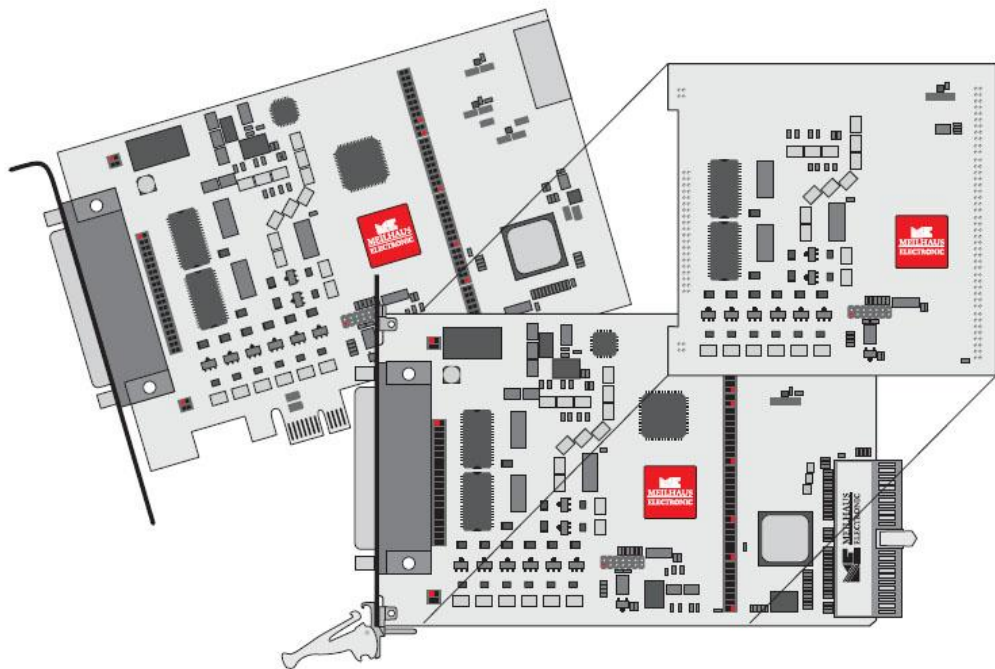


Meilhaus Electronic Handbuch

ME-5810-Serie



Optoisolierte Digital-I/O-Karte
mit Bitmuster-Erkennung, 3 x 16-bit-Zähler (8254)
(alternativ: Frequenzmessung und Impulsgenerator)

Impressum

Handbuch ME-5810-Serie

Revision 2.0D

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	11
1.5 Softwareunterstützung	11
2 Inbetriebnahme	12
2.1 Software-Installation	12
2.2 Testprogramm	12
2.3 Montage der Aufsteckkarte	12
2.4 Versorgung PCI-Express-Modelle	14
3 Hardware	15
3.1 Blockschaltbilder	15
3.2 ME-5810 cPCI	16
3.3 ME-5810 PCIe	16
3.4 ME-5002	17
3.5 Digital-I/O-Teil	17
3.5.1 Optoisolierte Eingänge	18
3.5.2 Optoisolierte Ausgänge	19
3.5.2.1 Sink-Treiber	19
3.5.2.2 Source-Treiber	21
3.5.3 Externer Trigger	23
3.5.3.1 Externe Triggereingänge	23
3.5.3.2 Flankenerkennung	23
3.6 Frequenz-Ein-/Ausgabe	23
3.7 Zähler	24

3.7.1	Beschaltung der Zähler	25
3.7.2	Pulsweiten-Modulation	26
3.8	Externer Interrupt	27
4	Programmierung	28
4.1	Single-Betrieb.....	31
4.1.1	Digital Ein-/Ausgabe.....	31
4.1.2	Frequenz-Ein-/Ausgabe.....	32
4.1.2.1	Frequenzmessung.....	33
4.1.2.2	Impulsgenerator	34
4.1.3	Zähler (8254).....	34
4.1.3.1	Standard-Betriebsarten	35
4.1.3.2	Pulsweiten-Modulation	35
4.2	Streaming-Betrieb	36
4.2.1	Digitale Ein-/Ausgabe	36
4.2.1.1	Stream-Timer.....	36
4.2.1.2	Stream-Trigger-Sample	36
4.2.1.3	Wraparound-Modus.....	36
4.2.1.4	Externer Trigger	37
4.3	Interrupt-Betrieb	38
4.3.1	Bitmuster-Änderung.....	38
4.3.2	Bitmuster-Vergleich	39
5	Anhang.....	41
A	Spezifikationen.....	41
B	Anschlussbelegungen.....	49
B1	78-pol. Sub-D (ST1) – ME-5810.....	50
C	Zubehör	51
D	Technische Fragen.....	52
D1	Hotline.....	52
E	Index.....	53

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-5810-Serie, sofern nicht ausdrücklich unterschieden wird.

1.1 Wichtige Hinweise

1.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die PC-Einsteckkarten dieser Serie dienen der schnellen Erfassung und Ausgabe analoger und digitaler Signale mit einem PC. Die Modelle der Serie sind je nach Typ zum Einbau:

in einen freien PCI-Slot (PCI-Varianten) oder

in einen freien PCI-Express-Slot (PCIe-Varianten)

bestimmt. Zur Vorgehensweise bei Einbau einer Steckkarte bzw. bei Anschluss eines USB-Geräts lesen Sie bitte vorher die Bedienungsanleitung Ihres PCs durch.

Beachten Sie folgende Hinweise und die Spezifikationen im Handbuch-Anhang A:

- Achten Sie auf eine ausreichende Wärmeabfuhr von der Karte im PC-Gehäuse.
- Ungenutzte Eingänge sind grundsätzlich mit der Bezugsmasse der jeweiligen Funktionsgruppe zu verbinden, um ein Übersprechen zwischen den Eingangskanälen zu vermeiden.
- Die teilweise optoisolierten Ein- und Ausgänge bewirken eine galvanische Trennung der Applikation bzgl. PC-Masse bis 500 V.

- 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:

- Optoisolierte Digital-I/O-Karte für PCI-Express bzw. CompactPCI-Bus vom Typ ME-5810A oder ME-5810B (inkl. ME-5002).
- Handbuch im PDF-Format auf CD/DVD (optional in gedruckter Form).
- Treibersoftware auf CD/DVD.
- 78-poliger Sub-D-Gegenstecker.

1.3 Leistungsmerkmale

Die Karten der ME-5810-Serie sind optoisolierte Digital-I/O-Karten mit Bitmuster-Erkennung und Zähler für PCI-Express- und Compact-PCI-Systeme. Sofern nicht ausdrücklich unterschieden, gilt die Bezeichnung „ME-5810“ für alle Modelle der ME-5810-Serie, während „ME-5810A“ und „ME-5810B“ verwendet wird, um spezielle Features dieser Versionen zu beschreiben.

Bei Bedarf können Sie einzelne Subdevices alternativ für Frequenzmessung bzw. als Impulsgenerator konfigurieren (siehe Kap. 4 ab Seite 28). Optional kann die Basiskarte mit Aufsteckkarten erweitert werden (siehe Tabelle 2 auf Seite 11).

Modell-Übersicht:

Modell	Opto-DIO	Opto-FIO	Zähler
ME-5810A	1 x 16-bit-DI 1 x 16-bit-DO	4 FI-Kanäle 4 FO-Kanäle	3 x 16 bit
ME-5810A/S ...mit Streaming-Betrieb	1 x 16-bit-DI 1 x 16-bit-DO	4 FI-Kanäle 4 FO-Kanäle	3 x 16 bit
ME-5810B** (ME-5810A + ME-5002)	2 x 16-bit-DI 2 x 16-bit-DO	4 + 4 FI-Kanäle 4 + 4 FO-Kanäle	3 x 16 bit

ME-5810B/S** (ME-5810A/S mit Streaming-Betrieb + ME-5002)	2 x-16-bit-DI 2 x-16-bit-DO	4 + 4 FI-Kanäle 4 + 4 FO-Kanäle	3 x 16 bit
---	--------------------------------	------------------------------------	------------

Tabelle 1: Modell-Übersicht ME-5810-Serie

* Alternativ-Konfiguration via ME-iDC aktivierbar.

** Im Windows Gerätemanager wird stets ME-5810A(S) eingetragen.

- **Optoisolierte Digital-Eingänge:** Die ME-5810 verfügt über 16 optoisolierte Eingänge. In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 können Sie weitere 16 optoisolierte Eingänge hinzufügen. Die Eingänge arbeiten mit einem Spannungs-High-Pegel von 3...60 V (Spezifikationen siehe S. 41).
- **Optoisolierte Digital-Ausgänge:** Die ME-5810 verfügt über 16 optoisolierte Ausgänge. In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 können Sie weitere 16 optoisolierte Ausgänge hinzufügen. Der Source-Treiber kann bei gleichzeitiger Aktivität aller 16 Ausgänge bis zu 370 mA je Pin treiben. Die detaillierte Spezifikation der Sink- bzw. Source-Treiber finden Sie ab Seite 31. Die Source-Treiber sind kurzschlussfest und je Kanal mit einer Strombegrenzung ausgestattet. Bei Bedarf kann der Ausgangstreiber bei Überlast ein Interrupt an den PC senden. Zur Versorgung der Ausgangstreiber muss eine externe Quelle mit ausreichend Leistung zur Verfügung stehen.
- **Frequenzmessung:** Das Konzept der „konfigurierbaren Subdevices“ erlaubt es, Subdevice 0 als Frequenzzähler einzusetzen. Es stehen vier unabhängige Kanäle zur Messung von Frequenz und Tastverhältnis bei periodischen Rechtecksignalen (max. 5,5 MHz) zur Verfügung. In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 können Sie weitere 4 Kanäle hinzufügen.
- **Impulsgenerator:** Das Konzept der „konfigurierbaren Subdevices“ erlaubt es, Subdevice 1 als Rechteckgenerator einzusetzen. Es stehen vier unabhängige Kanäle zur Ausgabe eines periodischen Rechtecksignals bis 5,5 MHz mit variablem Tastverhältnis zur Verfügung. In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 können Sie weitere 4 Kanäle hinzufügen.
- **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. Im Streaming-Betrieb kann die Bitmuster-Erkennung auch zur Steuerung der Ein-/Ausgabe-Operation in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart verwendet werden (ohne Interrupt-Betrieb).
- Die Isolationsspannung zwischen den optoisolierten Ein-/Ausgängen und PC-Masse beträgt 1 kVAC_{eff}.
- Die optoisolierten Digital-Eingänge von ME-5810 und ME-5002 sind mit einer Überspannungsschutz-Diode ausgestattet, die kurzzeitige Spannungsimpulse gegen Masse ableitet.

Dank DMA-Architektur können die Daten sehr schnell direkt zwischen dem Arbeitsspeicher des PCs und der Karte übertragen werden. In der Betriebsart Streaming ist eine Ein-/Ausgaberate von bis zu 300 kHz möglich, die sich alle Ports teilen müssen (siehe auch Tabelle 4).

Die tatsächliche Übertragungsrate hängt von der Betriebsart 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 31).
- **Streaming** (nur „S“-Versionen): In dieser Betriebsart erfolgt die Ein/Ausgabe der Daten via FIFO. Die Zeitsteuerung übernimmt wahlweise ein Timer und/oder externe Trigger-Signale. Es stehen zahlreiche Trigger-Optionen zur Verfügung, die Sie als Start- und Stop-Bedingung definieren können. Subdevice 0 ist als 16-bit-Eingangsport festgelegt und Subdevice 1 als 16-bit-Ausgangsport (siehe Kap. 4.2.1 ab Seite 36)
- **Interrupt:** Für die Interrupt-Verarbeitung in den Modi Bitmuster-Änderung und Bitmuster-Vergleich (siehe Kap 4.3 auf Seite 38).

Kundenspezifische Firmware-Varianten sind auf Anfrage möglich.

Modell	ME-5810	ME-5001	ME-5002	ME-5004
PC-Interface	cPCI/PCIe	–	–	–
Kartentyp	Basiskarte	Aufsteckkarte	Aufsteckkarte	Aufsteckkarte

DIO-Kanäle	1 x 16-bit-DI, 1 x 16-bit-DO	2 x 8-bit-DIO + 4 x 8-bit- DIO**	1 x 16-bit-DI, 1 x 16-bit-DO	1 x 16-bit-DI, 1 x 16-bit-DO
Streaming-Kanäle*	1 x 16-bit-DI, 1 x 16-bit-DO	–	–	–
I/O-Rate DI/DO	30 MS/s / 30 MS/s	–	–	–
Frequenz FI/FO	300 kHz/3 kHz	5,5 MHz/ 5,5MHz	300 kHz/3 kHz	300 kHz/3 kHz
Ext. Trigger für Streaming	✓	–	–	–
Software- Start/Stop für Streaming- betrieb	✓	–	–	–
Frequenz- Messung	4 Kanäle	4 Kanäle	4 Kanäle	4 Kanäle
Impuls- generator	4 Kanäle	4 Kanäle	4 Kanäle	4 Kanäle
Zähler (8254)	3 x 16 bit	–	–	–
Bitmuster- änderung	✓	–	✓	✓
Bitmuster- vergleich	3...60 V	3,3 V/5 V (4 x 8 bit***)	3...60 V	3...60 V
DI/FI-Pegel	15...30 V	3,3 V/5 V (4 x 8 bit***)	15...30 V	15...30 V
DO/FO-Pegel	–	4 x 8 bit***	–	–
Aktive Terminierung	✓	–	✓	✓
Optoisolie- rung	✓	–	✓	✓
Sink/Source- Umschaltung	✓	–	✓	✓

Temperatur-Überwachung	Source-Treiber		Source-Treiber	Source-Treiber
Feld-verdrahtung	78-pol.-Sub-D-Buchse	25-pol.-Sub-D-Buchse	via 78-pol.-Sub-D-Basiskarte	37-pol.-Sub-D-Buchse
Firmware konfigurierbar	✓	✓	✓	✓
Subdevices konfigurierbar	✓	✓	✓	✓

Tabelle 2: ME-5810 und Aufsteckkarten im Überblick

* Streaming-Betrieb nur für „S“-Versionen.

** opt. via ME-AK-D25F/S(cPCI).

*** nur für Subdevice 0...3

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.

- **ME-PowerLab³** Starten Sie die Applikation über das Windows-Startmenü. 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 Endladung (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 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

2.4 Versorgung PCI-Express-Modelle

Für die PCI-Express-Modelle ist eine zusätzliche Versorgung der Karte über das PC-Netzteil erforderlich. Verbinden Sie dazu einen freien „MOLEX“-Steckverbinder des PCs (wie er auch für die Versorgung von Laufwerken verwendet wird) mit dem entsprechenden Anschluss der Karte (siehe folgende Abbildung). **Ansonsten kann die Karte irreversibel beschädigt werden!**

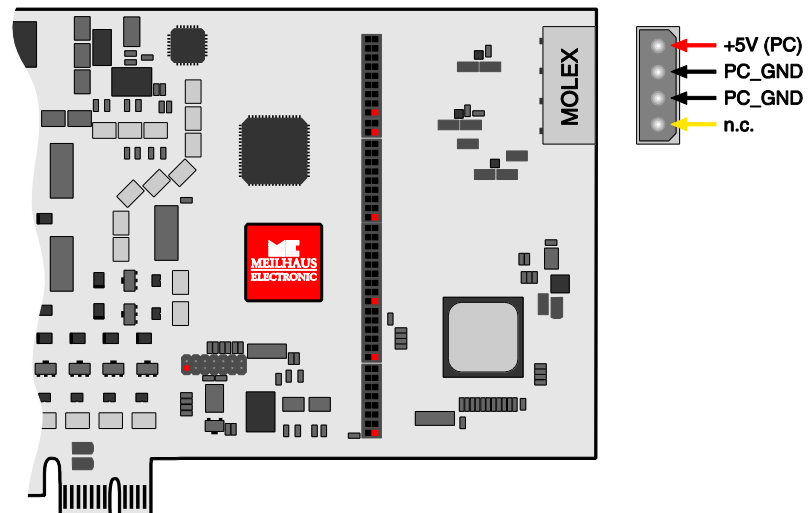


Abbildung 2: Zusatzversorgung PCI-Express-Modelle

3 Hardware

3.1 Blockschaltbilder

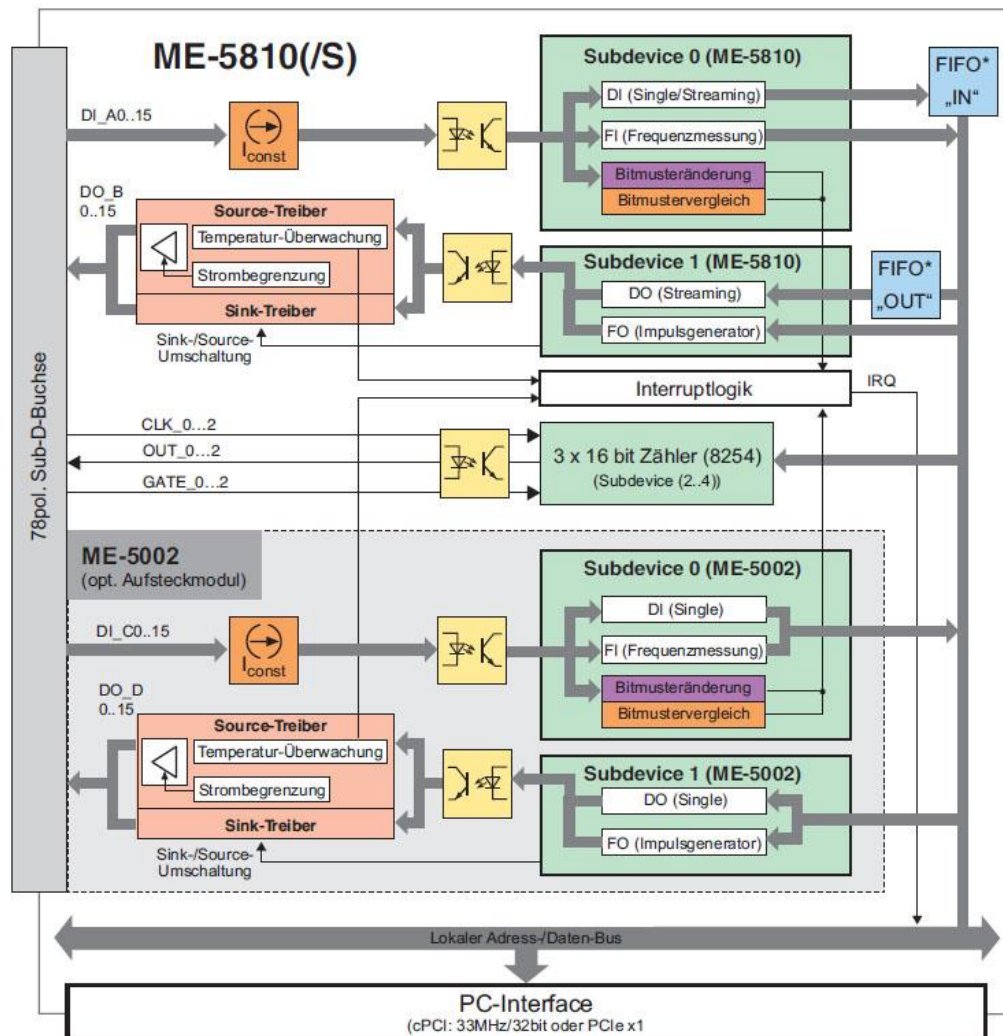


Abbildung 3: Blockschaltbild ...

***Hinweis:** „FIFO IN“ und „FIFO OUT“ für Streaming-Betrieb sind nur auf den „S“-Versionen vorhanden.

Die Belegung der 78-poligen Sub-D-Buchse finden Sie im Anhang (siehe „Anschlussbelegungen“ auf Seite 49).

In den folgenden Kapiteln finden Sie eine Beschreibung zur Beschaltung der einzelnen Funktionsgruppen. Zu Betriebsarten und Programmierung lesen Sie bitte Kapitel 4 ab Seite 28.

3.2 ME-5810 cPCI

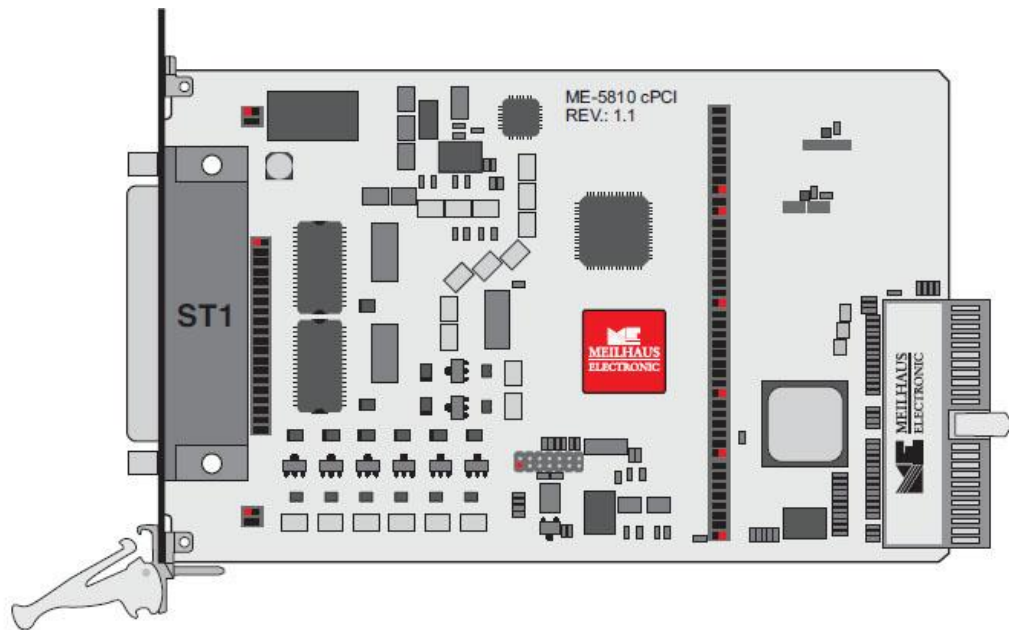


Abbildung 4: ME-5810 cPCI

3.3. ME-5810 PCIe

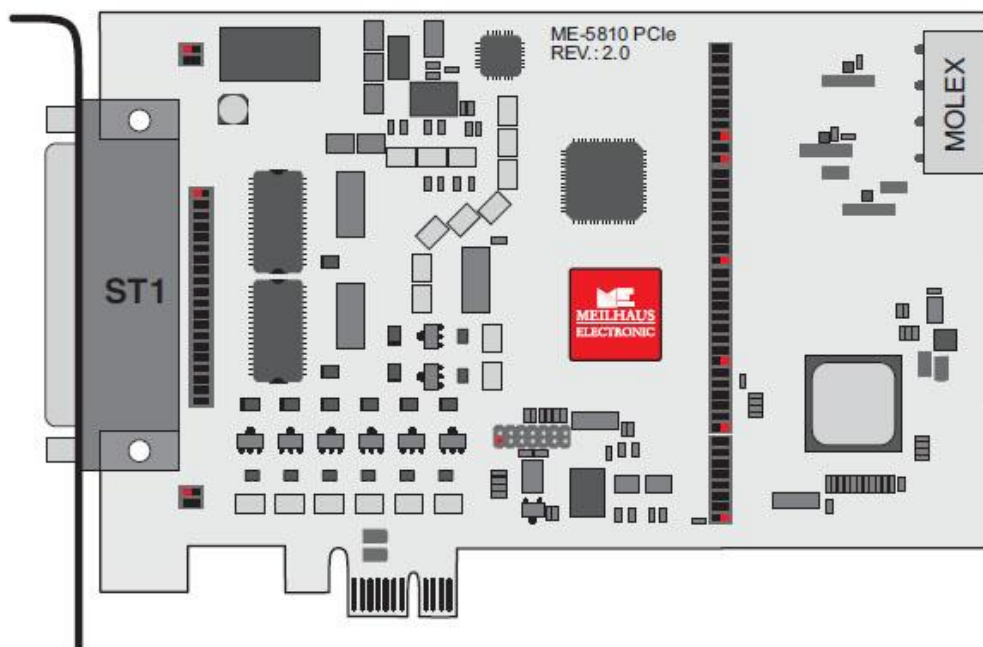


Abbildung 5: ME-5810 PCIe

3.4 ME-5002

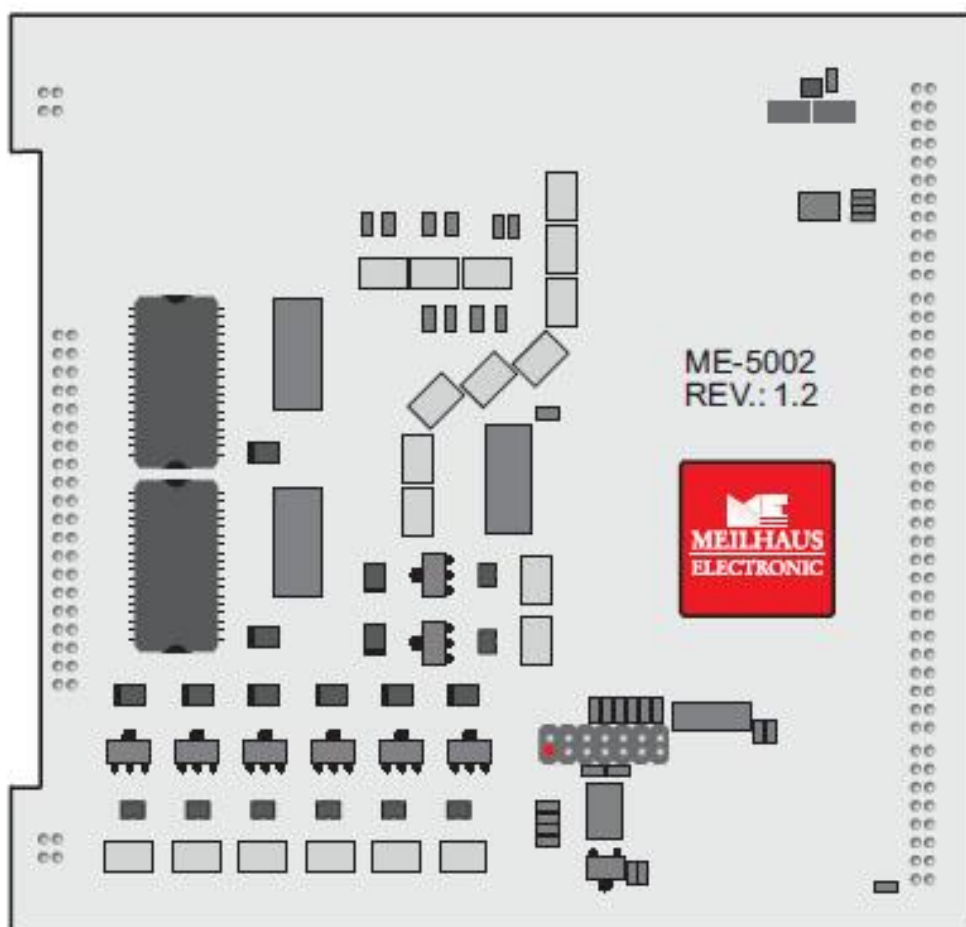


Abbildung 6: ME-5002

3.5 Digital-I/O-Teil

Die optoisolierten Ports der ME-5810-Serie sind für Anwendungen in der industriellen Steuerungstechnik ausgelegt (typische 24 V). Zur Versorgung des optoisolierten Digital-I/O-Teils ist eine externe Versorgung U_{ext} (Pin: VCC_EXT) unbedingt erforderlich. Je nach Anwendungsfall können Sie die Treiber der Ausgangsports per Software zwischen Sink- und Source-Treiber umschalten und bei Bedarf auch hochohmig schalten. Die Isolationsspannung gegenüber PC-Masse beträgt 1.000 VAC_{eff}.

Die Basiskarten der ME-5810-Serie verfügen über 16 optoisolierte Eingänge (Port A) und 16 optoisolierte Ausgänge (Port B). In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 können Sie weitere 16 optoisolierte Eingänge (Port C) und 16 optoisolierte Ausgänge

(Port D) hinzufügen. Die Richtung des Ports ist durch die Optoisolierung der Hardware festgelegt.

Im Streaming-Betrieb müssen sich Port A und B die Bandbreite für die Datenübertragung zwischen Karte und PC teilen. Sie ist abhängig von der Konfiguration Ihres Rechners – realistisch ist ein Gesamt-Datendurchsatz von bis zu 30 MS/s (siehe auch Tabelle 6: Betriebsartenübersicht).

Zur Programmierung der verschiedenen Betriebsarten lesen Sie bitte Kap. 4.1 ab Seite 31.

3.5.1 Optoisolierte Eingänge

Die ME-5810 verfügt über 16 optoisolierte Eingänge (Port A). In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 können Sie weitere 16 optoisolierte Eingänge (Port C) hinzufügen.

Die Eingänge sind für einen Eingangs-High-Pegel $U_{in,H} = 3...60\text{ V}$ ausgelegt. Ein Bezug zur Masse der externen Beschaltung muss über GND_EXT (Piins 9, 11, 59) stets hergestellt werden. Im unbeschalteten Zustand zeigen die Eingangsleitungen eine logische „0“ an.

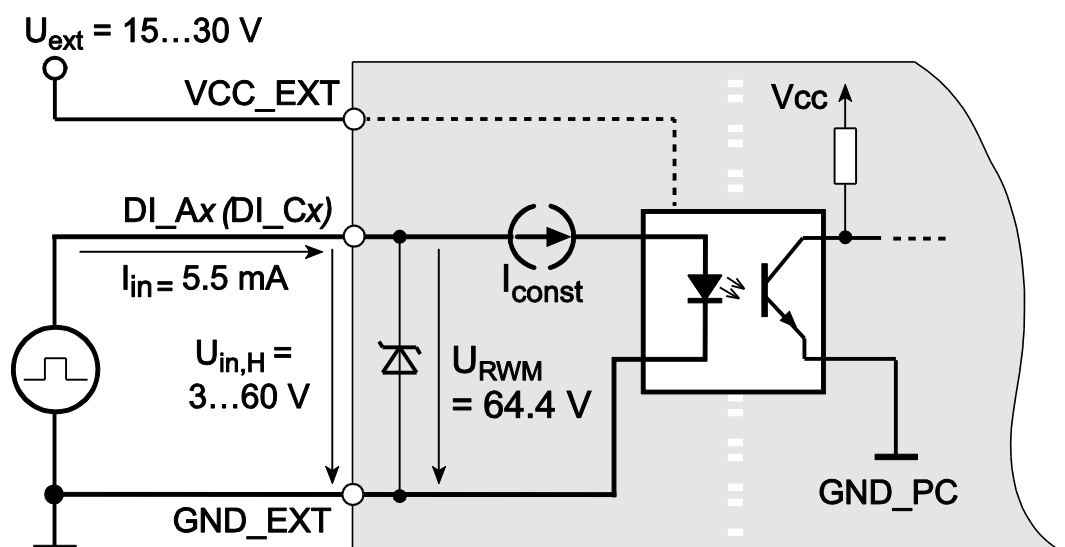


Abbildung 7: Eingänge der ME-5810

Zum Schutz vor Überspannung sind die optoisolierten Digital-Eingänge der ME-5810 und ME-5002 mit speziellen Z-Dioden, sog. Transient Voltage Suppressor Dioden (TVS-Dioden), ausgestattet.

Diese Dioden können kurzzeitige Spannungsimpulse von U_{RWM} (Arbeitsimpulssperrspannung) größer 64,4 V gegen Masse ableiten (max. 600 W Impuls-Leistung bei einer Pulsbreite von 1 ms).

3.5.2 Optoisolierte Ausgänge

Die ME-5810 verfügt über 16 optoisolierte Ausgänge (Subdevice 0). In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 können Sie weitere 16 optoisolierte Ausgänge (Subdevice 0) hinzufügen.

Die Ausgangsports der ME-5810 und ME-5002 sind 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 GND_EXT (Pins 9, 11, 59) stets hergestellt werden.

3.5.2.1 Sink-Treiber

Für jeden Ausgangsport kommen zwei Sink-Treiberbausteine vom Typ ULN2803 zum Einsatz. Detaillierte Spezifikationen siehe Seite 41.

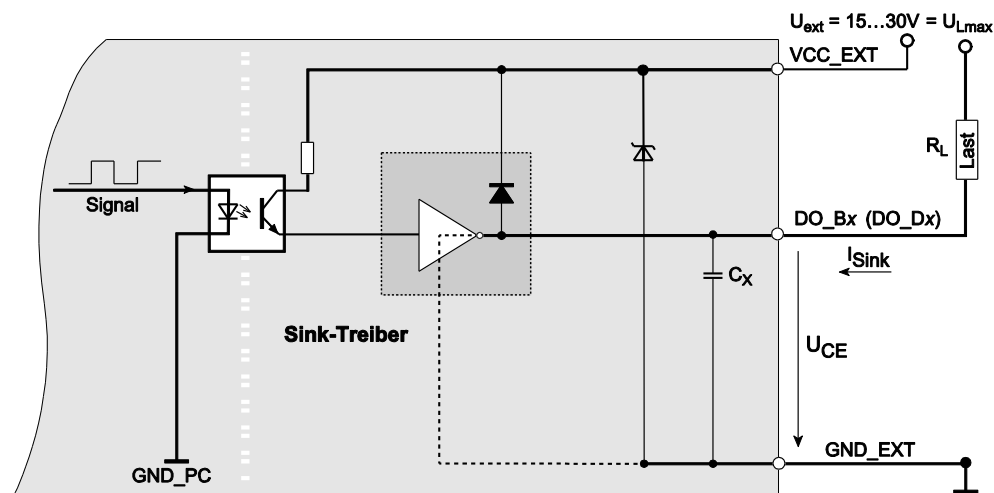


Abbildung 8: Ausgänge der ME-5810 mit Sink-Treiber

Der maximale Strom pro Ausgang ($I_C = I_{\text{Sink}}$) hängt von der Sättigungsspannung U_{CE} ab und wird von der Verlustleistung der Summe der Kanäle auf $P_{\text{tot}} = 1 \text{ W}$ pro Baustein beschränkt (DO_x0...7 = Baustein 1, DO_x8...15 = Baustein 2), siehe Abb. 9 und 10.

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

$$\text{wobei } P_0 = I_{\text{CO}} \cdot U_{\text{CEO}}$$

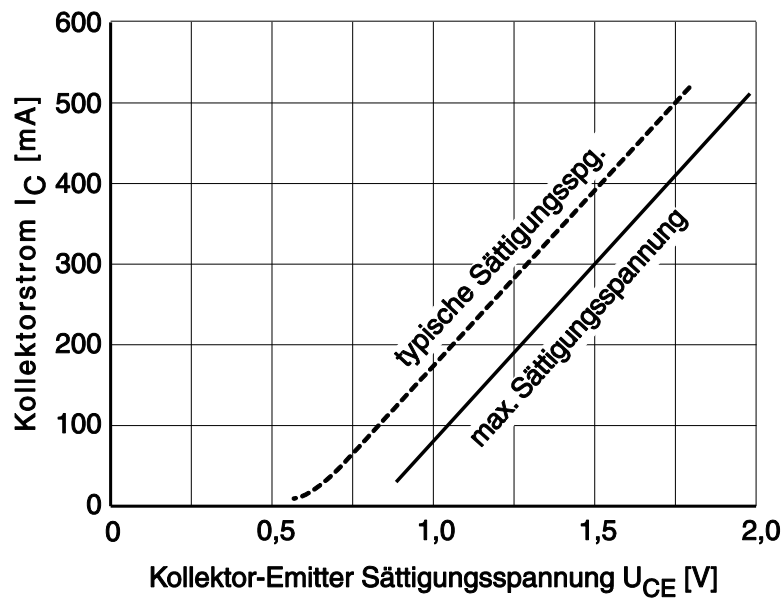


Abbildung 9: Kollektorstrom in Abhängigkeit von der Sättigungsspannung

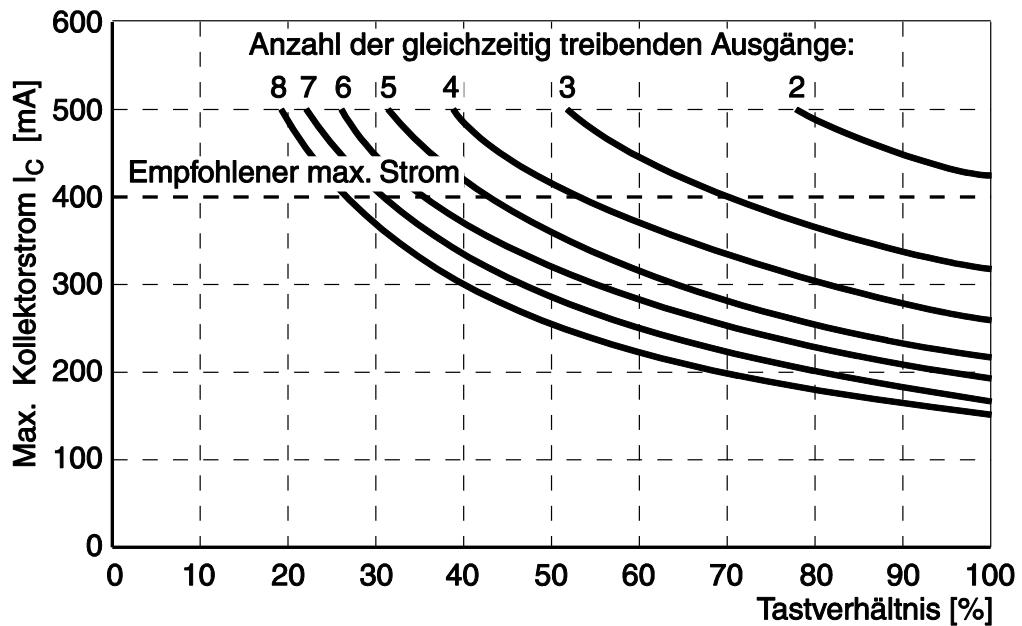


Abbildung 10: Kollektorstrom in Abhängigkeit von Tastverhältnis und der Anzahl der genutzten Kanäle

Zur Versorgung der Sink-Ausgangstreiber muss an VCC-EXT (Pin 10, 20) eine externe Spannungsquelle angeschlossen werden, die ausreichend Leistung (je nach Applikation) zur Verfügung stellen kann. Bei Volllast sind dies für die ME-5810A min. 0,8 A; für die ME-5810B min. 1,6 A.

3.5.2.2 Source-Treiber

Für jeden Ausgangsport kommen zwei Source-Treiberbausteine vom Typ ISO1H811G zum Einsatz. Detaillierte Spezifikationen siehe Seite 41.

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 ($T_{TSD} = \text{typ. } 175 \text{ }^\circ\text{C}$) schaltet der jeweilige Kanal ab und schaltet automatisch wieder an, sobald die Sperrschichttemperatur unter den Schwellwert von $T_R = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ abgesunken ist. Falls dennoch eine Chiptemperatur von typ. $130 \text{ }^\circ\text{C}$ erreicht wird, bleibt der überlastete Kanal abgeschaltet und wird erst bei Unterschreiten von $T_{CR} = 110 \text{ }^\circ\text{C}$ wieder aktiviert. Kanäle ohne Überlast können währenddessen normal genutzt werden. Im Überlastfall kann der Ausgangstreiber (je Port) ein Interrupt an den PC senden.

Als weiteres Sicherheitsmerkmal wird bei fehlender Masseverbindung der betroffene Port komplett abgeschaltet.

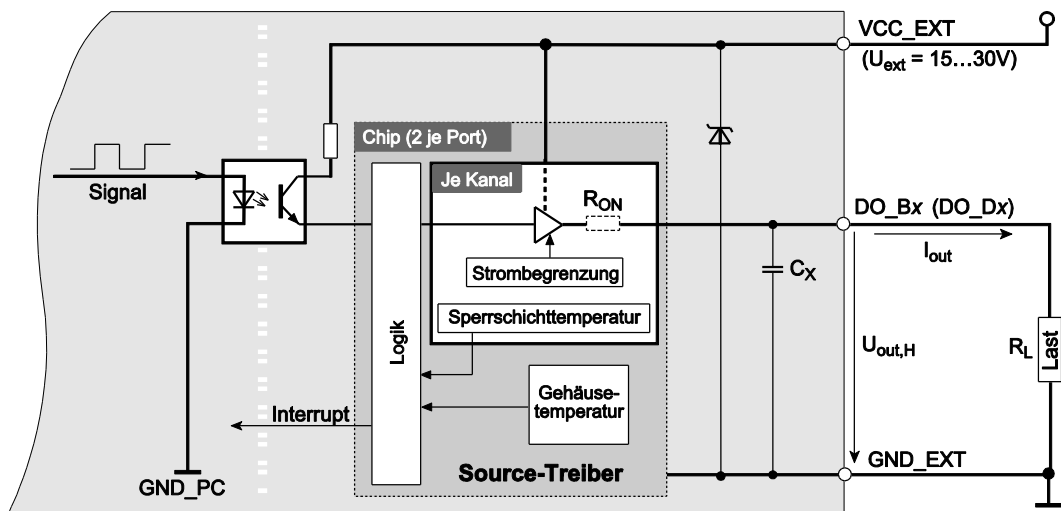


Abbildung 11: Ausgänge der ME-5810 mit Source-Treiber

Den maximalen Ausgangsstrom I_{OUT} in Abhängigkeit von der Anzahl der genutzten Kanäle entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Anzahl benutzter Kanäle	1	16	32
$I_{OUT}[A]$	0,625 A	0,370 A	0,180 A

Tabelle 3: Max. Strom Ressource-Treiber

Zur Versorgung der Source Ausgangstreiber muss an VCC-EXT (Pin 10, 20) eine externe Spannungsquelle angeschlossen werden, die ausreichend Leistung (je nach Applikation) zur Verfügung stellen kann. Bei Volllast sind dies für die ME-5810A/B: min. 6 A. Die Ausgangsspannung $U_{OUT,H}$ berechnet sich folgendermaßen:

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

3.5.3 Externer Trigger

3.5.3.1 Externe Triggereingänge

Jeder digitale Eingang kann als Triggereingang verwendet werden. Die Triggerbedingungen für Start und Stop einer timergesteuerten Ein-/Ausgabe (Streaming-Betrieb der „S“-Versionen) können damit sehr flexibel gestaltet werden. Siehe auch Abb. 12 auf Seite 23 sowie Abb. 19 auf Seite 37.

Hinweis: Im Single-Betrieb kann die Ein-/Ausgabe nicht extern getriggert werden. Vergleiche dazu Kap. 4.3 auf Seite 38.

3.5.3.2 Flankenerkennung

Sie können für alle digitalen Eingänge festlegen, ob die Operation durch eine steigende, fallende oder beliebige Flanke (d.h. sowohl durch steigende als auch fallende Flanke) gestartet werden soll.

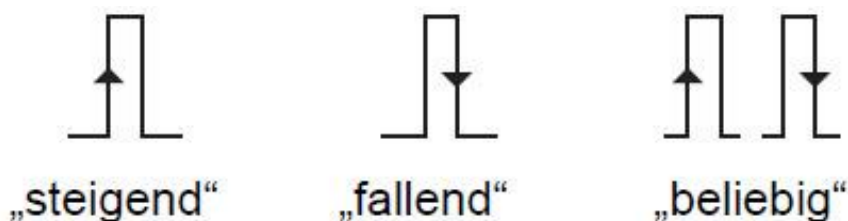


Abbildung 12: Triggerflanken

3.6 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“):
4 unabhängige Eingänge zur Messung von Frequenz und Tastverhältnis bei periodischen Rechtecksignalen (max. 300 kHz). In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 stehen 4 weitere Frequenzmesser zur Verfügung.
- Impulsgenerator (FO=“Frequency Output“):

4 unabhängige Ausgänge zur Ausgabe eines periodischen Rechtecksignals bis 3 kHz mit variablem Tastverhältnis. In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 stehen 4 weitere Impulsgeneratoren zur Verfügung.

Die zugehörigen Pins sind in der Anschlussbelegung auf Seite 49 mit FI_x bzw. FO_x bezeichnet. Die restlichen Ein-/Ausgänge der Digital-Ports sind in dieser Konfiguration nicht nutzbar.

Beachten Sie in der Konfiguration „Impulsgenerator“ (FO) den Pegel der ungenutzten Pins DO_B4..15 (ME-5810) und DO_D4..15 (ME-5002). Bei Verwendung des Sink-Treibers sind die Ausgänge hochohmig, bei Verwendung des Source-Treiber sind sie auf Masse geschaltet!

Für die Beschaltung der Frequenz-Ein- und Ausgänge gelten die Spezifikationen der Digital-I/O-Ports. Ein Bezug zur Masse der externen Beschaltung muss über GND_EXT (Pins 9, 11, 59) stets hergestellt werden.

Die Frequenzzähler und Impulsgeneratoren werden per Software konfiguriert. Zur Programmierung der Frequenz-Ein-/Ausgabe lesen Sie bitte Kap. 4.1 auf Seite 31.

3.7. Zähler

Auf den Karten der ME-5810-Serie kommt ein Standard-Zähler-Baustein vom Typ 82C54 zum Einsatz. Dies ist ein sehr vielseitiger Baustein, der über 3 unabhängige 16-bit-(Abwärts)-Zähler verfügt. Alle Zähler-Signale stehen an der Sub-D-Buchse zur Verfügung. Nach geeigneter Freigabe des GATE-Eingangs (OV) zählt der entsprechende Zähler negativ flankengesteuert abwärts. Der Zählertakt (CLK) zur Speisung der Zähler muss extern eingespeist werden und kann max. 10 MHz betragen. Durch geeignete externe Beschaltung ist eine Kaskadierung der Zähler jederzeit möglich.

Alle Zählersignale (CLK, GATE und OUT) sind optoisoliert. Die Zählereingänge sind für die in der Steuerungstechnik üblichen 24 V ausgelegt ($R_v = 3 \text{ k}\Omega$). Korrespondierend dazu muss U_{ext} bei Verwendung der Zähler im Bereich 24..30 V liegen. Die Zählerausgänge sind mit Pull-Up Widerständen ($R_{\text{UP}} = 4,7 \text{ k}\Omega$) bestückt.

Zur Programmierung der Zähler lesen Sie bitte Kap. 4.1 auf Seite 31.

3.7.1 Beschaltung der Zähler

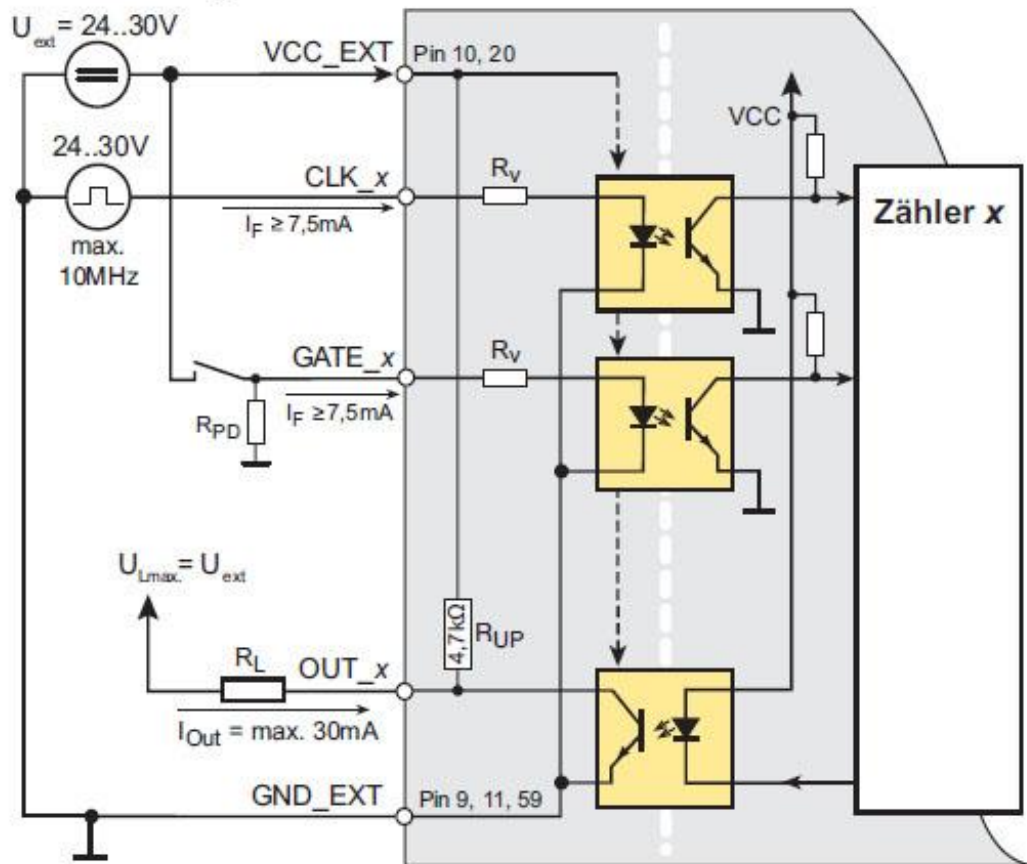


Abbildung 13: Beschaltung der Zähler

Hinweise:

- Beachten Sie, dass der Ausgang OUT_2 als „Open Collector“ Ausgang ausgeführt ist. D.h. sobald der Ausgang leitend ist (logisch „1“) wird die Last R_L auf Masse (GND_EXT) geschaltet. Logisch „0“ bedeutet der Ausgang ist hochohmig.
- Die Polarität der Eingangssignale (CLK_x und GATE_x) wird durch die Optokoppler-Beschaltung invertiert.
- Alle Zähler-Signale benötigen einen Bezug zur externen Masse GND_EXT (Pins 9, 11, 59).
- Die Eingänge CLK_x und GATE_x sind für einen Spannungspegel von +24 V ausgelegt ($R_v = 3 \text{ k}\Omega$). Für I_F gilt: $7,5 \text{ mA} \leq I_F \leq 10 \text{ mA}$.
- Der max. Ausgangsstrom bei optoisolierten Varianten darf $I_{Out} = 30 \text{ mA}$ nicht überschreiten.

3.7.2 Pulsweiten-Modulation

Ein spezieller Anwendungsfall der Zähler ist die sog. Pulsweiten-Modulation (PWM). Durch geeignete externe Beschaltung kann mit Hilfe der Zähler 0...2 ein Signal mit variablem Tastverhältnis ausgegeben werden. Das Tastverhältnis kann zwischen 1...99 % in 1 %-Schritten variiert werden. Der Vorteiler muss mit einem externen Basistakt von max. 10 MHz gespeist werden. Dies ergibt eine maximale Frequenz des Ausgangssignals von 50 kHz. Bei Verwendung der in Abb. 24 gezeigten Beschaltung können Sie mit den Funktionen *meUtilityPWMStart/Stop* die Programmierung stark vereinfachen (siehe auch ME-iDS Handbuch).

Für die Berechnung der Frequenz f_{OUT_2} gilt:

$$f_{\text{OUT}_2} = \frac{\text{Basistakt}}{\langle \text{Prescaler} \rangle \cdot 100} \quad (\text{with } \langle \text{Prescaler} \rangle = 2 \dots (2^{16} - 1))$$

Die folgende Abbildung zeigt die externe Beschaltung der Zähler für die ME-5810-Serie.

Zur Programmierung der sog. PWM-Ausgabe lesen Sie bitte das ME-iDS Handbuch und die ME-iDS Hilfe-Datei (siehe ME-iDS Control Center).

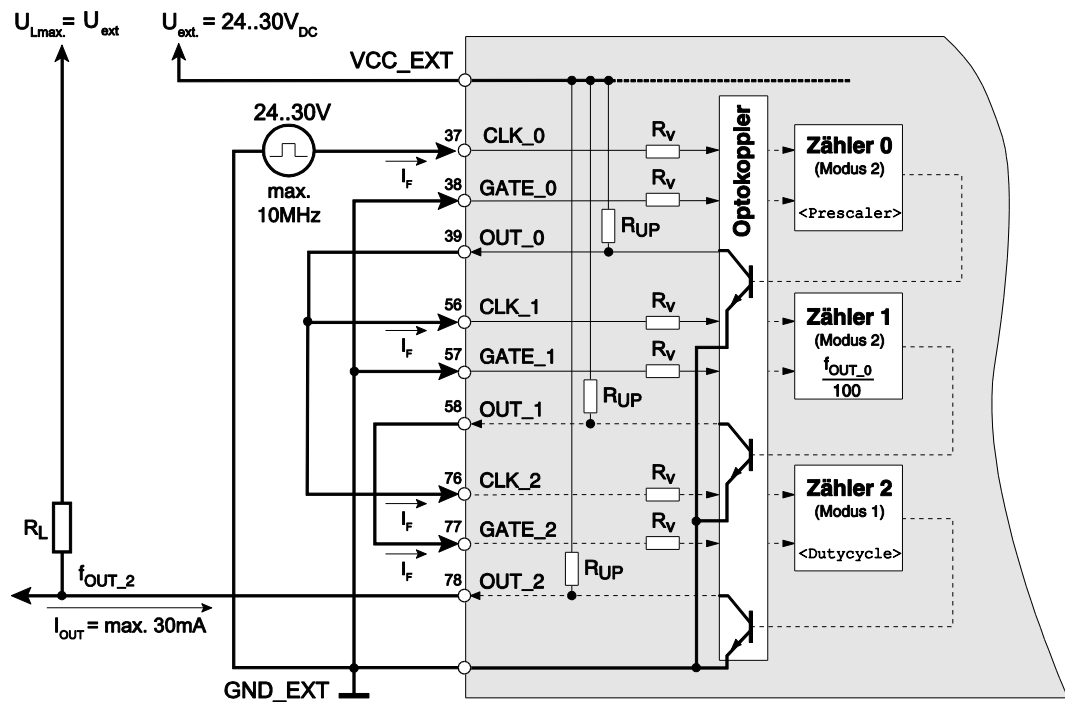


Abbildung 14: PWM-Beschaltung ME-5810

3.8 Externer Interrupt

Bei Bedarf können Sie das Bitmuster eines Digital-Eingangs-ports 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 *meIO-Irq...*-Funktionen, siehe auch Kap. 4.3 auf Seite 38.

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 Basiskarten der ME-5810-Serie sind Devices mit fünf sog. Subdevices- beginnend mit Index „0“. Bei Verwendung von Aufsteckkarten (z.B. ME-5002) erscheinen diese als eigenständiges Device mit den zugehörigen Subdevices, beginnend mit Index „0“. 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:

Basiskarten ME-5810A(S)

Funktionsgruppe vom Typ...	...Untertyp	I/Os	ID der Konfiguration
Subdevice 0 (DI, FI)			
Digitale Eingabe (DI) (ME-5810A)	Single	16-bit-Port	0*
Digitale Eingabe (DI) (ME-5810A/S)	Streaming	16-bit-Port	0*
Frequenz-Eingabe (FI)	Single	4 Kanäle	1
Subdevice 1 (DO, FO)			
Digitale Ausgabe (DO) (ME-5810A)	Single	16-bit-Port	0*
Digitale Ausgabe (DO) (ME-5810A/S)	Streaming	16-bit-Port	0*
Frequenz-Ausgabe (FO)	Single	4 Kanäle	1
Subdevice 2..4 (Zähler, Typ 8254)			
3 x Zähler (CTR)	Single	3 x 16 bit	0*

Tabelle 4: Subdevice-Konfigurationen ME-5810

Aufsteckkarte ME-5002 (inkl. bei ME-5810B(S))

Funktionsgruppe vom Typ...	...Untertyp	I/Os	ID der Konfiguration
Subdevice 0 (DI, FI)			
Digitale Eingabe (DI)	Single	16-bit-Port	0*
Frequenz-Eingabe (FI)	Single	4 Kanäle	1
Subdevice 1 (DO, FO)			
Digitale Ausgabe (DO)	Single	16-bit-Port	0*
Frequenz-Ausgabe (FO)	Single	4 Kanäle	1

Tabelle 5: Subdevice-Konfigurationen ME-5002

*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.
- **Streaming** (nur „S“-Versionen): In dieser Betriebsart erfolgt die Ein/Ausgabe der Daten via FIFO. Die Zeitsteuerung übernimmt wahlweise ein Timer und/oder externe Trigger-Signale. Es stehen zahlreiche Trigger-Optionen zur Verfügung, die Sie als Start- und Stop-Bedingung definieren können (siehe Kap. 4.2.1 ab Seite 36).
- **Interrupt:** Für die Interrupt-Verarbeitung in den Modi Bitmuster-Änderung und Bitmuster-Vergleich (siehe Kap. 4.3.1 ab Seite 38).

Betriebsart	Geschwindigkeit	Trigger
Single	Einzelwert	Ein-/Ausgabe per Software
Stream-Timer ... mit Option "Wraparound"	$f_{\text{Eingabesignal}}$: bis 300 kHz $f_{\text{Ausgabesignal}}$: bis 3 kHz	Start/Stop per Software oder ext. Trigger
Stream-Trigger-Sample	$f_{\text{Eingabesignal}}$: bis 300 kHz $f_{\text{Ausgabesignal}}$: bis 3 kHz	Start/Stop per Software oder ext. Trigger
Interrupt (Bitmuster-Erkennung)	$f_{\text{IRQmax.}} = 10 \text{ kHz}$	Ext. Triggersignal an einem digitalen Ein-/Ausgangsport

Tabelle 6: Betriebsartenübersicht

Ausführliche Timing-Diagramme finden Sie im ME-iDS-Handbuch.

4.1 Single-Betrieb

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

Hinweise:

- Die Richtung der Digital-Ein-/Ausgänge ist für die Karten der ME-5810-Serie 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.
Ein als Ausgang konfigurierter Port kann auch rückgelesen werden!

4.1.1 Digital Ein-/Ausgabe

ME-5810	ME-5001	ME-5002	ME-5004
✓	✓	✓	✓

Die Ein-/Ausgabe einzelner digitaler Werte erfolgt in der Betriebsart Single. Die Subdevices sind folgendermaßen definiert: Subdevice 0 der ME-5810 ist stets vom Typ ME_TYPE_DI und Subdevice 1 vom Typ ME_TYPE_DO. Der Untertyp der Subdevices ist ME_SUBTYPE_STREAMING für die ME-5810/S, ansonsten ME_SUBTYPE_SINGLE.

Bei Verwendung der Aufsteckkarte ME-5002 ist deren Subdevice 0 vom Typ ME_TYPE_DI und Subdevice 1 vom Typ ME_TYPE_DO.

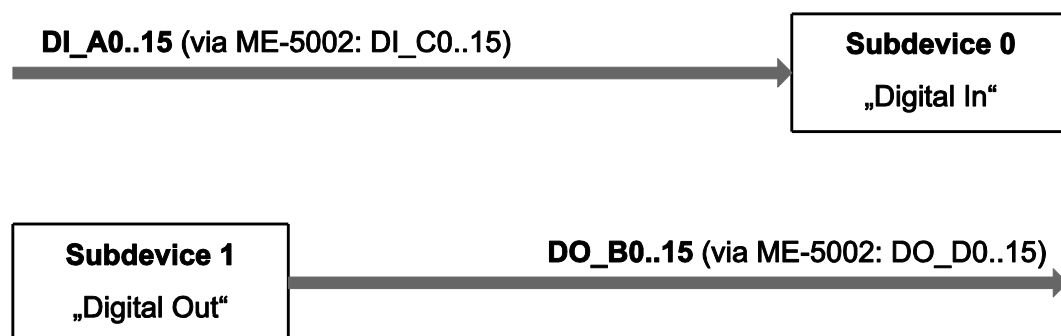


Abbildung 15: Digitale Ein-/Ausgabe im Single-Bereich

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-I/Os lesen Sie bitte Kap. 3.5 auf Seite 17.

4.1.2 Frequenz-Ein-/Ausgabe

ME-5810	ME-5001	ME-5002	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 4 auf Seite 29).

Die Programmierung von Frequenzmessung und Impulsgenerator erfolgt stets in der Betriebsart Single. Der Untertyp der Funktionsgruppen ist stets ME-SUBTYPE_SINGLE.

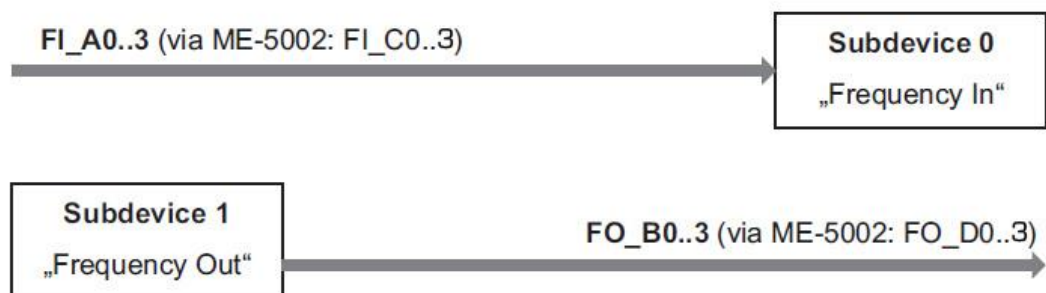


Abbildung 16: Frequenz-Ein-/Ausgabe im Single Betrieb

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 dazwischenliegende, 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“.

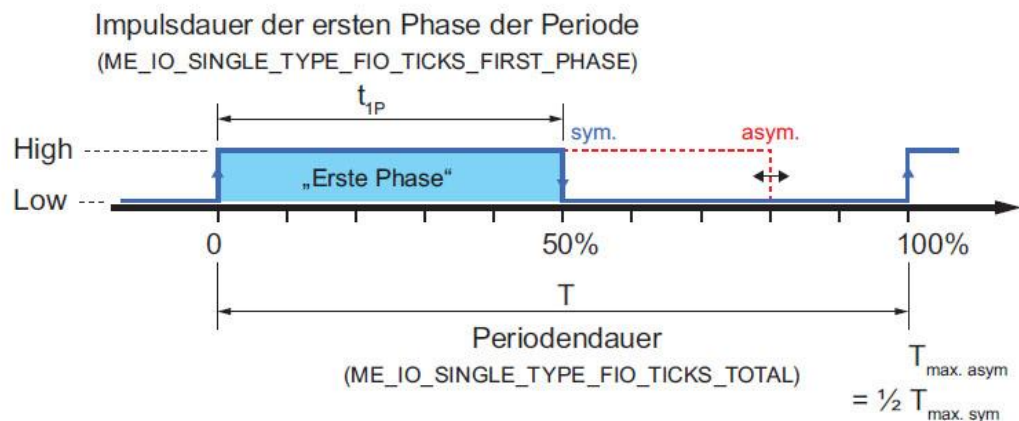


Abbildung 17: Signaldefinition

Als Zeitreferenz dient ein 66 MHz Zähler, der mit der Funktion `meIO-SingleConfig()` konfiguriert wird. Daraus ergibt sich eine Periodendauer von $15,15 \text{ ns}$, 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 41).

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-5810 gilt:

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

Die Beschaltung der Frequenz-Ein-/Ausgänge finden Sie in Kap. 3.6 auf Seite 23.

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 = $15,15 \text{ ns}$. Die Messung startet stets mit einer positiven Flanke. Auf der ME-5810 werden alle 4 Frequenzmesskanäle (FI_A0...3) als eine Funktionsgruppe vom Typ ME_TYPE_FI, Untertyp

ME_SUBTYPE_SINGLE angesprochen. Jeder Kanal ist unabhängig programmierbar.

In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 stehen 4 weitere Frequenzmesskanäle (FI_CO...3) zur Verfügung, die als Subdevice angesprochen werden.

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. Auf der ME-5810 werden alle 4 Impulsgeneratorkanäle (FO_BO...3) als Funktionsgruppe vom Typ ME_TYPE_FO, Untertyp ME-SUBTYDDPE_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.

In Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 stehen 4 weitere Impulsgeneratoren (FO_DO...3) zur Verfügung, die als ein Subdevice angesprochen werden.

Hinweis: Ein Ausgangskanal kann auch rückgelesen werden!

4.1.3 Zähler (8254)

ME-5810	ME-5001	ME-5002	ME-5004
✓	–	–	–

Die Programmierung der Zähler erfolgt in der Betriebsart Single. Ein Zählerbaustein vom Typ 82C54 verfügt über drei 16-bit-Zähler. Jeder Zähler wird als Funktionsgruppe vom Typ ME_TYPE_CTR, Untertyp ME_SUBTYPE_CTR_8254 angesprochen. **Beachten** Sie die

Vorgehensweise wie im ME-iDS-Handbuch und der ME-iDS-Hilfe-Datei (siehe ME-iDS Control Center) beschrieben.

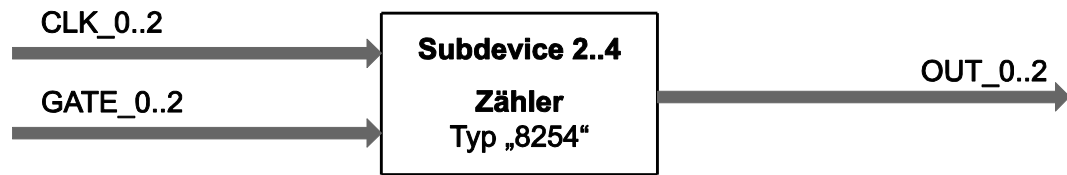


Abbildung 18: Zähler-Betrieb im Single-Betrieb

4.1.3.1 Standard-Betriebsarten

Die Zähler können unabhängig voneinander mit der Funktion *meIO-SingleConfig()* für folgende 6 Betriebsarten konfiguriert werden (eine detaillierte Beschreibung der Modi finden Sie im ME-iDS Handbuch):

- Modus 0: Zustandsänderung bei Nulldurchgang
- Modus 1: Retriggerbarer „One Shot“
- Modus 2: Asymmetrischer Teiler
- Modus 3: Symmetrischer Teiler
- Modus 4: Zählerstart durch Softwaretrigger
- Modus 5: Zählerstart durch Hardwaretrigger

Beachten Sie die Beschaltung der optoisolierten Zählersignale, siehe Abb. 13 auf Seite 25.

4.1.3.2 Pulsweiten-Modulation

Bei Verwendung der in Abb. 14, Seite 27 gezeigten Beschaltung können Sie mit den Funktionen *meUtilityPWMStart/Stop* die Programmierung für diese Betriebsart stark vereinfachen (siehe auch ME-iDS Handbuch und ME-iDS-Hilfedatei).

4.2 Streaming-Betrieb

4.2.1 Digitale Ein-/Ausgabe

ME-5810	ME-5001	ME-5002	ME-5004
„S“-Version			

Die Programmierung der timergesteuerten Ein-/Ausgabe via FIFO erfolgt in den Streaming-Betriebsarten. Port A ist als 16-bit-Eingangsport (Subdevice 0 vom Typ ME_TYPE_DI) festgelegt und Port B als 16-bit-Ausgangsport (Subdevice 1 vom Typ ME_TYPE_DO), jeweils vom Untertyp ME_SUBTYPE_STREAMING (nur für „S“-Versionen).

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.

4.2.1.1 Stream-Timer

In dieser Betriebsart werden die Werte timergesteuert erfasst oder ausgegeben. Es steht eine kontinuierliche Übertragungsbandbreite zwischen PC und ME-5810 von bis zu 30 MHz zur Verfügung, die sich die Ports A und B teilen. Sie können damit ein Rechteck-Signal bis 300 kHz mit bis zu 100-fachem Oversampling abtasten. Die Ausgabe ist mit einer Ausgaberate von bis zu 3 kHz möglich.

4.2.1.2 Steam-Trigger-Sample

In dieser Betriebsart können einzelne Werte, gesteuert durch ein oder mehrere externe Triggersignale, erfasst oder ausgegeben werden. Es steht eine kontinuierliche Übertragungsbandbreite zwischen PC und ME-5810 von bis zu 30 MHz zur Verfügung, die sich die Ports A und B teilen. Sie können damit ein Rechteck-Signal bis 300 kHz mit bis zu 100-fachem Oversampling abtasten. Die Ausgabe ist mit einer Ausgaberate von bis zu 3 kHz möglich.

4.2.1.3 Wraparound-Modus

Diese Option dient der wiederholten Ausgabe ein und desselben Datenpuffers auf Port B.

Hinweis: Sofern max. 8192 Werte unendlich lange ausgegeben werden sollen, erfolgt dies ohne Belastung des Host-Rechners auf Firmware-Ebene der ME-5810.

4.2.1.4 Externer Trigger

Auf den „S“-Versionen können Sie die Triggerbedingungen für Start und Stop des Streaming-Betriebs sehr flexibel wählen. So ist es möglich, einen oder mehrere Triggereingänge einzeln unter Angabe der gewünschten Triggerflanke (steigend, fallend oder beliebig) freizuschalten. Alle freigeschalteten Triggereingänge sind logisch oderverknüpft. D.h. die erste eintreffende Flanke, welche die Triggerbedingung erfüllt, startet bzw. stoppt die Ein-/Ausgabe-Operation in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart (Stream-Timer oder Stream-Trigger-Sample). Mit anderen Worten: es kann eine beliebige Änderung des Bitmusters, als Trigger- Ereignis für das jeweilige Subdevice verwendet werden.

Für Subdevice 0 können alle Eingänge von Port A (DI_Ax) verwendet werden und für Subdevice 1 können alle Ausgänge von Port B (DO_Bx) verwendet werden, da diese rücklesbar sind (siehe Abb. 19).

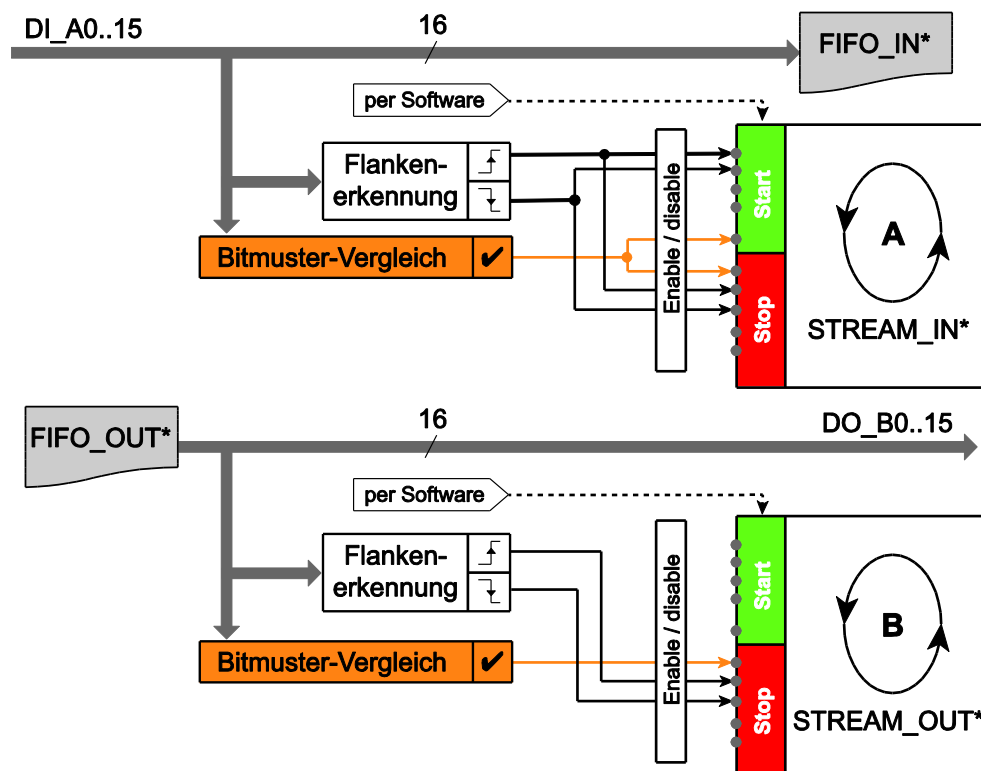


Abbildung 19: Trigger im Streaming-Modus

4.3 Interrupt-Betrieb

ME-5810	ME-5001	ME-5002	ME-5004
✓	✓	✓	✓

Auf den Karten der ME-5810-Serie können Sie das Bitmuster der 16-bit-breiten Eingangsports überwachen. Dies gilt sowohl für Subdevice 0 der ME-5810 (DI_A0..15) als auch für Subdevice 0 der Aufsteckkarte ME-5002 (DI_C0..15). 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.

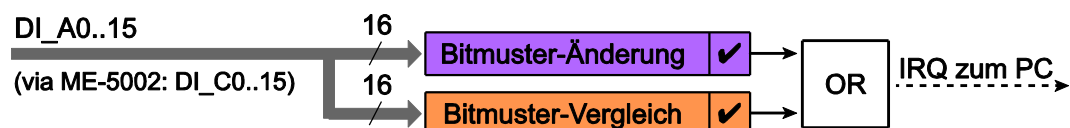


Abbildung 20: Interrupt-Optionen

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.

4.3.1 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 → 1 oder 1 → 0), wird ein Interrupt ausgelöst (siehe Abb. 21).

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

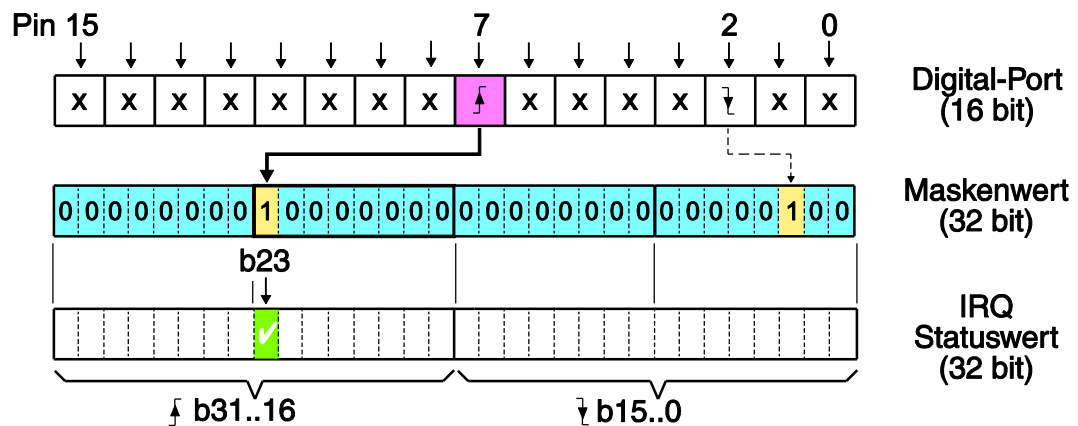


Abbildung 21: Bitmuster-Änderung

Beispiel (siehe Abb. 21):

Durch Schreiben des Wertes 00800004Hex als Maskenwert (siehe Parameter `<iIrqArg>` der Funktion `meOIrqStart()`) wird Bit 2 auf fallende Flanke und Bit 7 auf steigende Flanke überwacht. Nun soll an Bit 7 eine steigende Flanke eintreffen, so dass 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 ein Interrupt auslösen.

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

4.3.2 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. 22).

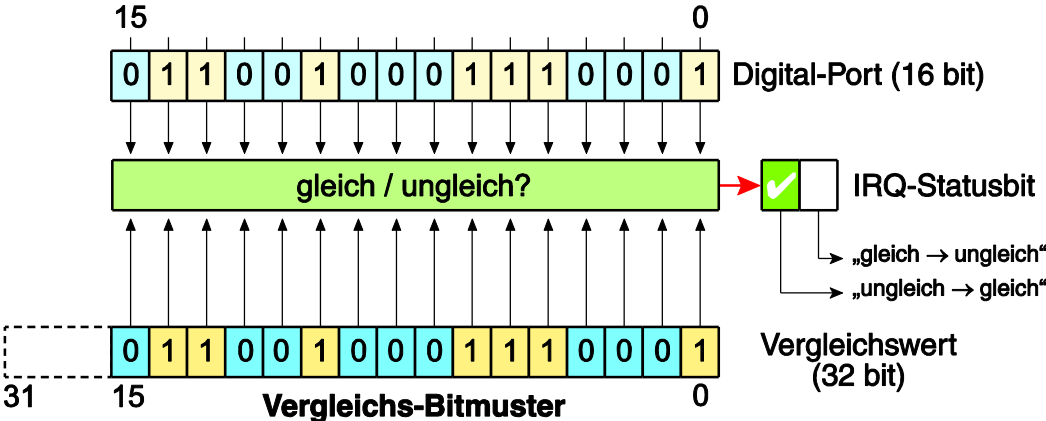


Abbildung 22: Bitmuster-Vergleich

5 Anhang

A Spezifikationen

(Umgebungstemperatur 25 °C)

PC-Interface

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

Digitale Ein-/Ausgabe (generell)

Messgröße/ Kriterium	Bedingung/ Erläuterung	Wert
Ports ME-5810 (Basiskarte)	Subdevice 0 (Single/Streaming)	16-bit-Eingangsport optoisoliert
	Subdevice 1 (Single/Streaming)	16-bit-Ausgangsport optoisoliert
Ports ME-5002 (Aufsteckkarte)	Subdevice 0 (Single)	16-bit-Eingangsport optoisoliert
	Subdevice 1 (Single)	16-bit-Eingangsport optoisoliert
Betriebsarten	Single	Software-getriggertes Lesen/Schreiben
	Stream-Timer	Timergesteuertes Lesen/Schreiben der Werte via FIFO
	Stream-Trigger-Sample	Timergesteuertes Schreiben der Werte via FIFO
	Interrupt	Bitmuster-Änderung, Bitmuster-Vergleich
FIFO-Größe	FIFO_IN	8192 Werte (16-bit-breit)
	FIFO_OUT	8192 Werte (16-bit-breit)

Übertragungsrate im Streaming-Betrieb	zwischen ME-5810 und PC	max. 25 MHz (cPCI) bzw. 30 MHz (PCIe) (systemabhängig)
Frequenz Eingangssignal	Symmetrisches Rechtecksignal	max. 300 kHz
Frequenz Ausgangssignal	Symmetrisches Rechtecksignal	max. 3 kHz
	Option „Wraparound“	max. 3 kHz, ohne Belastung des Host-PCs
Timer (CHAN-Zeit)	Eingabe	30,30 ns... 65 s (2..FFFFFFFFHex Ticks)
	Ausgabe	0,15 ms... 65 s (11000..FFFFFFFFHex Ticks)
Timer-Auflösung	programmierbar	15,15 ns (1 Tick)
Ext. Triggereingänge	ME-5810	DI_Ax, DO_Bx
Ext. Triggerflanken	siehe folgende Tabellen	steigend, fallend, beliebig
Eingangsspiegel		
Isolationsspannung	U_{ISO} (f = 60 Hz, t = 60 s)	max. 1000 VAC _{rms}
Massebezug	von PC-Masse entkoppelt	GND_EXT

Optoisolierte Eingänge

Statische Werte

Randbedingung: $T_A = 25\text{ °C}$

Messgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
$U_{in,H}$		3		60	V
$U_{in,L}$		0		2,2	V
R_{in}	$U_{in} = 24\text{ V}$		4,3		k Ω
I_{in}	$U_{in} = 24\text{ V}$		5,5	6	mA

Grenzwerte

Messgröße/Kriterium	Bedingung/Erläuterung	Wert
U_{RWM} Überspannungsschutz der Eingänge	max. 600 °W Impuls-Leistung bei einer Pulsbreite von 1 ms	64,4 V

Optoisolierte AusgängeRandbedingung: $T_A=25\text{ °C}$

Ausgangstreiber	Sink	2 x ULN2803 (ME-5810A)
		+ 2 x ULN2803 (ME-5002)
	Source	2 x ISO1H811G (ME-5810A)
		+ 2 x ISO1H811G (ME-5002)
Externe Versorgung	U_{ext}	15...30 V
	U_{Lmax}	U_{ext}

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

Sink-Treiber (UDN2803)

Messgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
$I_{OUT}=I_C$ (Ausgangsstrom)	je Kanal			50	mA
	siehe auch Kennlinien in Abbildung 23				
I_{CEX} (Ausgangsleckstrom)	$U_{CE}=50\text{ V}$, $T_A=25\text{ °C}$ $U_{CE}=50\text{ V}$, $T_A=85\text{ °C}$			50 100	μA
$U_{CE(SAT)}$ (Kollektor-Emitter-Sättigungssp.)	$I_{OUT}=350\text{ mA}$ $I_{OUT}=200\text{ mA}$ $I_{OUT}=100\text{ mA}$		1,3 1,1 0,9	1,6 1,3 1,1	V
I_R Klemmdioden-Rückwärtsstrom	$U_R=50\text{ V}$, $T_A=25\text{ °C}$ $U_R=50\text{ V}$, $T_A=85\text{ °C}$			50 100	μA
U_F Klemmdioden-Vorwärtsspannung	$I_F=350\text{ mA}$			2,0	V
t_{on} (Einschaltzeit)	$R_L=125\ \Omega$, $U_{OUT}=50\text{ V}$, $C_L=15\text{ pF}$		0,1	1	μs

t_{off} (Ausschaltzeit)	$R_L = 125 \Omega$, $U_{OUT} = 50 V$, $C_L = 15 pF$		0,2	1	μs
---------------------------	---	--	-----	---	---------

Ausgangsstrom

Der maximale Strom pro Ausgang (I_C) hängt von der Sättigungsspannung U_{CE} ab und wird von der Verlustleistung der Summe der Kanäle auf $P_{tot} = 1 W$ pro Baustein beschränkt:

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

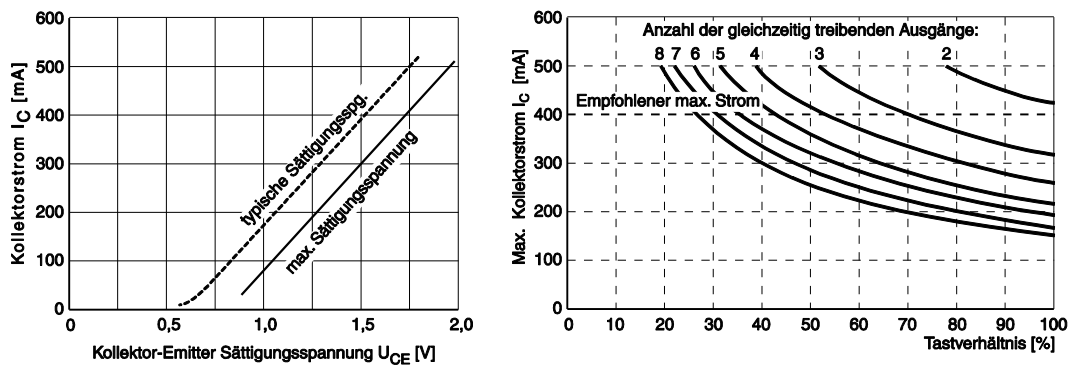


Abbildung 23: Kennlinien UDN2803

Source-Treiber (ISO1H811G)

(kurzschlussfest mit Strombegrenzung und Temperaturüberwachung)

Spannungsversorgung

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

Messgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
U_{OUT}	$U_{ext} = 24 V$; 1 Kanal mit $I_{out} = 0,625 A$		23,8		V
I_{OUT}/Kanal	1 Kanal			625	mA
	16 Kanal			370	mA
	32 Kanäle (mit ME-5002)			180	mA
U_{USD} (Unterspannungsabschaltung)		7		10,5	V
R_{ON} (Widerstand bei aktivem Ausgang)	$I_{OUT} = 0,5 A$, $T_I = 25 \text{ } ^\circ C$		150	200	m Ω
	$I_{OUT} = 0,5 A$, $T_J = 125 \text{ } ^\circ C$		270	320	m Ω

I_S (Stromverbrauch Treiberbaustein)	8 Kanäle je Baustein aktiv, ohne Last		10	14	mA
$I_{L(off)}$ (Ausgangsstrom im inaktiven Zustand)	$U_{in}=U_{OUT}=0$ V,	0	5	30	μ A

Schaltzeiten

Messgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
t_{on} (Einschaltzeit)	$R_L=47 \Omega$, bis 90 % U_{out}		64	120	μ s
t_{off} (Ausschaltzeit)	$R_L=47 \Omega$, bis 90 % U_{out}		89	120	μ s
$dU_{out}/dt_{(on)}$ (Steilheit beim Einschalten)	$R_L=47 \Omega$, von 10...30 % U_{out} , $U_{ext}=15$ V		1	2	V/ μ s
$dU_{out}/dt_{(off)}$ (Steilheit beim Ausschalten)	$R_L=47 \Omega$, von 70...40 % U_{out} , $U_{ext}=15$ V		1	2	V/ μ s

Grenzwerte

Messgröße	Testkriterien	MIN	Typ	MAX	Einheit
T_{CSD} (Abschaltemperatur Gehäuse)		125	130	135	$^{\circ}$ C
T_{CR} (Reset-Temperatur Gehäuse)		110			$^{\circ}$ C
T_{TSD} (Abschaltemperatur Sperrschicht)		150	175	200	$^{\circ}$ C
T_R (Reset-Temperatur Sperrschicht)		135	1		$^{\circ}$ C
I_{lim} (DC-Kurzschlussstrom)	$U_{ext} = 24$ V, $R_L=10$ m Ω	μ s	1,1		A

Frequenz-Ein-/Ausgabe

Verfügbarkeit	alternative Subdevice-Konfiguration via ME-iDS
Signalform	Rechteck

Frequenzmesskanäle

Messgröße	Bedingung/Erläuterung	Wert
Massebezug	von PC-Masse entkoppelt	GND_EXT
Anzahl Kanäle	ME-5810A (FI_A0...3)	4 Eingänge (optoisoliert)
	ME-5002 (FI_CO...3)	4 Eingänge (optoisoliert)
Eingangspegel		siehe Digital-I/O
Eingangsstrom		siehe Digital-I/O
Periodendauer (T)	$T_{\min.} = T_{\min.asym.} = T_{\min.sym.}$ $T_{\max.asym.}$ $T_{\max.sym.}$	$3,3 \mu s$ (300 kHz) 16,25 s (0,06 Hz) 32,5 s (0,03 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	Bedingung/Erläuterung	Wert
Massebezug	von PC-Masse entkoppelt	GND_EXT
Anzahl Kanäle	ME-5810A (FI_A0...3)	4 Ausgänge (optoisoliert)
	ME-5002 (FI_CO...3)	4 Ausgänge (optoisoliert)
Ausgangspegel	Sink- oder Source- Treiber	siehe Digital-I/O
Periodendauer (T)	$T_{\min.} = T_{\min.asym.} = T_{\min.sym.}$ $T_{\max.asym.}$ $T_{\max.sym.}$	$0,3 ms$ (3 kHz) 16,25 s (0,06 Hz) 32,5 s (0,03 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

Zähler

Anzahl	3 x 16 bit (1 x 82C54)
Optoisolierung	ja (Dimensionierung der I/O-Pegel für 24 V)
Zählertakt	max. 10 MHz durch externe Quelle

...mit Optoisolierung

Messgröße	Bedingung/Erläuterung	Wert
Massebezug	von PC-Masse entkoppelt	GND_EXT
Ext. Versorgung für Optokoppler	U_{ext}	24...30 V
Pegel für Zählerausgang (OUT_x)		
Typ		"Open Collector"
U_{Lmax}		U_{ext}
I_{Out}		max. 30 mA
Pegel für Zählereingänge CLK_x, Gate_x)		
Logikpegel	Invertierung durch Optokoppler	low-aktiv
I_{F}		$7,5 \text{ mA} \leq I_{\text{F}} \leq 10 \text{ mA}$
U_{IL}		max. 0,8 V
U_{IH}		24..30 V, max. U_{ext}

Interrupt

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

Allgemeine Daten

Messgröße	Bedingung/Erläuterung	Wert
Versorgung	cPCI-Bus	+5 V (via PCI-Bus)
	PCI-Express	+3,3 V (via PCIe-Bus), +5 V (via Molex-Stecker vom PC-Netzteil)
Stromverbrauch	cPCI	0,8... 1,2 A (Volllast)
	PCI-Express	0,8... 1,2 A (Volllast)

Kartenabmessungen (ohne Slotblech & Stecker)	ComactPCI-Versionen	3 HE CompactPCI-Karte
	PCI-Express-Versionen	162 mm x 98 mm
Anschlüsse	ST1	78-polige Sub-D-Buchse
	I/Os der ME-5002	via ST1 der Basiskarte
Betriebs-temperatur		0...70 °C
Lagertemperatur		-40...100 °C
Luftfeuchtigkeit		20...55 % (nicht kondensierend)

B Anschlussbelegungen

Hinweis: "ME-5810" steht für alle Modelle der ME-5810-Serie.

Legende zu den Anschlussbelegungen:

Anschlussname	Funktion
DI_A0..15	Digital-Eingänge der ME-5810 (Subdevice 0)
DO_B0..15	Digital-Ausgänge der ME-5810 (Subdevice 1)
DI_C0..15*	Digital-Eingänge der ME-5002 (Subdevice 0)
DO_D0..15*-	Digital-Ausgänge der ME-5002 (Subdevice 1)
CLK_0..2	Takt-Eingänge für Zähler
GATE_0..2	Gate-Eingänge für Zähler (low-aktiv)
OUT_0..2	Zähler-Ausgänge (Typ "Open-Collector")
FI_A0..3	Frequenzmess-Eingänge der ME-5810 (Subdevice 0, alternative Konfiguration)
FO_B0..3	Impulsgenerator-Ausgänge der ME-5810 (Subdevice 1, alternative Konfiguration)
FI_C0..3*	Frequenzmess-Eingänge der ME-5002 (Subdevice 0, alternative Konfiguration)
FO_D0..3*	Impulsgenerator-Ausgänge der ME-5002 (Subdevice 1, alternative Konfiguration)
VCC_EXT	VCC-Eingang für ext. Versorgung der isolierten Ports, U_{ext} Typ. 24 VDC
GND_EXT	Bezugsfläche für isolierte Ports (isoliert von der PC-Masse)

Beachten Sie in der Konfiguration „Impulsgenerator“ (FO den Pegel der ungenutzten Pins DO_B4..15 (ME-5810) und DO_D4..15 (ME-5002). Bei Verwendung des Sink-Treibers sind die Ausgänge hochohmig, bei Verwendung des Source-Treiber sind sie auf Masse geschaltet!

* Diese Signale sind nur in Verbindung mit der Aufsteckkarte ME-5002 verfügbar (Hinweis: ME-5810B = ME-5810 + ME-5002).

B1 78-pol. Sub-D ((ST1) – ME-5810

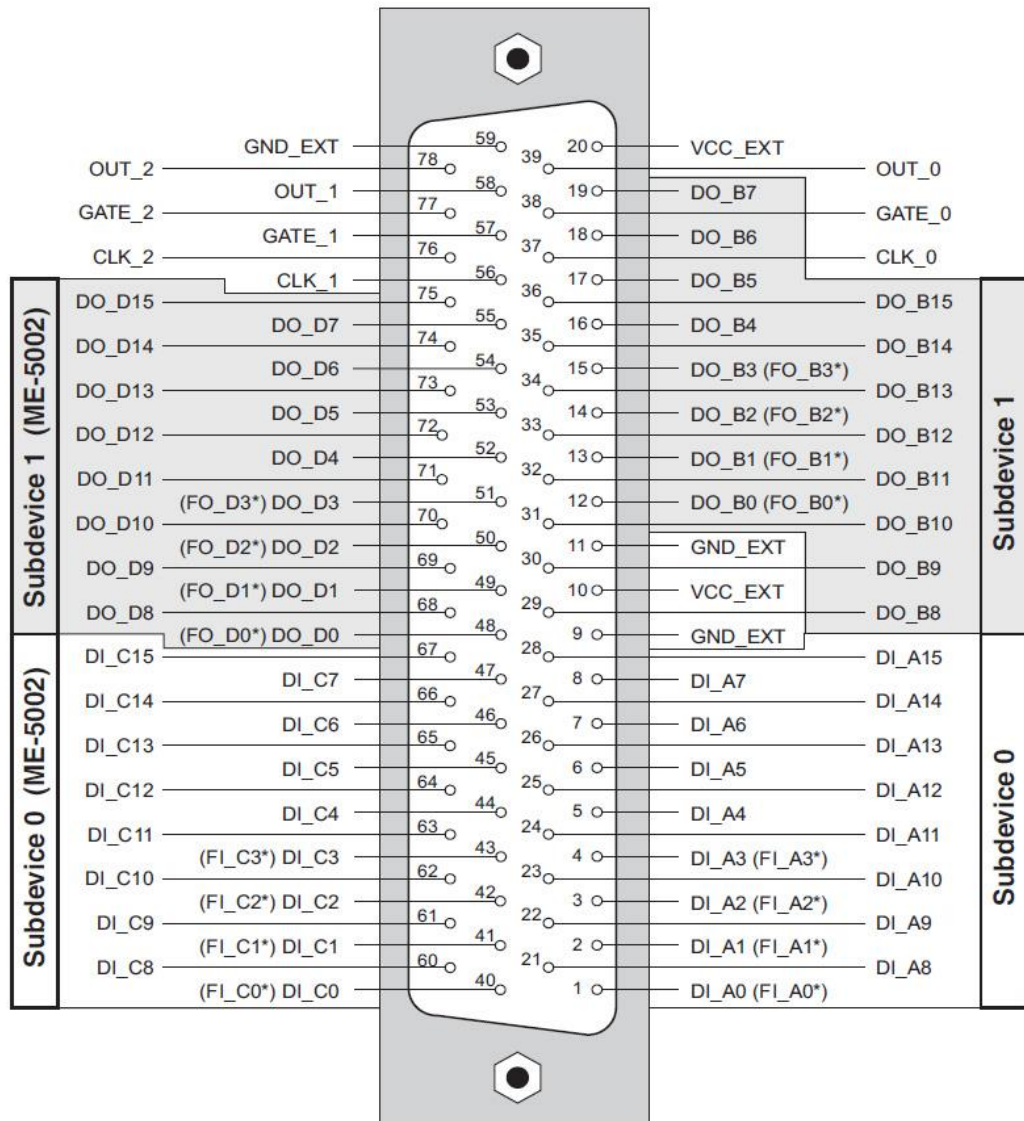


Abbildung 24: 78-polige Sub-D-Buchse ME-5810 (ST1)

*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 Digital-Ports sind dann nicht mehr für die digitale Ein-/Ausgabe nutzbar.

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

<hr/>		ME-5810 cPCI	17
<hr/>		ME-5810 PCIe	17
<hr/>		Modell-Übersicht	7
<hr/>		Montage der Aufsteckkarte	13
<hr/>		O	
<hr/>		Optoisolierte Eingänge	19
<hr/>		P	
<hr/>		Programmierung	29
<hr/>		S	
<hr/>		Single-Betrieb	32
<hr/>		Software-Installation	12
<hr/>		Softwareunterstützung	11
<hr/>		Spezifikationen	42
<hr/>		Streaming-Betrieb	37
<hr/>		Systemanforderungen	11
<hr/>		T	
<hr/>		Technische Fragen	53
<hr/>		Testprogramm	12
<hr/>		V	
<hr/>		Versorgung PCI-Express-Modelle	14
<hr/>		W	
<hr/>		Wichtige Hinweise	5
<hr/>		Z	
<hr/>		Zähler	25
<hr/>		Zubehör	52
<hr/>			
A			
Anhang	42		
Anschlussbelegungen	50		
<hr/>			
B			
Bitmuster-Vergleich	40		
Blockschaltbilder	16		
<hr/>			
D			
Digital Ein-/Ausgabe	32		
Digital-I/O	18		
<hr/>			
E			
Einführung	5		
Externer Interrupt	28		
Externer Trigger	24, 38		
<hr/>			
H			
Hardware	12, 16		
<hr/>			
I			
Inbetriebnahme	12		
Index	54		
Interrupt-Betrieb	39		
<hr/>			
L			
Lieferumfang	7		
<hr/>			
M			
ME-5002	18		