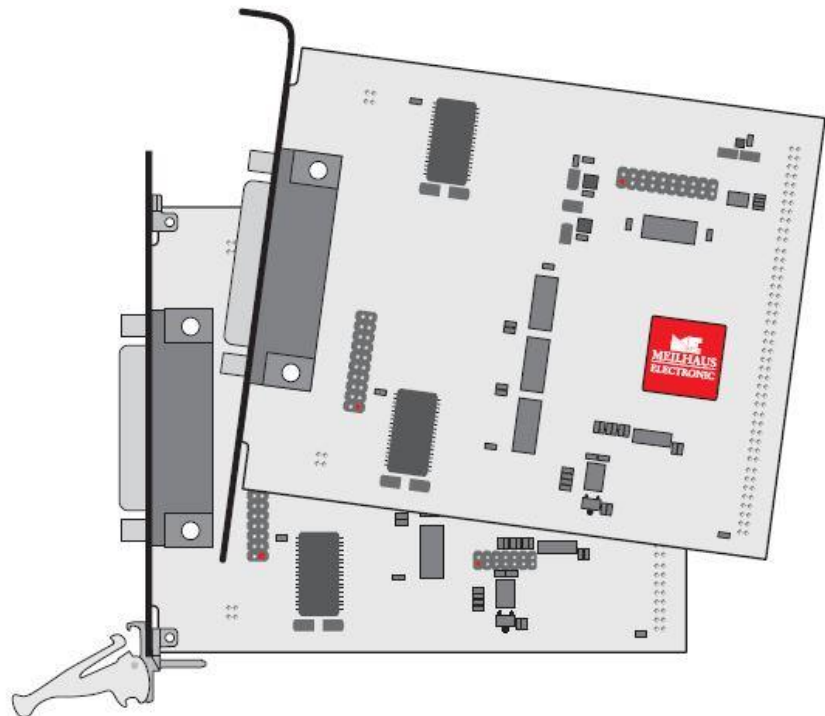


Meilhaus Electronic Handbuch

ME-5001 3.0D



Aufsteckkarte für ME-5000-Serie

mit bis zu 48 Digital-I/Os

(alternativ: Frequenzmessung und Impulsgenerator)

Impressum

Handbuch ME-5001

Revision 3.0D

Ausgabedatum: 27. Nov. 2019

Meilhaus Electronic GmbH
Am Sonnenlicht 2
D-82239 Alling bei München
Germany

<http://www.meilhaus.de>

© Copyright 2019 Meilhaus Electronic GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Druck, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Meilhaus Electronic GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Wichtiger Hinweis:

Alle in diesem Handbuch enthaltenen Informationen wurden mit größter Sorgfalt und nach bestem Wissen zusammengestellt. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sieht sich die Firma Meilhaus Electronic GmbH dazu veranlasst, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie (abgesehen von den im Garantieschein vereinbarten Garantieansprüchen) noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann.

Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Meilhaus Electronic GmbH: www.meilhaus.de/infos/my-shop/agb.

Für die Mitteilung eventueller Fehler sind wir jederzeit dankbar.

Alle im Text erwähnten Firmen- und Produktnamen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen.

Inhalt

Inhalt	3
1 Einführung	5
1.1 Wichtige Hinweise	5
1.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
1.1.2 Sachwidrige Verwendung	6
1.1.3 Unvorhersehbare Fehlanwendung	6
1.2 Lieferumfang.....	7
1.3 Leistungsmerkmale.....	7
1.4 Systemanforderungen.....	9
1.5 Softwareunterstützung	9
2 Inbetriebnahme	10
2.1 Software-Installation	10
2.2 Testprogramm	10
2.3 Montage der Aufsteckkarte.....	10
3 Hardware	12
3.1 Blockschaltbilder	12
3.2 ME-5001 cPCI/PCIe	13
3.3 Digital-I/O-Teil.....	13
3.3.1 Digitale Eingänge	14
3.3.2 Digitale Ausgänge.....	15
3.3.3 Externer Trigger.....	15
3.4 Frequenz-Ein-/Ausgabe.....	15
3.5 Externer Interrupt.....	16
3.6 Zusatzfunktionen.....	16
3.6.1 Terminierung	17
3.6.2 Logikpegel-Anpassung	17
4 Programmierung	18
4.1 Single-Betrieb.....	20
4.1.1 Digitale Ein-/Ausgabe	20
4.1.2 Frequenz-Ein-/Ausgabe.....	21

4.1.2.1	Frequenzmessung.....	22
4.1.2.2	Impulsgenerator.....	23
4.2	Interrupt-Betrieb	23
4.2.1	Bitmuster-Änderung.....	24
5	Anhang.....	26
A	Spezifikationen.....	26
B	Anschlussbelegungen.....	29
B1	25-pol. Sub-D-(ST1).....	30
B2	Zusatzstecker (ST2/ST3)	31
C	Zubehör.....	33
D	Technische Fragen.....	34
D1	Hotline	34
E	Index.....	35

1 Einführung

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

mit dem Kauf dieses Geräts haben Sie sich für ein technologisch hochwertiges Produkt entschieden, das unser Haus in einwandfreiem Zustand verlassen hat.

Überprüfen Sie trotzdem die Vollständigkeit und den Zustand Ihrer Lieferung. Sollten irgendwelche Mängel auftreten, bitten wir Sie, uns sofort in Kenntnis zu setzen.

Wir empfehlen Ihnen, vor Installation der Karte, dieses Handbuch – insbesondere das Kapitel zur Installation – aufmerksam zu lesen.

Die Beschreibungen in diesem Handbuch gelten gleichermaßen für PCI-, PCI-Express- und CompactPCI-Varianten der ME-5000-Serie, sofern nicht ausdrücklich unterschieden wird.

1.1 Wichtige Hinweise

1.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Aufsteckkarten der ME-5000-Serie setzen eine Basiskarte der ME-5000-Serie voraus und werden auf diese aufgesteckt. Sie erweitern die Funktionalität der Basiskarte. Je nach PC-Plattform erfordert die Aufsteckkarte einen zusätzlichen:

- freien PCI-Express-Slot (PCIe) oder
- freien CompactPCI-Slot (cPCI)

ohne jedoch den Slot-Stecker zu nutzen.

Beachten Sie bitte beim Einbau der Aufsteckkarte Kapitel 2.3 auf Seite 10 dieses Dokuments und das Handbuch Ihres Rechners bzgl. der Installation von zusätzlichen Hardwarekomponenten.

- Achten Sie auf eine ausreichende Wärmeabfuhr von der Karte im PC-Gehäuse.
- Ungenutzte Eingänge sind grundsätzlich mit der Bezugsmasse des jeweiligen Subdevices zu verbinden, um ein Übersprechen zwischen den Eingängen zu vermeiden.
- In der Konfiguration „Impulsgenerator“ (FO) sollten ungenutzte Ausgangspins nicht beschaltet werden.

- Beachten Sie, dass zuerst der Rechner eingeschaltet werden muss, bevor Spannung durch die externe Beschaltung an der Karte angelegt wird.
- Sämtliche Steckverbindungen der Karte sollten grundsätzlich nur im spannungslosen Zustand aller Komponenten hergestellt bzw. gelöst werden.
- Stellen Sie sicher, dass bei Berührung der Karte und beim Stecken des Anschlusskabels keine statische Entladung über die Steckkarte stattfinden kann.

Achten Sie auf sicheren Sitz des Anschlusskabels. Es muss vollständig auf die Sub-D-Buchse aufgesteckt und mit den beiden Schrauben fixiert werden. Nur so ist eine einwandfreie Funktion der Karte gewährleistet.

1.1.2 Sachwidrige Verwendung

PC-Einsteckkarten für PCI-, PCI-Express bzw. CompactPCI-Bus dürfen auf keinen Fall außerhalb des PCs betrieben werden. Verbinden Sie die Geräte niemals mit spannungsführenden Teilen, insbesondere nicht mit Netzspannung.

Stellen Sie sicher, dass durch die externe Beschaltung des Geräts keine Berührung mit spannungsführenden Teilen stattfinden kann. Sämtliche Steckverbindungen sollten grundsätzlich nur im spannungslosen Zustand hergestellt bzw. gelöst werden.

1.1.3 Unvorhersehbare Fehlanwendung

Das Gerät ist nicht für den Einsatz als Kinderspielzeug, im Haushalt oder unter widrigen Umgebungsbedingungen (z. B. im Freien) geeignet. Entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung einer unvorhersehbaren Fehlanwendung sind vom Anwender zu treffen.

1.2 Lieferumfang

Wir sind selbstverständlich bemüht, Ihnen ein vollständiges Produktpaket auszuliefern. Um aber in jedem Fall sicherzustellen, dass Ihre Lieferung komplett ist, können Sie anhand nachfolgender Liste die Vollständigkeit Ihres Paketes überprüfen.

Ihr Paket sollte folgende Teile enthalten:

- 48-bit-Digital-I/O-Karte als Aufsteckkarte für Basiskarten der ME-5000-Serie
- Handbuch im PDF-Format auf CD/DVD
- Treiber-Software auf CD/DVD.
- 25-poliger Sub-D-Gegenstecker.

Hinweis: Zum Anschluss der Digital-I/Os von Subdevice 2 bis 5 benötigen Sie optional ein bzw. zwei Zusatzslotbleche vom Typ ME-AK-D25F/S für PCI-Express-Slots bzw. ME-AK-D25F/S (cPCI) für CompactPCI-Slots.

1.3 Leistungsmerkmale

Die Aufsteckkarte vom Typ ME-5001 ist eine 48-bit-Digital-I/O-Karte mit Bitmuster-Erkennung für die Basiskarten der ME-5000-Serie. Bei Bedarf können Sie einzelne Subdevices (Funktionsgruppen) alternativ für Frequenz-Messung bzw. als Impulsgenerator konfigurieren (siehe Kap. 4 ab Seite 18).

Übersicht

Modell	DIO	FIO*	3,3/5 V	Terminierung
ME-5001				
(Subdevice 0/1)	2 x 8-bit-DIO	8 FI-Kanäle 8 FO-Kanäle	4 x 8 bit	4 x 8 bit
(Subdevice 2/3)	2 x 8-bit-DIO		4 x 8 bit	4 x 8 bit
(Subdevice 4/5)	2 x 8-bit-DIO			

Tabelle 1: Übersicht ME-5001

*Alternativ-Konfiguration via ME-iDC aktivierbar.

- **Digital-Ein-/Ausgänge:** Die ME-5001 verfügt über insgesamt 48 bidirektionale Ein-/Ausgänge. Die Richtung kann für jeden der

sechs 8-bit-Ports (Subdevice 0..5) per Software definiert werden. Nach dem Einschalten der Versorgung sind alle Ports auf Eingang geschaltet.

- **Frequenzzähler:** Das Konzept der „konfigurierbaren Subdevices“ erlaubt es, Subdevice 0 als Frequenzzähler einzusetzen. Es stehen acht unabhängige Kanäle zur Messung von Frequenz und Tastverhältnis bei periodischen Rechtecksignalen (max. 5,5 MHz) zur Verfügung.
- **Impulsgenerator:** Das Konzept der „konfigurierbaren Subdevices“ erlaubt es, Subdevice 1 als Rechteckgenerator einzusetzen. Es stehen acht unabhängige Kanäle zur Ausgabe eines periodischen Rechtecksignals bis 5,5 MHz mit variablem Tastverhältnis zur Verfügung.
- **Signalpegel 3,3 V/5 V:** Je nach Feldbeschaltung können Sie den Signalpegel der Subdevices 0..3 gemeinsam zwischen 3,3 V und 5 V umschalten. Die Umschaltung erfolgt per Software für alle Subdevices der Aufsteckkarte gemeinsam.
- **Zur optimalen Signalanpassung** haben Sie die Möglichkeit für die Subdevices 0..3 eine aktive Terminierung der digitalen Ein-/Ausgänge mit 110 Ω per Software zu aktivieren.
- **Bitmuster-Erkennung:** Bei Bedarf kann das Bitmuster eines digitalen Eingangsport überwacht werden. Je nach Modus kann bei Bitmuster-Änderung ein Interrupt ausgelöst werden.

Die ME-5001 teilt sich die Bandbreite für die Übertragung der Daten von und zum PC mit der jeweiligen Basiskarte. Die tatsächliche Übertragungsrates hängt von der Aktivität der Basiskarte und der Konfiguration Ihres Rechners ab.

Je nach Anforderung können Sie aus folgenden Betriebsarten wählen:

- **Single:** In dieser Betriebsart kann ein einzelner Wert per Software-Start gelesen bzw. geschrieben werden (siehe Kap. 4.1.1 auf Seite 20).
- **Interrupt:** Für die Interrupt-Verarbeitung im Modus „Bitmuster-Änderung“ (siehe Kap. 4.2 auf Seite 23).

1.4 Systemanforderungen

Die ME-Serie setzt einen PC mit Intel® Pentium® Prozessor oder kompatiblen Rechner voraus, der über einen freien Standard-PCI, PCI-Express bzw. CompactPCI-Steckplatz (32 bit, 33 MHz, 5 V) verfügt. Die Karte wird vom Meilhaus Electronic Intelligent Driver System (ME-iDS) unterstützt.

1.5 Softwareunterstützung

Die Serie wird vom Meilhaus Electronic Intelligent Driver System (ME-iDS) unterstützt. Das ME-iDS ist ein geräte- und betriebssystemübergreifendes einheitliches Treibersystem. Es unterstützt Windows 2000/XP/Vista und Windows 7, 8.1, 10 und beinhaltet eine universelle Funktionsbibliothek zur Programmierung.

Eine detaillierte Funktionsbeschreibung finden Sie im ME-iDS Handbuch, das sich auf der mitgelieferten CD/DVD befindet.

Bitte beachten Sie auch die Hinweise in den entsprechenden README-Dateien.

2 Inbetriebnahme

Bitte lesen Sie vor Einbau der Karte das Handbuch Ihres Rechners bzgl. der Installation von zusätzlichen Hardwarekomponenten.

2.1 Software-Installation

- Installation unter Windows

Grundsätzlich gilt folgende Vorgehensweise:

Falls Sie die Treiber-Software in gepackter Form erhalten haben, entpacken Sie bitte vor Einbau der Karte die Software in ein Verzeichnis auf Ihrem Rechner (z. B. C:\Temp\Meilhaus\ME-iDS).

Mit dem Meilhaus Electronic Intelligent Driver System (ME-iDS) können Sie Ihre Datenerfassungshardware programmieren. Zu Installation und Betrieb des Treibersystems beachten Sie bitte die Dokumentation in elektronischer Form, die im Softwarepaket enthalten ist.

2.2 Testprogramm

Zum Test der Einsteckkarte verwenden Sie bitte das entsprechende Testprogramm im ME-iDS.

2.3 Montage der Aufsteckkarte



Die Handhabung der Karte sollte mit Umsicht erfolgen, um sicherzustellen, dass das Gerät nicht durch elektrostatische Entladung (ESD), mechanische Beanspruchung oder unerlaubte Stromstöße beschädigt wird. Außerdem sind Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um einen Stromschlag zu vermeiden. Gewährleisten Sie, dass Standard-ESD-Schutzmaßnahmen befolgt werden. Dazu sollte mindestens eine Hand geerdet sein, um statische Aufladung abzuleiten:

Beachten Sie folgende Vorgehensweise:

1. Sofern die Basiskarte eingebaut ist, müssen Sie diese zunächst ausbauen, um die Aufsteckkarte aufstecken zu können. Beachten Sie dabei die Vorgehensweise wie im Handbuch Ihres PC-Systems beschrieben.
2. Stellen Sie sicher, dass beim Aufstecken der Karte keine statische Endladung über Aufsteck- oder Basiskarte stattfinden kann. Befolgen Sie Standard-ESD-Schutzmaßnahmen.
3. Stecken Sie die Aufsteckkarte vorsichtig und mit wenig Druck auf die dafür vorgesehenen Stiftstecker (siehe Abb. 1, Position 1, 2 und 3). Vergewissern Sie sich, dass die Karte vollständig aufgesteckt ist.
4. Wählen Sie zwei nebeneinanderliegende Slots zum Einbau. Entfernen Sie (falls nötig) eine zusätzliche Blindblende für den Slot der Aufsteckkarte.
5. Stecken Sie die Kombination aus Basis- und Aufsteckkarte vorsichtig in den Rechner.
6. Schrauben Sie die beiden Slotbleche fest.
7. Schließen Sie das PC-System wieder.

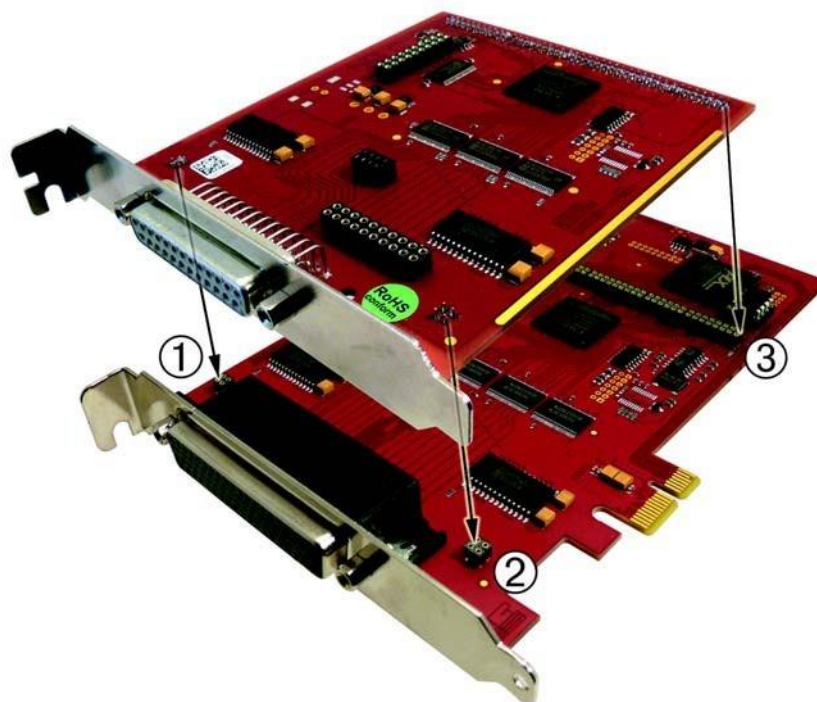


Abbildung 1: Montage der Aufsteckkarte

3 Hardware

3.1 Blockschaltbilder

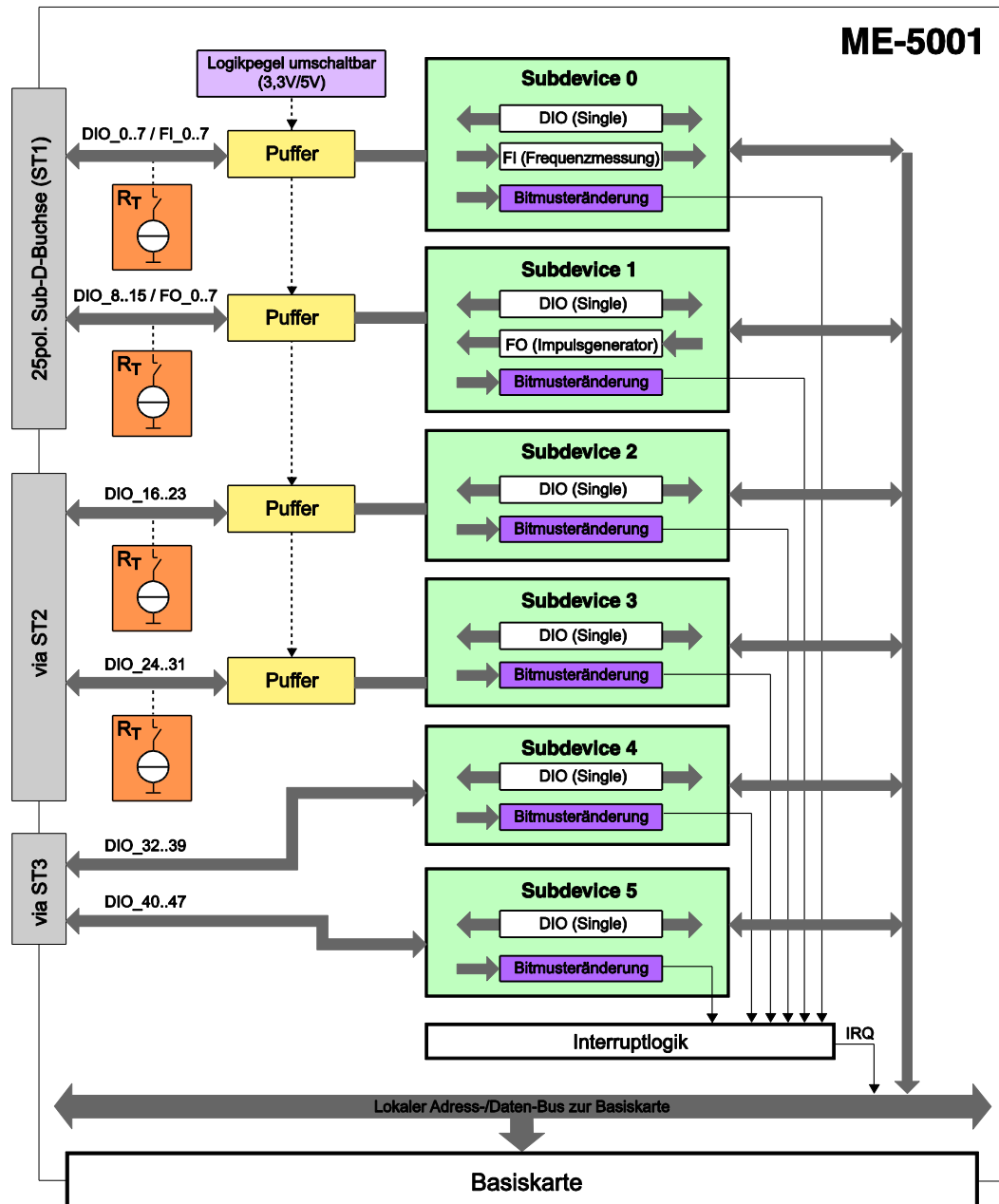


Abbildung 2: Blockschaltbild ME-5001...

Die Belegung der Steckverbinder finden Sie im Anhang (siehe „Anschlussbelegungen“ auf Seite 29).

In den folgenden Kapiteln finden Sie eine Beschreibung zur Beschaltung der einzelnen Subdevices. Zu Betriebsarten und Programmierung lesen Sie bitte Kapitel 4 ab Seite 18.

3.2 ME-5001 cPCI/PCle

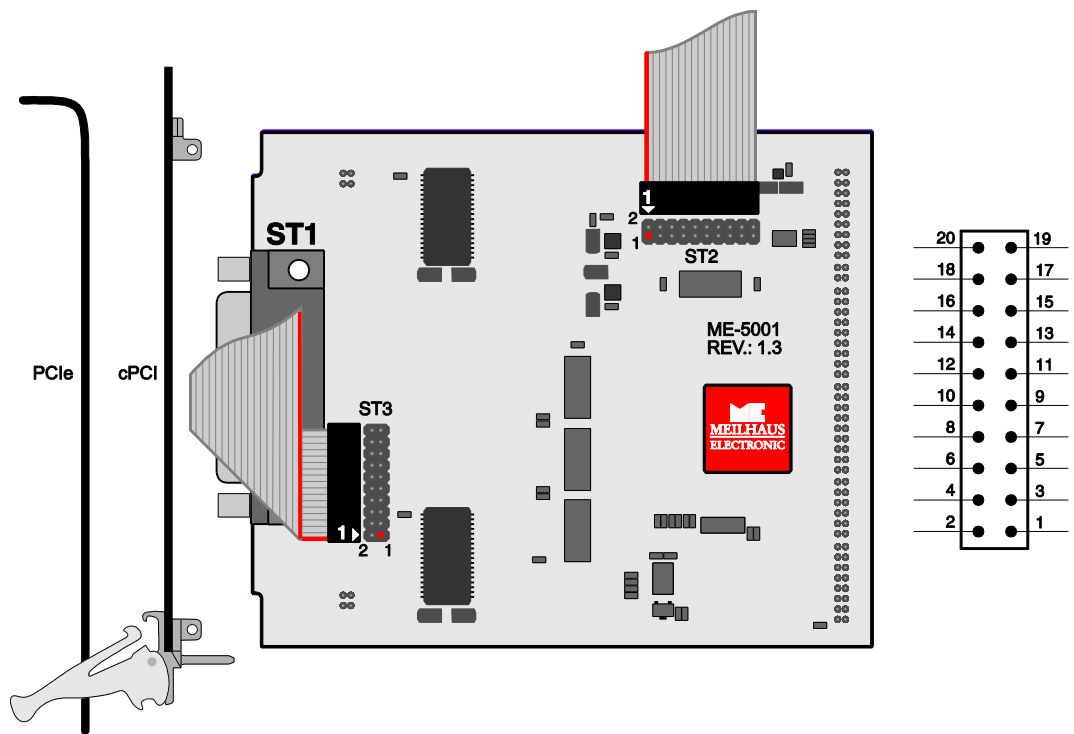


Abbildung 3: ME-5001 cPCI/PCle

3.3 Digital-I/O-Teil

Die ME-5001 verfügt über sechs 8-bit-Digital-I/O-Ports (Subdevice 0..5). In der Betriebsart „Single“ können die Ports unabhängig voneinander als Ein- oder Ausgang konfiguriert werden. Die Richtung der Ports wird per Software definiert. Nach dem Einschalten der Versorgung sind alle Ports auf Eingang geschaltet.

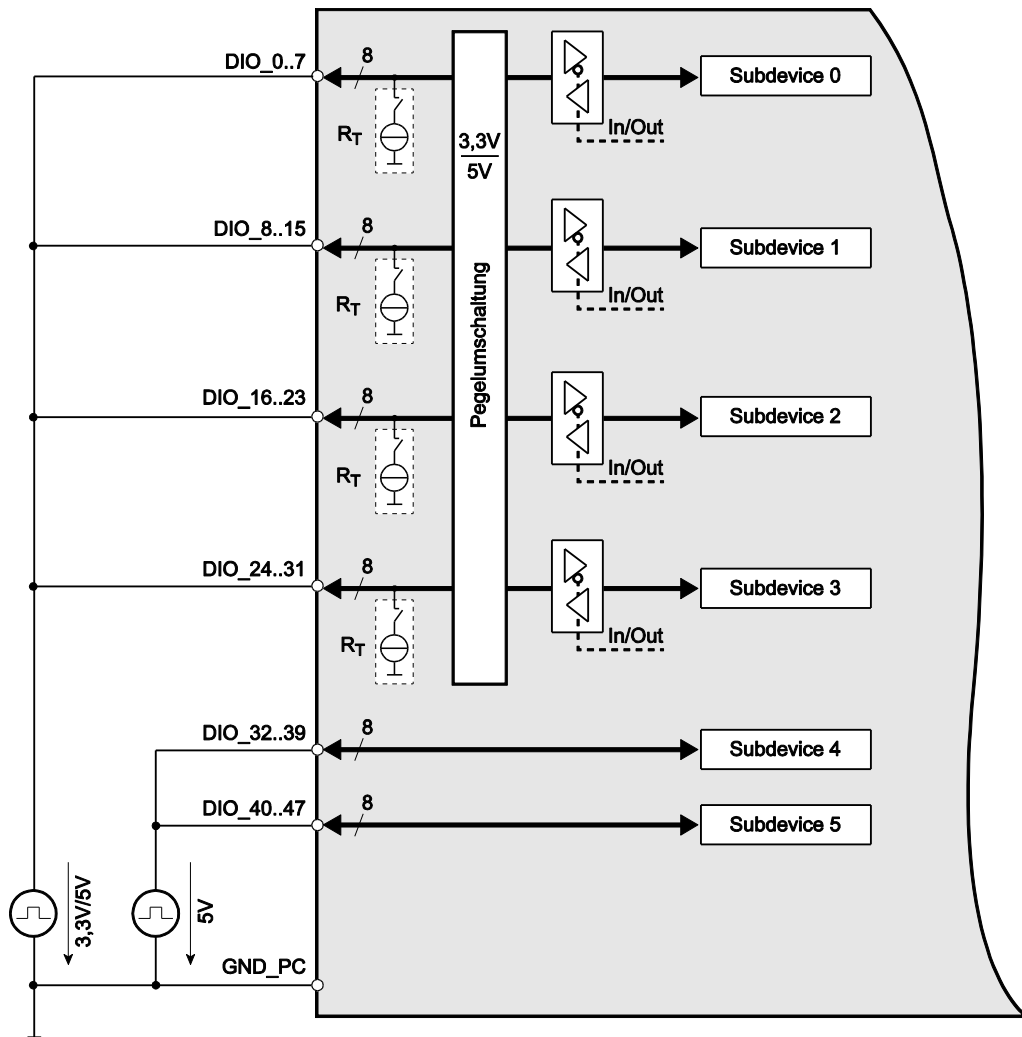


Abbildung 4: Beschaltung der digitalen Ein-/Ausgänge

Zur Programmierung der verschiedenen Betriebsarten lesen Sie bitte Kap. 4.1.1 ab Seite 20.

3.3.1 Digitale Eingänge

Achten Sie bei der Beschaltung der Eingänge darauf, dass die Spannungspegel eingehalten werden (siehe Spezifikationen auf Seite 26) und ein Bezug zur PC-Masse (GND_PC) hergestellt werden muss (siehe Abb. 4).

3.3.2 Digitale Ausgänge

Achten Sie bei der Beschaltung der Ausgänge darauf, dass die Spannungspegel eingehalten werden (siehe Spezifikationen auf Seite 26) und ein Bezug zur PC-Masse (GND_PC) hergestellt werden muss (siehe Abb. 14). $I_{\text{out}} = I_{\text{OL}} = I_{\text{OH}} = 24 \text{ mA}$ je Pin.

3.3.3 Externer Trigger

Auf der ME-5001 stehen keine externen Triggereingänge zur Verfügung. Sie können jedoch die digitalen Eingänge auf Bitmuster-Änderung überwachen und dies als Interrupt-Ereignis auswerten. Siehe Kap. 4.2 auf Seite 23.

3.4 Frequenz-Ein-/Ausgabe

Das Konzept der „konfigurierbaren Subdevices“ der ME-5000-Serie eröffnet Ihnen die Möglichkeit, einzelne Subdevices mit einer alternativen Funktionalität zu nutzen. Die entsprechende Konfiguration erfolgt mit dem Konfigurations-Tool ME-iDC vor Aufruf Ihrer Applikation.

Es stehen folgende Kanäle zur Verfügung:

- **Frequenzmessung** (FI=“Frequency Input“)
8 unabhängige Eingänge zur Messung von Frequenz und Tastverhältnis bei Rechtecksignalen (max. 5,5 MHz).
- **Impulsgenerator** (FO=“Frequency Output“):
8 unabhängige Ausgänge zur Ausgabe eines periodischen Rechtecksignals bis 5,5 MHz mit variablem Tastverhältnis.

Die zugehörigen Pins sind in der Anschlussbelegung auf Seite 29 mit FI_0...7 bzw. FO_0..7 bezeichnet. Nach dem Einschalten der Versorgung sind die Pins FO_0..7 als Eingang geschaltet, d.h. hochohmig. Erst nach Laden des Treibers werden diese leitend.

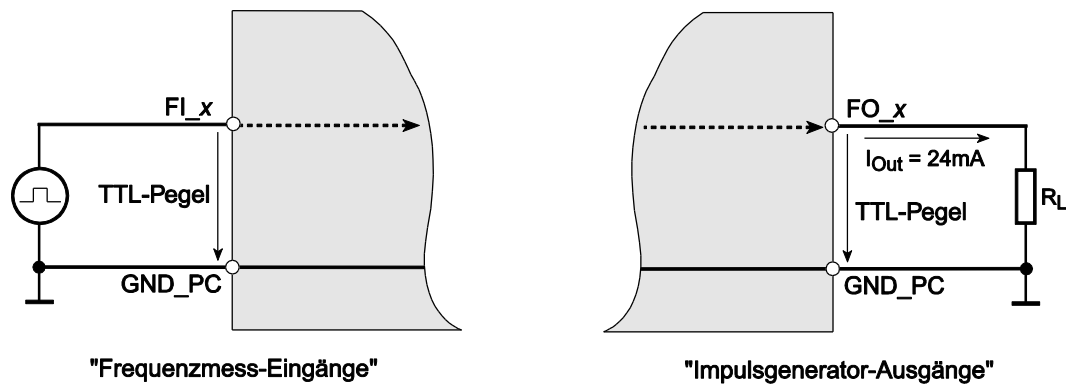


Abbildung 5: Beschaltung der Frequenz-Ein-/Ausgänge

Für die Beobachtung der Ein- und Ausgänge gelten die Spezifikationen der Digital-I/O-Ports. Ein Bezug zur PC-Masse (GND_PC) muss stets hergestellt werden. Der max. Ausgangsstrom beträgt $I_{Out} = I_{OL} = I_{OH} = 24 \text{ mA}$.

Die Frequenzzähler und Impulsgeneratoren werden per Software konfiguriert. Zur Programmierung der Frequenz-Ein-/Ausgabe lesen Sie bitte Kap. 4.1.2 auf Seite 21.

3.5 Externer Interrupt

Bei Bedarf können Sie das Bitmuster der Digital-Eingänge überwachen. Auf der ME-5001 steht der Modus „Bitmuster-Änderung“ zur Verfügung. Sobald das abgefragte Ereignis eintritt, wird ein Interrupt ausgelöst, der direkt an den PC weitergeleitet wird.

Die Programmierung der digitalen Ein-/Ausgabe erfolgt in der Betriebsart „Single“. Die Interrupt-Verarbeitung erfolgt mit den *meIO-Irq...*-Funktionen, siehe auch Kap. 4.2 auf Seite 23.

3.6 Zusatzfunktionen

Unabhängig von der Betriebsart können Sie folgende Einstellungen zur Anpassung an Ihre Applikation vornehmen.

3.6.1 Terminierung

Zur optimalen Signalanpassung haben Sie die Möglichkeit, für die Subdevices 0..3, je Subdevice eine aktive Terminierung der digitalen Ein-/Ausgänge mit 110 Ω per Software zu aktivieren.

Die Terminierungs-Schaltkreise sind durch die Kombination aus Strombegrenzung und thermischer Abschaltung (und automatischer Wiederanschaltung) wirksam vor Überlastung geschützt.

3.6.2 Logikpegel-Anpassung

Je nach Feldbeschaltung können Sie den Signalpegel der Subdevices 0..3 gemeinsam zwischen 3,3 V und 5 V umschalten. Die Umschaltung erfolgt per Software für die Pins DIO_0..31 gemeinsam.

4 Programmierung

Zur Programmierung des Geräts befindet sich das Meilhaus Electronic Intelligent Driver System (ME-iDS) im Lieferumfang. Das ME-iDS ist ein geräte- und betriebssystemübergreifendes, einheitliches Treibersystem. Es unterstützt Windows 2000 und höher und beinhaltet eine universelle Funktionsbibliothek (API) für alle gängigen Programmiersprachen (den Umfang der aktuellen Software-Unterstützung finden Sie in den README-Dateien des ME-iDS).

Eine detaillierte Funktionsbeschreibung finden Sie im ME-iDS Handbuch (siehe CD/DVD im Lieferumfang oder online unter: www.meilhaus.com/download).

Weitere Details wie die Zuordnung der Subdevices und gerätespezifische Argumente finden Sie in der Hilfe-Datei (Hilfedatei-Format unter Windows, *.chm), die Sie über das „ME-iDS Control Center“ im Info-Bereich der Taskleiste (standardmäßig unten rechts am Bildschirm) oder das Windows Startmenü aufrufen können.

Die Aufsteckkarte vom Typ ME-5001 ist als eigenständiges Device mit sechs sog. Subdevices - beginnend mit Index „0“ - organisiert. Die Funktionalität der Subdevices kann vom Anwender durch Auswahl einer vordefinierten Konfiguration bestimmt werden. Die gewünschte Konfiguration wird mit dem Konfigurations-Tool ME-iDC vor Start Ihrer Anwendung ausgewählt. Mit der Standardkonfiguration (ID 0) ist die Karte sofort betriebsbereit. In den folgenden Tabellen finden Sie einen Überblick der verfügbaren Konfigurationen.

Subdevice-Konfigurationen ME-5001

Subdevice-Typ	...Untertyp	I/Os	ID der Konfig.
Subdevice 0 (DIO, FI)			
Digitale Eingabe/ Ausgabe (DIO)	Single	8-bit-bidirektional	0*
Frequenz-Eingabe (FI)	Single	8 Kanäle	1
Subdevice 1 (DIO, FO)			
Digitale Eingabe/ Ausgabe (DIO)	Single	8-bit-bidirektional	0*
Frequenz-Ausgabe (FO)	Single	8 Kanäle	1
Subdevice 2 (DIO)			
Digitale Eingabe/ Ausgabe (DIO)	Single	8-bit-bidirektional	0*
Subdevice 3 (DIO)			
Digitale Eingabe/ Ausgabe (DIO)	Single	8-bit-bidirektional	0*
Subdevice 4 (DIO)			
Digitale Eingabe/ Ausgabe (DIO)	Single	8-bit-bidirektional	0*
Subdevice 5 DIO)			
Digitale Eingabe/ Ausgabe (DIO)	Single	8-bit-bidirektional	0*

Tabelle 2: Subdevice-Konfigurationen ME-5001

*Standardkonfiguration bei Auslieferung. Die zuletzt im ME-iDC gewählte Konfiguration wird in einem nichtflüchtigen Speicher auf der Karte gespeichert und nach einem Neustart automatisch geladen.

Je nach Anforderung können Sie aus folgenden **Betriebsarten** wählen:

- **Single:** In dieser Betriebsart können einzelne Werte gelesen bzw. geschrieben werden.
- **Interrupt:** Für die Interrupt-Verarbeitung im Modus Bitmuster-Änderung (siehe Kap. 4.2.1 ab Seite 24).

Betriebsart	Geschwindigkeit	Trigger
Single	Einzelwert	Ein-/Ausgabe per Software
Interrupt (Bitmuster-Erkennung)	$f_{IRQmax.} = 10 \text{ kHz}$	Ext. Triggersignal an einem digitalen Ein-/Ausgangsport

Tabelle 3: Betriebsarten-Übersicht

4.1 Single-Betrieb

In dieser Betriebsart können einzelne Werte gelesen bzw. geschrieben werden.

Hinweise:

- Die Ports der ME-5001 können im Single-Betrieb (Konfiguration 0) bidirektional verwendet werden.
- Nach dem Einschalten der Versorgung sind die bidirektionalen Subdevices auf Eingang geschaltet.
- Ein als Ausgang konfigurierter Port kann auch rückgelesen werden!

4.1.1 Digitale Ein-/Ausgabe

ME-5001
✓

Die Ein-/Ausgabe einzelner digitaler Werte erfolgt in der Betriebsart Single. Alle Subdevices sind vom Typ ME_TYPE_DIO, Untertyp ME_SUBTYPE_SINGLE. Die Konfiguration erfolgt je Subdevice.

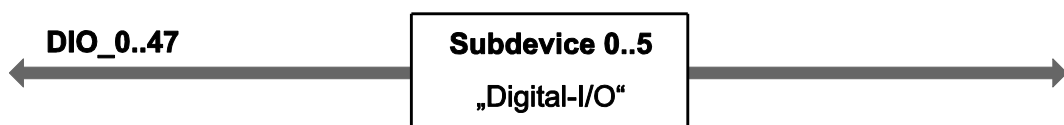


Abbildung 6: Digitale Ein-/Ausgabe im "Single"-Betrieb

Zur Vorgehensweise beachten Sie bitte das ME-iDS-Handbuch und die ME-iDS Hilfe-Datei (*.chm). Beide Dokumente können Sie über das „ME-iDS Control Center“ oder das Windows-Startmenü aufrufen.

Zur Beschaltung der Digital-Ein-/Ausgänge lesen Sie bitte Kap. 3.3 auf Seite 13.

4.1.2 Frequenz-Ein-/Ausgabe

ME-5001
✓

Bevor Sie die Modi "Frequenzmessung" bzw. „Impulsgenerator“ nutzen können, müssen Sie vor Aufruf Ihrer Applikation das Konfigurations-Tool ME-iDC starten, um die Konfiguration für das entsprechende Subdevice festzulegen (siehe auch Tabelle 2 auf Seite 19.). Die Programmierung von Frequenzmessung und Impulsgenerator erfolgt stets in der Betriebsart „Single“. Der Untertyp der Subdevices ist stets ME_SUBTYPE_SINGLE.



Abbildung 7: Frequenz-Ein-/Ausgabe im Single-Betrieb

Bitte lesen Sie vor der Programmierung das ME-iDS-Handbuch und die ME-iDS Hilfe-Datei (*.chm) aufmerksam durch. Beide Dokumente können Sie über das „ME-iDS Control Center“ oder das Windows-Startmenü aufrufen.

Zur Beschreibung des Rechtecksignals wurden zwei Variable eingeführt, die für Ein- und Ausgabe gleichermaßen gelten. Der eine Wert gibt die Periodendauer T an, der andere Wert die Impulsdauer der ersten Phase der Periode t_{1p} . Bei der Frequenzmessung startet die Messung mit der ersten positiven Flanke und endet mit der darauffolgenden positiven Flanke. Die dazwischen liegende, fallende Flanke definiert das Ende der ersten Phase. Im Impulsgenerator-Betrieb startet die Ausgabe standardmäßig mit High-Pegel und wechselt nach Ablauf der ersten Phase in den Low-Pegel.

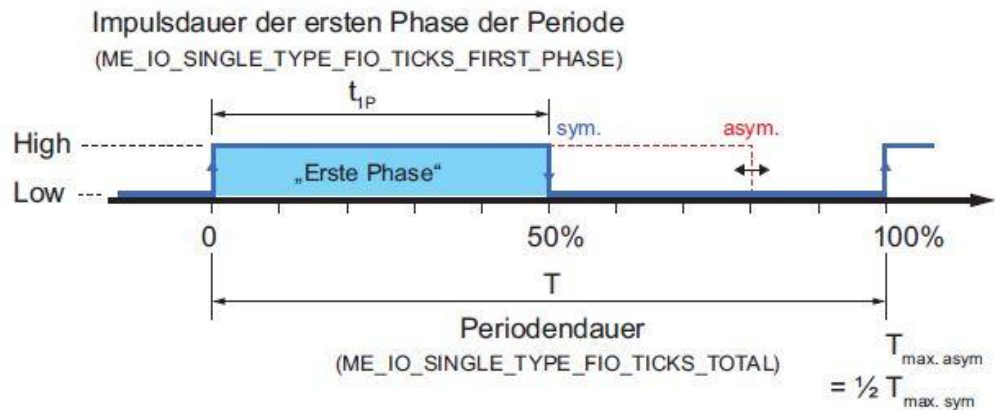


Abbildung 8: Signaldefinition

Als Zeitreferenz dient ein 66 MHz Zähler, der mit der Funktion `meIO-SingleConfig()` konfiguriert wird. Daraus ergibt sich eine Periodendauer von 15,15 ns, die als kleinste Zeiteinheit definiert wird und im Folgenden „1 Tick“ genannt wird. Die Auflösung für T und T_{1P} beträgt damit 1 Tick (siehe auch Spezifikationen auf Seite 26).

Beachten Sie, dass der Wert für die maximale Periodendauer $T_{\max.}$ vom Tastverhältnis abhängt. Es wird zwischen Rechtecksignalen mit asymmetrischem Tastverhältnis $T_{\max. asym.}$ und symmetrischem Tastverhältnis $T_{\max. sym.}$ unterschieden. Für die ME-5001 gilt:

$$T_{\max. asym.} = 32,5 \text{ s (0,03 Hz)}; T_{\max. sym.} = 65 \text{ s (0,015 Hz)}$$

Die Beschaltung der Frequenz-Ein-/Ausgänge finden Sie in Kap. 3.4 auf Seite 15.

4.1.2.1 Frequenzmessung

Mit der Betriebsart Frequenzmessung (FI=“Frequency Input“) können Sie Periodendauer bzw. Frequenz und Tastverhältnis von Rechtecksignalen bis ca. 5,5 MHz ermitteln. Die Auflösung beträgt 1 Tick = 15,15 ns. Die Messung startet stets mit einer positiven Flanke. Alle acht Frequenzmesskanäle (FI_0...7) werden als Subdevice vom Typ ME_TYPE_FI, Untertyp ME_SUBTYPE_SINGLE angesprochen. Jeder Kanal ist unabhängig programmierbar.

Hinweis: Wenn Sie die Größen Frequenz und Tastverhältnis benötigen, können Sie leicht aus den Rückgabewerten von `<pdTime>` berechnen. Es gilt:

$$\text{Frequenz [Hz]} = 1/\text{Periodendauer [s]}$$

Tastverhältnis [%] = („Dauer der ersten Phase der Periode“ [s]/Periodendauer [s] x 100.

4.1.2.2 Impulsgenerator

In der Betriebsart Impulsgenerator (FO=“Frequency Output“) können Sie Rechtecksignale mit variablem Tastverhältnis bis 5,5 MHz bei einer Auflösung von 1 Tick ausgeben. Auf der ME-5100 werden alle 8 Impulsgeneratorkanäle (FO_0...7) als Subdevice vom Typ ME_TYPE_FO, Untertyp ME_SUBTYPE_SINGLE angesprochen. Jeder Kanal ist unabhängig programmierbar.

Standardmäßig ist die erste Phase des Rechtecksignals „High“. Durch setzen des Flags ME_IO_SINGLE_TYPE_FO_START_LOW kann die Ausgabe auch mit „Low“-Pegel gestartet werden.

Hinweis: Ein Ausgangskanal kann auch rückgelesen werden!

4.2 Interrupt-Betrieb

ME-5001
✓

Mit der ME-5001 können Sie das Bitmuster eines als Eingang konfigurierten Subdevices auf Änderung eines oder mehrerer maskierter Bits überwachen. Sobald die erste Flanke eintrifft, welche die Triggerbedingung erfüllt, wird ein Interrupt ausgelöst und direkt an den PC weitergeleitet.

Die Programmierung der digitalen Ein-/Ausgabe erfolgt in der Betriebsart „Single“. Das Subdevice muss vom Typ ME_TYPE_DIO sein. Die Interrupt-Verarbeitung erfolgt mit den *meIOIrq...*-Funktionen.

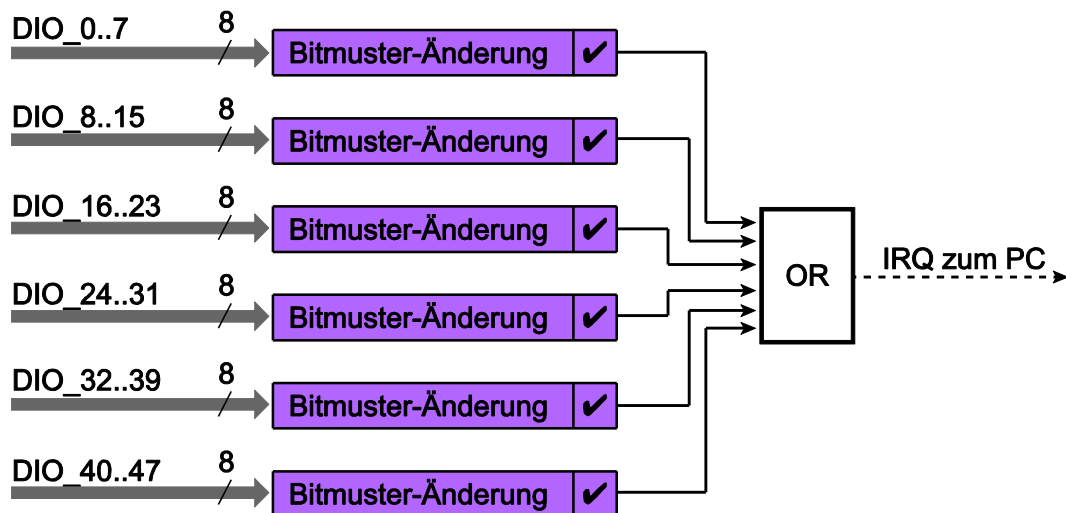


Abbildung 9: Interrupt-Optionen

Zur **Vorgehensweise** beachten Sie bitte das ME-iDS-Handbuch und die ME-iDS Hilfe-Datei (*.chm). Beide Dokumente können Sie über das „ME-iDS Control Center“ oder das Windows-Startmenü aufrufen.

4.2.1 Bitmuster-Änderung

Im Modus „Bitmuster-Änderung“ können ein oder mehrere Bits definiert (maskiert) werden, die auf Zustandsänderung überwacht werden sollen. Als „Maske“ dient dabei ein 32-bit-Argument je Subdevice. Für jeden Eingangspin gibt es jeweils ein Bit für steigende und ein Bit für fallende Flanke. Falls sich der Zustand von mindestens einem mit einer „1“ maskierten Bits ändert (0 → 1 oder 1 → 0), wird ein Interrupt ausgelöst (siehe Abb. 10 auf Seite 25).

Im sog. „erweiterten Format“ der Interrupt-Verarbeitung (siehe ME-iDS-Handbuch) stehen je Pin zwei Bits im Interrupt-Status zur Verfügung: Eines für steigende Flanke und eines für fallende Flanke. Die Bits für die fallenden Flanken sind den Bits b7...0 zugeordnet, die steigenden Flanken den Bits b23...16.

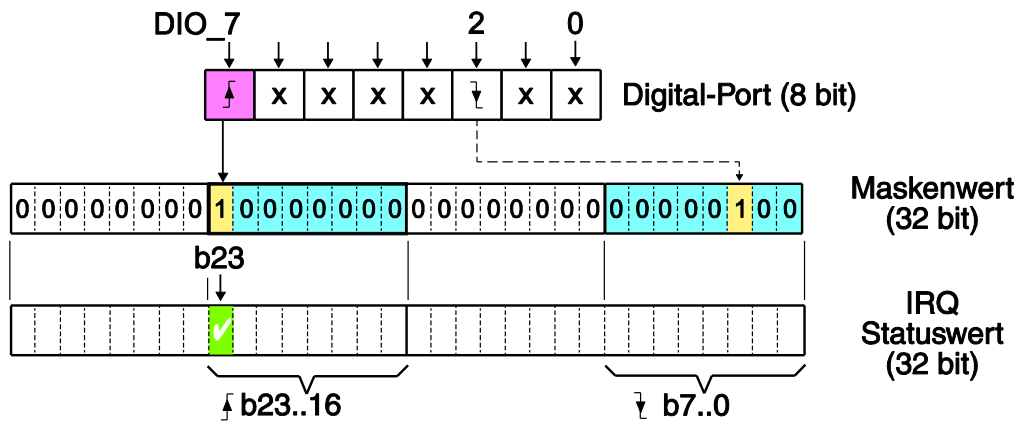


Abbildung 10: Bitmuster-Änderung

Beispiel (siehe Abb. 10):

Durch Schreiben des Wertes 00800004 Hex als Maskenwert (siehe Parameter `<iIrqArg>` der Funktion `meIOIrqStart()`) wird Bit 2 auf fallende Flanke und Bit 7 auf steigende Flanke überwacht. Nun soll an Bit 7 eine steigende Flanke eintreffen, sodass ein Interrupt ausgelöst wird, und im Interrupt-Statuswert gibt Bit b23 eine "1" zurück. Evtl. auftretende Flanken an einem der mit „X“ bezeichneten Pins werden ignoriert. Nur die Zustandsänderung eines Pins, dessen Flanke im Parameter `<iIrqArg>` auf „1“ gesetzt wurde, kann einen Interrupt auslösen.

Die Auswertung des Interrupt-Ereignisses erfolgt mit der Funktion `meIOIrqWait()`. Wir empfehlen die Verwendung des sog. „erweiterten Formats“, um detaillierte Information über die auslösende Flanke zu erhalten.

5 Anhang

A Spezifikationen

(Umgebungstemperatur 25°C)

PC-Interface via Basiskarte

PCI-Express-Bus	32 bit, 33 MHz, 3,3 V, PCI-Express x 1 Spezifikation Version 2.0
CompactPCI-Bus	32 bit, 33 MHz, 5 V, PICMG 2.0 R3.0
Plug&Play	wird voll unterstützt

Digital-Ein-/Ausgabe

Messgröße/ Kriterium	Bedingung/ Erläuterung	Wert
Ports	Subdevice 0..5	48 Bits (6 x 8-bit-bidirektional)
Betriebsarten	Single	Software-getriggertes Lesen/Schreiben
	Interrupt	Überwachung der Digital-Ports auf Bitmuster-Änderung
Ext. Triggereingänge		DIO_0..47
Ext. Triggerflanken		steigend, fallend, beliebig
Ausgangspegel: U_{OL}	bei $I_{OUT} = 24 \text{ mA}$	max. 0,5 V
$U_{OH 3,3V}$	bei $I_{OUT} = -24 \text{ mA}$	min. 2,4 V
$U_{OH 5V}$	bei $I_{OUT} = -24 \text{ mA}$	min. 2,4 V
Eingangspegel: U_{IL}	bei $V_{CC} = 3,3 \text{ V}$ oder 5 V	max. 0,8 V
$U_{IH 3,3V}$	bei $V_{CC} = 3,3 \text{ V}$	min. 2 V
$U_{IH 5V}$	bei $V_{CC} = 5 \text{ V}$	min. 2 V
Eingangsstrom:	I_{IN}	$\pm 1 \mu\text{A}$
Ausgangsstrom: I_{OUT}	je Pin	max. 24 mA
Massebezug		PC-Masse (GND_PC)

Frequenz-Ein-/Ausgabe

Verfügbarkeit	alternative Subdevice-Konfiguration via ME-iDC
Signalform	Rechteck

Frequenzkanäle

Messgröße/ Kriterium	Bedingung/ Erläuterung	Wert
Massebezug		PC-Masse (GND_PC)
Anzahl Kanäle	(FI_0...7)	8 Eingänge (TTL)
Eingangspegel		siehe Digital-I/O
Eingangsstrom		siehe Digital-I/O
Periodendauer (T)	$T_{min.} = T_{min.asym.} = T_{min.sym.}$ $T_{max.asym}$ $T_{max.sym}$	181,81 ns (5,5 MHz) 32,5 s (0,03 Hz) 65 s (0,015 Hz)
Tastverhältnis	variabel in Abhängigkeit von T	in Schritten von 1 Tick messbar
Auflösung	1 Tick	15,15 ns
Genauigkeit		$\pm 15,15$ ns
Betriebsarten		Single

Impulsgeneratorkanäle

Messgröße/ Kriterium	Bedingung/ Erläuterung	Wert
Massebezug		PC-Masse (GND_PC)
Anzahl Kanäle	(FO_0...7)	8 Ausgänge (TTL)
Ausgangspegel	siehe Digital-I/O	
Periodendauer (T)	$T_{min.} = T_{min.asym.} = T_{min.sym.}$ $T_{max.asym}$ $T_{max.sym}$	181,81 ns (5,5 MHz) 32,5 s (0,03 Hz) 65 s (0,015 Hz)
Tastverhältnis	variabel in Abhängigkeit von T	in Schritten von 1 Tick messbar
Auflösung	1 Tick	15,15 ns
Genauigkeit		$\pm 15,15$ ns
Betriebsarten		Single

Interrupt

Messgröße/ Kriterium	Bedingung/ Erläuterung	Wert
Interrupt-Quellen	wird direkt an PC weitergeleitet	Bitmuster-Änderung

Allgemeine Daten

Messgröße/ Kriterium	Bedingung/ Erläuterung	Wert
Versorgung	via Basiskarte	3,3 V/5 V
Stromverbrauch	zusätzlich zur Basiskarte	0,50...0,9 A (Volllast)
Kartenabmessungen (ohne Slotblech & Stecker)	Aufsteckkarte benötigt eigenen Slot	120 mm x 100 mm
Anschlüsse	ST1	25-polige Sub-D- Buchse
	ST2	20-poliger Stiftstecker (opt. 25-poliger Sub-D, siehe Zubehör)
	ST3	20-poliger Stiftstecker (opt. 25-poliger Sub-D, siehe Zubehör)
Betriebstemperatur		0...70 °C
Lagertemperatur		-40...100 °C
Luftfeuchtigkeit		20...55 % (nicht kon- densierend)
Zertifizierung	CE	

B Anschlussbelegungen

Legende zu den Anschlussbelegungen

Anschlussname	Funktion
DIO_0...7	Digital-Ein/Ausgänge (Subdevice0)
DIO_8...15	Digital-Ein/Ausgänge (Subdevice1)
DIO_16...23	Digital-Ein/Ausgänge (Subdevice2)
DIO_24...31	Digital-Ein/Ausgänge (Subdevice3)
DIO_32...39	Digital-Ein/Ausgänge (Subdevice4)
DIO_40...47	Digital-Ein/Ausgänge (Subdevice5)
FI_0...7	Frequenzmess-Eingänge (alternative Konfiguration)
FO_0...7	Impulsgenerator-Ausgänge (alternative Konfiguration)
VCC_OUT	V _{CC} -Ausgang (+5 V vom PC)
GND_PC	Gemeinsame Masse (= PC-Masse)
n.c.	Pins nicht beschaltet

B1 25-poliger Sub-D-(ST1)

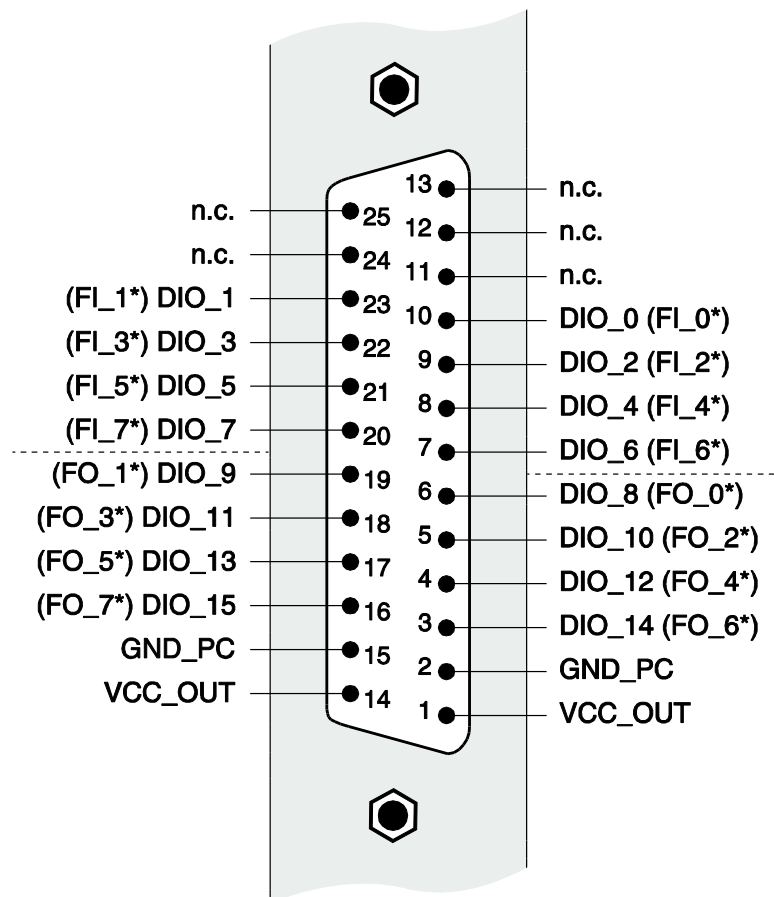


Abbildung 11: 25-polige Sub-D-Buchse ME-5001 (ST1)

Die Digital-I/Os von ST1 sind Subdevice 0 und 1 zugeordnet.

*Die Nutzung dieser Pins als Frequenzmess-Eingang (FI_x) bzw. Impulsgenerator-Ausgang (FO_x) ist erst nach geeigneter Konfiguration des jeweiligen Subdevice mit dem ME-iDC möglich. Die restlichen Pins des jeweiligen Subdevices sind dann nicht mehr für die digitale Ein-/Ausgabe nutzbar.

B2 Zusatzstecker (ST2/ST3)

Zur Adaption von ST2 (DIO_16..31) bzw. ST3 (DIO32..47) auf 25-polige Sub-D-Buchse benötigen Sie ein bzw. zwei optionale Zusatz-Slotbleche vom Typ ME-AK-D25F/S für PCI-Express-Slots bzw. ME-AK-D25F/S(cPCI) für CompactPCI-Slots.

Beachten Sie beim Aufstecken der Flachbandkabel, dass Sie Pin 1 des Flachbandkabels (rot markierte Leitung) wie in Abbildung 12 gezeigt auf die Stiftstecker ST2 bzw. ST3 aufstecken.

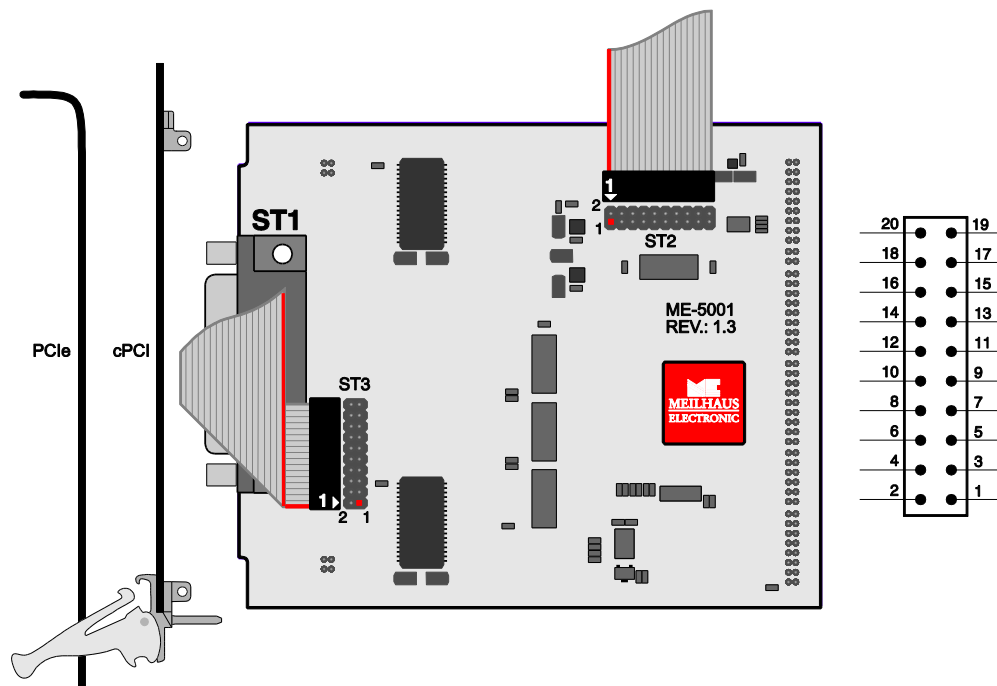


Abbildung 12: Anschluss der Zusatzstecker ST2/ST3

20-poliger Stiftstecker für ST2 und ST3

Pin	Bezeichnung (ST2/3)	Pin	Bezeichnung (ST2/3)
20	DIO_17/33	19	DIO_16/32
18	DIO_19/35	17	DIO_18/34
16	DIO_21/37	15	DIO_20/36
14	DIO_23/39	13	DIO_22/38
12	DIO_25/41	11	DIO_24/40
10	DIO_27/43	9	DIO_26/42
8	DIO_29/45	7	DIO_28/44

6	DIO_31/47	5	DIO_30/46
4	GND_PC	3	GND_PC
2	VCC_OUT	1	VCC_OUT

Tabelle 4: Anschlussbelegung 20-poliger Stiftstecker (ST2/3)

C Zubehör

Wir empfehlen die Verwendung qualitativ hochwertiger Anschlusskabel mit getrennter Schirmung pro Kanal.

Weiteres Zubehör finden Sie im aktuellen Meilhaus Electronic Katalog oder im Internet unter:

www.meilhaus.de/pc-karten/zubehoer/

D Technische Fragen

D1 Hotline

Wir hoffen, dass Sie diesen Teil des Handbuches nie benötigen werden. Sollte bei Ihrer Karte jedoch ein technischer Defekt auftreten, wenden Sie sich bitte an:

Meilhaus Electronic GmbH

Abteilung Reparaturen
Am Sonnenlicht 2
D-82239 Alling

Vertrieb:

Tel.: (08141) 52 71 – 0
Fax: (08141) 52 71 – 129
E-Mail: sales@meilhaus.de

Support:

Tel.: (08141) 52 71 – 188
Fax: (08141) 52 71 – 169
E-Mail: support@meilhaus.de

Download-Server und Driver update:

Unter www.meilhaus.org/treiber stehen Ihnen stets die aktuellen Treiber für Meilhaus Electronic Karten sowie unsere Handbücher im PDF-Format zur Verfügung.

Service mit RMA-Verfahren:

Falls Sie Ihre Karte zur Reparatur an uns zurücksenden wollen, legen Sie bitte unbedingt eine ausführliche Fehlerbeschreibung bei, inkl. Angaben zu Ihrem Rechner/System und verwendeter Software und registrieren Sie sich online über unser RMA-Verfahren:

www.meilhaus.de/infos/service/rma.htm.

E Index

A		L	
Anhang	26	Leistungsmerkmale	7
Anschlussbelegungen	29	Lieferumfang	7
B		Logikpegel-Anpassung	17
Bitmuster-Änderung	24	M	
Blockschaltbilder	12	ME-5001 cPCI/PCIe	13
D		Montage der Aufsteckkarte	10
Digitale Ausgänge	15	P	
Digitale Eingänge	14	Programmierung	18
Digital-I/O-Teil	13	S	
E		Software-Installation	10
Einführung	5	Softwareunterstützung	9
Externer Interrupt	16	Spezifikationen	26
Externer Trigger	15	Systemanforderungen	9
F		T	
Frequenz-Ein-/Ausgabe	15	Technische Fragen	34
Frequenzmessung	22	Z	
H		Zubehör	33
Hardware	12	Zusatzfunktionen	16
Hotline	34	Zusatzstecker (ST2/ST3)	31
I			
Interrupt-Betrieb	23		