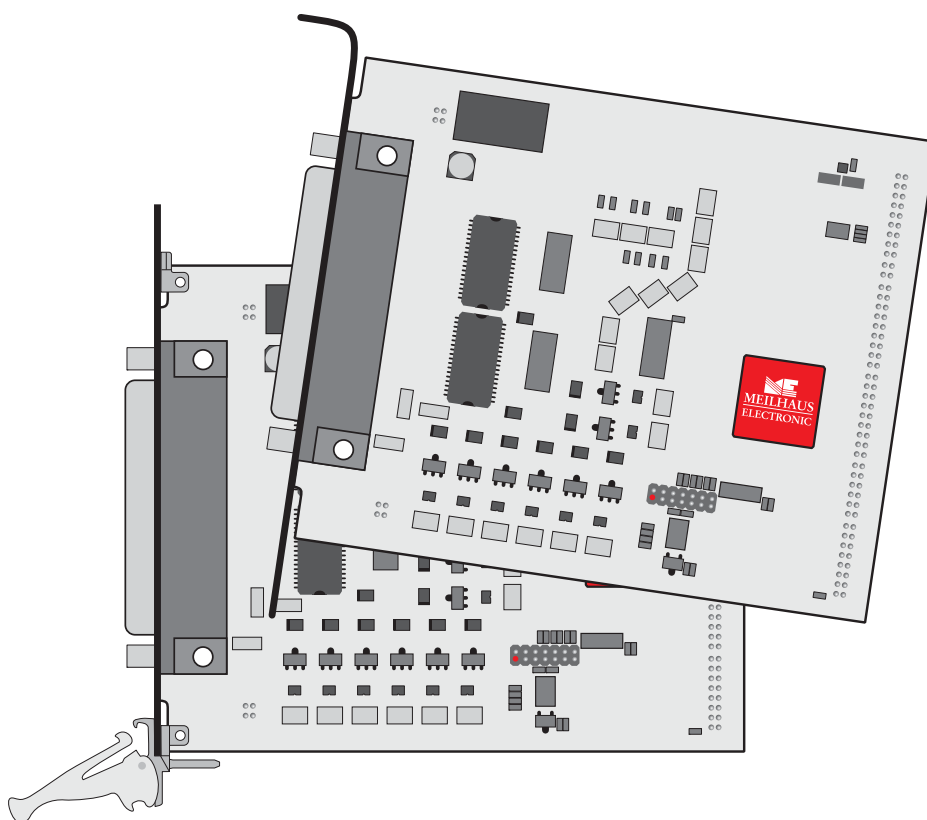


# Meilhaus Electronic Handbuch

## ME-5004 1.2D



### Aufsteckkarte für ME-5000-Serie

mit optoisolierten Digital-I/Os  
(alternativ: Frequenzmessung und Impulsgenerator)

# Impressum

Handbuch ME-5004

Revision 1.2D

Ausgabedatum: 17. Oktober 2013

Meilhaus Electronic GmbH

Fischerstraße 2

D-82178 Puchheim bei München

Germany

<http://www.meilhaus.de>

© Copyright 2013 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.

Für die Mitteilung eventueller Fehler sind wir jederzeit dankbar.

Delphi ist ein Warenzeichen von Embarcadero Technologies, Inc.

Visual C++ und VisualBASIC sind Warenzeichen von Microsoft.

VEE Pro und VEE Express sind Warenzeichen von Agilent Technologies.

ME-VEC und ME-FoXX sind Warenzeichen von Meilhaus Electronic.

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

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>5</b>
1.1	<b>Wichtige Hinweise</b> .....	<b>5</b>
1.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
1.1.2	Sachwidrige Verwendung.....	6
1.1.3	Unvorhersehbare Fehlanwendung.....	6
1.2	<b>Lieferumfang</b> .....	<b>7</b>
1.3	<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>8</b>
1.4	<b>Systemanforderungen</b> .....	<b>10</b>
1.5	<b>Softwareunterstützung</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>11</b>
2.1	<b>Software-Installation</b> .....	<b>11</b>
2.2	<b>Testprogramm</b> .....	<b>11</b>
2.3	<b>Montage der Aufsteckkarte</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Hardware</b> .....	<b>15</b>
3.1	<b>Blockschaltbild</b> .....	<b>15</b>
3.2	<b>ME-5004 cPCI/PCIe</b> .....	<b>16</b>
3.3	<b>Digital-I/O-Teil</b> .....	<b>17</b>
3.3.1	Optoisolierte Eingänge .....	17
3.3.2	Optoisolierte Ausgänge .....	18
3.3.2.1	Sink-Treiber.....	18
3.3.2.2	Source-Treiber .....	20
3.3.3	Externer Trigger .....	21
3.4	<b>Frequenz-Ein-/Ausgabe</b> .....	<b>21</b>
3.5	<b>Externer Interrupt</b> .....	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>Programmierung</b> .....	<b>23</b>
4.1	<b>Single-Betrieb</b> .....	<b>25</b>
4.1.1	Digitale Ein-/Ausgabe .....	25
4.1.2	Frequenz-Ein-/Ausgabe .....	26
4.1.2.1	Frequenzmessung .....	27
4.1.2.2	Impulsgenerator .....	28
4.2	<b>Interrupt-Betrieb</b> .....	<b>29</b>
4.2.1	Bitmuster-Änderung .....	29
4.2.2	Bitmuster-Vergleich .....	31

<b>Anhang</b> .....	<b>33</b>
<b>A</b> <b>Spezifikationen</b> .....	<b>33</b>
<b>B</b> <b>Anschlussbelegungen</b> .....	<b>39</b>
B1  37pol. Sub-D (ST1) .....	40
<b>C</b> <b>Zubehör</b> .....	<b>41</b>
<b>D</b> <b>Technische Fragen</b> .....	<b>42</b>
D1  Fax-Hotline .....	42
D2  Serviceadresse .....	42
D3  Treiber-Update.....	42
<b>E</b> <b>Index</b> .....	<b>43</b>

# 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.

## 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 12 dieses Dokuments und das Handbuch Ihres Rechners bzgl. der Installation von zusätzlichen Hardwarekomponenten.

Beachten Sie folgende Hinweise und die Spezifikationen ab Seite 33:

- 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. Bei Verwendung des Sink-Treibers sind die Ausgänge hochohmig, bei Verwendung des Source-Treiber sind sie auf Masse geschaltet!
- Die optoisolierten Digital-Ein- und Ausgänge bewirken eine galvanische Trennung der Applikation bzgl. PC-Masse bis 1000V.
- 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 Aufsteckkarte stattfinden kann. Befolgen Sie Standard-ESD-Schutzmaßnahmen.
- 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



Aufsteckkarten 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:

- Optoisolierte Digital-I/O-Karte als Aufsteckkarte für Basiskarten der ME-5000-Serie
- Handbuch im PDF-Format auf CD/DVD
- Treibersoftware auf CD/DVD
- 37poliger Sub-D-Gegenstecker

## 1.3 Leistungsmerkmale

Die Aufsteckkarte vom Typ **ME-5004** ist eine optoisolierte 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 23).

### Modell-Übersicht:

Modell	DIO	FIO*	Sink/Source	Bitmuster
<b>ME-5004</b> (Subdevice 0)	16 bit DI (optoisoliert)	8 FI-Kanäle (optoisoliert)	--	- Änderung - Vergleich
(Subdevice 1)	16 bit DO (optoisoliert)	8 FO-Kanäle (optoisoliert)	✓	--

*Tabelle 1: Modell-Übersicht ME-5004*

\*Alternativ-Konfiguration via ME-iDC aktivierbar.

- **Optoisolierte Digital-Eingänge:** Die ME-5004 verfügt über 16 optoisolierte Eingänge (Subdevice 0). Die Eingänge arbeiten mit einem Spannungs-High-Pegel von typ. 24 V (Spezifikationen siehe S. 33).
- **Optoisolierte Digital-Ausgänge:** Die ME-5004 verfügt über 16 optoisolierte Ausgänge (Subdevice 1). Der Source-Treiber kann bei gleichzeitiger Aktivität aller 16 Ausgänge bis zu 500 mA je Pin treiben. Die detaillierte Spezifikation der Sink- bzw. Source-Treiber finden Sie ab Seite 34.

Die Source-Treiber sind kurzschlußfest und je Kanal mit einer Strombegrenzung ausgestattet. Bei Bedarf, kann der Ausgangstreiber bei Überlast einen Interrupt an den PC senden.

Zur Versorgung der Ausgangstreiber muß eine ext. Quelle mit ausreichend Leistung zur Verfügung stehen.

- **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. 300 kHz) 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 3 kHz mit variablem Tastverhältnis zur Verfügung.
- **Sink-/Source-Umschaltung:** Zur optimalen Signalanpassung im industriellen Umfeld können Sie per Software die Ausgänge portweise zwischen „Sink“- und „Source“-Treiber umschalten oder hochohmig schalten. „Hochohmig“ heißt, daß der Spannungspegel, der sich am Ausgangs-Pin einstellt von Ihrer externen Beschaltung abhängt.
- **Bitmuster-Erkennung:** Bei Bedarf kann das Bitmuster eines digitalen Eingangsports überwacht werden. Je nach Modus kann bei Bitmuster-Änderung oder Bitmuster-Gleichheit bzw. -Ungleichheit ein Interrupt ausgelöst werden.
- Die Isolationsspannung zwischen den optoisolierten Ein-/Ausgängen und PC-Masse beträgt 1 kVAC<sub>eff</sub>.
- Die optoisolierten Digital-Eingänge der ME-5004 sind mit einer Überspannungsschutz-Diode ausgestattet, die kurzzeitige Spannungsimpulse gegen Masse ableitet.

Die ME-5004 teilt sich die Bandbreite für die Übertragung der Daten von und zum PC mit der jeweiligen Basiskarte. Die tatsächliche Übertragungsrate 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. 25 auf Seite 4.1.1).
- **Interrupt:** Für die Interrupt-Verarbeitung in den Modi Bitmuster-Änderung und Bitmuster-Vergleich (siehe Kap. 4.2 auf Seite 29).

Kundenspezifische Firmware-Varianten sind auf Anfrage möglich.

## 1.4 Systemanforderungen

Die Aufsteckkarte setzt eine Basiskarte der ME-5000-Serie voraus und belegt einen freien PCI-Express bzw. CompactPCI-Steckplatz, nutzt jedoch nicht den PCI-Slotstecker. Dies spart die Ressourcen Ihres PCs. Die Karte wird vom Meilhaus Intelligent Driver System (ME-iDS) ab Windows 2000 unterstützt (Linux in Planung).

## 1.5 Softwareunterstützung

Die Aufsteckkarten der ME-5000-Serie werden vom Meilhaus Intelligent Driver System (ME-iDS) unterstützt. Das ME-iDS ist ein geräte- und betriebssystemübergreifend, einheitliches Treibersystem. Es unterstützt Windows 2000/XP/Vista und Windows 7 (Linux in Planung) und beinhaltet eine universelle Funktionsbibliothek (API) 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) und führen Sie die Treiberinstallation durch.

Mit dem Meilhaus 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.

- **Installation unter Linux**

Beachten Sie die Installationshinweise, die in der Archiv-Datei des jeweiligen Treibers enthalten sind.

**Linux in Vorbereitung!**

### 2.2 Testprogramm

- **ME-PowerLab<sup>3</sup>**: Starten Sie die Applikation über das Windows Start-Menü. Damit können Sie alle wesentlichen Funktionen der Hardware testen.
- **Einfache Testprogramme** finden Sie im SDK des ME-iDS im Unterordner „Test Executables32“ bzw. „Test Executables64“.

## 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 Entladung über Aufsteck- oder Basiskarte stattfinden kann. Befolgen Sie Standard-ESD-Schutzmaßnahmen.
3. Stecken Sie die Aufsteckkarte Karte 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.

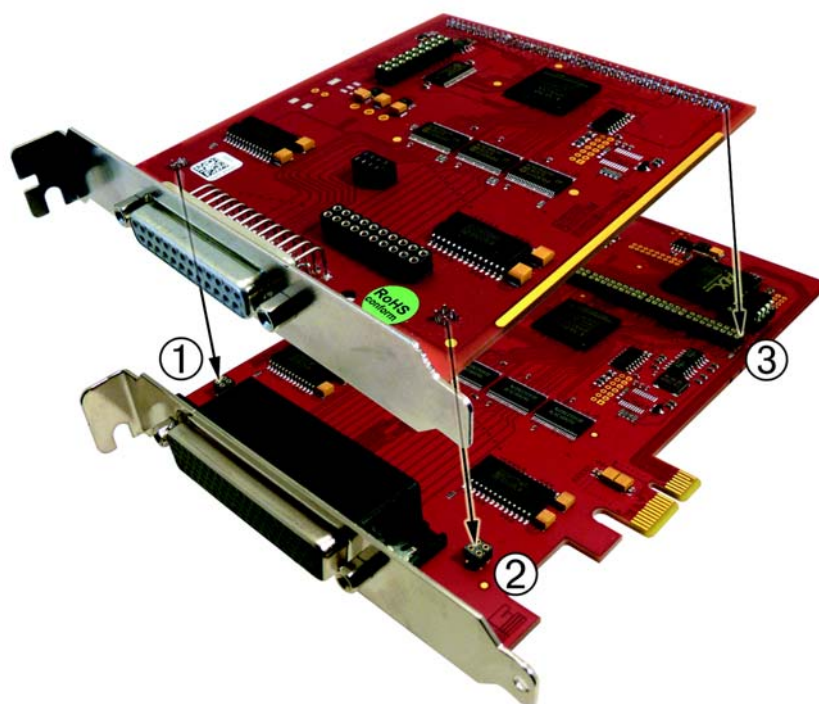


Abb. 1: Montage der Aufsteckkarte



## 3 Hardware

### 3.1 Blockschaltbild

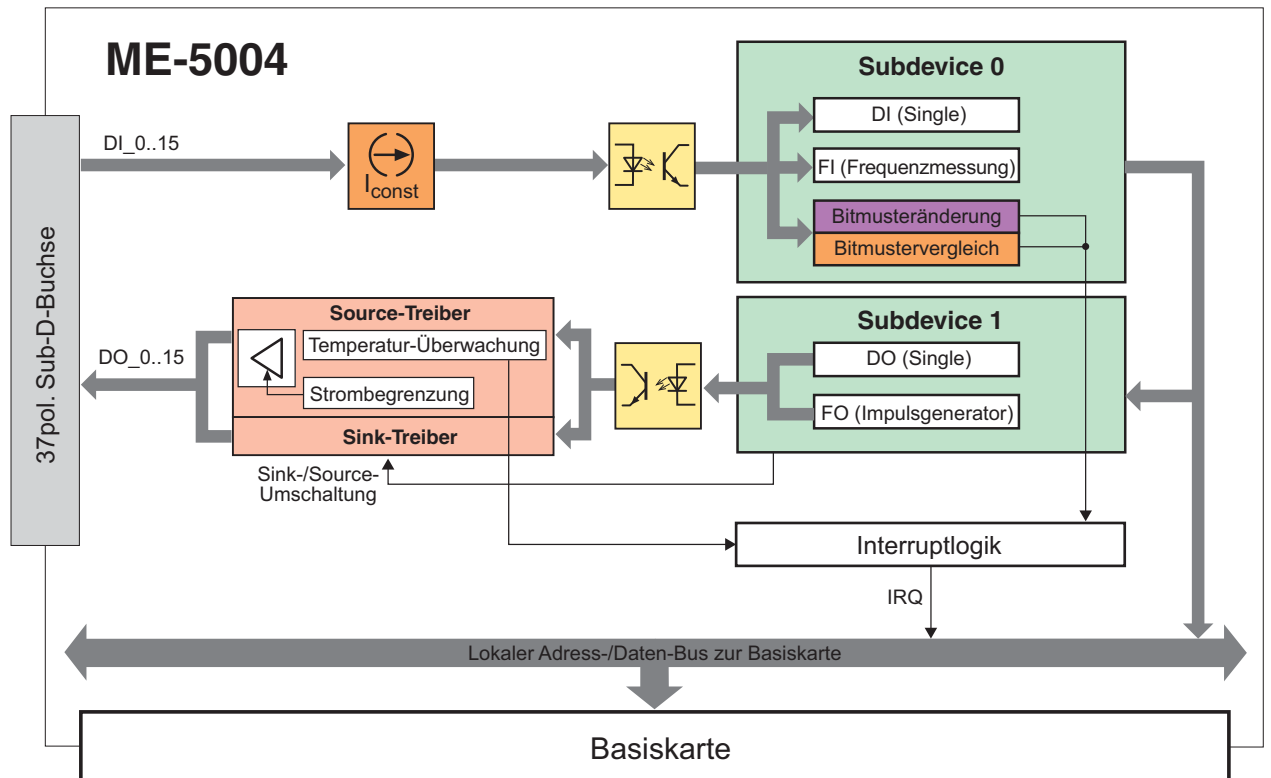


Abb. 2: Blockschaltbild der ME-5004

Die Belegung der 37poligen Sub-D-Buchse finden Sie im Anhang (siehe „Anschlussbelegungen“ auf Seite 39).

In den folgenden Kapiteln finden Sie eine Beschreibung zur Beschaltung der einzelnen Subdevices. Zu Betriebsarten und Programmierung lesen Sie bitte Kapitel 4 ab Seite 23.

### 3.2 ME-5004 cPCI/PCIe

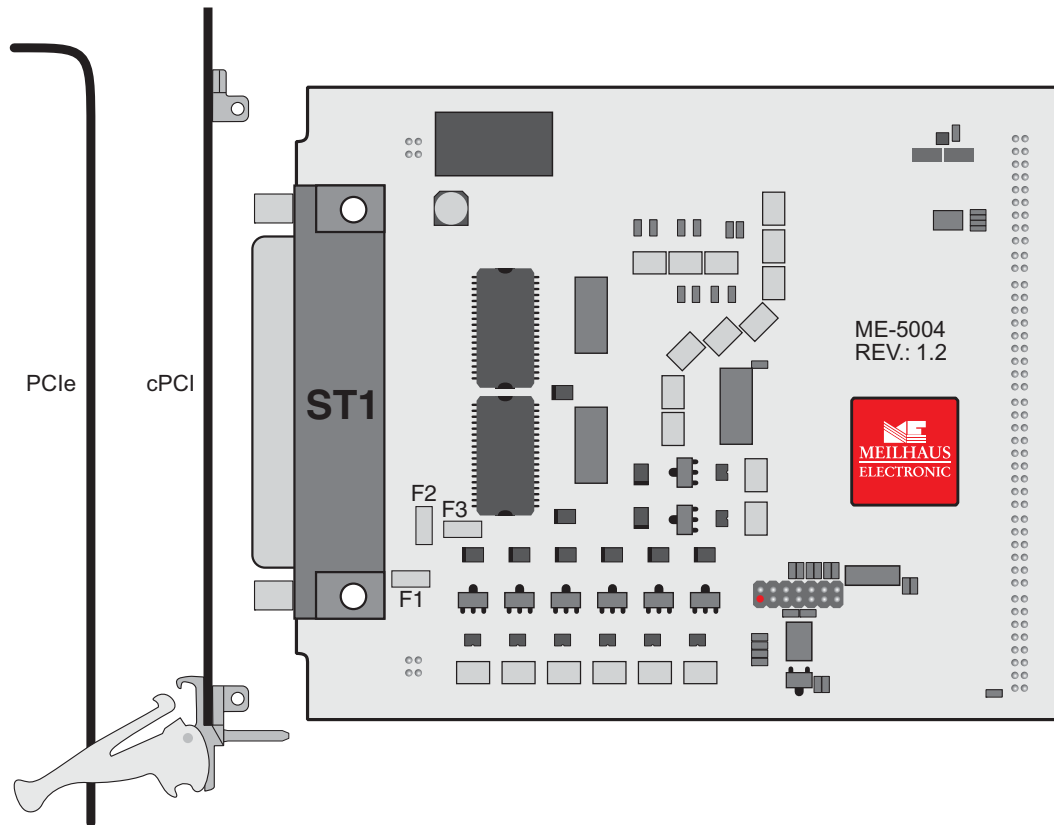


Abb. 3: ME-5004 cPCI/PCIe



### 3.3 Digital-I/O-Teil

Die optoisolierten Ein- bzw. Ausgänge der ME-5004 sind für Anwendungen in der industriellen Steuerungstechnik ausgelegt (typisch 24 V). Zur Versorgung der optoisolierten Digital-Ausgänge ist eine ext. Versorgung  $U_{\text{ext}}$  (Pin: VCC\_EXT) unbedingt erforderlich. Je nach Anwendungsfall können Sie die Treiber der Ausgangsport per Software zwischen Sink- und Source-Treiber umschalten und bei Bedarf auch hochohmig schalten. Die Isolationsspannung gegenüber PC-Masse beträgt  $1000 \text{ VAC}_{\text{eff}}$ .

Die Aufsteckkarte vom Typ ME-5004 verfügt über 16 optoisolierte Eingänge und 16 optoisolierte Ausgänge. Die Richtung der Pins ist durch die Optoisolierung der Hardware festgelegt.

Zur Programmierung der verschiedenen Betriebsarten lesen Sie bitte Kap. 4.1 ab Seite 25.

#### 3.3.1 Optoisolierte Eingänge

Die ME-5004 verfügt über 16 optoisolierte Eingänge, die für einen Eingangs-High-Pegel  $U_{\text{in,H}}$  = von typ. 24 V ausgelegt sind. Ein Bezug zur Masse der externen Beschaltung muß über GND\_DI (Pin 15) stets hergestellt werden. Im unbeschalteten Zustand zeigen die Eingangsleitungen eine logische „0“ an.

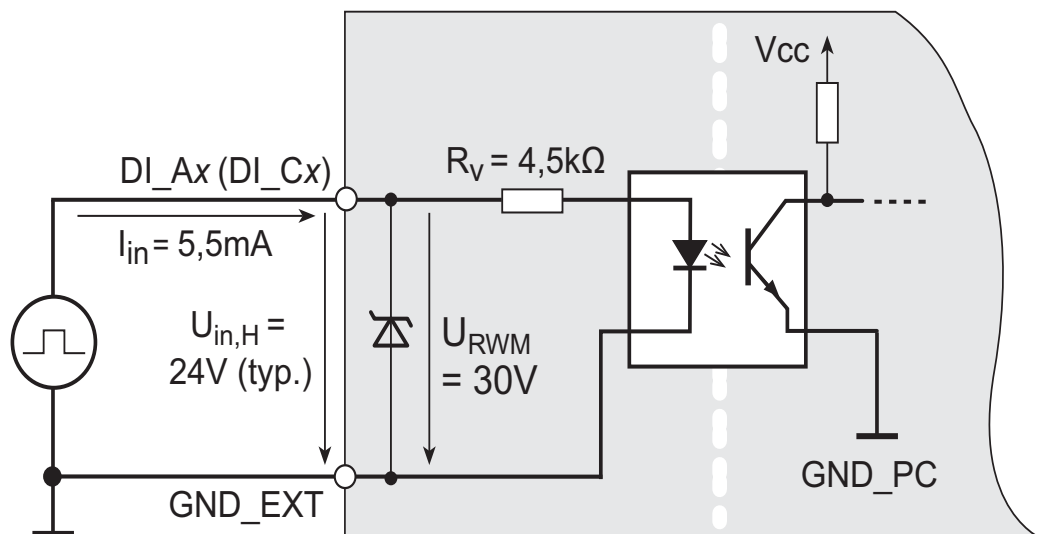


Abb. 4: Eingänge der ME-5004

Zum Schutz vor Überspannung sind die optoisolierten Digital-Eingänge der ME-5004 mit speziellen Z-Dioden, sog. Transient Voltage Suppressor Dioden (TVS-Dioden), ausgestattet. Diese Dioden können kurzzeitige Spannungsimpulse von  $U_{RWM}$  (Arbeitsimpulssperrspannung) größer 30 V gegen Masse ableiten (max. 600 W Impuls-Leistung bei einer Pulsbreite von 1 ms).

### 3.3.2 Optoisolierte Ausgänge

Die ME-5004 verfügt über 16 optoisolierte Ausgänge. Der Ausgangsport ist mit speziellen Treiberbausteinen realisiert, die eine Umschaltung zwischen Sink- und Source-Treiber per Software erlauben. Je nach Anwendungsfall hat der Anwender dadurch die Möglichkeit per Software zwischen low-aktiven Ausgängen (Sink-Treiber = Standard-Einstellung) und high-aktiven Ausgängen (Source-Treiber) zu wählen. Außerdem können die Ausgänge portweise hochohmig geschaltet werden. Ein Bezug zur Masse der externen Beschaltung muß über das GND\_DO (Pin 21) stets hergestellt werden.

#### 3.3.2.1 Sink-Treiber

Für den Ausgangsport kommen zwei Sink-Treiberbausteine vom Typ ULN2803 zum Einsatz. Detaillierte Spezifikationen siehe S. 34.

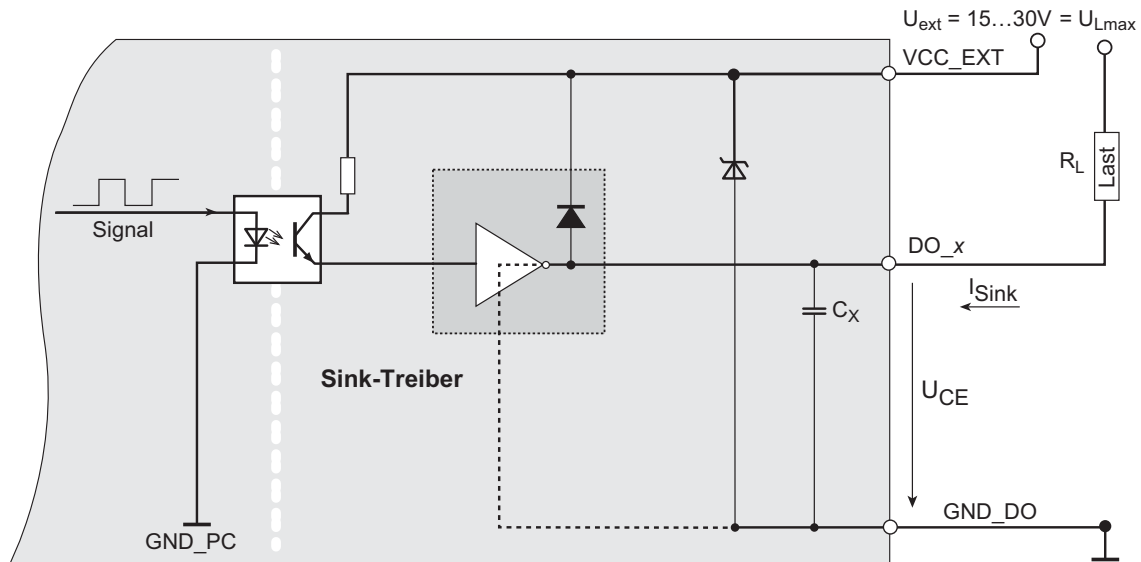


Abb. 5: Ausgänge der ME-5004 mit Sink-Treiber

Der maximale Strom pro Ausgang ( $I_C = I_{Sink}$ ) hängt von der Sättigungsspannung  $U_{CE}$  ab und wird von der Verlustleistung der Summe der Ka-

näle auf  $P_{\text{tot}} = 1 \text{ W}$  pro Baustein beschränkt (DO\_0...7 = Baustein 1, DO\_8...15 = Baustein 2), siehe Abb. 6 und 7.

$$P_{\text{tot}} = P_0 + \dots + P_7 \leq 1 \text{ W (pro Baustein bei } 70^\circ\text{C)}$$

wobei  $P_0 = I_{C0} \cdot U_{CE0}$

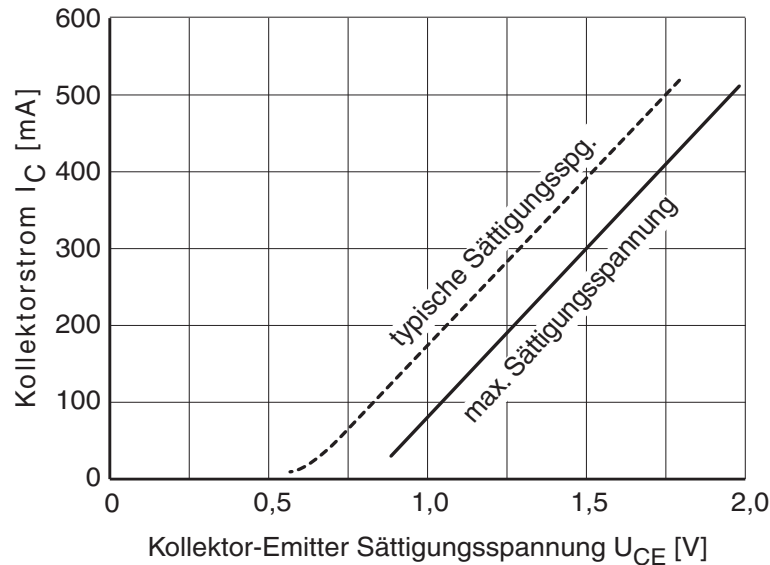


Abb. 6: Kollektorstrom in Abhängigkeit von der Sättigungsspannung

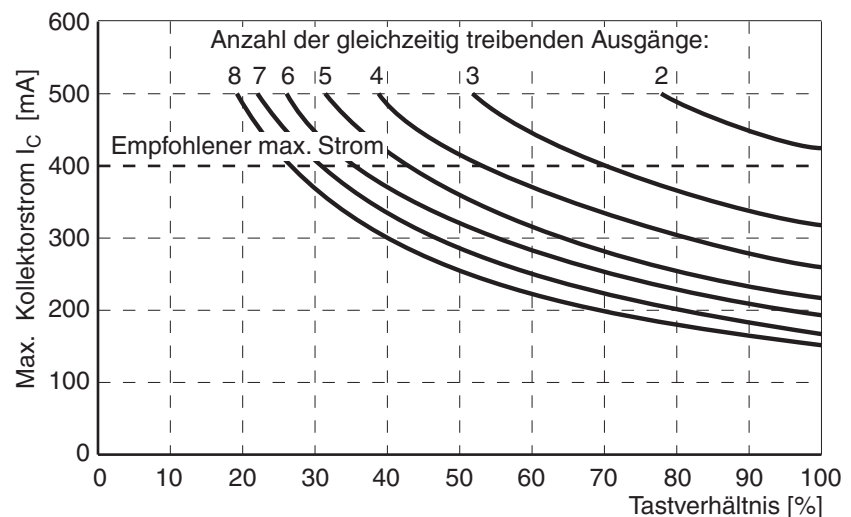


Abb. 7: Kollektorstrom in Abhängigkeit von Tastverhältnis und der Anzahl der genutzten Kanäle

Zur Versorgung der Sink-Ausgangstreiber muß an VCC\_EXT (Pins 1, 2, 20) eine externe Spannungsquelle angeschlossen werden, die ausreichend Leistung (je nach Applikation) zur Verfügung stellen kann. Bei Vollast sind dies für die ME-5004 bis zu 0,5 A je Kanal.

### 3.3.2.2 Source-Treiber

Für jeden Ausgangsport kommen zwei Source-Treiberbausteine vom Typ ISO1H811G zum Einsatz. Detaillierte Spezifikationen siehe S. 34.

Die Source-Ausgangstreiber sind kurzschlußfest und je Kanal mit einer Strombegrenzung ausgestattet. Die Kombination aus Strombegrenzung, thermischer Abschaltung und automatischer Wiederanschaltung schützen den Schaltkreis wirksam vor Überlastung. Im Überlastfall ( $T_{TSD} = \text{typ. } 175^{\circ}\text{C}$ ) schaltet der jeweilige Kanal ab und schaltet automatisch wieder an, sobald die Sperrschichttemperatur unter den Schwellwert von  $T_R = 135^{\circ}\text{C}$  abgesunken ist. Falls dennoch eine Chiptemperatur von typ.  $130^{\circ}\text{C}$  erreicht wird, bleibt der überlastete Kanal abgeschaltet und wird erst bei unterschreiten von  $T_{CR} = 110^{\circ}\text{C}$  wieder aktiviert. Kanäle ohne Überlast können währenddessen normal genutzt werden. Im Überlastfall kann der Ausgangstreiber einen Interrupt an den PC senden. Als weiteres Sicherheitsmerkmal wird bei fehlender Masseverbindung der betroffene Treiberbaustein komplett abgeschaltet.

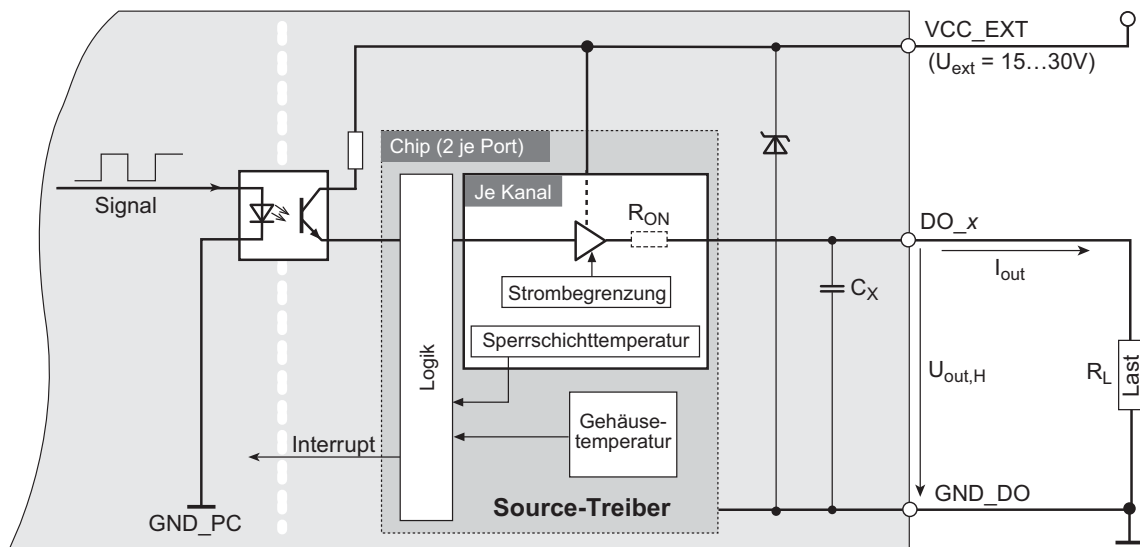


Abb. 8: Ausgänge der ME-5004 mit Source-Treiber

Den maximalen Ausgangsstrom  $I_{Out}$  in Abhängigkeit von der Anzahl der genutzten Kanäle entnehmen sie bitte der folgenden Tabelle:

Anzahl benutzter Kanäle	1	16
$I_{Out}$ [A]	0,625 A	0,5 A

Tabelle 2: Max. Strom der Source-Treiber

Zur Versorgung der Source-Ausgangstreiber muß an VCC\_EXT (Pins 1, 2, 20) eine externe Spannungsquelle angeschlossen werden, die ausreichend Leistung (je nach Applikation) zur Verfügung stellen kann. Bei Vollast sind dies für die ME-5004 bis zu 9 A. Die Ausgangsspannung der  $U_{\text{out,H}}$  berechnet sich folgendermaßen:

$$U_{\text{out,H}} = U_{\text{ext}} - (R_{\text{ON}} \cdot I_{\text{out}})$$

### 3.3.3 Externer Trigger

Auf der ME-5004 stehen keine externen Triggereingänge zur Verfügung. Sie können jedoch die digitalen Eingänge auf Bitmuster-Änderung oder Bitmuster-Gleichheit überwachen und dies als Interrupt-Ereignis auswerten. Siehe Kap. 4.2 auf Seite 29.

## 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 periodischen Rechtecksignalen (max. 300 kHz).
- **Impulsgenerator** (FO=“Frequency Output“):  
8 unabhängige Ausgänge zur Ausgabe eines periodischen Rechtecksignals bis 3 kHz mit variablem Tastverhältnis.

Die zugehörigen Pins sind in der Anschlussbelegung auf Seite 16 mit FI\_x bzw. FO\_x bezeichnet. Die restlichen Ein-/Ausgänge sind in dieser Konfiguration nicht nutzbar.

**Beachten Sie** in der Konfiguration „Impulsgenerator“ (FO) den Pegel der ungenutzten Pins DO\_8..15. Bei Verwendung des Sink-Treibers sind die Ausgänge hochohmig, bei Verwendung des Source-Treibers sind sie auf Masse geschaltet!

Für die Beschaltung der Frequenz-Ein- und Ausgänge gelten die Spezifikationen der Digital-I/Os. Alle Ein-/Ausgänge benötigen einen Bezug

zur externen Beschaltung. Für die Frequenzmesseingänge ist dies die Masse des Digital-Eingangsteils (GND\_DI, Pin 15) und für die Impuls-generatorausgänge ist dies die Masse des Digital-Ausgangsteils (GND\_DO, Pin 21).

Die Frequenzzähler und Impulsgeneratoren werden per Software konfiguriert. Zur Programmierung der Frequenz-Ein-/Ausgabe lesen Sie bitte Kap. 4.1.2 auf Seite 26.

## 3.5 Externer Interrupt

Bei Bedarf können Sie das Bitmuster der Digital-Eingänge überwachen. Es stehen die Modi „Bitmuster-Änderung“ und „Bitmuster-Vergleich“ 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 *meIOIrq...*-Funktionen, siehe auch Kap. 4.2 auf Seite 29.

## 4 Programmierung

Zur Programmierung befindet sich das Meilhaus Intelligent Driver System (ME-iDS) im Lieferumfang. Das ME-iDS ist ein geräte- und betriebssystemübergreifend, einheitliches Treibersystem. Es unterstützt Windows 2000 und höher sowie Linux-Systeme (in Vorbereitung) mit Kernel 2.6 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](http://www.meilhaus.com/download)). Weitere Details wie die Zuordnung der Subdevices und devicespezifische 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-5004 ist als eigenständiges Device mit zwei 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-5004

Subdevice-Typ...	...Untertyp	I/Os	ID der Konfiguration
<b>Subdevice 0 (DI, FI)</b>			
<b>Digitale Eingabe (DI)</b>	Single	16 Eingänge	0*
<b>Frequenz-Eingabe (FI)</b>	Single	8 Kanäle	1
<b>Subdevice 1 (DO, FO)</b>			
<b>Digitale Ausgabe (DO)</b>	Single	16 Ausgänge	0*
<b>Frequenz-Ausgabe (FO)</b>	Single	8 Kanäle	1

Tabelle 3: Subdevice-Konfigurationen ME-5004

\***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 in den Modi „Bitmuster-Änderung“ und „Bitmuster-Vergleich“ (siehe Kap. 4.2.1 ab Seite 29).

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

Tabelle 4: Betriebsarten-Übersicht



## 4.1 Single-Betrieb

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

### Hinweise:

- Die Richtung der Subdevices ist für die ME-5004 durch die Hardware (Optokoppler) vorgegeben.
- Im ausgeschalteten Zustand und nach dem Einschalten des Rechners sind zunächst alle Ausgänge hochohmig. Erst nach Schreiben einer „1“ wird der Ausgang leitend.
- Ausgänge können auch rückgelesen werden!

### 4.1.1 Digitale Ein-/Ausgabe

ME-5004				
✓				

Die Ein- bzw. Ausgabe einzelner digitaler Werte erfolgt in der Betriebsart „Single“. Die beiden Subdevices sind folgendermaßen definiert: Subdevice 0 ist stets vom Typ ME\_TYPE\_DI und Subdevice 1 vom Typ ME\_TYPE\_DO. Der Untertyp der Subdevices ist stets ME\_SUBTYPE\_SINGLE.



Abb. 9: 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 17.

## 4.1.2 Frequenz-Ein-/Ausgabe

ME-5004				
✓				

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 3 auf Seite 24).

Die Programmierung von Frequenzmessung und Impulsgenerator erfolgt stets in der Betriebsart „Single“. Der Untertyp der Subdevices ist stets ME\_SUBTYPE\_SINGLE.



Abb. 10: 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 Variablen 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“ nach „Low“.

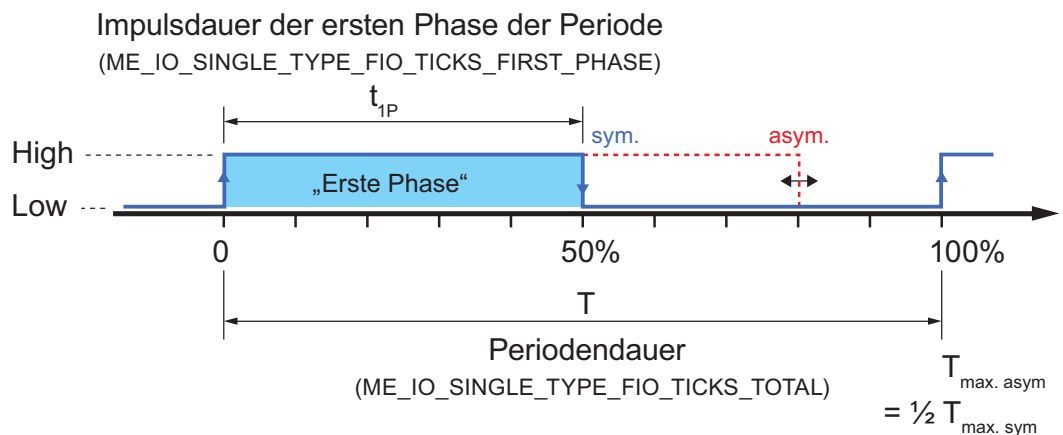


Abb. 11: Signaldefinition

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 36).

**Beachten** Sie, daß der Wert für die maximale Periodendauer  $T_{\max.}$  vom Tastverhältnis abhängt. Es wird zwischen Rechtecksignalen mit asymmetrischem Tastverhältnis  $T_{\max. \text{ asym.}}$  und symmetrischem Tastverhältnis  $T_{\max. \text{ sym.}}$  unterschieden.

Für die ME-5004 gilt:

$$T_{\max. \text{ asym.}} = 16,25\text{s} (0,06\text{Hz}); \quad T_{\max. \text{ sym.}} = 32,5\text{s} (0,03\text{Hz})$$

Für die Beschaltung der Frequenz-Ein- und Ausgänge gelten die Spezifikationen der Digital-I/Os, siehe Kap. 3.3 auf Seite 17.

#### 4.1.2.1 Frequenzmessung

Mit der Betriebsart Frequenzmessung (FI=“Frequency Input“) können Sie Periodendauer bzw. Frequenz und Tastverhältnis von Rechtecksignalen bis max. 300 kHz 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 ein 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 diese leicht aus den Rückgabewerten von `<pdTime>` berechnen. Es gilt:

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

$$\text{Tastverhältnis [\%]} = (\text{„Dauer der ersten Phase der Periode“ [s]} / \text{Periodendauer [s]}) \times 100$$

#### 4.1.2.2 Impulsgenerator

In der Betriebsart Impulsgenerator (FO=“Frequency Output“) können Sie ein periodisches Rechtecksignal mit variablem Tastverhältnis bis 3 kHz bei einer Auflösung von 1 Tick ausgeben. Alle acht Impulsgeneratorkanäle (FO\_0...7) werden 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-5004				
✓				

Mit der ME-5004 können Sie das Bitmuster der 16 digitalen Eingänge überwachen. Je nach Anwendungsfall können Sie zwischen den Modi „Bitmuster-Vergleich“ und „Bitmuster-Änderung“ wählen. 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\_DI sein. Die Interrupt-Verarbeitung erfolgt mit den *meIOIrq...*-Funktionen.

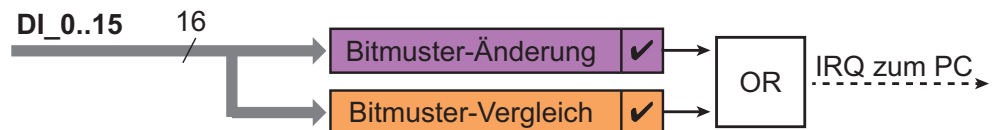


Abb. 12: Interrupt-Optionen

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 Bit ändert ( $0 \rightarrow 1$  oder  $1 \rightarrow 0$ ), wird ein Interrupt ausgelöst (siehe Abb. 13).

Im sog. „erweiterten Format“ der Interrupt-Verarbeitung (siehe ME-iDS Handbuch) stehen je Pin zwei Bits für dessen Interrupt-Status zur Verfügung. Eines für steigende Flanke und eines für fallende Flanke. Die Bits für die fallenden Flanken sind den Bits b15...0 zugeordnet, die steigenden Flanken den Bits b31...16.

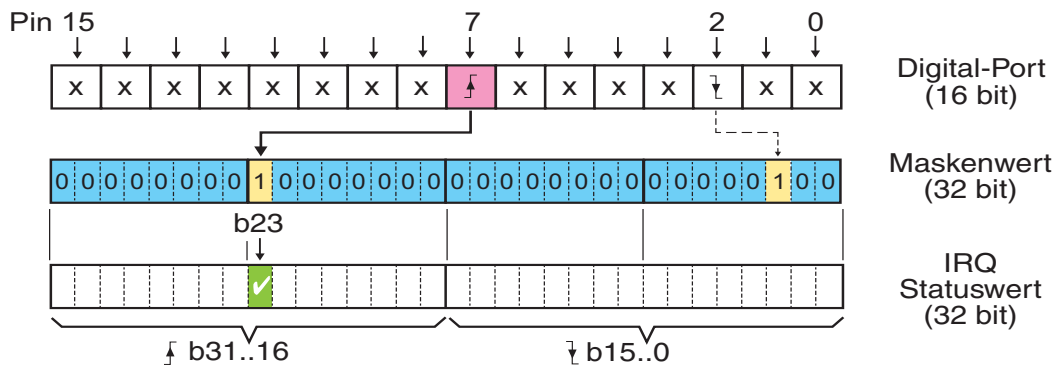


Abb. 13: Bitmuster-Änderung

**Beispiel** (siehe Abb. 13):

Durch Schreiben des Wertes 00800004Hex als Maskenwert (siehe Parameter <iIrqArg> in 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.

## 4.2.2 Bitmuster-Vergleich

Im Modus „Bitmuster-Vergleich“ kann das Bitmuster digitaler Eingänge auf „Gleichheit“ bzw. „Ungleichheit“ überwacht werden. Als Referenz dient dabei das Vergleichs-Bitmuster des jeweiligen Subdevices. Falls sich der Zustand von „ungleich“ nach „gleich“ oder „gleich“ nach „ungleich“ ändert, wird ein Interrupt ausgelöst (siehe Abb. 14).

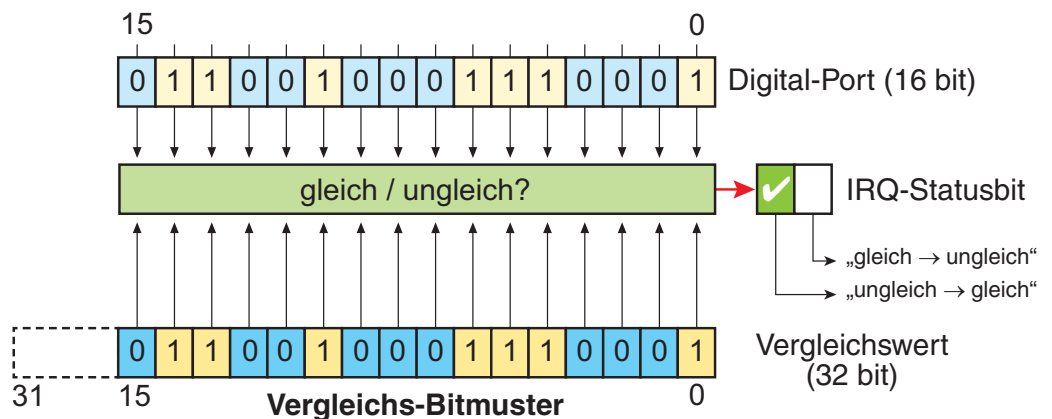


Abb. 14: Bitmuster-Vergleich





# Anhang

## A Spezifikationen

(Umgebungstemperatur 25 °C)

### PC-Interface via Basiskarte

PCI-Express-Bus	32 bit, 33MHz, 3,3V, PCI-Express x1 Spezifikation Version 2.0
CompactPCI-Bus	32 bit, 33MHz, 5V, Spezifikation PICMG 2.0 R3.0
Plug&Play	wird voll unterstützt

### Digitale Ein-/Ausgabe (generell)

Meßgröße/Kriterium	Bedingung/Erläuterung	Wert
<b>Anzahl Eingänge</b>	Subdevice 0 (Single)	16 bit optoisoliert
<b>Anzahl Ausgänge</b>	Subdevice 1 (Single)	16 bit optoisoliert
<b>Betriebsarten</b>	„Single“	Software-getriggertes Lese-/Schreibzugriff
	„Interrupt“	Bitmuster-Änderung, Bitmuster-Vergleich
<b>Frequenz Eingangssignal</b>	symmetrisches Rechtecksignal	max. 300 kHz
<b>Frequenz Ausgabesignal</b>	symmetrisches Rechtecksignal	max. 3 kHz
	Option „Wraparound“	max. 3 kHz, ohne Belastung des PCs
<b>Ext. Triggereingänge</b>		DI_0..15, DO_0..15
<b>Ext. Triggerflanken</b>		steigend, fallend, beliebig
<b>Eingangsspegel</b>	siehe folgende Tabellen	
<b>Isolationsspannung</b>	$U_{ISO}$ ( $f = 60$ Hz, $t = 60$ s)	max. 1000 VAC <sub>rms</sub>
<b>Massebezug</b>	optoisolierte Eingänge	GND_DI
	optoisolierte Ausgänge	GND_DO

### Optoisolierte Eingänge

#### Statische Werte

Randbedingungen:  $T_A = 25^\circ\text{C}$

Meßgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
$U_{in,H}$		12	24	30	V
$U_{in,L}$		0		2,2	V
$R_{in}$	$U_{in}=24V$		4,5		k $\Omega$
$I_{in}$	$U_{in}=24V$		5,5		mA

**Grenzwerte**

Meßgröße/Kriterium	Bedingung/Erläuterung	Wert
<b>U<sub>RWM</sub> Überspannungsschutz der Eingänge</b>	max. 600 W Impuls-Leistung bei einer Pulsbreite von 1 ms	30V

**Optoisolierte Ausgänge**Randbedingungen: T<sub>A</sub>=25°C

<b>Ausgangstreiber</b>	Sink	2 x ULN2803
	Source	2 x ISO1H811G
<b>Externe Versorgung</b>	U <sub>ext</sub>	15...30V
	U <sub>Lmax</sub>	U <sub>ext</sub>

Weitere Spezifikationen siehe Kap. Sink-Treiber bzw. Source-Treiber

**Sink-Treiber (UDN2803)**

Meßgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
<b>I<sub>Out</sub>=I<sub>C</sub> (Ausgangsstrom)</b>	je Kanal			50	mA
	siehe auch Kennlinien in Abbildung 15				
<b>I<sub>CEX</sub> (Ausgangsleckstrom)</b>	U <sub>CE</sub> =50V, T <sub>A</sub> =25°C			50	µA
	U <sub>CE</sub> =50V, T <sub>A</sub> =85°C			100	
<b>U<sub>CE(SAT)</sub> (Kollektor-Emitter-Sättigungsspg.)</b>	I <sub>Out</sub> =350mA		1,3	1,6	V
	I <sub>Out</sub> =200mA		1,1	1,3	
	I <sub>Out</sub> =100mA		0,9	1,1	
<b>I<sub>R</sub> Klemmdioden-Rückwärtsstrom</b>	U <sub>R</sub> =50V, T <sub>A</sub> =25°C			50	µA
	U <sub>R</sub> =50V, T <sub>A</sub> =85°C			100	
<b>U<sub>F</sub> Klemmdioden-Vorwärtsspannung</b>	I <sub>F</sub> =350mA			2,0	V
<b>t<sub>on</sub> (Einschaltzeit)</b>	R <sub>L</sub> =125Ω, U <sub>out</sub> =50V, C <sub>L</sub> =15pF		0,1	1	µs
<b>t<sub>off</sub> (Ausschaltzeit)</b>	R <sub>L</sub> =125Ω, U <sub>out</sub> =50V, C <sub>L</sub> =15pF		0,2	1	µs

**Ausgangsstrom**

Der maximale Strom pro Ausgang (I<sub>C</sub>) hängt von der Sättigungsspannung U<sub>CE</sub> ab und wird von der Verlustleistung der Summe der Kanäle auf P<sub>tot</sub> = 1 W pro Baustein beschränkt:

$$P_{\text{tot}} = P_0 + \dots + P_7 \leq 1 \text{ W (bei } 70^\circ\text{C)}$$

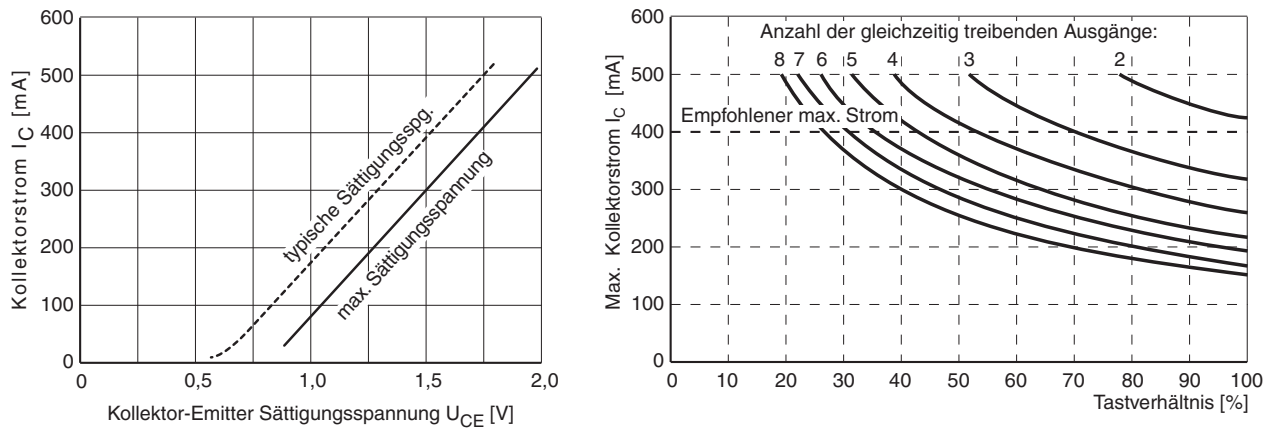


Abb. 15: Kennlinien UDN2803

**Source-Treiber (ISO1H811G)**

(kurzschlußfest mit Strombegrenzung und Temperaturüberwachung)

**Spannungsversorgung**Randbedingungen:  $U_{\text{ext}} = 15 \dots 30 \text{ V}$ ,  $T_J = -25 \dots +125^\circ\text{C}$ 

Meßgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
$U_{\text{out}}$	$U_{\text{ext}} = 24\text{V}$ ; 1 Kanal mit $I_{\text{out}} = 0,625\text{A}$		23,8		V
$I_{\text{Out}} / \text{Kanal}$	1 Kanal			625	mA
	16 Kanäle			500	mA
$U_{\text{USD}}$ (Unterspannungs- abschaltung)		7		10,5	V
$R_{\text{ON}}$ (Widerstand bei aktivem Ausgang)	$I_{\text{out}} = 0,5\text{A}$ ; $T_J = 25^\circ\text{C}$		150	200	$\text{m}\Omega$
	$I_{\text{out}} = 0,5\text{A}$ ; $T_J = 125^\circ\text{C}$		270	320	$\text{m}\Omega$
$I_S$ (Stromverbrauch Treiberbaustein)	8 Kanäle je Baustein aktiv; ohne Last		10	14	mA
$I_{L(\text{off})}$ (Ausgangsstrom im inaktiven Zustand)	$U_{\text{in}} = U_{\text{out}} = 0\text{V}$	0	5	30	$\mu\text{A}$

**Schaltzeiten**

Meßgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
<b>t<sub>on</sub> (Einschaltzeit)</b>	R <sub>L</sub> =47Ω, bis 90% U <sub>out</sub>		64	120	μs
<b>t<sub>off</sub> (Ausschaltzeit)</b>	R <sub>L</sub> =47Ω, bis 10% U <sub>out</sub>		89	120	μs
<b>dU<sub>out</sub>/dt<sub>(on)</sub> (Steilheit beim Einschalten)</b>	R <sub>L</sub> =47Ω, von 10..30% U <sub>out</sub> , U <sub>ext</sub> = 15V		1	2	V/μs
<b>dU<sub>out</sub>/dt<sub>(off)</sub> (Steilheit beim Ausschalten)</b>	R <sub>L</sub> =47Ω, von 70..40% U <sub>out</sub> , U <sub>ext</sub> = 15V		1	2	V/μs

**Grenzwerte**

Meßgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
<b>T<sub>CSD</sub> (Abschalttemperatur Gehäuse)</b>		125	130	135	°C
<b>T<sub>CR</sub> (Reset-Temperatur Gehäuse)</b>		110			°C
<b>T<sub>TSD</sub> (Abschalttemperatur Sperrschicht)</b>		150	175	200	°C
<b>T<sub>R</sub> (Reset-Temperatur Sperrschicht)</b>		135			°C
<b>I<sub>lim</sub> (DC-Kurzschlußstrom)</b>	U <sub>ext</sub> =24V, R <sub>L</sub> =10mΩ		1,1		A

**Frequenz-Ein-/Ausgabe**

<b>Verfügbarkeit</b>	alternative Subdevice-Konfiguration via ME-iDC
<b>Signalform</b>	Rechteck

**Frequenzmesskanäle**

Meßgröße/Kriterium	Bedingung/Erläuterung	Wert
<b>Massebezug</b>	von PC-Masse entkoppelt	GND_DI
<b>Anzahl Kanäle</b>	(FI_0...7)	8 Eingänge (optoisoliert)
<b>Eingangsspegel</b>		siehe Digital-I/O
<b>Eingangsstrom</b>		siehe Digital-I/O
<b>Periodendauer (T)</b>	T <sub>min.</sub> = T <sub>min. asym.</sub> = T <sub>min. sym.</sub> T <sub>max. asym.</sub> T <sub>max. sym.</sub>	3,3μs (300kHz) 16,25s (0,06Hz) 32,5s (0,03Hz)
<b>Tastverhältnis</b>	variabel in Abhängigkeit von T	in Schritten von 1 Tick messbar
<b>Auflösung</b>	1 Tick	15,15ns
<b>Genauigkeit</b>		±15,15ns
<b>Betriebsarten</b>		„Single“

**Impulsgeneratorkanäle**

Meßgröße/Kriterium	Bedingung/Erläuterung	Wert
Massebezug	von PC-Masse entkoppelt	GND_DO
Anzahl Kanäle	(FO_0...7)	8 Ausgänge (optoisoliert)
Ausgangspegel	Sink- oder Source-Treiber	siehe Digital-I/O
Periodendauer (T)	$T_{\min.} = T_{\min. \text{ asym.}} = T_{\min. \text{ sym.}}$ $T_{\max. \text{ asym.}}$ $T_{\max. \text{ sym.}}$	0,3ms (3kHz) 16,25s (0,06Hz) 32,5s (0,03Hz)
Tastverhältnis	variabel in Abhängigkeit von T	in Schritten von 1 Tick einstellbar
Auflösung	1 Tick	15,15ns
Genauigkeit		$\pm 15,15\text{ns}$
Betriebsarten		„Single“

**Interrupt**

Meßgröße/Kriterium	Bedingung/Erläuterung	Wert
Interrupt-Quellen	wird direkt an PC weitergeleitet	Bitmuster-Änderung, Bitmuster-Vergleich

**Allgemeine Daten**

Meßgröße/Kriterium	Bedingung/Erläuterung	Wert
Versorgung	via Basiskarte	3,3V/5V
Stromverbrauch	zusätzlich zur Basiskarte	0,55...0,95A (Volllast)
Sicherungen (siehe Abb 3 auf Seite 16)	F2 (SMD-Schmelzsicherung)	5 AT, Typ: Littelfuse 419SM
	F3 (SMD-Schmelzsicherung)	5 AT, Typ: Littelfuse 419SM
Kartenabmessungen (ohne Slotblech & Stecker)	Aufsteckkarte benötigt eigenen Slot	120mm x 100mm
Anschlüsse	ST1	37polige Sub-D-Buchse
Betriebstemperatur		0...70 °C
Lagertemperatur		-40...100 °C
Luftfeuchtigkeit		20...55% (nicht kondensierend)

## CE-Zertifizierung

EG-Richtlinie	89/336/EMC
Emission	EN 55022
Störfestigkeit	EN 50082-2

## B Anschlussbelegungen

### Legende zu den Anschlussbelegungen:

DI_0..15	Digitale Eingänge (Subdevice 0)
DO_0..15	Digitale Ausgänge (Subdevice 1)
FI_0..7	Frequenzmess-Eingänge (alternative Konfiguration)
FO_0..7	Impulsgenerator-Ausgänge (alternative Konfiguration)
VCC_EXT	VCC-Eingang für ext. Versorgung der isolierten Ein- und Ausgänge, $U_{ext}$ typ. 24 VDC
GND_DI	Bezugsmasse für isolierte Eingänge (isoliert von Ausgängen und PC-Masse)
GND_DO	Bezugsmasse für isolierte Ausgänge (isoliert von Eingängen und PC-Masse)

**Beachten Sie** in der Konfiguration „Impulsgenerator“ (FO) den Pegel der ungenutzten Pins DO\_8..15. Bei Verwendung des Sink-Treibers sind die Ausgänge hochohmig, bei Verwendung des Source-Treiber sind sie auf Masse geschaltet!

## B1 37pol. Sub-D (ST1)

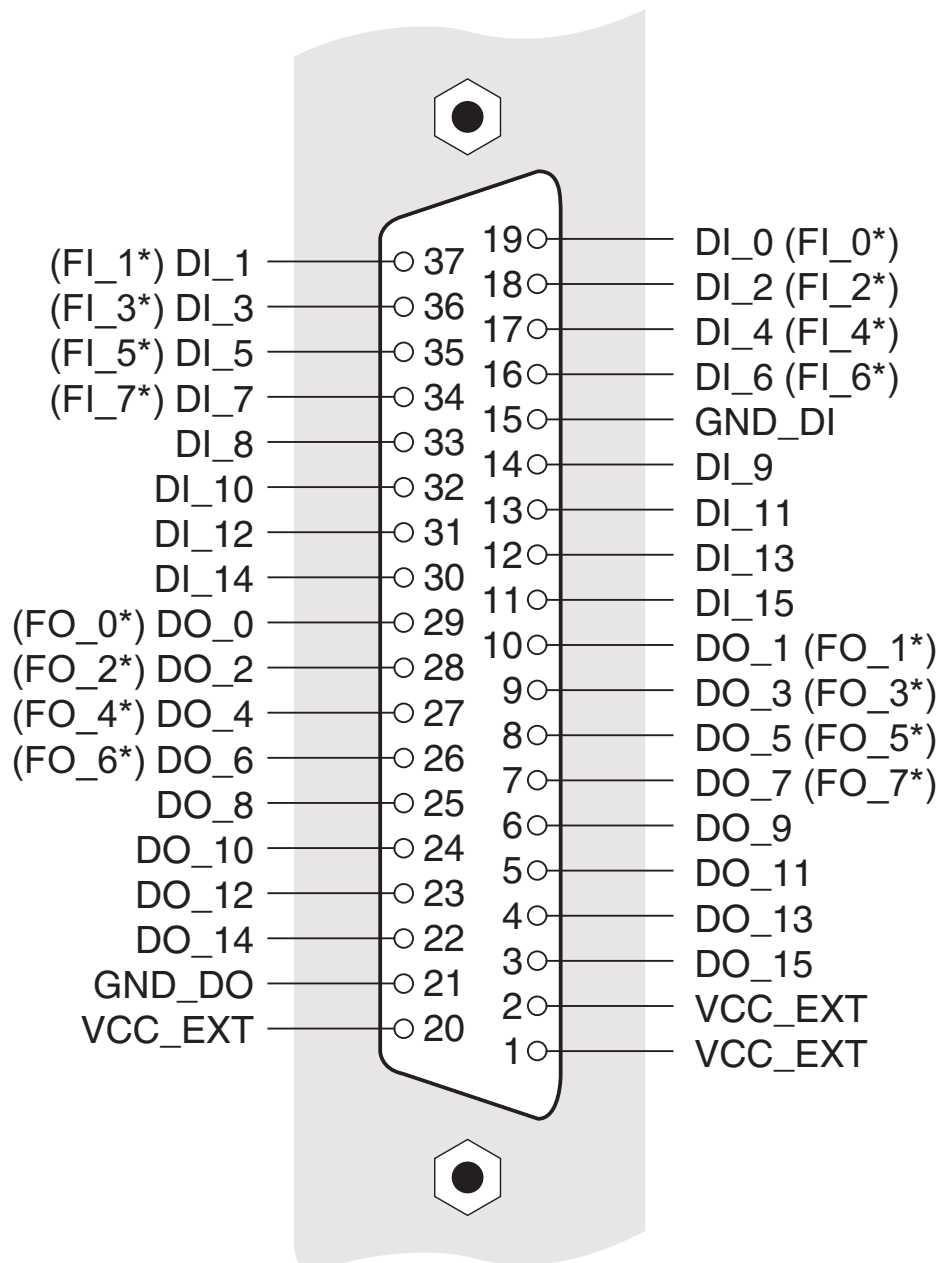


Abb. 16: 37pol. Sub-D-Buchse ME-5004 (ST1)

\*Die Nutzung dieser Pins als Frequenzmess-Eingang (FI<sub>x</sub>) bzw. Impulsgenerator-Ausgang (FO<sub>x</sub>) 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.



## **C           Zubehör**

Wir empfehlen die Verwendung qualitativ hochwertiger Anschlusskabel mit großzügig bemessenem Leitungsquerschnitt.

### **ME-AB-D37M**

37poliger Sub-D Anschluss-Block (Stecker)

### **ME-AK-D37**

37poliges Sub-D Anschluss-Kabel (Stecker-Buchse), 2 m

Weiteres Zubehör finden Sie im aktuellen Meilhaus Electronic Katalog oder im Internet unter: [www.meilhaus.de](http://www.meilhaus.de)

## D Technische Fragen

### D1 Fax-Hotline

Sollten Sie technische Fragen oder Probleme haben, die auf die Karte zurückzuführen sind, dann schicken Sie bitte eine ausführliche Problembeschreibung an unsere Hotline:

**Fax-Hotline:** (+49) (0)89 - 89 01 66-28

**eMail:** support@meilhaus.de

### D2 Serviceadresse

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*

Fischerstraße 2

D-82178 Puchheim

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!

### D3 Treiber-Update

Unter [www.meilhaus.de](http://www.meilhaus.de) stehen Ihnen stets die aktuellen Treiber für Meilhaus-Karten sowie unsere Handbücher im PDF-Format zur Verfügung.

## E Index

### A

Anschlussbelegungen 39

### B

Beschaltung

der digitalen Ausgänge 18

der digitalen Eingänge 17

Betriebsarten

Frequenzmessung 27

Impulsgenerator 28

Interrupt (Bitmuster-Änderung) 29

Single-Betrieb 25

Bitmuster-Änderung 29

Bitmuster-Vergleich 31

Blockschaltbilder 15

### D

Digital-I/O

Beschaltung 17

### E

Einführung 5

Externer Interrupt 22

Externer Trigger 21

### F

Frequenz-Ein-/Ausgabe

Beschaltung 21

Programmierung 26

Frequenzmessung 21, 27

### H

Hardware-Beschreibung 15

### I

Impulsgenerator 21, 28

Interrupt

Beschaltung 22

Programmierung 29

### L

Leistungsmerkmale 8

Lieferumfang 7

### O

Optoentkoppelte Ausgänge 18

Optoentkoppelte Eingänge 17

### P

Programmierung 23

Bitmuster-Änderung 29

Bitmuster-Vergleich 31

Frequenz-Ein-/Ausgabe 26

Interrupt 29

Single-Betrieb 25

Zähler 26

### S

Service und Support 42

Single-Betrieb 25

Sink-Treiber 18

Softwareunterstützung 10

Source-Treiber 20

Spezifikationen 33

Sub-D-Buchse 40

Systemanforderungen 10

### T

Testprogramm 11

Treiber-Update 42

### W

Warnhinweise 5

### Z

Zubehör 41