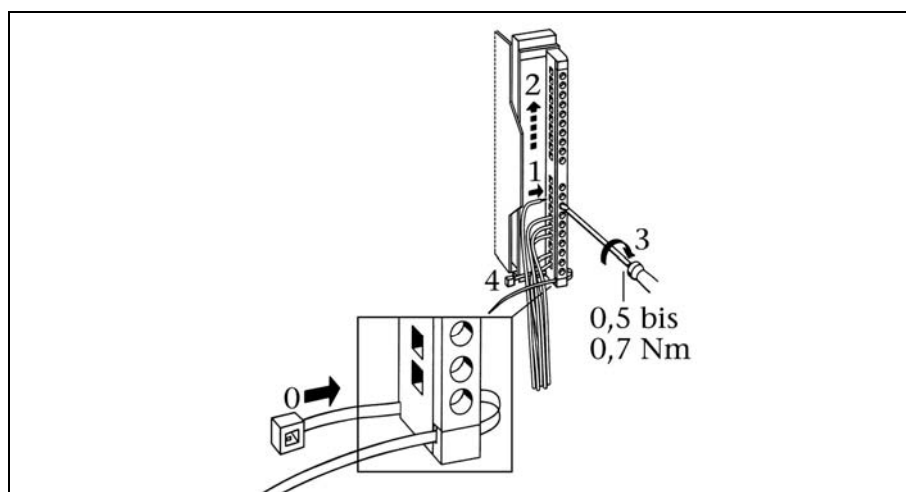
Bild 3-1:
Den Frontstecker
in Verdrahtungsstellung
bringen



Achtung! Wenn die Stromversorgungsbaugruppe und möglicherweise zusätzliche Laststromversorgungen eingeschaltet sind, nicht mit den spannungsführenden Leitungen in Berührung kommen.

- die Leitungen abisolieren
- bei Verwendung von Aderendhülsen, die Hülsen mit den Leitungen verpressen
- die beiliegende Zugentlastung für den Leitungsstrang in den Frontstecker einfädeln (0)
- bei nach unten aus der Baugruppe herausgeführten Leitungen mit der Klemme 20 beginnen und in der Reihenfolge Klemme 20, 19, usw. (1) bis Klemme 1 (2) verdrahten

Bild 3-2:
20-poligen Frontstecker
verdrahten



- bei nach oben aus der Baugruppe herausgeführten Leitungen mit der Klemme 1 beginnen und in der Reihenfolge Klemme 1, 2, usw. bis Klemme 20 verdrahten

- bei Schraubtechnik (3) auch die Anschlussschrauben der nicht verdrahteten Schraubklemmen festschrauben
- die Zugentlastung für den Leitungsstrang festziehen (4)
- das Schloss der Zugentlastung nach links innen drücken, um den Leitungsraum besser zu nutzen

3.3.2 Verdrahtung der Frontstecker mit Federklemmtechnik

Ablauf wie unter 3.3.1. Zum Anschließen der Leitungen:

- den Schraubendreher senkrecht in die Öffnung mit dem roten Öffnungsmechanismus stecken
- die Leitung in die dazugehörige Klemme stecken den Schraubendreher wieder herausziehen

4 Systemübersicht

4.1 Anwendung und Funktionsbeschreibung

Es stehen verschiedene Analogbaugruppen für den Anschluss von Sensoren und Gebern zur Messung von Spannungen, Strömen und Thermowiderständen Verfügung. Die Ausgabebaugruppe mit Spannungs- oder Stromausgang dient zum Anschluß von analogen Aktoren.

4.1.1 Analogeingabebaugruppe 0 - 10 V

Bestell-Nr.	700-331-0V010
Aufbau	8 Eingänge zum Anschluss von Spannungsgebern
Spannungsmessbereiche	$\pm 80 \text{ mV} / 10 \text{ M}\Omega$ $\pm 250 \text{ mV} / 10 \text{ M}\Omega$ $\pm 500 \text{ mV} / 10 \text{ M}\Omega$ $\pm 1 \text{ V} / 10 \text{ M}\Omega$ $\pm 2,5 \text{ V} / 100 \text{ k}\Omega$ $\pm 5 \text{ V} / 100 \text{ k}\Omega$ $1 \dots 5 \text{ V} / 100 \text{ k}\Omega$ $\pm 10 \text{ V} / 100 \text{ k}\Omega$
Eingangsspannung	max. 20 V zulässig
Auflösungen	9 Bit +VZ bei 2,5 ms Integrationszeit 12 Bit +VZ bei 16,6 / 20 ms Integrationszeit 14 Bit +VZ bei 100 ms Integrationszeit
Gebrauchsfehlergrenze	max. $\pm 0,6 \%$
Grundfehlergrenze	max. $\pm 0,5 \%$ bei 25 °C
Störspannungs- unterdrückung	für Störfrequenzen 400 / 60 / 50 / 10 Hz
Leitungslänge	geschirmt max. 200 m, bei Messbereich $\pm 80 \text{ mV}$ max. 50 m
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker mit Verpolschutz
Stromaufnahme	typ. 120 mA bei 5 V (Rückwandbus) max. 200 mA bei 24 V
Verlustleistung	typ. 1,8 W
Potentialtrennung	potentialgetrennt zum Rückwandbus potentialgetrennt zur Spannungsversorgung
Diagnose	rote LED für Sammelfehleranzeige
Alarm	Grenzwert- und Diagnosealarm parametrierbar für Kanäle 0 und 2
Fehlersignal	Wert 7FFFH unabhängig von der Parametrierung

Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Umgebungstemperatur	Betrieb 0 °C ... +60 °C Lagerung -25 °C ... +75 °C
Gewicht	ca. 220 g

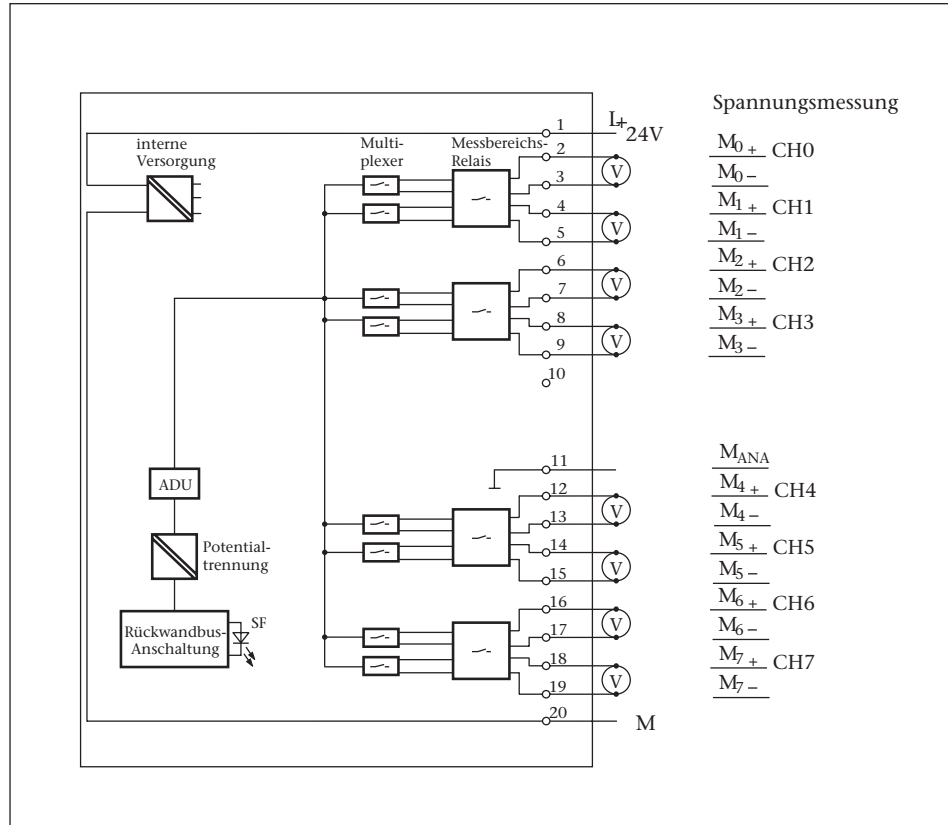


Bild 4-1:
Prinzipialschaltbild
Baugruppe
700-331-0V010

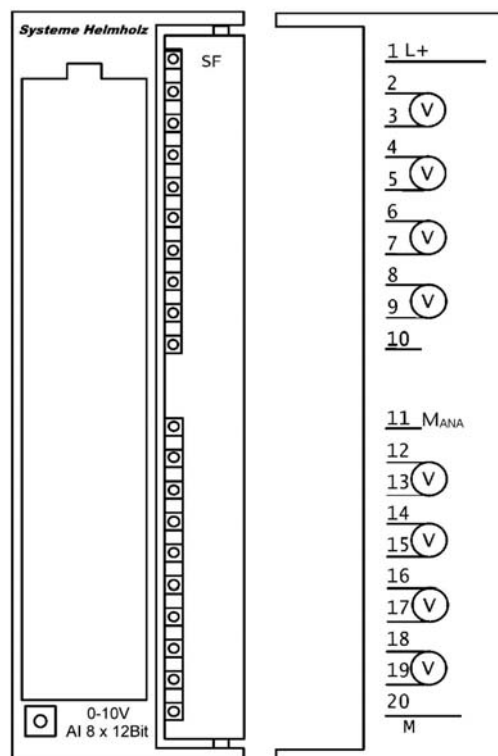


Bild 4-2: Frontansicht
und Klemmenbelegung
Baugruppe
700-331-0V010

4.1.2 Analogeingabebaugruppe 20 mA

Bestell-Nr.	700-331-4MA20
Aufbau	8 Eingänge zum Anschluss von Stromgebern und Stromsenken
Strommessbereiche	4-Draht- Messumformer: $\pm 3,2 \text{ mA} / 25 \Omega$ $\pm 10 \text{ mA} / 25 \Omega$ $0 \dots 20 \text{ mA} / 25 \Omega$ $4 \dots 20 \text{ mA} / 25 \Omega$ $\pm 20 \text{ mA} / 25 \Omega$ 2-Draht- Messumformer: $4 \dots +20 \text{ mA} / 25 \Omega$
Eingangsstrom	max. 40 mA zulässig
Auflösungen	9 Bit +VZ bei 2,5 ms Integrationszeit 12 Bit +VZ bei 16,6 / 20 ms Integrationszeit 14 Bit +VZ bei 100 ms Integrationszeit
Gebrauchsfehlergrenze	max. $\pm 0,6 \%$
Grundfehlergrenze	max. $\pm 0,5 \%$ bei 25 °C
Störspannungs- unterdrückung	für Störfrequenzen 400 / 60 / 50 / 10 Hz
Leitungslänge	geschirmt max. 200 m
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker mit Verpolschutz
Stromaufnahme	typ. 120 mA bei 5 V (Rückwandbus) max. 200 mA bei 24 V
Verlustleistung	typ. 1,8 W
Potentialtrennung	potentialgetrennt zum Rückwandbus potentialgetrennt zur Spannungsversorgung
Diagnose	rote LED für Sammelfehleranzeige
Alarm	Grenzwert- und Diagnosealarm parametrierbar für Kanäle 0 und 2
Fehlersignal	Wert 7FFFH unabhängig von der Parametrierung
Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Umgebungstemperatur	Betrieb 0 °C ... +60 °C Lagerung -25 °C ... +75 °C
Gewicht	ca. 220 g

4.1.3 Analogeingabebaugruppe PT100

Bestell-Nr.	700-331-PT100
Aufbau	4 Eingänge in 4-Draht-Ausführung
Widerstands- thermometer	Pt100 Standard / Klima Ni 100 Standard / Klima
Widerstands- messbereich	100 Ω , 150 Ω , 600 Ω
Auflösungen	9 Bit +VZ bei 2,5 ms Integrationszeit 12 Bit +VZ bei 16,6 / 20 ms Integrationszeit 14 Bit +VZ bei 100 ms Integrationszeit
Verpolschutz	ja
Gebrauchsfehlergrenze	max. $\pm 0,6$ %
Grundfehlergrenze	max. $\pm 0,5$ % bei 25 °C
Störspannungs- unterdrückung	für Störfrequenzen 400 / 60 / 50 / 10 Hz
Leitungslänge	geschirmt max. 200 m
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker mit Verpolschutz
Stromaufnahme	typ. 120 mA bei 5 V (Rückwandbus) max. 200 mA bei 24 V
Verlustleistung	typ. 1,8 W
Potentialtrennung	potentialgetrennt zum Rückwandbus potentialgetrennt zur Spannungsversorgung
Diagnose	rote LED für Sammelfehleranzeige
Alarm	Grenzwert- und Diagnosealarm parametrierbar für Kanäle 0 und 2
Fehlersignal	Wert 7FFFH unabhängig von der Parametrierung
Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Umgebungstemperatur	Betrieb 0 °C ... +60 °C Lagerung -25 °C ... +75 °C
Gewicht	ca. 220 g

Bild 4-5:
Prinzipschaltbild
Baugruppe
700-331-PT100

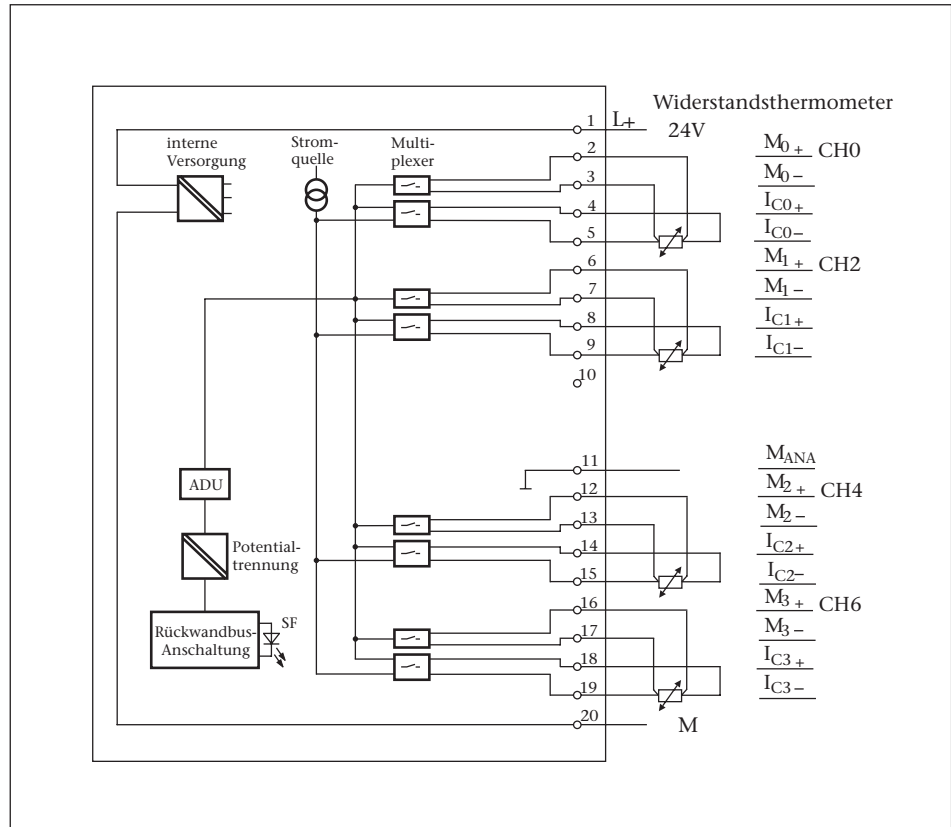
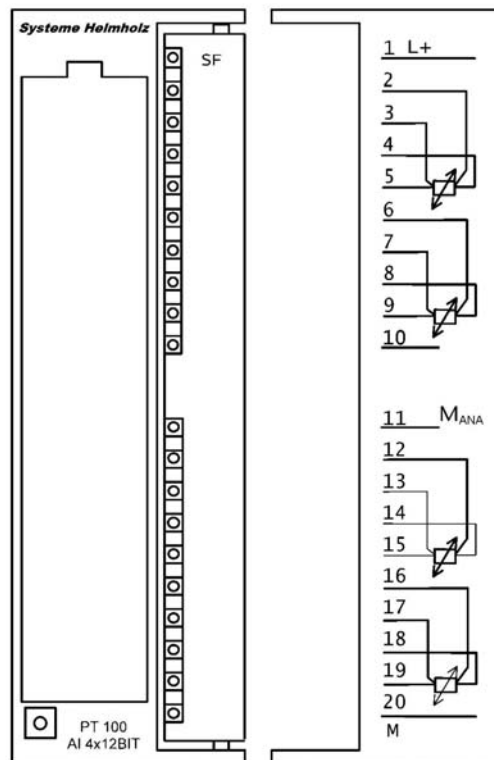


Bild 4-6: Frontansicht
und Klemmenbelegung
Baugruppe
700-331-PT100



4.1.4 Analogausgabebaugruppe AO 2 x 12 Bit

Bestell-Nr.	700-332-5HB01
Aufbau	2 Ausgänge in 2 Kanalgruppen
Kanäle	kanalweise wählbar als - Spannungsausgang - Stromausgang
Ausgabebereiche	1 ... 5 V, 0 ... 10 V, ± 10 V 0 ... 20 mA, 2 ... 20 mA, ± 20 mA
Auflösungen	12 Bit
Gebrauchsfehlergrenze	Spannungsausgang $\pm 0,5$ % Stromausgang $\pm 0,6$ %
Grundfehlergrenze	Spannungsausgang $\pm 0,4$ % bei +25 °C Stromausgang $\pm 0,5$ % bei +25 °C
Leitungslänge	geschirmt max. 200 m
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker mit Verpolschutz
Stromaufnahme (ohne Last)	typ. 60 mA bei 5 V (Rückwandbus) max. 240 mA bei 24 V
Verlustleistung	typ. 3 W
Potentialtrennung	potentialgetrennt zum Rückwandbus potentialgetrennt zur Spannungsversorgung
Diagnose	rote LED für Sammelfehleranzeige
Alarm	Diagnosealarm parametrierbar Diagnosefunktion parametrierbar Diagnoseinformation auslesbar
Ersatzwerte	Ausgabe parametrierbar
Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Umgebungstemperatur	Betrieb 0 °C ... +60 °C Lagerung -25 °C ... +75 °C
Gewicht	ca. 220 g

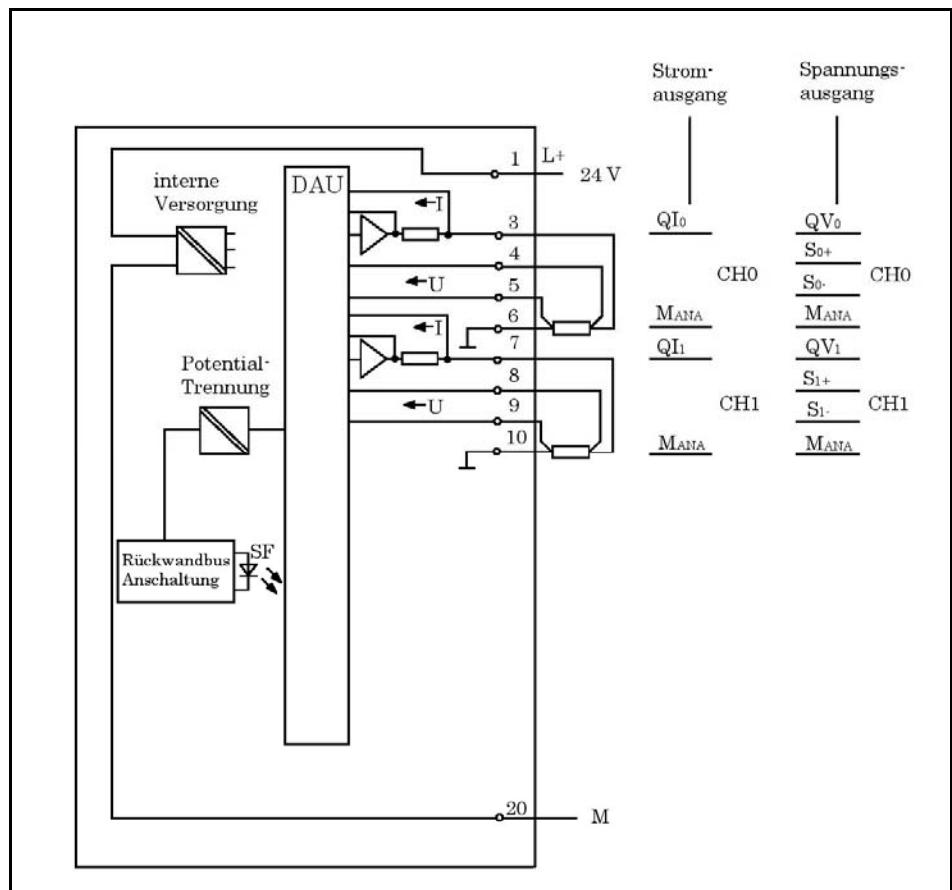


Bild 4-7:
Prinzipschaltbild
Baugruppe
700-332-SHB01

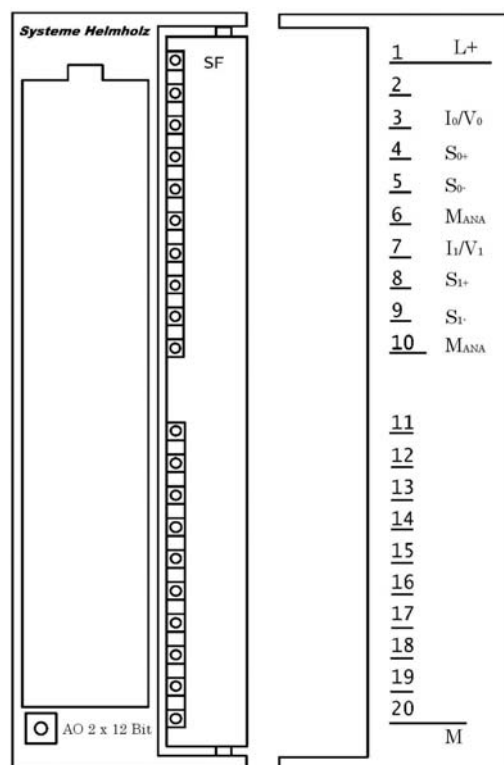


Bild 4-8: Frontansicht und
Klemmenbelegung
Baugruppe
700-332-SHB01

4.1.5 Analogausgabebaugruppe AO 4 x 12 Bit

Bestell-Nr.	700-332-5HD01
Aufbau	4 Ausgänge in 4 Kanalgruppen
Kanäle	kanalweise wählbar als - Spannungsausgang - Stromausgang
Ausgabebereiche	1 ... 5 V, 0 ... 10 V, ± 10 V 0 ... 20 mA, 2 ... 20 mA, ± 20 mA
Auflösungen	12 Bit
Gebrauchsfehlergrenze	Spannungsausgang $\pm 0,5$ % Stromausgang $\pm 0,6$ %
Grundfehlergrenze	Spannungsausgang $\pm 0,4$ % bei +25 °C Stromausgang $\pm 0,5$ % bei +25 °C
Leitungslänge	geschirmt max. 200 m
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker mit Verpolschutz
Stromaufnahme (ohne Last)	typ. 60 mA bei 5 V (Rückwandbus) max. 240 mA bei 24 V
Verlustleistung	typ. 3 W
Potentialtrennung	potentialgetrennt zum Rückwandbus potentialgetrennt zur Spannungsversorgung
Diagnose	rote LED für Sammelfehleranzeige
Alarm	Diagnosealarm parametrierbar Diagnosefunktion parametrierbar Diagnoseinformation auslesbar
Ersatzwerte	Ausgabe parametrierbar
Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Umgebungstemperatur	Betrieb 0 °C ... +60 °C Lagerung -25 °C ... +75 °C
Gewicht	ca. 220 g

Bild 4-9:
Prinzipschaltbild
Baugruppe
700-332-5HD01

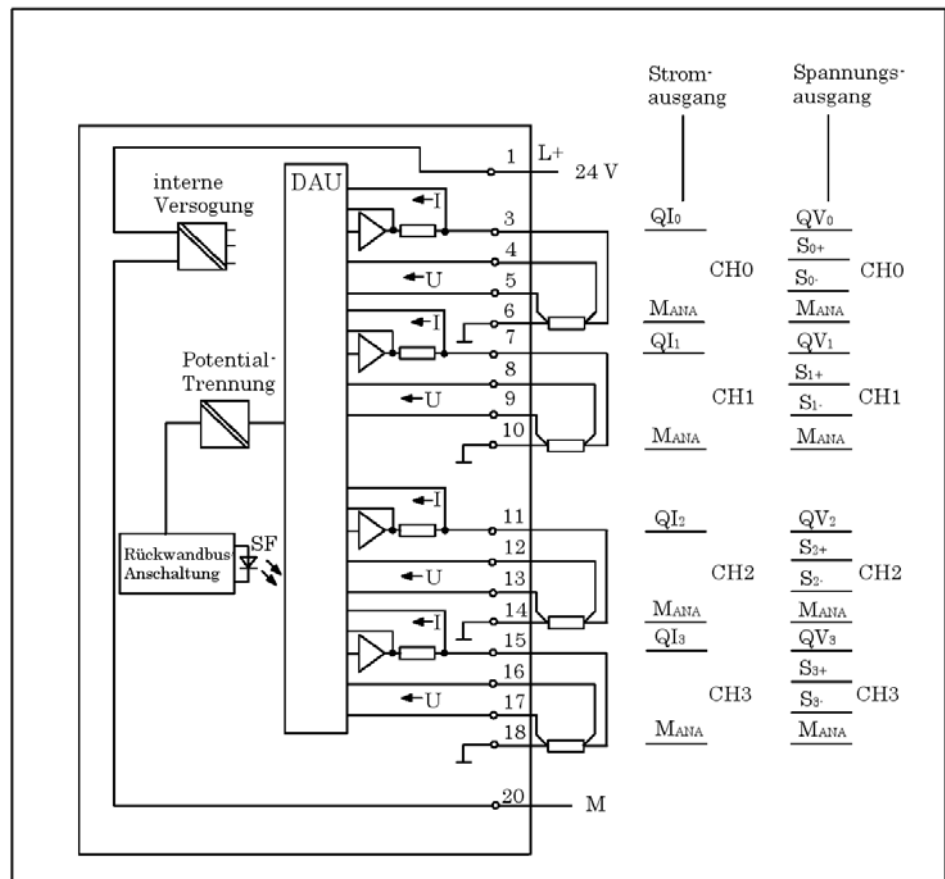
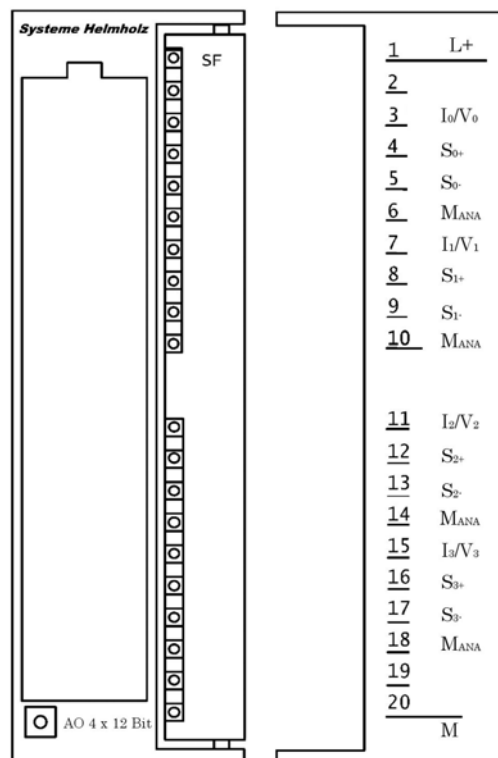


Bild 4-10: Frontansicht
und Klemmenbelegung
Baugruppe
700-332-5HD01



5 Grundlagen der Analogwertdarstellung

5.1 Allgemeines

Analogwerte können von der CPU nur als Binärwerte verarbeitet werden. Die Analogeingabebaugruppen wandeln analoge Eingangswerte in Binärzahlen mit 16-Bit Auflösung um.

5.1.1 Analogwertdarstellung mit 16 Bit Auflösung

Die Analogwerte werden als Festpunktzahl im 2er-Komplement dargestellt. Das Vorzeichen des Analogwertes steht immer im Bit 15, d.h. mit Bit 15 = 1 ist der Wert negativ.

	VZ	High-Byte							Low-Byte							
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wert der Bits	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

5.1.2 Messwertauflösung

Je nach Parametrierung der Analogeingabebaugruppen kann die Auflösung der Analogwerte <15 Bit sein. Bei Auflösungen kleiner 15 Bit werden die Bits "x" beginnend vom niederwertigsten Bit auf "0" gesetzt.

Auflösung in Bit (+VZ)	Einheiten		Analogwert	
	dezimal	hexadezimal	High-Byte	Low-Byte
8	128	80H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	1 x x x x x x x
9	64	40H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 1 x x x x x x
10	32	20H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 x x x x x
11	16	10H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x
12	8	8H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 x x x
13	4	4H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 x x
14	2	2H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 x
15	1	1H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

Tabelle 5-1: Messwertauflösung

5.1.3 Binäre Darstellung der Eingabebereiche

Dez. Wert	Messwert in %	Datenwort																Bereich
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32767	≥118,515	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Überlauf
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Übersteuerungsbereich
27649	>100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nennbereich
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Untersteuerungsbereich
-27649	≤ -100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Unterlauf
-32768	≤ -117,596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabelle 5-2: Bipolare Eingabebereiche

Dez. Wert	Messwert in %	Datenwort																Bereich
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32767	≥118,515	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Überlauf
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Übersteuerungsbereich
27649	>100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nennbereich
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-4864	-17,593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Untersteuerungsbereich
-32768	≤ -17,596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unterlauf

Tabelle 5-3: Unipolare Eingabebereiche

5.1.4 Analogwertdarstellung der Spannungsmessbereiche

System			Spannungsmessbereich				Bereich
	dez.	hex.	$\pm 10V$	$\pm 5V$	$\pm 2,5V$	$\pm 1 V$	
118,515 %	32767	7FFF	11,851 V	5,926 V	2,963 V	1,185 V	Überlauf
117,593 %	32512	7F00					
117,589 %	32511	7EFF	11,759 V	5,879 V	2,940 V	1,176 V	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01					
100,000 %	27648	6C00	10,000 V	5,000 V	2,500 V	1,000 V	Nennbereich
75,000 %	20736	5100	7,500 V	3,75 V	1,875 V	0,750 V	
0,003617 %	1	1	361,7 μV	180,8 μV	90,4 μV	36,17 μV	
0 %	0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
-0,003617 %	-1	FFFF	-361,7 μV	-180,8 μV	-90,4 μV	-36,17 μV	
-75,00 %	-20736	AF00	-7,500 V	-3,750 V	-1,875 V	-0,750 V	
-100,000 %	-27648	9400	-10,000 V	-5,000 V	-2,500 V	-1,000 V	Untersteuerungsbereich
	-27649	93FF					
-117,593 %	-32512	8100	-11,759 V	-5,879 V	-2,940 V	-1,176 V	Unterlauf
-117,596 %	-32513	80FF					
-118,519 %	-32768	8000	-11,851 V	-5,926 V	-2,963 V	-1,185 V	

Tabelle 5-4: Analogwertdarstellung der Spannungsmessbereiche
 $\pm 10 V$ bis $\pm 1 V$

System			Spannungsmessbereich			Bereich
	dez.	hex.	± 500 mV	± 250 mV	± 80 mV	
118,515 %	32767	7FFF	592,6 mV	296,3 mV	94,8 mV	Überlauf
117,593 %	32512	7F00				
117,589 %	32511	7EFF	587,9 mV	294,0 mV	94,1 mV	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01				
100,000 %	27648	6C00	500 mV	250 mV	80 mV	Nennbereich
75,00 %	20736	5100	375 mV	187,5 mV	60 mV	
0,003617 %	1	1	18,08 µV	9,04 µV	2,89 µV	
0 %	0	0	0 mV	0 mV	0 mV	
-0,003617 %	-1	FFFF	-18,08 µV	-9,04 µV	-2,89 µV	
-75,00 %	-20736	AF00	-375 mV	-187,5 mV	-60 mV	
-100,000 %	-27648	9400	-500 mV	-250 mV	-80 mV	
	-27649	93FF				Untersteuerungsbereich
-117,593 %	-32512	8100	-587,9 mV	-294,0 mV	-94,1 mV	
-117,596 %	-32513	80FF				Unterlauf
-118,519 %	-32768	8000	-592,6 mV	-296,3 mV	-94,8 mV	

Tabelle 5-5: Analogwertdarstellung in den Spannungsmessbereichen ±500 mV bis ±80 mV

System			Spannungsmessbereich		Bereich
	dez.	hex.	1 bis 5 V	0 bis 10 V	
118,515 %	32767	7FFF	5,741 V	11,852 V	Überlauf
117,593 %	32512	7F00			
117,589 %	32511	7EFF	5,704 V	11,759 V	Übersteuerungs- bereich
	27649	6C01			
100,000 %	27648	6C00	5 V	10 V	Nennbereich
75 %	20736	5100	4 V	7,5 V	
0,003617 %	1	1	1 V + 144,7 µV	0 V + 361,7 µV	
0 %	0	0	1V	0 V	
-0,003617 %	-1	FFFF	1 V - 144,7 µV	negative Werte nicht möglich	Untersteuerungs- bereich
-17,593 %	-4864	ED00	0,296 V		Unterlauf
	-4865	ECFF			
≤ -17,596 %	-32768	8000			

Tabelle 5-6: Analogwertdarstellung im Spannungsmessbereich 1 bis 5 V und 0 bis 10 V

5.1.5 Analogwertdarstellung in Strommessbereichen

System			Strommessbereich			Bereich
	dez.	hex.	±20 mA	±10 mA	±3,2 mA	
118,515 %	32767	7FFF	23,70 mA	11,85 mA	3,79 mA	Überlauf
117,593 %	32512	7F00				
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	11,76 mA	3,76 mA	Übersteuerungs- bereich
	27649	6C01				
100,000 %	27648	6C00	20 mA	10 mA	3,2 mA	
75 %	20736	5100	15 mA	7,5 mA	2,4 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 nA	361,7 nA	115,7 nA	
0 %	0	0	0 mA	0 mA	0 mA	Nennbereich
-0,003617 %	-1	FFFF	-723,4 nA	-361,7 nA	-115,7 nA	
-75 %	-20736	AF00	-15 mA	-7,5 mA	-2,4 mA	
-100,000 %	-27648	9400	-20 mA	-10 mA	-3,2 mA	
	-27649	93FF				Untersteuerungs- bereich
-117,593 %	-32512	8100	-23,52 mA	-11,76 mA	-3,76 mA	
-117,596 %	-32513	80FF				Unterlauf
118,519 %	-32768	8000	-23,70 mA	-11,85 mA	-3,79 mA	

Tabelle 5-7: Analogwertdarstellung in den Strommessbereichen
±20 mA bis ±3,2 mA

System			Strommessbereich		Bereich
	dez.	hex.	0 bis 20 mA	4 bis 20 mA	
118,515 %	32767	7FFF	23,70 mA	22,96 mA	Überlauf
117,593 %	32512	7F00			
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Übersteuerungs- bereich
	27649	6C01			
100,000 %	27648	6C00	20 mA	20 mA	Nennbereich
75 %	20736	5100	15 mA	16 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 nA	4 mA + 578,7 nA	
0 %	0	0	0 mA	4 mA	
-0,003617 %	-1	FFFF	-723,4 nA	4 mA - 578,7 nA	Untersteuerungs- bereich
-17,593 %	-4864	ED00	-3,52 mA	1,185 mA	
	-4865	ECFF			Unterlauf
≤ -17,596 %	-32768	8000			

Tabelle 5-8: Analogwertdarstellung in den Strommessbereichen 0 ... 20 mA
und 4 ... 20 mA

5.1.6 Analogwertdarstellung für Widerstandsmessbereich

System			Widerstandsmessbereich			Bereich
	dez.	hex.	150 Ω	300 Ω	600 Ω	
118,515 %	32767	7FFF	177,77 Ω	355,54 Ω	711,09 Ω	Überlauf
117,593 %	32512	7F00				
117,589 %	32511	7EFF	176,38 Ω	352,77 Ω	705,53 Ω	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01				
100,000 %	27648	6C00	150 Ω	300 Ω	600 Ω	Nennbereich
75 %	20736	5100	112,5 Ω	225 Ω	450 Ω	
0,003617 %	1	1	5,43 m Ω	10,85 m Ω	21,70 m Ω	
0 %	0	0	0 Ω	0 Ω	0 Ω	
			(negative Werte physikalisch nicht möglich)			Untersteuerungsbereich

Tabelle 5-9: Analogwertdarstellung für die Widerstandsgeber von 150 Ω bis 600 Ω

5.1.7 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt 100 Standard

Pt 100 Standard in $^{\circ}\text{C}$ 1 digit = 0,1 $^{\circ}\text{C}$	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexa-dezimal	
>1000,0	32767	7FFFH	Überlauf
1000,0	10000	2710H	Übersteuerungsbereich
850,1	8501	2135H	
850,0	8500	2134H	Nennbereich
-200,0	-2000	F830H	
-200,1	-2001	F82FH	Untersteuerungsbereich
-243,0	-2430	F682H	
< -243,0	-32768	8000H	Unterlauf

Tabelle 5-10: Analogwertdarstellung für die Widerstandsthermometer Pt 100 Standard

5.1.8 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt 100 Klima

Pt 100 Klima in °C 1 digit = 0,01 °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexa- dezimal	
>155,00	32767	7FFFH	Überlauf
155,00	15500	3C8CH	Übersteuerungs- bereich
130,01	13001	32C9H	
130,00	13000	32C8H	Nennbereich
-120,00	-12000	D120H	
-120,01	-12001	D11FH	Untersteuerungs- bereich
-145,00	-14500	C75CH	
< -145,00	-32768	8000H	Unterlauf

Tabelle 5-11: Analogwertdarstellung für die Widerstandsthermometer
Pt 100 Klima

5.1.9 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni 100 Standard

Ni 100 Standard in °C 1 digit = 0,1 °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexa- dezimal	
>295,0	32767	7FFFH	Überlauf
295,0	2950	B86H	Übersteue- rungsbereich
250,1	2501	9C5H	
250,0	2500	9C4H	Nennbereich
-60,0	-600	FDA8H	
-60,1	-601	FDA7H	Untersteue- rungsbereich
-105,0	-1050	FBE6H	
105,0	-32768	8000H	Unterlauf

Tabelle 5-12: Analogwertdarstellung für die Widerstandsthermometer
Ni 100 Standard

5.1.10 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni 100 Klima

Ni 100 Klima in °C 1 digit = 0,01 °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexa- dezimal	
>295,00	32767	7FFFH	Überlauf
295,00	29500	733CH	Übersteuerungs- bereich
250,01	25001	61A9H	
250,00	25000	61A8H	Nennbereich
-60,00	-6000	E890H	
-60,01	-6001	E88FH	Untersteuerungs- bereich
-105,00	-10500	D6FCH	
< -105,00	-32768	8000H	Unterlauf

Tabelle 5-13: Analogwertdarstellung für die Widerstandsthermometer
Ni 100 Klima

5.1.11 Binäre Darstellung der Ausgabebereiche

Dez. Wert	Ausgabe in %	Datenwort																Bereich
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
≥32512	0	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	Überlauf
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Übersteuerungsbereich
27649	>100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nennbereich
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
- 27648	-100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Untersteuerungsbereich
-27649	≤ -100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
≤32513	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unterlauf

Tabelle 5-14: Bipolare Ausgabebereiche

Dez. Wert	Ausgabe in %	Datenwort																Bereich
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
≥32512	0	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	Überlauf
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Übersteuerungsbereich
27649	>100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nennbereich
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	0,000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	begrenzt auf Nennbereichs- untergrenze 0 V bzw. 0 mA
-32512		1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
≤32513	0	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	Unterlauf

Tabelle 5-15: Unipolare Ausgabebereiche

5.1.12 Analogwertdarstellung der Spannungsausgabebereiche

System			Spannungsausgabebereich	
	dez.	hex.	±10V	
118,515 %	32767	7FFF	0 V	Überlauf spannungs- und stromlos
117,593 %	32512	7F00	0 V	
117,589 %	32511	7EFF	11,759 V	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01		
100,000 %	27648	6C00	10,000 V	Nennbereich
75,000 %	20736	5100	7,500 V	
0,003617 %	1	1	361,7 µV	
0 %	0	0	0 V	
-0,003617 %	-1	FFFF	-361,7 µV	
-75,00 %	-20736	AF00	-7,500 V	
-100,000 %	-27648	9400	-10,000 V	
	-27649	93FF		Untersteuerungsbereich
-117,593 %	-32512	8100	-11,759 V	
-117,596 %	-32513	80FF	0 V	Unterlauf spannungs- und stromlos
-118,519 %	-32768	8000	0 V	

Tabelle 5-16: Analogwertdarstellung im Ausgabebereich ±10 V

System			Spannungsausgabebereich		
	dez.	hex.	0 ... 10 V	1 ... 5 V	
118,515 %	32767	7FFF	0 V	0 V	Überlauf spannungs- und stromlos
117,593 %	32512	7F00	0 V		
117,589 %	32511	7EFF	11,76 V	5,70 V	Übersteuerungs- bereich
	27649	6C01			
100,000 %	27648	6C00	10,000 V	5,00 V	Nennbereich
75,000 %	20736	5100	7,500 V	4 V	
0,003617 %	1	1	361,7 µV	1 V+144,7mV	
0 %	0	0	0 V	1 V	
-0,003617 %	-1	FFFF			Untersteuerungs- bereich
-25,00 %	-6912	E500		0 V	
	-6913	E4FF			nicht möglich, Ausgangswert wird 0 V gesetzt
-117,593 %	-32512	8100			
-117,596 %	-32513	80FF			Unterlauf spannungs- und stromlos
-118,519 %	-32768	8000	0 V	0 V	

Tabelle 5-17: Analogwertdarstellung im Ausgabebereich 0 ...10 V / 1 ... 5 V

5.1.13 Analogwertdarstellung der Stromausgabebereiche

System			Stromausgabebereich	
	dez.	hex.	±20 mA	
118,515 %	32767	7FFF	0,00 mA	Überlauf spannungs- und stromlos
117,593 %	32512	7F00	0,00 mA	
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01		
100,000 %	27648	6C00	20,00 mA	Nennbereich
75,000 %	20736	5100	15,00 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 nA	
0 %	0	0	0 mA	
-0,003617 %	-1	FFFF	-723,4 nA	
-75,00 %	-20736	AF00	-15,00 mA	
-100,000 %	-27648	9400	-20,00 mA	
	-27649	93FF		Untersteuerungsbereich
-117,593 %	-32512	8100	-23,52 mA	
-117,596 %	-32513	80FF	0,00 mA	Unterlauf spannungs- und stromlos
-118,519 %	-32768	8000	0,00 mA	

Tabelle 5-18: Analogwertdarstellung im Ausgabebereich ±20 mA

System			Stromausgabebereich		
	dez.	hex.	0...20 mA	4...20 mA	
118,515 %	32767	7FFF	0,00 mA	0,00 mA	Überlauf spannungs- und stromlos
117,593 %	32512	7F00	0,00 mA		
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Übersteuerungs- bereich
	27649	6C01			
100,000 %	27648	6C00	20,00 mA	20,00 mA	Nennbereich
75,000 %	20736	5100	15,00 mA	16,00 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 nA	4 mA+578,7 nA	
0 %	0	0	0 mA	4 mA	
-0,003617 %	-1	FFFF			Untersteuerungs- bereich
-25,00 %	-6912	E500		0 mA	
	-6913	E4FF			nicht möglich, Ausgangswert wird 0 mA gesetzt
-117,593 %	-32512	8100			
-117,596 %	-32513	80FF			Unterlauf spannungs- und stromlos
-118,519 %	-32768	8000	0,00 mA	0,00 mA	

Tabelle 5-19: Analogwertdarstellung im Ausgabebereich 0...20 mA/4...20 mA

6 Betriebsverhalten der Analogbaugruppen

6.1 Versorgungsspannung und Betriebszustand der CPU

Die Messwerte der analogen Eingangsbaugruppen hängen von der Versorgungsspannung L+ und vom Betriebszustand der CPU ab, siehe Tabelle 6-1.

Betriebszustand der CPU		Versorgungsspannung L+ an Analogbaugruppe	Eingabewert der Analogeingabebaugruppe
NETZ EIN	RUN	L+ liegt an	Messwert 7FFFh bis die 1. Wandlung nach dem Einschalten bzw. nach der Parametrierung der Baugruppe abgeschlossen ist
		L+ fehlt	Überlaufwert
NETZ EIN	STOP	L+ liegt an	Messwert 7FFFh bis die 1. Wandlung nach dem Einschalten bzw. nach der Parametrierung der Baugruppe abgeschlossen ist
		L+ fehlt	Überlaufwert
NETZ AUS	-	L+ liegt an	-
		L+ fehlt	-

Tabelle 6-1: Messwerte und Betriebszustand der CPU

6.1.1 Verhalten bei Ausfall der Versorgungsspannung L+

Fällt die Versorgungsspannung der Analogbaugruppen aus, wird durch die SF LED auf der Baugruppe die Störung angezeigt. Diese Information wird auf der Baugruppe als Eintrag im Diagnosepuffer bereitgestellt.

Wenn der Alarm in der Parametrierung freigegeben wurde, wird der Diagnosealarm ausgelöst, siehe Kapitel 12.

6.2 Meldungen abhängig vom Wertebereich

Bei entsprechender Parametrierung können erkannte Fehler zu einem Diagnoseeintrag und Diagnosealarm auslösen.
Fehlerbeschreibung siehe Kapitel 12.

Das Verhalten der Analogeingabebaugruppe hängt davon ab, in welchem Eingabebereich die Eingabewerte liegen, siehe Tabelle.

Messwert liegt im	Eingabewert	SF-LED	Diagnose	Alarm
Nennbereich	Messwert	-	-	-
Über- / Untersteuerungsbereich	Messwert	-	-	-
Überlauf	7FFFH	leuchtet ¹⁾	Eintrag erfolgt ¹⁾	Diagnosealarm ¹⁾
Unterlauf	8000H	leuchtet ¹⁾	Eintrag erfolgt ¹⁾	Diagnosealarm ¹⁾
außerhalb des parametrierten Grenzwertes	Messwert	-	-	Prozessalarm ¹⁾

¹⁾ abhängig von der Parametrierung

Tabelle 6-2: Meldungen der einzelnen Eingabebereiche

7 Definition der Gebrauchs- und Grundfehlergrenze



Die prozentualen Angaben von Gebrauchs- und Grundfehlergrenze in den technischen Daten der Baugruppe beziehen sich immer auf den größtmöglichen Eingabewert im Nennbereich der Baugruppe.

7.1 Gebrauchsfehlergrenze

Die Gebrauchsfehlergrenze ist der Messfehler der Analogeingabebaugruppe im gesamten zugelassenen Temperaturbereich bezogen auf den Nennbereich der Baugruppe.

7.2 Grundfehlergrenze

Die Grundfehlergrenze ist die Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C bezogen auf den Nennbereich der Baugruppe.

7.3 Berechnungsbeispiel für den Eingabefehler einer Analogeingabebaugruppe

Eine Analogeingabebaugruppe 700-331-0V010 wird mit dem Eingabebereich "0 bis 10 V" verwendet. Die Baugruppe soll bei einer Umgebungstemperatur von 30 °C betrieben werden. Zu berechnen ist deshalb der Eingabefehler auf Basis der Gebrauchsfehlergrenze.

Die technischen Daten sind:

Gebrauchsfehlergrenze $\pm 0,6 \%$

Der Eingabefehler im gesamten Nennbereich der Baugruppe beträgt:

$$\pm 0,6 \% \cdot 10 \text{ V} = \pm 0,06 \text{ V}$$

Die Tabelle zeigt die tatsächlichen Messwerte für einige Eingangsspannungen. Zu beachten ist, dass der Messfehler größer wird, je kleiner der Eingangswert ist.

Eingabefehler	$\pm 0,06 \text{ V}$	$\pm 0,06 \text{ V}$	$\pm 0,06 \text{ V}$	$\pm 0,06 \text{ V}$	$\pm 0,06 \text{ V}$
Eingabewert	1 V	2,5 V	5 V	8 V	10 V
Messwert	0,94 ... 1,06 V	2,44 ... 2,56 V	4,94 ... 5,06 V	7,94 ... 8,06 V	9,94 ... 10,06 V
relativer Fehler	6 %	2,4 %	1,2 %	0,75 %	$\pm 0,6 \%$

Tabelle 7-1: Relativer Fehler bezogen auf die Gebrauchsfehlergrenze

8 Wandlungs-, Zyklus-, Einschwing- und Antwortzeit der Analogbaugruppen

8.1 Wandlungszeit der Analogeingabekanäle

Die Wandlungszeit setzt sich zusammen aus der Grundwandlungszeit der Baugruppe und zusätzlichen Bearbeitungszeiten für die Drahtbruchüberwachung.

Die Wandlungszeit wird bestimmt vom Wandlungsverfahren des Analogeingabekanals.

8.1.1 Integrierendes Wandlungsverfahren

Bei integrierenden Wandlungsverfahren geht die Integrationszeit direkt mit in die Wandlungszeit ein. Die Integrationszeit ist abhängig von der Störfrequenzunterdrückung und bestimmt die mögliche Auflösung, siehe technische Daten. Die entsprechenden Einstellungen erfolgen in STEP 7®.

8.1.2 Momentanwertwandlung

Die Wandlungszeit wird von der Grundwandlungszeit und zusätzlichen Bearbeitungszeiten der einzelnen Analogbaugruppen bestimmt, siehe technische Daten der entsprechenden Baugruppe.

8.2 Zykluszeit der Analogeingabekanäle

Die Analog-Digital-Umsetzung und die Übergabe der digitalisierten Messwerte in den Speicher bzw. auf den Rückwandbus erfolgt sequenziell, die Analogeingabekanäle werden nacheinander gewandelt. Die Zykluszeit der Kanäle ist die Zeit bis ein Analogeingangswert wieder gewandelt wird. Die Zykluszeit ergibt sich aus der Summe der Wandlungszeiten aller aktivierten Analogeingabekanäle der Analogeingabebaugruppe.

8.3 Wandlungs- und Zykluszeit für Analogeingabekanäle in Kanalgruppen

Werden die Analogeingabekanäle in Kanalgruppen zusammengefasst, muss die Wandlungszeit kanalgruppenweise berücksichtigt werden.

Kanal	Wandlungszeit	Drahtbruch- überwachung	Kanalgruppe
K0	50,0 ms	0,5 ms	101,0 ms
K1	50,0 ms	0,5 ms	
K2	16,6 ms	deaktiviert	33,2 ms
K3	16,6 ms	deaktiviert	
K4	deaktiviert	-	0 ms
K5	deaktiviert	-	0 ms
K6	deaktiviert	-	0 ms
K7	deaktiviert	-	0 ms

Wandlungszeit der Baugruppe:

134,2 ms



*Nicht benutzte
Analogkanäle sollten Sie
zur Verkürzung der
Zykluszeit in
STEP 7 deaktivieren.*

8.4 Zykluszeit der Analogausgabekanäle

Die Wandlung der Analogausgabekanäle erfolgt sequenziell, die Analogausgabekanäle werden nacheinander gewandelt.

Die Zykluszeit, d. h. die Zeit bis ein Analogausgangswert wieder gewandelt wird, ergibt sich aus der Summe der Wandlungszeiten aller aktivierten Analogausgabekanäle der Analogausgabebaugruppe.

9 Baugruppen Parametrieren

9.1 Statische Parameter

Die Eigenschaften einer Analogeingabebaugruppe, siehe Kapitel 13 "Technische Daten", werden im Hardwarekonfigurator der Programmiersoftware, z.B. STEP 7®, parametrieren. Die Parametrierung muss im STOP der CPU erfolgen.

Nach Festlegung aller Baugruppen-Parameter müssen die Parameter vom PG in die CPU übertragen werden. Mit STOP -> RUN übergibt die CPU die Parameter in die Baugruppen. Die Einstellungen werden dauerhaft gespeichert.

9.2 Dynamische Parameter

Die dynamischen Parameter können zusätzlich im laufenden Anwenderprogramm mittels System-Funktion (SFC 55) verändert werden. Zu beachten ist aber, dass nach einem RUN -> STOP, STOP -> RUN Wechsel der CPU wieder die mit STEP 7® eingestellten Parameter gelten.

9.3 Parameter der Analogeingabebaugruppen

Die Analogeingabebaugruppen nutzen je nach Funktionalität spezifische Parameter und Wertebereiche. Welche Parametrierung für die einzelne Analogbaugruppe möglich ist, siehe Kapitel 13 Technische Daten.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Parameter der Analogeingabebaugruppen.



Wenn mit STEP 7® keine Parametrierung vorgenommen wurde, gelten die Voreinstellungen.

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe • Diagnosealarm • Prozessalarm bei Grenzwertüberschreitung	ja / nein ja / nein	nein nein	dynamisch	Baugruppe
Auslöser für Prozessalarm • Baugruppe 0 ... 10 V Oberer Grenzwert Unterer Grenzwert • Baugruppe 0 ... 20 mA Oberer Grenzwert Unterer Grenzwert • Baugruppe Pt100 Oberer Grenzwert Unterer Grenzwert	Einschränkung durch Messbereich möglich 32511 -32512 32511 -32512 32511 0	- - - - - -	dynamisch	Kanal bzw. Kanalgruppe
Diagnose • Sammeldiagnose • mit Drahtbruchprüfung	ja / nein ja / nein	nein nein	statisch	Kanal bzw. Kanalgruppe
Messung • Messart	deaktiviert U Spannung 4DMU Strom (4-Draht-Messumformer) 2DMU Strom (2-Draht-Messumformer) RT-4L Widerstand (4-Leiteranschluss) RT Widerstand (Thermo, linearisiert)	U		
• Messbereich	Die einstellbaren Messbereiche der Eingangskanäle siehe Kapitel 13 Technische Daten	±10 V		
• Störfrequenzunterdrückung	400 / 60 / 50 Hz; 400 Hz; 60 Hz; 50 Hz; 10 Hz	50 Hz	dynamisch	Kanal bzw. Kanalgruppe

¹⁾ 1 digit = 0,1 °C; 1 digit = 0,1 °F

Tabelle 9-1: Parameter der Analogeingabebaugruppen



Wenn mit STEP 7® keine Parametrierung vorgenommen wurde gelten die Voreinstellungen.

9.4 Parameter der Analogausgabebaugruppen

Die Analogausgabebaugruppen nutzen je nach Funktionalität spezifische Parameter und Wertebereiche. Welche Parametrierung für die einzelne Analogbaugruppe möglich ist, siehe Kapitel 13 Technische Daten.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Parameter der Analogausgabebaugruppen.

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe • Diagnosealarm	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Diagnose • Sammeldiagnose	ja/nein	nein	statisch	Kanal
Ausgabe • Ausgabeart • Ausgabebereich	Deaktiviert Spannung Strom einstellbare Ausgabebereiche der Ausgabekanäle siehe jeweilige Baugruppenbeschreibung	U ±10 V	dynamisch	Kanal
Verhalten bei CPU-STOP	ASS Ausgänge strom-/spannungslos LWH letzten Wert halten EWS Ersatzwert aufschalten	ASS	dynamisch	Kanal

Tabelle 9-2: Parameter der Analogausgabebaugruppen

10 Anschließen von Messwertgebern an Analogeingänge

10.1 Verwendete Abkürzungen

M +	Messleitung (positiv)
M -	Messleitung (negativ)
M_{ANA}	Bezugspotential des Analogmesskreises
M	Masseanschluss
L +	Spannungsversorgungsanschluss DC 24 V
U_{CM}	Potenzialdifferenz zwischen Eingängen und Bezugspotential des Messkreises M_{AMA}
U_{ISO}	Potenzialdifferenz zwischen M_{ANA} und M-Anschluss der CPU

10.2 Signalleitungen

Für die Analogsignale sollten geschirmte und paarweise verdrehte Leitungen verwendet werden. Der Schirm der Analogleitungen sollte an beiden Leitungsenden geerdet werden.

Die Signal-Leitungen dürfen nicht parallel zu Leistungskabeln liegen. Verlegung der Signal- und Datenleitungen und der Leistungskabel jeweils in getrennten Kanälen oder Bündeln. Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen, z.B. an Tragholmen, Metallschienen, Montageplatten oder Schrankblechen, führen.

Motorkabel, Netz-Zuleitungskabel und Signalleitungen der Informationselektronik sind innerhalb des Geräteschranks jeweils mit mindestens 0,2 m Abstand zu verlegen. Treten Kreuzungen auf, können diese einen geringeren Abstand haben. Außerhalb des Geräteschranks sind speziell Motorkabel, in getrennten Bündeln mit mindestens 0,3 m Abstand zu anderen Kabeln zu verlegen. Die Störbeeinflussung durch Einkopplungen wird dadurch verringert.

Ist eine Trennstelle erforderlich, ist diese so auszuführen, dass weniger als 2 cm ungeschirmt sind. Die Schirme beider Kabelenden sind über die Schirmschiene zu verbinden, nicht über eine Klemme, siehe Bild 10-1. Der Schirm der Leitung darf nicht mit der analogen Masse M_{ANA} verbunden sein.

i
Wenn Potentialunterschiede zwischen den Leitungsenden bestehen, kann über den Schirm ein Potentialausgleichsstrom fließen, der die Analogsignale stören könnte. In diesem Fall sollte der Schirm nur an einem Leitungsende geerdet werden oder eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung verlegt werden.

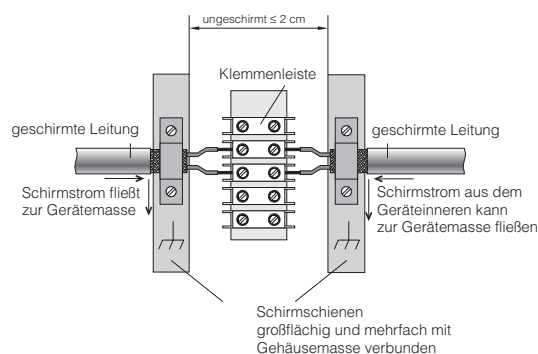


Bild 10-1: Ausführung einer Klemmstelle

10.3 Potentialgetrennte Analogeingabebaugruppen

Bei potentialgetrennten Analogeingabebaugruppen besteht keine galvanische Verbindung zwischen dem Bezugspunkt des Messkreises M_{ANA} und dem M-Anschluss der CPU.

Potentialgetrennte Analogeingabebaugruppen werden eingesetzt, wenn zwischen dem Bezugspunkt des Messkreises M_{ANA} und dem M-Anschluss der CPU ein Potentialunterschied U_{iso} entstehen kann. Mit einer Potentialausgleichsleitung zwischen der Klemme M_{ANA} und dem M-Anschluss der CPU wird sichergestellt, dass U_{iso} den zulässigen Wert nicht überschreitet.

10.4 Potentialgebundene Analogeingabebaugruppen

Bei potentialgebundenen Analogeingabebaugruppen muss eine Verbindung zwischen dem Bezugspunkt des Messkreises M_{ANA} und dem M-Anschluss der CPU bzw. PAS 300 / IM 153 hergestellt werden. Dazu wird die Klemme M_{ANA} mit dem M-Anschluss der CPU bzw. PAS 300 / IM 153 verbunden. Ein Potentialunterschied zwischen M_{ANA} und dem M-Anschluss der CPU bzw. PAS 300/IM 153 kann zu einer Verfälschung des Analogsignals führen.

10.5 Begrenzte Potentialdifferenz U_{CM}

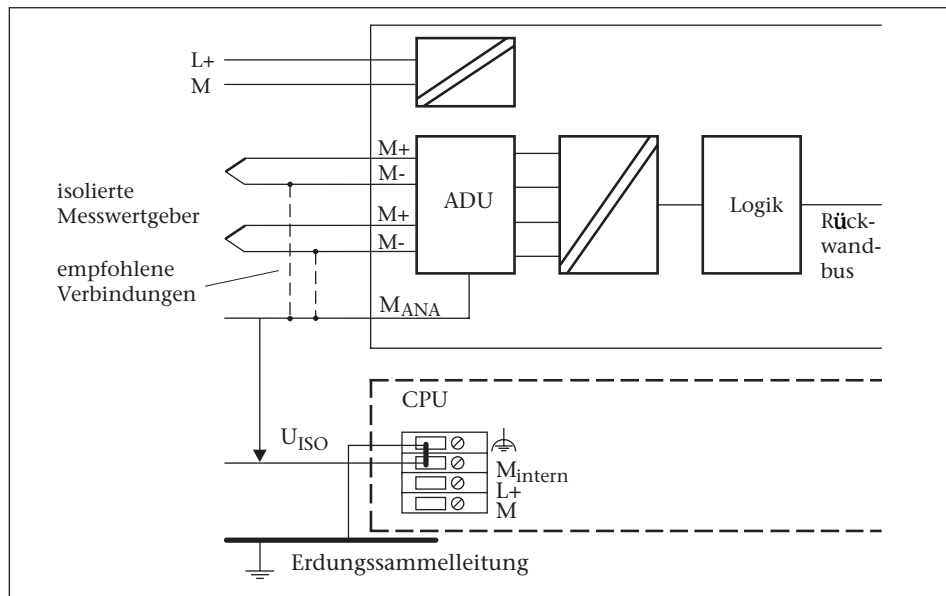
Zwischen den Messleitungen M- der Eingangskanäle und dem Bezugspunkt des Messkreises M_{ANA} darf nur eine begrenzte Potentialdifferenz U_{CM} (Gleichtaktspannung / Common Mode) auftreten. Damit der zulässige Wert für U_{CM} nicht überschritten wird, sind entsprechende Beschaltungen erforderlich.

10.5.1 Anschluss von isolierten Messwertgebern

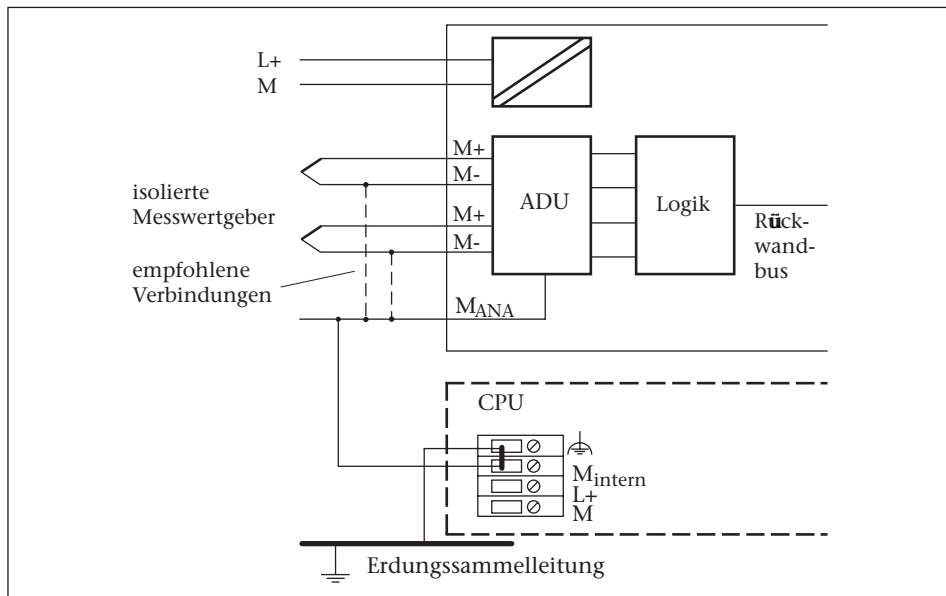
Die isolierten Messwertgeber sind nicht mit dem örtlichen Erdpotential (Ortserde) verbunden. Sie können potentialfrei betrieben werden.

Bei isolierten Messwertgebern können Potentialunterschiede zwischen den einzelnen Messwertgebern entstehen. Diese Potentialunterschiede können durch Störungen oder auch bedingt durch die örtliche Verteilung der Messwertgeber entstehen.

Damit beim Einsatz in stark EMV-gestörten Umgebungen der zulässige Wert für U_{CM} nicht überschritten wird, wird eine Verbindung von M- mit M_{ANA} empfohlen.



Bei Anschluss von 2-Draht-Messumformern für die Strommessung und bei Anschluss von Widerstandsgebern darf keine Verbindung von M - zu M_{ANA} bestehen. Das gilt auch für entsprechend parametrisierte aber nicht genutzte Eingänge.



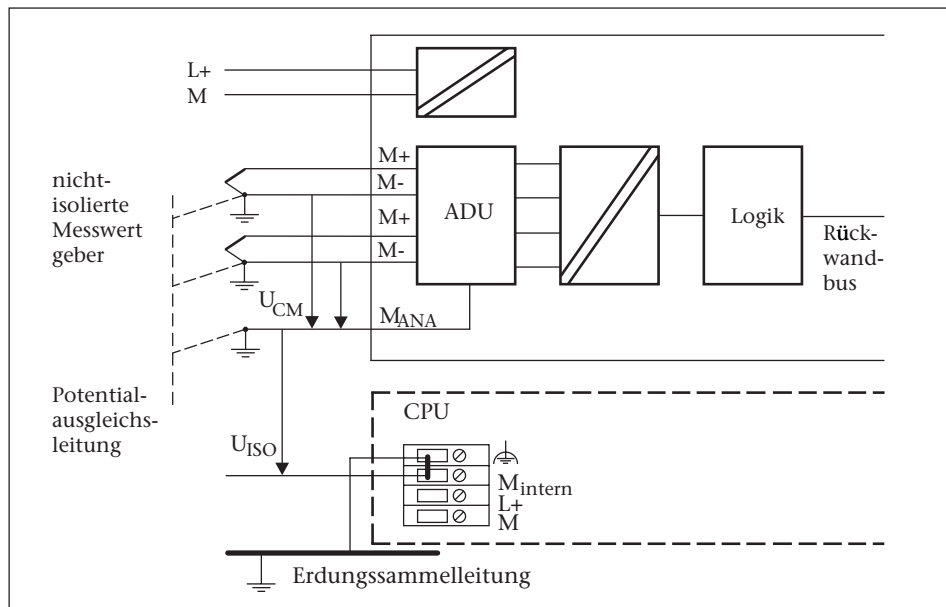
10.5.2 Nichtisolierte Messwertgeber

Die nichtisolierten Messwertgeber sind mit dem örtlichen Erdpotential (Ortserde) verbunden. Beim Einsatz von nichtisolierten Messwertgebern muss M_{ANA} mit der Ortserde verbunden sein.

Bedingt durch örtliche Verhältnisse oder Störungen können statische oder dynamische Potentialdifferenzen U_{CM} zwischen den örtlich verteilten Messpunkten auftreten. Sollte der zulässige Wert für U_{CM} überschritten werden, so müssen zwischen den Messwertpunkten Potentialausgleichsleitungen verlegt werden.

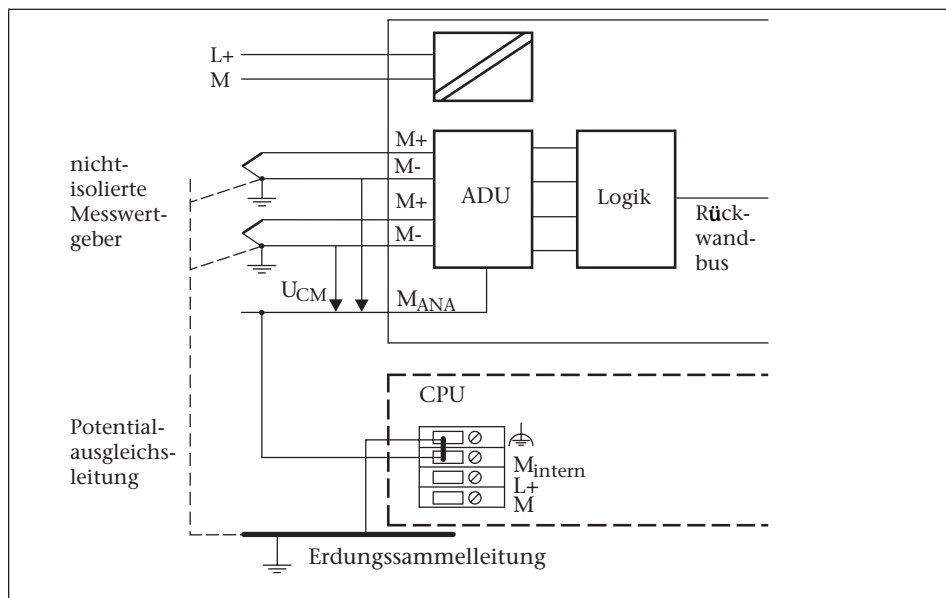
Beim Anschluss von nichtisolierten Messwertgebern an potentialgetrennte Baugruppen kann die CPU erdgebunden oder erdfrei betrieben werden.

Bild 10-4: Anschluss von nichtisolierten Messwertgebern an eine potentialgetrennte AI



i
Nichtisolierte 2-Draht-Messumformer und nichtisolierte Widerstandsgeber dürfen an potentialgebundenen AI nicht verwendet werden!

Bild 10-5: Anschluss von nichtisolierten Messwertgebern an eine potentialgebundene AI





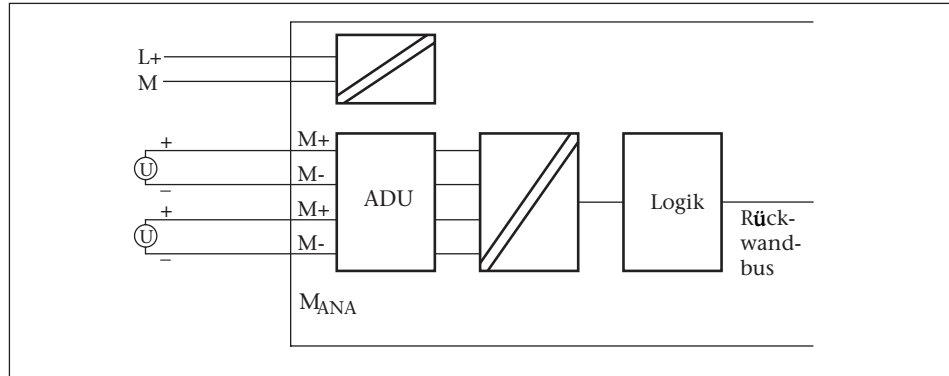
Im Bild 10-6 sind die Verbindungsleitungen, die sich aus der Potentialanbindung der Analogeingabebaugruppe und der Geber ergeben, nicht eingezeichnet.

Bild 10-6: Anschluss von nichtisolierten Spannungsgebern an eine potentialgebundene AI

10.6 Anschluss von Spannungsgebern

Die allgemeingültigen Informationen am Anfang des Kapitels zum Anschluss von Messwertgebern müssen realisiert werden.

Verwendete Abkürzungen siehe Kapitel 10.1.



10.7 Anschluss von Stromgebern

Die allgemeingültigen Informationen am Anfang des Kapitels zum Anschluss von Messwertgebern müssen realisiert werden.

Verwendete Abkürzungen siehe Kapitel 10.1.

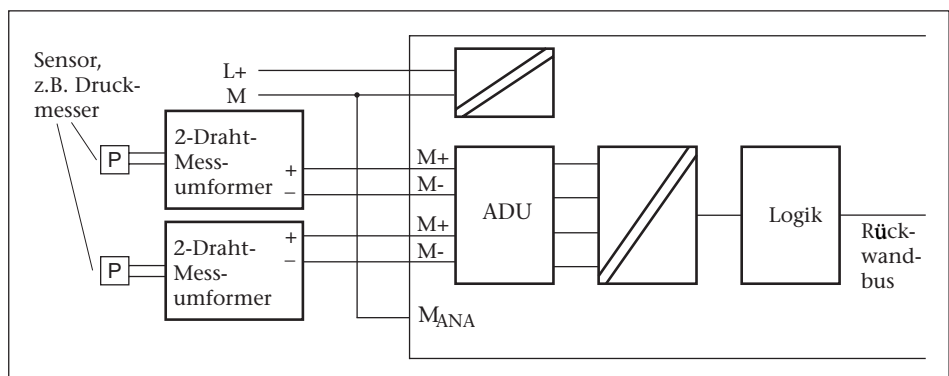


Im Bild 10-7 sind die Verbindungsleitungen, die sich aus der Potentialanbindung der Analogeingabebaugruppe und der Geber ergeben, nicht eingezeichnet.

Bild 10-7: Anschluss von 2-Draht-Messumformern an potentialgetrennte AI

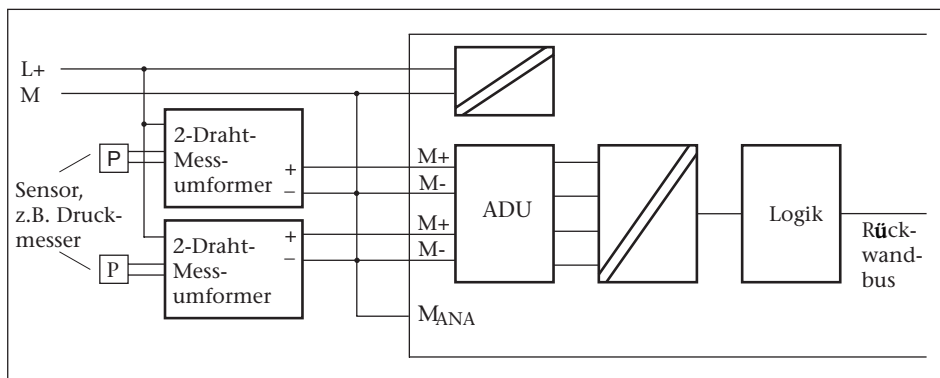
10.7.1 Versorgungsspannung der Geber

Dem 2-Draht-Messumformer wird die Versorgungsspannung über die Klemmen der Analogeingabebaugruppe kurzschlussicher zugeführt. Der 2-Draht-Messumformer wandelt die Messgröße in einen Strom um. Die 2-Draht-Messumformer müssen isolierte Messwertgeber sein.



Bei Speisung der Baugruppe mit der Versorgungsspannung L+ muss in STEP 7® der 2-Draht-Messumformer als 4-Draht-Messumformer parametrisiert werden.

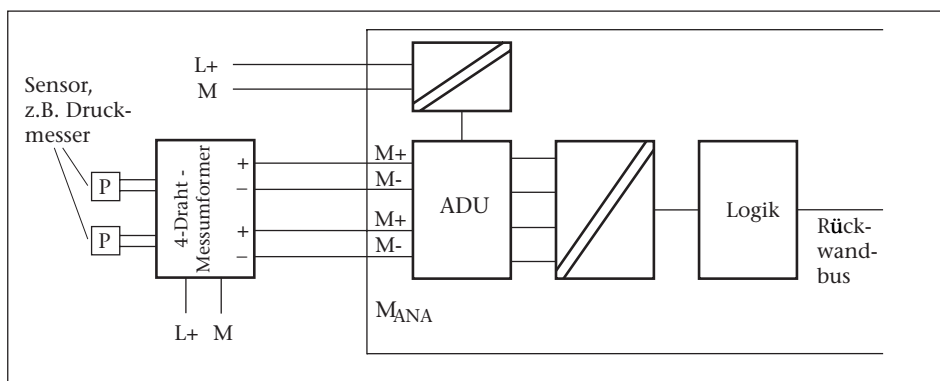
Bild 10-8: Anschluss von 2-Draht-Messumformern an potential-getrennte AI mit Speisung aus L+



i
In Bild 10-8 und Bild 10-9 sind die Verbindungsleitungen, die sich aus der Potentialanbindung der Analogeingabebaugruppe und der Geber ergeben, nicht eingezeichnet.

Bild 10-9: Anschluss von 4-Draht-Messumformern an potential-getrennte AI

4-Draht-Messumformer besitzen eine separate Versorgungsspannung.



10.8 Anschluss von Widerstandsthermometern und Widerständen

Die Widerstandsthermometer / Widerstände werden in 4-Leiter-, 3-Leiter- oder 2-Leiter-Anschluss verdrahtet.

Bei 4-Leiter- und 3-Leiter-Anschluss liefert die Baugruppe über die Klemmen I_{C+} und I_{C-} einen Konstantstrom, so dass der auf den Messleitungen auftretende Spannungsabfall kompensiert wird. Wichtig ist, dass die angeschlossenen Konstantstromleitungen direkt am Widerstandsthermometer / Widerstand angeschlossen werden.

Messungen mit 4-Leiter- bzw. 3-Leiter-Anschluss liefern genauere Messergebnisse als Messungen mit 2-Leiter-Anschluss.

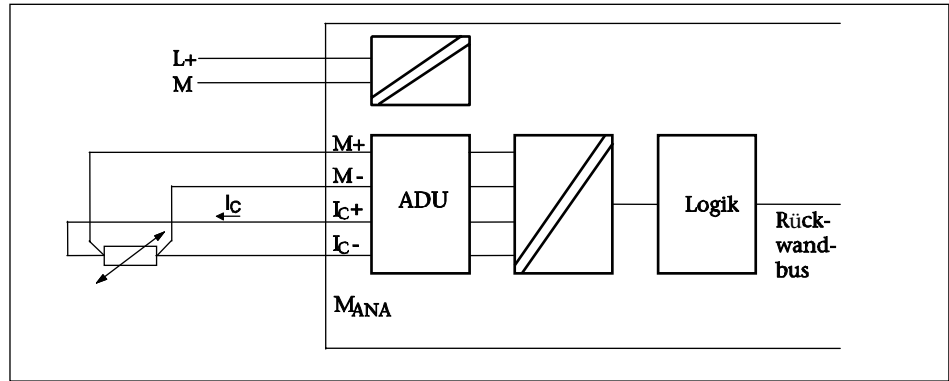
10.8.1 4-Leiter-Anschluss von Widerstandsthermometern

Die am Widerstandsthermometer entstehende Spannung wird über die Anschlüsse M+ und M- gemessen. Beim Anschluss muss am Widerstandsthermometer auf die Polarität der angeschlossenen Leitung I_{C+} und M+ sowie I_{C-} und M- geachtet werden.



Die Leitungen I_{C+} und $M+$ sowie die Leitungen I_{C-} und $M-$ müssen direkt am Widerstandsthermometer angeschlossen werden.

Bild 10-10: 4-Leiter-Anschluss von Widerstandsthermometern an potentialgetrennte AI



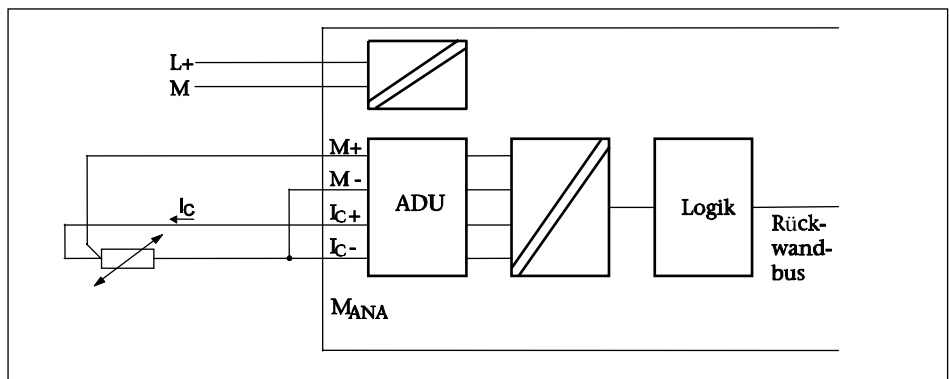
10.8.2 3-Leiter-Anschluss von Widerstandsthermometern

Beim 3-Leiter-Anschluss an Baugruppen mit 4 Klemmen muss $M-$ und I_{C-} gebrückt werden.



Die Leitungen I_{C+} , I_{C-} und $M+$ müssen direkt am Widerstandsthermometer angeschlossen werden.

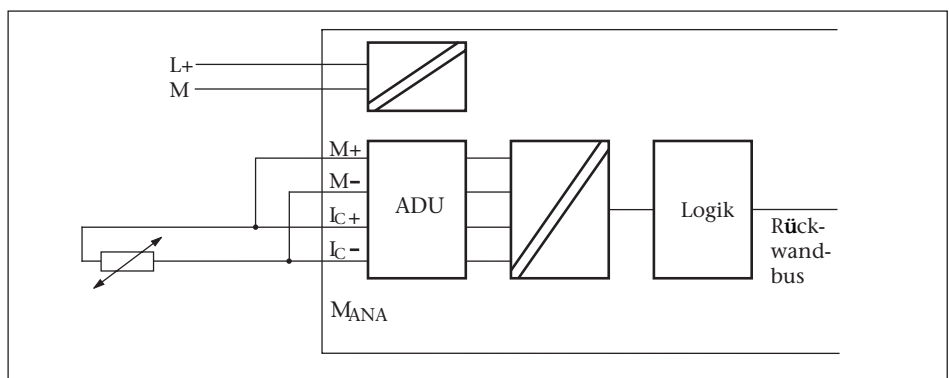
Bild 10-11: 3-Leiter-Anschluss von Widerstandsthermometern an potentialgetrennte AI



10.8.3 2-Leiter-Anschluss von Widerstandsthermometern

Beim 2-Leiter-Anschluss an Baugruppen mit 4 Klemmen müssen $M+$ und I_{C+} sowie $M-$ und I_{C-} gebrückt werden.

Bild 10-12: 2-Leiter-Anschluss von Widerstandsthermometern an potentialgetrennte AI



11 Anschließen von Lasten und Aktoren an Analogausgänge

11.1 Verwendete Abkürzungen

M_{ANA}	Bezugspotential des Analogmesskreises
M	Masseanschluss
L +	Spannungsversorgungsanschluss DC 24 V
U_{ISO}	Potenzialdifferenz zwischen M_{ANA} und M-Anschluss der CPU
R_L	Lastwiderstand
Q_V	Analogausgang Spannung (Output Voltage)
Q_I	Analogausgang Strom (Output Current)
S+	Fühlerleitung positiv
S-	Fühlerleitung negativ

11.1.1 2-Leiteranschluss von Lasten/Aktoren am Spannungsausgang

Beim 2-Leiteranschluss bleiben die Anschlüsse S+ und S- offen, die Last wird an Q_V und den Massebezugspunkt M_{ANA} angeschlossen.

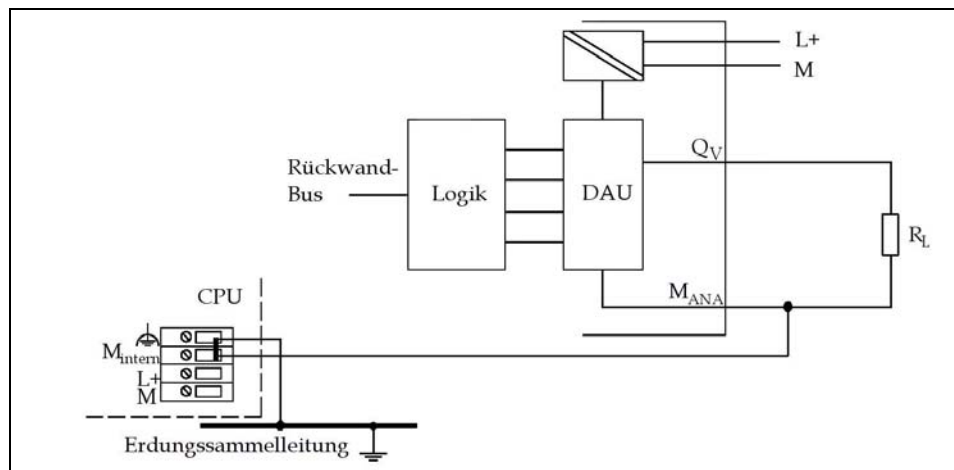


Bild 11-1: 2-Leiter-Anschluss von Lasten am Spannungsausgang potentialgebunden

11.1.2 4-Leiteranschluss von Lasten/Aktoren am Spannungsausgang

Beim 4-Leiteranschluss wird die Spannung über Fühlerleitungen direkt an der Last gemessen. Spannungsabfälle über die Anschlussleitungen werden so ausgeglichen. Es wird eine hohe Genauigkeit und Konstanz der Spannung an der Last erreicht.

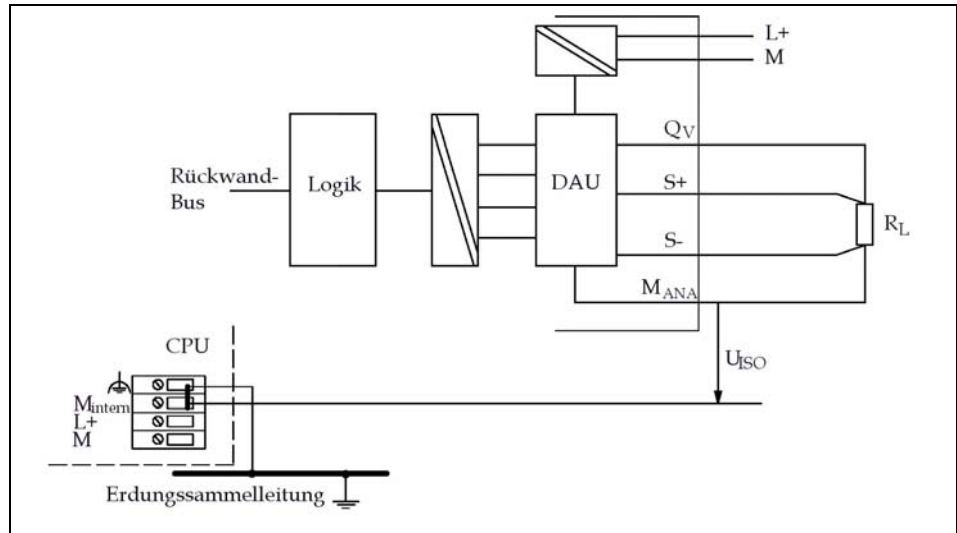


Bild 11-2: 4-Leiter-Anschluss von Lasten am Spannungsausgang potentialgetrennt

11.1.3 Anschluss von Lasten/Aktoren am Stromausgang

Die Last wird an Q_I und den Massebezugspunkt M_{ANA} angeschlossen, die Anschlüsse S+ und S- bleiben offen.

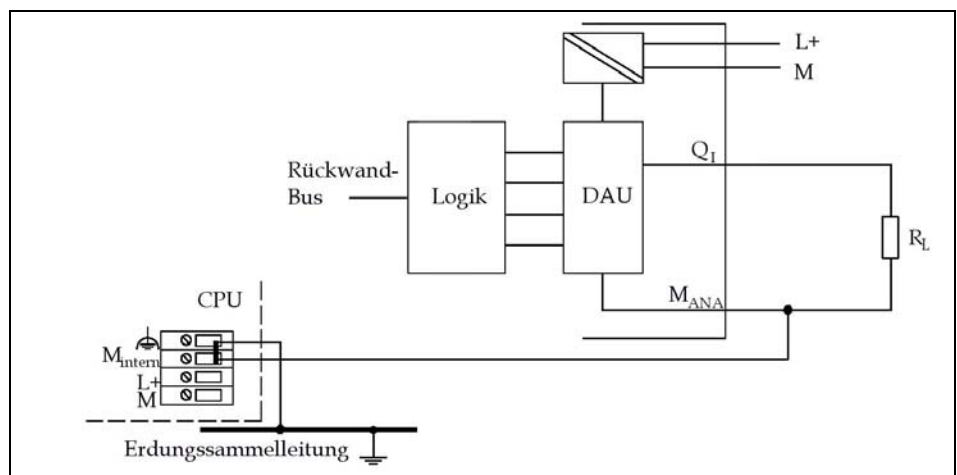
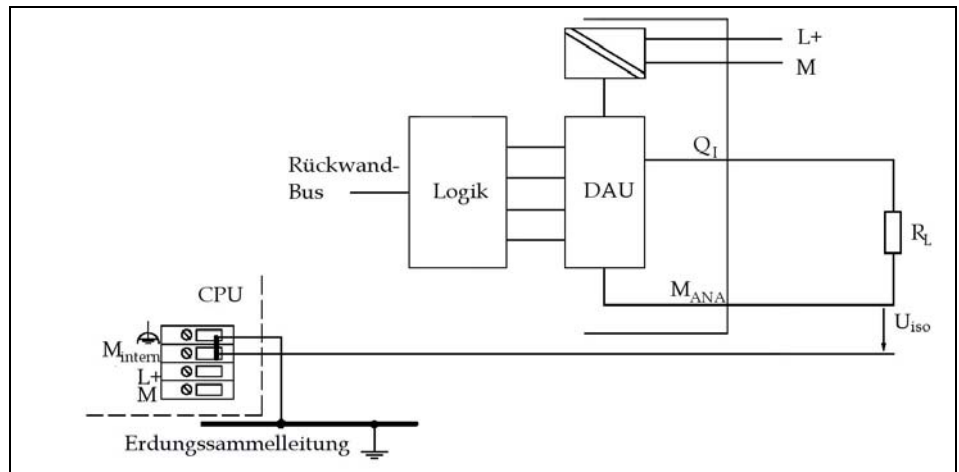


Bild 11-3: Anschluss von Lasten am Stromausgang potentialgebunden

Bild 11-4: Anschluss
von Lasten am
Stromausgang
potentialgetrennt



12 Diagnose der Analogbaugruppen

12.1 Diagnosemeldungen

Verfügbar sind zwei Arten Diagnosemeldungen:

- **Parametrierbare Diagnosemeldungen**
Diese Diagnosemeldungen müssen durch Parametrierung freigegeben werden. Die Parametrierung erfolgt in der STEP 7® im Parameterblock "Diagnose".
- **Nichtparametrierbare Diagnosemeldungen**
Diese Diagnosemeldungen werden von der Eingabebaugruppe unabhängig von der Parametrierung immer bereitgestellt.

12.2 Aktionen nach Diagnosemeldung in der STEP 7®

Diagnosemeldungen führen in der STEP 7® immer zu folgenden Aktionen:

- Die Diagnosemeldung wird in die Diagnose der Analogbaugruppe eingetragen und an die CPU weitergeleitet.
- Die Fehler LED auf der Analogbaugruppe leuchtet.

Wenn die "Freigabe Diagnosealarm" mit STEP 7® parametriert ist, wird ein Diagnosealarm ausgelöst und der OB 82 aufgerufen.

12.3 Auslesen der Diagnosemeldungen

Die detaillierten Diagnosemeldungen können mittels SFCs im Anwenderprogramm ausgelesen werden (siehe "Diagnosedaten der Signalbaugruppen").

Die Fehlerursache kann in STEP 7® in der Baugruppendiagnose angezeigt werden (siehe Online Hilfe STEP 7®).

12.4 Diagnosemeldung im Messwert von Analogeingabebaugruppen

Jede Analogeingabebaugruppe liefert unabhängig von der Parametrierung beim Erkennen eines Fehlers den Messwert 7FFFH. Dieser Messwert bedeutet entweder Überlauf, Störung oder ein Kanal ist deaktiviert.

12.5 Diagnosemeldung über SF LED

Jede Analogbaugruppe zeigt Ihnen Fehler über die Sammelfehler LED (SF LED) an. Die SF LED leuchtet, sobald eine Diagnosemeldung von der Analogbaugruppe ausgelöst wird. Sie erlischt, wenn alle Fehler behoben sind.

12.6 Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppen



Um Fehler zu erkennen, die mit parametrierbaren Diagnosemeldungen angezeigt werden, müssen die Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppe in STEP 7 durch entsprechende Parametrierung freigegeben sein.

Diagnosemeldung	LED	Wirkungsbereich der Diagnose	parametrierbar
externe Lastspannung fehlt	SF	Baugruppe	nein
Projektierungs-/Parametrierfehler	SF	Kanal	ja
Gleichtaktfehler	SF	Kanal	ja
Drahtbruch	SF	Kanal	ja
Unterlauf	SF	Kanal	ja
Überlauf	SF	Kanal	ja

Tabelle 12-1: Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppen

12.7 Diagnosemeldungen der Analogausgabebaugruppen



Um Fehler zu erkennen, die mit parametrierbaren Diagnosemeldungen angezeigt werden, müssen die Diagnosemeldungen der Analogausgabebaugruppe in STEP 7 durch entsprechende Parametrierung freigegeben sein.

Diagnosemeldung	LED	Wirkungsbereich der Diagnose	parametrierbar
externe Lastspannung fehlt	SF	Baugruppe	nein
Projektierungs-/Parametrierfehler	SF	Kanal	ja
Kurzschluss nach M	SF	Kanal	ja
Drahtbruch	SF	Kanal	ja

Tabelle 12-2: Diagnosemeldungen der Analogausgabebaugruppen

12.8 Fehlerursachen und Abhilfe bei Analogeingabebaugruppen

Diagnosemeldung	Mögliche Fehlerursache	Abhilfe
externe Lastspannung fehlt	Lastspannung L+ der Baugruppe fehlt	Versorgung L+ zuführen
Projektierungs- / Parametrierfehler	fehlerhafte Parameter an Baugruppe übertragen	Baugruppe neu parametrieren
Gleichtaktfehler	Potentialdifferenz U_{CM} zwischen den Eingängen (M-) und Bezugspotential des Messkreises (M_{ANA}) zu hoch	M- mit M_{ANA} verbinden
Drahtbruch	Geberbeschaltung ist zu hochohmig	anderen Gebertyp einsetzen oder anders verdrahten, zum Beispiel Leitungen mit höherem Querschnitt verwenden
	Unterbrechung der Leitung zwischen Baugruppe und Sensor	Leitungsverbindung herstellen
	Kanal nicht beschaltet (offen)	Kanalgruppe deaktivieren (Parameter "Messart") Kanal beschalten
Unterlauf	Eingangswert unterschreitet Untersteuerungsbereich, Fehler möglicherweise hervorgerufen durch falsche Messbereichswahl	anderen Messbereich parametrieren
	bei den Messbereichen 4 bis 20 mA und 1 bis 5 V ggf. Sensor verpolt angeschlossen	Anschlüsse prüfen
Überlauf	Eingangswert überschreitet Übersteuerungsbereich	anderen Messbereich parametrieren

Tabelle 12-3: Fehlerursachen der Analogeingabebaugruppen

12.9 Fehlerursachen und Abhilfe bei Analogausgabebaugruppen

Diagnosemeldung	Mögliche Fehlerursache	Abhilfe
externe Lastspannung fehlt	Lastspannung L+ der Baugruppe fehlt	Versorgung L+ zuführen
Projektierungs- / Parametrierfehler	fehlerhafte Parameter an Baugruppe übertragen	Baugruppe neu parametrieren
Kurzschluss nach M	Überlast des Ausgangs	Überlast beseitigen
	Kurzschluss des Ausgangs Q_v nach M_{ANA}	Kurzschluss beseitigen
Drahtbruch	Aktor ist zu hochohmig	anderen Aktortyp einsetzen oder anders verdrahten, z. B. Leitungen mit höherem Querschnitt verwenden
	Unterbrechung der Leitung zwischen Baugruppe und Aktor	Leitungsverbindung herstellen
	Kanal nicht beschaltet (offen)	Kanalgruppe deaktivieren (Parameter "Ausgabeart") Kanal beschalten

Tabelle 12-4: Fehlerursachen der Analogausgabebaugruppen

12.10 Alarme der Analogbaugruppen

Es sind prinzipiell folgende Alarme zu unterscheiden:

- Diagnosealarm
- Prozessalarm

Die nachfolgend genannten OBs und SFCs sind in der Online Hilfe STEP 7® näher beschrieben.

12.10.1 Alarme freigeben

Die Alarme sind nicht voreingestellt, d.h. sie sind ohne entsprechende Parametrierung gesperrt. Die Alarmfreigabe wird mit STEP 7® parametriert (siehe Kapitel 12).

12.10.2 Diagnosealarm

Wenn die Diagnosealarme freigegeben sind, werden kommende (erstes Auftreten des Fehlers) und gehende Fehlerereignisse (Meldung nach Fehlerbeseitigung) über Alarm gemeldet.

Die CPU unterbricht die Bearbeitung des Anwenderprogramms und bearbeitet den Diagnosealarm Baustein OB 82.

Im Anwenderprogramm ist es möglich im OB 82 den SFC 51 oder SFC 59 aufzurufen, um detaillierte Diagnoseinformationen von der Baugruppe zu erhalten.

Die Diagnoseinformationen sind bis zum Verlassen des OB 82 konsistent. Mit dem Verlassen des OB 82 wird der Diagnosealarm auf der Baugruppe quittiert.

12.10.3 Prozessalarm bei Auslöser "oberer oder unterer Grenzwert überschritten"

Durch die Parametrierung eines oberen und eines unteren Grenzwertes wird ein Arbeitsbereich definiert. Verlässt das Prozesssignal (z.B. die Temperatur) einer Analogeingabebaugruppe diesen Arbeitsbereich, so löst die Baugruppe bei freigegebenem Prozessalarm einen Alarm aus.

Die CPU unterbricht die Bearbeitung des Anwenderprogramms und bearbeitet den Prozessalarm Baustein OB 40.

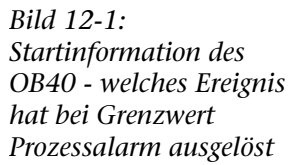
Im Anwenderprogramm des OB 40 kann festgelegt werden, wie das Automatisierungssystem auf eine Grenzwertüber- bzw. -unterschreitung reagieren soll.

Mit dem Verlassen des OB 40 wird der Prozessalarm auf der Baugruppe quittiert.



Es wird kein Prozessalarm ausgelöst, wenn die obere Grenze oberhalb des Übersteuerungsbereichs bzw. die untere Grenze unterhalb des Untersteuerungsbereichs parametriert wurde.

Welcher Kanal welchen Grenzwert überschritten hat wird in der Startinformation des OB 40 in der Variablen OB40 POINT ADDR eingetragen. Bild 12-1 zeigt die Zuordnung zu den Bits des Lokaldaten Doppelwortes B.



13 Technische Daten

13.1 Analogeingabebaugruppe 0 - 10 V

Bestell-Nr.	700-331-0V010
Aufbau	8 Eingänge
Messbereiche	$\pm 80 \text{ mV} / 10 \text{ M}\Omega$ $\pm 250 \text{ mV} / 10 \text{ M}\Omega$ $\pm 500 \text{ mV} / 10 \text{ M}\Omega$ $\pm 1 \text{ V} / 10 \text{ M}\Omega$ $\pm 2,5 \text{ V} / 100 \text{ k}\Omega$ $\pm 5 \text{ V} / 100 \text{ k}\Omega$ $1 \dots 5 \text{ V} / 100 \text{ k}\Omega$ $\pm 10 \text{ V} / 100 \text{ k}\Omega$
Umschaltung	Umschaltung der Spannungsmessbereiche über Relais
Integrationszeiten	Parametrierbar: 2,5 ms 16,6 ms 20 ms 100 ms
Auflösungen	9 Bit +VZ bei 2,5 ms Integrationszeit 12 Bit +VZ bei 16,6 / 20 ms Integrationszeit 14 Bit +VZ bei 100 ms Integrationszeit
Zulässige Leitungslängen	Geschirmt max. 200 m im Messbereich $\pm 80 \text{ mV}$ max. 50 m
Spannungsversorgung	
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker (L+)
Stromaufnahme	typ. 120 mA bei 5 V (aus Rückwandbus) max. 200 mA bei 24 V (L+)
Verpolschutz	ja
Verlustleistung	ca. 1,8 W
Potentialtrennung	potentialgetrennt zum Rückwandbus potentialgetrennt zur Spannungsversorgung L+
Zulässige Potentialdifferenz	
Zwischen Eingängen U_{CM}	DC 2,5 V
Zwischen M_{ANA} und M_{intern} (U_{ISO})	DC 75 V / AC 60 V
Fehlersignal	Wert 7FFFH unabhängig von der Parametrierung Auswertung parametrierbarer Meldungen nur bei erteilter Diagnosefreigabe
Status, Alarme, Diagnose	
Grenzwertalarm	parametrierbar Kanäle 0 und 2
Diagnosealarm	parametrierbar
Diagnosefunktionen	parametrierbar
Sammelfehleranzeige	rote LED (SF)
Diagnoseinformationen	auslesen möglich
Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Gewicht	ca. 220 g

Analogwertbildung								
Messprinzip	integrierend							
Integrations- / Wandlungszeit / Auflösung (pro Kanal)	parametrierbar							
Integrationszeit [ms]	2,5	16 ² / ₃	20	100				
Grundwandlungszeit incl. Integrationszeit [ms]	3	17	22	102				
Auflösung incl. Unter- / Übersteuerungsbereich								
unipolarer Bereich [Bit]					9	12	12	14
bipolarer Bereich [Bit]					9 +VZ	12 +VZ	12 +VZ	14 +VZ
Störunterdrückung, Fehlergrenzen								
Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz f1 [Hz]	400	60	50	10				
Übersprechen zwischen den Eingängen [dB]	>50							
Fehlergrenzen								
Gebrauchsfehlergrenze	±0,6 % im gesamten Temperaturbereich bezogen auf Nennbereich							
Grundfehlergrenze	±0,5 % Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C bezogen auf Nennbereich							
Temperaturfehler	bezogen auf Nennbereich ±0,005 %/K							
Linearitätsfehler	bezogen auf Nennbereich ±0,05 %							
Wiederholgenauigkeit im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C	bezogen auf Nennbereich ±0,05 %							

Tabelle 13-1: Technische Daten 700-331-0V010

13.2 Analogeingabebaugruppe 4-20 mA

Bestell-Nr.	700-331-4MA20
Aufbau	8 Eingänge
Messbereiche 4-Draht Messumformer:	±3,2 mA / 25 Ω ±10 mA / 25 Ω ±20 mA / 25 Ω 0 ... 20 mA / 25 Ω 4 ... 20 mA / 25 Ω
2-Draht Messumformer:	4 ... 20 mA / 25 Ω
Umschaltung	Umschaltung der Strommessbereiche über Relais
Integrationszeiten	Parametrierbar: 2,5 ms 16,6 ms 20 ms 100 ms
Auflösungen	9 Bit +VZ bei 2,5 ms Integrationszeit 12 Bit +VZ bei 16,6 / 20 ms Integrationszeit 14 Bit +VZ bei 100 ms Integrationszeit
Zulässige Leitungslängen	geschirmt max. 200 m
Spannungsversorgung	
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker (L+)
Stromaufnahme	typ. 120 mA bei 5 V (Rückwandbus) max. 200 mA bei 24 V (L+)
Verpolschutz	ja
Verlustleistung	ca. 7 W (ohne Speisestrom für 2DMU)
Spannungsversorgung für Messumformer	
Speisestrom	max. 60 mA pro Kanalgruppe
kurzschlussfest	ja
Potentialtrennung	Potentialgetrennt zum Rückwandbus Potentialgetrennt zur Spannungsversorgung L+
Zulässige Potentialdifferenz	
Zwischen M_{ANA} und M_{intern} (U_{ISO})	DC 75 V / AC 60 V
Fehlersignal	Wert 7FFFH unabhängig von der Parametrierung Auswertung parametrierbarer Meldungen nur bei erteilter Diagnosefreigabe
Status, Alarme, Diagnose	
Grenzwertalarm	parametrierbar Kanäle 0 und 2
Diagnosealarm	parametrierbar
Diagnosefunktionen	parametrierbar
Sammelfehleranzeige	rote LED (SF)
Diagnoseinformationen	auslesen möglich
Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Gewicht	ca. 220 g

Analogwertbildung				
Messprinzip	integrierend			
Integrations- / Wandlungszeit / Auflösung (pro Kanal)				
parametrierbar	ja			
Integrationszeit [ms]	2,5	16 ² / ₃	20	100
Grundwandlungszeit incl. Integrationszeit [ms]	3	17	22	102
Drahtbrucherkenung je Kanal [ms]	0,5	0,5	0,5	0,5
Auflösung incl. Übersteuerungsbereich				
unipolarer Bereich [Bit]	9	12	12	14
bipolarer Bereich [Bit]	9 +VZ	12 +VZ	12 +VZ	14 +VZ
Störunterdrückung, Fehlergrenzen				
Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz f1 [Hz]	400	60	50	10
Übersprechen zwischen den Eingängen [dB]	>50			
Fehlergrenzen				
Gebrauchsfehlergrenze	0,6 % im gesamten Temperaturbereich bezogen auf Nennbereich			
Grundfehlergrenze	0,5% Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C bezogen auf Nennbereich			
Temperaturfehler	bezogen auf Nennbereich ±0,005 %/K			
Linearitätsfehler	bezogen auf Nennbereich ±0,05 %/K			
Wiederholgenauigkeit im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C	bezogen auf Nennbereich ±0,05 %			

Tabelle 13-2: Technische Daten 700-331-4MA20

13.3 Analogeingabebaugruppe PT100

Bestell-Nr.	700-331-PT100
Aufbau	4 Eingänge in 4-Draht-Ausführung
Messbereiche	100Ω / 10 MΩ 150Ω / 10 MΩ 600Ω / 10 MΩ Pt100 Klima / 10 MΩ Pt100 Std. / 10 MΩ Ni 100 Klima / 10 MΩ Ni 100 Std. / 10 MΩ
Integrationszeiten	Parametrierbar: 2,5 ms 16,6 ms 20 ms 100 ms
Auflösungen	9 Bit +VZ bei 2,5 ms Integrationszeit 12 Bit +VZ bei 16,6 / 20 ms Integrationszeit 14 Bit +VZ bei 100 ms Integrationszeit
Zulässige Leitungslängen	Geschirmt max. 200 m
Spannungsversorgung	
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker (L+)
Stromaufnahme	typ. 120 mA bei 5 V (Rückwandbus) max. 200 mA bei 24 V (L+)
Verpolschutz	ja
Verlustleistung	ca. 7 W
Konstantstrom für Widerstandsgeber	
typisch	1,67 mA
Potentialtrennung	Potentialgetrennt zum Rückwandbus Potentialgetrennt zur Spannungsversorgung L+
Zulässige Potentialdifferenz	
Zwischen M_{ANA} und M_{intern} (U_{ISO})	DC 75 V / AC 60 V
Fehlersignal	Wert 7FFFH unabhängig von der Parametrierung Auswertung parametrierbarer Meldungen nur bei erteilter Diagnosefreigabe
Status, Alarme, Diagnose	
Grenzwertalarm	parametrierbar Kanäle 0 und 2
Diagnosealarm	parametrierbar
Diagnosefunktionen	parametrierbar
Sammelfehleranzeige	rote LED (SF)
Diagnoseinformationen	auslesen möglich
Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Gewicht	ca. 220 g

Analogwertbildung				
Messprinzip	integrierend			
Integrations- / Wandlungszeit / Auflösung (pro Kanal)				
parametrierbar	ja			
Integrationszeit [ms]	2,5	16 ² / ₃	20	100
Grundwandlungszeit incl. Integrationszeit [ms]	3	17	22	102
Auflösung incl. Übersteuerungsbereich				
unipolar [Bit]	9	12	12	14
Störunterdrückung, Fehlergrenzen				
Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz f1 [Hz]	400	60	50	10
Übersprechen zwischen den Eingängen [dB]	>50			
Fehlergrenzen				
Gebrauchsfehlergrenze	0,6% im gesamten Temperaturbereich bezogen auf Nennbereich			
Grundfehlergrenze	0,5% Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C bezogen auf Nennbereich			
Temperaturfehler	bezogen auf Nennbereich ±0,005 %/K			
Linearitätsfehler	bezogen auf Nennbereich ±0,05 %/K			
Wiederholgenauigkeit im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C	bezogen auf Nennbereich ±0,05 %			
Kennlinien-Linearisierung parametrierbar für:				
Widerstandsthermometer	Pt100 (Standard-, Klimabereich, nach IEC 751) Ni 100 (Standard-, Klimabereich)			

Tabelle 13-3: Technische Daten 700-331-PT100

13.4 Analogausgabebaugruppe 2 Ausgänge

Bestell-Nr.	700-332-5HB01
Aufbau	2 Ausgänge zum Anschluss analoger Aktoren
Ausgangsbereiche (Nennwerte)	Spannung: ± 10 V 0 bis 10 V 1 bis 5 V Strom: ± 20 mA 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Anschluss der Aktoren	für Spannungsausgang – 4-Leiter-Anschluss (Messleitung) möglich für Stromausgang – 2-Leiter-Anschluss
Bürdenwiderstand (im Nennbereich des Ausganges)	bei Spannungsausgängen min. 1 k Ω – kapazitive Last max. 1 μ F bei Stromausgängen max. 500 Ω – bei UCM < 1V max. 600 Ω – induktive Last max. 10 mH
Spannungsausgang	Kurzschlusschutz ja Kurzschlussstrom max. 25 mA
Stromausgang	Leerlaufspannung max. 18 V
Zerstörgrenze gegen von außen angelegte Spannungen/ Ströme	Spannung an den Ausgängen gegen M _{ANA} max. ± 18 V dauerhaft; 75 V für max. 1 s (Tastverhältnis 1:20) Strom max. DC 50 mA
Zulässige Leitungslängen	Geschirmt max. 200 m
Spannungsversorgung	
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker (L+)
Stromaufnahme	typ. 100 mA bei 5 V (Rückwandbus) max. 240 mA bei 24 V (L+)
Verpolschutz	ja
Verlustleistung	ca. 3 W
Potentialtrennung	Potentialgetrennt zum Rückwandbus Potentialgetrennt zur Spannungsversorgung L+
Zulässige Potentialdifferenz	
zwischen M _{ANA} und M _{Intern} (U _{ISO})	DC 75 V / AC 60 V
zwischen S– und M _{ANA} (U _{CM})	DC 3 V
Fehlersignal	Wert 7FFFH unabhängig von der Parametrierung Auswertung parametrierbarer Meldungen nur bei erteilter Diagnosefreigabe
Status, Alarme, Diagnose	
Diagnosealarm	parametrierbar
Diagnosefunktionen	parametrierbar
Sammelfehleranzeige	rote LED (SF)
Diagnoseinformationen	auslesen möglich
Ersatzwerte aufschaltbar	ja, parametrierbar
Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Gewicht	ca. 220 g

Analogwertbildung	
Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	± 10 V; ± 20 mA; 4 bis 20 mA; 1 bis 5 V: 11 Bit + Vorzeichen 0 bis 10 V; 0 bis 20 mA: 12 Bit
Wandlungszeit (pro Kanal)	max. 0,8 ms
Einschwingzeit	für ohmsche Last 0,2 ms für kapazitive Last 3,3 ms für induktive Last 0,5 ms (1 mH) 3,3 ms (10 mH)
Störunterdrückung, Fehlergrenzen	
Übersprechen zwischen den Ausgängen	>40 dB
Fehlergrenzen	
Gebrauchsfehlergrenze	Spannungsausgang 0,5 % Stromausgang 0,6 % im gesamten Temperaturbereich bezogen auf Ausgangsbereich
Grundfehlergrenze	Spannungsausgang 0,4 % Stromausgang 0,5 % Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C bezogen auf Nennbereich
Temperaturfehler	bezogen auf Ausgangsbereich 0,002 %/K
Linearitätsfehler	bezogen auf Ausgangsbereich ±0,05 %/K
Wiederholgenauigkeit im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C	bezogen auf Nennbereich ±0,05 %
Ausgangswelligkeit; Bandbreite	0 bis 50 kHz, bezogen auf Ausgangsbereich ±0,05 %

Tabelle 13-4: Technische Daten 700-332-5HB01

13.5 Analogausgabebaugruppe 4 Ausgänge

Bestell-Nr.	700-332-5HD01
Aufbau	4 Ausgänge zum Anschluss analoger Aktoren
Ausgangsbereiche (Nennwerte)	Spannung: ± 10 V 0 bis 10 V 1 bis 5 V Strom: ± 20 mA 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Anschluss der Aktoren	für Spannungsausgang – 4-Leiter-Anschluss (Messleitung) möglich für Stromausgang – 2-Leiter-Anschluss
Bürdenwiderstand (im Nennbereich des Ausganges)	bei Spannungsausgängen min. 1 k Ω – kapazitive Last max. 1 μ F bei Stromausgängen max. 500 Ω – bei UCM < 1V max. 600 Ω – induktive Last max. 10 mH
Spannungsausgang	Kurzschlusschutz ja Kurzschlussstrom max. 25 mA
Stromausgang	Leerlaufspannung max. 18 V
Zerstörgrenze gegen von außen angelegte Spannungen/ Ströme	Spannung an den Ausgängen gegen M _{ANA} max. ± 18 V dauerhaft; 75 V für max. 1 s (Tastverhältnis 1:20) Strom max. DC 50 mA
Zulässige Leitungslängen	Geschirmt max. 200 m
Spannungsversorgung	
Nennspannung	DC 5 V über Rückwandbus DC 24 V über Frontstecker (L+)
Stromaufnahme	typ. 100 mA bei 5 V (Rückwandbus) max. 240 mA bei 24 V (L+)
Verpolschutz	ja
Verlustleistung	ca. 3 W
Potentialtrennung	Potentialgetrennt zum Rückwandbus Potentialgetrennt zur Spannungsversorgung L+
Zulässige Potentialdifferenz	
zwischen M _{ANA} und M _{Intern} (U _{ISO})	DC 75 V / AC 60 V
zwischen S– und M _{ANA} (U _{CM})	DC 3 V
Fehlersignal	Wert 7FFFH unabhängig von der Parametrierung Auswertung parametrierbarer Meldungen nur bei erteilter Diagnosefreigabe
Status, Alarme, Diagnose	
Diagnosealarm	parametrierbar
Diagnosefunktionen	parametrierbar
Sammelfehleranzeige	rote LED (SF)
Diagnoseinformationen	auslesen möglich
Ersatzwerte aufschaltbar	ja, parametrierbar
Anschluss	16 Bit-DEA300 Frontstecker (20-polig)
Maße	40 x 125 x 120 mm ³
Gewicht	ca. 220 g

Analogwertbildung	
Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	± 10 V; ± 20 mA; 4 bis 20 mA; 1 bis 5 V: 11 Bit + Vorzeichen 0 bis 10 V; 0 bis 20 mA: 12 Bit
Wandlungszeit (pro Kanal)	max. 0,8 ms
Einschwingzeit	für ohmsche Last 0,2 ms für kapazitive Last 3,3 ms für induktive Last 0,5 ms (1 mH) 3,3 ms (10 mH)
Störunterdrückung, Fehlergrenzen	
Übersprechen zwischen den Ausgängen	>40 dB
Fehlergrenzen	
Gebrauchsfehlergrenze	Spannungsausgang 0,5 % Stromausgang 0,6 % im gesamten Temperaturbereich bezogen auf Ausgangsbereich
Grundfehlergrenze	Spannungsausgang 0,4 % Stromausgang 0,5 % Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C bezogen auf Nennbereich
Temperaturfehler	bezogen auf Ausgangsbereich 0,002 %/K
Linearitätsfehler	bezogen auf Ausgangsbereich ±0,05 %/K
Wiederholgenauigkeit im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C	bezogen auf Nennbereich ±0,05 %
Ausgangswelligkeit; Bandbreite	0 bis 50 kHz, bezogen auf Ausgangsbereich ±0,05 %

Tabelle 13-5: Technische Daten 700-332-5HD01

14 Analogbaugruppen in Betrieb nehmen

14.1 0 - 10 V Analogeingabebaugruppe

Die Funktionen der Analogeingabebaugruppe 700-331-0V010 werden mit der Software STEP 7® eingestellt. Die Parametrierung erfolgt unter Verwendung der Siemens-Baugruppe 6ES7-331-7KF02.

Die Baugruppe hat keine Messbereichsmodule, Messbereichsumschaltungen erfolgen softwaregesteuert über interne Relais. Drahtbruchüberwachung wird nicht unterstützt.

Als Messart muss "U" eingestellt werden. Andere Messarten werden von der Baugruppe 700-331-0V010 ignoriert oder mit einem Systemfehler beantwortet.

Bild 14-1:
Parametrierung der
Analogeingabebaugruppe
700-331-0V010

Die 8 Kanäle der Analogeingabebaugruppe 700-331-0V010 werden in 4 Kanalgruppen mit je 2 Kanälen parametrierung. Die Tabelle 14-1 enthält die für die Parametrierung im Anwenderprogramm SFC (58) benötigten Kanalgruppennummern.

Nur die Kanäle 0 und 2 können mit Grenzwertüberwachung parametrierung werden.

Kanal 0	Kanalgruppe 0
Kanal 1	
Kanal 2	Kanalgruppe 1
Kanal 3	
Kanal 4	Kanalgruppe 2
Kanal 5	
Kanal 6	Kanalgruppe 3
Kanal 7	

Tabelle 14-1: Kanalgruppennummern der Baugruppe 700-331-0V010

Tabelle 14-2 enthält die einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen.

Nichtbeschaltete Kanäle

Nichtbeschaltete Eingänge (Kanäle) sollten mit nicht benutzten Kanälen parallel geschaltet werden. Nicht benutzte Gruppen können mit Masse M_{ANA} (Klemme 11) verbunden werden. Offene Eingänge verschlechtern die Störfestigkeit der gesamten Baugruppe.

Zur Verkürzung der Zykluszeit der Baugruppe können die nicht benutzten Kanalgruppen unter Messung - Messart als "deaktiviert" parametrisiert werden.

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe				
Diagnosealarm	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Prozessalarm bei Grenzwert-überschreitung	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Auslöser für Prozessalarm	Einschränkung durch Messbereich möglich			
Oberer Grenzwert	von -32512 bis 32511	-	dynamisch	Kanal
Unterer Grenzwert	von -32512 bis -32511	-	dynamisch	Kanal
Diagnose				
Sammeldiagnose	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
mit Drahtbruchprüfung	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
Messart	deaktiviert			
	U Spannung	U	dynamisch	Kanal
Messbereich	±80 mV ±250 mV ±500 mV ±1 V ±2,5 V ±5 V 1 ... 5 V ±10 V	±10 V		
Störfrequenzunterdrückung	400 Hz; 60 Hz; 50 Hz; 10 Hz	50 Hz		

Tabelle 14-2: Übersicht Parametersatz Baugruppe 700-331-0V010

14.2 20 mA Analogeingabebaugruppe

Die Funktionen der Analogeingabebaugruppe 700-331-4MA20 werden mit der Software STEP 7® eingestellt. Die Parametrierung erfolgt unter Verwendung der Siemens-Baugruppe 6ES7-331-7KF02.

Die Baugruppe hat keine Messbereichsmodule, Messbereichsumschaltungen erfolgen softwaregesteuert über interne Relais.

Die Drahtbruchüberwachung ist im Messbereich "4...20mA" möglich. Bei aktivierter Drahtbruchprüfung erkennt die Baugruppe einen Strom $<1,185 \text{ mA}$. Der Drahtbruch wird durch das Aufleuchten der SF-Anzeige angezeigt. Die Diagnosebytes müssen vom Anwender ausgewertet werden.

Ist der Diagnosealarm freigegeben, löst die Baugruppe zusätzlich Diagnosealarm aus. Ist die Drahtbruchprüfung nicht aktiviert, löst die Baugruppe bei Erreichen des Unterlaufs Diagnosealarm aus.

Als Messart muss "2DMU" für 2-Draht-Messumformer oder "4DMU" für 4-Draht-Messumformer eingestellt werden. Andere Messarten werden von der Baugruppe 700-331-4MA20 ignoriert oder mit einem Systemfehler beantwortet.

Die gewählte Integrationszeit bestimmt die mögliche Auflösung, siehe technische Daten.

Bild 14-2:
Parametrierung der
Analogeingabebaugruppe
700-331-4MA20

Tabelle 14-4 enthält die einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen.

Die 8 Kanäle der Analogeingabebaugruppe 700-331-4MA20 werden in 4 Kanalgruppen mit je 2 Kanälen parametrierung. Die Tabelle 14-3 enthält die für die Parametrierung im Anwenderprogramm SFC (58) benötigten Kanalgruppennummern.

Nur die Kanäle 0 und 2 können mit Grenzwertüberwachung parametrierung werden.

Kanal 0 Kanal 1	Kanalgruppe 0
Kanal 2 Kanal 3	Kanalgruppe 1
Kanal 4 Kanal 5	Kanalgruppe 2
Kanal 6 Kanal 7	Kanalgruppe 3

Tabelle 14-3: Kanalgruppennummern der Baugruppe 700-331-4MA20

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe				
Diagnosealarm	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Prozessalarm bei Grenzwert-überschreitung	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Auslöser für Prozessalarm	Einschränkung durch Messbereich möglich			
Oberer Grenzwert	von -32512 bis 32511	-	dynamisch	Kanal
Unterer Grenzwert	von -32512 bis 32511	-	dynamisch	Kanal
Diagnose				
Sammeldiagnose	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
mit Drahtbruchprüfung	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
Messung				
Messart	deaktiviert	U		
	4DMU Strom (4-Draht-Messumformer)		dynamisch	Kanal
	2DMU Strom (2-Draht-Messumformer)			
Messbereich	±0 ... 3,2 mA / 4DMU ±0 ... 10 mA / 4DMU ±0 ... 20 mA / 4DMU 4 ... 20 mA / 2DMU oder 4DMU			
Störfrequenzunterdrückung	400 Hz; 60 Hz; 50 Hz; 10 Hz	50 Hz		

Tabelle 14-4: Übersicht Parametersatz Baugruppe 700-331-4MA20

14.3 PT100 Analogeingabebaugruppe

Die Funktionen der Analogeingabebaugruppe 700-331-PT100 werden mit der Software STEP 7® eingestellt. Die Parametrierung erfolgt unter Verwendung der Siemens-Baugruppe 6ES7-331-7KF02.

Die Baugruppe hat keine Messbereichsmodule.

Der Drahtbruch wird durch das Aufleuchten der SF-Anzeige angezeigt. Die Diagnosebytes müssen vom Anwender ausgewertet werden.

Ist der Diagnosealarm freigegeben, löst die Baugruppe zusätzlich Diagnosealarm aus. Ist die Drahtbruchprüfung nicht aktiviert, löst die Baugruppe bei Erreichen des Unterlaufs Diagnosealarm aus.

Als Messart muss "RT" oder „R-4L“ eingestellt werden. Andere Messarten werden von der Baugruppe 700-331-PT100 ignoriert oder mit einem Systemfehler beantwortet.

Die Kanäle 0 und 2 können mit Grenzwertüberwachung parametrierbar werden.

Die gewählte Integrationszeit bestimmt die mögliche Auflösung, siehe technische Daten.

Bild 14-3:
Parametrierung der
Analogeingabebaugruppe
700-331-PT100

Eingang	0 - 1	2 - 3	4 - 5	6 - 7
Diagnose				
Sammeldiagnose:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Drahtbruchprüfung:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Messung				
Meßart:	RT	RT	RT	RT
Meßbereich:	Pt 100 Std.	Pt 100 KI.	Ni 100 Std.	Ni 100 KI.
Stellung des Meßbereichsmoduls:	[A]	[A]	[A]	[A]
Integrationszeit	2,5 ms	16,6 ms	20 ms	100 ms
Auslöser für Prozeßalarm	Kanal 0	Kanal 2		
Oberer Grenzwert:	<input type="text"/> °C	155.0 °C		
Unterer Grenzwert:	<input type="text"/> °C	145.0 °C		

Tabelle 14-5 enthält die einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen.

Nur die Kanäle 0 und 2 können mit Grenzwertüberwachung parametrierbar werden.

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe				
Diagnosealarm	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Prozessalarm bei Grenzwert-überschreitung	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Auslöser für Prozessalarm	Einschränkung durch Messbereich möglich			
Oberer Grenzwert	von 32511 bis 0	-	dynamisch	Kanal
Unterer Grenzwert	von 0 bis 32511	-	dynamisch	Kanal
Diagnose				
Sammeldiagnose	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
mit Drahtbruchprüfung	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
Messung				
Messart	deaktiviert			
	RT R-4L	U	dynamisch	Kanal
Messbereich	Pt 100 Std. Pt 100 Kl. Ni 100 Std. Ni 100 Kl. 100 Ω 150 Ω 600 Ω			
Störfrequenz- unterdrückung	400 Hz; 60 Hz; 50 Hz; 10 Hz	50 Hz		

Tabelle 14-5: Übersicht Parametersatz Baugruppe 700-331-PT100

Kanalgruppen bei Widerstandsmessung

Bei "Widerstandsmessung" gibt es nur einen Kanal pro Gruppe. Der erste Kanal der Gruppe liefert den Messwert, der 2. Kanal der Gruppe ist mit dem Überlaufwert 7FFFH belegt.



Beim Aus-/Einschalten der Lastnennspannung L+ können am Ausgang für ca. 10 ms falsche Ausgangswerte anstehen.

14.4 2 x 12 Bit Ausgabebaugruppe

Die Funktionen der Analogausgabebaugruppe 700-332-5HB01 werden mit der Software STEP 7® eingestellt. Die Parametrierung erfolgt unter Verwendung der Siemens-Baugruppe 6ES7-332-5HB01.

Diagnose

Die Diagnosebytes müssen vom Anwender ausgewertet werden.

Ist der Diagnosealarm freigegeben, löst die Baugruppe zusätzlich Diagnosealarm aus.

Drahtbruchprüfung erfolgt nur für Stromausgänge.

Kurzschlussprüfung nur für Spannungsausgänge.

Die Baugruppe ist voreingestellt auf Spannungsausgang ± 10 V.

Ersatzwerte

Für die Betriebsart STOP kann das Verhalten der Baugruppe parametrierbar werden:

- Ausgänge strom- und spannungslos
- letzten Wert halten
- Ersatzwerte aufschalten – die Ersatzwerte müssen im Ausgabebereich liegen!

Ersatzwerte für Ausgabebereiche 1 ... 5 V und 4 ... 20 mA

Damit der Ausgang strom- und spannungslos wird, muss der Ersatzwert E5000H eingestellt werden.

Beschaltung der Analogausgänge

Die Ausgänge können mit dem Parameter "Ausgabeart" als Spannungs- oder Stromausgang parametrierbar oder deaktiviert werden. Bei "deaktiviert" ist der Ausgang spannungslos und kann offen gelassen werden.



Wenn Ausgabebereiche während des Betriebs der 700-332-5HB01 geändert werden, können am Ausgang falsche Zwischenwerte entstehen.

Parameterzuordnung zu den Kanälen

Jeder Ausgabekanal kann einzeln parametrierbar werden, d.h. jeder Ausgabekanal kann eigene Parameter haben.

Bei Parametrierung mit SFCs im Anwenderprogramm werden die Parameter Kanalgruppen zugewiesen, wobei jeder Ausgabekanal einer Kanalgruppe zugewiesen ist, z.B. Ausgabekanal 0 = Kanalgruppe 0.

EIGENSCHAFTEN - AO2X12BIT - (R0/S7)

Algemein | Adressen | **Ausgänge**

Freigabe
☐ Diagnosealarm

Diagnose
 Sammeldiagnose: ☒ ☐

Ausgabe
 Ausgabeart:
 Ausgabebereich:

Verhalten bei CPU-STOP:
 Ersatzwert: mA

OK Abbrechen Hilfe

Bild 14-4:
 Parametrierung der
 Analogausgabebaugruppe
 700-332-5HB01

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe				
Diagnosealarm	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Diagnose	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Sammeldiagnose	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
mit Drahtbruchprüfung	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
Ausgabeart	Spannung Strom deaktiviert	Spannung	dynamisch	Kanalgruppe
Ausgabebereich	1 ... 10 V 0 ... 10 V ±10 V 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA ±20 mA	±10 V		

Tabelle 14-6: Übersicht Parametersatz Baugruppe 700-332-5HB01



Beim Aus-/Einschalten der Lastnennspannung L+ können am Ausgang für ca. 10 ms falsche Ausgangswerte anstehen.

14.5 4 x 12 Bit Ausgabebaugruppe

Die Funktionen der Analogausgabebaugruppe 700-332-5HD01 werden mit der Software STEP 7® eingestellt. Die Parametrierung erfolgt unter Verwendung der Siemens-Baugruppe 6ES7-332-5HD01.

Diagnose

Die Diagnosebytes müssen vom Anwender ausgewertet werden.

Ist der Diagnosealarm freigegeben, löst die Baugruppe zusätzlich Diagnosealarm aus.

Drahtbruchprüfung erfolgt nur für Stromausgänge.

Kurzschlussprüfung nur für Spannungsausgänge.

Die Baugruppe ist voreingestellt auf Spannungsausgang ± 10 V.

Ersatzwerte

Für die Betriebsart STOP kann das Verhalten der Baugruppe parametrierbar werden:

- Ausgänge strom- und spannungslos
- letzten Wert halten
- Ersatzwerte aufschalten – die Ersatzwerte müssen im Ausgabebereich liegen!

Ersatzwerte für Ausgabebereiche 1 ... 5 V und 4 ... 20 mA

Damit der Ausgang strom- und spannungslos wird, muss der Ersatzwert E5000H eingestellt werden.

Beschaltung der Analogausgänge

Die Ausgänge können mit dem Parameter "Ausgabeart" als Spannungs- oder Stromausgang parametrierbar oder deaktiviert werden. Bei "deaktiviert" ist der Ausgang spannungslos und kann offen gelassen werden.



Wenn Ausgabebereiche während des Betriebs der 700-332-5HD01 geändert werden, können am Ausgang falsche Zwischenwerte entstehen.

Parameterzuordnung zu den Kanälen

Jeder Ausgabekanal kann einzeln parametrierbar werden, d.h. jeder Ausgabekanal kann eigene Parameter haben.

Bei Parametrierung mit SFCs im Anwenderprogramm werden die Parameter Kanalgruppen zugewiesen, wobei jeder Ausgabekanal einer Kanalgruppe zugewiesen ist, z.B. Ausgabekanal 0 = Kanalgruppe 0.

Bild 14-5:
Parametrierung der
Analogausgabebaugruppe
700-332-5HD01

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe				
Diagnosealarm	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Diagnose	ja / nein	nein	dynamisch	Baugruppe
Sammeldiagnose	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
mit Drahtbruchprüfung	ja / nein	nein	statisch	Kanalgruppe
Ausgabeart	Spannung Strom deaktiviert	Spannung	dynamisch	Kanalgruppe
Ausgabebereich	1 ... 10 V 0 ... 10 V ±10 V 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA ±20 mA	±10 V		

Tabelle 14-7: Übersicht Parametersatz Baugruppe 700-332-5HD01

15 Bestelldaten

Profilschienen

Profilschiene Länge 160 mm	Systeme-Helmholz Best.-Nr.
Profilschiene Länge 482 mm	700-390-1AB60
Profilschiene Länge 530 mm	700-390-1AE80
Profilschiene Länge 830 mm	700-390-1AF30
Profilschiene Länge 2000 mm	700-390-1AJ30
	700-390-1BC00

Frontstecker

20-poliger Frontstecker mit Schraubklemmen	700-392-1AJ10
20-poliger Frontstecker mit Federklemmen	700-392-1BJ00
40-poliger Frontstecker mit EasyConnect	700-392-1AM10
40-poliger Frontstecker mit Schraubklemmen	700-392-1AM00

Analogeingabebaugruppen

Analogeingabebaugruppe 0 - 10 V	700-331-0V010
Analogeingabebaugruppe 20 mA	700-331-4MA20
Analogeingabebaugruppe PT100	700-331-PT100

Analogausgabebaugruppen

Analogausgabebaugruppe AO 2 x 12 Bit	700-332-5HB01
Analogausgabebaugruppe AO 4 x 12 Bit	700-332-5HD01

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1:	Messwertauflösung	26
Tabelle 5-2:	Bipolare Eingabebereiche.....	27
Tabelle 5-3:	Unipolare Eingabebereiche	27
Tabelle 5-4:	Analogwertdarstellung der Spannungsmessbereiche ± 10 V bis ± 1 V	28
Tabelle 5-5	Analogwertdarstellung in den Spannungsmessbereichen ± 500 mV bis ± 80 mV	29
Tabelle 5-6	Analogwertdarstellung im Spannungsmessbereich 1 bis 5 V und 0 bis 10 V	29
Tabelle 5-7	Analogwertdarstellung in den Strommessbereichen ± 20 mA bis $\pm 3,2$ mA.....	30
Tabelle 5-8	Analogwertdarstellung in den Strommessbereichen 0 ... 20 mA und 4 ... 20 mA.....	30
Tabelle 5-9	Analogwertdarstellung für die Widerstandsgeber von 150 Ω bis 600 Ω	31
Tabelle 5-10	Analogwertdarstellung für die Widerstandsthermometer Pt 100 Standard	31
Tabelle 5-11	Analogwertdarstellung für die Widerstandsthermometer Pt 100 Klima	32
Tabelle 5-12	Analogwertdarstellung für die Widerstandsthermometer Ni 100 Standard	32
Tabelle 5-13	Analogwertdarstellung für die Widerstandsthermometer Ni 100 Klima	33
Tabelle 5-14	Bipolare Ausgabebereiche	34
Tabelle 5-15	Unipolare Ausgabebereiche	34
Tabelle 5-16	Analogwertdarstellung im Ausgabebereich ± 10 V	35
Tabelle 5-17	Analogwertdarstellung im Ausgabebereich 0 ... 10 V / 1 ... 5 V	35
Tabelle 5-18	Analogwertdarstellung im Ausgabebereich ± 20 mA...	36
Tabelle 5-19	Analogwertdarstellung im Ausgabebereich 0...20 mA/4...20 mA.....	36
Tabelle 6-1	Messwerte und Betriebszustand der CPU.....	37
Tabelle 6-2	Meldungen der einzelnen Eingabebereiche.....	38
Tabelle 7-1	Relativer Fehler bezogen auf die Gebrauchsfehlergrenze	39
Tabelle 9-1	Parameter der Analogeingabebaugruppen.....	43
Tabelle 9-2	Parameter der Analogausgabebaugruppen.....	44
Tabelle 12-1	Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppen.....	56
Tabelle 12-2	Diagnosemeldungen der Analogausgabebaugruppen.....	56
Tabelle 12-3	Fehlerursachen der Analogeingabebaugruppen.....	57
Tabelle 12-4	Fehlerursachen der Analogausgabebaugruppen	57
Tabelle 13-1	Technische Daten 700-331-0V010.....	61

Tabelle 13-2	Technische Daten 700-331-4MA20	63
Tabelle 13-3	Technische Daten 700-331-PT100	65
Tabelle 13-4	Technische Daten 700-332-5HD01.....	69
Tabelle 14-1	Kanalgruppennummern der Baugruppe 700-331-0V010.....	70
Tabelle 14-2	Übersicht Parametersatz Baugruppe 700-331-0V010.....	71
Tabelle 14-3	Kanalgruppennummern der Baugruppe 700-331-4MA20	73
Tabelle 14-4	Übersicht Parametersatz Baugruppe 700-331-4MA20	73
Tabelle 14-5	Übersicht Parametersatz Baugruppe 700-331-PT100	75
Tabelle 14-6	Übersicht Parametersatz Baugruppe 700-332-5HD01.....	79