

Technisches

Referenzhandbuch

CPCI-3009

Multifunktionskarte, galvanisch getrennt



Produktinformation

Dieses Handbuch enthält die technischen Anlagen, wichtige Anleitungen zur korrekten Inbetriebnahme und Nutzung sowie Produktinformation entsprechend dem aktuellen Stand vor der Drucklegung.

Der Inhalt dieses Handbuchs und die technischen Daten des Produkts können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die ADDI-DATA GmbH behält sich das Recht vor, Änderungen bzgl. der technischen Daten und der hierin enthaltenen Materialien vorzunehmen.

Gewährleistung und Haftung

Der Nutzer ist nicht berechtigt, über die vorgesehene Nutzung des Produkts hinaus Änderungen des Werks vorzunehmen sowie in sonstiger Form in das Werk einzugreifen.

ADDI-DATA übernimmt keine Haftung bei offensichtlichen Druck- und Satzfehlern. Darüber hinaus übernimmt ADDI-DATA, soweit gesetzlich zulässig, weiterhin keine Haftung für Personen- und Sachschäden, die darauf zurückzuführen sind, dass der Nutzer das Produkt unsachgemäß installiert und/oder in Betrieb genommen oder bestimmungswidrig verwendet hat, etwa indem das Produkt trotz nicht funktionsfähiger Sicherheits- und Schutzvorrichtungen betrieben wird oder Hinweise in der Betriebsanleitung bzgl. Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerte usw. nicht beachtet werden. Die Haftung ist ferner ausgeschlossen, wenn der Betreiber das Produkt oder die Quellcode-Dateien unbefugt verändert und/oder die ständige Funktionsbereitschaft von Verschleißteilen vorwerfbar nicht überwacht wurde und dies zu einem Schaden geführt hat.

Urheberrecht

Dieses Handbuch, das nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt ist, ist urheberrechtlich geschützt. Die in der Betriebsanleitung und der sonstigen Produktinformation enthaltenen Hinweise dürfen vom Nutzer des Handbuchs weder vervielfältigt noch verbreitet und/oder Dritten zur Nutzung überlassen werden, soweit nicht die Rechtsübertragung im Rahmen der eingeräumten Produktlizenz gestattet ist. Zuwiderhandlungen können zivil- und strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

ADDI-DATA-Software-Produktlizenz

Bitte lesen Sie diese Lizenz sorgfältig durch, bevor Sie die Standardsoftware verwenden.

Das Recht zur Benutzung dieser Software wird dem Kunden nur dann gewährt, wenn er den Bedingungen dieser Lizenz zustimmt.

Die Software darf nur zur Einstellung der ADDI-DATA-Produkte verwendet werden.

Das Kopieren der Software ist verboten (außer zur Archivierung/Datensicherung und zum Austausch defekter Datenträger). Disassemblierung, Dekompilierung, Entschlüsselung und Reverse Engineering der Software ist verboten. Diese Lizenz und die Software können an eine dritte Partei übertragen werden, sofern diese Partei ein Produkt käuflich erworben hat, sich mit allen Bestimmungen in diesem Lizenzvertrag einverstanden erklärt und der ursprüngliche Besitzer keine Kopien der Software zurückhält.

Warenzeichen

- ADDI-DATA, APCI-1500, MSX-Box und MSX-E sind eingetragene Warenzeichen der ADDI-DATA GmbH.
- Turbo Pascal, Delphi, Borland C, Borland C++ sind eingetragene Warenzeichen der Borland Software Corporation.
- Microsoft .NET, Microsoft C, Visual C++, MS-DOS, Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows Server 2000, Windows Server 2003, Windows Embedded und Internet Explorer sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- LabVIEW, LabWindows/CVI, DASyLab, DIAdem sind eingetragene Warenzeichen der National Instruments Corporation.
- CompactPCI und CompactPCI Serial sind eingetragene Warenzeichen der PCI Industrial Computer Manufacturers Group.
- VxWorks ist ein eingetragenes Warenzeichen von Wind River Systems, Inc.
- RTX ist ein eingetragenes Warenzeichen von IntervalZero.



Warnung!

Bei unsachgemäßem Einsatz und bestimmungswidrigem Gebrauch der Karte



können Personen verletzt werden



können Karte, PC und Peripherie beschädigt werden



kann die Umwelt verunreinigt werden.

- Schützen Sie sich, andere und die Umwelt!
- Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise (gelbe Broschüre)!
Liegen Ihnen keine Sicherheitshinweise vor, so fordern Sie diese bitte an.
- Beachten Sie die Anweisungen dieses Handbuchs!
Vergewissern Sie sich, dass Sie keinen Schritt vergessen oder übersprungen haben!
Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden, die aus dem falschen Einsatz der Karte hervorgehen könnten.
- Beachten Sie folgende Symbole:



HINWEIS!

Kennzeichnet Anwendungstipps und andere nützliche Informationen.



ACHTUNG!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** werden.



WARNUNG!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** und Personen **gefährdet** werden.

Inhaltsverzeichnis

Warnung!	3
Kapitelübersicht	7
1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung	8
1.1 Definition des Verwendungsbereichs.....	8
1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck	8
1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck	8
1.1.3 Grenzen der Verwendung.....	8
1.2 Benutzer	9
1.2.1 Qualifikation	9
1.2.2 Länderspezifische Bestimmungen	9
1.3 Handhabung der Karte	9
1.4 Fragen und Updates	10
2 Kurzbeschreibung	11
2.1 Technische Merkmale	11
2.2 Blockschaltbild	12
3 Einbau und Installation der Karte	13
3.1 Einbau der CPCI-Karte	13
3.1.1 System öffnen	13
3.1.2 Steckplatz auswählen	13
3.1.3 Karte einbauen	14
3.2 Anschließen des Zubehörs.....	15
3.2.1 Anschluss der Anschlussplatinen.....	15
3.2.2 Steckerbelegung	16
3.2.3 Anschlussprinzip.....	20
3.2.4 Anschlussbeispiele.....	21
3.3 Installation des Treibers	24
4 Funktionsbeschreibung	25
4.1 Analoge Eingänge	25
4.1.1 Zeitmultiplextes System	25
4.1.2 Spannungsbereiche.....	25
4.1.3 Analoge Eingangsschaltung.....	26
4.1.4 Eingabemodi der analogen Eingänge.....	27
4.2 Analoge Ausgänge	30
4.3 Digitale Eingänge	32
4.4 Digitale Ausgänge	32
4.5 Timer, Watchdog und Zähler	33
4.5.1 Timer	33
4.5.2 Watchdog	34
4.5.3 Zähler	34
4.5.4 Setzen eines digitalen Ausgangs	36
4.6 Wiederprogrammierbares Funktionsmodul	37
4.6.1 Eingänge.....	39
4.6.2 Ausgänge.....	40
4.6.3 Steckerbelegung	42
5 Standardsoftware	44
6 Rücksendung bzw. Entsorgung	45
6.1 Rücksendung	45
6.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte	46
7 Technische Daten und Grenzwerte	47
7.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	47
7.2 Mechanischer Aufbau.....	47
7.3 Versionen.....	48

7.4	Optionen	48
7.5	Grenzwerte.....	49
7.5.1	Analoge Eingänge	49
7.5.2	Analoge Eingänge (30 V)	49
7.5.3	Analoge Ausgänge	50
7.5.4	Digitale Eingänge (24 V)	50
7.5.5	Digitale Ausgänge (24 V)	51
7.5.6	Timer, Watchdog und Zähler	51
7.5.7	Wiederprogrammierbares Funktionsmodul	51
8	Anhang.....	53
8.1	Glossar	53
8.2	Index	56
9	Kontakt und Support.....	57

Abbildungen

Abb. 1-1:	CPCI-3009: Richtige Handhabung.....	9
Abb. 2-1:	CPCI-3009: Blockschaltbild.....	12
Abb. 3-1:	CPCI-Steckplatztypen.....	13
Abb. 3-2:	Steckplatz: Einbau der Karte.....	14
Abb. 3-3:	CPCI-3009: Anschluss der Anschlussplatinen.....	15
Abb. 3-4:	26-pol. HD-D-Sub-Buchsenstecker (Single-Ended-Ein-/Ausgänge)	16
Abb. 3-5:	26-pol. HD-D-Sub-Buchsenstecker (diff. Eingänge und Single-Ended-Ausgänge)	16
Abb. 3-6:	Kabel ST3009-A: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A)	17
Abb. 3-7:	15-pol. HD-D-Sub-Buchsenstecker (Wiederprogrammierbares Funktionsmodul)	17
Abb. 3-8:	37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A).....	19
Abb. 3-9:	Anschlussprinzip	20
Abb. 3-10:	Stromschleife für die Option PC-Diff.....	21
Abb. 3-11:	Anschlussbeispiel (Single-Ended-Eingänge).....	21
Abb. 3-12:	Anschlussbeispiel (differentielle Eingänge)	22
Abb. 3-13:	Anschlussbeispiel (analoge Ausgänge)	22
Abb. 3-14:	Anschlussbeispiel (digitale Eingänge)	23
Abb. 3-15:	Anschlussbeispiel (digitale Ausgänge)	24
Abb. 4-1:	Zeitgemultiplextes System	25
Abb. 4-2:	Analoge Eingangsschaltung (Single-Ended).....	26
Abb. 4-3:	Analoge Eingangsschaltung (differentiell).....	27
Abb. 4-4:	Reaktionszeit der analogen Ausgänge	31
Abb. 4-5:	Beschaltung der analogen Masseleitungen.....	31
Abb. 4-6:	Eingangsschaltung	32
Abb. 4-7:	Ausgangsschaltung (24 V).....	33
Abb. 4-8:	Timer (Beispiel).....	34
Abb. 4-9:	Ablauf des Aufwärtszählers	35
Abb. 4-10:	Ablauf des Abwärtszählers	36
Abb. 4-11:	Setzen eines digitalen Ausgangs (Beispiel).....	36
Abb. 4-12:	Watchdog (Beispiel).....	37
Abb. 4-13:	Funktionsmodul: Blockschaltbild (digitale Ein- und Ausgänge).....	38
Abb. 4-14:	Prinzipschaltbild: Differentieller Eingang A	39
Abb. 4-15:	Prinzipschaltbild: Differentieller Eingang A (als TTL-Eingang)	40
Abb. 4-16:	Prinzipschaltbild: Massebezogener Eingang E	40
Abb. 4-17:	Prinzipschaltbild: Differentieller Ausgang A	41
Abb. 4-18:	Prinzipschaltbild: Massebezogener Ausgang H.....	41
Abb. 6-1:	Seriennummer.....	45

Abb. 6-2: Entsorgung: Kennzeichen	46
Abb. 7-1: CPCI-3009: Abmessungen	47

Tabellen

Tabelle 2-1: Technische Merkmale: Übersicht	11
Tabelle 3-1: Pin-Beschreibung (Wiederprogrammierbares Funktionsmodul)	18
Tabelle 3-2: Pin-Beschreibung (digitale E/A)	19
Tabelle 4-1: Digitale Ausgänge (24 V)	36
Tabelle 4-2: Wiederprogrammierbares Funktionsmodul: Funktionen	37
Tabelle 4-3: Pin-Beschreibung (Funktion „Chronos“)	42
Tabelle 4-4: Pin-Beschreibung (Funktion „Digitale E/A“)	42
Tabelle 4-5: Pin-Beschreibung (Funktion „Inkrementalzüher“)	43
Tabelle 7-1: Versionen	48
Tabelle 7-2: Optionen	48
Tabelle 7-3: Option PC-SE/PC-Diff: Auflösung	48

Kapitelübersicht

In diesem Handbuch finden Sie folgende Informationen:

Kapitel	Inhalt
1	Wichtige Informationen zu Verwendungsbereich, Benutzer und Handhabung der Karte
2	Kurze Beschreibung der Karte (Merkmale, Blockschaltbild)
3	Detaillierte Informationen über Einbau der Karte und Anschluss des Zubehörs (einschließlich Steckerbelegung) sowie Hinweis zur Treiberinstallation Tipp: Drucken Sie sich dieses Kapitel aus, um eine Hilfe bei Einbau und Installation der Karte griffbereit zu haben.
4	Beschreibung der einzelnen Funktionen der Karte
5	Standardsoftware: Hinweis zu den API-Softwarefunktionen
6	Vorgehensweise bei Rücksendung (Reparatur etc.) bzw. Entsorgung der Karte
7	Auflistung der technischen Daten und Grenzwerte der Karte
8	Anhang mit Glossar und Index
9	Kontakt- und Support-Adresse

1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung

1.1 Definition des Verwendungsbereichs

1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck

Die Karte **CPCI-3009** eignet sich für den Einbau in einen CompactPCI-/PXI-Rechner mit CompactPCI-Steckplätzen, der für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der EN 61010-1 (IEC 61010-1) eingesetzt wird.

Der verwendete CompactPCI-/PXI-Rechner muss die Anforderungen von IEC 60950-1 oder EN 60950-1 und EN 55022 oder IEC/CISPR 22 und EN 55024 oder IEC/CISPR 24 erfüllen.

Der Einsatz der Karte **CPCI-3009** in Kombination mit externen Anschlussplatinen setzt eine fachgerechte Installation nach der Reihe IEC 61439 oder EN 61439 (Niederspannungs-Schaltgeräte-kombinationen) voraus.

1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck

Die Karte **CPCI-3009** darf nicht als sicherheitsbezogene Betriebsmittel (Safety-Related Part, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen, wie beispielsweise NOT-AUS-Einrichtungen, gesteuert werden.

Die Karte **CPCI-3009** darf nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Die Karte **CPCI-3009** darf nicht als elektrische Betriebsmittel im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU betrieben werden.

1.1.3 Grenzen der Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung erfordert das Beachten aller Sicherheitshinweise und des technischen Referenzhandbuchs.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Entfernen Sie nicht die Kennzeichnungsnummern der Karte, da dadurch ein Garantieverlust erfolgt.

Die Karte muss bis zum Einsatz in ihrer Schutzverpackung bleiben.

1.2 Benutzer

1.2.1 Qualifikation

Nur eine ausgebildete Elektronikfachkraft darf folgende Tätigkeiten ausführen:

- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung.

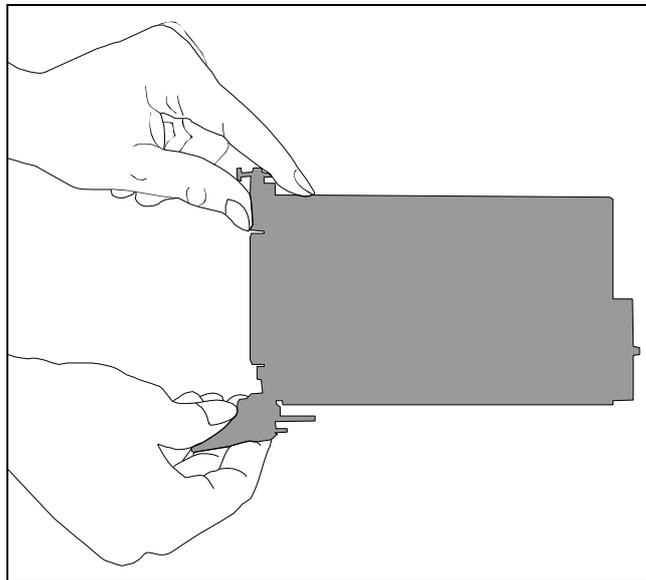
1.2.2 Länderspezifische Bestimmungen

Beachten Sie die länderspezifischen Bestimmungen zu:

- Unfallverhütung
- Errichtung von elektrischen und mechanischen Anlagen
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

1.3 Handhabung der Karte

Abb. 1-1: CPCI-3009: Richtige Handhabung



Halten Sie die Karte vorsichtig an der Außenseite und an der Frontblende. Berühren Sie bitte nicht die Kartenoberfläche!

1.4 Fragen und Updates

Falls Sie Fragen haben, können Sie uns gerne anrufen oder eine E-Mail senden:

Telefon: +49 7229 1847-0

E-Mail: info@addi-data.com

Handbuch- und Software-Download im Internet

Die neueste Version des Technischen Referenzhandbuchs und der Standardsoftware der Karte **CPCI-3009** können Sie kostenlos herunterladen unter: www.addi-data.de



HINWEIS!

Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Karte und bei evtl. Störungen während des Betriebs, ob ein Update (Handbuch, Treiber) vorliegt. Die aktuellen Daten finden Sie auf unserer Website oder kontaktieren Sie uns direkt.

2 Kurzbeschreibung

2.1 Technische Merkmale

Tabelle 2-1: Technische Merkmale: Übersicht

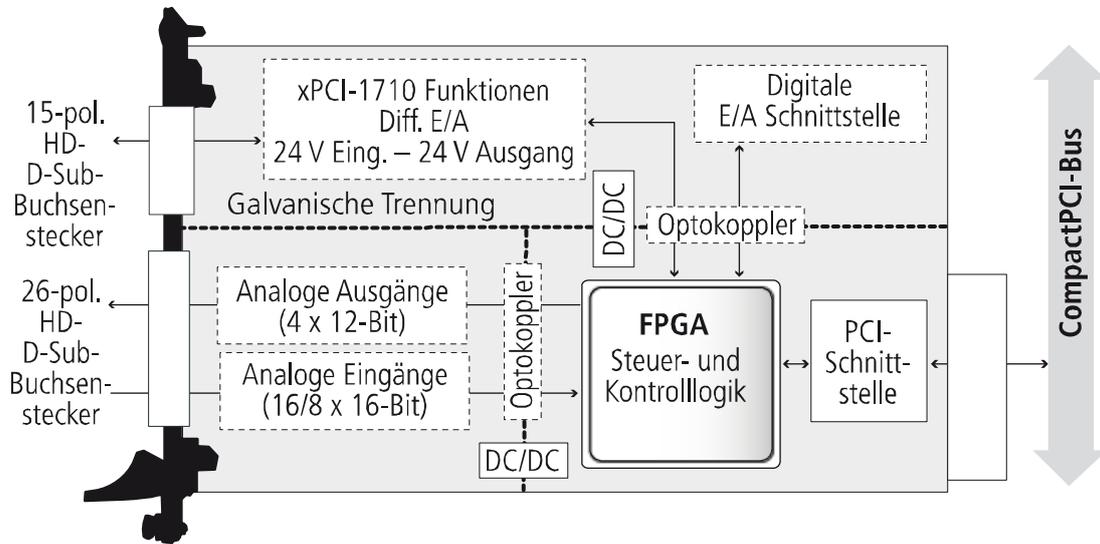
Technische Merkmale	CPCI-3009
Analoge Eingänge: Single-Ended (SE) oder differentiell (diff.)	16 (SE) oder 8 (diff.)
Auflösung	16-Bit
Durchsatzrate	100 kHz
Analoge Ausgänge: Spannung (SE)	4
Auflösung	12-Bit
Digitale Ein-/Ausgänge: 24 V, optoisoliert	4 Eingänge 4 Ausgänge
Timer: 16-Bit	3
Watchdog: 16-Bit	2 (Timer 1 und 2)
Zähler: 16-Bit	3 (Timer 0 bis 2)

Weitere Merkmale:

- Eingangsbereich und Verstärkung für jeden Kanal programmierbar
- **CPCI-3009_30V:** 16 SE-Eingänge (unipolar), Eingangsbereich: 0-30 V
- Verschiedene Erfassungsmodi (auch mit DMA-Funktion) und Trigger-Einstellungen
- Wiederprogrammierbares Funktionsmodul: Inkrementalzähler, Chronos, digitale E/A
- Galvanische Trennung: 1000 V
- Eingangsfiler
- Ausgangsspannung nach Reset: 0 V
- Überspannungsschutz
- Schutz gegen hochfrequente Störeinstrahlung

2.2 Blockschaltbild

Abb. 2-1: CPCI-3009: Blockschaltbild



3 Einbau und Installation der Karte

3.1 Einbau der CPCI-Karte



Verletzungsgefahr!

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise! Ein unsachgemäßer Einsatz der Karte kann zu Sach- und Personenschäden führen.

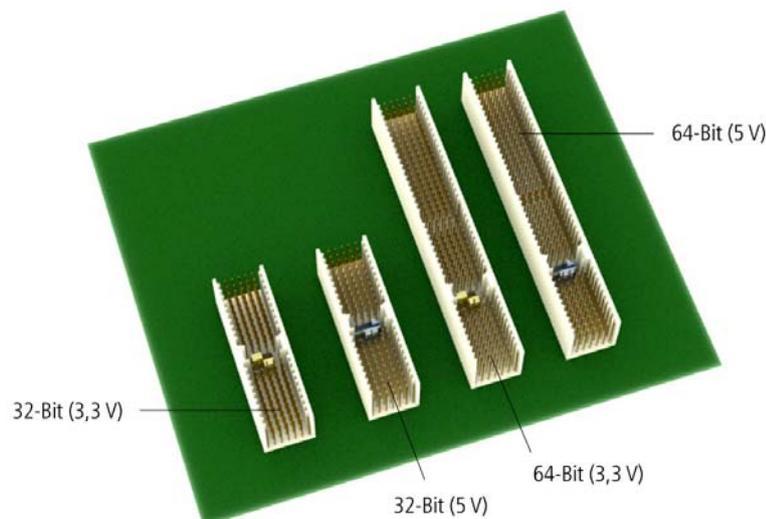
3.1.1 System öffnen

- Schalten Sie das CompactPCI-System und alle daran angeschlossenen Einheiten aus.
- Ziehen Sie den Netzstecker des CompactPCI-Systems aus der Steckdose.
- Entfernen Sie die Frontplatte eines freien CompactPCI-Steckplatzes.

3.1.2 Steckplatz auswählen

- Wählen Sie einen freien 32-/64-Bit-CPCI-Steckplatz (3,3 V oder 5 V) für die Karte aus.

Abb. 3-1: CPCI-Steckplatztypen

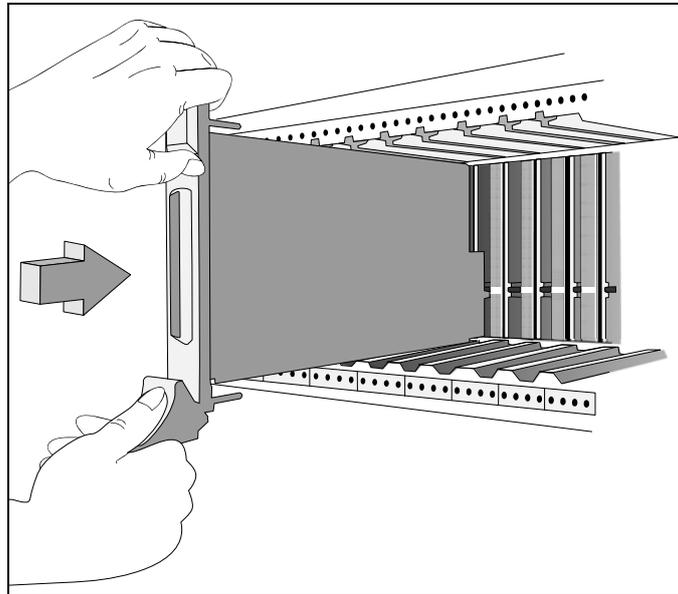


- Sorgen Sie für einen Potentialausgleich.
- Entnehmen Sie die Karte aus ihrer Schutzverpackung.

3.1.3 Karte einbauen

- Führen Sie die Karte in die Führungsschienen des Baugruppenträgers ein und schieben Sie sie bis zur Rückwand des Gehäuses vor. Um sie einzustecken, muss ein leichter Widerstand überwunden werden.

Abb. 3-2: Steckplatz: Einbau der Karte



- Befestigen Sie die Karte am oberen Teil des Gehäuses mit der Befestigungsschraube, sofern diese an der Frontblende der Karte vorhanden ist.



HINWEIS!

Zum Herausziehen der Karte muss der klappbare Griff an der Frontblende (falls vorhanden) zunächst leicht nach oben gedrückt werden. Danach können Sie die Karte herausziehen.

3.2 Anschließen des Zubehörs

3.2.1 Anschluss der Anschlussplatinen

Der Austausch analoger Signale zwischen der Karte **CPCI-3009** und der Peripherie erfolgt über die Anschlussplatine **PX901-AG** oder die BNC-Anschlussbox **PX_BNC** sowie über das Kabel **ST3009-A**, das an den 26-poligen HD-D-Sub-Buchsenstecker der Karte anzuschließen ist.

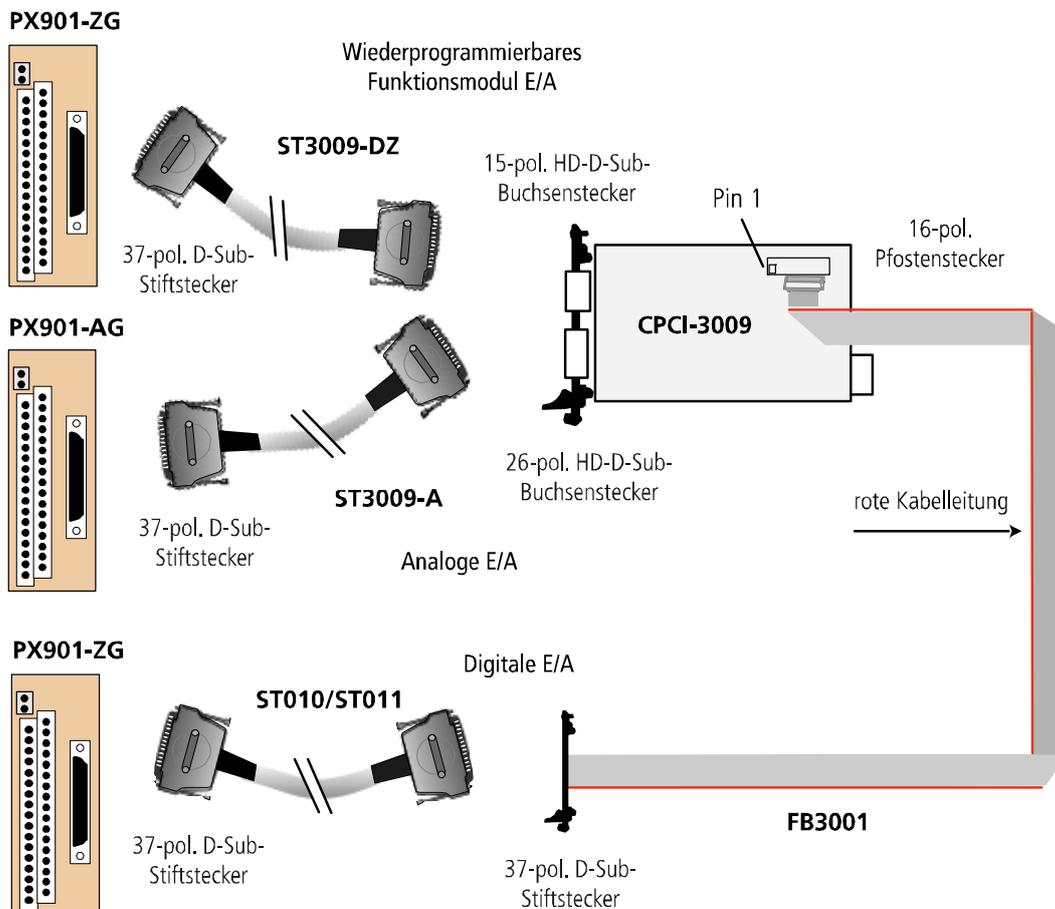
Der Anschluss der Peripherie an das wiederprogrammierbare Funktionsmodul erfolgt über das Kabel **ST3009-DZ** am 15-poligen HD-D-Sub-Buchsenstecker der Karte und die Anschlussplatine **PX 901-ZG**.

Für die digitalen Ein- und Ausgänge der Karte wird das Flachbandkabel **FB3001** an den 16-poligen Pfostenstecker der Karte angeschlossen. Zum Anschluss des Kabels **ST010** bzw. **ST011** besitzt dieses Flachbandkabel einen 37-poligen D-Sub-Stiftstecker, d.h., ein zweiter Steckplatz wird benötigt. Unter Verwendung der Frontblende **URS-3009-6U** für 6U-Gehäuse wird dieser Steckplatz nicht benötigt.

Die Kabel **ST3009-A**, **ST3009-DZ**, **ST010** und **ST011** weisen im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) folgende Eigenschaften auf:

- metallisierte Steckergehäuse
- geschirmtes Kabel
- Kabelschirm über Isolierung zurückgeklappt und beidseitig fest mit dem Steckergehäuse verschraubt.

Abb. 3-3: CPCI-3009: Anschluss der Anschlussplatinen





ACHTUNG!

Stecken Sie das Kabel **FB3001** auf den Stecker der Karte, indem Sie die rote (bzw. blaue oder schwarze) Kabellleitung auf Pin 1 aufstecken.

3.2.2 Steckerbelegung

1) Analoge E/A

Abb. 3-4: 26-pol. HD-D-Sub-Buchsenstecker (Single-Ended-Ein-/Ausgänge)

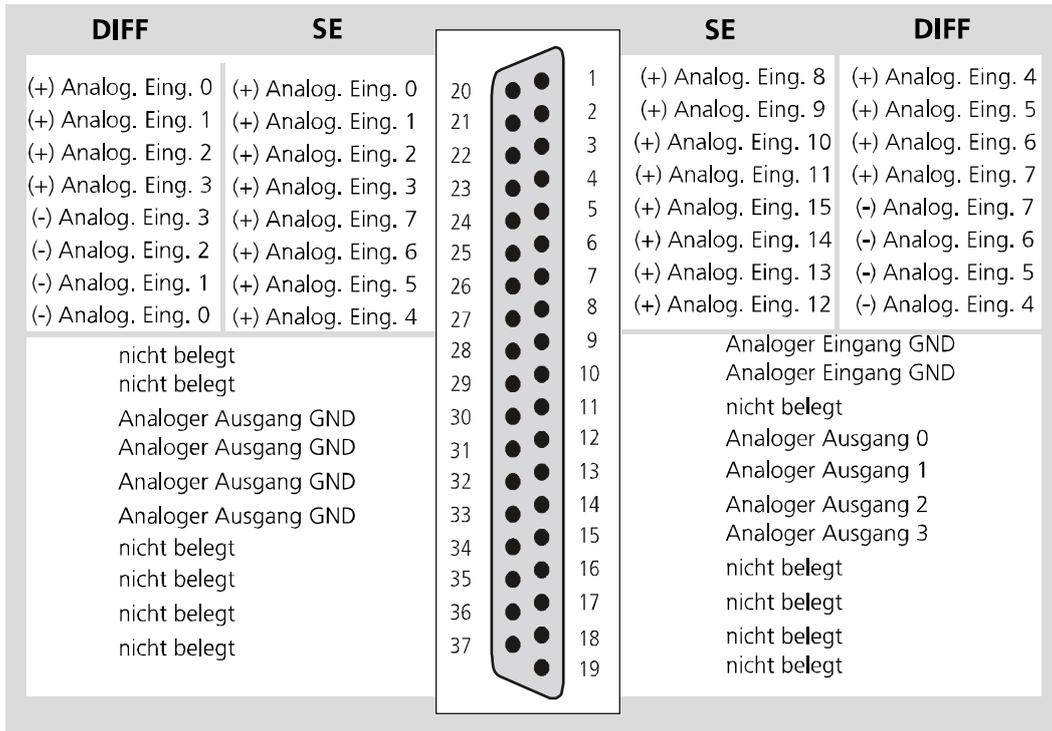
Pin		Pin				Pin	
26	Analog. Ausg. 3 GND	18	Analoger Ausgang 3		9	Analog. Ausg. 2	9
25	Analog. Ausg. 2 GND	17	Analog. Ausg. 1 GND		8	Analog. Ausg. 1	8
24	Analog. Ausg. 1 GND	16	Analog. Ausg. 0 GND		7	Analog. Ausg. 0	7
23	Analog. Eing. GND	15	Analoger Eingang 10		6	Analog. Eing. GND	6
22	Analoger Eingang 15	14	Analoger Eingang 9		5	Analog. Eingang 4	5
21	Analoger Eingang 14	13	Analoger Eingang 8		4	Analog. Eingang 3	4
20	Analoger Eingang 13	12	Analoger Eingang 7		3	Analog. Eingang 2	3
19	Analoger Eingang 12	11	Analoger Eingang 6		2	Analog. Eingang 1	2
		10	Analoger Eingang 5		1	Analog. Eingang 0	1

Abb. 3-5: 26-pol. HD-D-Sub-Buchsenstecker (diff. Eingänge und Single-Ended-Ausgänge)

Pin		Pin				Pin	
26	Analog. Ausg. 3 GND	18	Analoger Ausgang 3		9	Analog. Ausg. 2	9
25	Analog. Ausg. 2 GND	17	Analog. Ausg. 1 GND		8	Analog. Ausg. 1	8
24	Analog. Ausg. 1 GND	16	Analog. Ausg. 0 GND		7	Analog. Ausg. 0	7
23	Analog. Eing. GND	15	Analoger Eingang 6+		6	Analog. Eing. GND	6
22	Analoger Eingang 7-	14	Analoger Eingang 5+		5	Analog. Eing. 0-	5
21	Analoger Eingang 6-	13	Analoger Eingang 4+		4	Analog. Eing. 3+	4
20	Analoger Eingang 5-	12	Analoger Eingang 3-		3	Analog. Eing. 2+	3
19	Analoger Eingang 4-	11	Analoger Eingang 2-		2	Analog. Eing. 1+	2
		10	Analoger Eingang 1-		1	Analog. Eing. 0+	1

Die analogen Eingänge haben eine gemeinsame Masseleitung („Analoger Eingang GND“). Es besteht die Möglichkeit, an jeden analogen Ausgang GND eine separate Masseleitung anzuschließen („Analoger Ausgang x GND“).

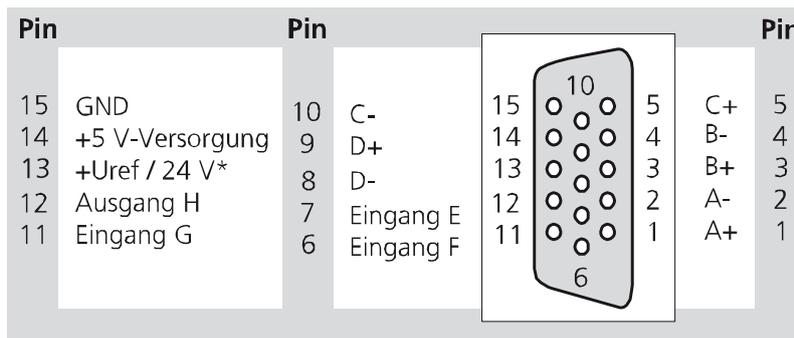
Abb. 3-6: Kabel ST3009-A: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A)



Die analogen Eingänge bzw. Ausgänge haben eine gemeinsame Masseleitung („Analoger Eingang GND“ bzw. „Analoger Ausgang GND“).

2) Wiederprogrammierbares Funktionsmodul

Abb. 3-7: 15-pol. HD-D-Sub-Buchsenstecker (Wiederprogrammierbares Funktionsmodul)



* Bitte beachten: Doppelbelegung!

Tabelle 3-1: Pin-Beschreibung (Wiederprogrammierbares Funktionsmodul)

Pin-Nr. (CPCI-3009: 15-pol. Stecker)	Pin-Nr. (ST3009-DZ: 37-pol. Stecker)	Pin- Bezeichnung	Signaltyp	Pin-Funktion
1	1	A+	diff./TTL	Eingang/Ausgang*
2	20	A-	diff./TTL	Eingang/Ausgang*
3	2	B+	diff./TTL	Eingang/Ausgang*
4	21	B-	diff./TTL	Eingang/Ausgang*
5	3	C+	diff./TTL	Eingang
10	22	C-	diff./TTL	Eingang
9	4	D+	diff./TTL	Eingang
8	23	D-	diff./TTL	Eingang
7	5	E	24 V	Digitaler Eingang
6	6	F	24 V	Digitaler Eingang
11	7	G	24 V	Digitaler Eingang
12	8	H	24 V	Digitaler Ausgang
13	9	+Uref / 24 V	-	Ausgang/Eingang: Referenzspannung 1,4 V typ. für TTL-Signale oder +24 V- Versorgung für 24 V-Ausgänge
14	19	+5 V- Versorgung	-	Versorgung für externe Peripherie (max. 200 mA)
15	10	GND	-	Bezugspotential

* ist funktionsabhängig

3) Digitale E/A

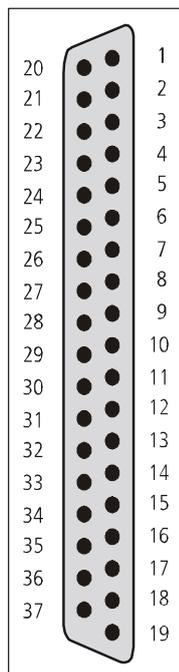
Abb. 3-8: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A)

16	15	Digitaler Eingang 3+
14	13	Digitaler Eingang 2+
12	11	Digitaler Eingang 1+
10	9	Digitaler Eingang 0+ / *
8	7	OC-Ausgang 3 (24 V)
6	5	OC-Ausgang 2 (24 V)
4	3	OC-Ausgang 1 (24 V)
2	1	OC-Ausgang 0 (24 V)

16-pol. Pfostenstecker auf der Karte CPCI-3009

- Digitaler Eingang 3+
- Digitaler Eingang 2+
- Digitaler Eingang 1+
- Digitaler Eingang 0+ / *
- OC-Ausgang 3 (24 V)
- OC-Ausgang 2 (24 V)
- OC-Ausgang 1 (24 V)
- OC-Ausgang 0 (24 V)

37-pol. D-Sub-Stiftstecker am Flachbandkabel FB3001



- 1 Digitaler Eingang 3-
- 2 Digitaler Eingang 2-
- 3 Digitaler Eingang 1-
- 4 Digitaler Eingang 0- / **
- 5 +24 V extern
- 6 +24 V extern
- 7 Masse (dig. Ausgänge)
- 8 Masse (dig. Ausgänge)

* Trigger-Eingang +
 ** Trigger-Eingang -

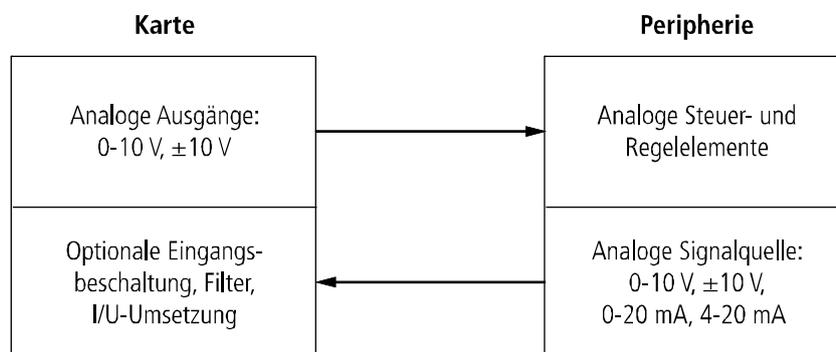
Tabelle 3-2: Pin-Beschreibung (digitale E/A)

Pin-Nr. (16-pol. Pfostenstecker)	Pin-Nr. (37-pol. D-Sub-Stiftstecker)	Pin-Funktion
1	27	24 V-Open-Collector-Ausgang 0
2	8	Masse (digitale Ausgänge)
3	26	24 V-Open-Collector-Ausgang 1
4	7	Masse (digitale Ausgänge)
5	25	24 V-Open-Collector-Ausgang 2
6	6	24 V-Spannungsversorgung (digitale Ausgänge)
7	24	24 V-Open-Collector-Ausgang 3

Pin-Nr. (16-pol. Pfostenstecker)	Pin-Nr. (37-pol. D-Sub-Stiftstecker)	Pin-Funktion
8	5	24 V-Spannungsversorgung (digitale Ausgänge)
9	23	Digitaler Eingang 0+ / Trigger-Eingang +
10	4	Digitaler Eingang 0- / Trigger-Eingang -
11	22	Digitaler Eingang 1+
12	3	Digitaler Eingang 1-
13	21	Digitaler Eingang 2+
14	2	Digitaler Eingang 2-
15	20	Digitaler Eingang 3+
16	1	Digitaler Eingang 3-

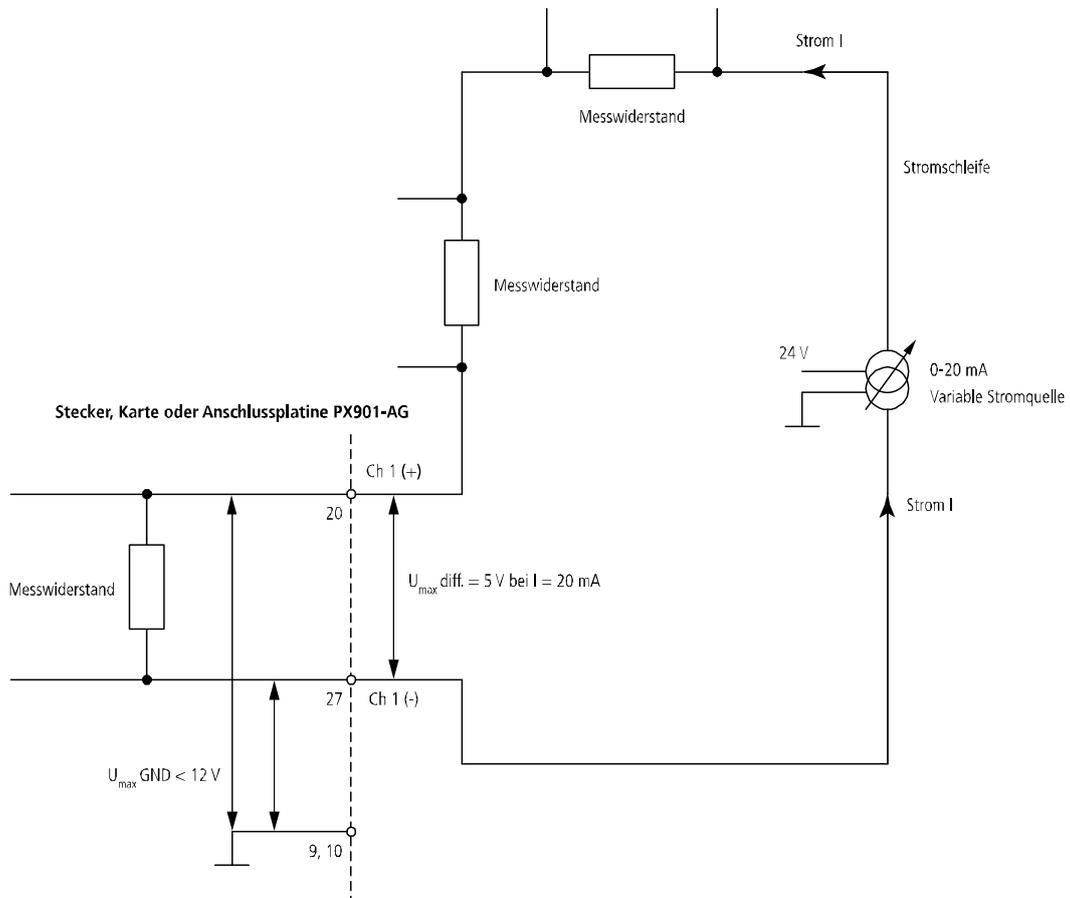
3.2.3 Anschlussprinzip

Abb. 3-9: Anschlussprinzip



Bei der Option **PC-Diff** (siehe Kap. 7.4) muss die Karte am Ende der Stromschleife eingebaut werden, so dass die Spannung (U_{\max} GND) am differentiellen Eingangspin maximal 12 V gegenüber Masse beträgt (siehe folgende Abbildung).

Abb. 3-10: Stromschleife für die Option PC-Diff



3.2.4 Anschlussbeispiele

1) Analoge Eingänge

Abb. 3-11: Anschlussbeispiel (Single-Ended-Eingänge)

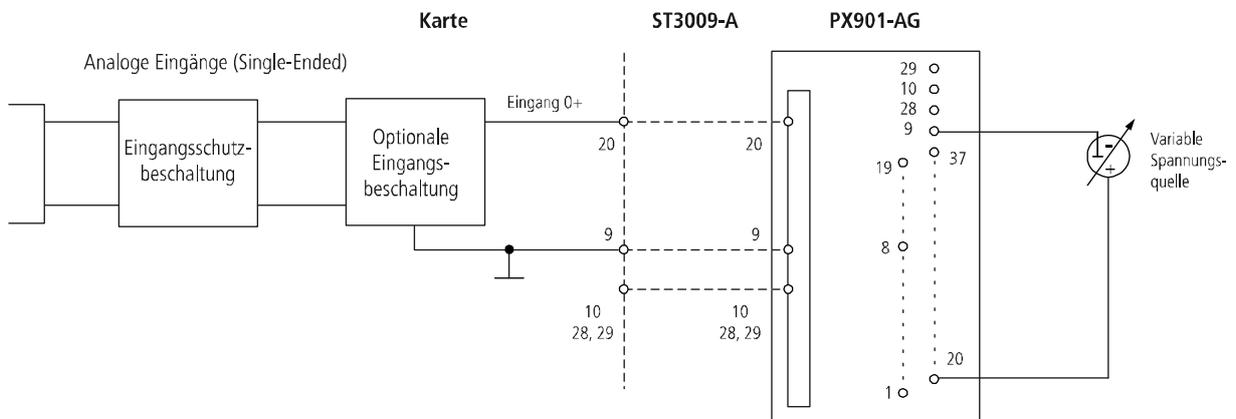
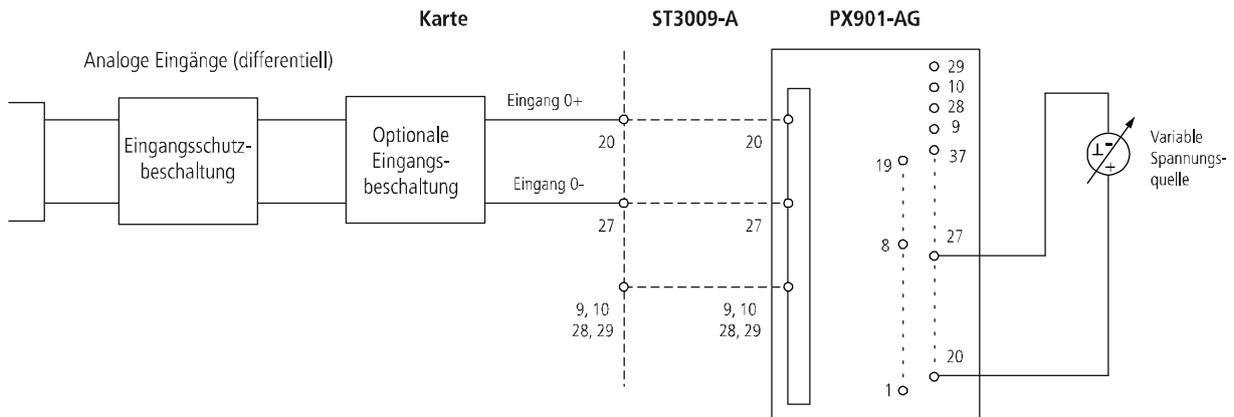


Abb. 3-12: Anschlussbeispiel (differentielle Eingänge)

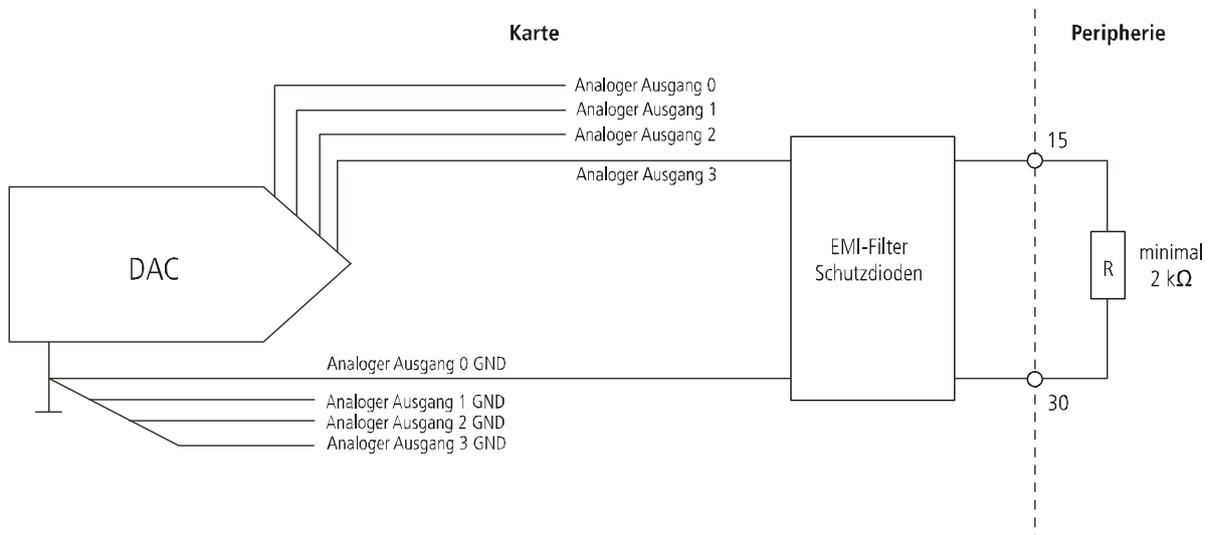


HINWEIS!

Da die analogen Eingänge sehr hochohmig sind, ist das Messergebnis an nicht belegten (offenen) Eingängen undefiniert, d.h. veränderlich. Um Störeinflüsse zu minimieren, sollten alle nicht benötigten Eingänge mit „Analoger Eingang GND“ (siehe Steckerbelegung) belegt werden.

2) Analoge Ausgänge

Abb. 3-13: Anschlussbeispiel (analoge Ausgänge)



3) Digitale E/A (24 V)

Abb. 3-14: Anschlussbeispiel (digitale Eingänge)

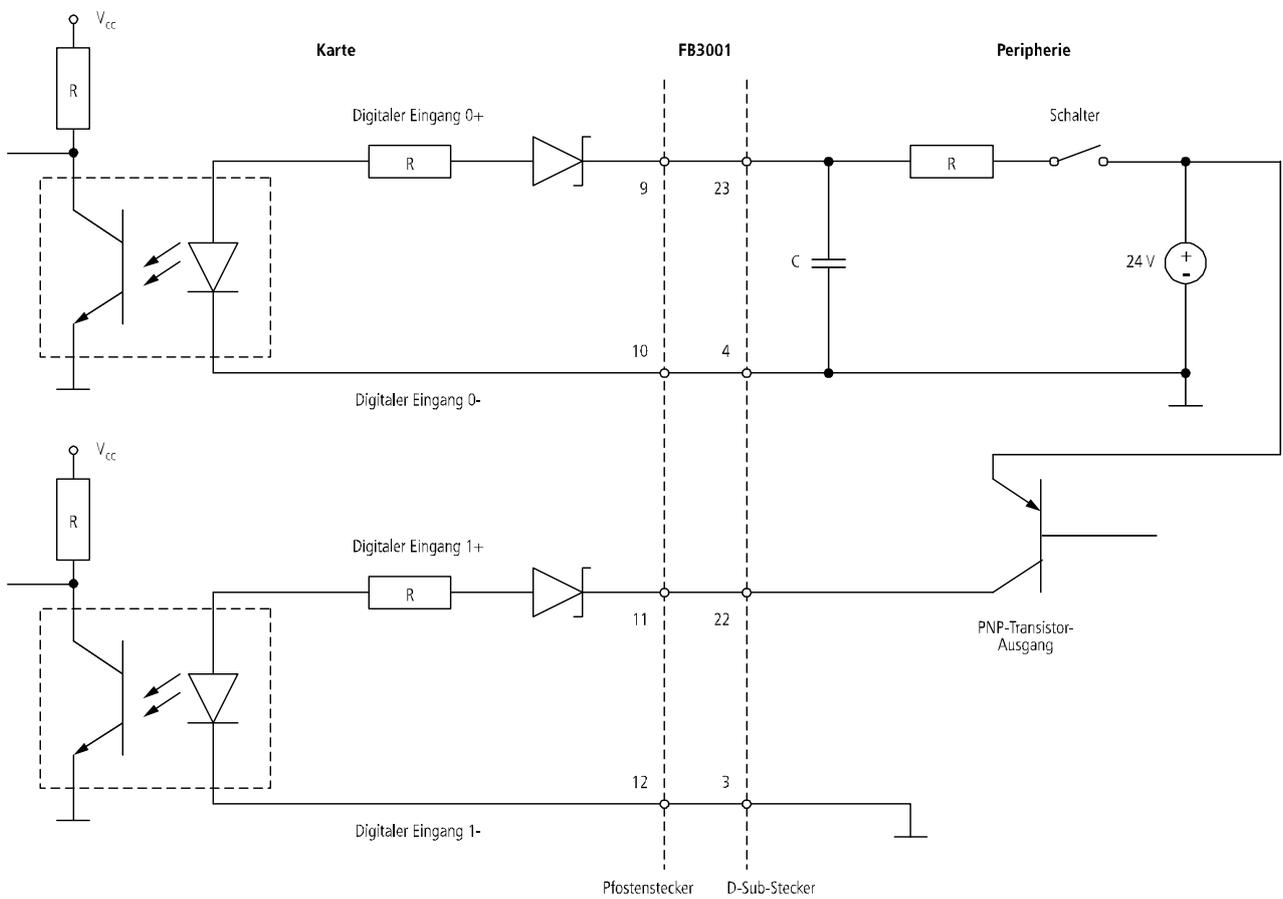
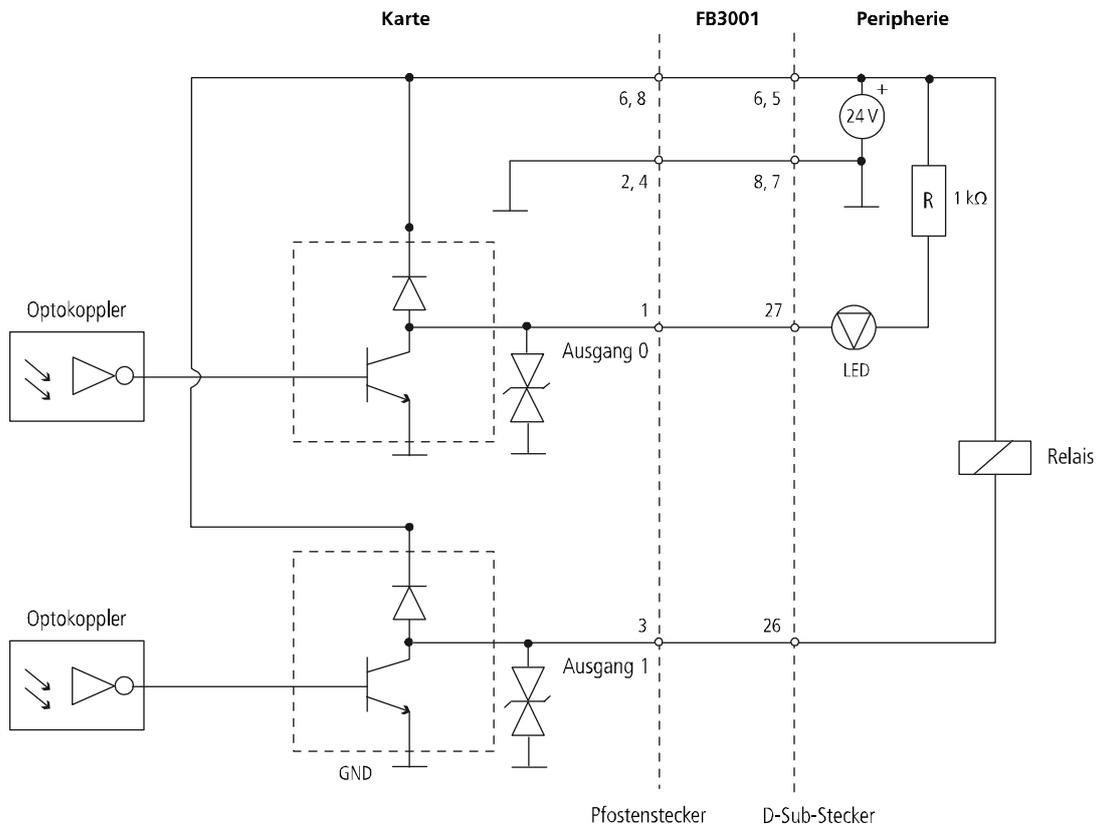


Abb. 3-15: Anschlussbeispiel (digitale Ausgänge)



HINWEIS!

Bitte beachten Sie, dass für die digitalen Ausgänge eine externe Spannungsquelle benötigt wird (siehe Kap. 7.5.5).

3.3 Installation des Treibers

Hinweise zur Auswahl des richtigen Treibers und zum Treiber-Download erhalten Sie im Dokument „Schnelleinstieg PC-Karten“ (siehe PDF-Link).

Die Installation von Treibern des Typs „ADDI-DATA Multiarchitecture Device Drivers 32-/64-Bit for x86/AMD64“ sowie die Installation der entsprechenden Programmierbeispiele (Samples) sind in den Installationshinweisen beschrieben (siehe PDF-Link).

4 Funktionsbeschreibung

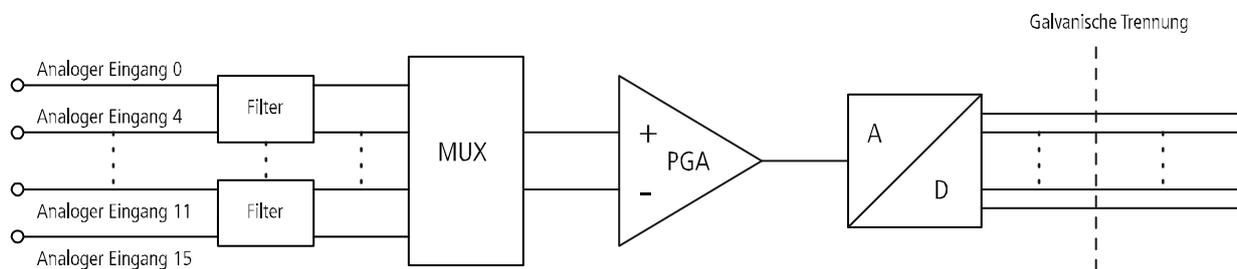
4.1 Analoge Eingänge

An die Karte **CPCI-3009** können bis zu 16 Single-Ended oder 8 differentielle Signale angeschlossen werden.

4.1.1 Zeitgemultiplextes System

Die Datenerfassungskette der Karte basiert auf einem sogenannten zeitgemultiplexten System, bei dem nur ein A/D Wandler vorhanden ist. Die Messkanäle werden über einen analogen Multiplexer zum A/D Wandler geführt.

Abb. 4-1: Zeitgemultiplextes System



Die Signale werden über einen Filter (RC-Glied) zum Multiplexer geführt und anschließend über einen programmierbaren Instrumentalverstärker zum 16-Bit-A/D-Wandler.

Wenn der Multiplexer von einem Messkanal auf einen anderen umschaltet, muss die Ausgangskapazität des Multiplexers auf die Spannung des neuen Kanals umgeladen werden (Beispiel: Kanal 0 = +9,99 V, Kanal 1 = -9,99 V). Der Strom für das Umladen der Ausgangskapazität wird von der Signalquelle (Sensor) geliefert. Die Umladezeit wird als (Signal-)Einschwingzeit bezeichnet. Diese ist von folgenden Parametern abhängig:

- max. Spannungssprung von einem Messkanal zum anderen
- Quellimpedanz der Sensorik
- Filter-Option.

Um fehlerhafte Messungen zu vermeiden, muss zwischen dem Umschalten des Multiplexers und dem Start der A/D-Wandlung eine Wartezeit eingefügt werden. Diese kann über eine Softwarefunktion (z.B. „i_PCI3009_AnalogInputInitSequence“, Parameter „w_ConvertTime“; siehe Kap. 5) im Bereich von 10 bis 65.535 in Schritten von 1 μ s bzw. 1 ms eingestellt werden.

4.1.2 Spannungsbereiche

Der analoge Eingangsbereich (0-10 V, \pm 10 V, 0-5 V, \pm 5 V, 0-2 V, \pm 2 V, 0-1 V, \pm 1 V bzw. optional 0-20 mA) und die Verstärkung können für jeden Kanal per Software ausgewählt werden. Dies ermöglicht unterschiedliche Spannungen (bzw. Ströme) bei den Kanälen, so dass die Auflösung des A/D-Wandlers optimal ausgenutzt werden kann.



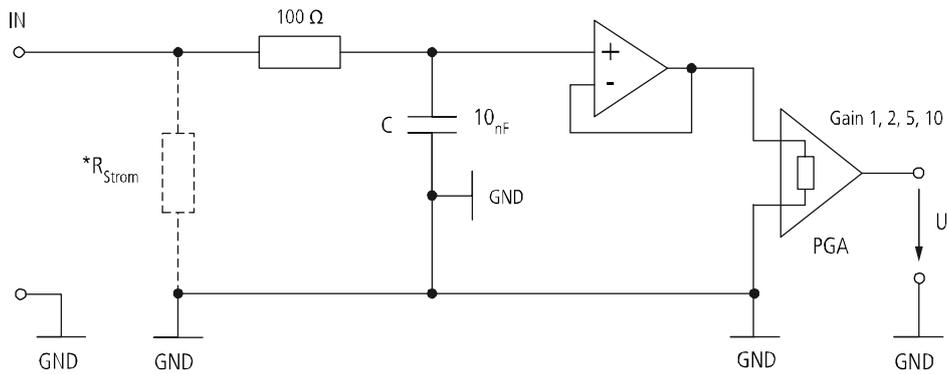
HINWEIS!

Bitte beachten Sie, dass bei der Umschaltung des Spannungsbereichs von unipolar auf bipolar bzw. umgekehrt mit einer längeren Einschwingzeit der Messkette zu rechnen ist.

4.1.3 Analoge Eingangsschaltung

1) Single-Ended

Abb. 4-2: Analoge Eingangsschaltung (Single-Ended)

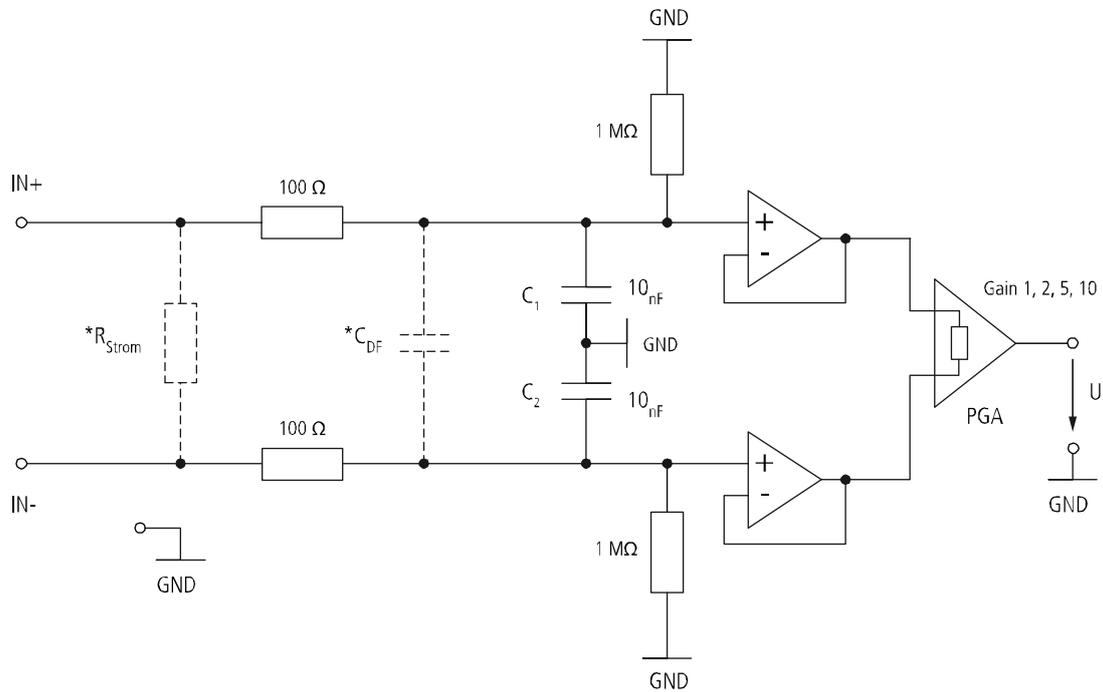


*R_{strom} = optionale Bestückung bei Stromversion

Grenzfrequenz $f_g = \frac{1}{(2 \pi \cdot 100 \Omega \cdot 10_{nF})} = 159 \text{ kHz}$
--

2) Differenziell

Abb. 4-3: Analoge Eingangsschaltung (differenziell)



*R_{Strom} = optionale Bestückung bei Stromversion

*C_{DF} = optionale Bestückung bei DF-Filter

$$\text{Grenzfrequenz } f_g = \frac{1}{2 \pi \cdot (100 \Omega + 100 \Omega) \cdot [C_{DF} + (C_1 \parallel C_2)]} = 159 \text{ kHz}$$

(C_{DF} nicht bestückt)

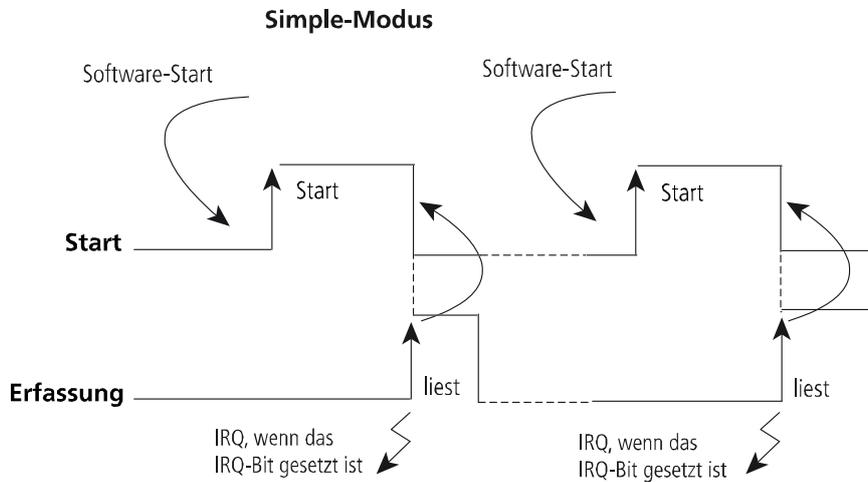
4.1.4 Eingabemodi der analogen Eingänge

Für die analoge Eingabe stehen auf der Karte **CPCI-3009** 16 Single-Ended- oder 8 differenzielle Kanäle zur Verfügung. Die Erfassung kann in folgenden Modi erfolgen:

- 1) Simple-Modus
- 2) Sequenz-Modus (mit DMA-Funktion)
- 3) Auto-Refresh-Modus.

1) Simple-Modus

Die Software initialisiert und startet die A/D-Wandlung. Danach liest sie den digitalen Wert von einem oder mehreren Kanälen ein. Dies kann wahlweise mit oder ohne Interrupt erfolgen.



2) Sequenz-Modus (mit DMA-Funktion)

Es stehen zwei Sequenz-Modi zur Verfügung, die nachfolgend mit jeweils zwei Beispielen beschrieben werden:

- a) Einfacher Sequenz-Modus (Beispiel 1 und 2)
- b) Sequenz-Modus mit Verzögerung (Beispiel 1 und 2).



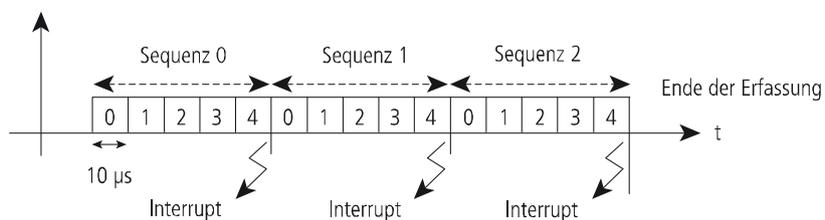
HINWEIS!

Bitte beachten Sie, dass der Sequenz-Modus immer die DMA-Funktion (Direct Memory Access) nutzt.

a) Einfacher Sequenz-Modus

Einfacher Sequenz-Modus - Beispiel 1

In diesem Beispiel wird der Interrupt am Ende jeder Sequenz (nach jeweils 5 Erfassungen) ausgelöst. Die gesamte Erfassung wird nach 3 Sequenzen beendet.

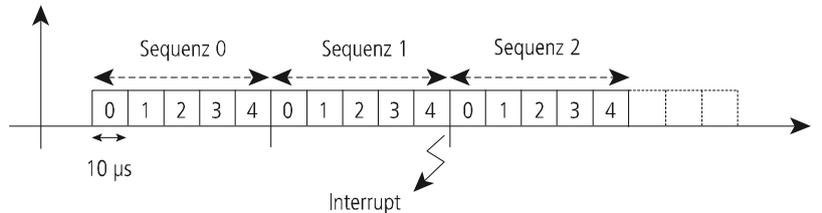


- b_NbrOfChannels = 5
- pb_Channellist = 0, 1, 2, 3, 4
- b_DelayMode = PCI3009_DISABLE

dw_NumberOfSequence = 3
 dw_NumberOfSequenceForEachInterrupt = 1

Einfacher Sequenz-Modus - Beispiel 2

Hier wird der Interrupt nach 2 Sequenzen (10 Erfassungen) ausgelöst. Die gesamte Erfassung wird über folgende Funktion beendet: i_PCI3009_AnalogInputStopSequence

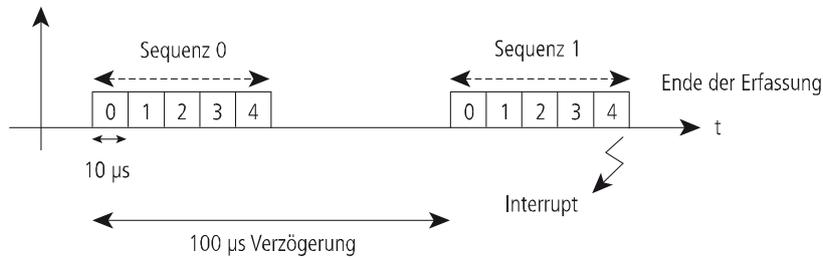


b_NbrOfChannels = 5
 pb_Channellist = 0, 1, 2, 3, 4
 b_DelayMode = PCI3009_DISABLE
 dw_NumberOfSequence = 0
 dw_NumberOfSequenceForEachInterrupt = 2

b) Sequenz-Modus mit Verzögerung

Sequenz-Modus mit Verzögerung - Beispiel 1

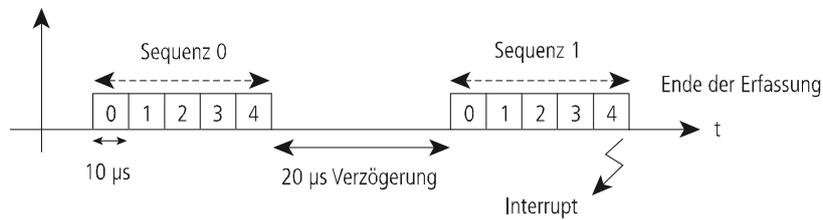
Der Interrupt wird nach der zweiten Sequenz (10 Erfassungen) ausgelöst. Gleichzeitig wird die Erfassung beendet. Die Verzögerungszeit zwischen dem jeweiligen Start zweier Sequenzen beträgt 100 µs.



b_NbrOfChannels = 5
 pb_Channellist = 0, 1, 2, 3, 4
 b_DelayMode = PCI3009_DELAY_MODE_1
 b_DelayTimeUnit = PCI3009_MICRO_SECOND
 w_DelayTime = 100
 dw_NumberOfSequence = 2
 dw_NumberOfSequenceForEachInterrupt = 2

Sequenz-Modus mit Verzögerung - Beispiel 2

Die Verzögerungszeit zwischen dem Ende einer Sequenz und dem Start der nächsten Sequenz beträgt in diesem Beispiel 20 µs.



- b_NbrOfChannels = 5
- pb_Channellist = 0, 1, 2, 3, 4
- b_DelayMode = PCI3009_DELAY_MODE_2
- b_DelayTimeUnit = PCI3009_MICRO_SECOND
- w_DelayTime = 20
- dw_NumberOfSequence = 2
- dw_NumberOfSequenceForEachInterrupt = 2

3) Auto-Refresh-Modus

Die Analog erfassung wird initialisiert und die Werte der Kanäle werden in eine feste Speicherstelle auf der Karte geschrieben. Der PC liest die Daten asynchron zur Erfassung.



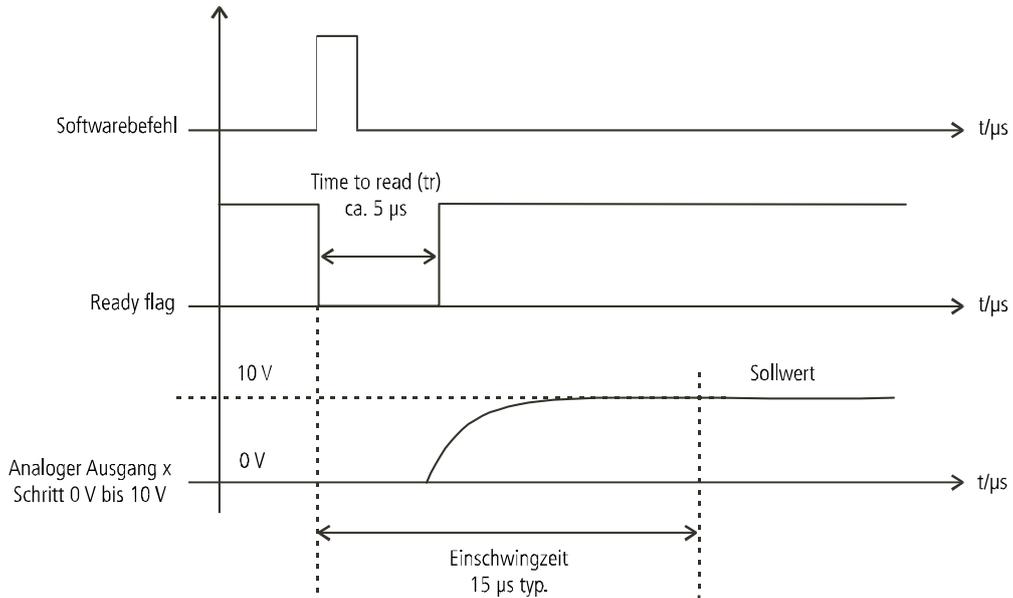
4.2 Analoge Ausgänge

Auf der Karte **CPCI-3009** befinden sich 4 analoge Ausgangskanäle mit einer Auflösung von 12 Bit. Die analogen Ausgänge werden durch 32-Bit-Schreiben auf E/A-Adressen aktualisiert. Ob die analogen Ausgänge zur neuen Aktualisierung bereit sind, wird über ein Statusbit (DAC Ready) angezeigt.

Die Zeit zwischen dem Schreiben auf die E/A-Adressen (DAC-Register) und der Aktualisierung der analogen Ausgänge beträgt 5 µs („Time to read“). Weitere Zugriffe auf die DAC-Register werden in diesem Zeitintervall nicht beachtet.

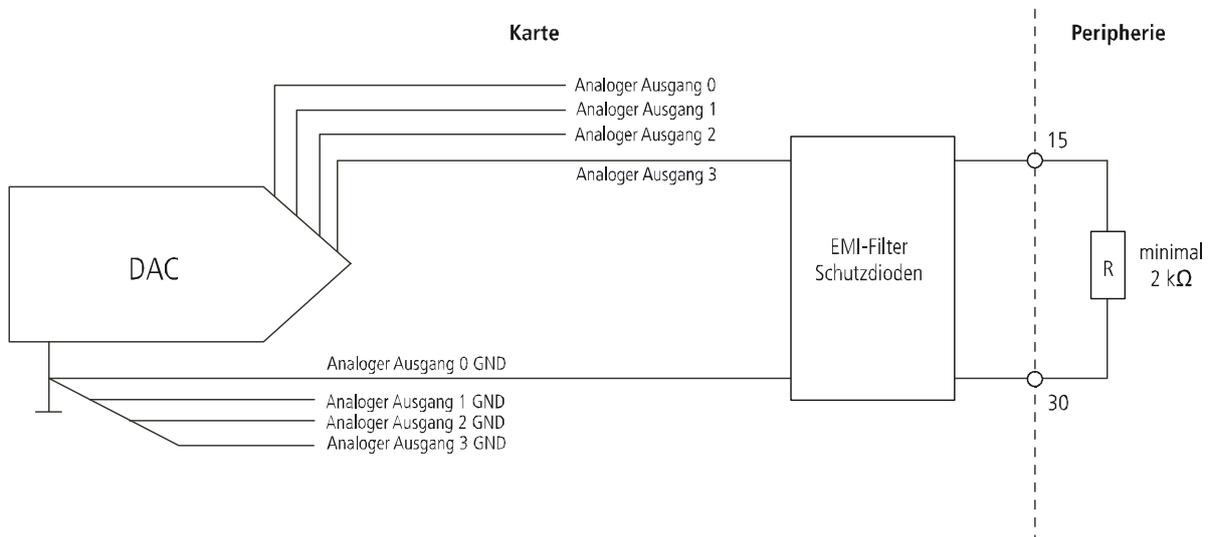
Die Zeit zwischen dem Schreiben des Software-Befehls und dem Erreichen des Sollwerts für die analogen Ausgänge beträgt 15 µs (Einschwingzeit auf 0,012 % FSR).

Abb. 4-4: Reaktionszeit der analogen Ausgänge



Beim Einschalten des Rechners sind die analogen Ausgänge kurzzeitig in einem undefinierten Zustand. Es ist daher notwendig, dass der Rechner vor der angeschlossenen Peripherie eingeschaltet wird. Nach dem Power-ON-Reset des Rechners liegt dann an allen analogen Ausgängen eine Spannung von 0 V an.

Abb. 4-5: Beschaltung der analogen Masseleitungen



4.3 Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge erfassen externe Signalzustände. Die Eingangsinformation wird per Treiberfunktion als Zahlenwert in einer Speicherzelle des Systems geladen. Dieser Zahlenwert repräsentiert den Status der Eingangssignale.

Die Eingänge entsprechen dem 24 V-Industriestandard (IEC1131-2):

- Logisch „1“ entspricht einer Eingangsspannung ≥ 19 V.
- Logisch „0“ entspricht einer Eingangsspannung ≤ 14 V.

Der Strombedarf je Eingang liegt bei 10,5 mA bei Nominalspannung. Die maximale Eingangsspannung beträgt 30 V.



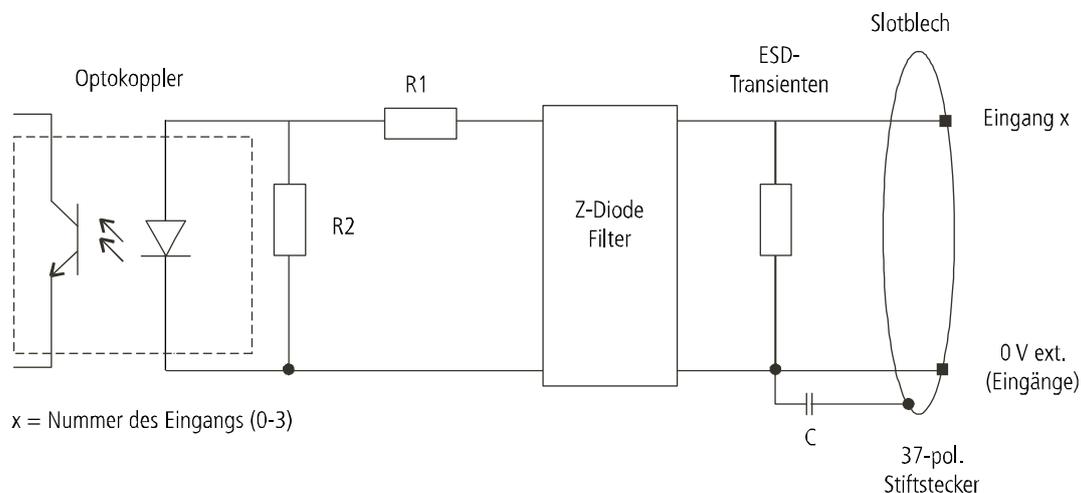
HINWEIS!

Das Netzteil für die externe Spannungsversorgung der Karte muss die Leistung liefern, die für Ihre Applikation notwendig ist.

Die Eingangssignale werden durch TVS-Dioden, Z-Dioden, RC-Filter und Optokoppler gefiltert. Damit wird die Wirkung von induktiv und kapazitiv eingekoppelten Störungen vermindert.

Die Karte benötigt keine Initialisierung, um die digitalen Informationen der Eingänge direkt lesen zu können. Die Daten sind nach „Power ON“ sofort lesbar.

Abb. 4-6: Eingangsschaltung



4.4 Digitale Ausgänge

Für die digitalen Ausgänge wird positive Logik angewendet:

- Logisch „1“: Ausgang über Software setzen
- Logisch „0“: Ausgang zurücksetzen.

Die maximale Versorgungsspannung beträgt 32 V. Pro Ausgang kann ein Strom von 65 mA geschaltet werden. Der Summenstrom aller Ausgänge ist über ein Polyswitch-Sicherungselement auf 300 mA begrenzt.



HINWEIS!

Das Netzteil für die externe Spannungsversorgung der Karte muss die Leistung liefern, die für Ihre Applikation notwendig ist.

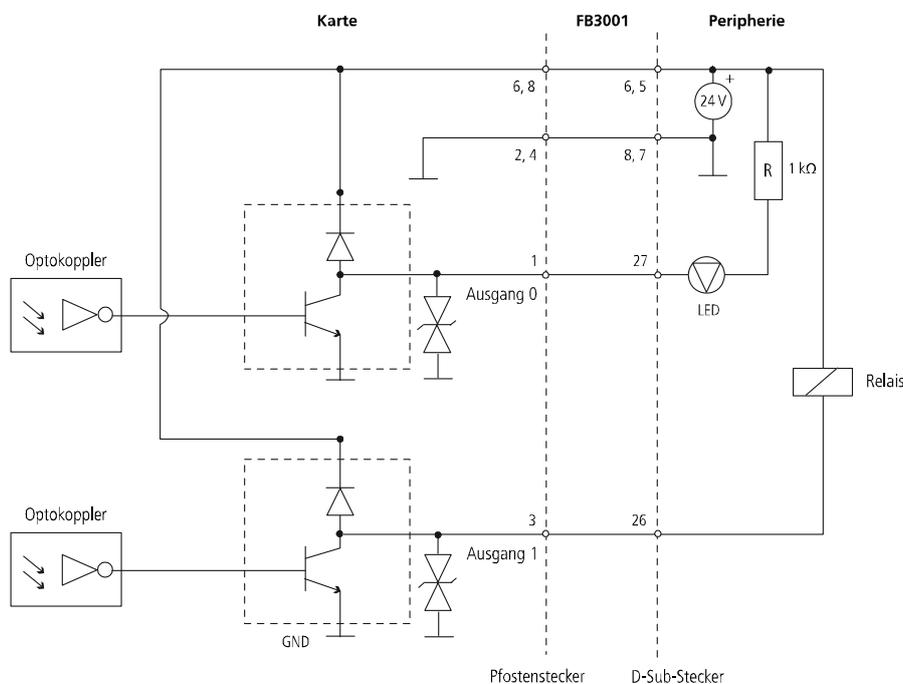
Merkmale der 24 V-Ausgänge:

- Kurzschlussfestigkeit gegen Masse: Der Ausgang wird abgeschaltet.
- Schutz gegen Übertemperatur: Der Ausgangstreiber wird abgeschaltet.

TVS-Dioden, C-Filter und Optokoppler filtern Störungen auf der Peripherieseite. Die Wirkung auf die Systembus-Seite durch induktiv und kapazitiv eingekoppelte Störungen wird somit vermindert bzw. unterdrückt.

Die Karte benötigt keine Initialisierung, um die digitalen Informationen ausgeben zu können. Die Ausgänge sind nach „Power ON Reset“ auf „0“ zurückgesetzt und können sofort programmiert werden.

Abb. 4-7: Ausgangsschaltung (24 V)



4.5 Timer, Watchdog und Zähler

Die Karte **CPCI-3009** besitzt drei Timer (0 bis 2), die auch als Zähler (0 bis 2) programmiert werden können. Darüber hinaus können Timer 1 und 2 auch als Watchdog (1 und 2) verwendet werden.

4.5.1 Timer

Mit Hilfe des Timers wird unabhängig vom PC-Takt eine Zeitbasis bereitgestellt, um z.B. Operationen zu synchronisieren. Der 16-Bit-Timer ist ein Abwärtszähler, der nach Ablauf der programmierten Zykluszeit (Time-out) einen Interrupt auslösen kann.

Der aktuelle Timer-Wert und der Startwert (Reload-Wert) sowie Status- und Interrupt-Register können per Software rückgelesen werden. Die Zykluszeit kann im Bereich von 1 μ s bis 65535 s programmiert werden.

Beispiel

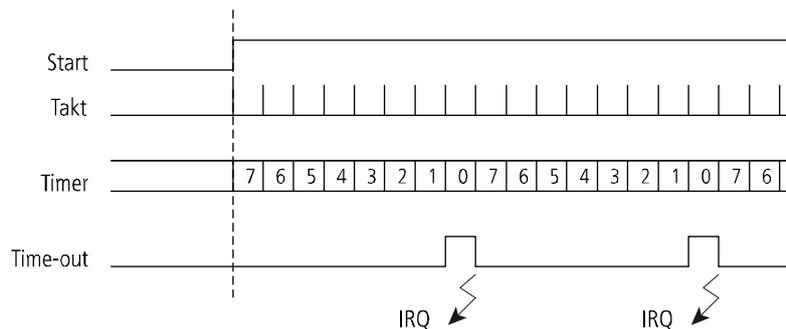
Reload-Wert = 7

Initialisierung bei steigender Flanke

Interrupt ist freigegeben

Wenn der Timer-Wert „0“ ist, wird bei der nächsten gültigen Flanke der Reload-Wert „7“ neu geladen und ein Interrupt wird ausgelöst.

Abb. 4-8: Timer (Beispiel)



4.5.2 Watchdog

Nach dem Start des Watchdogs wird mit jedem Setzen der analogen Ausgänge der Reload-Wert neu geladen (Triggern). Das Triggern kann auch direkt per Softwarebefehl ohne erneutes Setzen der analogen Ausgänge erfolgen. Nach Ablauf der gesamten Zykluszeit (Time-out), d.h. wenn der Watchdog nicht neu getriggert wurde, setzt dieser die analogen Ausgänge auf 0 V.

Es ist möglich, die Betriebszustände rückzulesen. Die Zykluszeit kann im Bereich von 1 μ s bis 65535 s programmiert werden.

4.5.3 Zähler

Die Karte **CPCI-3009** ist mit drei 16-Bit-Zählereingängen ausgestattet, deren Funktion mit der des Intel-Zähler-Bausteins 82C54 vergleichbar ist. Jeder dieser Zähler ist über Software programmierbar.

Die Signaleingänge der Zähler sind die 24 V-Eingangskanäle 0 bis 2 (siehe Kap. 7.5.6). Diese Kanäle können unabhängig von der Zählerfunktion als normale digitale Eingänge genutzt werden. Ein Signaleingang für Gate- und Trigger-Funktionen ist nicht vorhanden.

Jeder Zähler weist folgende Eigenschaften auf:

- Zwei Zählmodi: Der Zähler kann als Aufwärts- oder Abwärtszähler programmiert werden.
- Nach Erreichen des Reload-Werts oder nach Ablauf des Zählers kann ein Interrupt ausgelöst werden.
- Reload-Wert: 16-Bit
- Takt: Der Zähler zählt bei positiven bzw. negativen Flanken oder bei jeder Flanke.

- Trigger-Funktion (Software-Trigger): Diese setzt den Zähler im Aufwärtszähler-Modus auf den Startwert „0“ (= Clear-Funktion). Im Abwärtszähler-Modus setzt sie den Zähler auf den programmierten Reload-Wert.
- Clear-Funktion: Der Zählerstand wird gelöscht, d.h., der Zählerwert wird auf „0“ gesetzt.
- Die drei Zähler können durch eine synchrone Steuerung gleichzeitig initialisiert, gestartet oder gestoppt werden.

a) Aufwärtszähler

Der Zähler beginnt beim Wert „0“ und inkrementiert mit jeder gültigen Flanke. Wenn der Zählerwert „Reload-Wert – 1“ ist, wird bei der nächsten gültigen Flanke der Zählerwert wieder auf „0“ gesetzt. Bei einem Überlauf kann ein Interrupt ausgelöst werden.

- Clear-Funktion: Löscht den Zählerwert (= 0).
- Trigger-Funktion: Setzt den Zählerwert (= 0).

Beispiel

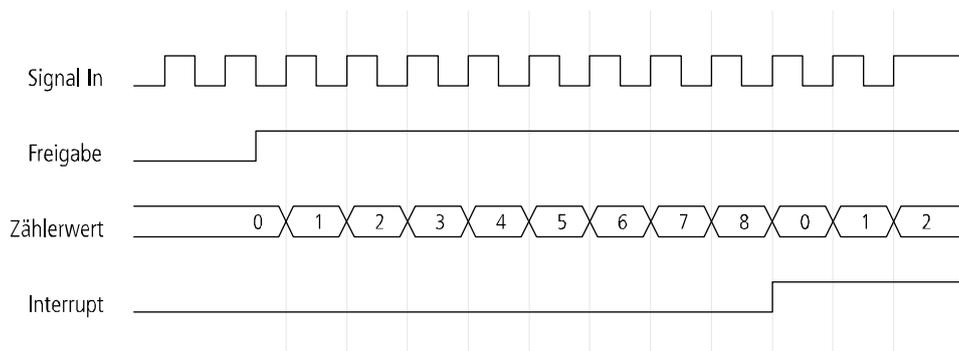
Reload-Wert = 9

Initialisierung bei steigender Flanke

Interrupt ist freigegeben

Wenn der Zählerwert „8“ (Reload-Wert - 1) ist, wird bei der nächsten gültigen Flanke der Zählerwert gelöscht und ein Interrupt wird ausgelöst, d.h. nach Erreichen des Reload-Werts wird der Zählerwert auf „0“ gesetzt und es wird weitergezählt.

Abb. 4-9: Ablauf des Aufwärtszählers



b) Abwärtszähler

Der Zähler beginnt bei „Zählerwert = Reload-Wert“ und dekrementiert mit jeder gültigen Flanke. Wenn der Zählerwert „0“ ist, wird bei der nächsten gültigen Flanke der Reload-Wert neu geladen. Bei einem Überlauf kann ein Interrupt ausgelöst werden.

- Clear-Funktion: Löscht den Zählerwert (= 0).
- Trigger-Funktion: Setzt den Zählerwert (= Reload-Wert).

Beispiel

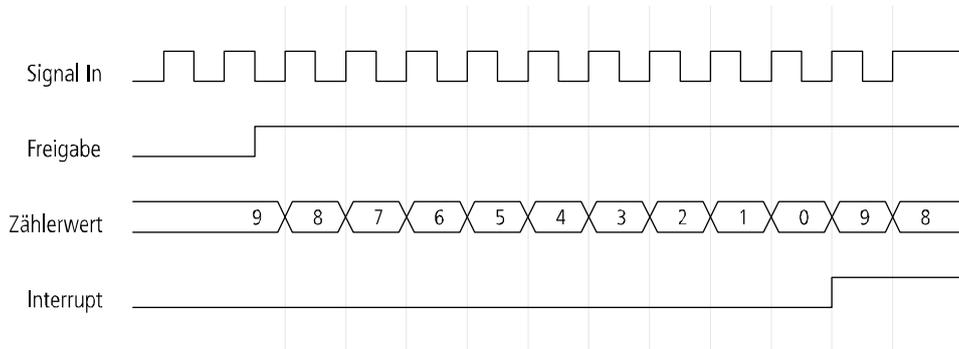
Reload-Wert = 9

Initialisierung bei steigender Flanke

Interrupt ist freigegeben

Wenn der Zählerwert „0“ ist, wird bei der nächsten gültigen Flanke der Reload-Wert „9“ neu geladen und ein Interrupt wird ausgelöst.

Abb. 4-10: Ablauf des Abwärtszählers



4.5.4 Setzen eines digitalen Ausgangs

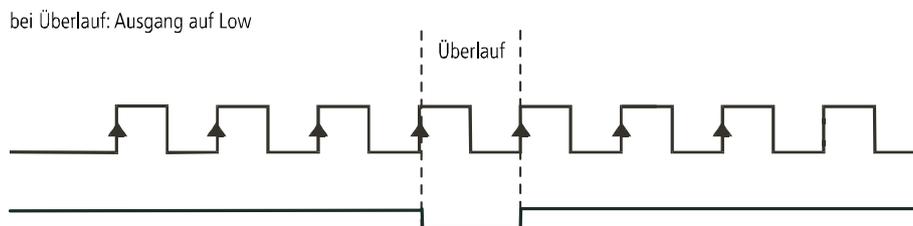
Tabelle 4-1: Digitale Ausgänge (24 V)

Digitaler Ausgang	Timer/Zähler/Watchdog
0	Timer/Zähler 0
1	Timer/Zähler/Watchdog 1 (Watchdog 1 für analoge Ausgänge)
2	Timer/Zähler/Watchdog 2 (Watchdog 2 für digitale Ausgänge)

1) Timer und Zähler

Nach Ablauf des Timers bzw. Zählers kann ein digitaler Ausgang (24 V) gesetzt werden. Es ist möglich, den Ausgangspegel zu definieren (Beispiel: OutputAction = Set Output to Low). Der Ausgang wird für einen (Eingangs-)Takt aktiviert.

Abb. 4-11: Setzen eines digitalen Ausgangs (Beispiel)



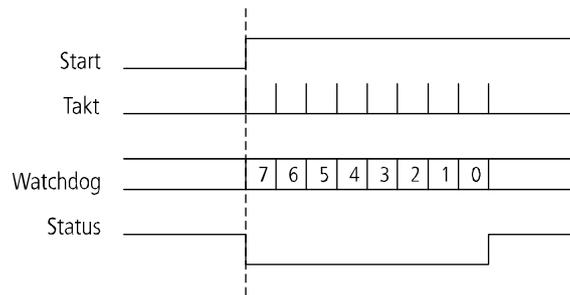
2) Watchdog

Der Status des Watchdogs kann am digitalen 24 V-Ausgang 1 optional ausgegeben werden (Ausgang = Statuspegel).

Beispiel

Reload-Wert = 7
 Initialisierung bei steigender Flanke
 OutputAction = Set Output to High

Abb. 4-12: Watchdog (Beispiel)



4.6 Wiederprogrammierbares Funktionsmodul

Auf der **CPCI-3009** befindet sich ein wiederprogrammierbares Funktionsmodul, das mit einer Funktion aus der folgenden Tabelle programmiert werden kann. Um die anderen Funktionen zu nutzen, kann das Funktionsmodul jederzeit neu programmiert werden.

Tabelle 4-2: Wiederprogrammierbares Funktionsmodul: Funktionen

Funktion	Beschreibung
Chronos	Timer-Schnittstelle zur Frequenz-, Pulsbreiten- und Periodendauer-messung (misst z.B. die Zeit zwischen zwei Events)
Digitale E/A	Digitale Ein- und Ausgänge für den einfachen Zugriff auf digitale E/A des Funktionsmoduls
Inkrementalzähler	Inkrementalzähler zur Erfassung von inkrementalen Messwertgebern (um 90° phasenverschobene Signale)

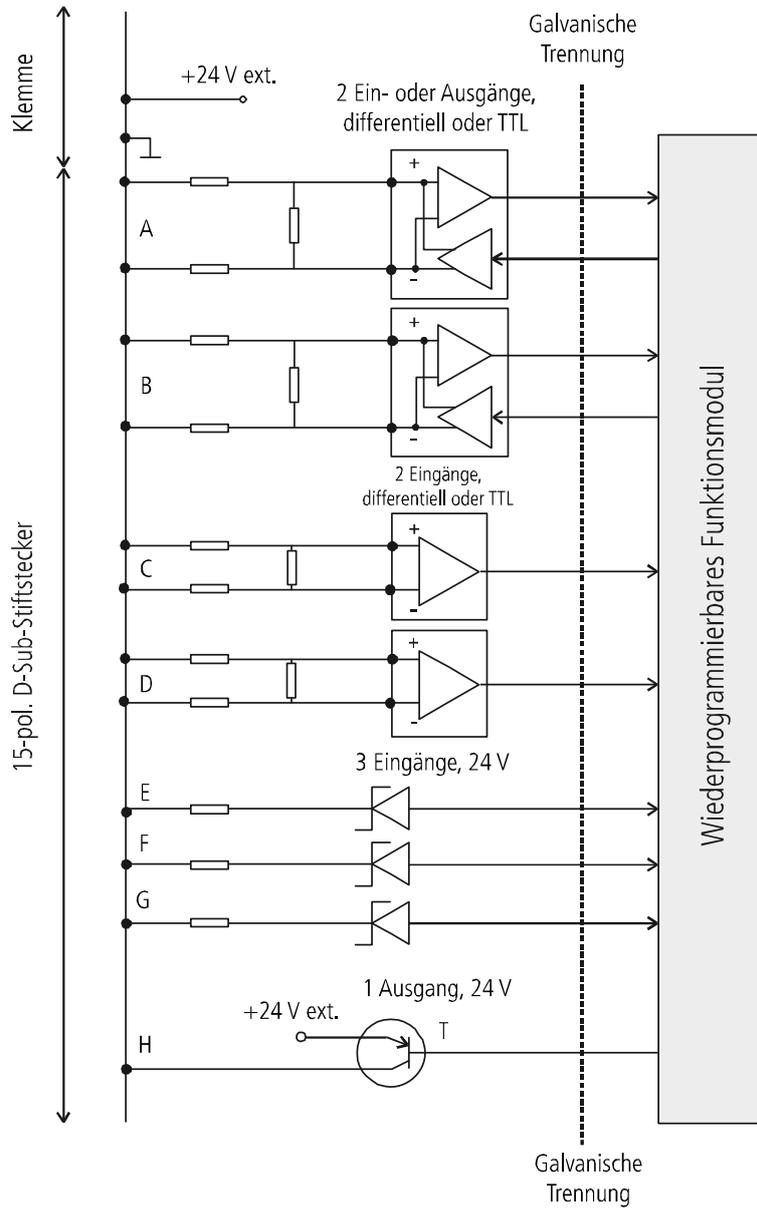
Ausführliche Informationen über die einzelnen Funktionen finden Sie in der jeweiligen Funktionsbeschreibung, die für die Karten **APCIe-1711**, **CPCIs-1711**, **APCI-1710** und **CPCI-1710** gilt (siehe Handbuch-Download auf der ADDI-DATA-Website).

Dem wiederprogrammierbaren Funktionsmodul sind digitale Ein- und Ausgänge fest zugewiesen. Für bestimmte Funktionen können einige Eingänge aber auch als Ausgänge gesetzt werden. Es stehen acht Leitungen zur Verfügung, die wie folgt aufgeteilt sind:

- **Eingangsleitungen:**
 2 x TTL, RS422, 24 V optional (Signal C, D)
 3 x 24 V, 5 V optional (Signal E, F, G)

- **Ausgangsleitungen:**
1 x 24 V, TTL optional (Signal H)
- **Frei definierbare Leitungen (Ein- oder Ausgang):**
2 x TTL, RS422 (Signal A, B), 24 V optional (nur Eingänge)

Abb. 4-13: Funktionsmodul: Blockschaltbild (digitale Ein- und Ausgänge)



Nachfolgend werden die allgemeinen Eigenschaften der digitalen Ein- und Ausgänge beschrieben. Die Funktion dieser Ein- und Ausgänge ist abhängig von der programmierten Funktion des Funktionsmoduls (siehe jeweilige Funktionsbeschreibung).

4.6.1 Eingänge

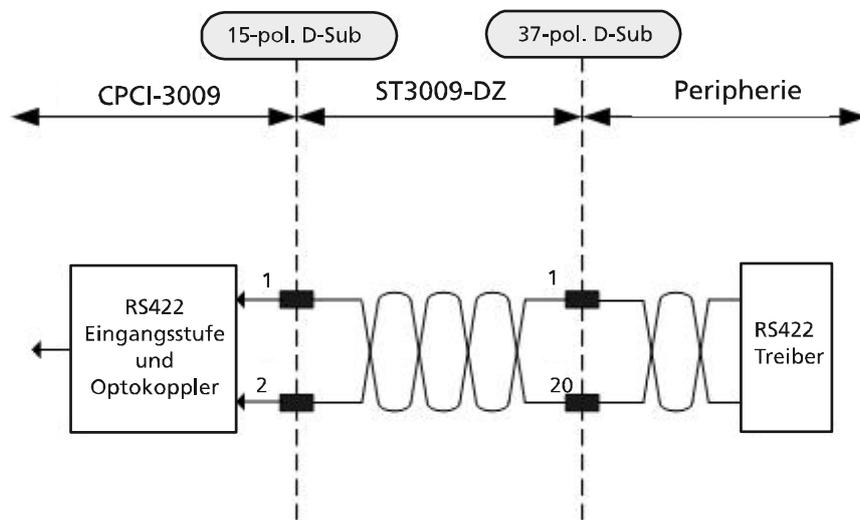
Die Eingänge des wiederprogrammierbaren Funktionsmoduls unterscheiden sich wie folgt:

- a) Differentielle Eingänge (für sehr schnelle Signale)
- b) Massebezogene Eingänge.

a) Differentielle Eingänge

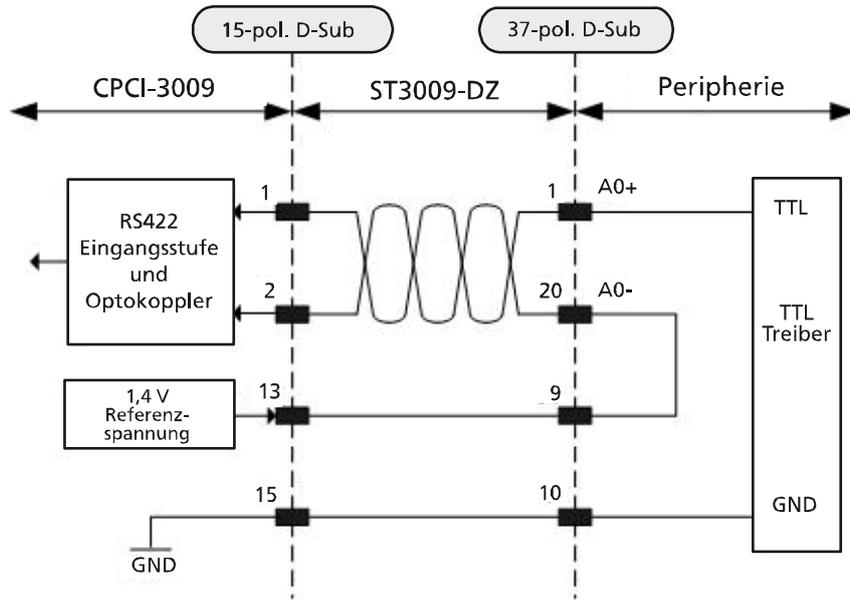
Für das Funktionsmodul stehen maximal vier differentielle Eingänge (A, B, C und D) zur Verfügung. Die Pegel entsprechen dem Übertragungsstandard RS485 (5 V). Je nach Funktion können A und B statt als Eingänge auch als Ausgänge verwendet werden. Eine bidirektionale Verwendung ist nicht möglich.

Abb. 4-14: Prinzipschaltbild: Differentieller Eingang A



Alternativ können an diese Eingänge auch TTL-Signale angeschlossen werden. Dabei ist zu beachten, dass ein Eingang des differentiellen Empfängers mit dem Pin „+Uref / 24 V“ verdrahtet sein muss. Dies gewährleistet, dass der Empfänger die Differenz zwischen den Eingangsspannungen ermitteln kann. Am Pin „+Uref / 24 V“ steht eine Referenzspannung von 1,4 V typ. zur Verfügung. Somit ist das TTL-Signal je nach Verdrahtung an das Funktionsmodul invertiert oder nicht invertiert.

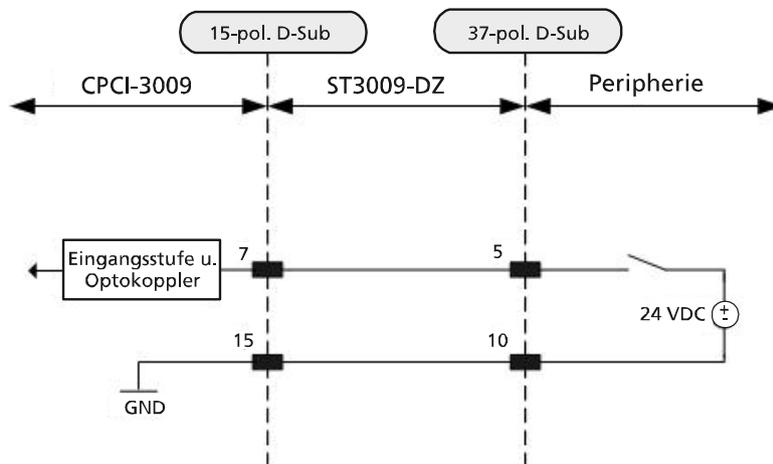
Abb. 4-15: Prinzipschaltbild: Differentieller Eingang A (als TTL-Eingang)



b) Massebezogene Eingänge

Für das Funktionsmodul stehen maximal drei massebezogene Eingänge (E, F und G) zur Verfügung. Die Pegel entsprechen dem 24 V-Standard (IEC1131-2 / Typ 1). Diese Eingänge haben eine gemeinsame Masseleitung.

Abb. 4-16: Prinzipschaltbild: Massebezogener Eingang E



4.6.2 Ausgänge

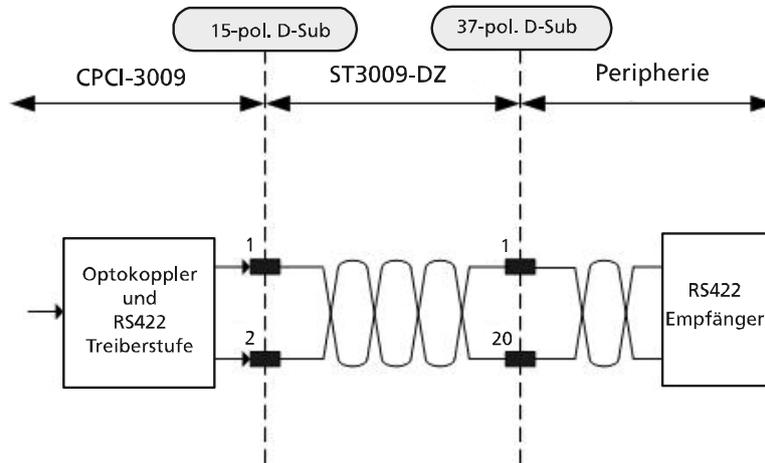
Die Ausgänge des wiederprogrammierbaren Funktionsmoduls unterscheiden sich wie folgt:

- a) Differentielle Ausgänge (für sehr schnelle Signale)
- b) Massebezogener Ausgang.

a) Differentielle Ausgänge

Für das Funktionsmodul stehen maximal zwei differentielle Ausgänge (A und B) zur Verfügung. Die Pegel entsprechen dem Übertragungsstandard RS485 (5 V). Je nach Funktion können A und B statt als Ausgänge auch als Eingänge verwendet werden. Eine bidirektionale Verwendung ist nicht möglich.

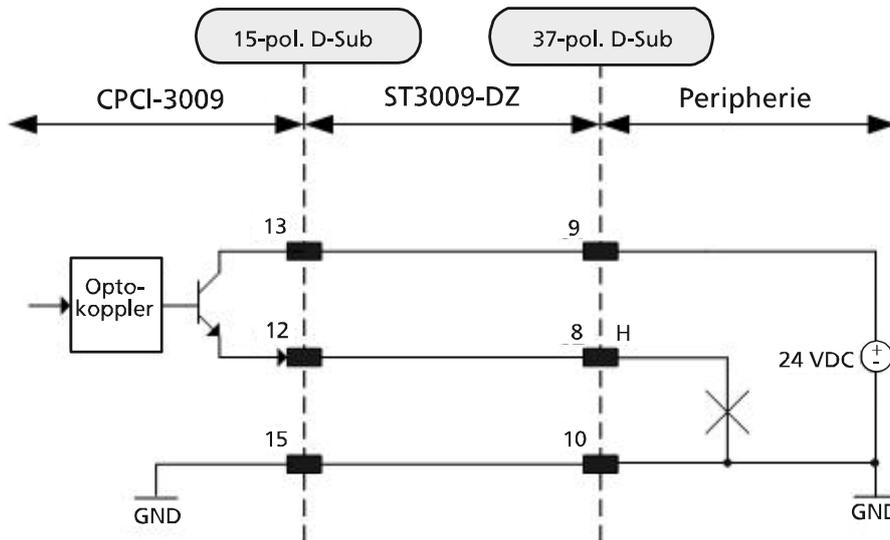
Abb. 4-17: Prinzipschaltbild: Differentieller Ausgang A



b) Massebezogener Ausgang

Für das Funktionsmodul steht maximal ein massebezogener Ausgang (H) zur Verfügung. Die Pegel entsprechen dem 24 V-Standard (IEC1131-2 / High-Side-Treiber). Der Ausgang muss mit einer externen 24 V-Spannung versorgt werden (siehe Abb. 3-15).

Abb. 4-18: Prinzipschaltbild: Massebezogener Ausgang H



4.6.3 Steckerbelegung

Tabelle 4-3: Pin-Beschreibung (Funktion „Chronos“)

Pin-Bezeichnung	Signaltyp	Funktion
Ax+/-	differentiell/TTL	Digitaler Ausgang 1, nach Reset auf logisch „0“
Bx+/-	differentiell/TTL	Digitaler Ausgang 2, nach Reset auf logisch „0“
Cx+/-	differentiell/TTL	Start-Impuls für die Messung, z.B. 0 -> 1 Flanke = Start Eingang gefiltert, Impulsbreite > 100 ns
Dx+/-	differentiell/TTL	Stopp-Impuls für die Messung, z.B. 0 -> 1 Flanke = Stopp interruptfähig, wenn das Freigabe-Bit gesetzt ist Eingang gefiltert, Impulsbreite > 100 ns
Ex	24 V / optional 5 V	Digitaler Eingang 0, invertierend wenn Spannung < 15 V = logisch „1“ wenn Spannung > 17 V = logisch „0“
Fx	24 V / optional 5 V	Digitaler Eingang 1, invertierend
Gx	24 V / optional 5 V	Digitaler Eingang 2, invertierend
Hx	24 V (5-36 V)	Digitaler Ausgang 0, nach Reset auf logisch „0“

Tabelle 4-4: Pin-Beschreibung (Funktion „Digitale E/A“)

Pin-Bezeichnung	Signaltyp	Funktion
Ax+/-	differentiell/TTL	Digitaler Ein-/Ausgang (per Software auswählbar)
Bx+/-	differentiell/TTL	Digitaler Ein-/Ausgang (per Software auswählbar)
Cx+/-	differentiell/TTL	Digitaler Eingang
Dx+/-	differentiell/TTL	Digitaler Eingang
Ex	24 V / optional 5 V	Digitaler Eingang
Fx	24 V / optional 5 V	Digitaler Eingang
Gx	24 V / optional 5 V	Digitaler Eingang
Hx	24 V (5-36 V)	Digitaler Ausgang

Tabelle 4-5: Pin-Beschreibung (Funktion „Inkrementalgeber“)

Pin-Bezeichnung	Signaltyp	Funktion
Ax+/-	differentiell/TTL	Spur A des Inkrementalgebers (32-Bit) bzw. Spur A des Inkrementalgebers 0 (16-Bit)
Bx+/-	differentiell/TTL	Spur B des Inkrementalgebers (32-Bit) bzw. Spur B des Inkrementalgebers 0 (16-Bit)
Cx+/-	differentiell/TTL	Index-Spur des Inkrementalgebers (32-Bit)
		Spur A des Inkrementalgebers 1 (2 x 16-Bit)
Dx+/-	differentiell/TTL	Störungssignal-Eingang (32-Bit)
		Spur B des Inkrementalgebers 1 (2 x 16-Bit)
Ex	24 V / optional 5 V	Digitaler Eingang (kann für die Referenzpunktlogik verwendet werden)
Fx	24 V / optional 5 V	Digitaler Eingang (kann für die Latch- bzw. Interrupt-Logik verwendet werden)
Gx	24 V / optional 5 V	Digitaler Eingang (kann für die Latch- bzw. Interrupt-Logik verwendet werden)
Hx	24 V (5-36 V)	Digitaler Ausgang

5 Standardsoftware

Die API-Softwarefunktionen, welche von der Karte unterstützt werden, sind in einem HTML-Dokument aufgelistet. Eine Beschreibung, wie Sie auf die entsprechende Datei zugreifen können, finden Sie im Dokument „Schnelleinstieg PC-Karten“ (siehe PDF-Link), im Kapitel „Standardsoftware“.

6 Rücksendung bzw. Entsorgung

6.1 Rücksendung

Falls Sie Ihre Karte zurücksenden müssen, sollten Sie zuvor die folgende Checkliste lesen.

Checkliste für die Rücksendung der Karte:

- Geben Sie den Grund für Ihre Rücksendung an (z.B. Umtausch, Umrüstung, Reparatur), die Seriennummer der Karte, den Ansprechpartner in Ihrer Firma einschließlich Telefondurchwahl und E-Mail-Adresse sowie die Anschrift für eine eventuelle Neulieferung. Sie müssen keine RMA-Nummer angeben.

Abb. 6-1: Seriennummer



- Notieren Sie sich die Seriennummer der Karte.
- Versehen Sie die Karte mit einer ESD-Schutzhülle. Verpacken Sie sie anschließend in einem Umkarton, so dass sie optimal für den Transport geschützt ist. Senden Sie die verpackte Karte zusammen mit Ihren Angaben an:

ADDI-DATA GmbH
Airpark Business Center
Airport Boulevard B210
77836 Rheinmünster
Deutschland

- Bei Fragen können Sie uns gerne kontaktieren:
Telefon: +49 7229 1847-0
E-Mail: info@addi-data.com

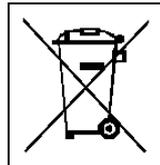
6.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte

ADDI-DATA übernimmt die Entsorgung der ADDI-DATA-Produkte, die ab dem 13. August 2005 auf dem deutschen Markt in Verkehr gebracht wurden.

Wenn Sie Altgeräte zurückschicken möchten, senden Sie Ihre Anfrage bitte per E-Mail an: rohs@addi-data.com.

Die ab dem 13. August 2005 ausgelieferten Karten erkennen Sie an folgendem Kennzeichen:

Abb. 6-2: Entsorgung: Kennzeichen



Dieses Symbol weist auf die Entsorgung von alten Elektro- und Elektronikgeräten hin. Es ist in der Europäischen Union und in anderen europäischen Ländern mit separatem Sammelsystem gültig.

Produkte, die dieses Symbol tragen, dürfen nicht wie Hausmüll behandelt werden.

Für nähere Informationen über das Recyceln dieser Produkte kontaktieren Sie bitte Ihr lokales Bürgerbüro, Ihren Hausmüll-Abholservice oder das Geschäft, in dem Sie dieses Produkt gekauft haben, bzw. den Distributor, von dem Sie dieses Produkt bezogen haben.

Wenn Sie das Produkt korrekt entsorgen, helfen Sie mit, Umwelt- und Gesundheitsschäden vorzubeugen, die durch unsachgemäße Entsorgung verursacht werden könnten. Das Recycling von Materialien trägt dazu bei, unsere natürlichen Ressourcen zu erhalten.

Entsorgung außerhalb Deutschlands

Bitte entsorgen Sie das Produkt entsprechend der in Ihrem Land geltenden Vorschriften.

7 Technische Daten und Grenzwerte

7.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

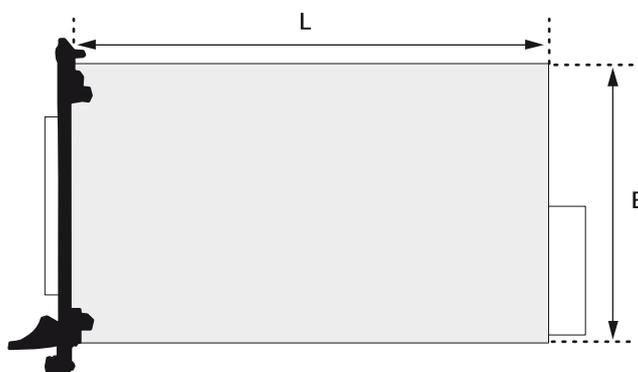
Die Karte **CPCI-3009** ist für den Einbau in CompactPCI-/PXI-Rechner geeignet, welche die Anforderungen zur europäischen EMV-Richtlinie erfüllen.

Die Karte **CPCI-3009** entspricht den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie. Die Prüfungen wurden nach der zutreffenden Norm aus der Reihe EN 61326 (IEC 61326) von einem akkreditierten EMV-Labor durchgeführt. Die Grenzwerte werden im Sinne der europäischen EMV-Richtlinie für eine industrielle Umgebung eingehalten.

Der entsprechende EMV-Prüfbericht kann angefordert werden.

7.2 Mechanischer Aufbau

Abb. 7-1: CPCI-3009: Abmessungen



Abmessungen (L x B):	160 x 100 mm
Gewicht:	ca. 200 g
Einbau in:	CompactPCI-Steckplatz
Anschluss zur Peripherie:	
Frontstecker:	26-pol. HD-D-Sub-Buchsenstecker (analoge E/A) 15-pol. HD-D-Sub-Buchsenstecker (wiederprogrammierbares Funktionsmodul)
Zusätzlicher Stecker:	16-pol. Pfostenstecker (digitale E/A)
Zubehör: ¹	
für analoge E/A:	Kabel: ST3009-A Anschlussplatine: PX901-AG Anschlussbox: PX_BNC
für digitale E/A:	Kabel: ST010, ST011, FB3001 Anschlussplatine: PX901-ZG
für Funktionsmodul:	Kabel: ST3009-DZ Anschlussplatine: PX901-ZG

¹ nicht im Standardlieferumfang enthalten

**ACHTUNG!**

Die Anschlussleitungen sind so zu verlegen, dass sie gegen mechanische Belastungen geschützt sind.

7.3 Versionen

Die Karte **CPCI-3009** ist in folgenden Versionen erhältlich:

Tabelle 7-1: Versionen

Version	Merkmale
CPCI-3009	16 Single-Ended-Eingänge oder 8 differentielle Eingänge
CPCI-3009_30V	16 Single-Ended-Eingänge (unipolar), Eingangsbereich: 0-30 V

Die genaue Versionsbezeichnung ist auf dem Typenschild an der Frontblende der Karte zu finden.

7.4 Optionen

Bei der Bestellung der folgenden Optionen für die Karte **CPCI-3009** ist die Anzahl der Kanäle anzugeben.

Tabelle 7-2: Optionen

Option	Merkmale
URS-3009-6U	6U-Frontblende zur Montage in 6U-Gehäuse
SF	Präzisionsfilter für 1 Single-Ended-Kanal
DF	Präzisionsfilter für 1 differentiellen Kanal
PC-SE	Stromeingang 0-20 mA bzw. 4-20 mA für 1 Single-Ended-Kanal
PC-Diff	Stromeingang 0-20 mA bzw. 4-20 mA für 1 differentiellen Kanal

Tabelle 7-3: Option PC-SE/PC-Diff: Auflösung

Messbereich	Auflösung (16-Bit)
0-20 mA	0 bis 65535
4-20 mA	13107 bis 65535

7.5 Grenzwerte

Höhenlage:	2000 m über NN
Betriebstemperatur:	0-60 °C (mit Zwangsbelüftung)
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Innenraumaufstellung:	50 % bei +40 °C 80 % bei +31 °C
PC-Mindestvoraussetzungen:	
Systembus:	CompactPCI 32-Bit
Bus-Geschwindigkeit:	≤ 33 MHz
Platzbedarf:	- analoge E/A und wiederprogrammierbares Funktionsmodul: 1 CompactPCI-Steckplatz - digitale E/A: 1 CompactPCI-Steckplatz (für Kabel FB3001)
Betriebssystem:	Windows 8, Windows 7, Windows XP, Linux
Energiebedarf:	
Betriebsspannung vom PC:	5 V ± 5 %
Stromverbrauch (typ., ohne Last)	790 mA ± 10 %

7.5.1 Analoge Eingänge

Anzahl der Eingänge:	16 (Single-Ended) oder 8 (differentiell)
Auflösung:	15-Bit (unipolar) 16-Bit (bipolar)
Eingangsbereich:	0-10 V (unipolar) ± 10 V (bipolar)
Durchsatzrate:	100 kHz
Galvanische Trennung:	1000 V (1 s getestet)
Verstärkung:	1-, 2-, 5- und 10-fach
Integrale Nichtlinearität (INL) des A/D-Wandlers:	± 1 LSB typ. ± 3 LSB max.
Differentielle Nichtlinearität (DNL) des A/D-Wandlers:	± 1 LSB typ.
Offset-Fehler (nach Kalibrierung):	± 1 LSB
Gain-Fehler (nach Kalibrierung):	± 2,5 LSB typ.
Bandbreite (-3 dB):	159 kHz (begrenzt mit Tiefpassfilter)
Überspannungsschutz:	± 40 V
Kalibrierung der Eingänge:	
Bipolar-Offset-Kalibrierwert:	0 V
Bipolar-Gain-Kalibrierwert:	9,9951 V
Kalibrierkanäle:	0 und 8 (Single-Ended)

7.5.2 Analoge Eingänge (30 V)

Anzahl der Eingänge:	16 (Single-Ended)
Auflösung:	15-Bit (unipolar)
Eingangsbereich:	0-30 V
Durchsatzrate:	10 kHz
Galvanische Trennung:	1000 V (1 s getestet)

Linearitätsfehler (nach Kalibrierung):	± 20 LSB typ.
Offset-Fehler (nach Kalibrierung):	± 1 LSB
Gain-Fehler (nach Kalibrierung):	$\pm 2,5$ LSB typ.
Bandbreite (-3 dB):	159 kHz (begrenzt mit Tiefpassfilter)
Überspannungsschutz:	± 40 V
Kalibrierung der Eingänge:	
Unipolar-Offset-Kalibrierwert:	5 mV
Unipolar-Gain-Kalibrierwert:	24 V
Kalibrierkanal:	0

7.5.3 Analoge Ausgänge

Anzahl der Ausgänge:	4
Ausgangstyp:	Spannungsausgang (Single-Ended)
Auflösung:	12-Bit
Ausgangsbereich:	0-10 V – 1 LSB (unipolar) ± 10 V – 1 LSB (bipolar)
LSB:	4,8828 mV
Genauigkeit:	11-Bit
Time to read (tr):	5 μ s typ.
Einschwingzeit (= tr + Einschwingzeit des D/A-Wandlers):	15 μ s (= 5 μ s typ. + 10 μ s typ.) bei 10 V-Schritt
Max. Ausgangsstrom:	± 5 mA (pro Ausgang)
Galvanische Trennung:	1000 V
Kurzschlussstrom:	max. ± 20 mA (kurzzeitig)
Ausgangsspannung nach Reset:	0 V (siehe Kap. 4.2)
Überspannungsschutz:	± 15 V

7.5.4 Digitale Eingänge (24 V)

Anzahl der Eingänge:	4
Nominalspannung:	24 V
Filter/Schutzbeschaltung:	Tiefpass/TVS-Dioden
Galvanische Trennung:	1000 V
Eingangsspannung:	0-30 V
Eingangsstrom (bei Nominalspannung):	10,5 mA typ.
Max. Eingangsfrequenz (bei Nominalspannung):	1 MHz
Logische Eingangspegel:	U _{H,max} : 30 V U _{H,min} : 19 V U _{L,max} : 14 V U _{L,min} : 0 V

7.5.5 Digitale Ausgänge (24 V)

Anzahl der Ausgänge:	4
Ausgangstyp:	Open Collector (ULN2803A)
Nominalspannung:	24 V
Filter/Schutzbeschaltung:	Tiefpass/TVS-Dioden
Galvanische Trennung:	1000 V (1 s getestet)
Versorgungsspannung:	8-32 V
Ausgangsstrom pro Ausgang:	65 mA
Summenstrombegrenzung (PTC):	300 mA
Anschaltzeit:	2 μ s (Last: 50 mA)
Abschaltzeit:	36 μ s (Last: 50 mA)

7.5.6 Timer, Watchdog und Zähler

Timer (interruptfähig)

Anzahl:	3 (Timer 0-2)
Auflösung:	16-Bit
Zeitbasis:	μ s, ms, s (programmierbar)
Zeitwertebereich:	1 bis 65535
Ausgang:	Low/High (programmierbar)

Watchdog

Anzahl:	2 (Timer 1 und 2 als Watchdog 1 und 2)
Auflösung:	16-Bit
Zeitbasis:	μ s, ms, s (programmierbar)
Zeitwertebereich:	1 bis 65535
Toleranz:	\leq 1 μ s, ms, s

Zähler (interruptfähig)

Anzahl:	3 (Timer 0-2 als Zähler 0-2)
Auflösung:	16-Bit
Eingang:	Low/High (programmierbar)
Ausgang:	Low/High (programmierbar)

7.5.7 Wiederprogrammierbares Funktionsmodul

Anschluss der Peripherie

Versorgungsspannung für externe Peripherie:	5 V
Max. verfügbare Leistung:	1 W (200 mA bei 5 V) Strombegrenzung auf 300 mA durch PTC
Galvanische Trennung:	1000 V (vom PC zur externen Peripherie)
Kriechstrecke:	3,2 mm (auf der Leiterplatte)

Differentielle bzw. TTL-Eingänge

Anzahl der Eingänge:	4 (A, B, C, D), RS422
Nominalspannung:	5 VDC
Gleichtaktbereich:	+12 V / -7 V
Eingangsempfindlichkeit:	200 mV
Eingangshysterese:	50 mV
Eingangsimpedanz:	12 k Ω
Abschlusswiderstand:	150 Ω (nicht bestückt)
Max. Eingangsfrequenz (bei Nominalspannung):	1,25 MHz (funktionsabhängig)

Massebezogene Eingänge (24 V)

Anzahl der Eingänge:	3 (E, F, G)
Nominalspannung:	24 VDC
Max. Eingangsfrequenz (bei Nominalspannung):	1 MHz (funktionsabhängig)
Logische Eingangspegel:	U _{H,max} : 30 V U _{H,min} : 19 V U _{L,max} : 14 V U _{L,min} : 0 V

Differentielle Ausgänge

Anzahl der Ausgänge:	4 (A, B, C, D), RS422
Nominalspannung:	5 VDC
Max. Ausgangsfrequenz:	1,25 MHz

Massebezogener Ausgang (24 V)

Anzahl der Ausgänge:	1 (H)
Nominalspannung:	24 VDC
Ausgangstyp:	High-Side (Last an Masse gemäß IEC 1131-2)
Versorgungsspannung:	5-36 V (über externen 24 V-Pin)
Max. Ausgangsstrom:	200 mA
Kurzschlussstrom pro Ausgang (bei 24 V, R _{Last} < 0,1 Ω):	0,3 A (Strombegrenzung auf 300 mA durch PTC)
R _{DS ON} -Widerstand:	1 Ω typ.
Übertemperatur:	150 °C
Schaltcharakteristik des Ausgangs:	V _{ext} = 24 V, T = 25 °C, ohmsche Last = 100 mA
Anschaltverzögerung:	45 μ s typ.
Abschaltverzögerung:	40 μ s typ.

8 Anhang

8.1 Glossar

A/D-Wandler

Ein Analog-Digital-Wandler überführt das Signal aus seiner analogen Form in eine digitale. Wegen der Physik der Wandler-schaltung benötigen die meisten A/D-Wandler mindestens eine Eingangsspannung von mehreren Volt für den gesamten Eingangsbereich. Zwei der wichtigsten Eigenschaften eines A/D-Wandlers sind die Umsetzungsrate und die Auflösung: Die Umsetzungsrate definiert, wie schnell der A/D-Wandler ein analoges Signal in einen digitalen Wert umwandeln kann; die Auflösung definiert, wie nahe die digitale Zahl am tatsächlichen analogen Wert liegt.

Analogsignal

Die analogen Signale sind wert- und zeitkontinuierlich, d.h. sowohl der Amplitudenverlauf als auch das Zeitverhalten ist kontinuierlich. Sie können jeden beliebigen Wert innerhalb ihres Definitionsbereichs annehmen. Zu den analogen Signalen gehören die meisten natürlichen, physikalisch-technischen Vorgänge.

Auflösung

Die kleinste Änderung, die von einem A/D-Wandler erkannt oder von einem D/A-Wandler produziert werden kann.

Betriebsspannung

Die Betriebsspannung ist die am Gerät im Dauerbetrieb auftretende Spannung. Sie darf die Dauergrenzspannung nicht überschreiten, und es müssen alle ungünstigen Betriebsverhältnisse, wie mögliche Netzüberspannungen über 1 min. beim Einschalten des Geräts berücksichtigt werden.

D/A-Wandler

Kernstück der analogen Ausgabe ist der D/A-Wandler (Digital/Analog-Wandler), der je nach Bedarf eine dem digitalen Eingangswert entsprechende analoge Spannung oder einen entsprechenden Strom am Ausgang liefert.

Datenbus

Der Datenbus besteht im Grunde aus einigen Leitungen (bzw. Pins), über die der Prozessor Daten sendet und empfängt. Der Umfang der Datenmenge, die gleichzeitig übermittelt werden kann, hängt von der Anzahl der Datenleitungen ab; mit anderen Worten: Je mehr Pins der Bus hat, desto leistungsfähiger ist er.

DMA

= Direct Memory Access

Für den direkten Speicherzugriff, d.h. den direkten Datenaustausch mit dem PC-Speicher wird ein DMA-Controller verwendet.

DNL

= Differential Nonlinearity

Die differentielle Nichtlinearität ist ein Kennwert des A/D-Wandlers bzw. D/A-Wandlers. Dieser Wert drückt den Unterschied zwischen dem gemessenen und dem idealen 1-LSB-Schritt zwischen zwei benachbarten Digitalwerten aus.

Eingangsimpedanz

Die Eingangsimpedanz ist das Verhältnis Spannung / Strom an den Eingangsklemmen, wenn die Ausgangsklemmen offen sind.

Eingangspegel

Als Eingangspegel bezeichnet man das logarithmische Verhältnis zweier gleichartiger elektrischer Größen (Spannung, Strom oder Leistung) am Signaleingang einer beliebigen Empfangseinrichtung. Der Empfangseinrichtung ist oftmals als logischer Pegel auf den Eingang der Schaltung bezogen. Die Eingangsspannung, die logisch „0“ entspricht, beträgt an dieser Stelle zwischen 0 und 15 V und die, die logisch „1“ entspricht, beträgt zwischen 17 und 30 V.

EMV

= elektromagnetische Verträglichkeit

Die europäische EMV-Gesetzgebung (DIN/VDE 0870) definiert die elektromagnetische Verträglichkeit als „die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zufrieden stellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar wären.“

ESD

= Entladung statischer Elektrizität

Eine elektrische Ladung fließt auf nicht leitenden Oberflächen nur sehr langsam ab. Wird die elektrische Durchschlagsfestigkeit überwunden, erfolgt ein schneller Potentialausgleich der beteiligten Oberflächen. Der meist sehr schnell verlaufende Ausgleichsvorgang wird als ESD bezeichnet. Dabei sind Ströme bis zu 20 A möglich.

Flanke

Um Informationen verarbeiten oder anzeigen zu können, werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen werden für digitale Größen Spannungen verwendet. Hierbei stellen nur zwei Spannungsbereiche die Information dar. Diese Bereiche werden mit H (High) und L (Low) bezeichnet. H kennzeichnet den Bereich der näher an Plus unendlich liegt, der H-Pegel entspricht der digitalen 1. L kennzeichnet entsprechend den Bereich der näher an Minus unendlich liegt, der L-Pegel entspricht der digitalen 0. Die steigende Flanke ist der Übergang vom 0-Zustand zum 1-Zustand und die abfallende Flanke ist dann der umgekehrte Übergang.

FSR

= Full Scale Range

Unter FSR versteht man den nutzbaren Messbereich.

Galvanische Trennung

Eine galvanische Trennung bedeutet, dass kein Stromfluss zwischen der zu messenden Schaltung und dem Messsystem stattfindet.

Grenzwert

Ein Überschreiten der Grenzwerte, selbst von kurzer Dauer, kann leicht zur Zerstörung des Bauelementes bzw. zum (vorübergehenden) Verlust der Funktionsfähigkeit führen.

INL

= Integral Nonlinearity

Die integrale Nichtlinearität ist ein Kennwert des A/D-Wandlers bzw. D/A-Wandlers. Dieser Wert beschreibt die maximale Abweichung von einer Geraden, die durch die Endpunkte (höchster und niedrigster Digitalwert) der Übertragungsfunktion verläuft. Vor der Messung der INL müssen der Offset- und der Bereichsfehler kalibriert werden. Eine Kalibrierung des INL-Fehlers selbst ist nicht möglich.

Interrupt

= Unterbrechung

Die Abarbeitung eines aktuellen Programms wird gestoppt bzw. unterbrochen und die CPU wird veranlasst, eine andere festgelegte Routine zu bearbeiten. Nach Abschluss dieser Routine wird in das unterbrochene Programm zurückgesprungen.

Kurzschluss

Ein Kurzschluss bezüglich zweier Klemmen einer elektrischen Schaltung liegt vor, wenn die betreffende Klemmenspannung gleich Null ist.

Kurzschlussstrom

Kurzschlussstrom heißt der Strom zwischen zwei kurzgeschlossenen Klemmen.

LSB

= Least Significant Bit

Die Bits sind unterschiedlich gewichtet, wobei das am weitesten rechts stehende die geringste Wertigkeit hat. Es wird daher als „Least Significant Bit“ (LSB) bezeichnet. Das erste Bit wird als „Most Significant Bit“ (MSB) bezeichnet, da es den höchsten Wert hat.

Masseleitung

Masseleiterbahnen dürfen nicht als potentialfreie Rückführungsleitungen angesehen werden. Verschiedene Massepunkte können kleine Potentialunterschiede aufweisen. Das ist bei großen Strömen immer gegeben und führt in hochauflösenden Schaltungen zu Ungenauigkeiten.

Pegel

Um Informationen verarbeiten oder anzeigen zu können, werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen werden für digitale Größen Spannungen verwendet. Hierbei stellen nur zwei Spannungsbereiche die Information dar.

Diese Bereiche werden mit H (high) und L (low) bezeichnet. H kennzeichnet den Bereich der näher an Plus unendlich liegt, der H-Pegel entspricht der digitalen 1. L kennzeichnet entsprechend dem Bereich der näher an Minus unendlich liegt, der L-Pegel entspricht der digitalen 0.

PTC

= Positive Temperature Coefficient

Die preiswertesten Widerstandsfühler werden entweder als Kalt- oder Heißeiter spezifiziert. Ein Kaltleiter besitzt einen positiven Temperaturkoeffizienten und wird daher als PTC bezeichnet.

Schutzbeschaltung

Eine Schutzbeschaltung der Erregerseite wird durchgeführt, um die Steuerelektronik zu schützen und ausreichende EMV-Sicherheit zu gewährleisten. Die einfachste Schutzbeschaltung besteht in der Parallelschaltung eines Widerstandes.

Schutzdiode

Am Eingang von integrierten MOS (Metal Oxid Semi-Conductor)-Schaltungen verwendete Diode, die bei den zulässigen Eingangsspannungen im Rückwärtsbereich arbeitet, bei Überspannung jedoch im Durchbruchgebiet und so die Eingangstransistoren der Schaltungen vor Zerstörung schützt.

Timer

Der Timer dient zur Anpassung zeitbedingter Programmabläufe zwischen dem Prozessor und peripheren Geräten. Er enthält meist voneinander unabhängige Zähler und kann wie ein programmierbarer E/A-Baustein über ein Steuerwortregister für verschiedene Betriebsarten programmiert werden.

Treiber

Eine Reihe an Softwarebefehlen, die zur Steuerung bestimmter Geräte geschrieben wurden.

Trigger

Der Trigger ist ein Impuls oder ein Signal zum Starten oder Stoppen einer besonderen Aufgabe. Der Trigger wird häufig zur Steuerung des Datenerfassungsbetriebes eingesetzt.

TVS

= Transient Voltage Suppression

8.2 Index

- Abmessungen 47
- Anschlussbeispiel
 - Analoge Ausgänge 22
 - Analoge Eingänge 21
 - Digitale E/A (24 V) 23
- Benutzer
 - Qualifikation 9
- Bestimmungsgemäßer Zweck 8
- Bestimmungswidriger Zweck 8
- Blockschaltbild 12
- EMV 47
- Energiebedarf 49
- Entsorgung 46
- Funktionsbeschreibung
 - Analoge Ausgänge 30
 - Analoge Eingänge 25
 - Auto-Refresh-Modus 30
 - Eingabemodi 27
 - Eingangsschaltung 26
 - Sequenz-Modi (mit DMA) 28
 - Simple-Modus 28
 - Spannungsbereiche 25
 - Zeitgemultiplextes System 25
 - Digitale Ausgänge 32
 - Digitale Eingänge 32
 - Timer 33
 - Watchdog 34
 - Zähler 34
- Funktionsmodul 37
 - Ausgänge 40
 - Eingänge 39
- Glossar 53
- Grenzwerte 49
- Karte
 - Einbau 13
 - Handhabung 9
- Länderspezifische Bestimmungen 9
- Merkmale 11
- Optionen 48
- Reparatur 45
- Rücksendung 45
- Sequenz-Modus
 - Einfach 28
 - Mit Verzögerung 29
- Steckerbelegung 16
- Steckplatztyp 13
- Technische Daten 47
- Treiberinstallation 24
- Updates
 - Handbuch 10
 - Treiber 10
- Zubehör 47
 - anschießen 15

9 Kontakt und Support

Haben Sie Fragen? Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an:

Postanschrift: ADDI-DATA GmbH
Airpark Business Center
Airport Boulevard B210
77836 Rheinmünster

Telefon: +49 7229 1847-0

Fax: +49 7229 1847-222

E-Mail: info@addi-data.com

Handbuch- und Software-Download im Internet:

www.addi-data.de