

# SIEMENS

## SIMATIC

### S7-400 Automatisierungssystem S7-400 Baugruppendaten

Nachschlagewerk

#### Vorwort

---

Allgemeine Technische Daten	1
Baugruppenträger	2
Stromversorgungsbaugruppen	3
Digitalbaugruppen	4
Analogbaugruppen	5
Anschaltungsbaugruppen	6
S5-Anschaltung IM 463-2	7
Profibus DP-Masteranschaltung IM 467/IM 467 FO	8
Kabelkanal und Lüfterzeilen	9
RS 485-Repeater	10
Parametersätze der Signalbaugruppen	A
Diagnosedaten der Signalbaugruppen	B
Zubehör und Ersatzteile	C
Richtlinie zur Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen (EGB)	D
Abkürzungsverzeichnis	E

## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 <b>GEFAHR</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>wird</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>WARNUNG</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>kann</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>VORSICHT</b>
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

<b>VORSICHT</b>
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

<b>ACHTUNG</b>
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

### Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 <b>WARNUNG</b>
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

### Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

# Vorwort

## Zweck des Handbuchs

Die Informationen dieses Handbuchs ermöglichen es Ihnen, Bedienungen, Funktionsbeschreibungen und technische Daten der Signalbaugruppen, Stromversorgungsbaugruppen und Anschaltungsbaugruppen der S7-400 nachzuschlagen.

Wie Sie mit diesen Baugruppen eine S7-400 aufbauen, also zum Beispiel diese Baugruppen montieren und verdrahten, ist beschrieben in den jeweiligen Handbüchern zum Aufbauen des Systems.

## Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis des Handbuchs sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich.

Außerdem werden Kenntnisse über die Verwendung von Computern oder PC-ähnlichen Arbeitsmitteln (z. B. Programmiergeräten) unter dem Betriebssystem Windows 2000 bzw. XP vorausgesetzt. Da die S7-400 mit der Basissoftware *STEP 7* projektiert wird, müssen Sie auch Kenntnisse im Umgang mit der Basissoftware haben. Diese werden im Handbuch *"Programmieren mit STEP 7"* vermittelt. Beachten Sie – insbesondere beim Einsatz einer S7-400 in sicherheitsrelevanten Bereichen – die Hinweise über die Sicherheit elektronischer Steuerungen im Anhang des Installationshandbuches.

## Leserkreis

Dieses Handbuch wendet sich an Personen, die die erforderlichen Qualifikationen für die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Wartung der beschriebenen Produkte besitzen.

## Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das Handbuch ist gültig für das Automatisierungssystem S7-400.

## Änderungen gegenüber der Vorgängerversion

Gegenüber der Vorgängerversion dieses Handbuchs Automatisierungssystem S7-400; Baugruppendaten, Ausgabe 05/2007 (A5E00850735-04), gibt es folgende Änderung:

Die Überarbeitung der ATEX-Norm wurde im Kapitel Normen und Zulassungen (Seite 21) berücksichtigt.

## Approbationen

Ausführliche Angaben zu den Zulassungen und Normen finden Sie im Kapitel Allgemeine Technische Daten (Seite 21) "Allgemeine Technische Daten".

## Einordnung in die Informationslandschaft

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Dokumentationspaketes zu S7-400.

System	Dokumentationspakete
S7-400	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Automatisierungssystem S7-400; Aufbauen</i></li><li>• <i>Automatisierungssystem S7-400; Baugruppendaten</i></li><li>• <i>Automatisierungssystem S7-400; CPU-Daten</i></li><li>• <i>Operationsliste S7-400</i></li></ul>

## Weiterführende Information

Weiterführende und ergänzende Informationen zu den Themen in diesem Handbuch finden Sie in folgenden Handbüchern:

Programmieren mit STEP 7

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/18652056>)

Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/18652631>)

System- und Standardfunktionen

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574>)

PROFINET Systembeschreibung

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127>)

Taktsynchronität (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15218045>)

## Recycling und Entsorgung

Die S7-400 ist aufgrund ihrer schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

## Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter:

Ansprechpartner (<http://www.siemens.com/automation/partner>)

Den Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen SIMATIC-Produkte und Systeme finden Sie unter:

Dokumentation ([http://www.automation.siemens.com/simatic/portal/html\\_00/techdoku.htm](http://www.automation.siemens.com/simatic/portal/html_00/techdoku.htm))

Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie unter:

Katalog (<http://mall.automation.siemens.com/>)

## Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D-90327 Nürnberg:

Training ([http://www.sitrain.com/index\\_de.html](http://www.sitrain.com/index_de.html))

## Technical Support

So erreichen Sie den Technical Support für alle Industry Automation Produkte über das Web-Formular für den Support Request

Support Request (<http://www.siemens.de/automation/support-request>)

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet unter Technical Support (<http://support.automation.siemens.com>)

## Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an.

Service & Support (<http://www.siemens.com/automation/service&support>)

Dort finden Sie:

- Den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- Die aktuellsten Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- Ein Forum in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automatisierungs- und Antriebstechnik vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Leistungen" bereit.
- Applikationen und Tools für den optimalen Einsatz der SIMATIC S7. Hier werden z. B. auch Leistungsmessungen für DP und PN veröffentlicht.



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Allgemeine Technische Daten</b> .....	<b>21</b>
1.1	Normen und Zulassungen.....	21
1.2	Elektromagnetische Verträglichkeit .....	28
1.3	Transport- und Lagerbedingungen für Baugruppen und Pufferbatterien .....	31
1.4	Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen für den Betrieb der S7-400.....	33
1.5	Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse und Schutzgrad.....	35
<b>2</b>	<b>Baugruppenträger</b> .....	<b>37</b>
2.1	Funktion und Aufbau der Baugruppenträger .....	37
2.2	Die Baugruppenträger UR1 (6ES7400-1TAx1-0AA0) und UR2 (6ES7400-1JAx1-0AA0) .....	39
2.3	Die Baugruppenträger UR2-H (6ES7400-2JAx0-0AA0).....	40
2.4	Der Baugruppenträger CR2 (6ES7401-2TA01-0AA0).....	42
2.5	Der Baugruppenträger CR3 (6ES7401-1DA01-0AA0) .....	43
2.6	Die Baugruppenträger ER1 (6ES7403-1TAx1-0AA0) und ER2 (6ES7403-1JAx1-0AA0).....	44
<b>3</b>	<b>Stromversorgungsbaugruppen</b> .....	<b>47</b>
3.1	Gemeinsame Eigenschaften der Stromversorgungsbaugruppen.....	47
3.2	Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen .....	48
3.3	Pufferbatterie (Option) .....	50
3.4	Bedien- und Anzeigeelemente.....	52
3.5	Fehlermeldung über LED-Anzeigen .....	55
3.6	Stromversorgungsbaugruppe PS 407 4A (6ES7407-0DA01-0AA0) .....	62
3.7	Stromversorgungsbaugruppe PS 407 4A (6ES7407-0DA02-0AA0) .....	64
3.8	Stromversorgungsbaugruppe PS 407 10A (6ES7407-0KA01-0AA0) und PS 10A R (6ES7407-0KR00-0AA0).....	66
3.9	Stromversorgungsbaugruppe PS 407 10A (6ES7407-0KA02-0AA0) und PS 10A R (6ES7407-0KR02-0AA0).....	69
3.10	Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A (6ES7407-0RA01-0AA0) .....	71
3.11	Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A (6ES7407-0RA02-0AA0) .....	74
3.12	Stromversorgungsbaugruppe PS 405 4A (6ES7405-0DA01-0AA0) .....	76
3.13	Stromversorgungsbaugruppe PS 405 4A (6ES7405-0DA02-0AA0) .....	78
3.14	Stromversorgungsbaugruppe PS 405 10A (6ES7405-0KA01-0AA0) und PS 405 10A R (405-0KR00-0AA0) .....	79

3.15	Stromversorgungsbaugruppe PS 405 10A (6ES7405-0KA02-0AA0) und PS 405 10A R (405-0KR02-0AA0).....	81
3.16	Stromversorgungsbaugruppe PS 405 20A (6ES7405-0RA01-0AA0) .....	83
3.17	Stromversorgungsbaugruppe PS 405 20A (6ES7405-0RA02-0AA0) .....	85
<b>4</b>	<b>Digitalbaugruppen.....</b>	<b>89</b>
4.1	Baugruppenüberblick .....	89
4.2	Schrittfolge von der Auswahl bis zur Inbetriebnahme der Digitalbaugruppe .....	91
4.3	Parametrierung der Digitalbaugruppen.....	92
4.3.1	Parameter.....	92
4.3.2	Parameter der Digitaleingabebaugruppen.....	93
4.3.3	Parameter der Digitalausgabebaugruppen.....	94
4.4	Diagnose der Digitalbaugruppen .....	95
4.4.1	Allgemeine Informationen zu Diagnosemeldungen .....	95
4.4.2	Diagnosemeldungen der Digitalbaugruppen.....	96
4.4.3	Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen bei Digitalbaugruppen .....	97
4.5	Alarmer der Digitalbaugruppen .....	98
4.6	Eingangskennlinie bei Digitaleingabe .....	100
4.7	Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 32 x DC 24 V (6ES7421-1BL01-0AA0) .....	101
4.8	Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x DC 24 V (6ES7421-7BH01-0AB0).....	104
4.8.1	Eigenschaften .....	104
4.8.2	Parametrierung der SM 421; DI 16 x DC 24 V.....	109
4.8.3	Verhalten der SM 421; DI 16 x DC 24 V.....	111
4.9	Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x AC 120 V (6ES7421-5EH00-0AA0).....	113
4.10	Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x UC 24/60 V (6ES7421-7DH00-0AB0).....	116
4.10.1	Eigenschaften .....	116
4.10.2	Parametrierung der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V .....	120
4.11	Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x UC 120/230 V (6ES7421-1FH00-0AA0).....	122
4.12	Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x UC 120/230 V (6ES7421-1FH20-0AA0).....	125
4.13	Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 32xUC 120 V (6ES7421-1EL00-0AA0) .....	128
4.14	Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x DC 24 V/2 A (6ES7422-1BH11-0AA0).....	131
4.15	Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A (6ES7422-5EH10-0AB0) ....	135
4.15.1	Eigenschaften .....	135
4.15.2	Parametrierung der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A.....	139
4.16	Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A (6ES7422-1BL00-0AA0) .....	140
4.17	Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A (6ES7422-7BL00-0AB0) .....	143
4.17.1	Eigenschaften .....	143
4.17.2	Parametrierung der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A .....	147
4.17.3	Verhalten der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A.....	148
4.18	Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 8 x AC 120/230 V/5 A (6ES7422-1FF00-0AA0) .....	148
4.19	Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x AC 120/230 V/2 A (6ES7422-1FH00-0AA0).....	152
4.20	Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A (6ES7422-5EH00-0AB0) .....	156

4.20.1	Eigenschaften .....	156
4.20.2	Parametrierung der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A .....	160
4.21	Relaisausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A (6ES7422-1HH00-0AA0) .....	161
<b>5</b>	<b>Analogbaugruppen .....</b>	<b>165</b>
5.1	Allgemeine Informationen .....	165
5.2	Baugruppenüberblick .....	166
5.3	Schrittfolge von der Auswahl bis zur Inbetriebnahme der Analogbaugruppen.....	168
5.4	Analogwertdarstellung .....	169
5.4.1	Allgemeine Informationen .....	169
5.4.2	Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle .....	170
5.4.3	Binäre Darstellung der Eingabebereiche .....	171
5.4.4	Analogwertdarstellung in Spannungsmessbereichen.....	173
5.4.5	Analogwertdarstellung in Strommessbereichen .....	174
5.4.6	Analogwertdarstellung für Widerstandsgeber.....	176
5.4.7	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer.....	176
5.4.8	Analogwertdarstellung für Thermoelemente.....	179
5.4.9	Analogwertdarstellung für Analogausgabekanäle .....	184
5.5	Messart und Messbereiche der Analogeingabekanäle einstellen .....	188
5.6	Verhalten der Analogbaugruppen .....	191
5.6.1	Einleitung .....	191
5.6.2	Einfluss von Versorgungsspannung und Betriebszustand .....	191
5.6.3	Einfluss des Wertebereichs der Analogwerte .....	192
5.6.4	Einfluss der Gebrauchs- und Grundfehlergrenze .....	193
5.7	Wandlungs-, Zyklus-, Einschwing- und Antwortzeit der Analogbaugruppen.....	194
5.8	Analogbaugruppen parametrieren .....	198
5.8.1	Allgemeine Informationen zur Parametrierung .....	198
5.8.2	Parameter der Analogeingabebaugruppen.....	199
5.8.3	Parameter der Analogausgabebaugruppen.....	201
5.9	Anschließen von Messwertgebern an Analogeingänge .....	201
5.10	Anschließen von Spannungsgebern.....	205
5.11	Anschließen von Stromgebern.....	206
5.12	Anschließen von Widerstandsthermometern und Widerständen .....	209
5.13	Anschließen von Thermoelementen .....	212
5.14	Anschließen von Lasten/Aktoren an Analogausgänge.....	217
5.15	Anschließen von Lasten/Aktoren an Spannungsausgänge.....	218
5.16	Anschließen von Lasten/Aktoren an Stromausgänge .....	221
5.17	Diagnose der Analogbaugruppen .....	222
5.18	Alarmer der Analogbaugruppen .....	225
5.19	Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 13 Bit (6ES7431-1KF00-0AB0) .....	228
5.19.1	Eigenschaften .....	228
5.19.2	SM 431; AI 8 x 13 Bit in Betrieb nehmen.....	233

5.19.3	Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 13 Bit.....	234
5.20	Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0).....	236
5.20.1	Eigenschaften .....	236
5.20.2	SM 431; AI 8 x 14 Bit in Betrieb nehmen.....	245
5.20.3	Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit.....	248
5.21	Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF20-0AB0).....	252
5.21.1	Eigenschaften .....	252
5.21.2	SM 431; AI 8 x 14 Bit in Betrieb nehmen.....	256
5.21.3	Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit.....	259
5.22	Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 16 x 13 Bit (6ES7431-0HH00-0AB0) .....	261
5.22.1	Eigenschaften .....	261
5.22.2	SM 431; AI 16 x 13 Bit in Betrieb nehmen.....	266
5.22.3	Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 16 x 13 Bit.....	267
5.23	Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 16 x 16 Bit (6ES7431-7QH00-0AB0).....	269
5.23.1	Eigenschaften .....	269
5.23.2	SM 431; AI 16 x 16 Bit in Betrieb nehmen.....	279
5.23.3	Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 16 x 16 Bit.....	282
5.24	Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit (6ES7431-7KF10-0AB0) .....	287
5.24.1	Eigenschaften .....	287
5.24.2	SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit in Betrieb nehmen.....	294
5.24.3	Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit .....	297
5.25	Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 16 Bit (6ES7431-7KF00-0AB0).....	298
5.25.1	Eigenschaften .....	298
5.25.2	SM 431; AI 8 x 16 Bit in Betrieb nehmen.....	305
5.25.3	Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 16 Bit.....	309
5.26	Analogausgabebaugruppe SM 432; AO 8 x 13 Bit (6ES7432-1HF00-0AB0).....	311
5.26.1	Eigenschaften .....	311
5.26.2	SM 432; AO 8 x 13 Bit in Betrieb nehmen .....	316
5.26.3	Ausgabebereiche der SM 432; AO 8 x 13 Bit .....	317
<b>6</b>	<b>Anschaltungsbaugruppen .....</b>	<b>319</b>
6.1	Gemeinsame Eigenschaften der Anschaltungsbaugruppen.....	319
6.2	Die Anschaltungsbaugruppen IM 460-0 (6ES7460-0AA01-0AB0) und IM 461-0 (6ES7461-0AA01-0AA0).....	324
6.3	Die Anschaltungsbaugruppen IM460-1 (6ES7460-1BA01-0AB0) und IM 461-1 (6ES7 461-1BA01-0AA0).....	327
6.4	Die Anschaltungsbaugruppen IM 460-3(6ES7460-3AA01-0AB0) und IM 461-3 (6ES7461- 3AA01-0AA0) .....	331
6.5	Die Anschaltungsbaugruppen IM 460-4 (6ES7460-4AA01-0AB0) und IM 461-4 (6ES7461-4AA01-0AA0) .....	334
<b>7</b>	<b>S5-Anschaltung IM 463-2 .....</b>	<b>339</b>
7.1	SIMATIC S5-Erweiterungsgeräte in einer S7-400 einsetzen.....	339
7.2	Regeln für den Anschluss von S5-Erweiterungsgeräten .....	341
7.3	Bedien-und Anzeigeelemente .....	342

7.4	IM 463-2 einbauen und anschließen .....	344
7.5	Betriebsarten der IM 314 einstellen .....	345
7.6	S5-Baugruppen für den Betrieb in S7-400 konfigurieren.....	347
7.7	Belegung der Steckleitung 721 .....	349
7.8	Abschluss-Stecker für IM 314 .....	350
7.9	Technische Daten IM463-2 (6ES7463-2AA00-0AA0) .....	352
<b>8</b>	<b>Profibus DP-Masteranschlaltung IM 467/IM 467 FO.....</b>	<b>353</b>
8.1	PROFIBUS-DP Masteranschlaltung IM 467/IM 467 FO.....	353
8.1.1	Übersicht.....	353
8.1.2	Anzeigen und Betriebsartenschalter .....	355
8.2	Projektierung .....	357
8.3	Anschluss an PROFIBUS-DP .....	358
8.3.1	Anschluss-Möglichkeiten .....	358
8.3.2	Busanschluss-Stecker .....	358
8.3.3	Optischer Anschluss an PROFIBUS-DP .....	361
8.3.4	Lichtwellenleiter anschließen an die IM 467 FO .....	361
8.4	Technische Daten .....	364
8.4.1	Technische Daten der IM 467 (6ES7467-5GJ02-0AB0)) .....	364
8.4.2	Technische Daten der IM 467 FO (6ES7467-5FJ00-0AB0) .....	365
<b>9</b>	<b>Kabelkanal und Lüfterzeilen.....</b>	<b>367</b>
9.1	Eigenschaften .....	367
9.2	Lüfterüberwachung bei den Lüfterzeilen.....	367
9.3	Kabelkanal (6ES7408-0TA00-0AA0) .....	369
9.4	Lüfterzeile AC 120/230 V (6ES7408-1TB00-0XA0).....	370
9.5	Lüfterzeile DC 24 V (6ES7408-1TA01-0XA0).....	373
<b>10</b>	<b>RS 485-Repeater.....</b>	<b>377</b>
10.1	Einleitung .....	377
10.2	Anwendungsbereich und Eigenschaften (6ES7972-0AA01-0XA0).....	377
10.3	Aussehen des RS 485-Repeater; (6ES7972-0AA01-0XA0).....	378
10.4	RS 485-Repeater im erdfreien und erdgebundenen Betrieb .....	380
10.5	Technische Daten .....	383
<b>A</b>	<b>Parametersätze der Signalbaugruppen .....</b>	<b>385</b>
A.1	Prinzip der Parametrierung der Signalbaugruppen im Anwenderprogramm.....	385
A.2	Parameter der Digitaleingabebaugruppen.....	386
A.3	Parameter der Digitalausgabebaugruppen.....	389
A.4	Parameter der Analogeingabebaugruppen.....	391
<b>B</b>	<b>Diagnosedaten der Signalbaugruppen.....</b>	<b>395</b>
B.1	Diagnosedaten der Signalbaugruppen im Anwenderprogramm auswerten.....	395

B.2	Aufbau und Inhalt der Diagnosedaten Bytes 0 und 1 .....	395
B.3	Diagnosedaten der Digitaleingabebaugruppen ab Byte 2 .....	396
B.4	Diagnosedaten der Digitalausgabebaugruppen ab Byte 2 .....	401
B.5	Diagnosedaten der Analogeingabebaugruppen ab Byte 2 .....	408
<b>C</b>	<b>Zubehör und Ersatzteile .....</b>	<b>417</b>
C.1	Zubehör und Ersatzteile .....	417
<b>D</b>	<b>Richtlinie zur Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen (EGB) .....</b>	<b>421</b>
D.1	EGB: Elektrostatisch Gefährdete Bauteile/Baugruppen? .....	421
D.2	Elektrostatische Aufladung von Personen .....	421
D.3	Grundsätzliche Schutzmaßnahmen gegen Entladungen statischer Elektrizität .....	422
<b>E</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>425</b>
E.1	E_Abkürzungsverzeichnis .....	425
	<b>Glossar .....</b>	<b>429</b>
	<b>Index .....</b>	<b>445</b>

**Tabellen**

Tabelle 1- 1	Einsatz im Industriebereich .....	22
Tabelle 1- 2	Produkte, die die "Niederspannungsrichtlinie" erfüllen .....	22
Tabelle 1- 3	Impulsförmige Störgrößen .....	28
Tabelle 1- 4	Sinusförmige Störgrößen .....	29
Tabelle 1- 5	Störaussendung von elektromagnetischen Feldern .....	29
Tabelle 1- 6	Störaussendung über Netz-Wechselstromversorgung .....	30
Tabelle 1- 7	Transport- und Lagerbedingungen für Baugruppen .....	31
Tabelle 1- 8	Mechanische Umgebungsbedingungen .....	33
Tabelle 1- 9	Prüfung auf mechanische Umgebungsbedingungen .....	34
Tabelle 1- 10	Klimatische Umgebungsbedingungen .....	34
Tabelle 1- 11	Prüfspannungen .....	35
Tabelle 3- 1	Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen .....	48
Tabelle 3- 2	LED-Anzeige INTF, DC 5V, DC 24 V .....	53
Tabelle 3- 3	LED-Anzeige BAF, BATTF .....	53
Tabelle 3- 4	LED-Anzeige BAF, BATT1F, BATT2F .....	53
Tabelle 3- 5	Funktion der Bedienelemente der Stromversorgungsbaugruppen .....	54
Tabelle 3- 6	Fehlermeldungen der Stromversorgungsbaugruppen .....	55
Tabelle 3- 7	LED-Anzeigen INTF, DC5V, DC24V .....	55
Tabelle 3- 8	LED-Anzeigen BAF, BATTF, BATT.INDIC. auf BATT .....	58

Tabelle 3- 9	LED-Anzeigen BAF, BATT1F, BATT2F, BATT.INDIC. auf 1BATT .....	59
Tabelle 3- 10	LED-Anzeigen BAF, BATT1F, BATT2F; BATT.INDIC. auf 2BATT .....	60
Tabelle 4- 1	Digitaleingabebaugruppen: Eigenschaften im Überblick .....	89
Tabelle 4- 2	Digitalausgabebaugruppen: Eigenschaften im Überblick .....	90
Tabelle 4- 3	Relaisausgabebaugruppe: Eigenschaften im Überblick .....	91
Tabelle 4- 4	Parameter der Digitaleingabebaugruppen .....	93
Tabelle 4- 5	Parameter der Digitalausgabebaugruppen .....	94
Tabelle 4- 6	Diagnosemeldungen der Digitalbaugruppen .....	96
Tabelle 4- 7	Diagnosemeldungen der Digitalbaugruppen, Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen .....	97
Tabelle 4- 8	Parameter der SM 421; DI 16 x DC 24 V .....	109
Tabelle 4- 9	Abhängigkeiten der Eingabewerte vom Betriebszustand der CPU und von der Versorgungsspannung L+ .....	111
Tabelle 4- 10	Abhängigkeiten der Eingabewerte von Fehlern und von der Parametrierung .....	112
Tabelle 4- 11	Parameter der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V .....	120
Tabelle 4- 12	Parameter der SM 421; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A .....	139
Tabelle 4- 13	Parameter der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A .....	147
Tabelle 4- 14	Abhängigkeiten der Ausgabewerte vom Betriebszustand der CPU u. von der Versorgungsspannung L+ .....	148
Tabelle 4- 15	Parameter der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A .....	160
Tabelle 5- 1	Analogeingabebaugruppen: Eigenschaften im Überblick .....	166
Tabelle 5- 2	Analogausgabebaugruppen: Eigenschaften im Überblick .....	167
Tabelle 5- 3	Schrittfolge von der Auswahl bis zur Inbetriebnahme der Analogbaugruppe .....	168
Tabelle 5- 4	Beispiel: Bitmuster eines 16-Bit- und eines 13-Bit-Analogwertes .....	170
Tabelle 5- 5	Mögliche Auflösungen der Analogwerte .....	171
Tabelle 5- 6	Bipolare Eingabebereiche .....	171
Tabelle 5- 7	Unipolare Eingabebereiche .....	172
Tabelle 5- 8	Life-Zero Eingabebereiche .....	172
Tabelle 5- 9	Analogwertdarstellung in den Spannungsmessbereichen $\pm 10$ V bis $\pm 1$ V .....	173
Tabelle 5- 10	Analogwertdarstellung in den Spannungsmessbereichen $\pm 500$ mV bis $\pm 25$ mV .....	173
Tabelle 5- 11	Analogwertdarstellung im Spannungsmessbereich 1 bis 5 V und 0 bis 10 V .....	174
Tabelle 5- 12	Analogwertdarstellung in den Strommessbereichen $\pm 20$ mA bis $\pm 3,2$ mA .....	174
Tabelle 5- 13	Analogwertdarstellung im Strommessbereich 0 bis 20 mA .....	175
Tabelle 5- 14	Analogwertdarstellung im Strommessbereich 4 bis 20 mA .....	175
Tabelle 5- 15	Analogwertdarstellung für die Widerstandsgeber von $48 \Omega$ bis $6 \text{ k}\Omega$ .....	176
Tabelle 5- 16	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt 100, 200, 500,1000 .....	176
Tabelle 5- 17	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt 100, 200, 500,1000 .....	177

Tabelle 5- 18	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni100, 120, 200, 500, 1000 .....	177
Tabelle 5- 19	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni 100, 120, 200, 500, 1000 .....	178
Tabelle 5- 20	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Cu 10 Standard .....	178
Tabelle 5- 21	Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Cu 10 Klima .....	179
Tabelle 5- 22	Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ B .....	179
Tabelle 5- 23	Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ E .....	180
Tabelle 5- 24	Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ J .....	180
Tabelle 5- 25	Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ K .....	181
Tabelle 5- 26	Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ L .....	181
Tabelle 5- 27	Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ N .....	182
Tabelle 5- 28	Analogwertdarstellung für Thermoelemente Typ R, S .....	182
Tabelle 5- 29	Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ T .....	183
Tabelle 5- 30	Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ U .....	183
Tabelle 5- 31	Bipolare Ausgabebereiche .....	184
Tabelle 5- 32	Unipolare Ausgabebereiche .....	185
Tabelle 5- 33	Life-Zero Ausgabebereiche .....	185
Tabelle 5- 34	Analogwertdarstellung im Ausgabebereich $\pm 10$ V .....	186
Tabelle 5- 35	Analogwertdarstellung in den Ausgabebereichen 0 bis 10 V und 1 bis 5 V .....	186
Tabelle 5- 36	Analogwertdarstellung im Ausgabebereich $\pm 20$ mA .....	187
Tabelle 5- 37	Analogwertdarstellung in den Ausgabebereichen 0 bis 20 mA u. 4 bis 20 mA .....	187
Tabelle 5- 38	Abhängigkeiten der Analogein-/ausgabewerte vom Betriebszustand der CPU und von der Versorgungsspannung L+ .....	191
Tabelle 5- 39	Verhalten der Analogeingabebaugruppen in Abhängigkeit von der Lage des Analogwertes im Wertebereich .....	192
Tabelle 5- 40	Verhalten der Analogausgabebaugruppen in Abhängigkeit von der Lage des Analogwertes im Wertebereich .....	193
Tabelle 5- 41	Parameter der Analogeingabebaugruppen .....	199
Tabelle 5- 42	Parameter der Analogausgabebaugruppen .....	201
Tabelle 5- 43	Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppen .....	223
Tabelle 5- 44	Diagnosemeldungen der Analogausgabebaugruppen, Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen .....	224
Tabelle 5- 45	Parameter der SM 431; AI 8 x 13 Bit .....	234
Tabelle 5- 46	Kanäle für Widerstandsmessung der SM 431; AI 8 x 13 Bit .....	235
Tabelle 5- 47	Messbereiche der SM 431; AI 8 x 13 Bit .....	235
Tabelle 5- 48	Parameter der SM 431; AI 8 x 14 Bit .....	246

Tabelle 5- 49	Wahl der Messart für Kanal n und Kanal n+1 der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0) .....	248
Tabelle 5- 50	Kanäle für Widerstands- und Temperaturmessung der SM 431; AI 8 x 14 Bit .....	249
Tabelle 5- 51	Thermoelement mit Vergleichsstellenkompensation über RTD am Kanal 0 .....	249
Tabelle 5- 52	Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0) .....	250
Tabelle 5- 53	Parameter der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7 431-1KF20-0AB0).....	257
Tabelle 5- 54	Störfrequenzunterdrückung und Filtereinschwingzeit mit Glättung .....	258
Tabelle 5- 55	Wahl der Messart für Kanal n und Kanal n+1 der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0) .....	259
Tabelle 5- 56	Kanäle für Widerstandsmessung der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0) .....	260
Tabelle 5- 57	Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0) .....	260
Tabelle 5- 58	Parameter der SM 431; AI 16 x 13 Bit .....	266
Tabelle 5- 59	Wahl der Messart für Kanal n und Kanal n+1 der SM 431; AI 16 x 13 Bit.....	267
Tabelle 5- 60	Messbereiche der SM 431; AI 16 x 13 Bit .....	268
Tabelle 5- 61	Parameter der SM 431; AI 16 x 16 Bit .....	279
Tabelle 5- 62	Diagnoseinformationen der SM 431; AI 16 x 16 Bit.....	282
Tabelle 5- 63	Wahl der Messart für Kanal n und Kanal n+1 der SM 431; AI 16 x 16 Bit.....	283
Tabelle 5- 64	Kanäle für Widerstands- und Temperaturmessung der SM 431; AI 16 x 16 Bit.....	284
Tabelle 5- 65	Vergleichsstellenkompensation über RTD am Kanal 0 der SM 431; AI 16 x 16 Bit .....	284
Tabelle 5- 66	Messbereiche der SM 431; AI 16 x 16 Bit .....	285
Tabelle 5- 67	Besonderheiten bei Prüfung auf Unterlauf.....	287
Tabelle 5- 68	Parameter der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit.....	294
Tabelle 5- 69	Diagnoseinformationen der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit .....	296
Tabelle 5- 70	Messbereiche der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit .....	297
Tabelle 5- 71	Parameter der SM 431; AI 8 x 16 Bit .....	305
Tabelle 5- 72	Antwortzeiten in Abhängigkeit von parametrierter Störfrequenzunterdrückung und Glättung der SM 431; AI 8 x 16 Bit .....	306
Tabelle 5- 73	Diagnoseinformationen der SM 431; AI 8 x 16 Bit.....	309
Tabelle 5- 74	Messbereiche der SM 431; AI 8 x 16 Bit .....	310
Tabelle 5- 75	Ausgabebereiche der SM 432; AO 8 x 13 Bit .....	317
Tabelle 6- 1	Anschaltungsbaugruppen der S7-400 .....	319
Tabelle 6- 2	Eigenschaften der Kopplungen im Überblick.....	319
Tabelle 6- 3	Leitungslängen bei verschiedenen Kopplungen .....	321
Tabelle 6- 4	Abschluss-Stecker für die Empfangs-IMs .....	321
Tabelle 6- 5	Verbindungskabel für Anschaltungsbaugruppen .....	323
Tabelle 6- 6	Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM.....	325

Tabelle 6- 7	Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM .....	325
Tabelle 6- 8	Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM .....	328
Tabelle 6- 9	Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM .....	329
Tabelle 6- 10	Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM .....	332
Tabelle 6- 11	Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM .....	332
Tabelle 6- 12	Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM .....	335
Tabelle 6- 13	Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM .....	335
Tabelle 7- 1	S5-Anschaltungsbaugruppen.....	340
Tabelle 7- 2	LED-Anzeigen der IM 463-2.....	343
Tabelle 7- 3	Schalterstellung: Schnittstellen-Wahlschalter der IM 463-2 .....	343
Tabelle 7- 4	Schalterstellung: Leitungslängen-Wahlschalter der IM 463-2 .....	343
Tabelle 7- 5	Einstellungen der IM 314 mit Erweiterungsgeräten .....	346
Tabelle 7- 6	Adressbereiche an der IM 314 einstellen.....	347
Tabelle 7- 7	Belegung der Steckleitung 721 .....	349
Tabelle 7- 8	Belegung des Abschluss-Steckers 760-1AA11 .....	350
Tabelle 8- 1	Betriebszustände der IM 467/467 FO .....	356
Tabelle 9- 1	Funktion der Lüfterüberwachung .....	368
Tabelle 10- 1	Maximale Leitungslänge eines Segments .....	377
Tabelle 10- 2	Maximale Leitungslänge zwischen zwei Teilnehmern .....	378
Tabelle A- 1	SFCs zur Parametrierung von Signalbaugruppen .....	385
Tabelle A- 2	Parameter der Digitaleingabebaugruppen .....	386
Tabelle A- 3	Datensatz 1 der Parameter der Digitaleingabebaugruppen .....	387
Tabelle A- 4	Datensatz 1 der Parameter der Digitaleingabebaugruppen .....	388
Tabelle A- 5	Parameter der Digitalausgabebaugruppen .....	389
Tabelle A- 6	Datensatz 1 der Parameter der Digitalausgabebaugruppen .....	389
Tabelle A- 7	Datensatz 1 der Parameter der Digitalausgabebaugruppen .....	390
Tabelle A- 8	Parameter der Analogeingabebaugruppen.....	391
Tabelle B- 1	Bytes 0 und 1 der Diagnosedaten.....	396
Tabelle B- 2	Kennungen der Baugruppenklassen.....	396
Tabelle B- 3	Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 421; DI 16 x DC 24 V .....	397
Tabelle B- 4	Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 421; DI 16 x DC 24 V .....	397
Tabelle B- 5	Diagnosebyte für einen Kanal der SM 421; DI 16 x DC 24 V .....	399
Tabelle B- 6	Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V .....	399
Tabelle B- 7	Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V .....	400
Tabelle B- 8	Diagnosebyte für einen Kanal der SM 421; DI 16 x DC 24 V .....	401
Tabelle B- 9	Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A .....	402

Tabelle B- 10	Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A .....	402
Tabelle B- 11	Diagnosebyte für einen Kanal der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A .....	403
Tabelle B- 12	Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A .....	404
Tabelle B- 13	Bytes 4 bis 10 der Diagnosedaten der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A.....	404
Tabelle B- 14	Diagnosebyte für einen Kanal der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A.....	406
Tabelle B- 15	Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A .....	406
Tabelle B- 16	Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A.....	407
Tabelle B- 17	Diagnosebyte für einen Kanal der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A .....	408
Tabelle B- 18	Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 431; AI 16 x 16 Bit .....	408
Tabelle B- 19	Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 431; AI 16 x 16 Bit.....	409
Tabelle B- 20	Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 16 x 16 Bit .....	410
Tabelle B- 21	Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit.....	410
Tabelle B- 22	Bytes 4 bis 7 der Diagnosedaten der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit .....	411
Tabelle B- 23	Geradzahliges Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit.....	412
Tabelle B- 24	Ungeradzahliges Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit.....	412
Tabelle B- 25	Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 431; AI 8 x 16 Bit .....	413
Tabelle B- 26	Bytes 4 bis 7 der Diagnosedaten der SM 431; AI 8 x 16 Bit.....	413
Tabelle B- 27	Geradzahliges Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 8 x 16 Bit.....	414
Tabelle B- 28	Ungeradzahliges Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 8 x 16 Bit .....	415

## Bilder

Bild 1-1	Einspeisung der Pufferspannung.....	26
Bild 2-1	Aufbau eines Baugruppenträgers mit 18 Steckplätzen .....	38
Bild 2-2	Baugruppenträger UR1 mit 18 Steckplätzen und UR2 mit 9 Steckplätzen .....	39
Bild 2-3	Abmessungen des Baugruppenträgers .....	41
Bild 2-4	Baugruppenträger CR2.....	42
Bild 2-5	Baugruppenträger CR3.....	43
Bild 2-6	Baugruppenträger ER1 mit 18 Steckplätzen und ER2 mit 9 Steckplätzen.....	45
Bild 3-1	Bedien- und Anzeigeelemente der Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A .....	52
Bild 3-2	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 4A .....	62
Bild 3-3	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 4A .....	64
Bild 3-4	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 10A und PS 407 10A R .....	67
Bild 3-5	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 10A und PS 407 10A R .....	69
Bild 3-6	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 20 A .....	72

Bild 3-7	Bedien- und Anzeigeelemente der Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A .....	74
Bild 3-8	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 4A .....	76
Bild 3-9	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 4A .....	78
Bild 3-10	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 10A und der PS 405 10A R .....	80
Bild 3-11	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 10A und der PS 405 10A R .....	82
Bild 3-12	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 20A .....	84
Bild 3-13	Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 20A .....	86
Bild 4-1	Eingangskennlinie bei Digitaleingaben .....	101
Bild 4-2	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 32 x DC 24 V .....	102
Bild 4-3	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x DC 24 V .....	105
Bild 4-4	Anschlussbild für die redundante Versorgung von Gebern der SM 421; DI 16 x DC 24 V .....	106
Bild 4-5	Anschlussbild der SM 421; DI 16 x AC 120 V .....	114
Bild 4-6	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V .....	117
Bild 4-7	Beschaltung als P- oder M-lesender Eingang .....	121
Bild 4-8	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x UC 120/230 V .....	123
Bild 4-9	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x UC 120/230 V .....	126
Bild 4-10	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 32 x UC 120 V .....	129
Bild 4-11	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 16 x DC 24 V/2 A .....	132
Bild 4-12	Anschlussbild der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A .....	136
Bild 4-13	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A .....	141
Bild 4-14	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A .....	144
Bild 4-15	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 8 x AC 120/230 V/5 A .....	149
Bild 4-16	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 16 x AC 120/230 V/2 A .....	153
Bild 4-17	Anschlussbild der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A .....	157
Bild 4-18	Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A .....	162
Bild 5-1	Beispiel für den relativen Fehler einer Analogausgabebaugruppe .....	194
Bild 5-2	Zykluszeit einer Analogein- oder ausgabebaugruppe .....	195
Bild 5-3	Beispiel für den Einfluss der Glättung auf die Sprungantwort .....	196
Bild 5-4	Einschwing- und Antwortzeit der Analogausgabekanäle .....	197
Bild 5-5	Anschluss von isolierten Messwertgebern an eine potenzialgetrennte AI .....	203
Bild 5-6	Anschluss von nicht isolierten Messwertgebern an eine potenzialgetrennte AI .....	204
Bild 5-7	Anschluss von Spannungsgebern an eine AI .....	205
Bild 5-8	Anschluss von 2-Draht-Messumformern an eine potenzialgetrennte AI .....	206
Bild 5-9	Anschluss von 2-Draht-Messumformern an eine SM 431; 8 x 13 Bit .....	207
Bild 5-10	Anschluss von 4-Draht-Messumformern an eine AI .....	208
Bild 5-11	Anschluss von 4-Draht-Messumformern an eine SM 431; 8 x 13 Bit .....	209

Bild 5-12	4-Leiteranschluss von Widerstandsthermometern an eine AI .....	210
Bild 5-13	3-Leiteranschluss von Widerstandsthermometern an eine AI .....	211
Bild 5-14	2-Leiteranschluss von Widerstandsthermometern an eine AI .....	211
Bild 5-15	Aufbau von Thermoelementen.....	212
Bild 5-16	Anschluss von Thermoelementen ohne Kompensation oder unter Verwendung des Referenztemperaturwertes an eine potenzialgetrennte AI .....	215
Bild 5-17	Anschluss eines Thermoelements mit Vergleichs-Stelle (Best.-Nr. M72166-xxx00) an eine potenzialgetrennte AI .....	216
Bild 5-18	Anschluss von Thermoelementen gleichen Typs mit externer Kompensation durch ein Widerstandsthermometer, angeschlossen am Kanal 0 .....	217
Bild 5-19	4-Leiteranschluss von Lasten an einen Spannungsausgang einer potenzialgetrennten AO ....	219
Bild 5-20	2-Leiteranschluss von Lasten an einen Spannungsausgang einer potenzialgetrennten AO ....	220
Bild 5-21	Anschluss von Lasten an einen Stromausgang einer potenzialgetrennten AO .....	221
Bild 5-22	Startinformation des OB 40: welches Ereignis hat Prozessalarm bei Grenzwert ausgelöst .....	227
Bild 5-23	Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 13 Bit.....	229
Bild 5-24	Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 13 Bit.....	230
Bild 5-25	Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit.....	237
Bild 5-26	Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit.....	238
Bild 5-27	Sprungantwort der SM 431; AI 8 x 14 Bit .....	247
Bild 5-28	Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit.....	252
Bild 5-29	Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit.....	253
Bild 5-30	Sprungantwort der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF20-0AB0) .....	258
Bild 5-31	Prinzipschaltbild der SM 431; AI 16 x 13 Bit.....	262
Bild 5-32	Anschlussbild der SM 431; AI 16 x 13 Bit.....	263
Bild 5-33	Prinzipschaltbild der SM 431; AI 16 x 16 Bit.....	270
Bild 5-34	Anschlussbild der SM 431; AI 16 x 16 Bit.....	271
Bild 5-35	Sprungantwort der SM 431; AI 16 x 16 Bit (6ES7431-7QH00-0AB0) .....	281
Bild 5-36	Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit.....	289
Bild 5-37	Anschlussbild der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit.....	290
Bild 5-38	Sprungantwort der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit .....	295
Bild 5-39	Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 16 Bit.....	299
Bild 5-40	Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 16 Bit.....	300
Bild 5-41	Sprungantwort bei 10 Hz Störfrequenzunterdrückung der SM 431; AI 8 x 16 Bit .....	307
Bild 5-42	Sprungantwort bei 50 Hz Störfrequenzunterdrückung der SM 431; AI 8 x 16 Bit .....	307
Bild 5-43	Sprungantwort bei 60 Hz Störfrequenzunterdrückung der SM 431; AI 8 x 16 Bit .....	308
Bild 5-44	Sprungantwort bei 400 Hz Störfrequenzunterdrückung der SM 431; AI 8 x 16 Bit .....	308

Bild 5-45	Prinzipschaltbild der SM 432; AO 8 x 13 Bit .....	312
Bild 5-46	Anschlussbild der SM 432; AO 8 x 13 Bit .....	313
Bild 6-1	Beispiel: Konfiguration mit Sende-IMs, Empfangs-IMs und Abschluss-Stecker.....	322
Bild 6-2	Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-0 und IM 461-0.....	324
Bild 6-3	Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-1 und IM 461-1.....	328
Bild 6-4	Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-3 und IM 461-3.....	331
Bild 6-5	Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-4 und IM 461-4.....	334
Bild 7-1	Anordnung der Bedien- und Anzeigeelement der IM 463-2 .....	342
Bild 7-2	Kopplungsvariante von ZGs und EGs über die IM 463-2 und IM 314. ....	348
Bild 8-1	Aufbau der IM 467/467 FO.....	354
Bild 8-2	LED-Anzeigen der IM 467/467 FO.....	355
Bild 8-3	Anschluss des Busanschluss-Steckers an die IM 467 .....	359
Bild 8-4	Optischer Anschluss an PROFIBUS-DP.....	361
Bild 8-5	Montage des Steckers .....	362
Bild 8-6	Lichtwellenleiter in die IM 467 FO stecken .....	363
Bild 9-1	Beispiel für ein Meldekonzept .....	368
Bild 9-2	Frontansicht des Kabelkanals.....	369
Bild 9-3	Bedien und Anzeigeelemente der Lüfterzeile AC 120/230 V (6ES7408-1TB00-0XA0) .....	370
Bild 9-4	Bedien- und Anzeigeelemente der Lüfterzeile DC 24 V (6ES7408-1TA00-0XA0) .....	373
Bild 10-1	RC-Netzwerk mit 10 M Ohm für Aufbau mit ungeerdetem Bezugspotential .....	381
Bild 10-2	Potentialtrennung zwischen den Bussegmenten.....	382
Bild 10-3	Prinzipschaltbild des RS 485-Repeater .....	384
Bild A-1	z.B. Byte1 mit den Bits 0 - 7.....	387
Bild A-2	Datensatz 1 der Parameter der Analogeingabebaugruppen .....	392
Bild D-1	Elektrostatistische Spannungen, auf die eine Bedienungsperson aufgeladen werden kann.....	422

# Allgemeine Technische Daten

## 1.1 Normen und Zulassungen

### Angaben auf Typenschild

---

**Hinweis**

Die aktuell gültigen Zulassungen finden Sie auf dem Typenschild des jeweiligen Produkts.

---

** WARNUNG****Offene Betriebsmittel**

Es kann Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten.

Baugruppen der S7 400 sind offene Betriebsmittel. Das heißt, Sie dürfen die S7 400 nur in Gehäuse oder Schränke einbauen.

Der Zugang zu den Gehäusen oder Schränken darf nur mit einem Schlüssel oder mit einem Werkzeug möglich sein und nur unterwiesenem oder zugelassenem Personal gestattet werden.

### IEC 61131-2

Das Automatisierungssystem S7-400 erfüllt die Anforderungen und Kriterien der Norm IEC 61131-2 (Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen).

### CE-Kennzeichnung



Unsere Produkte erfüllen die Anforderungen und Schutzziele der nachfolgend aufgeführten EG-Richtlinien und stimmen mit den harmonisierten europäischen Normen (EN) überein, die für speicherprogrammierbare Steuerungen in den Amtsblättern der Europäischen Gemeinschaft bekanntgegeben wurden:

- 2006/95/EG "Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen" (Niederspannungsrichtlinie)
- 2004/108/EG "Elektromagnetische Verträglichkeit" (EMV-Richtlinie)
- 94/9/EG "Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen" (Explosionsschutzrichtlinie)

Die EG-Konformitätserklärungen werden für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens Aktiengesellschaft  
 Industry Sector  
 I IA AS RD ST  
 Postfach 1963  
 D-92209 Amberg

Sie finden diese auch zum Download auf den Internetseiten des Customer Supports unter dem Stichwort "Konformitätserklärung".

## EMV-Richtlinie

SIMATIC-Produkte sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Tabelle 1- 1 Einsatz im Industriebereich

Einsatzbereich	Anforderung an Störaussendung	Anforderung an Störfestigkeit
Industrie	EN 61000-6-4 : 2001	EN 61000-6-2 : 2005

## Niederspannungsrichtlinie

Die Produkte der folgenden Tabelle erfüllen die Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/95/EG "Niederspannungsrichtlinie". Die Einhaltung dieser EG-Richtlinie wurde geprüft nach DIN EN 61131-2 (entspricht IEC 61131-2).

Tabelle 1- 2 Produkte, die die "Niederspannungsrichtlinie" erfüllen

Name	Bestellnummer
Digitaleingabebaugruppe SM 421;DI 32 x UC 120 V	6ES7 421-1EL00-0AA0
Digitaleingabebaugruppe SM 421;DI 16 x UC 120/230 V	6ES7 421-1FH00-0AA0
Digitalausgabebaugruppe SM 422;DO 8 x AC 120/230 V/5A	6ES7 422-1FF00-0AA0
Digitalausgabebaugruppe SM 422;DO 16 x AC 120/230 V/2A	6ES7 422-1FH00-0AB0
Relaisausgabebaugruppe SM 422;DO 16 x UC30/230 V/Rel5A	6ES7 422-1HH00-0AA0
Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x UC 120/230 V	6ES7421-1FH20-0AA0
Lüfterzeile AC 120/230 V	6ES7 408-1TB00-0XA0
PS 407 4A	6ES7 407-0DA01-0AA0 6ES7 407-0DA02-0AA0
PS 407 10A	6ES7 407-0KA01-0AA0 6ES7 407-0KA02-0AA0
PS 407 20A	6ES7 407-0RA01-0AA0 6ES7 407-0RA02-0AA0
PS 407 10A R	6ES7 407-0KR00-0AA0 6ES7 407-0KR02-0AA0

---

### Hinweis

Einige der oben aufgeführten Baugruppen erfüllen in neuen Ausgabeständen an Stelle der Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie die Anforderungen der Explosionsschutzrichtlinie. Beachten Sie die Angaben auf dem Typenschild.

---

### Explosionsschutzrichtlinie



nach EN 60079-15 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres; Type of protection "n") und EN 60079-0 (Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 0: General requirements)

Ⓔ II 3 G Ex nA II T4..T6

### Kennzeichnung für Australien und Neuseeland



Unsere Produkte erfüllen die Anforderungen der Norm AS/NZS CISPR 11 (Class A).

---

### Hinweis

Welche der Zulassungen UL/CSA oder cULus für Ihr Produkt erteilt wurde, erkennen Sie an den Kennzeichnungen auf dem Typenschild.

---

### UL-Zulassung



UL-Recognition-Mark

Underwriters Laboratories (UL) nach Standard UL 508:

- Report E 248953

### CSA-Zulassung



CSA-Certification-Mark

Canadian Standard Association (CSA) nach Standard C 22.2 No. 142:

- Certification Record 212191-0-000

oder

### cULus-Zulassung



Underwriters Laboratories Inc. nach

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)

### oder cULus-Zulassung, Hazardous Location



HAZ. LOC.

CULUS Listed 7RA9 INT. CONT. EQ. FOR HAZ. LOC.

Underwriters Laboratories Inc. nach

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)
- UL 1604 (Hazardous Location)
- CSA-213 (Hazardous Location)

APPROVED for Use in

- Cl. 1, Div. 2, GP. A, B, C, D T4A
- Cl. 1, Zone 2, GP. IIC T4

Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise.

oder cULus-Zulassung, Hazardous Location für Relais-Baugruppen



HAZ. LOC.

CULUS Listed 7RA9 INT. CONT. EQ. FOR HAZ. LOC.

Underwriters Laboratories Inc. nach

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)
- UL 1604 (Hazardous Location)
- CSA-213 (Hazardous Location)

APPROVED for Use in

- Cl. 1, Div. 2, GP. A, B, C, D T4A
- Cl. 1, Zone 2, GP. IIC T4
- Cl. 1, Zone 2, AEx nC IIC T4

Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise

---

#### **Hinweis**

Die Anlage muss entsprechend den Vorgaben der NEC (National Electric Code) aufgebaut sein.

Beim Einsatz in Umgebungen, die Class I, Division 2 (s. o.) entsprechen, muss die S7-400 in ein Gehäuse eingebaut werden, das mindestens IP54 nach EN 60529 entspricht.

Informationen über den Einsatz der S7-400 in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 finden Sie in einem eigenen Dokument, das diesem Dokumentationspaket beiliegt.

---

 <b>WARNUNG</b>
--

<b>Installation Instructions according cULus</b>
--

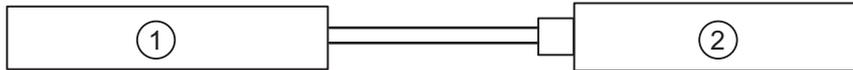
WARNING – Explosion Hazard - Do not disconnect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous.
--

WARNING – Explosion Hazard - Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2 or Class I, Zone 2
---

This equipment is suitable for use in Class I, Division 2, Groups A, B, C or D; Class I, Zone 2, Group IIC, or non-hazardous locations only.
--

**Anforderungen aus der cuULus, Hazardous Location an die Batterieeinspeisung bei CPUs**

Die Einspeisung der Pufferspannung einer CPU muss über eine nicht-zündgefährliche Steckverbindung ausgeführt werden. Nachfolgende Abbildung zeigt das Konzept einer solchen Steckverbindung.



- (1) Batterie oder Spannungsversorgung
- (2) CPU mit Anschluss "Ext. Batt."

Bild 1-1 Einspeisung der Pufferspannung

Für die Kenngrößen dieser Verbindung gelten folgende Bedingungen:

Voc (Leerlaufspannung) = 15V	Vmax = 15V
Isc (Kurzschluss-Strom) = 50 mA	Imax = 50 mA
Ca = Kapazität der Batterie/ Spannungsversorgung	Ci = 25 nF maximal
La= Induktivität der Batterie/ Spannungsversorgung	Li = 2 mH maximal

Die Batterie/Spannungsversorgung, die die nicht-zündfähige Verbindung speist, muss die nachfolgend aufgeführten Werte einhalten:

Batterie/Stromversorgung		CPU Eingang "Ext. Batt." incl. Kabel
Voc	≤	Vmax (15V)
Isc	≤	Imax (50 mA)
Ca	≥	Ci + Cc (25nF + Cc)
La	≥	Li + Lc (2mH + Lc)
Cc = Kapazität des Kabels		
Lc = Induktivität des Kabels		

**Hinweis**

Wenn Kapazität und Induktivität des Kabels nicht bekannt sind, können Sie folgende Werte benutzen:

Cc = 197 pF/m (60 pF/ft.), Lc = 0.66 mH/m (0.2 mH/ft)

**Beispiel**

Die Batterie Typ 4022 von Varta erfüllt zusammen mit einem 1.5 m langem Kabel und einer Steckverbindung Typ 02-02.1500 von Leonhardy diese Bedingungen.

## FM-Zulassung



Factory Mutual Approval Standard Class Number 3611, Class I, Division 2, Group A, B, C, D.

Temperaturklasse: T4 bei 60 °C Umgebungstemperatur

 <b>WARNUNG</b>
<p>Es kann Personen und Sachschaden eintreten.</p> <p>In explosionsgefährdeten Bereichen kann Personen und Sachschaden eintreten, wenn Sie bei laufendem Betrieb einer S7-400 einen elektrischen Stromkreis herstellen oder trennen (z.B. bei Steckverbindungen, Sicherungen, Schaltern).</p> <p>Verbinden oder trennen Sie keine spannungsführenden Stromkreise, es sei denn, Explosionsgefahr ist mit Sicherheit ausgeschlossen.</p> <p>Beim Einsatz unter FM-Bedingungen muss die S7-400 in ein Gehäuse eingebaut werden, das mindestens IP54 nach EN 60529 entspricht.</p>

## Schiffsbau-Zulassung

Klassifikationsgesellschaften:

- ABS (American Bureau of Shipping)
- BV (Bureau Veritas)
- DNV (Det Norske Veritas)
- GL (Germanischer Lloyd)
- LRS (Lloyds Register of Shipping)
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai)

## Sicherheitsanforderungen für die Montage

Das Automatisierungssystem S7-400 ist nach Norm IEC 61131-2 und damit entsprechend der EG-Richtlinie 2006/95/EG Niederspannungsrichtlinie ein "offenes Betriebsmittel", nach UL-/CSA-Zertifizierung ein "open type".

Um den Vorgaben für einen sicheren Betrieb bezüglich mechanischer Festigkeit, Flammwidrigkeit, Stabilität und Berührungsschutz Genüge zu tun, sind folgende alternative Einbauarten vorgeschrieben:

- Einbau in einen geeigneten Schrank.
- Einbau in ein geeignetes Gehäuse.
- Einbau in einen entsprechend ausgestatteten, geschlossenen Betriebsraum.

## 1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

### Einleitung

In diesem Kapitel finden Sie Angaben zur Störfestigkeit von S7-400-Baugruppen und Angaben zur Funkentstörung.

Das Automatisierungssystem S7-400 erfüllt mit allen Komponenten die Anforderungen der in Europa geltenden Normen, wenn sie entsprechend allen einschlägigen Vorschriften aufgebaut wird (siehe *Installationshandbuch, Kapitel 2 und 4*).

### Definition "EMV"

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung zu beeinflussen.

 <b>WARNUNG</b>
<p>Es kann Personen und Sachschaden eintreten.</p> <p>Durch die Installation von Erweiterungen, die nicht für die S7-400 zugelassen sind, können die Anforderungen und Vorschriften für Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit verletzt werden.</p> <p>Verwenden Sie nur Erweiterungen, die für das System zugelassen sind.</p>

### Impulsförmige Störgrößen

Die folgende Tabelle zeigt die elektromagnetische Verträglichkeit der Baugruppen gegenüber impulsförmigen Störgrößen. Voraussetzung dafür ist, dass das System S7-400 den Vorgaben und Richtlinien zum elektrischen Aufbau entspricht.

Tabelle 1-3 Impulsförmige Störgrößen

Impulsförmige Störgröße	Prüfspannung		Entspricht Schärfegrad
Elektrostatische Entladung nach IEC 61000-4-2	Luftentladung:	±8 kV	3
	Kontaktentladung :	±6 kV	
Burst-Impulse (schnelle transiente Störgrößen) nach IEC 61000-4-4	2 kV (Stromversorgungsleitung) 2 kV (Signalleitung >30 m) 1 kV (Signalleitung <30 m)		3
Energiereicher Einzelimpuls (Surge) nach IEC 61000-4-5			3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsymmetrische Einkopplung</li> </ul>	2 kV (Versorgungsleitung) Gleichspannung mit Schutzelementen 2 kV (Signalleitung/Datenleitung nur > 30 m), ggf. mit Schutzelementen		

Impulsförmige Störgröße	Prüfspannung	Entspricht Schärfegrad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Symmetrische Einkopplung</li> </ul>	1 kV (Versorgungsleitung) Gleichspannung mit Schutzelementen 1 kV (Signalleitung nur > 30 m), ggf. mit Schutzelementen	

### Sinusförmige Störgrößen

Die folgende Tabelle zeigt das EMV-Verhalten der S7-400-Baugruppen gegenüber sinusförmigen Störgrößen.

Tabelle 1- 4 Sinusförmige Störgrößen

Sinusförmige Störgröße	Prüfwerte	Entspricht Schärfegrad
HF-Einstrahlung (elektromagnetische Felder) nach IEC 61000-4-3	80 MHz bis 1 GHz und 1,4 GHz bis 2 GHz 10 V/m mit 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz In den Bereichen 87 MHz bis 108 MHz, 174 MHz bis 230 MHz und 470 MHz bis 790 MHz: 3 V/m 2 GHz bis 2,7 GHz 1 V/m mit 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz	3
HF-Bestromung auf Leitungen und Leitungsschirmen nach IEC 61000-4-6	Prüfspannung 10 V mit 80 % Amplitudenmodulation von 1 kHz im Bereich von 10 kHz bis 80 MHz	3

### Emission von Funkstörungen

Störaussendung von elektromagnetischen Feldern nach EN 55011: Grenzwertklasse A, Gruppe 1.

Tabelle 1- 5 Störaussendung von elektromagnetischen Feldern

Frequenzbereich	Grenzwert
von 20 bis 230 MHz	30 dB (µV/m)Q
von 230 bis 1000 MHz	37 dB (µV/m)Q
gemessen in 30 m Entfernung	

Störaussendung über Netz-Wechselstromversorgung nach EN 55011: Grenzwertklasse A, Gruppe 1.

Tabelle 1- 6 Störaussendung über Netz-Wechselstromversorgung

Frequenzbereich	Grenzwert
von 0,15 bis 0,5 MHz	79 dB ( $\mu$ V)Q 66 dB ( $\mu$ V)M
von 0,5 bis 5 MHz	73 dB ( $\mu$ V)Q 60 dB ( $\mu$ V)M
von 5 bis 30 MHz	73 dB ( $\mu$ V)Q 60 dB ( $\mu$ V)M

### Netzurückwirkungen

Die AC-Stromversorgungsbaugruppen der S7-400 erfüllen bezüglich der Netzurückwirkungen die Anforderungen folgender Normen:

Oberschwingungsströme: EN 61000-3-2

Spannungsschwankungen und Flicker: EN 61000-3-3

### Zusätzliche Maßnahmen

Wollen Sie ein System S7-400 an das öffentliche Netz anschließen, dann müssen Sie die **Grenzwertklasse B nach EN 55022 sicherstellen.**

Geeignete zusätzliche Maßnahmen sind zu ergreifen, wenn Sie aufgrund hoher externer Störpegel die Störfestigkeit des Systems erhöhen müssen.

## 1.3 Transport- und Lagerbedingungen für Baugruppen und Pufferbatterien

### Transport und Lagerung von Baugruppen

S7-400-Baugruppen übertreffen bezüglich Transport- und Lagerbedingungen die Anforderungen nach IEC 61131-2. Die folgenden Angaben gelten für Baugruppen, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.

Die klimatischen Bedingungen entsprechen IEC 60721-3-3, Klasse 3K7 für Lagerung und IEC 60721-3-2, Klasse 2K4 für Transport.

Die mechanischen Bedingungen entsprechen IEC 60721-3-2, Klasse 2M2.

Tabelle 1- 7 Transport- und Lagerbedingungen für Baugruppen

	Zulässiger Bereich
Freier Fall	≤ 1m (bis 10 kg)
Temperatur	-40 °C bis +70 °C
Luftdruck	1080 bis 660 hPa (entspricht einer Höhe von -1000 bis 3500 m)
Relative Luftfeuchte (bei +25 °C)	5 bis 95 %, ohne Kondensation
Sinusförmige Schwingungen nach IEC 60068-2-6	5 - 9 Hz: 3,5 mm 9 - 500 Hz: 9,8 m/s <sup>2</sup>
Stoß nach IEC 60068-2-29	250 m/s <sup>2</sup> , 6 ms, 1000 Schocks

### Transport von Pufferbatterien

Transportieren Sie Pufferbatterien möglichst in der Originalverpackung. Es sind keine speziellen Maßnahmen für den Transport der im System S7-400 verwendeten Pufferbatterien erforderlich. Der Lithium-Anteil der Pufferbatterie ist kleiner als 0,5 g.

### Lagerung von Pufferbatterien

Pufferbatterien müssen kühl und trocken gelagert werden. Die maximale Lagerdauer beträgt 10 Jahre.



#### **WARNUNG**

Gefahr von Personen und Sachschaden, Gefahr von Schadstoffreizung.

Bei falscher Handhabung kann eine Lithium-Batterie explodieren, bei falscher Entsorgung alter Lithium-Batterien können Schadstoffe freigesetzt werden. Beachten Sie deshalb unbedingt die folgenden Hinweise:

Neue oder entladene Batterien nicht ins Feuer werfen und nicht am Zellenkörper löten (max. Temperatur 100 °C), auch nicht wieder aufladen - es besteht Explosionsgefahr!  
Batterien nicht öffnen, nur gegen gleiche Typen austauschen. Ersatz nur über Siemens beziehen (Bestellnummer siehe *Referenzhandbuch "Baugruppendaten"*, Anhang C (Seite 417)), Damit ist sichergestellt, dass Sie eine kurzschlussfeste Type besitzen.

Alte Batterien sind möglichst an Batteriehersteller/Recycler abzugeben oder als Sondermüll zu entsorgen.

## 1.4 Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen für den Betrieb der S7-400

### Einsatzbedingungen

Die S7-400 ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Die S7-400 erfüllt die Einsatzbedingungen nach DIN IEC 60721-3-3:

- Klasse 3M3 (mechanische Anforderungen)
- Klasse 3K3 (klimatische Umgebungsbedingungen)

### Einsatz mit Zusatzmaßnahmen

Ohne Zusatzmaßnahmen darf die S7-400 z. B. **nicht** eingesetzt werden:

- an Orten mit hohem Anteil ionisierender Strahlung
- an Orten mit erschwerten Betriebsbedingungen; z. B. durch
  - Staubentwicklung
  - ätzende Dämpfe oder Gase
  - starke elektrische oder magnetische Felder
- in Anlagen, die einer besonderen Überwachung bedürfen, wie z. B.
  - Aufzugsanlagen
  - elektrische Anlagen in besonders gefährdeten Räumen

Eine Zusatzmaßnahme kann z. B. der Einbau der S7-400 in einen Schrank oder in ein Gehäuse sein.

### Mechanische Umgebungsbedingungen

Die mechanischen Umgebungsbedingungen für S7-400-Baugruppen sind in der folgenden Tabelle in Form von sinusförmigen Schwingungen angegeben.

Tabelle 1- 8 Mechanische Umgebungsbedingungen

Frequenzbereich in Hz	Prüfwerte
$10 \leq f < 58$	0,075 mm Amplitude
$58 \leq f < 500$	1 g konstante Beschleunigung

### Reduzierung von Schwingungen

Wenn die S7-400 größeren Stößen bzw. Schwingungen ausgesetzt ist, müssen Sie durch geeignete Maßnahmen die Beschleunigung bzw. die Amplitude reduzieren.

Wir empfehlen, die S7-400 auf dämpfenden Materialien (z. B. auf Schwingmetallen) zu befestigen.

### Prüfungen auf mechanische Umgebungsbedingungen

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über Art und Umfang der Prüfungen auf mechanische Umgebungsbedingungen.

Tabelle 1- 9 Prüfung auf mechanische Umgebungsbedingungen

Prüfung auf ...	Prüfnorm	Bemerkungen
Schwingungen	Schwingungsprüfung nach IEC 60068- 2-6 (Sinus)	Schwingungsart: Frequenzdurchläufe mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 1 Oktave/Minute. 10 Hz ≤ f < 58 Hz, konstante Amplitude 0,075 mm 58 Hz ≤ f < 500 Hz, konstante Beschleunigung 1 g Schwingungsdauer: 10 Frequenzdurchläufe pro Achse in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen.
Stoß	Stoßprüfung nach IEC 60068- 2-29	Art des Stoßes: Halbsinus Stärke des Stoßes: 10 g Scheitelwert, 6 ms Dauer Stoßrichtung: 100 Stöße in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen.

### Klimatische Umgebungsbedingungen

Die S7-400 darf unter folgenden klimatischen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden:

Tabelle 1- 10 Klimatische Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	Zulässiger Bereich	Bemerkung
Temperatur	0 bis +60 °C	
Temperaturänderung	Max. 10 °C/h	
Relative Luftfeuchte	Max. 95 % bei +25 °C	Keine Kondensation
Luftdruck	1080 bis 795 hPa (entspricht einer Höhe von - 1000 bis 2000 m)	
Schadstoff-Konzentration	SO <sub>2</sub> : < 0,5 ppm; RH < 60 %, keine Kondensation H <sub>2</sub> S: < 0,1 ppm; RH < 60 %, keine Kondensation	Prüfung: 10 ppm; 10 Tage Prüfung: 1 ppm; 10 Tage
	ISA-S71.04 severity level G1; G2; G3	-

## 1.5 Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse und Schutzgrad

### Prüfspannungen

Die Isolationsbeständigkeit wird bei der Stückprüfung mit folgenden Prüfspannungen nach IEC 61131-2 nachgewiesen:

Tabelle 1- 11 Prüfspannungen

Stromkreise mit Bemessungsspannung $U_e$ gegen andere Stromkreise bzw. gegen Erde	Prüfspannung
$0 \text{ V} < U_e \leq 50 \text{ V}$	350 V
$50 \text{ V} < U_e \leq 100 \text{ V}$	700 V
$100 \text{ V} < U_e \leq 150 \text{ V}$	1300 V
$150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	2200 V

### Schutzklasse

Schutzklasse I nach IEC 61140, d. h. Schutzleiteranschluss an Stromversorgungsbaugruppe erforderlich!

### Fremdkörper- und Wasserschutz

Schutzart IP20 nach IEC 60529, d. h. Schutz gegen Berührung mit Standard-Prüffingern.

Es ist kein Schutz gegen Eindringen von Wasser vorhanden.



# Baugruppenträger

## 2.1 Funktion und Aufbau der Baugruppenträger

### Einleitung

Die Baugruppenträger der S7-400 haben folgende Aufgaben:

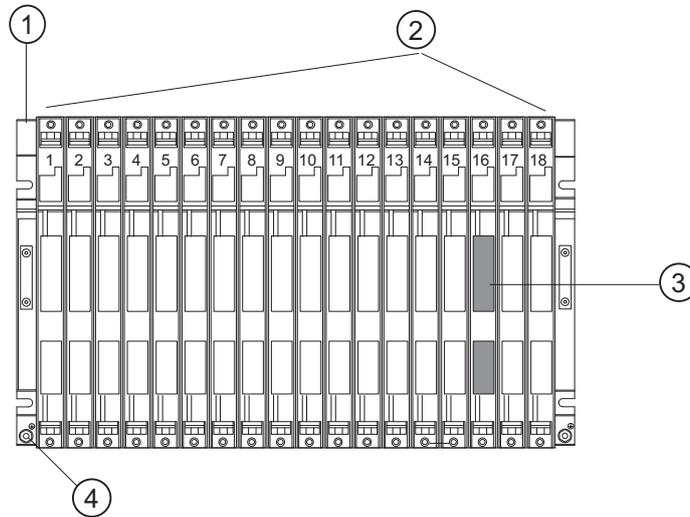
- Mechanische Aufnahme der Baugruppen
- Versorgung der Baugruppen mit den Betriebsspannungen
- Verbindung der einzelnen Baugruppen miteinander über die Signalbusse

### Aufbau der Baugruppenträger

Ein Baugruppenträger besteht aus folgenden Elementen:

- Trägerprofil mit Gewindebolzen zur Befestigung der Baugruppen und seitlichen Aussparungen zur Montage des Baugruppenträgers.
- Kunststoffteile, die unter anderem als Führung beim Einschwenken der Baugruppen dienen.
- Rückwandbus Peripherie-Bus und ggf. Kommunikations-Bus mit Busstecker
- Anschluss für Ortserde

Das folgende Bild zeigt den mechanischen Aufbau eines Baugruppenträgers (UR1):



- (1) Trägerprofil
- (2) Kunststoffteile
- (3) Busstecker (bei Auslieferung abgedeckt)
- (4) Anschluss für Ortserde

Bild 2-1 Aufbau eines Baugruppenträgers mit 18 Steckplätzen

### UL/CSA-Hinweis

Im Geltungsbereich der UL/CSA sind besondere Anforderungen zu berücksichtigen, die z. B. durch einen Aufbau in einem Schrank erfüllt werden.

## 2.2 Die Baugruppenträger UR1 (6ES7400-1TAX1-0AA0) und UR2 (6ES7400-1JAX1-0AA0)

### Bestellnummer

In den Bestellnummern 6ES7400-1TAX1-0AA0 und 6ES7400-1JAX1 hat der Platzhalter "x" folgende Bedeutung:

- x=0: Trägerprofil aus Stahlblech
- x=1: Trägerprofil aus Aluminium

### Einleitung

Die Baugruppenträger UR1 und UR2 werden für den Aufbau von Zentralgeräten (ZG) und von Erweiterungsgeräten (EG) eingesetzt. Bei den Baugruppenträgern UR1 und UR2 sind sowohl Peripherie-Bus als auch Kommunikations-Bus vorhanden.

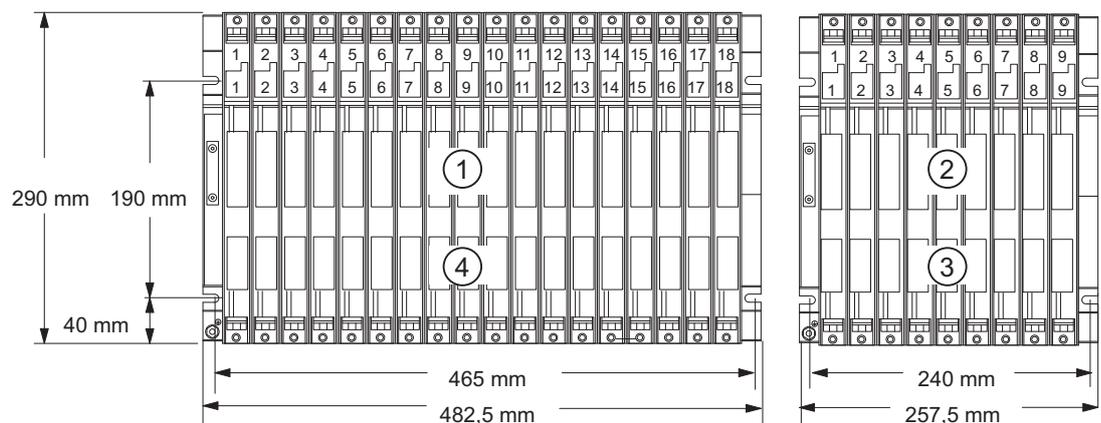
### Einsetzbare Baugruppen im UR1, UR2

Folgende Baugruppen können Sie in den Baugruppenträgern UR1 und UR2 verwenden:

- UR1 bzw. UR2 wird als ZG eingesetzt:
  - Alle S7-400-Baugruppen außer Empfangs-IMs
- UR1 bzw. UR2 wird als EG eingesetzt:
  - Alle S7-400-Baugruppen außer CPUs und Sende-IMs

Sonderfall: Stromversorgungsbaugruppen dürfen nicht gemeinsam mit der Empfangs-IM IM 461-1 verwendet werden.

### Aufbau des UR1, UR2



- (1)+(2) Peripherie-Bus  
 (3)+(4) Kommunikations-Bus

Bild 2-2 Baugruppenträger UR1 mit 18 Steckplätzen und UR2 mit 9 Steckplätzen

**Technische Daten der Baugruppenträger UR1 und UR 2**

Baugruppenträger	UR1 6ES7 400-1TA01- 0AA0	UR1 6ES7 400-1TA11- 0AA0	UR2 6ES7 400-1JA01- 0AA0	UR2 6ES7 400-1JA11- 0AA0
Anzahl einfachbreite Steckplätze	18	18	9	9
Abmessungen B x H x T (in mm)	482,5x 290 x 27,5	482,5x 290 x 27,5	257,5x 290 x 27,5	257,5x 290 x 27,5
Material des Trägerprofils	Stahlblech	Aluminium	Stahlblech	Aluminium
Gewicht (in kg)	4,1	3,0	2,15	1,5
Busse	Peripherie-Bus und Kommunikations-Bus			

**2.3 Die Baugruppenträger UR2-H (6ES7400-2JAx0-0AA0)**

**Bestellnummer**

In der Bestellnummer 6ES7400-2JAx0-0AA0 hat der Platzhalter "x" folgende Bedeutung:

- x=0: Trägerprofil aus Stahlblech
- x=1: Trägerprofil aus Aluminium

**Einleitung**

Der Baugruppenträger UR2-H wird für den Aufbau von zwei Zentralgeräten oder Erweiterungsgeräten in einem Baugruppenträger eingesetzt. Funktional stellt der Baugruppenträger UR2-H zwei elektrisch getrennte Baugruppenträger UR2 auf demselben Trägerprofil dar. Haupteinsatzgebiet des UR2-H ist der kompakte Aufbau redundanter Systeme S7-400H (zwei Geräte bzw. Systeme auf einem Baugruppenträger).

**Einsetzbare Baugruppen im UR2-H**

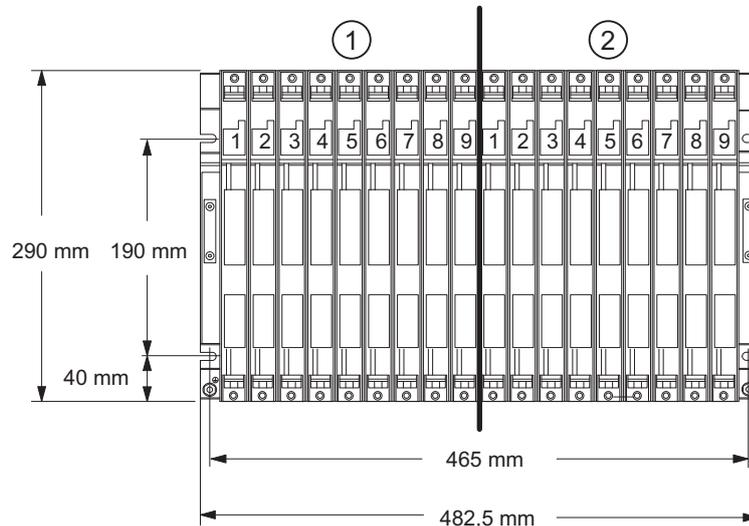
Folgende Baugruppen können Sie im Baugruppenträger UR2-H verwenden:

- UR2-H wird als ZG eingesetzt:  
Alle S7-400-Baugruppen außer Empfangs-IMs
- UR2-H wird als EG eingesetzt:  
Alle S7-400-Baugruppen außer CPUs, Sende-IMs, der IM 463-2 und der Adaptionkapsel

Sonderfall: Stromversorgungsbaugruppen dürfen nicht gemeinsam mit der Empfangs-IM IM 461-1 verwendet werden.

### Aufbau des UR2-H

Nachfolgendes Bild zeigt den Aufbau des Baugruppenträgers UR2-H mit 2x9 Steckplätzen.



- (1) Gerät I
- (2) Gerät II

Bild 2-3 Abmessungen des Baugruppenträgers

**! VORSICHT**

Es kann zu einem Sachschaden kommen.

Wenn Sie eine Stromversorgungsbaugruppe auf einen Steckplatz stecken, der nicht für Stromversorgungsbaugruppen zugelassen ist, kann die Baugruppe beschädigt werden. Zulässig sind die Steckplätze 1 bis 4, wobei die Stromversorgungsbaugruppen bei Steckplatz 1 beginnend lückenlos gesteckt werden müssen.

Achten Sie darauf, dass Stromversorgungsbaugruppen nur auf zugelassenen Steckplätzen gesteckt werden. Beachten Sie besonders die Möglichkeit einer Verwechslung bei Steckplatz 1 in Gerät II und Steckplatz 9 in Gerät I.

### Technische Daten des Baugruppenträgers UR2-H

Baugruppenträger	UR2-H 6ES7 400-2JA00-0AA0	UR2-H 6ES7 400-2JA10-0AA0
Anzahl einfachbreite Steckplätze	2 x 9	2 x 9
Abmessungen B x H x T (in mm)	482,5 x 290 x 27,5	482,5 x 290 x 27,5
Material des Trägerprofils	Stahlblech	Aluminium

Baugruppenträger	UR2-H 6ES7 400-2JA00-0AA0	UR2-H 6ES7 400-2JA10-0AA0
Gewicht (in kg)	4,1	3,0
Busse	segmentierter Peripherie-Bus, segmentierter Kommunikations-Bus	

## 2.4 Der Baugruppenträger CR2 (6ES7401-2TA01-0AA0)

### Einleitung

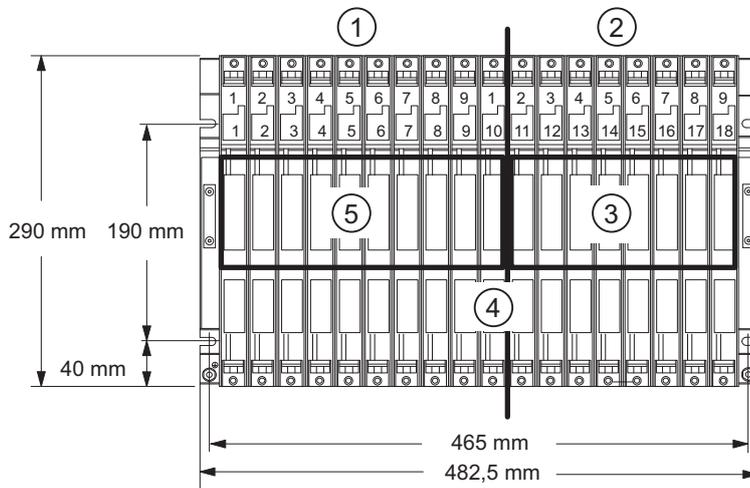
Der Baugruppenträger CR2 wird für den Aufbau von segmentierten ZGs eingesetzt. Beim CR2 sind Peripherie-Bus und Kommunikations-Bus vorhanden. Der Peripherie-Bus ist in zwei Lokalbussegmente mit 10 bzw. 8 Steckplätzen unterteilt.

### Einsetzbare Baugruppen im CR2

Folgende Baugruppen können Sie im Baugruppenträger CR2 verwenden:

- Alle S7-400-Baugruppen außer Empfangs-IMs

### Aufbau des CR2



- (1) Segment 1
- (2) Segment 2
- (3) Peripherie-Bus Segment 2
- (4) Kommunikations-Bus
- (5) Peripherie-Bus Segment 1

Bild 2-4 Baugruppenträger CR2

## Technische Daten des Baugruppenträgers CR2

Baugruppenträger	CR2
Anzahl einfachbreite Steckplätze:	18
Abmessungen B x H x T (in mm)	482,5 x 290 x 27,5
Material des Trägerprofils	Stahlblech
Gewicht (in kg)	4,1
Busse	segmentierter Peripherie-Bus, Kommunikations-Bus durchgehend
nur eine Stromversorgungsbaugruppe nötig	

## 2.5 Der Baugruppenträger CR3 (6ES7401-1DA01-0AA0)

### Einleitung

Der Baugruppenträger CR3 wird für den Aufbau von ZGs in Standard-Systemen (nicht in hochverfügbaren Systemen) eingesetzt. Beim CR3 sind sowohl Peripherie-Bus als auch Kommunikations-Bus vorhanden.

### Einsetzbare Baugruppen im CR3

Folgende Baugruppen können Sie im CR3 verwenden:

- Alle S7-400-Baugruppen außer Empfangs-IMs
- Eine CPU 41x-4H können Sie jeweils ausschließlich im Einzelbetrieb einsetzen.

### Aufbau des CR3

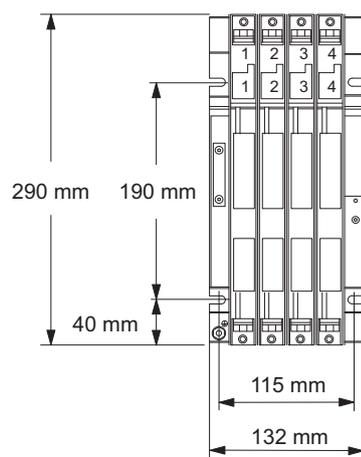


Bild 2-5 Baugruppenträger CR3

### Technische Daten des Baugruppenträgers CR3

Baugruppenträger	CR3
Anzahl einfachbreite Steckplätze	4
Abmessungen B x H x T (in mm)	132 x 290 x 27,5
Material des Trägerprofils	Stahlblech
Gewicht (in kg)	0,75
Busse	Peripherie-Bus und Kommunikations-Bus

## 2.6 Die Baugruppenträger ER1 (6ES7403-1TAx1-0AA0) und ER2 (6ES7403-1JAx1-0AA0)

### Bestellnummer

In den Bestellnummen 6ES7403-1TAx0-0AA0 und 6ES7403-1JAx01-0AA0 hat der Platzhalter "x" folgende Bedeutung:

- x=0: Trägerprofil aus Stahlblech
- x=1: Trägerprofil aus Aluminium

### Einleitung

Die Baugruppenträger ER1 und ER2 werden für den Aufbau von EGs eingesetzt.

Die Baugruppenträger ER1 und ER2 besitzen nur einen Peripherie-Bus mit folgenden Einschränkungen:

- Alarme von Baugruppen in ER1 oder ER2 haben keine Auswirkung, da keine Alarmleitungen vorhanden sind.
- Baugruppen in ER1 oder ER2 werden nicht mit 24 V versorgt. Baugruppen, die eine 24-V-Versorgung benötigen, sind nicht für den Einsatz in ER1 oder ER2 vorgesehen.
- Baugruppen in ER1 oder ER2 werden weder von der Batterie in der Stromversorgungsbaugruppe noch von der extern in die CPU-Baugruppe bzw. Empfangs-IM (Buchse EXT.-BATT) eingespeisten Spannung gepuffert.

Der Einsatz von Pufferbatterien in den Stromversorgungsbaugruppen im ER1 und ER2 bringt somit keinen Vorteil.

Batteriefehler und Pufferspannungsfehler werden nicht an die CPU gemeldet. Bei einer in ER1 oder ER2 eingebauten Stromversorgungsbaugruppe sollte deshalb die Batterieüberwachung immer ausgeschaltet sein.

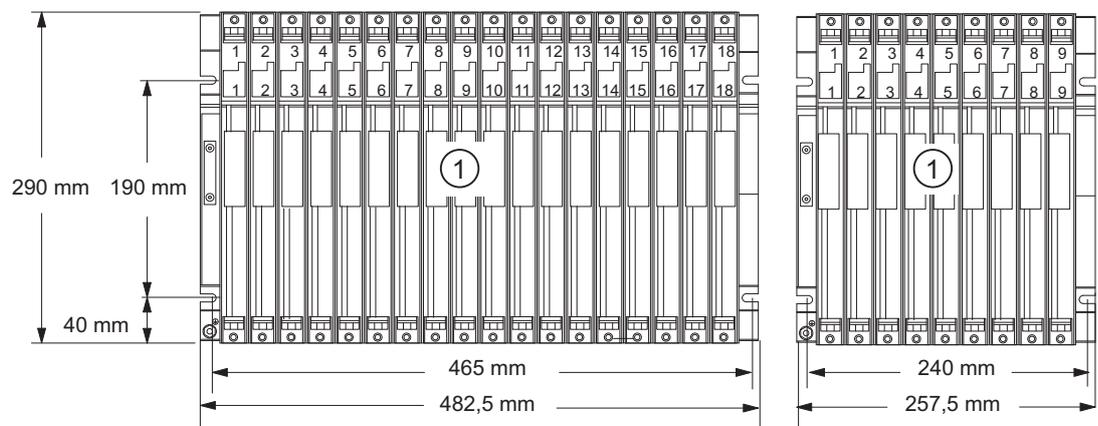
### Einsetzbare Baugruppen im ER1, ER2

Folgende Baugruppen können Sie in den Baugruppenträgern ER1 und ER2 verwenden:

- Alle Stromversorgungsbaugruppen
- Empfangs-IMs
- Alle Signalbaugruppen, sofern die oben genannten Einschränkungen beachtet werden.

Sonderfall: Stromversorgungsbaugruppen dürfen nicht gemeinsam mit der Empfangs-IM IM 461-1 verwendet werden.

### Aufbau des ER1, ER2



(1) Peripherie-Bus

Bild 2-6 Baugruppenträger ER1 mit 18 Steckplätzen und ER2 mit 9 Steckplätzen

### Technische Daten der Baugruppenträger ER1 und ER2

Baugruppenträger	ER1 6ES7 403- 1TA01-0AA0	ER1 6ES7 403-1TA11- 0AA0	ER2 6ES7 403-1JA01- 0AA0	ER2 6ES7 403-1JA11- 0AA0
Anzahl einfachbreite Steckplätze	18	18	9	9
Abmessungen B x H x T (in mm)	482,5 x 290 x 27,5	482,5 x 290 x 27,5	257,5 x 290 x 27,5	257,5 x 290 x 27,5
Material des Trägerprofils	Stahlblech	Aluminium	Stahlblech	Aluminium
Gewicht (in kg)	3,8	2,5	2,0	1,25
Busse	eingeschränkter Peripherie-Bus			



# Stromversorgungsbaugruppen

## 3.1 Gemeinsame Eigenschaften der Stromversorgungsbaugruppen

### Aufgaben der Stromversorgungsbaugruppen

Die Stromversorgungsbaugruppen der S7-400 versorgen die anderen Baugruppen im Baugruppenträger über den Rückwandbus mit ihren Betriebsspannungen. Sie stellen keine Lastspannungen für die Signalbaugruppen bereit.

### Gemeinsame Eigenschaften aller Stromversorgungsbaugruppen

Die Stromversorgungsbaugruppen haben neben ihren speziellen technischen Daten folgende gemeinsame Eigenschaften:

- Aufbau in gekapselter Bauform zum Einsatz in den Baugruppenträgern des Systems S7-400
- Entwärmung durch Eigenkonvektion
- Steckbarer Anschluss der Versorgungsspannung mit Kodierung AC - DC
- Schutzklasse I (mit Schutzleiter) nach IEC 61140 (VDE 0140, Teil 1)
- Begrenzung des Einschaltstroms nach NAMUR-Empfehlung NE 21
- Kurzschlussfeste Ausgänge
- Überwachung der beiden Ausgangsspannungen. Bei Ausfall einer dieser Spannungen meldet die Stromversorgungsbaugruppe einen Fehler an die CPU.
- Die beiden Ausgangsspannungen (DC 5 V und DC 24 V) besitzen eine gemeinsame Masse.
- Primär getaktet
- Batteriepufferung ist möglich. Gepuffert werden über den Rückwandbus in CPUs und parametrierbaren Baugruppen die eingestellten Parameter und die Speicherinhalte (RAM). Damit ermöglicht die Pufferbatterie einen Wiederanlauf der CPU. Sowohl die Stromversorgungsbaugruppe als auch die gepufferten Baugruppen überwachen die Batteriespannung.
- Betriebs- und Fehleranzeige über LEDs in der Frontplatte

<b>ACHTUNG</b>
Bei der Installation von AC-Stromversorgungsbaugruppen muss eine Netztrenneinrichtung vorgesehen werden.

### Aus-/Einschalten der Netzspannung

Die Stromversorgungsbaugruppen verfügen über eine Einschaltstrombegrenzung nach NAMUR.

### Stromversorgungsbaugruppe auf unzulässigem Steckplatz

Wenn Sie die Stromversorgungsbaugruppe eines Baugruppenträgers auf einen unzulässigen Steckplatz stecken, geht sie nicht in Betrieb. Gehen Sie dann wie folgt vor, um die Stromversorgungsbaugruppe korrekt in Betrieb zu nehmen:

1. Trennen Sie die Stromversorgung vom Netz (nicht nur Standby-Schalter).
2. Bauen Sie die Stromversorgungsbaugruppe aus.
3. Bauen Sie die Stromversorgungsbaugruppe in Steckplatz 1 ein.
4. Warten Sie mindestens 1 Minute und schalten Sie dann die Netzspannung wieder ein.

 **VORSICHT**

Es kann zu einem Sachschaden kommen.

Wenn Sie eine Stromversorgungsbaugruppe auf einen Steckplatz stecken, der nicht für Stromversorgungsbaugruppen zugelassen ist, kann die Baugruppe beschädigt werden. Zulässig sind die Steckplätze 1 bis 4, wobei die Stromversorgungsbaugruppen bei Steckplatz 1 beginnend lückenlos gesteckt werden müssen.

Achten Sie darauf, dass Stromversorgungsbaugruppen nur auf zugelassenen Steckplätze gesteckt werden.

## 3.2 Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen

### Bestellnummern und Funktion

Tabelle 3- 1 Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen

Typ	Bestellnummer	Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Siehe Kapitel
PS 407 10A R	6ES7 407-0KR00-0AA0	AC 85 V bis 264 V oder DC 88 V bis 300 V	DC 5 V/10 A und DC 24 V/1 A	3.8 (Seite 66)
PS 407 10A R	6ES7 407-0KR02-0AA0	AC 85 V bis 264 V oder DC 88 V bis 300 V	DC 5 V/10 A und DC 24 V/1 A	3.9 (Seite 69)
PS 405 10A R	6ES7 405-0KR00-0AA0	DC 19,2 V bis 72 V	DC 5 V/10 A und DC 24 V/1 A	3.14 (Seite 79)
PS 405 10A R	6ES7 405-0KR02-0AA0	DC 19,2 V bis 72 V	DC 5 V/10 A und DC 24 V/1 A	3.15 (Seite 81)

## **Redundanter Betrieb**

Mit zwei Stromversorgungsbaugruppen vom Typ PS 407 10A R bzw. PS 405 10A R können Sie eine redundante Stromversorgung eines Baugruppenträgers aufbauen. Dies empfiehlt sich, wenn Sie die Verfügbarkeit Ihrer Steuerung erhöhen wollen, insbesondere dann, wenn Sie die Steuerung an einem unzuverlässigen Netz betreiben müssen.

## **Aufbau einer redundanten Stromversorgung**

Der redundante Betrieb ist mit den in diesem Dokumentationspaket beschriebenen S7-CPU's und Baugruppenträgern möglich. Weitere Voraussetzung ist STEP 7 ab V4.02.

Zum Aufbau einer redundanten Stromversorgung stecken Sie jeweils eine Stromversorgungsbaugruppe auf Steckplatz 1 und 3 des Baugruppenträgers. Sie können den Baugruppenträger dann so weit mit Baugruppen bestücken, dass eine Stromversorgungsbaugruppe allein den Baugruppenträger komplett versorgen kann, d. h. für den redundanten Betrieb dürfen alle eingesetzten Baugruppen in Summe höchstens 10 A aufnehmen.

## **Eigenschaften**

Die redundante Stromversorgung einer S7-400 hat folgende Eigenschaften:

- Die Stromversorgungsbaugruppe verfügt über eine Einschaltstrombegrenzung nach NAMUR.
- Jede der beiden Stromversorgungsbaugruppen kann bei Ausfall der anderen Stromversorgungsbaugruppe alleine die Versorgung des gesamten Baugruppenträgers übernehmen. Es tritt keine Betriebsunterbrechung auf.
- Jede der beiden Stromversorgungsbaugruppen kann im laufenden Betrieb der Anlage gewechselt werden. Beim Ziehen und Stecken treten weder Spannungseinbrüche noch Spannungsspitzen bei den Nutzspannungen auf.
- Jede der beiden Stromversorgungsbaugruppen überwacht ihre Funktion und meldet ihren Ausfall.
- Keine der beiden Stromversorgungsbaugruppen kann einen Fehler erzeugen, der die Ausgangsspannung der anderen Stromversorgungsbaugruppe beeinflusst.
- Ein redundantes Batteriekonzept (Pufferkonzept) ist nur dann gegeben, wenn in beiden Stromversorgungsbaugruppen jeweils zwei Pufferbatterien eingesetzt werden. Wird nur jeweils eine Batterie eingesetzt, so ist nur eine nicht-redundante Pufferung möglich, da beide Batterien gleichzeitig belastet werden.
- Der Ausfall einer Stromversorgungsbaugruppe wird über Ziehen-und-Stecken-Alarm gemeldet (Default STOP). Bei der CPU im 2. Segment des CR 2 erfolgt beim Ausfall einer Stromversorgungsbaugruppe keine Meldung.
- Sind zwei Stromversorgungsbaugruppen gesteckt aber nur eine eingeschaltet, so erfolgt bei Einschalten der Netzspannung eine Anlaufverzögerung von bis zu einer Minute.

---

### **Hinweis**

Im Dialogfeld Eigenschaften der CPU sollte der "Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau" freigegeben sein.

---

### 3.3 Pufferbatterie (Option)

#### Einleitung

Die Stromversorgungsbaugruppen der S7-400 besitzen ein Batteriefach zur Aufnahme von einer oder zwei Pufferbatterien. Der Einbau dieser Pufferbatterien ist optional.

#### Funktion der Pufferbatterie(n)

Wurden Pufferbatterien eingebaut, werden bei ausgeschalteter Stromversorgungsbaugruppe oder bei einem Ausfall der Versorgungsspannung in CPUs und parametrierbaren Baugruppen die eingestellten Parameter und die Speicherinhalte (RAM) über den Rückwandbus gepuffert, solange die Batteriespannung innerhalb der Toleranz liegt.

Außerdem ermöglicht die Pufferbatterie einen Wiederanlauf der CPU nach NETZ EIN.

Sowohl die Stromversorgungsbaugruppe als auch die gepufferten Baugruppen überwachen die Batteriespannung.

#### Pufferbatterie einlegen

Aktivieren Sie die Batterieüberwachung, nachdem sie eine oder zwei Pufferbatterien eingelegt haben. Vergewissern Sie sich dann, dass bei eingeschalteter Stromversorgung weder die entsprechenden LED BATT1F bzw. BATT2F, noch die LED BAF leuchten. Nur dann ist die Pufferbatterie funktionsfähig und die Pufferung wie oben beschrieben gewährleistet.

<b>ACHTUNG</b>
----------------

Stecken Sie die Stromversorgungsbaugruppe in den Baugruppenträger und schalten Sie sie ein, bevor Sie erstmals eine Pufferbatterie einlegen. Sie verlängern damit die Lebensdauer der Pufferbatterie.
---

#### Stromversorgungsbaugruppen mit zwei Pufferbatterien

Einige Stromversorgungsbaugruppen haben ein Batteriefach zur Aufnahme von zwei Batterien. Wenn Sie zwei Batterien einsetzen und den Schalter auf 2BATT einstellen, wird eine der beiden Batterien von der Stromversorgungsbaugruppe als Pufferbatterie bestimmt. Diese Zuordnung bleibt solange gültig, bis die Batterie leer ist. Ist die Pufferbatterie vollständig leer, schaltet das System auf die Reservebatterie um, die dann wiederum über ihre gesamte Lebensdauer als Pufferbatterie verwendet wird. Der Status "Pufferbatterie" wird auch über einen Netzausfall hinweg gespeichert.

#### Batterietyp

Es dürfen nur von Siemens freigegebene Batterien eingesetzt werden (siehe Anhang C: Ersatzteile (Seite 417)).

Die Batterien können eine Passivierungsschicht bilden. Depassivierung erfolgt nach dem Einlegen in die Stromversorgungsbaugruppe.

### Technische Daten der Pufferbatterie

<b>Pufferbatterie</b>	
Bestellnummer	6ES7971-0BA00
Typ	1 x Lithium AA
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	2,3 Ah

### Pufferzeiten

Die maximale Pufferzeit ergibt sich aus der Kapazität der eingesetzten Pufferbatterie(n) und dem Pufferstrom im Baugruppenträger. Letzterer ist die Summe der Einzelströme der gesteckten gepufferten Baugruppen zuzüglich dem Eigenbedarf der Stromversorgungsbaugruppe bei Netz-Aus.

### Beispiel zur Berechnung von Pufferzeiten

Die Kapazität der Batterien ist bei den technischen Daten der jeweiligen SV angegeben, typischer und maximaler Pufferstrom der gepufferten Baugruppe bei den technischen Daten der Baugruppe.

Der typische Pufferstrom einer CPU ist ein empirisch bestimmter Wert, der maximale Pufferstrom ist ein worst-case-Wert der aus den entsprechenden Herstellerangaben der Speicherbausteine aufsummiert wird.

Für ein Zentralgerät mit einer PS 407 4A (6ES7407-0DA02-0AA0) und einer CPU 417-4 (6ES7417-4XT05-0AB0) als einziger gepufferten Baugruppe ergeben sich also Pufferzeiten aus folgenden technischen Daten:

- Kapazität der Pufferbatterie: 2,3 Ah
- Maximaler Pufferstrom (Eigenbedarf bei Netz-Aus) der Stromversorgung: 100 µA
- Typischer Pufferstrom der CPU 417-4: 225 µA bis 40 °C.

Da die Pufferbatterie auch bei Netz-Ein durch die regelmäßige Depassivierung belastet wird, sollte bei der Berechnung der Pufferzeit nicht von 100 % der Nennkapazität ausgegangen werden.

Bei einer Batteriekapazität von 63% der Nennkapazität ergibt sich folgende Berechnung:

$$\text{Pufferzeit} = 2,3 \text{ Ah} * 0,63 / (100 + 225) \mu\text{A} = (1,449 / 325) * 1\,000\,000 = 4458 \text{ h}$$

Dies ergibt eine maximale Pufferzeit von 185 Tagen.

### 3.4 Bedien- und Anzeigeelemente

#### Einleitung

Die Stromversorgungsbaugruppen der S7-400 haben im wesentlichen die gleichen Bedien- und Anzeigeelemente. Hauptunterschiede sind:

- Stromversorgungsbaugruppen mit einer Pufferbatterie haben eine LED (BATTF) zur Anzeige einer leeren, defekten oder fehlenden Pufferbatterie.
- Stromversorgungsbaugruppen mit zwei redundanten Pufferbatterien haben zwei LEDs (BATT1F und BATT2F) zur Anzeige von leeren, defekten oder fehlenden Pufferbatterien.

#### Bedien- und Anzeigeelemente

Die Abbildung zeigt beispielhaft eine Stromversorgungsbaugruppe (PS 407 20A) mit zwei (redundanten) Pufferbatterien. Die LED-Anzeigen befinden sich oben links auf der Baugruppen-Frontplatte.

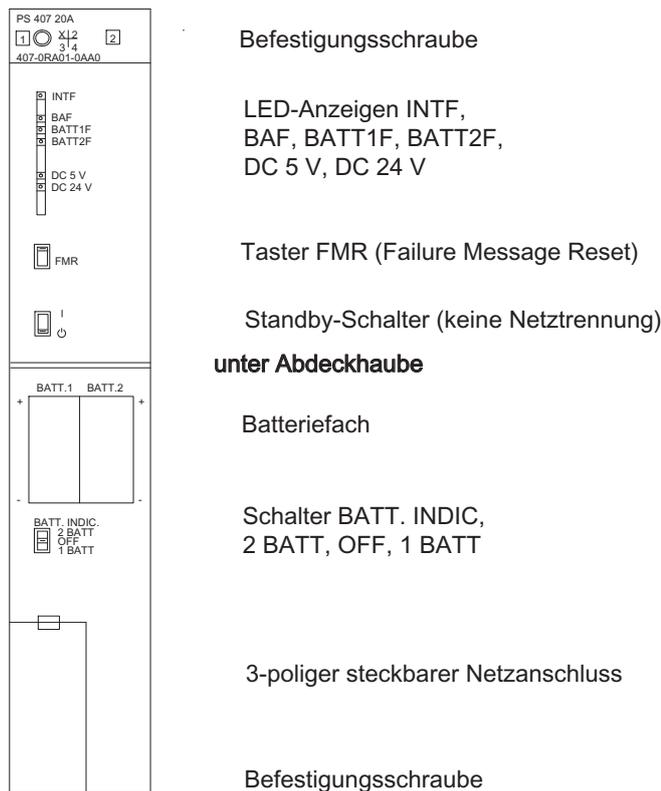


Bild 3-1 Bedien- und Anzeigeelemente der Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A

## Bedeutung der LED-Anzeigen

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der LED-Anzeigen der Stromversorgungsbaugruppen. Die durch diese LEDs gemeldeten Fehler und Hinweise zur Fehlerquittierung finden Sie im nächsten Kapitel aufgeführt.

### LED-Anzeigen INTF, DC 5V, DC 24V

Tabelle 3- 2 LED-Anzeige INTF, DC 5V, DC 24 V

LED-Anzeige	Farbe	Bedeutung
INTF	rot	Leuchtet bei internem Fehler
DC 5V	grün	Leuchtet, solange die 5-V-Spannung innerhalb der Toleranzgrenzen liegt
DC 24V	grün	Leuchtet, solange die 24-V-Spannung innerhalb der Toleranzgrenzen liegt

### LED-Anzeigen BAF, BATTF

Stromversorgungsbaugruppen mit einer Pufferbatterie haben folgende Anzeigen:

Tabelle 3- 3 LED-Anzeige BAF, BATTF

LED-Anzeige	Farbe	Bedeutung
BAF	rot	Leuchtet, wenn die Batteriespannung am Rückwandbus zu niedrig ist und Schalter BATT.INDIC. in Stellung BATT steht
BATTF	gelb	Leuchtet, wenn die Batterie leer, verpolt oder passiviert ist oder fehlt und Schalter BATT.INDIC. in Stellung BATT steht

### LED-Anzeigen BAF, BATT1F, BATT2F

Stromversorgungsbaugruppen mit zwei Pufferbatterien haben folgende Anzeigen:

Tabelle 3- 4 LED-Anzeige BAF, BATT1F, BATT2F

LED-Anzeige	Farbe	Bedeutung
BAF	rot	Leuchtet, wenn die Batteriespannung am Rückwandbus zu niedrig ist und Schalter BATT.INDIC. in Stellung 1 BATT oder 2 BATT steht
BATT1F	gelb	Leuchtet, wenn Batterie 1 leer, verpolt oder passiviert ist oder fehlt und Schalter BATT.INDIC. in Stellung 1 BATT oder 2 BATT steht
BATT2F	gelb	Leuchtet, wenn Batterie 2 leer, verpolt oder passiviert ist oder fehlt und Schalter BATT.INDIC. in Stellung 2 BATT steht

## Pufferspannung am Rückwandbus

Die Pufferspannung wird entweder von der Pufferbatterie geliefert oder extern in die CPU bzw. Empfangs-IM eingespeist. Im Normalzustand liegt der Pegelwert der Pufferspannung zwischen 2,7 V und 3,6 V.

Die Pufferspannung wird auf die Untergrenze überwacht. Ein Unterschreiten der Untergrenze wird über die LED BAF angezeigt und an die CPU gemeldet.

BAF leuchtet auf, wenn die Pufferspannung am Rückwandbus zu niedrig ist. Mögliche Ursachen hierfür sind unter anderem:

- Batterie(n) leer oder verpolt
- Externe Einspeisung über CPU oder Empfangs-IM ist defekt oder fehlt oder Einspeisung über zweite Stromversorgungsbaugruppe ist defekt oder fehlt.
- Kurzschluss oder Überlast an der Batteriespannung

---

**Hinweis**

Wenn Sie die Batterie entfernen bzw. die externe Einspeisung abschalten, kann es aufgrund interner Kapazitäten unter Umständen einige Zeit dauern, bis BAF, BATT1F oder BATT2F aufleuchtet.

---

**Funktion der Bedienelemente der Stromversorgungsbaugruppen**

Tabelle 3- 5 Funktion der Bedienelemente der Stromversorgungsbaugruppen

Element	Funktion
Taster FMR	Zum Quittieren und Rücksetzen einer Fehlermeldung nach einer Fehlerbehebung
Standby-Schalter	Schaltet die Ausgangsspannung (DC 5V/DC 24V) durch Eingriff in den Regelkreis auf 0 V (keine Netztrennung).
	•  Ausgangsspannung auf Nennwert
	•  Ausgangsspannung 0 V
Schalter BATT.INDIC	Dient zum Einstellen von Anzeige-LEDs und Batterieüberwachung Eine Batterie einsetzbar (PS 407 4A, PS 405 4A): <ul style="list-style-type: none"> <li>• OFF : LEDs und Überwachungssignale inaktiv</li> <li>• BATT: LEDs BAF/BATTF und Überwachungssignale aktiv</li> </ul> Zwei Batterien einsetzbar (PS 407 10A, PS 407 20A, PS 405 10A, PS 405 20A): <ul style="list-style-type: none"> <li>• OFF: LEDs und Überwachungssignale inaktiv</li> <li>• 1 BATT: Nur LEDs BAF/BATT1F (für Batterie 1) aktiv.</li> <li>• 2 BATT: LEDs BAF/BATT1F/BATT2F (für Batterien 1 und 2) aktiv.</li> </ul>
Batteriefach	Aufnahme der Pufferbatterie(n)
Netzanschluss	3-poliger Stecker zum Anschluss der Netzspannung (nicht unter Spannung ziehen und stecken)

**Abdeckhaube**

Batteriefach, Batteriewahlschalter und Netzanschluss befinden sich unter einer Abdeckhaube. Zum Schutz dieser Bedienelemente und zur Vermeidung elektrostatischer Einflüsse auf die Batterieanschlüsse muss die Abdeckhaube während des Betriebs geschlossen sein.

Wenn Sie an einer Baugruppe Messungen durchführen müssen, dann entladen Sie Ihren Körper vor den durchzuführenden Tätigkeiten. Berühren Sie dazu geerdete metallische Gegenstände. Verwenden Sie nur geerdete Messgeräte.

## 3.5 Fehlermeldung über LED-Anzeigen

### Einleitung

Die Stromversorgungsbaugruppen der S7-400 melden Baugruppenfehler und Pufferbatteriefehler über LEDs an der Frontplatte.

### Übersicht über die Fehlermeldungen der Stromversorgungsbaugruppen

Tabelle 3- 6 Fehlermeldungen der Stromversorgungsbaugruppen

Fehlerart	LED-Anzeige
Baugruppenfehler	INTF DC5V DC24V
Pufferbatteriefehler	Stromversorgung mit 1 Pufferbatterie: BAF BATTF
	Stromversorgung mit 2 Pufferbatterien: BAF BATT1F BATT2F

### LED-Anzeigen INTF, DC5V, DC24V

Nachfolgende Tabelle nennt die durch die LED-Anzeigen INTF, DC5V und DC24V gemeldeten Fehler und gibt Hinweise zur Fehlerbehebung. Der Zustand der LED-Anzeigen BAF, BATTF, BATT1F und BATT2F ist dabei ohne Bedeutung

Tabelle 3- 7 LED-Anzeigen INTF, DC5V, DC24V

LED INTF	LED DC5V	LED DC24V	Fehlerursache	Fehlerbehebung
D	D	D	Standby-Schalter in Stellung 	Standby-Schalter in Stellung   bringen
			Netzspannung fehlt	Netzspannung überprüfen
			Interner Fehler, Stromversorgungsbaugruppe defekt	Stromversorgungsbaugruppe tauschen
			Abschaltung nach Überspannung an 5 V oder unzulässige Fremdeinspeisung	Trennen von Netz und Wiederanschließen nach ca. 3 Minuten, ggf. Fremdeinspeisung entfernen.

LED INTF	LED DC5V	LED DC24V	Fehlerursache	Fehlerbehebung
			Betrieb der Stromversorgungsbaugruppe an falschem Steckplatz	Stromversorgungsbaugruppe am richtigen Steckplatz (Steckplatz 1) einbauen.
			Kurzschluss oder Überlast an 5 V	Stromversorgungsbaugruppe abschalten, Ursache des Kurzschlusses beseitigen, nach ca. 3 s lässt sich die Stromversorgungsbaugruppe mit dem Standby-Schalter oder über das Netz wieder einschalten*.
D	H	D	Überspannung an 24 V	Überprüfen, ob Fremdeinspeisung; wenn nein, dann Stromversorgungsbaugruppe tauschen.
H	D*	D	Kurzschluss oder Überlast an 5 V und 24 V und Übertemperatur	Belastung der Stromversorgungsbaugruppe prüfen. Eventuell Baugruppe entfernen. Vor Wiedereinschalten der Stromversorgungsbaugruppe 5 Minuten warten.
H	H	D	Wenn Standby-Schalter in Stellung  , unzulässige Fremdeinspeisung an 5 V.	Alle Baugruppen entfernen; fehlerhafte Baugruppen ermitteln.
			Standby-Schalter in Stellung  , Kurzschluss oder Überlast an 24 V.	Belastung der Stromversorgungsbaugruppe prüfen. Eventuell Baugruppe entfernen.
D	B	H	Spannungswiederkehr nach Kurzschluss oder Überlast an 5 V, wenn Fehler im Betrieb aufgetreten.	Taster FMR betätigen: Blinken wird zum Dauerlicht.
			Dynamische Überlast an 5 V.	Belastung der Stromversorgungsbaugruppe prüfen. Evtl. Baugruppe entfernen.
D	B	B	Spannungswiederkehr nach Kurzschluss oder Überlast an 5 V und 24 V, wenn Fehler im Betrieb aufgetreten.	Taster FMR betätigen: Blinken wird zum Dauerlicht.
D	B	B	Dynamische Überlast an 5 V und 24 V.	Belastung der Stromversorgungsbaugruppe prüfen. Evtl. Baugruppe entfernen.
D = LED ist dunkel; H = LED leuchtet; B = LED blinkt;				

\* Falls die Stromversorgungsbaugruppe nach Wegnahme der Überlast nach einigen Sekunden nicht wieder anläuft, trennen Sie die Baugruppe 5 Minuten vom Netz und schalten sie dann wieder ein. Falls die Baugruppe auch dann nicht anläuft, müssen Sie sie tauschen. Dies gilt für folgende Stromversorgungsbaugruppen:

- 6ES7407-0KA01-0AA0, Ausgabestand 3
- 6ES7407-0KR00-0AA0, Ausgabestand  $\leq 5$
- 6ES7407-0KA01-0AA0, Ausgabestand  $\geq 10$
- 6ES7405-0DA02-0AA0, 6ES7407-0DA02-0AA0
- 6ES7405-0KA02-0AA0, 6ES7407-0KA02-0AA0
- 6ES7405-0KR02-0AA0, 6ES7407-0KR02-0AA0
- 6ES7405-0RA02-0AA0, 6ES7407-0RA02-0AA0

Das gleiche Verhalten hat das Ansprechen des eingebauten Übertemperaturschutzes

Bleibt nach Einschalten eine der LEDs DC5V oder DC24V dunkel, läuft das System nicht hoch.

Bleibt bei der PS 407 10AR nach Einschalten eine der LEDs DC5V oder DC24V länger als ca. 1 bis 2 Sekunden dunkel, läuft die Stromversorgungsbaugruppe nicht an.

Bei Kurzschluss oder Überlast schalten die nachfolgend aufgelisteten Stromversorgungsbaugruppen nach 1 s bis 3 s ab. Nach spätestens 3 s versucht die Baugruppe einen Wiederanlauf. Ist bis dahin der Fehler behoben, läuft die Baugruppe an. Dies gilt für die Baugruppen:

<b>Baugruppen</b>	
PS 405 4A (6ES7405-0DA01-0AA0)	PS 407 4A (6ES7407-0DA01-0AA0)
PS 405 4A (6ES7405-0DA02-0AA0)	PS 407 4A (6ES7407-0DA02-0AA0)
PS 405 10A (6ES7405-0KA01-0AA0)	PS 407 10A (6ES7407-0KA01-0AA0), Ausgabestand $\geq 5$
PS 405 10A (6ES7405-0KA02-0AA0)	PS 407 10A (6ES7407-0KA02-0AA0)
PS 405 10A R (6ES7405-0KR00-0AA0)	PS 407 10A R (6ES7407-0KR00-0AA0), Ausgabestand $\geq 7$
PS 405 10A R (6ES7405-0KR02-0AA0)	PS 407 10A R (6ES7407-0KR02-0AA0)
PS 405 20A (6ES7405-0RA01-0AA0)	PS 407 20A (6ES7407-0RA01-0AA0)
PS 405 20A (6ES7405-0RA02-0AA0)	PS 407 20A (6ES7407-0RA02-0AA0)

### Überlast an 24 V

Bei Überlast an 24 V wird der Ausgangsstrom elektronisch auf einen Wert zwischen 100 und 150% des Nennwertes begrenzt. Wenn die Spannung dadurch die Unterspannungsschwelle von 19,2 V (-0/+ 5% entspricht 19,2 bis 20,16 V) unterschreitet, verhalten sich die Baugruppen folgendermaßen:

- Bei den Stromversorgungsbaugruppen wird die 24 V-Spannung abgeschaltet und solange mit einer Wiederholrate von ca. 0,5 bis 1 s wieder zugeschaltet, bis sich eine Ausgangsspannung über der Unterspannungsschwelle aufbaut.
- Bei den Stromversorgungsbaugruppen 6ES7407-0KA01-0AA0, 6ES740x-0KR00-0AA0 und 6ES740x-0KR01-0AA0 stellt sich die Spannung entsprechend dem Lastwiderstand ein, die Baugruppe arbeitet im Kennlinienbetrieb.

Nach Beseitigung der Überlast kehrt die Spannung in den Nennbereich zurück und die grüne LED 24 V blinkt. Die CPU setzt die LED EXTF (externer Fehler) und speichert den Fehler im Diagnosepuffer. Weitere Reaktionen wie Stop der CPU oder Meldung an eine Warte können Sie im OB 81 "Stromversorgungsfehler" auslösen. Ist kein OB 81 parametrierbar, läuft die CPU normal weiter.

### Überlast an 5 V

Bei Überlast an 5 V können die Stromversorgungsbaugruppen mit 10 A bzw. 20 A Ausgangsstrom einen Ausgangsstrom von 16 A bzw. 26 A für 300 ms aufrechterhalten. Die Stromversorgungsbaugruppen mit 4 A Ausgangsstrom können einen Ausgangsstrom von 6 A für 300 ms aufrechterhalten. Danach geht die CPU in DEFEKT. Wenn die LED DC 5 V an der Stromversorgung blinkt und sich mit dem Taster FMR zurücksetzen lässt, können Sie einen Wiederanlauf durchführen. Die CPU bleibt danach in STOP und fordert Urlöschen an.

### BAF, BATTF

Die folgende Tabelle gilt für Stromversorgungsbaugruppen mit einer Batterie, wenn der Schalter BATT.INDIC. in Stellung BATT steht. Sie zeigt die gemeldeten Fehler und gibt Hinweise zur Fehlerbehebung.

Tabelle 3- 8 LED-Anzeigen BAF, BATTF, BATT.INDIC. auf BATT

LED BAF	LED BATF	Fehlerursache	Fehlerbehebung
H	H	Batterie ist leer oder fehlt. Keine externe Pufferspannung vorhanden.	Neue Batterie einlegen. Taster FMR betätigen.
D	H	Batterie ist leer oder fehlt. Batterie zu lange gelagert. Externe Pufferspannung vorhanden.	Neue Batterie einlegen. Taster FMR betätigen. Batterie depassivieren (siehe <i>Installationshandbuch</i> ).
H	D	Batterie in Ordnung. Keine Pufferspannung vorhanden (Kurzschluss).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler nach Stecken einer Baugruppe: gesteckte Baugruppe defekt.</li> <li>• Fehler nach Einschalten: Alle Baugruppen entfernen und einzeln stecken.</li> </ul>

LED BAF	LED BATF	Fehlerursache	Fehlerbehebung
D	D	Batterie in Ordnung. Externe Pufferspannung vorhanden.	-
D = LED ist dunkel; H = LED leuchtet;			

### BAF, BATT1F, BATT2F

Die folgende Tabelle gilt für Stromversorgungsbaugruppen mit zwei Batterien, wenn der Schalter BATT.INDIC. in Stellung 1BATT steht. Sie zeigt die gemeldeten Fehler und gibt Hinweise zur Fehlerbehebung.

Über den Zustand einer möglicherweise vorhandenen zweiten Batterie wird dabei nichts angezeigt.

Tabelle 3-9 LED-Anzeigen BAF, BATT1F, BATT2F, BATT.INDIC. auf 1BATT

LED BAF	LED BATT1F	LED BATT2F	Fehlerursache	Fehlerbehebung
H	H	D	Batterie 1 ist leer oder fehlt. Keine externe Pufferspannung vorhanden.	Neue Batterie in Fach 1 einlegen. Taster FMR betätigen.
D	H	D	Batterie 1 ist leer oder fehlt. Externe Pufferspannung vorhanden.	Neue Batterie in Fach 1 einlegen. Taster FMR betätigen.
			Batterie 1 zu lange gelagert. Externe Pufferspannung vorhanden.	Batterie depassivieren (siehe <i>Installationshandbuch</i> )
H	D	D	Batterie 1 in Ordnung. Keine externe Pufferspannung vorhanden (Kurzschluss).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler nach Stecken einer Baugruppe: gesteckte Baugruppe defekt.</li> <li>• Fehler nach Einschalten: Alle Baugruppen entfernen und einzeln stecken.</li> </ul>
D	D	D	Batterie 1 in Ordnung. Externe Pufferspannung vorhanden.	-
D = LED ist dunkel; H = LED leuchtet;				

**BAF, BATT1F, BATT2F**

Die folgende Tabelle gilt für Stromversorgungsbaugruppen mit zwei Batterien, wenn der Schalter BATT.INDIC. in Stellung 2BATT steht. Sie zeigt die gemeldeten Fehler und gibt Hinweise zur Fehlerbehebung.

Tabelle 3- 10 LED-Anzeigen BAF, BATT1F, BATT2F; BATT.INDIC. auf 2BATT

LED BAF	LED BATT1F	LED BATT2F	Fehlerursache	Fehlerbehebung
H	H	H	Beide Batterien sind leer oder fehlen. Keine externe Pufferspannung vorhanden.	Neue Batterie in Fach 1 und 2 einlegen. Taster FMR betätigen.
D	H	H	Beide Batterien sind leer oder fehlen. Externe Pufferspannung vorhanden.	Neue Batterie in Fach 1 und 2 einlegen. Taster FMR betätigen.
H	H	D	Batterie 1 ist leer oder fehlt. Keine externe Pufferspannung vorhanden (Kurzschluss oder Überlast)	Neue Batterie in Fach 1 einlegen. Taster FMR betätigen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler nach Stecken einer Baugruppe: gesteckte Baugruppe defekt.</li> <li>• Fehler nach Einschalten: Alle Baugruppen entfernen und einzeln stecken.</li> </ul>
D	H	D	Batterie 1 ist leer oder fehlt.	Neue Batterie in Fach 1 und 2 einlegen. Taster FMR betätigen.
			Batterie zu lange gelagert. Externe Pufferspannung vorhanden.	Batterie depassivieren (siehe <i>Installationshandbuch</i> ).
H	D	H	Batterie 2 ist leer oder fehlt. Keine externe Pufferspannung vorhanden (Kurzschluss oder Überlast)	Neue Batterie in Fach 2 einlegen. Taster FMR betätigen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler nach Stecken einer Baugruppe: gesteckte Baugruppe defekt.</li> <li>• Fehler nach Einschalten: Alle Baugruppen entfernen und einzeln stecken.</li> </ul>
D	D	H	Batterie 2 ist leer oder fehlt.	Neue Batterie in Fach 1 und 2 einlegen. Taster FMR betätigen.
			Batterie zu lange gelagert. Externe Pufferspannung vorhanden.	Batterie depassivieren (siehe <i>Installationshandbuch</i> ).

LED BAF	LED BATT1F	LED BATT2F	Fehlerursache	Fehlerbehebung
H	D	D	Beide Batterien in Ordnung. Keine externe Pufferspannung vorhanden (Kurzschluss).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler nach Stecken einer Baugruppe: gesteckte Baugruppe defekt.</li> <li>• Fehler nach Einschalten: Alle Baugruppen entfernen und einzeln stecken.</li> </ul>
D	D	D	Beide Batterien in Ordnung. Externe Pufferspannung vorhanden.	-
D = LED ist dunkel; H = LED leuchtet;				

### 3.6 Stromversorgungsbaugruppe PS 407 4A (6ES7407-0DA01-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppe PS 407 4A ist für den Anschluss an ein Wechselspannungsnetz AC 85 bis 264 V oder Gleichspannungsnetz DC 88 bis 300 V ausgelegt und liefert sekundärseitig DC 5 V/4 A sowie DC 24 V/0,5 A.

#### Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 4A

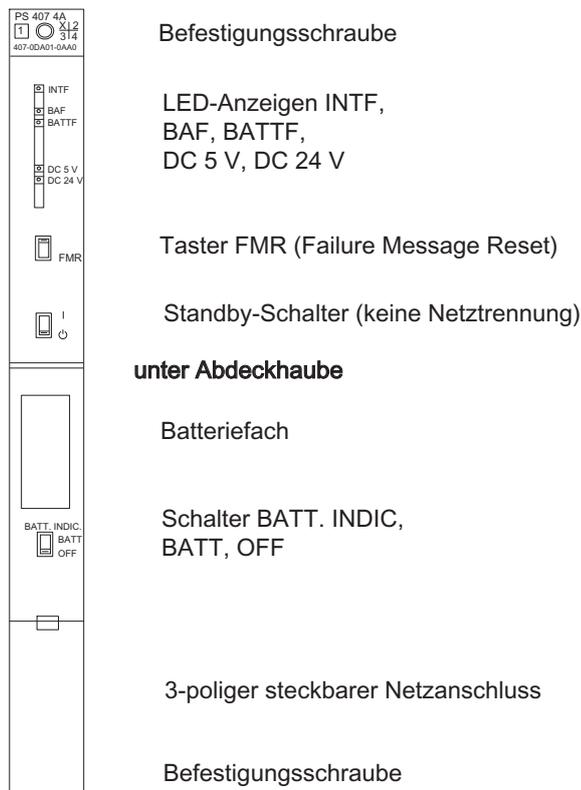


Bild 3-2 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 4A

#### Netzanschluss

Für die PS 407 4A wird sowohl für den Anschluss an ein AC-Netz als auch für den Anschluss an ein DC-Netz ein AC-Netzstecker verwendet.

#### Verpolung von L+ und L-

Eine Verpolung von L+ und L- bei Versorgungsspannung DC 88 V bis DC 300 V hat keinen Einfluß auf die Funktion der Stromversorgung. Der Anschluss sollte entsprechend der Angaben im Installationshandbuch erfolgen.

## Technische Daten der PS 407 4A

<b>Maße, Gewicht und Leistungsquerschnitte</b>	
Abmessungen BxHxT (mm)	25 x290x217
Gewicht	0,76 kg
Leistungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse mit Isolierkragen; nur Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm
<b>Eingangsgrößen</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 120/240 V AC 120/240 V
• Zulässiger Bereich	DC 88 bis 300 V AC 85 bis 264 V (Weitbereichseingang)
Netzfrequenz	
• Nennwert	50/60 Hz
• Zulässiger Bereich	47 bis 63 Hz
Eingangs-Nennstrom	
• Bei AC 120 V	0,38 A
• Bei DC 120 V	0,37 A
• Bei AC 240 V	0,22 A
• Bei DC 240 V	0,19 A
Ableitstrom	< 3,5 mA
<b>Ausgangsgrößen</b>	
Ausgangsspannungen	
• Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme	
• Nennwerte	DC 5 V: 4 A DC 24 V: 0,5 A
<b>Kenngößen</b>	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC(sekundär <-> PE) 2300 V DC(primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme AC 240 V	52 W
Verlustleistung	20 W
Pufferstrom	maximal 100 µA bei Netz aus

3.7 Stromversorgungsbaugruppe PS 407 4A (6ES7407-0DA02-0AA0)

Pufferbatterie (Option)	1 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.7 Stromversorgungsbaugruppe PS 407 4A (6ES7407-0DA02-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppe PS 407 4A ist für den Anschluss an ein Wechselspannungsnetz AC 85 bis 264 V oder Gleichspannungsnetz DC 88 bis 300 V ausgelegt und liefert sekundärseitig DC 5 V/4 A sowie DC 24 V/0,5 A.

#### Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 4A

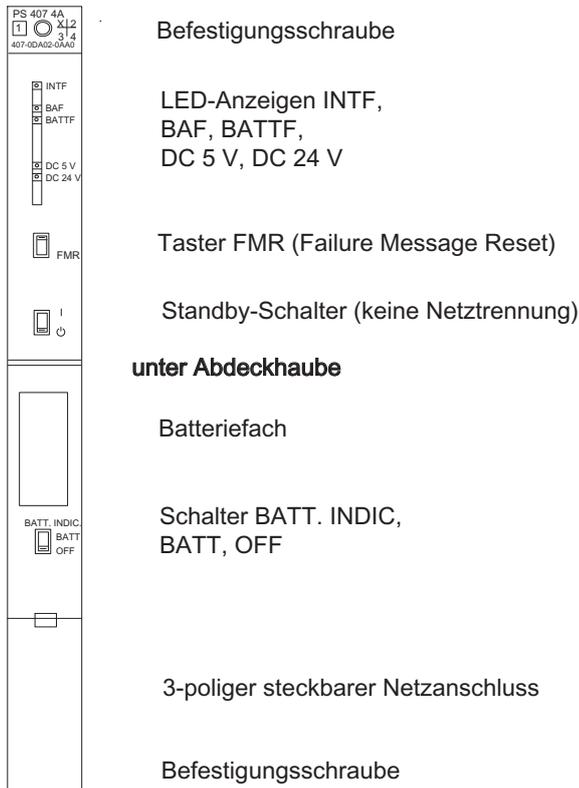


Bild 3-3 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 4A

#### Netzanschluss

Für die PS 407 4A wird sowohl für den Anschluss an ein AC-Netz als auch für den Anschluss an ein DC-Netz ein AC-Netzstecker verwendet.

**Verpolung von L+ und L-**

Eine Verpolung von L+ und L- bei Versorgungsspannung DC 88 V bis DC 300 V hat keinen Einfluss auf die Funktion der Stromversorgung. Der Anschluss sollte entsprechend der Angaben im Installationshandbuch erfolgen.

**Technische Daten der PS 407 4A**

<b>Maße, Gewicht und Leistungsquerschnitte</b>	
Abmessungen BxHxT (mm)	25 x290x217
Gewicht	0,76 kg
Leitungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse mit Isolierkragen; nur Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm
<b>Eingangsgrößen</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 120/230 V AC 120/230 V
• Zulässiger Bereich	DC 88 bis 300 V AC 85 bis 264 V (Weitbereichseingang)
Netzfrequenz	
• Nennwert	50/60 Hz
• Zulässiger Bereich	47 bis 63 Hz
Eingangs-Nennstrom	
• Bei AC 120 V	0,42 A
• Bei DC 120 V	0,35 A
• Bei AC 230 V	0,31 A
• Bei DC 230 V	0,19 A
Einschaltstromimpuls	
• Bei AC 230 V	Spitzenwert 8,5 A Halbwertsbreite 5 ms
• Bei DC 300 V	Spitzenwert 8,5 A Halbwertsbreite 5 ms
Ableitstrom	< 3,5 mA
<b>Ausgangsgrößen</b>	
Ausgangsspannungen	
• Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme	
• Nennwerte	DC 5 V: 4 A DC 24 V: 0,5 A
<b>Kenngößen</b>	
Schutzklasse nach IEC 61140	I, mit Schutzleiter

Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC(sekundär <-> PE) 2300 V DC(primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme AC 240 V	52 W
Verlustleistung	20 W
Pufferstrom	maximal 100 $\mu\text{A}$ bei Netz aus
Pufferbatterie (Option)	1 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.8 Stromversorgungsbaugruppe PS 407 10A (6ES7407-0KA01-0AA0) und PS 10A R (6ES7407-0KR00-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppen PS 407 10A (Standard) und PS 407 10A R (redundierbar, siehe Kapitel Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen (Seite 48)) sind für den Anschluss an ein Wechselspannungsnetz AC 85-264 V oder Gleichspannungsnetz DC 88-300 V ausgelegt und liefern sekundärseitig DC 5 V/10 A sowie DC 24 V/1 A.

3.8 Stromversorgungsbaugruppe PS 407 10A (6ES7407-0KA01-0AA0) und PS 10A R (6ES7407-0KR00-0AA0)

Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 10A und der PS 407 10A R

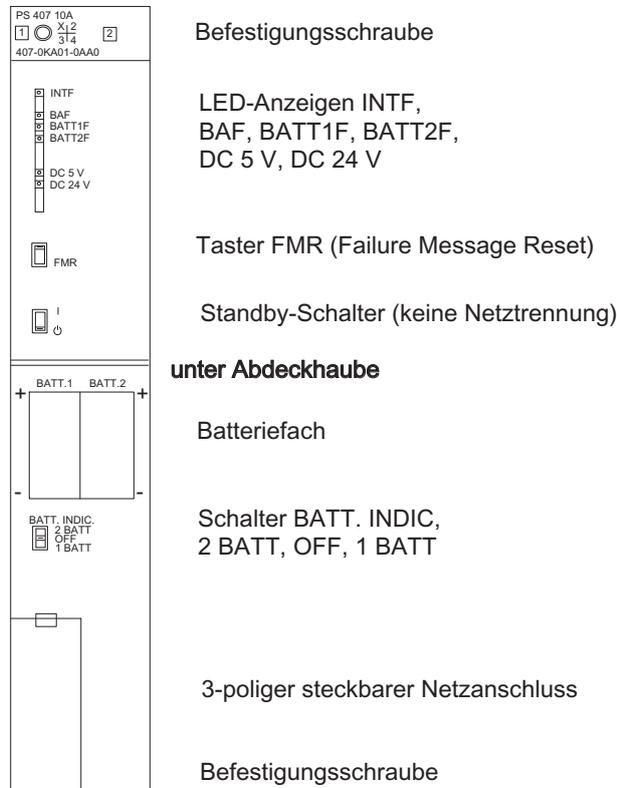


Bild 3-4 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 10A und PS 407 10A R

Netzanschluss

Für die PS 407 10A und die PS 407 10A R wird sowohl für den Anschluss an ein AC-Netz als auch für den Anschluss an ein DC-Netz ein AC-Netzstecker verwendet.

Verpolung von L+ und L-

Eine Verpolung von L+ und L- bei Versorgungsspannung DC 88 V bis DC 300 V hat keinen Einfluß auf die Funktion der Stromversorgung. Der Anschluss muss entsprechend der Angaben im Installationshandbuch erfolgen.

Technische Daten der PS 407 10A und der PS 407 10A R

Maße, Gewicht und Leistungsquerschnitte	
Abmessungen BxHxT (mm)	50x290x217
Gewicht	1,36 kg
Leitungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse mit Isolierkragen; nur Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm

<b>Eingangsgrößen</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 110/230 V AC 120/230 V
• Zulässiger Bereich	DC 88 bis 300 V AC 85 bis 264 V (Weitbereichseingang)
Netzfrequenz	
• Nennwert	50/60 Hz
• Zulässiger Bereich	47 bis 63 Hz
Eingangs-Nennstrom	
• Bei AC 120 V	0,9 A
• Bei DC 110 V	1,0 A
• Bei AC 230 V	0,5 A
• Bei DC 230 V	0,5 A
Einschaltstromimpuls	
• Bei AC 230 V	Spitzenwert 230 A, Halbwertsbreite 200 µs Spitzenwert 63 A*, Halbwertsbreite 1 ms*
• Bei DC 300 V	Spitzenwert 230 A, Halbwertsbreite 200 µs Spitzenwert 58 A*, Halbwertsbreite 1 ms*
Ableitstrom	< 3,5 mA
<b>Ausgangsgrößen</b>	
Ausgangsspannungen	
• Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme	
• Nennwerte	DC 5 V: 10 A DC 24 V: 1,0 A
<b>Kenngößen</b>	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2300 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme	105 W, PS 407 10A ab Erzeugnisstand 5 105 W, PS 407 10A R ab Erzeugnisstand 7 95 W, PS 407 10A ab Erzeugnisstand 10
Verlustleistung	29,7 W 20 W, PS 407 10A ab Erzeugnisstand 10
Pufferstrom	maximal 100 µA bei Netz aus

3.9 Stromversorgungsbaugruppe PS 407 10A (6ES7407-0KA02-0AA0) und PS 10A R (6ES7407-0KR02-0AA0)

Pufferbatterien (Option)	2 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja
*PS 407 10A: ab Erzeugnisstand 5 * PS 407 10A R: ab Erzeugnisstand 7	

### 3.9 Stromversorgungsbaugruppe PS 407 10A (6ES7407-0KA02-0AA0) und PS 10A R (6ES7407-0KR02-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppen PS 407 10A (Standard) und PS 407 10A R (redundierbar, siehe Kapitel Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen (Seite 48)) sind für den Anschluss an ein Wechselspannungsnetz AC 85-264 V oder Gleichspannungsnetz DC 88-300 V ausgelegt und liefern sekundärseitig DC 5 V/10 A sowie DC 24 V/1 A.

#### Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 10A und der PS 407 10A R

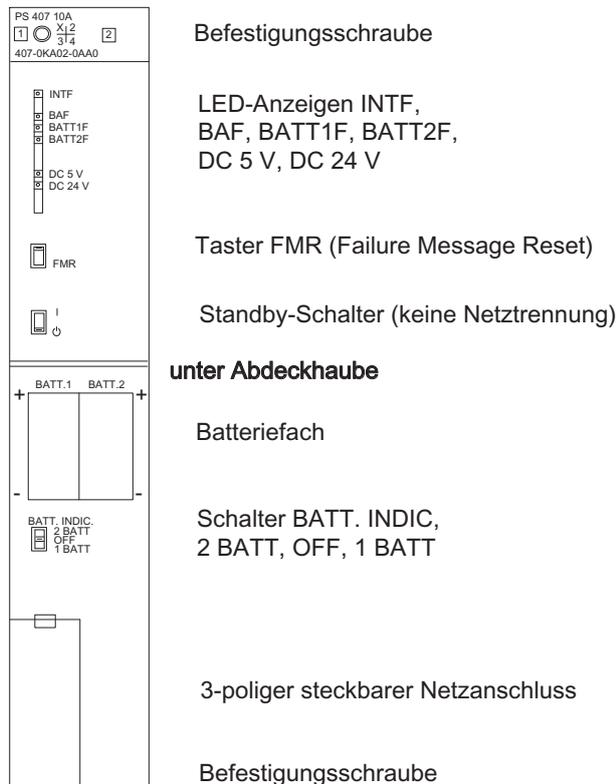


Bild 3-5 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 10A und PS 407 10A R

### Netzanschluss

Für die PS 407 10A und die PS 407 10A R wird sowohl für den Anschluss an ein AC-Netz als auch für den Anschluss an ein DC-Netz ein AC-Netzstecker verwendet.

### Verpolung von L+ und L-

Eine Verpolung von L+ und L- bei Versorgungsspannung DC 88 V bis DC 300 V hat keinen Einfluss auf die Funktion der Stromversorgung. Der Anschluss muss entsprechend der Angaben im Installationshandbuch erfolgen.

### Technische Daten der PS 407 10A und der PS 407 10A R

<b>Maße, Gewicht und Leistungsquerschnitte</b>	
Abmessungen BxHxT (mm)	50x290x217
Gewicht	1,2 kg
Leitungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse mit Isolierkragen; nur Schlauchleitung verwenden)
<b>Eingangsgrößen</b>	
<b>Eingangsspannung</b>	
• Nennwert	DC 120/230 V AC 120/230 V
• Zulässiger Bereich	DC 88 bis 300 V AC 85 bis 264 V (Weitbereichseingang)
<b>Netzfrequenz</b>	
• Nennwert	50/60 Hz
• Zulässiger Bereich	47 bis 63 Hz
<b>Eingangs-Nennstrom</b>	
• Bei AC 120 V	0,9 A
• Bei DC 120 V	1,0 A
• Bei AC 230 V	0,5 A
• Bei DC 230 V	0,5 A
<b>Einschaltstromimpuls</b>	
• Bei AC 230 V	Spitzenwert 63 A, Halbwertsbreite 1 ms*
• Bei DC 300 V	Spitzenwert 58 A, Halbwertsbreite 1 ms*
Ableitstrom	< 3,5 mA
<b>Ausgangsgrößen</b>	
<b>Ausgangsspannungen</b>	
• Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
<b>Ausgangsströme</b>	
• Nennwerte	DC 5 V: 10 A DC 24 V: 1,0 A

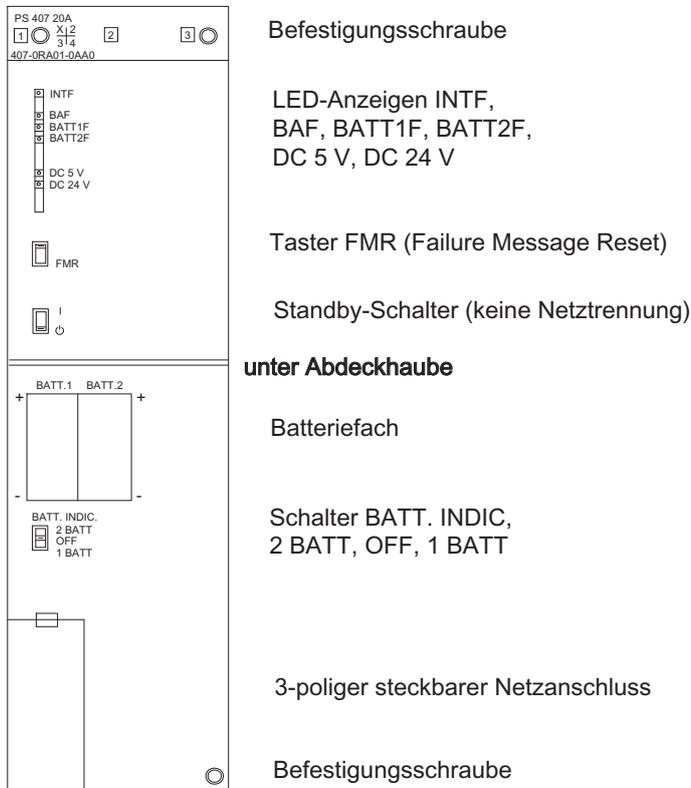
Kenngrößen	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2300 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme	95 W
Verlustleistung	20 W
Pufferstrom	maximal 100 $\mu\text{A}$ bei Netz aus
Pufferbatterien (Option)	2 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.10 Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A (6ES7407-0RA01-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A ist für den Anschluss an ein Wechsellspannungsnetz AC 85-264 V oder Gleichspannungsnetz DC 88-300 V ausgelegt und liefert sekundärseitig DC 5 V/20 A sowie DC 24 V/1 A.

**Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 20A**



Befestigungsschraube

LED-Anzeigen INTF,  
BAF, BATT1F, BATT2F,  
DC 5 V, DC 24 V

Taster FMR (Failure Message Reset)

Standby-Schalter (keine Netztrennung)

**unter Abdeckhaube**

Batteriefach

Schalter BATT. INDIC,  
2 BATT, OFF, 1 BATT

3-poliger steckbarer Netzanschluss

Befestigungsschraube

Bild 3-6 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 20 A

**Netzanschluss**

Für die PS 407 20A wird sowohl für den Anschluss an ein AC-Netz als auch für den Anschluss an ein DC-Netz ein AC-Netzstecker verwendet.

**Verpolung von L+ und L-**

Eine Verpolung von L+ und L- bei Versorgungsspannung DC 88 V bis DC 300 V hat keinen Einfluss auf die Funktion der Stromversorgung. Der Anschluss muss entsprechend der Angaben im Installationshandbuch erfolgen.

**Technische Daten der PS 407 20A**

Maße, Gewicht und Leistungsquerschnitte	
Abmessungen BxHxT (mm)	75x290x217
Gewicht	2,2 kg
Leistungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse mit Isolierkragen; nur Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm

<b>Eingangsgrößen</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 110/230 V AC 120/230 V
• Zulässiger Bereich	DC 88 bis 300 V AC 85 bis 264 V (Weitbereichseingang)
Netzfrequenz	
• Nennwert	50/60 Hz
• Zulässiger Bereich	47 bis 63 Hz
Eingangs-Nennstrom	
• Bei AC 120 V/DC 110V	1,5 A
• Bei AC 230 V/DC 230V	0,8 A
Einschaltstromstoß	Spitzenwert 88 A Halbwertsbreite 1,1 ms
Ableitstrom	< 3,5 mA
<b>Ausgangsgrößen</b>	
Ausgangsspannungen	
• Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme	
• Nennwerte	DC 5 V: 20 A DC 24 V: 1,0 A
<b>Kenngößen</b>	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2300 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme	168 W
Verlustleistung	44 W
Pufferstrom	maximal 100 $\mu\text{A}$ bei Netz aus
Pufferbatterien (Option)	2 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.11 Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A (6ES7407-0RA02-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A ist für den Anschluss an ein Wechselspannungsnetz AC 85-264 V oder Gleichspannungsnetz DC 88-300 V ausgelegt und liefert sekundärseitig DC 5 V/20 A sowie DC 24 V/1 A.

#### Bedien- und Anzeigeelemente der PS 407 20A

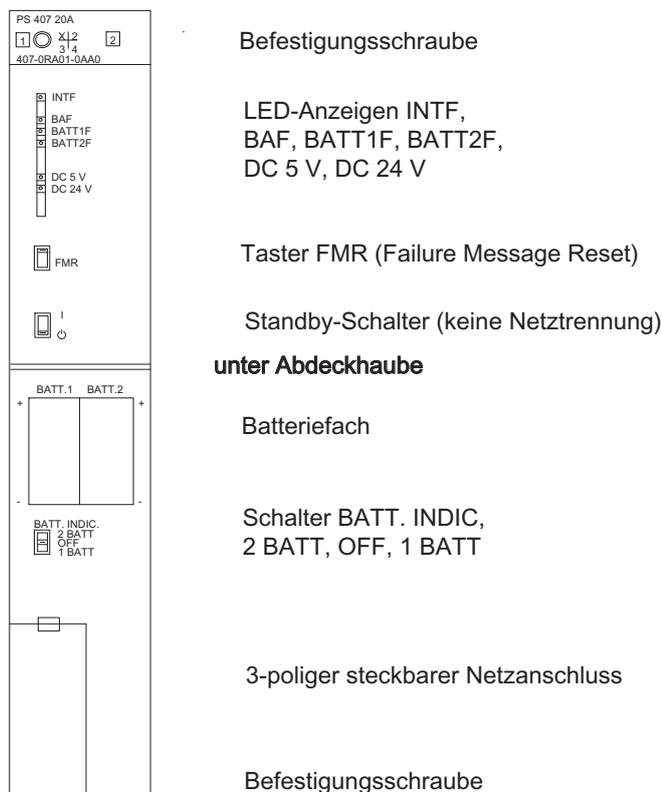


Bild 3-7 Bedien- und Anzeigeelemente der Stromversorgungsbaugruppe PS 407 20A

#### Netzanschluss

Für die PS 407 20A wird sowohl für den Anschluss an ein AC-Netz als auch für den Anschluss an ein DC-Netz ein AC-Netzstecker verwendet.

#### Verpolung von L+ und L-

Eine Verpolung von L+ und L- bei Versorgungsspannung DC 88 V bis DC 300 V hat keinen Einfluss auf die Funktion der Stromversorgung. Der Anschluss muss entsprechend der Angaben im *Installationshandbuch* erfolgen.

## Technische Daten der PS 407 20A

<b>Maße, Gewicht und Leistungsquerschnitte</b>	
Abmessungen BxHxT (mm)	25x290x217
Gewicht	1,3 kg
Leistungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse mit Isolierkragen; nur Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm
<b>Eingangsgrößen</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 120/230 V AC 120/230 V
• Zulässiger Bereich	DC 88 bis 300 V AC 85 bis 264 V (Weitbereichseingang)
Netzfrequenz	
• Nennwert	50/60 Hz
• Zulässiger Bereich	47 bis 63 Hz
Eingangs-Nennstrom	
• Bei AC 120 V/DC 120V	1,4 A
• Bei AC 230 V/DC 230V	0,7 A
Einschaltstromstoß	Spitzenwert 88 A Halbwertsbreite 1,1 ms
Ableitstrom	< 3,5 mA
<b>Ausgangsgrößen</b>	
Ausgangsspannungen	
• Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme	
• Nennwerte	DC 5 V: 20 A DC 24 V: 1,0 A
<b>Kenngößen</b>	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2300 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme	158 W
Verlustleistung	35 W
Pufferstrom	maximal 100 µA bei Netz aus

Pufferbatterien (Option)	2 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.12 Stromversorgungsbaugruppe PS 405 4A (6ES7405-0DA01-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppe PS 405 4A ist für den Anschluss an ein Gleichspannungsnetz DC 19,2 bis 72 V ausgelegt und liefert sekundärseitig DC 5 V/4 A sowie DC 24 V/0,5 A.

#### Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 4A

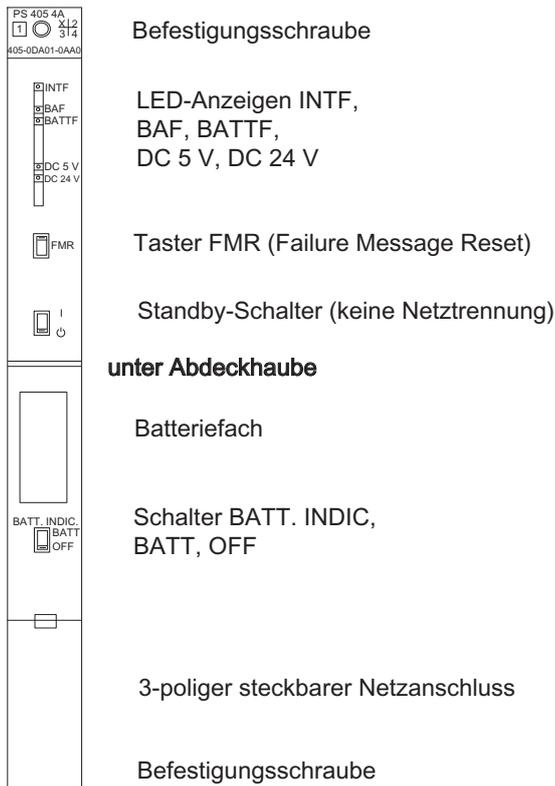


Bild 3-8 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 4A

## Technische Daten der PS 405 4A

<b>Maße, Gewicht und Leitungsquerschnitte</b>	
Abmessungen BxHxT (mm)	25x290x217
Gewicht	0,76 kg
Leitungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse; Einzelleiter oder Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm
<b>Eingangsgroßen</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 24 V/48 V/60 V
• Zulässiger Bereich	Statisch: DC 19,2 bis 72 V Dynamisch: DC 18,5 bis 75,5 V
Eingangs-Nennstrom	2 A/1 A/0,8 A
Überspannungsfestigkeit	Nach DIN VDE 0160, Kurve B2
<b>Ausgangsgroßen</b>	
Ausgangsspannungen	
• Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme	
Nennwerte	DC 5 V: 4 A DC 24 V: 0,5 A
<b>Kenngroßen</b>	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2200 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme (DC 24 V)	48 W
Verlustleistung	16 W
Pufferstrom	maximal 100 µA bei Netz aus
Pufferbatterie (Option)	1 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.13 Stromversorgungsbaugruppe PS 405 4A (6ES7405-0DA02-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppe PS 405 4A ist für den Anschluss an ein Gleichspannungsnetz DC 19,2 bis 72 V ausgelegt und liefert sekundärseitig DC 5 V/4 A sowie DC 24 V/0,5 A.

#### Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 4A

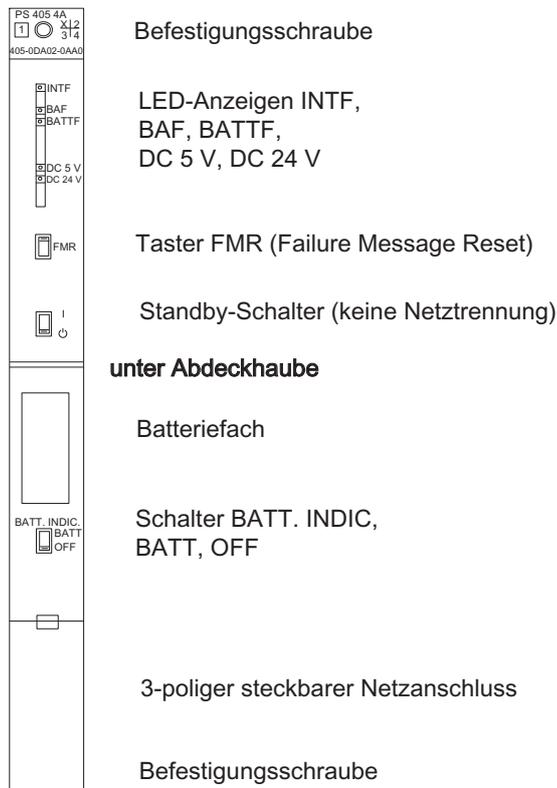


Bild 3-9 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 4A

#### Technische Daten der PS 405 4A

Maße, Gewicht und Leitungsquerschnitte	
Abmessungen BxHxT (mm)	25x290x217
Gewicht	0,76 kg
Leitungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse; Einzelleiter oder Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm

## 3.14 Stromversorgungsbaugruppe PS 405 10A (6ES7405-0KA01-0AA0) und PS 405 10A R (405-0KR00-0AA0)

<b>Eingangsgrößen</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 24 V/48 V/60 V
• Zulässiger Bereich	Statisch: DC 19,2 bis 72 V Dynamisch: DC 18,5 bis 75,5 V
Eingangs-Nennstrom	2 A/1 A/0,8 A
Einschalt-Stromstoß	Spitzenwert 18 A Halbwertsbreite 20 ms
<b>Ausgangsgrößen</b>	
Ausgangsspannungen	
• Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme	
Nennwerte	DC 5 V: 4 A DC 24 V: 0,5 A
<b>Kenngößen</b>	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2300 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme (DC 24 V)	48 W
Verlustleistung	16 W
Pufferstrom	maximal 100 $\mu\text{A}$ bei Netz aus
Pufferbatterie (Option)	1 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.14 Stromversorgungsbaugruppe PS 405 10A (6ES7405-0KA01-0AA0) und PS 405 10A R (405-0KR00-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppen PS 405 10A (Standard) und PS 405 10A R (redundierbar) sind für den Anschluss an ein Gleichspannungsnetz DC 19,2-72 V ausgelegt und liefern sekundärseitig DC 5 V/10 A sowie DC 24 V/1 A.

**Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 10A und der PS 405 10A R**

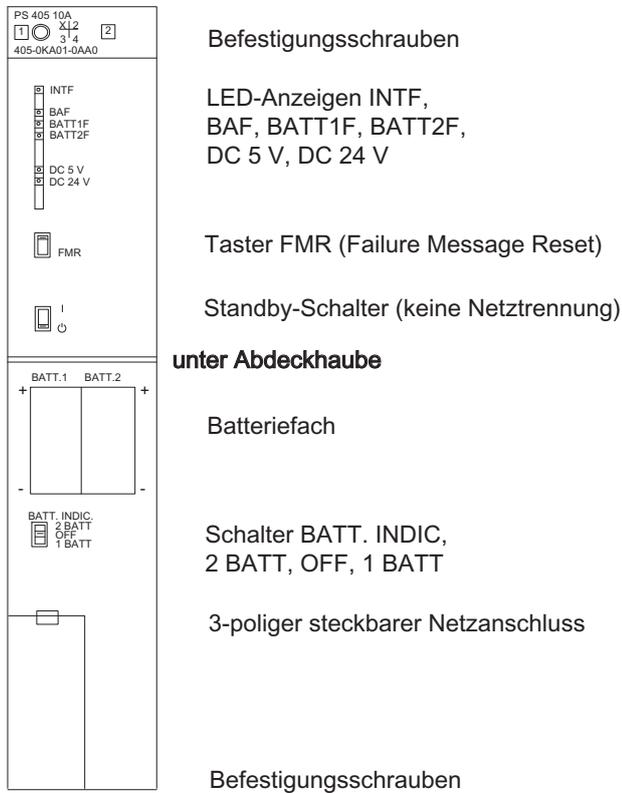


Bild 3-10 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 10A und der PS 405 10A R

**Technische Daten der PS 405 10A und der PS 405 10A R**

Maße, Gewicht und Leitungsquerschnitte	
Abmessungen BxHxT (mm)	50x290x217
Gewicht	1,4 kg
Leitungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse; Einzelleiter oder Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm
Eingangsgrößen	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 24 V/48 V/60 V
• Zulässiger Bereich	Statisch:DC 19,2 bis 72 V Dynamisch:DC 18,5 bis 75,5 V
Eingangs-Nennstrom	4,3 A/2,1 A/1,7 A
Einschaltstromstoß	Spitzenwert 18 A Halbwertsbreite 20 ms

## 3.15 Stromversorgungsbaugruppe PS 405 10A (6ES7405-0KA02-0AA0) und PS 405 10A R (405-0KR02-0AA0)

Ausgangsgrößen	
Ausgangsspannungen • Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme • Nennwerte	DC 5 V: 10 A DC 24 V: 1,0 A
Kenngrößen	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2300 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme	104 W
Verlustleistung	29 W
Pufferstrom	maximal 100 $\mu\text{A}$ bei Netz aus
Pufferbatterien (Option)	2 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.15 Stromversorgungsbaugruppe PS 405 10A (6ES7405-0KA02-0AA0) und PS 405 10A R (405-0KR02-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppen PS 405 10A (Standard) und PS 405 10A R (redundierbar) sind für den Anschluss an ein Gleichspannungsnetz DC 19,2-72 V ausgelegt und liefern sekundärseitig DC 5 V/10 A sowie DC 24 V/1 A.

**Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 10A und der PS 405 10A R**

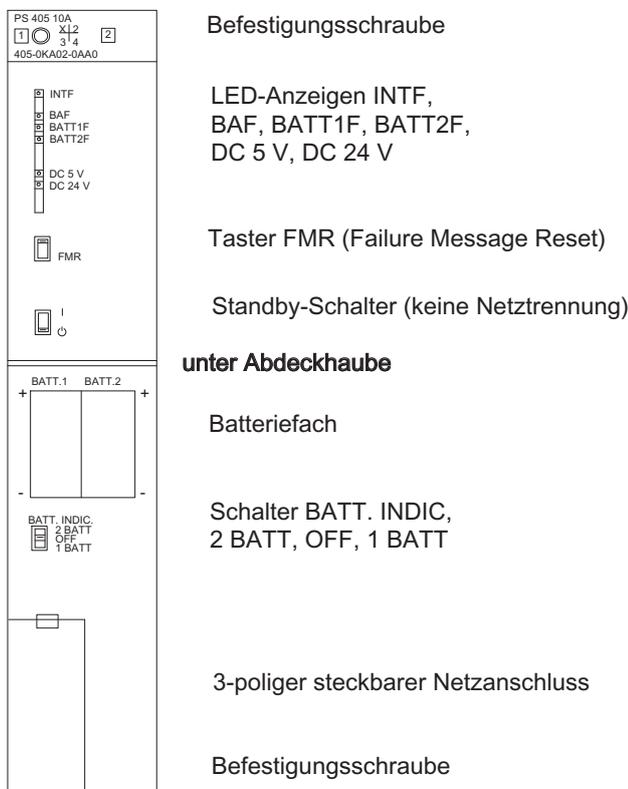


Bild 3-11 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 10A und der PS 405 10A R

**Technische Daten der PS 405 10A und der PS 405 10A R**

Maße, Gewicht und Leitungsquerschnitte	
Abmessungen BxHxT (mm)	50x290x217
Gewicht	1,2 kg
Leitungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse; Einzelleiter oder Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm
Eingangsgrößen	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 24 V/48 V/60 V
• Zulässiger Bereich	Statisch:DC 19,2 bis 72 V Dynamisch:DC 18,5 bis 75,5 V
Eingangs-Nennstrom	4,0 A/2,0 A/1,6 A
Einschaltstromstoß	Spitzenwert 18 A Halbwertsbreite 20 ms

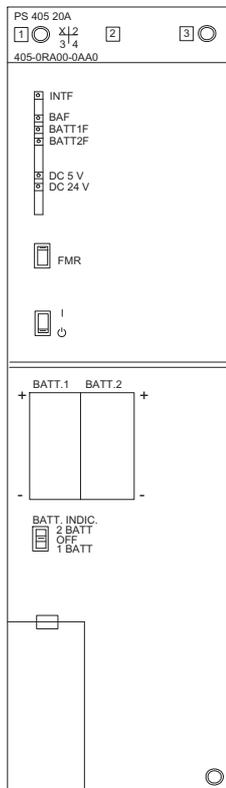
Ausgangsgrößen	
Ausgangsspannungen • Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme • Nennwerte	DC 5 V: 10 A DC 24 V: 1,0 A
Kenngrößen	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2300 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme	95 W
Verlustleistung	20 W
Pufferstrom	maximal 100 $\mu\text{A}$ bei Netz aus
Pufferbatterien (Option)	2 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.16 Stromversorgungsbaugruppe PS 405 20A (6ES7405-0RA01-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppe PS 405 20A ist für den Anschluss an ein Gleichspannungsnetz DC 19,2-72 V ausgelegt und liefert sekundärseitig DC 5 V/20 A sowie DC 24 V/1 A.

**Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 20A**



Befestigungsschrauben

LED-Anzeigen INTF,  
BAF, BATT1F, BATT2F,  
DC 5 V, DC 24 V

Taster FMR (Failure Message Reset)

Standby-Schalter (keine Netztrennung)

**unter Abdeckhaube**

Batteriefach

Schalter BATT. INDIC,  
2 BATT, OFF, 1 BATT

3-poliger steckbarer Netzanschluss

Befestigungsschrauben

Bild 3-12 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 20A

**Technische Daten der PS 405 20A**

Maße, Gewicht und Leitungsquerschnitte	
Abmessungen BxHxT (mm)	75x290x217
Gewicht	2,2 kg
Leitungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse; Einzelleiter oder Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm
Eingangsgrößen	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 24 V/48 V/60 V
• Zulässiger Bereich	Statisch: DC 19,2 bis 72 V Dynamisch: DC 18,5 bis 75,5 V
Eingangs-Nennstrom	7,3 A/3,45 A/2,75 A
Einschaltstromstoß	Spitzenwert 56 A Halbwertsbreite 1,5 ms

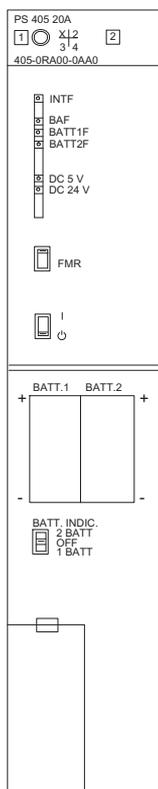
Ausgangsgrößen	
Ausgangsspannungen • Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme • Nennwerte	DC 5 V: 20 A DC 24 V: 1,0 A
Kenngrößen	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2300 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme	175 W
Verlustleistung	51 W
Pufferstrom	maximal 100 $\mu\text{A}$ bei Netz aus
Pufferbatterien (Option)	2 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja

### 3.17 Stromversorgungsbaugruppe PS 405 20A (6ES7405-0RA02-0AA0)

#### Funktion

Die Stromversorgungsbaugruppe PS 405 20A ist für den Anschluss an ein Gleichspannungsnetz DC 19,2-72 V ausgelegt und liefert sekundärseitig DC 5 V/20 A sowie DC 24 V/1 A.

**Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 20A**



Befestigungsschraube

LED-Anzeigen INTF,  
BAF, BATT1F, BATT2F,  
DC 5 V, DC 24 V

Taster FMR (Failure Message Reset)

Standby-Schalter (keine Netztrennung)

**unter Abdeckhaube**

Batteriefach

Schalter BATT. INDIC,  
2 BATT, OFF, 1 BATT

3-poliger steckbarer Netzanschluss

Befestigungsschraube

Bild 3-13 Bedien- und Anzeigeelemente der PS 405 20A

**Technische Daten der PS 405 20A**

Maße, Gewicht und Leitungsquerschnitte	
Abmessungen BxHxT (mm)	50x290x217
Gewicht	1,3 kg
Leitungsquerschnitt	3x1,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse; Einzelleiter oder Schlauchleitung verwenden)
Kabeldurchmesser	3 bis 9 mm
Eingangsgrößen	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 24 V/48 V/60 V
• Zulässiger Bereich	Statisch: DC 19,2 bis 72 V Dynamisch: DC 18,5 bis 75,5 V
Eingangs-Nennstrom	7,0 A/3,2 A/2,5 A
Einschaltstromstoß	Spitzenwert 56 A Halbwertsbreite 1,5 ms

<b>Ausgangsgrößen</b>	
Ausgangsspannungen • Nennwerte	DC 5,1 V/DC 24 V
Ausgangsströme • Nennwerte	DC 5 V: 20 A DC 24 V: 1,0 A
<b>Kenngößen</b>	
Schutzklasse nach IEC 60536	I, mit Schutzleiter
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsspannung $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	Prüfspannung 700 V DC (sekundär <-> PE) 2300 V DC (primär <-> sekundär/PE)
Überbrückung von Netzausfällen	> 20 ms bei einer Wiederholrate von 1 s, erfüllt NAMUR-Empfehlung NE 21
Leistungsaufnahme	168 W
Verlustleistung	44 W
Pufferstrom	maximal 100 $\mu\text{A}$ bei Netz aus
Pufferbatterien (Option)	2 x Lithium AA, 3,6 V/2,3 Ah
Sichere Trennung nach IEC 61131-2	ja



# Digitalbaugruppen

## 4.1 Baugruppenüberblick

### Eigenschaften der Digitalbaugruppen

In den folgenden Tabellen sind die wichtigsten Eigenschaften der Digitalbaugruppen zusammengefasst. Dieser Überblick soll Ihnen die schnelle Auswahl der passenden Baugruppe für Ihre Aufgabe erleichtern.

Tabelle 4- 1 Digitaleingabebaugruppen: Eigenschaften im Überblick

Eigen- schaften	SM 421; DI 32xDC 24 V (-1BL0x-)	SM 421; DI 16xDC 24 V (-7BH0x-)	SM 421; DI 16xAC 120 V (-5EH00-)	SM 421; DI 16xUC 24/60 V (-7DH00-)	SM 421; DI 16xUC 120/230 V (-1FH00-)	SM 421; DI 16xUC 120/230 V (-1FH20-)	SM 421; DI 32xUC 120 V (-1EL00-)
<b>Anzahl Eingänge</b>	32 DI; potenzial- getrennt in Gruppen zu 32	16 DI; potenzial- getrennt in Gruppen zu 8	16 DI; potenzial- getrennt in Gruppen zu 1	16 DI; potenzial- getrennt in Gruppen zu 1	16 DI; potenzial- getrennt in Gruppen zu 4	16 DI; potenzial- getrennt in Gruppen zu 4	32 DI; potenzial- getrennt in Gruppen zu 8
<b>Eingangs- nenn- spannung</b>	DC 24 V	DC 24 V	AC 120 V	UC 24 V bis UC 60 V	AC 120/DC 230 V	UC 120/ 230 V	AC/DC 120 V
<b>geeignet für ...</b>	Schalter; 2-Draht-Näherungsschalter (BEROs)						
<b>Parame- trierbare Diagnose</b>	nein	ja	nein	ja	nein	nein	nein
<b>Diagnose- alarm</b>	nein	ja	nein	ja	nein	nein	nein
<b>Prozess- alarm bei Flanken- wechsel</b>	nein	ja	nein	ja	nein	nein	nein
<b>einstellbare Eingangs- verzöge- rungen</b>	nein	ja	nein	ja	nein	nein	nein

4.1 Baugruppenüberblick

Eigen-schaften	SM 421; DI 32xDC 24 V (-1BL0x-)	SM 421; DI 16xDC 24 V (-7BH0x-)	SM 421; DI 16xAC 120 V (-5EH00-)	SM 421; DI 16xUC 24/60 V (-7DH00-)	SM 421; DI 16xUC 120/230 V (-1FH00-)	SM 421; DI 16xUC 120/230 V (-1FH20-)	SM 421; DI 32xUC 120 V (-1EL00-)
Ersatzwert-ausgabe	-	ja	-	-	-	-	-
Besonder-heiten	hohe Packungs-dichte	schnell und alarmfähig	Kanal-granulare Potenzial-trennung	alarmfähig für niedrige, variable Spannungen	für hohe, variable Spannungen	für hohe, variable Spannungen Eingangskennlinie nach IEC 61131-2	hohe Packungs-dichte

Tabelle 4- 2 Digitalausgabebaugruppen: Eigenschaften im Überblick

Eigen-schaften	SM 422; DO 16xDC 24 V/2 A (-1BH1x)	SM 422; DO 16xDC 20-125 V/ 1,5 A (-5EH10)	SM 422; DO 32xDC 24 V/0,5 A (-1BL00)	SM 422; DO 32xDC 24 V/0,5 A (-7BL00)	SM 422; DO 8xAC 120/230 V/ 5 A (-1FF00)	SM 422; DO 16xAC 120/230 V/ 2 A (-1FH00)	SM 422; DO 16xAC 20-120 V/ 2 A (-5EH00)
Anzahl Ausgänge	16 DO; potenzial-getrennt in Gruppen zu 8	16 DO; potenzial-getrennt u. Verpolschutz in Gruppen. zu 8	32 DO; potenzial-getrennt in Gruppen zu 32	32 DO; potenzial-getrennt in Gruppen zu 8	8 DO; potenzial-getrennt in Gruppen zu 1	16 DO; potenzial-getrennt in Gruppen zu 4	16 DO; potenzial-getrennt in Gruppen zu 1
Ausgangs-strom	2 A	1,5 A	0,5 A	0,5 A	5 A	2 A	2 A
Lastnenn-spannung	DC 24 V	DC 20 bis 125 V	DC 24 V	DC 24 V	AC 120/ 230 V	AC 120/ 230 V	AC 20 bis 120 V
Parame-rierbare Diagnose	nein	ja	nein	ja	nein	nein	ja
Diagnose-alarm	nein	ja	nein	ja	nein	nein	ja
Ersatzwert-ausgabe	nein	ja	nein	ja	nein	nein	ja
Besonder-heiten	für hohe Ströme	für variable Spannungen	hohe Packungs-dichte	besonders schnell und alarmfähig	für hohe Ströme mit kanal-granularer Potenzial-trennung	-	für variable Spannungen mit kanal-granularer Potenzial-trennung

Tabelle 4- 3 Relaisausgabebaugruppe: Eigenschaften im Überblick

Eigenschaften	SM 422; DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A (-1HH00)
Anzahl Ausgänge	16 Ausgänge; potenzialgetrennt in Gruppen zu 8
Lastspannung	DC 125 V, AC 230 V
Besonderheiten	-

## 4.2 Schrittfolge von der Auswahl bis zur Inbetriebnahme der Digitalbaugruppe

### Einleitung

Die folgende Tabelle enthält die Aufgaben, die Sie ausführen müssen, um Digitalbaugruppen erfolgreich in Betrieb zu nehmen.

Die angegebene Reihenfolge ist ein Vorschlag, Sie können einzelne Schritte auch eher oder später ausführen (z. B. Baugruppe parametrieren) oder zwischendurch andere Baugruppen montieren, in Betrieb nehmen etc.

### Übersicht der Schrittfolge von der Auswahl bis zur Inbetriebnahme der Digitalbaugruppe

Schritt	Vorgehensweise	
1	Baugruppe auswählen	Kapitel 4.1 (Seite 89) und spezielles Baugruppenkapitel ab Kapitel 4.7 (Seite 101)
2	Baugruppe in Baugruppenträger einbauen	Kapitel "Montieren" im Handbuch <i>Automatisierungssystem S7-400, Aufbauen</i>
3	Baugruppe parametrieren	Kapitel 4.3 (Seite 92) und ggf. spezielles Baugruppenkapitel ab Kapitel 4.7
4	Aufbau in Betrieb nehmen	Kapitel "Inbetriebnahme" im Handbuch <i>Automatisierungssystem S7-400, Aufbauen</i>
5	falls die Inbetriebnahme nicht erfolgreich war, Aufbau diagnostizieren	Kapitel 4.4 (Seite 95)

## 4.3 Parametrierung der Digitalbaugruppen

### 4.3.1 Parameter

#### Einleitung

Digitalbaugruppen können verschiedene Eigenschaften haben. Sie können die Eigenschaften einiger Baugruppen durch Parametrierung festlegen.

#### Werkzeug zur Parametrierung

Sie parametrieren die Digitalbaugruppen mit *STEP 7*.

Wenn Sie alle Parameter festgelegt haben, dann übertragen Sie die Parameter vom PG in die CPU. Die CPU übergibt bei einem Betriebszustandswechsel von STOP > RUN die Parameter an die jeweiligen Digitalbaugruppen.

#### Statische und dynamische Parameter

Es gibt statische und dynamische Parameter.

Die statischen Parameter werden, wie oben beschrieben, nach einem Betriebszustandswechsel von STOP > RUN an die jeweiligen Digitalbaugruppen übergeben.

Die dynamischen Parameter können Sie zusätzlich im laufenden Anwenderprogramm in einer S7-Steuerung mittels SFC verändern. Beachten Sie aber, dass nach einem RUN > STOP, STOP > RUN-Wechsel der CPU wieder die mit *STEP 7* eingestellten Parameter gelten. Die Parametrierung von Baugruppen im Anwenderprogramm finden Sie im Anhang beschrieben.

#### Anlagenänderung im laufenden Betrieb (CiR)

CiR (Configuration in RUN) ist ein Verfahren, mit dem Sie Änderungen an einer Anlage oder an der Parametrierung einzelner Baugruppen. Die Änderungen erfolgen im laufenden Betrieb Ihrer Anlage, d. h. Ihre CPU bleibt bis auf eine Zeitspanne von maximal 2,5 Sekunden im Betriebszustand RUN.

Ausführliche Informationen zu diesem Thema finden Sie im Handbuch *"Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR"*, das z.B. in elektronischer Form als PDF-Datei auf der *STEP 7*-CD mitgeliefert wird.

## 4.3.2 Parameter der Digitaleingabebaugruppen

### Übersicht

Die parametrierbaren Digitaleingabebaugruppen nutzen je nach Funktionalität eine Untermenge der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Parameter und Wertebereiche. Welche Untermenge die einzelne Digitalbaugruppe "beherrscht", entnehmen Sie dem Kapitel zur entsprechenden Baugruppe. Beachten Sie bitte, dass einige Digitalbaugruppen je nach Parametrierung unterschiedliche Eingangsverzögerungszeiten haben.

Die Voreinstellungen gelten dann, wenn Sie mit *STEP 7* keine Parametrierung vorgenommen haben.

Tabelle 4- 4 Parameter der Digitaleingabebaugruppen

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe				
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe
• Prozessalarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein		
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe
Diagnose				
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal
• Fehlende Lastspannung L+/Geberversorgung	ja/nein	nein		
Auslöser für Prozessalarm				
• Steigende Flanke	ja/nein	nein	dynamisch	Kanal
• Fallende Flanke	ja/nein	nein		
Eingangsverzögerung	0,1 ms (DC) 0,5 ms (DC) 3 ms (DC) 20 ms (DC/AC)	3 (DC)	statisch	Kanal
Verhalten im Fehlerfall	Ersatzwert aufschalten (EWS) letzten gültigen Wert halten (LWH)	EWS	dynamisch	Baugruppe
Ersatzwert "1" aufschalten	ja/nein	nein	dynamisch	Kanal <sup>3</sup>
<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind. <sup>2</sup> Der Anlauf der Digitalbaugruppen in der Voreinstellung und ohne Unterstützung durch HW-Konfig ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich. <sup>3</sup> Kanäle, die nicht für den Ersatzwert "1" ausgewählt werden, bekommen den Ersatzwert "0" aufgeschaltet.				

### 4.3.3 Parameter der Digitalausgabebaugruppen

#### Übersicht

Die parametrierbaren Digitalausgabebaugruppen nutzen je nach Funktionalität eine Untermenge der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Parameter und Wertebereiche. Welche Untermenge die einzelne Digitalbaugruppe "beherrscht", entnehmen Sie dem Kapitel zur entsprechenden Baugruppe ab Kapitel 4.7.

Die Voreinstellungen gelten dann, wenn Sie mit *STEP 7* keine Parametrierung vorgenommen haben.

Tabelle 4- 5 Parameter der Digitalausgabebaugruppen

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe				
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe
Verhalten bei CPU-Stop	Ersatzwerte aufschalten (EWS) letzten gültigen Wert halten (LWH)	EWS	dynamisch	Baugruppe
Diagnose				
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal
• Fehlende Lastspannung L+	ja/nein	nein		
• Kurzschluss nach M	ja/nein	nein		
• Kurzschluss nach L+	ja/nein	nein		
• Sicherungsfall	ja/nein	nein		
Ersatzwert "1" aufschalten	ja/nein	nein	dynamisch	Kanal <sup>3</sup>
<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind. <sup>2</sup> Der Anlauf der Digitalbaugruppen in der Voreinstellung und ohne Unterstützung durch HW-Konfig ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich. <sup>3</sup> Kanäle, die nicht für den Ersatzwert "1" ausgewählt werden, bekommen den Ersatzwert "0" aufgeschaltet.				

## 4.4 Diagnose der Digitalbaugruppen

### 4.4.1 Allgemeine Informationen zu Diagnosemeldungen

#### Parametrierbare und nichtparametrierbare Diagnosemeldungen

Es gibt parametrierbare und nichtparametrierbare Diagnosemeldungen.

Parametrierbare Diagnosemeldungen erhalten Sie nur dann, wenn Sie die Diagnose durch Parametrierung freigegeben haben. Die Parametrierung nehmen Sie im Parameterblock "Diagnose" in *STEP 7* vor, siehe Kapitel 6.7.

Nichtparametrierbare Diagnosemeldungen werden unabhängig von der Diagnosefreigabe immer von der Digitalbaugruppe bereitgestellt.

#### Aktionen nach Diagnosemeldung in STEP 7

Jede Diagnosemeldung führt zu folgenden Aktionen:

- Die Diagnosemeldung wird in die Diagnose der Digitalbaugruppe eingetragen, an die CPU weitergeleitet und kann vom Anwenderprogramm ausgelesen werden.
- Die Fehler-LED auf der Digitalbaugruppe leuchtet.
- Wenn Sie "Freigabe Diagnosealarm" mit *STEP 7* parametriert haben, dann wird ein Diagnosealarm ausgelöst und der OB 82 aufgerufen, siehe Kapitel 5.5.

#### Diagnosemeldungen auslesen

Sie können die detaillierten Diagnosemeldungen mittels SFCs im Anwenderprogramm auslesen (siehe Anhang "Diagnosedaten der Signalbaugruppen").

Die Fehlerursache können Sie sich in *STEP 7* in der Baugruppendiagnose anzeigen lassen (siehe *Online-Hilfe STEP 7*).

#### Diagnosemeldung über die LEDs INTF und EXTf

Einige Digitalbaugruppen zeigen Ihnen Fehler über ihre beiden Fehler-LEDs INTF (Interner Fehler) und EXTf (Externer Fehler) an. Die LEDs erlöschen, wenn alle internen bzw. externen Fehler behoben sind.

Welche Digitalbaugruppen diese Fehler-LEDs haben, entnehmen Sie den Technischen Daten der Baugruppen ab Kapitel 5.7.

#### Siehe auch

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

Alarmer der Digitalbaugruppen (Seite 98)

## 4.4.2 Diagnosemeldungen der Digitalbaugruppen

### Überblick

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Diagnosemeldungen der diagnosefähigen Digitalbaugruppen.

Welche Diagnosemeldung die einzelne Baugruppe "beherrscht" entnehmen Sie dem Anhang "Diagnosedaten der Signalbaugruppen".

Tabelle 4- 6 Diagnosemeldungen der Digitalbaugruppen

Diagnosemeldung	LED	Wirkungsbereich der Diagnose	parametrierbar
Baugruppenstörung	INTF/EXTF	Baugruppe	nein
Fehler intern	INTF	Baugruppe	nein
Fehler extern	EXTF	Baugruppe	nein
Kanalfehler vorhanden	INTF/EXTF	Baugruppe	nein
externe Hilfsspannung fehlt	EXTF	Baugruppe	nein
Frontstecker fehlt	EXTF	Baugruppe	nein
Baugruppe nicht parametriert	INTF	Baugruppe	nein
falsche Parameter	INTF	Baugruppe	nein
Kanalinformation vorhanden	INTF/EXTF	Baugruppe	nein
Betriebszustand STOP	-	Baugruppe	nein
interne Spannung ausgefallen	INTF	Baugruppe	nein
EPROM-Fehler	INTF	Baugruppe	nein
Prozessalarm verloren	INTF	Baugruppe	nein
Parametrierfehler	INTF	Kanal	nein
Kurzschluss nach M	EXTF	Kanal	ja
Kurzschluss nach L+	EXTF	Kanal	ja
Drahtbruch	EXTF	Kanal	ja
Sicherungsfall	INTF	Kanal	ja
fehlende Geberversorgung	EXTF	Kanal/Kanalgruppe	ja
fehlende Lastspannung L+	EXTF	Kanal/Kanalgruppe	ja

### Hinweis

Voraussetzung zum Erkennen der Fehler, die mit parametrierbaren Diagnosemeldungen angezeigt werden ist, dass Sie die Digitalbaugruppe in STEP 7 entsprechend parametriert haben.

### 4.4.3 Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen bei Digitalbaugruppen

#### Übersicht

Tabelle 4- 7 Diagnosemeldungen der Digitalbaugruppen, Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen

Diagnosemeldung	Mögliche Fehlerursache	Abhilfemaßnahme
Baugruppenstörung	Beliebiger, durch die Baugruppe erkannter Fehler ist aufgetreten.	-
Fehler intern	Baugruppe hat einen Fehler innerhalb des Automatisierungssystems erkannt.	-
Fehler extern	Baugruppe hat einen Fehler außerhalb des Automatisierungssystems erkannt.	-
Kanalfehler vorhanden	zeigt an, dass nur bestimmte Kanäle fehlerbehaftet sind.	-
externe Hilfsspannung fehlt	Spannung, die zum Betrieb der Baugruppe notwendig ist, fehlt (Lastspannung, Geberversorgung).	fehlende Spannung zuführen
Frontstecker fehlt	Brücke zwischen den Anschlüssen 1 und 2 im Frontstecker fehlt	Brücke montieren
Baugruppe nicht parametrier	Baugruppe benötigt die Information, ob sie mit systemseitig voreingestellten Parametern oder mit Ihren Parametern arbeiten soll.	Meldung steht nach Netz-Ein bis zur abgeschlossenen Übertragung der Parameter von der CPU an; Baugruppe ggf. parametrieren
falsche Parameter	Ein Parameter oder die Kombination von Parametern ist unplausibel.	Baugruppe neu parametrieren
Kanalinformation vorhanden	Kanalfehler vorhanden; Baugruppe kann zusätzliche Kanalinformation liefern.	-
Betriebszustand STOP	Baugruppe wurde nicht parametrier und der erste Baugruppenzyklus ist noch nicht abgeschlossen.	wenn nach Neustart der CPU alle Eingangswerte im Übergabespeicher stehen, wird diese Meldung zurückgesetzt
interne Spannung ausgefallen	Baugruppe ist defekt	Baugruppe austauschen
EPROM-Fehler	Baugruppe ist defekt	Baugruppe austauschen
Prozessalarm verloren	Baugruppe kann keinen Alarm absetzen, da der vorhergehende Alarm nicht quittiert wurde; möglicher Projektierungsfehler.	Alarmbearbeitung in der CPU ändern (Priorität für Alarm-OB ändern; Alarmprogramm kürzen)
Parametrierfehler	Fehlerhafte Parameter an Baugruppe übertragen, z. B. nicht mögliche Eingangsverzögerung; der entsprechende Kanal wird deaktiviert.	Baugruppe neu parametrieren
Kurzschluss nach M	Überlast des Ausgangs	Überlast beseitigen

Diagnosemeldung	Mögliche Fehlerursache	Abhilfemaßnahme
	Kurzschluss des Ausgangs nach M	Verdrahtung der Ausgänge überprüfen
Kurzschluss nach L+	Kurzschluss des Ausgangs nach L+	Verdrahtung der Ausgänge überprüfen
Drahtbruch	Unterbrechung von Leitungen	Leitungsverbindung herstellen
	externe Geberversorgung fehlt	Geber mit 10 kΩ bis 18 kΩ beschalten
	Kanal nicht beschaltet (offen)	für den Kanal den Parameter "Diagnose Drahtbruch" in STEP 7 deaktivieren Kanal beschalten
Sicherungsfall	Eine oder mehrere Sicherungen auf der Baugruppe haben durch ihren Ausfall diese Störung ausgelöst.	Überlast beseitigen und Sicherung austauschen
fehlende Geberversorgung	Überlast der Geberversorgung	Überlast beseitigen
	Kurzschluss der Geberversorgung nach M	Kurzschluss beseitigen
fehlende Lastspannung L+	Versorgungsspannung L+ der Baugruppe fehlt.	Versorgungsspannung L+ zuführen
	Baugruppeninterne Sicherung ist defekt.	Baugruppe austauschen

## 4.5 Alarmer der Digitalbaugruppen

### Einleitung

In diesem Kapitel sind die Digitalbaugruppen hinsichtlich ihres Alarmverhaltens beschrieben. Es gibt folgende Alarmer:

- Diagnosealarm
- Prozessalarm

Bitte beachten Sie, dass nicht alle Digitalbaugruppen alarmfähig sind bzw. nur eine Untermenge der hier beschriebenen Alarmer "beherrschen". Welche Digitalbaugruppen alarmfähig sind, entnehmen Sie den Technischen Daten der Baugruppen.

Die nachfolgend genannten OBs und SFCs finden Sie in der *Online-Hilfe STEP 7* näher beschrieben.

### Alarmer freigeben

Die Alarmer sind nicht voreingestellt, d. h. sie sind ohne entsprechende Parametrierung gesperrt. Die Alarmfreigabe parametrieren Sie mit *STEP 7*.

## Besonderheit: Baugruppe steckt im ER-1/ER-2

---

### Hinweis

Wenn Sie die Digitalbaugruppe im ER-1/ER-2 einsetzen, müssen Sie die Parameter für die Freigabe sämtlicher Anlagen auf "nein" einstellen, da die Alarmleitungen im Er-1/Er-2 nicht verfügbar sind.

---

## Diagnosealarm

Wenn Sie Diagnosealarme freigegeben haben, dann werden Ihnen 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.

Sie können in Ihrem Anwenderprogramm im OB 82 den SFC 51 oder SFC 59 aufrufen, 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.

## Prozessalarm

Eine Digitaleingabebaugruppe kann für jeden Kanal bei steigender, fallender oder beiden Flanken eines Signalzustandswechsels einen Prozessalarm auslösen.

Die Parametrierung nehmen Sie kanalweise vor. Sie ist jederzeit (im Betriebszustand RUN über das Anwenderprogramm) änderbar.

Anstehende Prozessalarme lösen in der CPU eine Prozessalarmbearbeitung (OB 40 bis OB 47) aus, wobei die CPU die Bearbeitung des Anwenderprogramms bzw. der niederprioritären Prioritätsklassen unterbricht.

Im Anwenderprogramm des Prozessalarm-OBs (OB 40 bis OB 47) können Sie festlegen, wie das Automatisierungssystem auf einen Flankenwechsel reagieren soll. Mit dem Verlassen des Prozessalarm-OBs wird der Prozessalarm auf der Baugruppe quittiert.

Die Digitaleingabebaugruppe kann pro Kanal einen nicht ausgelösten Alarm zwischenspeichern. Wenn keine höherprioritären Prioritätsklassen zur Bearbeitung anstehen, werden die zwischengespeicherten Alarme (aller Baugruppen) entsprechend der aufgetretenen Reihenfolge von der CPU nacheinander abgearbeitet.

## Prozessalarm verloren

Wurde für einen Kanal ein Alarm zwischengespeichert und tritt an diesem Kanal ein weiterer Alarm auf, bevor er von der CPU bearbeitet wurde, so wird ein Diagnosealarm "Prozessalarm verloren" ausgelöst.

Weitere Alarme an diesem Kanal werden dann solange nicht mehr erfasst, bis die Alarmbearbeitung für den an diesem Kanal zwischengespeicherten Alarm durchgeführt wurde.

### Alarmauslösende Kanäle

In den Lokaldaten der Prozessalarm-OBs werden die alarmauslösenden Kanäle hinterlegt (in der Startinformation des entsprechenden OBs). Die Startinformation ist zwei Worte lang (Bit 0 bis 31). Es gilt Bitnummer = Kanalnummer. Die Bits 16 bis 31 sind nicht belegt.

### Siehe auch

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

## 4.6 Eingangskennlinie bei Digitaleingabe

### IEC 61131, Typ 1 und Typ 2

Die Norm IEC 61131 fordert für den Eingangsstrom:

- bei Typ 2 den Eingangsstrom von  $\geq 2$  mA bereits bei + 5 V
- bei Typ 1 den Eingangsstrom von  $\geq 0,5$  mA bereits bei + 5 V

### EN 60947-5-2, 2-Draht-BEROs

Die Norm für BEROs EN 60947-5-2 gibt vor, dass bei BEROs im "0"-Signalzustand ein Strom  $\leq 1,5$  mA fließen darf.

Entscheidend für den Betrieb für 2-Draht-BEROs ist der Eingangsstrom der Baugruppe im "0"-Signalzustand. Dieser muss entsprechend den BERO-Anforderungen ausgelegt sein.

### Eingangskennlinie bei Digitaleingaben

Solange der Strom, der in die Baugruppe fließt  $\leq 1,5$  mA bleibt, erkennt die Baugruppe dies als "0"-Signal.

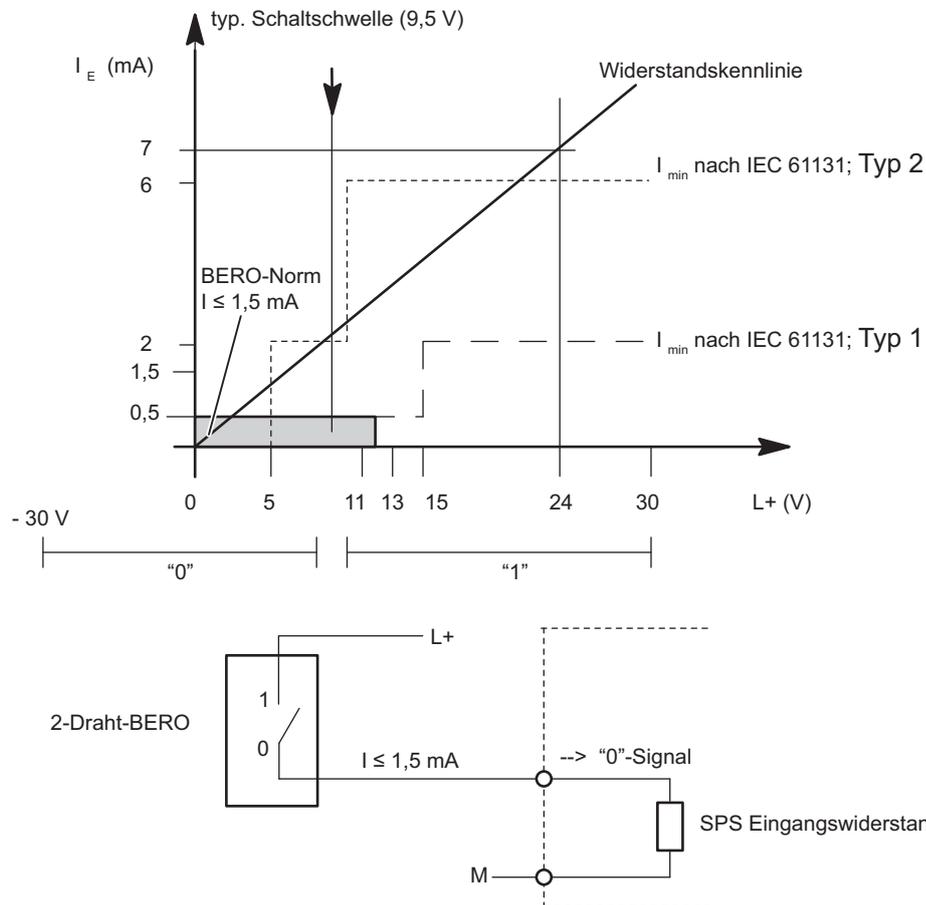


Bild 4-1 Eingangskennlinie bei Digitaleingaben

## 4.7 Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 32 x DC 24 V (6ES7421-1BL01-0AA0)

### Eigenschaften

Die SM 421; DI 32 x DC 24 V zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- 32 Eingänge, potenzialgetrennt in einer Gruppe zu 32
- Eingangsnennspannung DC 24 V
- geeignet für Schalter und 2-/3-/4-Draht-Näherungsschalter (BEROs, IEC 61131; Typ 1)

Die Status-LEDs zeigen den Prozesszustand an.

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 32 x DC 24 V

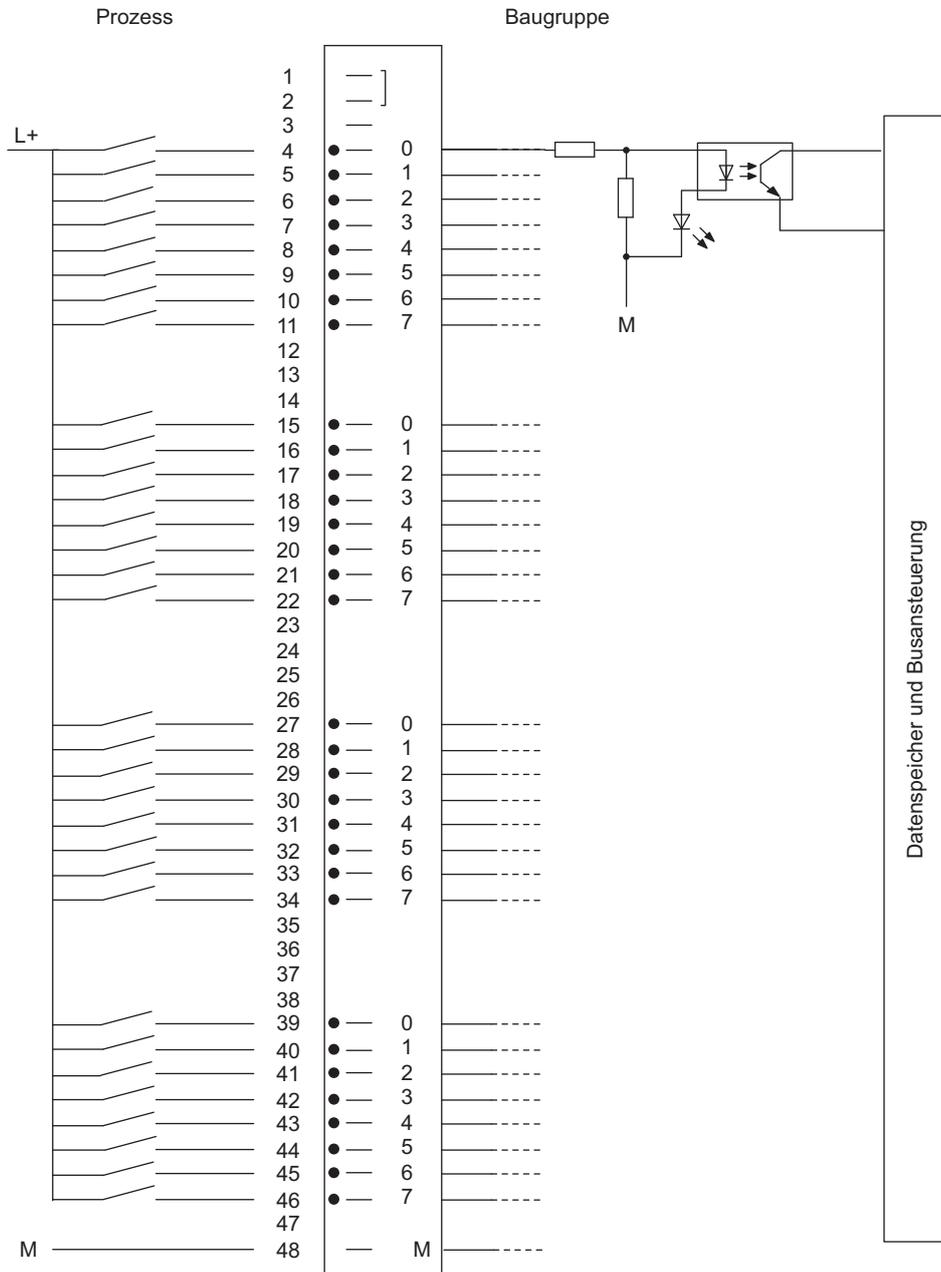


Bild 4-2 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 32 x DC 24 V

## Technische Daten der SM 421; DI 32 x DC 24 V

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 500 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Eingänge	32
Leitungslänge	
• ungeschirmt	maximal 600 m
• geschirmt	maximal 1000 m
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Versorgungsnennspannung der Elektronik L+	nicht erforderlich
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge	32
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen	nein
Zulässige Potentialdifferenz	
• zwischen verschiedenen Stromkreisen	DC 75 V / AC 60 V
Isolation geprüft mit	
• Kanäle gegen Rückwandbus und Lastspannung L+	DC 500 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 20 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 6 W
<b>Status, Alarme, Diagnose</b>	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
Ersatzwerte aufschaltbar	nein
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 24 V
• für Signal "1"	13 bis 30 V
• für Signal "0"	-30 bis 5 V
Eingangsstrom	
• bei Signal "1"	7 mA
Eingangsverzögerung	
• bei "0" nach "1"	1,2 bis 4,8 ms
• bei "1" nach "0"	1,2 bis 4,8 ms
Eingangskennlinie	nach IEC 61131-2; Typ 1

Anschluss von 2-Draht-BEROs	möglich
• zulässiger Ruhestrom	maximal 1,5 mA

## 4.8 Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x DC 24 V (6ES7421-7BH01-0AB0)

### 4.8.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die SM 421; DI 16 x DC 24 V hat folgende Eigenschaften:

- 16 Eingänge, potenzialgetrennt in 2 Gruppen zu 8
- sehr schnelle Signalverarbeitung: Eingangsfiler ab 50  $\mu$ s
- Eingangsnennspannung DC 24 V
- geeignet für Schalter und 2-/3-/4-Draht-Näherungsschalter (BEROs, IEC 61131-2; Typ 2)
- 2 kurzschlussfeste Geberversorgungen für jeweils 8 Kanäle
- externe redundante Einspeisung der Geberversorgung möglich
- Statusanzeigen "Geberspannung (Vs) O.K."
- Sammelfehleranzeige für interne Fehler (INTF) und externe Fehler (EXTF)
- parametrierbare Diagnose
- parametrierbarer Diagnosealarm
- parametrierbare Prozessalarne
- parametrierbare Eingangsverzögerungen
- parametrierbare Ersatzwerte im Eingabebereich

Die Status-LEDs zeigen den Prozesszustand an.

---

#### Hinweis

Die Baugruppe ist ersatzteilkompatibel zur SM 421; DI 16 x DC 24 V; (6ES7 421-7BH00-0AB0)

Um die neue Funktion "Eingangsverzögerung 50  $\mu$ s" nutzen zu können benötigen Sie STEP7 ab V 5.2.

---

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x DC 24 V

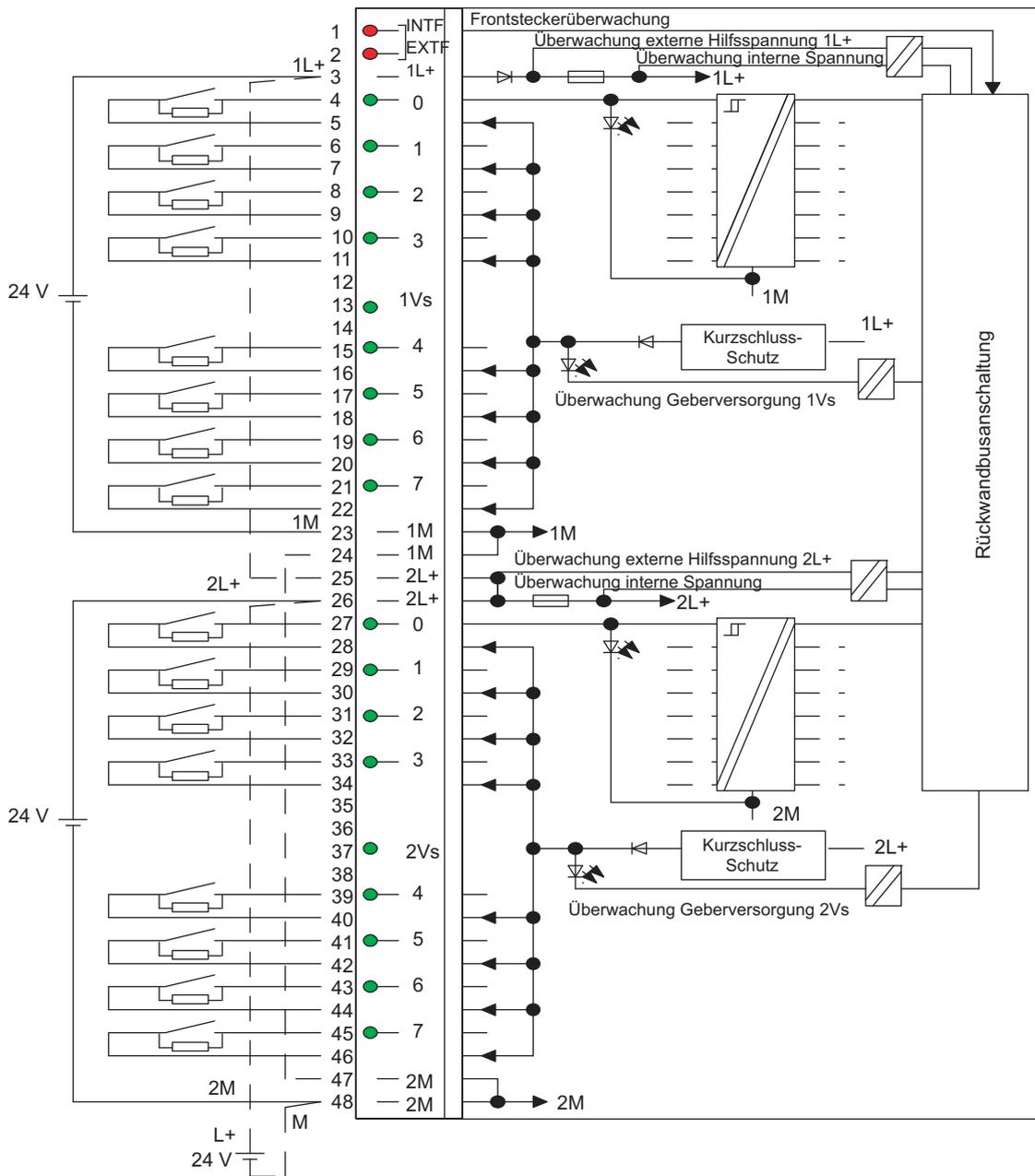


Bild 4-3 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x DC 24 V

**Anschlussbild für redundante Versorgung von Gebern**

Das folgende Bild zeigt, wie Geber über Vs zusätzlich mit einer redundanten Spannungsquelle versorgt werden können (z.B. über eine andere Baugruppe).

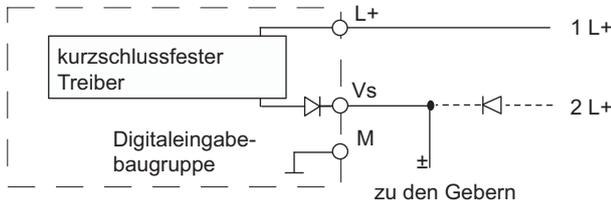


Bild 4-4 Anschlussbild für die redundante Versorgung von Gebern der SM 421; DI 16 x DC 24 V

**Technische Daten der SM 421; DI 16 x DC 24 V**

Maße und Gewicht	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 600 g
Baugruppenspezifische Daten	
Anzahl der Eingänge	16
Leitungslänge	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ungeschirmt, Eingangsverzögerung 0,1 ms 0,5 ms 3ms</li> </ul>	maximal 20 m maximal 50 m maximal 600 m
<ul style="list-style-type: none"> <li>Geschirmt, Eingangsverzögerung 0,1 ms 0,5 ms 3ms</li> </ul>	maximal 30 m maximal 70 m maximal 1000 m
Spannungen, Ströme, Potenziale	
Versorgungsnennspannung der Elektronik - und Geber L+	DC 24 V
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verpolschutz</li> </ul>	ja
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge	16
Potenzialtrennung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zwischen Kanälen und Rückwandbus</li> </ul>	ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>zwischen Kanälen und Spannungsversorgung der Elektronik</li> </ul>	nein
<ul style="list-style-type: none"> <li>zwischen den Kanälen in Gruppen zu</li> </ul>	Ja 8
Zulässige Potenzialdifferenz	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zwischen verschiedenen Stromkreisen</li> </ul>	DC 75 V, AC 60 V

Isolation geprüft mit	
• Kanäle gegen Rückwand und Lastspannung L+	DC 500 V
• Kanalgruppen untereinander	DC 500 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 130 mA
• aus Versorgungsspannung L+	maximal 120 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 5 W
<b>Status, Alarme, Diagnose</b>	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	
• Prozessalarm	parametrierbar
• Diagnosealarm	parametrierbar
Diagnosefunktionen	
• Überwachung der Versorgungsspannung der Elektronik	ja
• Lastspannungsüberwachung	grüne LED pro Gruppe
• Sammelfehleranzeige für interne Störung für externe Störung	rote LED (INTF) rote LED (EXTF)
• Kanalfehleranzeige	keine
• Diagnoseinformation auslesbar	ja
Überwachung auf	
• Drahtbruch	$I < 1 \text{ mA}$
Ersatzwerte aufschaltbar	ja
<b>Geberversorgungsausgänge</b>	
Anzahl der Ausgänge	2
Ausgangsspannung	
• belastet	mindestens L+(-2,5 V)
Ausgangsstrom	
• Nennwert	120 mA
• zulässiger Bereich	0 bis 150 mA
zusätzliche (redundante) Speisung	möglich
Kurzschluss-Schutz	ja, elektronisch
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 24 V
• für Signal "1"	11 bis 30 V
• für Signal "0"	-30 bis 5 V
Eingangsstrom	

• bei Signal "1"	6 bis 12 mA
• bei Signal "0"	< 6 mA
Eingangskennlinie	nach IEC 61131; Typ 2
Anschluss von 2-Draht-BEROs	möglich
• zulässiger Ruhestrom	maximal 3 mA
<b>Zeit, Frequenz</b>	
Interne Aufbereitungszeit <sup>1</sup> für	
• nur Zustandserkennung Eingangsverzögerung der Kanalgruppen 0,05 ms/0,05 ms	maximal 50 µs
Eingangsverzögerung der Kanalgruppen 0,05 ms/0,1 ms oder 0,1 ms/0,1 ms	maximal 70 µs
Eingangsverzögerung der Kanalgruppen ≥ 0,5 ms	maximal 180 µs
• Zustandserkennung und Freigabe Prozessalarm Eingangsverzögerung der Kanalgruppen 0,05 ms/0,05 ms 2)	maximal 60 µs
Eingangsverzögerung der Kanalgruppen 0,05 ms/0,1 ms oder 0,1 ms/0,1 ms	maximal 80 µs
Eingangsverzögerung der Kanalgruppen ≥ 0,5 ms	maximal 190 µs
Interne Aufbereitungszeit für Diagnose/Diagnosealarm	maximal 5 ms
Eingangsverzögerung (EV)	
• parametrierbar	ja
• Nennwert	0,05 / 0,1 / 0,5 / 3 ms
• Eingangsfrequenz (bei 0,1 ms Verzögerungszeit)	< 2kHz
Werte gehen in Zyklus- und Reaktionszeiten ein.	
<b>Geberbeschaltung</b>	
Widerstandsbeschaltung des Gebers für Drahtbruchüberwachung	10 bis 18 kΩ
<sup>1</sup> Zur Gesamtlaufzeit addieren sich die Filterzeiten der gewählten Eingangsverzögerung hinzu.	
<sup>2</sup> Ersatzwertfunktionalität; Diagnose und Diagnosealarm dürfen nicht angewählt sein.	

## 4.8.2 Parametrierung der SM 421; DI 16 x DC 24 V

### Parametrierung

Wie Sie Digitalbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im Kapitel 5.3 beschrieben.

### Parameter der SM 421; DI 16 x DC 24 V

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen für die SM 421; DI 16 x DC 24 V finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 4- 8 Parameter der SM 421; DI 16 x DC 24 V

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
<b>Freigabe</b>				
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe
• Prozessalarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein		
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe
<b>Diagnose</b>				
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal Kanalgruppe
• Fehlende Lastspannung L+/ Gebersversorgung	ja/nein	nein		
<b>Auslöser für Prozessalarm</b>				
• Steigende Flanke	ja/nein	-	dynamisch	Kanal
• Fallende Flanke	ja/nein			
Eingangsverzögerung	0,05 ms 0,1 ms 0,5 ms 3 ms	3 ms	statisch	Kanalgruppe
Verhalten im Fehlerfall	Ersatzwert aufschalten (EWS) Letzten gültigen Wert halten (LWH)	EWS	dynamisch	Baugruppe
Ersatzwert "1" aufschalten	ja/nein	nein	dynamisch	Kanal
<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind. <sup>2</sup> Der Anlauf der Digitalbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.				

### Zuordnung der Gebersversorgungen zu Kanalgruppen

Die beiden Gebersversorgungen der Baugruppe dienen der Versorgung von 2 Kanalgruppen: Eingänge 0 bis 7 und Eingänge 8 bis 15. In diesen Kanalgruppen parametrieren Sie auch die Diagnose für die Gebersversorgung.

### Drahtbruchprüfung sicherstellen

Zur Sicherstellung der Drahtbruchprüfung benötigen Sie eine externe Geberbeschaltung mittels Widerstand 10 k $\Omega$  bis 18 k $\Omega$ . Der Widerstand ist parallel zum Kontakt anzuschließen und sollte möglichst nahe am Geber angeordnet sein.

Dieser zusätzliche Widerstand kann in folgenden Fällen entfallen:

- Wenn Sie 2-Draht-BEROs verwenden.
- Wenn Sie die Diagnose "Drahtbruch" nicht parametrieren.

### Zuordnung der Eingangsverzögerung zu Kanalgruppen

Sie können die Eingangsverzögerung nur kanalgruppenweise einstellen, d.h. die Einstellung für den Kanal 0 gilt für die Eingänge 0 bis 7 und die Einstellung für den Kanal 8 gilt für die Eingänge 8 bis 15.

---

#### Hinweis

Die Parameter, die bei den restlichen Kanälen (1 bis 7 und 9 bis 15) eingetragen werden, müssen gleich dem Wert 0 bzw. 8 sein, sonst werden die entsprechenden Kanäle als "falsch parametrierung" gemeldet.

Zwischendurch aufgetretene Prozessalarmlen werden nach der Quittierung nachgemeldet.

---

### Optimale Signallaufzeiten

Die schnellste Signallaufzeit können Sie durch folgende Einstellungen erzielen:

- Beide Kanalgruppen sind mit einer Eingangsverzögerung von 50  $\mu$ s parametrierung.
- Alle Diagnosen (Lastspannungsfehler, Drahtbruch) sind deaktiviert.
- Diagnosealarm ist nicht freigegeben.

### Siehe auch

Parameter (Seite 92)

### 4.8.3 Verhalten der SM 421; DI 16 x DC 24 V

#### Einfluss von Betriebszustand und Versorgungsspannung auf die Eingabewerte

Die Eingabewerte der SM 421; DI 16 x DC 24 sind abhängig vom Betriebszustand der CPU und von der Versorgungsspannung der Baugruppe.

Tabelle 4-9 Abhängigkeiten der Eingabewerte vom Betriebszustand der CPU und von der Versorgungsspannung L+

Betriebszustand CPU		Versorgungsspannung L+ an Digitalbaugruppe	Eingabewert der Digitalbaugruppe
NETZ EIN	RUN	L+ vorhanden	Prozesswert
		L+ fehlt	0-Signal*
	STOP	L+ vorhanden	Prozesswert
		L+ fehlt	0-Signal*
NETZ AUS	-	L+ vorhanden	-
		L+ fehlt	-
* abhängig von der Parametrierung			

#### Verhalten bei Ausfall der Versorgungsspannung

Der Ausfall der Versorgungsspannung der SM 421; DI 16 x DC 24 wird immer durch die LED EXTf auf der Baugruppe angezeigt. Zusätzlich wird diese Information auf der Baugruppe bereitgestellt (Eintrag in die Diagnose).

Das Auslösen eines Diagnosealarms ist abhängig von der Parametrierung.

#### Kurzschluss der Geberversorgung Vs

Unabhängig von der Parametrierung erlischt bei einem Kurzschluss der Geberversorgung Vs die entsprechende Vs-LED.

#### Einfluss von Fehlern und der Parametrierung auf die Eingabewerte

Die Eingabewerte der SM 421; DI 16 x DC 24 sind abhängig von einigen Fehlern und von der Parametrierung der Baugruppe. Die folgende Tabelle zeigt diese Abhängigkeiten.

Weitere Diagnosemeldungen der Baugruppe entnehmen Sie dem Anhang "Diagnosedaten der Signalbaugruppen".

Tabelle 4- 10 Abhängigkeiten der Eingabewerte von Fehlern und von der Parametrierung

Diagnosemeldung	Parameter "Diagnose"	Parameter "Verhalten im Fehlerfall"	Eingabewert der Digitalbaugruppe	
Baugruppe nicht parametrierbar	nicht abschaltbar	nicht relevant	0-Signal (alle Kanäle)	
Frontstecker fehlt		Ersatzwert aufschalten	parametrierter Ersatzwert	
		Letzten gültigen Wert halten	zuletzt eingelesener, gültiger Wert	
falsche Parameter (Baugruppe/Kanal)	nicht abschaltbar	nicht relevant	0-Signal (Baugruppe/alle falsch parametrierbaren Kanäle)	
interne Spannung ausgefallen	nicht abschaltbar	Ersatzwert aufschalten	parametrierter Ersatzwert	
		Letzten gültigen Wert halten	zuletzt eingelesener, gültiger Wert	
Prozessalarm verloren	nicht abschaltbar	nicht relevant	aktueller Prozesswert	
Drahtbruch (kanalweise)	deaktiviert	-	0-Signal	
	aktiviert	Ersatzwert aufschalten	parametrierter Ersatzwert	
		Letzten gültigen Wert halten	zuletzt eingelesener, gültiger Wert	
fehlende Geberversorgung (wird über "Fehlende Lastspannung L+" mitaktiviert)	deaktiviert	-	0-Signal	
	aktiviert	Ersatzwert aufschalten	parametrierter Ersatzwert	
		Letzten gültigen Wert halten	zuletzt eingelesener gültiger Wert	
Fehlende Lastspannung L+ (kanalgruppenweise)	deaktiviert	-	0-Signal, sofern Kontakt über Geberversorgung angeschlossen ist; Prozesswert bei externer Geberversorgung	
		aktiviert	Ersatzwert aufschalten	parametrierter Ersatzwert
		Letzten gültigen Wert halten	zuletzt eingelesener gültiger Wert	

**Verhalten bei Eingangsverzögerung von 0,1 ms oder 0,05 ms und Auftreten eines Fehlers**

Wenn Sie folgende Parameter gesetzt haben:

- Eingangsverzögerung: 0,1 ms oder 0,05 ms
- Verhalten im Fehlerfall: "Letzten Wert halten" (LWH) oder "Ersatzwert aufschalten" (EWS)
- Ersatzwert "1" aufschalten

dann kann beim Auftreten eines Fehlers an einem Kanal, der ein 1-Signal besitzt, folgendes geschehen:

- Es wird kurzzeitig ein 0-Signal ausgegeben.
- Es wird, wenn parametrierbar, ein Prozessalarm erzeugt.

Dies geschieht, bevor der letzte gültige Wert bzw. der Ersatzwert "1" ausgegeben wird.

## 4.9 Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x AC 120 V (6ES7421-5EH00-0AA0)

### Eigenschaften

Die SM 421; DI 16 x AC 120 V hat folgende Eigenschaften:

- 16 Eingänge, potenzialgetrennt
- Eingangsnennspannung AC 120 V
- geeignet für Schalter und 2-Draht-Näherungsschalter (BEROs, IEC 61131; Typ 2)

Anschlussbild der SM 421; DI 16 x AC 120 V

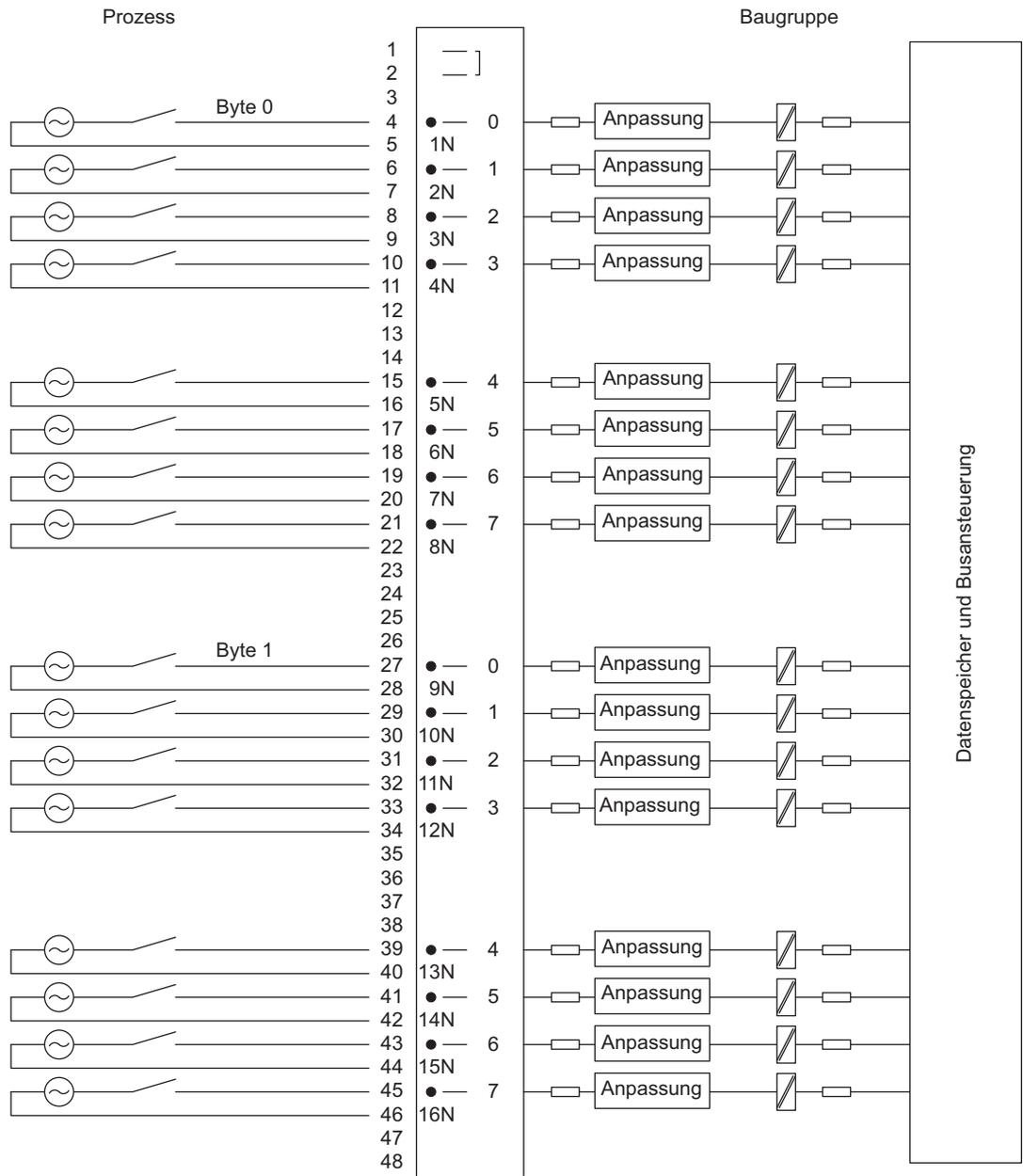


Bild 4-5 Anschlussbild der SM 421; DI 16 x AC 120 V

## Technische Daten der SM 421; DI 16 x AC 120 V

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 650 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Eingänge	16
Leitungslänge	
• ungeschirmt	600 m
• geschirmt	1000 m
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge	16
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen in Gruppen zu	Ja 1
Zulässige Potentialdifferenz	
• zwischen Mintern und den Eingängen	AC 120 V
• zwischen den Eingängen verschiedener Gruppen	AC 250 V
Isolation geprüft mit	AC 1500 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 100 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 3,0 W
<b>Status, Alarme, Diagnosen</b>	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	120 V
• für Signal "1"	AC 72 bis 132 V
• für Signal "0"	0 bis 20 V
• Frequenzbereich	47 bis 63 Hz
Eingangsstrom	
• bei Signal "1"	6 bis 20 mA
• bei Signal "0"	0 bis 4 mA
Eingangsverzögerungszeit	
• bei "0" nach "1"	2 bis 15 ms
• bei "1" nach "0"	5 bis 25 ms

Eingangskennlinie	nach IEC 61131; Typ 2
Anschluss von 2-Draht-BEROs • zulässiger Ruhestrom	möglich maximal 4 mA

## 4.10 Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x UC 24/60 V (6ES7421-7DH00-0AB0)

### 4.10.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die SM 421; DI 16 x UC 24/60 V hat folgende Eigenschaften:

- 16 Eingänge, einzelpotenzialgetrennt
- Eingangsnennspannung UC 24 V bis UC 60 V
- geeignet für Schalter und 2-Draht-Näherungsschalter (BEROs)
- geeignet als P- und M-lesender Eingang
- Sammelfehleranzeige für interne Fehler (INTF) und externe Fehler (EXTF)
- parametrierbare Diagnose
- parametrierbarer Diagnosealarm
- parametrierbare Prozessalarne
- parametrierbare Eingangsverzögerungen

Die Status-LEDs zeigen den Prozesszustand an.

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

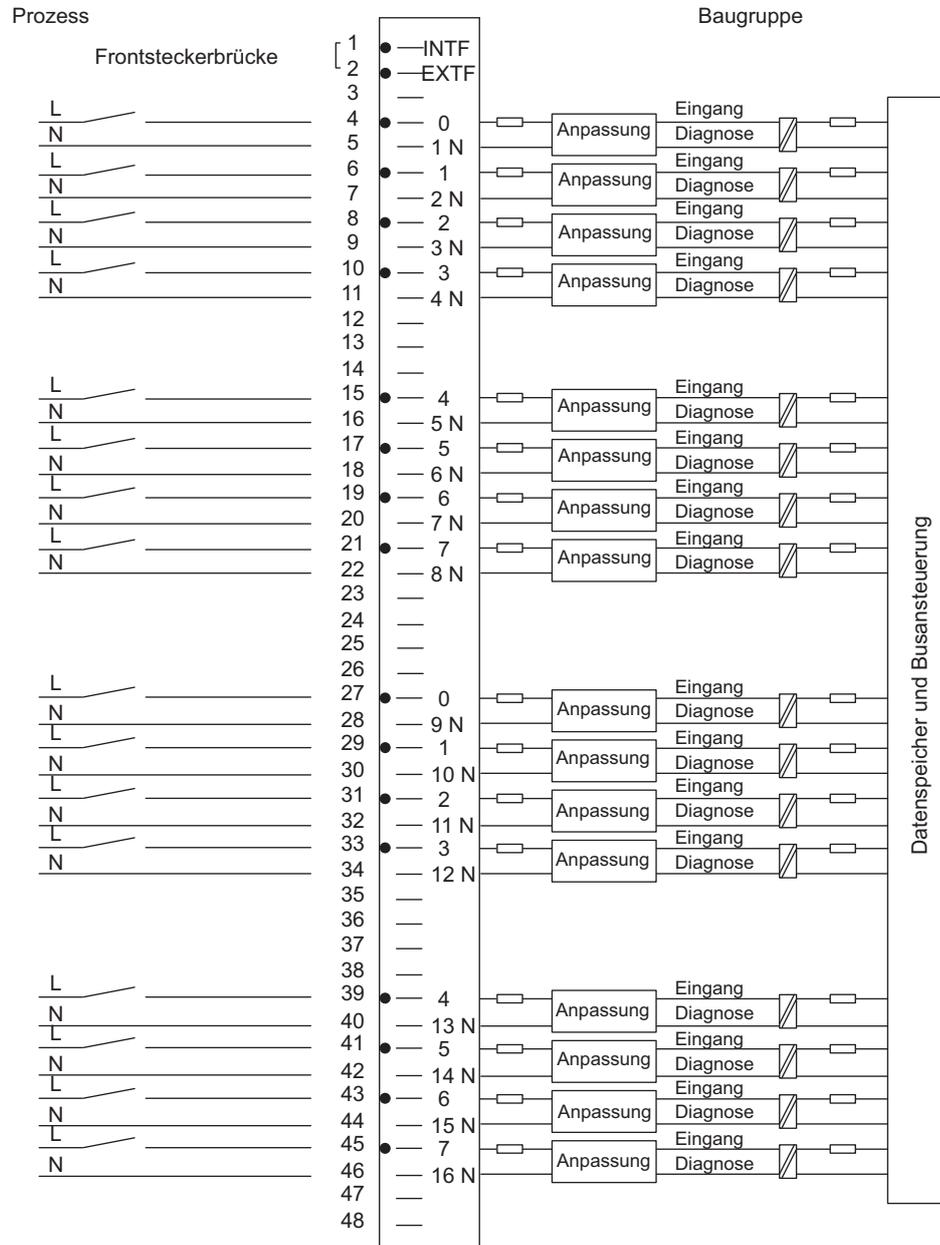


Bild 4-6 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

Technische Daten der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 600 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Eingänge	16
Leitungslänge	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ungeschirmt Eingangsverzögerung 0,5 ms</li> <li>3 ms</li> <li>10 / 20 ms</li> </ul>	maximal 100 m maximal 600 m maximal 600 m
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungslänge geschirmt</li> </ul>	1000 m
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge	16
Potenzialtrennung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen Kanälen und Rückwandbus</li> </ul>	ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen den Kanälen in Gruppen zu</li> </ul>	Ja 1
Zulässige Potenzialdifferenz	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen verschiedenen Stromkreisen</li> </ul>	DC 75 V, AC 60 V
Isolation geprüft mit	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanäle gegen Rückwandbus und Lastspannung L+</li> </ul>	AC 1500 V
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanäle untereinander</li> </ul>	AC 1500 V
Stromaufnahme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aus Rückwandbus (5 V)</li> </ul>	maximal 150 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 8 W
<b>Status, Alarme, Diagnosen</b>	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessalarm</li> </ul>	parametrierbar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosealarm</li> </ul>	parametrierbar
Diagnosefunktionen	parametrierbar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammelfehleranzeige für interne Störung für externe Störung</li> </ul>	rote LED (INTF) rote LED (EXTF)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanalfehleranzeige</li> </ul>	keine
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnoseinformation auslesbar</li> </ul>	möglich

## 4.10 Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x UC 24/60 V (6ES7421-7DH00-0AB0)

Überwachung auf	
• Drahtbruch	$I > 0,7 \text{ mA}$
Ersatzwerte aufschaltbar	nein
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	UC 24 bis 60 V
• für Signal "1"	DC 15 bis 72 V DC - 15 bis -72 V AC 15 bis 60 V
• für Signal "0"	DC - 6 bis +6 V AC 0 bis 5 V
Frequenzbereich	DC/AC 47 bis 63 Hz
Eingangsstrom	
• bei Signal "1"	typisch 4 bis 10 mA
Eingangskennlinie	ähnl. IEC 61131-2 <sup>1)</sup>
Anschluss von 2-Draht-BEROs	möglich
• zulässiger Ruhestrom	maximal 0,5 bis 2 mA <sup>2)</sup>
<b>Zeit, Frequenz</b>	
Interne Aufbereitungszeit für	
• nur Freigabe Prozessalarm	maximal 450 $\mu\text{s}$
• Freigabe Prozess- und Diagnosealarm	maximal 2 ms
Eingangsverzögerung (EV)	
• parametrierbar	ja
• Nennwert	0,5 / 3 / 10 / 20 ms
Werte gehen in Zyklus- und Reaktionszeiten ein.	
<b>Geberbeschaltung</b>	
Widerstandsbeschaltung des Gebers für Drahtbruchüberwachung	
• Nennspannung 24 V(15 bis 35 V)	18 k $\Omega$
• Nennspannung 48 V(30 bis 60 V)	39 k $\Omega$
• Nennspannung 60 V(50 bis 72 V)	56 k $\Omega$
<sup>1)</sup> IEC 61131-2 gibt keine Daten für UC-Baugruppen an. Die Werte wurden jedoch möglichst weitgehend an die IEC 61131-2 angepaßt.	
<sup>2)</sup> Mindestruhestrom ist bei Drahtbruchüberwachung notwendig.	

### 4.10.2 Parametrierung der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

#### Parametrierung

Wie Sie Digitalbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im Kapitel 5.3 beschrieben.

#### Parameter der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen für die SM 421; DI 16 x UC 24/60 V finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 4- 11 Parameter der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungs-bereich
Freigabe				
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe
• Prozessalarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein		
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe
Diagnose				
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal
Auslöser für Prozessalarm				
• Steigende Flanke	ja/nein	-	dynamisch	Kanal
• Fallende Flanke	ja/nein			
Eingangsverzögerung <sup>3</sup>	0,5 ms (DC) 3 ms (DC) 20 ms (DC/AC)	3 ms (DC)	statisch	Kanalgruppe
<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind. <sup>2</sup> Der Anlauf der Digitalbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich. <sup>3</sup> Wenn Sie 0,5 ms parametrieren, dann sollten Sie keine Diagnose parametrieren, da die interne Bearbeitungszeit bei Diagnosefunktionen > 0,5 ms sein kann.				

#### Drahtbruchprüfung sicherstellen

Zur Sicherstellung der Drahtbruchprüfung benötigen Sie eine externe Geberbeschaltung mittels Widerstand 18 bis 56 kΩ. Der Widerstand ist parallel zum Kontakt anzuschließen und sollte möglichst nahe am Geber angeordnet sein.

Dieser zusätzliche Widerstand kann entfallen:

- bei Verwendung von 2-Draht-BEROs
- wenn Sie die Diagnose "Drahtbruch" nicht parametrieren

### Zuordnung der Eingangsverzögerung zu Kanalgruppen

Sie können die Eingangsverzögerung nur kanalgruppenweise einstellen, d.h. die Einstellung für den Kanal 0 gilt für die Eingänge 0 bis 7 und die Einstellung für den Kanal 8 gilt für die Eingänge 8 bis 15.

#### Hinweis

Die Parameter, die bei den restlichen Kanälen (1 bis 7 und 9 bis 15) eingetragen werden, müssen gleich dem Wert 0 bzw. 8 sein, sonst werden die entsprechenden Kanäle als falsch parametrierung gemeldet.

Zwischendurch aufgetretene Prozessalarne werden nach der Quittierung nachgemeldet.

### Optimale Signallaufzeiten

Die schnellste Signallaufzeit können Sie durch folgende Einstellungen erzielen:

- beide Kanalgruppen sind mit einer Eingangsverzögerung von 0,5 ms parametrierung
- der Parameter Diagnose ist deaktiviert
- Diagnosealarm ist nicht freigegeben

### Beschaltung als P- oder M-lesender Eingang

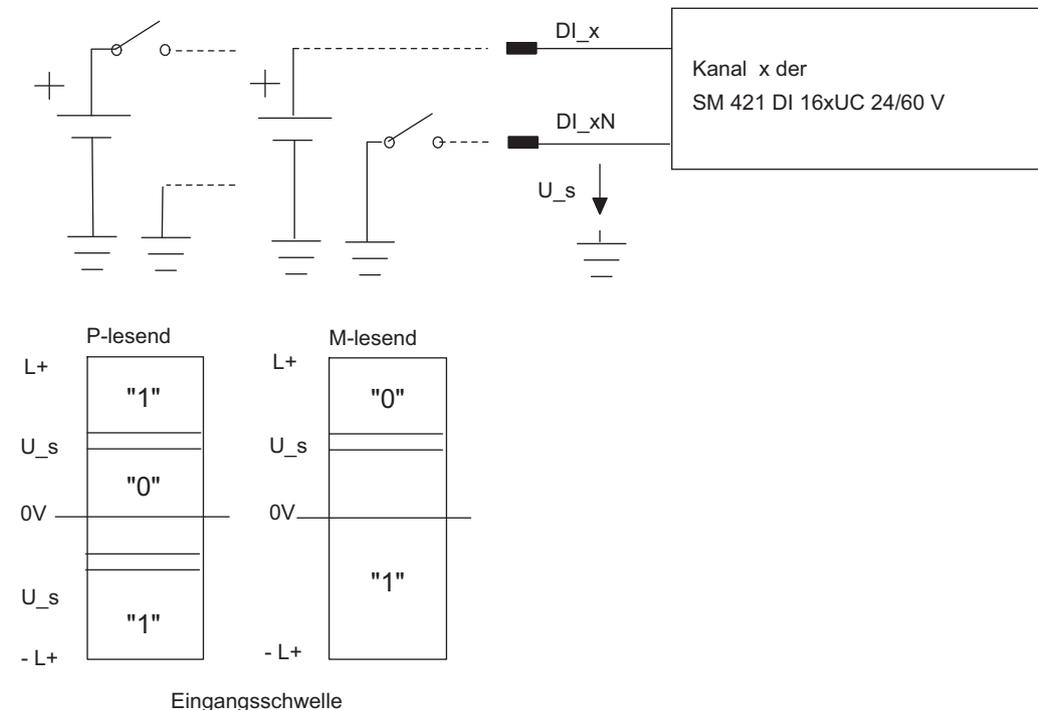


Bild 4-7 Beschaltung als P- oder M-lesender Eingang

**Siehe auch**

Parameter (Seite 92)

**4.11 Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x UC 120/230 V (6ES7421-1FH00-0AA0)**

**Eigenschaften**

Die SM 421; DI 16 x UC 120/230 V hat folgende Eigenschaften:

- 16 Eingänge, potenzialgetrennt
- Eingangsnennspannung UC 120/230 V
- geeignet für Schalter und 2-Draht-Näherungsschalter

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x UC 120/230 V

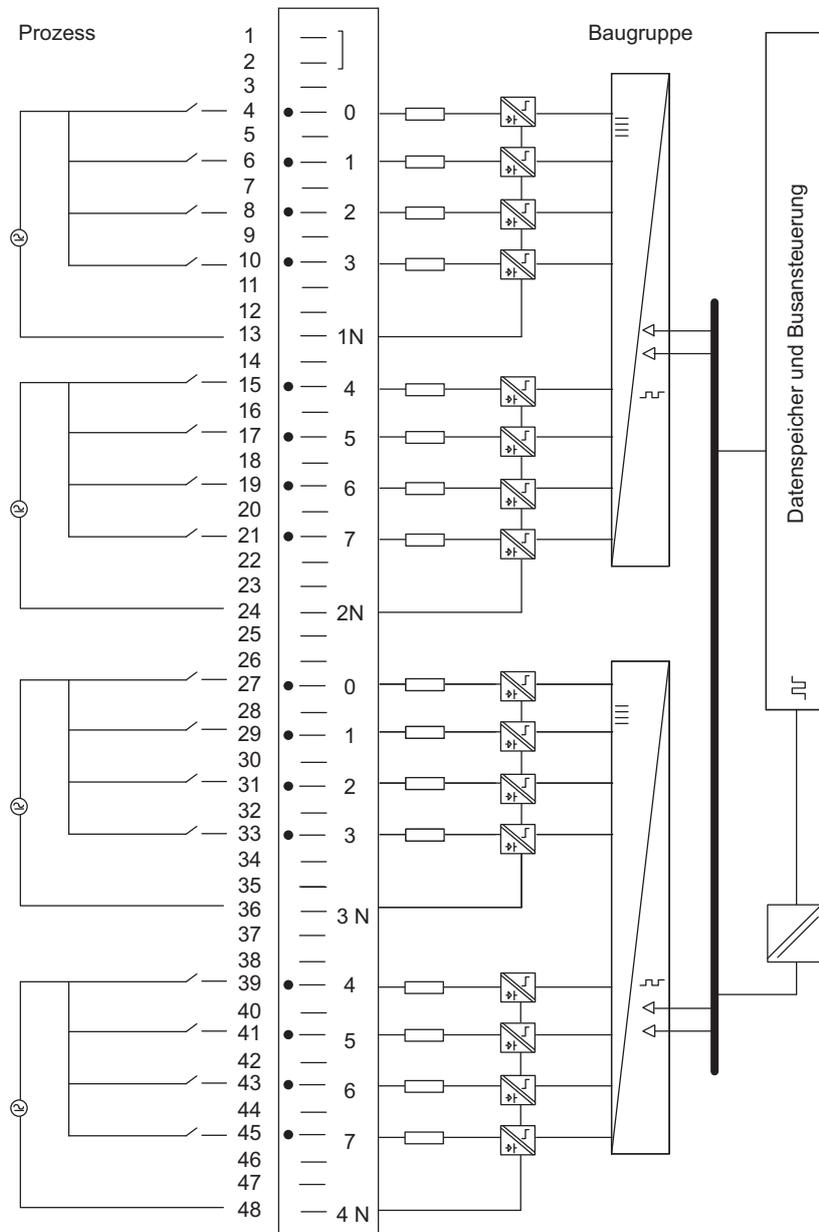


Bild 4-8 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x UC 120/230 V

## Technische Daten der SM 421; DI 16 x UC 120/230 V

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 650 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Eingänge	16
Leitungslänge	
• ungeschirmt	600 m
• geschirmt	1000 m
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge	16 bei 120 V 8 bei 240 V 16 mit Lüfterzeile
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen in Gruppen zu	Ja 4
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen M <sub>intern</sub> und den Eingängen	AC 230 V
• zwischen den Eingängen verschiedener Gruppen	AC 500 V
Isolationsfestigkeit	AC 4000 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 100 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 3,5 W
<b>Status, Alarme, Diagnosen</b>	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	UC 120/230 V
• für Signal "1"	AC 79 bis 264 V DC 80 bis 264 V
• für Signal "0"	UC 0 bis 40 V
• Frequenzbereich	47 bis 63 Hz
Eingangsstrom	
• bei Signal "1"	2 bis 5 mA
• bei Signal "0"	0 bis 1 mA

Eingangsverzögerungszeit	
• bei "0" nach "1"	5 bis 25 ms
• bei "1" nach "0"	5 bis 25 ms
Eingangskennlinie	nach IEC 61131-2; Typ 1
Anschluss von 2-Draht-BEROs	möglich
• zulässiger Ruhestrom	maximal 1 mA

## 4.12 Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 16 x UC 120/230 V (6ES7421-1FH20-0AA0)

### Eigenschaften

Die SM 421; DI 16 x UC 120/230 V hat folgende Eigenschaften:

- 16 Eingänge, potenzialgetrennt in Gruppen zu 4
- Eingangsnennspannung UC 120/230 V
- Eingangskennlinie nach IEC 61131-2; Typ 2
- geeignet für Schalter und 2-Draht-Näherungsschalter (BEROs)

Die Status-LEDs zeigen den Prozesszustand an.

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x UC 120/230 V

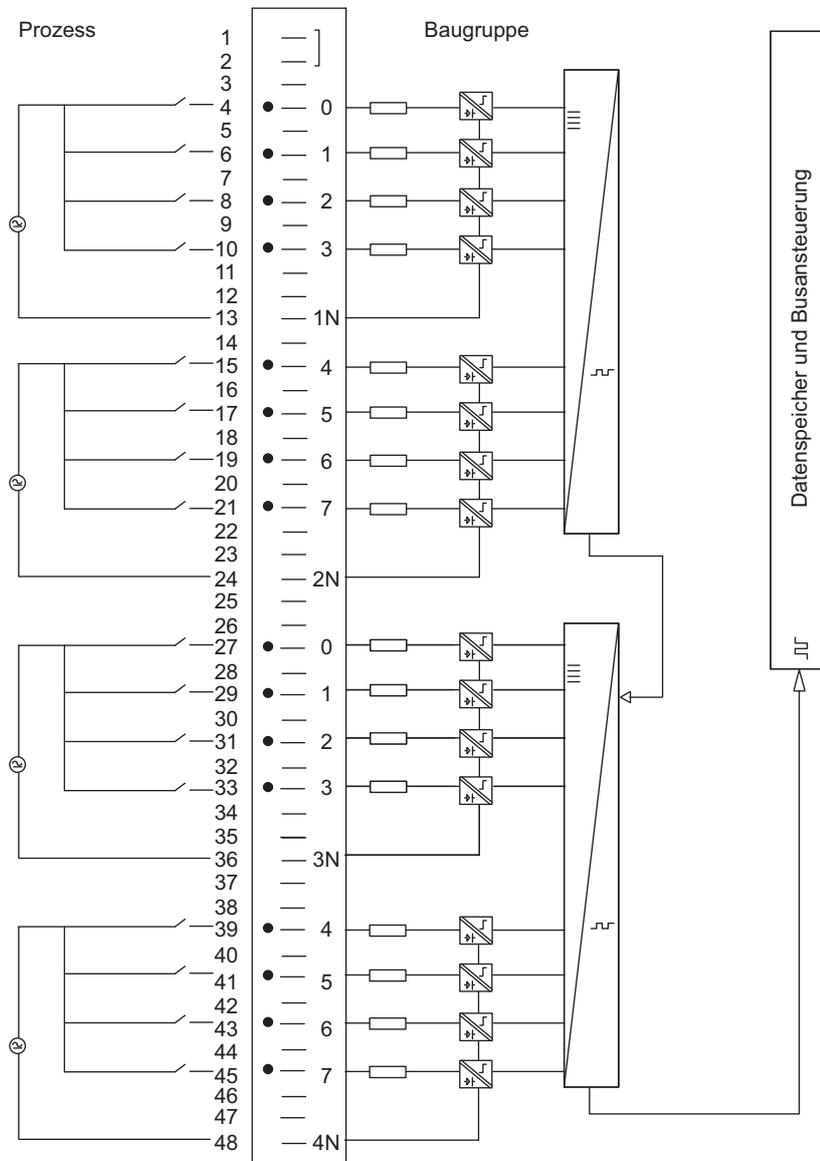


Bild 4-9 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 16 x UC 120/230 V

## Technische Daten der SM 421; DI 16 x UC 120/230 V

Maße und Gewicht	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 650 g
Baugruppenspezifische Daten	
Anzahl der Eingänge	16
Leitungslänge	
• ungeschirmt	600 m
• geschirmt	1000 m
Spannungen, Ströme, Potenziale	
Versorgungsnennspannung der Elektronik L+	keine
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge	16
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen in Gruppen zu	ja 4
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen M <sub>intern</sub> und den Eingängen	AC 250 V
• zwischen Eingängen verschiedener Gruppen	AC 500 V
Isolationsfestigkeit	AC 4000 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 80 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 12 W
Status, Alarme, Diagnosen	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
Ersatzwerte aufschaltbar	nein
Daten zur Auswahl eines Gebers	
Eingangsspannung	
• Nennwert	UC 120/230 V
• für Signal "1"	AC 74 bis 264 V DC 80 bis 264 V DC -80 bis -264 V
• für Signal "0"	AC 0 bis 40 V DC -40 bis +40 V
Frequenzbereich	47 bis 63 Hz
Eingangsstrom	
• bei Signal "1" (120 V)	typisch AC 10 mA typisch DC 1,8 mA

4.13 Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 32xUC 120 V (6ES7421-1EL00-0AA0)

• bei Signal "1" (230 V)	typisch AC 14 mA typisch DC 2 mA
• bei Signal "0"	AC 0 bis 6 mA DC 0 bis 2 mA
Eingangsverzögerung	
• bei "0" nach "1"	maximal AC 20 ms maximal DC 15 ms
• bei "1" nach "0"	maximal AC 30 ms maximal DC 25 ms
Eingangskennlinie	nach IEC 61131-2; Typ 2
Anschluss von 2-Draht-BEROs	möglich
• zulässiger Ruhestrom	maximal AC 5 mA

### 4.13 Digitaleingabebaugruppe SM 421; DI 32xUC 120 V (6ES7421-1EL00-0AA0)

#### Eigenschaften

Die SM 421; DI 32 x UC 120 V hat folgende Eigenschaften:

- 32 Eingänge, potenzialgetrennt
- Eingangsnennspannung UC 120 V
- geeignet für Schalter und 2-Draht-Näherungsschalter

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 32 x UC 120 V

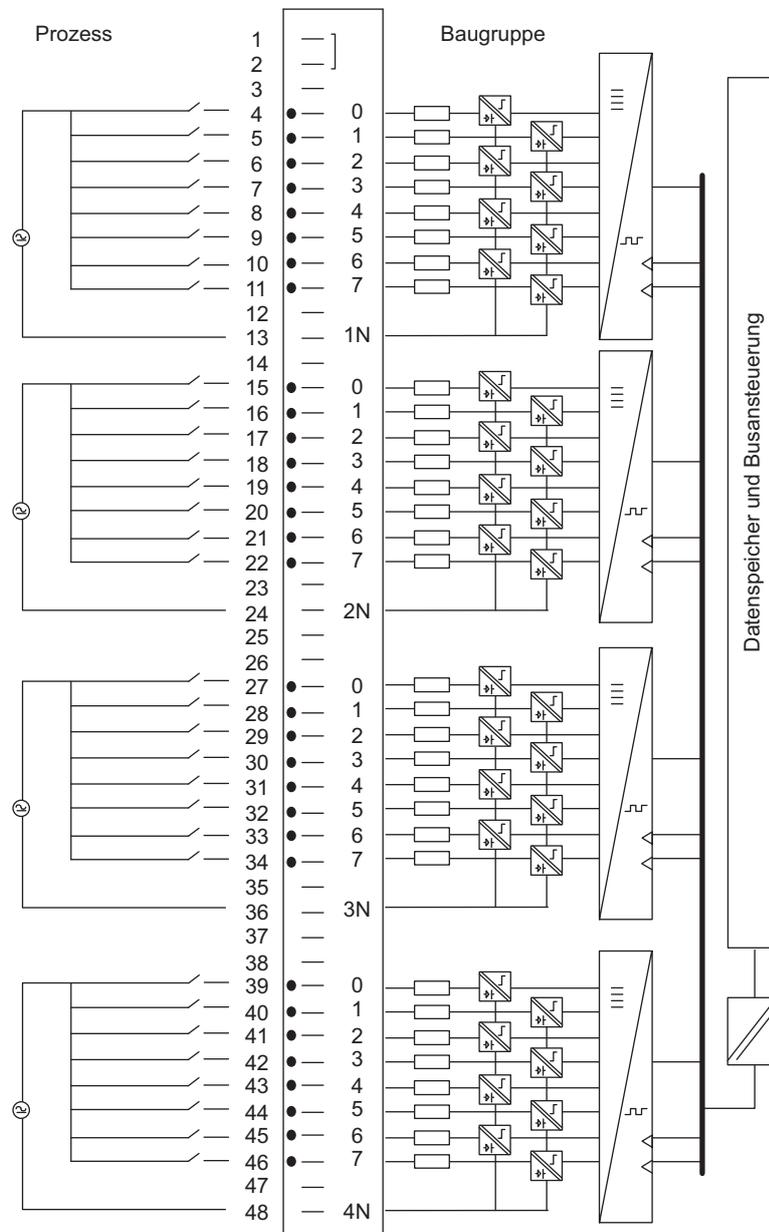


Bild 4-10 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 421; DI 32 x UC 120 V

## Technische Daten der SM 421; DI 32 x UC 120 V

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 600 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Eingänge	32
Leitungslänge	
• ungeschirmt	600 m
• geschirmt	1000 m
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
• Verpolschutz	ja
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge	32
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen in Gruppen zu	ja 8
Zulässige Potentialdifferenz	
• zwischen M <sub>intern</sub> und den Eingängen	AC 120 V
• zwischen den Eingängen verschiedener Gruppen	AC 250 V
Isolation geprüft mit	AC 1500 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 200 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 6,5 W
<b>Status, Alarmer, Diagnosen</b>	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarmer	keine
Diagnosefunktionen	keine
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsspannung	
• Nennwert	UC 120 V
• für Signal "1"	AC 79 bis 132 V DC 80 bis 132 V
• für Signal "0"	0 bis 20 V
• Frequenzbereich	47 bis 63 Hz
Eingangsstrom	
• bei Signal "1"	2 bis 5 mA
• bei Signal "0"	0 bis 1 mA
Eingangsverzögerung	

• bei "0" nach "1"	5 bis 25 ms
• bei "1" nach "0"	5 bis 25 ms
Eingangskennlinie	nach IEC 61131; Typ 1
Anschluss von 2-Draht-BEROs	möglich
• zulässiger Ruhestrom	maximal 1 mA

## 4.14 Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x DC 24 V/2 A (6ES7422-1BH11-0AA0)

### Eigenschaften

Die SM 422; DO 16 x DC 24 V/2 A hat folgende Eigenschaften:

- 16 Ausgänge, potenzialgetrennt in zwei Gruppen zu 8
- Ausgangsstrom 2 A
- Lastnennspannung DC 24 V

Die Status-LEDs zeigen den Systemzustand auch dann an, wenn der Frontstecker nicht gesteckt ist.

### Besonderheit bei der Inbetriebnahme

Für die Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x DC 24 V/2 A mit der Bestellnummer 6ES7422-1BH11-0AA0 gilt gegenüber der Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x DC 24 V/2 A mit der Bestellnummer 6ES7422-1BH10-0AA0 folgende technische Eigenschaft:

Zur Inbetriebnahme der Baugruppe ist es **nicht** erforderlich, jede Gruppe zu 8 Ausgängen mit der Lastspannung zu versorgen (z. B. Anschluss von 1L+ und 3L+). Die Baugruppe ist auch dann voll funktionsfähig, wenn nur eine Gruppe mit L+ versorgt wird.

---

### Hinweis

Eine evtl. mit der Vorgängerbaugruppe 6ES7422-1BH10-0AA0 realisierte Abschaltung aller Ausgänge durch Abschalten einer einzelnen L+-Versorgung ist nicht mehr möglich.

---

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 16 x DC 24 V/2 A

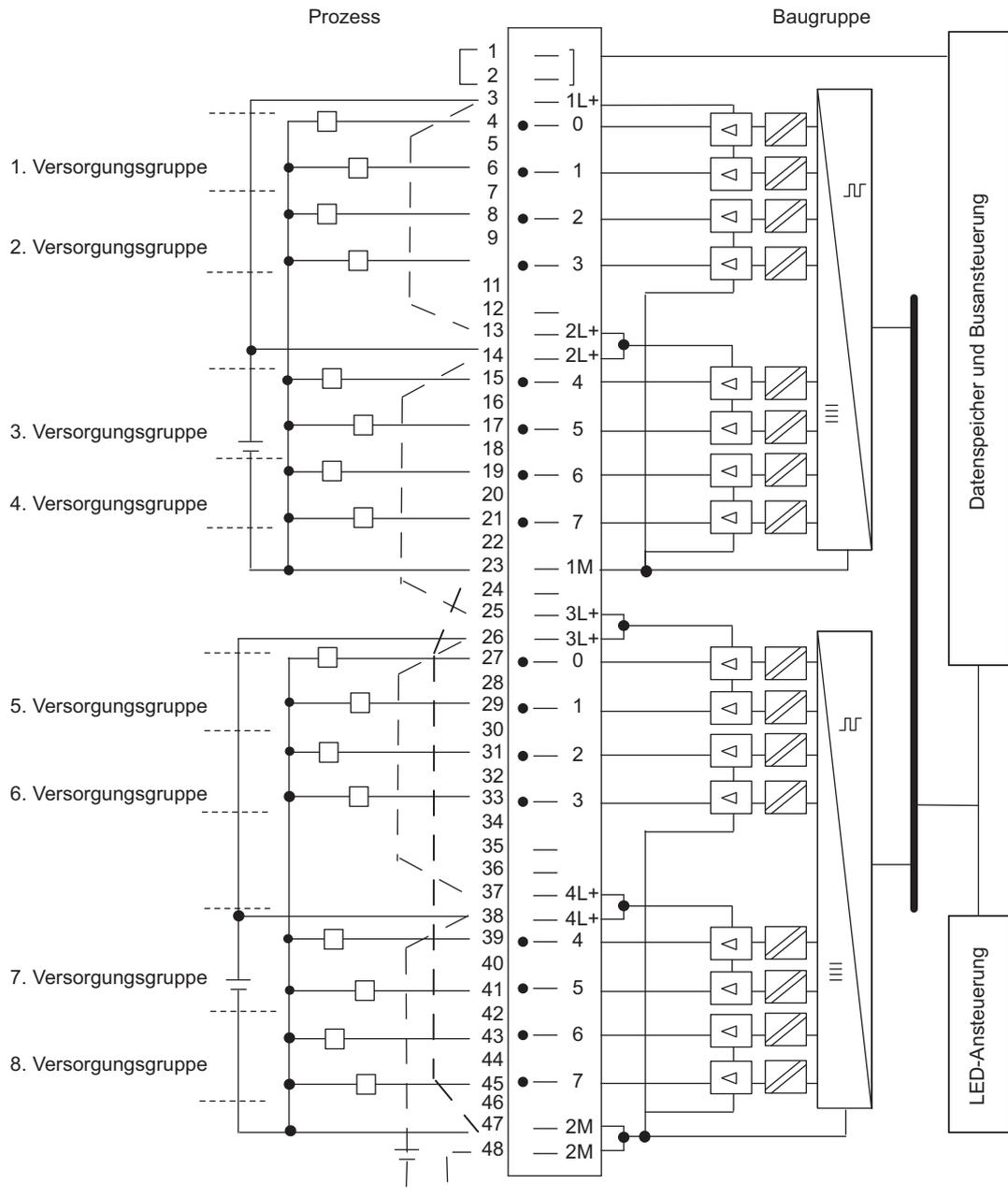


Bild 4-11 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 16 x DC 24 V/2 A

## Technische Daten der SM 422, DO 16 x DC 24 V/2 A

Maße und Gewicht	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 600 g
Baugruppenspezifische Daten	
Anzahl der Ausgänge	16
Leitungslänge	
• ungeschirmt	600 m
• geschirmt	1000 m
Spannungen, Ströme, Potenziale	
Versorgungsnennspannung der Elektronik L+	DC 24 V
Lastnennspannung L+	DC 24 V
Summenstrom der Ausgänge (je Versorgungsgruppe <sup>1</sup> zu 2 Ausgängen)	
• bis 40 °C	maximal 3 A
• bis 60 °C	maximal 2 A
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen in Gruppen zu	Ja 8
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen verschiedenen Stromkreisen	DC 75 V / AC 60 V
Isolation geprüft mit	
• Kanäle gegen Rückwandbus und Lastspannung L+	DC 500 V
• zwischen den Ausgängen verschiedener Gruppen	DC 500 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 160 mA
• Versorgungs- und Lastspannung L + (ohne Last)	maximal 30 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 5 W
Status, Alarme, Diagnose	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
Daten zur Auswahl eines Aktors	
Ausgangsspannung	
• bei Signal "1"	mindestens L+ (-0,5 V)
Ausgangsstrom	

4.14 Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x DC 24 V/2 A (6ES7422-1BH11-0AA0)

• bei Signal "1" Nennwert zulässiger Bereich	2A 5 mA bis 2,4 A
• bei Signal "0" (Reststrom)	maximal 0,5 mA
Ausgangsverzögerung (bei ohmscher Last)	
• bei "0" nach "1"	maximal 1 ms
• bei "1" nach "0"	maximal 1 ms
Lastwiderstandsbereich	24 Ω bis 4 kΩ
Lampenlast	maximal 10 W
Parallelschalten von 2 Ausgängen	
• zur redundanten Ansteuerung einer Last	möglich (nur Ausgänge der gleichen Gruppe)
• zur Leistungserhöhung	nicht möglich
Ansteuern eines Digitaleinganges	möglich
Schaltfrequenz maximal	
• bei ohmscher Last	100 Hz
• bei induktiver Last nach IEC 947-51, DC 13	0,2 Hz bei 1 A 0,1 Hz bei 2 A
• bei Lampenlast	maximal 10 Hz
Begrenzung (intern) der induktiven Abschaltspannung auf	maximal -30 V
Kurzschluss-Schutz des Ausganges	elektronisch taktend <sup>2</sup>
• Ansprechschwelle	2,8 bis 6A
<p><sup>1</sup> Eine Versorgungsgruppe besteht, ausgehend von Kanal 0, immer aus 2 benachbarten Kanälen. Die Kanäle 0 und 1, 2 und 3, ... 14 und 15 bilden somit jeweils eine Versorgungsgruppe.</p> <p><sup>2</sup> Nach Kurzschluss ist ein Wiedereinschalten unter voller Last nicht gewährleistet. Gegenmaßnahmen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechseln Sie das Signal am Ausgang oder</li> <li>• Unterbrechen Sie die Lastspannung der Baugruppe</li> <li>• Trennen Sie vorübergehend die Last vom Ausgang</li> </ul>	

## **4.15 Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A (6ES7422-5EH10-0AB0)**

### **4.15.1 Eigenschaften**

#### **Übersicht**

Die SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A hat folgende Eigenschaften:

- 16 Ausgänge, gesichert je Kanal; Verpolschutz und potenzialgetrennt in Gruppen zu 8
- Ausgangsstrom 1,5 A
- Lastnennspannung DC 20 bis 125 V
- Sammelfehleranzeige für interne Fehler (INTF) und externe Fehler (EXTF)
- parametrierbare Diagnose
- parametrierbarer Diagnosealarm
- parametrierbare Ersatzwertausgabe

Anschlussbild der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A

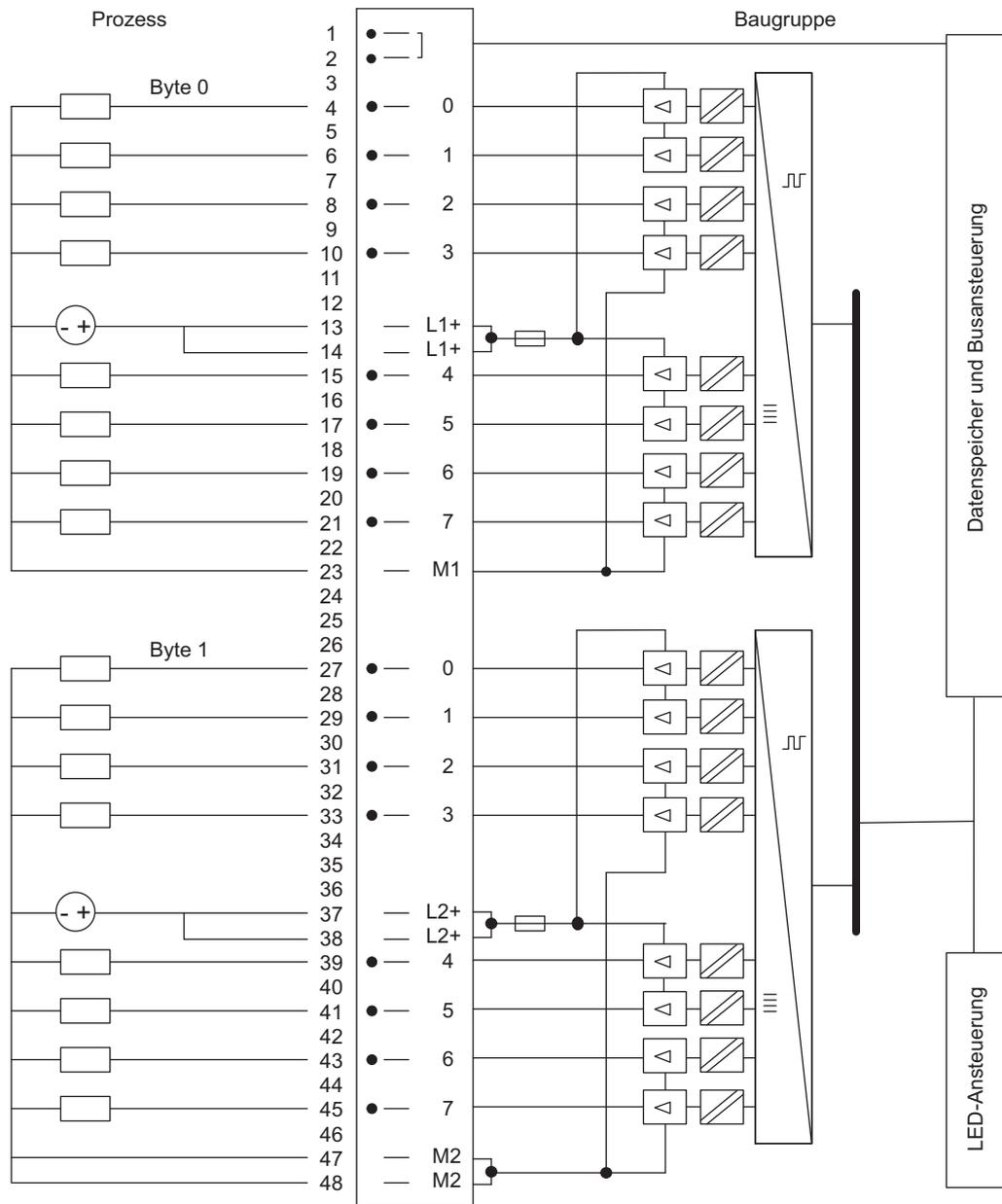


Bild 4-12 Anschlussbild der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A

## Technische Daten der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A

Maße und Gewicht		
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210	
Gewicht	ca. 800 g	
Baugruppenspezifische Daten		
Anzahl der Ausgänge	16	
Leitungslänge		
• ungeschirmt	maximal 600 m	
• geschirmt	maximal 1000 m	
Spannungen, Ströme, Potenziale		
Lastnennspannung L1	DC 20 V bis 138 V	
• Verpolschutz	ja, mit Sicherung	
Summenstrom der Ausgänge <sup>1)</sup>		
		mit Lüfterzeile
• bis 40 °C	maximal 16 A	21 A
• bis 60 °C	maximal 8 A	14 A
Potenzialtrennung		
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja	
• zwischen den Kanälen	ja	
in Gruppen zu	8	
Zulässige Potenzialdifferenz		
• zwischen den Ausgängen verschiedener Gruppen	AC 250 V	
Isolation geprüft mit	AC 1500 V	
Stromaufnahme		
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 700 mA	
• aus Lastspannung L + (ohne Last)	maximal 2 mA	
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 10 W	
Status, Alarme, Diagnosen		
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal	
Alarme		
• Diagnosealarm	parametrierbar	
Diagnosefunktionen		
• Sammelfehleranzeige für interne Störung für externe Störung	Parametrierbar rote LED (INTF) rote LED (EXTF)	
• Diagnoseinformationen auslesbar	ja	
Ersatzwerte aufschaltbar	ja, parametrierbar	
Daten zur Auswahl eines Aktors		
Ausgangsspannung		

• bei Signal "1"	minimal L+ (-1,0 V)
Ausgangsstrom	
• bei Signal "1" Nennwert zulässiger Bereich zulässiger Stoßstrom	1,5 A 10 mA bis 1,5 A maximal 3 A (für 10 ms)
• bei Signal "0" (Reststrom)	maximal 0,5 mA
Ausgangsverzögerung (bei ohmscher Last)	
• bei "0" nach "1"	maximal 2 ms
• bei "1" nach "0"	maximal 13 ms
Parallelschalten von 2 Ausgängen	
• zur redundanten Ansteuerung einer Last	möglich (nur Ausgänge der gleichen Gruppe)
• zur Leistungserhöhung	möglich (nur Ausgänge der gleichen Gruppe)
Ansteuern eines Digitaleinganges	möglich
Schaltfrequenz	
• bei ohmscher Last	maximal 10 Hz
• bei induktiver Last nach IEC 947-5-1, DC 13	maximal 0,5 Hz
Kurzschluss-Schutz des Ausganges	elektronisch geschützt <sup>2)</sup>
• Ansprechschwelle	typisch 04 bis 5 A
Ersatzsicherungen	Sicherung, 8 A/250 V, flink
<sup>1</sup> Zur maximalen Leistungsfähigkeit Hochstromlasten zwischen den beiden Gruppen verteilen. <sup>2</sup> Zum Zurücksetzen eines abgeschalteten Ausgangs Ausgabesignal erst auf 0, dann auf 1 setzen. Wenn ein Ausgabesignal 1 in einen abgeschalteten Ausgang geschrieben wird und weiterhin ein Kurzschluss besteht, werden zusätzliche Alarme erzeugt (vorausgesetzt der Parameter Diagnosealarm wurde gesetzt).	

**Hinweis**

Wird die Stromversorgung mittels eines mechanischen Kontakts eingeschaltet, kann an den Ausgängen ein Spannungsimpuls auftreten. Der transiente Impuls dauert maximal 0,5 ms.

**Sicherung wechseln**

 <b>WARNUNG</b>
Es kann zu Personenschäden kommen.  Wenn Sie eine Sicherung wechseln, ohne den Frontstecker der Baugruppe abgezogen zu haben, können Sie einen körperlichen Schaden durch einen Stromschlag erleiden.  Ziehen Sie deshalb den Frontstecker ab, bevor Sie eine Sicherung tauschen.

## 4.15.2 Parametrierung der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A

### Parametrierung

Wie Sie Digitalbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

### Parameter der SM 421; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen für die SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 4- 12 Parameter der SM 421; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
<b>Freigabe</b>				
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe
Verhalten bei CPU-Stop	Ersatzwerte aufschalten (EWS) letzten gültigen Wert halten (LWH)	EWS	dynamisch	Baugruppe
<b>Diagnose</b>				
• Fehlende Lastspannung L+	ja/nein	nein	statisch	Kanalgruppe
• Kurzschluss nach M	ja/nein	nein	statisch	Kanal
Ersatzwert "1" aufschalten	ja/nein	nein	dynamisch	Kanal
<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind.				
<sup>2</sup> Der Anlauf der Digitalbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.				

### Zuordnung der Diagnose "Fehlende Lastspannung L+" zu Kanalgruppen

Sie können die Diagnose "Fehlende Lastspannung L+" nur kanalgruppenweise einstellen, d. h. die Einstellung für den Kanal 0 gilt für die Eingänge 0 bis 7 und die Einstellung für den Kanal 8 gilt für die Eingänge 8 bis 15.

### Siehe auch

Parameter (Seite 92)

## **4.16 Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A (6ES7422-1BL00-0AA0)**

### **Eigenschaften**

Die SM 422; DO 32 x DC 24 V/0.5 A hat folgende Eigenschaften:

- 32 Ausgänge, potenzialgetrennt in einer Gruppe zu 32
- Die Stromversorgung erfolgt in Gruppen zu 8 Kanälen.
- Eine Versorgungsgruppe besteht, ausgehend von Kanal 0, immer aus 8 benachbarten Kanälen. Die Kanäle 0 bis 7, 8 bis 15, 16 bis 23 und 24 bis 31 bilden jeweils eine Versorgungsgruppe.
- Jede dieser Versorgungsgruppen kann durch Trennung von L+ unabhängig voneinander abgeschaltet werden, wobei die gemeinsame Masseanbindung zu beachten ist.
- Ausgangsstrom 0,5 A
- Lastnennspannung DC 24 V

Die Status-LEDs zeigen den Systemzustand auch dann an, wenn der Frontstecker nicht gesteckt ist.

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

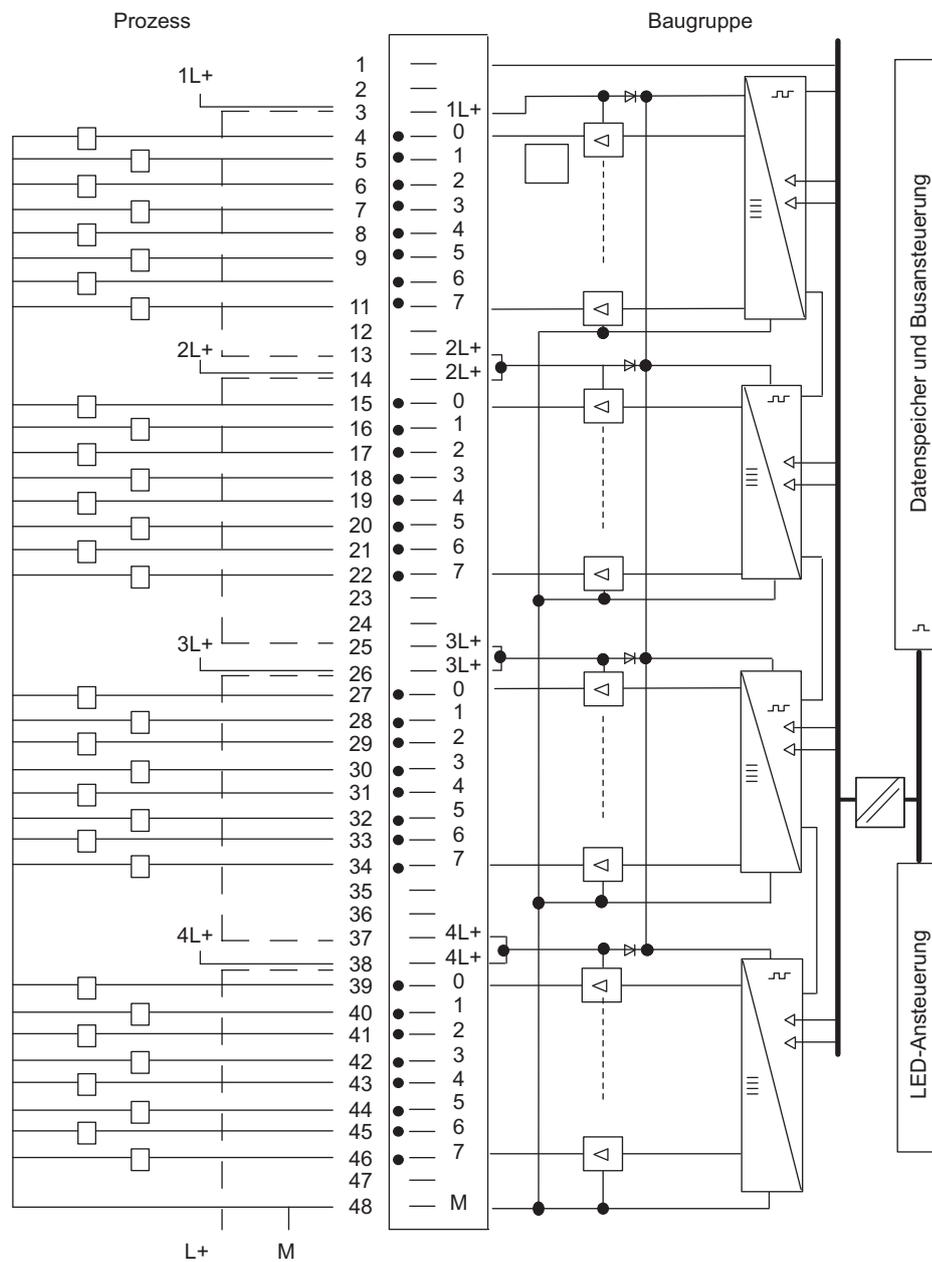


Bild 4-13 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

## Technische Daten der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 600 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Ausgänge	32
Leitungslänge	
• ungeschirmt	600 m
• geschirmt	1000 m
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Versorgungsnennspannung der Elektronik L+	DC 24 V
Lastnennspannung L+	DC 24 V
Summenstrom der Ausgänge (je Versorgungsgruppe <sup>1</sup> zu 8 Ausgängen)	
bis 40 °C	maximal 4 A
bis 60 °C	maximal 2 A
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen	nein
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen verschiedenen Stromkreisen	DC 75 V / AC 60 V
Isolation geprüft mit	
• Kanäle gegen Rückwandbus und Lastspannung L+	DC 500 V
• Lastspannung L+ gegen Rückwandbus	DC 500 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 200 mA
• Versorgungs- und Lastspannung L + (ohne Last)	maximal 30 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 4 W
<b>Status, Alarme, Diagnose</b>	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
<b>Daten zur Auswahl eines Aktors</b>	
Ausgangsspannung	
• bei Signal "1"	mindestens L+ (-0,3 V)
Ausgangsstrom	
• bei Signal "1" Nennwert zulässiger Bereich	500 mA 5 mA bis 600 mA

• bei Signal "0" (Reststrom)	maximal 0,3 mA
Ausgangsverzögerung (bei ohmscher Last)	
• bei "0" nach "1"	maximal 1 ms
• bei "1" nach "0"	maximal 1 ms
Lastwiderstandsbereich	48 $\Omega$ bis 4 k $\Omega$
Lampenlast	maximal 5 W
Parallelschalten von 2 Ausgängen	
• zur redundanten Ansteuerung einer Last	möglich (nur Ausgänge der gleichen Gruppe)
• zur Leistungserhöhung	möglich (nur Ausgänge der gleichen Gruppe)
Ansteuern eines Digitaleinganges	möglich
Schaltfrequenz	
• bei ohmscher Last	maximal 100 Hz
• bei induktiver Last nach IEC 947-5-1, DC 13	maximal 2 Hz bei 0,3 A maximal 0,5 Hz bei 0,5 A
• bei Lampenlast	maximal 10 Hz
Begrenzung (intern) der induktiven Abschaltspannung auf	typ. - 27 V
Kurzschluss-Schutz des Ausganges	elektronisch, taktend
• Ansprechschwelle	typ. 0,7 bis 1,5 A
<sup>1</sup> Eine Versorgungsgruppe besteht, ausgehend von Kanal 0, immer aus 8 benachbarten Kanälen. Die Kanäle 0 bis 7, 8 bis 15, 16 bis 23 und 24 bis 32 bilden somit jeweils eine Versorgungsgruppe.	

## 4.17 Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A (6ES7422-7BL00-0AB0)

### 4.17.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A hat folgende Eigenschaften:

- 32 Ausgänge, gesichert und potenzialgetrennt in Gruppen zu 8
- Ausgangsstrom 0,5 A
- Lastnennspannung DC 24 V
- Sammelfehleranzeige für interne Fehler (INTF) und externe Fehler (EXTF)
- parametrierbare Diagnose
- parametrierbarer Diagnosealarm
- parametrierbare Ersatzwertausgabe

Die Status-LEDs zeigen den Systemzustand auch dann an, wenn der Frontstecker nicht gesteckt ist.

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

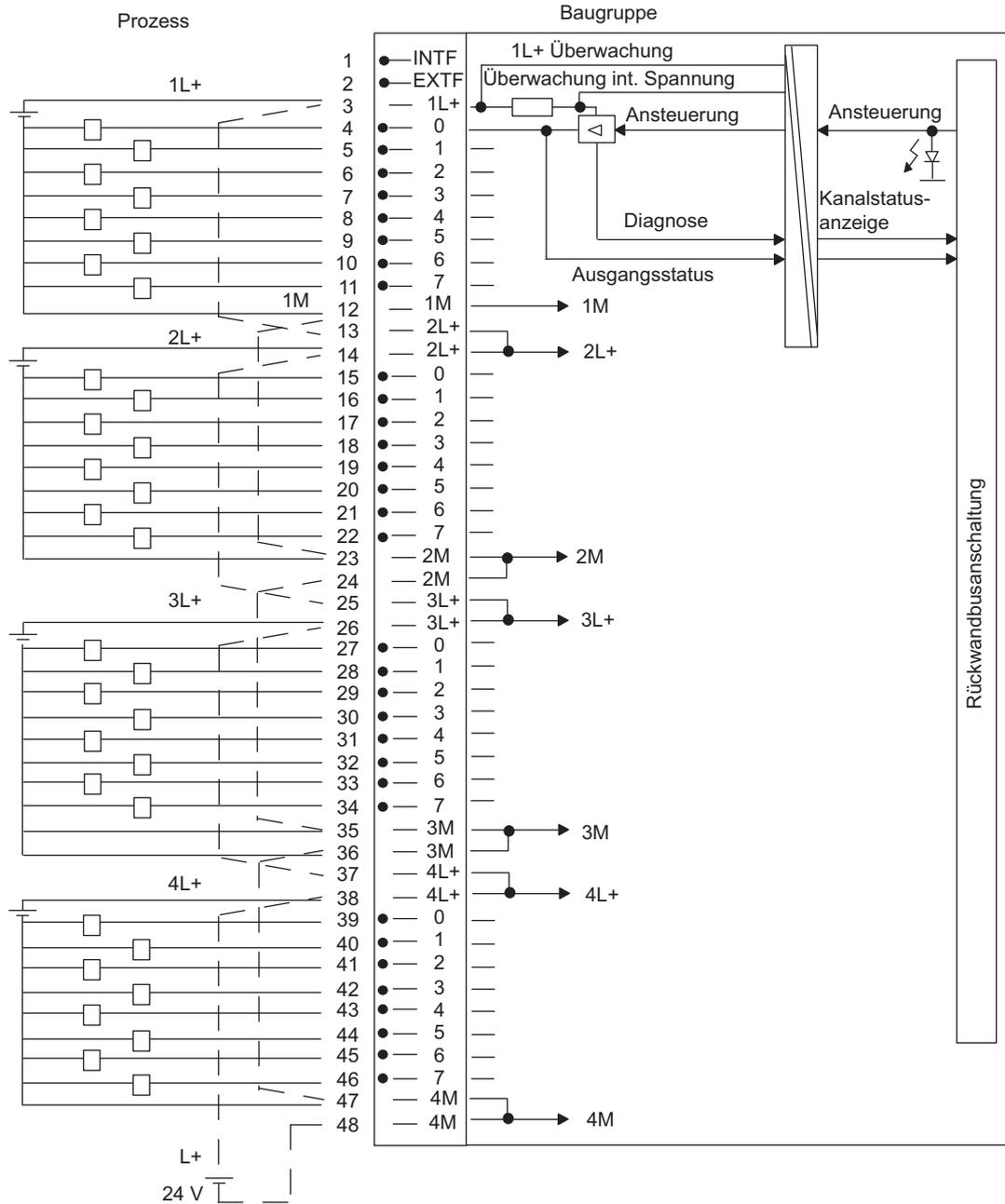


Bild 4-14 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

## Technische Daten der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

Maße und Gewicht	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 600 g
Baugruppenspezifische Daten	
Anzahl der Ausgänge	32
Leitungslänge	
• ungeschirmt	600 m
• geschirmt	1000 m
Spannungen, Ströme, Potenziale	
Versorgungsnennspannung der Elektronik L+	DC 24 V
Lastnennspannung L+	DC 24 V
Summenstrom der Ausgänge (je Gruppe)	
• bis 40 °C	maximal 4 A
• bis 60 °C	maximal 2 A
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen	ja
in Gruppen zu	8
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen verschiedenen Stromkreisen	DC 75 V, AC 60 V
Isolation geprüft mit	
• Kanäle gegen Rückwandbus und Lastspannung L+	DC 500 V
• zwischen den Ausgängen verschiedener Gruppen	DC 500 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 200 mA
• Versorgungs- und Lastspannung L+ (ohne Last)	maximal 120 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 8 W
Status, Alarmer, Diagnosen	
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal
Alarmer	
• Diagnosealarm	parametrierbar
• Prozessalarm	parametrierbar
Diagnosefunktionen	
• Lastspannungsüberwachung	ja
• Sammelfehleranzeige	
für interne Störung	rote LED (INTF)
für externe Störung	rote LED (EXTF)

• Diagnoseinformationen auslesbar	ja
Überwachung auf	
• Kurzschluss	> 1 A (typ.)
• Drahtbruch	< 0,15 mA
Ersatzwerte aufschaltbar	ja
<b>Daten zur Auswahl eines Aktors</b>	
Ausgangsspannung	
• bei Signal "1"	mindestens L+ (-0,8 V)
Ausgangsstrom	
• bei Signal "1" Nennwert zulässiger Bereich	0,5 A 5 mA bis 600 mA
• bei Signal "0" (Reststrom)	maximal 0,5 mA
Lastwiderstandsbereich	48 Ω bis 4 kΩ
Parallelschalten von 2 Ausgängen	
• zur redundanten Ansteuerung einer Last	möglich (nur Ausgänge der gleichen Gruppe)
• zur Leistungserhöhung	möglich (nur Ausgänge der gleichen Gruppe)
Ansteuern eines Digitaleinganges	möglich
Schaltfrequenz	
• bei ohmscher Last	maximal 100 Hz
• bei induktiver Last nach IEC 947-5-1, DC 13	maximal 2 Hz
• bei Lampenlast	maximal 2 Hz
Begrenzung (intern) der induktiven Abschaltspannung auf	typisch L + (- 45 V)
Kurzschluss-Schutz des Ausganges	elektronisch taktend
• Ansprechschwelle	typisch 0,75 bis 1,5 A
<b>Zeit, Frequenz</b>	
Interne Aufbereitungszeit zwischen Rückwandbus und Eingang des Ausgangstreibers <sup>1)</sup>	
Bis Erzeugnisstand 03	
• unabhängig von Freigabe Diagnose/Diagnosealarm/Ersatzwert	maximal 100 µs
Bis Erzeugnisstand 04	
• ohne Freigabe Diagnose/Diagnosealarm/Ersatzwert	maximal 60 µs
• mit Freigabe Diagnose/Diagnosealarm/Ersatzwert	maximal 100 µs
<sup>1</sup> Zur Gesamtlaufzeit über die Baugruppe addiert sich die Schaltzeit des Ausgangstreibers (< 100 µs bei ohmscher Last) hinzu	

## 4.17.2 Parametrierung der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

### Parametrierung

Wie Sie Digitalbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

### Parameter der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen für die SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 4- 13 Parameter der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
<b>Freigabe</b>				
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe
Verhalten bei CPU-Stop	Ersatzwert aufschalten (EWS) letzten gültigen Wert halten (LWH)	EWS	dynamisch	Baugruppe
<b>Diagnose</b>				
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal
• Fehlende Lastspannung L+/Geberversorgung	ja/nein	nein		Kanalgruppe
• Kurzschluss nach M	ja/nein	nein		Kanal
• Kurzschluss nach L+	ja/nein	nein		Kanal
Ersatzwert "1" aufschalten	ja/nein	nein	dynamisch	Kanal
<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind. <sup>2</sup> Der Anlauf der Digitalbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.				

### Siehe auch

Parameter (Seite 92)

### 4.17.3 Verhalten der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

#### Einfluss von Betriebszustand und Versorgungsspannung auf die Ausgabewerte

Die Ausgabewerte der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A sind abhängig vom Betriebszustand der CPU und von der Versorgungsspannung der Baugruppe.

Tabelle 4- 14 Abhängigkeiten der Ausgabewerte vom Betriebszustand der CPU u. von der Versorgungsspannung L+

Betriebszustand CPU		Versorgungsspannung L+ an Digitalbaugruppe	Ausgabewert der Digitalbaugruppe
NETZ EIN	RUN	L+ vorhanden	CPU-Wert
		L+ fehlt	0-Signal
	STOP	L+ vorhanden	Ersatzwert/letzter Wert (0-Signal voreingestellt)
		L+ fehlt	0-Signal
NETZ AUS	-	L+ vorhanden	0-Signal
		L+ fehlt	0-Signal

#### Verhalten bei Ausfall der Versorgungsspannung

Der Ausfall der Versorgungsspannung der SM 422; DO 32 x DC 24/0,5 A wird immer durch die LED EXTF auf der Baugruppe angezeigt. Zusätzlich wird diese Information auf der Baugruppe bereitgestellt (Eintrag in die Diagnose).

Das Auslösen eines Diagnosealarms ist abhängig von der Parametrierung.

#### Siehe auch

Parametrierung der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A (Seite 147)

## 4.18 Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 8 x AC 120/230 V/5 A (6ES7422-1FF00-0AA0)

#### Eigenschaften

Die SM 422; DO 8 x AC 120/230 V/5 A hat folgende Eigenschaften:

- 8 Ausgänge, potenzialgetrennt in Gruppen zu 1
- Ausgangsstrom 5 A
- Lastnennspannung AC 120/230 V

Die Status-LEDs zeigen den Systemzustand auch dann an, wenn der Frontstecker nicht gesteckt ist.

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 8 x AC 120/230 V/5 A

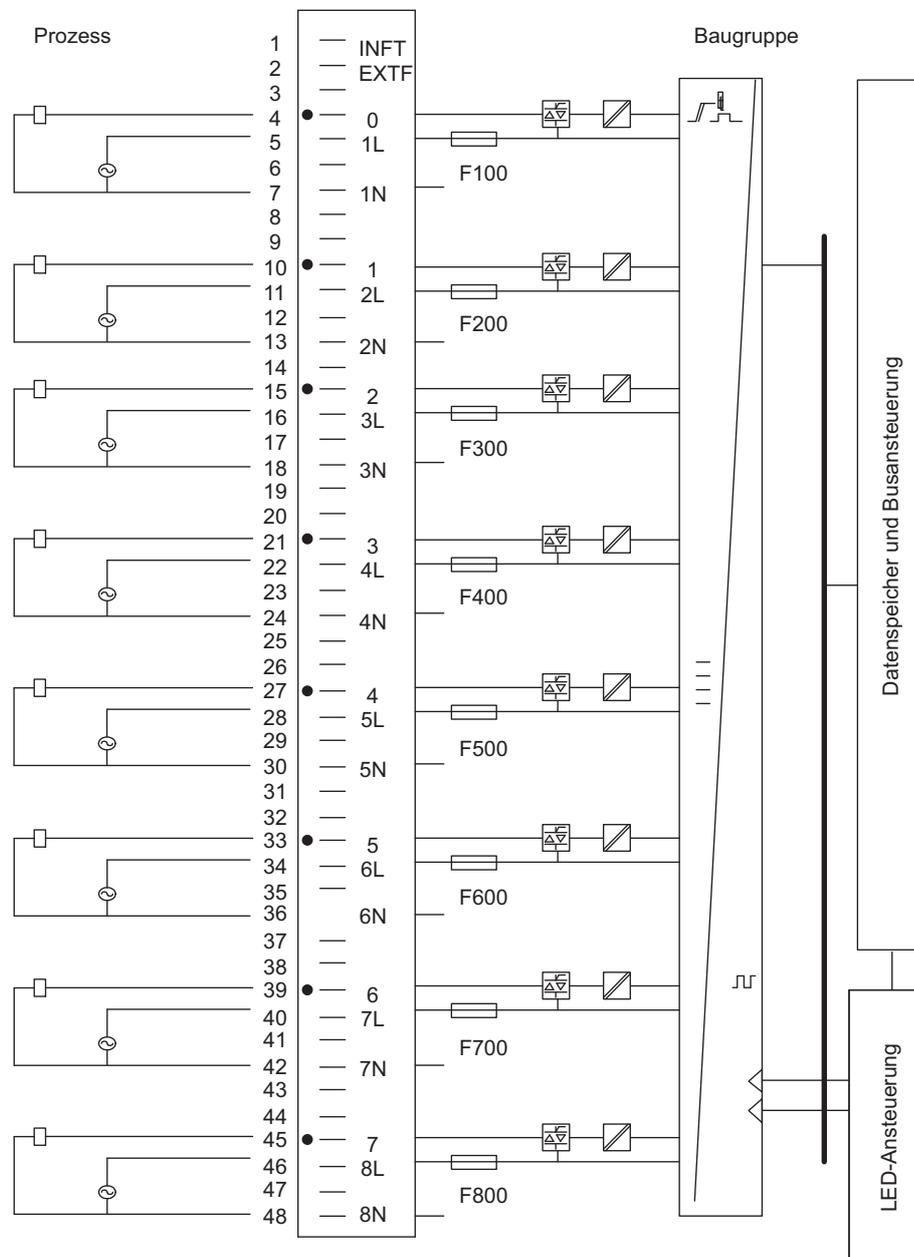


Bild 4-15 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 8 x AC 120/230 V/5 A

Technische Daten der SM 422; DO 8 x AC 120/230 V/5 A

Maße und Gewicht		
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210	
Gewicht	ca. 800 g	
Baugruppenspezifische Daten		
Anzahl der Ausgänge	8	
Leitungslänge		
• ungeschirmt	600 m	
• geschirmt	1000 m	
Spannungen, Ströme, Potenziale		
Lastnennspannung L1	AC 79 bis 264 V	
zulässiger Frequenzbereich	47 bis 63 Hz	
Summenstrom der Ausgänge		
		mit Lüfterzeile
• bis 40 °C	max. 16 A	24 A
• bis 60 °C	24 A	20 A
Potenzialtrennung		
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja	
• zwischen den Kanälen	ja	
in Gruppen zu	1	
Zulässige Potenzialdifferenz		
• zwischen den Ausgängen verschiedener Gruppen	AC 500 V	
Isolationsfestigkeit	AC 4000 V	
Stromaufnahme		
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 250 mA	
• aus Lastspannung L + (ohne Last)	maximal 1,5 mA	
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 16 W	
Status, Alarme, Diagnose		
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal	
Alarme	keine	
Diagnosefunktionen	nicht parametrierbar	
• Sammelfehleranzeige für interne Störung für externe Störung	rote LED (INTF) Sicherungsausfall rote LED (EXTF) fehlende Lastspannung	
Daten zur Auswahl eines Aktors		
Ausgangsspannung		
• bei Signal "1"	bei maximalem Strom mindestens L1 (-1,5 Vrms) bei minimalem Strom mindestens L1 (-10,7 Vrms)	

Ausgangsstrom	
• bei Signal "1" Nennwert zulässiger Bereich zulässiger Stoßstrom (pro Gruppe)	5 A 10 mA bis 5 A maximal 50 A pro Zyklus
• bei Signal "0" (Reststrom)	maximal 3,5 mA
Ausgangsverzögerung (bei ohmscher Last)	
• bei "0" nach "1"	maximal 1 AC-Zyklus
• bei "1" nach "0"	maximal 1 AC-Zyklus
Mindestlaststrom	10 mA
Nulldurchgang	maximal 55 V
Größe des Motorstarters	maximal Größe 5 nach NEMA
Lampenlast	maximal 100 W
Parallelschalten von 2 Ausgängen	
• zur redundanten Ansteuerung einer Last	möglich (nur Ausgänge angeschlossen an gleiche Last)
Ansteuern eines Digitaleinganges	möglich
Schaltfrequenz	
• bei ohmscher Last	maximal 10 Hz
• bei induktiver Last nach IEC 947-5-1, DC 13	maximal 0,5 Hz
• bei Lampenlast	1 Hz
Kurzschluss-Schutz des Ausganges	
• benötigter Strom zur Sicherheitsabschaltung	mindestens 100 A
• Ansprechzeit	maximal 100 ms
Ersatzsicherungen	
• Wickmann	194-1800-0
• Schurter	SP001.1013
• Littelfuse	217.008

## Sicherung wechseln

 <b>WARNUNG</b>
<p>Es kann zu Personenschäden kommen.</p> <p>Wenn Sie eine Sicherung wechseln, ohne den Frontstecker der Baugruppe abgezogen zu haben, können Sie einen körperlichen Schaden durch einen Stromschlag erleiden.</p> <p>Ziehen Sie deshalb den Frontstecker ab, bevor Sie eine Sicherung tauschen.</p>

## **4.19 Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x AC 120/230 V/2 A (6ES7422-1FH00-0AA0)**

### **Eigenschaften**

Die SM 422; DO 16 x AC 120/230 V/2 A hat folgende Eigenschaften:

- 16 Ausgänge, potenzialgetrennt in Gruppen zu 4
- Ausgangsstrom 2 A
- Lastnennspannung AC 120/230 V

Die Status-LEDs zeigen den Systemzustand auch dann an, wenn der Frontstecker nicht gesteckt ist.

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 16 x AC 120/230 V/2 A

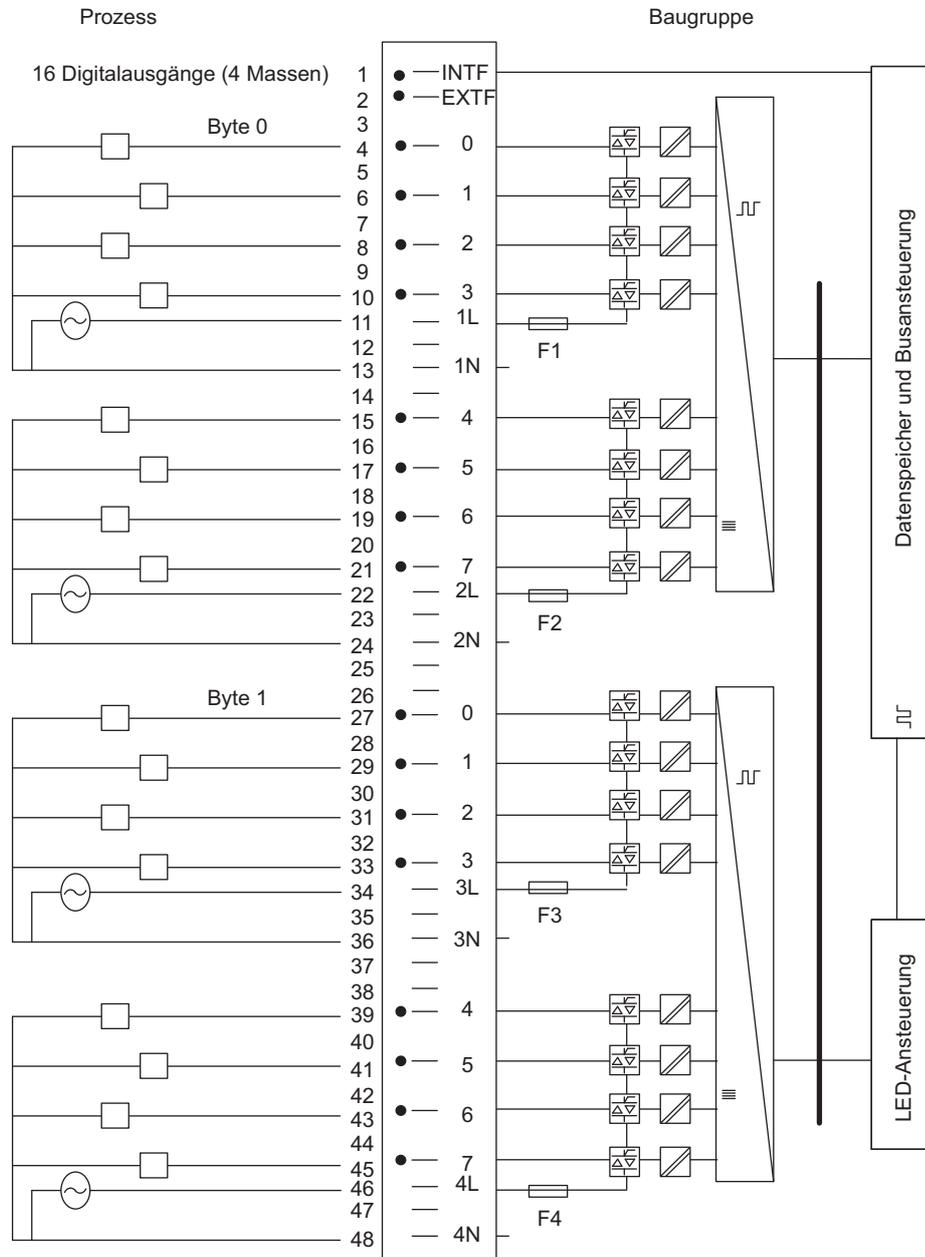


Bild 4-16 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 16 x AC 120/230 V/2 A

Technische Daten der SM 422; DO 16 x AC 120/230 V/2 A

Maße und Gewicht		
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210	
Gewicht	ca. 800 g	
Baugruppenspezifische Daten		
Anzahl der Ausgänge	16	
Leitungslänge		
• ungeschirmt	600 m	
• geschirmt	1000 m	
Spannungen, Ströme, Potenziale		
Lastnennspannung L1	AC 79 bis 264 V	
zulässiger Frequenzbereich	47 bis 63 Hz	
Summenstrom der Ausgänge (je Gruppe)		
		mit Lüfterzeile
• bis 40 °C	max. 4 A	6 A
• bis 60 °C	max. 2 A	5 A
Potenzialtrennung		
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja	
• zwischen den Kanälen in Gruppen zu	ja 4	
Zulässige Potenzialdifferenz		
• zwischen den Ausgängen verschiedener Gruppen	AC 500 V	
Isolationsfestigkeit	AC 4000 V	
Stromaufnahme		
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 400 mA	
• aus Lastspannung L + (ohne Last)	1,5 mA	
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 16 W	
Status, Alarme, Diagnosen		
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal	
Alarme	keine	
Diagnosefunktionen	nicht parametrierbar	
• Sammelfehleranzeige für interne Störung für externe Störung	rote LED (INTF) Sicherheitsausfall rote LED (EXTF) fehlende Lastspannung	
Daten zur Auswahl eines Aktors		
Ausgangsspannung		
• bei Signal "1"	bei maximalem Strom mindestens L1 (-1,3 Vrms) bei minimalem Strom mindestens L1 (-18,1 Vrms)	

Ausgangsstrom	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bei Signal "1" Nennwert zulässiger Bereich zulässiger Stoßstrom (pro Gruppe)</li> </ul>	2 A 10 mA bis 2 A maximal 50 A pro Zyklus
<ul style="list-style-type: none"> <li>bei Signal "0" (Reststrom)</li> </ul>	maximal 2,6 mA
Ausgangsverzögerung (bei ohmscher Last)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bei "0" nach "1"</li> </ul>	maximal 1 ms
<ul style="list-style-type: none"> <li>bei "1" nach "0"</li> </ul>	maximal 1 AC-Zyklus
Mindestlaststrom	10 mA
Nulldurchgang	kein Nulldurchgangsschalter
Größe des Motorstarters	maximal Größe 5 nach NEMA
Lampenlast	maximal 50 W
Parallelschalten von 2 Ausgängen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zur redundanten Ansteuerung einer Last</li> </ul>	möglich (nur Ausgänge angeschlossen an gleiche Last)
Ansteuern eines Digitaleinganges	möglich
Schaltfrequenz	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bei ohmscher Last</li> </ul>	maximal 10 Hz
<ul style="list-style-type: none"> <li>bei induktiver Last nach IEC 947-5-1, AC 15</li> </ul>	maximal 0,5 Hz
<ul style="list-style-type: none"> <li>bei Lampenlast</li> </ul>	1 Hz
Kurzschluss-Schutz des Ausganges	
<ul style="list-style-type: none"> <li>benötigter Strom zur Sicherheitsabschaltung</li> </ul>	mindestens 100 A
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ansprechzeit</li> </ul>	maximal 100 ms
Ersatzsicherungen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wickmann</li> </ul>	194-1800-0
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schurter</li> </ul>	SP001.1013
<ul style="list-style-type: none"> <li>Littelfuse</li> </ul>	217.008

## Sicherung wechseln

 <b>WARNUNG</b>
<p>Es kann zu Personenschäden kommen.</p> <p>Wenn Sie eine Sicherung wechseln, ohne den Frontstecker der Baugruppe abgezogen zu haben, können Sie einen körperlichen Schaden durch einen Stromschlag erleiden.</p> <p>Ziehen Sie deshalb den Frontstecker ab, bevor Sie eine Sicherung tauschen.</p>

## **4.20 Digitalausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A (6ES7422-5EH00-0AB0)**

### **4.20.1 Eigenschaften**

#### **Übersicht**

Die SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A hat folgende Eigenschaften:

- 16 Ausgänge, potenzialgetrennt in Gruppen zu 1
- Ausgangsstrom 2 A
- Lastnennspannung AC 20 bis 120 V
- Sammelfehleranzeige für interne Fehler (INTF) und externe Fehler (EXTF)
- parametrierbare Diagnose
- parametrierbarer Diagnosealarm
- parametrierbare Ersatzwertausgabe

Anschlussbild der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

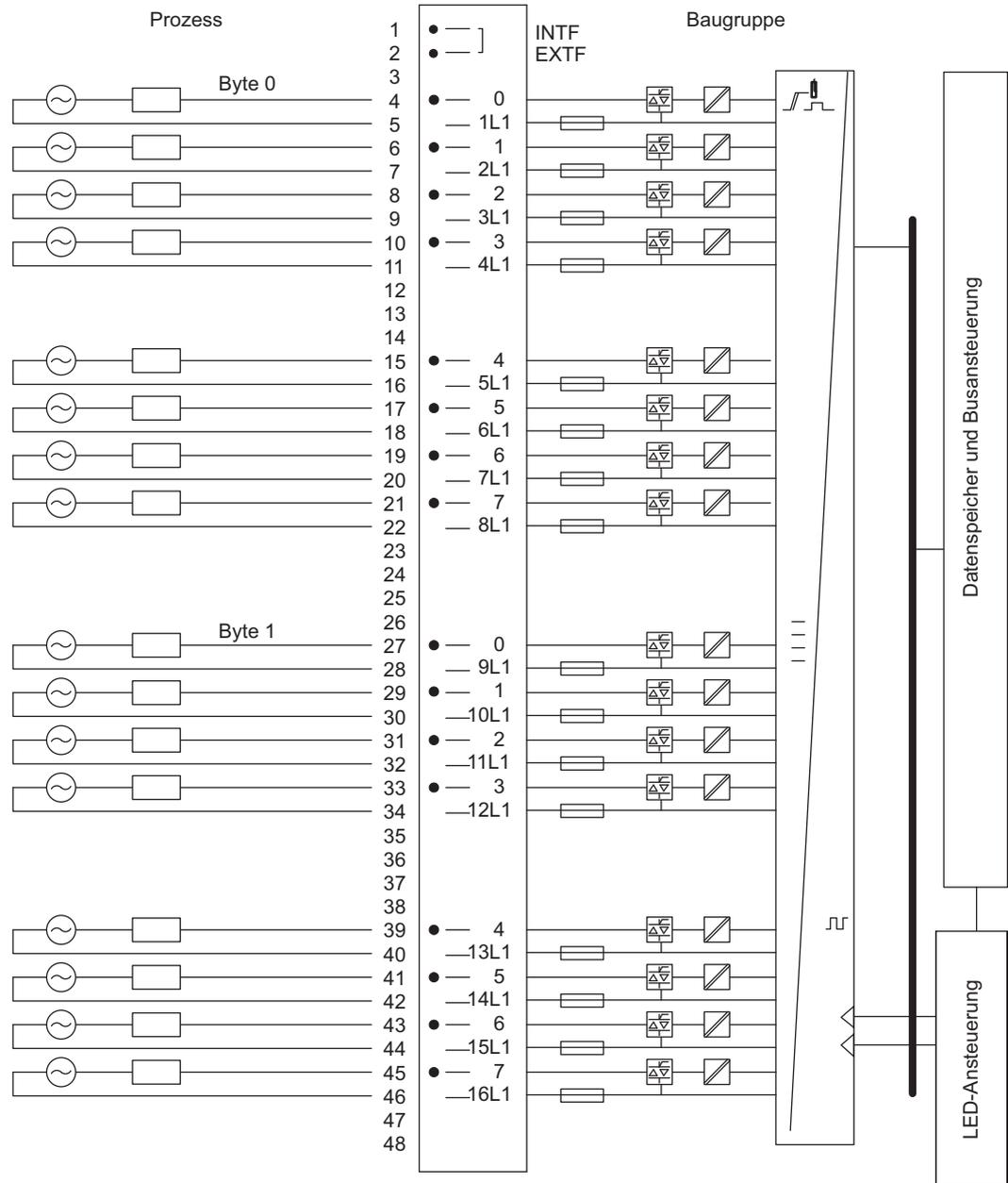


Bild 4-17 Anschlussbild der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

Technische Daten der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

Maße und Gewicht		
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210	
Gewicht	ca. 800 g	
Baugruppenspezifische Daten		
Anzahl der Ausgänge	16	
Leitungslänge		
• ungeschirmt	maximal 600 m	
• geschirmt	maximal 1000 m	
Spannungen, Ströme, Potenziale		
Lastnennspannung L+	AC 20 V bis 132 V	
• zulässiger Frequenzbereich	47 Hz bis 63 Hz	
Summenstrom der Ausgänge		
		mit Lüfterzeile
• bis 40 °C	max. 16 A	24 A
• bis 60 °C	max. 7 A	16 A
Potenzialtrennung		
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja	
• zwischen den Kanälen in Gruppen zu	ja 1	
Zulässige Potenzialdifferenz		
• zwischen Mintern und den Ausgängen	AC 120 V	
• zwischen den Ausgängen verschiedener Gruppen	AC 250 V	
Isolation geprüft mit	DC 1500 V	
Stromaufnahme		
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 600 mA	
• aus Lastspannung L + (ohne Last)	maximal 0 mA	
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 20 W	
Status, Alarmer, Diagnosen		
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal	
Alarmer		
• Diagnosealarm	parametrierbar	
Diagnosefunktionen		
• Sammelfehleranzeige für interne Störung für externe Störung	rote LED (INTF) rote LED (EXTF)	
• Diagnoseinformationen auslesbar	möglich	
Ersatzwerte aufschaltbar	ja, parametrierbar	

Daten zur Auswahl eines Aktors	
Ausgangsspannung	
• bei Signal "1"	L1 (-1,5 Vrms)
Ausgangsstrom	
• bei Signal "1"	2 A
Nennwert	100 mA
zulässiger Bereich	bis 2 A
zulässiger Stoßstrom (pro Gruppe)	maximal 20 A / 2 Zyklen
• bei Signal "0" (Reststrom)	maximal 2,5 mA bei 30 V maximal 4,5 mA bei 132 V
Ausgangsverzögerung (bei ohmscher Last)	
• bei "0" nach "1"	1 ms
• bei "1" nach "0"	1 AC-Zyklus
Nulldurchgang	kein Nulldurchgangsschalter
Größe des Motorstarters	maximal Größe 5 nach NEMA
Lampenlast	maximal 50 W
Parallelschalten von 2 Ausgängen	
• zur redundanten Ansteuerung einer Last	möglich (nur Ausgänge der gleichen Gruppe)
• zur Leistungserhöhung	nicht möglich
Ansteuern eines Digitaleinganges	möglich
Schaltfrequenz	
• bei ohmscher Last	maximal 10 Hz
• bei induktiver Last nach IEC 947-5-1, DC 13	maximal 0,5 Hz
• bei Lampenlast	maximal 1 Hz
Kurzschluss-Schutz des Ausganges	Sicherung 8A/125 V 2AG (pro Ausgang)
• benötigter Strom zur Sicherungsabschaltung	mindestens 40 A
• Ansprechzeit	typisch 33 ms
Ersatzsicherungen	Sicherung 8 A, flink
• Littelfuse	225.008

## Sicherung wechseln

 <b>WARNUNG</b>
<p>Es kann zu Personenschäden kommen.</p> <p>Wenn Sie eine Sicherung wechseln, ohne den Frontstecker der Baugruppe abgezogen zu haben, können Sie einen körperlichen Schaden durch einen Stromschlag erleiden.</p> <p>Ziehen Sie deshalb den Frontstecker ab, bevor Sie eine Sicherung tauschen.</p>

## 4.20.2 Parametrierung der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

### Parametrierung

Wie Sie Digitalbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

### Parameter der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen für die SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 4- 15 Parameter der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
<b>Freigabe</b>				
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe
Verhalten bei CPU-Stop	Ersatzwerte aufschalten (EWS) letzten gültigen Wert halten (LWH)	EWS	dynamisch	Baugruppe
<b>Diagnose</b>				
• Sicherungsfall	ja/nein	nein	statisch	Kanal
Ersatzwert "1" aufschalten	ja/nein	nein	dynamisch	Kanal
<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind. <sup>2</sup> Der Anlauf der Digitalbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.				

### Siehe auch

Parameter (Seite 92)

## **4.21 Relaisausgabebaugruppe SM 422; DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A (6ES7422-1HH00-0AA0)**

### **Eigenschaften**

Die SM 422; DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A hat folgende Eigenschaften:

- 16 Ausgänge, potenzialgetrennt in 8 Gruppen zu 2
- Ausgangsstrom 5 A
- Lastnennspannung AC 230 V/DC 125 V

Die Status-LEDs zeigen den Systemzustand auch dann an, wenn der Frontstecker nicht gesteckt ist.

**Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A**

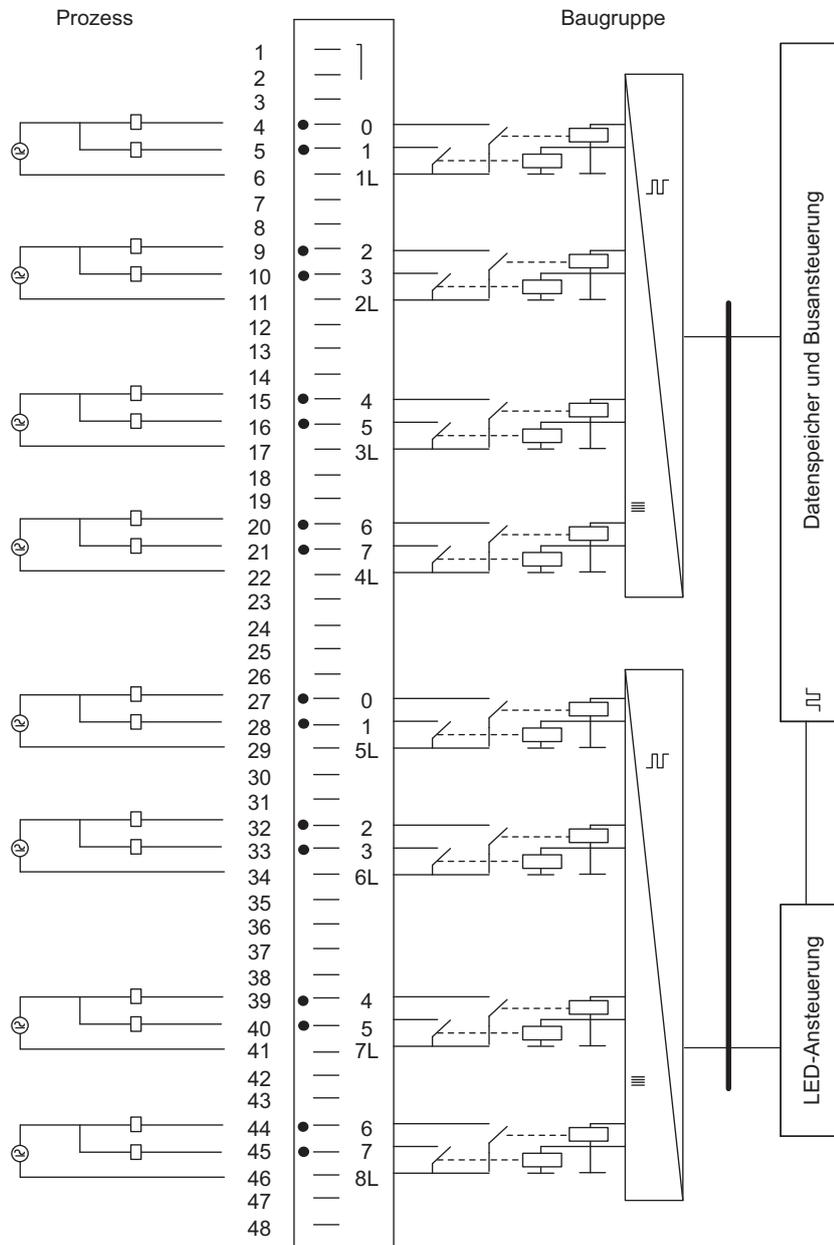


Bild 4-18 Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 422; DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A

## Technische Daten der SM 422; DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A

Maße und Gewicht		
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210	
Gewicht	ca. 700 g	
Baugruppenspezifische Daten		
Anzahl der Ausgänge	16	
Leitungslänge		
• ungeschirmt	maximal 600 m	
• geschirmt	maximal 1000 m	
Spannungen, Ströme, Potenziale		
Summenstrom der Ausgänge (je Gruppe)		
		mit Lüfterzeile
• bis 40 °C	max. 10 A	10 A
• bis 60 °C	max. 5 A	10 A
Potenzialtrennung		
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja	
• zwischen den Kanälen in Gruppen zu	Ja 2	
Zulässige Potenzialdifferenz:		
• zwischen den Ausgängen verschiedener Gruppen	AC 500 V	
Isolationsfestigkeit	AC 4000 V	
Stromaufnahme		
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 1 A	
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 4,5 W	
Status, Alarme, Diagnosen		
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal	
Alarm	keine	
Diagnosefunktionen	keine	
Eigenschaften Relais		
Relais Ansprechzeiten		
• Einschalten	maximal 10 ms typ. 5,5 ms	
• Ausschalten	maximal 5 ms typ. 3 ms	
Entprellzeit	typ. 0,5 ms	
Daten zur Auswahl eines Aktors		
Thermischer Dauerstrom	maximal 5 A	
Mindestlaststrom	10 mA	
Externe Sicherung für Relaisausgänge	Schmelzsicherung, 6 A, flink	
Schaltvermögen und Lebensdauer der Kontakte		

• für ohmsche Last			
	Spannung	Strom	Anzahl Schaltspiele (typ.)
	DC 30 V	5,0 A	0,18 Mio
	DC 60 V	1,2 A	0,1 Mio
	DC 125 V	0,2 A	0,1 Mio
	AC 230 V	5,0 A	0,18 Mio
• für induktive Last nach IEC 947-5-1DC 13 / AC 15			
	Spannung	Strom	Anzahl Schaltspiele (typ.)
	DC 30 V	5,0 A	0,1 Mio.
	( $\tau=7$ ms max.)		
	AC 230 V	5,0 A	0,1 Mio.
	(pf=0,4)		
Größe des Motorstarters	maximal Größe 5 nach NEMA		
Lampenlast	maximal 60 W		
Kontaktbeschaltung (intern)	keine		
Parallelschalten von 2 Ausgängen			
• zur redundanten Ansteuerung der Last	möglich (nur Ausgänge mit gleicher Lastspannung)		
• zur Leistungserhöhung	nicht möglich		
Ansteuern eines Digitaleinganges	möglich		
Schaltfrequenz			
• mechanisch	maximal 20 Hz		
• bei ohmscher Last	maximal 10 Hz		
• bei induktiver Last nach IEC 947-5-1, DC 13/AC 15	maximal 1 Hz		
• bei Lampenlast	maximal 1 Hz		

**Hinweis**

Setzen Sie in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit und wo Funkenbildung an den Relais-Kontakten möglich ist, eine Schutzbeschaltung ein. Dies erhöht die Lebensdauer der Relais-Kontakte.

Schalten Sie hierzu ein RC-Glied oder einen Varistor parallel zu den Relais-Kontakten oder zur Last. Die Dimensionierung hängt von der Größe der Last ab.

# Analogbaugruppen

## 5.1 Allgemeine Informationen

### Aufbau des Kapitels

Das vorliegende Kapitel ist in folgende Themen gegliedert:

1. Überblick über die verfügbaren Analogbaugruppen
2. Allgemeingültige Informationen die alle Analogbaugruppen betreffen (z. B. Parametrierung und Diagnose)
3. Baugruppenspezifische Informationen (z. B. Eigenschaften, Anschluss-/ Prinzipschaltbild, technische Daten und Besonderheiten der Baugruppe):
  - a) für Analogeingabebaugruppen
  - b) für Analogausgabebaugruppen

### STEP 7-Bausteine für Analogfunktionen

Sie können die Bausteine FC 105 und FC 106 zum Lesen und Ausgeben von Analogwerten in *STEP 7* nutzen. Sie finden die FCs in der Standardbibliothek von *STEP 7* im Verzeichnis "S5-S7 Converting Blocks" (Beschreibung siehe *Online-Hilfe STEP 7* zu den FCs).

### Weiterführende Informationen

Den Aufbau der Parametersätze (Datensatz 0 und 1) und der Diagnosedaten (Datensatz 0 und 1) in den Systemdaten finden Sie im Anhang beschrieben. Diesen Aufbau müssen Sie kennen, wenn Sie im *STEP 7*-Anwenderprogramm die Parameter der Baugruppen ändern wollen.

Im Anhang "Diagnosedaten der Signalbaugruppen" ist der Aufbau der Diagnosedaten (Datensatz 0 und 1) in den Systemdaten beschrieben. Diesen Aufbau müssen Sie kennen, wenn Sie im *STEP 7*-Anwenderprogramm die Diagnosedaten der Baugruppen auswerten wollen.

## 5.2 Baugruppenüberblick

### Eigenschaften der Analogbaugruppen

In den folgenden Tabellen sind die wichtigsten Eigenschaften der Analogbaugruppen zusammengefasst. Dieser Überblick soll Ihnen die schnelle Auswahl der passenden Baugruppe für Ihre Aufgabe erleichtern.

Tabelle 5- 1 Analogeingabebaugruppen: Eigenschaften im Überblick

Eigenschaften	SM 431; AI 8 x 13 Bit (-1KF00-)	SM 431; AI 8 x 14 Bit (-1KF10-)	SM 431; AI 8 x 14 Bit (-1KF20-)	SM 431; AI 16 x 13 Bit (-0HH0-)	SM 431; AI 16 x 16 Bit (-7QH00-)	SM 431; AI 8 x RTD 16 Bit (-7KF10-)	SM 431; AI 8 x 16 Bit (-7KF00-)
<b>Anzahl Eingänge</b>	8 AI bei U-/I-Messung 4 AI bei Widerstands-messung	8 AI bei U-/I-Messung 4 AI bei Widerst./Temp.-Messung	8 AI bei U-/I-Messung 4 AI bei Widerstands-messung	16 Eingänge	16 AI bei U-/I-/Temp.-Messung 8 AI bei Widerstands-messung	8 Eingänge	8 Eingänge
<b>Auflösung</b>	13 Bit	14 Bit	14 Bit	13 Bit	16 Bit	16 Bit	16 Bit
<b>Messart</b>	Spannung Strom Widerstand	Spannung Strom Widerstand Temperatur	Spannung Strom Widerstand	Spannung Strom	Spannung Strom Widerstand Temperatur	Widerstand	Spannung Strom Temperatur
<b>Messprinzip</b>	integrierend	integrierend	Momentanwert- verschlüsselung	integrierend	integrierend	integrierend	integrierend
<b>parametrierbare Diagnose</b>	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja
<b>Diagnosealarm</b>	nein	nein	nein	nein	einstellbar	ja	ja
<b>Grenzwert-überwachung</b>	nein	nein	nein	nein	einstellbar	einstellbar	einstellbar
<b>Prozessalarm bei Grenzwert-überschreitung</b>	nein	nein	nein	nein	einstellbar	einstellbar	einstellbar
<b>Prozessalarm bei Zyklusende</b>	nein	nein	nein	nein	einstellbar	nein	nein
<b>Potenzialverhältnisse</b>	Analogteil potenzialfrei gegenüber CPU			Potenzialgebunden	Analogteil potenzialfrei gegenüber CPU		

Eigenschaften	SM 431; AI 8 x 13 Bit (-1KF00-)	SM 431; AI 8 x 14 Bit (-1KF10-)	SM 431; AI 8 x 14 Bit (-1KF20-)	SM 431; AI 16 x 13 Bit (-0HH0-)	SM 431; AI 16 x 16 Bit (-7QH00-)	SM 431; AI 8 x RTD 16 Bit (-7KF10-)	SM 431; AI 8 x 16 Bit (-7KF00-)
<b>maximal zulässige Gleichtaktspannung</b>	zw. den Kanälen bzw. zw. den Bezugspotenzialen der angeschl. Geber und M <sub>ANA</sub> : AC 30 V	zw. den Kanälen bzw. zw. Kanal und zentralem Erdungspunkt: AC 120 V	zw. den Kanälen bzw. zw. den Bezugspotenzialen der angeschl. Geber und M <sub>ANA</sub> : AC 8 V	zw. den Kanälen bzw. zw. den Bezugspotenzialen der angeschl. Geber und zentralem Erdungspunkt: DC/AC 2 V	zw. den Kanälen bzw. zw. Kanal und zentralem Erdungspunkt: AC 120 V	zw. Kanal und zentralem Erdungspunkt: AC 120 V	zw. den Kanälen bzw. zw. Kanal und zentralem Erdungspunkt: AC 120 V
<b>externe Spannungsversorgung notwendig</b>	nein	DC 24 V (nur bei Strom, 2-DMU) <sup>1</sup>	DC 24 V (nur bei Strom, 2-DMU) <sup>1</sup>	DC 24 V (nur bei Strom, 2-DMU) <sup>1</sup>	DC 24 V (nur bei Strom, 2-DMU) <sup>1</sup>	nein	nein
<b>Besonderheiten</b>	-	geeignet zur Temp.-Erfassung Temperaturgeber-typen parametrierbar Linearisierung der Geberkennlinien Glättung der Messwerte einstellbar	schnelle A/D-Wandlung, geeignet für hochdynamische Prozesse Glättung der Messwerte einstellbar	-	geeignet zur Temp.-Erfassung Temperaturgeber-typen parametrierbar Linearisierung der Geberkennlinien Glättung der Messwerte einstellbar	Widerstands-thermometer parametrierbar Linearisierung der Geberkennlinien Glättung der Messwerte einstellbar	interner Messwiderstand Feldanschluss mit interner Referenztemperatur (im Lieferumfang d. BG enthalten) Glättung der Messwerte einstellbar

<sup>1</sup> 2-DMU 2-Drahtmessumformer

Tabelle 5- 2 Analogausgabebaugruppen: Eigenschaften im Überblick

Eigenschaften	Baugruppe SM 432; AO 8 x 13 Bit (-1HF00-)
<b>Anzahl Ausgänge</b>	8 Ausgänge
<b>Auflösung</b>	13 Bit
<b>Ausgabeart</b>	kanalweise: • Spannung • Strom
<b>parametrierbare Diagnose</b>	nein

Eigenschaften	Baugruppe SM 432; AO 8 x 13 Bit (-1HF00-)
Diagnosealarm	nein
Ersatzwertausgabe	nein
Potenzialverhältnisse	Analogteil potenzialfrei gegenüber: <ul style="list-style-type: none"> <li>• der CPU</li> <li>• der Lastspannung</li> </ul>
maximal zulässige Gleichtaktspannung	zwischen den Kanälen bzw. der Kanäle gegen $M_{ANA}$ DC 3 V
Besonderheiten	-

## 5.3 Schrittfolge von der Auswahl bis zur Inbetriebnahme der Analogbaugruppen

### Einleitung

Die folgende Tabelle enthält die Aufgaben, die Sie ausführen müssen, um Analogbaugruppen erfolgreich in Betrieb zu nehmen.

Die Reihenfolge ist ein Vorschlag, Sie können einzelne Schritte auch eher oder später ausführen (z. B. Baugruppe parametrieren) oder zwischendurch andere Baugruppen montieren, in Betrieb nehmen etc.

### Schrittfolge

Tabelle 5- 3 Schrittfolge von der Auswahl bis zur Inbetriebnahme der Analogbaugruppe

Schritt	Vorgehensweise
1	Baugruppe auswählen
2	Bei einigen Analogeingabebaugruppen: Messart und Messbereich über Messbereichsmodul einstellen
3	Baugruppe in Baugruppenträger einbauen
4	Analogbaugruppe parametrieren
5	Messwertgeber bzw. Lasten an Baugruppe anschließen.
6	Aufbau in Betrieb nehmen.
7	Falls die Inbetriebnahme nicht erfolgreich war, Aufbau diagnostizieren.

## 5.4 Analogwertdarstellung

### 5.4.1 Allgemeine Informationen

#### Einleitung

In diesem Kapitel sind die Analogwerte für alle Messbereiche bzw. Ausgabebereiche dargestellt, die Sie mit den Analogbaugruppen nutzen können.

#### Umwandlung von Analogwerten

Analogeingabebaugruppen wandeln das analoge Prozess-Signal in eine digitale Form um.

Analogausgabebaugruppen wandeln den digitalen Ausgabewert in ein Analogsignal um.

#### Analogwertdarstellung bei 16-Bit-Auflösung

Der digitalisierte Analogwert ist für Ein- und Ausgabewerte bei gleichem Nennbereich derselbe. Die Analogwerte werden als Festpunktzahl im 2er-Komplement dargestellt. Dabei ergibt sich folgende Zuordnung:

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wert der Bits	$2^{15}$	$2^{14}$	$2^{13}$	$2^{12}$	$2^{11}$	$2^{10}$	$2^9$	$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$

#### Bit 15 kann als Vorzeichen interpretiert werden

Das Vorzeichen des Analogwertes steht immer im Bit 15:

- "0" → +
- "1" → -

#### Auflösung weniger als 16 Bit

Beträgt die Auflösung einer Analogbaugruppe weniger als 16 Bit, wird der Analogwert linksbündig auf der Baugruppe hinterlegt. Die nicht besetzten niederwertigen Stellen werden mit "0" beschrieben.

### Beispiel

Im folgenden Beispiel sehen Sie, wie bei geringerer Auflösung die nicht besetzten Stellen mit "0" beschrieben werden.

Tabelle 5- 4 Beispiel: Bitmuster eines 16-Bit- und eines 13-Bit-Analogwertes

Auflösung	Analogwert															
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
16-Bit-Analogwert	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
13-Bit-Analogwert	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0

## 5.4.2 Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle

### Einleitung

Die Tabellen in diesem Kapitel enthalten die Messwertdarstellungen für die einzelnen Messbereiche der Analogeingabebaugruppen. Die Tabellenwerte gelten für alle Baugruppen mit den entsprechenden Messbereichen.

### Lesehinweise zu den Tabellen

Die Tabellen "Bipolare Eingabebereiche", "Unipolare Eingabebereiche", "Life-Zero Eingabebereiche" enthalten die binäre Darstellung der Messwerte.

Da die binäre Darstellung der Messwerte immer gleich ist, enthalten die Tabellen zur Analogwertdarstellungen nur noch die Gegenüberstellung der Messbereiche zu den Einheiten.

### Messwertauflösung

Abhängig von der Analogbaugruppe und deren Parametrierung kann die Auflösung der Analogwerte unterschiedlich sein. Bei den Auflösungen < 16 Bit werden die mit "x" gekennzeichneten Bits auf "0" gesetzt.

---

#### Hinweis

Diese Auflösung gilt nicht für Temperaturwerte. Die umgewandelten Temperaturwerte sind das Ergebnis einer Umrechnung in der Analogbaugruppe (siehe Tabellen zur Analogwertdarstellungen für Widerstandsthermometer und für Thermoelemente).

---

Tabelle 5- 5 Mögliche Auflösungen der Analogwerte

Auflösung in Bit	Einheit dezimal	Einheit hexadezimal	Analogwert High-Byte	Analogwert Low-Byte
9	128	80 <sub>H</sub>	0 0 0 0 0 0 0 0	1 x x x x x x x
10	64	40 <sub>H</sub>	0 0 0 0 0 0 0 0	0 1 x x x x x x
11	32	20 <sub>H</sub>	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 x x x x x
12	16	10 <sub>H</sub>	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x
13	8	8 <sub>H</sub>	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 x x x
14	4	4 <sub>H</sub>	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 x x
15	2	2 <sub>H</sub>	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 x
16	1	1 <sub>H</sub>	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

### 5.4.3 Binäre Darstellung der Eingabebereiche

#### Eingabebereiche

In der 2er-Komplementdarstellung sind die in den Tabellen "Bipolare Eingabebereiche", "Unipolare Eingabebereiche", "Life-Zero Eingabebereiche" dargestellten Eingabebereiche definiert:

Tabelle 5- 6 Bipolare Eingabebereiche

Einheiten	Messwert in %	Datenwort																Bereich
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
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	Übersteuerungs- bereich
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	
- 27649	≤- 100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Untersteuerungs- bereich
- 32512	- 117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 32768	≤- 117,596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unterlauf

Tabelle 5- 7 Unipolare Eingabebereiche

Einheiten	Messwert in %	Datenwort																Bereich
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
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	Übersteuerungs- bereich
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	
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Nennbereich
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	Untersteuerungs- bereich
- 4864	- 17,593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	≤- 17,596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unterlauf

Tabelle 5- 8 Life-Zero Eingabebereiche

Einheiten	Messwert in %	Datenwort																Bereich
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Übersteuerungs- bereich
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	Untersteuerungs- bereich
- 4864	- 17,593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bei Drahtbruch meldet die Baugruppe 7FFF <sub>H</sub>																		

### 5.4.4 Analogwertdarstellung in Spannungsmessbereichen

Tabelle 5- 9 Analogwertdarstellung in den Spannungsmessbereichen  $\pm 10$  V bis  $\pm 1$  V

System			Spannungsmessbereich				
	dez.	hex.	$\pm 10$ V	$\pm 5$ V	$\pm 2,5$ V	$\pm 1$ 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 V	5 V	2,5 V	1 V	Nennbereich
75,000 %	20736	5100	7,5 V	3,75 V	1,875 V	0,75 V	
0,003617 %	1	1	361,7 $\mu$ V	180,8 $\mu$ V	90,4 $\mu$ V	36,17 $\mu$ V	
0 %	0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
	- 1	FFFF					
- 75,00 %	- 20736	AF00	- 7,5 V	- 3,75 V	- 1,875 V	- 0,75 V	
- 100,000 %	- 27648	9400	- 10 V	- 5 V	- 2,5 V	- 1 V	
	- 27649	93FF					Untersteuerungsbereich
- 117,593 %	- 32512	8100	- 11,759 V	- 5,879 V	- 2,940 V	- 1,176 V	
- 117,596 %	- 32513	80FF					Unterlauf
- 118,519 %	- 32768	8000	- 11,851 V	- 5,926 V	- 2,963 V	- 1,185 V	

Tabelle 5- 10 Analogwertdarstellung in den Spannungsmessbereichen  $\pm 500$  mV bis  $\pm 25$  mV

System			Spannungsmessbereich					
	dez.	hex.	$\pm 500$ mV	$\pm 250$ mV	$\pm 80$ mV	$\pm 50$ mV	$\pm 25$ mV	
118,515 %	32767	7FFF	592,6 mV	296,3 mV	94,8 mV	59,3 mV	29,6 mV	Überlauf
117,593 %	32512	7F00						
117,589 %	32511	7EFF	587,9 mV	294,0 mV	94,1 mV	58,8 mV	29,4 mV	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01						
100,000 %	27648	6C00	500 mV	250 mV	80 mV	50 mV	25 mV	Nennbereich
75 %	20736	5100	375 mV	187,54 mV	60 mV	37,5 mV	18,75 mV	
0,003617%	1	1	18,08 $\mu$ V	9,04 $\mu$ V	2,89 $\mu$ V	1,81 $\mu$ V	904,2 nV	
0 %	0	0	0 mV	0 mV	0 mV	0 mV	0 mV	
	- 1	FFFF						
- 75,00 %	- 20736	AF00	- 375 mV	- 187,54 mV	- 60 mV	- 37,5 mV	- 18,75 mV	
- 100,000%	- 27648	9400	- 500 mV	- 250 mV	- 80 mV	- 50 mV	- 25 mV	
	- 27649	93FF						Untersteuerungsbereich
- 117,593%	- 32512	8100	- 587,9 mV	- 294,0 mV	- 94,1 mV	- 58,8 mV	- 29,4 mV	
- 117,596%	- 32513	80FF						Unterlauf
- 118,519%	- 32768	8000	- 592,6mV	- 296,3 mV	- 94,8mV	- 59,3 mV	- 29,6 mV	

Tabelle 5- 11 Analogwertdarstellung im Spannungsmessbereich 1 bis 5 V und 0 bis 10 V

System			Spannungsmessbereich		
	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	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01			
100,000 %	27648	6C00	5 V	10 V	Nennbereich
75 %	20736	5100	3,75 V	7,5 V	
0,003617 %	1	1	1 V + 144,7 µV	0 V + 361,7 µV	
0 %	0	0	1 V	0 V	
	- 1	FFFF			Untersteuerungsbereich
- 17,593 %	- 4864	ED00	0,296 V	negative Werte nicht möglich	
≤-17,596 %	32767	7FFF			

### 5.4.5 Analogwertdarstellung in Strommessbereichen

Tabelle 5- 12 Analogwertdarstellung in den Strommessbereichen ± 20 mA bis ± 3,2 mA

System			Strommessbereich				
	dez.	hex.	± 20 mA	± 10 mA	± 5 mA	± 3,2 mA	
118,515 %	32767	7FFF	23,70 mA	11,85 mA	5,93 mA	3,79 mA	Überlauf
117,593 %	32512	7F00					
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	11,76 mA	5,88 mA	3,76 mA	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01					
100,000 %	27648	6C00	20 mA	10 mA	5 mA	3,2 mA	Nennbereich
75 %	20736	5100	15 mA	7,5 mA	3,75 mA	2,4 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 nA	361,7 nA	180,8 nA	115,7 nA	
0 %	0	0	0 mA	0 mA	0 mA	0 mA	
	- 1	FFFF					
- 75 %	- 20736	AF00	- 15 mA	- 7,5 mA	- 3,75 mA	- 2,4 mA	
- 100,000 %	- 27648	9400	- 20 mA	- 10 mA	- 5 mA	- 3,2 mA	Untersteuerungsbereich
	- 27649	93FF					
- 117,593 %	- 32512	8100	- 23,52 mA	- 11,76 mA	- 5,88 mA	- 3,76 mA	Unterlauf
- 117,596 %	- 32513	80FF					
- 118,519 %	- 32768	8000	- 23,70 mA	- 11,85 mA	- 5,93 mA	- 3,79 mA	

Tabelle 5- 13 Analogwertdarstellung im Strommessbereich 0 bis 20 mA

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

Tabelle 5- 14 Analogwertdarstellung im Strommessbereich 4 bis 20 mA

System			Strommessbereich	
	dez.	hex.	4 bis 20 mA	
118,515 %	32767	7FFF	22,96 mA	Überlauf
117,593 %	32512	7F00		
117,589 %	32511	7EFF	22,81 mA	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01		Nennbereich
100,000 %	27648	6C00	20 mA	
75 %	20736	5100	16 mA	
0,003617 %	1	1	4 mA + 578,7 nA	
0 %	0	0	4 mA	
	- 1	FFFF		Untersteuerungsbereich
- 17,593 %	- 4864	ED00	1,185 mA	Drahtbruch
≤ - 17,596 %	32767	7FFF		

### 5.4.6 Analogwertdarstellung für Widerstandsgeber

Tabelle 5- 15 Analogwertdarstellung für die Widerstandsgeber von 48  $\Omega$  bis 6 k $\Omega$ 

System			Widerstandsgeberbereich					
	dez.	hex.	48 $\Omega$	150 $\Omega$	300 $\Omega$	600 $\Omega$	6 k $\Omega$	
118,515 %	32767	7FFF	56,89 $\Omega$	177,77 $\Omega$	355,54 $\Omega$	711,09 $\Omega$	7,11 k $\Omega$	Überlauf
117,593 %	32512	7F00						
117,589 %	32511	7EFF	56,44 $\Omega$	176,38 $\Omega$	352,77 $\Omega$	705,53 $\Omega$	7,06 k $\Omega$	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01						
100,000 %	27648	6C00	48 $\Omega$	150 $\Omega$	300 $\Omega$	600 $\Omega$	6 k $\Omega$	Nennbereich
75 %	20736	5100	36 $\Omega$	112,5 $\Omega$	225 $\Omega$	450 $\Omega$	4,5 k $\Omega$	
0,003617 %	1	1	1,74 m $\Omega$	5,43 m $\Omega$	10,85 m $\Omega$	21,70 m $\Omega$	217,0 m $\Omega$	
0 %	0	0	0 $\Omega$	0 $\Omega$	0 $\Omega$	0 $\Omega$	0 $\Omega$	
			(negative Werte physikalisch nicht möglich)					Untersteuerungsbereich

### 5.4.7 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer

#### Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt x00 Standard

Tabelle 5- 16 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt 100, 200, 500,1000

Pt x00 Standard in $^{\circ}\text{C}$ (1 digit = 0,1 $^{\circ}\text{C}$ )	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Pt x00 Standard in $^{\circ}\text{F}$ (1 digit = 0,1 $^{\circ}\text{F}$ )	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezima	Pt x00 Standard in K (1 digit = 0,1 K)	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezima	Bereich
> 1000,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1832,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1273,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
1000,0	10000	2710 <sub>H</sub>	1832,0	18320	4790 <sub>H</sub>	1273,2	12732	31BC <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
850,1	8501	2135 <sub>H</sub>	1562,1	15621	3D05 <sub>H</sub>	1123,3	11233	2BE1 <sub>H</sub>	Nennbereich
850,0	8500	2134 <sub>H</sub>	1562,0	15620	3D04 <sub>H</sub>	1123,2	11232	2BE0 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Untersteuerungsbereich
-200,0	-2000	F830 <sub>H</sub>	-328,0	-3280	F330 <sub>H</sub>	73,2	732	2DC <sub>H</sub>	
-200,1	-2001	F82F <sub>H</sub>	-328,1	-3281	F32F <sub>H</sub>	73,1	731	2DB <sub>H</sub>	Untersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-243,0	-2430	F682 <sub>H</sub>	-405,4	-4054	F02A <sub>H</sub>	30,2	302	12E <sub>H</sub>	Unterlauf
< -243,0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -405,4	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 30,2	32768	8000 <sub>H</sub>	

## Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt x00 Klima

Tabelle 5- 17 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Pt 100, 200, 500,1000

Pt x00 Klima in °C (1 digit = 0,01°C)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Pt x00 Klima in °F (1 digit = 0,01 °F)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Bereich
> 155,00	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 311,00	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
155,00	15500	3C8C <sub>H</sub>	311,00	31100	797C <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	
130,01	13001	32C9 <sub>H</sub>	266,01	26601	67E9 <sub>H</sub>	Nennbereich
130,00	13000	32C8 <sub>H</sub>	266,00	26600	67E8 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	Untersteuerungsbereich
-120,00	-12000	D120 <sub>H</sub>	-184,00	-18400	B820 <sub>H</sub>	
-120,01	-12001	D11F <sub>H</sub>	-184,01	-18401	B81F <sub>H</sub>	Untersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	
-145,00	-14500	C75C <sub>H</sub>	-229,00	-22900	A68C <sub>H</sub>	Unterlauf
< - 145,00	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -229,00	-32768	8000 <sub>H</sub>	

## Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni x00 Standard

Tabelle 5- 18 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni100, 120, 200, 500, 1000

Ni x00 Standard in °C (1 digit = 0,1°C)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Ni x00 Standard in °F (1 digit = 0,1 °F)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Ni x00 Standard in K (1 digit = 0,1 K)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Bereich
> 295,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 563,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 568,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
295,0	2950	B86 <sub>H</sub>	563,0	5630	15FE <sub>H</sub>	568,2	5682	1632 <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
250,1	2501	9C5 <sub>H</sub>	482,1	4821	12D5 <sub>H</sub>	523,3	5233	1471 <sub>H</sub>	Nennbereich
250,0	2500	9C4 <sub>H</sub>	482,0	4820	12D4 <sub>H</sub>	523,2	5232	1470 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Untersteuerungsbereich
-60,0	-600	FDA8 <sub>H</sub>	-76,0	-760	FD08 <sub>H</sub>	213,2	2132	854 <sub>H</sub>	
-60,1	-601	FDA7 <sub>H</sub>	-76,1	-761	FD07 <sub>H</sub>	213,1	2131	853 <sub>H</sub>	Untersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-105,0	-1050	FBE6 <sub>H</sub>	-157,0	-1570	F9DE <sub>H</sub>	168,2	1682	692 <sub>H</sub>	Unterlauf
< -105,0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -157,0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 168,2	32768	8000 <sub>H</sub>	

## Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni x00 Klima

Tabelle 5- 19 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Ni 100, 120, 200, 500, 1000

Ni x00 Klima in °C (1 digit = 0,01°C)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Ni x00 Klima in °F (1 digit = 0,01 °F)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Bereich
> 295,00	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 325,11	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
295,00	29500	733C <sub>H</sub>	327,66	32766	7FFE <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	
250,01	25001	61A9 <sub>H</sub>	280,01	28001	6D61 <sub>H</sub>	Nennbereich
250,00	25000	61A8 <sub>H</sub>	280,00	28000	6D60 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	Untersteuerungsbereich
-60,00	-6000	E890 <sub>H</sub>	-76,00	-7600	E250 <sub>H</sub>	
-60,01	-6001	E88F <sub>H</sub>	-76,01	-7601	E24F <sub>H</sub>	Untersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	
-105,00	-10500	D6FC <sub>H</sub>	-157,00	-15700	C2AC <sub>H</sub>	Unterlauf
< -105,00	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -157,00	-32768	8000 <sub>H</sub>	

## Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Cu 10 Standard

Tabelle 5- 20 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Cu 10 Standard

Cu 10 Standard in °C (1 digit = 0,01°C)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Cu 10 Standard in °F (1 digit = 0,01 °F)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Cu 10 Standard in K (1 digit = 0,01 K)	Einheit dezimal	Einheit hexa- dezimal	Bereich
> 312,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 593,6	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 585,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
312,0	3120	C30 <sub>H</sub>	593,6	5936	1730 <sub>H</sub>	585,2	5852	16DC <sub>H</sub>	Übersteu- erungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
260,1	2601	A29 <sub>H</sub>	500,1	5001	12D5 <sub>H</sub>	533,3	5333	14D5 <sub>H</sub>	Nennbereich
260,0	2600	A28 <sub>H</sub>	500,0	5000	1389 <sub>H</sub>	533,2	5332	14D4 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Untersteu- erungsbereich
-200,0	-2000	F830 <sub>H</sub>	-328,0	-3280	F330 <sub>H</sub>	73,2	732	2DC <sub>H</sub>	
-200,1	-2001	F82F <sub>H</sub>	-328,1	-3281	F32F <sub>H</sub>	73,1	731	2DB <sub>H</sub>	Untersteu- erungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-240,0	-2400	F6A0 <sub>H</sub>	-400,0	-4000	F060 <sub>H</sub>	33,2	332	14C <sub>H</sub>	Unterlauf
< -240,0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -400,0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 33,2	32768	8000 <sub>H</sub>	

## Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Cu 10 Klima

Tabelle 5- 21 Analogwertdarstellung für Widerstandsthermometer Cu 10 Klima

Cu 10 Klima in °C (1 digit = 0,01°C)	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Cu 10 Klima in °F (1 digit = 0,01 °F)	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 180,00	32767	7FFF <sub>H</sub>	>325,11	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
180,00	18000	4650 <sub>H</sub>	327,66	32766	7FFE <sub>H</sub>	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	
150,01	15001	3A99 <sub>H</sub>	280,01	28001	6D61 <sub>H</sub>	Nennbereich
150,00	15000	3A98 <sub>H</sub>	280,00	28000	6D60 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	Untersteuerungs- bereich
-50,00	-5000	EC78 <sub>H</sub>	-58,00	-5800	E958 <sub>H</sub>	
-50,01	-5001	EC77 <sub>H</sub>	-58,01	-5801	E957 <sub>H</sub>	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	
-60,00	-6000	E890 <sub>H</sub>	-76,00	-7600	E250 <sub>H</sub>	Unterlauf
< -60,00	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -76,00	-32768	8000 <sub>H</sub>	

## 5.4.8 Analogwertdarstellung für Thermoelemente

### Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ B

Tabelle 5- 22 Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ B

Typ B in °C	Einheit dezimal	Einheit dezimal	Typ B in °F	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ B in K	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 2070,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	>3276,6	3276,6	7FFF <sub>H</sub>	> 2343,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
2070,0	20700	50DC <sub>H</sub>	3276,6	32766	7FFE <sub>H</sub>	2343,2	23432	5B88 <sub>H</sub>	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1821,0	18210	4722 <sub>H</sub>	2786,6	27866	6CDA <sub>H</sub>	2094,2	20942	51CE <sub>H</sub>	Nennbereich
1820,0	18200	4718 <sub>H</sub>	2786,5	27865	6CD9 <sub>H</sub>	2093,2	20932	51C4 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Untersteuerungs- bereich
0,0	0	0000 <sub>H</sub>	-32,0	-320	FEC0 <sub>H</sub>	273,2	2732	0AAC <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Untersteuerungs- bereich
-120,0	-1200	FB50 <sub>H</sub>	-184,0	-1840	F8D0 <sub>H</sub>	153,2	1532	05FC <sub>H</sub>	
< -120,0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -184,0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 153,2	32768	8000 <sub>H</sub>	Unterlauf

## Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ E

Tabelle 5- 23 Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ E

Typ E in °C	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ E in °F	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ E in K	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 1200,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 2192,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1473,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
1200,0	12000	2EE0 <sub>H</sub>	2192,0	21920	55A0 <sub>H</sub>	1473,2	14732	398C <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1000,1	10001	2711 <sub>H</sub>	1833,8	18338	47A2 <sub>H</sub>	1274,2	12742	31C6 <sub>H</sub>	Nennbereich
1000,0	10000	2710 <sub>H</sub>	1832,0	18320	4790 <sub>H</sub>	1273,2	12732	31BC <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Unterlauf
-270,0	-2700	F574 <sub>H</sub>	-454,0	-4540	EE44 <sub>H</sub>	0	0	0000 <sub>H</sub>	
< -270,0	< -2700	< F574 <sub>H</sub>	< -454,0	< -4540	< EE44 <sub>H</sub>	< 0	< 0	< 0000 <sub>H</sub>	
Bei falscher Verdrahtung (zum Beispiel Verpolung, offene Eingänge) oder einem Geberfehler im negativen Bereich (zum Beispiel falscher Thermoelementtyp) meldet die Analogeingabebaugruppe bei Unterschreiten ...									
... von F0C4 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von FB70 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von E5D4 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			

## Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ J

Tabelle 5- 24 Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ J

Typ J in °C	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ J in °F	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ J in K	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 1450,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 2642,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1723,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
1450,0	14500	38A4 <sub>H</sub>	2642,0	26420	6734 <sub>H</sub>	1723,2	17232	4350 <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1201,0	12010	2EEA <sub>H</sub>	2193,8	21938	55B2 <sub>H</sub>	1474,2	14742	3996 <sub>H</sub>	Nennbereich
1200,0	12000	2EE0 <sub>H</sub>	2192,0	21920	55A0 <sub>H</sub>	1473,2	14732	398C <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Unterlauf
-210,0	-2100	F7CC <sub>H</sub>	-346,0	-3460	F27C <sub>H</sub>	63,2	632	0278 <sub>H</sub>	
< -210,0	< -2100	< F7CC <sub>H</sub>	< -346,0	< -3460	< F27C <sub>H</sub>	< 63,2	< 632	< 0278 <sub>H</sub>	
Bei falscher Verdrahtung (zum Beispiel Verpolung, offene Eingänge) oder einem Geberfehler im negativen Bereich (zum Beispiel falscher Thermoelementtyp) meldet die Analogeingabebaugruppe bei Unterschreiten ...									
... von F31C <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von EA0C <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von FDC8 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			

## Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ K

Tabelle 5- 25 Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ K

Typ K in °C	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ K in °F	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ K in K	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 1622,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 2951,6	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1895,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
1622,0	16220	3F5C <sub>H</sub>	2951,6	29516	734C <sub>H</sub>	1895,2	18952	4A08 <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1373,0	13730	35A2 <sub>H</sub>	2503,4	25034	61CA <sub>H</sub>	1646,2	16462	404E <sub>H</sub>	Nennbereich
1372,0	13720	3598 <sub>H</sub>	2501,6	25016	61B8 <sub>H</sub>	1645,2	16452	4044 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Unterlauf
-270,0	-2700	F574 <sub>H</sub>	-454,0	-4540	EE44 <sub>H</sub>	0	0	0000 <sub>H</sub>	
< -270,0	< -2700	< F574 <sub>H</sub>	< -454,0	< -4540	< EE44 <sub>H</sub>	< 0	< 0	< 0000 <sub>H</sub>	
Bei falscher Verdrahtung (zum Beispiel Verpolung, offene Eingänge) oder einem Geberfehler im negativen Bereich (zum Beispiel falscher Thermoelementtyp) meldet die Analogeingabebaugruppe bei Unterschreiten ...									
... von F0C4 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von E5D4 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von FB70 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			

## Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ L

Tabelle 5- 26 Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ L

Typ L in °C	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ L in °F	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ L in K	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 1150,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 2102,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1423,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
1150,0	11500	2CEC <sub>H</sub>	2102,0	21020	521C <sub>H</sub>	1423,2	14232	3798 <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
901,0	9010	2332 <sub>H</sub>	1653,8	16538	409A <sub>H</sub>	1174,2	11742	2DDE <sub>H</sub>	Nennbereich
900,0	9000	2328 <sub>H</sub>	1652,0	16520	4088 <sub>H</sub>	1173,2	11732	2DD4 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Unterlauf
-200,0	-2000	F830 <sub>H</sub>	-328,0	-3280	F330 <sub>H</sub>	73,2	732	02DC <sub>H</sub>	
< -200,0	< -2000	< F830 <sub>H</sub>	< -328,0	< -3280	< F330 <sub>H</sub>	< 73,2	< 732	< 02DC <sub>H</sub>	
Bei falscher Verdrahtung (zum Beispiel Verpolung, offene Eingänge) oder einem Geberfehler im negativen Bereich (zum Beispiel falscher Thermoelementtyp) meldet die Analogeingabebaugruppe bei Unterschreiten ...									
... von F380 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von EAC0 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von FE2C <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			

## Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ N

Tabelle 5- 27 Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ N

Typ N in °C	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ N in °F	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ N in K	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 1550,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 2822,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1823,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
1550,0	15500	3C8C <sub>H</sub>	2822,0	28220	6E3C <sub>H</sub>	1823,2	18232	4738 <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1300,1	13001	32C9 <sub>H</sub>	2373,8	23738	5CBA <sub>H</sub>	1574,2	15742	3D7E <sub>H</sub>	Nennbereich
1300,0	13000	32C8 <sub>H</sub>	2372,0	23720	5CA8 <sub>H</sub>	1573,2	15732	3D74 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574 <sub>H</sub>	-454,0	-4540	EE44 <sub>H</sub>	0	0	0000 <sub>H</sub>	Unterlauf
< -270,0	< -2700	< F574 <sub>H</sub>	< -454,0	< -4540	< EE44 <sub>H</sub>	< 0	< 0	< 0000 <sub>H</sub>	
Bei falscher Verdrahtung (zum Beispiel Verpolung, offene Eingänge) oder einem Geberfehler im negativen Bereich (zum Beispiel falscher Thermoelementtyp) meldet die Analogeingabebaugruppe bei Unterschreiten ...									
... von F0C4 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von E5D4 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von FB70 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			

## Analogwertdarstellung für Thermoelemente Typ R, S

Tabelle 5- 28 Analogwertdarstellung für Thermoelemente Typ R, S

Typ R, S in °C	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ R, S in °F	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ R, S in K	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 2019,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 3276,6	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 2292,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
2019,0	20190	4EDE <sub>H</sub>	3276,6	32766	7FFE <sub>H</sub>	2292,2	22922	598A <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1770,0	17770	4524 <sub>H</sub>	3218,0	32180	7DB4 <sub>H</sub>	2043,2	20432	4FD0 <sub>H</sub>	Nennbereich
1769,0	17690	451A <sub>H</sub>	3216,2	32162	7DA2 <sub>H</sub>	2042,2	20422	4FC6 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-50,0	-500	FE0C <sub>H</sub>	-58,0	-580	FDBC <sub>H</sub>	223,2	2232	08B8 <sub>H</sub>	Untersteuerungsbereich
-51,0	-510	FE02 <sub>H</sub>	-59,8	-598	FDA A <sub>H</sub>	222,2	2222	08AE <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-170,0	-1700	F95C <sub>H</sub>	-274,0	-2740	F54C <sub>H</sub>	103,2	1032	0408 <sub>H</sub>	Unterlauf
< -170,0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -274,0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 103,2	< 1032	8000 <sub>H</sub>	

## Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ T

Tabelle 5- 29 Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ T

Typ T in °C	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ T in °F	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ T in K	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 540,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1004,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 813,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
540,0	5400	1518 <sub>H</sub>	1004,0	10040	2738 <sub>H</sub>	813,2	8132	1FC4 <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
401,0	4010	0FAA <sub>H</sub>							
400,0	4000	0FA0 <sub>H</sub>	752,0	7520	1D60 <sub>H</sub>	673,2	6732	1AAC <sub>H</sub>	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574 <sub>H</sub>	-454,0	-4540	EE44 <sub>H</sub>	3,2	32	0020 <sub>H</sub>	
< -270,0	< -2700	<F574 <sub>H</sub>	< -454,0	< -4540	<EE44 <sub>H</sub>	< 3,2	< 32	< 0020 <sub>H</sub>	Unterlauf
Bei falscher Verdrahtung (zum Beispiel Verpolung, offene Eingänge) oder einem Geberfehler im negativen Bereich (zum Beispiel falscher Thermoelementtyp) meldet die Analogeingabebaugruppe bei Unterschreiten ...									
... von F0C4 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von E5D4 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von FB70 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			

## Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ U

Tabelle 5- 30 Analogwertdarstellung für Thermoelement Typ U

Typ U in °C	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ U in °F	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Typ U in K	Einheit dezimal	Einheit hexa-dezimal	Bereich
> 850,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1562,0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1123,2	32767	7FFF <sub>H</sub>	Überlauf
850,0	8500	2134 <sub>H</sub>	1562,0	15620	2738,0 <sub>H</sub>	1123,2	11232	2BE0 <sub>H</sub>	Übersteuerungsbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
601,0	6010	177A <sub>H</sub>	1113,8	11138	2B82 <sub>H</sub>	874,2	8742	2226 <sub>H</sub>	
600,0	6000	1770 <sub>H</sub>	1112,0	11120	2B70 <sub>H</sub>	873,2	8732	221C <sub>H</sub>	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830 <sub>H</sub>	-328,0	-3280	F330 <sub>H</sub>	73,2	732	02DC <sub>H</sub>	
< -200,0	< -2000	<F830 <sub>H</sub>	< -328,0	< -3280	<F330 <sub>H</sub>	< 73,2	< 732	<02DC <sub>H</sub>	Unterlauf
Bei falscher Verdrahtung (zum Beispiel Verpolung, offene Eingänge) oder einem Geberfehler im negativen Bereich (zum Beispiel falscher Thermoelementtyp) meldet die Analogeingabebaugruppe bei Unterschreiten ...									
... von F380 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von EAC0 <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			... von FE2C <sub>H</sub> Unterlauf und gibt 8000 <sub>H</sub> aus.			

### 5.4.9 Analogwertdarstellung für Analogausgabekanäle

#### Einleitung

Die Tabellen in diesem Kapitel enthalten die Analogwertdarstellung der Ausgabekanäle der Analogausgabebaugruppen. Die Tabellenwerte gelten für alle Baugruppen mit den entsprechenden Ausgabebereichen.

#### Lesehinweise zu den Tabellen

Die Tabellen "Bipolare Ausgabebereiche", "Unipolare Ausgabebereiche" und "Life-Zero Ausgabebereiche" enthalten die binäre Darstellung der Ausgabewerte.

Da die binäre Darstellung der Ausgabewerte immer gleich ist, enthalten die Tabellen ab der Tabelle "Analogwertdarstellung in Spannungsausgabebereich ± 10 V" nur noch die Gegenüberstellung der Ausgabebereiche zu den Einheiten.

#### Binäre Darstellung der Ausgabebereiche

In der 2er-Komplementdarstellung sind die in den Tabellen "Bipolare Ausgabebereiche", "Unipolare Ausgabebereiche" und "Life-Zero Ausgabebereiche" dargestellten Ausgabebereiche definiert:

Tabelle 5- 31 Bipolare Ausgabebereiche

Einheiten	Ausgabewert in %	Datenwort																Bereich
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
≥3251 2	0 %	0	1	1	1	1	1	1	1	1	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	
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	
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	
- 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	x	x	x	x	x	x	x	Unterlauf	

Tabelle 5- 32 Unipolare Ausgabebereiche

Einheiten	Ausgabewert in %	Datenwort																Bereich																																																																																																																													
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>																																																																																																																														
≥3251 2	0 %	0	1	1	1	1	1	1	1	1	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	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	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	- 32512		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x
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	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	- 32512		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																		
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	- 32512		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																				
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	- 32512		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																						
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	- 32512		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																								
- 1	0,000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	- 32512		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																																										
- 32512		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																												
≤ 32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																																														

Tabelle 5- 33 Life-Zero Ausgabebereiche

Einheiten	Ausgabewert in %	Datenwort																Bereich																																																																																																																																																																	
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>																																																																																																																																																																		
≥3251 2	0 %	0	1	1	1	1	1	1	1	1	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	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	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	- 6912	-25,000	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	- 6913		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	- 32512	-25,000	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x
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	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	- 6912	-25,000	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	- 6913		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	- 32512	-25,000	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																		
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	- 6912	-25,000	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	- 6913		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	- 32512	-25,000	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																				
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	- 6912	-25,000	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	- 6913		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	- 32512	-25,000	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																						
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	- 6912	-25,000	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	- 6913		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	- 32512	-25,000	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																								
- 1	- 0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	- 6912	-25,000	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	- 6913		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	- 32512	-25,000	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																																										
- 6912	-25,000	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	- 6913		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	- 32512	-25,000	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																												
- 6913		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	- 32512	-25,000	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																																														
- 32512	-25,000	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																																																																
≤- 32513	- 25 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																																																																																		

**Analogwertdarstellung in Spannungsausgabebereichen**

Tabelle 5- 34 Analogwertdarstellung im Ausgabebereich  $\pm 10$  V

System			Spannungsausgabebereich	
	dez.	hex.	$\pm 10$ V	
118,5149 %	32767	7FFF	0,00 V	Überlauf, spannungs- und stromlos
	32512	7F00		
117,589 %	32511	7EFF	11,76 V	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	10 V	Nennbereich
75 %	20736	5100	7,5 V	
0,003617 %	1	1	361,7 $\mu$ V	
0 %	0	0	0 V	
	- 1	FFFF	- 361,7 $\mu$ V	
- 75 %	- 20736	AF00	- 7,5 V	
- 100 %	- 27648	9400	- 10 V	
	- 27649	93FF		Untersteuerungsbereich
- 117,593 %	- 32512	8100	- 11,76 V	
	- 32513	80FF		Unterlauf, spannungs- und stromlos
- 118,519 %	- 32768	8000	0,00 V	

Tabelle 5- 35 Analogwertdarstellung in den Ausgabebereichen 0 bis 10 V und 1 bis 5 V

System			Spannungsausgabebereich		
	dez.	hex.	0 bis 10 V	1 bis 5 V	
118,5149 %	32767	7FFF	0,00 V	0,00 V	Überlauf, spannungs- und stromlos
	32512	7F00			
117,589 %	32511	7EFF	11,76 V	5,70 V	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01			
100 %	27648	6C00	10 V	5 V	Nennbereich
75 %	20736	5100	7,5 V	3,75 V	
0,003617 %	1	1	361,7 $\mu$ V	1V+144,7 $\mu$ V	
0 %	0	0	0 V	1 V	
	- 1	FFFF			
- 25 %	- 6912	E500		0 V	Untersteuerungsbereich
	- 6913	E4FF			
- 117,593 %	- 32512	8100			Nicht möglich. Der Ausgangswert wird auf 0 V begrenzt
	- 32513	80FF			Unterlauf, spannungs- und stromlos
- 118,519 %	- 32768	8000	0,00 V	0,00 V	

## Analogwertdarstellung in Stromausgabebereichen

Tabelle 5- 36 Analogwertdarstellung im Ausgabebereich  $\pm 20$  mA

System			Stromausgabebereich	
	dez.	hex.	$\pm 20$ mA	
118,5149 %	32767	7FFF	0,00 mA	Überlauf, spannungs- und stromlos
	32512	7F00		
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 mA	
75 %	20736	5100	15 mA	Nennbereich
0,003617 %	1	1	723,4 mA	
0 %	0	0	0 mA	
	- 1	FFFF	- 723,4 mA	
- 75 %	- 20736	AF00	- 15 mA	
- 100 %	- 27648	9400	- 20 mA	
	- 27649	93FF		Untersteuerungsbereich
- 117,593 %	- 32512	8100	- 23,52 mA	
	- 32513	80FF		Unterlauf, spannungs- und stromlos
- 118,519 %	- 32768	8000	0,00 mA	

Tabelle 5- 37 Analogwertdarstellung in den Ausgabebereichen 0 bis 20 mA u. 4 bis 20 mA

System			Stromausgabebereich		
	dez.	hex.	0 bis 20 mA	4 bis 20 mA	
118,5149 %	32767	7FFF	0,00 mA	0,00 mA	Überlauf, spannungs- und stromlos
	32512	7F00			
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Übersteuerungsbereich
	27649	6C01			
100 %	27648	6C00	20 mA	20 mA	Nennbereich
75 %	20736	5100	15 mA	15 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 mA	4mA+578,7 nA	
0 %	0	0	0 mA	4 mA	
	- 1	FFFF			
- 25 %	- 6912	E500		0 mA	Untersteuerungsbereich
	- 6913	E4FF			
- 117,593 %	- 32512	8100			Nicht möglich. Der Ausgangswert wird auf 0 mA begrenzt.
	- 32513	80FF			
- 118,519 %	- 32768	8000	0,00 mA	0,00 mA	Unterlauf, spannungs- und stromlos

## 5.5 Messart und Messbereiche der Analogeingabekanäle einstellen

### Zwei Verfahren der Einstellung

Es gibt zwei Verfahren, die Messart und die Messbereiche der Analogeingabekanäle der Analogbaugruppen einzustellen:

- mit Messbereichsmodul und STEP 7
- über Verdrahtung des Analogeingabekanals und STEP 7

Welches Verfahren bei den einzelnen Analogbaugruppen zur Anwendung kommt, ist baugruppenspezifisch und in den speziellen Baugruppenkapiteln detailliert beschrieben.

Wie Sie mit STEP 7 Messart und Messbereich der Baugruppe einstellen, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

Hier wird beschrieben, wie Sie die Messart und den Messbereich über Messbereichsmodule einstellen.

### Einstellen von Messart und Messbereiche über Messbereichsmodule

Wenn die Analogbaugruppen Messbereichsmodule besitzen, dann werden sie mit gesteckten Messbereichsmodulen ausgeliefert.

Die Messbereichsmodule müssen Sie ggf. zur Änderung der Messart und des Messbereichs umstecken.

#### **ACHTUNG**

Beachten Sie, dass sich die Messbereichsmodule auf der Seite der Analogeingabebaugruppe befindet.

Prüfen Sie also **vor** der Montage der Analogeingabebaugruppe, ob Sie die Messbereichsmodule auf eine andere Messart und einen anderen Messbereich einstellen müssen.

### Mögliche Einstellungen der Messbereichsmodule

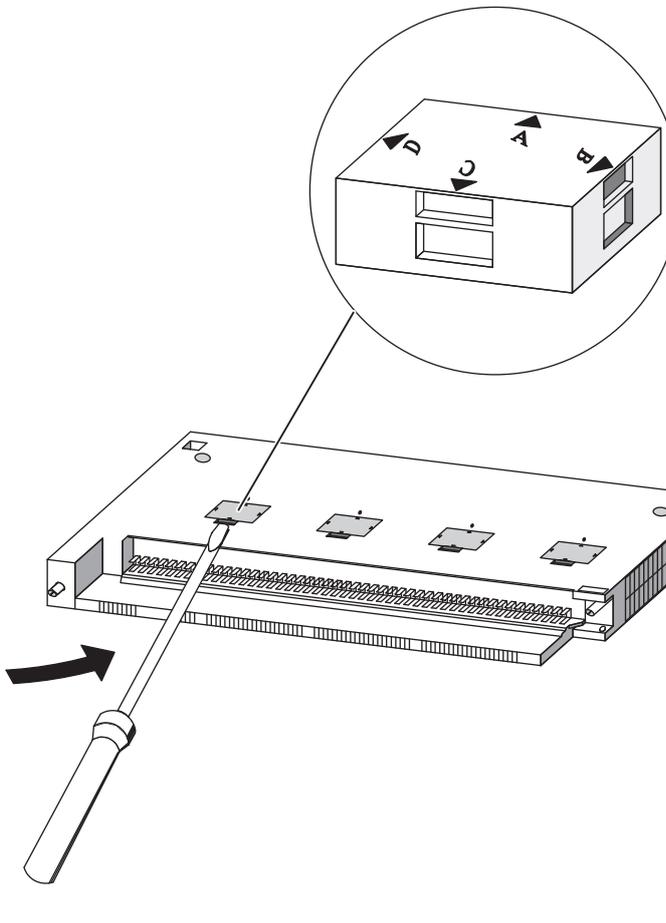
Mögliche Einstellungen der Messbereichsmodule sind: "A", "B", "C" und "D".

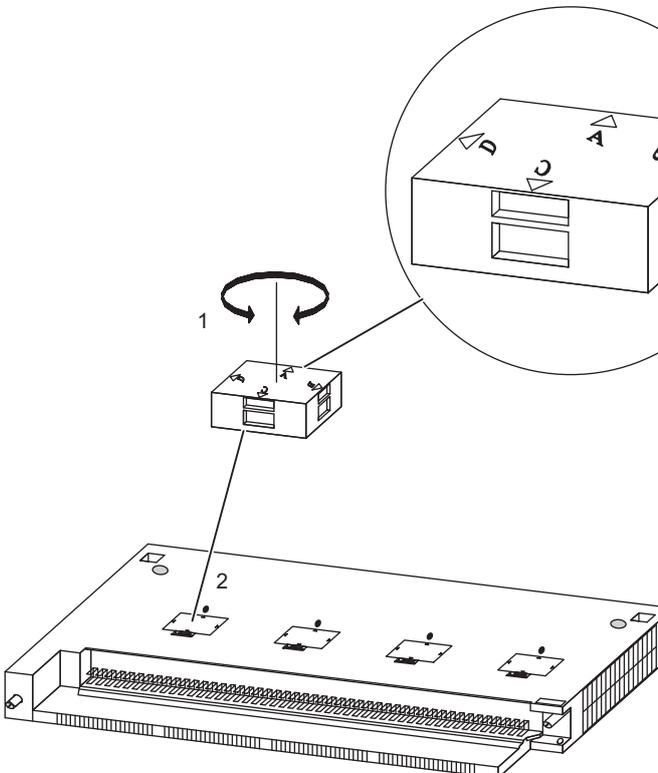
Die Zuordnung, welche Einstellung Sie zu welcher Messart und zu welchem Messbereich wählen müssen, finden Sie im speziellen Baugruppenkapitel detailliert beschrieben.

Die Einstellungen für die verschiedenen Messarten und Messbereiche sind auch auf der Analogbaugruppe aufgedruckt.

**Messbereichsmodule umstecken**

Wenn Sie ein Messbereichsmodul umstecken müssen, dann gehen Sie wie folgt vor:

Grafik	Beschreibung
 <p>The diagram illustrates the process of removing a measurement range module. A screwdriver is shown lifting the module from a slot in a larger assembly. An inset shows the module with labels A, B, C, and D. Label A is at the top, B is on the right side, C is on the front edge, and D is on the left side. A black arrow points to the screwdriver handle.</p>	<p>Hebeln Sie mit einem Schraubendreher das Messbereichsmodul aus der Analogeingabebaugruppe.</p>

Grafik	Beschreibung
	<p>Stecken Sie das Messbereichsmodul in der gewünschten Einstellung (1) in die Analogeingabebaugruppe.</p> <p>Gewählt ist der Messbereich, der auf den Markierungspunkt auf der Baugruppe (2) zeigt.</p> <p>Verfahren Sie mit allen weiteren Messbereichsmodulen ebenso.</p>

Danach montieren Sie die Baugruppen.

**! VORSICHT**

Es kann zu einem Sachschaden kommen.

Wenn Sie die Messbereichsmodule nicht richtig eingestellt haben, kann die Baugruppe zerstört werden.

Stellen Sie sicher, dass sich das Messbereichsmodul in der richtigen Stellung befindet, bevor Sie einen Geber an die Baugruppe anschließen.

## 5.6 Verhalten der Analogbaugruppen

### 5.6.1 Einleitung

#### Übersicht

In diesem Kapitel sind beschrieben:

- die Abhängigkeit der analogen Ein- und Ausgabewerte von den Betriebszuständen der CPU und der Versorgungsspannung der Analogbaugruppe
- das Verhalten der Analogbaugruppen in Abhängigkeit von der Lage der Analogwerte im jeweiligen Wertebereich
- der Einfluss von Fehlern auf diagnosefähige Analogbaugruppen
- an einem Beispiel der Einfluss der Gebrauchsfehlergrenze der Analogbaugruppe auf den analogen Ein- bzw. Ausgabewert

### 5.6.2 Einfluss von Versorgungsspannung und Betriebszustand

#### Übersicht

Die Eingabe- und Ausgabewerte der Analogbaugruppen sind abhängig vom Betriebszustand der CPU und von der Versorgungsspannung der Baugruppe.

Tabelle 5- 38 Abhängigkeiten der Analogein-/ausgabewerte vom Betriebszustand der CPU und von der Versorgungsspannung L+

Betriebszustand der CPU		Versorgungsspannung L+ an Analogbaugruppe	Ausgabewert der Analogausgabebaugruppe	Eingabewert der Analogeingabebaugruppe*
NETZ EIN	RUN	L+ vorhanden	CPU-Werte Bis die 1. Wandlung ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach Einschalten abgeschlossen ist, wird ein Signal von 0 mA bzw. 0 V ausgegeben.</li> <li>• nach Parametrierung abgeschlossen ist, wird vorheriger Wert ausgegeben.</li> </ul>	Messwert 7FFF <sub>H</sub> bis die 1. Wandlung nach dem Einschalten bzw. nach der Parametrierung der Baugruppe abgeschlossen ist
		L+ fehlt	0 mA/0 V	
NETZ EIN	STOP	L+ vorhanden	Ersatzwert/letzten Wert (Voreinstellung: 0 mA/0 V)	Messwert 7FFF <sub>H</sub> bis die 1. Wandlung nach dem Einschalten bzw. nach der Parametrierung der Baugruppe abgeschlossen ist
		L+ fehlt	0 mA/0 V	

Betriebszustand der CPU		Versorgungsspannung L+ an Analogbaugruppe	Ausgabewert der Analogausgabebaugruppe	Eingabewert der Analogeingabebaugruppe*
NETZ	-	L+ vorhanden	0 mA/0 V	-
AUS		L+ fehlt	0 mA/0 V	-
* L+ nur bei 2-Draht-Messumformern erforderlich				

### Verhalten bei Ausfall der Laststromversorgung

Der Ausfall der Laststromversorgung L+ der diagnosefähigen Analogbaugruppe wird bei parametrisierten 2-Draht-Messumformern durch die LED (EXTF) auf der Baugruppe angezeigt. Zusätzlich wird diese Information auf der Baugruppe bereitgestellt (Eintrag im Diagnosepuffer).

Das Auslösen eines Diagnosealarms ist abhängig von der Parametrierung.

### Siehe auch

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

## 5.6.3 Einfluss des Wertebereichs der Analogwerte

### Einfluss von Fehlern auf diagnosefähige Analogbaugruppen

Auftretende Fehler können bei diagnosefähigen Analogbaugruppen und entsprechender Parametrierung zu einem Diagnoseeintrag und Diagnosealarm führen. Welche Fehler das sein können, finden Sie im Kapitel "Diagnose der Analogbaugruppen".

### Einfluss des Wertebereiches auf die Analogeingabebaugruppe

Das Verhalten der Analogbaugruppen ist abhängig davon, in welchem Teil des Wertebereiches die Eingabewerte liegen.

Tabelle 5- 39 Verhalten der Analogeingabebaugruppen in Abhängigkeit von der Lage des Analogwertes im Wertebereich

Messwert liegt im	Eingabewert	LED (EXTF)	Diagnose	Alarm
Nennbereich	Messwert	-	-	-
Über-/Untersteuerungsbereich	Messwert	-	-	-
Überlauf	7FFFH	leuchtet <sup>1</sup>	Eintrag erfolgt <sup>1</sup>	Diagnosealarm <sup>1</sup>
Unterlauf	8000H	leuchtet <sup>1</sup>	Eintrag erfolgt <sup>1</sup>	Diagnosealarm <sup>1</sup>
außerhalb des parametrisierten Grenzwertes	Messwert	-	-	Prozessalarm <sup>1</sup>
1 nur bei diagnosefähigen Baugruppen und je nach Parametrierung				

## Einfluss des Wertebereiches auf die Analogausgabebaugruppe

Das Verhalten der Analogbaugruppen ist abhängig davon, in welchem Teil des Wertebereichs die Ausgabewerte liegen.

Tabelle 5- 40 Verhalten der Analogausgabebaugruppen in Abhängigkeit von der Lage des Analogwertes im Wertebereich

Ausgabewert liegt im	Ausgabewert	LED (EXTF)	Diagnose	Alarm
Nennbereich	CPU-Wert	-	-	-
Über-/Untersteuerungsbereich	CPU-Wert	-	-	-
Überlauf	0-Signal	-	-	-
Unterlauf	0-Signal	-	-	-

### 5.6.4 Einfluss der Gebrauchs- und Grundfehlergrenze

#### Gebrauchsfehlergrenze

Die Gebrauchsfehlergrenze ist der Mess- bzw. Ausgabefehler der Analogbaugruppe im gesamten, für die Baugruppe zugelassenen Temperaturbereich, bezogen auf den Nennbereich der Baugruppe.

#### Grundfehlergrenze

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

---

#### Hinweis

Die prozentualen Angaben von Gebrauchs- und Grundfehlergrenze in den technischen Daten der Baugruppen beziehen sich immer auf den größtmöglichen Ein- bzw. Ausgabewert im Nennbereich der Baugruppe. Zum Beispiel beim Messbereich  $\pm 10$  V sind dies dann die 10 V.

---

#### Beispiel für die Bestimmung des Ausgabefehlers einer Baugruppe

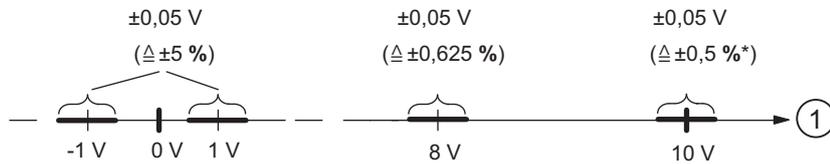
Eine Analogausgabebaugruppe SM 432; AO 8 x 13 Bit wird zur Spannungsausgabe eingesetzt. Es wird der Ausgabebereich " $\pm 10$  V" verwendet. Die Baugruppe arbeitet bei einer Umgebungstemperatur von 30 °C. Damit gilt die Gebrauchsfehlergrenze. Die technischen Daten zur Baugruppe sagen aus:

- Gebrauchsfehlergrenze für Spannungsausgang:  $\pm 0,5$  %

Es muss also mit einem Ausgabefehler von  $\pm 0,05$  V ( $\pm 0,5$  % von 10 V) im gesamten Nennbereich der Baugruppe gerechnet werden.

Das bedeutet, bei einer tatsächlichen Spannung von beispielsweise 1 V wird ein Wert im Bereich von 0,95 V bis 1,05 V von der Baugruppe ausgegeben. Der relative Fehler beträgt in diesem Fall  $\pm 5$  %.

Das folgende Bild zeigt für das Beispiel, wie sich der relative Fehler verringert, je näher der Ausgabewert dem Ende des Nennbereichs von 10 V kommt.



\* Gebrauchsfehlergrenze

(1) Ausgabewert

Bild 5-1 Beispiel für den relativen Fehler einer Analogausgabebaugruppe

## 5.7 Wandlungs-, Zyklus-, Einschwing- und Antwortzeit der Analogbaugruppen

### Wandlungszeit der Analogeingabekanäle

Die Wandlungszeit setzt sich zusammen aus der Grundwandlungszeit und zusätzlichen Bearbeitungszeiten der Baugruppe für:

- Widerstandsmessung
- Drahtbruchüberwachung

Die Grundwandlungszeit hängt direkt ab vom Wandlungsverfahren des Analogeingabekanals (integrierendes Verfahren, Momentanwertwandlung).

Bei integrierenden Wandlungsverfahren geht die Integrationszeit direkt mit in die Wandlungszeit ein. Die Integrationszeit ist abhängig von der Störfrequenzunterdrückung, die Sie in STEP 7 einstellen.

Welche Grundwandlungszeiten und zusätzlichen Bearbeitungszeiten die einzelnen Analogbaugruppen besitzen, entnehmen Sie den technischen Daten der entsprechenden Baugruppe.

### Zykluszeit der Analogeingabekanäle

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

Das folgende Bild zeigt im Überblick, woraus sich die Zykluszeit für eine n-kanalige Analogbaugruppe zusammensetzt.

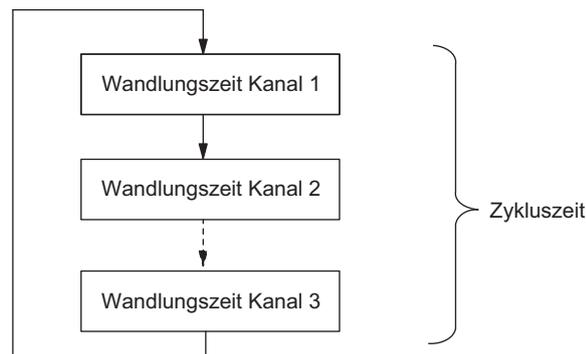


Bild 5-2 Zykluszeit einer Analogein- oder ausgabebaugruppe

### Grundausführungszeit der Analogeingabekanäle

Die Grundausführungszeit entspricht der Zykluszeit für alle freigegebenen Kanäle.

### Glättung von Analogwerten einstellen

Für einige Analogeingabebaugruppen können Sie die Glättung der Analogwerte in STEP 7 einstellen.

### Einsatz der Glättung

Durch die Glättung von Analogwerten wird ein stabileres Analogsignal für die Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt.

Die Glättung der Analogwerte ist sinnvoll bei langsamen Messwertänderungen, z. B. bei Temperaturmessungen.

### Glättungsprinzip

Die Messwerte werden mittels digitaler Filterung geglättet. Die Glättung wird erreicht, indem die Baugruppe Mittelwerte aus einer festgelegten Anzahl von gewandelten (digitalisierten) Analogwerten bildet.

Sie parametrieren die Glättung in maximal 4 Stufen (keine, schwach, mittel, stark). Die Stufe bestimmt die Anzahl der Analogsignale, die zur Mittelwertbildung herangezogen wird.

Je stärker die Glättung gewählt wird, umso stabiler ist der geglättete Analogwert und umso länger dauert es, bis das geglättete Analogsignal nach einer Sprungantwort anliegt (siehe folgendes Beispiel).

**Beispiel**

Das folgende Bild zeigt, nach wie vielen Baugruppenzyklen bei einer Sprungantwort der geglättete Analogwert zu annähernd 100 % anliegt, in Abhängigkeit von der eingestellten Glättung. Das Bild gilt für jeden Signalwechsel am Analogeingang.

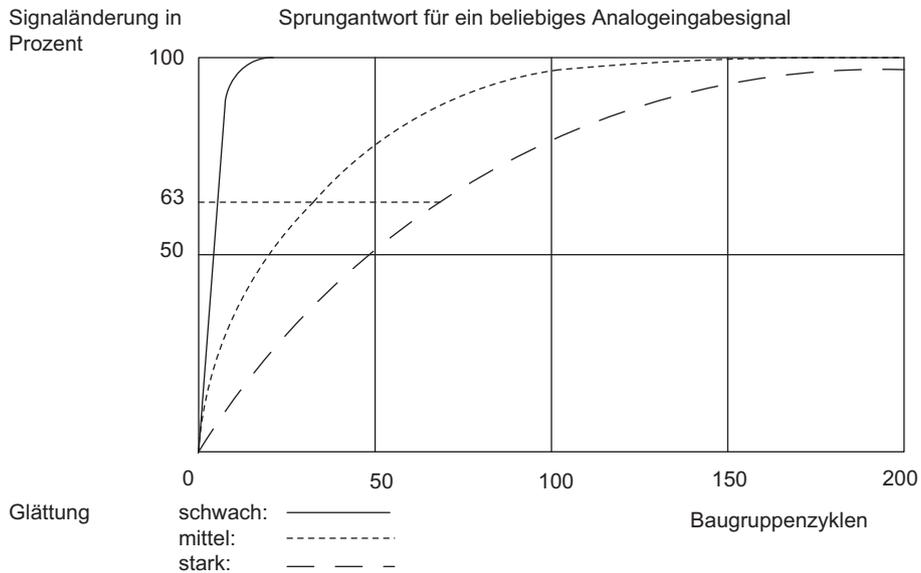


Bild 5-3 Beispiel für den Einfluss der Glättung auf die Sprungantwort

**Weitere Informationen zur Glättung**

Ob die Einstellung der Glättung für die spezielle Baugruppe möglich ist und welche Besonderheiten zu beachten sind, entnehmen Sie dem speziellen Kapitel zur Analogeingabebaugruppe.

**Wandlungszeit der Analogausgabekanäle**

Die Wandlungszeit der Analogausgabekanäle beinhaltet die Übernahme der digitalisierten Ausgabewerte aus dem internen Speicher und die Digital-Analog-Umsetzung.

**Zykluszeit der Analogausgabekanäle**

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

Die Zykluszeit, d. h. die Zeit, bis ein Analogausgangswert wieder gewandelt wird, ist die Summe der Wandlungszeiten aller aktivierten Analogausgabekanäle (siehe Bild "Zykluszeit einer Analogein- oder ausgabegruppe").

## Grundausführungszeit der Analogausgabekanäle

Die Grundausführungszeit entspricht der Zykluszeit für alle freigegebenen Kanäle.

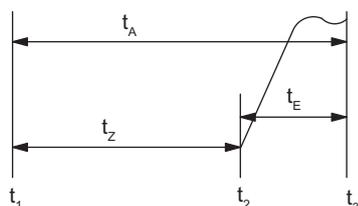
---

### Hinweis

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

---

## Einschwing- und Antwortzeit der Analogausgabebaugruppen im Überblick



$t_A$  = Antwortzeit

$t_E$  = Einschwingzeit

$t_3$  = spezifizierter Ausgabewert erreicht

$t_2$  = Ausgabewert übernommen und gewandelt

$t_Z$  = Zykluszeit entspricht  $n \times$  Wandlungszeit ( $n$  = aktivierte Kanäle)

$t_1$  = neuer Ausgabewert liegt an

Bild 5-4      Einschwing- und Antwortzeit der Analogausgabekanäle

## Einschwingzeit

Die Einschwingzeit ( $t_2$  bis  $t_3$ ), d. h. die Zeit vom Anliegen des gewandelten Wertes bis zum Erreichen des spezifizierten Wertes am Analogausgang, ist lastabhängig. Dabei muss zwischen ohmscher, kapazitiver und induktiver Last unterschieden werden.

Welche Einschwingzeiten die einzelnen Analogausgabebaugruppen in Abhängigkeit von der Last besitzen, entnehmen Sie den technischen Daten der entsprechenden Baugruppe.

## Antwortzeit

Die Antwortzeit ( $t_1$  bis  $t_3$ ), d. h. die Zeit vom Anliegen der digitalen Ausgabewerte im internen Speicher bis zum Erreichen des spezifizierten Wertes am Analogausgang ist im ungünstigsten Fall die Summe aus Zykluszeit und Einschwingzeit.

Der ungünstigste Fall liegt dann vor, wenn kurz vor Übertragung eines neuen Ausgabewertes der Analogkanal gewandelt wurde und erst nach Wandlung der anderen Kanäle wieder gewandelt wird (Zykluszeit).

## Siehe auch

SM 431; AI 8 x 13 Bit in Betrieb nehmen (Seite 233)

## 5.8 Analogbaugruppen parametrieren

### 5.8.1 Allgemeine Informationen zur Parametrierung

#### Einleitung

Analogbaugruppen können verschiedene Eigenschaften haben. Sie können die Eigenschaften der Baugruppen durch Parametrierung festlegen.

#### Werkzeug zur Parametrierung

Sie parametrieren die Analogbaugruppen mit *STEP 7*.

Wenn Sie alle Parameter festgelegt haben, dann übertragen Sie die Parameter vom PG in die CPU. Die CPU übergibt bei einem Betriebszustandswechsel von STOP > RUN die Parameter an die jeweiligen Analogbaugruppen.

#### Statische und dynamische Parameter

Es gibt statische und dynamische Parameter.

Die statischen Parameter werden, wie oben beschrieben, nach einem Betriebszustandswechsel von STOP > RUN an die jeweiligen Analogbaugruppen übergeben.

Die dynamischen Parameter können Sie zusätzlich im laufenden Anwenderprogramm in einer S7-Steuerung mittels SFC verändern. Beachten Sie aber, dass nach einem RUN > STOP, STOP > RUN-Wechsel der CPU wieder die mit *STEP 7* eingestellten Parameter gelten. Die Parametrierung von Baugruppen im Anwenderprogramm finden Sie im Anhang beschrieben.

#### Anlagenänderung im laufenden Betrieb (CiR)

CiR (Configuration in RUN) ist ein Verfahren, mit dem Sie Änderungen an einer Anlage oder an der Parametrierung einzelner Baugruppen. Die Änderungen erfolgen im laufenden Betrieb Ihrer Anlage, d. h. Ihre CPU bleibt bis auf eine Zeitspanne von maximal 2,5 Sekunden im Betriebszustand RUN.

Ausführliche Informationen zu diesem Thema finden Sie im Handbuch *"Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR"*, das z.B. in elektronischer Form als PDF-Datei auf der *STEP 7*-CD mitgeliefert wird.

## 5.8.2 Parameter der Analogeingabebaugruppen

### Übersicht

Die Analogeingabebaugruppen nutzen je nach Funktionalität eine Untermenge der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Parameter und Wertebereiche. Welche Untermenge die einzelne Analogbaugruppe "beherrscht", entnehmen Sie dem Kapitel zur entsprechenden Baugruppe.

Die Voreinstellungen gelten dann, wenn Sie mit *STEP 7* keine Parametrierung vorgenommen haben.

Tabelle 5- 41 Parameter der Analogeingabebaugruppen

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich	
Freigabe					
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe	
• Prozessalarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein			
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe	
Auslöser für Prozessalarm					
• Zyklusende erreicht am Eingang	ja/nein	nein	statisch	Kanal	
	Einschränkung durch Messbereich möglich				
• Oberer Grenzwert	von 32511 bis - 32512	-	dynamisch	Kanal	
• Unterer Grenzwert	von - 32512 bis 32511				
Diagnose					
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal	
• Referenzkanalfehler	ja/nein	nein			
• Unterlauf	ja/nein	nein			
• Überlauf	ja/nein	nein			
• Kurzschluss nach M	ja/nein	nein			
Messung					
• Messart	deaktiviert		U	statisch	Kanal
	U	Spannung			
	4DMU	Strom (4-Draht-Messumformer)			
	2DMU	Strom (2-Draht-Messumformer)			
	R-4L	Widerstand (4-Leiteranschluss)			
	R-3L	Widerstand (3-Leiteranschluss)			

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
	RTD-4L Thermowiderstand (linear, 4-Leiteranschluss)			
	RTD-3L Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss)			
	TC-L Thermoelement (linear)			
• Messbereich	Die einstellbaren Messbereiche der Eingangskanäle entnehmen Sie der jeweiligen Baugruppenbeschreibung.	± 10 V		
• Referenztemperatur	- 273,15 bis 327,67°C	0°C	dynamisch	Baugruppe
• Temperatur-Einheit	Grad Celsius; Grad Fahrenheit; Kelvin	Grad Celsius	statisch	Baugruppe
• Temperaturkoeffizient für Temperaturmessung mit Thermowiderstand (RTD)	Platin (Pt) 0,00385 Ω/Ω/ °C 0,003916 Ω/Ω/ °C 0,003902 Ω/Ω/ °C 0,003920 Ω/Ω/ °C Nickel (Ni) 0,00618 Ω/Ω/ °C 0,00672 Ω/Ω/ °C	0,00385	statisch	Kanal
• Störfrequenzunterdrückung	400 Hz; 60 Hz; 50 Hz; 10 Hz; keine	50 oder 60 Hz		
• Glättung	keine schwach mittel stark	keine		
• Vergleichsstelle	keine intern RTD am Kanal 0 Referenztemperaturwert dynamisch	keine		
<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind. <sup>2</sup> Der Anlauf der Analogbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.				

**Siehe auch**

SM 431; AI 8 x 14 Bit in Betrieb nehmen (Seite 245)

### 5.8.3 Parameter der Analogausgabebaugruppen

#### Übersicht

Die Analogausgabebaugruppen nutzen je nach Funktionalität eine Untermenge der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Parameter und Wertebereiche. Welche Untermenge die einzelne Analogbaugruppe "beherrscht", entnehmen Sie dem Kapitel zur entsprechenden Baugruppe.

Die Voreinstellungen gelten dann, wenn Sie mit STEP 7 keine Parametrierung vorgenommen haben.

Tabelle 5- 42 Parameter der Analogausgabebaugruppen

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>1</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Ausgabe				
• Ausgabeart	Deaktiviert Spannung Strom	U	statisch	Kanal
• Ausgabebereich	Die einstellbaren Ausgabebereiche der Ausgabekanäle entnehmen Sie der jeweiligen Baugruppenbeschreibung.	±10 V		
<sup>1</sup> Der Anlauf der Analogbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.				

#### Siehe auch

SM 431; AI 8 x 14 Bit in Betrieb nehmen (Seite 245)

## 5.9 Anschließen von Messwertgebern an Analogeingänge

#### Einleitung

Sie können an die Analogeingabebaugruppen je nach Messart verschiedene Messwertgeber anschließen; Spannungs-, Stromgeber und Widerstände.

Dieses Kapitel beinhaltet allgemeingültige Informationen, die Gültigkeit für alle in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Anschlussmöglichkeiten von Messwertgebern haben.

#### Leitungen für Analogsignale

Für die Analogsignale sollten Sie geschirmte und paarweise verdrehte Leitungen verwenden. Dadurch wird die Störbeeinflussung verringert. Den Schirm der Analogleitungen sollten Sie an beiden Leitungsenden erden.

Wenn Potenzialunterschiede zwischen den Leitungsenden bestehen, dann kann über den Schirm ein Potenzialausgleichsstrom fließen, der die Analogsignale stören könnte. In diesem Fall sollten Sie den Schirm nur an einem Leitungsende erden.

### Potenzialgebundene Analogeingabebaugruppen

Bei den potenzialgebundenen Analogeingabebaugruppen besteht eine galvanische Verbindung zwischen dem Bezugspunkt Messkreis  $M_{ANA}$  und Ortserde.

Potenzialgebundene Analogbaugruppen setzen Sie ein, wenn zwischen den Messwertgebern und Ortserde keine oder nur geringe Potenzialunterschiede auftreten.

### Potenzialgetrennte Analogeingabebaugruppen

Bei den potenzialgetrennten Analogeingabebaugruppen besteht keine galvanische Verbindung zwischen dem Bezugspunkt des Messkreises  $M_{ANA}$  und Ortserde.

Potenzialgetrennte Analogeingabebaugruppen setzen Sie ein, wenn zwischen dem Bezugspunkt des Messkreises  $M_{ANA}$  und Ortserde ein Potenzialunterschied  $U_{ISO}$  entstehen kann. Mittels Potenzialausgleichsleitung zwischen der Klemme  $M_{ANA}$  und der Ortserde stellen Sie sicher, dass  $U_{ISO}$  den zulässigen Wert nicht überschreitet.

### Begrenzte Potenzialdifferenz $U_{CM}$

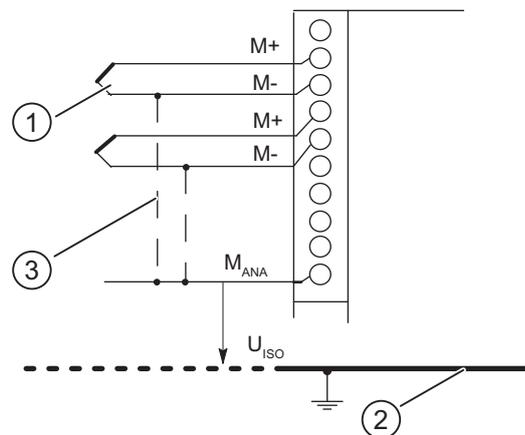
Zwischen den Messleitungen M- der Eingangskanäle untereinander bzw. zu dem Bezugspunkt des Messkreises  $M_{ANA}$  darf nur eine begrenzte Potenzialdifferenz  $U_{CM}$  (Gleichtaktspannung/Common Mode Voltage) auftreten. Damit der zulässige Wert nicht überschritten wird, müssen Sie, abhängig von der Potenzialanbindung der Geber, unterschiedliche, nachfolgend beschriebene Maßnahmen durchführen.

### Anschluss von isolierten Messwertgebern

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

Bei isolierten Messwertgebern können Potenzialunterschiede zwischen den einzelnen Messwertgebern entstehen. Diese Potenzialunterschiede 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, verbinden Sie bei Baugruppen mit  $M_{ANA}$ -Anschluss M- mit  $M_{ANA}$ .



- (1) isolierte Messwertgeber  
 (2) Ortserde  
 (3) Verbindung erforderlich bei Baugruppen mit  $M_{ANA}$   
 M +: Messleitung (positiv)  
 M -: Messleitung (negativ)  
 $M_{ANA}$ : Bezugspotenzial des Analogmesskreises  
 $U_{ISO}$ : Potentialdifferenz zwischen  $M_{ANA}$  und Ortserde

Bild 5-5 Anschluss von isolierten Messwertgebern an eine potenzialgetrennte AI

#### ACHTUNG

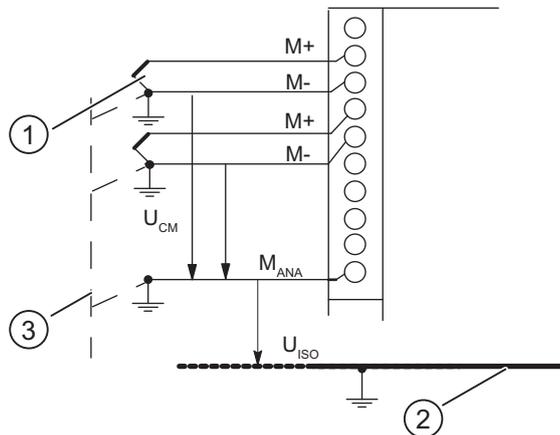
Beim Anschluss von 2-Draht-Messumformern für die Strommessung und beim Anschluss von Widerstandsgebern dürfen Sie keine Verbindung von M- zu  $M_{ANA}$  herstellen. Das gilt auch für entsprechend parametrierte aber nicht genutzte Eingänge.

### Nichtisolierte Messwertgeber

Die nicht isolierten Messwertgeber sind mit dem örtlichen Erdpotential (Ortserde) verbunden. Beim Einsatz von nicht isolierten Messwertgebern müssen Sie  $M_{ANA}$  mit der Ortserde verbinden.

### Anschluss von nicht isolierten Messwertgebern

Bedingt durch örtliche Verhältnisse oder Störungen können Potenzialdifferenzen  $U_{CM}$  (statische oder dynamische) zwischen den örtlich verteilten Messpunkten auftreten. Sollte der zulässige Wert für  $U_{CM}$  überschritten werden, so müssen Sie zwischen den Messwertpunkten Potenzialausgleichsleitungen vorsehen.



- (1) nicht isolierte Messwertgeber
- (2) Ortserde
- (3) Potenzialausgleichsleitung
- M +: Messleitung (positiv)
- M -: Messleitung (negativ)
- $M_{ANA}$ : Bezugspotenzial des Analogmesskreises
- $U_{ISO}$ : Potenzialdifferenz zwischen  $M_{ANA}$  und Ortserde

Bild 5-6 Anschluss von nicht isolierten Messwertgebern an eine potenzialgetrennte AI

#### ACHTUNG

Nicht isolierte 2-Draht-Messumformer und nicht isolierte Widerstandgeber dürfen Sie nicht verwenden!

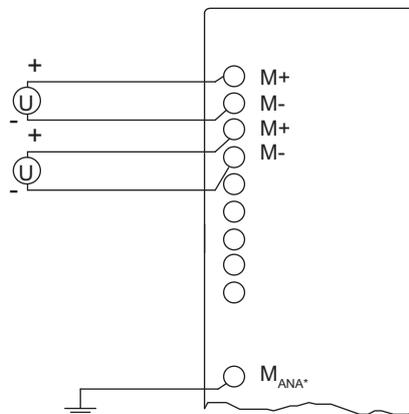
## 5.10 Anschließen von Spannungsgebern

### Anschluss von Spannungsgebern

#### Hinweis

Im nachfolgenden Bild sind die notwendigen Verbindungsleitungen, die sich anhand der Potenzialbindung der Analogeingabebaugruppe und der Geber ergeben, nicht eingezeichnet.

D.h. das Kapitel "Anschließen von Messwertgebern an Analogeingänge" müssen Sie weiterhin beachten und umsetzen.



M +: Messleitung (positiv)

M -: Messleitung (negativ)

M<sub>ANA</sub>: Bezugspotenzial des Analogmesskreises

(1) Verbindung erforderlich bei Baugruppen mit M<sub>ana</sub>

Bild 5-7 Anschluss von Spannungsgebern an eine AI

## 5.11 Anschließen von Stromgebern

### Versorgungsspannung der Geber

**Hinweis**

Im nachfolgenden Bild sind die notwendigen Verbindungsleitungen, die sich anhand der Potenzialbindung der Analogeingabebaugruppe und der Geber ergeben, nicht eingezeichnet.

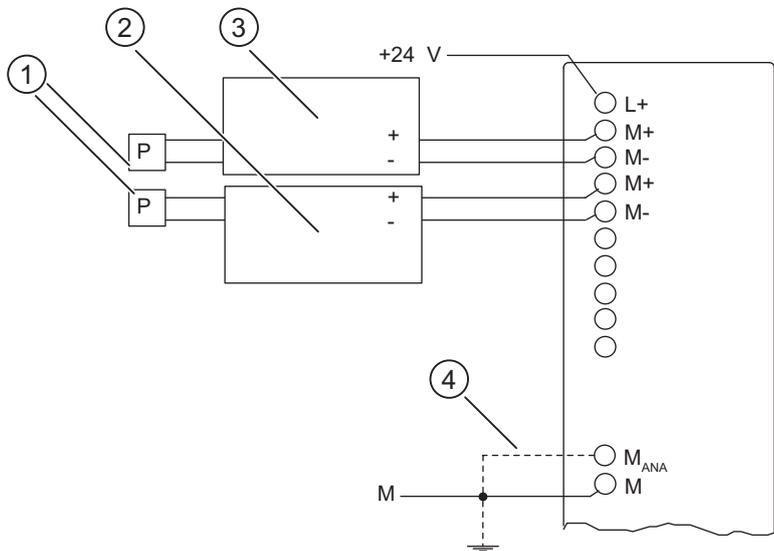
D.h. das Kapitel "Anschließen von Messwertgebern an Analogeingänge" müssen Sie weiterhin beachten und umsetzen.

Dem 2-Draht-Messumformer wird die Versorgungsspannung über die Klemmen der Analogeingabebaugruppe kurzschlussicher zugeführt. Der 2-Draht-Messumformer wandelt dann die zugeführte Messgröße in einen Strom um.

Da 2-Draht-Messumformer von der Baugruppe versorgt werden, dürfen Sie die M- Leitungen **nicht** erden.

4-Draht-Messumformer benötigen eine separate Versorgungsspannung  $U_H$  (Hilfsspannung).

### Anschluss von 2-Draht-Messumformern

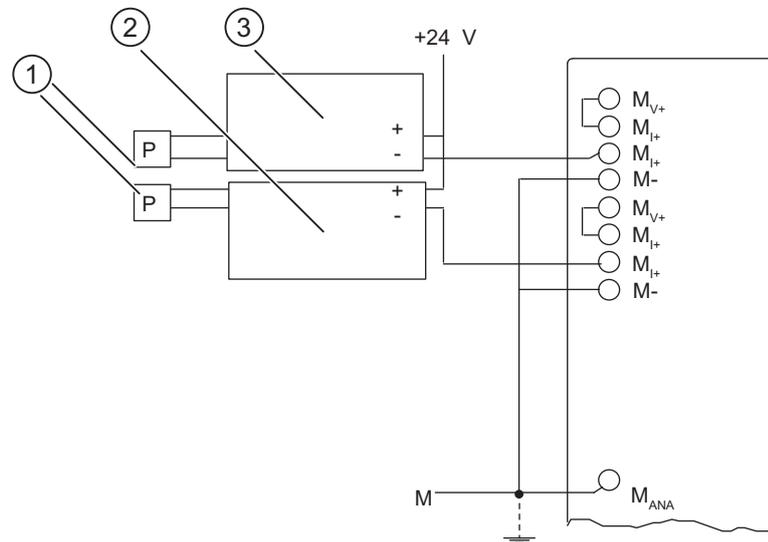


- M +: Messleitung (positiv)
- M -: Messleitung (negativ)
- L +: Spannungsversorgungsanschluss DC 24 V
- M<sub>ANA</sub>: Bezugspotenzial des Analogmesskreises
- (1) Sensor, z.B. Druckmesser
- (2) + (3) 2-Draht-Messumformer
- (4) Verbindung erforderlich bei Baugruppen mit M<sub>ana</sub>

Bild 5-8 Anschluss von 2-Draht-Messumformern an eine potenzialgetrennte AI

**SM 431; 8 x 13 Bit: Anschluss von 2-Draht-Messumformern**

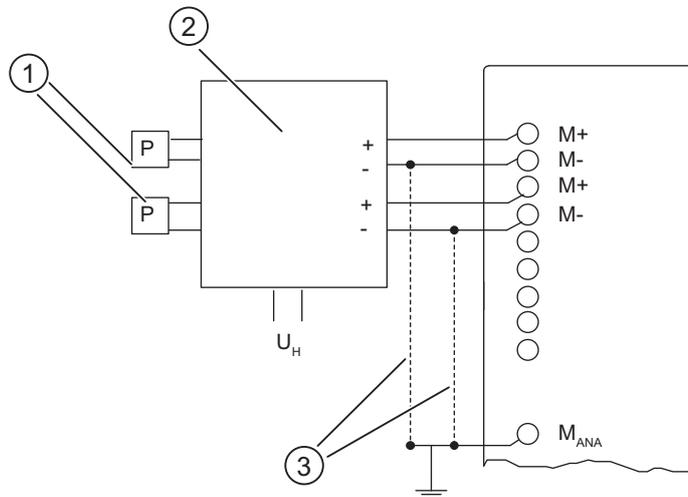
Da den 2-Draht-Messumformern die Versorgungsspannung nicht von der SM 431; 8 x 13 Bit zugeführt wird, müssen Sie die Geber separat mit 24 V versorgen.



- M<sub>I+</sub>: Messleitung Strom (positiv)
- M<sub>V+</sub>: Messleitung Spannung (positiv)
- M +: Messleitung (positiv)
- M<sub>ANA</sub>: Bezugspotenzial des Analogmesskreises
- M -: Messleitung (negativ)
- (1) Sensor, z.B. Druckmesser
- (2)+(3) 2-Draht-Messumformer

Bild 5-9 Anschluss von 2-Draht-Messumformern an eine SM 431; 8 x 13 Bit

Anschluss von 4-Draht-Messumformern

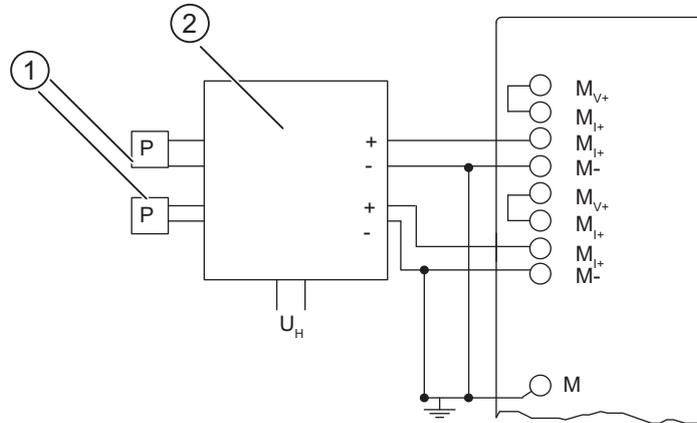


- M +: Messleitung (positiv)
- M -: Messleitung (negativ)
- M<sub>ANA</sub>: Bezugspotenzial des Analogmesskreises
- U<sub>H</sub>: Hilfsspannung
- (1) Sensor, z.B. Druckmesser
- (2) 4-Draht-Messumformer
- (3) Verbindung erforderlich bei Baugruppen mit M<sub>ana</sub>

Bild 5-10 Anschluss von 4-Draht-Messumformern an eine AI

**SM 431; 8 x 13 Bit: Anschluss von 4-Draht-Messumformern**

Damit der zulässige Wert für  $U_{CM}$  nicht überschritten wird, müssen Sie die Leitungen M- mit  $M_{ANA}$  verbinden.



- $M_{I+}$ : Messleitung Strom (positiv)
- $M_{V+}$ : Messleitung Spannung (positiv)
- $M +$ : Messleitung (positiv)
- $M -$ : Messleitung (negativ)
- $U_H$ : Hilfsspannung
- (1) Sensor, z.B. Druckmesser
- (2) 4-Draht-Messumformer

Bild 5-11 Anschluss von 4-Draht-Messumformern an eine SM 431; 8 x 13 Bit

## 5.12 Anschließen von Widerstandsthermometern und Widerständen

### Anschluss von Widerstandsthermometern und Widerständen

#### Hinweis

In den nachfolgenden Bildern sind die notwendigen Verbindungsleitungen, die sich anhand der Potenzialbindung der Analogeingabebaugruppe und der Geber ergeben, nicht eingezeichnet.

D.h. das Kapitel "Anschließen von Messwertgebern an Analogeingänge" müssen Sie weiterhin beachten und umsetzen.

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

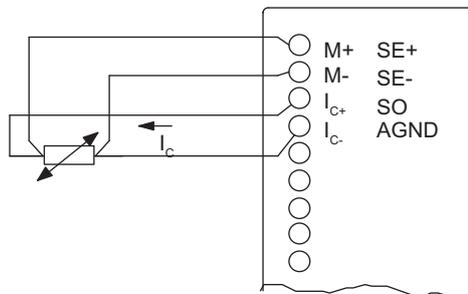
Bei 4-Leiter- und 3-Leiteranschluss liefert die Baugruppe über die Klemmen  $I_{C+}$  und  $I_{C-}$  einen Konstantstrom, sodass der auf den Messleitungen auftretende Spannungsabfall kompensiert wird. Wichtig ist, dass die angeschlossenen Konstantstromleitungen direkt am Widerstandsthermometer/Widerstand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

Messungen mit 4-Leiter- bzw. 3-Leiteranschluss liefern aufgrund der Kompensation ein genaueres Messergebnis als Messungen mit 2-Leiteranschluss.

### 4-Leiteranschluss eines Widerstandsthermometer

Die an dem Widerstandsthermometer entstehende Spannung wird über die Anschlüsse  $M+$  und  $M-$  gemessen. Achten Sie beim Anschluss auf die Polarität der angeschlossenen Leitung ( $I_{C+}$  und  $M+$  sowie  $I_{C-}$  und  $M-$  am Widerstandsthermometer anschließen).

Achten Sie beim Anschluss darauf, dass die angeschlossenen Leitungen  **$I_{C+}$  und  $M+$**  bzw.  **$SO$  und  $SE+$**  sowie die Leitungen  **$I_{C-}$  und  $M-$**  bzw.  **$AGND$  und  $SE-$**  direkt am Widerstandsthermometer angeschlossen werden.



- $I_{C+}$  Konstantstromleitung (positiv)
- $I_{C-}$  Konstantstromleitung (negativ)
- $M+$  Messleitung (positiv)
- $M-$  Messleitung (negativ)

Bild 5-12 4-Leiteranschluss von Widerstandsthermometern an eine AI

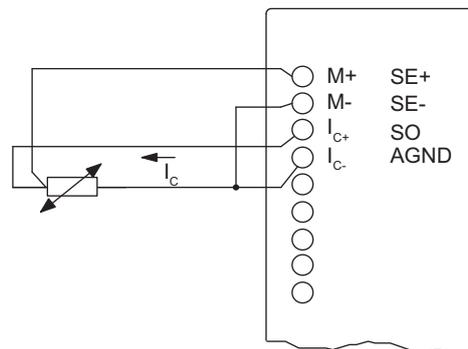
### 3-Leiteranschluss eines Widerstandsthermometer

Beim 3-Leiteranschluss an Baugruppen mit 4 Klemmen pro Widerstandsthermometer müssen Sie eine **Brücke zwischen  $M-$  und  $I_{C-}$  bzw.  $SE-$  und  $AGND$**  anlegen (siehe Bild).

Die Baugruppe kompensiert bei dieser Beschaltung den Einfluss die Leitungswiderstände zwischen Baugruppe und Widerstandsthermometer/Widerstand.

Achten Sie beim Anschluss darauf, dass die angeschlossenen Leitungen  **$I_{C+}$  und  $M+$**  bzw.  **$SO$  und  $SE+$**  direkt am Widerstandsthermometer angeschlossen werden.

Um eine genaue Messung zu erhalten, achten Sie darauf, dass die angeschlossenen Leitungen  **$M+$ ,  $I_{C+}$  und  $I_{C-}$**  bzw.  **$SE+$ ,  $SO$  und  $AGND$**  gleich lang sind und den gleichen Leitungsquerschnitt aufweisen.



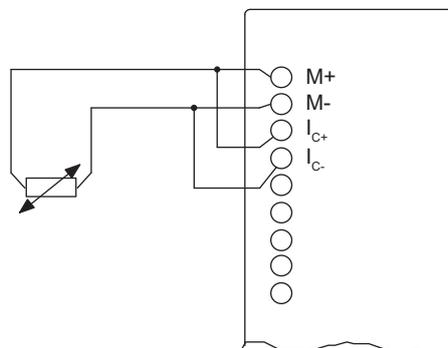
- $I_{C+}$  Konstantstromleitung (positiv)
- $I_{C-}$  Konstantstromleitung (negativ)
- $M+$  Messleitung (positiv)
- $M-$  Messleitung (negativ)

Bild 5-13 3-Leiteranschluss von Widerstandsthermometern an eine AI

## 2-Leiteranschluss eines Widerstandsthermometer

Beim 2-Leiteranschluss müssen Sie Brücken an der Baugruppe zwischen  $M+$  und  $I_{C+}$  und zwischen  $M-$  und  $I_{C-}$  anlegen.

Hinweis: Leitungswiderstände werden mitgemessen.



- $I_{C+}$  Konstantstromleitung (positiv)
- $I_{C-}$  Konstantstromleitung (negativ)
- $M+$  Messleitung (positiv)
- $M-$  Messleitung (negativ)

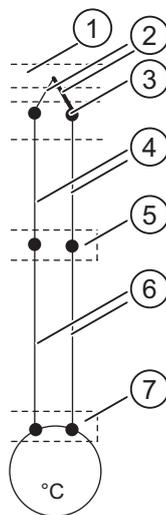
Bild 5-14 2-Leiteranschluss von Widerstandsthermometern an eine AI

## 5.13 Anschließen von Thermoelementen

### Aufbau von Thermoelementen

Ein Thermoelement besteht aus dem Thermopaar (Messfühler) und den jeweils erforderlichen Einbau- und Anschlussteilen. Das Thermopaar setzt sich aus zwei Drähten zusammen, die aus unterschiedlichen Metallen oder Metallegierungen bestehen und deren Enden miteinander verlötet oder verschweißt sind.

Durch die unterschiedlichen Werkstoffzusammensetzungen ergeben sich verschiedene Thermoelementtypen, z. B. K, J, N. Unabhängig vom Thermoelementtyp ist das Messprinzip bei allen Typen gleich.



- (1) Mess-Stelle
- (2) Thermopaar mit Plus- und Minus-Thermoschenkeln
- (3) Anschluss-Stelle
- (4) Ausgleichsleitung
- (5) Vergleichsstelle
- (6) Zuleitung
- (7) Messeingang

Bild 5-15 Aufbau von Thermoelementen

### Arbeitsweise von Thermoelementen

Wird die Mess-Stelle einer anderen Temperatur ausgesetzt als die freien Enden des Thermopaars (Anschluss-Stelle), entsteht zwischen den freien Enden eine Spannung, die Thermospannung. Die Höhe der Thermospannung hängt von der Differenz zwischen der Temperatur der Mess-Stelle und der Temperatur an den freien Enden ab sowie von der Art der Werkstoffkombination des Thermopaars.

Da mit einem Thermopaar immer eine Temperaturdifferenz erfasst wird, müssen zum Bestimmen der Temperatur der Mess-Stelle die freien Enden auf bekannter Temperatur an einer Vergleichs-Stelle gehalten werden.

Die Thermopaare können von ihrer Anschluss-Stelle aus durch Ausgleichsleitungen bis zur Vergleichs-Stelle verlängert werden. Die Ausgleichsleitungen sind aus dem gleichen Material wie die Drähte des Thermoelements. Die Zuleitungen sind aus Kupfer.

#### Hinweis

Sie müssen auf polrichtigen Anschluss achten, da sonst große Messfehler entstehen.

### Kompensation der Vergleichs-Stellentemperatur

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, die Vergleichstellentemperatur zu erfassen, um aus der Temperaturdifferenz zwischen Vergleichs-Stelle und Mess-Stelle einen absoluten Temperaturwert zu erhalten.

Je nachdem, wo (örtlich) Sie die Vergleichs-Stelle benötigen, können Sie mit interner oder externer Kompensation arbeiten.

In der letzten Spalte der folgenden Tabelle finden Sie, welche Eigenschaft Sie für den Parameter "Vergleichs-Stelle" in STEP 7 einstellen müssen. Der Referenztemperaturwert ist ein eigener Parameter in STEP 7.

Möglichkeiten zur Kompensation der Vergleichs-Stellentemperatur

Möglichkeit	Erläuterungen	Vergleichs-Stelle
keine Kompensation	wenn Sie nur die Temperaturdifferenz zwischen Mess-Stelle und Vergleichs-Stelle erfassen wollen	keine
interne Kompensation	Bei interner Kompensation wird die interne Temperatur der Baugruppe zum Vergleich genommen.	intern
externe Kompensation mit Kompensationsdose in den Zuleitungen eines einzelnen Thermoelements	Sie haben die Vergleichs-Stellentemperatur mit Hilfe einer Kompensationsdose, die Sie in die Zuleitungen eines einzelnen Thermoelements eingeschleift haben, bereits erfasst und kompensiert. Durch die Baugruppe ist keine weitere Verarbeitung nötig.	keine
externe Kompensation mit Widerstandsthermometer zum Erfassen der Vergleichs-Stellentemperatur <b>(empfohlene Methode)</b>	Sie können die Vergleichstemperatur mittels eines Widerstandsthermometers (Pt 100) erfassen und von der Baugruppe für jedes beliebige Thermoelement verrechnen lassen.	RTD am Kanal 0
externe Kompensation mit Widerstandsthermometer bei Verteilung der Thermoelemente mit gleicher Vergleichs-Stelle auf mehrere Baugruppen	Verwenden Sie auf einer Baugruppe ein Widerstandsthermometer, das die Vergleichs-Stellentemperatur misst. Lesen Sie den Klimatemperaturwert in die CPU ein und übermitteln Sie den Wert mittels SFC55 an die anderen Baugruppen.	RTD am Kanal 0
konstante Vergleichs-Stellentemperatur (Thermostat, Eisbad;)	Falls die Vergleichs-Stellentemperatur konstant und bekannt ist, können Sie diesen Wert bei der Parametrierung in STEP 7 angeben.	Referenztemperaturwert

### Funktionsweise der internen Kompensation

Bei der internen Kompensation können Sie die Vergleichs-Stelle an den Klemmen der Analogeingabebaugruppe bilden. In diesem Fall müssen Sie die Ausgleichsleitungen bis zur Analogbaugruppe führen. Der interne Temperatursensor erfasst die Temperatur der Baugruppe und liefert eine Kompensationsspannung.

Beachten Sie bitte, dass die interne Kompensation nicht die Genauigkeit der externen Kompensation erreicht!

### Funktionsweise der externen Kompensation mit Kompensationsdose

Bei externer Kompensation wird die Temperatur der Vergleichs-Stelle der Thermoelemente beispielsweise mittels einer Kompensationsdose berücksichtigt.

Die Kompensationsdose enthält eine Brückenschaltung, die für eine bestimmte Vergleichs-Stellentemperatur (Abgleichtemperatur) abgeglichen ist. Die Anschlüsse für die Enden der Ausgleichsleitung des Thermopaars bilden die Vergleichs-Stelle.

Weicht die tatsächliche Vergleichstemperatur von der Abgleichtemperatur ab, dann ändert sich der temperaturabhängige Brückenwiderstand. Es entsteht eine positive oder negative Kompensationsspannung, die zur Thermospannung addiert wird.

---

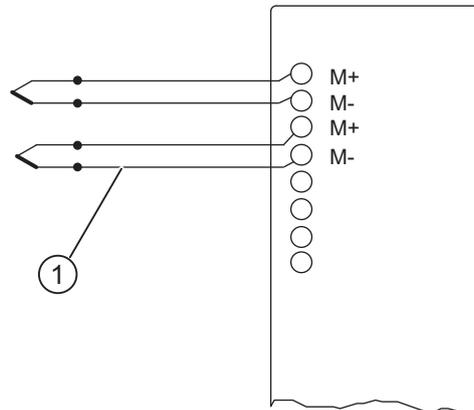
#### Hinweis

In den folgenden Bildern sind die notwendigen Verbindungsleitungen, die sich anhand der Potenzialanbindungen der Analogeingabebaugruppe und der Geber ergeben, nicht eingezeichnet. D.h. Sie müssen die allgemeingültigen Informationen zum Anschluss von Messwertgebern weiterhin beachten und umsetzen.

---

## Anschluss von Thermoelementen ohne Kompensation oder unter Verwendung des Referenztemperaturwertes

Schließen Sie die Thermoelemente direkt oder über Ausgleichsleitungen an die Eingänge der Baugruppe an. Jeder Kanal kann unabhängig von den anderen Kanälen einen möglichen, von der Analogbaugruppe unterstützten, Thermoelementtyp benutzen.



M +: Messleitung (positiv)

M -: Messleitung (negativ)

(1) Ausgleichsleitung (gleiches Material wie Thermoelement)

Bild 5-16 Anschluss von Thermoelementen ohne Kompensation oder unter Verwendung des Referenztemperaturwertes an eine potenzialgetrennte AI

## Anschluss der Kompensationsdose

Die Kompensationsdose wird in die Zuleitungen eines einzelnen Thermoelements eingeschleift. Die Kompensationsdose muss potenzialfrei versorgt werden. Das Netzteil muss eine ausreichende Störfilterung besitzen, z. B. durch eine geerdete Schirmwicklung.

Jeder Kanal kann unabhängig von den anderen Kanälen einen möglichen, von der Analogbaugruppe unterstützten, Thermoelementtyp benutzen. Für jeden Kanal ist eine eigene Kompensationsdose erforderlich.

---

### Hinweis

Für die Kompensation der Analogeingabebaugruppen müssen Sie Kompensationsdosen mit einer Vergleichstemperatur von 0°C verwenden.

---

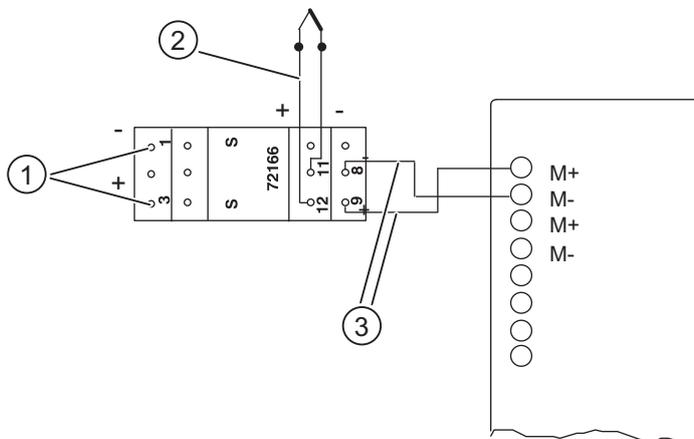
## Empfohlene Kompensationsdose

Wir empfehlen Ihnen als Kompensationsdose eine Vergleichs-Stelle (mit eingebautem Netzteil) der Fa. Siemens. In der folgenden Tabelle finden Sie die notwendigen Bestelldaten.

Bestelldaten der Vergleichs-Stelle

Empfohlene Kompensationsdose				Bestellnummer
Vergleichsstelle mit eingebautem Netzteil, für TragschieneMontage				M72166-V V V V V
Hilfsenergie	B1	AC 230 V		↑
	B2	AC 110 V		↑
	B3	AC 24 V		↑
	B4	DC 24 V		↑
Anschluss an Thermoelement	1	Fe-CuNi	Typ L	
	2	Fe/Cu Ni	Typ J	
	3	Ni Cr/Ni	Typ K	
	4	Pt 10% Rh/Pt	Typ S	
	5	Pt 13% Rh/Pt	Typ R	
	6	Cu-CuNi	Typ U	
	7	Cu/Cu Ni	Typ T	
Bezugs-temperatur	00	0 °C		00

Anschluss der Vergleichs-Stelle (Best.-Nr. M72166-xxx00)



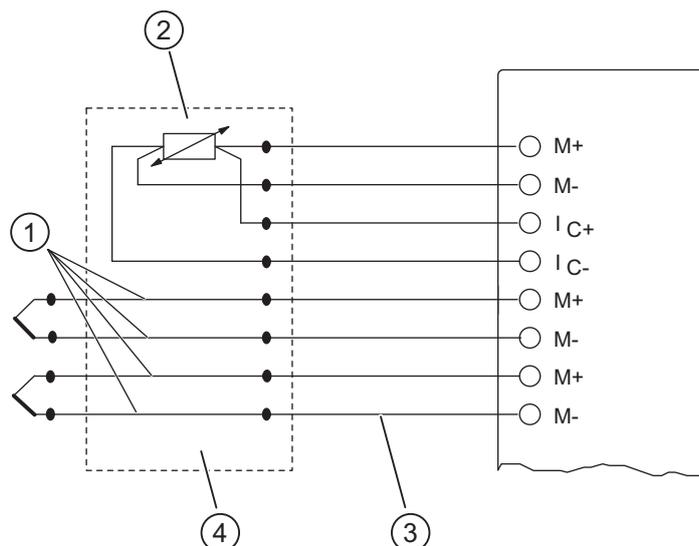
- M +: Messleitung (positiv)
- M -: Messleitung (negativ)
- (1) Hilfsenergie
- (2) Ausgleichsleitung (gleiches Material wie Thermoelement)
- (3) Ausgang (Cu-Leitung)

Bild 5-17 Anschluss eines Thermoelements mit Vergleichs-Stelle (Best.-Nr. M72166-xxx00) an eine potenzialgetrennte AI

### Anschluss von Thermoelementen mit Widerstandsthermometer )

Schließen Sie das Widerstandsthermometer an den Kanal 0 der Baugruppe an. Beachten Sie bitte, dass Sie für jeden Kanal, an dem ein Thermoelement angeschlossen wird, die Vergleichs-Stelle "RTD am Kanal 0" in STEP 7 parametrieren müssen.

Wenn alle Thermoelemente, die an die Eingänge der Baugruppe angeschlossen sind, dieselbe Vergleichs-Stelle haben, kompensieren Sie folgendermaßen:



- M +: Messleitung (positiv)
- M -: Messleitung (negativ)
- Ic+: Konstantstromleitung (negativ)
- Ic-: Konstantstromleitung (negativ)
- (1) Ausgleichsleitung (gleiches Material wie Thermoelement)
- (2) RTD am Kanal 0
- (3) Zuleitung (aus Cu)
- (4) Vergleichsstelle

Bild 5-18 Anschluss von Thermoelementen gleichen Typs mit externer Kompensation durch ein Widerstandsthermometer, angeschlossen am Kanal 0

## 5.14 Anschließen von Lasten/Aktoren an Analogausgänge

### Einleitung

Mit den Analogausgabebaugruppen können Sie Lasten und Aktoren mit Strom oder Spannung versorgen.

Dieses Kapitel beinhaltet allgemeingültige Informationen, die Gültigkeit für alle in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Anschlussmöglichkeiten von Lasten und Aktoren haben.

### Leitungen für Analogsignale

Für die Analogsignale sollten Sie geschirmte und paarweise verdrehte Leitungen verwenden. Dabei verdrehen Sie jeweils die Leitungen Q<sub>V</sub> und S+ miteinander sowie M und S- miteinander. Dadurch wird die Störbeeinflussung verringert. Den Schirm der Analogleitungen sollten Sie an beiden Leitungsenden erden.

Wenn Potenzialunterschiede zwischen den Leitungsenden bestehen, dann kann über den Schirm ein Potenzialausgleichsstrom fließen, der die Analogsignale stören könnte. In diesem Fall sollten Sie den Schirm nur an einem Leitungsende erden.

### Potenzialgetrennte Analogausgabebaugruppen

Bei den potenzialgetrennten Analogausgabebaugruppen besteht keine galvanische Verbindung zwischen dem Bezugspunkt des Messkreises M<sub>ANA</sub> und Ortserde.

Potenzialgetrennte Analogausgabebaugruppen setzen Sie ein, wenn zwischen dem Bezugspunkt des Messkreises M<sub>ANA</sub> und Ortserde ein Potenzialunterschied U<sub>ISO</sub> entstehen kann. Mittels Potenzialausgleichsleitung zwischen der Klemme M<sub>ANA</sub> und der Ortserde stellen Sie sicher, dass U<sub>ISO</sub> den zulässigen Wert nicht überschreitet.

## 5.15 Anschließen von Lasten/Aktoren an Spannungsausgänge

### Anschluss von Lasten an einen Spannungsausgang

Der Anschluss von Lasten an einen Spannungsausgang ist in 4-Leiteranschluss und in 2-Leiteranschluss möglich.

---

#### Hinweis

In den nachfolgenden Bildern sind die notwendigen Verbindungsleitungen, die sich anhand der Potenzialanbindung der Analogausgabegruppe ergeben, nicht eingezeichnet.

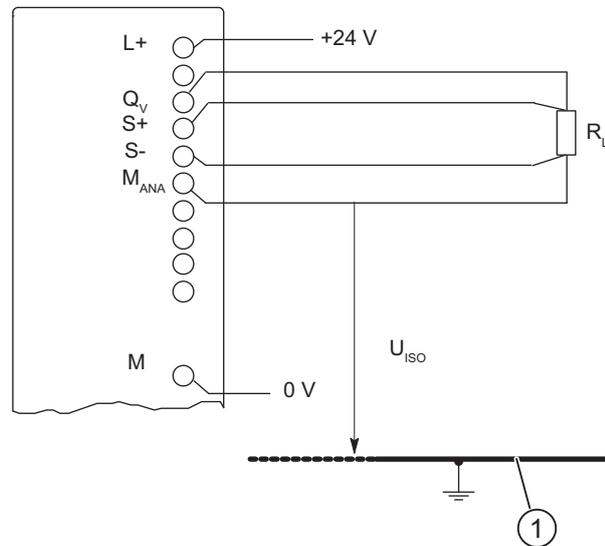
D.h. das Kapitel "Anschließen von Lasten / Aktoren an Analogausgänge" müssen Sie weiterhin beachten und umsetzen.

---

### 4-Leiteranschluss von Lasten an einen Spannungsausgang

Durch den 4-Leiteranschluss wird eine hohe Genauigkeit an der Last erreicht. Die Fühlerleitungen (S- und S+) müssen Sie dazu direkt an der Last anschließen. Dadurch wird die Spannung unmittelbar an der Last gemessen und nachgeregelt.

Durch Störungen oder Spannungsabfall kann es zu einer Potenzialdifferenz zwischen der Fühlerleitung S- und dem Bezugskreis des Analogkreises M<sub>ANA</sub> kommen. Diese Potenzialdifferenz (U<sub>CM</sub>) darf den zulässigen Wert jedoch nicht überschreiten. Eine Überschreitung dieser Potenzialdifferenz beeinträchtigt die Genauigkeit des Analogsignals.



- L +: Anschluss der Spannungsversorgung DC 24 V
- Q<sub>V</sub>: Analogausgang Spannung (Output Voltage)
- S +: Fühlerleitung (positiv)
- S -: Fühlerleitung (negativ)
- M<sub>ANA</sub>: Bezugspotenzial des Analogkreises
- M : Masseanschluss
- U<sub>ISO</sub>: Potenzialdifferenz zwischen M<sub>ANA</sub> und Ortserde
- (1) Ortserde

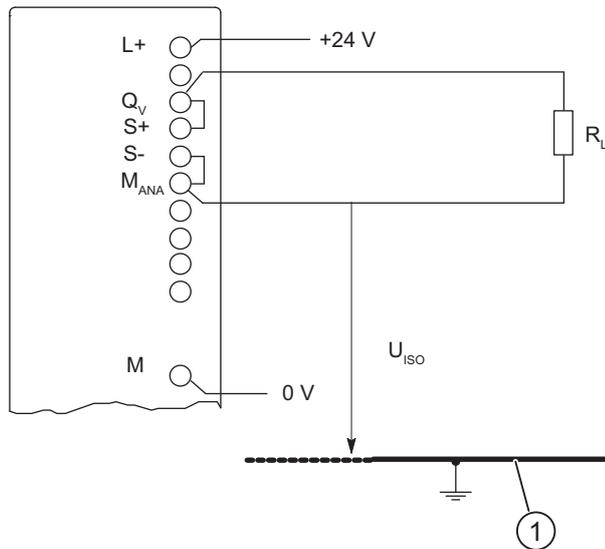
Bild 5-19 4-Leiteranschluss von Lasten an einen Spannungsausgang einer potenzialgetrennten AO

## 2-Leiteranschluss von Lasten an einen Spannungsausgang

Bei einem 2-Leiteranschluss brücken Sie am Frontstecker Q<sub>V</sub> mit S+ und M<sub>ANA</sub> mit S-.

Dadurch erreichen Sie aber nicht die Genauigkeit eines 4-Leiteranschlusses.

Sie schließen die Last an den Anschlüssen Q<sub>V</sub> und dem Bezugspunkt des Mess-kreises M<sub>ANA</sub> der Baugruppe an.



- L +: Anschluss der Spannungsversorgung DC 24 V
- Q<sub>V</sub>: Analogausgang Spannung (Output Voltage)
- S +: Fühlerleitung (positiv)
- S -: Fühlerleitung (negativ)
- M<sub>ANA</sub>: Bezugspotenzial des Analogkreises
- M: Masseanschluss
- U<sub>ISO</sub>: Potenzialdifferenz zwischen M<sub>ANA</sub> und Ortserde
- (1) Ortserde

Bild 5-20 2-Leiteranschluss von Lasten an einen Spannungsausgang einer potenzialgetrennten AO

**Siehe auch**

Anschließen von Lasten/Aktoren an Analogausgänge (Seite 217)

## 5.16 Anschließen von Lasten/Aktoren an Stromausgänge

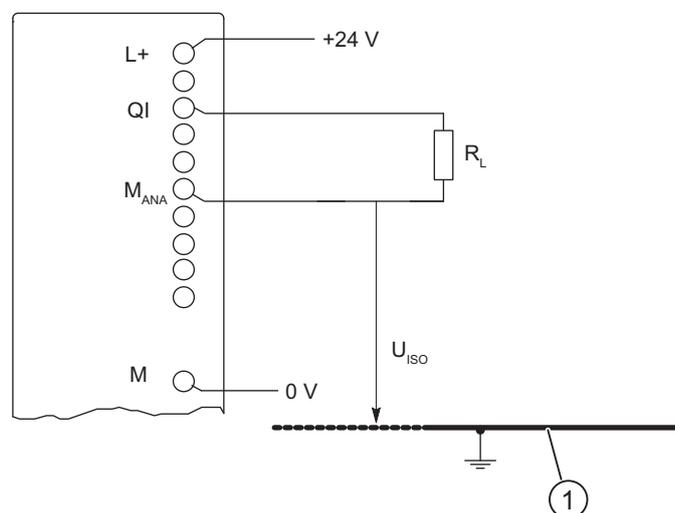
### Anschluss von Lasten an einen Stromausgang

Lasten müssen Sie an  $Q_I$  und den Bezugspunkt des Analogkreises  $M_{ANA}$  eines Stromausgangs anschließen.

#### Hinweis

Im nachfolgenden Bild sind die notwendigen Verbindungsleitungen, die sich anhand der Potenzialanbindung der Analogausgabegruppe ergeben, nicht eingezeichnet.

D.h. das Kapitel "Anschließen von Lasten / Aktoren an Analogausgänge" müssen Sie weiterhin beachten und umsetzen.



- $L+$ : Anschluss der Spannungsversorgung DC 24 V
- $Q_I$ : Analogausgang Strom (Output Current)
- $M_{ANA}$ : Bezugspotenzial des Analogkreises
- $M$ : Masseanschluss
- $U_{ISO}$ : Potentialdifferenz zwischen  $M_{ANA}$  und Ortserde
- (1) Ortserde

Bild 5-21 Anschluss von Lasten an einen Stromausgang einer potenzialgetrennten AO

### Siehe auch

Anschließen von Lasten/Aktoren an Analogausgänge (Seite 217)

## 5.17 Diagnose der Analogbaugruppen

### Parametrierbare und nichtparametrierbare Diagnosemeldungen

Die Diagnose unterscheiden wir in parametrierbare und nichtparametrierbare Diagnosemeldungen.

Parametrierbare Diagnosemeldungen erhalten Sie nur dann, wenn Sie die Diagnose durch Parametrierung freigegeben haben. Die Parametrierung nehmen Sie im Parameterblock "Diagnose" in *STEP 7* vor.

Nichtparametrierbare Diagnosemeldungen werden unabhängig von der Diagnosefreigabe immer von der Analogbaugruppe bereitgestellt.

### Aktionen nach Diagnosemeldung in STEP 7

Jede Diagnosemeldung führt zu folgenden Aktionen:

- Die Diagnosemeldung wird in die Diagnose der Analogbaugruppe eingetragen, an die CPU weitergeleitet und kann vom Anwenderprogramm ausgelesen werden.
- Die Fehler-LED auf der Analogbaugruppe leuchtet.
- Wenn Sie "Freigabe Diagnosealarm" mit *STEP 7* parametriert haben, dann wird ein Diagnosealarm ausgelöst und der OB 82 aufgerufen.

### Diagnosemeldungen auslesen

Sie können die detaillierten Diagnosemeldungen mittels SFCs im Anwenderprogramm auslesen (siehe Anhang "Diagnosedaten der Signalbaugruppen").

Die Fehlerursache können Sie sich in *STEP 7* in der Baugruppendiagnose anzeigen lassen (siehe *Online-Hilfe STEP 7*).

### Diagnosemeldung im Messwert von Analogeingabebaugruppen

Jede Analogeingabebaugruppe liefert unabhängig von der Parametrierung beim Erkennen eines Fehlers den Messwert 7FFF<sub>H</sub>. Dieser Messwert bedeutet entweder Überlauf, Störung oder ein Kanal ist deaktiviert.

### Diagnosemeldung über die LEDs INTF und EXTF

Einige Analogeingabebaugruppen zeigen Ihnen Fehler über ihre beiden Fehler-LEDs INTF (Interner Fehler) und EXTF (Externer Fehler) an. Die LEDs erlöschen, wenn alle internen bzw. externen Fehler behoben sind.

Welche Analogeingabebaugruppen diese Fehler-LEDs haben, entnehmen Sie den Technischen Daten der Baugruppen.

## Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppen

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Diagnosemeldungen der diagnosefähigen Analogeingabebaugruppen.

Welche Diagnosemeldungen die einzelne Baugruppe "beherrscht" entnehmen Sie dem Anhang "Diagnosedaten der Signalbaugruppen".

Tabelle 5- 43 Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppen

Diagnosemeldung	LED	Wirkungsbereich der Diagnose	parametrierbar
Baugruppenstörung	INTF/EXTF	Baugruppe	nein
Fehler intern	INTF	Baugruppe	nein
Fehler extern	EXTF	Baugruppe	nein
Kanalfehler vorhanden	INTF/EXTF	Baugruppe	nein
externe Hilfsspannung fehlt	EXTF	Baugruppe	nein
Frontstecker fehlt	EXTF	Baugruppe	nein
Baugruppe nicht parametriert	INTF	Baugruppe	nein
falsche Parameter	INTF	Baugruppe	nein
Kanalinformation vorhanden	INTF/EXTF	Baugruppe	nein
Messbereichsmodul falsch/fehlt	INTF	Baugruppe	nein
Thermoelement-Anschlussfehler	EXTF	Baugruppe	nein
Betriebszustand STOP	-	Baugruppe	nein
EPROM-Fehler	INTF	Baugruppe	nein
RAM-Fehler	INTF	Baugruppe	nein
ADU-/DAU-Fehler	INTF	Baugruppe	nein
Prozessalarm verloren	INTF	Baugruppe	nein
Projektierungs-/Parametrierfehler	INTF	Kanal	nein
Kurzschluss nach M	EXTF	Kanal	ja
Drahtbruch	EXTF	Kanal	ja
Referenzkanalfehler	EXTF	Kanal	ja
Unterlauf	EXTF	Kanal	ja
Überlauf	EXTF	Kanal	ja
Anwenderanschluss nicht verdrahtet	EXTF	Kanal	nein
offener Leiter in Richtung +	EXTF	Kanal	nein
offener Leiter in Richtung -	EXTF	Kanal	nein
Laufzeit-Kalibrierfehler	EXTF	Kanal	nein
Bereichsunter- bzw. -überschreitung	EXTF	Kanal	nein
offener Leiter der Stromquelle	EXTF	Kanal	nein
Anwenderkalibrierung entspricht nicht der Parametrierung	EXTF	Kanal	nein

**Hinweis**

Voraussetzung zum Erkennen der Fehler, die mit parametrierbaren Diagnosemeldungen angezeigt werden, ist, dass Sie die Analogbaugruppe in STEP 7 entsprechend parametriert haben.

**Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen bei Analogeingabebaugruppen**

Tabelle 5- 44 Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppen, Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen

Diagnosemeldung	Mögliche Fehlerursache	Abhilfemaßnahme
Baugruppenstörung	Beliebiger, durch die Baugruppe erkannter Fehler ist aufgetreten.	-
Fehler intern	Baugruppe hat einen Fehler innerhalb des Automatisierungssystems erkannt.	-
Fehler extern	Baugruppe hat einen Fehler außerhalb des Automatisierungssystems erkannt.	-
Kanalfehler vorhanden	zeigt an, dass nur bestimmte Kanäle fehlerbehaftet sind	-
externe Hilfsspannung fehlt	Lastspannung zur Versorgung der 2-Draht-Messumformer fehlt an den Klemmen L+ und M.	Versorgung L+ zuführen
Frontstecker fehlt	Brücke zwischen den Anschlüssen 1 und 2 im Frontstecker fehlt.	Brücke montieren
Baugruppe nicht parametriert	Baugruppe benötigt die Information, ob sie mit systemseitig voreingestellten Parametern oder mit Ihren Parametern arbeiten soll.	Meldung steht nach Netz-Ein bis zur abgeschlossenen Übertragung der Parameter von der CPU an; Baugruppe ggf. parametrieren.
falsche Parameter	Ein Parameter oder die Kombination von Parametern ist unplausibel; z. B. unzulässiger Messbereich parametriert.	Baugruppe neu parametrieren
Kanalinformation vorhanden	Kanalfehler vorhanden; Baugruppe kann zusätzliche Kanalinformation liefern.	-
Messbereichsmodul falsch/fehlt	Ein oder mehrere Messbereichsmodule fehlen oder sind falsch gesteckt.	Messbereichsmodule entsprechend der Parametrierung von Messart und Messbereich auf die Baugruppe stecken.
Betriebszustand STOP	Baugruppe wurde nicht parametriert und der erste Baugruppenzyklus ist noch nicht abgeschlossen.	Wenn nach Neustart der CPU alle digitalisierten Analogwerte im Übergabespeicher stehen, wird diese Meldung zurückgesetzt.
EPROM-Fehler	Baugruppe ist defekt.	Baugruppe austauschen
RAM-Fehler		
ADU-/DAU-Fehler		
Prozessalarm verloren	Baugruppe kann keinen Alarm absetzen, da der vorhergehende Alarm nicht quittiert wurde; möglicher Projektierungsfehler.	Alarmbearbeitung in der CPU ändern (Priorität für Alarm-OB ändern; Alarmprogramm kürzen).
Projektierungs-	Fehlerhafte Parameter an Baugruppe	Messbereichsmodul prüfen

Diagnosemeldung	Mögliche Fehlerursache	Abhilfemaßnahme
/Parametrierfehler	übertragen.	Baugruppe neu parametrieren
Kurzschluss nach M	An Geberversorgung von 2-Draht-Messumformern ist ein Kurzschluss nach M-Potenzial aufgetreten.	Kurzschluss beseitigen
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	Leistungsverbindung herstellen
	Kanal nicht beschaltet (offen)	Kanal deaktivieren (Parameter "Messart") Kanal beschalten
Referenzkanalfehler	Am Kanal 0 angeschlossene Vergleichsstelle ist gestört, z. B. durch Drahtbruch.	Anschlüsse prüfen
	Der übergebene Referenztemperaturwert liegt nicht im Wertebereich.	Referenztemperatur neu parametrieren
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
Laufzeit-Kalibrierfehler	Während des Kalibrierzyklus ist an einem Kanal ein Verdrahtungsfehler aufgetreten.	Verdrahtungsfehler beheben (Fehler bleibt bis zur nächsten Kalibrierung, d. h. maximal 6 Minuten oder bis zu einem STOP-RUN-Übergang der CPU bestehen).

## 5.18 Alarmer der Analogbaugruppen

### Einleitung

In diesem Kapitel sind die Analogbaugruppen hinsichtlich ihres Alarmverhaltens beschrieben. Es gibt folgende Alarmer:

- Diagnosealarm
- Prozessalarm

Bitte beachten Sie, dass nicht alle Analogbaugruppen alarmfähig sind bzw. nur eine Untermenge der hier beschriebenen Alarmer "beherrschen". Welche Analogbaugruppen alarmfähig sind, entnehmen Sie den Technischen Daten der Baugruppen.

Die nachfolgend genannten OBs und SFCs finden Sie in der *Online-Hilfe STEP 7* näher beschrieben.

## Alarmer freigeben

Die Alarmer sind nicht voreingestellt, d. h. sie sind ohne entsprechende Parametrierung gesperrt. Die Alarmfreigabe parametrieren Sie mit STEP 7.

## Besonderheit: Baugruppe steckt im ER-1/ER-2

---

### Hinweis

Wenn Sie die Analogbaugruppen im ER-1/ER-2 einsetzen, müssen Sie die Parameter für die Freigabe sämtlicher Alarmer auf "nein" einstellen, da die Alarmleitungen im ER1/ER2 nicht verfügbar sind.

---

## Diagnosealarm

Wenn Sie Diagnosealarmer freigegeben haben, dann werden Ihnen 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.

Sie können in Ihrem Anwenderprogramm im OB 82 den SFC 51 oder SFC 59 aufrufen, 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.

## Prozessalarm bei Auslöser "Oberer oder unterer Grenzwert überschritten"

Durch die Parametrierung eines oberen und eines unteren Grenzwertes definieren Sie einen Arbeitsbereich. Verlässt das Prozess-Signal (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 können Sie festlegen, wie das Automatisierungssystem auf eine Grenzwertüber- bzw. -unterschreitung reagieren soll.

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

---

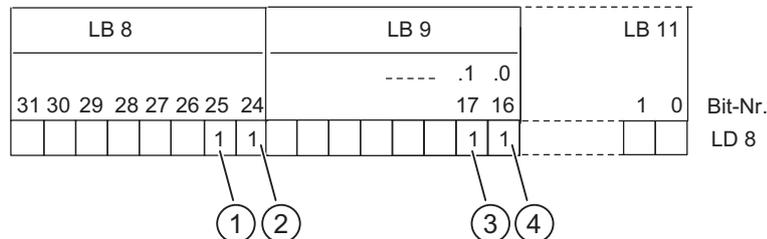
### Hinweis

Bitte beachten Sie, dass kein Prozessalarm ausgelöst wird, wenn Sie die obere Grenze oberhalb des Übersteuerungsbereichs bzw. die untere Grenze unterhalb des Untersteuerungsbereichs festgelegt haben.

---

### Aufbau der Startinformation Variable OB40\_POINT\_ADDR des OB 40

Welcher Kanal welchen Grenzwert überschritten hat, wird in der Startinformation des OB 40 in der Variablen OB40\_POINT\_ADDR eingetragen. Im folgenden Bild finden Sie die Zuordnung zu den Bits des Lokaldaten-Doppelwortes 8.



- (1) Überschreiten des oberen Grenzwertes Kanal 1
- (2) Überschreiten des oberen Grenzwertes Kanal 0
- (3) Unterschreiten des unteren Grenzwertes Kanal 1
- (4) Unterschreiten des unteren Grenzwertes Kanal 0
- (5) Bit-Nr.

Bild 5-22 Startinformation des OB 40: welches Ereignis hat Prozessalarm bei Grenzwert ausgelöst

### Prozessalarm bei Auslöser "Zyklusende erreicht"

Durch die Parametrierung des Prozessalarms bei Zyklusende haben Sie die Möglichkeit, einen Prozess mit dem Zyklus der Analogeingabebaugruppe zu synchronisieren.

Ein Zyklus umfasst die Wandlung der Messwerte aller aktivierten Kanäle der Analogeingabebaugruppe. Die Baugruppe arbeitet die Kanäle nacheinander ab. Nach der Wandlung aller Messwerte meldet die Baugruppe der CPU durch Alarm, dass an allen Kanälen neue Messwerte vorliegen.

Sie können den Alarm nutzen, um immer die aktuell gewandelten Analogwerte zu laden.

### Siehe auch

Eigenschaften (Seite 228)

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

## 5.19 Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 13 Bit (6ES7431-1KF00-0AB0)

### 5.19.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 13 Bit hat folgende Eigenschaften:

- 8 Eingänge bei Spannungs-/Strommessung
- 4 Eingänge bei Widerstandsmessung
- verschiedene Messbereiche parallel einstellbar
- Auflösung 13 Bit
- Analogteil potenzialfrei gegenüber CPU
- maximal zulässige Gleichtaktspannung zwischen den Kanälen bzw. zwischen den Bezugspotenzialen der angeschlossenen Geber und  $M_{ANA}$  AC 30 V

## Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 13 Bit

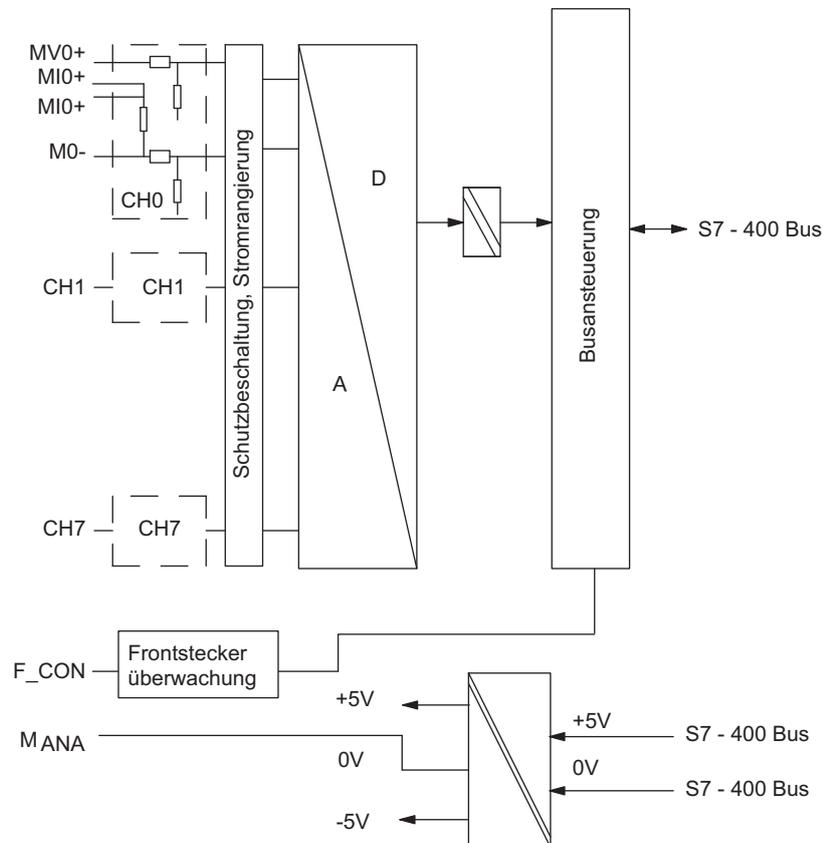


Bild 5-23 Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 13 Bit

**WARNUNG**

Die Baugruppe kann beschädigt werden.

Der Shunt eines Eingabekanal kann zerstört werden, wenn Sie versehentlich einen Spannungsgeber an die M- /MI+-Klemmen eines Kanals anschließen.

Stellen Sie sicher, dass die Frontsteckerverdrahtung entsprechend dem folgenden Anschlussbild richtig ausgeführt ist.

Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 13 Bit

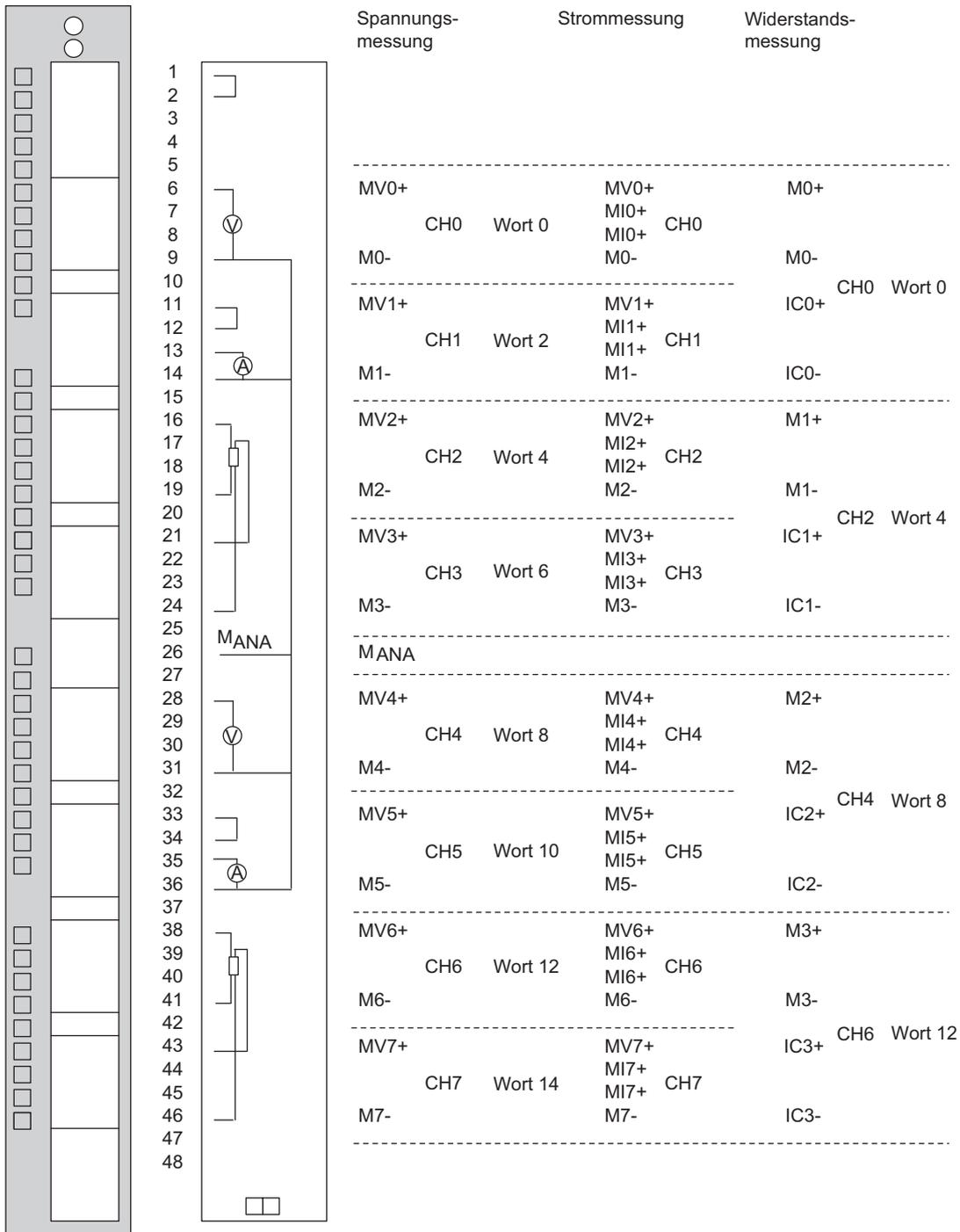


Bild 5-24 Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 13 Bit

## Technische Daten der SM 431; AI 8 x 13 Bit

Maße und Gewicht	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 500 g
Baugruppenspezifische Daten	
Anzahl der Eingänge	8
• bei Widerstandsgeber	4
Leitungslänge	
• geschirmt	maximal 200 m
Spannungen, Ströme, Potenziale	
Lastnennspannung L+	nicht erforderlich
Konstantmess-Strom für Widerstandsgeber	typisch 1,67 mA
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen	nein
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen Eingängen und MANA (UCM)	AC 30 V
• zwischen den Eingängen (UCM)	AC 30 V
• zwischen MANA und Mintern (UISO)	DC 75 V / AC 60 V
Isolation geprüft mit	
• zwischen Bus und Analogteil	DC 2120 V
• zwischen Bus und Ortserde	DC 500 V
• zwischen Analogteil und Ortserde	DC 2120 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 350 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 1,8 W
Analogwertbildung	
Messprinzip	integrierend
Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung (pro Kanal)	(Geht nicht in die Reaktionszeit ein)
• parametrierbar	ja
• Störspannungsunterdrückung f1 in Hz	60 / 50
• Integrationszeit in ms	16,7 / 20
• Grundwandlungszeit in ms	23 / 25
• Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	13 / 13 Bit
Glättung der Messwerte	nicht möglich
Grundausführungszeit der Baugruppe in ms (alle Kanäle freigegeben)	184 / 200

<b>Störunterdrückung, Fehlergrenzen</b>	
Störspannungsunterdrückung für $f = nx$ ( $f1 \pm 1\%$ ), ( $f1 =$ Störfrequenz) $n = 1, 2, \dots$	
• Gleichtaktstörung (UCM < 30 V)	> 100 dB
• Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	> 40 dB
Übersprechen zwischen den Eingängen	> 50 dB
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Spannungseingang – $\pm 1$ V – $\pm 10$ V – 1 bis 5 V	$\pm 1,0$ % $\pm 0,6$ % $\pm 0,7$ %
• Stromeingang – $\pm 20$ mA – 4 bis 20 mA	$\pm 1,0$ % $\pm 1,0$ %
• Widerstandsmessung 0 bis 500 $\Omega$ ; 4-Leitermessung (im Bereich von 600 $\Omega$ )	$\pm 1,25$ %
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Spannungseingang – $\pm 1$ V – $\pm 10$ V – 1 bis 5 V	$\pm 0,7$ % $\pm 0,4$ % $\pm 0,5$ %
• Stromeingang – $\pm 20$ mA – 4 bis 20 mA	$\pm 0,7$ % $\pm 0,7$ %
• Widerstandsmessung 0 bis 500 $\Omega$ ; 4-Leitermessung (im Bereich von 600 $\Omega$ )	$\pm 0,8$ %
Temperaturfehler bezogen auf Eingangsbereich	
• im Widerstandsmessbereich	$\pm 0,02$ % K
• in allen anderen Messbereichen	$\pm 0,007$ % K
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,05$ % K
Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,1$ %
<b>Status, Alarme, Diagnose</b>	
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
Ersatzwerte aufschaltbar	nein
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsbereich (Nennwerte) / Eingangswiderstand	

• Spannung	± 1 V / 200 kΩ ± 10 V / 200 kΩ 1 bis 5 V / 200 kΩ
• Strom	± 20 mA / 80 Ω 4 bis 20 mA / 80 Ω
• Widerstand	0 bis 600 Ω; nutzbar bis 500 Ω
Zulässiger Eingangsstrom für Stromeingang (Zerstörgrenze)	40 mA dauerhaft
Anschluss der Signalgeber	
• für Spannungsmessung	möglich
• für Strommessung – als 2-Draht-Messumformer – als 4-Draht-Messumformer	möglich; mit externer Messumformerversorgung möglich
• für Widerstandsmessung – mit 2-Leiteranschluss – mit 3-Leiteranschluss – mit 4-Leiteranschluss	möglich; Leitungswiderstände werden mitgemessen möglich

## 5.19.2 SM 431; AI 8 x 13 Bit in Betrieb nehmen

### Einstellen der Funktionsweise

Die Funktionsweise der SM 431; AI 8 x 13 Bit stellen Sie mit STEP 7 ein.

### Parameter

Wie Sie Analogbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 5- 45 Parameter der SM 431; AI 8 x 13 Bit

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>1</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Messung				
• Messart	deaktiviert	U		
	U 4DMU 2DMU R-4L	Spannung Strom (4-Draht-Messumformer) Strom (2-Draht-Messumformer) Widerstand (4-Leiteranschluss)	statisch	Kanal
• Messbereich	Die einstellbaren Messbereiche der Eingangskanäle entnehmen Sie dem entsprechenden Kapitel			
• Störfrequenzunterdrückung	60 Hz; 50 Hz		50 Hz	
<sup>1</sup> Der Anlauf der Analogbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.				

Siehe auch

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

### 5.19.3 Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 13 Bit

#### Einstellbare Messarten

Folgende Messarten können Sie für die Eingabekanäle einstellen:

- Spannungsmessung
- Strommessung
- Widerstandsmessung

Die Einstellung nehmen Sie mit dem Parameter "Messart" in STEP 7 vor.

## Beschaltung bei Widerstandsmessung

Für die Widerstandsmessung mit der SM 431; AI 8 x 13 Bit gelten die folgenden Bedingungen:

Tabelle 5- 46 Kanäle für Widerstandsmessung der SM 431; AI 8 x 13 Bit

Parameter Messart	Zulässig auf Kanal n	Randbedingung
Widerstand (4-Leiteranschluss)	0, 2, 4 oder 6	Sie müssen den Parameter "Messart" der Kanäle n+1 (1, 3, 5, 7) deaktivieren. Begründung: Die Anschlüsse des Kanals n+1 werden zur Bestromung des Widerstands benutzt, der am Kanal n angeschlossen ist.

## Nichtbeschaltete Kanäle

Nichtbeschaltete Kanäle können Sie offen lassen. In stark gestörter Messumgebung können Sie die Störfestigkeit der Baugruppe verbessern, indem Sie die Kanäle kurzschließen und mit M<sub>ANA</sub> verbinden. Stellen Sie für nichtbeschaltete Kanäle den Parameter "Messart" als "deaktiviert" ein. Sie verkürzen so die Zykluszeit der Baugruppe.

## Messbereiche

Die Einstellung der Messbereiche nehmen Sie mit dem Parameter "Messbereich" in *STEP 7* vor.

Tabelle 5- 47 Messbereiche der SM 431; AI 8 x 13 Bit

Gewählte Messart	Messbereich	Erläuterung
U: Spannung	$\pm 1$ V 1 bis 5 V $\pm 10$ V	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie bei der Analogwertdarstellung für Ausgabekanäle im Spannungsmessbereich.
2DMU: Strom (2-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie bei der Analogwertdarstellung für Ausgabekanäle im Strommessbereich.
4DMU: Strom (4-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA $\pm 20$ mA	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie bei der Analogwertdarstellung für Ausgabekanäle im Strommessbereich.
R-4L: Widerstand (4-Leiteranschluss)	600 $\Omega$	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie bei der Analogwertdarstellung für Ausgabekanäle im Widerstandsgeberbereich.

## Voreinstellung

Die Baugruppe hat als Voreinstellung die Messart "Spannung" und den Messbereich " $\pm 10$  V". Diese Messart mit diesem Messbereich können Sie nutzen, ohne die SM 431; AI 8 x 13 Bit mit *STEP 7* zu parametrieren.

## 5.20 Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0)

### 5.20.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 14 Bit hat folgende Eigenschaften:

- 8 Eingänge bei Strom- und Spannungsmessung
- 4 Eingänge bei Widerstands- und Temperaturmessung
- verschiedene Messbereiche parallel einstellbar
- Auflösung 14 Bit
- besonders geeignet zur Temperaturerfassung
- Temperaturgebertypen parametrierbar
- Linearisierung der Geberkennlinien
- Versorgungsspannung: DC 24 V nur notwendig bei Anschluss von 2-Draht-Messumformern
- Analogteil potenzialfrei gegenüber CPU
- maximal zulässige Gleichtaktspannung zwischen den Kanälen bzw. zwischen Kanal und zentralem Erdungspunkt AC 120 V

---

#### Hinweis

##### Diagnose "Drahtbruch"

Die Diagnose "Drahtbruch" lässt sich für diese Baugruppe zwar für die Messart "Spannung" parametrieren, wird jedoch in dieser Messart von der Baugruppe nicht ausgewertet.

---

Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit

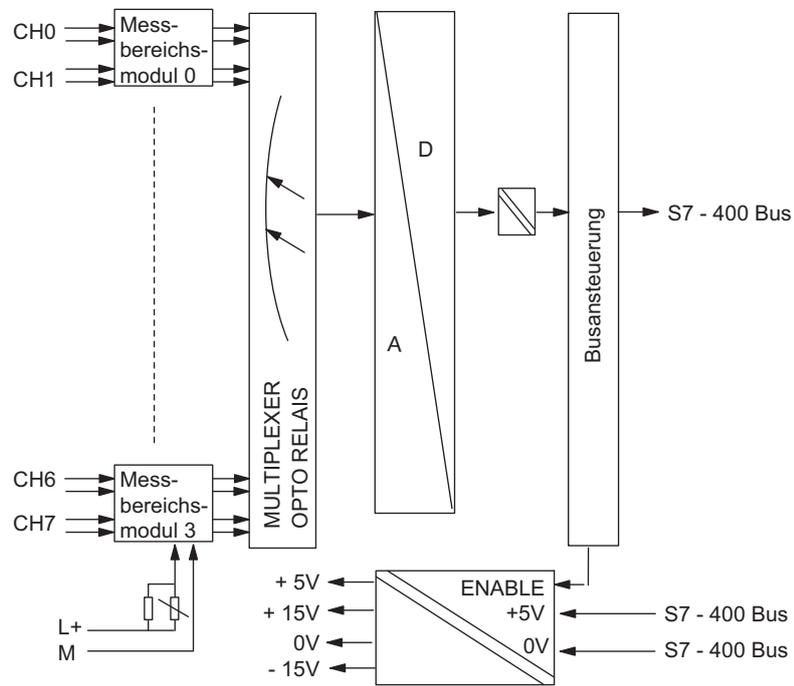


Bild 5-25 Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit

Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit

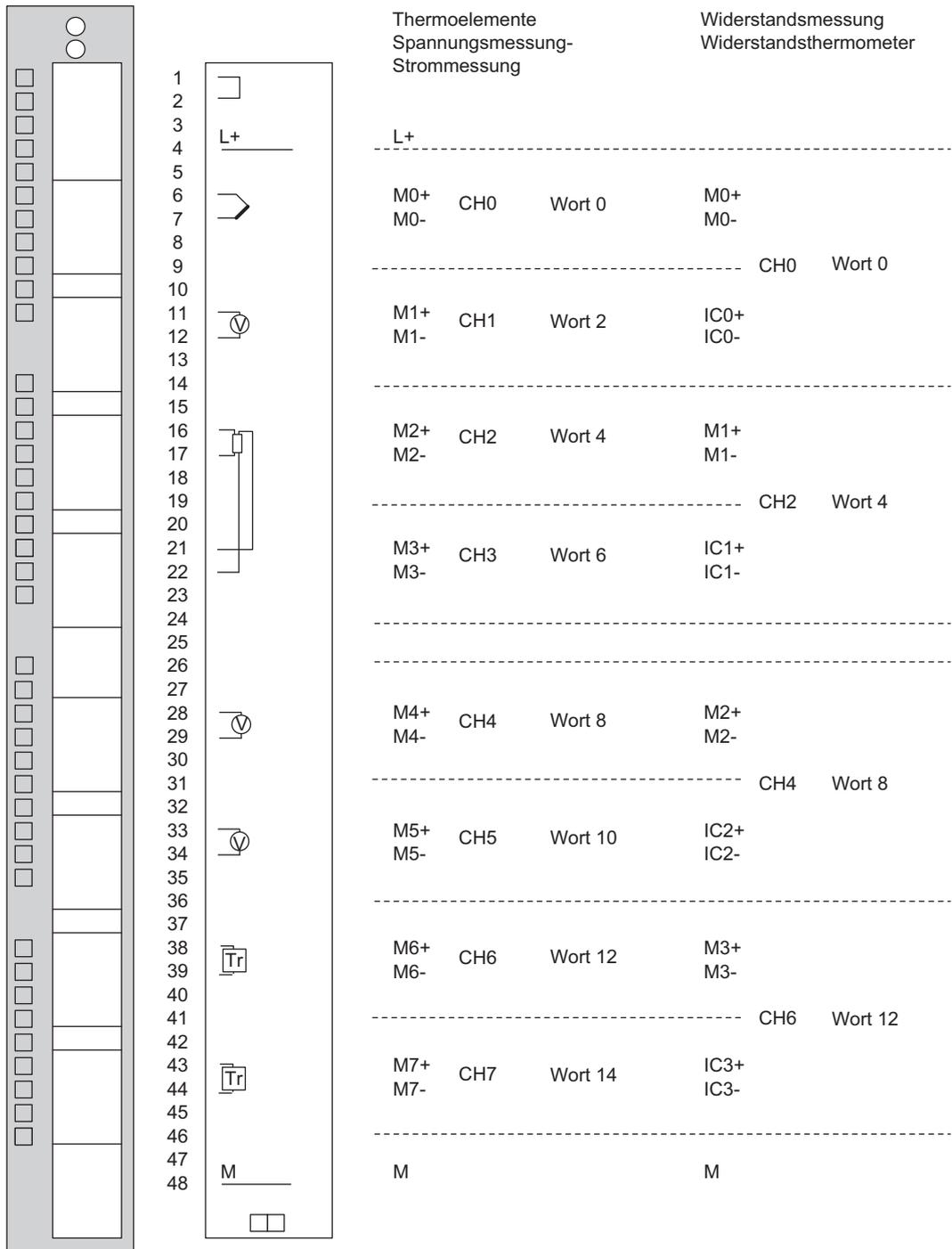


Bild 5-26 Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit

## Technische Daten der SM 431; AI 8 x 14 Bit

Maße und Gewicht	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 500 g
Baugruppenspezifische Daten	
Anzahl der Eingänge	8
• bei Widerstandsgeber	4
Leitungslänge	
• geschirmt	maximal 200 m
• im 80 mV - Eingangsbereich und bei Thermoelementen	maximal 50 m
Spannungen, Ströme, Potenziale	
Lastnennspannung L+	DC 24 V (nur erforderlich zur Versorgung von 2-Draht-Messumformern)
• Verpolschutz	ja
Spannungsversorgung der Messumformer	
• Speisestrom	maximal 50 mA
• kurzschlussfest	ja
Konstantmess-Strom für Widerstandsgeber	typisch 1,67 mA
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen	nein
• zwischen Kanälen und Lastspannung L+	ja
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen Eingängen und MANA (UCM)	AC 120 V
• zwischen den Eingängen (UCM)	AC 120 V
• zwischen MANA und Mintern (UIISO)	DC 75 V / AC 60 V
Isolation geprüft mit	
• zwischen Bus und L+/M	DC 2120 V
• zwischen Bus und Analogteil	DC 2120 V
• zwischen Bus und Ortserde	DC 500 V
• zwischen Analogteil und L+/M	DC 707 V
• zwischen Analogteil und Ortserde	DC 2120 V
• zwischen L+/M und Ortserde	DC 2120 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 600 mA

• aus Lastspannung L+	maximal 200 mA (bei 8 angeschlossenen, vollausgesteuerten 2-Draht-Messumformern)
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 3,5 W
<b>Analogwertbildung</b>	
Messprinzip	integrierend
Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung (pro Kanal)	(Geht nicht in die Reaktionszeit ein)
• parametrierbar	ja
• Störspannungsunterdrückung f1 in Hz	60 / 50
• Integrationszeit in ms	16,7 / 20
• Grundwandlungszeit in ms	20,1 / 23,5
• zusätzliche Wandlungszeit für Widerstandsmessung in ms	40,2 / 47
• zusätzliche Wandlungszeit für Drahtbruchüberwachung in ms	4,3 / 4,3
• zusätzliche Wandlungszeit bei Widerstandsmessung in ms	5,5 / 5,5
• Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich	14 / 14 Bit
• bei eingeschalteter Glättung	16 / 16 Bit
Glättung der Messwerte	parametrierbar in 4 Stufen
Grundausführungszeit der Baugruppe in ms (alle Kanäle freigegeben)	161 / 188
<b>Störunterdrückung, Fehlergrenzen</b>	
Störspannungsunterdrückung für $f = nx$ ( $f1 \pm 1\%$ ), ( $f1 =$ Störfrequenz) $n = 1, 2, \dots$	
• Gleichtaktstörung (UCM < 120 Vss)	> 100 dB
• Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	> 40 dB
Übersprechen zwischen den Eingängen	> 70 dB
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Spannungseingang	
– ± 80 mV	± 0,38 %
– ± 250 mV	± 0,35 %
– ± 500 mV	± 0,35 %
– ± 1 V	± 0,35 %
– ± 2,5 V	± 0,35 %
– ± 5 V	± 0,35 %
– 1 bis 5 V	± 0,35 %
– ± 10 V	± 0,35 %

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromeingang               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 bis 20 mA</li> <li>– <math>\pm 20</math> mA</li> <li>– 4 bis 20 mA</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 0,35</math> %</li> <li><math>\pm 0,35</math> %</li> <li><math>\pm 0,35</math> %</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsmessung               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 bis 48 <math>\Omega</math>; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 150 <math>\Omega</math>; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 300 <math>\Omega</math>; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 600 <math>\Omega</math>; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 5000 <math>\Omega</math>; 4-Leitermessung (im Bereich von 6000 <math>\Omega</math>)</li> <li>– 0 bis 300 <math>\Omega</math>; 3-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 600 <math>\Omega</math>; 3-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 5000 <math>\Omega</math>; 3-Leitermessung (im Bereich von 6000 <math>\Omega</math>)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 0,35</math> %</li> <li><math>\pm 0,5</math> %</li> <li><math>\pm 0,5</math> %</li> <li><math>\pm 0,5</math> %</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoelemente               <ul style="list-style-type: none"> <li>– TC Typ B</li> <li>– TC Typ R</li> <li>– TC Typ S</li> <li>– TC Typ T</li> <li>– TC Typ E</li> <li>– TC Typ J</li> <li>– TC Typ K</li> <li>– TC Typ U</li> <li>– TC Typ L</li> <li>– TC Typ N</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 14,8</math> K</li> <li><math>\pm 9,4</math> K</li> <li><math>\pm 10,6</math> K</li> <li><math>\pm 2,2</math> K</li> <li><math>\pm 4,0</math> K</li> <li><math>\pm 5,2</math> K</li> <li><math>\pm 7,6</math> K</li> <li><math>\pm 3,5</math> K</li> <li><math>\pm 5,1</math> K</li> <li><math>\pm 5,5</math> K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermoelemente 4-Leiter</li> <li>Standardmessbereich               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul> </li> <li>Klimamessbereich               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 4,6</math> K</li> <li><math>\pm 5,7</math> K</li> <li><math>\pm 4,6</math> K</li> <li><math>\pm 3,7</math> K</li> <li><math>\pm 0,9</math> K</li> <li><math>\pm 0,9</math> K</li> <li><math>\pm 0,5</math> K</li> <li><math>\pm 0,5</math> K</li> <li><math>\pm 0,5</math> K</li> <li><math>\pm 0,5</math> K</li> <li><math>\pm 0,9</math> K</li> <li><math>\pm 0,9</math> K</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermoelemente 3-Leiter Standardmessbereich</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> <li>  Klimamessbereich</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 5,2 K</li> <li>± 8,2 K</li> <li>± 6,5 K</li> <li>± 5,2 K</li> <li>± 1,3 K</li> <li>± 1,3 K</li> <li>± 0,7 K</li> <li>± 0,7 K</li> <li>± 0,7 K</li> <li>± 0,7 K</li> <li>± 1,3 K</li> <li>± 1,3 K</li> </ul>
<p>Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungseingang</li> <li>– ± 80 mV</li> <li>– ± 250 mV</li> <li>– ± 500 mV</li> <li>– ± 1 V</li> <li>– ± 2,5 V</li> <li>– ± 5 V</li> <li>– 1 bis 5 V</li> <li>– ± 10 V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0,17 %</li> <li>± 0,15 %</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromeingang</li> <li>– 0 bis 20 mA</li> <li>– ± 20 mA</li> <li>– 4 bis 20 mA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0,15 %</li> <li>± 0,15 %</li> <li>± 0,15 %</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsmessung</li> <li>– 0 bis 48 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 150 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 300 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 600 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 5000 Ω; 4-Leitermessung (im Bereich von 6000 Ω)</li> <li>– 0 bis 300 Ω; 3-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 600 Ω; 3-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 5000 Ω; 3-Leitermessung (im Bereich von 6000 Ω)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0,15 %</li> <li>± 0,3 %</li> <li>± 0,3 %</li> <li>± 0,3 %</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoelemente</li> <li>– TC Typ B</li> <li>– TC Typ R</li> <li>– TC Typ S</li> <li>– TC Typ T</li> <li>– TC Typ E</li> <li>– TC Typ J</li> <li>– TC Typ K</li> <li>– TC Typ U</li> <li>– TC Typ L</li> <li>– TC Typ N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 8,2 K</li> <li>± 5,2 K</li> <li>± 5,9 K</li> <li>± 1,2 K</li> <li>± 1,8 K</li> <li>± 2,3 K</li> <li>± 3,4 K</li> <li>± 1,8 K</li> <li>± 2,3 K</li> <li>± 2,9 K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermoelemente 4-Leiter</li> <li>Standardmessbereich</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> <li>Klimamessbereich</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 2,0 K</li> <li>± 2,5 K</li> <li>± 2,0 K</li> <li>± 1,6 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,2 K</li> <li>± 0,2 K</li> <li>± 0,2 K</li> <li>± 0,2 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,4 K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermoelemente 3-Leiter</li> <li>Standardmessbereich</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> <li>Klimamessbereich</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 3,1 K</li> <li>± 4,9 K</li> <li>± 3,9 K</li> <li>± 3,1 K</li> <li>± 0,8 K</li> <li>± 0,8 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,8 K</li> <li>± 0,8 K</li> </ul>
Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,004 % K
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,01 % K

Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,1 %
<b>Status, Alarme, Diagnosen</b>	
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
Ersatzwerte aufschaltbar	nein
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsbereiche (Nennwerte)/Eingangswiderstand	
• Spannung	± 80 mV / 1 MΩ ± 250 mV / 1 MΩ ± 500 mV / 1 MΩ ± 1 V / 1 MΩ ± 2,5 V / 1 MΩ ± 5 V / 1 MΩ 1 bis 5 V / 1 MΩ ± 10 V / 1 MΩ
• Strom	0 bis 20 mA / 50 Ω ± 20 mA / 50 Ω 4 bis 20 mA / 50 Ω
• Widerstand	0 bis 48 Ω / 1 MΩ 0 bis 150 Ω / 1 MΩ 0 bis 300 Ω / 1 MΩ 0 bis 600 Ω / 1 MΩ 0 bis 6000 Ω / 1 MΩ (nutzbar bis 5000 Ω)
• Thermoelemente	TC Typ B / 1 MΩ TC Typ R / 1 MΩ TC Typ S / 1 MΩ TC Typ T / 1 MΩ TC Typ E / 1 MΩ TC Typ J / 1 MΩ TC Typ K / 1 MΩ TC Typ U / 1 MΩ TC Typ L / 1 MΩ TC Typ N / 1 MΩ
• Widerstandsthermometer	Pt 100 / 1 MΩ Pt 200 / 1 MΩ Pt 500 / 1 MΩ Pt 1000 / 1 MΩ Ni 100 / 1 MΩ Ni 1000 / 1 MΩ
Zulässige Eingangsspannung für Spannungseingang (Zerstörgrenze)	maximal 18 V dauernd 75 V für 1 ms (Taktverhältnis 1 : 20)
Zulässiger Eingangsstrom für Stromeingang (Zerstörgrenze)	40 mA dauernd

Anschluss der Signalgeber	
• für Spannungsmessung	möglich
• für Strommessung – als 2-Draht-Messumformer – als 4-Draht-Messumformer	möglich möglich
• für Widerstandsmessung – mit 2-Leiteranschluss  – mit 3-Leiteranschluss – mit 4-Leiteranschluss	möglich; Leitungswiderstände werden mitgemessen möglich möglich
• Bürde des 2-Draht-Messumformers	maximal 750 $\Omega$
Kennlinien-Linearisierung	
• für Thermoelemente	Typ B, R, S, T, E, J, K, U, L, N
• für Widerstandsthermometer	Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Ni 100, Ni 1000
Temperaturkompensation	
• interne Temperaturkompensation	nein
• externe Temperaturkompensation mit Kompensationsdose	möglich
• externe Temperaturkompensation mit Pt 100	möglich
• Kompensation für definierbare Vergleichsstellentemperatur	möglich
Technische Einheit für Temperaturmessung	Grad Celsius

## 5.20.2 SM 431; AI 8 x 14 Bit in Betrieb nehmen

### Einstellen der Funktionsweise

Die Funktionsweise der SM 431; AI 8 x 14 Bit stellen Sie über Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit *STEP 7* ein.

### Messbereichsmodule

Ein Messbereichsmodul der Baugruppe passt jeweils zwei Kanäle bzw. einen Widerstandskanal an einen Gebärtyp an. Die Messbereichsmodule müssen Sie ggf. zur Änderung der Messart und des Messbereichs umstecken. Wie Sie dazu vorgehen, finden Sie im entsprechenden Kapitel ausführlich beschrieben.

Eine Zuordnung, welche Einstellung Sie zu welchem Messverfahren und Messbereich wählen müssen, finden Sie in der entsprechenden Tabelle im Kapitel "Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit". Zusätzlich sind die notwendigen Einstellungen auf der Baugruppe aufgedruckt.

**Parameter**

Wie Sie Analogbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 5- 48 Parameter der SM 431; AI 8 x 14 Bit

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>1</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich	
<b>Diagnose</b>					
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal	
<b>Messung</b>					
• Messart	deaktiviert U	Spannung	U	statisch	Kanal
	4DMU	Strom (4-Draht-Messumformer)			
	2DMU	Strom (2-Draht-Messumformer)			
	R-4L	Widerstand (4-Leiteranschluss)			
	R-3L	Widerstand (3-Leiteranschluss)			
	RTD-4L	Thermowiderstand (linear, 4-Leiteranschluss)			
	RTD-3L	Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss)			
	TC-L	Thermoelement (linear)			
• Messbereich	Die einstellbaren Messbereiche der Eingangskanäle entnehmen Sie dem Kapitel "Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit".	± 10 V			
• Referenztemperatur	- 273,15 bis 327,67 °C	0,00 °C	dynamisch	Baugruppe	
• Störfrequenzunterdrückung	60 Hz; 50 Hz	50 Hz	statisch	Kanal	

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>1</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
• Glättung	keine schwach mittel stark	keine	statisch	Kanal
• Vergleichsstelle	keine RTD am Kanal 0 Referenztemperaturwert dynamisch	keine		

<sup>1</sup> Der Anlauf der Analogbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.

### Glättung der Messwerte

Allgemeingültige Informationen zur Glättung von Analogwerten finden Sie im entsprechenden Kapitel.

Das folgende Bild zeigt für die Baugruppe, nach wie vielen Baugruppenzyklen bei einer Sprungantwort der geglättete Analogwert zu annähernd 100 % anliegt, in Abhängigkeit von der eingestellten Glättung. Das Bild gilt für jeden Signalwechsel an einem Analogeingang.

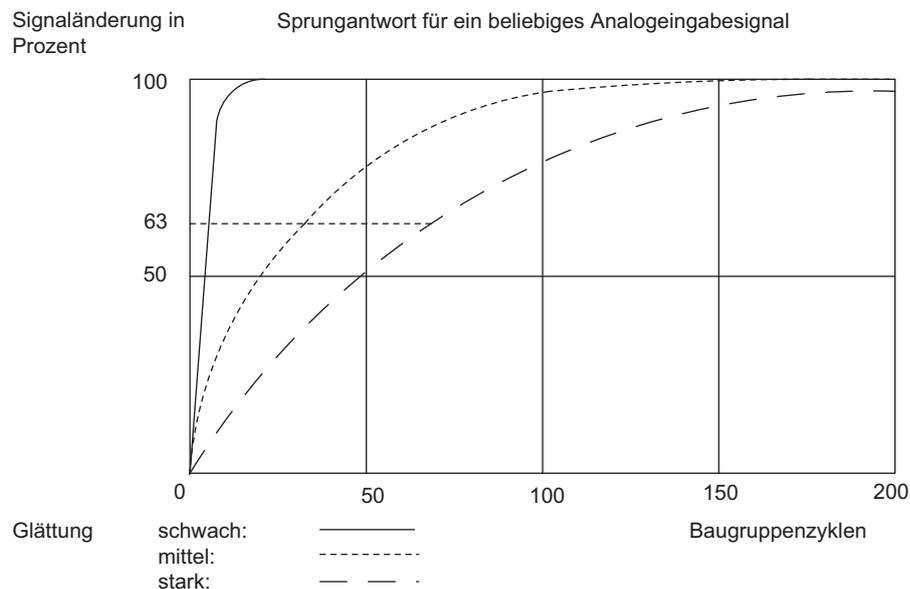


Bild 5-27 Sprungantwort der SM 431; AI 8 x 14 Bit

### Siehe auch

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

Wandlungs-, Zyklus-, Einschwing- und Antwortzeit der Analogbaugruppen (Seite 194)

### 5.20.3 Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit

#### Einstellbare Messarten

Folgende Messarten können Sie für die Eingabekanäle einstellen:

- Spannungsmessung
- Strommessung
- Widerstandsmessung
- Temperaturmessung

Die Einstellung nehmen Sie über die Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit dem Parameter "Messart" in STEP 7 vor.

#### Beschaltungsvarianten der Kanäle

Mit dem Messbereichsmodul werden jeweils zwei Kanäle eingestellt. Deshalb gibt es für die benachbarten Kanäle 0/1, 2/3, 4/5 und 6/7 Einschränkungen hinsichtlich der Messart nach folgender Tabelle:

Tabelle 5- 49 Wahl der Messart für Kanal n und Kanal n+1 der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0)

Messart Kanal n	Messart Kanal n+ 1								
	deaktiviert	Spannung	Strom 4-DMU	Strom 2-DMU	R-4L	R-3L	RTD-4L	RTD-3L	TC-L
deaktiviert	x	x	x	x					x
Spannung	x	x							x
Strom 4-Draht-Messumformer	x		x						
Strom 2-Draht-Messumformer	x			x					
Widerstand 4-Leiter	x								
Widerstand 3-Leiter	x								
Thermowiderstand 4-Leiter	x								
Thermowiderstand 3-Leiter	x								
Thermoelemente	x	x							x

#### Beispiel

Wenn Sie für Kanal 6 "Strom (2-Draht-Messumformer)" gewählt haben, dann dürfen Sie für Kanal 7 nur die Messart deaktivieren oder "Strom (2-Draht-Messumformer)" einstellen.

### Beschaltung bei Widerstandsmessung

Für die Widerstands- und Temperaturmessung mit der SM 431; AI 8 x 14 Bit gelten die folgenden Bedingungen:

Tabelle 5- 50 Kanäle für Widerstands- und Temperaturmessung der SM 431; AI 8 x 14 Bit

Parameter Messart	Zulässig auf Kanal n	Randbedingung
Widerstand (4-Leiteranschluss)	0, 2, 4 oder 6	Sie müssen den Parameter "Messart" der Kanäle n+1 (1, 3, 5, 7) deaktivieren. Begründung: Die Anschlüsse des Kanals n+1 werden zur Bestromung des Widerstands benutzt, der am Kanal n angeschlossen ist.
Widerstand (3-Leiteranschluss)	0, 2, 4 oder 6	
Thermowiderstand (linear, 4-Leiteranschluss)	0, 2, 4 oder 6	
Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss)	0, 2, 4 oder 6	

### Beschaltung bei Vergleichsstellenkompensation für Thermoelemente

Wenn Sie zur Vergleichsstellenkompensation für Thermoelemente als Vergleichsstelle "RTD am Kanal 0" wählen, gilt:

Tabelle 5- 51 Thermoelement mit Vergleichsstellenkompensation über RTD am Kanal 0

Parameter Messart	Zulässig auf Kanal n	Randbedingung
RTD am Kanal 0	2 bis 7	Sie müssen am Kanal 0 ein Widerstandsthermometer mit Linearisierung, 3- oder 4- Leiteranschluss im Klimabereich anschließen und parametrieren (Kanäle 0 und 1 sind somit belegt). Begründung: Soll als Vergleichsstelle der Kanal 0 herangezogen werden, so muss dort ein Widerstandsgeber angeschlossen sein, der Absoluttemperaturen im Klimabereich erfasst.

### Nichtbeschaltete Kanäle

Nichtbeschaltete Kanäle können Sie in der Regel offen lassen. Bringen Sie das Messbereichsmodul in Stellung "A". In stark gestörter Messumgebung können Sie durch Kurzschließen der Kanäle die Störfestigkeit der Baugruppe verbessern.

Stellen Sie für nichtbeschaltete Kanäle den Parameter "Messart" als "deaktiviert" ein. Sie verkürzen so die Zykluszeit der Baugruppe.

## Messbereiche

Die Einstellung der Messbereiche nehmen Sie über die Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit dem Parameter "Messbereich" in *STEP 7* vor.

Tabelle 5- 52 Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0)

Gewählte Messart	Messbereich (Typ des Sensors)	Einstellung des Messbereichsmoduls	Erläuterung
U: Spannung	± 80 mV ± 250 mV ± 500 mV ± 1 V ± 2,5 V ± 5 V 1 bis 5 V ± 10 V	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Spannungsmessbereich
2DMU: Strom (2-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA	D	Zur Bestromung dieser Messumformer müssen Sie 24 V an die Frontsteckerklemmen L+ und M anschließen. Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Strommessbereich
4DMU: Strom (4-Draht-Messumformer)	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA ± 20 mA	C	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Strommessbereich

Gewählte Messart	Messbereich (Typ des Sensors)	Einstellung des Messbereichsmoduls	Erläuterung
R-4L: Widerstand (4-Leiteranschluss)	48 Ω 150 Ω 300 Ω 600 Ω 6000 Ω	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Widerstandsgeberbereich
R-3L: Widerstand (3-Leiteranschluss)	300 Ω 600 Ω 6000 Ω		
TCL: Thermoelement (linear) (Temperaturmessung)	Typ B Typ N Typ E Typ R Typ S Typ J Typ L Typ T Typ K Typ U	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Temperaturbereich
RTD-4L: Thermowiderstand (linear, 4-Leiteranschluss) (Temperaturmessung)	Pt 100 Klima Pt 200 Klima Pt 500 Klima Pt 1000 Klima	A	
RTD-3L: Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss) (Temperaturmessung)	Ni 100 Klima Ni 1000 Klima Pt 100 Standard Pt 200 Standard Pt 500 Standard Pt 1000 Standard Ni 100 Standard Ni 1000 Standard		

## Voreinstellungen

Die Baugruppe hat die folgende Voreinstellung in *STEP 7*:

- Kanäle 0 bis 7: Messart "Spannung"; Messbereich "± 10 V"

Diese Messarten mit diesen Messbereichen können Sie nutzen, ohne die SM 431; AI 8 x 14 Bit mit STEP 7 zu parametrieren.

## 5.21 Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF20-0AB0)

### 5.21.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die SM 431; AI 8 x 14 Bit hat folgende Eigenschaften:

- schnelle A/D-Wandlung, deshalb besonders gut geeignet für hochdynamische Prozesse
- 8 Eingänge bei Spannungs-/Strommessung
- 4 Eingänge bei Widerstandsmessung
- verschiedene Messbereiche parallel einstellbar
- Auflösung 14 Bit
- Versorgungsspannung: DC 24 V nur notwendig bei Anschluss von 2-Draht-Messumformern
- Analogteil potenzialfrei gegenüber CPU
- maximal zulässige Gleichtaktspannung zwischen den Kanälen bzw. zwischen den Bezugspotenzialen der angeschlossenen Geber und  $M_{ANA}$  AC 8 V

#### Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit

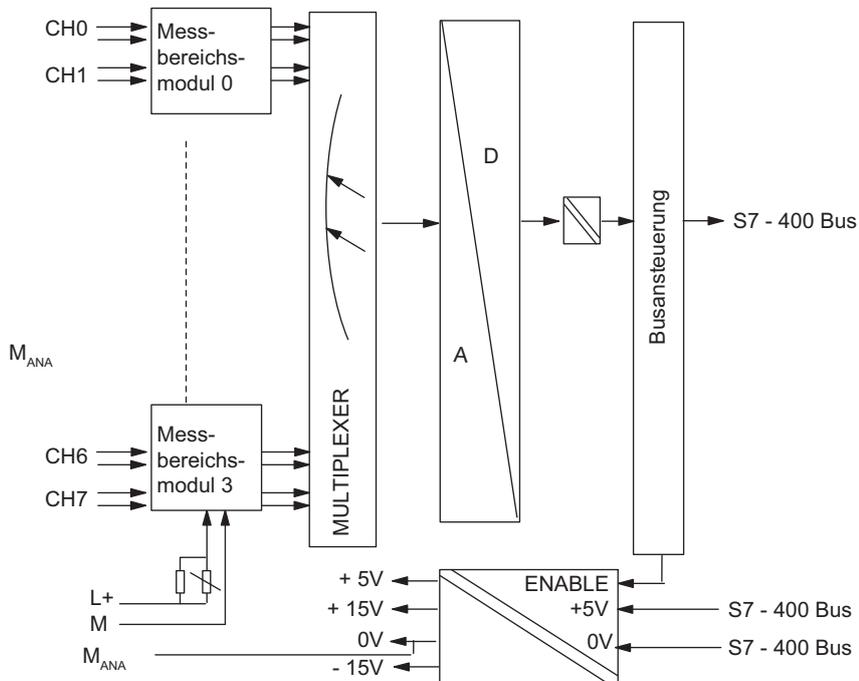


Bild 5-28 Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit

Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit

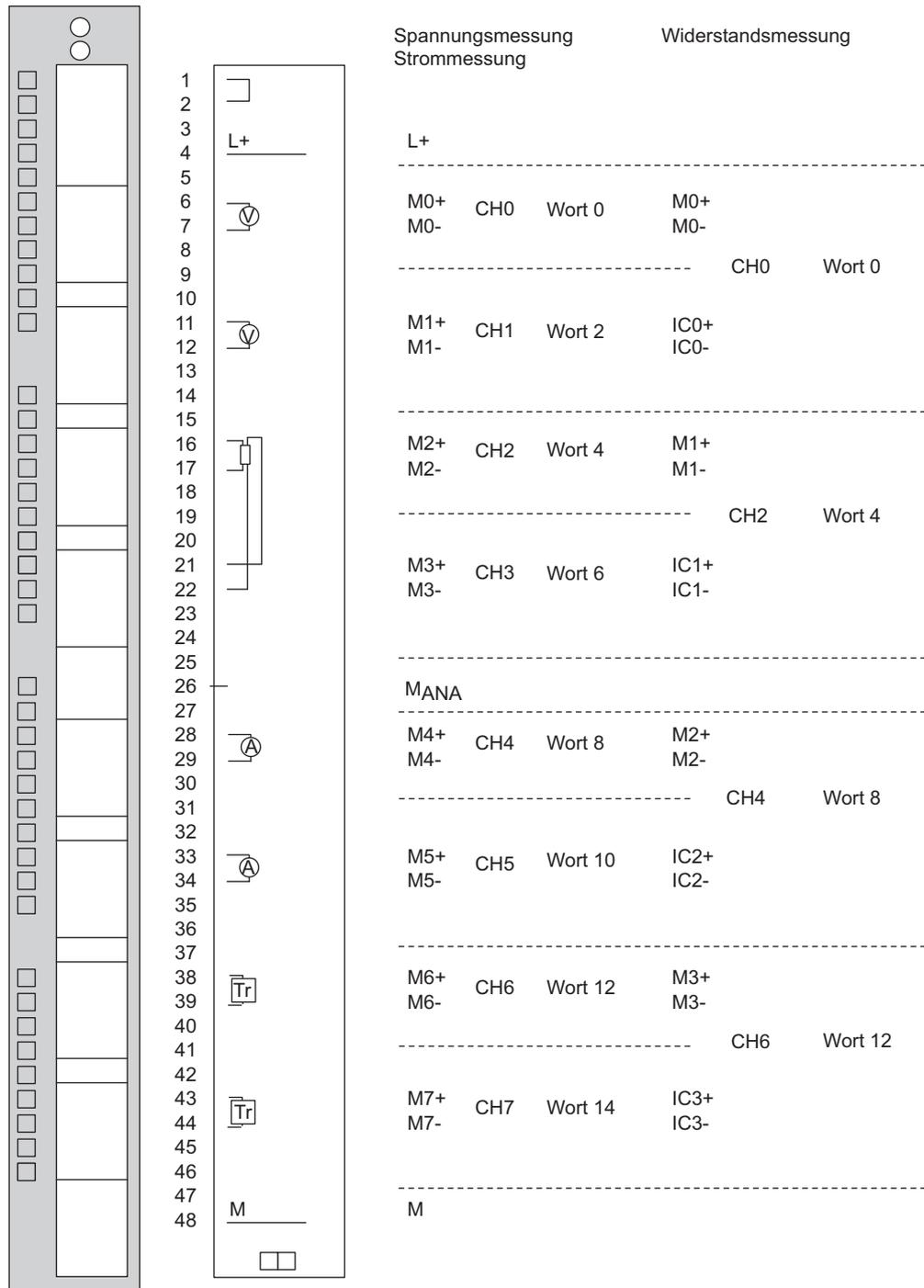


Bild 5-29 Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 14 Bit

Technische Daten der SM 431; AI 8 x 14 Bit

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 500 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Eingänge	8
• bei Widerstandsgeber	4
Leitungslänge	maximal 200 m
• geschirmt	
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Lastnennspannung L+	DC 24 V (nur erforderlich zur Versorgung von 2-Draht-Messumformern)
• Verpolschutz	ja
Spannungsversorgung der Messumformer	
• Speisestrom	maximal 50 mA
• kurzschlussfest	ja
Konstantmess-Strom für Widerstandsgeber	typisch 1,67 mA
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen	nein
• zwischen den Kanälen und Lastspannung L+	ja
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen Eingängen und MANA (UCM)	AC 8 V
• zwischen den Eingängen (UCM)	AC 8 V
• zwischen MANA und Mintern (UISO)	DC 75 V / AC 60 V
Isolation geprüft	
• zwischen Bus und Analogteil	DC 2120 V
• zwischen Bus und Ortserde	DC 500 V
• zwischen Analogteil und L+/M	DC 707 V
• zwischen Analogteil und Ortserde	DC 2120 V
• zwischen L+/M und Ortserde	DC 2120 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 1000 mA
• aus Lastspannung L+	maximal 200 mA (bei 8 angeschlossenen, vollausgesteuerten 2-Draht-Messumformern)
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 4,9 W

<b>Analogwertbildung</b>	
Messprinzip	Momentanwertwandlung
Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung (pro Kanal)	(Geht nicht in die Reaktionszeit ein)
• parametrierbar	ja
• Störspannungsunterdrückung f1 in Hz	keine / 400 / 60 / 50
• Grundwandlungszeit	52 µs
• Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	14 / 14 / 14
Glättung der Messwerte	parametrierbar "keine-stark"
Zeitkonstante des Eingangsfilters	15 µs
Grundausführungszeit der Baugruppe in ms (alle Kanäle freigegeben)	0,420
<b>Störunterdrückung, Fehlergrenzen</b>	
Störspannungsunterdrückung für $f = nx$ ( $f1 \pm 1\%$ ), ( $f1 =$ Störfrequenz) $n = 1, 2, \dots$ Filter 400 / 60 / 50 Hz parametriert	
• Gleichtaktstörung (UCM < 11 Vss)	> 80 dB
• Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	> 40 dB
Übersprechen zwischen den Eingängen	> 70 dB
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Spannungseingang – $\pm 1$ V – $\pm 10$ V – 1 bis 5 V	$\pm 0,7$ % $\pm 0,9$ % $\pm 0,9$ %
• Stromeingang – $\pm 20$ mA – 4 bis 20 mA	$\pm 0,8$ % $\pm 0,8$ %
• Widerstandsmessung – 0 bis 600 $\Omega$ ;	$\pm 1,0$ %
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Spannungseingang – $\pm 1$ V – $\pm 10$ V – 1 bis 5 V	$\pm 0,6$ % $\pm 0,75$ % $\pm 0,75$ %
• Stromeingang – $\pm 20$ mA – 4 bis 20 mA	$\pm 0,7$ % $\pm 0,7$ %
• Widerstandsmessung – 0 bis 600 $\Omega$ ;	$\pm 0,7$ %
Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,03$ % K
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,05$ % K

Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,2 %
<b>Status, Alarme, Diagnose</b>	
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
Ersatzwerte aufschaltbar	nein
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsbereiche (Nennwerte)/Eingangswiderstand	
• Spannung	± 1 V / 10 MΩ ± 10 V / 10 MΩ 1 bis 5 V / 10 MΩ
• Strom	± 20 mA / 50 Ω 4 bis 20 mA / 50 Ω
• Widerstand	0 bis 600 Ω / 10 MΩ
Zulässige Eingangsspannung für Spannungseingang (Zerstörgrenze)	maximal 18 V dauerhaft; 75 V für 1 ms (Taktverhältnis 1 : 20)
Zulässiger Eingangsstrom für Stromeingang (Zerstörgrenze)	40 mA dauernd
Anschluss der Signalgeber	
• für Spannungsmessung	möglich
• für Strommessung – als 2-Draht-Messumformer – als 4-Draht-Messumformer	möglich möglich
• für Widerstandsmessung – mit 2-Leiteranschluss – mit 3-Leiteranschluss – mit 4-Leiteranschluss	möglich; Leitungswiderstände werden mitgemessen möglich
• Bürde des 2-Draht-Messumformers	maximal 750 Ω

## 5.21.2 SM 431; AI 8 x 14 Bit in Betrieb nehmen

### Einleitung

Die Funktionsweise der SM 431; AI 8 x 14 Bit stellen Sie über Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit *STEP 7* ein.

### Messbereichsmodule

Ein Messbereichsmodul der Baugruppe passt jeweils zwei Kanäle bzw. einen Widerstandskanal an einen Gebertyp an. Die Messbereichsmodule müssen Sie ggf. zur Änderung der Messart und des Messbereichs umstecken. Wie Sie dazu vorgehen, finden Sie im entsprechenden Kapitel ausführlich beschrieben.

Eine Zuordnung, welche Einstellung Sie zu welchem Messverfahren und Messbereich wählen müssen, finden Sie in der entsprechenden Tabelle im Kapitel "Messarten und Messbereiche der SM 431, AI 8 x 14 Bit". Zusätzlich sind die notwendigen Einstellungen auf der Baugruppe aufgedruckt.

## Parameter

Wie Sie Analogbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 5- 53 Parameter der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7 431-1KF20-0AB0)

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>1</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich	
Messung					
• Messart	deaktiviert	U	statisch	Kanal	
	U				Spannung
	4DMU				Strom (4-Draht-Messumformer)
	2DMU				Strom (2-Draht-Messumformer)
	R-4L	Widerstand (4-Leiteranschluss)			
• Messbereich	Die einstellbaren Messbereiche der Eingangskanäle entnehmen Sie dem entsprechenden Kapitel..	±10 V			
• Störfrequenzunterdrückung	400 Hz; 60 Hz; 50 Hz; keine	50 Hz			
• Glättung	keine stark	keine			
<sup>1</sup> Der Anlauf der Analogbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.					

## Glättung der Messwerte

Allgemeingültige Informationen zur Glättung von Analogwerten finden Sie im entsprechenden Kapitel. Für die SM 431; AI 8 x 14 Bit können Sie die Glättung nur als starke Glättung einstellen.

Die Zykluszeit der Baugruppe ist eine Konstante, unabhängig davon, wie viele Kanäle freigeschaltet sind. Sie hat deshalb keinen Einfluss auf die Filtereinschwingzeit, die durch die Parametrierung von Störfrequenzunterdrückung und Glättung festgelegt wird.

**Filtereinschwingzeit bei starker Glättung**

Tabelle 5- 54 Störfrequenzunterdrückung und Filtereinschwingzeit mit Glättung

Störfrequenzunterdrückung	Glättung	Filtereinschwingzeit in ms
keine	stark	-
50 Hz	stark	100
60 Hz	stark	83,333
400 Hz	stark	12,5

**Sprungantwort bei starker Glättung**

Das folgende Bild verdeutlicht die Inhalte der vorhergehenden Tabelle. Es zeigt, nach welcher Filtereinschwingzeit bei einer Sprungantwort der geglättete Analogwert zu annähernd 100 % anliegt, in Abhängigkeit von der eingestellten Störfrequenzunterdrückung. Das Bild gilt für jeden Signalwechsel an einem Analogeingang.

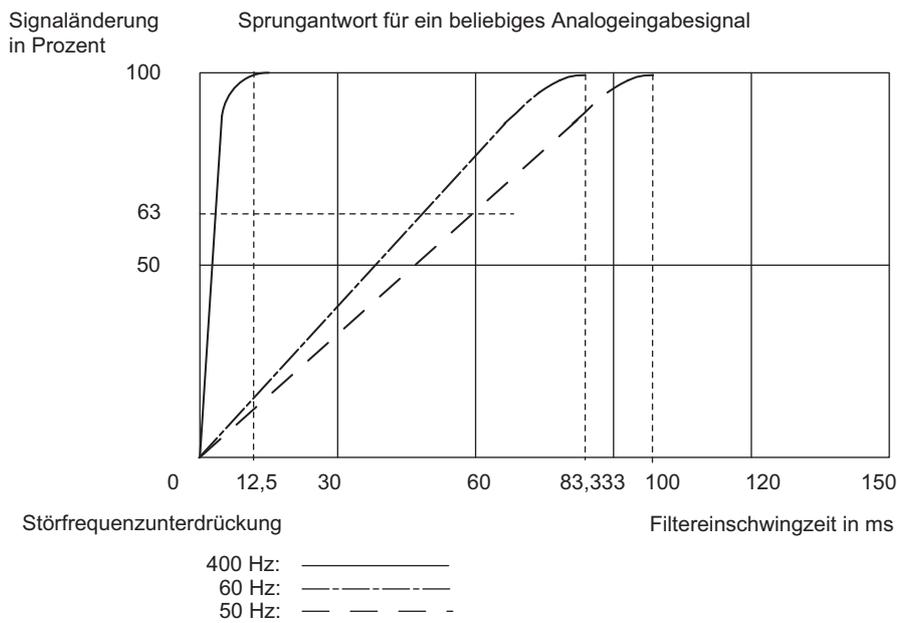


Bild 5-30 Sprungantwort der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF20-0AB0)

**Siehe auch**

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit (Seite 259)

### 5.21.3 Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit

#### Einstellbare Messarten

Folgende Messarten können Sie für die Eingabekanäle einstellen:

- Spannungsmessung
- Strommessung
- Widerstandsmessung
- Temperaturmessung

Die Einstellung nehmen Sie über die Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit dem Parameter "Messart" in STEP 7 vor.

#### Beschaltungsvarianten der Kanäle

Mit dem Messbereichsmodul werden jeweils zwei Kanäle eingestellt. Deshalb gibt es für die benachbarten Kanäle 0/1, 2/3, 4/5 und 6/7 Einschränkungen hinsichtlich der Messart nach folgender Tabelle:

Tabelle 5- 55 Wahl der Messart für Kanal n und Kanal n+1 der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0)

Messart Kanal n	Messart Kanal n+ 1								
	Deaktiviert	Spannung	Strom 4-DMU	Strom 2-DMU	R-4L	R-3L	RTD-4L	RTD-3L	TC-L
deaktiviert	x	x	x	x					x
Spannung	x	x							x
Strom 4-Draht-Messumformer	x		x						
Strom 2-Draht-Messumformer	x			x					
Widerstand 4-Leiter	x								
Widerstand 3-Leiter	x								
Thermowiderstand 4-Leiter	x								
Thermowiderstand 3-Leiter	x								
Thermoelemente	x	x							x

#### Beispiel

Wenn Sie für Kanal 6 "Strom (2-Draht-Messumformer)" gewählt haben, dann dürfen Sie für Kanal 7 nur die Messart deaktivieren oder "Strom (2-Draht-Messumformer)" einstellen.

### Beschaltung bei Widerstandsmessung

Für die Widerstands- und Temperaturmessung mit der SM 431; AI 8 x 14 Bit gelten die folgenden Bedingungen:

Tabelle 5- 56 Kanäle für Widerstandsmessung der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0)

Parameter Messart	Zulässig auf Kanal n	Randbedingung
Widerstand (4-Leiteranschluss)	0, 2, 4 oder 6	Sie müssen den Parameter "Messart" der Kanäle n+1 (1, 3, 5, 7) deaktivieren. Begründung: Die Anschlüsse des Kanals n+1 werden zur Bestromung des Widerstands benutzt, der am Kanal n angeschlossen ist.

### Nichtbeschaltete Kanäle

Nichtbeschaltete Kanäle können Sie offen lassen. Bringen Sie die zugehörigen Messbereichsmodule in Stellung "B". In start gestörten Messumgebungen können Sie die Störfestigkeit der Baugruppe verbessern, indem Sie M- und M<sub>ANA</sub> verbinden.

### Messbereiche

Die Einstellung der Messbereiche nehmen Sie über die Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit dem Parameter "Messbereich" in *STEP 7* vor.

Tabelle 5- 57 Messbereiche der SM 431; AI 8 x 14 Bit (6ES7431-1KF10-0AB0)

Gewählte Messart	Messbereich (Typ des Sensors)	Einstellung des Messbereichsmoduls	Erläuterung
U: Spannung	± 1 V	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Spannungsmessbereich
	1 bis 5 V ± 10 V	B	
2DMU: Strom (2-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA	D	Zur Bestromung dieser Messumformer müssen Sie 24 V an die Frontsteckerklemmen L+ und M anschließen. Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Strommessbereich

Gewählte Messart	Messbereich (Typ des Sensors)	Einstellung des Messbereichsmoduls	Erläuterung
4DMU: Strom (4-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA $\pm 20$ mA	C	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Strommessbereich
R-4L: Widerstand (4-Leiteranschluss)	600 $\Omega$	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Widerstandsgeberbereich

### Voreinstellungen

Die Baugruppe hat die folgende Voreinstellung in *STEP 7*:

- Kanäle 0 bis 7: Messart "Spannung"; Messbereich " $\pm 10$  V"

Diese Messarten mit diesen Messbereichen können Sie nutzen, ohne die SM 431; AI 8 x 14 Bit mit STEP 7 zu parametrieren.

## 5.22 Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 16 x 13 Bit (6ES7431-0HH00-0AB0)

### 5.22.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 16 x 13 Bit hat folgende Eigenschaften:

- 16 Eingänge für Strom-/Spannungsmessung
- verschiedene Messbereiche parallel einstellbar
- Auflösung 13 Bit
- potenzialgebunden zwischen Analogteil und Bus
- maximal zulässige Gleichtaktspannung zwischen den Kanälen bzw. zwischen den Bezugspotenzialen der angeschlossenen Geber und zentralem Erdungspunkt DC/AC 2 V

Prinzipschaltbild der SM 431; AI 16 x 13 Bit

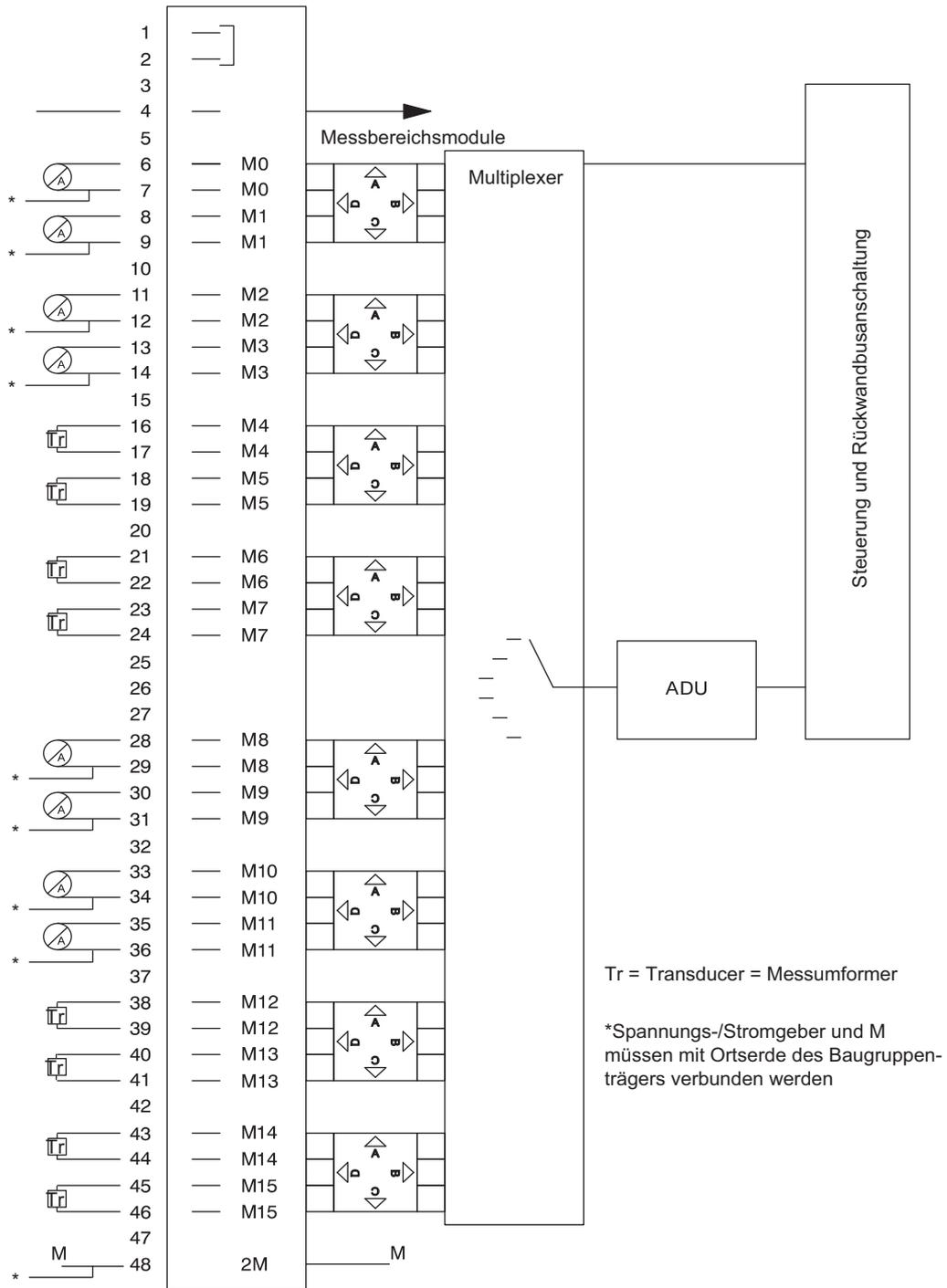


Bild 5-31 Prinzipschaltbild der SM 431; AI 16 x 13 Bit

Anschlussbild der SM 431; AI 16 x 13 Bit

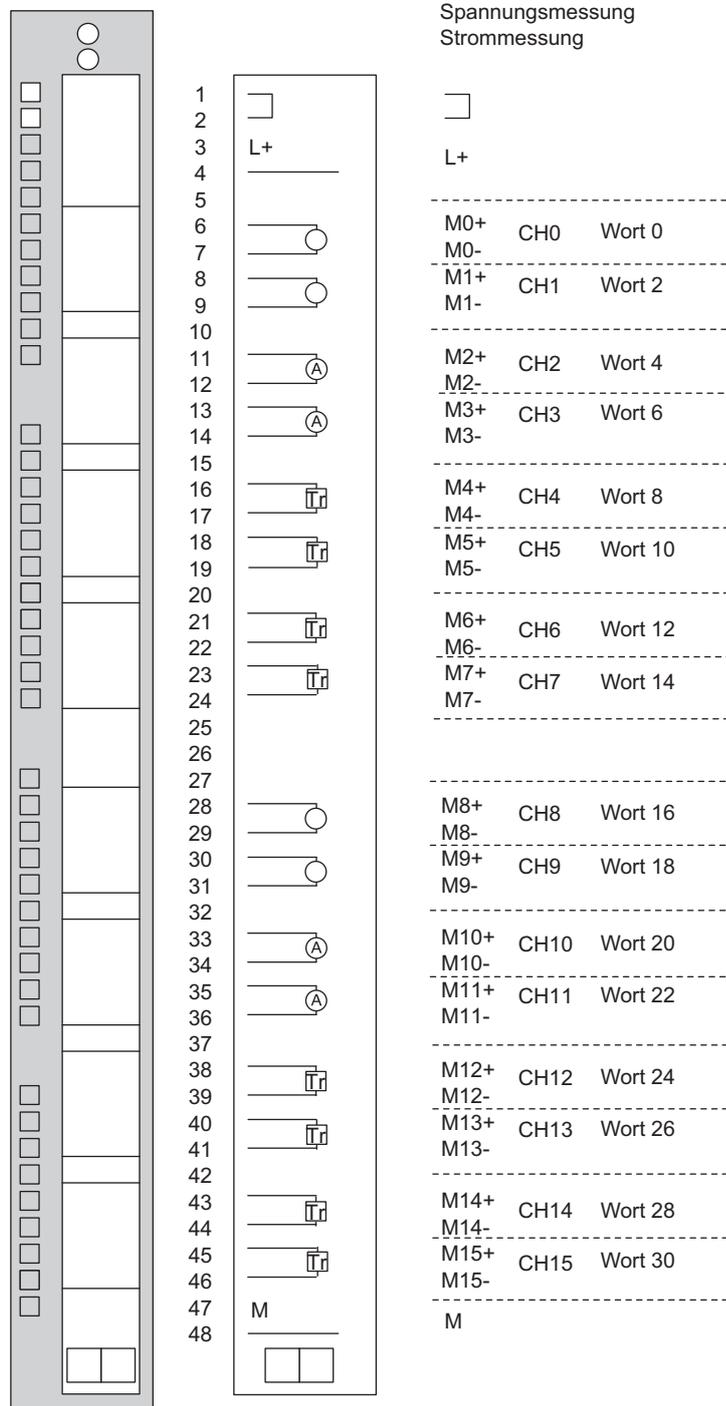


Bild 5-32 Anschlussbild der SM 431; AI 16 x 13 Bit

Technische Daten der SM 431; AI 16 x 13 Bit

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 500 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Eingänge geschirmt	16 maximal 200 m
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Lastnennspannung L+	DC 24 V (nur erforderlich zur Versorgung von 2-Draht-Messumformern)
• Verpolschutz	ja
• Spannungsversorgung der Messumformer	
• Speisestrom	maximal 50 mA
• kurzschlussfest	ja
• Konstantmess-Strom für Widerstandsgeber	typisch 1,67 mA
<b>Potenzialtrennung</b>	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	nein
• zwischen den Kanälen	nein
• zwischen Kanälen und Lastspannung L+	nein
<b>Zulässige Potenzialdifferenz</b>	
• zwischen Eingängen und MANA (UCM)	DC 2 V / AC 2 V <sub>ss</sub>
• zwischen den Eingängen (UCM)	DC 2 V / AC 2 V <sub>ss</sub>
<b>Isolation geprüft</b>	
• zwischen Bus und Ortserde	DC 500 V
• Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 100 mA
• aus Lastspannung L+ (bei 16 angeschlossenen, vollausgesteuerten 2-Draht-Messumformern)	maximal 400 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 2 W
<b>Analogwertbildung</b>	
Messprinzip	integrierend
Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung (pro Kanal)	(Geht nicht in die Reaktionszeit ein)
• parametrierbar	ja
• Störspannungsunterdrückung f1 in Hz	60 / 50
• Integrationszeit in ms	50 / 60
• Grundwandlungszeit in ms	55 / 65
• Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	13 Bit

Glättung der Messwerte	nicht möglich
Grundausführungszeit der Baugruppe in ms (alle Kanäle freigegeben)	880 / 1040
<b>Störunterdrückung, Fehlergrenzen</b>	
Störspannungsunterdrückung für $f = nx$ ( $f1 \pm 1\%$ ), ( $f1 =$ Störfrequenz) $n = 1, 2, \dots$	
• Gleichtaktstörung (UCM < 2 V)	> 86 dB
• Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	> 60 dB
Übersprechen zwischen den Eingängen	> 50 dB
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Spannungseingang – $\pm 1$ V – $\pm 10$ V – 1 bis 5 V	$\pm 0,65$ % $\pm 0,65$ % $\pm 1$ %
• Stromeingang – $\pm 20$ mA – 4 bis 20 mA	$\pm 0,65$ % $\pm 0,65$ %
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Spannungseingang – $\pm 1$ V – $\pm 10$ V – 1 bis 5 V	$\pm 0,25$ % $\pm 0,25$ % $\pm 0,5$ %
• Stromeingang – $\pm 20$ mA – 4 bis 20 mA	$\pm 0,25$ % $\pm 0,25$ %
Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,01$ %
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,05$ %
Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,01$ %
<b>Status, Alarme, Diagnose</b>	
Alarme	keine
Diagnosefunktionen	keine
Ersatzwerte aufschaltbar	nein
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsbereiche (Nennwerte)/Eingangswiderstand	
• Spannung	$\pm 1$ V / 10 M $\Omega$ $\pm 10$ V / 100 M $\Omega$ 1 bis 5 V / 100 M $\Omega$
• Strom	$\pm 20$ mA / 50 $\Omega$ 4 bis 20 mA / 50 $\Omega$
Zulässige Eingangsspannung für Spannungseingang (Zerstörgrenze)	20 V dauerhaft; 75 V für 1 ms (Taktverhältnis 1 : 20)

Zulässiger Eingangsstrom für Stromeingang (Zerstörgrenze)	40 mA
Anschluss der Signalgeber	
• für Spannungsmessung	möglich
• für Strommessung – als 2-Draht-Messumformer – als 4-Draht-Messumformer	möglich möglich
• Bürde des 2-Draht-Messumformers	maximal 750 Ω

### 5.22.2 SM 431; AI 16 x 13 Bit in Betrieb nehmen

#### Einleitung

Die Funktionsweise der SM 431; AI 16 x 13 Bit stellen Sie über Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit STEP 7 ein.

#### Messbereichsmodule

Ein Messbereichsmodul der Baugruppe passt jeweils zwei aufeinanderfolgende Kanäle an einen Gebertyp an. Die Messbereichsmodule müssen Sie ggf. zur Änderung der Messart und des Messbereichs umstecken. Wie Sie dazu vorgehen, finden Sie im entsprechenden Kapitel ausführlich beschrieben.

Eine Zuordnung, welche Einstellung Sie zu welchem Messverfahren und Messbereich wählen müssen, finden Sie in der entsprechenden Tabelle im Kapitel "Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 16 x 13 Bit". Zusätzlich sind die notwendigen Einstellungen auf der Baugruppe aufgedruckt.

#### Parameter

Wie Sie Analogbaugruppen parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 5- 58 Parameter der SM 431; AI 16 x 13 Bit

Parameter	Wertebereich		Voreinstellung <sup>1</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Messung					
• Messart	deaktiviert		U	statisch	Kanal
	U	Spannung			
	4DMU	Strom (4-Draht-Messumformer)			

Parameter	Wertebereich		Voreinstellung <sup>1</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
	2DMU	Strom (2-Draht-Messumformer)			
• Messbereich	Die einstellbaren Messbereiche der Eingangskanäle entnehmen Sie dem Kapitel "Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 16 x 13 Bit".		±10 V		
• Störfrequenzunterdrückung	60 Hz; 50 Hz		50 Hz		
<sup>1</sup> Der Anlauf der Analogbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.					

### Siehe auch

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 16 x 16 Bit (Seite 282)

Allgemeine Informationen zu Diagnosemeldungen (Seite 95)

## 5.22.3 Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 16 x 13 Bit

### Einstellbare Messarten

Folgende Messarten können Sie für die Eingabekanäle einstellen:

- Spannungsmessung
- Strommessung

Die Einstellung nehmen Sie über die Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit dem Parameter "Messart" in STEP 7 vor.

### Beschaltungsvarianten der Kanäle

Mit dem Messbereichsmodul werden jeweils zwei Kanäle eingestellt. Deshalb gibt es für die benachbarten Kanäle 0/1, 2/3, 4/5, 6/7, 8/9, 10/11, 12/13 und 14/15 Einschränkungen hinsichtlich der Messart nach folgender Tabelle:

Tabelle 5- 59 Wahl der Messart für Kanal n und Kanal n+1 der SM 431; AI 16 x 13 Bit

Messart Kanal n	Messart Kanal n + 1					
	deaktiviert	Spannung ±1 V	Spannung 1 bis 5 V	Spannung ±10 V	Strom 4-DMU	Strom 2-DMU
deaktiviert	x	x	x	x	x	x
Spannung ±1 V	x	x				
Spannung 1 bis 5 V	x		x	x		

Messart Kanal n	Messart Kanal n + 1					
	deaktiviert	Spannung ±1 V	Spannung 1 bis 5 V	Spannung ±10 V	Strom 4-DMU	Strom 2-DMU
Spannung ±10 V	x		x	x		
Strom 4-Draht-Messumformer	x				x	
Strom 2-Draht-Messumformer	x					x

### Beispiel

Wenn Sie für Kanal 6 "Strom (2-Draht-Messumformer)" gewählt haben, dann dürfen Sie für Kanal 7 nur die Messart deaktivieren oder "Strom (2-Draht-Messumformer)" einstellen.

### Nichtbeschaltete Kanäle

Nichtbeschaltete Kanäle können Sie offen lassen. Bringen Sie die zugehörigen Messbereichsmodule in Stellung "B". In stark gestörter Messumgebung können Sie die Störfestigkeit der Baugruppe verbessern, indem Sie M- und M<sub>ANA</sub> verbinden.

Stellen Sie für nichtbeschaltete Kanäle den Parameter "Messart" als "deaktiviert" ein. Sie verkürzen so die Zykluszeit der Baugruppe.

### Messbereiche

Die Einstellung der Messbereiche nehmen Sie über die Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit dem Parameter "Messbereich" in STEP 7 vor.

Tabelle 5- 60 Messbereiche der SM 431; AI 16 x 13 Bit

Gewählte Messart	Messbereich (Typ des Sensors)	Einstellung des Messbereichsmoduls	Erläuterung
U: Spannung	± 1 V	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Spannungsmessbereich
	1 bis 5 V	B	
	± 10 V		
2DMU: Strom (2-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA	D	Zur Bestromung dieser Messumformer müssen Sie 24 V an die Frontsteckerklemmen L+ und M anschließen. Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Strommessbereich
4DMU: Strom (4-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA ± 20 mA	C	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Strommessbereich

## Voreinstellung

Die Baugruppe hat folgende Voreinstellung in *STEP 7*:

- Messart "Spannung"
- Messbereich " $\pm 10$  V".

Diese Messart mit diesem Messbereich können Sie nutzen, ohne die SM 431; AI 16 x 13 Bit mit *STEP 7* zu parametrieren.

## Siehe auch

Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle (Seite 170)

## 5.23 Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 16 x 16 Bit (6ES7431-7QH00-0AB0)

### 5.23.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 16 x 16 Bit hat folgende Eigenschaften:

- 16 Eingänge bei Spannungsmessung, Strommessung und Temperaturmessung mit Thermoelementen (TC)
- 8 Eingänge bei Widerstandsmessung und Temperaturmessung mit Widerstandsthermometern (RTD)
- verschiedene Messbereiche parallel einstellbar
- Auflösung 16 Bit
- parametrierbare Diagnose
- parametrierbarer Diagnosealarm
- parametrierbarer Grenzwertalarm
- parametrierbarer Zyklusende-Alarm
- Analogteil potenzialfrei gegenüber CPU
- maximal zulässige Gleichtaktspannung zwischen den Kanälen bzw. zwischen Kanal und zentralem Erdungspunkt AC 120 V

Prinzipschaltbild der SM 431; AI 16 x 16 Bit

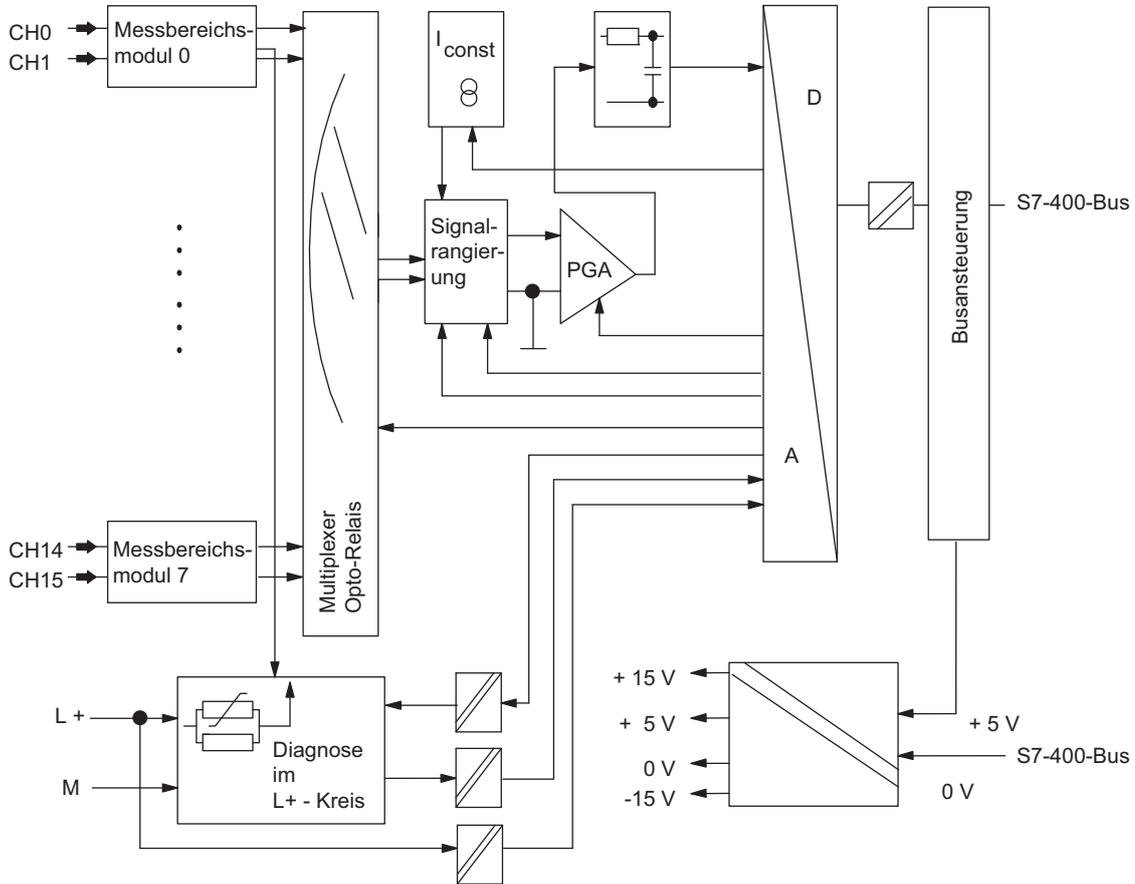


Bild 5-33 Prinzipschaltbild der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Anschlussbild der SM 431; AI 16 x 16 Bit

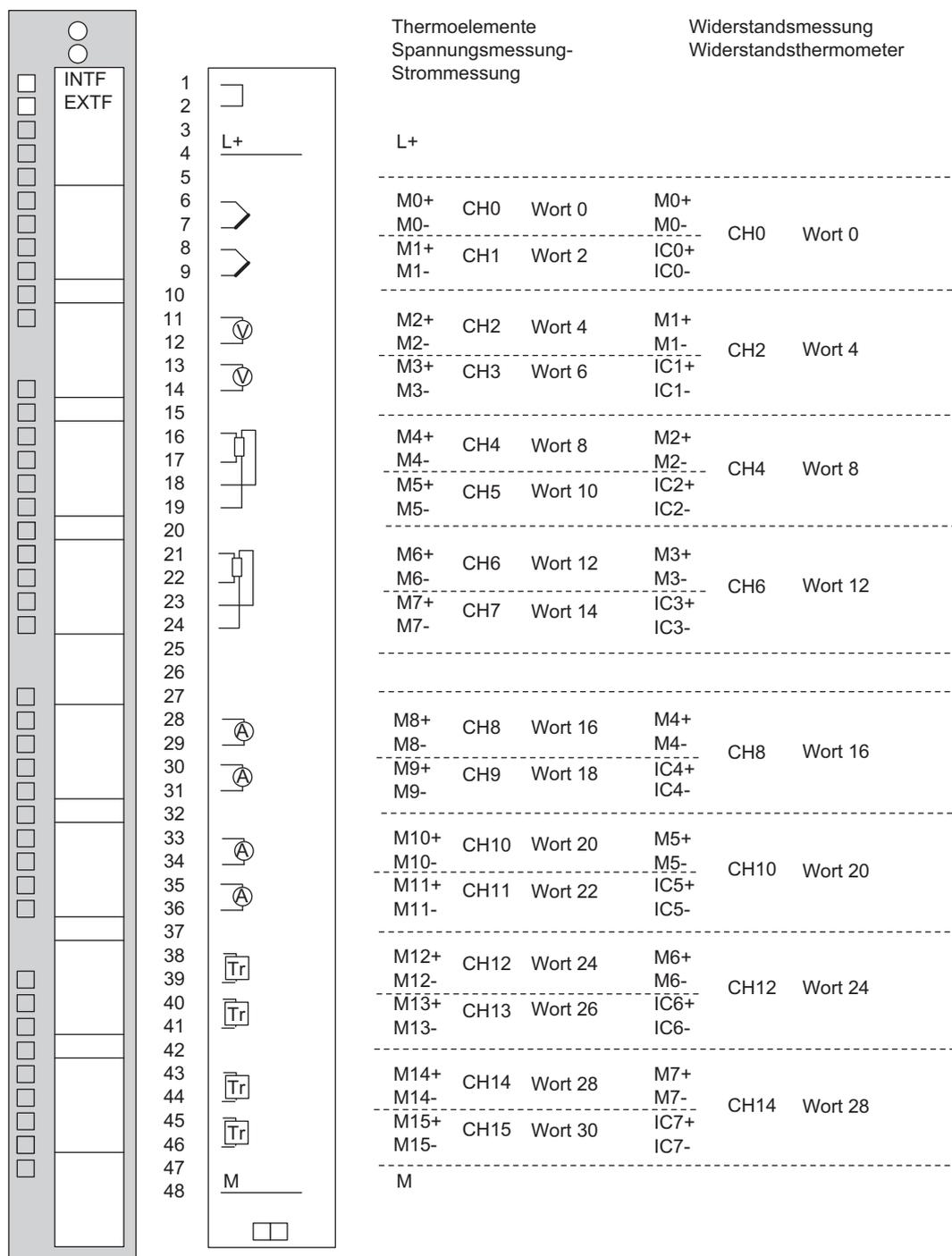


Bild 5-34 Anschlussbild der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Technische Daten der SM 431; AI 16 x 16 Bit

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 500 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Eingänge	16
• bei Widerstandsgeber	8
Leitungslänge	
geschirmt bei Eingangsbereichen $\leq 80$ mV und bei Thermoelementen	maximal 200 m maximal 50 m
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Lastnennspannung L+	DC 24 V (nur erforderlich zur Versorgung von 2-Draht-Messumformern)
• Verpolschutz	ja
Spannungsversorgung der Messumformer	
• Speisestrom	maximal 50 mA
• kurzschlussfest	ja
Konstantmess-Strom für Widerstandsgeber	typisch 1,67 mA
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen	nein
• zwischen Kanälen und Lastspannung L+	ja
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen Eingängen und MANA (UCM)	AC 120 V
• zwischen den Eingängen (UCM)	AC 120 V
• zwischen MANA und Mintern (UISO)	DC 75 V / AC 60 V
Isolation geprüft mit	
• zwischen Bus und L+/M	DC 2120 V
• zwischen Bus und Analogteil	DC 2120 V
• zwischen Bus und Ortserde	DC 500 V
• zwischen Analogteil und L+/M	DC 707 V
• zwischen Analogteil und Ortserde	DC 2120 V
• zwischen L+/M und Ortserde	DC 2120 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 700 mA
• aus Lastspannung L+ (bei 16 angeschlossenen, vollausgesteuerten 2-Draht-Messumformern)	maximal 400 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 4,5 W

<b>Analogwertbildung</b>	
Messprinzip	integrierend
Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung (pro Kanal)	(Geht nicht in die Reaktionszeit ein)
• parametrierbar	ja
• Störspannungsunterdrückung f1 in Hz	400 / 60 / 50
• Integrationszeit in ms	2,5 / 16,7 / 20
• Grundwandlungszeit in ms	6 / 20,1 / 23,5
• zusätzliche Wandlungszeit für Widerstandsmessung bei 3-Leiteranschluss in ms	12 / 40,2 / 47
• zusätzliche Wandlungszeit für Drahtbruchüberwachung in ms	4,3 / 4,3 / 4,3
• zusätzliche Wandlungszeit bei Widerstandsmessung in ms	5,5 / 5,5 / 5,5
• Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	16 / 16 / 16 Bit
Glättung der Messwerte	parametrierbar in 4 Stufen
Grundausführungszeit der Baugruppe in ms (alle Kanäle freigegeben)	96 / 322 / 376
<b>Störunterdrückung, Fehlergrenzen</b>	
Störspannungsunterdrückung für $f = nx$ ( $f1 \pm 1\%$ ), ( $f1 =$ Störfrequenz) $n = 1, 2, \dots$	
• Gleichtaktstörung (UCM < 120 Vss)	> 100 dB
• Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	> 40 dB
Übersprechen zwischen den Eingängen	> 70 dB
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Spannungseingang	
– ± 25 mV	± 0,35 %
– ± 50 mV	± 0,32 %
– ± 80 mV	± 0,31 %
– ± 250 mV	± 0,3 %
– ± 500 mV	± 0,3 %
– ± 1 V	± 0,3 %
– ± 2,5 V	± 0,3 %
– ± 5 V	± 0,3 %
– 1 bis 5 V	± 0,3 %
– ± 10 V	± 0,3 %

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromeingang                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 bis 20 mA</li> <li>- ± 5 mA</li> <li>- ± 10 mA</li> <li>- ± 20 mA</li> <li>- 4 bis 20 mA</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0,3 %</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsmessung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 bis 48 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>- 0 bis 150 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>- 0 bis 300 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>- 0 bis 600 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>- 0 bis 5000 Ω; 4-Leitermessung (im Bereich von 6000 Ω)</li> <li>- 0 bis 300 Ω; 3-Leitermessung</li> <li>- 0 bis 600 Ω; 3-Leitermessung</li> <li>- 0 bis 5000 Ω; 3-Leitermessung (im Bereich von 6000 Ω)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0,3 %</li> <li>± 0,4 %</li> <li>± 0,4 %</li> <li>± 0,4 %</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoelemente                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- TC Typ B</li> <li>- TC Typ R</li> <li>- TC Typ S</li> <li>- TC Typ T</li> <li>- TC Typ E</li> <li>- TC Typ J</li> <li>- TC Typ K</li> <li>- TC Typ U</li> <li>- TC Typ L</li> <li>- TC Typ N</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 11,5 K</li> <li>± 7,3 K</li> <li>± 8,3 K</li> <li>± 1,7 K</li> <li>± 3,2 K</li> <li>± 4,3 K</li> <li>± 6,2 K</li> <li>± 2,8 K</li> <li>± 4,2 K</li> <li>± 4,4 K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermoelemente 4-Leiter</li> <li>Standardmessbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> </ul> </li> <li>Klimamessbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 3,1 K</li> <li>± 4,9 K</li> <li>± 3,9 K</li> <li>± 3,1 K</li> <li>± 0,8 K</li> <li>± 0,8 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,4 K</li> <li>± 0,8 K</li> <li>± 0,8 K</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermoelemente 3-Leiter Standardmessbereich</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> <li>  Klimamessbereich</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 4,2 K</li> <li>± 6,5 K</li> <li>± 5,2 K</li> <li>± 4,2 K</li> <li>± 1,0 K</li> <li>± 1,0 K</li> <li>  ± 0,5 K</li> <li>± 0,5 K</li> <li>± 0,5 K</li> <li>± 0,5 K</li> <li>± 1,0 K</li> <li>± 1,0 K</li> </ul>
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungseingang</li> <li>– ± 25 mV</li> <li>– ± 50 mV</li> <li>– ± 80 mV</li> <li>– ± 250 mV</li> <li>– ± 500 mV</li> <li>– ± 1 V</li> <li>– ± 2,5 V</li> <li>– ± 5 V</li> <li>– 1 bis 5 V</li> <li>– ± 10 V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0,23 %</li> <li>± 0,19 %</li> <li>± 0,17 %</li> <li>± 0,15 %</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromeingang</li> <li>– 0 bis 20 mA</li> <li>– ± 5 mA</li> <li>– ± 10 mA</li> <li>– ± 20 mA</li> <li>– 4 bis 20 mA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0,15 %</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsmessung</li> <li>– 0 bis 48 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 150 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 300 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 600 Ω; 4-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 5000 Ω; 4-Leitermessung (im Bereich von 6000 Ω)</li> <li>– 0 bis 300 Ω; 3-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 600 Ω; 3-Leitermessung</li> <li>– 0 bis 5000 Ω; 3-Leitermessung (im Bereich von 6000 Ω)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0,15 %</li> <li>± 0,3 %</li> <li>± 0,3 %</li> <li>± 0,3 %</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoelemente                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- TC Typ B <span style="float: right;">± 7,6 K</span></li> <li>- TC Typ R <span style="float: right;">± 4,8 K</span></li> <li>- TC Typ S <span style="float: right;">± 5,4 K</span></li> <li>- TC Typ T <span style="float: right;">± 1,1 K</span></li> <li>- TC Typ E <span style="float: right;">± 1,8 K</span></li> <li>- TC Typ J <span style="float: right;">± 2,3 K</span></li> <li>- TC Typ K <span style="float: right;">± 3,4 K</span></li> <li>- TC Typ U <span style="float: right;">± 1,7 K</span></li> <li>- TC Typ L <span style="float: right;">± 2,3 K</span></li> <li>- TC Typ N <span style="float: right;">± 2,6 K</span></li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermoelemente 4-Leiter</li> <li>Standardmessbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100 <span style="float: right;">± 1,6 K</span></li> <li>- Pt 200 <span style="float: right;">± 2,5 K</span></li> <li>- Pt 500 <span style="float: right;">± 2,0 K</span></li> <li>- Pt 1000 <span style="float: right;">± 1,6 K</span></li> <li>- Ni 100 <span style="float: right;">± 0,4 K</span></li> <li>- Ni 1000 <span style="float: right;">± 0,4 K</span></li> </ul> </li> <li>Klimamessbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100 <span style="float: right;">± 0,2 K</span></li> <li>- Pt 200 <span style="float: right;">± 0,2 K</span></li> <li>- Pt 500 <span style="float: right;">± 0,2 K</span></li> <li>- Pt 1000 <span style="float: right;">± 0,2 K</span></li> <li>- Ni 100 <span style="float: right;">± 0,4 K</span></li> <li>- Ni 1000 <span style="float: right;">± 0,4 K</span></li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermoelemente 3-Leiter</li> <li>Standardmessbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100 <span style="float: right;">± 3,1 K</span></li> <li>- Pt 200 <span style="float: right;">± 4,9 K</span></li> <li>- Pt 500 <span style="float: right;">± 3,9 K</span></li> <li>- Pt 1000 <span style="float: right;">± 3,1 K</span></li> <li>- Ni 100 <span style="float: right;">± 0,8 K</span></li> <li>- Ni 1000' <span style="float: right;">± 0,8 K</span></li> </ul> </li> <li>Klimamessbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100 <span style="float: right;">± 0,4 K</span></li> <li>- Pt 200 <span style="float: right;">± 0,4 K</span></li> <li>- Pt 500 <span style="float: right;">± 0,4 K</span></li> <li>- Pt 1000 <span style="float: right;">± 0,4 K</span></li> <li>- Ni 100 <span style="float: right;">± 0,8 K</span></li> <li>- Ni 1000 <span style="float: right;">± 0,8 K</span></li> </ul> </li> </ul>	
Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,004 % K
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,01 % K

Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,1 %
<b>Status, Alarme, Diagnose</b>	
Alarme	
• Prozessalarm	parametrierbar
• Grenzwertalarm	parametrierbar
• Diagnosealarm	parametrierbar
Diagnosefunktionen	
• Sammelfehleranzeige – für interne Störung – für externe Störung	rote LED (INTF) rote LED (EXTF)
• Diagnoseinformation auslesbar	ja
Ersatzwerte aufschaltbar	nein
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
Eingangsbereiche (Nennwerte)/Eingangswiderstand	
• Spannung	± 25 mV / 1 MΩ ± 50 mV / 1 MΩ ± 80 mV / 1 MΩ ± 250 mV / 1 MΩ ± 500 mV / 1 MΩ ± 1 V / 1 MΩ ± 2,5 V / 1 MΩ ± 5 V / 1 MΩ 1 bis 5 V / 1 MΩ ± 10 V / 1 MΩ
• Strom	0 bis 20 mA / 50 Ω ± 5 mA / 50 Ω ± 10 mA / 50 Ω ± 20 mA / 50 Ω 4 bis 20 mA / 50 Ω
• Widerstand	0 bis 48 Ω / 1 MΩ 0 bis 150 Ω / 1 MΩ 0 bis 300 Ω / 1 MΩ 0 bis 600 Ω / 1 MΩ 0 bis 6000 Ω / 1 MΩ(nutzbar bis 5000 Ω)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoelemente</li> </ul>	TC Typ B / 1 M $\Omega$ TC Typ R / 1 M $\Omega$ TC Typ S / 1 M $\Omega$ TC Typ T / 1 M $\Omega$ TC Typ E / 1 M $\Omega$ TC Typ J / 1 M $\Omega$ TC Typ K / 1 M $\Omega$ TC Typ U / 1 M $\Omega$ TC Typ L / 1 M $\Omega$ TC Typ N / 1 M $\Omega$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermometer</li> </ul>	Pt 100 / 1 M $\Omega$ Pt 200 / 1 M $\Omega$ Pt 500 / 1 M $\Omega$ Pt 1000 / 1 M $\Omega$ Ni 100 / 1 M $\Omega$ Ni 1000 / 1 M $\Omega$
Zulässige Eingangsspannung für Spannungseingang (Zerstörgrenze)	maximal 18 V dauerhaft; 75 V für 1 ms (Taktverhältnis 1 : 20)
Zulässiger Eingangsstrom für Stromeingang (Zerstörgrenze)	40 mA
Anschluss der Signalgeber	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• für Spannungsmessung</li> </ul>	möglich
<ul style="list-style-type: none"> <li>• für Strommessung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– als 2-Draht-Messumformer</li> <li>– als 4-Draht-Messumformer</li> </ul> </li> </ul>	möglich möglich
<ul style="list-style-type: none"> <li>• für Widerstandsmessung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– mit 2-Leiteranschluss</li> <li>– mit 3-Leiteranschluss</li> <li>– mit 4-Leiteranschluss</li> </ul> </li> </ul>	möglich; Leitungswiderstände werden mitgemessen möglich möglich
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürde des 2-Draht-Messumformers</li> </ul>	maximal 750 $\Omega$
Kennlinien-Linearisierung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• für Thermoelemente</li> </ul>	Typ B, R, S, T, E, J, K, U, L, N
<ul style="list-style-type: none"> <li>• für Widerstandsthermometer</li> </ul>	Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Ni 100, Ni 1000
Temperaturkompensation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• interne Temperaturkompensation</li> </ul>	nein
<ul style="list-style-type: none"> <li>• externe Temperaturkompensation mit Kompensationsdose</li> </ul>	möglich
<ul style="list-style-type: none"> <li>• externe Temperaturkompensation mit Pt 100</li> </ul>	möglich
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompensation für definierbare Vergleichsstellentemperatur</li> </ul>	möglich

Technische Einheit für Temperaturmessung	Grad Celsius
--	--------------

## 5.23.2 SM 431; AI 16 x 16 Bit in Betrieb nehmen

### Einstellen der Funktionsweise

Die Funktionsweise der SM 431; AI 16 x 16 Bit stellen Sie über Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit STEP 7 ein.

### Messbereichsmodule

Ein Messbereichsmodul der Baugruppe passt jeweils zwei Kanäle bzw. einen Widerstandskanal an einen Gebärtyp an. Die Messbereichsmodule müssen Sie ggf. zur Änderung der Messart und des Messbereichs umstecken. Wie Sie dazu vorgehen, finden Sie im entsprechenden Kapitel ausführlich beschrieben.

Eine Zuordnung, welche Einstellung Sie zu welchem Messverfahren und Messbereich wählen müssen, finden Sie in der entsprechenden Tabelle im Kapitel "Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 16 x 16 Bit". Zusätzlich sind die notwendigen Einstellungen auf der Baugruppe aufgedruckt.

### Parameter

Wie Sie Analogbaugruppen parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 5- 61 Parameter der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
Freigabe				
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe
• Prozessalarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein		
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe
Auslöser für Prozessalarm				
• Zyklusende erreicht am Eingang	ja/nein	nein	statisch	Kanal
• Oberer Grenzwert	von 32511 bis - 32512	-	dynamisch	Kanal
• Unterer Grenzwert	von - 32512 bis 32511			

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich	
<b>Diagnose</b>					
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal	
• Referenzkanalfehler	ja/nein	nein			
• Unterlauf	ja/nein	nein			
• Überlauf	ja/nein	nein			
• Kurzschluss nach M	ja/nein	nein			
<b>Messung</b>					
• Messart	deaktiviert		U	statisch	Kanal
	U	Spannung			
	4DMU	Strom (4-Draht-Messumformer)			
	2DMU	Strom (2-Draht-Messumformer)			
	R-4L	Widerstand (4-Leiteranschluss)			
	R-3L	Widerstand (3-Leiteranschluss)			
	RTD-4L	Thermowiderstand (linear, 4-Leiteranschluss)			
	RTD-3L	Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss)			
	TC-L	Thermoelement (linear)			
• Messbereich	Die einstellbaren Messbereiche der Eingangskanäle entnehmen Sie dem Kapitel "Messarten und Messbereiche der SM 431; Ai 16x16 Bit".	±10 V			
• Referenztemperatur	- 273,15 bis 327,67 °C	0,00 °C	dynamisch	Baugruppe	
• Störfrequenzunterdrückung	400 Hz; 60 Hz; 50 Hz	50 Hz			
• Glättung	keine schwach mittel stark	keine			
• Vergleichsstelle	keine RTD am Kanal 0 Referenztemperaturwert	keine			
<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind. <sup>2</sup> Der Anlauf der Analogbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.					

### Besonderheit Kanäle für Prozessalarme bei Auslöser Zyklusende

Prozessalarme bei Zyklusende können Sie für **einen** der 16 Kanäle parametrieren, da die Baugruppe nur an einem Kanal diese Alarmer auslösen kann.

### Glättung der Messwerte

Allgemeingültige Informationen zur Glättung von Analogwerten finden Sie im entsprechenden Kapitel.

Das folgende Bild zeigt für die Baugruppe, nach wie vielen Baugruppenzyklen bei einer Sprungantwort der geglättete Analogwert zu annähernd 100 % anliegt, in Abhängigkeit von der eingestellten Glättung. Das Bild gilt für jeden Signalwechsel an einem Analogeingang.

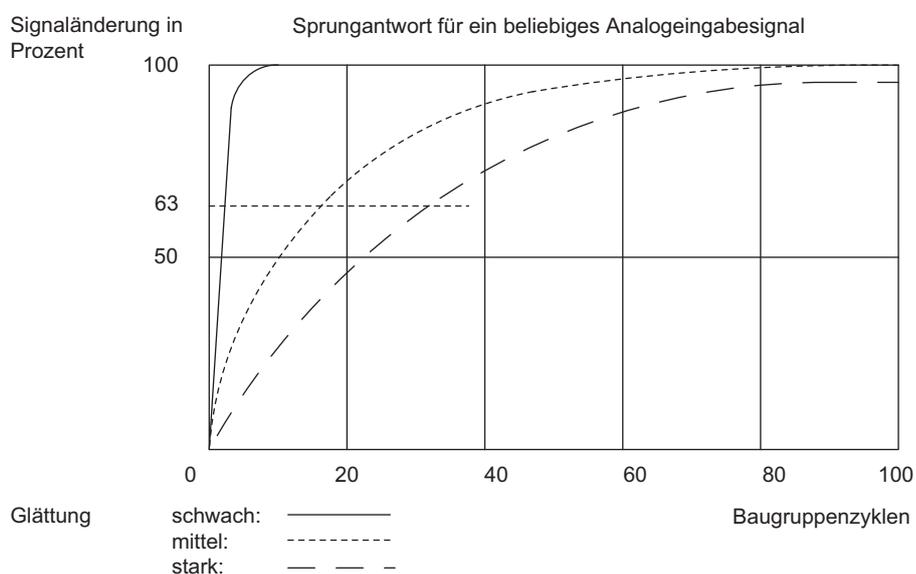


Bild 5-35 Sprungantwort der SM 431; AI 16 x 16 Bit (6ES7431-7QH00-0AB0)

### Anzeige von Parametrierfehlern

Die SM 431; AI 16 x 16 Bit ist diagnosefähig. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht, welche Anzeigen für die Baugruppe bei Parametrierfehlern möglich sind.

Tabelle 5- 62 Diagnoseinformationen der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Fehlerhafte Parametrierung ...	Mögliche Anzeige	Erläuterung siehe ...
der Baugruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugruppenstörung</li> <li>• Fehler intern</li> <li>• falsche Parameter</li> </ul>	Eine Erläuterung der Diagnoseinformationen finden Sie in den entsprechenden Tabellen.
lässt sich bestimmten Kanälen zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugruppenstörung</li> <li>• Fehler intern</li> <li>• Kanalfehler vorhanden</li> <li>• falsche Parameter</li> <li>• Kanalinformation vorhanden</li> <li>• Kanalfehlervektor</li> <li>• Kanal-Parametrierfehler</li> </ul>	

### Siehe auch

Parameter der Analogeingabebaugruppen (Seite 199)

Allgemeine Informationen zu Diagnosemeldungen (Seite 95)

### 5.23.3 Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 16 x 16 Bit

#### Einstellbare Messarten

Folgende Messarten können Sie für die Eingabekanäle einstellen:

- Spannungsmessung
- Strommessung
- Widerstandsmessung
- Temperaturmessung

Die Einstellung nehmen Sie über die Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit dem Parameter "Messart" in STEP 7 vor.

### Beschaltungsvarianten der Kanäle

Mit dem Messbereichsmodul werden jeweils zwei Kanäle eingestellt. Deshalb gibt es für die benachbarten Kanäle 0/1, 2/3, 4/5, 6/7, 8/9, 10/11, 12/13 und 14/15 Einschränkungen hinsichtlich der Messart, die in folgender Tabelle dargestellt sind:

Tabelle 5- 63 Wahl der Messart für Kanal n und Kanal n+1 der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Messart Kanal n	Messart Kanal n+1								
	Deakti- viert	Span- nung	Strom 4- DMU	Strom 2- DMU	R-4L	R-3L	RTD-4L	RTD-3L	TC-L
deaktiviert	x	x	x	x					x
Spannung	x	x							x
Strom 4-Draht- Messumformer	x		x						
Strom 2-Draht- Messumformer	x			x					
Widerstand 4-Leiter	x								
Widerstand 3-Leiter	x								
Thermowiderstand 4-Leiter	x								
Thermowiderstand 3-Leiter	x								
Thermoelemente	x	x							x

### Beispiel

Wenn Sie für Kanal 6 "Strom (2-Draht-Messumformer)" gewählt haben, dann dürfen Sie für Kanal 7 nur die Messart deaktivieren oder "Strom (2-Draht-Messumformer)" einstellen.

### Beschaltung bei Widerstands- und Temperaturmessung

Für die Widerstands- und Temperaturmessung mit der SM 431; AI 16 x 16 Bit gelten die folgenden Bedingungen:

Tabelle 5- 64 Kanäle für Widerstands- und Temperaturmessung der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Parameter Messart	Zulässig auf Kanal n	Randbedingung
Widerstand (4-Leiteranschluss)	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 oder 14	Sie müssen den Parameter "Messart" der Kanäle n+1 (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15) deaktivieren.  Begründung: Die Anschlüsse des Kanals n+1 werden zur Bestromung des Widerstands benutzt, der am Kanal n angeschlossen ist.
Widerstand (3-Leiteranschluss)	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 oder 14	
Thermowiderstand (linear, 4-Leiteranschluss)	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 oder 14	
Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss)	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 oder 14	
Thermoelement (linear)	0 bis 15	Sie können die Vergleichsstelle wählen. Eine Vergleichsstelle anzugeben, ist nur bei Thermoelementen sinnvoll.

### Beschaltung bei Vergleichsstellenkompensation für Thermoelemente

Wenn Sie zur Vergleichsstellenkompensation für Thermoelemente als Vergleichsstelle "RTD am Kanal 0" wählen, gilt:

Tabelle 5- 65 Vergleichsstellenkompensation über RTD am Kanal 0 der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Parameter Vergleichsstelle	Zulässig auf Kanal n	Randbedingung
RTD am Kanal 0	2 bis 15	Sie müssen am Kanal 0 ein Widerstandsthermometer mit Linearisierung, 3- oder 4- Leiteranschluss <b>im Klimabereich</b> anschließen und parametrieren (Kanäle 0 und 1 sind somit belegt).  Begründung: Soll als Vergleichsstelle der Kanal 0 herangezogen werden, so muss dort ein Widerstandsgeber angeschlossen sein, der Absoluttemperaturen im Klimabereich erfasst.

### Nichtbeschaltete Kanäle

Nichtbeschaltete Kanäle können Sie offen lassen. Bringen Sie die zugehörigen Messbereichsmodule in Stellung "A". In stark gestörter Messumgebung können Sie die Störfestigkeit der Baugruppe verbessern, indem Sie die Kanäle kurzschließen

Stellen Sie für nichtbeschaltete Kanäle den Parameter "Messart" als "deaktiviert" ein. Sie verkürzen so die Zykluszeit der Baugruppe.

## Messbereiche

Die Einstellung der Messbereiche nehmen Sie über die Messbereichsmodule auf der Baugruppe und mit dem Parameter "Messbereich" in STEP 7 vor.

Tabelle 5- 66 Messbereiche der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Gewählte Messart	Messbereich (Typ des Sensors)	Einstellung des Messbereichsmoduls	Erläuterung
U: Spannung	± 25 mV ± 50 mV ± 80 mV ± 250 mV ± 500 mV ± 1 V ± 2,5 V ± 5 V 1 bis 5 V ± 10 V	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Spannungsmessbereich
2DMU: Strom (2-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA	D	Zur Bestromung dieser Messumformer müssen Sie 24 V an die Frontsteckerklemmen L+ und M anschließen. Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Strommessbereich
4DMU: Strom (4-Draht-Messumformer)	± 5 mA ± 10 mA 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA ± 20 mA	C	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Strommessbereich
R-3L: Widerstand (3-Leiteranschluss)	300 Ω 600 Ω 6000 Ω (maximal 5000 Ω)	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Widerstandsgeberbereich
R-4L: Widerstand (4-Leiteranschluss)	48 Ω 150 Ω 300 Ω 600 Ω 6000 Ω (maximal 5000 Ω)		

Gewählte Messart	Messbereich (Typ des Sensors)	Einstellung des Messbereichsmoduls	Erläuterung
TC-L: Thermoelement (linear) (Temperaturmessung)	Typ B Typ N Typ E Typ R Typ S Typ J Typ L Typ T Typ K Typ U	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Temperaturbereich
RTD-3L: Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss) (Temperaturmessung)	Pt 100 Klima Pt 200 Klima Pt 500 Klima Pt 1000 Klima	A	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Temperaturbereich
RTD-4L: Thermowiderstand (linear, 4-Leiteranschluss) (Temperaturmessung)	Ni 100 Klima Ni 1000 Klima Pt 100 Standard Pt 200 Standard Pt 500 Standard Pt 1000 Standard Ni 100 Standard Ni 1000 Standard		

### Voreinstellung

Die Baugruppe hat als Voreinstellung inSTEP 7 die Messart "Spannung" und den Messbereich "± 10 V". Diese Messart mit diesem Messbereich können Sie nutzen, ohne die SM 431; AI 16 x 16 Bit mit STEP 7 zu parametrieren.

### Drahtbruchprüfung

Die Drahtbruchprüfung ist prinzipiell nur für Temperaturmessungen (TC, RTD) oder Widerstandsmessungen vorgesehen. In diesen Fällen sollten Sie die Drahtbruchprüfung immer parametrieren, da dann bei Drahtbruch der von der Baugruppe abgegebene Messwert das Datum für Überlauf 7FFFH annimmt.

### Besonderheiten der Drahtbruchprüfung für die Messarten Spannung

Bei einigen Messumformern kann es aufgrund der eingeschalteten Drahtbruchprüfung zu Messwertverfälschungen kommen. In diesem Fall deaktivieren Sie die Drahtbruchprüfung.

Begründung: Einige Messumformer versuchen den Prüfstrom auszuregulieren und verfälschen damit ihren abgegebenen Sollwert.

### Besonderheiten der Drahtbruchprüfung bei Anschluss von Stromgebern

Die Drahtbruchprüfung ist für die SM 431; AI 16 x 16 Bit mit Ausnahme von Life-Zero-Bereichen bei Stromgebern nicht möglich. Deshalb können Sie die Drahtbruchprüfung nur für die Messart "Strom (4-Draht-Messumformer)" und den Messbereich "4 bis 20 mA" parametrieren.

### Prüfung auf Referenzkanalfehler bei Anschluss von Thermoelementen

Wenn Sie ein Thermoelement angeschlossen haben, dann können Sie bei einer parametrierten Vergleichsstelle "RTD am Kanal 0" oder "Referenztemperaturwert" die Diagnose "Referenzkanalfehler" aktivieren.

### Besonderheiten Prüfung auf "Unterlauf" für einige Messarten und Messbereiche

In Life-Zero-Bereichen gibt es keinen Unterlauf. Ein zu kleiner bzw. negativer Wert wird als Drahtbruch interpretiert. Deshalb können Sie die Prüfung auf "Unterlauf" für die SM 431; AI 16 x 16 Bit **nicht** für die folgenden Messarten und Messbereiche parametrieren:

Tabelle 5- 67 Besonderheiten bei Prüfung auf Unterlauf

Messart	Messbereich
Spannung	1 bis 5 V
Strom (4-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA
Strom (2-Draht-Messumformer)	4 bis 20 mA

### Besonderheiten der Diagnose "Kurzschluss nach M"

Die Prüfung auf "Kurzschluss nach M" können Sie für die SM 431; AI 16 x 16 Bit nur für die Messart "Strom (2-Draht-Messumformer)" parametrieren.

## 5.24 Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit (6ES7431-7KF10-0AB0)

### 5.24.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit hat folgende Eigenschaften:

- 8 Differentialeingänge für Widerstandsthermometer
- Widerstandsthermometer parametrierbar

- Linearisierung der Kennlinien des Widerstandsthermometers
- Auflösung 16 Bit
- Aktualisierungsrate 25 ms für 8 Kanäle
- parametrierbare Diagnose
- parametrierbarer Diagnosealarm
- parametrierbarer Grenzwertalarm
- Analogteil potenzialgetrennt gegenüber CPU
- Die maximal zulässige Gleichtaktspannung zwischen Kanal und zentralem Erdungspunkt beträgt AC 120 V

### **Kalibriersoftware**

Die Kalibriersoftware ist ausschließlich über das Internet verfügbar. Sie finden den jeweils aktuellsten Stand der Kalibriersoftware unter der Beitrags-ID 12443337.

Nach Installation dieser Software können Sie für jeden Kanal und jeden Eingangsbereich der Baugruppe anwenderspezifische Kalibrierwerte festlegen. Weitere Informationen finden Sie unter der ID 12436891 auf der FAQ-Seite des Customer Supportes.

## Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

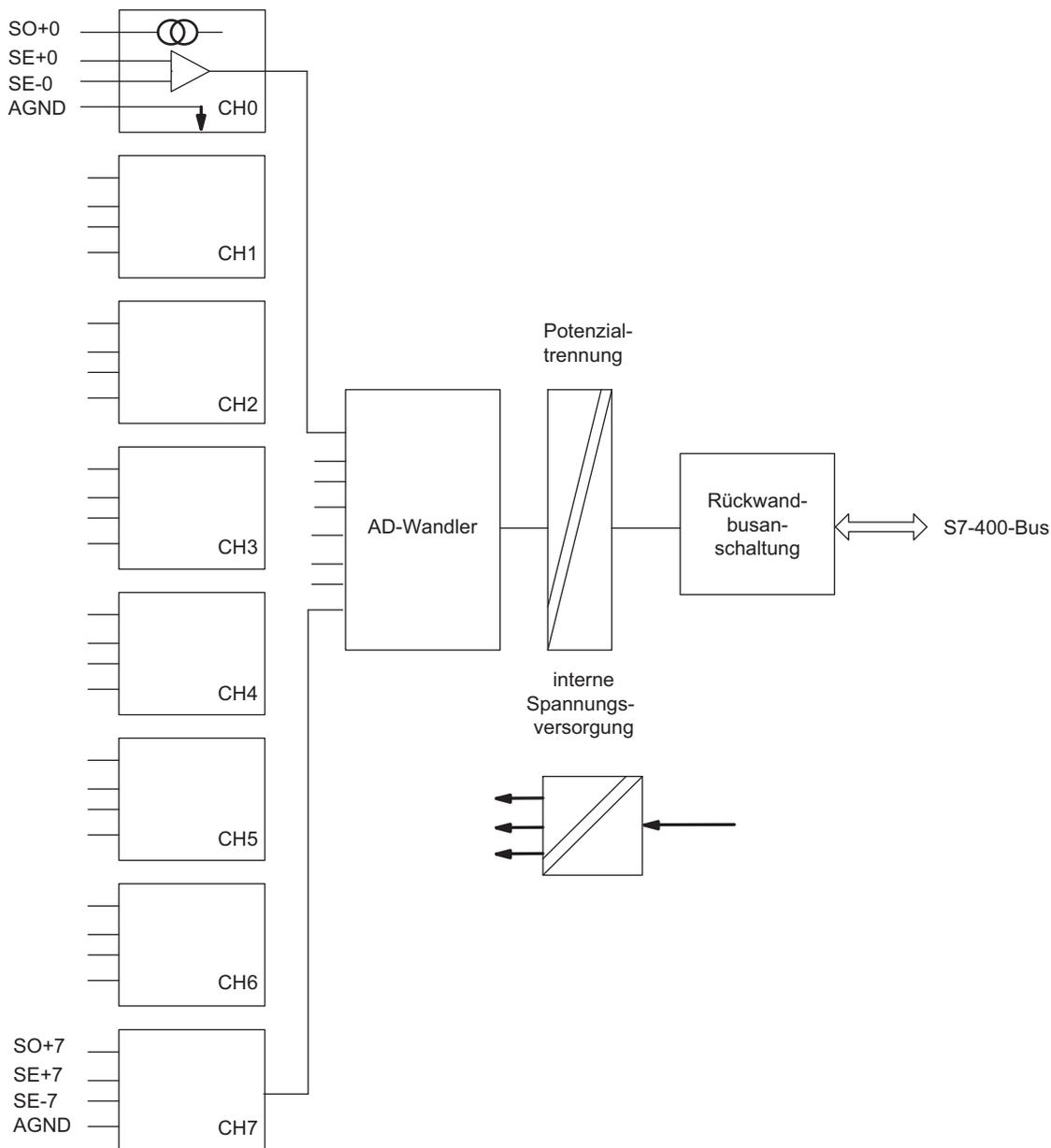


Bild 5-36 Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

**Hinweis**

Es ist ein externes Schutznetz für die Signalleitungen gemäß IEC 61000-4-5 erforderlich (12 V Blitzductor, Modell CT919-506, in Reihe geschaltet mit allen Eingängen nach Empfehlung des Herstellers).

Anschlussbild der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

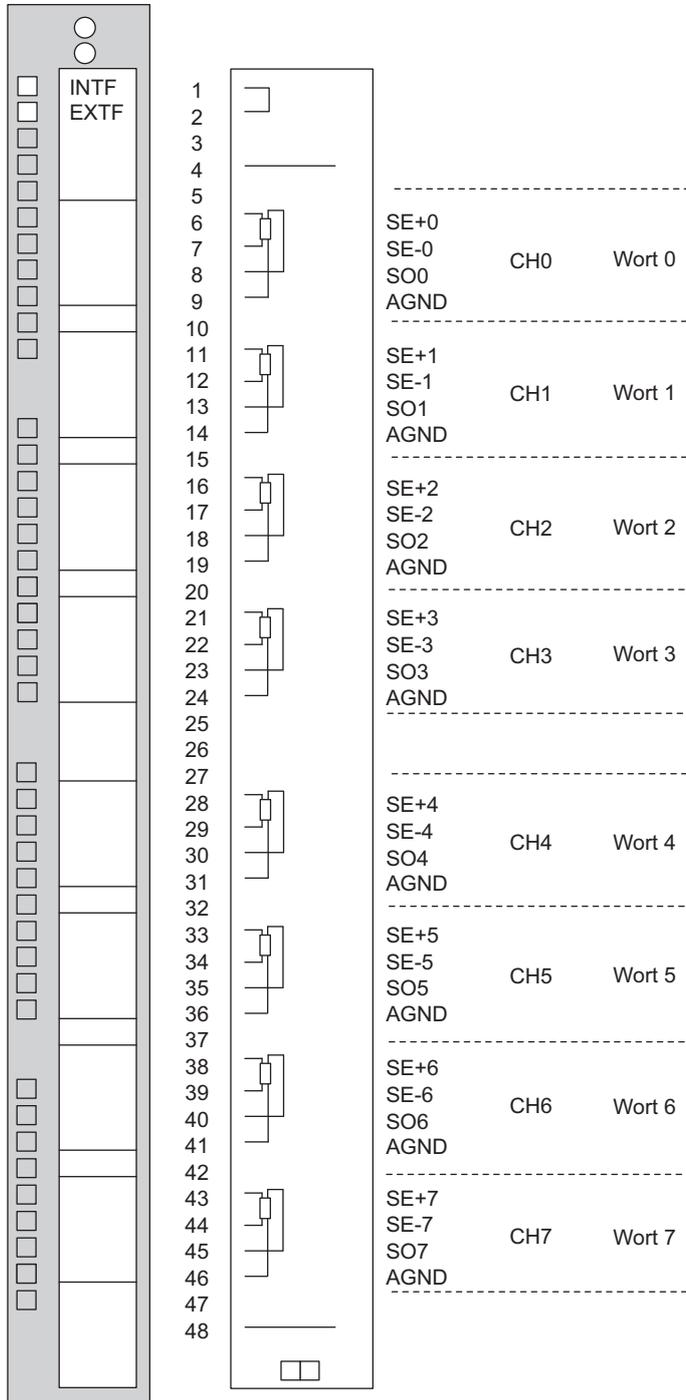


Bild 5-37 Anschlussbild der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

## Technische Daten der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (in mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 650 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Eingänge	8
Kabellänge	maximal 200 m
• geschirmt	
<b>Spannungen, Ströme und Potenziale</b>	
Konstantstrom für Widerstandsgeber	typisch 1 mA
Potenzialtrennung	ja
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	
Zulässige Potenzialdifferenz	
zwischen M <sub>ANA</sub> und M <sub>intern</sub> (U <sub>ISO</sub> )	120 V AC
Isolation geprüft mit	1500 V DC
Stromaufnahme	maximal 650 mA
• aus Rückwandbus (5 V)	
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 3,3 W
<b>Analogwertbildung</b>	
Messprinzip	integrierend
Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung	
• parametrierbar	ja
• Grundwandlungszeit (alle Kanäle freigegeben)	8 ms/23 ms/25 ms
Zusätzliche Wandlungszeit / Wiederholrate	
• Drahtbruchüberwachung	110 ms/4 s
• 3-Draht-Kompensation	110 ms/390 s
• Interne Selbstkalibrierung	
Keine Störfrequenzunterdrückung 50/60 Hz	50 ms/110 s
• Auflösung einschließlich Vorzeichen	210 ms/390 s 16 Bits
• Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz f <sub>1</sub> in Hz	keine/50/60
Glättung der Messwerte	Parameter können in 4 Stufen zugeordnet werden
Grundansprechzeit der Baugruppe (alle Kanäle freigegeben)	8 ms/23 ms/25 ms
<b>Störunterdrückung, Fehlergrenzen</b>	
Störunterdrückung für $f = n (f_1 \pm 1\%)$ , ( $f_1 =$ Störfrequ.) $n = 1, 2, \dots$	

• Gleichtaktstörung (Ucm < 120 V)	> 100 dB
• Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereichs)	> 50 dB
Übersprechen zwischen den Eingängen	> 70 dB
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD-Eingang</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	RTD-4L RTD-3L $\pm 1,8 \text{ °C} \pm 3,4 \text{ °C}$ $\pm 0,8 \text{ °C} \pm 1,7 \text{ °C}$ $\pm 0,4 \text{ °C} \pm 0,7 \text{ °C}$ $\pm 0,3 \text{ °C} \pm 0,4 \text{ °C}$ $\pm 1,5 \text{ °C} \pm 2,1 \text{ °C}$ $\pm 0,2 \text{ °C} \pm 0,3 \text{ °C}$
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD-Eingang</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	RTD-4L RTD-3L $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 1,0 \text{ °C}$ $\pm 0,3 \text{ °C} \pm 0,5 \text{ °C}$ $\pm 0,3 \text{ °C} \pm 0,4 \text{ °C}$ $\pm 0,2 \text{ °C} \pm 0,2 \text{ °C}$ $\pm 0,3 \text{ °C} \pm 0,6 \text{ °C}$ $\pm 0,2 \text{ °C} \pm 0,2 \text{ °C}$
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	Zusatzfehler
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD-Eingang</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	RTD-4L RTD-3L $\pm 0,2 \text{ °C} \pm 0,3 \text{ °C}$ $\pm 0,2 \text{ °C} \pm 0,2 \text{ °C}$ $\pm 0,1 \text{ °C} \pm 0,1 \text{ °C}$ $\pm 0,1 \text{ °C} \pm 0,1 \text{ °C}$ $\pm 0,1 \text{ °C} \pm 0,2 \text{ °C}$ $\pm 0,1 \text{ °C} \pm 0,1 \text{ °C}$
Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	Zusatzfehler
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD-Eingang</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	RTD-4L RTD-3L $\pm 0,2 \text{ °C} \pm 0,3 \text{ °C}$ $\pm 0,2 \text{ °C} \pm 0,2 \text{ °C}$ $\pm 0,1 \text{ °C} \pm 0,1 \text{ °C}$ $\pm 0,1 \text{ °C} \pm 0,1 \text{ °C}$ $\pm 0,1 \text{ °C} \pm 0,2 \text{ °C}$ $\pm 0,1 \text{ °C} \pm 0,1 \text{ °C}$
<b>Status, Alarme, Diagnosen</b>	
Alarme	
• Prozessalarm	parametrierbar
• Prozessalarm bei Überschreiten des Grenzwerts	parametrierbar

## 5.24 Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit (6ES7431-7KF10-0AB0)

• Diagnosealarm	parametrierbar
Diagnosefunktionen	parametrierbar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammelfehleranzeige <ul style="list-style-type: none"> <li>- bei internem Fehler</li> <li>- bei externem Fehler</li> <li>- Diagnoseinformationen auslesbar</li> </ul> </li> </ul>	rote LED (INTF) rote LED (EXTF) möglich
<b>Daten zum Auswählen eines Gebers</b>	
Eingangsbereich (Nennwerte) / Eingangswiderstand	
• Widerstandsthermometer	Pt 100/> 10M Pt 200/> 10M Pt 500/> 10M Pt 1000/> 10M Ni 100/> 10M Ni 1000/> 10M
Maximale Eingangsspannung für Spannungseingang (Zerstörgrenze)	35 V dauernd; 75 V für maximal 1 s (Tastverhältnis 1:20)
Anschluss des Gebers	
• für Widerstandsmessung mit 3-Leiteranschluss	möglich
• mit 4-Leiteranschluss	möglich
Kennlinien-Linearisierung	parametrierbar
für RTD-Widerstands Temperatureerkennung	Pt100...1000, 0,00385 Alpha bis DIN IEC 751 Ni 100...1000, 0,00618 Alpha bis DIN 43760
<sup>1</sup> Messbereich	
• PT100, PT200	-200 °C bis +850 °C
• PT 500	-200 °C bis +800 °C
• PT 1000	-200 °C bis +240 °C
• NI 100	-60 °C bis +250 °C
• NI 1000	-60 °C bis +130 °C
Anwenderdaten im Engineering-Format	Grad C/ Grad F
<sup>1</sup> 7KF10 unterstützt nicht alle für S7 angegebenen Messbereiche.	

## 5.24.2 SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit in Betrieb nehmen

### Einstellen der Funktionsweise

Die Funktionsweise der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit stellen Sie mit STEP 7 ein.

### Parameter

Wie Sie Analogbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 5- 68 Parameter der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich	
<b>Freigabe</b>					
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe	
• Prozessalarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein			
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch	Baugruppe	
<b>Auslöser für Prozessalarm<sup>3</sup></b>		-	dynamisch	Kanal	
• Oberer Grenzwert	von 32767 bis - 32768				
• Unterer Grenzwert	von - 32768 bis 32767				
<b>Diagnose</b>					
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal	
• Unterlauf	ja/nein	nein			
• Überlauf	ja/nein	nein			
<b>Messung</b>					
• Messart	deaktiviert		RTD-3L		
	RTD-4L	Thermowiderstand (linear, 4-Leiteranschluss)			
	RTD-3L	Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss)			
• Messbereich	Die einstellbaren Messbereiche der Eingangskanäle entnehmen Sie dem Kapitel 1.23.2.		Pt 100 Standard		
• Temperatur-Einheit	Grad Celsius; Grad Fahrenheit		Grad Celsius	statisch	Baugruppe

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperaturkoeffizient für Temperaturmessung mit Thermowiderstand (RTD)</li> </ul>	für Platin (Pt) 0,00385 Ω/Ω/ °C 0,003916 Ω/Ω/ °C 0,003902 Ω/Ω/ °C 0,003920 Ω/Ω/ °C für Nickel (Ni) 0,00618 Ω/Ω/ °C 0,00672 Ω/Ω/ °C	0,00385	statisch	Kanal
<ul style="list-style-type: none"> <li>Störfrequenzunterdrückung</li> </ul>	60 Hz; 50 Hz; keine	60 Hz		
Glättung	keine schwach mittel stark	keine	statisch	Kanal

<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind.  
<sup>2</sup> Der Anlauf der Analogbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.  
<sup>3</sup> Die Grenzwerte müssen innerhalb des Temperaturbereichs des angeschlossenen Gebers liegen.

### Glättung der Messwerte

Allgemeingültige Informationen zur Glättung von Analogwerten finden Sie im entsprechenden Kapitel.

Das folgende Bild zeigt für die Baugruppe, nach wie vielen Baugruppenzyklen bei einer Sprungantwort der geglättete Analogwert zu annähernd 100 % anliegt, in Abhängigkeit von der eingestellten Glättung. Das Bild gilt für jeden Signalwechsel an einem Analogeingang.

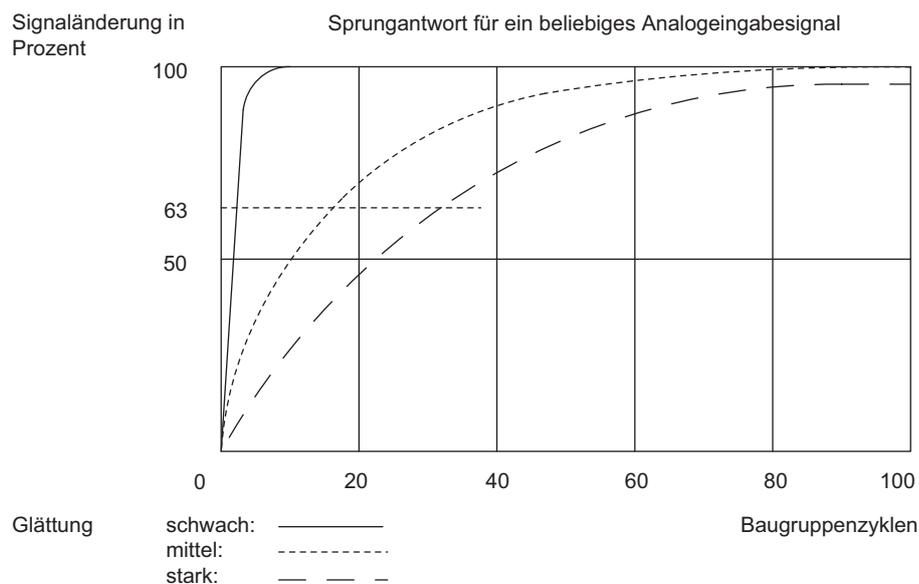


Bild 5-38 Sprungantwort der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

### Anzeige von Parametrierfehlern

Die SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit ist diagnosefähig. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht, welche Anzeigen für die Baugruppe bei Parametrierfehlern möglich sind.

Tabelle 5- 69 Diagnoseinformationen der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

Fehlerhafte Parametrierung ...	Mögliche Anzeige	Erläuterung siehe ...
der Baugruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugruppenstörung</li> <li>• Fehler intern</li> <li>• falsche Parameter</li> <li>• Baugruppe nicht parametriert</li> </ul>	Eine Erläuterung der Diagnoseinformationen finden Sie in den entsprechenden Tabellen
lässt sich bestimmten Kanälen zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugruppenstörung</li> <li>• Fehler intern</li> <li>• Kanalfehler vorhanden</li> <li>• falsche Parameter</li> <li>• Kanalinformation vorhanden</li> <li>• Kanalfehlervektor</li> <li>• Kanal-Parametrierfehler</li> <li>• Anwenderkalibrierung entspricht nicht der Parametrierung</li> </ul>	

### Siehe auch

Parameter der Analogeingabebaugruppen (Seite 199)

Wandlungs-, Zyklus-, Einschwing- und Antwortzeit der Analogbaugruppen (Seite 194)

Allgemeine Informationen zu Diagnosemeldungen (Seite 95)

### 5.24.3 Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

#### Einstellbare Messarten

Als Messart für die Eingabekanäle können Sie Temperaturmessung einstellen.

#### Nichtbeschaltete Kanäle

Stellen Sie für nichtbeschaltete Kanäle den Parameter "Messart" als "deaktiviert" ein. Sie verkürzen so die Zykluszeit der Baugruppe.

#### Messbereiche

Die Einstellung der Messbereiche nehmen Sie mit dem Parameter "Messbereich" in STEP 7 vor.

Tabelle 5- 70 Messbereiche der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

Gewählte Messart	Messbereich	Erläuterung
RTD-3L: Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss) (Temperaturmessung)	Pt 100 Standard Pt 200 Standard Pt 500 Standard	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwerte der Analogeingabekanäle" im Temperaturbereich
RTD-4L: Thermowiderstand (linear, 4-Leiteranschluss) (Temperaturmessung)	Pt 1000 Standard Ni 100 Standard Ni 1000 Standard	

#### Voreinstellung

Die Baugruppe hat als Voreinstellung inSTEP 7 die Messart "Thermowiderstand (linear, 3-Leiteranschluss)" und den Messbereich "Pt 100 Standard". Diese Messart mit diesem Messbereich können Sie nutzen, ohne die SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit mit STEP 7 zu parametrieren.

#### Siehe auch

Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle (Seite 170)

## 5.25 Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 16 Bit (6ES7431-7KF00-0AB0)

### 5.25.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die Analogeingabebaugruppe SM 431; AI 8 x 16 Bit hat folgende Eigenschaften:

- 8 potenzialgetrennte Differentialeingänge für Spannungs-/Strom-/ Temperaturmessung
- 26 Einstellungen des Messbereichs
- Linearisierung der Kennlinien des Thermoelements
- Auflösung 16 Bit
- parametrierbare Diagnose
- parametrierbarer Diagnosealarm
- parametrierbarer Grenzwertalarm
- Analogteil potenzialgetrennt gegenüber CPU
- maximal zulässige Gleichtakt-Spannung zwischen den Kanälen bzw. zwischen Kanal und zentralem Erdungspunkt AC 120 V
- Feldanschluss (6ES7431-7K00-6AA0) mit interner Referenztemperatur (im Lieferumfang der Baugruppe enthalten)

#### Kalibriersoftware

Die Kalibriersoftware ist ausschließlich über das Internet verfügbar. Sie finden den jeweils aktuellsten Stand der Kalibriersoftware unter der Beitrags-ID 12443337.

Nach Installation dieser Software können Sie für jeden Kanal und jeden Eingangsbereich der Baugruppe anwenderspezifische Kalibrierwerte festlegen. Weitere Informationen finden Sie unter der ID 12436891 auf der FAQ-Seite des Customer Supportes.

## Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 16 Bit

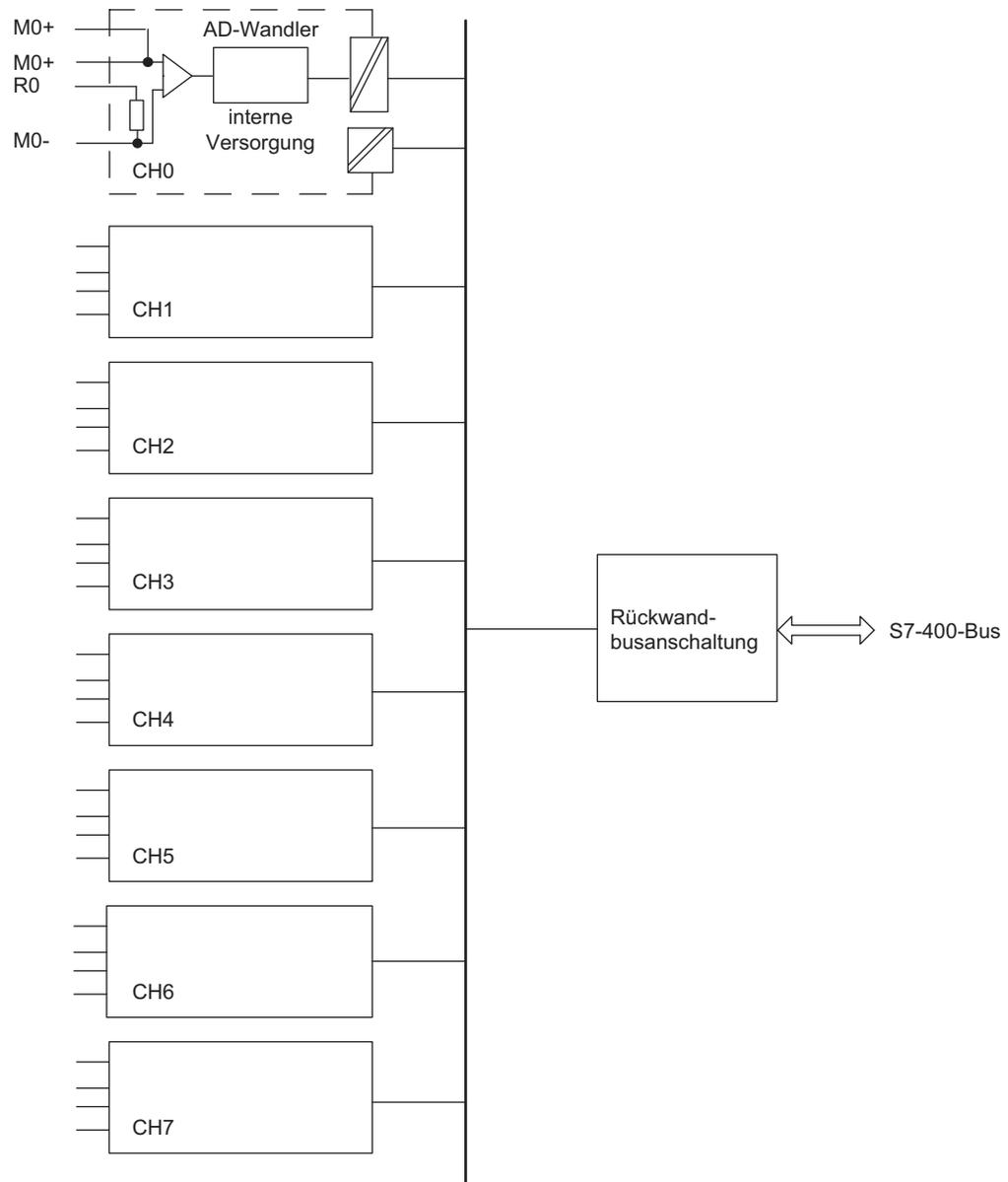


Bild 5-39 Prinzipschaltbild der SM 431; AI 8 x 16 Bit

**Hinweis**

Es ist ein externes Schutznetz für die Singalleitungen gemäß IEC 61000-4-5 erforderlich (12 V Blitzductor, Modell CT919-506, in Reihe geschaltet mit allen Eingängen nach Empfehlung des Hersteller).

Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 16 Bit

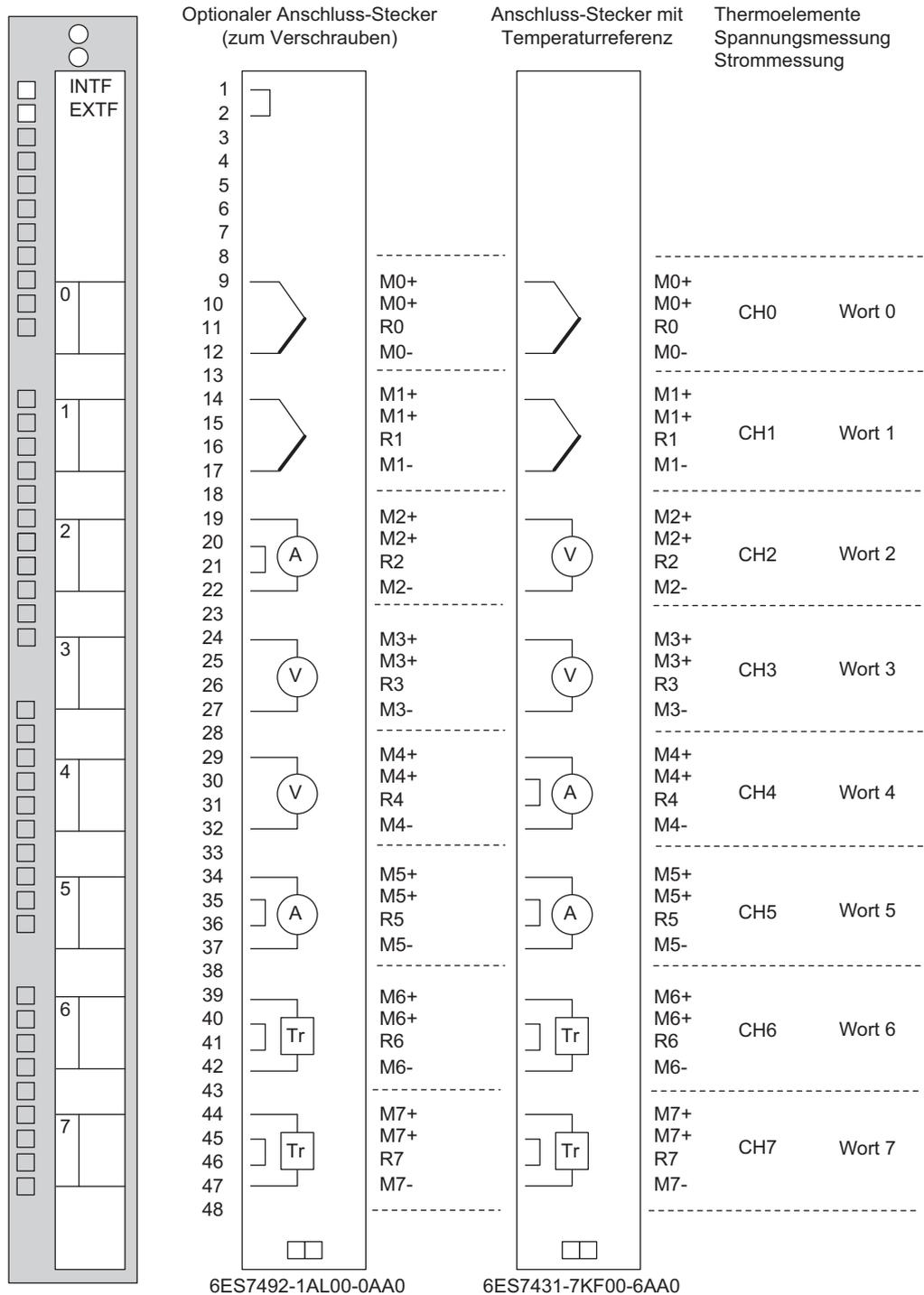


Bild 5-40 Anschlussbild der SM 431; AI 8 x 16 Bit

## Technische Daten der SM 431; AI 8 x 16 Bit

Maße und Gewicht	
Abmessungen B x H x T (in mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 650 g
Baugruppenspezifische Daten	
Anzahl der Eingänge	8
Kabellänge	200 m
• geschirmt	
Spannungen, Ströme und Potenziale	
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen Kanälen	ja
in Gruppen von	1
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen den Eingängen ( $U_{CM}$ )	120 V AC
• zwischen $M_{ANA}$ und $M_{intern}$ ( $U_{ISO}$ )	120 V AC
Isolation geprüft mit	1500 V DC
Stromaufnahme	maximal 1200 mA
• aus Rückwandbus (5 V)	
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 4,6 W
Analogwertbildung	
Messprinzip	integrierend
Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung (pro Kanal)	
• parametrierbar	ja
• Integrationszeit in ms	2,5 16,7 20 100
• Grundwandlungszeit in ms	10 16,7 20 100
• Auflösung einschließlich Vorzeichen	16 Bits
• Störspannungsunterdrückung	400 60 50 10
• für Störfrequenz $f_1$ in Hz	
• Glättung der Messwerte	Parameter können in 4 Stufen zugeordnet werden
• Grundreaktionszeit der Baugruppe (alle Kanäle freigegeben)	40 67 80 400
Störunterdrückung, Fehlergrenzen	
Störunterdrückung für $f = nx(f_l \pm 1\%)$ , ( $f_1 =$ Störfrequenz) $n = 1, 2, \dots$	
• Gleichtaktstörung ( $U_{cm} < 120$ V)	
Strom, Thermoelement u. Spannungsbereiche $< 2,5$ V	$> 120$ dB
Spannungsbereiche $\geq 2,5$ V	$> 95$ dB
Übersprechen zwischen den Eingängen ( $U_{cm} < 120$ V)	

Strom, Thermoelement u. Spannungsbereiche $\geq 2,5$ V	> 120 dB
Spannungsbereich $\geq 2,5$ V	> 95 dB
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung &lt; Nennwert des Eingangsbereichs)</li> </ul>	> 80 dB
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungseingang</li> </ul>	$\pm 0,30$ %
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stromeingang</li> </ul>	$\pm 0,50$ %
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich)<sup>2</sup> Über dem Temperaturbereich von:</li> </ul>	
Typ U -100 °C bis 600 °C	$\pm 3,6$ °C
Typ L 0 °C bis 900 °C	$\pm 2,9$ °C
Typ T -100 °C bis 400 °C	$\pm 2,1$ °C
Typ J -100 °C bis 1200 °C	$\pm 5,0$ °C
Typ E -100 °C bis 1000 °C	$\pm 4,6$ °C
Typ K 0 °C bis 1372 °C	$\pm 3,8$ °C
Typ N 0 °C bis 1300 °C	$\pm 5,7$ °C
Typ S 200 °C bis 1769 °C	$\pm 5,3$ °C
Typ R 200 °C bis 1769 °C	$\pm 6,7$ °C
Typ B 400 °C bis 1820 °C	$\pm 7,3$ °C
<b>Störunterdrückung, Fehlergrenzen (Fortsetzung)</b>	
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25°C, bezogen auf Eingangsbereich)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eingangsspannung</li> </ul>	$\pm 0,10$ %
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eingangsstrom</li> </ul>	$\pm 0,17$ %
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich)<sup>2</sup> Über Temperaturbereich von:</li> </ul>	
Typ U -100 °C bis 600 °C	$\pm 1,2$ °C
Typ L 0 °C bis 900 °C	$\pm 1,0$ °C
Typ T -100 °C bis 400 °C	$\pm 0,7$ °C
Typ J -100 °C bis 1200 °C	$\pm 1,7$ °C
Typ E -100 °C bis 1000 °C	$\pm 1,5$ °C

Typ K 0 °C bis 1372 °C	± 1,3 °C
Typ N 0 °C bis 1300 °C	± 1,9 °C
Typ S 200 °C bis 1769 °C	± 1,8 °C
Typ R 200 °C bis 1769 °C	± 2,2 °C
Typ B 400 °C bis 1820 °C	± 2,2 °C
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	Zusatzfehler ± 0,05 %
Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	Zusatzfehler ± 0,05 %
Anschluss für Kompensation der kalten Verbindungsstelle	6ES7431-7KF00-6AA0
Gebrauchsfehlergrenze	
• Fehler interne Temperaturkompensation	Zusatzfehler ± 2,0 °C
<b>Status, Alarme, Diagnosen</b>	
<b>Alarme</b>	
• Prozessalarm	parametrierbar
• Prozessalarm bei Überschreiten des Grenzwerts	parametrierbar
• Diagnosealarm	parametrierbar
<b>Diagnosefunktionen</b>	
• Sammelfehleranzeige	parametrierbar
bei internem Fehler	rote LED (INTF)
bei externem Fehler	rote LED (EXTF)
Diagnoseinformationen auslesbar	möglich
Überwachung auf	
• Drahtbruch	
<b>Daten zur Auswahl eines Gebers</b>	
<b>Eingangsbereich (Nennwerte)/Eingangswiderstand</b>	
• Spannung	± 25 mV > 2 MΩ ± 50 mV > 2 MΩ ± 80 mV > 2 MΩ ± 100 mV > 2 MΩ ± 250 mV > 2 MΩ ± 500 mV > 2 MΩ ± 1 V > 2 MΩ ± 2,5 V > 2 MΩ ± 5 V > 2 MΩ + 1 bis 5 V > 2 MΩ ± 10 V > 2 MΩ

• Strom	± 20 mA 50 Ω + 4 bis 20 mA 50 Ω ± 10 mA 50 Ω ± 5 mA 50 Ω ± 3,2 mA 50 Ω
• Thermoelement	Typen B, N, > 2 MΩ E, R, S, J, L, T, K, U
Maximale Eingangsspannung für Spannungseingang (Zerstörgrenze)	35 V dauernd; 75 V für maximal 1 s (Tastverhältnis 1:20)
Maximaler Eingangsstrom für Stromeingang (Zerstörgrenze)	32 mA
Anschluss des Gebers	
• bei Messspannung	möglich
• zur Strommessung als 4-Draht-Messumformer	möglich
Kennlinien-Linearisierung	
• für Thermoelemente	Typen B, N, E, R, S, J, L, T, K, U
Temperaturkompensation	ja, parametrierbar
• interne Temperaturkompensation	möglich
Anwenderdaten im Engineering-Format	Grad C/ Grad F
<p><sup>1</sup> Die 6ES7431-7KF00-0AB0 unterstützt die für S7 definierten Werte für Überbereiche und Unterbereiche von Thermoelementen nicht. Wenn die Baugruppe das Ende des für S7 definierten Betriebsbereichs für Thermoelemente erreicht, wird je nach Situation Unterlauf (32768) oder Überlauf (327767) angezeigt.</p> <p><sup>2</sup> Der Betrieb von Thermoelementen über den angegebenen Temperaturen ist möglich. Die angegebene Genauigkeit ist am unteren Ende des Bereichs und ist bei höheren Temperaturen besser. Die Genauigkeit der Thermoelement-Baugruppe bei anderen als den angegebenen Temperaturen kann mit Hilfe der Grenzwerte für die Genauigkeit der Eingangsspannung und <math>emf/°C</math> des Thermoelements bei der gewünschten Temperatur berechnet werden.</p>	

## 5.25.2 SM 431; AI 8 x 16 Bit in Betrieb nehmen

### Funktionsweise einstellen

Die Funktionsweise der SM 431; AI 8 x 16 Bit stellen Sie mit STEP 7 ein.

### Parameter

Wie Sie Analogbaugruppen parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 5- 71 Parameter der SM 431; AI 8 x 16 Bit

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich	
<b>Freigabe</b>					
• Diagnosealarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch	Baugruppe	
• Prozessalarm <sup>1</sup>	ja/nein	nein	dynamisch		
• Ziel CPU für Alarm	1 bis 4	-	statisch		
<b>Auslöser für Prozessalarm<sup>3</sup></b>					
• Oberer Grenzwert	von 32767 bis - 32768	-	dynamisch	Kanal	
• Unterer Grenzwert	von - 32768 bis 32767	-			
<b>Diagnose</b>					
• Drahtbruch	ja/nein	nein	statisch	Kanal	
• Referenzkanalfehler	ja/nein	nein			
• Unterlauf	ja/nein	nein			
• Überlauf	ja/nein	nein			
<b>Messung</b>					
• Messart	deaktiviert		TC-L	statisch	Kanal
	U	Spannung			
	4DMU	Strom (4-Draht-Messumformer)			
	TC-L	Thermoelement (linear)			
• Messbereich	Die einstellbaren Messbereiche der Eingangskanäle entnehmen Sie dem Kapitel "Messarten und Messbereiche der SM 431, AI 8 x 16 Bit".		Typ J		

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung <sup>2</sup>	Art der Parameter	Wirkungsbereich
• Referenztemperatur	- 273,15 bis 327,67 °C -327,68 bis 327,67 °F	100 °C	dynamisch	Baugruppe
• Temperatur-Einheit <sup>4</sup>	Grad Celsius; Grad Fahrenheit	Grad Celsius	statisch	Baugruppe
• Störfrequenzunterdrückung	400 Hz; 60 Hz; 50 Hz; 10 Hz	60 Hz		
• Glättung	keine; schwach; mittel; stark	keine		
• Vergleichs-Stelle (Referenz kalte Verbindungsstelle)	keine intern Referenztemperaturwert dynamisch	intern	statisch	Baugruppe

<sup>1</sup> Wenn Sie die Baugruppe im ER-1/ ER-2 einsetzen, müssen Sie diesen Parameter auf "nein" stellen, da die Alarmleitungen im ER-1/ ER-2 nicht verfügbar sind.

<sup>2</sup> Der Anlauf der Analogbaugruppen in der Voreinstellung ist nur im ZG (Zentralgerät) möglich.

<sup>3</sup> Die Grenzwerte müssen innerhalb des Temperaturbereichs des angeschlossenen Gebers liegen.

<sup>4</sup> gültig für das Format der Ausgabetemperatur und der dynamischen Referenztemperatur

### Glättung der Messwerte

Allgemeingültige Informationen zur Glättung von Analogwerten finden Sie im Kapitel "Wandlungs-, Zyklus-, Einschwing- und Antwortzeit der Analogbaugruppe".

Bei der SM 431; AI 8 x 16 Bit ist die Zykluszeit der Baugruppe eine Konstante, unabhängig davon, wie viele Kanäle freigeschaltet sind. Sie hat deshalb keinen Einfluss auf die Sprungantwort, die durch die Parametrierung von Störfrequenzunterdrückung und Glättung festgelegt wird.

### Sprungantwort

Tabelle 5- 72 Antwortzeiten in Abhängigkeit von parametrierter Störfrequenzunterdrückung und Glättung der SM 431; AI 8 x 16 Bit

Störfrequenzunterdrückung in Hz	Antwortzeit in ms bei parametrierter Glättung:			
	keine	schwach	mittel	stark
10	100	200	1600	3200
50	20	40	320	640
60	16,7	33,3	267	533
400	10	20	160	320

Die folgenden Bilder verdeutlichen die Inhalte der obigen Tabelle. Sie zeigen, nach welcher Antwortzeit bei einer Sprungantwort der geglättete Analogwert zu annähernd 100 % anliegt. Die Bilder gelten für jeden Signalwechsel an einem Analogeingang.

### Sprungantwort bei Störfrequenzunterdrückung von 10 Hz

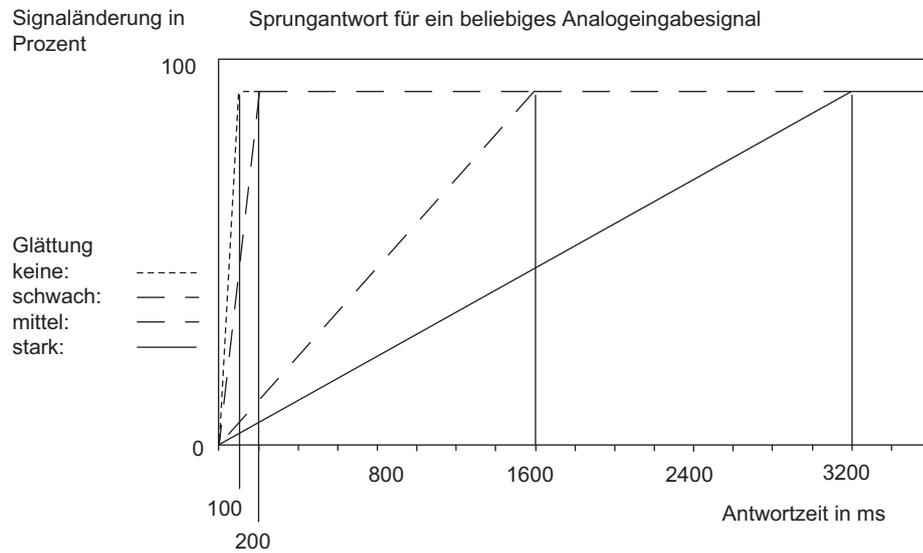


Bild 5-41 Sprungantwort bei 10 Hz Störfrequenzunterdrückung der SM 431; AI 8 x 16 Bit

### Sprungantwort bei Störfrequenzunterdrückung von 50 Hz

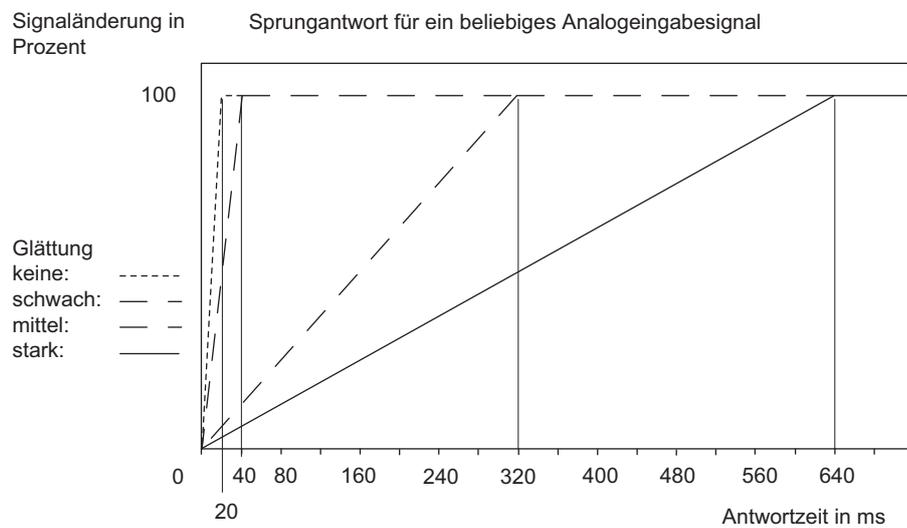


Bild 5-42 Sprungantwort bei 50 Hz Störfrequenzunterdrückung der SM 431; AI 8 x 16 Bit

### Sprungantwort bei Störfrequenzunterdrückung von 60 Hz

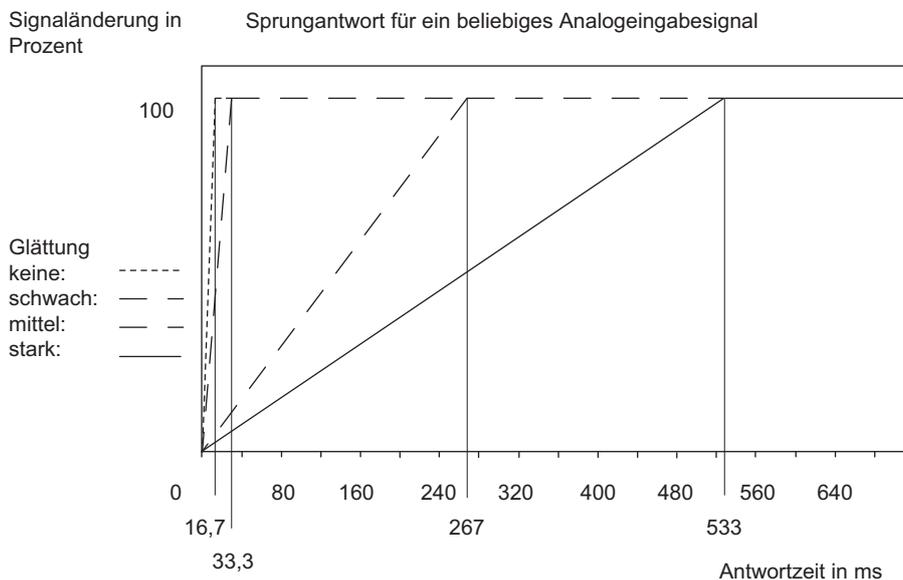


Bild 5-43 Sprungantwort bei 60 Hz Störfrequenzunterdrückung der SM 431; AI 8 x 16 Bit

### Sprungantwort bei Störfrequenzunterdrückung von 400 Hz

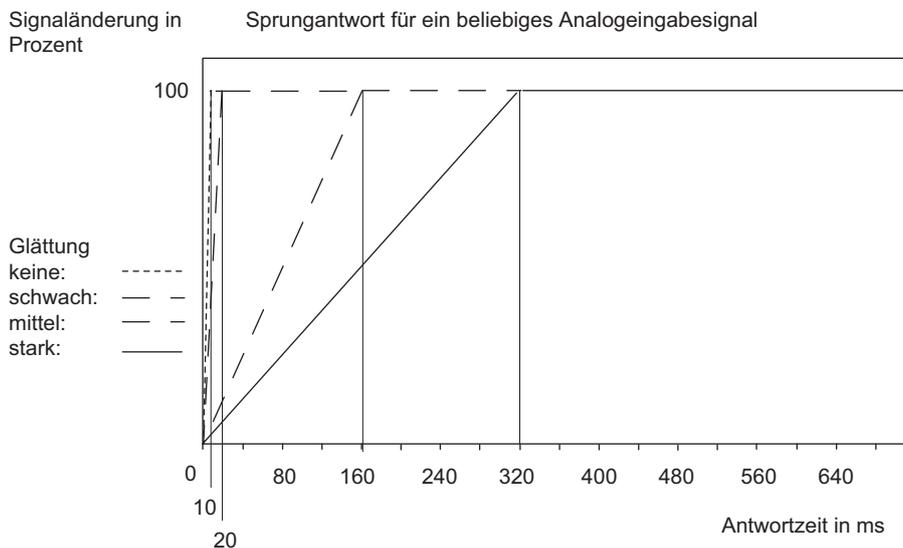


Bild 5-44 Sprungantwort bei 400 Hz Störfrequenzunterdrückung der SM 431; AI 8 x 16 Bit

## Anzeige von Parametrierfehlern

Die SM 431; AI 8 x 16 Bit ist diagnosefähig. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht, welche Anzeigen für die Baugruppe bei Parametrierfehlern möglich sind.

Tabelle 5- 73 Diagnoseinformationen der SM 431; AI 8 x 16 Bit

Fehlerhafte Parametrierung ...	Mögliche Anzeige	Erläuterung siehe ...
der Baugruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugruppenstörung</li> <li>• Fehler intern</li> <li>• falsche Parameter</li> <li>• Baugruppe nicht parametriert</li> </ul>	Eine Erläuterung der Diagnoseinformationen finden Sie in den entsprechenden Tabellen.
lässt sich bestimmten Kanälen zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugruppenstörung</li> <li>• Fehler intern</li> <li>• Kanalfehler vorhanden</li> <li>• falsche Parameter</li> <li>• Kanalinformation vorhanden</li> <li>• Kanalfehlervektor</li> <li>• Kanal-Parametrierfehler</li> <li>• Anwenderkalibrierung entspricht nicht der Parametrierung</li> </ul>	

### Siehe auch

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

Wandlungs-, Zyklus-, Einschwing- und Antwortzeit der Analogbaugruppen (Seite 194)

Allgemeine Informationen zu Diagnosemeldungen (Seite 95)

## 5.25.3 Messarten und Messbereiche der SM 431; AI 8 x 16 Bit

### Einstellbare Messarten

Folgende Messarten können Sie für die Eingabekanäle einstellen:

- Spannungsmessung
- Strommessung
- Temperaturmessung

Die Einstellung nehmen Sie mit dem Parameter "Messart" in STEP 7 vor.

### Nichtbeschaltete Kanäle

Stellen Sie für nichtbeschaltete Kanäle den Parameter "Messart" als "deaktiviert" ein. Sie verkürzen so die Zykluszeit der Baugruppe.

### Messbereiche

Die Einstellung der Messbereiche nehmen Sie mit dem Parameter "Messbereich" in STEP 7 vor.

Tabelle 5- 74 Messbereiche der SM 431; AI 8 x 16 Bit

Gewählte Messart	Messbereich	Erläuterung
U: Spannung	±25 mV ±50 mV ±80 mV ±100 mV ±250 mV ±500 mV ±1 V ±2,5 V ±5 V ±10 V von 1 bis 5 V	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Spannungsmessbereich
4DMU: Strom (4-Draht-Messumformer)	±3,2 mA ±5 mA ±10 mA ±20 mA von 0 bis 20 mA von 4 bis 20 mA	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Strommessbereich
TC-L: Thermoelemente (linear) (Temperaturmessung)	Typ B Typ N Typ E Typ R Typ S Typ J Typ L Typ T Typ K Typ U	Die digitalisierten Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung für Analogeingabekanäle" im Temperaturbereich

### Voreinstellung

Die Baugruppe hat als Voreinstellung in STEP 7 die Messart "Thermoelement (linear)" und den Messbereich "Typ J". Diese Messart mit diesem Messbereich können Sie nutzen, ohne die SM 431; AI 8 x 16 Bit mit STEP 7 zu parametrieren.

## 5.26 Analogausgabebaugruppe SM 432; AO 8 x 13 Bit (6ES7432-1HF00-0AB0)

### 5.26.1 Eigenschaften

#### Übersicht

Die SM 432; AO 8 x 13 Bit hat folgende Eigenschaften:

- 8 Ausgänge
- die Ausgänge sind kanalweise wählbar als
  - Spannungsausgang
  - Stromausgang
- Auflösung 13 Bit
- Analogteil potenzialfrei gegenüber CPU und Lastspannung
- maximal zulässige Gleichtaktspannung zwischen den Kanälen bzw. der Kanäle gegen  $M_{ANA}$  DC 3 V

Prinzipschaltbild der SM 432; AO 8 x 13 Bit

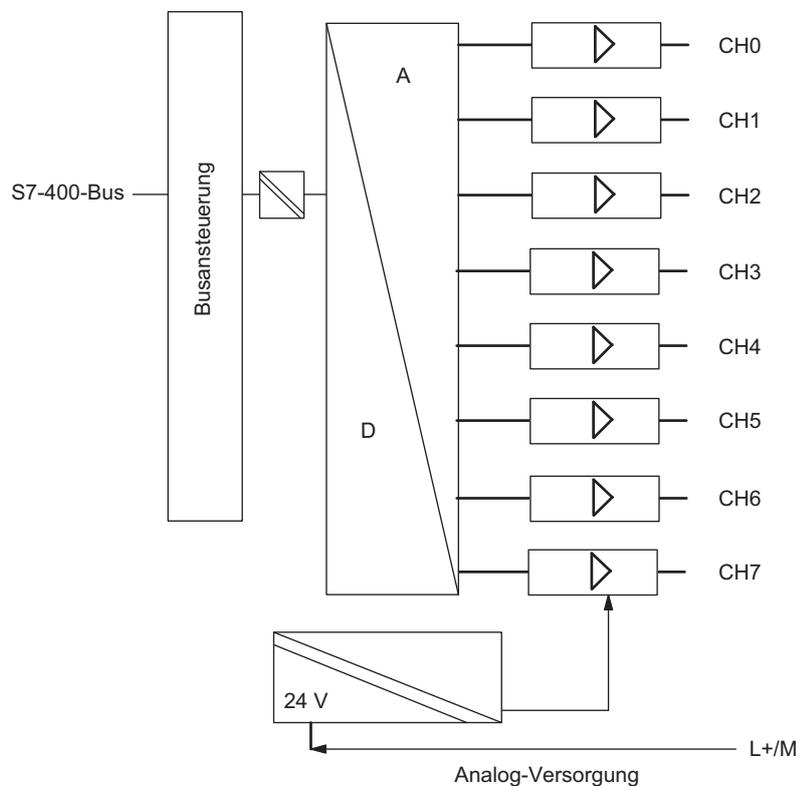


Bild 5-45 Prinzipschaltbild der SM 432; AO 8 x 13 Bit

Anschlussbild der SM 432; AO 8 x 13 Bit

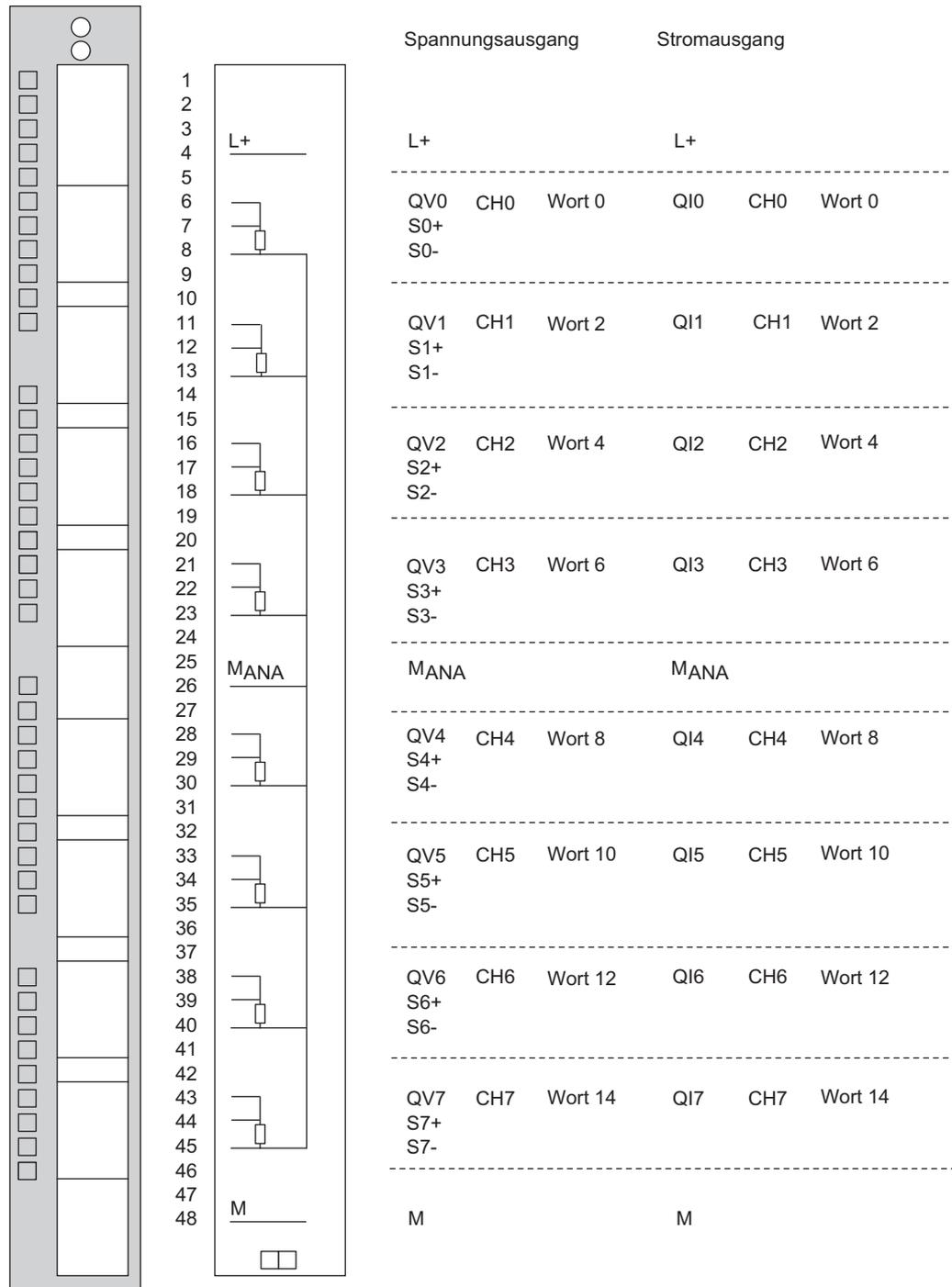


Bild 5-46 Anschlussbild der SM 432; AO 8 x 13 Bit

Technische Daten der SM 432; AO 8 x 13 Bit

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	ca. 650 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl der Ausgänge	8
Leitungslänge	maximal 200 m
• geschirmt	
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Versorgungsspannung der Elektronik L+	DC 24 V
Lastnennspannung L+	DC 24 V
• Verpolschutz	ja
Potenzialtrennung	
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen	nein
• zwischen Kanälen und Lastspannung L+	ja
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen den Ausgängen (UCM)	DC 3 V
• zwischen S- und MANA (UCM)	DC 3 V
• zwischen MANA und Mintern (UISO)	DC 75 V / AC 60 V
Isolation geprüft	
• zwischen Bus und L+/M	DC 2120 V
• zwischen Bus und Analogteil	DC 2120 V
• zwischen Bus und Ortserde	DC 500 V
• zwischen Analogteil und L+/M	DC 707 V
• zwischen Analogteil und Ortserde	DC 2120 V
• zwischen L+/M und Ortserde	DC 2120 V
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus (5 V)	maximal 150 mA
• Versorgungs- und Lastspannung L+ (bei Nennlast)	maximal 400 mA
• Versorgungs- und Lastspannung L+ (ohne Last)	maximal 200 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typisch 9 W
<b>Analogwertbildung</b>	
Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	13 Bit
Wandlungszeit (pro Kanal)	
• in den Bereichen 1 bis 5 V und 4 bis 20 mA	420 µs
• in allen Bereichen	300 µs

Grundausführungszeit der Baugruppe (alle Kanäle freigegeben)	
• in den Bereichen 1 bis 5 V und 4 bis 20 mA	3,36 ms
• in allen anderen Bereichen	2,4 ms
Einschwingzeit	
• für ohmsche Last	0,1 ms
• für kapazitive Last	3,5 ms
• für induktive Last	0,5 ms
<b>Störunterdrückung, Fehlergrenzen</b>	
Störspannungsunterdrückung für $f = n$ ( $f1 \pm 1\%$ ), ( $f1 =$ Störfrequenz) $n = 1,2 \dots$	
• Gleichtaktstörung ( $UCM < AC \ 3 \ V_{ss} / 50 \text{ Hz}$ )	> 60 dB
Übersprechen zwischen den Ausgängen	> 40 dB
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Ausgangsbereich)	
• Spannungsausgang – $\pm 10 \text{ V}$ – 0 bis 10 V – 1 bis 5 V	$\pm 0,5\%$ $\pm 0,5\%$ $\pm 0,5\%$
• Stromausgang – $\pm 20 \text{ mA}$ – 4 bis 20 mA	$\pm 1\%$ $\pm 1\%$
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	
• Spannungsausgang – $\pm 10 \text{ V}$ – 0 bis 10 V – 1 bis 5 V	$\pm 0,5\%$ $\pm 0,5\%$ $\pm 0,5\%$
• Stromausgang – $\pm 20 \text{ mA}$ – 0 bis 20 mA	$\pm 0,5\%$ $\pm 0,5\%$
Temperaturfehler (bezogen auf Ausgangsbereich)	$\pm 0,02\% \text{ K}$
Linearitätsfehler (bezogen auf Ausgangsbereich)	$\pm 0,05\%$
Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	$\pm 0,05\%$
Ausgangswelligkeit; Bandbreite 0 bis 50 kHz (bezogen auf Ausgangsbereich)	$\pm 0,05\%$
<b>Status, Alarmer, Diagnose</b>	
Alarmer	keine
Diagnosefunktionen	keine
Ersatzwerte aufschaltbar	nein
<b>Daten zur Auswahl eines Aktors</b>	
Ausgangsbereiche (Nennwerte)	
• Spannung	$\pm 10 \text{ V}_0$ bis $10 \text{ V}_1$ bis 5 V

• Strom	± 20 mA 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
Bürdenwiderstand (im Nennbereich des Ausganges)	
• bei Spannungsausgängen – kapazitive Last	mindestens 1 kΩ maximal 1 µF
• bei Stromausgängen – induktive Last	maximal 500 Ω 600 Ω bei reduzierter U <sub>CM</sub> auf < 1 V maximal 1 mH
Spannungsausgang	
• Kurzschluss-Schutz	ja
• Kurzschluss-Strom	maximal 30 mA
Stromausgang	
• Leerlaufspannung	maximal 19 V
Zerstörgrenze gegen von außen angelegte Spannungen/Ströme	
• Spannung an den Ausgängen gegen MANA	maximal 20 V dauernd 75 V für 1 ms (Taktverhältnis 1:20)
• Strom	maximal 40 mA dauernd
Anschluss der Aktoren	
• für Spannungsausgang – 2-Leiteranschluss – 4-Leiteranschluss (Messleitung)	möglich, ohne Kompensation der Leitungswiderstände möglich
• für Stromausgang – 2-Leiteranschluss	möglich

## 5.26.2 SM 432; AO 8 x 13 Bit in Betrieb nehmen

### Parameter

Wie Sie Analogbaugruppen generell parametrieren, finden Sie im entsprechenden Kapitel beschrieben.

Eine Übersicht der einstellbaren Parameter und deren Voreinstellungen finden Sie in der Tabelle "Parameter der Analogausgabegruppen".

### Parameterzuordnung zu Kanälen

Jeden Ausgabekanal der SM 432; AO 8 x 13 Bit können Sie einzeln parametrieren. Sie können somit für jeden Ausgabekanal eigene Parameter vergeben.

**Siehe auch**

Allgemeine Informationen zur Parametrierung (Seite 198)

**5.26.3 Ausgabebereiche der SM 432; AO 8 x 13 Bit****Beschaltung der Analogausgänge**

Die Ausgänge können Sie beschalten als Spannungs- oder Stromausgänge oder deaktivieren. Die Beschaltung der Ausgänge nehmen Sie mit dem Parameter "Ausgabeart" in *STEP 7* vor.

**Nichtbeschaltete Kanäle**

Damit nichtbeschaltete Ausgabekanäle der SM 432; AO 8 x 13 Bit spannungslos sind, müssen Sie den Parameter "Ausgabeart" als "deaktiviert" einstellen und den Anschluss offen lassen.

**Ausgabebereiche**

Die Ausgabebereiche für Spannungs- bzw. Stromausgänge parametrieren Sie in *STEP 7*.

Tabelle 5- 75 Ausgabebereiche der SM 432; AO 8 x 13 Bit

Gewählte Ausgabeart	Ausgabebereich	Erläuterung
Spannung	1 bis 5 V 0 bis 10 V $\pm 10$ V	Die digitalen Analogwerte finden Sie im Kapitel "Analogwertdarstellung der Analogausgabekanäle" im Spannungs- bzw. Stromausgabebereich
Strom	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA $\pm 20$ mA-	

**Voreinstellung**

Die Baugruppe hat als Voreinstellung die Ausgabeart "Spannung" und den Ausgabebereich " $\pm 10$  V". Diese Ausgabeart mit diesem Ausgabebereich können Sie nutzen, ohne die SM 432; AO 8 x 13 Bit mit *STEP 7* zu parametrieren.



## Anschaltungsbaugruppen

### 6.1 Gemeinsame Eigenschaften der Anschaltungsbaugruppen

#### Funktion

Die Anschaltungsbaugruppen Sende-IM und Empfangs-IM werden benötigt, wenn an ein ZG ein oder mehrere EGs angeschlossen werden sollen. Dieser Aufbau wird im *Installationshandbuch* beschrieben.

#### Konfiguration

Anschaltungsbaugruppen müssen immer gemeinsam verwendet werden. Die Sendebaugruppen (Sende-IM) werden im ZG gesteckt, die zugehörigen Empfangsbaugruppen (Empfangs-IM) werden im jeweils nachgeschalteten EG gesteckt.

Tabelle 6- 1 Anschaltungsbaugruppen der S7-400

Partner	Einsatzbereiche
IM 460-0 IM 461-0	Sende-IM für Nahkopplung ohne SV-Übertragung; mit Kommunikationsbus Empfangs-IM für Nahkopplung ohne SV-Übertragung; mit Kommunikationsbus
IM 460-1 IM 461-1	Sende-IM für Nahkopplung mit SV-Übertragung; ohne Kommunikationsbus Empfangs-IM für Nahkopplung mit SV-Übertragung; ohne Kommunikationsbus
IM 460-3 IM 461-3	Sende-IM für Fernkopplung bis 102,25 m; mit Kommunikationsbus Empfangs-IM für Fernkopplung bis 102,25 m; mit Kommunikationsbus
IM 460-4 IM 461-4	Sende-IM für Fernkopplung bis 605 m; ohne Kommunikationsbus Empfangs-IM für Fernkopplung bis 605 m; ohne Kommunikationsbus

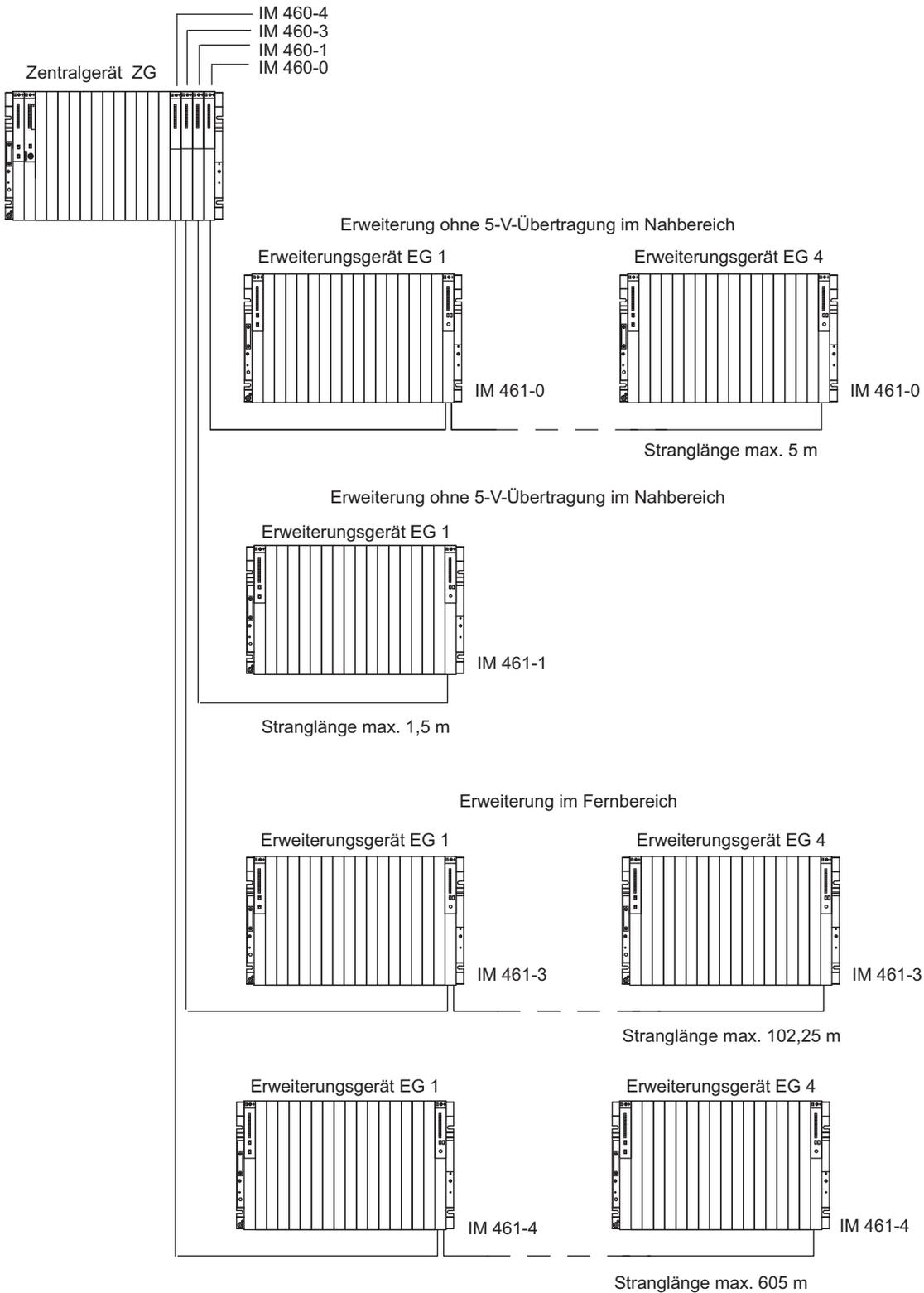
#### Eigenschaften der Kopplungen im Überblick

Beachten Sie die Regeln für die Kopplung im übernächsten Abschnitt.

Tabelle 6- 2 Eigenschaften der Kopplungen im Überblick

	Nahkopplung		Fernkopplung	
	460-0	460-1	460-3	460-4
Sende-IM	460-0	460-1	460-3	460-4
Empfangs-IM	461-0	461-1	461-3	461-4
Maximale Zahl anschließbarer EGs pro Strang	4	1	4	4
Maximale Entfernung	5 m	1,5 m	102,25 m	605 m
-V-Übertragung	nein	ja	nein	nein
Maximale Stromübertragung pro Schnittstelle	-	5 A	-	-
K-Bus-Übertragung	ja	nein	ja	nein

Möglichkeiten von Kopplungen von Zentral- und Erweiterungsgeräten



## Regeln für die Kopplung

Wenn Sie ein ZG mit EGs koppeln, müssen Sie folgende Regeln beachten:

- Sie dürfen maximal 21 EGs der S7-400 mit einem ZG koppeln.
- Zur Unterscheidung erhalten die EGs Nummern. Die Baugruppenträgernummer muss am Kodierschalter der Empfangs-IM eingestellt werden. Die Vergabe der Baugruppenträgernummer zwischen 1 und 21 ist beliebig. Eine Doppelvergabe ist nicht zulässig.
- Sie dürfen maximal 6 Sende-IMs in ein ZG stecken. Es sind allerdings nur 2 Sende-IMs mit 5-V-Übertragung in einem ZG zulässig.
- Jeder an die Schnittstelle einer Sende-IM angeschlossene Strang kann bis zu 4 EGs (ohne 5-V-Übertragung) bzw. 1 EG (mit 5-V-Übertragung) umfassen.
- Der Datenaustausch über den K-Bus beschränkt sich auf 7 Baugruppenträger, und zwar auf das ZG und die EGs Nr. 1 bis Nr. 6.
- Die durch die jeweilige Kopplungsart vorgegebenen maximalen (Gesamt-) Leitungslängen dürfen nicht überschritten werden.

Tabelle 6- 3 Leitungslängen bei verschiedenen Kopplungen

Kopplungsart	Maximale (Gesamt-) Leitungslänge
Nahkopplung mit 5-V-Übertragung über IM 460-1 und IM 461-1	1,5 m
Nahkopplung ohne 5-V-Übertragung über IM 460-0 und IM 461-0	5 m
Fernkopplung über IM 460-3 und IM 461-3	102,25 m
Fernkopplung über IM 460-4 und IM 461-4	605 m

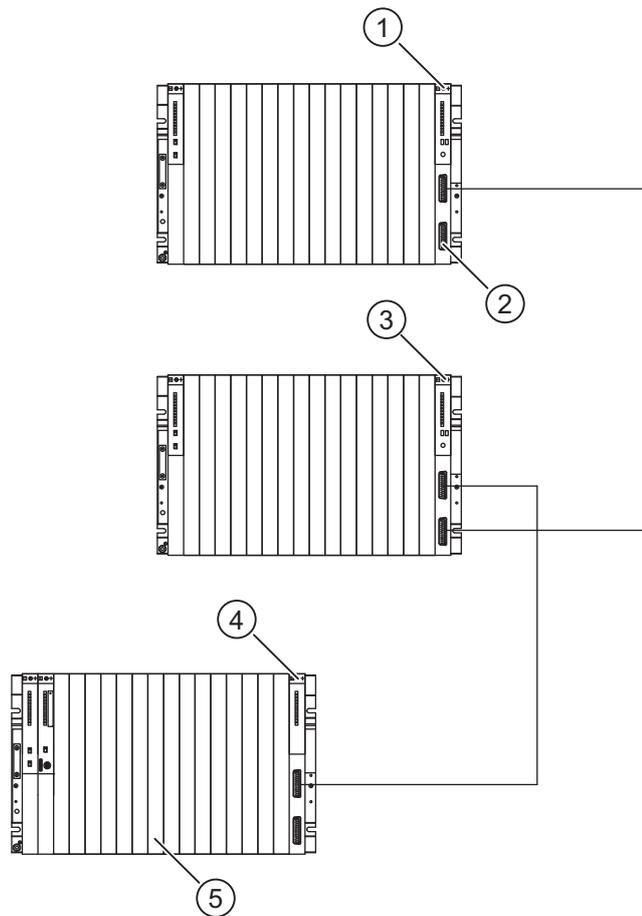
## Abschluss-Stecker

Im letzten EG eines Strangs muss der Bus abgeschlossen werden. Stecken Sie hierzu den vorgeschriebenen Abschluss-Stecker in den unteren Frontstecker der Empfangs-IM im letzten EG des Strangs. Nicht benutzte Frontstecker einer Sende-IM müssen nicht abgeschlossen werden. Die IM 461-1 benötigt keinen Abschluss-Stecker.

Tabelle 6- 4 Abschluss-Stecker für die Empfangs-IMs

Empfangs-IM	Abschluss-Stecker
IM 461-0	6ES7461-0AA00-7AA0
IM 461-3	6ES7461-3AA00-7AA0
IM 461-4	6ES7461-4AA00-7AA0

Nachfolgendes Bild zeigt eine typische Konfiguration mit Sende-IMs, Empfangs-IMs und Abschluss-Steckern.



- (1) Empfangs-IM
- (2) Abschluss-Stecker
- (3) Empfangs-IM
- (4) Sende-IM
- (5) ZG

Bild 6-1 Beispiel: Konfiguration mit Sende-IMs, Empfangs-IMs und Abschluss-Stecker

## Verbindungskabel

Für die Verbindung zwischen den einzelnen Anschaltungsbaugruppen stehen vorkonfektionierte Kabel in verschiedenen festen Längen zur Verfügung (siehe Anhang "Zubehör und Ersatzteile").

Tabelle 6- 5 Verbindungskabel für Anschaltungsbaugruppen

Anschaltungsbaugruppen	Verbindungskabel
IM 460-0 und IM 461-0 IM 460-3 und IM 461-3	6ES7468-1... (P-Bus und Kommunikationsbus werden übertragen)
IM 460-1 und IM 461-1	6ES7468-3... (P-Bus wird übertragen; Baugruppenträger wird über IM mit Strom versorgt)
IM 460-4 und IM 461-4	6ES7468-1...

## Ein- und Ausbau der Baugruppen im Betrieb

Beachten Sie die nachstehende Warnung beim Ein- und Ausbau der Anschaltungsbaugruppen und zugehörigen Steckleitungen.

 <b>VORSICHT</b>
<p>Es kann zu Datenverlust oder -verfälschung kommen.</p> <p>Wenn Sie die Anschaltbaugruppen und/oder die zugehörigen Steckleitungen unter Spannung ziehen oder stecken, kann es zu Datenverlust oder -verfälschung kommen.</p> <p>Schalten Sie die Stromversorgungsbaugruppen des ZG und der EGs, an denen Sie arbeiten ab, ehe Sie Eingriffe vornehmen.</p>

## 6.2 Die Anschaltungsbaugruppen IM 460-0 (6ES7460-0AA01-0AB0) und IM 461-0 (6ES7461-0AA01-0AA0)

### Funktion

Das Anschaltungsbaugruppenpaar IM 460-0 (Sende-IM) und IM 461-0 (Empfangs-IM) wird für Nahkopplung eingesetzt.

### Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-0 und IM 461-0

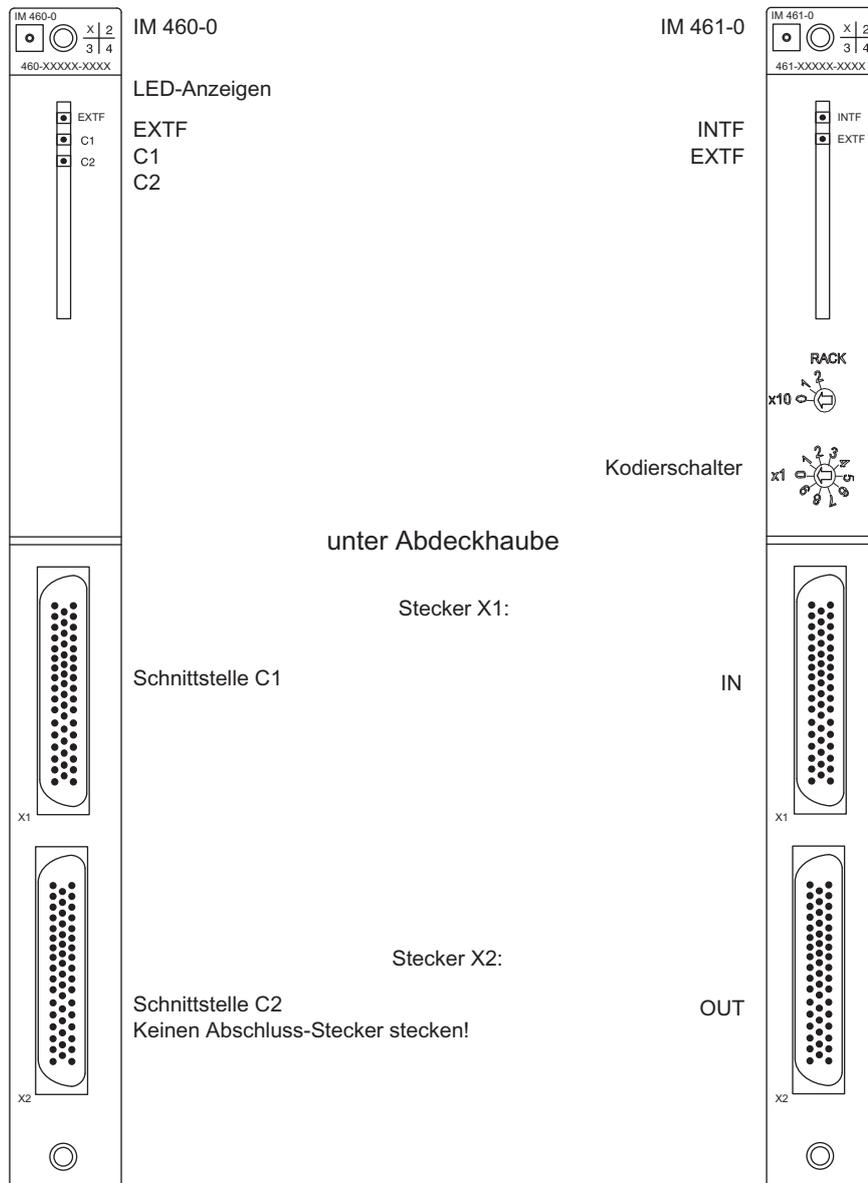


Bild 6-2 Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-0 und IM 461-0

## Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM

Tabelle 6- 6 Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM

Anzeige	Bedeutung
LED EXTF (rot)	Leuchtet bei externem Fehler. Strang 1 oder Strang 2 ist gestört (fehlender Abschluss-Stecker oder Kabelbruch)
LED C1 (grün)	Strang 1 (über Frontstecker X1, Connection 1) ist in Ordnung.
LED C1 (grün blinkend)	Ein EG im Strang ist aus einem der folgenden Gründe nicht betriebsbereit: <ul style="list-style-type: none"> <li>die Stromversorgungsbaugruppe ist nicht eingeschaltet</li> <li>eine Baugruppe hat den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen</li> </ul>
LED C2 (grün)	Strang 2 (über Frontstecker X2, Connection 2) ist in Ordnung.
LED C2 (grün blinkend)	Ein EG im Strang ist aus einem der folgenden Gründe nicht betriebsbereit: <ul style="list-style-type: none"> <li>die Stromversorgungsbaugruppe ist nicht eingeschaltet</li> <li>eine Baugruppe hat den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen</li> </ul>
Frontstecker X1 und X2	Anschluss-Stecker (Ausgang) für Strang 1 und Strang 2. X1 = oberer Frontstecker; X2 = unterer Frontstecker

Die LEDs EXTF, C1 und C2 leuchten nicht auf, wenn bei Netz - Ein der Abschluss-Stecker nicht gesteckt, oder der Strang unterbrochen ist. In diesem Fall erkennt die IM 460 eine nicht belegte Schnittstelle.

## Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM

Tabelle 6- 7 Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM

Anzeige	Bedeutung
LED INTF (rot)	Leuchtet, wenn eine Baugruppenträgernummer > 21 oder = 0 eingestellt wurde. Leuchtet, wenn Sie unter Spannung die Baugruppenträgernummer geändert haben.
LED EXTF (rot)	Leuchtet bei externem Fehler (Strang gestört, z. B. wenn der Abschluss-Stecker nicht gesteckt ist, oder wenn eine Baugruppe den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen hat.
Kodierschalter	Kodierschalter zum Einstellen der Nummer des Baugruppenträgers.
Frontstecker X1	Oberer Anschluss-Stecker (Eingang) für Verbindungskabel von der vorherigen Anschaltungsbaugruppe.
Frontstecker X2	Unterer Anschluss-Stecker (Ausgang) für Verbindungskabel zur nächsten Anschaltungsbaugruppe oder für Abschluss-Stecker.

## Parametrierung, Nummer des Baugruppenträgers

Über die Kodierschalter auf der Baugruppen-Frontplatte müssen Sie die Nummer des Baugruppenträgers einstellen, in dem die Empfangs-IM eingebaut ist. Der erlaubte Einstellbereich ist 1 bis 21.

### Einstellen/Ändern der Nummer

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bringen Sie im EG, in dem Sie ändern wollen, den Schalter der Stromversorgungsbaugruppe in die Stellung  $\cup$  (Ausgangsspannungen 0 V).
2. Geben Sie die Nummer über die Kodierschalter ein.
3. Schalten Sie die Stromversorgungsbaugruppe wieder ein.

### Technische Daten der IM 460-0 und IM 461-0

Maximale Stranglänge (gesamt)	5 m
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 280
Gewicht	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 460-0</li> <li>• IM 461-0</li> </ul>	600 g 610 g
Stromaufnahme aus S7-400-Bus DC 5 V	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 460-0</li> </ul>	typisch 130 mA maximal 140 mA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 461-0</li> </ul>	typisch 260 mA maximal 290 mA
Verlustleistung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 460-0</li> </ul>	typisch 650 mW maximal 700 mW
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 461-0</li> </ul>	typisch 1300 mW maximal 1450 mW
Abschluss-Stecker	6ES7461-0AA00-7AA0 Nur bei IM 461-0 und IM 461-3 verwenden.
Pufferstrom	keiner

## 6.3 Die Anschaltungsbaugruppen IM460-1 (6ES7460-1BA01-0AB0) und IM 461-1 (6ES7 461-1BA01-0AA0)

### Funktion

Das Anschaltungsbaugruppenpaar IM 460-1 (Sende-IM) und IM 461-1 (Empfangs-IM) wird für Nahkopplung (bis maximal 1,5 m insgesamt) eingesetzt. Bei diesen Anschaltungsbaugruppen wird zusätzlich die 5-V-Versorgungsspannung übertragen. Berücksichtigen Sie besonders folgende Punkte:

- Der Strombedarf der im EG gesteckten Baugruppen darf 5 V/5 A nicht übersteigen.
- Sie dürfen nur ein EG pro Strang anschließen.
- Die Baugruppen in diesem Baugruppenträger werden nicht mit 24 V versorgt und sind nicht gepuffert.
- Der Kommunikationsbus wird bei dem Anschaltungsbaugruppenpaar IM 460-1 und IM 461-1 nicht übertragen.
- Im EG dürfen Sie keine Stromversorgungsbaugruppe einsetzen.

---

### Hinweis

Wenn Sie ein EG über Nahkopplung mit 5 V-Übertragung anschließen, ist für das EG der erdfreie Betrieb vorgeschrieben (siehe Installationshandbuch).

---

Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-1 und IM 461-1

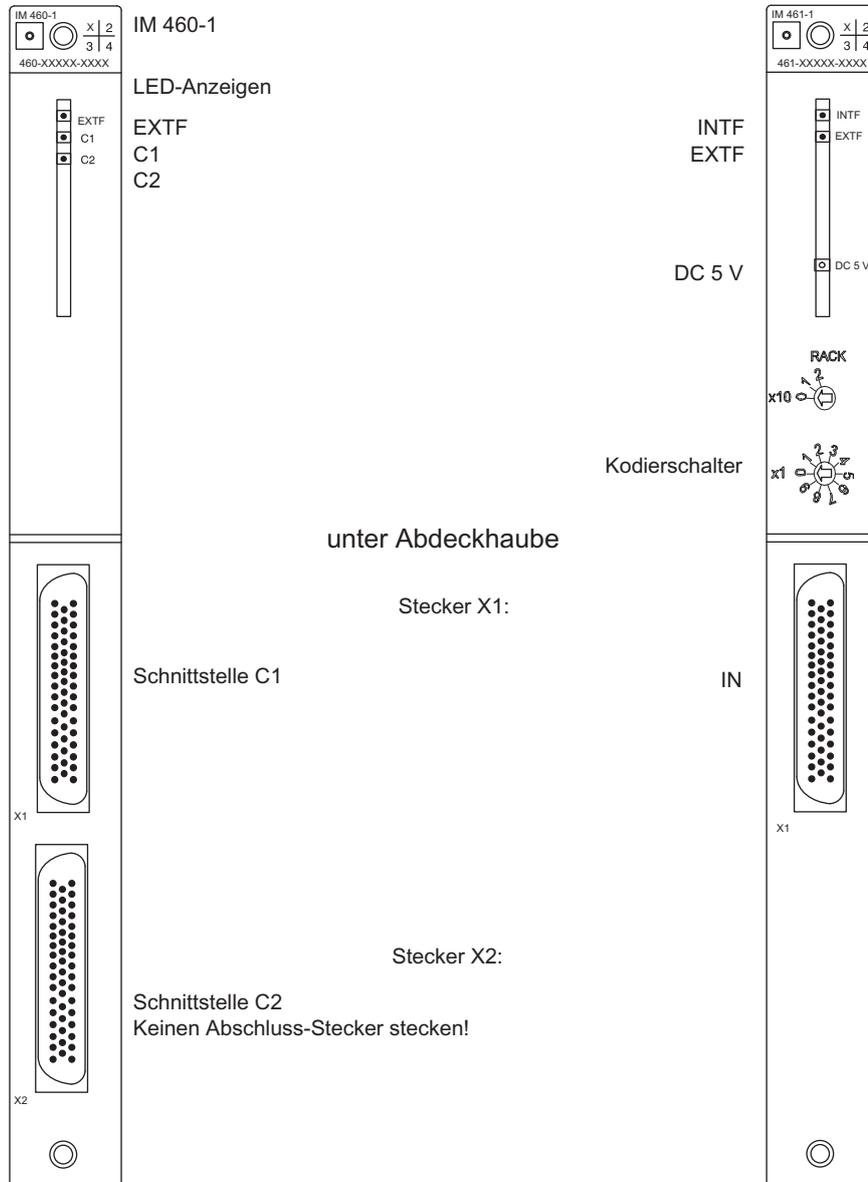


Bild 6-3 Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-1 und IM 461-1

Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM

Tabelle 6- 8 Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM

Anzeige	Bedeutung
LED EXT F (rot)	Leuchtet bei externem Fehler. Strang 1 oder Strang 2 ist gestört (Kabelbruch)
LED C1 (grün)	Strang 1 (über Frontstecker X1, Connection 1) ist in Ordnung.
LED C1 (grün blinkend)	Eine Baugruppe hat den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen.

Anzeige	Bedeutung
LED C2 (grün)	Strang 2 (über Frontstecker X2, Connection 2) ist in Ordnung.
LED C2(grün blinkend)	Eine Baugruppe hat den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen.
Frontstecker X1 und X2	Anschluss-Stecker (Ausgang) für Strang 1 und Strang 2 X1 = oberer Frontstecker; X2 = unterer Frontstecker

Die LEDs EXTf, C1 und C2 leuchten nicht auf, wenn bei Netz - Ein der Strang unterbrochen ist. In diesem Fall erkennt die IM 460 eine nicht belegte Schnittstelle.

## Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM

Tabelle 6- 9 Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM

Anzeige	Bedeutung
LED INTf (rt)	Leuchtet, wenn eine Baugruppenträgernummer > 21 oder = 0 eingestellt wurde. Leuchtet, wenn Sie unter Spannung die Baugruppenträgernummer geändert haben.
LED EXTf (rot)	Leuchtet bei externem Fehler (Strang gestört, z. B. wenn eine Baugruppe den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen hat, jedoch nicht wenn das ZG ausgeschaltet wird)
DC 5 V (grün)	Stromversorgung im EG ist in Ordnung.
Kodierschalter	Kodierschalter zum Einstellen der Nummer des Baugruppenträgers.
Frontstecker X1	Oberer Anschluss-Stecker (Eingang) für Verbindungskabel von der vorherigen Anschaltungsbaugruppe.

 VORSICHT
Baugruppen können beschädigt werden. Wenn Sie ein EG über die Anschaltungsbaugruppe IM 461-1 verbinden wollen und in diesem EG eine Stromversorgungsbaugruppe einsetzen, können Baugruppen beschädigt werden. Setzen Sie im EG, das Sie mit dem ZG über die Anschaltungsbaugruppe IM 461-1 verbinden wollen, keine Stromversorgungsbaugruppe ein.

## Parametrierung, Nummer des Baugruppenträgers

Über Kodierschalter auf der Baugruppen-Frontplatte müssen Sie die Nummer des Baugruppenträgers einstellen, in dem die Empfangs-IM eingebaut ist. Der erlaubte Einstellbereich ist 1 bis 21.

### Einstellen/Ändern der Nummer

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bringen Sie im ZG die Stromversorgungsbaugruppe in die Stellung  $\downarrow$  (Ausgangsspannungen 0 V).
2. Geben Sie die Nummer über die Kodierschalter ein.
3. Schalten Sie die Stromversorgungsbaugruppe wieder ein.

### Technische Daten der IM 460-1 und IM 461-1

Maximale Stranglänge (gesamt)	1,5 m
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 280
Gewicht	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 460-1</li> <li>• IM 461-1</li> </ul>	600 g 610 g
Stromaufnahme aus S7-400-Bus DC 5 V	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 460-1</li> <li>• IM 461-1</li> </ul>	typisch 50 mA, maximal 85 mA typisch 100 mA, maximal 120 mA
Verlustleistung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 460-1</li> <li>• IM 461-1</li> </ul>	typisch 250 mW, maximal 425 mW typisch 500 mW, maximal 600 mW
Stromversorgung für EG	V/5 A pro Strang
Pufferstrom	keiner

## 6.4 Die Anschaltungsbaugruppen IM 460-3(6ES7460-3AA01-0AB0) und IM 461-3 (6ES7461-3AA01-0AA0)

### Funktion

Das Anschaltungsbaugruppenpaar IM 460-3 (Sende-IM) und IM 461-3 (Empfangs-IM) wird für Fernkopplung bis maximal 102,25 m (genau: 100 m zuzüglich drei Anschlüsse von 0,75 m im Strang) eingesetzt.

### Lage der Bedien- und Anzeigenelemente

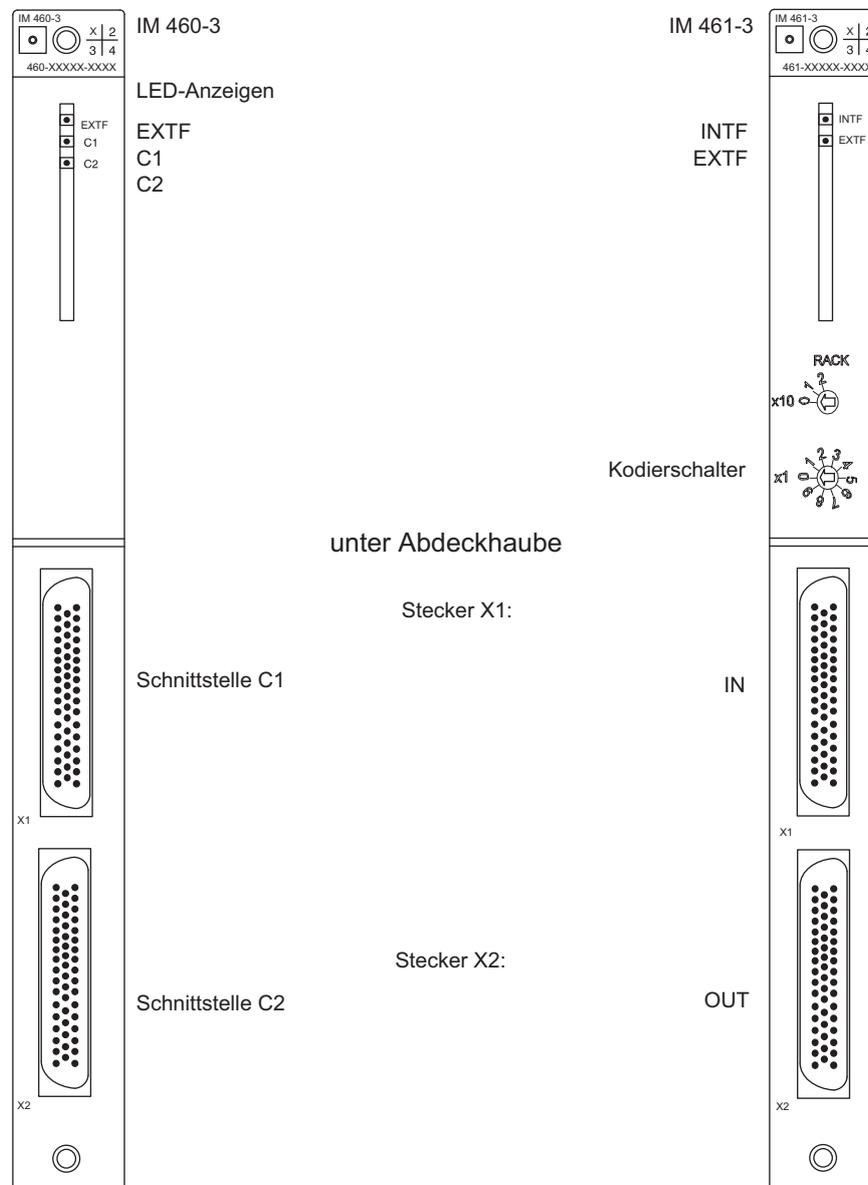


Bild 6-4 Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-3 und IM 461-3

### Bedien- und Anzeigelemente der Sende-IM

Tabelle 6- 10 Bedien- und Anzeigelemente der Sende-IM

Anzeige	Bedeutung
LED EXTF (rot)	Leuchtet bei externem Fehler. Strang 1 oder Strang 2 ist gestört (fehlender Abschluss-Stecker oder Kabelbruch)
LED C1 (grün)	Strang 1 (über Frontstecker X1, Connection 1) ist in Ordnung.
LED C1 (grün blinkend)	Ein EG im Strang ist aus einem der folgenden Gründe nicht betriebsbereit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Stromversorgungsbaugruppe ist nicht eingeschaltet</li> <li>• eine Baugruppe hat den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen</li> </ul>
LED C2 (grün)	Strang 2 (über Frontstecker X2, Connection 2) ist in Ordnung.
LED C2 (grün blinkend)	Ein EG im Strang ist aus einem der folgenden Gründe nicht betriebsbereit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Stromversorgungsbaugruppe ist nicht eingeschaltet</li> <li>• eine Baugruppe hat den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen</li> </ul>

Die LEDs EXTF, C1 und C2 leuchten nicht auf, wenn bei Netz - Ein der Abschluss-Stecker nicht gesteckt, oder der Strang unterbrochen ist. In diesem Fall erkennt die IM 460 eine nicht belegte Schnittstelle.

### Bedien- und Anzeigelemente der Empfangs-IM

Tabelle 6- 11 Bedien- und Anzeigelemente der Empfangs-IM

Anzeige	Bedeutung
LED INTF (rot)	Leuchtet, wenn eine Baugruppenträgernummer > 21 oder = 0 eingestellt wurde. Leuchtet, wenn Sie unter Spannung die Baugruppenträgernummer geändert haben.
LED EXTF (rot)	Leuchtet bei externem Fehler (Strang gestört, z. B. wenn der Abschluss-Stecker nicht gesteckt ist, oder wenn eine Baugruppe den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen hat oder wenn das ZG ausgeschaltet wird)).
Kodierschalter	Kodierschalter zum Einstellen der Nummer des Baugruppenträgers.
Frontstecker X1	Oberer Anschluss-Stecker (Eingang) für Verbindungskabel von der vorherigen Anschaltungsbaugruppe.
Frontstecker X2	Unterer Anschluss-Stecker (Ausgang) für Verbindungskabel zur nächsten Anschaltungsbaugruppe oder für Abschluss-Stecker.

### Parametrierung

Über Kodierschalter auf der Baugruppen-Frontplatte müssen Sie die Nummer des Baugruppenträgers einstellen, in dem die Empfangs-IM eingebaut ist. Der erlaubte Einstellbereich ist 1 bis 21.

Die Entfernungsangabe des Strangs können Sie bei Bedarf über STEP 7 auf dem Programmiergerät ändern.

Die Defaulteinstellung für die Entfernungsangabe ist 100 m.

## 6.4 Die Anschaltungsbaugruppen IM 460-3(6ES7460-3AA01-0AB0) und IM 461-3 (6ES7461-3AA01-0AA0)

Passen Sie die Entfernungsangabe möglichst genau der aktuellen Länge (Summe aller Verbindungsleitungen pro Strang) an, dadurch können Sie die Datenübertragung beschleunigen.

**Hinweis**

Die eingestellte Entfernungsangabe muss immer über der tatsächlichen Leitungslänge pro Strang liegen.

**Einstellen/Ändern der Nummer**

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bringen Sie im EG, in dem Sie ändern wollen, den Schalter der Stromversorgungsbaugruppe in die Stellung  $\cup$  (Ausgangsspannungen 0 V).
2. Geben Sie die Nummer über die Kodierschalter ein.
3. Schalten Sie die Stromversorgungsbaugruppe wieder ein.

**Technische Daten der IM 460-3 und IM 461-3**

Maximale Stranglänge (gesamt)	102,25 m
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 280
Gewicht	
• IM 460-3	630 g
• IM 461-3	620 g
Stromaufnahme aus S7-400-Bus DC 5 V	
• IM 460-3	typisch 1350 mA maximal 1550 mA
• IM 461-3	typisch 590 mA maximal 620 mA
Verlustleistung	
• IM 460-3	typisch 6750 mW maximal 7750 mW
• IM 461-3	typisch 2950 mW maximal 3100 mW
Abschluss-Stecker	6ES7461-3AA00-7AA0 Nur bei IM 461-0 und IM 461-3 verwenden.
Pufferstrom	keiner

## 6.5 Die Anschaltungsbaugruppen IM 460-4 (6ES7460-4AA01-0AB0) und IM 461-4 (6ES7461-4AA01-0AA0)

### Funktion

Das Anschaltungsbaugruppenpaar IM 460-4 (Sende-IM) und IM 461-4 (Empfangs-IM) wird für Fernkopplung bis maximal 605 m (genau: 600 m zuzüglich drei Anschlüsse von 1,5 m im Strang) eingesetzt.

### Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-4 und IM 461-4

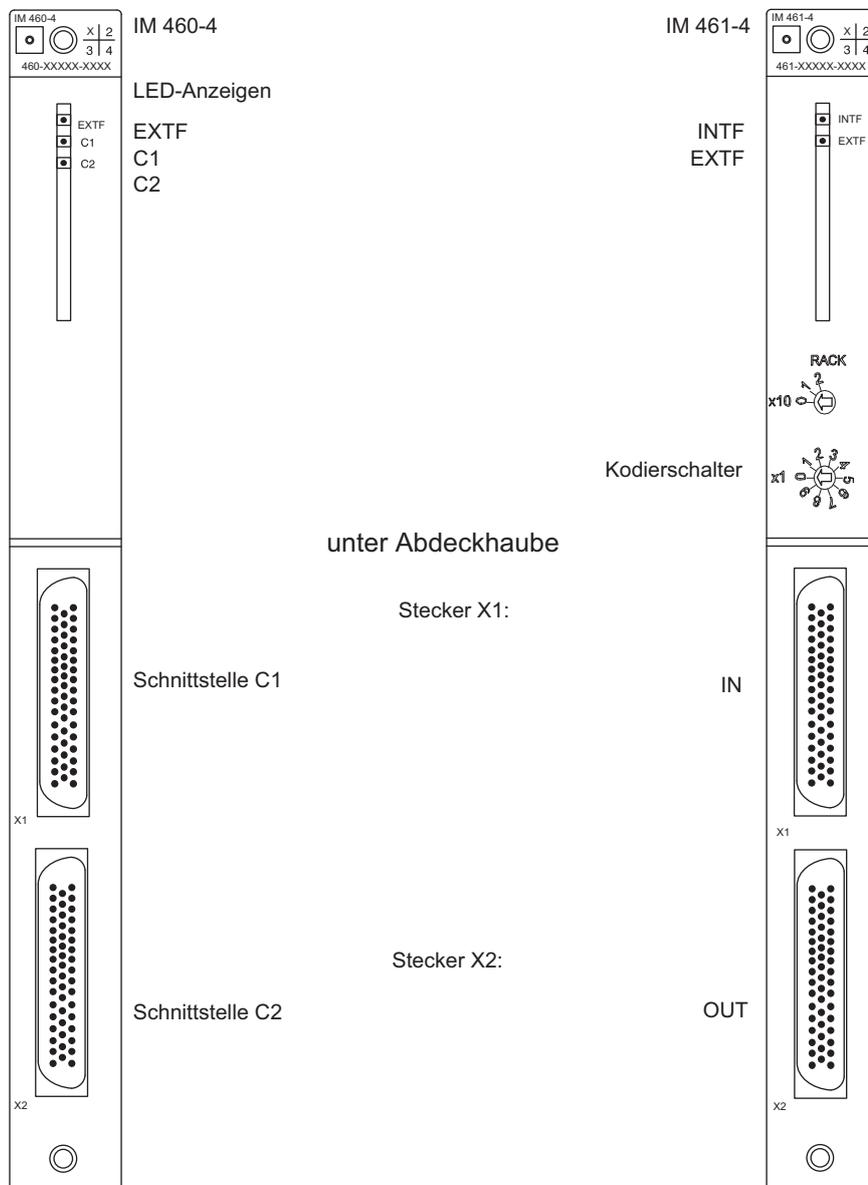


Bild 6-5 Lage der Bedien- und Anzeigeelemente der IM 460-4 und IM 461-4

## Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM

Tabelle 6- 12 Bedien- und Anzeigeelemente der Sende-IM

Anzeige	Bedeutung
LED EXTF (rot)	Leuchtet bei externem Fehler. Strang 1 oder Strang 2 ist gestört (fehlender Abschluss-Stecker oder Kabelbruch)
LED C1 (grün)	Strang 1 (über Frontstecker X1, Connection 1) ist in Ordnung.
LED C1 (grün blinkend)	Ein EG im Strang ist aus einem der folgenden Gründe nicht betriebsbereit: <ul style="list-style-type: none"> <li>die Stromversorgungsbaugruppe ist nicht eingeschaltet</li> <li>eine Baugruppe hat den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen</li> </ul>
LED C2 (grün)	Strang 2 (über Frontstecker X2, Connection 2) ist in Ordnung.
LED C2 (grün blinkend)	Ein EG im Strang ist aus einem der folgenden Gründe nicht betriebsbereit: <ul style="list-style-type: none"> <li>die Stromversorgungsbaugruppe ist nicht eingeschaltet</li> <li>eine Baugruppe hat den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen</li> </ul>

Die LEDs EXTF, C1 und C2 leuchten nicht auf, wenn bei Netz - Ein der Abschluss-Stecker nicht gesteckt, oder der Strang unterbrochen ist. In diesem Fall erkennt die IM 460 eine nicht belegte Schnittstelle.

## Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM

Tabelle 6- 13 Bedien- und Anzeigeelemente der Empfangs-IM

Anzeige	Bedeutung
LED INTF (rot)	Leuchtet, wenn eine Baugruppenträgernummer > 21 oder = 0 eingestellt wurde. Leuchtet, wenn Sie unter Spannung die Baugruppenträgernummer geändert haben.
LED EXTF (rot)	Leuchtet bei externem Fehler (Strang gestört, z. B. wenn der Abschluss-Stecker nicht gesteckt ist, oder wenn eine Baugruppe den Initialisierungslauf noch nicht abgeschlossen hat oder wenn das ZG ausgeschaltet wird)).
Kodierschalter	Kodierschalter zum Einstellen der Nummer des Baugruppenträgers.
Frontstecker X1	Oberer Anschluss-Stecker (Eingang) für Verbindungskabel von der vorherigen Anschaltungsbaugruppe.
Frontstecker X2	Unterer Anschluss-Stecker (Ausgang) für Verbindungskabel zur nächsten Anschaltungsbaugruppe oder für Abschluss-Stecker.

## Parametrierung

Über Kodierschalter auf der Baugruppen-Frontplatte müssen Sie die Nummer des Baugruppenträgers einstellen, in dem die Empfangs-IM eingebaut ist. Der erlaubte Einstellbereich ist 1 bis 21.

Die Entfernungsangabe des Strangs können Sie bei Bedarf über STEP 7 auf dem Programmiergerät ändern.

Die Defaulteinstellung für die Entfernungsangabe ist 600 m.

Passen Sie die Entfernungsangabe möglichst genau der aktuellen Länge (Summe aller Verbindungsleitungen pro Strang) an, dadurch können Sie die Datenübertragung beschleunigen.

**Hinweis**

Die eingestellte Entfernungsangabe muss immer über der tatsächlichen Leitungslänge pro Strang liegen.

**Einstellen/Ändern der Nummer**

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bringen Sie im EG, in dem Sie ändern wollen, den Schalter der Stromversorgungsbaugruppe in die Stellung  (Ausgangsspannungen 0 V).
2. Geben Sie die Nummer über die Kodierschalter ein.
3. Schalten Sie die Stromversorgungsbaugruppe wieder ein.

**Technische Daten der IM 460-4 und IM 461-4**

Maximale Stranglänge (gesamt)	605 m
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 280
Gewicht	
• IM 460-4	630 g
• IM 461-4	620 g
Stromaufnahme aus S7-400-Bus DC 5 V	
• IM 460-4	typisch 1350 mA maximal 1550 mA
• IM 461-4	typisch 590 mA maximal 620 mA
Verlustleistung	
• IM 460-4	typisch 6750 mW maximal 7750 mW
• IM 461-4	typisch 2950 mW maximal 3100 mW
Abschluss-Stecker	6ES7461-4AA00-7AA0
Pufferstrom	keiner

## **Kompatibilität**

Die Anschaltungsbaugruppen IM 460-4 und IM 461-4 können Sie nicht mit CPUs mit den folgenden Bestellnummern einsetzen:

- 6ES7412-1XF00-0AB0
- 6ES7413-1XG00-0AB0
- 6ES7413-2XG00-0AB0
- 6ES7414-1XG00-0AB0
- 6ES7414-2XG00-0AB0
- 6ES7416-1XJ00-0AB0



## S5-Anschaltung IM 463-2

### 7.1 SIMATIC S5-Erweiterungsgeräte in einer S7-400 einsetzen

#### Bestellnummer

6ES7463-2AA00-0AA0

#### Einsatzbereich

Die Anschaltungsbaugruppe IM 463-2 dient zur dezentralen Kopplung von S5-Erweiterungsgeräten an eine S7-400. Die IM 463-2 können Sie in das ZG der S7-400 einsetzen. Im S5-Erweiterungsgerät setzen Sie eine IM 314 ein.

Damit können Sie folgende S5-Erweiterungsgeräte an eine S7-400 anschließen:

- EG 183U mit der IM 314 auf Steckplatz 3
- EG 185U mit der IM 314 auf Steckplatz 3
- EG 186U mit der IM 314 auf Steckplatz 3
- ER 701-2 mit der IM 314 auf Steckplatz 7
- ER 701-3 mit der IM 314 auf Steckplatz 7

Dementsprechend können Sie alle digitalen und analogen Peripherie-Baugruppen einsetzen, die in diese EGs bzw. ERs passen.

#### Randbedingungen

Wenn Sie ein S5-Erweiterungsgerät über die IM 463-2 an ein ZG der S7-400 anschließen, gelten für das Gesamtsystem die Randbedingungen bezüglich EMV-Festigkeit, Umgebungsbedingungen etc., die für die SIMATIC-S5 gültig sind.

---

#### Hinweis

Bei störstrahlungsverseuchter Umgebung müssen Sie den Schirm des Kabels Typ 721 auflegen (siehe *Installationshandbuch*).

---

### Ein- und Ausbau der IM 463-2 im Betrieb

Beachten Sie die nachstehende Warnung beim Ein- und Ausbau der IM 463-2 und zugehörigen Steckleitungen.

 <b>VORSICHT</b>
Es kann zu Datenverlust oder -verfälschung kommen. Wenn Sie die IM 463-2 und/oder die zugehörigen Steckleitungen unter Spannung ziehen oder stecken, kann es zu Datenverlust oder -verfälschung kommen. Schalten Sie die Stromversorgungsbaugruppen des ZGs, an dem Sie arbeiten ab, ehe Sie Eingriffe vornehmen.

### Erweiterung der dezentralen Kopplung

Sie können die über eine IM 463-2 dezentral angeschlossenen EGs selbst wieder zentral erweitern. Nachfolgende Tabelle listet die S5-Anschaltungsbaugruppen auf, die Sie hierzu einsetzen können.

Tabelle 7- 1 S5-Anschaltungsbaugruppen

Baugruppe	Bestellnummer
IM 300	6ES5 300-5CA11
	6ES5 300-3AB11
	6ES5 300-5LB11
IM 306	6ES5 306-7LA11

## 7.2 Regeln für den Anschluss von S5-Erweiterungsgeräten

### Einleitung

Wenn Sie über die IM 463-2 S5-Erweiterungsgeräte an eine S7-400 anschließen, müssen Sie einige Regeln bezüglich Leitungslänge, Maximalausbau, Einsatz eines Abschluss-Steckers und der zulässigen Potenzialdifferenzen beachten.

### Leitungslänge

Die maximale Leitungslänge pro IM 463-2 vom ZG der S7-400 bis zum letzten S5-Erweiterungsgerät beträgt 600 m. Die tatsächliche Leitungslänge stellen Sie an der IM 463-2 ein.

### Maximalausbau

Sie können maximal 4 IM 463-2 in ein ZG der S7-400 einsetzen.

An jede Schnittstelle (C1 und C2) der IM 463-2 können Sie maximal 4 S5-Erweiterungsgeräte dezentral anschließen.

An die dezentral angeschlossenen EG können Sie weitere EG zentral anschließen.

### Adressierung der S5-Baugruppen

Zur Verfügung stehen alle S5-Adressbereiche (P, Q, IM3, IM4)

---

#### Hinweis

Beachten Sie, dass jede S5-Adresse auch **strangübergreifend** nur einmal genutzt werden darf.

---

### Abschluss-Stecker

Die IM 314 des letzten EG jedes Strangs müssen Sie mit dem Abschluss-Stecker 6ES5 760-1AA11 abschließen.

### Zulässige Potenzialdifferenzen

Für die sichere Funktion der dezentralen Kopplung müssen Sie darauf achten, dass die Potenzialdifferenz zwischen zwei Geräten nicht mehr als 7 V beträgt. Verwenden Sie eine Potenzialausgleichsleitung.

### Siehe auch

Bedien- und Anzeigeelemente (Seite 342)

## 7.3 Bedien- und Anzeigeelemente

### Einleitung

Alle Bedien- und Anzeigeelemente der IM 463-2 sind auf der Frontplatte der Baugruppe angeordnet. Nachfolgendes Bild zeigt die Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente.

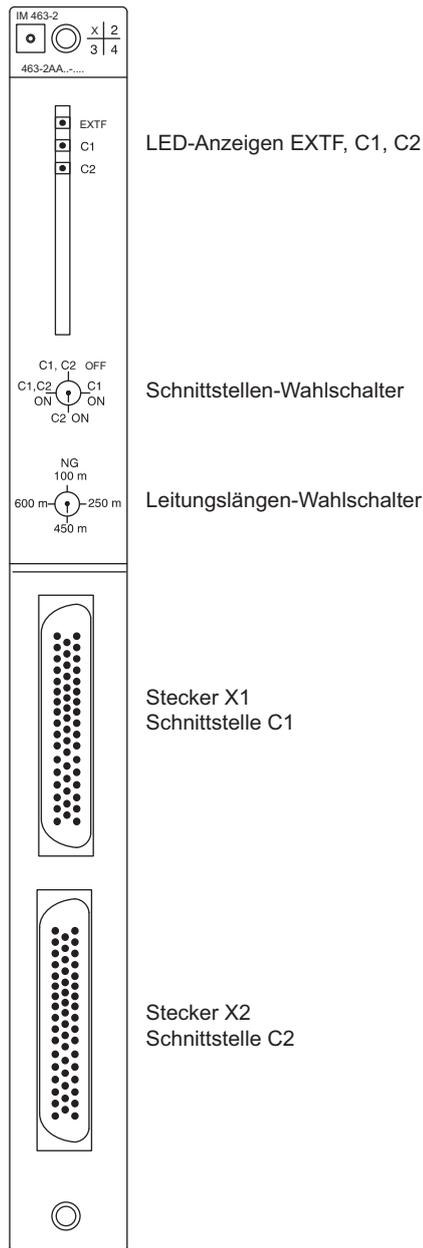


Bild 7-1 Anordnung der Bedien- und Anzeigeelement der IM 463-2

## LED-Anzeigen

Tabelle 7- 2 LED-Anzeigen der IM 463-2

LED	Bedeutung
LED EXTF (rot)	Leuchtet bei externem Fehler. Strang 1 oder Strang 2 ist gestört (Stromversorgung im EG ausgefallen; fehlender Abschluss-Stecker; Kabelbruch oder Schnittstellen-Wahlschalter falsch eingestellt).
LED C1 (grün)	Strang 1 (über Frontstecker X1, Connection 1) ist in Ordnung.
LED C2 (grün)	Strang 2 (über Frontstecker X2, Connection 2) ist in Ordnung.
Frontstecker X1 und X2	Anschluss-Stecker (Ausgang) für Strang 1 und Strang 2. X1 = oberer Frontstecker; X2 = unterer Frontstecker

## Schnittstellen-Wahlschalter

Tabelle 7- 3 Schalterstellung: Schnittstellen-Wahlschalter der IM 463-2

Schalterstellung	Bedeutung
C1 ON	Sie benutzen nur die Schnittstelle C1.
C2 ON	Sie benutzen nur die Schnittstelle C2.
C1, C2 ON	Sie benutzen beide Schnittstellen.
C1, C2 OFF	Sie benutzen keine der beiden Schnittstellen. Sie wollen im Moment kein S5-EG betreiben.

## Leitungslängen-Wahlschalter

Tabelle 7- 4 Schalterstellung: Leitungslängen-Wahlschalter der IM 463-2

Schalterstellung	Bedeutung
100	Leitungslänge 1 bis 100 m
250	Leitungslänge 100 bis 250 m
450	Leitungslänge 250 bis 450 m
600	Leitungslänge 450 bis 600 m

 <b>WARNUNG</b>
<p>Es kann zu Datenverlust kommen.</p> <p>Das Verstellen des Schnittstellen-Wahlschalters und das Verstellen des Leitungslängen-Wahlschalters in der Betriebsart RUN kann zu Datenverlust führen.</p> <p>Ändern Sie die Einstellung der beiden Schalter nur im Betriebszustand STOP der CPU.</p>

## 7.4 IM 463-2 einbauen und anschließen

### Übersicht

Beim Einbau einer IM 463-2 in ein ZG der S7-400 gehen Sie genauso vor wie beim Einbau anderer S7-400-Baugruppen (siehe *Installationshandbuch*).

Zum Anschließen einer IM 463-2 gehen Sie in folgenden Schritten vor:

1. Steckleitung konfektionieren
2. Steckleitung aufstecken
3. Schnittstelle auswählen
4. Leitungslänge auswählen

### Steckleitung konfektionieren

Sie können die Steckleitung 721 verwenden. Sie müssen jedoch auf der Anschluss-Seite der IM 463-2 das Steckergehäuse wechseln.

Jeder IM 463-2 liegen zwei Steckergehäuse bei. Mit jeweils einem dieser Steckergehäuse und mit einer Steckleitung 721 (siehe *Katalog ST 54.1*) können Sie sich eine Steckleitung für eine IM 463-2 konfektionieren. Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor:

1. Entfernen Sie ein Steckergehäuse an der Steckleitung 721.
2. Öffnen Sie eines der Steckergehäuse, die der IM 463-2 beiliegen.
3. Bringen Sie dieses Steckergehäuse an der Steckleitung 721 an.
4. Schließen Sie das Steckergehäuse.

### Steckleitung aufstecken

Um die Steckleitung aufzustecken, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Abdeckhaube der IM 463-2.
2. Stecken Sie den neuen Stecker der Steckleitung auf einen der Stecker der IM 463-2 auf.  
Schnittstelle C1 entspricht dem oberen Stecker;  
Schnittstelle C2 entspricht dem unteren Stecker.
3. Verschrauben Sie den Stecker der Steckleitung mit dem Stecker der IM 463-2.
4. Schließen Sie die Abdeckhaube.

### Schnittstelle auswählen

Die Schnittstelle wählen Sie mit dem Wahlschalter auf der Frontplatte aus. Stellen Sie hier die Schnittstelle(n) ein, die Sie verwenden wollen. Nehmen Sie die Einstellung an der IM 463-2 nur im STOP-Zustand der CPU vor.

### **Leitungslänge auswählen**

Die Leitungslänge wählen Sie mit dem Wahlschalter auf der Frontplatte aus. Stellen Sie hierzu den Bereich ein, in dem die Länge des Strangs liegt. Nehmen Sie die Einstellung an der IM 463-2 nur im STOP-Zustand der CPU vor.

## **7.5 Betriebsarten der IM 314 einstellen**

### **Einleitung**

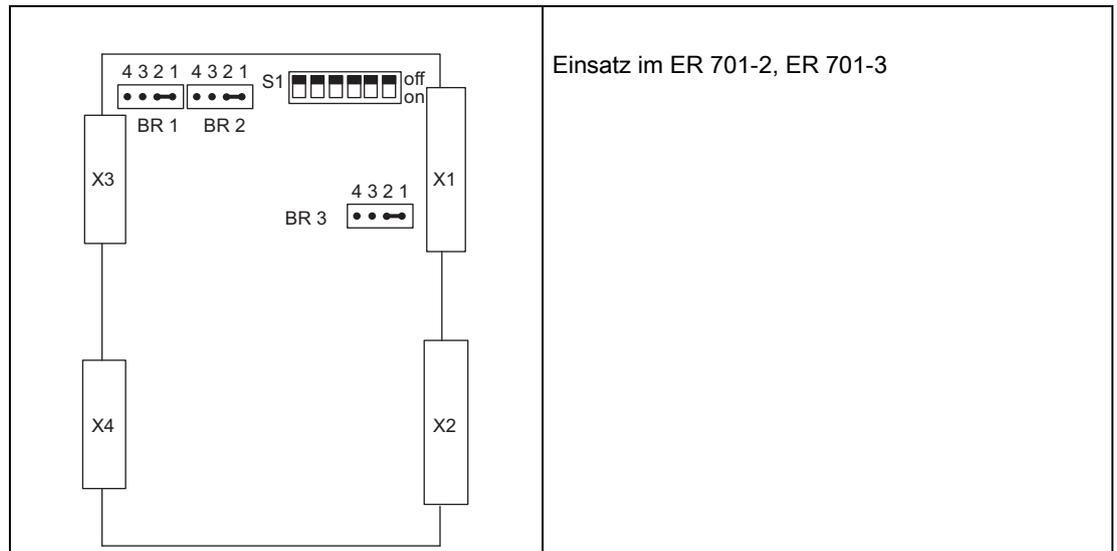
Für den Betrieb mit der IM 463-2 müssen Sie auf der IM 314 das verwendete S5-Erweiterungsgerät und den Adressbereich der S5-E/A-Baugruppen einstellen.

**S5-Erweiterungsgerät einstellen**

Mit den Brücken BR1, BR2 und BR3 auf der IM 314 stellen Sie ein, in welchem S5-Erweiterungsgerät Sie die IM 314 einsetzen wollen. Nachfolgendes Bild zeigt, wo auf der IM 314 diese Brücken liegen und welche Einstellung welchem Erweiterungsgerät entspricht.

Tabelle 7- 5 Einstellungen der IM 314 mit Erweiterungsgeräten

	<p>Einsatz im EG 185U, EG 186U</p>
	<p>Einsatz im EG 183 U</p>



### Adressbereich einstellen

Der Adressbereich der S5-E/A-Baugruppen wird an der IM 314 eingestellt. Diese Einstellung gilt nur für die digitalen und analogen E/A-Baugruppen.

Es stehen die Adressbereiche P, Q, IM3 und IM4 zu Verfügung. Zum Adressieren der digitalen und analogen E/A-Baugruppen in diesen Bereichen bringen Sie die Schalter in die entsprechende Stellung.

Tabelle 7-6 Adressbereiche an der IM 314 einstellen

Peripheriebereichsadresse	Schaltereinstellung	
	O = OFF, 1 = ON	
P-Bereich: F000 - F0FF	S1:	0000 *
Q-Bereich: F100 - F1FF		0001
IM3-Bereich: FC00 - FCFF		1100
IM4-Bereich: FD00 - FDFF		1101
* Auslieferungszustand		

Die ersten beiden Schalter von links sind nicht relevant.

## 7.6 S5-Baugruppen für den Betrieb in S7-400 konfigurieren

### Beispiel

Sie konfigurieren die S5-Baugruppen mit *STEP 7*. Wie Sie dabei vorgehen müssen, finden Sie in der Beschreibung zu *STEP 7* bzw. in der *Online-Hilfe*.

Das nachfolgende Bild zeigt eine mögliche Kopplungsvariante von ZGs und EGs über die IM 463-2 und IM 314.

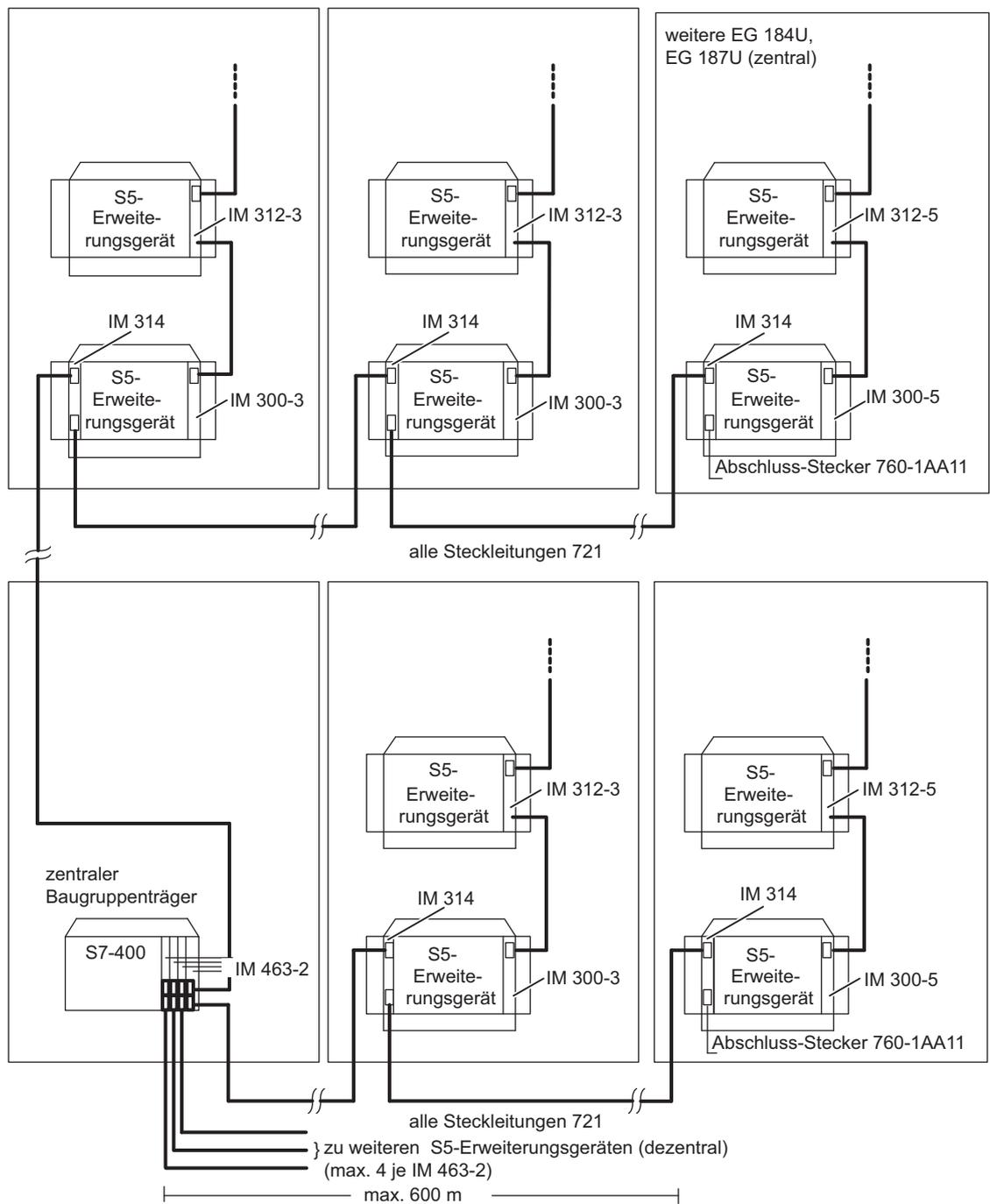


Bild 7-2 Kopplungsvariante von ZGs und EGs über die IM 463-2 und IM 314.

## 7.7 Belegung der Steckleitung 721

### Belegung der Steckleitung 721

Tabelle 7- 7 Belegung der Steckleitung 721

Stecker		Bündel Kennschlauch	Kennfolie	Aderfarbe	Stecker	
50polig	Kontakt				50polig	Kontakt
20		1 lfd. Nr. 16	rot	ws		20
21				br		21
4				gn		4
5				ge		5
18				gr		18
19				rs		19
2				bl		2
3				rt		3
24				2 lfd. Nr. 17	grün	ws
25		br				25
8		gn				8
9		ge				9
22		gr				22
23		rs				23
6		bl				6
7		rt				7
26		3 lfd. Nr. 18	gelb	ws		26
27				br		27
10				gn		10
11				ge		11
42				gr		42
43				rs		43
44				bl		44
45				rt		45
28		4 lfd. Nr. 19	braun	ws		28
29				br		29
12				gn		12
13				ge		13
46				gr		46
47				rs		47
30				bl		30
31				rt		31

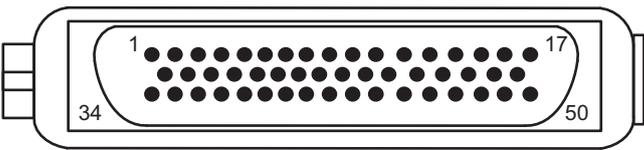
34	5 lfd. Nr. 20	schwarz	ws	34
35			br	35
36			gn	36
37			ge	37
38			gr	38
39			rs	39
40			bl	40
41			rt	41
48	6 lfd. Nr. 21	blau	ws	48
49			br	49
14			gn	14
15			ge	15
32			gr	32
33			rs	33
-	Schirm			-

## 7.8 Abschluss-Stecker für IM 314

### Einleitung

Die IM 314 des letzten Erweiterungsgerätes eines jeden Strangs wird mit dem Abschluss-Stecker 6ES5 760-1AA11 abgeschlossen.

Tabelle 7- 8 Belegung des Abschluss-Steckers 760-1AA11

Belegung des Abschluss-Steckers 760-1AA11			
			
Steckeranschluss	Widerstand 180 Ohm oder Brücke		Steckeranschluss
28			8
29			9
26			6
27			7
46			4
47			5
44			2

Belegung des Abschluss-Steckers 760-1AA11			
45			3
42			24
43			25
38	<sup>1</sup> 		22
39			23
34	<sup>1</sup> 		20
35			21
36	<sup>1</sup> 		18
37			19
40	<sup>1</sup> 		12
41			13
48	<sup>2</sup> 		10
49			11
15			30
16			31
14			
50			
<sup>1</sup> 100 Ω <sup>2</sup> 200Ω			

## 7.9 Technische Daten IM463-2 (6ES7463-2AA00-0AA0)

### Technische Daten

<b>Programmierpaket</b>	
zugehöriges Programmierpaket	ab STEP7 V 2.1
<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen BxHxT (mm)	25x290x280
Gewicht	360 g
<b>Baugruppenspezifische Daten</b>	
Anzahl und Art der Schnittstellen	2 parallele, 2 symmetrische Schnittstellen
Leitungslänge: vom IM 463-2 bis zum letzten IM 314 (je Schnittstelle)	maximal 600 m
Übertragungsgeschwindigkeit	2 Mbyte....100 kbyte/s
Signalpegel an Kabelschnittstelle	Differenzsignal nach RS 485
Frontstecker	2 Stück, 50polige Stiftleiste
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>	
Versorgungsspannung aus S7-400-Bus	+5 V
Stromaufnahme	typisch 1,2 A maximal 1,32 A
Verlustleistung	typisch 6 W maximal 6,6 W
Pufferstrom	nein

# Profibus DP-Masteranschlaltung IM 467/IM 467 FO

## 8.1 PROFIBUS-DP Masteranschlaltung IM 467/IM 467 FO

### 8.1.1 Übersicht

#### Bestellnummern

IM 467	6ES7467-5GJ02-0AB0 (RS 485)
IM 467 FO	6ES7467-5FJ00-0AB0 (FO)

#### Anwendung

PROFIBUS-DP, genormt nach IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1, ermöglicht die schnelle Kommunikation im Feldbereich zwischen Automatisierungsgeräten, PCs und Feldgeräten. Feldgeräte können dabei sein: Dezentrale Peripheriegeräte ET 200, Antriebe, Ventilinseln, Schaltgeräte und vieles mehr.

Die Anschaltungsbaugruppe IM 467/IM 467 FO ist für den Betrieb in einem Automatisierungssystem S7-400 vorgesehen. Sie ermöglicht den Anschluss der S7-400 an PROFIBUS-DP.

---

#### Hinweis

Die PROFIBUS-DP Masteranschlaltung IM 467 Bzw. IM 467 FO ist kein DP-Master nach DVP 1.

---

#### Aufbau

- Aufbautechnik gemäß S7-400
- Lüfterlos betreibbar
- Maximal 4 IM 467/IM 467 FO im Zentralgerät einsetzbar. Es gelten keine Steckplatzregeln.
- IM 467/IM 467 FO und CP 443-5 Extended nicht gemeinsam einsetzbar
- Übertragungsrate von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s per Software stufenweise einstellbar
- Projektierung und Programmierung über PROFIBUS-DP möglich. PROFIBUS-DP-Parameter dürfen Sie dabei **nicht** ändern!

- IM 467 mit 9-poliger Sub-D-Buchse für den Anschluss an PROFIBUS-DP (6ES7467-5GJ02-0AB0)
- IM 467 FO mit Lichtwellenleiter für den Anschluß an PROFIBUS-DP (6ES7467-5FJ00-0AB0)

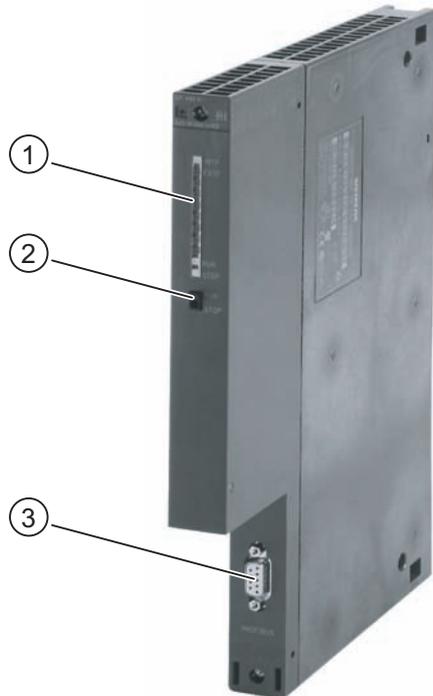


Bild 8-1 Aufbau der IM 467/467 FO

- (1) LED-Anzeige
- (2) Betriebsartenschalter
- (3) PROFIBUS-DP-Schnittstelle  
9polig D-SUB

## Kommunikationsdienste

Die IM 467 /IM 467 FO bietet zwei Kommunikationsdienste an:

- PROFIBUS-DP

Die IM 467/IM 467 FO ist ein PROFIBUS-DP Master gemäß EN 50 170. Die Projektierung erfolgt komplett mit STEP 7. Das Verhalten ist prinzipiell identisch zu den integrierten PROFIBUS-DP-Schnittstellen auf den CPU-Baugruppen (Abweichungen siehe technische Daten der IM 467/IM 467 FO).

Für die DP-Kommunikation sind keine Funktionsaufrufe im STEP 7-Anwenderprogramm erforderlich.

- S7-Funktionen

Die S7-Funktionen stellen eine optimale und einfache Kommunikation in einer SIMATIC S7/C7-Automatisierungslösung sicher. Für die IM 467/IM 467 FO sind folgende S7-Funktionen freigegeben:

- PG-Funktionen über PROFIBUS-DP
- B&B-Funktionen über PROFIBUS-DP

Die Kommunikation erfolgt ohne weitere Projektierung auf der IM 467/IM 467 FO.

Die S7-Funktionen können alleine oder parallel zum PROFIBUS-DP-Protokoll genutzt werden. Werden sie parallel zur DP-Kommunikation verwendet, so hat dies Rückwirkungen auf die PROFIBUS-DP-Busumlaufzeit.

## 8.1.2 Anzeigen und Betriebsartenschalter

### LED-Anzeige

Die auf der Frontplatte befindliche LED-Anzeigenleiste ist bei der IM 467/IM 467 FO mit 4 Anzeigeelementen belegt:

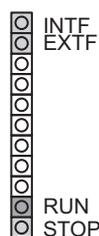


Bild 8-2 LED-Anzeigen der IM 467/467 FO

### IM-Betriebszustand

Die LED-Anzeigen geben nach folgendem Schema Auskunft über den Betriebszustand der IM:

Tabelle 8- 1 Betriebszustände der IM 467/467 FO

STOP-LED (gelb)	RUN-LED (grün)	EXTF-LED (rot)	INTF-LED (rot)	CP-Betriebszustand
ein	blinkt	aus	aus	Anlauf
aus	ein	aus	aus	RUN
blinkt	ein	aus	aus	STOPPING
ein	aus	aus	aus	STOP
ein	aus	aus	ein	STOP mit internem Fehler (z. B. IM nicht projektiert)
blinkt	aus	aus	aus	Warten auf FW-Update (Dauer 10 sec nach Netz Ein)
blinkt	aus	ein	ein	Warten auf FW-Update (IM enthält derzeit einen unvollständigen FW-Stand).
aus	ein	ein	aus	RUN und PROFIBUS-DP-Busfehler
aus	ein	blinkt	aus	RUN; jedoch Störungen am DP-Strang (z. B. DP-Slave nicht im Datentransfer oder Baugruppe im DP-Slave gestört)
blinkt	blinkt	blinkt	blinkt	Baugruppenfehler/Systemfehler

### Betriebszustand steuern

Sie haben 2 Möglichkeiten, den Betriebszustand der IM 467/IM 467 FO zu steuern, und zwar mittels:

- Betriebsartenschalter
- Bedienung über PG/PC

### Betriebsartenschalter

Mit dem Betriebsartenschalter erreichen Sie folgende Betriebszustände:

- Umschalten von STOP auf RUN

Im Zustand RUN sind alle projektierten sowie S7-Kommunikationsdienste verfügbar.

Der IM-Betriebszustand kann nur in der Schalterstellung RUN von PG/PC aus gesteuert werden.

- Umschalten von RUN auf STOP

Die IM geht in den Betriebszustand STOP. Aufgebaute S7-Verbindungen werden abgebaut und DP-Slaves werden nicht mehr versorgt.

## Ladbare Firmware

Die IM 467/IM 467 FO unterstützt das Update der Firmware (FW) per FW-Lader. Der FW-Lader ist Bestandteil der Projektiersoftware NCM S7 für PROFIBUS-DP. Eine Autorisierung ist hierfür nicht erforderlich. Nach dem FW-Update muss das Zentralgerät nochmals Aus-Eingeschaltet werden, bevor der Normalbetrieb aufgenommen wird.

---

### Hinweis

Weitere Hinweise zum Laden der Firmware entnehmen Sie dem Handbuch *NCM S7 für PROFIBUS-DP* und ggf. der LIESMICH-Datei der Projektierungssoftware *NCM S7 für PROFIBUS-DP*.

Bei IM 467 FO ist zum FW-Laden der Einsatz eines optischen Buserminals (OBT) erforderlich.

---

## 8.2 Projektierung

### Einleitung

Die Projektierung der IM 467/IM 467 FO erfolgt mit STEP 7. Die Projektierdaten bleiben auch bei Spannungsausfall erhalten; ein Speichermodul ist nicht erforderlich. Mit Hilfe der S7-Funktionen können alle an das Netz angeschlossenen IM 467/IM 467 FO und alle über den SIMATIC S7-400 Rückwandbus verbundenen CPUs fernprogrammiert bzw. fernprojektiert werden.

Voraussetzung ist SIMATIC STEP 7 ab Version 5.00.

### Baugruppentausch ohne PG

Die Projektierdaten werden im Ladespeicher der CPU abgelegt. Die spannungsausfallsichere Ablage der Projektierdaten ist durch Batteriepufferung oder EPROM-Modulkärtchen in der CPU gesichert.

Der IM 467/IM 467 FO kann ausgetauscht werden, ohne dass die Projektierdaten explizit nachgeladen werden müssen.

Das Ziehen und Stecken der IM 467/IM 467 FO ist nur im spannungslosen Zustand zulässig.

### Mehrprozessorbetrieb

Die angeschlossenen DP-Slaves können immer nur einer CPU zugeordnet sein und von dieser CPU bearbeitet werden.

### Projektierung und Diagnose nicht gleichzeitig

Beim Projektieren darf die IM 467/IM 467 FO nicht gleichzeitig über MPI diagnostiziert werden.

---

#### Hinweis

Für die IM467-FO sind die Übertragungsraten 3 Mbit/s und 6 Mbit/s nicht freigegeben.

---

## 8.3 Anschluss an PROFIBUS-DP

### 8.3.1 Anschluss-Möglichkeiten

#### Übersicht

Für den Anschluss an PROFIBUS-DP gibt es 2 Möglichkeiten:

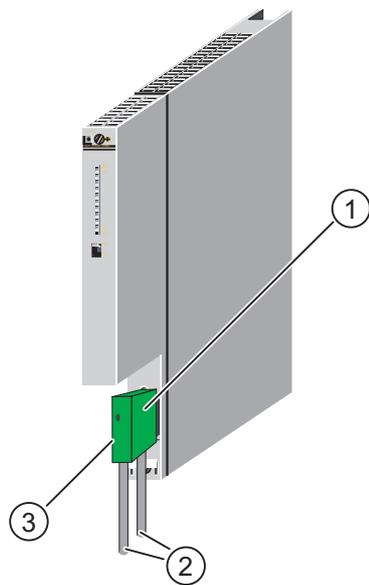
- Elektrischer Anschluss über Busanschluss-Stecker
- Optischer Anschluss mit Lichtwellenleiter

### 8.3.2 Busanschluss-Stecker

#### Anschluss

Nur bei 6ES7467-5GJ02-0AB0.

Die Busleitung wird hier an die IM 467 herangeführt. (Ausführliche Beschreibung siehe *Installationshandbuch S7-400 Aufbauen*).



- (1) Schalter für Busabschluss-Widerstand
- (2) PROFIBUS\_DP-Busleitung
- (3) Busanschluss-Stecker

Bild 8-3 Anschluss des Busanschluss-Steckers an die IM 467

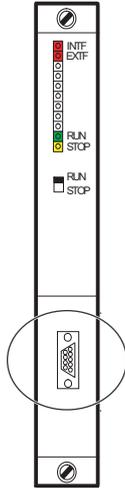
### Maximale Leitungslängen von Profibus-DP

Übertragungsrate in kbit/s	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1500	3000	6000	12000
max. Länge eines Bussegmentes in m	1.000	1.000	1.000	1.000	400	200	100	100	100
max. Anzahl von Bussegmenten 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10
max. Länge in m	10.000	10.000	10.000	10.000	4.000	2.000	1.000	1.000	1.000

<sup>1</sup> Bussegmente werden über RS 485-Repeater gekoppelt

**Steckerbelegung**

In der folgenden Tabelle wird die elektrische Schnittstelle zum Anschluss an PROFIBUS-DP (9-polige Sub-D-Buchse) spezifiziert.



Pin.-Nr	Signal-Name	Profibus-Beschreibung	belegt bei RS 485
1	PE	Schutzerde	ja
2		-	-
3	RxD/TxD-P	Datenleitung B	ja
4	RTS (AG)	Control-A	-
5	M5V2	Datenbezugspotential	ja
6	P5V2	Versorgungs-Plus	ja
7	BATT	-	-
8	RxD/TxD-N	Datenleitung A	ja
9	-	-	-

### 8.3.3 Optischer Anschluss an PROFIBUS-DP

#### Anschluss

Nur bei 6ES7467-5FJ00-0AB0.

Für den Anschluss an die optische Variante des PROFIBUS-DP steht die IM 467 FO mit integrierter Lichtwellenleiter-Schnittstelle zur Verfügung.



(1) PROFIBUS-DP-Busleitung

Bild 8-4 Optischer Anschluss an PROFIBUS-DP

### 8.3.4 Lichtwellenleiter anschließen an die IM 467 FO

#### Benötigtes Zubehör

- Packung mit Simplex-Steckern und Poliersets (6GK1901-0FB00-0AA0)
- Packung mit Steckadaptern (6ES7195-1BE00-0XA0)

### Stecker montieren

1. Entfernen Sie den Mantel der LWL-Duplexleitung um ca. 30 cm.
2. Montieren Sie LWL-Duplexleitung mit den zugehörigen Simplex-Steckern. Eine ausführliche Montageanleitung zu den Simplex-Steckern finden Sie im Handbuch *SIMATIC NET PROFIBUS-Netz*.

TIPP: Klappen Sie die 2 Simplex-Stecker nicht einzeln zu, sondern so zusammen, dass Sie einen "Duplex-Stecker" erhalten. So erreichen Sie einen besseren Halt im Steckadapter.

WICHTIG: Die geschliffene und polierte Oberfläche der Kunststoff-Faser muss absolut glatt und eben sein. Der Kunststoffmantel darf ebenfalls nicht überstehen bzw. unsauber abgetrennt sein. Jede Abweichung verursacht starke Dämpfungen des Lichtsignals über die LWL!

3. Legen Sie die Simplex-Stecker in den Steckadapter für die IM467 FO und die LWL in die vorgesehenen Leitungsführungen. Klappen Sie den Steckadapter zu, bis die Seitenteile deutlich hörbar verrasten.

Achten Sie beim Einlegen der Stecker in den Steckadapter auf die richtige Lage: Sender immer oben und Empfänger immer unten!

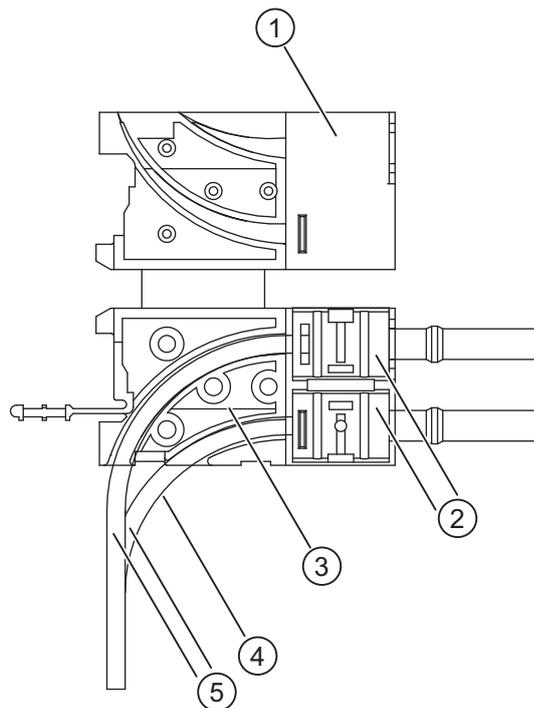


Bild 8-5 Montage des Steckers

- (1) Steckadapter für IM 467 FO
- (2) Die 2 Simplex-Stecker so zusammenklappen, dass Sie einen "Duplex-Stecker" erhalten.
- (3) **Tipp:** Untere Leitung ca. 10 mm kürzer als die obere schneiden; damit erreichen Sie eine bessere Leitungsführung im Kabelkanal der IM 467 FO.
- (4) Max. 30 mm Biegeradius
- (5) LWL-Duplexleitung

## LWL wiederverwenden

### Hinweis

Wenn Sie gebrauchte LWL erneut in den Steckadapter einlegen, dann müssen Sie beide LWL-Adern um die gebogenen Längen kürzen und die Simplex-Stecker neu montieren.

Dadurch vermeiden Sie evtl. Dämpfungsverluste durch erneut gebogene und stark beanspruchte Teile der LWL-Duplex-Ader.

## LWL in die IM 467 FO

Die LWL mit den fertig montierten Steckadaptern stecken Sie in die IM 467 FO. Klappen Sie den vorstehenden Griff des Steckadapters nach oben.

Achten Sie auf die richtige Lage: Die Sender-LWL wird in die Empfänger-Buchse gesteckt und die Empfänger-LWL in die Sender-Buchse der LWL-Schnittstelle der IM 467 FO.

Ist die IM 467 FO der letzte Teilnehmer des LWL-Netzes, dann müssen Sie die nicht belegte LWL-Schnittstelle mit Blindstopfen verschließen (stecken im Auslieferungszustand in der IM 467 FO).

### VORSICHT

Schauen Sie nicht direkt in die Öffnung der optischen Sendedioden.

Der austretende Lichtstrahl könnte Ihre Augen gefährden.

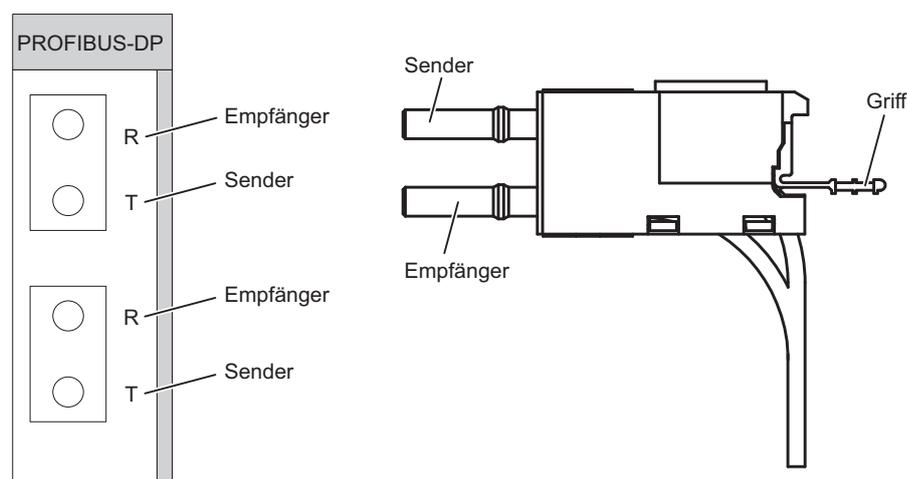


Bild 8-6 Lichtwellenleiter in die IM 467 FO stecken

**Biegeradius für LWL**

Achten Sie beim Einlegen der LWL-Duplex-Ader in den Steckadapter und beim Verlegen darauf, dass der zulässige Biegeradius von 30 mm nicht unterschritten wird. Lesen Sie auch die Aufbaurichtlinien zu LWL im Handbuch SIMATIC NET-PROFIBUS-Netze.

**8.4 Technische Daten**

**8.4.1 Technische Daten der IM 467 (6ES7467-5GJ02-0AB0)**

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	700 g
<b>PROFIBUS-DP</b>	
• Norm	PROFIBUS-DP, EN 50 170
• Übertragungsrate	9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s in Stufen parametrierbar
• Übertragungstechnik	RS 485 über 9-polige Sub-D-Buchse
<b>Stromaufnahme</b>	
Stromaufnahme aus S7-400-Bus (DC 24 V) Die IM nimmt keinen Strom bei 24 V auf, sie stellt diese Spannung lediglich an der MPI-/DP-Schnittstelle bereit.	Summe der Stromaufnahmen der an der DP-Schnittstellen angeschlossenen Komponenten, jedoch maximal 150 mA
<b>PROFIBUS-DP</b>	
<b>Einsatzbedingungen</b>	
einsetzbar in	SIMATIC S7-400, maximal 4 IM 467 im Zentralgerät
IM 467 nicht gemeinsam mit CP 443-5 einsetzbar	
Versorgungsspannung	DC 5 V über den Rückwandbus
Stromaufnahme	
• aus DC 5 V	1,3 A
Adressiervolumen	maximal 4 kByte für Eingänge und 4 kByte für Ausgänge
DP-Master	ja
• DPV 1	nein
• Aktivieren/Deaktivieren	nein
Anzahl der anschließbaren Peripheriegeräte (Slaves)	96
Anzahl der Verbindungen für S7-Funktionen für PG und B&B	32 + 1 Diagnoseverbindung

Datenvolumen je Slave	maximal 244 Byte
Konsistenz	maximal 128 Byte
Projektierungssoftware	STEP 7
DP-Slave	nein
<b>Abweichungen zu der in der CPU integrierten DP-Schnittstelle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• abweichende SZL-IDs für die Systemdiagnose</li> <li>• evtl. verlängerte SFC-Laufzeiten</li> <li>• zusätzliche Returncodes für SFC 14 und SFC 15</li> </ul>	

## 8.4.2 Technische Daten der IM 467 FO (6ES7467-5FJ00-0AB0)

<b>Maße und Gewicht</b>	
Abmessungen B x H x T (mm)	25 x 290 x 210
Gewicht	700 g
<b>PROFIBUS-DP</b>	
• Norm	PROFIBUS-DP, EN 50 170
• Übertragungsrate	9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s in Stufen parametrierbar (3 und 6 Mbit/s nicht möglich)
• Übertragungstechnik	LWL; Wellenlänge $\lambda = 660 \text{ nm}$ 2 x Duplex-Buchse
<b>Stromaufnahme</b>	
Stromaufnahme aus S7-400-Bus (DC 24 V) Die IM nimmt keinen Strom bei 24 V auf, sie stellt diese Spannung lediglich an der MPI-/DP-Schnittstelle bereit.	Summe der Stromaufnahmen der an der DP-Schnittstellen angeschlossenen Komponenten, jedoch maximal 150 mA
<b>PROFIBUS-DP</b>	
<b>Einsatzbedingungen</b>	
einsetzbar in	SIMATIC S7-400, max. 4 IM 467 im Zentralgerät
IM 467 nicht gemeinsam mit CP 443-5 einsetzbar	
Versorgungsspannung	DC 5 V über den Rückwandbus
Stromaufnahme	1,3 A
• aus DC 5 V	
Adressiervolumen	maximal 4 kByte für Eingänge und 4 kByte für Ausgänge
DP-Master	ja
• DPV 1	nein

8.4 Technische Daten

• Aktivieren/Deaktivieren	nein
Anzahl der anschließbaren Peripheriegeräte (Slaves)	96
Anzahl der Verbindungen für S7-Funktionen für PG und B&B	32 + 1 Diagnoseverbindung
Datenvolumen je Slave	maximal. 244 Byte
Konsistenz	maximal 128 Byte
Projektierungssoftware	STEP 7
DP-Slave	nein
<b>Abweichungen zu der in der CPU integrierten DP-Schnittstelle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• abweichende SZL-IDs für die Systemdiagnose</li> <li>• evtl. verlängerte SFC-Laufzeiten</li> <li>• zusätzliche Returncodes für SFC 14 und SFC 15</li> </ul>	

# Kabelkanal und Lüfterzeilen

## 9.1 Eigenschaften

### Übersicht

Kabelkanal bzw. Lüfterzeile haben folgende Eigenschaften:

- Der Zuluftbereich ist variierbar.
- Schirmanbindung und Kabelabfangung ist möglich.

Zusätzlich hat die Lüfterzeile folgende Eigenschaften:

- Lüfter und Filterrahmen sind von vorne im Betrieb tauschbar.
- Die Lüfterfunktion wird mittels Drehzahlüberwachung kontrolliert.
- Betrieb mit Filterrahmen ist optional.

## 9.2 Lüfterüberwachung bei den Lüfterzeilen

### LED-Anzeigen

Die drei roten LEDs der Lüfterzeile sind den einzelnen Lüftern zugeordnet. Dies sind von links nach rechts gesehen:

F1 - für Lüfter 1

F2 - für Lüfter 2

F3 - für Lüfter 3

### Lüfter

Die Lüfter sind redundant ausgelegt. Die Funktion der Lüfterzeile bleibt auch bei Ausfall eines Lüfters erhalten.

### Lüfterüberwachung

Die Funktion der Lüfter wird mittels Drehzahlüberwachung kontrolliert. Unterschreitet ein Lüfter die Grenzdrehzahl von 1750 U/min, so leuchtet die ihm zugeordnete LED auf. Zusätzlich fällt das Relais K1 ab.

Unterschreitet ein zweiter Lüfter die Grenzdrehzahl, leuchtet die ihm zugeordnete LED; zusätzlich fällt das Relais K2 ab.

Nachfolgend finden Sie die Funktionstabelle für die Lüfterüberwachung

Tabelle 9- 1 Funktion der Lüfterüberwachung

Lüfter1	Lüfter2	Lüfter3	LED F1	LED F2	LED F3	Relais K1	Relais K2
-	-	-	H	H	H	-	-
-	-	+	H	H	D	-	-
-	+	-	H	D	H	-	-
+	-	-	D	H	H	-	-
-	+	+	H	D	D	-	+
+	-	+	D	H	D	-	+
+	+	-	D	D	H	-	+
+	+	+	D	D	D	+	+
_*	_*	_*	D*	D*	D*	_*	_*
+	Lüfter in Betrieb bzw. Relais angezogen						
-	Lüfter ausgefallen bzw. Relais abgefallen						
D	LEDs dunkel						
H	LEDs hell						
*	bei NETZ AUS						

**Beispiel für ein Meldekonzept**

Sie können die fehlerfreie Funktion der Lüfterzeile mittels Digitaleingängen überprüfen.

Das Abschalten der Stromversorgung beim Ausfall von mindestens zwei Lüftern erreichen Sie mit dem Relais K2. Sie können z. B. mit einem Zwischenschutz das Netz unterbrechen lassen.

Die Relaiskontakte sind folgendermaßen beschriftet:

Relais K1: Nr. 1...3

Relais K2: Nr. 4...6

Das folgende Bild erläutert Ihnen die Schaltung in der Lüfterzeile, wenn alle Lüfter arbeiten.

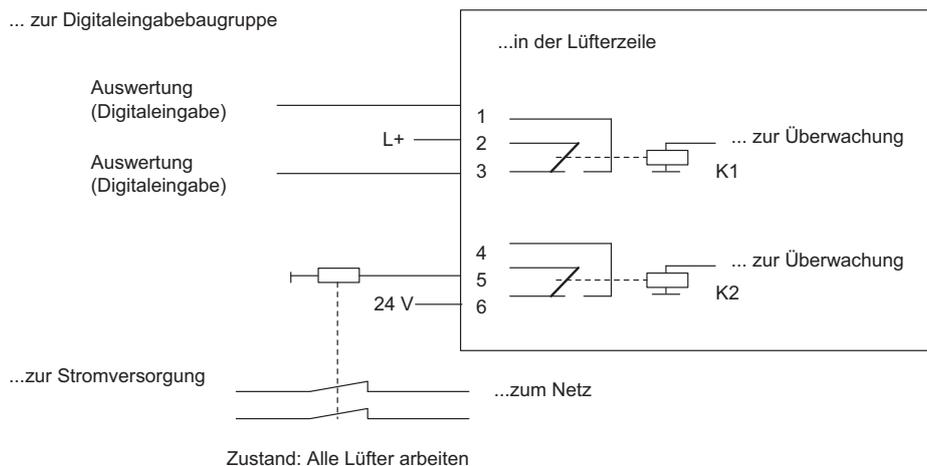


Bild 9-1 Beispiel für ein Meldekonzept

## 9.3 Kabelkanal (6ES7408-0TA00-0AA0)

### Funktion

Der Kabelkanal dient bei der Montage außerhalb des Schrankes zur

- Kabelabfangung und/oder zur
- Schirmung bzw. zur
- Luftführung ohne Lüfterunterstützung

### Frontansicht des Kabelkanals

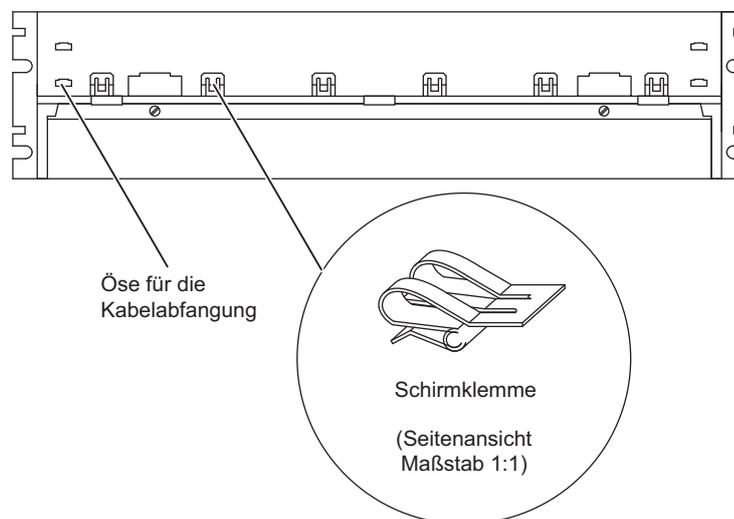


Bild 9-2 Frontansicht des Kabelkanals

### Schirmklemmen

Wenn Sie die mitgelieferten Schirmklemmen nicht benötigen, sollten Sie diese auch nicht in den Kabelkanal einbauen.

### Technische Daten

Abmessungen BxHxT (mm)	482,5 x 109,5 x 235
Gewicht	ca. 1200 g

## 9.4 Lüfterzeile AC 120/230 V (6ES7408-1TB00-0XA0)

### Bedien- und Anzeigeelemente der Lüfterzeile AC 120/230 V

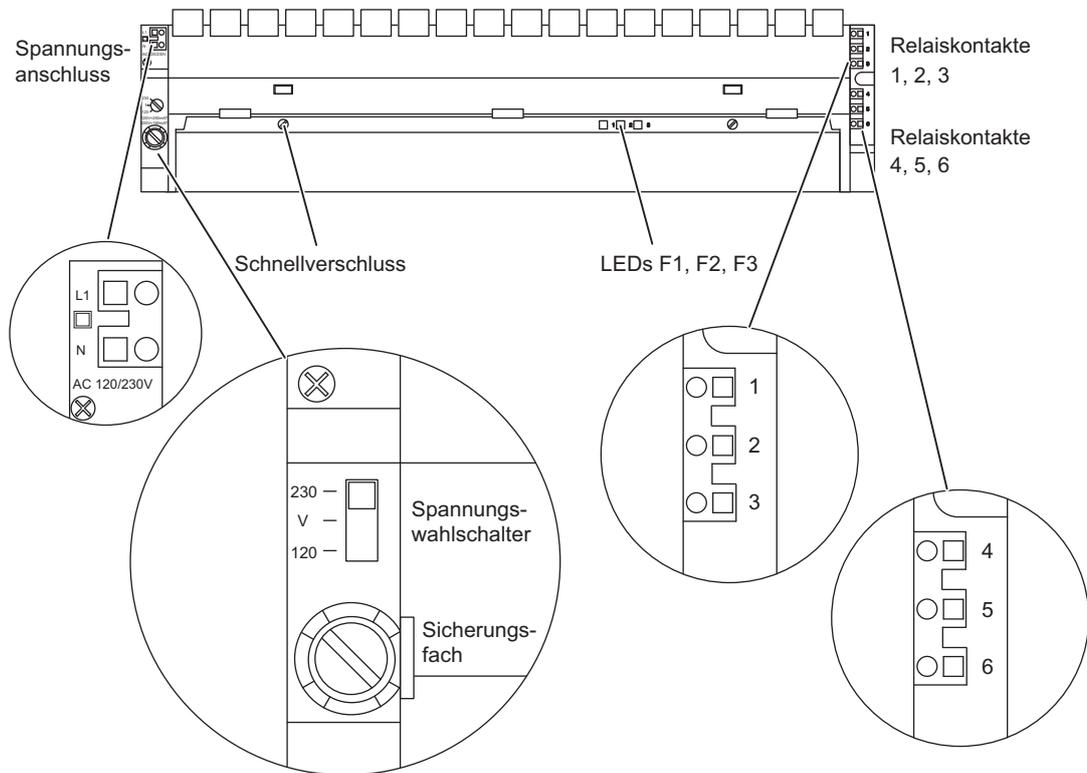


Bild 9-3 Bedien und Anzeigeelemente der Lüfterzeile AC 120/230 V (6ES7408-1TB00-0XA0)

### Sicherung

Zur Lüfterzeile gehören handelsübliche G-Sicherungssätze 5x20 mm nach DIN

- 250 mA für 120 V
- 160 mA für 230 V.

Die Sicherung für den Bereich 230 V ist bei der Auslieferung eingebaut.

#### Hinweis

Wenn Sie den Spannungsbereich wechseln müssen, müssen Sie auch die Sicherung für diesen Spannungsbereich in die Lüfterzeile einsetzen. Wie Sie die Sicherung wechseln, finden Sie im *Installationshandbuch* beschrieben.

### Schirmklemmen

Wenn Sie die mitgelieferten Schirmklemmen nicht benötigen, sollten Sie diese auch nicht in die Lüfterzeile einbauen.

**Einbau**

Beachten Sie beim Einbau der Lüfterzeile DC 24 V die allgemeinen Aufbau-Richtlinien, siehe *Installationshandbuch*.

**Technische Daten**

<b>Maße, Gewichte</b>		
Abmessungen BxHxT (mm)	482,5x109,5x235	
Gewicht	ca. 2000 g	
Leitungsquerschnitt	0,5 bis 2,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse)	
<b>Kenngößen</b>		
Lebensdauer der Lüfter bei 40°C	typisch 70 000 h	
max. Kontaktbelastung der Relaiskontakte 1 bis 6		
• Schaltspannung	DC 24 V	
• Zulässiger Bereich	Statisch: DC 20,4 bis 28,8 V Dynamisch: 18,5 bis 30,2 V	
• Schaltstrom	200 mA	
<b>Spannungen, Ströme, Potenziale</b>		
bei Nennspannung	AC 230 V	AC 120 V
Spannungsbereich	AC 170 bis AC 264 V	AC 85 bis 132 V
Frequenz	47 bis 63 Hz	47 bis 63 Hz
Leistungsaufnahme		
• mit Lüfter	17 W	18 W
• ohne Lüfter	5 W	4 W
Nennstrom	90 mA	175 mA
Anlaufstrom	0,6 A	1,15 A
Sicherungen Wickmann Serie 195	250 V / 160 mA	250 V / 250 mA

**WARNUNG**

Es kann zu Personenschaden durch die Einwirkung elektrischen Stroms kommen.

Wenn Sie beim Ein- oder Ausbauen der Lüfterzeile die linke Abdeckung entfernen, so sind dabei kurzzeitig die Stromanschlüsse an den Transformatoren zugänglich.

Schalten Sie die Lüfterzeile spannungsfrei, bevor Sie ein- oder ausbauen. Entfernen Sie die Versorgungsleitung, bevor Sie die Lüfterzeile ausbauen.

 **VORSICHT**

Es kann zu einem Sachschaden kommen.

Wenn Sie die Stromversorgungsleiterplatte und die Überwachungsleiterplatte in der Lüfterzeile vertauschen, kann die Lüfterzeile beschädigt werden.

Achten Sie im Wartungsfall bei Austausch der Stromversorgungsleiterplatte und der Überwachungsleiterplatte darauf, diese nicht zu vertauschen.

### Funktion der Überwachung

Im Fehlerfall (defekte Lüfter) werden die Lüfter nicht abgeschaltet. Nachdem Sie den oder die defekten Lüfter getauscht haben, wird der Fehler automatisch quittiert, sobald die Lüfter die erforderliche Drehzahl erreicht haben. Ein aufgetretener Fehler wird nicht gespeichert. Nach Einschalten der Lüfterzeile laufen die Lüfter an. Nach ca. 10 s wird der aktuelle Zustand der Lüfter über LEDs und Relais angezeigt.

## 9.5 Lüfterzeile DC 24 V (6ES7408-1TA01-0XA0)

### Bedien- und Anzeigeelemente der Lüfterzeile DC 24 V

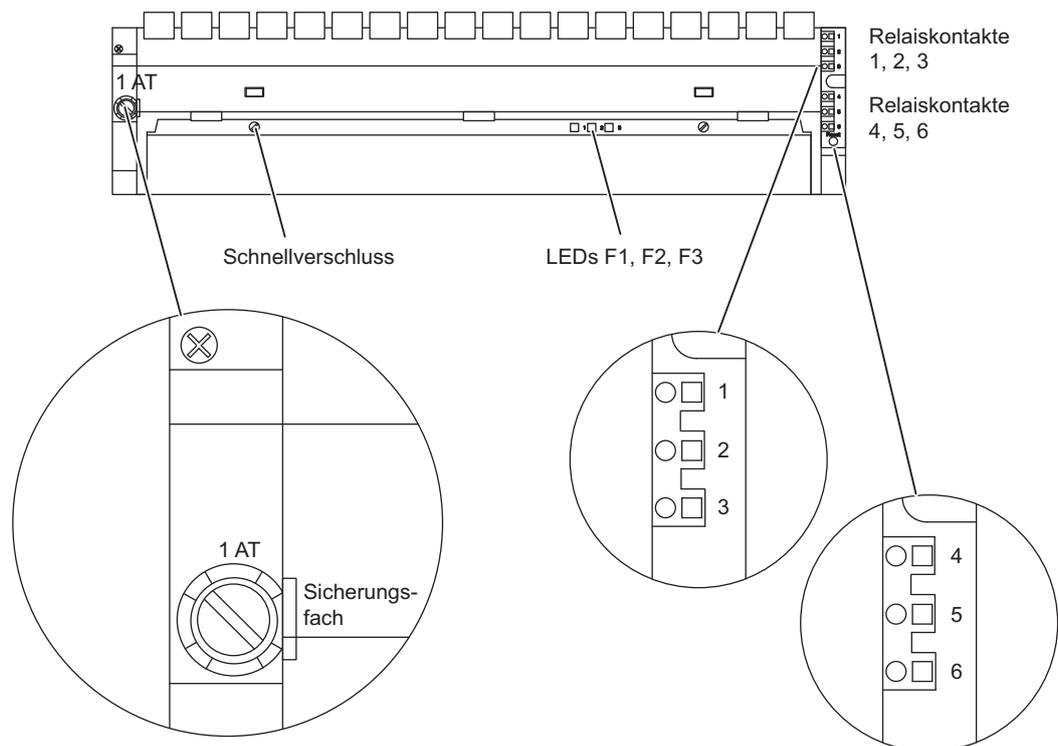


Bild 9-4 Bedien- und Anzeigeelemente der Lüfterzeile DC 24 V (6ES7408-1TA00-0XA0)

### Eigenschaften

Die Lüfterzeile DC 24 V hat die gleichen konstruktiven und funktionellen Eigenschaften wie die Lüfterzeile AC 120/230V.

### Verdrahten

Den Anschluss der Lüfterzeile DC 24 V an das DC 24 V-Netz nehmen Sie in gleicher Weise vor wie bei der Lüfterzeile AC 120/230V. Beachten Sie jedoch die Polarität der Federkraftklemmen L+ und L-.

### Meldekonzzept

Das Meldekonzzept der Lüfterzeile DC 24 V ist identisch mit dem Meldekonzzept der Lüfterzeile AC 120/230V.

### Sicherung

Zur Lüfterzeile gehört ein handelsüblicher G-Sicherungssatz 5x20 mm nach DIN

- 1,0 AT für 24 V

Die Sicherung ist bei der Auslieferung eingebaut.

### Schirmklemmen

Wenn Sie die mitgelieferten Schirmklemmen nicht benötigen, sollten Sie diese auch nicht in die Lüfterzeile einbauen.

### Einbau

Beachten Sie beim Einbau der Lüfterzeile DC 24 V die allgemeinen Aufbau-Richtlinien, siehe *Installationshandbuch*.

### Technische Daten

Maße, Gewichte	
Abmessungen B x H x T (mm)	482,5x 109,5 x 235
Gewicht	ca. 1600 g
Leitungsquerschnitt	0,5 bis 2,5 mm <sup>2</sup> (Litze mit Aderendhülse)
Kenngrößen	
Lebensdauer der Lüfter bei 40°C	typisch 70 000 h
maximale Kontaktbelastung der Relaiskontakte 1 bis 6	
• Schaltspannung	DC 24 V
• Zulässiger Bereich	Statisch DC 20,4 bis 28,8 V Dynamisch: DC 18,5 bis 30,2 V
• Schaltstrom	200 mA
Spannungen, Ströme, Potenziale	
Eingangsspannung	
• Nennwert	DC 24 V
• Zulässiger Bereich	Statisch: 19,2 bis 28 V
Nennstrom	450 mA
Anlaufstrom	0,9 A bei 24 V
Sicherung Wickmann Serie 195	250 V / 1,0 AT
Leistungsaufnahme	
• mit Lüfter	12 W
• ohne Lüfter	1,4 W

 **VORSICHT**

Es kann zu einem Sachschaden kommen.

Wenn Sie die Überwachungsleiterplatte in der Lüfterzeile an den falschen Platz stecken, kann die Lüfterzeile beschädigt werden.

Achten Sie im Wartungsfall beim Austausch der Überwachungsleiterplatte darauf, diese an den richtigen Platz zu stecken.

### Funktion der Überwachung

Im Fehlerfall (defekte Lüfter) werden die Lüfter nicht abgeschaltet. Nachdem Sie den oder die defekten Lüfter getauscht haben, wird der Fehler automatisch quittiert, sobald die Lüfter die erforderliche Drehzahl erreicht haben. Ein aufgetretener Fehler wird nicht gespeichert.

Nach Einschalten der Lüfterzeile laufen die Lüfter an. Nach ca. 10 s wird der aktuelle Zustand der Lüfter über LEDs und Relais angezeigt.



## RS 485-Repeater

### 10.1 Einleitung

#### Übersicht

Sie finden in diesem Kapitel eine detaillierte Beschreibung des RS 485-Repeaters.

Dazu gehören:

- der Zweck des RS 485-Repeaters
- maximal mögliche Leitungslängen zwischen zwei RS 485-Repeatern
- die Funktion der einzelnen Bedienelemente und Anschlüsse
- Informationen zum erdgebundenen und erdfreien Betrieb
- technische Daten und das Prinzipschaltbild

#### Weitere Informationen

Weitere Informationen zum RS 485-Repeater finden Sie im *Installationshandbuch* im Kapitel "Aufbauen eines MPI-Netzes bzw. PROFIBUS-DP-Netzes".

### 10.2 Anwendungsbereich und Eigenschaften (6ES7972-0AA01-0XA0)

#### Anwendung des RS 485-Repeaters

Ein RS 485-Repeater verstärkt Datensignale auf Busleitungen und koppelt Bussegmente. Sie benötigen einen RS 485-Repeater in folgenden Fällen:

- Es sind mehr als 32 Stationen am Bus angeschlossen
- Es sollen Bussegmente am Bus erdfrei betrieben werden
- Die maximale Leitungslänge eines Segments wird überschritten (siehe Tabelle unten).

Tabelle 10- 1 Maximale Leitungslänge eines Segments

Baudrate	Max. Leitungslänge eines Segments (in m)
9,6 bis 187,5 kBaud	1000
500 kBaud	400
1,5 MBaud	200
3 bis 12 MBaud	100

## Regeln

Wenn Sie den Bus mit RS 485-Repeatern aufbauen, gilt folgendes:

- Es dürfen maximal 9 RS 485-Repeater in Reihe geschaltet werden.
- Die maximale Leitungslänge zwischen zwei Teilnehmern dürfen für den RS 485-Repeater die Werte in der Tabelle unten nicht übersteigen:

Tabelle 10- 2 Maximale Leitungslänge zwischen zwei Teilnehmern

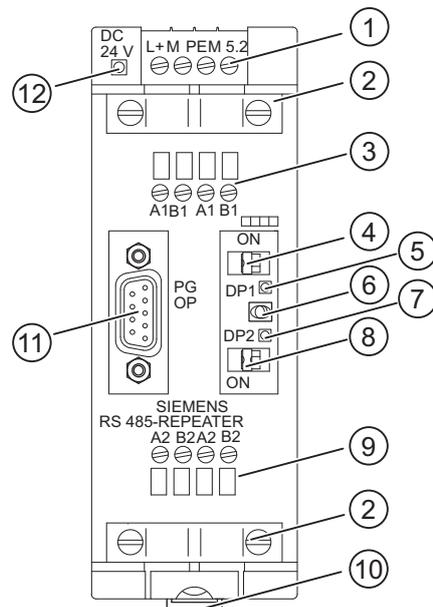
Baudrate	Max. Leitungslänge zwischen 2 Teilnehmern (in m) mit RS 485-Repeater (6ES7 972-0AA01-0XA0)
9,6 bis 187,5 kBaud	10000
500 kBaud	4000
1,5 MBaud	2000
3 bis 12 MBaud	1000

## 10.3 Aussehen des RS 485-Repeaters; (6ES7972-0AA01-0XA0)

### Aussehen

Nachfolgende Tabelle zeigt das Aussehen des RS 485-Repeaters und listet seine Funktionen auf.

Beschreibung und Funktionen des RS 485-Repeaters



- (1) Anschluss für die Stromversorgung des RS 485-Repeaters (Pin "M5.2" ist die Bezugsmasse, wenn Sie den Spannungsverlauf zwischen den Anschlüssen "A2" und "B2" messen wollen.)
- (2) Schirmschelle für die Zugentlastung und Erdung des Buskabels von Bussegment 1 bzw. Bussegment 2
- (3) Anschluss für das Buskabel von Bussegment 1
- (4) Abschlusswiderstand für Bussegment 1
- (5) LED für Bussegment 1
- (6) Schalter für Betriebszustand OFF  
(= Bussegmente voneinander trennen, z. B. für die Inbetriebnahme)
- (7) LED für Bussegment 2
- (8) Abschlusswiderstand für Bussegment 2
- (9) Anschluss für das Buskabel von Bussegment 2
- (10) Schieber zur Montage und Demontage des RS 485-Repeaters auf Normprofilschiene
- (11) Schnittstelle für PG/OP am Bussegment 1
- (12) LED 24V-Spannungsversorgung

## 10.4 RS 485-Repeater im erdfreien und erdgebundenen Betrieb

### Erdgebunden oder erdfrei

Für den RS 485-Repeater gilt Folgendes:

- Er ist dann erdgebunden, wenn alle Teilnehmer im Segment auch erdgebunden betrieben werden.
- Er ist dann erdfrei, wenn alle Teilnehmer im Segment erdfrei betrieben werden.

---

#### Hinweis

Das Bussegment 1 ist erdgebunden, wenn Sie ein PG mit reiner MPI-Schnittstelle an die PG/OP-Buchse des RS 485-Repeaters anschließen. Die Erdbindung erfolgt, weil die MPI im PG erdgebunden ist und im RS 485-Repeater die PG/OP-Buchse intern mit Bussegment 1 verbunden ist. Dies gilt nicht, wenn das PG eine kombinierte MPI/DP-Schnittstelle hat.

---

### Erdgebundener Betrieb des RS 485-Repeaters

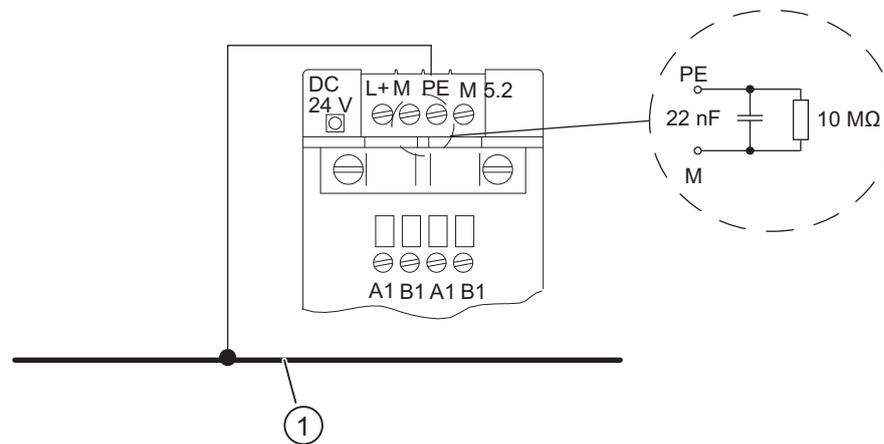
Für den erdgebundenen Betrieb des RS 485-Repeaters müssen Sie die Anschlüsse "M" und "PE" an der Oberseite des RS 485-Repeaters brücken.

### Erdfreier Betrieb des RS 485-Repeaters

Für den erdfreien Betrieb des RS 485-Repeaters dürfen "M" und "PE" an der Oberseite des RS 485-Repeaters nicht miteinander verbunden sein. Außerdem muss die Spannungsversorgung des RS 485 Repeater erdfrei sein.

## Anschluss-Schema

Beim Aufbau des Repeaters mit ungeerdetem Bezugspotenzial (erdfreier Betrieb) werden auftretende Störströme und statische Aufladungen über ein im Repeater integriertes RC-Netzwerk (siehe Bild unten) zum Schutzleiter abgeleitet.

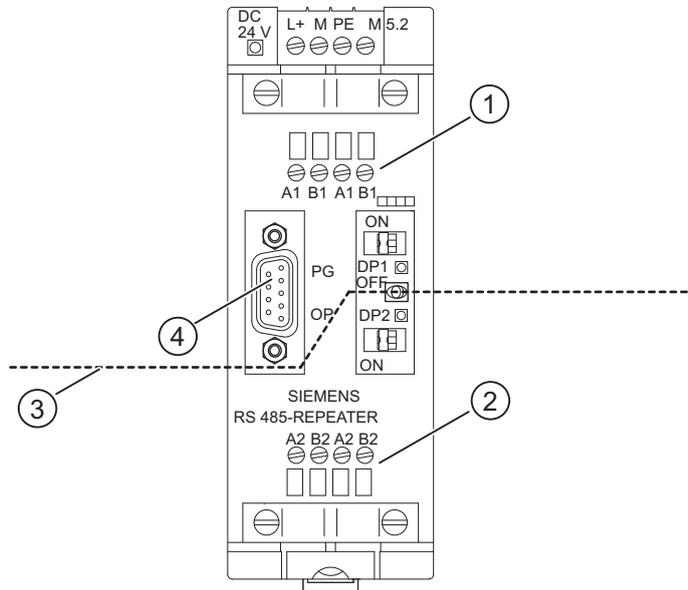


(1) Erdungssammelleitung

Bild 10-1 RC-Netzwerk mit 10 M Ohm für Aufbau mit ungeerdetem Bezugspotenzial

### Potenzialtrennung zwischen Bussegmenten

Bussegment 1 und Bussegment 2 sind voneinander potenzialgetrennt. Die PG/OP-Schnittstelle ist intern mit dem Anschluß für Bussegment 1 verbunden. Das Bild unten zeigt die Frontseite des RS 485-Repeaters.



- (1) Anschluss Bussegment 1
- (2) Anschluss Bussegment 2
- (3) Potentialtrennung
- (4) PG/OP-Schnittstelle

Bild 10-2 Potentialtrennung zwischen den Bussegmenten

### Verstärkung der Bussignale

Eine Verstärkung der Bussignale erfolgt zwischen dem Anschluss für Bussegment 1 bzw. der PG/OP-Schnittstelle und dem Anschluss für Bussegment 2.

## 10.5 Technische Daten

### Technische Daten des RS 485-Repeaters

Technische Daten	
Maße B x H x T (in mm)	45 x 128 x 67
Spannungsversorgung	DC 24 V DC 20,4 V bis DC 28,8 V
• Nennspannung Welligkeit	
Stromaufnahme bei Nennspannung	
• ohne Verbraucher an PG/OP-Buchse	200 mA
• Verbraucher an PG/OP-Buchse (5 V/90 mA)	230 mA
• Verbraucher an PG/OP-Buchse (24 V/100 mA)	200 mA
Potentialtrennung	ja, AC 500 V
Anschluss von Lichtwellenleitern	ja, über Repeateradapter
Redundanzbetrieb	nein
Baudrate (wird vom Repeater automatisch erkannt)	9,6 kBaud, 19,2 kBaud, 45,45 kBaud, 93,75 kBaud, 187,5 kBaud, 500 kBaud, 1,5 MBaud, 3 MBaud, 6 MBaud, 12 MBaud
Schutzart	IP 20
Gewicht (incl. Verpackung)	350 g

### Pin-Belegung des D-Sub-Steckers (PG/OP-Buchse)

Ansicht	Pin-Nr.	Signalname	Bezeichnung
	1	-	-
	2	M24V	Masse 24 V
	3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
	4	RTS	Request To Send
	5	M5V2	Datenbezugspotenzial (von Station)
	6	P5V2	Versorgungs-Plus (von Station)
	7	P24V	24 V
	8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
	9	-	-

**Prinzipschaltbild des RS 485-Repeaters**

- Bussegment 1 und Bussegment 2 sind voneinander potenzialgetrennt.
- Bussegment 2 und die PG/OP-Buchse sind voneinander potenzialgetrennt.
- Signale werden verstärkt
  - zwischen Bussegment 1 und Bussegment 2
  - zwischen PG/OP-Buchse und Bussegment 2

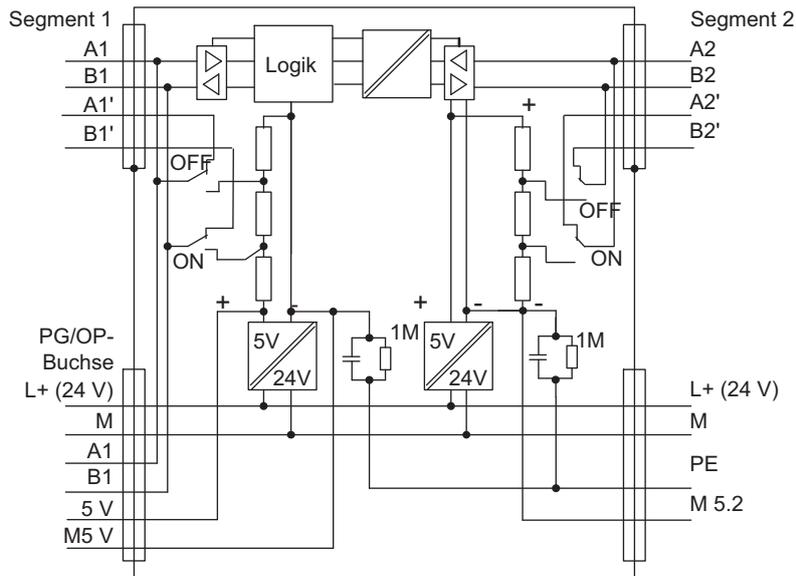


Bild 10-3 Prinzipschaltbild des RS 485-Repeaters

# Parametersätze der Signalbaugruppen

## A.1 Prinzip der Parametrierung der Signalbaugruppen im Anwenderprogramm

### Parametrierung im Anwenderprogramm

Sie haben die Baugruppen bereits mit STEP 7 parametriert.

Im Anwenderprogramm können Sie mit einem SFC:

- die Baugruppe umparametrieren
- die Parameter aus der CPU zur adressierten Signalbaugruppe übertragen

### Parameter stehen in Datensätzen

Die Parameter der Signalbaugruppen stehen in den Datensätzen 0 und 1.

### Änderbare Parameter

Die Parameter des Datensatzes 1 können Sie ändern und mit dem SFC 55 an die Signalbaugruppe übergeben. Dabei werden die eingestellten Parameter in der CPU nicht geändert!

Die Parameter des Datensatzes 0 können Sie im Anwenderprogramm nicht ändern.

### SFCs zur Parametrierung

Zur Parametrierung der Signalbaugruppen im Anwenderprogramm stehen Ihnen die folgenden SFCs zur Verfügung:

Tabelle A- 1 SFCs zur Parametrierung von Signalbaugruppen

SFC-Nr.	Bezeichner	Anwendung
55	WR_PARM	Übertragen der änderbaren Parameter (Datensatz 1) zur adressierten Signalbaugruppe.
56	WR_DPARM	Übertragen der Parameter (Datensatz 0 oder 1) aus der CPU zur adressierten Signalbaugruppe.
57	PARM_MOD	Übertragen aller Parameter (Datensätze 0 und 1) aus der CPU zur adressierten Signalbaugruppe.

### Beschreibung der Parameter

In den folgenden Kapiteln sind alle änderbaren Parameter der verschiedenen Baugruppenklassen enthalten. Die Parameter der Signalbaugruppen sind beschrieben:

- in der Online-Hilfe von STEP 7
- in diesem Referenzhandbuch

Sie finden in den Kapiteln zu den einzelnen Signalbaugruppen, welche Parameter für die jeweilige Signalbaugruppe einstellbar sind.

### Weiterführende Literatur

Eine umfassende Beschreibung des Prinzips der Parametrierung von Signalbaugruppen im Anwenderprogramm sowie die Beschreibung der dafür anwendbaren SFCs finden Sie in den Handbüchern zu STEP 7.

## A.2 Parameter der Digitaleingabebaugruppen

### Parameter

Die folgende Tabelle enthält alle Parameter, die Sie für Digitaleingabebaugruppen einstellen können.

In der Gegenüberstellung sehen Sie, welche Parameter Sie ändern können:

- mit STEP 7
- mit SFC 55 "WR\_PARM"

Die mit STEP 7 eingestellten Parameter können Sie auch mit den SFCs 56 und 57 zur Baugruppe übertragen (siehe Handbücher zu STEP 7).

Tabelle A-2 Parameter der Digitaleingabebaugruppen

Parameter	Datensatz-Nr.	Parametrierbar mit SFC 55	Parametrierbar mit STEP 7
Ziel-CPU für Alarme	0	nein	ja
Eingangsverzögerung		nein	ja
Diagnose		nein	ja
Prozessalarmfreigabe	1	ja	ja
Diagnosealarmfreigabe		ja	ja
Verhalten im Fehlerfall*		ja	ja
Prozessalarm bei steigender Flanke		ja	ja
Prozessalarm bei fallender Flanke		ja	ja
Ersatzwert "1" aufschalten*		ja	ja
* nur bei 6ES7 421-7BH0x-0AB0			

**Hinweis**

Wenn Sie im Datensatz 1 den Diagnosealarm im Anwenderprogramm freigeben wollen, dann müssen Sie im Datensatz 0 die Diagnose vorher mit STEP 7 freigeben!

**Aufbau Datensatz 1**

Ein Datensatz besteht aus mehreren Bytes, deren Bits aktiv oder inaktiv sein können:

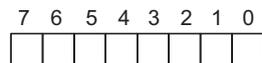


Bild A-1      z.B. Byte1 mit den Bits 0 - 7

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen den Aufbau des Datensatzes 1 (Byte 0, 1, 2 und 3) der Parameter der Digitaleingabebaugruppen.

Sie aktivieren einen Parameter, indem Sie das entsprechende Bit auf "1" setzen.

Tabelle A- 3    Datensatz 1 der Parameter der Digitaleingabebaugruppen

Byte	Bit	Bedeutung
<b>Byte 0</b>	7	Prozessalarmfreigabe
	6	Diagnosealarmfreigabe
	5	
	4	
	3	
	2	
	0	Verhalten im Fehlerfall <sup>1</sup>
<b>Byte 1 Prozessalarm</b>	7	bei steigender Flanke an Kanal 7
	6	bei steigender Flanke an Kanal 6
	5	bei steigender Flanke an Kanal 5
	4	bei steigender Flanke an Kanal 4
	3	bei steigender Flanke an Kanal 3
	2	bei steigender Flanke an Kanal 2
	1	bei steigender Flanke an Kanal 1
	0	bei steigender Flanke an Kanal 0
<b>Byte 2 Prozessalarm</b>	7	bei steigender Flanke an Kanal 15
	6	bei steigender Flanke an Kanal 14
	5	bei steigender Flanke an Kanal 13
	4	bei steigender Flanke an Kanal 12
	3	bei steigender Flanke an Kanal 11
	2	bei steigender Flanke an Kanal 10
	1	bei steigender Flanke an Kanal 9

Byte	Bit	Bedeutung
	0	bei steigender Flanke an Kanal 8
<b>Byte 3</b> <b>Prozessalarm</b>	7	bei fallender Flanke an Kanal 7
	6	bei fallender Flanke an Kanal 6
	5	bei fallender Flanke an Kanal 5
	4	bei fallender Flanke an Kanal 4
	3	bei fallender Flanke an Kanal 3
	2	bei fallender Flanke an Kanal 2
	1	bei fallender Flanke an Kanal 1
	0	bei fallender Flanke an Kanal 0
<sup>1</sup> nur bei 6ES7 421-7BH0x-0AB0		

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen den Aufbau des Datensatzes 1 (Byte 4, 5 und 6) der Parameter der Digitaleingabebaugruppen.

Sie aktivieren einen Parameter, indem Sie das entsprechende Bit auf "1" setzen.

Tabelle A- 4 Datensatz 1 der Parameter der Digitaleingabebaugruppen

Byte	Bit	Bedeutung
<b>Byte 4</b>	7	bei fallender Flanke an Kanal 15
	6	bei fallender Flanke an Kanal 14
	5	bei fallender Flanke an Kanal 13
	4	bei fallender Flanke an Kanal 12
	3	bei fallender Flanke an Kanal 11
	2	bei fallender Flanke an Kanal 10
	1	bei fallender Flanke an Kanal 9
	0	bei fallender Flanke an Kanal 8
<b>Byte 5</b> <b>Ersatzwert<sup>1</sup></b>	7	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 7
	6	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 6
	5	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 5
	4	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 4
	3	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 3
	2	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 2
	1	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 1
	0	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 0
<b>Byte 6</b> <b>Ersatzwert<sup>1</sup></b>	7	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 15
	6	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 14
	5	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 13
	4	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 12
	3	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 11
	2	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 10
	1	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 9
	0	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 8
<sup>1</sup> nur bei 6ES7 421-7BH0x-0AB0		

## A.3 Parameter der Digitalausgabebaugruppen

### Parameter

Die folgende Tabelle enthält alle Parameter, die Sie für Digitalausgabebaugruppen einstellen können. In der Gegenüberstellung sehen Sie,

- welche Parameter Sie mit STEP 7 und
- welche Parameter Sie mit der SFC 55 "WR\_PARM"

ändern können.

Die mit STEP 7 eingestellten Parameter können Sie auch mit den SFCs 56 und 57 zur Baugruppe übertragen (siehe Handbücher zu STEP 7).

Tabelle A- 5 Parameter der Digitalausgabegruppen

Parameter	Datensatz-Nr.	Parametrierbar mit SFC 55	Parametrierbar mit STEP 7
Ziel-CPU für Alarme	0	nein	ja
Diagnose		nein	ja
Diagnosealarmfreigabe	1	ja	ja
Verhalten bei CPU-Stop		ja	ja
Ersatzwert "1" aufschalten*		ja	ja

### Hinweis

Wenn Sie im Datensatz 1 den Diagnosealarm im Anwenderprogramm freigeben wollen, dann müssen Sie im Datensatz 0 die Diagnose vorher mit STEP 7 freigeben!

### Aufbau Datensatz 1

Das folgende Bild zeigt Ihnen den Aufbau des Datensatzes 1 (Byte 0, 1 und 2) der Parameter der Digitalausgabebaugruppen.

Sie aktivieren einen Parameter, indem Sie das entsprechende Bit auf "1" setzen.

Tabelle A- 6 Datensatz 1 der Parameter der Digitalausgabebaugruppen

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 0	7	
	6	Diagnosealarmfreigabe
	5	
	4	
	3	
	2	

Byte	Bit	Bedeutung
	1	
	0	Verhalten bei CPU-Stop
<b>Byte 1 Ersatzwert</b>	7	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 7
	6	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 6
	5	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 5
	4	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 4
	3	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 3
	2	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 2
	1	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 1
	0	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 0
<b>Byte 2 Ersatzwert</b>	7	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 15
	6	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 14
	5	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 13
	4	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 12
	3	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 11
	2	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 10
	1	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 9
	0	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 8

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen den Aufbau des Datensatzes 1 (Byte 3 und 4) der Parameter der Digitalausgabebaugruppen.

Sie aktivieren einen Parameter, indem Sie das entsprechende Bit auf "1" setzen.

Tabelle A- 7 Datensatz 1 der Parameter der Digitalausgabebaugruppen

Byte	Bit	Bedeutung
<b>Byte 3*</b> <b>Ersatzwert</b>	7	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 23
	6	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 22
	5	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 21
	4	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 20
	3	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 19
	2	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 18
	1	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 17
	0	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 16
<b>Byte 4*</b> <b>Ersatzwert</b>	7	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 31
	6	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 30
	5	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 29
	4	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 28
	3	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 27
	2	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 26
	1	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 25
	0	Ersatzwert 1 aufschalten auf Kanal 26
* Byte 3 und 4 sind nicht relevant für SM 421;DO 16 x DC 20-125 V/1,5A		

## A.4 Parameter der Analogeingabebaugruppen

### Parameter

Die folgende Tabelle enthält alle Parameter, die Sie für Analogeingabebaugruppen einstellen können.

In der Gegenüberstellung sehen Sie, welche Parameter Sie ändern können:

- mit STEP 7
- mit SFC 55 "WR\_PARM"

Die mit STEP 7 eingestellten Parameter können Sie auch mit den SFCs 56 und 57 zur Baugruppe übertragen (siehe Handbücher zu STEP 7).

Tabelle A- 8 Parameter der Analogeingabebaugruppen

Parameter	Datensatz-Nr.	Parametrierbar mit SFC 55	Parametrierbar mit STEP 7
Ziel-CPU für Alarme	0	nein	ja
Messart		nein	ja
Messbereich		nein	ja
Diagnose		nein	ja
Temperatur-Einheit		nein	ja
Temperaturkoeffizient		nein	ja
Störfrequenzunterdrückung		nein	ja
Glättung		nein	ja
Vergleichsstelle		nein	ja
Zyklusendealarm		nein	ja
Diagnosealarmfreigabe	1	ja	ja
Prozessalarmfreigabe		ja	ja
Referenztemperatur	1	ja	ja
oberer Grenzwert	1	ja	ja
unterer Grenzwert	1	ja	ja

### Hinweis

Wenn Sie im Datensatz 1 den Diagnosealarm im Anwenderprogramm freigeben wollen, dann müssen Sie im Datensatz 0 die Diagnose vorher mit STEP 7 freigeben!

### Aufbau Datensatz 1

Das folgende Bild zeigt Ihnen den Aufbau des Datensatzes 1 der Parameter der Analogeingabebaugruppen.

Sie aktivieren einen Parameter, indem Sie das entsprechende Bit auf "1" setzen.

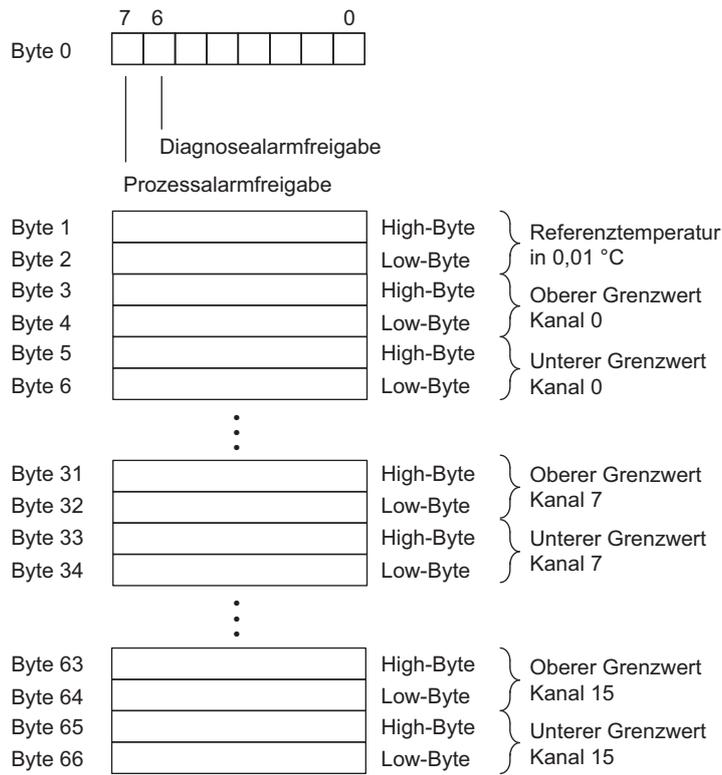


Bild A-2 Datensatz 1 der Parameter der Analogeingabebaugruppen

**Hinweis**

Die Darstellung der Grenzwerte und der Referenztemperatur entspricht der Analogwertdarstellung. Beachten Sie bei der Einstellung der Grenzwerte die jeweiligen Bereichsgrenzen.





## Diagnosedaten der Signalbaugruppen

### B.1 Diagnosedaten der Signalbaugruppen im Anwenderprogramm auswerten

#### In diesem Kapitel

In diesem Kapitel ist der Aufbau der Diagnosedaten in den Systemdaten beschrieben. Diesen Aufbau müssen Sie kennen, wenn Sie im STEP 7-Anwenderprogramm die Diagnosedaten der Signalbaugruppen auswerten wollen.

#### Diagnosedaten stehen in Datensätzen

Die Diagnosedaten einer Baugruppe können bis zu 43 Bytes lang sein und stehen in den Datensätzen 0 und 1:

- Der Datensatz 0 enthält 4 Bytes Diagnosedaten, die den aktuellen Zustand eines Automatisierungssystems beschreiben.
- Der Datensatz 1 enthält die 4 Bytes Diagnosedaten, die auch im Datensatz 0 stehen und bis zu 39 Bytes baugruppenspezifische Diagnosedaten.

#### Weiterführende Literatur

Eine umfassende Beschreibung des Prinzips der Auswertung der Diagnosedaten von Signalbaugruppen im Anwenderprogramm sowie die Beschreibung der dafür anwendbaren SFCs finden Sie in den Handbüchern zu STEP 7.

### B.2 Aufbau und Inhalt der Diagnosedaten Bytes 0 und 1

#### Übersicht

Nachfolgend sind Aufbau und Inhalt der einzelnen Bytes der Diagnosedaten beschrieben. Generell gilt: Wenn ein Fehler auftritt, dann wird das entsprechende Bit auf "1" gesetzt.

### Bytes 0 und 1

Tabelle B- 1 Bytes 0 und 1 der Diagnosedaten

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 0	7	falsche Parameter in der Baugruppe
	6	Baugruppen nicht parametrier
	5	Frontstecker fehlt
	4	externe Hilfsspannung fehlt
	3	Kanalfehler vorhanden
	2	Fehler extern
	1	Fehler intern
	0	Baugruppenstörung
Byte 1	7	0
	6	0
	5	0
	4	Kanalinformation vorhanden
	3	Baugruppenklassen (siehe Tabelle "Kennung der Baugruppenklassen")
	2	
	1	
	0	

### Baugruppenklassen

Die folgende Tabelle enthält die Kennungen der Baugruppenklassen (Bits 0 bis 3 im Byte 1).

Tabelle B- 2 Kennungen der Baugruppenklassen

Kennung	Baugruppenklasse
0101	Analogbaugruppe
0110	CPU
1000	Funktionsbaugruppe
1100	CP
1111	Digitalbaugruppe

## B.3 Diagnosedaten der Digitaleingabebaugruppen ab Byte 2

### Übersicht

Nachfolgend sind Aufbau und Inhalt der einzelnen Bytes der Diagnosedaten der speziellen Digitaleingabebaugruppen beschrieben. Generell gilt: Wenn ein Fehler auftritt, dann wird das entsprechende Bit auf "1" gesetzt.

Eine Beschreibung möglicher Fehlerursachen und entsprechender Abhilfemaßnahmen finden Sie im Kapitel "Diagnose der Baugruppen".

**Bytes 2 und 3 der SM 421; DI 16 x DC 24 V**

Tabelle B- 3 Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 421; DI 16 x DC 24 V

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	Baugruppeninterne Versorgungsspannung ausgefallen
	3	0
	2	Betriebszustand 0: RUN; 1: STOP
	1	0
	0	0
Byte 3	7	0
	6	Prozessalarm verloren
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM-Fehler
	1	0
	0	0

**Bytes 4 bis 8 der SM 421; DI 16 x DC 24 V**

Tabelle B- 4 Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 421; DI 16 x DC 24 V

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 4	7	0
	6	Kanaltyp B#16#70: Digitaleingabe
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 5	7	Anzahl der Diagnosebits, die die Baugruppe pro Kanal ausgibt: 8 Bit lang
	0	
Byte 6	7	Anzahl der gleichartigen Kanäle einer Baugruppe: 16 Kanäle
	0	
Byte 7	5	Kanalfehler 7
	6	Kanalfehler 6
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 1
	0	Kanalfehler 0
Byte 8	7	Kanalfehler 15
	6	Kanalfehler 14
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 9
	0	Kanalfehler 8

**Bytes 9 bis 24 der SM 421; DI 16 x DC 24 V**

Ab Byte 9 bis Byte 24 enthält der Datensatz 1 die kanalspezifischen Diagnosedaten. Das folgende Bild zeigt die Belegung des Diagnosebytes für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 5 Diagnosebyte für einen Kanal der SM 421; DI 16 x DC 24 V

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 9 - 24	7	0
	6	0
	5	Fehlende Geberversorgung
	4	Drahtbruch
	3	0
	2	0
	1	0
	0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler

**Bytes 2 und 3 der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V**

Tabelle B- 6 Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	Betriebszustand 0: RUN; 1: STOP
	1	0
	0	0
Byte 3	7	0
	6	Prozessalarm verloren
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM-Fehler
	1	0
	0	0

Bytes 4 bis 8 der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

Tabelle B- 7 Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 4	7	0
	6	Kanaltyp B#16#70: Digitaleingabe
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
Byte 5	7	Anzahl der Diagnosebits, die die Baugruppe pro Kanal ausgibt: 8 Bit lang
	0	
Byte 6	7	Anzahl der gleichartigen Kanäle einer Baugruppe: 16 Kanäle
	0	
Byte 7	7	Kanalfehler 7
	6	Kanalfehler 6
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 1
	0	Kanalfehler 0

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 8	7	Kanalfehler 15
	6	Kanalfehler 14
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 9
	0	Kanalfehler 8

### Bytes 9 bis 24 der SM 421; DI 16 x UC 24/60 V

Ab Byte 9 bis Byte 24 enthält der Datensatz 1 die kanalspezifischen Diagnosedaten. Das folgende Bild zeigt die Belegung des Diagnosebytes für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 8 Diagnosebyte für einen Kanal der SM 421; DI 16 x DC 24 V

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 9-24	7	0
	6	0
	5	0
	4	Drahtbruch
	3	0
	2	0
	1	0
	0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler

## B.4 Diagnosedaten der Digitalausgabebaugruppen ab Byte 2

### Übersicht

Nachfolgend sind Aufbau und Inhalt der einzelnen Bytes der Diagnosedaten der speziellen Digitalausgabebaugruppen beschrieben. Generell gilt: Wenn ein Fehler auftritt, dann wird das entsprechende Bit auf "1" gesetzt.

Eine Beschreibung möglicher Fehlerursachen und entsprechender Abhilfemaßnahmen finden Sie im Kapitel zur speziellen Baugruppe.

**Bytes 2 und 3 der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A**

Tabelle B- 9 Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	Betriebszustand 0: RUN; 1: STOP
	1	0
	0	0
Byte 3	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM-Fehler
	1	0
	0	0

**Bytes 4 bis 8 der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A**

Tabelle B- 10 Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 4	7	0
	6	Kanaltyp B#16#72: Digitalausgabe
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
Byte 5	7	Anzahl der Diagnosebits, die die Baugruppe pro Kanal ausgibt: 8 Bit lang
	0	

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 6	7	Anzahl der gleichartigen Kanäle einer Baugruppe: 16 Kanäle
	0	
Byte 7	7	Kanalfehler 7
	6	Kanalfehler 6
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 1
	0	Kanalfehler 0
Byte 8	7	Kanalfehler 15
	6	Kanalfehler 14
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 9
	0	Kanalfehler 8

**Bytes 9 bis 24 der SM 421; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A**

Ab Byte 9 bis Byte 24 enthält der Datensatz 1 die kanalspezifischen Diagnosedaten. Das folgende Bild zeigt die Belegung des Diagnosebytes für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 11 Diagnosebyte für einen Kanal der SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 9 - 24	7	0
	6	externe Lastspannung fehlt
	5	0
	4	0
	3	Kurzschluss nach M
	2	0
	1	0
	0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler

**Bytes 2 und 3 der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A**

Tabelle B- 12 Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	Baugruppeninterne Versorgungsspannung ausgefallen
	3	0
	2	Betriebszustand 0: RUN; 1: STOP
	1	0
	0	0
Byte 3	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM-Fehler
	1	0
	0	0

**Bytes 4 bis 10 der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A**

Tabelle B- 13 Bytes 4 bis 10 der Diagnosedaten der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 4	7	0
	6	Kanaltyp B#16#72: Digitalausgabe
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
Byte 5	7	Anzahl der Diagnosebits, die die Baugruppe pro Kanal ausgibt: 8 Bit lang
	0	

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 6	7	Anzahl der gleichartigen Kanäle einer Baugruppe: 32 Kanäle
	0	
Byte 7	7	Kanalfehler 7
	6	Kanalfehler 6
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 1
	0	Kanalfehler 0
Byte 8	7	Kanalfehler 15
	6	Kanalfehler 14
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 9
	0	Kanalfehler 8
Byte 9	7	Kanalfehler 23
	6	Kanalfehler 22
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 17
	0	Kanalfehler 16
Byte 10	7	Kanalfehler 31
	6	Kanalfehler 30
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 25
	0	Kanalfehler 24

**Bytes 11 bis 42 der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A**

Ab Byte 11 bis Byte 42 enthält der Datensatz 1 die kanalspezifischen Diagnosedaten. Das folgende Bild zeigt die Belegung des Diagnosebytes für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 14 Diagnosebyte für einen Kanal der SM 422; DO 32 x DC 24 V/0,5 A

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 11 - 42	7	0
	6	externe Lastspannung fehlt
	5	0
	4	Drahtbruch
	3	Kurzschluss nach M
	2	Kurzschluss nach L+
	1	0
	0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler

**Bytes 2 und 3 der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A**

Tabelle B- 15 Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	Betriebszustand 0: RUN; 1: STOP
	1	0
	0	0
Byte 3	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM-Fehler
	1	0
	0	0

Bytes 4 bis 8 der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

Tabelle B- 16 Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 4	7	0
	6	Kanaltyp B#16#72: Digitalausgabe
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
Byte 5	7	Anzahl der Diagnosebits, die die Baugruppe pro Kanal ausgibt: 8 Bit lang
	0	
Byte 6	7	Anzahl der gleichartigen Kanäle einer Baugruppe: 16 Kanäle
	0	
Byte 7	7	Kanalfehler 7
	6	Kanalfehler 6
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 1
	0	Kanalfehler 0
Byte 8	7	Kanalfehler 15
	6	Kanalfehler 14
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 9

Byte	Bit	Bedeutung
	0	Kanalfehler 8

**Bytes 9 bis 24 der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A**

Ab Byte 9 bis Byte 24 enthält der Datensatz 1 die kanalspezifischen Diagnosedaten. Das folgende Bild zeigt die Belegung des Diagnosebytes für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 17 Diagnosebyte für einen Kanal der SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2 A

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 9 - 24	7	0
	6	0
	5	Sicherungsfall
	4	0
	3	0
	2	0
	1	0
	0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler

**B.5 Diagnosedaten der Analogeingabebaugruppen ab Byte 2**

**Übersicht**

Nachfolgend sind Aufbau und Inhalt der einzelnen Bytes der Diagnosedaten der speziellen Analogeingabebaugruppen beschrieben. Generell gilt: Wenn ein Fehler auftritt, dann wird das entsprechende Bit auf "1" gesetzt.

Eine Beschreibung möglicher Fehlerursachen und entsprechender Abhilfemaßnahmen finden Sie im Kapitel zur speziellen Baugruppe.

**Bytes 2 und 3 der SM 431; AI 16 x 16 Bit**

Tabelle B- 18 Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	Betriebszustand 0: RUN; 1: STOP
	1	0
	0	Messbereichsmodul falsch oder fehlt

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 3	7	0
	6	Prozessalarm verloren
	5	0
	4	ADU/DAU-Fehler
	3	RAM-Fehler
	2	EPROM-Fehler
	1	0
	0	0

**Bytes 4 bis 8 der SM 431; AI 16 x 16 Bit**

Tabelle B- 19 Bytes 4 bis 8 der Diagnosedaten der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 4	7	0
	6	Kanaltyp B#16#71: Analogeingabe
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
Byte 5	7	Anzahl der Diagnosebits, die die Baugruppe pro Kanal ausgibt: 8 Bit lang
	0	
Byte 6	7	Anzahl der gleichartigen Kanäle einer Baugruppe: 16 Kanäle
	0	
Byte 7	7	Kanalfehler 7
	6	Kanalfehler 6
	5	...
	4	...

Byte	Bit	Bedeutung
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 1
	0	Kanalfehler 0
Byte 8	7	Kanalfehler 15
	6	Kanalfehler 14
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 9
	0	Kanalfehler 8

**Bytes 9 bis 24 der SM 431; AI 16 x 16 Bit**

Ab Byte 9 bis Byte 24 enthält der Datensatz 1 die kanalspezifischen Diagnosedaten. Das folgende Bild zeigt die Belegung des Diagnosebytes für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 20 Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 16 x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 9 -24	7	Überlauf
	6	Unterlauf
	5	Referenzkanalfehler
	4	Drahtbruch
	3	Kurzschluss nach M
	2	0
	1	0
	0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler

**Bytes 2 und 3 der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit**

Tabelle B- 21 Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	Betriebszustand 0: RUN; 1: STOP
	1	0
	0	0

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 3	7	0
	6	Prozessalarm verloren
	5	0
	4	ADU/DAU-Fehler
	3	0
	2	EPROM-Fehler
	1	0
	0	0

**Bytes 4 bis 7 der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit**

Tabelle B- 22 Bytes 4 bis 7 der Diagnosedaten der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 4	7	0
	6	Kanaltyp B#16#71: Analogeingabe
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
Byte 5	7	
	0	
Byte 6	7	Anzahl der gleichartigen Kanäle einer Baugruppe: 8 Kanäle
	0	
Byte 7	7	Kanalfehler 7
	6	Kanalfehler 6
	5	...
	4	...

Byte	Bit	Bedeutung
	3	...
	2	...
	1	Kanalfehler 1
	0	Kanalfehler 0

**Bytes 8 bis 23 der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit**

Ab Byte 8 bis Byte 23 enthält der Datensatz 1 die kanalspezifischen Diagnosedaten. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung des **geradzahligen** Diagnosebytes (Bytes 8, 10, ..., 22) für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 23 Geradzahliges Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
<b>Byte 8 -23 geradzahlig</b>	7	Überlauf
	6	Unterlauf
	5	0
	4	Drahtbruch
	3	0
	2	0
	1	0
	0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung des **ungeradzahligen** Diagnosebytes (Bytes 9, 11, ..., 23) für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 24 Ungeradzahliges Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 8 x RTD x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
<b>Byte 8 -23 ungeradzahlig</b>	7	Anwenderkalibrierung entspricht nicht der Parametrierung
	6	Offener Leiter der Stromquelle
	5	0
	4	Bereichsunter- bzw. -überschreibung
	3	Laufzeit-Kalibrierfehler
	2	offener Leiter in Richtung -
	1	offener Leiter in Richtung +
	0	Anwenderanschluss nicht verdrahtet

**Bytes 2 und 3 der SM 431; AI 8 x 16 Bit**

Tabelle B- 25 Bytes 2 und 3 der Diagnosedaten der SM 431; AI 8 x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	Betriebszustand 0: RUN; 1: STOP
	1	0
	0	Thermoelement-Anschlussfehler
Byte 3	7	0
	6	Prozessalarm verloren
	5	0
	4	ADU/DAU-Fehler
	3	RAM-Fehler
	2	EPROM-Fehler
	1	0
	0	0

**Bytes 4 bis 7 der SM 431; AI 8 x 16 Bit**

Tabelle B- 26 Bytes 4 bis 7 der Diagnosedaten der SM 431; AI 8 x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 4	7	0
	6	Kanaltyp B#16#71: Analogeingabe
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
Byte 5	7	Anzahl der Diagnosebits, die die Baugruppe pro Kanal ausgibt: 16 Bit lang
	0	

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 6	7	Anzahl der gleichartigen Kanäle einer Baugruppe: 8 Kanäle
	0	
Byte 7	7	Kanalfehler 7
	6	Kanalfehler 6
	5	.....
	4	.....
	3	.....
	2	.....
	1	Kanalfehler 1
	0	Kanalfehler 0

**Bytes 8 bis 23 der SM 431; AI 8 x 16 Bit**

Ab Byte 8 bis Byte 23 enthält der Datensatz 1 die kanalspezifischen Diagnosedaten. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung des **geradzahigen** Diagnosebytes (Bytes 8, 10, ..., 22) für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 27 Geradzahiges Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 8 x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
Byte 8 -23 geradzahlig	7	Überlauf
	6	Unterlauf
	5	Referenzkanalfehler
	4	Drahtbruch
	3	0
	2	0
	1	0
	0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung des **ungeradzahligen** Diagnosebytes (Bytes 9, 11, ..., 23) für einen Kanal der Baugruppe.

Tabelle B- 28 Ungeradzahliges Diagnosebyte für einen Kanal der SM 431; AI 8 x 16 Bit

Byte	Bit	Bedeutung
<b>Byte 8 -23 ungeradzahlig</b>	7	Anwenderkalibrierung entspricht nicht der Parametrierung
	6	0
	5	0
	4	0
	3	Laufzeit-Kalibrierungsfehler
	2	0
	1	0
	0	0



# Zubehör und Ersatzteile

## C.1 Zubehör und Ersatzteile

### Zubehör und Ersatzteile

Zubehör- Ersatzteil	Bestellnummer
<b>für Baugruppenträger</b>	
Nummernrad für Steckplatzbeschriftung	C79165-Z1523-A22
Ersatzsteckplatzabdeckungen (10 Stück)	6ES7490-1AA00-0AA0
<b>für Stromversorgungen</b>	
Ersatzstecker für PS 405 (DC)	6ES7490-0A00-0AA0
Ersatzstecker für PS 407 (AC)	6ES7490-0AB00-0AA0
Pufferbatterie	6ES7971-0BA00
<b>für Digitalbaugruppen / Analogbaugruppen</b>	
Abdeckfolie (10x) für Beschriftungsstreifen der SMs	6ES7492-2XX00-0AA0
Abdeckkappe für Sicherungsschacht der AC	6ES7422-0XX00-7AA0
Messbereichsmodul für Analogbaugruppen	6ES7974-0AA00-0AA0
Frontstecker Schraubanschluss	6ES7492-1AL00-0AA0
Frontstecker Federkraftanschluss	6ES7492-1BL00-0AA0
Frontstecker Crimpanschluss	6ES7492-1CL00-0AA0
Klappe für Frontstecker, 5 Stück	6ES7492-2XL00-0AA0
Handzange zum Ankrimpen der Crimpkontakte	6XX3 071
Crimpkontakte (Verpackungseinheit 250 Stück)	6XX3 070
Entriegelungswerkzeug für Crimpkontakte	6ES5 497-8MA11
Sicherungen, 8 A, flink	
• Wickmann	194-1800-0
• Schurter	SP001.1013
• Littelfuse	217.008
Beschriftungsbögen für Frontstecker, petrol	6ES7492-2AX00-0AA0
Beschriftungsbögen für Frontstecker, hell	6ES7492-2BX00-0AA0
Beschriftungsbögen für Frontstecker, gelb	6ES7492-2CX00-0AA0
Beschriftungsbögen für Frontstecker, rot	6ES7492-2DX00-0AA0
<b>für IMs</b>	
Abschlußstecker für IM 461–	6ES7461-0AA00-7AA0
Abschlußstecker für IM 461–	6ES7461-1AA0-7AA0
Abschlußstecker für IM 461–	6ES7461-3AA00-7AA0
IM 463–, Sende, 600 m an IM 314 der S5	6ES7463-2AA00-0AA0

Zubehör- Ersatzteil	Bestellnummer
IMmit K, 0,75 m	6ES7468-1AH50-0AA0
IMmit K, 1,5 m	6ES7468-1BB50-0AA0
IMmit K, 5 m	6ES7468-1BF00-0AA0
IMmit K, 10 m	6ES7468-1CB00-0AA0
IMmit K, 25 m	6ES7468-1CC50-0AA0
IMmit K, 50 m	6ES7468-1CF00-0AA0
IMmit K, 100 m	6ES7468-1DB00-0AA0
IMmit Stromübertragung, 0,75 m	6ES7468-3AH50-0AA0
IMmit Stromübertragung, 1,5 m	6ES7468-3BB50-0AA0
Packung mit Steckadaptern für IM 467 FO	6ES7195-1BE00-0XA0
Packung mit Simplexund Poliersets für IM 467 FO	6GK1901-0FB00-0AA0
<b>für Kopplung / Vernetzung</b>	
Normprofilschiene 35 mm	6ES5710-8MA...
PROFIBUS	6XV1830-0BH10 6XV1830-3BH10
PROFIBUS	6XV1830-0BH10
PROFIBUS	6XV1830-3BH10
PROFIBUSohne PG	6ES7972-0BA00-0XA0
PROFIBUSmit PG	6ES7972-0BB10-0XA0
PROFIBUSohne PG, schräger Kabelabgang	6ES7972-0BA40-0X40
PROFIBUSmit PG, schräger Kabelabgang	6ES7972-0BB40-0X40
PROFIBUSRS 485	6GK1500-0AA00 6GK1500-0AB00 6GK1500-0DA00
PC/MPI(5 m)	6ES7901-2BF00-0AA0
<b>für Lüfterzeile</b>	
Ersatzlüfter für Lüfterzeile	6ES7408-1TA00-6AA0
Filter (10 Stück) für Lüfterzeile	6ES7408-1TA00-7AA0
Überwachungsfür Lüfterzeile	6ES7408-1TX00-6XA0
Stromversorgungsfür Lüfterzeile	6ES7408-1XX00-6XA0
<b>Schränke</b>	
Schrank 2200 x 800 x 400 mit Ausbausatz für SIMATIC S7-	8MC 2281-7FC11-8DA1
Ausbauersatz für SIMATIC S7-	8MC 1605-BS70-AA0
<b>Kabel und Leitungen</b>	
Verbindungsleitung für Anschaltungsbaugruppe	
• 1 m	6ES7368-3BB00-0AA0
• 2,5 m	6ES7368-3BC00-0AA0
• 5 m	6ES7368-3BF00-0AA0
• 10 m	6ES7368-3CB00-0AA0
Steckergehäuse grau	
• 9polig	V42254-A6000-G109

<b>Zubehör- Ersatzteil</b>	<b>Bestellnummer</b>
• 15polig	V42254-A6000-G115
• 25polig	V42254-A6000-G125
Steckergehäuse schwarz	
• 9polig	V42254-A6001-G309
• 15polig	V42254-A6001-G315
• 25polig	V42254-A6001-G325



# Richtlinie zur Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen (EGB)

# D

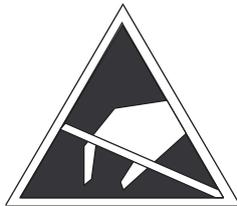
## D.1 EGB: Elektrostatisch Gefährdete Bauteile/Baugruppen?

### Definition

Alle elektronischen Baugruppen sind mit hochintegrierten Bausteinen oder Bauelementen bestückt. Diese elektronischen Bauteile sind technologisch bedingt sehr empfindlich gegen Überspannungen und damit auch gegen Entladungen statischer Elektrizität.

Für diese **Elektrostatisch Gefährdeten Bauteile/Baugruppen** hat sich die Kurzbezeichnung **EGB** eingebürgert. Daneben finden Sie die international gebräuchliche Bezeichnung **ESD** für **electrostatic sensitive device**.

Elektrostatisch gefährdete Baugruppen werden gekennzeichnet mit dem folgenden Symbol:



### VORSICHT

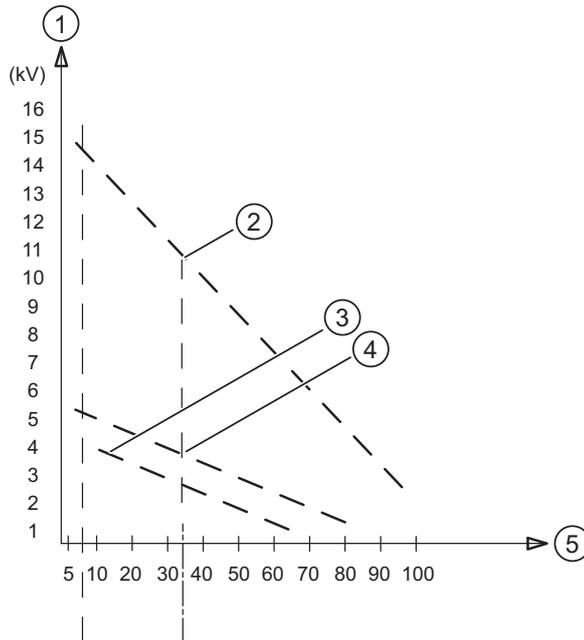
Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Diese Spannungen treten bereits auf, wenn Sie ein Bauelement oder elektrische Anschlüsse einer Baugruppe berühren, ohne elektrostatisch entladen zu sein. Der Schaden, der an einer Baugruppe aufgrund einer Überspannung eintritt, kann meist nicht sofort erkannt werden, sondern macht sich erst nach längerer Betriebszeit bemerkbar.

## D.2 Elektrostatische Aufladung von Personen

### Aufladung

Jede Person, die nicht leitend mit dem elektrischen Potential ihrer Umgebung verbunden ist, kann elektrostatisch aufgeladen sein.

Im Bild sehen Sie die Maximalwerte der elektrostatischen Spannungen, auf die eine Bedienungsperson aufgeladen werden kann, wenn Sie mit den im Bild angegebenen Materialien in Kontakt kommt. Diese Werte entsprechen den Angaben der IEC 61000-4-2.



- (1) Spannung in kV
- (2) synthetisches Material
- (3) Wolle
- (4) antistatisches Material, z.B. Holz oder Beton
- (5) relative Luftfeuchte in %

Bild D-1 Elektrostatische Spannungen, auf die eine Bedienungsperson aufgeladen werden kann

### D.3 Grundsätzliche Schutzmaßnahmen gegen Entladungen statischer Elektrizität

#### Auf gute Erdung achten

Achten Sie beim Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen auf gute Erdung von Mensch, Arbeitsplatz und Verpackung. Auf diese Weise vermeiden Sie statische Aufladung.

#### Direkte Berührung vermeiden

Berühren Sie elektrostatisch gefährdete Baugruppen grundsätzlich nur dann, wenn dies unvermeidbar ist (z. B. bei Wartungsarbeiten). Fassen Sie die Baugruppen so an, dass Sie weder Baustein-Pins noch Leiterbahnen berühren. Auf diese Weise kann die Energie der Entladungen empfindliche Bauteile nicht erreichen und schädigen.

Wenn Sie an einer Baugruppe Messungen durchführen müssen, dann entladen Sie Ihren Körper vor den durchzuführenden Tätigkeiten. Berühren Sie dazu geerdete metallische Gegenstände. Verwenden Sie nur geerdete Messgeräte.





# Abkürzungsverzeichnis

## E.1 E\_Abkürzungsverzeichnis

### Abkürzungstabelle

Abkürzungen	Erläuterungen
AC	Wechselspannung (alternating current)
ADU	Analog-Digital-Umsetzer
AI	Analogeingang (analog input)
AO	Analogausgang (analog output)
AS	Automatisierungssystem
AWL	Anweisungsliste (Darstellungsart in STEP 7)
BAF	Batterieausfall
BUS1F; BUS2F	LED Busfehler an der MPI/Profibus-DP-Schnittstelle 1 bzw. 2
CH	Kanal (channel)
COMP	Kompensationsanschluss
CP	Kommunikationsprozessor (communication processor)
CPU	Zentraleinheit des Automatisierungsgerätes (central processing unit)
CR	Baugruppenträger (central rack)
DAU	Digital-Analog-Umsetzer
DB	Datenbaustein
DC	Gleichspannung (direct current)
DI	Digitaleingang (digital input)
DO	Digitalausgang (digital output)
EGB	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EEPROM	electrically erasable programmable read-only memory
EPROM	erasable programmable read-only memory
ER	Baugruppenträger (Erweiterungsrack)
EV	Eingangsverzögerung
EWS	Ersatzwert aufschalten
EXM	Erweiterungsbaugruppe (extension module)
EXTF	Fehler-LED "Externer Fehler"
FB	Funktionsbaustein
FC	Funktion
FEPROM	flash erasable programmable read only memory
FM	Funktionsmodul
FRCE	Forcen

Abkürzungen	Erläuterungen
FUP	Funktionsplan
GD	Globale Datenkommunikation
GV	Geberversorgung
IC	Konstantstromleitung
IFM1F; IFM2F	LED Fehler an Schnittstellenmodul 1/2
IM	Anschaltungsbaugruppe (interface module)
INTF	Fehler-LED "Interner Fehler"
IP	Intelligente Peripherie
L+	Spannungsversorgungsanschluß DC 24 V
LWH	letzten gültigen Wert halten
LWL	Lichtwellenleiter
KOP	Kontaktplan
M	Masse
M+	Messleitung positiv
M-	Messleitung negativ
M <sub>ANA</sub>	Bezugspotenzial des Analogmesskreises
MPI	Mehrpunktfähige Schnittstelle (multipoint interface)
MRES	Taststellung des Kippschalters für das Urlöschen der CPU (master reset)
MSTR	Master
OB	Organisationsbaustein
OP	Bediengerät (operator panel)
OS	Bediengerät (operator system)
PAA	Prozessabbild der Ausgänge
PAE	Prozessabbild der Eingänge
PG	Programmiergerät
PS	Stromversorgungsgerät (power supply)
Q <sub>I</sub>	Analogausgang Strom (output current)
Q <sub>V</sub>	Analogausgang Spannung (output voltage)
RAM	random access memory
REDF	Redundanzverlust/Redundanzfehler
R <sub>L</sub>	Lastwiderstand
S +	Fühlerleitung (positiv)
S -	Fühlerleitung (negativ)
SCL	PASCAL-ähnliche Hochsprache (structured control language)
SFB	Systemfunktionsbaustein
SFC	Systemfunktion
SM	Signalbaugruppe (signal module)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerungen
SZL	Systemzustandsliste
TD	Bediengerät (text display)
TR	Messumformer (transducer)
UC	Universalspannung (universal current)

<b>Abkürzungen</b>	<b>Erläuterungen</b>
UR	Baugruppenträger (universal rack)
$U_{CM}$	Gleichtaktspannung (common mode)
$U_H$	Hilfsspannung
$U_{iso}$	Potenzialdifferenz zwischen $M_{ANA}$ und Ortserde
USR	User
$V_s$	Geberspannung
VZ	Vorzeichen
ZG	Zentralgerät



# Glossar

## 2-Draht-Messumformer/4-Draht-Messumformer

Art des Messumformers (2-Draht-Messumformer: Versorgung über Anschlussklemmen der Analogeingabebaugruppe; 4-Draht-Messumformer: Versorgung über separate Anschlüsse des Messumformers)

## 2-Leiter-/3-Leiter-/4-Leiteranschluss

Anschlussart an die Baugruppe z.B. von Widerstandsthermometern/ Widerständen an den Frontstecker der Analogeingabebaugruppe bzw. von Lasten an den Spannungsausgang einer Analogausgabebaugruppe.

## Adresse

Eine Adresse ist die Kennzeichnung für einen bestimmten Operanden oder Operandenbereich, Beispiele: Eingang E 12.1; Merkerwort MW 25; Datenbaustein DB 3.

## Alarm

SIMATIC S7 kennt 28 verschiedene Prioritätsklassen, die die Bearbeitung des Anwenderprogramms regeln. Zu diesen Prioritätsklassen gehören u.a. Alarmer, z.B. Prozessalarmer. Beim Auftreten eines Alarms wird vom Betriebssystem automatisch ein zugeordneter Organisationsbaustein aufgerufen, in dem der Anwender die gewünschte Reaktion programmieren kann (z.B. in einem FB).

## Alarmreaktionszeit

Die Alarmreaktionszeit ist die Zeit vom ersten Auftreten eines Alarmsignals bis zum Aufruf der ersten Anweisung im Alarm-OB. Generell gilt: Höherprioritäre Alarmer haben Vorrang. Das heißt, die Alarmreaktionszeit verlängert sich um die Programmbearbeitungszeit der höherprioritären und der noch nicht bearbeiteten gleichprioritären vorher aufgetretenen Alarm-OBs (Warteschlange).

## Äquidistanz

"Äquidistanz" bedeutet ein auf wenige µs-genauer DP-Buszyklus, projektierbar in STEP 7.

## Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein → RAM-Speicher in der → CPU, auf den der Prozessor während der Programmbearbeitung des Anwenderprogramms zugreift.

## **Auflösung**

Bei Analogbaugruppen Anzahl Bits, die den digitalisierten Analogwert in binärer Form darstellen. Die Auflösung ist abhängig von der Baugruppe und bei Analogeingabebaugruppen von der → Integrationszeit. Je länger die Integrationszeit ist, desto genauer ist die Auflösung des Messwertes. Die Auflösung kann inklusive Vorzeichen bis zu 16 Bit betragen.

## **Automatisierungssystem**

Ein Automatisierungssystem ist eine → speicherprogrammierbare Steuerung, die aus einem → Zentralgerät, einer CPU und diversen Ein-/Ausgabebaugruppen besteht.

## **Baudrate**

Geschwindigkeit bei der Datenübertragung (bit/s)

## **Betriebsart**

Unter Betriebsart verstehen wir:

1. die Anwahl eines Betriebszustandes der CPU mit dem Betriebsartenschalter oder mit dem PG
2. die Art des Programmablaufs in der CPU

## **Betriebsartenschalter**

Über den Betriebsartenschalter kann der Anwender die aktuelle Betriebsart der CPU einstellen (RUN, STOP) oder die CPU urlöschen (MRES).

## **Betriebszustand**

Die Automatisierungssysteme von SIMATIC S7 kennen folgende Betriebszustände: STOP, → ANLAUF, RUN und HALT.

## **Bezugspotential**

Potential, von dem aus die Spannungen der beteiligten Stromkreise betrachtet und gemessen werden.

## **CP**

→ Kommunikationsprozessor

## Datenbaustein

Datenbausteine (DB) sind Datenbereiche im Anwenderprogramm, die Anwenderdaten enthalten. Es gibt globale Datenbausteine, auf die von allen Codebausteinen zugegriffen werden kann und es gibt Instanzdatenbausteine, die einem bestimmten FB-Aufruf zugeordnet sind.

## Default-Einstellung

Die Default-Einstellung ist eine sinnvolle Grundeinstellung, die immer dann verwendet wird, wenn kein anderer Wert eingegeben wird.

## Deklaration

Festlegung von Variablen (z. B. Parametern oder Lokaldaten eines Bausteins) mit Name, Datentyp, Kommentar, etc.

## Diagnose

Oberbegriff für → Systemdiagnose, Prozessfehlerdiagnose und anwenderdefinierte Diagnose.

## Diagnosealarm

Diagnosefähige Baugruppen melden erkannte Systemfehler über Diagnosealarme an die → CPU. Das Betriebssystem der CPU ruft bei einem Diagnosealarm den OB 82 auf.

## Diagnosedaten

Alle aufgetretenen Diagnoseereignisse werden in der CPU gesammelt und in den → Diagnosepuffer eingetragen. Falls ein Fehler-OB vorhanden ist, wird dieser gestartet.

## Diagnosepuffer

Der Diagnosepuffer ist ein gepufferter Speicherbereich in der CPU, in dem Diagnoseereignisse in der Reihenfolge des Auftretens abgelegt sind.

Zur Fehlerbehebung kann der Anwender die genaue Fehlerursache mit STEP 7 (Zielsystem → Baugruppenzustand Menübefehl) aus dem Diagnosepuffer auslesen.

## DP-Master

Ein Teilnehmer mit Masterfunktion bei PROFIBUS-DP. Ein Master, der sich konform zur IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 mit dem Protokoll DP verhält, ist ein DP-Master. Das Buszugriffsrecht, der sogenannte Token, wird immer nur unter den Mastern weitergereicht. Die Slaves, hier DP-Slaves, können nur auf Anforderung seitens eines Masters reagieren. Es sind zu unterscheiden:

DP-Master (Klasse 1): wickelt den Nutzdatenverkehr mit den ihm zugeordneten DP-Slaves ab.

DP-Master (Klasse 2): stellt Dienste zur Verfügung wie: Lesen der Ein-/Ausgangsdaten, Diagnose, Global Control.

### **DP-Slave**

Ein → Slave, der am PROFIBUS mit dem Protokoll PROFIBUS-DP betrieben wird, heißt DP-Slave.

### **Drahtbruch**

Parameter in STEP 7. Eine Drahtbruchprüfung wird genutzt für die Überwachung der Verbindung vom Eingang zum Geber bzw. vom Ausgang zum Aktor. Bei Drahtbruch erkennt die Baugruppe einen Stromfluss am entsprechend parametrisierten Ein-/Ausgang.

### **Eingangsverzögerung**

Parameter in STEP 7 für Digitaleingabebaugruppen. Die Eingangsverzögerung dient zur Unterdrückung der eingekoppelten Störungen. Störimpulse von 0 ms bis zur eingestellten Eingangsverzögerung werden unterdrückt.

Die eingestellte Eingangsverzögerung unterliegt einer Toleranz, die den technischen Daten der Baugruppe entnommen werden kann. Eine hohe Eingangsverzögerung unterdrückt längere Störimpulse, eine niedrige unterdrückt kürzere Störimpulse.

Die zulässige Eingangsverzögerung ist abhängig von der Leitungslänge zwischen Geber und Baugruppe. Beispielsweise muss für lange, ungeschirmte Zuleitungen zum Geber (über 100m) eine hohe Eingangsverzögerung eingestellt werden.

### **erden**

Erden heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit dem Erder (ein oder mehrere leitfähige Teile, die mit dem Erdreich sehr guten Kontakt haben) zu verbinden.

### **erdfrei**

ohne galvanische Verbindung zur Erde

### **Ersatzwert**

Ersatzwerte sind Werte, die bei fehlerhaften Signalausgabebaugruppen an den Prozess ausgegeben werden, bzw. bei fehlerhaften Signaleingabebaugruppen im Anwenderprogramm anstelle eines Prozesswertes verwendet werden.

Die Ersatzwerte sind vom Anwender in STEP 7 parametrierbar (alten Wert beibehalten, Ersatzwert 0 oder 1). Sie sind Werte, die die Ausgänge (der Ausgang) im Fall des CPU-STOPS ausgeben soll.

## Erzeugnisstand

Am Erzeugnisstand werden Produkte gleicher Bestellnummer unterschieden. Der Erzeugnisstand wird erhöht bei aufwärtskompatiblen Funktionserweiterungen, bei fertigungsbedingten Änderungen (Einsatz neuer Bauteile/ Komponenten) sowie bei Fehlerbehebungen.

## FB

→ Funktionsbaustein

## FC

→ Funktion

## Forcen

Die Funktion "Forcen" überschreibt eine Variable (z.B. Merker, Ausgang) mit einem vom Anwender definierten Wert.

Gleichzeitig wird die Variable mit einem Schreibschutz belegt, so dass dieser Wert von keiner Stelle aus geändert werden kann (also auch nicht vom Anwenderprogramm). Auch nach Abziehen des Programmiergerätes bleibt dieser Wert erhalten.

Erst durch Aufrufen der Funktion "Unforce" wird der Schreibschutz aufgehoben und die Variable wieder mit dem vom Anwenderprogramm vorgegebenen Wert beschrieben.

Mit der Funktion "Forcen" lassen sich z.B. während der Inbetriebnahmephase bestimmte Ausgänge auch bei fehlender Erfüllung logischer Verknüpfungen des Anwenderprogramms (z.B. durch fehlende Verdrahtung von Eingängen) für beliebig lange Zeiträume auf Zustand "EIN" setzen.

## FREEZE

Steuerkommando, Eingänge der → DP-Slaves werden auf momentanen Wert eingefroren.

## Funktion

Eine Funktion (FC) ist gemäß IEC 1131-3 ein → Codebaustein ohne → statische Daten. Eine Funktion bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionen zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z.B. Berechnungen.

## Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein (FB) ist gemäß IEC 1131-3 ein → Codebaustein mit → statischen Daten. Da ein FB über ein Gedächtnis verfügt, kann auf seine Parameter (z.B. Ausgänge) von jeder beliebigen Stelle des Anwenderprogramms zugegriffen werden.

### **Funktionserdung**

Erdung, die nur den Zweck hat, die beabsichtigte Funktion des elektrischen Betriebsmittels sicherzustellen. Durch die Funktionserdung werden Störspannungen kurzgeschlossen, die sonst zu unzulässigen Beeinflussungen des Betriebsmittels führen.

### **Gebrauchsfehlergrenze**

Die Gebrauchsfehlergrenze ist der Mess- bzw. Ausgabefehler der Analogbaugruppe im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf den Nennbereich der Analogbaugruppe.

### **Glättung**

Parameter in STEP 7 für Analogeingabebaugruppen. Die Messwerte werden mittels digitaler Filterung geglättet. Es kann baugruppenspezifisch gewählt werden zwischen keiner, schwacher, mittlerer und starker Glättung. Je stärker die Glättung, umso größer ist die Zeitkonstante des digitalen Filters.

### **Gleichtaktspannung**

Spannung, die allen Anschlüssen einer Gruppe gemeinsam ist und zwischen dieser Gruppe und einem beliebigen Bezugspunkt (meist gegen Erde) gemessen wird.

### **Grundfehlergrenze**

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

### **Integrationszeit**

Die Integrationszeit ist der umgekehrte Wert der → Störfrequenzunterdrückung in ms.

### **Kaltstart**

→ Wiederanlauf des Automatisierungssystems und seines Anwenderprogramms, nachdem alle dynamischen Daten (Variablen des Ein-/Ausgabe-Abbildes, interne Register, Zeitglieder, Zähler, usw. und zugehörige Programmteile) auf einen vorbestimmten Wert zurückgesetzt wurden.

Ein Kaltstart kann automatisch ausgelöst werden (z. B. nach einem Netzausfall, einem Informationsverlust in dynamischen Speicherteilen usw.).

### **Kommunikationslast**

Belastung der zyklischen Programmbearbeitung einer CPU durch Kommunikationsvorgänge (PROFIBUS-DP).

Um zu verhindern, dass Kommunikationsvorgänge die zyklische Programmbearbeitung zu sehr belasten, kann über Parametrierung in STEP 7 die maximal zulässige Belastung des Zyklus durch die Kommunikation festgelegt werden.

### Kommunikationsprozessor

Programmierbare Baugruppe für Kommunikationsaufgaben, z.B. Vernetzung, Punkt-zu-Punkt-Kopplung.

### Kompensationsdose

Kompensationsdosen können bei der Temperaturmessung mit Thermoelementen an Analogeingabebaugruppen eingesetzt werden. Die Kompensationsdose ist eine Ausgleichsschaltung zur Kompensation von Temperaturschwankungen an der → Vergleichsstelle.

### Ladespeicher

Der Ladespeicher ist Bestandteil einer programmierbaren Baugruppe (CPU, CP). Er beinhaltet vom Programmiergerät erzeugte Objekte (Ladeobjekte). Er ist entweder als zusteckbare Memory Card oder als fest integrierter Speicher realisiert.

### Letzten gültigen Wert halten (LWH)

Baugruppe behält den zuletzt vor dem Betriebszustand STOP ausgegebenen Wert bei.

### Lichtwellenleiter

Ein Lichtwellenleiter ist ein Übertragungsmedium aus Glasfaser oder Kunststoff. Lichtwellenleiter sind unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen, sie ermöglichen hohe Datenübertragungsraten.

### Linearitätsfehler

Der Linearitätsfehler kennzeichnet die maximale Abweichung des Mess-/ Ausgabewertes von der idealen Geradenbeziehung zwischen Mess-/ Ausgabesignal und Digitalwert. Die Angabe erfolgt in Prozent und bezieht sich auf den Nennbereich der Analogbaugruppe.

### Lokaldaten

Lokaldaten sind die einem → Codebaustein zugeordneten Daten, die in seinem → Deklarationsteil bzw. seiner Variablendeklaration deklariert werden. Sie umfassen (bausteinabhängig): Formalparameter, → statische Daten, → temporäre Daten.

### Messbereichsmodul

Messbereichsmodule werden auf die Analogeingabebaugruppen gesteckt zur Anpassung an verschiedene Messbereiche.

### Messprinzip, integrierend

Eine Baugruppe mit integrierendem Messverfahren wird immer für zeitunkritische Messvorgänge eingesetzt. Die Integrationszeit ist umgekehrt proportional zur Netzfrequenz. Letztere stellen Sie in STEP7 ein - daraus resultiert dann die Integrationszeit. Bei einer Netzfrequenz von 50 Hz beträgt die Integrationszeit 20 ms oder geradzahlige Vielfache davon. Da über genau diesen Zeitraum der Messwert aufintegriert wird, werden immer mindestens eine oder mehrere ganze Perioden der evtl. dem Mess-Signal überlagerten Netzfrequenz miterfasst. Der Mittelwert der Störung wird damit zu Null integriert (positiver Anteil der ersten Halbperiode = negativer Anteil der zweiten Halbperiode) und es wird somit prinzipbedingt ausschließlich das Nutzsignal erfasst.

### Messprinzip, Momentanwertverschlüsselung

Eine Baugruppe mit Momentanwertverschlüsselung wird immer für sehr schnelle Messvorgänge oder sich sehr schnell ändernde Größen eingesetzt. Bei diesem Verfahren greift die Baugruppe schnellstmöglich auf die zu messende Größe zu und liefert eine Momentanaufnahme des Signals zu einen bestimmten Zeitpunkt. Dabei ist zu beachten, dass auf Grund dieses Messverfahrens die Baugruppen "empfindlicher" sind, als die Baugruppen mit integrierendem Messverfahren. Deshalb können Störungen auf dem Messwert auch zu einer Verfälschung führen. Beim Einsatz dieser Baugruppen müssen Sie, z. B. durch genaue Einhaltung der Aufbauhinweise, für ein "sauberes" Messsignal sorgen.

### Parameter

1. Variable eines → Codebausteins
2. Variable zur Einstellung der Eigenschaften einer Baugruppe (eine oder mehrere pro Baugruppe). Jede Baugruppe besitzt im Lieferzustand eine sinnvolle Grundeinstellung ihrer Parameter, die der Anwender in STEP 7 verändern kann.

### Peripheriebus

Bestandteil des → Rückwandbusses im Automatisierungssystem, optimiert auf schnellen Austausch von Signalen zwischen der/den CPUs und den Signalbaugruppen.

Über den Peripheriebus werden Nutzdaten (z.B. digitale Eingangssignale einer Signalbaugruppe) und Systemdaten (z.B. Default-Parameterdatensätze einer Signalbaugruppe) übertragen.

### Potenzialausgleich

Elektrische Verbindung (Potenzialausgleichsleiter), die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Körper auf gleiches oder annähernd gleiches Potenzial bringt, um störende oder gefährliche Spannungen zwischen diesen Körpern zu verhindern.

### potenzialgebunden

Bei potenzialgebundenen Ein-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreis elektrisch verbunden.

## potenzialgetrennt

Bei potenzialgetrennten Ein-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreis galvanisch getrennt; z.B. durch Optokoppler, Relaiskontakt oder Übertrager. Ein-/Ausgabestromkreise können gewurzelt sein.

## Prioritätsklasse

Das Betriebssystem einer S7-CPU bietet max. 28 Prioritätsklassen (= Programmbearbeitungsebenen), z.B. für zyklische Programmbearbeitung, prozessalarmgesteuerte Programmbearbeitung.

Jeder Prioritätsklasse sind → Organisationsbausteine zugeordnet, in denen der Anwender eine Reaktion programmieren kann. Die OBs haben standardmäßig verschiedene Prioritäten, in deren Reihenfolge sie im Falle eines gleichzeitigen Auftretens bearbeitet werden bzw. sich gegenseitig unterbrechen. Die standardmäßigen Prioritäten sind vom Anwender änderbar.

## PROFIBUS-DP

Digitale, analoge und intelligente Baugruppen sowie ein breites Spektrum von Feldgeräten nach IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 wie zum Beispiel Antriebe oder Ventilinseln werden vom Automatisierungssystem an den Prozess vor Ort verlagert, über eine Entfernung von bis zu 23 km.

Die Baugruppen und Feldgeräte werden dabei über den Feldbus PROFIBUS-DP mit dem Automatisierungssystem verbunden und wie zentrale Peripherie angesprochen.

## Programmiergerät

Ein Programmiergerät (PG) ist ein Personal Computer in spezieller industrietauglicher und kompakter Ausführung. Ein PG ist komplett ausgestattet für die Programmierung der SIMATIC-Automatisierungssysteme.

## Prozessabbild

Die Signalzustände der digitalen Ein- und Ausgabebaugruppen werden in der CPU in einem Prozessabbild hinterlegt.

Man unterscheidet das Prozessabbild der Eingänge und das der Ausgänge. Das Prozessabbild der Eingänge (PAE) wird vor der Bearbeitung des Anwenderprogramms vom Betriebssystem von den Eingabebaugruppen gelesen. Das Prozessabbild der Ausgänge (PAA) wird am Ende der Programmbearbeitung vom Betriebssystem auf die Ausgabebaugruppen übertragen.

## Prozessalarm

Ein Prozessalarm wird ausgelöst von alarmauslösenden Baugruppen aufgrund eines bestimmten Ereignisses im Prozess (Über- oder Unterschreiten eines Grenzwertes; Baugruppe hat die zyklische Wandlung ihrer Kanäle abgeschlossen).

Der Prozessalarm wird der CPU gemeldet. Entsprechend der Priorität dieses Alarms wird dann der zugeordnete → Organisationsbaustein bearbeitet.

### **Pufferbatterie**

Die Pufferbatterie gewährleistet, dass das → Anwenderprogramm in der → CPU netzausfallsicher hinterlegt ist und festgelegte Datenbereiche und Merker, Zeiten und Zähler → remanent gehalten werden.

### **Pufferspannung, externe**

Es kann die gleiche Pufferung wie durch Pufferbatterie erreicht werden, wenn an die Buchse "EXT.-BATT." der CPU eine Pufferspannung (Gleichspannung zwischen 5 V und 15 V) angelegt wird.

Die externe Pufferspannung wird benötigt zum Tausch einer Stromversorgungsbaugruppe, wenn das in einem RAM hinterlegte Anwenderprogramm und Daten (z. B. Merker, Zeiten, Zähler, Systemdaten, integrierte Uhr) für die Dauer des Baugruppentauschs gepuffert werden sollen.

### **Punkt-zu-Punkt-Kopplung**

Bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung sind nur zwei Teilnehmer physikalisch miteinander verbunden. Diese Art einer Kommunikationsverbindung wird verwendet, wenn der Einsatz eines Kommunikationsnetzes nicht sinnvoll ist oder z.B. bei der Kopplung von "artfremden" Partnern (z.B. SPS mit Prozessrechner).

### **Querverkehr**

Querverkehr = direkter Datenaustausch. Bei direktem Datenaustausch werden lokale Eingangs-Adressbereiche eines Intelligenten DP-Slaves (z. B. CPU 315-2 mit PROFIBUS-DP-Anschluss) oder eines DP-Masters den Eingangs-Adressbereichen eines PROFIBUS-DP-Partners zugeordnet. Über diese zugeordneten Eingangs-Adressbereiche empfängt der Intelligente DP-Slave oder der DP-Master die Eingangsdaten, die der PROFIBUS-DP-Partner seinem DP-Master sendet.

### **RC-Glied**

Hintereinanderschaltung von ohmschem Widerstand und Kondensator. Beim Abschalten eines Verbrauchers tritt in Stromkreisen mit induktiver Last eine Überspannung auf, die zu einem Lichtbogen führen kann und die Lebensdauer der Kontakte verringert. Zur Löschung dieses Lichtbogens kann man den Kontakt durch ein RC-Glied überbrücken.

### **Reaktionszeit**

Die Reaktionszeit ist die Zeit vom Erkennen eines Eingangssignals bis zur Änderung eines damit verknüpften Ausgangssignals.

Die tatsächliche Reaktionszeit liegt zwischen einer kürzesten und einer längsten Reaktionszeit. Zur Projektierung einer Anlage muss immer mit der längsten Reaktionszeit gerechnet werden.

### Referenzkanalfehler

Parameter in STEP 7 für Analogeingabebaugruppen. Mit diesem Parameter wird die Fehlersammelmeldung der Vergleichsstelle beim Einsatz von Thermoelementen freigegeben. Ein Referenzkanalfehler tritt auf bei der Verwendung von Thermoelementen:

- wenn ein Referenzkanal, an dem zur Kompensation der Temperaturdrift ein Thermowiderstand (RTD) angeschlossen ist (Kanal 0), ein Fehler aufgetreten ist (z. B. Drahtbruch)
- wenn die → Referenztemperatur außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt

Jeder Eingangskanal, dem die Vergleichsstelle "RTD am Kanal 0" zugeordnet ist, hat im oben beschriebenen Fall den Referenzkanalfehler - die gemessene Temperatur wird nicht mehr kompensiert.

### Referenztemperatur

Parameter in STEP 7 für Analogeingabebaugruppen. Die Referenztemperatur ist die Temperatur der Vergleichsstelle beim Einsatz von Thermoelementen. Die Referenztemperatur ermöglicht eine korrekte Temperaturmessung mittels Thermoelementen. Die Temperatur der Vergleichsstelle muss bekannt sein, da von einem Thermoelement immer die Temperaturdifferenz zwischen Mess- und Vergleichsstelle erfasst wird.

### Remanenz

Remanent sind Datenbereiche in Datenbausteinen sowie Zeiten, Zähler und Merker dann, wenn ihr Inhalt bei Neustart oder Netz-Aus nicht verloren geht.

### Repeater

Betriebsmittel zur Verstärkung von Bussignalen und Kopplung von → Bussegmenten über große Entfernungen.

### Rückwandbus

Der Rückwandbus ist ein serieller Datenbus, über den die Baugruppen miteinander kommunizieren und über den sie mit der nötigen Spannung versorgt werden. Die Verbindung zwischen den Baugruppen wird durch Busverbinder hergestellt.

### S7-Basiskommunikation

In der CPU von SIMATIC S7/C7 integrierte Kommunikationsfunktionen, die vom Anwender aufgerufen werden können. Der Aufruf erfolgt im Anwenderprogramm über → Systemfunktionen. Die Nutzdatenmenge beträgt bis zu 76 Byte (kleine Datenmengen). Die S7-Basiskommunikation wird über → MPI realisiert.

## **S7-Kommunikation**

In der CPU von SIMATIC S7/C7 integrierte Kommunikationsfunktionen, die vom Anwender aufgerufen werden können. Der Aufruf erfolgt im Anwenderprogramm über → Systemfunktionsbausteine. Die Nutzdatenmenge beträgt bis zu 64 kByte (große Datenmengen). Die S7-Kommunikation bietet eine netzunabhängige Schnittstelle zwischen Geräten vom Typ SIMATIC S7/C7 und PG/PC.

## **Segment**

→ Bussegment

## **Shunt**

Parallel- oder Nebenschlusswiderstand in elektrischen Stromkreisen.

## **Sicherungsfall**

Parameter in STEP 7 für Digitalausgabebaugruppen. Bei Aktivierung des Parameters wird der Ausfall von einer oder mehrerer Sicherungen von der Baugruppe erkannt. Bei entsprechender Parametrierung wird ein → Diagnosealarm ausgelöst.

## **Signalbaugruppe**

Signalbaugruppen (SM) bilden die Schnittstelle zwischen dem Prozess und dem Automatisierungssystem. Es gibt Eingabebaugruppen, Ausgabebaugruppen, Ein-/ausgabebaugruppen (jeweils digital und analog).

## **Standardkommunikation**

Kommunikation über genormte und standardisierte Protokolle wie z. B. PROFIBUS-DP, PROFIBUS-FMS.

## **Statische Daten**

Statische Daten sind Daten, die nur innerhalb eines → Funktionsbausteins genutzt werden. Diese Daten werden in einem zum Funktionsbaustein gehörenden Instanzdatenbaustein gespeichert. Die so gespeicherten Daten bleiben bis zum nächsten Funktionsbausteinaufruf erhalten.

## **Störfrequenzunterdrückung**

Parameter in STEP 7 für Analogeingabebaugruppen. Die Frequenz des Wechselspannungsnetzes kann sich besonders bei der Messung in kleinen Spannungsbereichen und bei Thermoelementen störend auf den Messwert auswirken. Mit diesem Parameter gibt der Anwender die Netzfrequenz an, die in seiner Anlage vorherrscht.

**Summenstrom**

Summe der Ströme aller Ausgangskanäle einer Digitalausgabebaugruppe.

**SYNC**

Steuerkommando des → Masters an den → Slave: einfrieren der Ausgänge auf momentanen Wert.

**Systemdiagnose**

Systemdiagnose ist die Erkennung, Auswertung und die Meldung von Fehlern, die innerhalb des Automatisierungssystems auftreten. Beispiele für solche Fehler sind: Programmfehler oder Ausfälle auf Baugruppen. Systemfehler können mit LED-Anzeigen oder in STEP 7 angezeigt werden.

**Temperaturfehler**

Der Temperaturfehler kennzeichnet die durch Veränderung der Umgebungstemperatur der Analogbaugruppe verursachte Drift der Mess-/Ausgabewerte. Er wird in Prozent pro Kelvin angegeben und bezieht sich auf den Nennbereich der Analogbaugruppe.

**Temperaturfehler der internen Kompensation**

Der Temperaturfehler der internen Kompensation tritt nur auf bei der Messung von Thermoelementen. Er kennzeichnet den dann zusätzlich zum eigentlichen Temperaturfehler additiv zu berücksichtigenden Fehler wenn die Betriebsart "interner Vergleich" gewählt wird. Die Angabe des Fehlers erfolgt entweder in Prozent bezogen auf den physikalischen Nennbereich der Analogbaugruppe oder als Absolutwert in °C.

**Temperaturkoeffizient**

Parameter in STEP 7 für Analogeingabebaugruppen bei Temperaturmessung mit Widerstandsthermometer (RTD). Die Auswahl des Temperaturkoeffizienten erfolgt entsprechend des verwendeten Widerstandsthermometers (nach DIN-Norm).

**Temporäre Daten**

Temporäre Daten sind → Lokaldaten eines Bausteins, die während der Bearbeitung eines Bausteins im L-Stack abgelegt werden und nach der Bearbeitung nicht mehr verfügbar sind.

**Unforce**

→ Forcen

**Urlöschen**

Beim Urlöschen werden folgende Speicher der CPU gelöscht: Arbeitsspeicher, Schreib-/Lesebereich des Ladespeichers, Systemspeicher.

Die MPI-Parameter und der Diagnosepuffer bleiben erhalten.

### Vergleichsstelle

Parameter in STEP 7 für Analogeingabebaugruppen. Mit diesem Parameter wird beim Einsatz von Thermoelementen die Vergleichsstelle (Stelle mit bekannter Temperatur) festgelegt. Vergleichsstellen können sein: Widerstandsthermometer am Kanal 0 der Baugruppe; → Kompensationsdose, → Referenztemperatur.

### Warmstart

Neustart nach einem Netzausfall, mit einem vom Anwender programmierten Satz von dynamischen Daten und einem durch im System festgelegten Anwender-Programmteil.

Ein Warmstart wird durch Setzen eines Status-Bits oder andere entsprechende Mittel gekennzeichnet, die vom Anwenderprogramm lesbar sind und anzeigen, dass die durch Netzausfall bedingte Stillsetzung des Automatisierungssystems im Betriebszustand RUN erkannt wurde.

### Wiederanlauf

Beim Anlauf einer CPU (z. B. durch Bedienung des Betriebsartenschalters oder bei Netz-Ein) wird vor der zyklischen Programmbearbeitung (OB 1) zunächst alternativ OB 101 (Wiederanlauf), OB 100 (Neustart: Warmstart) oder OB 102 (Kaltstart) bearbeitet. Für den "Wiederanlauf" ist eine Pufferung der CPU zwingend erforderlich.

Es gilt: Alle Datenbereiche (Zeiten, Zähler, Merker, Datenbausteine) und deren Inhalte bleiben erhalten. Das → Prozessabbild der Eingänge wird eingelesen und die Bearbeitung des STEP 7-Anwenderprogramms an der Stelle fortgesetzt, an der es beim letzten Abbruch (STOP, Netz-Aus) beendet wurde.

Als weitere Anlaufarten stehen der → Kaltstart und der Neustart (→ Warmstart) zur Verfügung.

### Wiederholgenauigkeit

Die Wiederholgenauigkeit kennzeichnet die dann untereinander auftretende maximale Abweichung der Mess-/Ausgabewerte, wenn wiederholt dasselbe Eingangssignal angelegt bzw. derselbe Ausgabewert vorgegeben wird. Die Wiederholgenauigkeit bezieht sich auf den Nennbereich der Baugruppe und gilt für den temperaturmäßig eingeschwungenen Zustand.

### Zentralgerät

Eine S7-400 besteht aus einem Zentralgerät (ZG), dem bei Bedarf Erweiterungsgeräte (EG) zugeordnet sein können. Das Zentralgerät ist der Baugruppenträger, der die →CPU enthält.

## Zerstörgrenze

Grenze der zulässigen Eingangsspannung/des zulässigen Eingangsstroms. Wenn diese Grenze überschritten wird, dann kann sich die Messgenauigkeit verschlechtern. Bei erheblicher Überschreitung der Zerstörgrenze kann die interne Mess-Schaltung zerstört werden.



# Index

## 2

2-Draht-Messumformer, 206  
2-Leiteranschluss, 211

## 3

3-Leiteranschluss, 210

## 4

4-Draht-Messumformer, 208  
4-Leiteranschluss, 210

## A

Abdeckhaube, 54  
Abhängigkeiten  
    Ausgabewerte, 148  
    Eingabewerte, 111  
Abkürzungen, 425  
Abschluss-Stecker, 321  
    IM 463-2, 350  
AC  
    Bedeutung, 425  
Adressbereich  
    einstellen, 347  
Adressierung  
    S5-Baugruppen, 341  
ADU  
    Bedeutung, 425  
ADU-DAU-Fehler  
    Analogeingabebaugruppe, 224  
AI  
    Bedeutung, 425  
SM 431  
    Anschlussbild,  
    Eigenschaften,  
    Prinzipschaltbild,  
    Technische Daten,  
Aktoren anschließen  
    an Analogausgabebaugruppe, 217  
Alarm  
    Analogbaugruppen, 225

Digitalbaugruppen, 98  
    freigeben, 98, 226  
Alarmauslösende Kanäle  
    der Digitalbaugruppe, 100  
Analogausgabebaugruppe  
    Antwortzeit, 197  
    Ausgabe, 201  
    Ausgabeart, 201  
    Ausgabebereich, 201  
    Einschwingzeit, 197  
    Lasten an Spannungsausgang anschließen, 218  
    Lasten an Stromausgang anschließen, 221  
    Lasten/Aktoren anschließen, 217  
    Parameter, 201  
    potentialgetrennte, 218  
    SM 432, AO 8 x 13 Bit, 311  
Analogausgabebaugruppen  
    Eigenschaften, 167  
Analogausgabekanal  
    Antwortzeit, 197  
    Wandlungszeit, 196  
Analogausgabekanaläle  
    Grundausführungszeit, 197  
    Zykluszeit, 196  
Analogbaugruppe  
    Alarm, 225  
    Bestimmung des Messfehlers/Ausgabefehlers, 193  
    Diagnose, 222  
    EXTF-LED, 222  
    INTF-LED, 222  
    Lastspannungsausfall, 192  
    parametrieren, 198  
    Schrittfolge zur Inbetriebnahme, 168  
    Verhalten, 191  
Analogbaugruppen, 165  
    Diagnosealarm, 226  
Analog-Digital-Umsetzung, 194  
Analogeingabebaugruppe  
    ADU-DAU-Fehler, 224  
    SM 431, 261  
    Aufbau Datensatz 1, 391  
    Baugruppenstörung, 224  
    Betriebszustand STOP, 224  
    Diagnose, 199  
    Diagnosealarm, 199  
    Diagnosedaten, 408  
    Diagnosemeldung im Meßwert, 222  
    Diagnosemeldungen, 223

- Drahtbruch, 225
- Drahtbruchprüfung, 199
- EPROM-Fehler, 224
- Fehler extern, 224
- Fehler intern, 224
- Fehlerursachen und Abhilfe, 224
- Frontstecker fehlt, 224
- Glättung von Analogeingabewerten, 195, 200
- Grenzwert, 199
- Hilfsspannung fehlt, 224
- Kanalfehler, 224
- Kanalinformation vorhanden, 224
- Laufzeit-Kalibrierfehler, 225
- Messart, 199
- Messbereich, 200
- Messbereichsmodul falsch/fehlt, 224
- Messung, 199
- Messwertgeber anschließen, 201
- M-Kurzschluss, 225
- Parameter, 199, 391
- Parameter falsch, 224
- Parametrierfehler, 225
- Parametrierung fehlt, 224
- Potenzialdifferenz, 202
- potenzialgebundene, 202
- potenzialgetrennte, 202
- Projektierungsfehler, 225
- Prozessalarm verloren, 224
- RAM-Fehler, 224
- Referenzkanalfehler, 225
- Referenztemperatur, 200
- SM 431, AI 16 x 13 Bit, 261
- SM 431, AI 8 x 13 Bit, 228
- SM 431, AI 8 x 14 Bit, 236, 252
- SM 431, AI 8 x 16 Bit, 298
- SM 431, AI 8 x RTD x 16 Bit, 287
- Störfrequenzunterdrückung, 200
- Temperatureinheit, 200
- Temperaturkoeffizient, 200
- Thermoelement anschließen, 212
- Überlauf, 225
- Unterlauf, 225
- Vergleichsstelle, 200
- Widerstand anschließen, 209
- Widerstandsthermometer anschließen, 209
- Analogeingabekanäle
  - Analogwertdarstellung, 170
  - Grundausführungszeit, 195
  - Messart, 188
  - Messbereich, 188
  - Wandlungszeit, 194
  - Zykluszeit, 194
- Analogfunktionen
  - STEP 7-Bausteine, 165
- Analogsignale
  - Leitungen, 218
- Analogwert
  - umwandeln, 169
  - Vorzeichen, 169
- Analogwertdarstellung, 169
  - binäre Darstellung der Ausgabebereiche, 184
  - binäre Darstellung der Eingabebereiche, 171
  - für Analogausgabekanäle, 184
  - für Analogeingabekanäle, 170
  - für Spannungsausgabebereiche, 186
  - für Spannungsausgabebereiche  $\pm 10$  V, 186
  - für Spannungsausgabebereiche 0 bis 10 V und 1 bis 5 V, 186
  - für Spannungsmessbereiche  $\pm 10$  V bis  $\pm 1$  V, 173
  - für Spannungsmessbereiche  $\pm 500$  mV bis  $\pm 25$  mV, 173
  - für Spannungsmessbereiche 1 bis 5 V und 0 bis 10 V, 174
  - für Stromausgabebereiche, 187
  - für Stromausgabebereiche  $\pm 20$  mA, 187
  - für Stromausgabebereiche 0 bis 20 mA u. 4 bis 20 mA, 187
  - für Strommessbereiche 0 bis 20 mA, 175
  - für Strommessbereiche 4 bis 20 mA, 175
  - für Strommessbereichen  $\pm 20$  mA bis  $\pm 3,2$  mA, 174
  - für Thermoelement Typ B, 179
  - für Thermoelement Typ E, 180
  - für Thermoelement Typ J, 180
  - für Thermoelement Typ K, 181
  - für Thermoelement Typ L, 181
  - für Thermoelement Typ N, 182
  - für Thermoelement Typ R, S, 182
  - für Thermoelement Typ T, 183
  - für Thermoelement Typ U, 183
  - für Widerstandsgeber von 48  $\Omega$  bis 6 k $\Omega$ , 176
  - für Widerstandsthermometer Cu 10 Klima, 179
  - für Widerstandsthermometer Cu 10 Standard, 178
  - für Widerstandsthermometer Ni x00 Klima, 178
  - für Widerstandsthermometer Ni x00 Standard, 177
  - für Widerstandsthermometer Pt 100, 200, 500,1000, 176
  - für Widerstandsthermometer Pt x00 Klima, 177
- Analogwerte ausgeben
  - STEP 7-Bausteine, 165
- Analogwerte lesen
  - STEP 7-Bausteine, 165
- Ändern
  - Anlagen im laufenden Betrieb (CiR), 198
  - Nummer des Baugruppenträgers, 326

- Parameter im Anwenderprogramm, 198
- Anlagen im laufenden Betrieb (CiR)
  - ändern, 198
- Anlagenänderung im laufenden Betrieb, 92
- Anließen
  - Vergleichsstelle, 216
- Anschaltungsbaugruppe
  - IM 460-1 und IM 461-1, 328
  - IM 460-3 und IM 461-3, 331
  - IM 460-4, 334
  - IM 460-4 und IM 461-4, 334
  - IM 461-4, 334
- Anschaltungsbaugruppen
  - Funktion, 319
  - IM 460-0, 324
  - IM 460-1, 328
  - IM 460-3, 331
  - IM 461-0, 324
  - IM 461-1, 328
  - IM 461-3, 331
  - Konfiguration, 319
- Anschließen
  - IM 463-2, 344
  - IM 467 FO an Lichtwellenleiter, 361
  - isolierte Messwertgeber, 202
  - Kompensationsdose, 215
  - Lasten an Stromausgang, 221
  - nicht isolierte Messwertgeber, 204
  - Spannungsgeber, 205
  - Thermoelementen mit
  - Widerstandsthermometer, 217
  - Widerstandsthermometern und Widerständen, 209
- Anschluss
  - SM 421, 114
- Anschluss- und Prinzipschaltbild
  - SM 421, DI 16 x DC 24 V, 105
  - SM 421, 105
  - SM 421, DI 16 x UC 24/60 V, 117
  - SM 421, DI 32 x DC 24 V, 102
  - SM 421, 105
  - SM 422, 132
  - SM 422, DO 16 x DC 24 V/2 A, 132
  - SM 422, DO 32 x DC 24 V/0,5 A, 141, 144
  - SM 422, 132
- Anschlussbild
  - SM 431, 238, 253
  - SM 422, 157
  - SM 422, 157
  - SM 431, AI 16 x 13 Bit, 263
  - SM 431, AI 8 x 13 Bit, 230
  - SM 431, AI 8 x 14 Bit, 238, 253
  - SM 431, AI 8 x 16 Bit, 300
- SM 431, AI 8 x RTD x 16 Bit, 290
- Anschluss-Schema
  - RS 485-Repeater, 381
- Antwortzeit, 197
- Anwenderprogramm
  - Parametrierung, 385
- Anwendung
  - IM 467/ IM 467 FO, 353
  - RS 485-Repeater, 377
- Anzeigeelemente, 52
  - IM 463-2, 342
- Anzeigen
  - Parametrierfehlern, 282
- Anzeigen von Parametrierfehlern
  - SM 431, AI 8 x RTD x 16 Bit, 296
- AO
  - Bedeutung, 425
- AS
  - Bedeutung, 425
- Aufbau
  - Baugruppenträger, 37
  - CR2, 42
  - CR3, 43
  - ER1, ER2, 45
  - IM 467/ IM 467 FO, 353
  - Stromversorgung, redundant, 49
  - UR1, 39
  - UR2-H, 41
- Aufbauen
  - RS 485-Repeater, 378
- Aufgaben
  - Baugruppenträger, 37
  - Stromversorgungsbaugruppen, 47
- Aufladung, elektrostatisch
  - Personen, 421
- Auflösung, 169
- Aufstecken
  - Steckleitung, 344
- Ausfall
  - Versorgungsspannung, 111
- Ausgabe
  - Analogausgabebaugruppe, 201
- Ausgabeart
  - Analogausgabebaugruppe, 201
- Ausgabebereich
  - Analogausgabebaugruppe, 201
- Ausgabebereiche
  - SM 432, AO 8 x 13 Bit, 317
- Ausgabewerte
  - Abhängigkeiten, 148
- Auslesen
  - Diagnosemeldungen, 95, 222

- Australien
  - Kennzeichnung, 23
- Auswählen
  - Leitungslänge, 345
  - Schnittstelle, 344
- Auswerten
  - Diagnosedaten, 395
- AWL
  - Bedeutung, 425
- B**
- BAF
  - Bedeutung, 425
- Batterie, 31, 50
- Batteriespannung, 53
- Batterietyp, 50
- Baugruppen
  - lagern, 31
  - Transport- und Lagerbedingungen, 31
- Baugruppenklassen
  - Kennung, 396
- Baugruppenstörung
  - Analogeingabebaugruppe, 224
  - Digitalbaugruppe, 97
- Baugruppentausch, 357
- Baugruppenträger
  - Aufbau, 37
  - Aufgaben, 37
  - CR2, 42
  - CR3, 43
  - ER1, 44
  - ER2, 44
  - UR1, 39
  - UR2, 39
  - UR2-H, 40
- Baugruppenüberblick, 166
  - Digitalbaugruppen, 89
- Bedeutung
  - Abkürzungen, 425
  - AbkürzuS -ngen, 426
  - AC, 425
  - ADU, 425
  - AI, 425
  - AO, 425
  - AS, 425
  - AWL, 425
  - BAF, 425
  - BUS1F, 425
  - CH, 425
  - COMP, 425
  - CP, 425
  - CPU, 425
  - CR, 425
  - DAU, 425
  - DB, 425
  - DC, 425
  - DI, 425
  - DO, 425
  - EEPROM, 425
  - EGB, 425
  - EMV, 425
  - EPROM, 425
  - ER, 425
  - EV, 425
  - EWS, 425
  - EXM, 425
  - EXTF, 425
  - FB, 425
  - FC, 425
  - FEPRM, 425
  - FM, 425
  - FRCE, 425
  - FUP, 426
  - GD, 426
  - GV, 426
  - IC, 426
  - IFM1F, 426
  - IM, 426
  - INTF, 426
  - IP, 426
  - KOP, 426
  - L+, 426
  - LWH, 426
  - LWL, 426
  - M, 426
  - M-, 426
  - M+, 426
  - MANA, 426
  - MPI, 426
  - MRES, 426
  - MSTR, 426
  - OB, 426
  - OP, 426
  - OS, 426
  - PAA, 426
  - PAE, 426
  - PG, 426
  - PS, 426
  - QI, 426
  - QV, 426
  - RAM, 426
  - REDF, 426
  - RL, 426

- S +, 426  
 SCL, 426  
 SFB, 426  
 SFC, 426  
 SM, 426  
 SPS, 426  
 SZL, 426  
 TD, 426  
 TR, 426  
 UC, 426  
 UCM, 427  
 UH, 427  
 Uiso, 427  
 UR, 427  
 USR, 427  
 Vs, 427  
 VZ, 427  
 ZG, 427
- Bedien- und Anzeigeelemente  
 Empfangs-IM, 325, 329, 332, 335  
 IM 460-0 und IM 461-0, 324  
 IM 460-1 und IM 461-1, 328  
 IM 460-3 und IM 461-3, 331  
 Lüfterzeile AC 120/230 V, 370  
 PS 405 10A und der PS 405 10A R, 80, 82  
 PS 405 20A, 84, 86  
 PS 405 4A, 76, 78  
 PS 407 10A und PS 407 10A R, 67, 69  
 PS 407 20A, 72, 74  
 PS 407 4A, 62, 64  
 Sende-IM, 325, 328
- Bedien- und Anzeigeelemente  
 Sende-IM, 332, 335
- Bedienelemente, 52  
 Funktion, 54  
 IM 463-2, 342
- Belegen  
 Steckleitung 721, 349
- Berechnen  
 Pufferzeit, 51
- Berührung, direkte, 422
- Beschaltung der Analogausgänge  
 SM 432, AO 8 x 13 Bit, 317
- Bestellnummer  
 6ES7 400-1JA01-0AA0, 39  
 6ES7 400-1JA11-0AA0, 39  
 6ES7 400-1TA01-0AA0, 39  
 6ES7 400-1TA11-0AA0, 39  
 6ES7 400-2JA00-0AA0, 40  
 6ES7 400-2JA10-0AA0, 40  
 6ES7 401-1DA01-0AA0, 43  
 6ES7 401-2TA01-0AA0, 42  
 6ES7 403-1JA01-0AA0, 44  
 6ES7 403-1JA11-0AA0, 44  
 6ES7 403-1TA01-0AA0, 44  
 6ES7 403-1TA11-0AA0, 44  
 6ES7 405-0KA01-0AA0, 79  
 6ES7 405-0KA02-0AA0, 81  
 6ES7 405-0KR00-0AA0, 79  
 6ES7 405-0KR02-0AA0, 81  
 6ES7 405-0RA01-0AA0, 83  
 6ES7 405-0RA02-0AA0, 85  
 6ES7 407-0DA01-0AA0, 62  
 6ES7 407-0DA02-0AA0, 64  
 6ES7 407-0KA01-0AA0, 66  
 6ES7 407-0KA02-0AA0, 69  
 6ES7 407-0KR00-0AA0, 66  
 6ES7 407-0KR02-0AA0, 69  
 6ES7 407-0RA01-0AA0, 71  
 6ES7 407-0RA02-0AA0, 74  
 6ES7 408-0TA00-0AA0, 369  
 6ES7 408-1TA01-0XAA, 373  
 6ES7 408-1TB00-0XAA, 370  
 6ES7 421-1BL01-0AA0, 101  
 6ES7 421-1EL00-0AA0, 128  
 6ES7 421-1FH00-0AA0, 122  
 6ES7 421-1FH20-0AA0, 125  
 6ES7 421-5EH00-0AA0, 113  
 6ES7 421-7BH01-0AB0, 104  
 6ES7 421-7DH00-0AB0, 116  
 6ES7 422-1BH11-0AA0, 131  
 6ES7 422-1BL00-0AA0, 140  
 6ES7 422-1FF00-0AA0, 148  
 6ES7 422-1FH00-0AA0, 152  
 6ES7 422-1HH00-0AA0, 161  
 6ES7 422-5EH00-0AB0, 156  
 6ES7 422-5EH10-0AB0, 135  
 6ES7 422-7BL00-0AB0, 143  
 6ES7 431-0HH00-0AB0, 261  
 6ES7 431-1KF00-0AB0, 228  
 6ES7 431-1KF10-0AB0, 236  
 6ES7 431-1KF20-0AB0, 252  
 6ES7 431-7KF00-0AB0, 298  
 6ES7 431-7KF10-0AB0, 287  
 6ES7 431-7QH00-0AB0, 269  
 6ES7 432-1HF00-0AB0, 311  
 6ES7 460-0AA01-0AB0, 324  
 6ES7 460-1BA00-0AB0, 328  
 6ES7 460-1BA01-0AB0, 328  
 6ES7 460-3AA01-0AB0, 331  
 6ES7 460-4AA01-0AB0, 334  
 6ES7 461-0AA01-0AA0, 324  
 6ES7 461-1BA00-0AA0, 328  
 6ES7 461-1BA01-0AA0, 328

- 6ES7 461-3AA01-0AA0, 331
- 6ES7 461-4AA01-0AA0, 334
- 6ES7 467-5FJ00-0AB0, 353
- 6ES7 467-5GJ00-0AB0, 353
- 6ES7 467-5GJ01-0AB0, 353
- 6ES7 467-5GJ02-0AB0, 353
- IM 463-2, 339
- Stromversorgungsbaugruppe, redundierbar, 48
- Bestellnummern
  - Ersatzteile, 417
- Betriebsartenschalter, 356
- Betriebszustand
  - der CPU, 191
  - steuern, 356
- Betriebszustand STOP
  - Analogeingabebaugruppe, 224
  - Digitalbaugruppe, 97
- Biegeradius
  - für LWL, 364
- BUS1F
  - Bedeutung,
- Busanschluss-Stecker, 358
- Bytes 0 und 1
  - der Diagnosedaten, 396

## C

- CE-Kennzeichnung, 21
- CH
  - Bedeutung, 425
- CiR, 92
- COMP
  - Bedeutung, 425
- Configuration in RUN, 92
- CP
  - Bedeutung, 425
- CPU
  - Bedeutung, 425
- CR
  - Bedeutung, 425
- CR2
  - Aufbau, 42
  - Technische Daten, 43
- CR3
  - Aufbau, 43
  - Technische Daten, 44
- CSA
  - Zulassung, 24
- cULus-Zulassung
  - Relais-Baugruppen, 25
- cULus-Zulassung, 24

## D

- Datensatz
  - für Diagnosedaten, 395
  - für Parameter, 385
- Datensatz 1
  - Aufbau Analogeingabebaugruppe, 391
  - Aufbau Digitalausgabebaugruppe, 389
  - Aufbau Digitaleingabebaugruppe, 387
- DAU
  - Bedeutung, 425
- DB
  - Bedeutung, 425
- DC
  - Bedeutung, 425
- Definition
  - elektrostatisch gefährdete Bauteile/Baugruppen, 421
- Definition EMV, 28
- DI
  - Bedeutung, 425
- Diagnose
  - Analogbaugruppen, 222
  - Analogeingabebaugruppe, 199
  - der Digitalbaugruppen, 95
  - Digitalausgabebaugruppe, 94
  - Digitaleingabebaugruppe, 93
- Diagnosealarm
  - Analogbaugruppen, 226
  - Analogeingabebaugruppe, 199
  - Digitalbaugruppen, 99
- Diagnosealarmfreigabe
  - Digitalausgabebaugruppe, 94
  - Digitaleingabebaugruppe, 93
- Diagnosedaten
  - Analogeingabebaugruppen, 408
  - auswerten, 395
  - Bytes 0 und 1, 395, 396
  - Datensatz, 395
  - der Digitalausgabebaugruppen, 401
  - der SM 421, DI 16 x DC 24 V, 397
  - Digitaleingabebaugruppen, 396
  - Signalbaugruppen, 395
  - SM 421, DI 16 x UC 24/60 V, 399
  - SM 422, DO 16 x AC 20-120 V/2 A, 406
  - SM 422, DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A, 402
  - SM 422, DO 32 x DC 24 V/0,5 A, 404
  - SM 431, AI 16 x 16 Bit, 408
  - SM 431, AI 8 x 16 Bit, 413
  - SM 431, AI 8 x RTD x 16 Bit, 410
- Diagnoseeintrag, 192
- Diagnosemeldung, 96
  - Baugruppe nicht parametrierbar, 96

- Baugruppenstörung, 96
- Drahtbruch, 96
- EPROM-Fehler, 96
- externe Hilfsspannung fehlt, 96
- falsche Parameter, 96
- fehlende Geberversorgung, 96
- fehlende Lastspannung L+, 96
- Fehler extern, 96
- Fehler intern, 96
- Frontstecker fehlt, 96
- interne Spannung ausgefallen, 96
- Kanalfehler vorhanden, 96
- Kanalinformation vorhanden, 96
- Kurzschluss nach L+, 96
- Kurzschluss nach M, 96
- Parametrierfehler, 96
- Prozessalarm verloren, 96
- Sicherungsfall, 96
- Diagnosemeldungen, 95, 222
  - Analogeingabebaugruppen, 223
  - auslesen, 95, 222
  - Digitalbaugruppen, 96
- Digitalausgabebaugruppe
  - Aufbau Datensatz 1, 389
  - Diagnose, 94
  - Diagnosealarmfreigabe, 94
  - Diagnosedaten, 401
  - Drahtbruchprüfung, 94
  - Ersatzwert 1 aufschalten, 94
  - Ersatzwert schalten, 94
  - fehlende Lastspannung L+, 94
  - Kurzschluss nach L+, 94
  - Kurzschluss nach M, 94
  - letzten Wert halten, 94
  - Parameter, 94, 389
  - Sicherungsfall, 94
  - SM 422, DO 16 x AC 120/230 V/2 A, 152
  - SM 422, DO 16 x AC 20-120 V/2 A, 156
  - SM 422, DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A, 135
  - SM 422, DO 16 x DC 24 V/2 A, 131
  - SM 422, DO 32 x DC 24 V/0,5 A, 143
  - SM 422, DO 32 x DC 24 V/0,5 A, 143
  - SM 422, DO 8 x AC 120/230 V/5 A, 148
  - Ziel CPU für Alarm, 94
- Digitalausgabebaugruppen
  - Eigenschaften, 90
- Digitalbaugruppe
  - Alarm, 98
  - alarmauslösende Kanäle, 100
  - Baugruppenstörung, 97
  - Betriebszustand STOP, 97
  - Diagnose, 95
  - Diagnosemeldungen, 96
  - Drahtbruch, 98
  - EPROM-Fehler, 97
  - EXTF-LED, 95
  - fehlende Geberversorgung, 98
  - fehlende Lastspannung L+, 98
  - Fehler extern, 97
  - Fehler intern, 97
  - Fehlerursachen und Abhilfe, 97
  - Frontstecker fehlt, 97
  - Hilfsspannung fehlt, 97
  - interne Spannung ausgefallen, 97
  - INTF-LED, 95
  - Kanalfehler, 97
  - Kanalinformation vorhanden, 97
  - Kurzschluss nach L+, 98
  - M-Kurzschluss, 97
  - Parameter falsch, 97
  - parametrieren, 92
  - Parametrierfehler, 97
  - Parametrierung fehlt, 97
  - Prozessalarm, 99
  - Prozessalarm verloren, 97, 99
  - Schrittfolge zur Inbetriebnahme, 91
  - Sicherungsfall, 98
- Digitaleingabebaugruppe
  - Aufbau Datensatz 1, 387
  - Diagnose, 93
  - Diagnosealarmfreigabe, 93
  - Diagnosedaten, 396
  - Drahtbruchprüfung, 93
  - Eingangsverzögerung, 93
  - Ersatzwert 1 aufschalten, 93
  - Ersatzwert schalten, 93
  - fehlende Geberversorgung, 93
  - fehlende Lastspannung L+, 93
  - letzten Wert halten, 93
  - Parameter, 93, 386
  - Prozessalarmfreigabe, 93
  - SM 421, DI 16 x AC 120 V, 113
  - SM 421, DI 16 x DC 24 V, 104
  - SM 421, DI 16 x UC 120/230 V, 122, 125
  - SM 421, DI 16 x UC 24/60 V, 116
  - SM 421, DI 32 x DC 24 V, 101
  - SM 421, DI 32 x UC 120 V, 128
- Digitaleingabebaugruppen
  - Eigenschaften, 89
- DO
  - Bedeutung, 425
- Dokumentationspaket, 4
- Drahtbruch
  - Analogeingabebaugruppe, 225

- Digitalbaugruppe, 98
- Drahtbruchprüfung
  - Analogeingabebaugruppe, 199
  - Digitalausgabebaugruppe, 94
  - Digitaleingabebaugruppe, 93
  - sicherstellen, 110, 120
  - SM 431, AI 16 x 16 Bit, 286
- Dynamische Parameter, 92
  
- E**
- EEPROM
  - Bedeutung, 425
- EGB
  - Bedeutung, 425
- Eigenschaften
  - SM 431, 252
  - Analogausgabebaugruppen, 167
  - Digitalausgabebaugruppen, 90
  - Digitaleingabebaugruppen, 89
  - Kabelkanal und Lüfterzeile, 367
  - Lüfterzeile DC 24 V, 373
  - Relaisausgabebaugruppe, 91
  - SM 421, DI 16 x AC 120 V, 113
  - SM 421, DI 16 x DC 24 V, 104
  - SM 421, DI 16 x UC 120/230 V, 122, 125
  - SM 421, DI 16 x UC 24/60 V, 116
  - SM 421, DI 32 x UC 120 V, 128
  - SM 422, DO 16 x AC 120/230 V/2 A, 152
  - SM 422, DO 16 x AC 20-120 V/2 A, 156
  - SM 422, DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A, 135
  - SM 422, DO 16 x DC 24 V/2 A, 131
  - SM 422, DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A, 161
  - SM 422, DO 32 x DC 24 V/0,5 A, 140, 143
  - SM 422, DO 8 x AC 120/230 V/5 A, 148
  - SM 431, AI 16 x 13 Bit, 261
  - SM 431, AI 8 x 13 Bit, 228
  - SM 431, AI 8 x 14 Bit, 236
  - SM 431, AI 8 x 16 Bit, 298
  - SM 431, 252
  - SM 432, AO 8 x 13 Bit, 311
  - Stromversorgung, redundant, 49
  - Stromversorgungsbaugruppen, 47
- Einbau
  - Lüfterzeile DC 120/230 V, 371
  - Lüfterzeile DC 24 V, 374
- Eingabewerte
  - Abhängigkeiten, 111
- Eingangskennlinie nach IEC 61131
  - bei Digitaleingaben, 100
- Eingangsverzögerung, 113
  - Digitaleingabebaugruppe, 93
- Einsatzbedingungen, 33
- Einsatzbereich
  - IM 463-2, 339
- Einschwingzeit, 197
- Einstellen
  - Adressbereich, 347
  - Messbereichsmodul, 188
  - S5-Erweiterungsgerät, 346
- Elektromagnetische Verträglichkeit, 28
- Elektrostatisch Gefährdete Bauteile/Baugruppen
  - Definition, 421
- Emission von Funkstörungen, 29
- Empfangs-IM
  - Bedien- und Anzeigeelemente, 325, 332, 335
  - Bedien- und Anzeigeelemente, 325, 332, 335
- EMV
  - Bedeutung, 425
  - Definition, 28
- EMV-Richtlinie, 22
- Entladung statischer Elektrizität
  - Schutzmaßnahmen, 422
- EPROMBedeutung, 425
- EPROM-Fehler
  - Analogeingabebaugruppe, 224
  - Digitalbaugruppe, 97
- ER
  - Bedeutung, 425
- ER1 und ER2
  - Technische Daten, 45
- ER1, ER2
  - Aufbau, 45
- Erdfreier Betrieb
  - RS 485-Repeater, 380
- Erdgebundener Betrieb
  - RS 485-Repeater, 380
- Erdung, 422
- Erforderliche Grundkenntnisse, 3
- Ersatzteile
  - Bestellnummern, 417
  - S7 400, 417
- Ersatzwert 1 aufschalten
  - Digitalausgabebaugruppe, 94
  - Digitaleingabebaugruppe, 93
- Ersatzwert schalten
  - Digitalausgabebaugruppe, 94
  - Digitaleingabebaugruppe, 93
- EV
  - Bedeutung, 425
- EWS
  - Bedeutung, 425
- EXM
  - Bedeutung, 425

- Explosionsschutzrichtlinie, 23
- EXTF  
Bedeutung, 425
- EXTF-LED  
Analogbaugruppe, 222  
Digitalbaugruppe, 95
- F**
- FB  
Bedeutung, 425
- FC  
Bedeutung, 425
- Fehlende Geberversorgung  
Digitalbaugruppe, 98  
Digitaleingabebaugruppe, 93
- Fehlende Lastspannung L+  
Digitalausgabebaugruppe, 94  
Digitalbaugruppe, 98  
Digitaleingabebaugruppe, 93
- Fehler  
einer Analogbaugruppe, 193
- Fehler extern  
Analogeingabebaugruppe, 224  
Digitalbaugruppe, 97
- Fehler intern  
Analogeingabebaugruppe, 224  
Digitalbaugruppe, 97
- Fehlermeldungen  
Stromversorgungsbaugruppen, 55
- Fehlerursachen und Abhilfe  
Analogeingabebaugruppe, 224  
Digitalbaugruppe, 97
- FEPRM  
Bedeutung, 425
- Firmware, 357
- Flanke, 93
- FM  
Bedeutung, 425  
Zulassung, 27
- FRCE  
Bedeutung, 425
- Freigeben  
Alarm, 98, 226
- Frontstecker fehlt  
Analogeingabebaugruppe, 224  
Digitalbaugruppe, 97
- Funkstörungen  
Emission von, 29
- Funktion  
Anschaltungsbaugruppen, 319  
Bedienelemente, 54  
IM 460-0 und IM 461-0, 324  
IM 460-1 und IM 461-1, 327  
IM 460-3 und IM 461-3, 331  
IM 460-4 und IM 461-4, 334  
Kabelkanal, 369  
Pufferbatterie, 50
- FUP  
Bedeutung, 426
- G**
- GD  
Bedeutung, 426
- Geber  
Versorgungsspannung, 206
- Geberversorgung Vs  
Kurzschluss, 111
- Gebrauchsfehlergrenze, 193
- Glättung von Analogeingabewerten, 195  
Analogeingabebaugruppe, 200
- Grenzwert  
Analogeingabebaugruppe, 199
- Grundauführungszeit  
Analogausgabekanäle, 197  
Analogeingabekanäle, 195
- Grundfehlergrenze, 193
- Gültigkeitsbereich  
des Handbuchs, 3
- GV  
Bedeutung, 426
- H**
- Handbuch  
Zweck, 3
- Handbuchpaket, 4
- Hilfsspannung fehlt  
Analogeingabebaugruppe, 224  
Digitalbaugruppe, 97
- Hotline, 5
- I**
- IC  
Bedeutung, 426
- IEC 61131-2, 21
- IFM1F  
Bedeutung,
- IM  
Bedeutung, 426  
IM 460-0 und IM 461-0

Bedien- und Anzeigeelemente, 324  
Funktion, 324  
Parametrierung, 325  
Technische Daten,  
IM 460-1 und 461-1  
Technische Daten, 330  
IM 460-1 und IM 461-1  
Bedien- und Anzeigeelemente, 328  
Funktion, 327  
Parametrierung, 329  
IM 460-3 und 461-3  
Technische Daten, 333  
IM 460-3 und IM 461-3  
Bedien- und Anzeigeelemente, 331  
Funktion, 331  
Parametrierung, 332  
IM 460-4 und 461-4  
Technische Daten, 336  
IM 460-4 und IM 461-4  
Funktion, 334  
Kompatibilität,  
Lage der Bedien- und Anzeigeelemente, 334  
Parametrierung, 335  
IM 463-2  
Abschluss-Stecker, 350  
anschließen, 344  
Anzeigeelemente, 342  
Bedienelemente, 342  
Bestellnummer, 339  
Einsatzbereich, 339  
EMV-Festigkeit, 339  
LED-Anzeigen, 343  
Leitungslänge, 341  
Regeln für Anschluss, 341  
Steckleitung 721, 349  
Technische Daten, 352  
Umgebungsbedingungen, 339  
IM 467, 353  
Anschluss an Profibus-DP, 358  
Kommunikationsdienste, 355  
Projektierung, 357  
Technische Daten, 364, 365  
IM 467 FO, 353  
Anschluss an Profibus-DP, 358  
Kommunikationsdienste, 355  
Lichtwellenleiter anschließen, 361  
Projektierung, 357  
IM 467/ IM 467 FO  
Anwendung, 353  
Aufbau, 353  
IM-Betriebszustand, 356  
Impulsförmige Störgrößen, 28

Inbetriebnahme von Analogbaugruppen  
Schrittfolge, 168  
Inbetriebnahme von Digitalbaugruppen  
Schrittfolge, 91  
Interne Spannung ausgefallen  
Digitalbaugruppe, 97  
INTF  
Bedeutung, 426  
INTF-LED  
Analogbaugruppe, 222  
Digitalbaugruppe, 95  
IP  
Bedeutung, 426  
IP20, 35  
Isolationsbeständigkeit, 35  
Isolationsprüfung, 35  
Isolierte Messwertgeber, 202  
anschließen, 202

## K

Kabelkanal, 369  
Funktion, 369  
Technische Daten, 369  
Kabelkanal und Lüfterzeile  
Eigenschaften, 367  
Kalibriersoftware, 288, 298  
Kanalfehler  
Analogeingabebaugruppe, 224  
Digitalbaugruppe, 97  
Kanalinformation vorhanden  
Analogeingabebaugruppe, 224  
Digitalbaugruppe, 97  
K-Bus, 39  
Kennung  
Baugruppenklassen, 396  
Kennzeichnung  
Australien, 23  
Neuseeland, 23  
Klimatische Umgebungsbedingungen, 34  
Kommunikationsdienste  
IM 467, 355  
IM 467 FO, 355  
Kompatibilität  
IM 460-4 und IM 461-4, 337  
Kompensation  
externe, 214  
interne, 214, 215  
Kompensationsdose, 214  
anschließen, 215  
Kompensieren

- Vergleichsstellentemperatur bei  
Thermoelementen, 213
- Konfektionieren
  - Steckleitung, 344
- Konfiguration
  - Anschaltungsbaugruppen, 319
- Konfigurieren
  - S5-Baugruppen, 347
- KOP
  - Bedeutung, 426
- Kopplung
  - Regeln, 321
  - Regeln für die, 321
- Kurse, 5
- Kurzschluss
  - Geberversorgung Vs, 111
- Kurzschluss nach L+
  - Digitalausgabebaugruppe, 94
  - Digitalbaugruppe, 98
- Kurzschluss nach M
  - Digitalausgabebaugruppe, 94
  
- L**
- L+
  - Bedeutung, 426
- Lage der Bedien- und Anzeigeelemente
  - IM 460-4 und IM 461-4, 334
- Lagern
  - Baugruppen, 31
  - Pufferbatterien, 31
- Lagerung, 31
- Lasten an Spannungsausgang anschließen
  - an Analogausgabebaugruppe, 218
- Lasten an Stromausgang anschließen
  - an Analogausgabebaugruppe, 221
- Lasten anschließen
  - an Analogausgabebaugruppe, 217
- Lastspannungsausfall
  - der Analogbaugruppe, 192
- Laufzeit-Kalibrierfehler
  - Analogeingabebaugruppe, 225
- LED-Anzeige, 355
  - BAF, BATT1F, BATT2F, 53
  - BAF, BATTF, 53
- LED-Anzeigen, 53, 367
  - BAF, BATT1F, BATT2F, BATT INDIC auf  
1BATT, 59
  - BAF, BATTF, BATT INDIC auf BATT, 58
  - BAF, BATT1F, BATT2F, 59
  - IM 463-2, 343
  - INTF, DC5V, DC24V, 55
- LED-Anzeigen INTF, DC 5V, DC 24V, 53
- Leitungen
  - für Analogsignale, 201, 218
- Leitungslänge
  - auswählen, 345
  - IM 463-2, 341
  - Segment, 377
- Leitungslängen
  - von PROFIBUS-DP, 359
- Leitungslängen-Wahlschalter, 343
- letzten Wert halten
  - Digitaleingabebaugruppe, 93
- Letzten Wert halten
  - Digitalausgabebaugruppe, 94
- Lüfter, 367
- Lüfterüberwachung, 367
- Lüfterzeile
  - AC 120/230 V, 370
  - DC 24 V, 373
- Lüfterzeile AC 120/230 V
  - Bedien- und Anzeigeelemente, 370
  - Sicherung,
  - Technische Daten,
- Lüfterzeile DC 120/230 V
  - Einbau, 371
- Lüfterzeile DC 24 V
  - Eigenschaften, 373
  - Einbau, 374
  - Technische Daten, 374
  - verdrahten, 373
- LWH
  - Bedeutung, 426
- LWL
  - Bedeutung, 426
  - wiederverwenden, 363
  
- M**
- M
  - Bedeutung, 426
- M-
  - Bedeutung, 426
- M+
  - Bedeutung, 426
- MANA
  - Bedeutung, 426
- Mechanische Umgebungsbedingungen, 33
  - prüfen, 34
- Mehrprozessorbetrieb, 357
- Meldekonzep, 373
- Messart
  - Analogeingabebaugruppe, 199

Analogeingabekanäle, 188  
Messarten  
SM 431, AI 16 x 13 Bit, 267  
SM 431, AI 16 x 16 Bit, 282  
SM 431, AI 8 x 13 Bit, 234  
SM 431, AI 8 x 14 Bit, 248, 259  
SM 431, AI 8 x 16 Bit, 309  
SM 431, AI 8 x RTD x 16 Bit, 297  
Messbereich  
Analogeingabebaugruppe, 200  
Analogeingabekanäle, 188  
Messbereiche  
SM 431, AI 16 x 13 Bit, 268  
SM 431, AI 16 x 16 Bit, 285  
SM 431, AI 8 x 13 Bit, 235  
SM 431, AI 8 x 14 Bit, 250, 260  
SM 431, AI 8 x 16 Bit, 310  
SM 431, AI 8 x RTD x 16 Bit, 297  
Messbereichsmodul, 188  
einstellen, 188  
umstecken, 189  
Messbereichsmodul falsch/fehlt  
Analogeingabebaugruppe, 224  
Messbereichsmodule  
SM 431, AI 16 x 13 Bit, 266  
SM 431, AI 16 x 16 Bit, 279  
SM 431, AI 8 x 14 Bit, 245  
Messung  
Analogeingabebaugruppe, 199  
Messwertauflösung, 170  
Messwertgeber  
isolierte, 202  
nicht isolierte, 203  
Messwertgeber anschließen  
an Analogeingabebaugruppe, 201  
M-Kurzschluss  
Analogeingabebaugruppe, 225  
Digitalbaugruppe, 97  
Montage  
Sicherheitsanforderungen, 27  
Montieren  
Stecker, 362  
MPI  
Bedeutung, 426  
MRES  
Bedeutung, 426  
MSTR  
Bedeutung, 426

## N

Netzurückwirkungen, 30

Neuseeland  
Kennzeichnung, 23  
Nicht isolierte Messwertgeber, 203  
anschließen, 204  
Nichtparametrierbare Diagnosemeldungen, 95  
Niederspannungsrichtlinie, 22  
Normen, 21  
Nummer des Baugruppenträgers  
ändern, 326

## O

OB  
Bedeutung, 426  
OB 40, 99, 226  
Startinformation, 227  
OB 82, 99, 226  
OP  
Bedeutung, 426  
Optimieren  
Signallaufzeiten, 110  
OS  
Bedeutung, 426

## P

PAA  
Bedeutung, 426  
PAE  
Bedeutung, 426  
Parameter  
Analogausgabebaugruppe, 201  
Analogeingabebaugruppe, 199, 391  
Datensatz, 385  
Digitalausgabebaugruppe, 94, 389  
Digitaleingabebaugruppe, 93, 386  
dynamische, 92, 198  
im Anwenderprogramm ändern, 92, 198  
SM 421, DI 16 DC 24 V, 109  
SM 421, DI 16 x UC 24/60 V, 120  
SM 421, DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A, 139  
SM 422, DO 16 x AC 20-120 V/2 A, 160  
SM 422, DO 32 x DC 24 V/0,5 A, 147  
SM 431, AI 16 x 13 Bit, 266  
SM 431, AI 16 x 16 Bit, 279  
SM 431, AI 8 x 13 Bit, 233  
SM 431, AI 8 x 14 Bit, 246  
SM 431, AI 8 x 16 Bit, 305  
SM 431, AI 8 x RTD x 16 Bit, 294  
SM 432, AO 8 x 13 Bit, 316  
statische, 92, 198

- Parameter falsch  
 Analogeingabebaugruppe, 224  
 Digitalbaugruppe, 97
- Parameter, änderbare, 385
- Parametrierbare Diagnosemeldungen, 95
- Parametrieren  
 Analogbaugruppen, 198  
 von Digitalbaugruppen, 92
- Parametrierfehler  
 Analogeingabebaugruppe, 225  
 anzeigen, 282  
 Digitalbaugruppe, 97  
 SM 431, AI 16 x 16 Bit, 282  
 SM 431, AI 8 x 16 Bit, 309
- Parametrierung  
 Anwenderprogramm, 385  
 IM 460-0 und IM 461-0, 325  
 IM 460-1 und IM 461-1, 329  
 IM 460-3 und IM 461-3, 332  
 IM 460-4 und IM 461-4, 335
- Parametrierung fehlt  
 Analogeingabebaugruppe, 224  
 Digitalbaugruppe, 97
- PARM\_MOD  
 SFC 57, 385
- P-Bus, 39
- PG  
 Bedeutung, 426
- Pin-Belegung  
 RS 485-Repeater, 383
- Potenzialdifferenz  
 bei Analogeingabebaugruppen, 202
- Potenzialdifferenzen, 341
- Potenzialtrennung, 382
- Prinzipschaltbild  
 SM 431, 237, 252  
 SM 431, AI 16 x 13 Bit, 262  
 SM 431, AI 8 x 14 Bit, 237, 252  
 SM 431, 237, 252  
 SM 431, 237, 252
- Prinzipschaltbild der SM 431, AI 8 x 13 Bit, 229
- PROFIBUS-DP, 355  
 Leitungslängen, 359
- PROFIBUS-DP Masteranschaltung, 353
- Projektierung  
 IM 467, 357  
 IM 467 FO, 357
- Projektierungsfehler  
 Analogeingabebaugruppe, 225
- Prozessalarm  
 bei Grenzwertüberschreitung, 226  
 Digitalbaugruppen, 99  
 Zyklusende, 227
- Prozessalarm verloren  
 Analogeingabebaugruppe, 224  
 Digitalbaugruppe, 97, 99
- Prozessalarmfreigabe  
 Digitaleingabebaugruppe, 93
- Prüfen  
 auf Referenzkanalfehler, 287  
 auf Unterlauf, 287  
 mechanische Umgebungsbedingungen, 34
- Prüfspannungen, 35
- PS  
 Bedeutung, 426
- PS 405 10A  
 Technische Daten, 80, 82
- PS 405 10A R  
 Technische Daten, 80, 82
- PS 405 10A und PS 405 10A R  
 Bedien- und Anzeigeelemente, 80, 82
- PS 405 20A  
 Bedien- und Anzeigeelemente, 84, 86
- PS 405 20A Technische Daten, 84, 86
- PS 405 4A  
 Bedien- und Anzeigeelemente, 76, 78  
 Technische Daten,
- PS 407  
 Technische Daten 10A, 67, 70
- PS 407 10A R  
 Technische Daten, 67, 70
- PS 407 10A und PS 407 10A R  
 Bedien- und Anzeigeelemente, 67, 69
- PS 407 20A  
 Bedien- und Anzeigeelemente, 72, 74  
 Technische Daten,
- PS 407 4A  
 Bedien- und Anzeigeelemente, 62, 64  
 Technische Daten,
- Pufferbatterie, 50  
 Funktion, 50  
 Technische Daten, 51  
 Transport- und Lagerbedingungen, 31
- Pufferbatterien  
 lagern, 31
- Pufferzeit, 51  
 berechnen, 51
- Q**
- QI  
 Bedeutung, 426
- QV  
 Bedeutung, 426

- R**
- RAM
    - Bedeutung, 426
  - RAM-Fehler
    - Analogeingabebaugruppe, 224
  - RC-Netzwerk, 381
  - REDF
    - Bedeutung, 426
  - Redundanter Betrieb, 49
  - Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen, 48
  - Reduzieren
    - Schwingungen, 33
  - Referenzkanalfehler
    - Analogeingabebaugruppe, 225
    - prüfen, 287
  - Referenztemperatur
    - Analogeingabebaugruppe, 200
  - Regeln
    - Kopplung, 321
  - Relaisausgabebaugruppe
    - Eigenschaften, 91
    - SM 422, DO 16 x UC 30/230 V/Rel.5 A, 161
  - Relais-Baugruppen
    - cULus-Zulassung, 25
  - Repeater See RS 485-Repeater, 377
  - RL
    - Bedeutung, 426
  - RS 485-Repeater, 377
    - Anschluss-Schema,
    - Anwendung, 377
    - Aussehen, 378
    - erdfrei, 380
    - erdfreier Betrieb, 380
    - erdgebunden, 380
    - erdgebundener Betrieb, 380
    - Pin-Belegung, 383
    - Regeln zum Aufbau, 378
    - Technische Daten, 383
  - Rückwandbus, 53
- S**
- S -
    - Bedeutung, 426
  - S +
    - Bedeutung, 426
  - S5-Anschaltungsbaugruppen, 340
  - S5-Baugruppen
    - Adressierung, 341
    - konfigurieren, 347
  - S5-Erweiterungsgerät
    - einstellen, 346
  - S7 400
    - Ersatzteile, 417
    - Zubehör, 417
  - S7-Funktionen, 355
  - Schiffsbau-Zulassung, 27
  - Schirmklemmen, 374
  - Schnittstelle
    - auswählen, 344
  - Schnittstellen-Wahlschalter, 343
  - Schutzart
    - IP20, 35
  - Schutzgrad, 35
  - Schutzklasse, 35
  - Schutzmaßnahmen
    - Entladung statischer Elektrizität, 422
    - Erdung, 422
    - vermeiden Berührung, 422
  - Schwingungen, 33
    - reduzieren, 33
  - SCL
    - Bedeutung, 426
  - Segment
    - Leitungslänge, 377
  - Sende-IM
    - Bedien- und Anzeigeelemente, 325, 328
    - Bedien- und Anzeigeelemente, 332, 335
  - SFB
    - Bedeutung, 426
  - SFC
    - Bedeutung, 426
  - SFC 51, 99, 226
  - SFC 55 WR\_PARM, 385
  - SFC 56 WR\_DPARM, 385
  - SFC 57 PARM\_MOD, 385
  - SFC 59, 99, 226
  - Sicherheitsanforderungen
    - Montage, 27
  - Sicherstellen
    - Drahtbruchprüfung, 110, 120
  - Sicherung, 374
    - Lüfterzeile AC 120/230 V, 370
    - wechseln, 151, 159
  - Sicherung wechseln, 155
  - Sicherungsfall
    - Digitalausgabebaugruppe, 94
    - Digitalbaugruppe, 98
  - Signalbaugruppen
    - Diagnosedaten, 395
  - Signallaufzeiten
    - optimieren, 110, 121
  - Sinusförmige Störgrößen, 29

- SM  
 Bedeutung, 426
- SM 421, DI 16 x AC 120 V  
 Anschluss,  
 Eigenschaften, 113  
 Technische Daten,
- SM 421, DI 16 x DC 24 V  
 Anschluss- und Prinzipschaltbild,  
 Diagnosedaten, 397  
 Eigenschaften, 104  
 Parameter,  
 Technische Daten, 106
- SM 421, DI 16 x UC 120/230 V  
 Anschluss- und Prinzipschaltbild,  
 Eigenschaften, 122, 125  
 Technische Daten,
- SM 421, DI 16 x UC 24/60 V  
 Anschluss- und Prinzipschaltbild,  
 Diagnosedaten, 399  
 Eigenschaften, 116  
 Parameter,  
 Technische Daten,
- SM 421, DI 32 x DC 24 V  
 Anschluss- und Prinzipschaltbild, 102  
 Technische Daten,
- SM 421, 105  
 VAnschluss- und Prinzipschaltbild,
- SM 421, DI 32 x UC 120 V  
 Eigenschaften, 128  
 Technische Daten,
- SM 421, DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A  
 Parameter, 139
- SM 422, DO 16 x AC 120/230 V/2 A  
 Anschluss- und Prinzipschaltbild,  
 Eigenschaften, 152  
 Technische Daten,
- SM 422, DO 16 x AC 20-120 V/2 A  
 Anschlussbild,  
 Diagnosedaten,  
 Eigenschaften, 156  
 Parameter,  
 Technische Daten,
- SM 422, DO 16 x DC 20-125 V/1,5 A  
 Anschlussbild,  
 Diagnosedaten, 402  
 Eigenschaften, 135  
 Technische Daten,
- SM 422, DO 16 x DC 24 V/2 A  
 Anschluss- und Prinzipschaltbild,  
 Eigenschaften, 131  
 Technische Daten,
- SM 422, DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A  
 Eigenschaften, 161  
 Technische Daten,
- SM 422, DO 32 x DC 24 V/0,5 A  
 Anschluss- und Prinzipschaltbild,  
 Diagnosedaten, 404  
 Eigenschaften, 140, 143  
 Parameter,  
 Technische Daten,
- SM 422, DO 8 x AC 120/230 V/5 A  
 Anschluss- und Prinzipschaltbild,  
 Eigenschaften, 148  
 Technische Daten,
- SM 431, AI 16 x 13 Bit  
 Anschlussbild, 263  
 Eigenschaften, 261  
 Messarten, 267  
 Messbereiche, 268  
 Messbereichsmodule, 266  
 Parameter, 266  
 Prinzipschaltbild, 262  
 Technische Daten, 264
- SM 431, AI 16 x 16 Bit  
 Diagnosedaten,  
 Drahtbruchprüfung, 286  
 Messarten,  
 Messbereiche,  
 Messbereichsmodule, 279  
 Parameter, 279  
 Parametrierfehler, 282
- SM 431, AI 8 x 16 Bit  
 Diagnosedaten, 413
- SM 431, AI 8 x 13 Bit  
 Anschlussbild, 230  
 Eigenschaften, 228  
 Messarten,  
 Messbereiche, 235  
 Parameter,  
 Prinzipschaltbild, 229  
 Technische Daten, 231
- SM 431, AI 8 x 14 Bit  
 Anschlussbild,  
 Anschlussbild,  
 Eigenschaften, 236  
 Messarten,  
 Messbereiche, 250, 260  
 Messbereichsmodule,  
 Parameter,  
 Prinzipschaltbild,  
 Technische Daten,  
 Widerstandsmessung, 249, 260
- SM 431, AI 8 x 16 Bit  
 Anschlussbild,

- Anschlussbild,
  - Eigenschaften, 298
  - Messarten,
  - Messbereiche,
  - Parameter,
  - Parametrierfehler,
  - Prinzipschaltbild,
  - Prinzipschaltbild,
  - Technische Daten,
- SM 431, 282
  - Anschlussbild,
  - anzeigen von Parametrierfehlern,
  - Diagnosedaten,
  - Eigenschaften,
  - Messarten,
  - Messbereiche,
  - Parameter,
  - Prinzipschaltbild,
  - Technische Daten,
- SM 431, AI 8 x 14 Bit
  - Parameter, 246
- SM 432, AO 8 x 13 Bit
  - Ausgabebereiche, 317
  - Beschaltung der Analogausgänge, 317
  - Eigenschaften, 311
  - Parameter, 316
- Spannungsgeber
  - anschießen, 205
- Sprungantwort
  - bei Störfrequenzunterdrückung von 10 Hz, 307
  - bei Störfrequenzunterdrückung von 400 Hz, 308
  - bei Störfrequenzunterdrückung von 50 Hz, 307
  - bei Störfrequenzunterdrückung von 60 Hz, 308
- SPS
  - Bedeutung, 426
- Startinformation
  - OB 40, 227
- Statische Parameter, 92
- Stecker
  - montieren, 362
- Steckerbelegung, 360
- Steckleitung
  - aufstecken, 344
  - konfektionieren, 344
- Steckleitung 721
  - belegen, 349
- STEP 7-Bausteine
  - für Analogfunktionen, 165
- Steuern
  - Betriebszustand, 356
- Störfrequenzunterdrückung
  - Analogeingabebaugruppe, 200
  - Störfrequenzunterdrückung von 10 Hz
    - Sprungantwort, 307
  - Störfrequenzunterdrückung von 400 Hz
    - Sprungantwort, 308
  - Störfrequenzunterdrückung von 50 Hz
    - Sprungantwort, 307
  - Störfrequenzunterdrückung von 60 Hz
    - Sprungantwort, 308
- Störgrößen
  - impulsförmige, 28
  - sinusförmige, 29
- Stromversorgung, redundant
  - Aufbau, 49
  - Eigenschaften, 49
- Stromversorgungsbaugruppe
  - PS 405 10A, 79, 81
  - PS 405 10A R, 79, 81
  - PS 405 20A, 83, 85
  - PS 405 4A, 76, 78
  - PS 407 10A, 66, 69
  - PS 407 10A R, 66, 69
  - PS 407 20A, 71, 74
  - PS 407 4A, 62, 64
  - unzulässiger Steckplatz, 48
- Stromversorgungsbaugruppen
  - Aufgaben, 47
  - Eigenschaften, 47
  - Fehlermeldungen, 55
- SZL
  - Bedeutung, 426
- T**
- TD
  - Bedeutung, 426
- Technical Support, 5
- Technische Daten
  - SM 431, 239, 254
  - CR2, 43
  - CR3, 44
  - ER1 und ER2, 45
  - IM 460-0 und 461-0, 326
  - IM 460-1 und 461-1, 330
  - IM 460-3 und 461-3, 333
  - IM 460-4 und 461-4, 336
  - IM 463-2, 352
  - IM 467, 364, 365
  - Kabelkanal, 369
  - Lüfterzeile AC 120/230 V, 371
  - Lüfterzeile DC 24 V, 374
  - PS 405 10A, 80, 82
  - PS 405 10A R, 80, 82

PS 405 20A, 84, 86  
 PS 405 4A, 77, 78  
 PS 407 10A, 67, 70  
 PS 407 10A R, 67, 70  
 PS 407 20A, 72, 75  
 PS 407 4A, 63, 65  
 Pufferbatterie, 51  
 RS 485-Repeater, 383  
 SM 421, 118  
 SM 421, DI 16 x DC 24 V, 106  
 SM 421, 118  
 SM 421, DI 16 x UC 24/60 V, 118  
 SM 421, DI 32 x DC 24 V, 103  
 SM 421, 118  
 SM 422, 133  
 SM 422, 133  
 SM 422, 133  
 SM 422, DO 16 x DC 24 V/2 A, 133  
 SM 422, DO 16 x UC 30/230 V/Rel. 5 A, 163  
 SM 422, DO 32 x DC 24 V/0,5 A, 142  
 SM 422, 133  
 SM 431, AI 16 x 13 Bit, 264  
 SM 431, AI 8 x 13 Bit, 231  
 SM 431, AI 8 x 14 Bit, 239, 254  
 SM 431, 239, 254  
 SM 431, 239, 254  
 UR1, 40  
 UR2, 40  
 UR2-H, 41  
 Temperatureinheit  
   Analogeingabebaugruppe, 200  
 Temperaturkoeffizient  
   Analogeingabebaugruppe, 200  
 Thermoelement  
   anschließen an Analogeingabebaugruppe, 212  
   Arbeitsweise, 212  
   Aufbau, 212  
 Thermoelementen mit Widerstandsthermometer  
   anschließen, 217  
 Thermospannung, 212  
 TR  
   Bedeutung, 426  
 Trainingscenter, 5  
 Transport, 31  
 Typenschild, 21

## U

Überlast  
   an 24 V, 58  
   an 5 V, 58  
 Überlauf

  Analogeingabebaugruppe, 225  
 UC  
   Bedeutung, 426  
 UCM  
   Bedeutung, 427  
 UH  
   Bedeutung, 427  
 Uiso  
   Bedeutung, 427  
 UL  
   Zulassung, 23  
 Umgebungsbedingungen, 33  
   IM 463-2, 339  
   klimatische, 34  
   mechanische, 33  
 Umstecken  
   Messbereichsmodul, 189  
 Umwandeln  
   Analogwerte, 169  
 Unterlauf  
   Analogeingabebaugruppe, 225  
   prüfen, 287  
 Unterstützung  
   weitere, 4  
 UR  
   Bedeutung, 427  
 UR1  
   Aufbau, 39  
   Technische Daten, 40  
 UR2  
   Technische Daten, 40  
 UR2-H  
   Aufbau, 41  
   Technische Daten, 41  
 USR  
   Bedeutung, 427

## V

Verbindungskabel, 323  
 Verdrahten  
   Lüfterzeile DC 24 V, 373  
 Vergleichsstelle, 215  
   Analogeingabebaugruppe, 200  
   anschließen, 216  
 Vergleichsstellentemperatur bei Thermoelementen  
   kompensieren, 213  
 Versorgungsspannung  
   Ausfall, 111  
   Geber, 206  
 Vorzeichen  
   Analogwert, 169

Vs  
Bedeutung, 427

VZ  
Bedeutung, 427

## W

Wandlungszeit

Analogausgabekanal, 196

Analogeingabekanäle, 194

Wechseln

Sicherung, 151, 155, 159

Weitere Unterstützung, 4

Widerstand anschließen

an Analogeingabebaugruppe, 209

Widerstandsmessung

SM 431, AI 8 x 14 Bit, 249, 260

Widerstandsthermometer anschließen

an Analogeingabebaugruppe, 209

Widerstandsthermometern und Widerständen

anschließen, 209

Wiederverwenden

LWL, 363

WR\_DPARM

SFC 56, 385

WR\_PARM

SFC 55, 385

## Z

ZG

Bedeutung, 427

Ziel CPU für Alarm

Digitalausgabebaugruppe, 94

Zubehör

Bestellnummern, 417

S7 400, 417

Zulassung

CSA, 24

UL, 23

Zulassungen, 21

Zykluszeit

Analogausgabekanäle, 196

Analogeingabekanäle, 194