

# Steuerungstechnik

## 12. IO-Baugruppen



V4.1

Prof. (FH) DI Dr. Franz Auinger

## **12 IO-Baugruppen**

- 12.1 Aufbauvarianten von SPSen
- 12.2 SPS-Eigenschaften
- 12.3 Baugruppen einer SPS
- 12.4 Signalarten
- 12.5 Digitale Eingangsbaugruppen
- 12.6 Digitale Ausgangsbaugruppen
- 12.7 Analoge Eingangsbaugruppen
- 12.8 Beispiele für Datenblattangaben

**(Quelle: Kropik, FH Wels)**

# 12.1 Aufbauvarianten von SPSen



Nano-SPS



Kompakt-SPS



Mini-SPS



Rackbasierte SPS



Soft-SPS

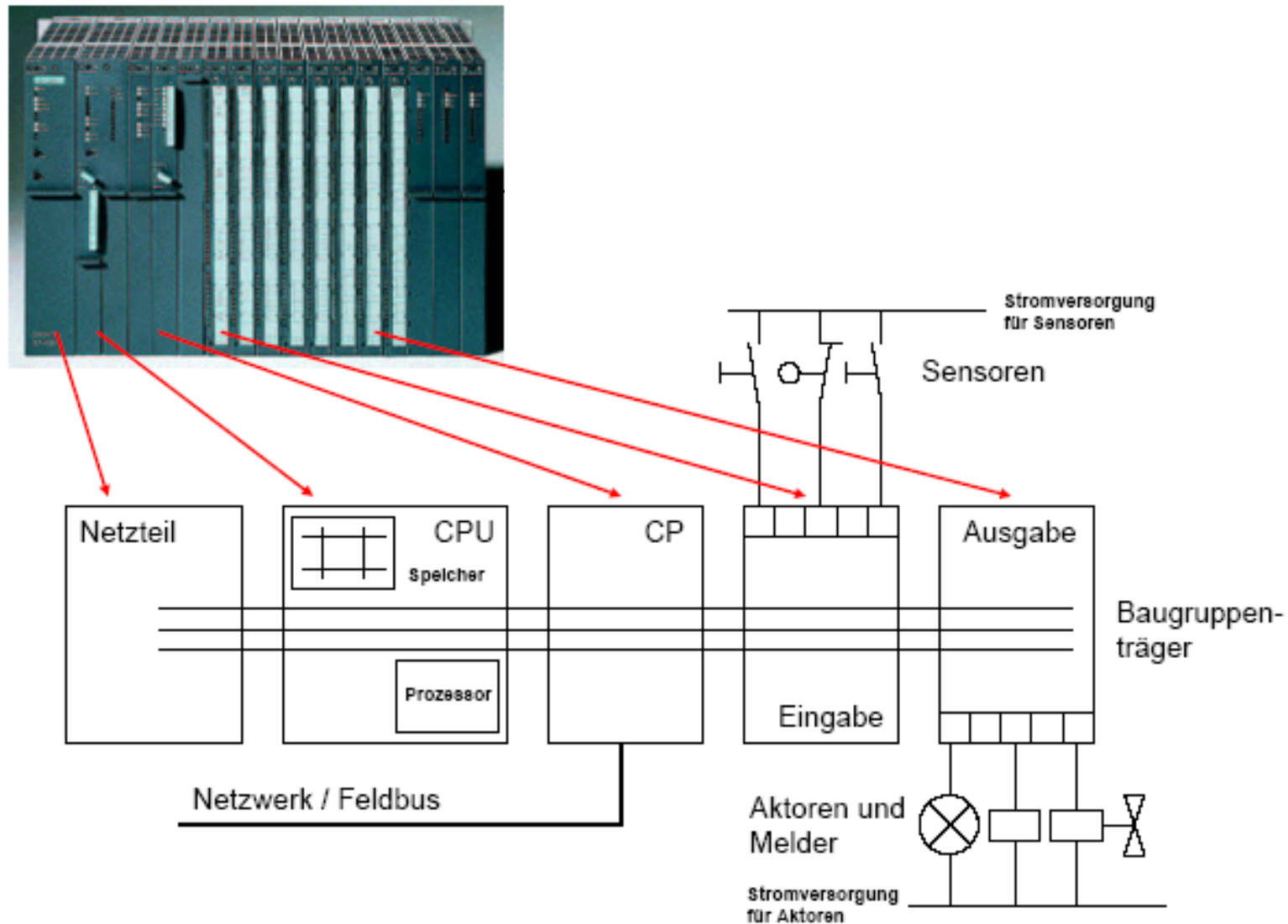


Rackbasierte Klein-SPS

## 12.2 SPS-Eigenschaften

- **Stromaufnahme**
  - Netzteil 24 VDC, 120 – 240 VAC
  - 50 – 60 Hz
- **Umgebung**
  - Temperaturbereich (0 – 60 °C)
  - Relative Feuchte (5-95 % nicht kondensierend)
  - Rüttelfestigkeit
- **Wartungsbedarf**
  - Batteriewechsel
  - EEPROM oder gepuffertes RAM
  - Tausch von Baugruppen im Betrieb
  - Codierung von Steckplätzen
  - Beschriftungsmöglichkeiten
- **Abmessungen**
  - Bauhöhe in HE, Breite
- **Verdrahtung**
  - Klemmen auf Baugruppe oder Rangierleisten
  - Aufbau zentral oder verteilt
- **Zugangsschutz**
  - Schlüsselschalter
  - Passwörter
- **Umfang**
  - Speichergröße und Performance
  - Anzahl und Art der E/A

## 12.3 Baugruppen einer SPS

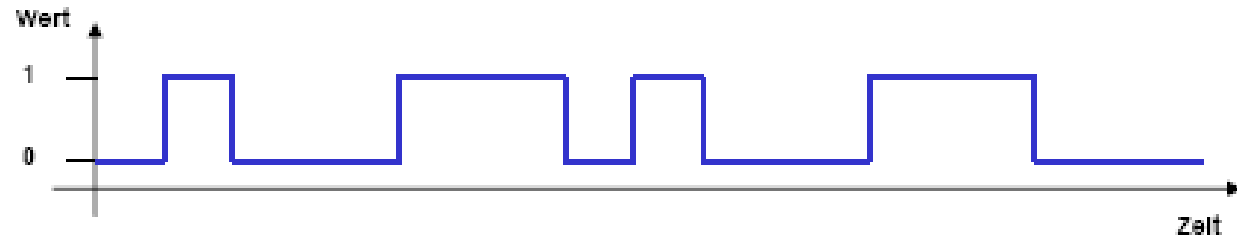


## 12.3 Baugruppen einer SPS

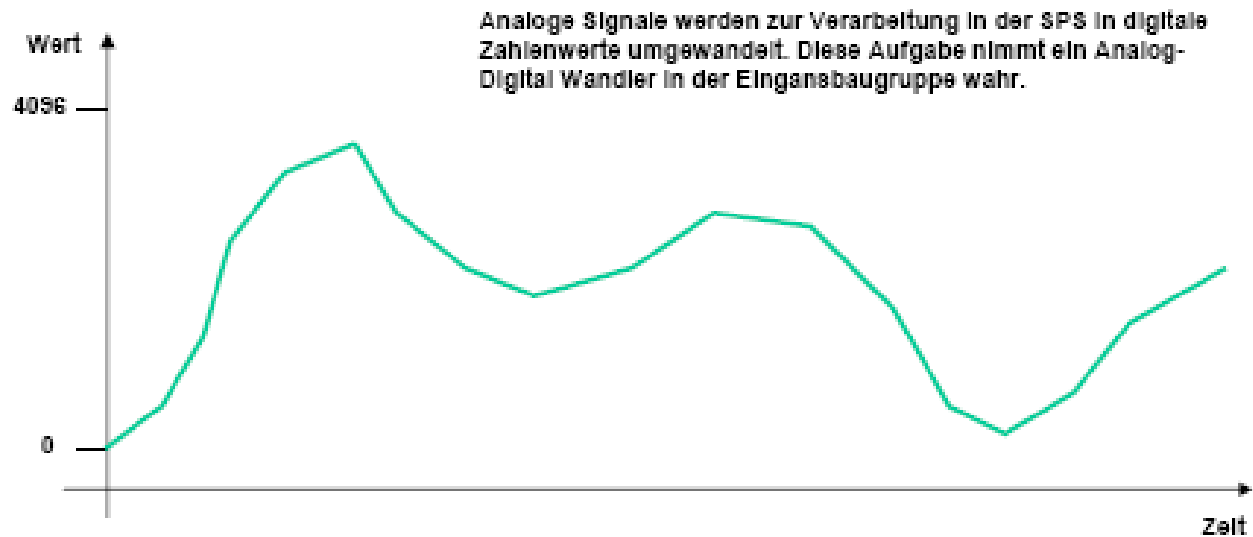
- Netzteile
  - 24 VDC
  - 110 VAC 60 Hz
  - 230 VAC 50 Hz
  - Sondernetzteile (z.B. 12 VDC)
- Prozessorbaugruppen (CPU)
  - Speichermodule
  - Schnittstellen
  - Leistung
- Kommunikationsprozessoren (CP)
  - Ethernet TCP/IP
  - Feldbusse
  - Serielle Schnittstellen
- Eingabebaugruppen
  - Diskret
  - Analog
  - Zähler
  - Temperatur
- Ausgabebaugruppen
  - Diskret
  - Analog
- Sonderbaugruppen
  - Achssteuerbaugruppen
  - Technologiemodule (z.B. Blow Molding)
  - RFID, Barcode
  - ... ..

## 12.4 Signalarten in einer SPS

Binäre Signale



Analoge Signale



## 12.5.1 Signalabtastung

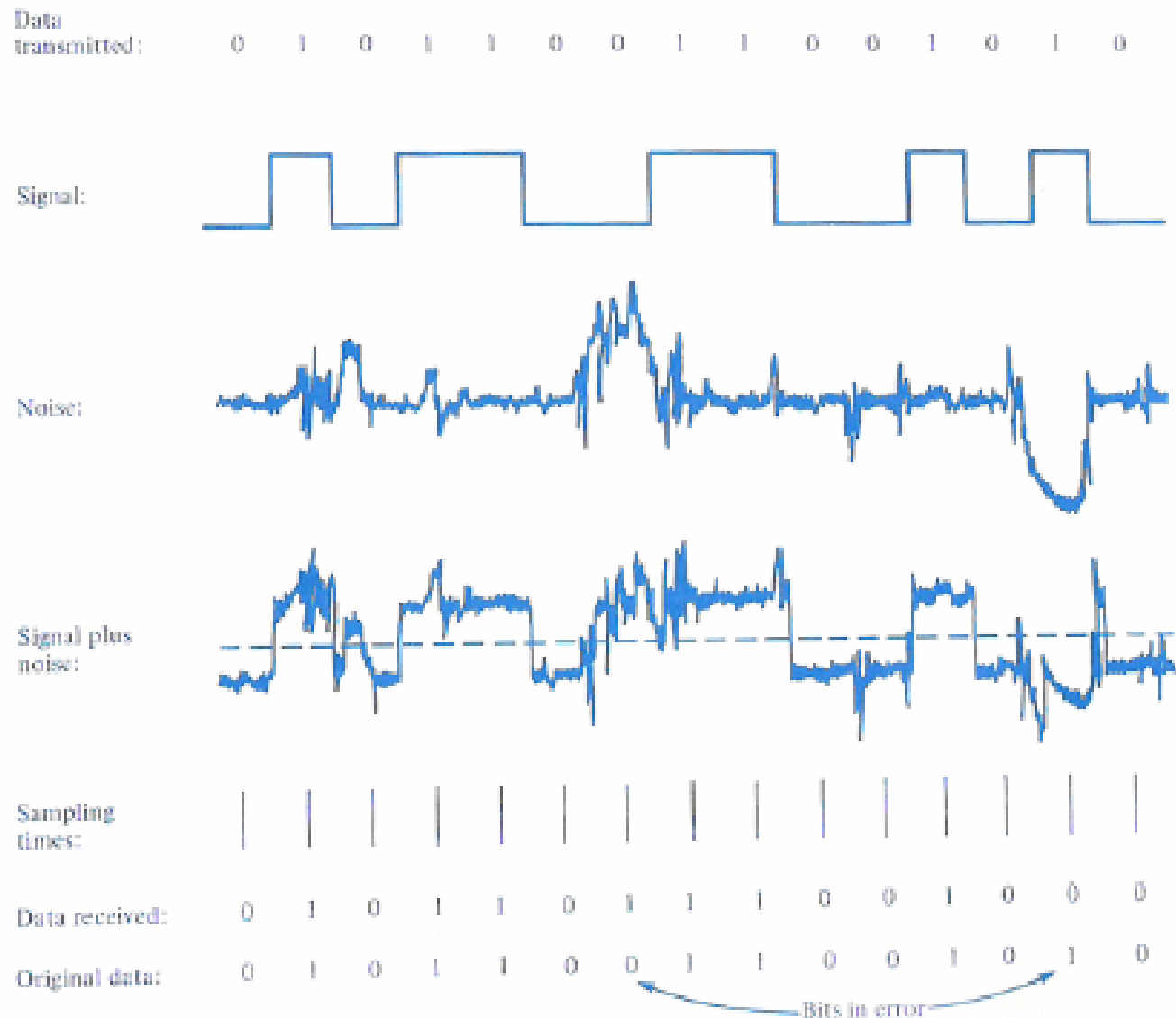
Module für 24 VDC sind normalerweise für Signale zwischen 10 – 30 VDC ausgelegt.

Pegel unter 10 VDC werden nicht mehr sicher als logisch 1 erkannt.

Hardware- und Softwarefilter begrenzen die maximale Signalfrequenz (auf Grund der Scanzeit ist dies aber kein Problem)

Filter begrenzen die Effekte von:

- Prellen von Schaltern
- Rauschen
- Einstreuungen
- Netzbrumm

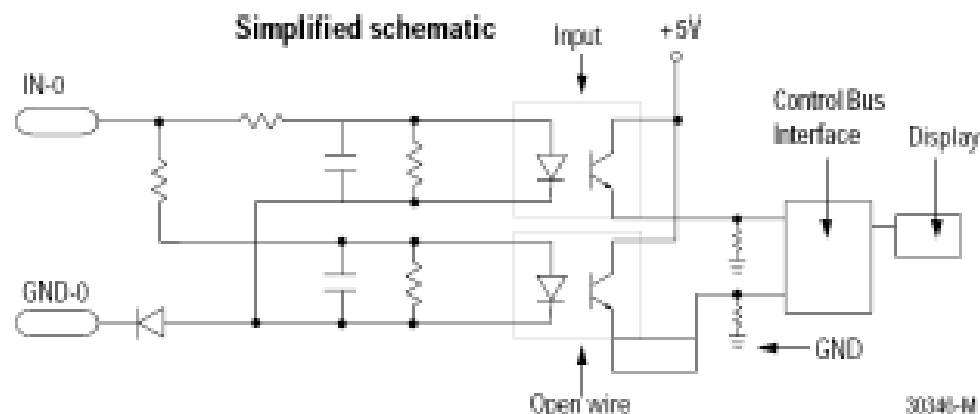
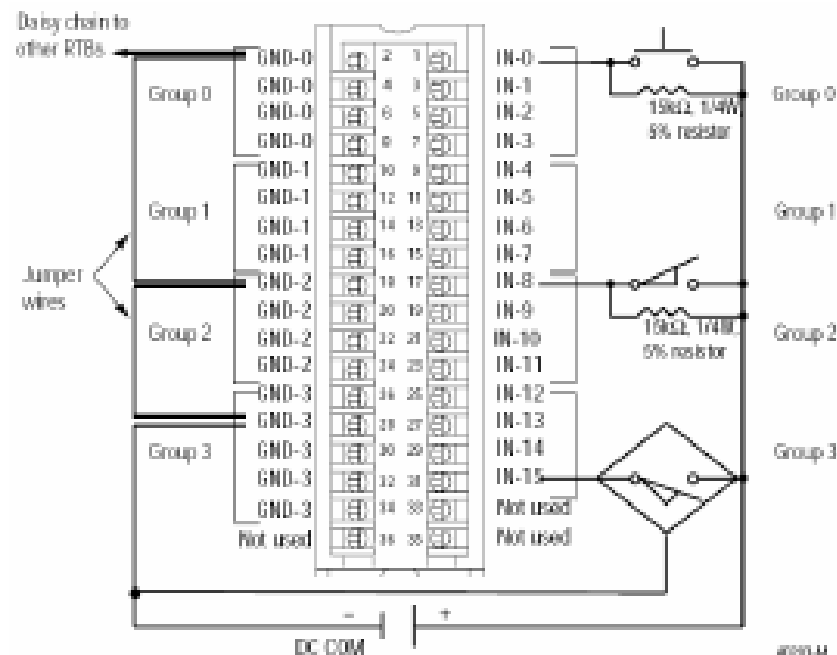




# 12.5 Digitale Eingangsbaugruppen

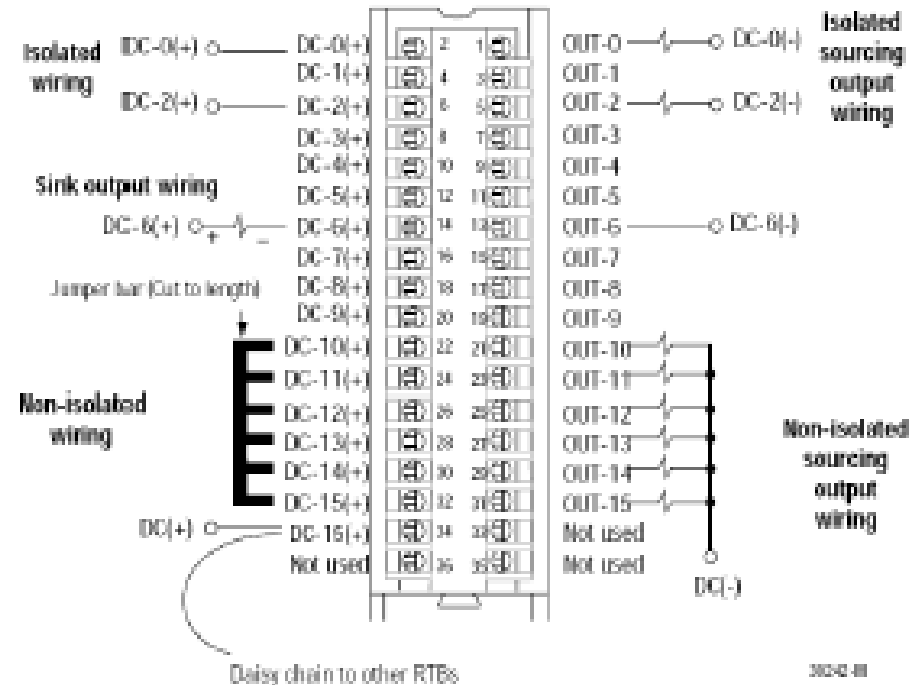
## Eigenschaften

- Anzahl der Eingänge
  - 4, 8, 16, 32
- Signalpegel
  - VDC: 5, 12, 24, 60
  - VAC: 24, 110, 230
- Potenziale und Impedanzen
  - Gemeinsames Bezugspotenzial
  - Isolierte Einzelpotenziale
  - Relais
  - Sourcing oder Sinking
- Zusatzfunktionen
  - Signalfilter in Hardware und Software
- Diagnosefunktionen
  - Drahtbrucherkennung
  - Kurzschlusserkennung
- Klemmen und Verdrahtung
  - Schraubklemmen, Federzugklemmen
  - Klemme auf Baugruppe oder Rangierklemme
- Wartung und Betrieb
  - Diagnoseanzeigen an der Front
  - Austauschbarkeit im Betrieb

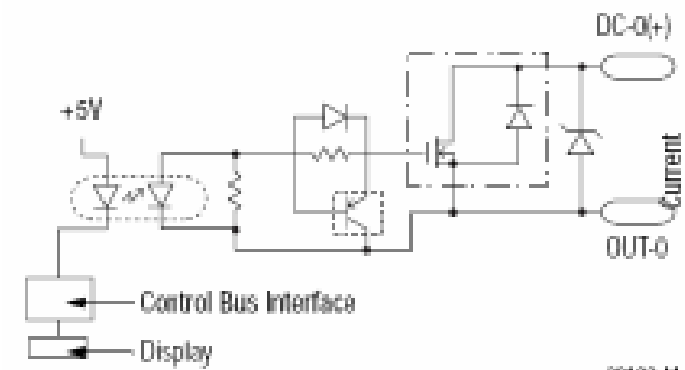


# 12.6 Digitale Ausgangsbaugruppen

- Eigenschaften
  - Anzahl der Ausgänge
    - 4, 8, 16, 32
  - Signalpegel
    - VDC: 5, 12, 24, 60
    - VAC: 24, 110, 230
    - Open Collector
  - Potenziale und Impedanzen
    - Gemeinsames Bezugspotenzial
    - Isolierte Einzelpotenziale
    - Relais
    - Sourcing oder Sinking
  - Diagnosefunktionen
    - Drahtbrucherkennung
    - Kurzschlusserkennung
    - Pulstest
    - Ausgabepegelprüfung
  - Klemmen und Verdrahtung
    - Schraubklemmen, Federzugklemmen
    - Klemme auf Baugruppe oder Rangierklemme
  - Wartung und Betrieb
    - Diagnoseanzeigen an der Front
    - Austauschbarkeit im Betrieb
    - Verhalten bei CP-Ausfall



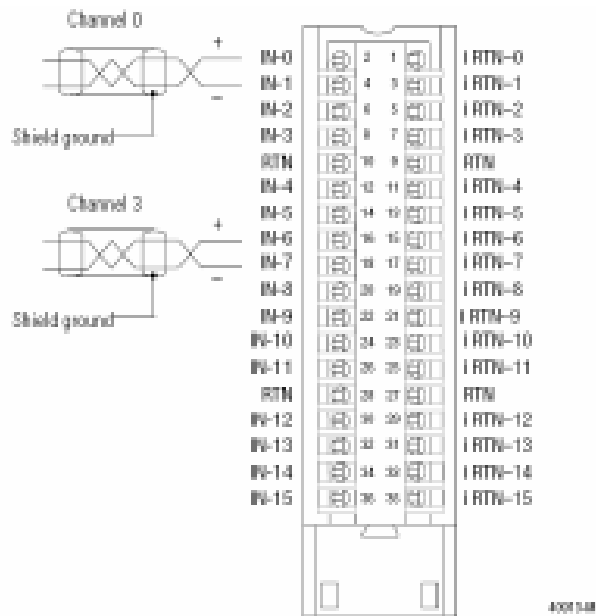
Seite 23



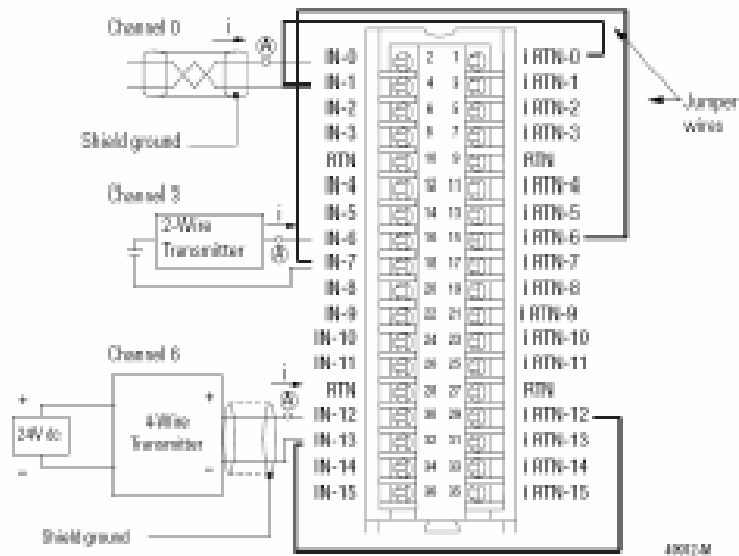
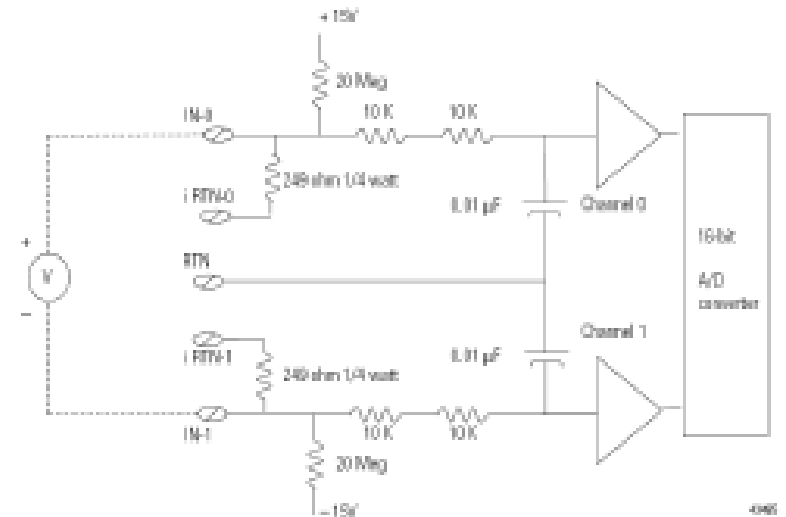
## 12.7 Analoge Eingangsbaugruppen

- Anzahl der Eingänge
  - 4, 6, 8, 16
- Signalpegel
  - Spannung: 0 – 5V, 0 – 10V, -10 – +10V
  - Strom: 0 – 20 mA, 4 – 20 mA (live zero)
  - Absolut- oder Differenzmessung
- Potenziale und Impedanzen
  - Gemeinsames Bezugspotenzial
  - Isolierte Einzelpotenziale
- Digital-Analog Wandler
  - Auflösung (12, 16 Bit)
  - Kennlinie
  - Skalierung
  - Filtercharakteristik
  - Abtastrate
- Diagnosefunktionen
  - Drahtbrucherkennung
  - Kurzschlusserkennung
  - Über- / Unterlauf
  - Alarmgenerierung
- Klemmen und Verdrahtung
  - Schraubklemmen, Federzugklemmen
  - Klemme auf Baugruppe oder Rangierklemme
- Wartung und Betrieb
  - Diagnoseanzeigen an der Front
  - Austauschbarkeit im Betrieb
  - Kalibrierung

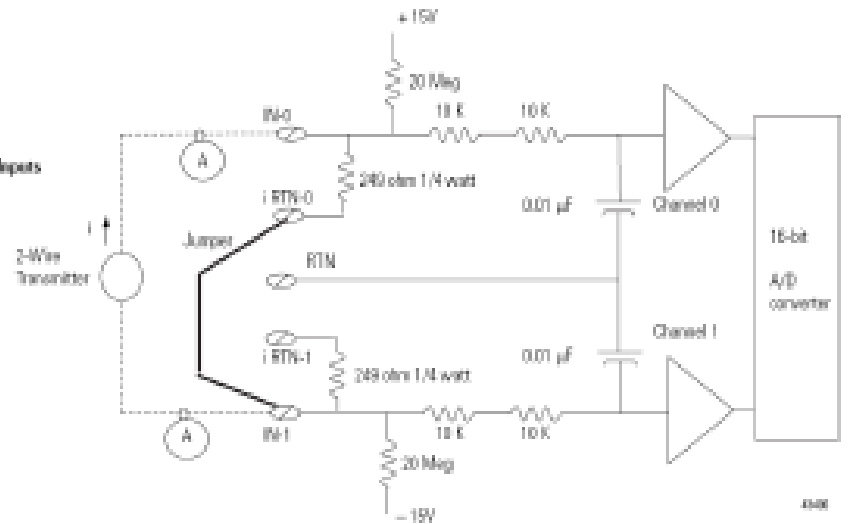
# 12.7 Analoge Eingangsbaugruppen



Differential Voltage Inputs



Differential Current Inputs



# 12.8 Beispiele für Datenblattangaben

## Beispiel: c-RIO Module von NI

### NI 9401, NI 9411, NI 942x, NI 9435 **NEW!**

- High and low-speed 24 V logic (IEC 1131-2), 5 V/TTL, differential/single-ended inputs, or universal AC/DC inputs up to 250 VAC/VDC
- Isolation up to 2,300 V<sub>rms</sub> (withstand), up to 250 V<sub>rms</sub> (continuous)
- Channel-to-channel isolation up to 1,390 V<sub>rms</sub> (withstand), up to 250 V<sub>rms</sub> (continuous)
- Up to 100 ns input rate for ultrahigh-speed digital communication
- Up to 500 ns input rate for high-speed control or long-distance digital communication
- Internal current limiting and industrial logic thresholds for direct connection to a wide array of industrial switches, encoders, and transducers



Product	Compatibility		Logic	Channels	Source/Sink	I/O Delay Time	Signal Levels	Isolation	Connector Options
	CompactRIO	NI CompactDAQ							
NI 9401	✓	✓	5 V/TTL	8	Sink/Source	100 ns	5 V	✓	D-Sub
NI 9411	✓	–	Differential or 5 V/TTL	6	–	500 ns	±5 to ±24 V	✓	D-Sub
NI 9421	✓	✓	24 V	8	Sink	100 µs	24 V	✓	Screw Terminal, D-Sub
NI 9422	✓	–	24 V	8	Sink/Source	250 µs	Up to 60 V	✓ (ch-to-ch)	Screw Terminal
NI 9423	✓	–	24 V	8	Sink	1 µs	24 V	✓	Screw Terminal
NI 9425	✓	–	24 V	32	Sink	7 µs	24 V	✓	D-Sub
NI 9435	✓	–	Universal	4	Sink/Source	3 ms	±5 to 250 VDC, 10 to 250 VAC	✓	Screw Terminal

Table 1. C Series Digital Input and Counter/Timer Module Selection Guide

## Beispiel: Siemens- Analogeingänge

<https://mall.automation.siemens.com/AT/guest/index.asp?aktprim=0&lang=de&nodeID=5000058&foldersopen=-1336-1337-1338-1339-1404-1446-1447-&jumpto=1447>

## 12.8 Beispiele für Datenblattangaben

---

Beispiel: c-RIO Module von NI