

Technisches

Referenzhandbuch

APCLe-3701 und APCI-3701

Längenmesskarte, galvanisch getrennt



Produktinformation

Dieses Handbuch enthält die technischen Anlagen, wichtige Anleitungen zur korrekten Inbetriebnahme und Nutzung sowie Produktinformationen 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 bezüglich 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, 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 bezüglich Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerte etc. 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 Verwendung 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 zurückbehält.

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 7, Windows 10, Windows Server 2000, Windows Server 2003, Windows Embedded und Internet Explorer sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- Linux ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds.
- LabVIEW, LabWindows/CVI, DASyLab, DIAdem sind eingetragene Warenzeichen der National Instruments Corporation.
- CompactPCI ist ein eingetragenes 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 Blockschaltbilder	11
3 Einbau und Installation der Karte	13
3.1 Einbau der APCLe-Karte	13
3.1.1 PC öffnen	13
3.1.2 Steckplatz auswählen	13
3.1.3 Karte einbauen	14
3.1.4 PC schließen	14
3.2 Einbau der APCI-Karte	15
3.2.1 PC öffnen	15
3.2.2 Steckplatz auswählen	15
3.2.3 Karte einbauen	16
3.2.4 PC schließen	16
3.3 Anschluss des Zubehörs	17
3.3.1 Anschluss der Anschlussbox und Anschlussplatine	17
3.3.2 Steckerbelegung	19
3.3.3 Anschluss der Messtaster an die Anschlussbox	22
3.3.4 Anschlussbeispiel	23
3.4 Installation des Treibers	24
3.5 Softwaretool „ConfigTools“	25
3.5.1 Erste Schritte	25
3.5.2 Struktur des Hauptfensters	26
4 Längenmesstaster	28
4.1 Induktive Messtaster	28
4.1.1 Halbbrücken-Messtaster (Half-Bridge)	28
4.1.2 LVDT-Messtaster	29
4.1.3 Mahr-Messtaster	30
4.2 Messtaster-Merkmale	30
5 Funktionsbeschreibung	31
5.1 Messtaster-Eingänge	31
5.1.1 Erfassungsprinzip	31
5.1.2 Kalibrierung	32
5.1.3 Eingabemodi	32
5.1.4 Diagnose-Funktion	34
5.2 Digitale Eingänge	35
5.3 Digitale Ausgänge	36
5.4 Interrupt	37
5.5 Timer	38
6 Standardsoftware	39

7	Rücksendung bzw. Entsorgung	40
7.1	Rücksendung	40
7.2	Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte	41
8	Technische Daten und Grenzwerte	42
8.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	42
8.2	Mechanischer Aufbau	42
8.3	Versionen	44
8.4	Grenzwerte	44
8.4.1	Messtaster-Eingänge	45
8.4.2	Sinus-Generator (Tasterversorgung)	45
8.4.3	Digitale Eingänge	46
8.4.4	Digitale Ausgänge	46
8.4.5	Timer	46
9	Anhang	47
9.1	Glossar	47
9.2	Index	49
10	Kontakt und Support	50

Abbildungen

Abb. 1-1:	APCLe-3701: Richtige Handhabung	9
Abb. 1-2:	APCI-3701: Richtige Handhabung	10
Abb. 2-1:	APCLe-3701: Blockschaltbild	11
Abb. 2-2:	APCI-3701: Blockschaltbild	12
Abb. 3-1:	PCI-Express-Steckplatztypen	13
Abb. 3-2:	Steckplatz: Einbau der Karte	14
Abb. 3-3:	Gehäuserückwand: Befestigung der Karte	14
Abb. 3-4:	PCI-Steckplatztypen	15
Abb. 3-5:	Steckplatz: Einbau der Karte	16
Abb. 3-6:	Gehäuserückwand: Befestigung der Karte	16
Abb. 3-7:	APCLe-3701: Anschluss der Anschlussbox und Anschlussplatine	17
Abb. 3-8:	APCI-3701: Anschluss der Anschlussbox und Anschlussplatine	18
Abb. 3-9:	APCLe-/APCI-3701: 50-pol. D-Sub-Stiftstecker (Messtaster-Eingänge)	19
Abb. 3-10:	37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A)	20
Abb. 3-11:	Steckerbelegung: PX3701-HB-x	22
Abb. 3-12:	Steckerbelegung: PX3701-LVDT-x	22
Abb. 3-13:	Steckerbelegung: PX3701-Mahr-x	23
Abb. 3-14:	Anschlussbeispiel	23
Abb. 3-15:	ConfigTools: Karten scannen	25
Abb. 3-16:	ConfigTools: Hauptfenster	26
Abb. 3-17:	ConfigTools: Aktionsschaltflächen	27
Abb. 4-1:	Halbbrücken-Messtaster	28
Abb. 4-2:	LVDT-Messtaster	29
Abb. 4-3:	Mahr-Messtaster	30
Abb. 5-1:	APCLe-/APCI-3701: Erfassungsprinzip	31
Abb. 5-2:	Digitale Eingangsstufe	36
Abb. 5-3:	Ausgangsbeschaltung	37
Abb. 5-4:	Timer (Beispiel)	38
Abb. 7-1:	Seriennummer	40
Abb. 7-2:	Entsorgung: Kennzeichen	41
Abb. 8-1:	APCLe-3701: Abmessungen	42
Abb. 8-2:	APCI-3701: Abmessungen	42

Tabellen

Tabelle 3-1: Messtaster-Eingänge: Signale	19
Tabelle 3-2: Pin-Beschreibung (digitale E/A)	20
Tabelle 5-1: Multiplexer	31
Tabelle 8-1: Zubehör	43
Tabelle 8-2: Versionen.....	44
Tabelle 8-3: Stromverbrauch	44

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, Blockschaltbilder)
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	Informationen über die induktiven Längenmesstaster
5	Beschreibung der einzelnen Funktionen der Karte
6	Standardsoftware: Hinweis zu den API-Softwarefunktionen
7	Vorgehensweise bei Rücksendung (Reparatur etc.) bzw. Entsorgung der Karte
8	Auflistung der technischen Daten und Grenzwerte der Karte
9	Anhang mit Glossar und Index
10	Kontakt- und Support-Adresse

1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung

1.1 Definition des Verwendungsbereichs

1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck

Die Karte **APCLe-3701** bzw. **APCI-3701** eignet sich für den Einbau in einen Personal Computer (PC) mit PCI-Express- bzw. PCI-Steckplätzen, der für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der Norm DIN EN IEC 61010-1 eingesetzt wird.

Der verwendete Personal Computer (PC) muss die Anforderungen von DIN EN IEC 62368-1 und DIN EN 55032 oder IEC/CISPR 32 und DIN EN 55024 oder IEC/CISPR 24 erfüllen.

Der Einsatz der Karte **APCLe-/APCI-3701** in Kombination mit externen Anschlussplatinen setzt eine fachgerechte Installation nach der Norm DIN EN IEC 61439-1 (Niederspannungs-Schaltgeräte-kombinationen) voraus.

1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck

Die Karte **APCLe-/APCI-3701** darf nicht als sicherheitsbezogenes Betriebsmittel (Safety-Related Part, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen, wie beispielsweise Not-Aus-Einrichtungen, gesteuert werden.

Die Karte **APCLe-/APCI-3701** darf nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Die Karte **APCLe-/APCI-3701** darf nicht als elektrisches 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.

Die Karte muss bis zum Einsatz in ihrer Schutzverpackung bleiben.

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

1.2 Benutzer

1.2.1 Qualifikation

Nur eine ausgebildete Elektronikfachkraft darf folgende Tätigkeiten ausführen:

- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung.

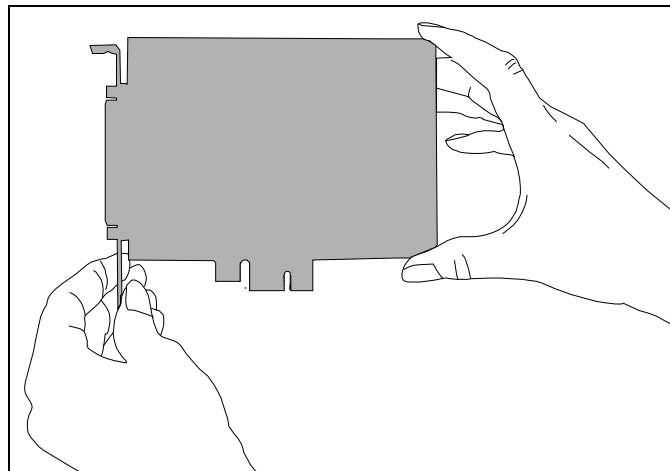
1.2.2 Länderspezifische Bestimmungen

Beachten Sie die länderspezifischen Bestimmungen zu:

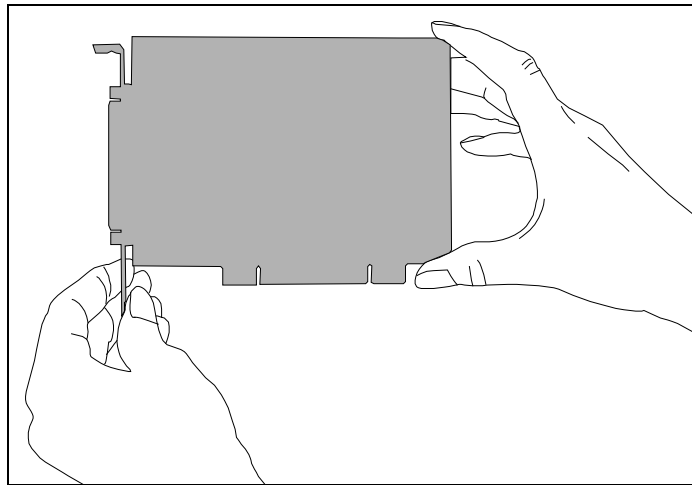
- Unfallverhütung
- Errichtung von elektrischen und mechanischen Anlagen
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

1.3 Handhabung der Karte

Abb. 1-1: APCLe-3701: Richtige Handhabung



Halten Sie die Karte vorsichtig an der Außenkante und am Slotblech.
Berühren Sie bitte nicht die Kartenoberfläche!

Abb. 1-2: APCI-3701: Richtige Handhabung

Halten Sie die Karte vorsichtig an der Außenkante und am Slotblech.
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 **APCLe-/APCI-3701** können Sie kostenlos herunterladen unter: <https://drivers.addi-data.com>.



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

- **APCLe-3701:** Erfassung von 16 induktiven Längenmesstastern (HB, LVDT, Mahr)
- **APCI-3701:** Erfassung von 16 induktiven Längenmesstastern (HB, LVDT)
- 16-Bit-Auflösung
- 8 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge (24 V)
- 1 Timer (12-Bit)
- Softwaretool **ConfigTools** zur Auswahl und Kalibrierung der Messtaster
- Galvanische Trennung
- Eingangsfilter
- Diagnose-Möglichkeit bei Kurzschluss oder Leitungsbruch
- Übertemperatur- und Überspannungsschutz
- Schutz gegen schnelle Transienten (Burst), elektrostatische Entladung und hochfrequente Störeinstrahlung

2.2 Blockschaltbilder

Abb. 2-1: APCLe-3701: Blockschaltbild

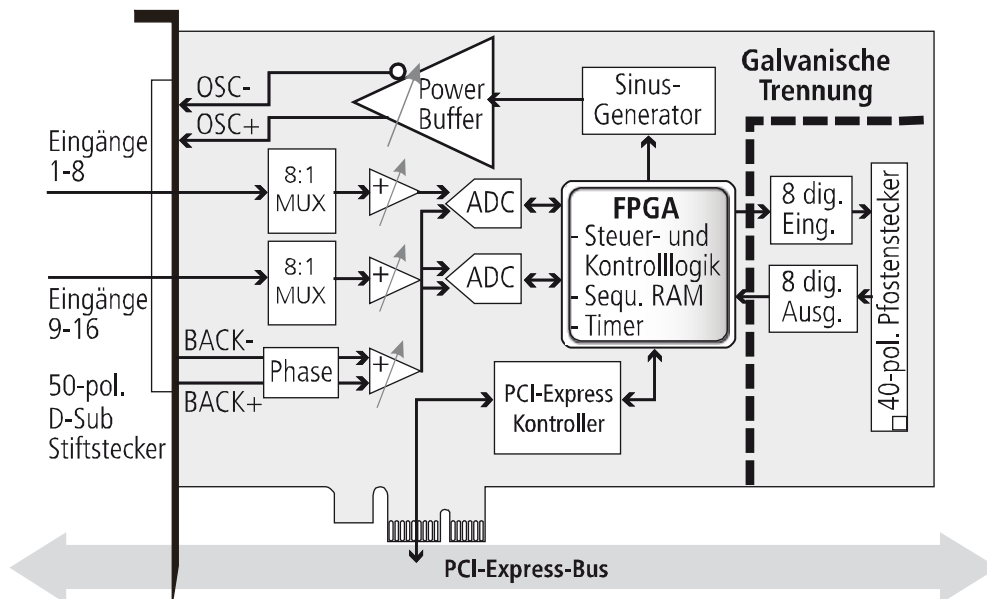
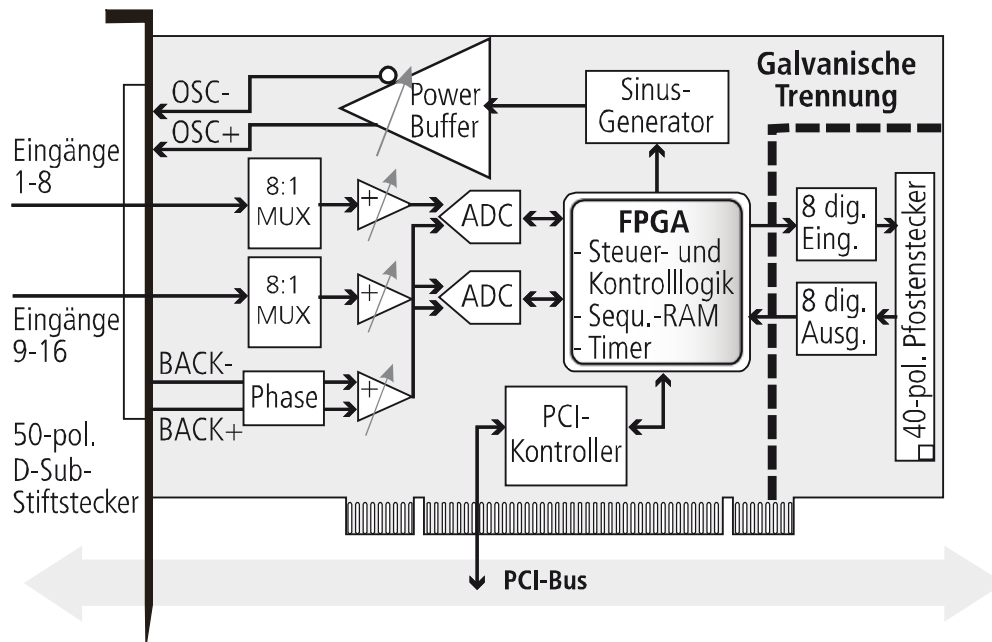


Abb. 2-2: APCI-3701: Blockschaltbild



3 Einbau und Installation der Karte

3.1 Einbau der APCLe-Karte

**Verletzungsgefahr!**

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

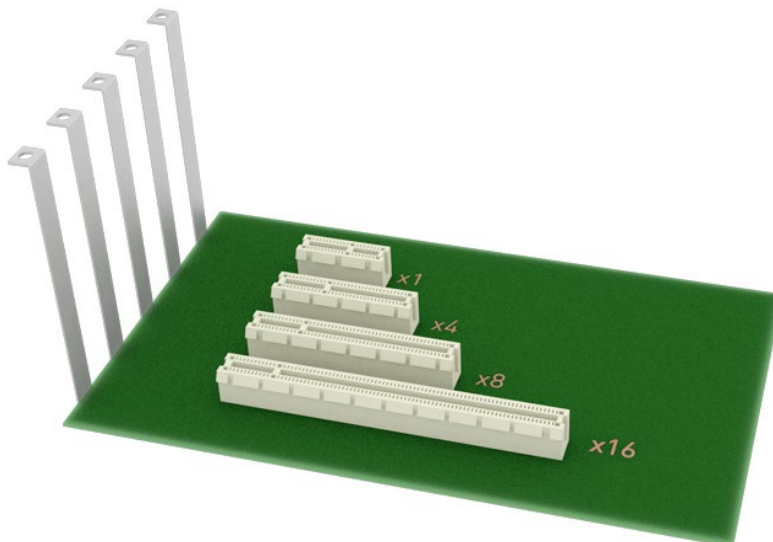
3.1.1 PC öffnen

- Schalten Sie den PC und alle daran angeschlossenen Einheiten aus.
- Ziehen Sie den Netzstecker des PCs aus der Steckdose.
- Öffnen Sie den PC gemäß der Beschreibung im Handbuch des PC-Herstellers.

3.1.2 Steckplatz auswählen

- Wählen Sie einen freien 1-Lane- (x1), 4-Lane- (x4), 8-Lane- (x8) oder 16-Lane- (x16) PCI-Express-Steckplatz für die Karte aus.

Abb. 3-1: PCI-Express-Steckplatztypen

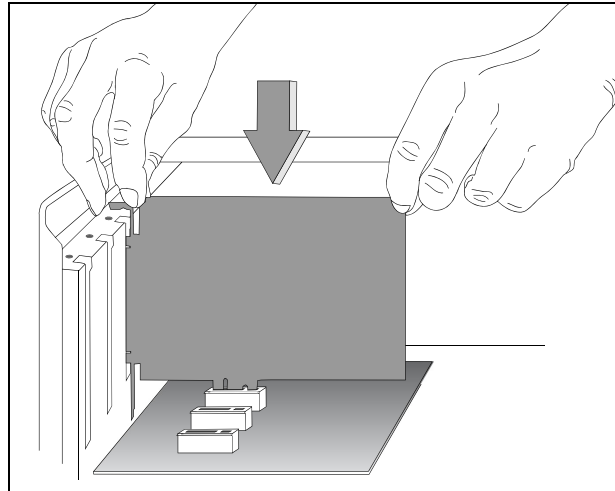


- Schrauben Sie das Blech des gewählten Steckplatzes aus. Beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung des PC-Herstellers! Bewahren Sie das Blech auf. Sie werden es für den eventuellen Ausbau der Karte wieder benötigen.
- Sorgen Sie für einen Potentialausgleich.
- Entnehmen Sie die Karte aus ihrer Schutzverpackung.

3.1.3 Karte einbauen

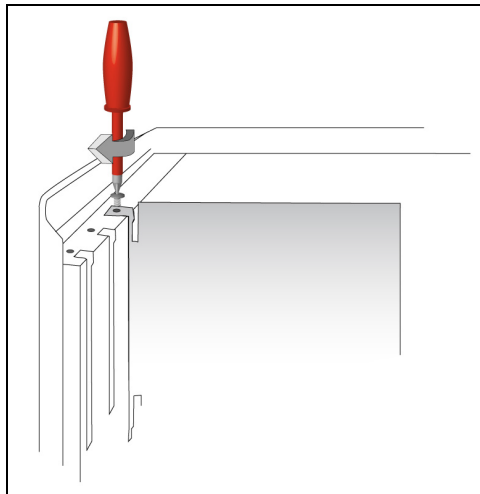
- Führen Sie die Karte senkrecht von oben in den gewählten Steckplatz ein.

Abb. 3-2: Steckplatz: Einbau der Karte



- Befestigen Sie die Karte an der Gehäuserückwand mit der Schraube, mit der das Blech befestigt war.

Abb. 3-3: Gehäuserückwand: Befestigung der Karte



- Schrauben Sie alle gelösten Schrauben fest.

3.1.4 PC schließen

- Schließen Sie den PC gemäß der Beschreibung im Handbuch des PC-Herstellers.

3.2 Einbau der APCI-Karte



Verletzungsgefahr!

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

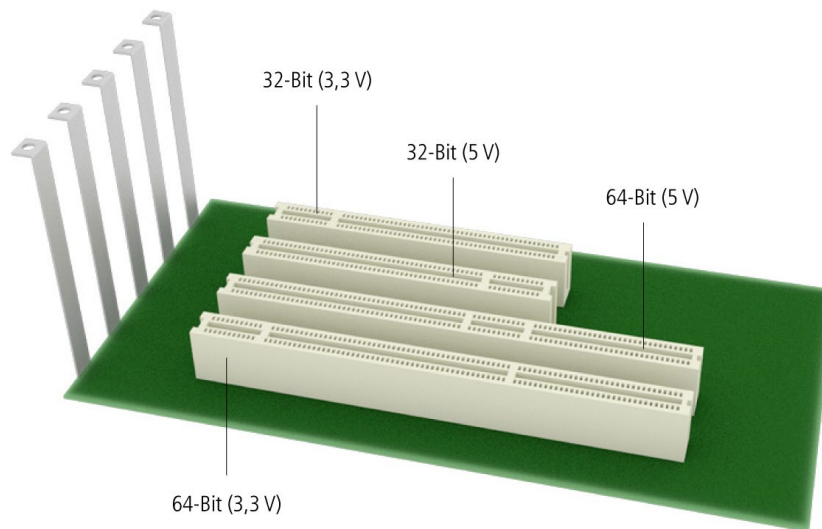
3.2.1 PC öffnen

- Schalten Sie den PC und alle daran angeschlossenen Einheiten aus.
- Ziehen Sie den Netzstecker des PCs aus der Steckdose.
- Öffnen Sie den PC gemäß der Beschreibung im Handbuch des PC-Herstellers.

3.2.2 Steckplatz auswählen

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

Abb. 3-4: PCI-Steckplatztypen

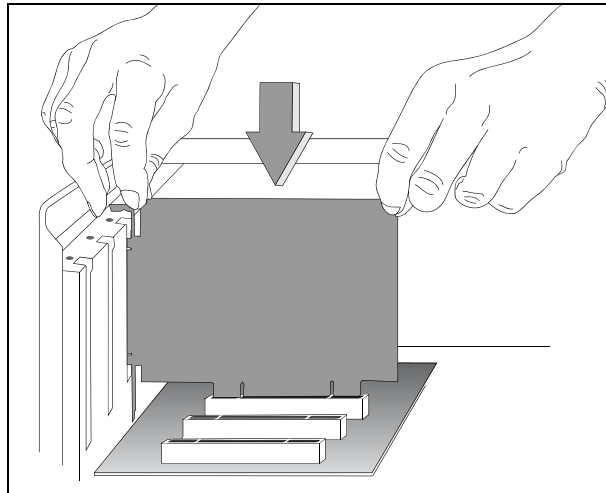


- Schrauben Sie das Blech des gewählten Steckplatzes aus. Beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung des PC-Herstellers! Bewahren Sie das Blech auf. Sie werden es für den eventuellen Ausbau der Karte wieder benötigen.
- Sorgen Sie für einen Potentialausgleich.
- Entnehmen Sie die Karte aus ihrer Schutzverpackung.

3.2.3 Karte einbauen

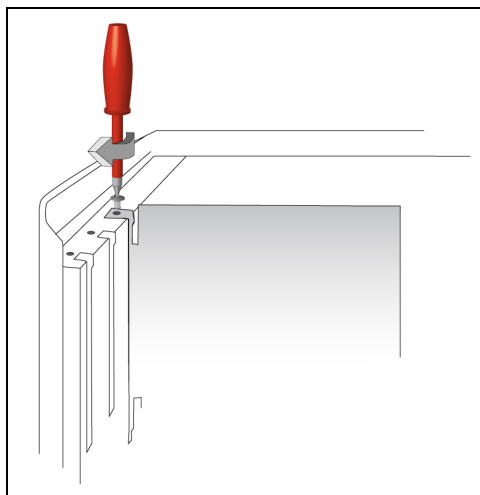
- Führen Sie die Karte senkrecht von oben in den gewählten Steckplatz ein.

Abb. 3-5: Steckplatz: Einbau der Karte



- Befestigen Sie die Karte an der Gehäuserückwand mit der Schraube, mit der das Blech befestigt war.

Abb. 3-6: Gehäuserückwand: Befestigung der Karte



- Schrauben Sie alle gelösten Schrauben fest.

3.2.4 PC schließen

- Schließen Sie den PC gemäß der Beschreibung im Handbuch des PC-Herstellers.

3.3 Anschluss des Zubehörs

3.3.1 Anschluss der Anschlussbox und Anschlussplatine

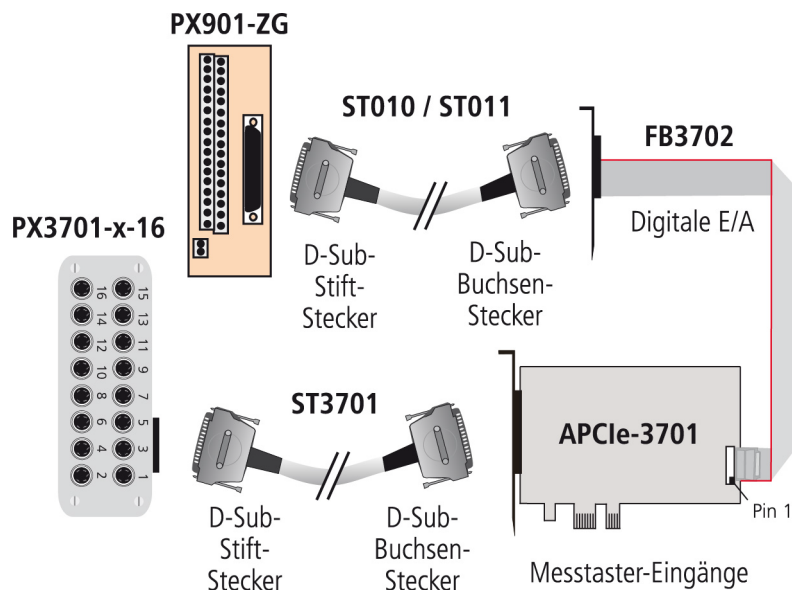
Der Austausch analoger Signale zwischen der Karte **APCLe-3701** bzw. **APCI-3701** und der Peripherie erfolgt über die Anschlussbox **PX3701-x-16** sowie über das Kabel **ST3701**, das an den 50-poligen D-Sub-Stiftstecker der Karte anzuschließen ist. Dieses Kabel weist im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) folgende Eigenschaften auf:

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

Für die digitalen Ein- und Ausgänge der Karte wird das Flachbandkabel **FB3702** an den 40-poligen Pfostenstecker der Karte angeschlossen. Zum Anschluss des Kabels **ST010** bzw. **ST011** besitzt dieses Flachbandkabel auch einen 37-poligen D-Sub-Stecker, d.h., ein zweiter Steckplatz wird benötigt.

Zum Betrieb der digitalen Ausgänge der Karte ist eine externe Versorgungsspannung erforderlich (siehe Kap. 8.4.4). Die Anschlussplatine **PX901-ZG** ermöglicht den Anschluss dieser Versorgungsspannung.

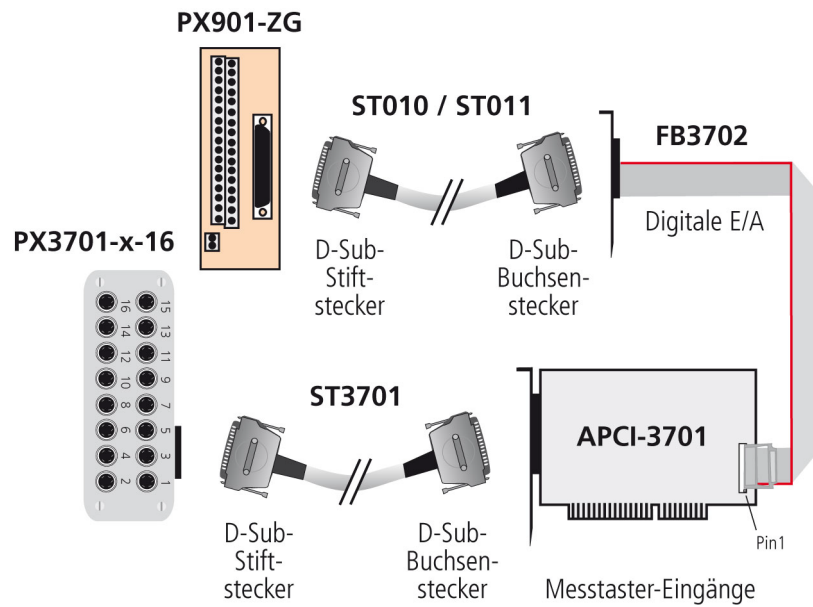
Abb. 3-7: APCLe-3701: Anschluss der Anschlussbox und Anschlussplatine



ACHTUNG!

Stecken Sie das Kabel **FB3702** auf den Stecker, indem Sie die rote (bzw. blaue oder schwarze) Kabelleitung auf Pin 1 aufstecken.

Abb. 3-8: APCI-3701: Anschluss der Anschlussbox und Anschlussplatine

**ACHTUNG!**

Stecken Sie das Kabel **FB3702** auf den Stecker, indem Sie die rote (bzw. blaue oder schwarze) Kabelleitung auf Pin 1 aufstecken.

3.3.2 Steckerbelegung

Abb. 3-9: APCLe-/APCI-3701: 50-pol. D-Sub-Stiftstecker (Messtaster-Eingänge)

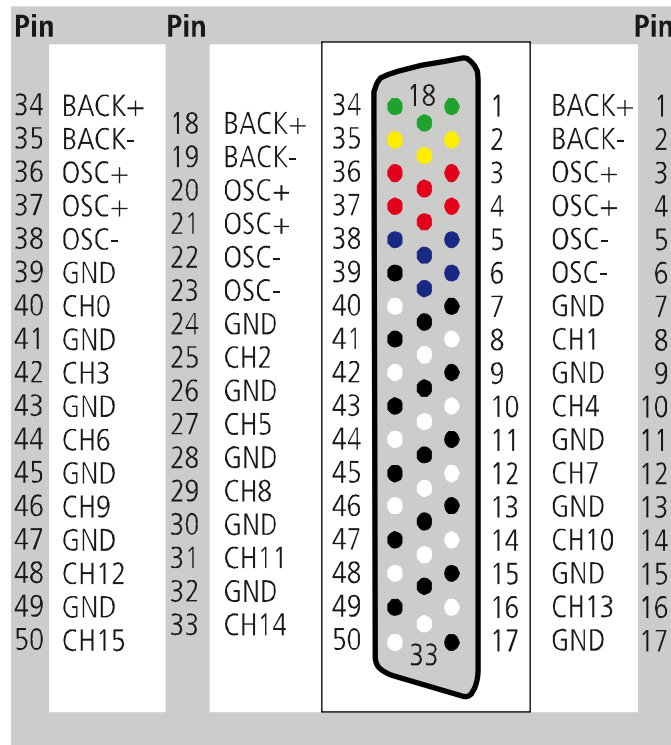


Tabelle 3-1: Messtaster-Eingänge: Signale

Signal-Bezeichnung	Pin-Farbe	Funktion
OSC+	rot	Phasenverschobenes Versorgungssignal der induktiven Messtaster
OSC-	blau	
BACK+	grün	Rückführung der Versorgungsspannung zur Messung der Amplitude; dient als Istwert-Signal des Versorgungsspannungs-Oszillators
BACK-	gelb	
CHx	weiß	Messtaster-Eingang (x = Nummer des Eingangs)
GND	schwarz	Masse

Abb. 3-10: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A)

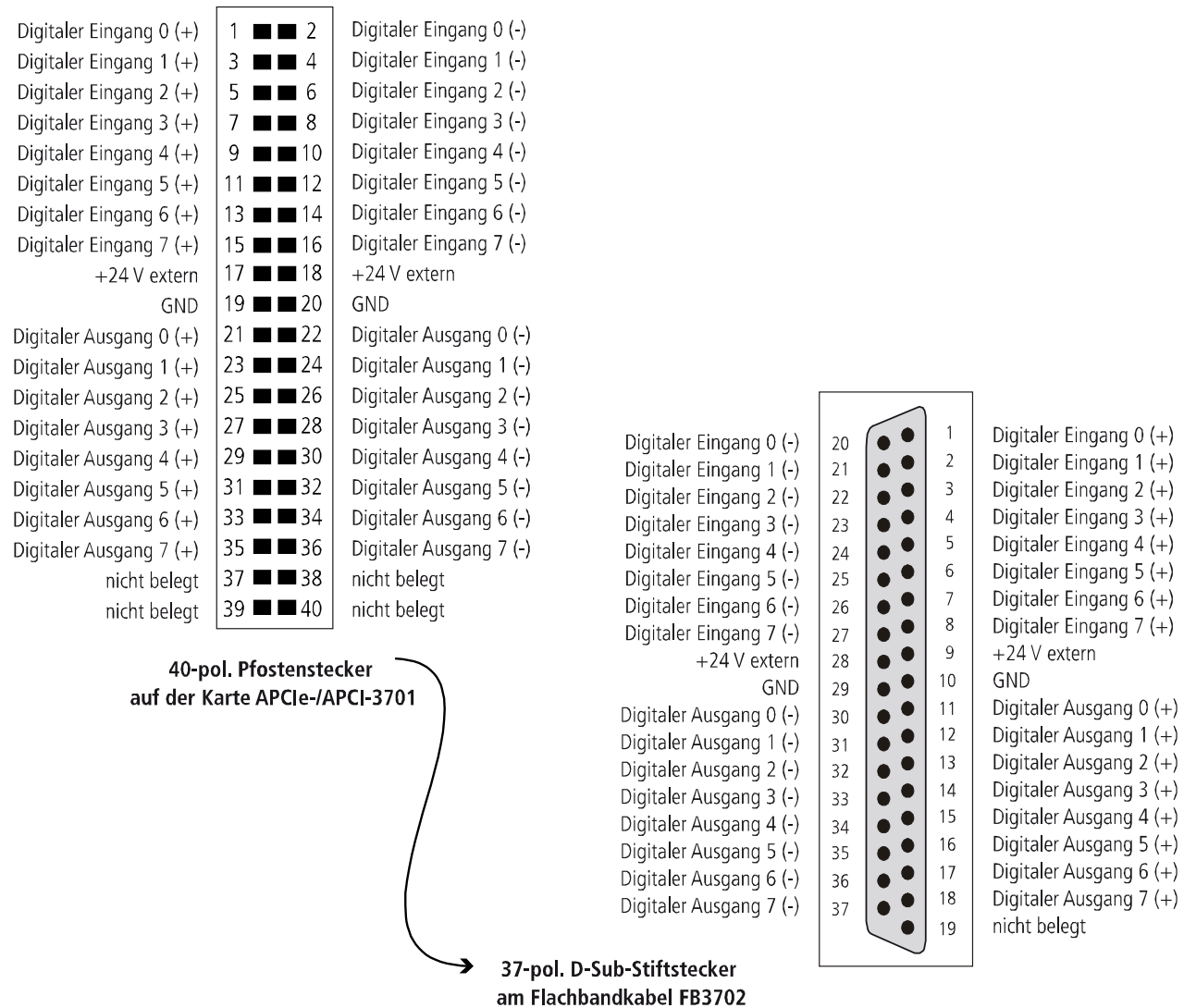


Tabelle 3-2: Pin-Beschreibung (digitale E/A)

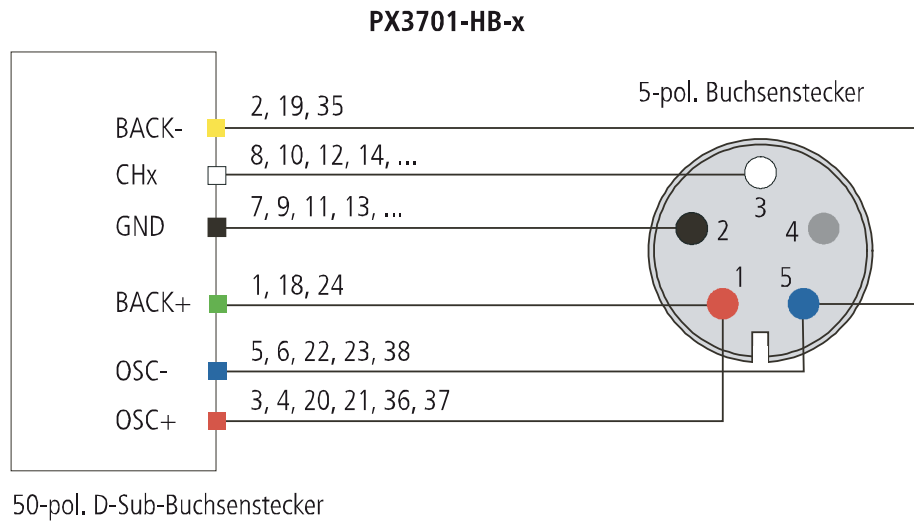
Pin-Nr. (40-pol. Pfostenstecker)	Pin-Nr. (37-pol. D-Sub-Stiftstecker)	Pin-Funktion
1	1	Digitaler Eingang 0+
2	20	Digitaler Eingang 0-
3	2	Digitaler Eingang 1+
4	21	Digitaler Eingang 1-
5	3	Digitaler Eingang 2+
6	22	Digitaler Eingang 2-
7	4	Digitaler Eingang 3+

Pin-Nr. (40-pol. Pfofenstecker)	Pin-Nr. (37-pol. D-Sub-Stiftstecker)	Pin-Funktion
8	23	Digitaler Eingang 3-
9	5	Digitaler Eingang 4+
10	24	Digitaler Eingang 4-
11	6	Digitaler Eingang 5+
12	25	Digitaler Eingang 5-
13	7	Digitaler Eingang 6+
14	26	Digitaler Eingang 6-
15	8	Digitaler Eingang 7+
16	27	Digitaler Eingang 7-
17	9	24 V-Spannungsversorgung (digitale Ausgänge)
18	28	24 V-Spannungsversorgung (digitale Ausgänge)
19	10	Masse (digitale Ausgänge)
20	29	Masse (digitale Ausgänge)
21	11	Digitaler Ausgang 0+
22	30	Digitaler Ausgang 0-
23	12	Digitaler Ausgang 1+
24	31	Digitaler Ausgang 1-
25	13	Digitaler Ausgang 2+
26	32	Digitaler Ausgang 2-
27	14	Digitaler Ausgang 3+
28	33	Digitaler Ausgang 3-
29	15	Digitaler Ausgang 4+
30	34	Digitaler Ausgang 4-
31	16	Digitaler Ausgang 5+
32	35	Digitaler Ausgang 5-
33	17	Digitaler Ausgang 6+
34	36	Digitaler Ausgang 6-
35	18	Digitaler Ausgang 7+
36	37	Digitaler Ausgang 7-

3.3.3 Anschluss der Messtaster an die Anschlussbox

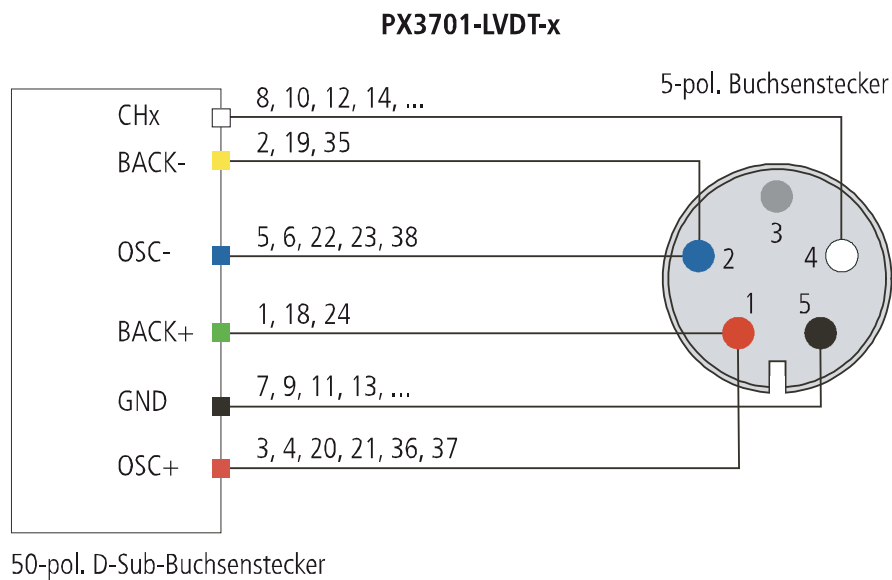
1) Half-Bridge-Messtaster

Abb. 3-11: Steckerbelegung: PX3701-HB-x



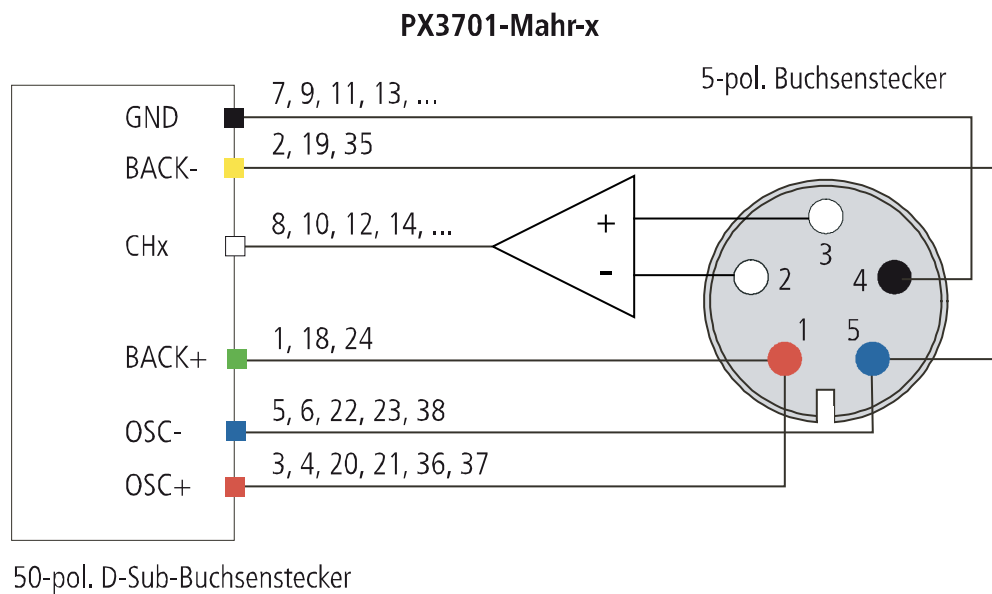
2) LVDT-Messtaster

Abb. 3-12: Steckerbelegung: PX3701-LVDT-x



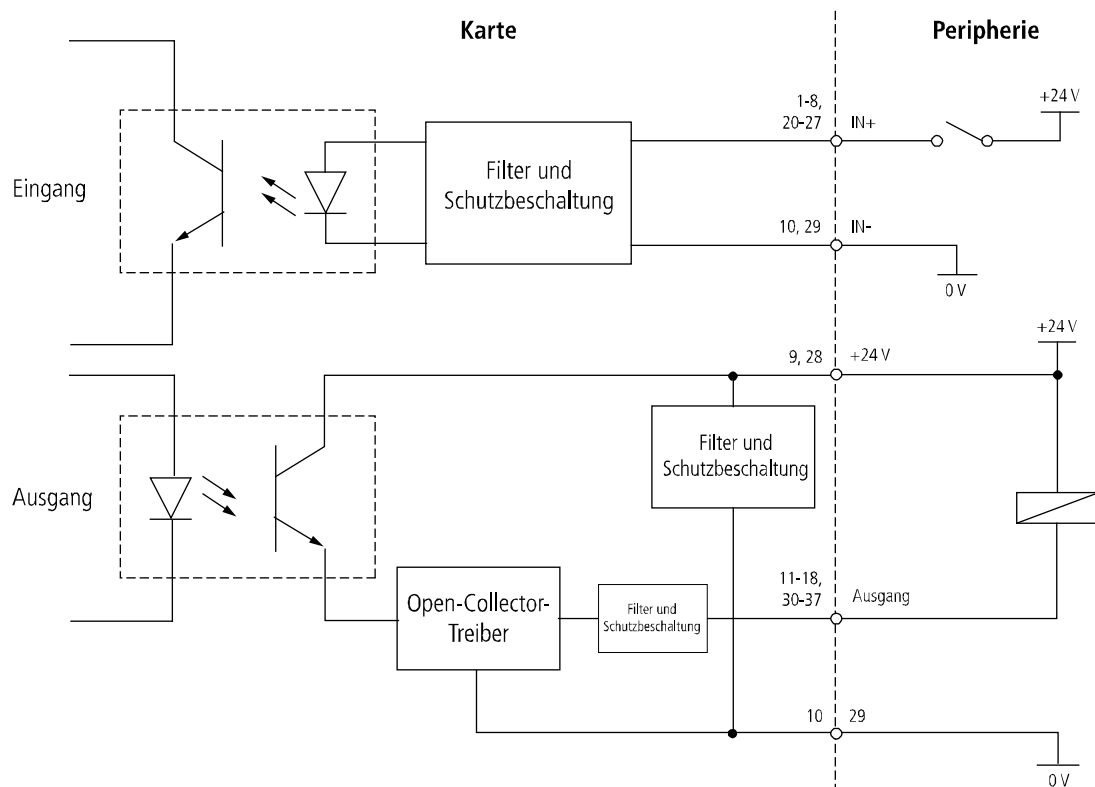
3) Mahr-Messtaster

Abb. 3-13: Steckerbelegung: PX3701-Mahr-x



3.3.4 Anschlussbeispiel

Abb. 3-14: Anschlussbeispiel



**HINWEIS!**

Bitte beachten Sie, dass für die digitalen Ausgänge eine externe Spannungsquelle benötigt wird (siehe Kap. 8.4.4).

3.4 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).

3.5 Softwaretool „ConfigTools“

Das Softwaretool **ConfigTools** unterstützt Sie bei der Arbeit mit Ihrer Karte. Sie können beispielsweise die Firmware aktualisieren und angeschlossene Messtaster kalibrieren.

3.5.1 Erste Schritte

ConfigTools befindet sich auf der ADDI-DATA-Website <https://drivers.addi-data.com> unter „Drivers / Tools (Windows)“. Zur Installation dieses Softwaretools gehen Sie wie folgt vor:

- Speichern Sie die heruntergeladene .zip-Datei in einem Verzeichnis Ihrer Wahl und entpacken Sie sie danach.
- Doppelklicken Sie auf die Datei „ConfigTools_setup.exe“ und folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms.

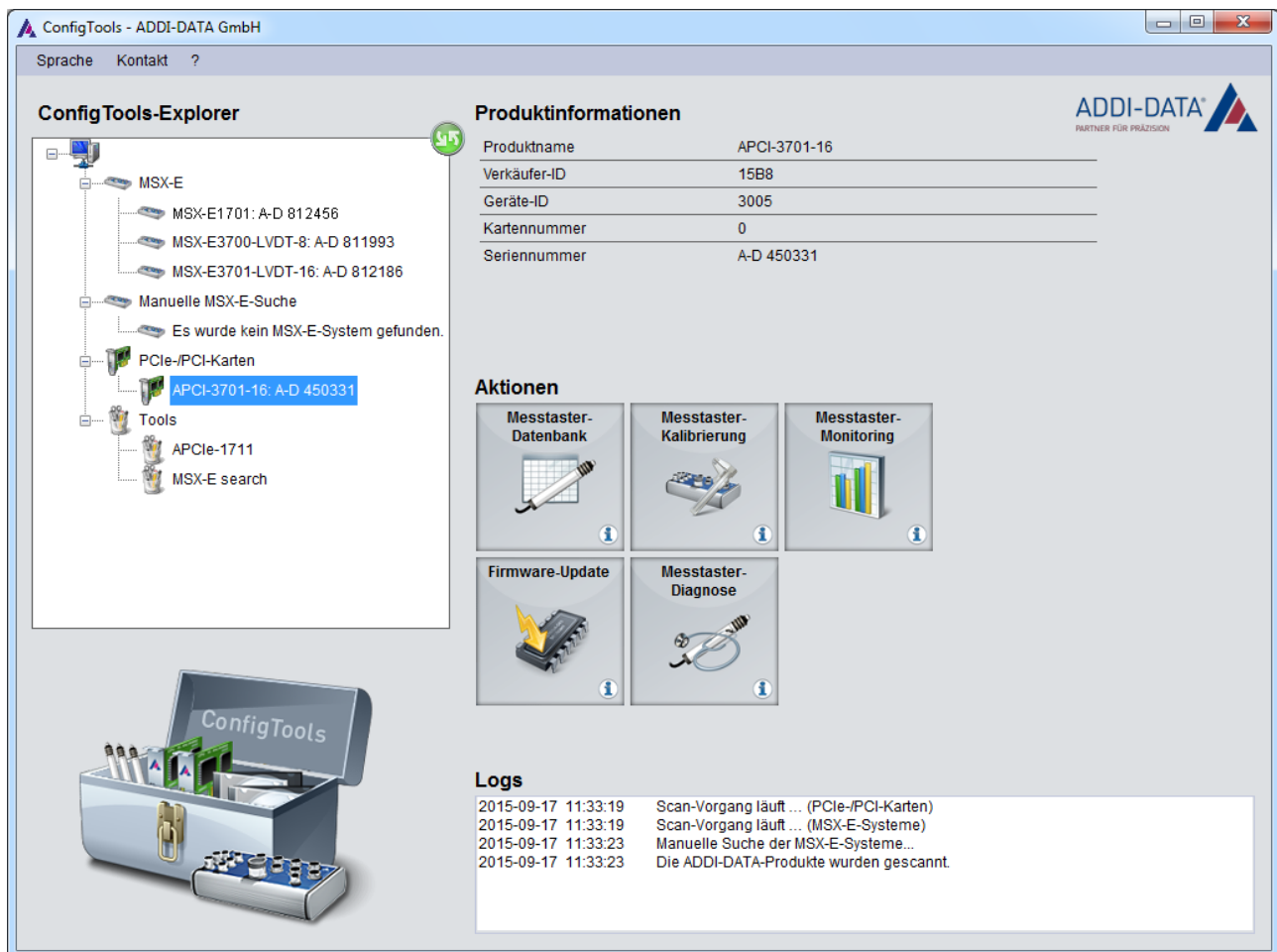
Sobald Sie das installierte Softwaretool auf Ihrem Rechner gestartet haben, werden die eingebauten Karten gescannt.

Abb. 3-15: ConfigTools: Karten scannen



3.5.2 Struktur des Hauptfensters

Abb. 3-16: ConfigTools: Hauptfenster



Das Hauptfenster von **ConfigTools** enthält folgende Bereiche:

- Menüleiste
- ConfigTools-Explorer
- Produktinformationen
- Aktionen
- Logs.

1) Menüleiste

Über die Menüleiste können Sie die Sprache der Benutzeroberfläche festlegen. Es stehen Ihnen die Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Chinesisch zur Verfügung.

Des Weiteren können Sie sich die Kontaktdaten der ADDI-DATA GmbH anzeigen lassen sowie unter „? / Info“ die Version des Softwaretools.

2) ConfigTools-Explorer

Nach dem Scan-Vorgang werden im ConfigTools-Explorer alle eingebauten Karten angezeigt. Wenn Sie auf einen Kartennamen klicken, erhalten Sie auf der rechten Seite des Hauptfensters die entsprechenden Produktinformationen, wie z.B. die Seriennummer der Karte.

Um die eingebauten Karten erneut zu scannen, beispielsweise nach dem Einbau einer weiteren Karte, müssen Sie im Bereich des ConfigTools-Explorers auf das grüne Symbol oben rechts klicken.

3) Aktionen

Unterhalb des Bereichs „Produktinformationen“ befinden sich Schaltflächen, über die Sie unterschiedliche Aktionen ausführen können.

Abb. 3-17: ConfigTools: Aktionsschaltflächen



- **Messtaster-Datenbank:** Messtaster-Datenbank des Benutzers bearbeiten, wie z.B. Messtaster-Merkmale ändern und neue Messtaster hinzufügen. Die Karten-Datenbank muss die Messtaster enthalten, die an die Karte angeschlossen werden, damit die Karte sie erkennt.
- **Firmware-Update:** Firmware der Karte aktualisieren. Die benötigte Firmware-Datei ist auf Anfrage erhältlich. Der Dateiname entspricht der Firmware-Version.
- **Messtaster-Kalibrierung:** Messtaster an einem oder mehreren Kanälen kalibrieren
- **Messtaster-Diagnose:** Messtaster auf Fehler (Kurzschluss, offene Leitung) überprüfen
- **Messtaster-Monitoring:** zu erfassende Kanäle auswählen und Erfassung mit Monitoring starten. Pro Kanal wird jeder erfasste Wert sofort in einem Diagramm dargestellt.

4 Längenmesstaster

In diesem Kapitel werden die Eigenschaften der verschiedenen Längenmesstaster näher erläutert. Dies soll Ihnen dabei helfen, den richtigen Messtaster für Ihren Messaufbau zu finden und evtl. auftretende Messfehler im Vorfeld zu erkennen und zu umgehen.

4.1 Induktive Messtaster

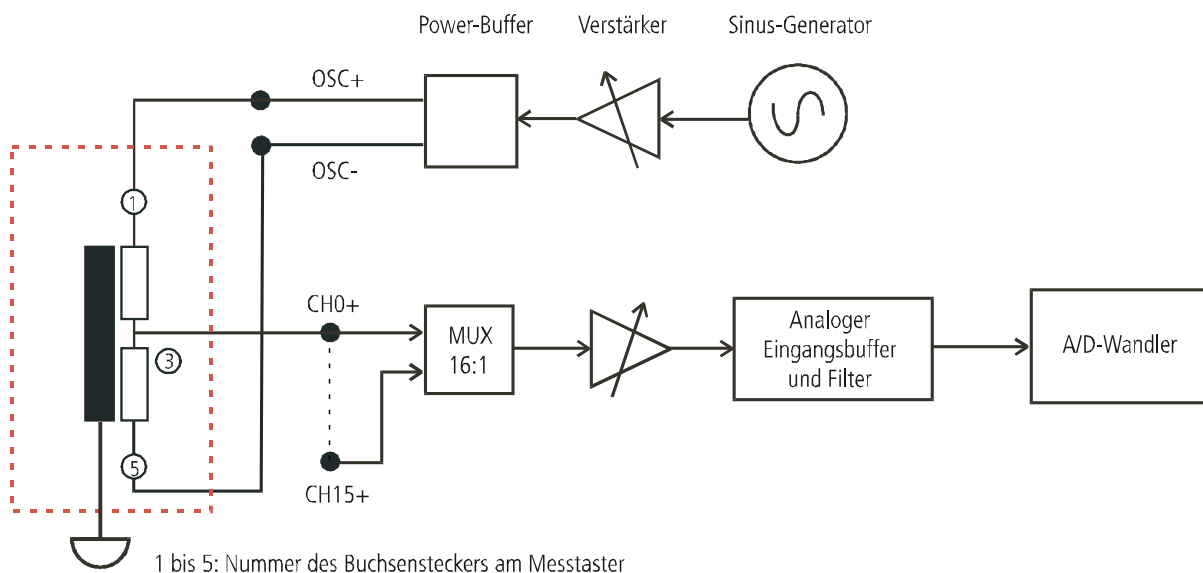
Induktive Messtaster dienen zur genauen Messung eines definierten Abstands. Sie sind Abstands-/ Spannungs-Sensoren, deren Ausgangsspannung sich linear zum beweglichen magnetischen Kerngehäuse (Ferrite) verhält.

Das magnetische Kerngehäuse bewegt sich geradlinig in einem Transformator. Dieser besteht aus einer zentralen primären Spule und zwei externen sekundären Spulen, die sich zylindrisch umwickeln. Die primäre Spule wird von dem Power-Buffer mit einer AC-Spannungsquelle versorgt. Die sekundäre Spannung ist von der Position des magnetischen Kerngehäuses abhängig.

4.1.1 Halbbrücken-Messtaster (Half-Bridge)

Ein Halbbrückenmesstaster besteht aus zwei Induktionsspulen (Wicklungen). Diese werden mit zwei Sinus-Spannungen, d. h. einer positiven und einer negativen Oszillatorspannung direkt gespeist. Ein Messbolzen bewegt sich mit einem ferromagnetischen Kern an den Spulen vorbei. Dieser Kern verändert je nach Lage die Spannungen in den beiden Spulen. Der Messbolzen fungiert demnach wie ein variabler Spannungsteiler. Die Spannungsänderung an den Spulen ergibt das auszuwertende sinusförmige Messsignal.

Abb. 4-1: Halbbrücken-Messtaster

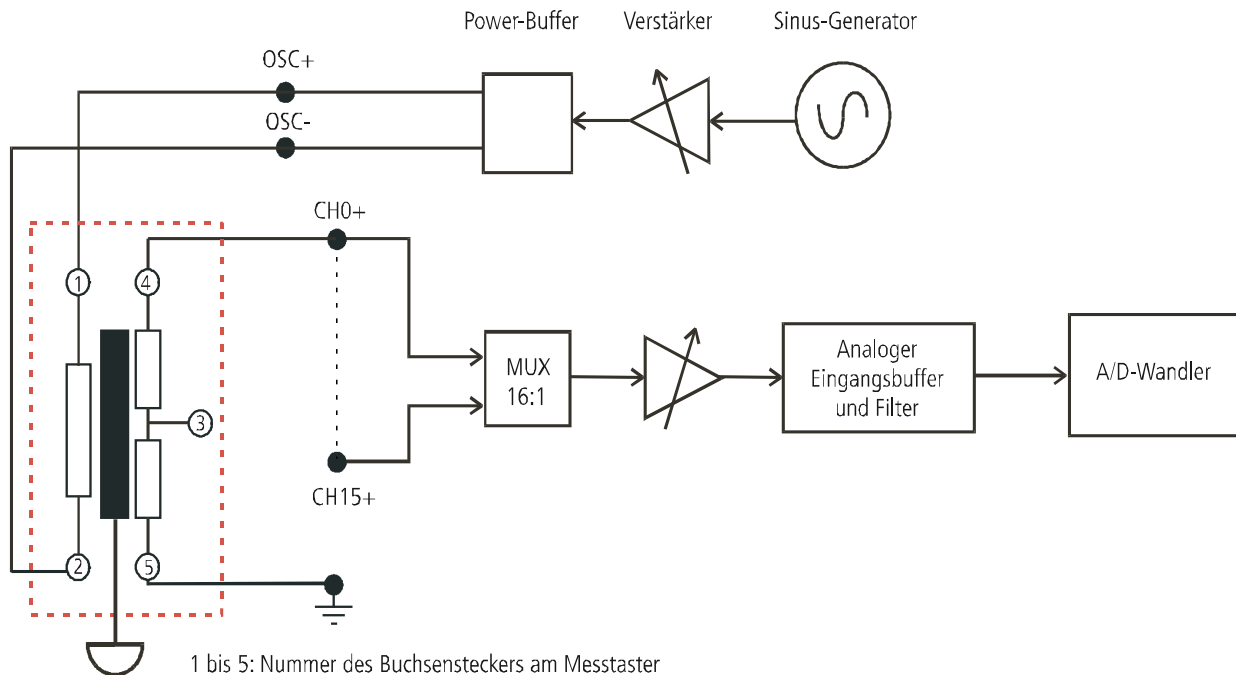


4.1.2 LVDT-Messtaster

Ein LVDT-Messtaster verfügt über drei Spulen: eine Primärspule und zwei Sekundärspulen. Diese sind konzentrisch um den beweglichen Kern angeordnet und bilden in Bezug auf den elektrischen Nullpunkt des Gebers zwei symmetrische Transformatoren.

Die Primärspule wird von zwei Sinusspannungen, d.h. einer positiven und einer negativen gespeist, während die beiden gegenphasig geschalteten Sekundärspulen ein elektrisches Signal erzeugen, welches proportional zum Messweg ist.

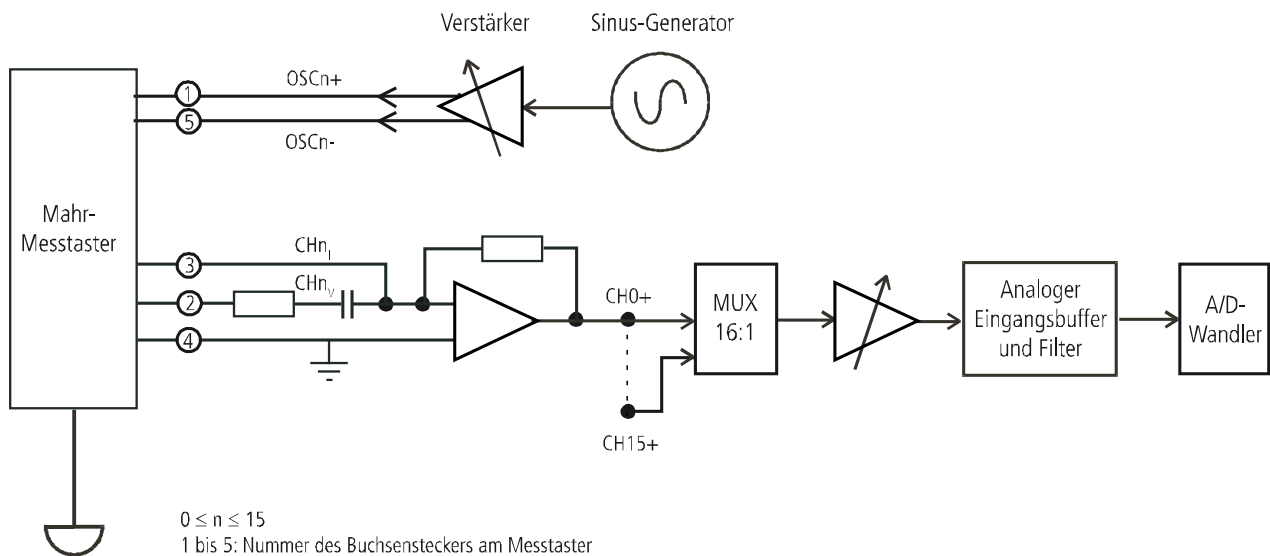
Abb. 4-2: LVDT-Messtaster



4.1.3 Mahr-Messtaster

Ein Mahr-Messtaster ist ein hochlinearer patentierter VLDT-Sensor (Very Linear Differential Transducer).

Abb. 4-3: Mahr-Messtaster



4.2 Messtaster-Merkmale

Im Programm **ConfigTools** können in der Benutzer-Datenbank folgende Merkmale eines Messtasters festgelegt werden:

- Name
- Typ
- nominale Frequenz (Hz)
- Impedanz (Ohm)
- nominale Versorgungsspannung V_{eff} (V_{rms})
- Empfindlichkeit (mV/V/mm)
- Messbereich (mm).

Nach der Auswahl des angeschlossenen Messtastertyps werden diese Merkmale von der Karte eingestellt.

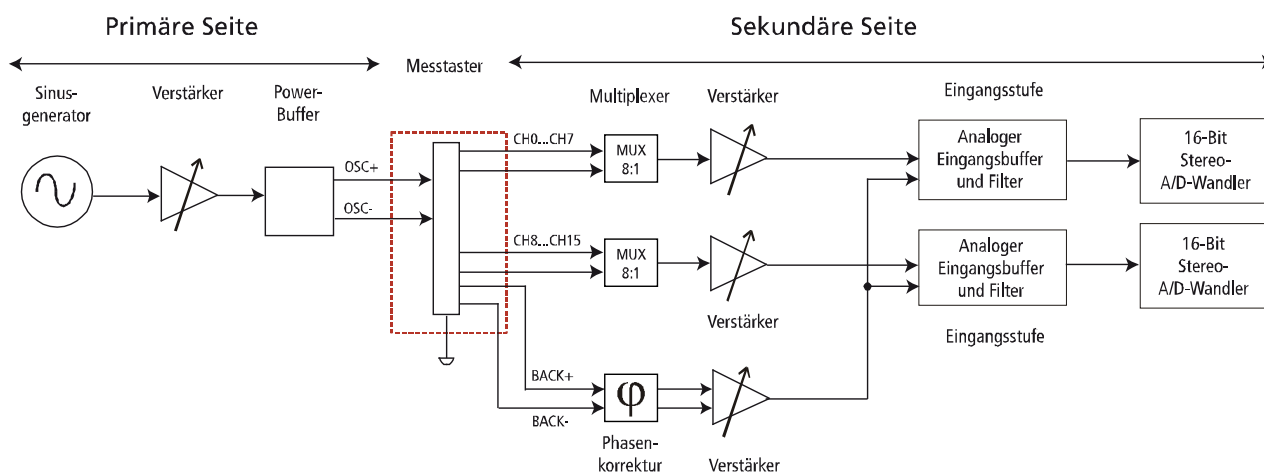
5 Funktionsbeschreibung

5.1 Messtaster-Eingänge

Die Karte **APCLe-3701** bzw. **APCI-3701** verfügt über 16 Single-Ended-Eingänge für induktive Längenmesstaster.

5.1.1 Erfassungsprinzip

Abb. 5-1: APCLe-/APCI-3701: Erfassungsprinzip



Die Karte liefert alle notwendigen Signale zur Versorgung der induktiven Messtaster.

Mit Hilfe eines Sinus-Generators wird die primäre Seite des Messtasters versorgt. Die Ausgangsfrequenz und die Signalgröße (Amplitude) des Sinus-Generators sind per Software programmierbar.

Die Versorgung der Messtaster erfolgt über einen differentiellen Power-Buffer. Seine hohe Leistung ermöglicht die Versorgung der zwei Erregerleitungen (OSC+ und OSC-) mit jeweils maximal 260 mA. Um interne Störungen wie z.B. PC-Rauschen zu vermeiden, ist der Power-Buffer mit analogen Filtern ausgestattet. Damit steigt die Qualität des ausgehenden Signals und dessen Verformung wird reduziert. Im Fall eines Kurzschlusses werden die Ausgänge durch interne Sicherungen abgeschaltet.

Bei der **APCLe-3701** bzw. **APCI-3701** werden die eingehenden Messsignale über einen Multiplexer geführt.

Tabelle 5-1: Multiplexer

Karte	Multiplexer
APCLe-3701-16	2 x 8:1
APCI-3701-16	

Eine Phasenkorrektur ist auf der Karte vorgesehen, um den Phasenunterschied zwischen dem Versorgungssignal des Messtasters (primäre Seite) und dem Messsignal (sekundäre Seite) auszugleichen.

Das Messsignal geht durch einen per Software programmierbaren Verstärker. Danach wird das Signal über einen analogen Tiefpassfilter geführt und von einem 16-Bit-ADC erfasst. Parallel zum Messsignal wird das Versorgungssignal des Messtasters über einen zweiten Eingang am ADC zurückgemessen.

5.1.2 Kalibrierung

Mit Hilfe des Softwaretools **ConfigTools** (siehe Kap. 3.5) werden die Signale des ausgewählten Messtasters an die Elektronik der Karte angepasst. Damit kann die optimale Messgenauigkeit für den jeweiligen Messtaster erreicht werden.

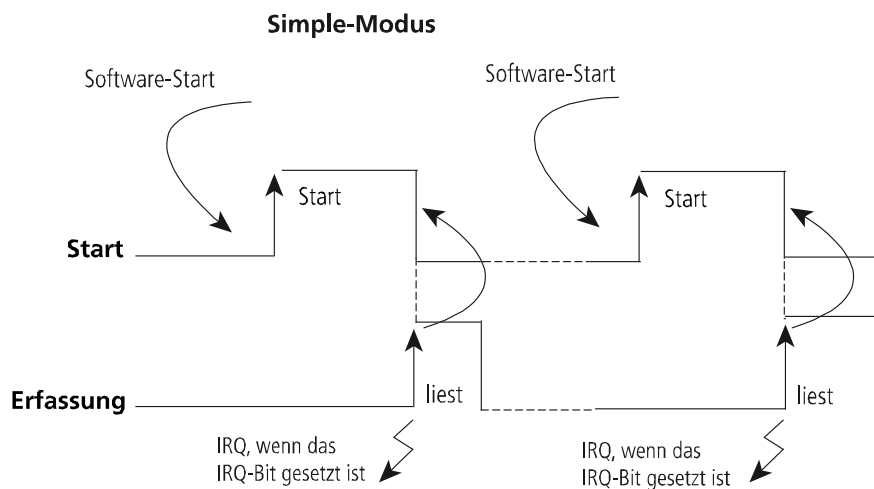
5.1.3 Eingabemodi

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-Modi (mit DMA-Funktion)

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

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



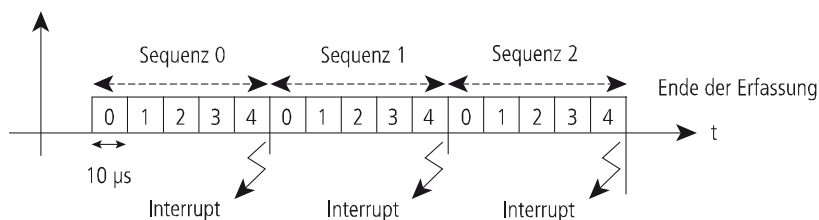
HINWEIS!

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

a) 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_SequenceSize = 5

b_Channels = 0, 1, 2, 3, 4

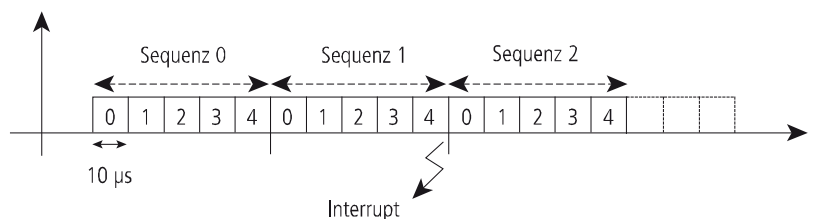
dw_DelayTime = 0

w_SequenceCount = 3

dw_SequencebeforeInterrupt = 1

Beispiel 2

Hier wird der Interrupt nach 2 Sequenzen (10 Erfassungen) ausgelöst. Die gesamte Erfassung wird über folgende Funktion beendet: i_PCI3701_StopTransducerAcquisition



b_SequenceSize = 5

b_Channels = 0, 1, 2, 3, 4

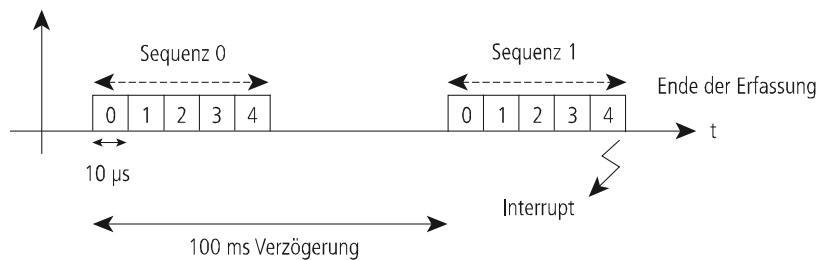
dw_DelayTime = 0

w_SequenceCount = 0

dw_SequencebeforeInterrupt = 2

b) Sequenz-Modus mit Verzögerung

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 ms.



b_SequenceSize = 5

b_Channels = 0, 1, 2, 3, 4

dw_DelayTime = 100

w_SequenceCount = 2

dw_SequencebeforeInterrupt = 2

3) Auto-Refresh-Modus

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



5.1.4 Diagnose-Funktion

Jeder Eingang verfügt über eine Diagnose-Funktion, um einen Kurzschluss oder Leitungsbruch auf der primären bzw. sekundären Seite des Messtasters zu erkennen.

Die Kurzschlusserkennung auf der primären Seite wird kontinuierlich überwacht. Die sekundäre Kurzschlusserkennung sowie die primäre und sekundäre Leitungsbruchererkennung müssen über eine Softwarefunktion aktiviert werden.

Kurzschlusserkennung

Auf der primären Seite wird die Versorgungsspannung des Power-Buffers überwacht. Wenn ein Kurzschluss auftritt, erfolgt ein Spannungsabfall und die Ausgänge werden durch interne Sicherungen abgeschaltet. Die Information wird per Software (siehe Kap. 6) zurückgegeben. Sobald der Kurzschluss behoben wurde, muss ein Rearm durchgeführt werden, um den Ausgang wieder zu aktivieren.

Auf der sekundären Seite wird die Nummer des Kanals, der einen Kurzschluss verursacht hat, durch Software zurückgegeben.

Leitungsbrucherkennung

Falls die Verbindung zu einem Messtaster unterbrochen ist, d.h. wenn ein Messtaster nicht richtig angeschlossen ist oder ein Verbindungskabel defekt ist, wird auf der primären bzw. sekundären Seite ein Leitungsbruch erkannt. Dies wird von einer Softwarefunktion überprüft.



HINWEIS!

Bitte stellen Sie sicher, dass alle Messtaster richtig angeschlossen sind!

Auf der sekundären Seite wird die Nummer des Kanals, der eine offene Leitung hat, durch Software zurückgegeben.

5.2 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 (DIN EN IEC 61131-2):

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

Der Strombedarf je Eingang liegt bei 7,5 mA bei Nominalspannung (siehe Kap. 8.4.3). Die maximale Eingangsspannung beträgt 30 V.



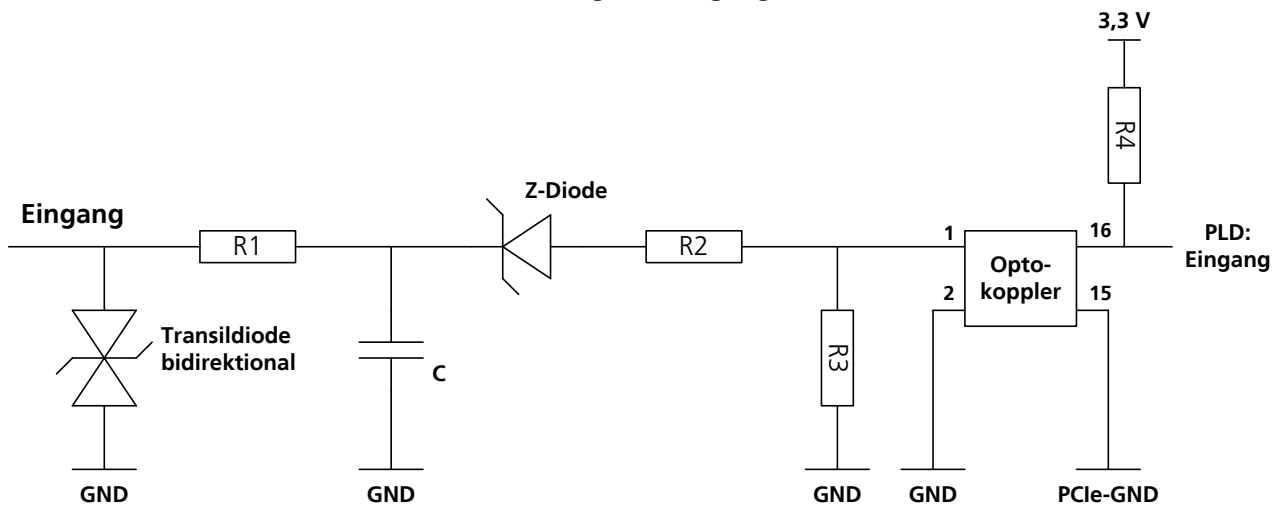
HINWEIS!

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. 5-2: Digitale Eingangsstufe



5.3 Digitale Ausgänge

Für die digitalen Ausgänge wird positive Logik angewendet:

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

Alle Ausgänge haben eine gemeinsame Masseleitung: „GND“ (Pin 10 und 29 des 37-poligen D-Sub-Stiftsteckers).

Die maximale Versorgungsspannung beträgt 30 V (siehe Kap. 8.4.4). Pro Ausgang kann ein Strom von 50 mA geschaltet werden. Der Strom pro acht Ausgänge ist über ein Polyswitch-Sicherungselement auf 0,3 A begrenzt.



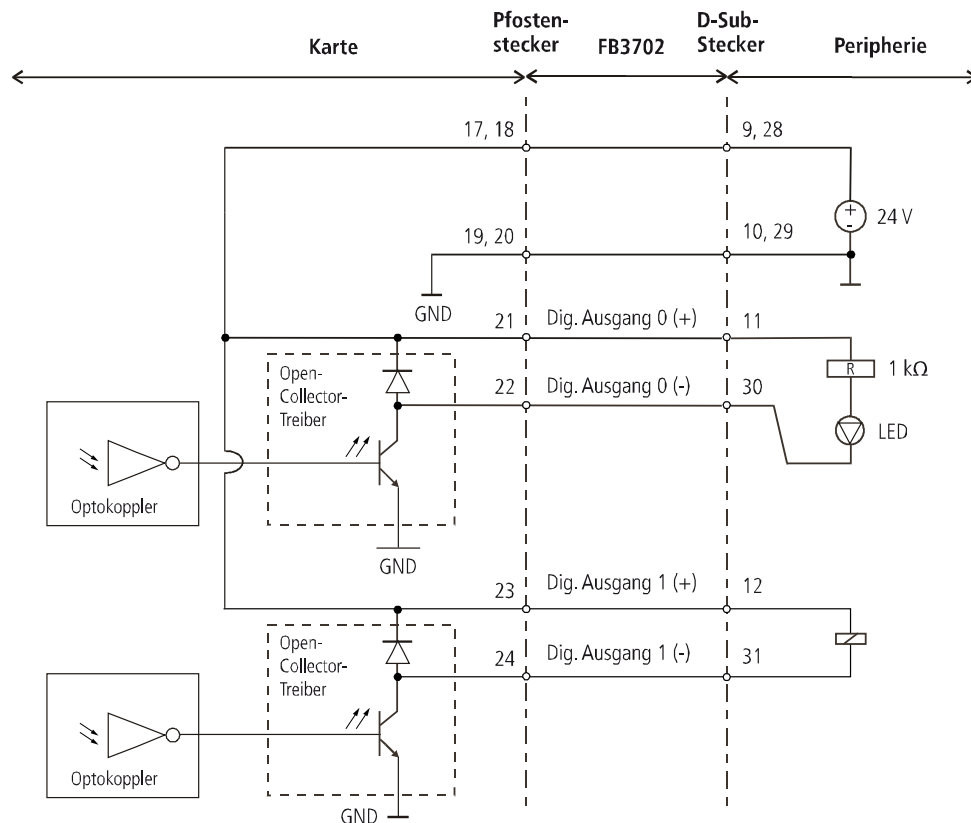
HINWEIS!

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

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. Eventuelle Störaussendungen durch den Ausgangstreiber werden ebenfalls durch C-Filter abgeschwächt.

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. 5-3: Ausgangsbeschaltung



5.4 Interrupt

Die Karte besitzt eine Interrupt-Leitung, welche durch das BIOS zugewiesen wird. Als Interrupt-Quellen dienen:

- Sequenzzähler-Überlauf
- DMA-Interrupt; DMA-Zähler-Überlauf
- FIFO-Überlauf
- Timer
- Kurzschluss

Die Informationen der Interrupt-Quellen stehen dem Benutzerprogramm über eine Interrupt-Routine zur Verfügung: „_INT_i_PCI3701_SetBoardIntRoutine“ (Variable „dw_InterruptMask“).

5.5 Timer

Mit Hilfe des Timers wird unabhängig vom PC-Takt eine Zeitbasis bereitgestellt, um z.B. Operationen zu synchronisieren. Der 12-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 4095 s programmiert werden.

Beispiel

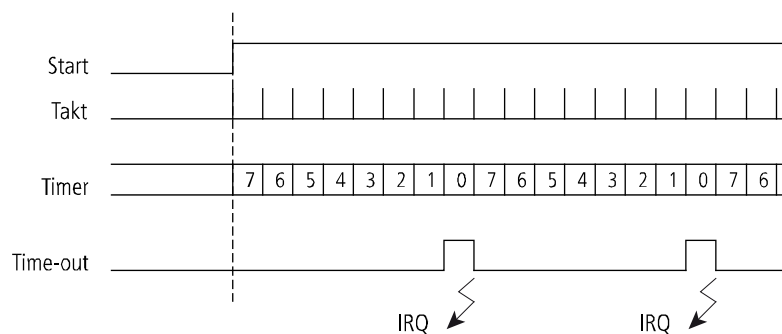
Reload-Wert = 7

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. 5-4: Timer (Beispiel)



6 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“.

7 Rücksendung bzw. Entsorgung

7.1 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. 7-1: 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

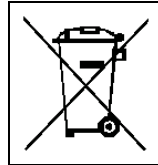
7.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte

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: info@addi-data.com.

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

Abb. 7-2: 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.

8 Technische Daten und Grenzwerte

8.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Karte **APCLe-/APCI-3701** ist für den Einbau in Personal Computer (PC) geeignet, welche die Anforderungen zur europäischen EMV-Richtlinie erfüllen.

Die Karte **APCLe-/APCI-3701** entspricht den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie. Die Prüfungen wurden nach der Norm DIN EN IEC 61326-1 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.

8.2 Mechanischer Aufbau

Abb. 8-1: APCLe-3701: Abmessungen

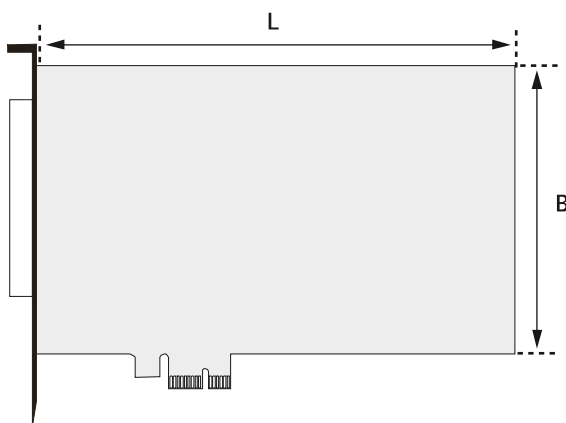
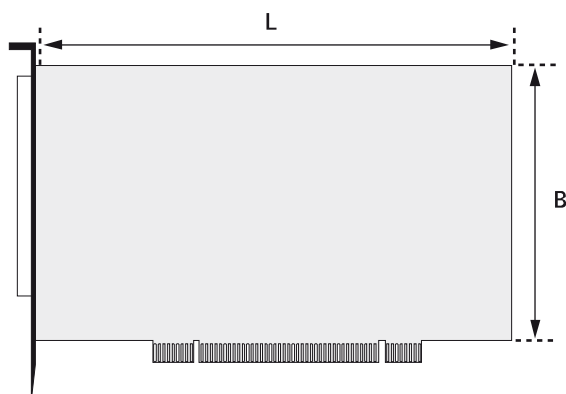


Abb. 8-2: APCI-3701: Abmessungen



Abmessungen (L x B):	APCLe-3701:	180 x 130 mm
	APCI-3701:	138 x 107 mm
Gewicht:	APCLe-3701:	ca. 160 g
	APCI-3701:	119 g

Einbau in:	APCLe-3701: PCI-Express-Steckplatz APCI-3701: PCI-Steckplatz
Anschluss zur Peripherie:	
Frontstecker:	50-pol. D-Sub-Stiftstecker (Messtaster-Eingänge)
Zusätzlicher Stecker:	40-pol. Pfostenstecker (digitale E/A)
Zubehör: ¹	siehe folgende Tabelle und Kap. 3.3

Tabelle 8-1: Zubehör

	APCLe-3701	APCI-3701
Zubehör	Messtaster-Eingänge	
Kabel	ST3701	
Anschlussbox	PX3701-HB-16 / PX3701-LVDT-16 / PX3701-M-16	PX3701-HB-16 / PX3701-LVDT-16
	Digitale E/A	
Kabel	FB3702, ST010 / ST011	
Anschlussplatine	PX901-ZG	

Anschlussbox PX3701-x-x:		
Versionen:	PX3701-HB-16:	für 16 HB-Messtaster
	PX3701-LVDT-16:	für 16 LVDT-Messtaster
	PX3701-M-16:	für 16 Mahr-Messtaster
Abmessungen (L x B x H):	PX3701-x-16: 80 x 57 x 250 mm	
Gewicht:	PX3701-x-16: ca. 980 g	
Gehäuse:	Aluminiumguss-Legierung	
D-Sub-Stecker:	50-pol. Buchsenstecker (zum Anschluss an die PC-Karte)	
Rundstecker:	16 x 5-pol. Buchsenstecker DIN 45322 (zum Anschluss von induktiven Messtastern)	
Temperaturbereich:	0-60 °C	
Schutz:	Schutzkappen für Rundstecker, staubdicht, IP 54	
Wandbefestigung:	über 2 Schraubenkanäle im Unterteil des Gehäuses	

**ACHTUNG!**

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

¹ nicht im Standardlieferumfang enthalten

8.3 Versionen

Die Karte **APCLe-/APCI-3701** ist in folgenden Versionen erhältlich:

Tabelle 8-2: Versionen

Version	Merkmale
APCLe-3701-16	für 16 Längenmesstaster (HB, LVDT, Mahr)
APCI-3701-16	für 16 Längenmesstaster (HB, LVDT)

Die genaue Versionsbezeichnung ist auf dem Typenschild am Slotblech der Karte zu finden.

8.4 Grenzwerte

Höhenlage:	2000 m über NN
Betriebstemperatur:	0-60 °C (mit Zwangsbelüftung)
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Innenaufstellung:	50 % bei +40 °C 80 % bei +31 °C
PC-Mindestvoraussetzungen:	
Systembus:	APCLe-3701: 1-/4-/8-/16-Lane PCI-Express nach PCI Express Base Specification, Revision 1.0a (PCI Express 1.0a) APCI-3701: PCI 32-Bit
Link-Speed:	APCLe-3701: 2,5 Gbit/s
Bus-Geschwindigkeit:	APCI-3701: ≤ 33 MHz
Platzbedarf:	- Messtaster-Eingänge: 1 PCI-Express- bzw. PCI-Steckplatz - digitale E/A: 1 PCI-Express- bzw. PCI-Steck- platz (für Kabel FB3702)
Betriebssystem:	Windows 10, Windows 7, Linux
Sicherheit:	
Galvanische Trennung:	1000 V
Energiebedarf:	
Betriebsspannung vom PC:	APCLe-3701: 3,3 V und 12 V APCI-3701: 5 V ± 5 %
Stromverbrauch (typ., ohne Last)	siehe Tabelle 8-3

Tabelle 8-3: Stromverbrauch

	APCLe-3701-16	APCI-3701-16
+5 V vom PC	-	800 mA ± 10 %
+3,3 V vom PC	360 mA ± 10 %	-
+12 V vom PC	250 mA ± 10 %	-

8.4.1 Messtaster-Eingänge

Anzahl der Eingänge:	16 (gemultiplext)
Eingangstyp:	Single-Ended
Coupling:	DC
Auflösung:	16-Bit
Genauigkeit:	13-Bit
Abtastfrequenz f_s :	auf 1 Kanal: $f_s = f_p$
	bei Primärfrequenz f_p von: 4,883 kHz 7,512 kHz 9,766 kHz 13,951 kHz 19,531 kHz
	ab $n \geq 2$ Kanäle: $f_s = \frac{f_p}{SP \cdot n}$
	f_p = Primärfrequenz SP = Settling-Periode ($5 \leq SP \leq 255$) f_s betrifft hier alle n Kanäle
Beispiel mit TESA GT21	
	auf 1 Kanal: $f_s = f_p$
	= 13,951 kHz
	ab $n \geq 2$ Kanäle:
	auf 8 Kanälen: $f_s = \frac{13,951 \text{ kHz}}{5 \cdot 8}$
	= 348,7 Hz
	auf 16 Kanälen: $f_s = \frac{13,951 \text{ kHz}}{5 \cdot 16}$
	= 174,4 Hz
Eingangsstufe:	
Eingangsimpedanz (per Software einstellbar):	2 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 10 MΩ
Eingangsbereich:	max. $\pm 3,3$ V (programmierbar)

8.4.2 Sinus-Generator (Tasterversorgung)

Anzahl der Ausgänge:	2
Coupling:	AC
Vorprogrammierte Signale:	
Typ:	Sinus differentiell (180° Phasenverschiebung)

Ausgangsfrequenz f_p (Primärfrequenz):	4,883 kHz 7,512 kHz 9,766 kHz 13,951 kHz 19,531 kHz
---	---

8.4.3 Digitale Eingänge

Anzahl der Eingänge:	8
Nominalspannung:	24 V
Filter/Schutzbeschaltung:	EingangsfILTER, TVS-Diode, RC-Filter, Z-Diode, Optokoppler
Galvanische Trennung:	1000 V (über Optokoppler)
Eingangsspannung:	0-30 V
Eingangsstrom (bei Nominalspannung):	7,5 mA typ.
Max. Eingangsfrequenz (bei Nominalspannung):	Kanal 0: 1 MHz Kanal 1-7: 5 kHz
Logische Eingangspegel:	U_{Hmax} : 30 V U_{Hmin} : 19 V U_{Lmax} : 14 V U_{Lmin} : 0 V

8.4.4 Digitale Ausgänge

Anzahl der Ausgänge:	8
Ausgangstyp:	Open Collector
Nominalspannung:	24 V
Filter/Schutzbeschaltung:	TVS-Diode, C-Filter, Optokoppler
Galvanische Trennung:	1000 V (über Optokoppler)
Versorgungsspannung:	5-30 V
Strombegrenzung:	0,3 A (pro 8 Kanäle, über PTC)
Ausgangsstrom pro Ausgang:	50 mA typ.

8.4.5 Timer

Anzahl:	1 (interruptfähig)
Auflösung:	12-Bit
Zeitbasis:	μ s, ms, s (programmierbar)
Zeitwertebereich:	1 bis 4095
Toleranz:	$\leq 1 \mu$ s, ms, s

9 Anhang

9.1 Glossar

Auflösung

Die Auflösung gibt an, wie genau ein Signal oder ein Wert im Computer dargestellt wird.

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.

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.

Eingangspegel

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

EMV

= Elektromagnetische Verträglichkeit

Nach der europäischen EMV-Richtlinie ist elektromagnetische Verträglichkeit „die Fähigkeit eines Betriebsmittels, in seiner elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere Betriebsmittel in derselben Umgebung unannehmbar wären“.

ESD

= Electrostatic Discharge

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 Entladung statischer Elektrizität (ESD) bezeichnet. Dabei sind Ströme bis 20 A möglich.

Flanke

Flanken können entweder steigend oder fallend sein.

Zur Verarbeitung bzw. Anzeige von Informationen werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen verwendet man für digitale Größen Spannungen. Hierbei stellen die zwei Spannungsbereiche „H“ (High) und „L“ (Low) die Information dar. Der Bereich „H“ liegt näher an plus unendlich; der H-Pegel entspricht der digitalen 1. „L“ kennzeichnet 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; die abfallende Flanke ist der umgekehrte Übergang.

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 Bauelements bzw. zum (vorübergehenden) Verlust der Funktionsfähigkeit führen.

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 hinsichtlich zweier Klemmen einer elektrischen Schaltung liegt vor, wenn die betreffende Klemmenspannung gleich null ist.

Kurzschlussstrom

Ein Kurzschlussstrom ist der Strom zwischen zwei kurzgeschlossenen Klemmen.

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.

PCI-Express

Hierbei handelt es sich um ein parallelisierbares, seriell Verfahren für geschaltete Punkt-zu-Punkt-Verbindungen. PCIe ist im Gegensatz zum PCI-Bus kein paralleler Bus, sondern eine serielle Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Die Datenübertragung erfolgt über sogenannte Lanes (dt.: Spuren, Wege), wobei jede Lane aus einem Leitungspaar für das Senden und einem zweiten Paar für das Empfangen besteht. Einzelne Komponenten werden über Switches verbunden. PCIe ist des Weiteren hot-plug-fähig, was das Ein- und Ausbauen von (defekten) Erweiterungskarten im laufenden Betrieb ermöglicht - ein Merkmal, das im Serverbereich gefragt ist.

Pegel

Logische Pegel werden zur Verarbeitung bzw. Anzeige von Informationen definiert. In binären Schaltungen verwendet man für digitale Größen Spannungen. Hierbei stellen die zwei Spannungsbereiche „H“ (High) und „L“ (Low) die Information dar. Der Bereich „H“ liegt näher an plus unendlich; der H-Pegel entspricht der digitalen 1. „L“ kennzeichnet den 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 Heißleiter 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 aus der Parallelschaltung eines Widerstands.

Timer

Ein Timer dient der 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 Steuervortregister für verschiedene Betriebsarten programmiert werden.

Treiber

Ein Treiber besteht aus einer Reihe an Softwarebefehlen zur Steuerung bestimmter Geräte.

TVS

= Transient Voltage Suppression

9.2 Index

- Abmessungen 42
- Anschlussbeispiel 23
- Benutzer
 - Qualifikation 9
- Bestimmungsgemäßer Zweck 8
- Bestimmungswidriger Zweck 8
- Blockschaltbilder 11
- ConfigTools 25
- Diagnose-Funktion 34
- EMV 42
- Energiebedarf 44
- Entsorgung 41
- Erfassungsprinzip 31
- Funktionsbeschreibung
 - Digitale Ausgänge 36
 - Digitale Eingänge 35
 - Interrupt 37
 - Messtaster-Eingänge 31
 - Auto-Refresh-Modus 34
 - Eingabemodi 32
 - Sequenz-Modi (mit DMA) 33
 - Simple-Modus 32
 - Timer 38
- Glossar 47
- Grenzwerte 44
- Handhabung 9
- Kalibrierung 32
- Karte
 - Einbau 13
- Kurzbeschreibung 11
- Länderspezifische Bestimmungen 9
- Längenmesstaster 28
 - Half-Bridge 28
 - LVDT 29
 - Mahr 30
- Merkmale 11
- Reparatur 40
- Rücksendung 40
- Sequenz-Modus
 - Einfach 33
 - Mit Verzögerung 34
- Standardsoftware 39
- Steckerbelegung 19
- Steckplatztyp 13, 15
- Technische Daten 42
- Treiberinstallation 24
- Updates
 - Handbuch 10
 - Treiber 10
- Versionen 44
- Zubehör 43
 - anschießen 17
 - Anschlussbox 43

10 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
Deutschland

Telefon: +49 7229 1847-0

Fax: +49 7229 1847-222

E-Mail: info@addi-data.com

Handbuch- und Software-Download im Internet:

<https://drivers.addi-data.com>