

OPTOPRE-PCI8 EXTENDED

EDV-Nr.: A-423800

8 Eingänge über Optokoppler
(8 Eingänge interruptfähig)
8 Ausgänge über Relais
16 TTL-Eingänge
16 TTL-Ausgänge
3 * 16-Bit-Zähler - interruptfähig

Copyright[®] 2011 by Messcomp Datentechnik GmbH

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten.

Messcomp Datentechnik GmbH behält sich das Recht vor, die in dieser Dokumentation beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu verändern.

Ohne schriftliche Genehmigung der Firma Messcomp Datentechnik GmbH darf diese Dokumentation in keinerlei Form vervielfältigt werden.

Geschützte Warenzeichen

IBM PC, PC/XT und PC/AT sind geschützte Warenzeichen von International Business Machines (IBM).

BASIC ist ein geschütztes Warenzeichen von Dartmouth College. Turbo Pascal, Turbo C sind geschützte Warenzeichen von Borland. Quickbasic ist ein eingetragenes Warenzeichen von Microsoft. Powerbasic ist ein eingetragenes Warenzeichen von Robert S. Zale.

wasco[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen.

Haftungsbeschränkung

Die Firma Messcomp Datentechnik GmbH haftet für keinerlei, durch den Gebrauch der Interfacekarte OPTOPRE-PCI8_{EXTENDED} und dieser Dokumentation, direkt oder indirekt entstandenen Schäden.

Inhaltsverzeichnis

- 1. Produktbeschreibung**
- 2. Installation der OPTOPRE-PCI8_{EXTENDED}**
 - 2.1 Installation der Karte in den Rechner
- 3. Anschlussstecker**
 - 3.1 Lage der Anschlussstecker auf der Platine
 - 3.2 Steckerbelegung von CN1
 - 3.3 Steckerbelegung von CN2
- 4. Jumperblöcke**
 - 4.1 Lage der Jumperblöcke auf der Platine
 - 4.2 Jumperblockbelegung JP1
 - 4.3 Jumperblockbelegung JPCN2
 - 4.4 Jumperblockbelegung JPLED07
 - 4.5 Jumperblockbelegung JI00...JI07
 - 4.6 Jumperblockbelegung JPK04...JPK07
- 5. Systemkomponenten**
 - 5.1 Blockschaltbild
 - 5.2 Zugriff auf die Systemkomponenten
 - 5.3 Miniatorsicherungen F1, F2
- 6. 8 Optokopplereingänge**
 - 6.1 Pinbelegung der Eingangsoptokoppler
 - 6.2 Eingangsbeschaltung der Optokoppler IN00...IN07
 - 6.3 Eingangsspannungsbereiche
- 7. 8 Ausgänge über Relais**
 - 7.1 Pinbelegung der Relais
 - 7.2 Ausgangsbeschaltung der Relais K00...K03
 - 7.3 Ausgangsbeschaltung der Relais K04...K07
 - 7.4 Kontaktschutzschaltung
- 8. 3 * 16 Bit Zähler (Timer 8254)**
- 9. 16 TTL-Eingänge über 74LS244**

10. 16 TTL-Ausgänge über 74ABT273

11. Interrupt

- 11.1 Interrupt-Anforderungen
- 11.2 Interrupt-Register

12. Programmierung unter DOS[®]

- 12.1 Programmierung der OPTOPRE-PCI8
- 12.2 Zuordnung der Portadressen

13. Programmierung unter Windows[®]

- 13.1 Programmierung der OPTOPRE-PCI8
- 13.2 Installation der Windows[®] Treiber

14. Zubehör

- 14.1 Passendes **wasco**[®]-Zubehör
- 14.2 Anschlusstechnik (Anwendungsbeispiele)
- 14.3 Einzelkomponenten zur Eigenkonfektionierung

15. Fehlersuche

16. Technische Daten

17. Produkthaftungsgesetz

18. EG-Konformitätserklärung

Anhang

Kontaktschutzschaltung

1. Produktbeschreibung

Die OPTOPRE-PCI8_{EXTENDED} bietet acht digitale Eingänge und acht digitale Ausgänge mit galvanischer Trennung, einzeln für jeden Kanal. Die Potentialtrennung der Eingänge ist durch acht hochwertige Optokoppler mit Schmitt-Trigger-Funktion, bei den Ausgängen durch acht Relais gegeben. Durch Schutzdioden sind die Eingänge zusätzlich gegen schädliche Spannungsspitzen geschützt. Über leicht wechselbare, steckbar angebrachte Widerstandsarrays sind zwei verschiedene Eingangsspannungsbereiche einstellbar. Die Relais der Ausgänge bewältigen einen Schaltstrom von maximal 2 A. Interruptauslösungen sind durch acht der 16 Optokopplereingänge oder zeitabhängig durch einen Timer/Zählerbaustein, kombiniert mit einem Quarzoszillator, realisierbar. Für sonstige Steueraufgaben befinden sich 16 digitale Ein- und 16 digitale Ausgänge, die TTL-kompatibel sind, auf der Karte. Zur galvanisch getrennten Spannungsversorgung der Eingangsoptokoppler steht ein DC/DC-Wandler zur Verfügung. Die Anschlüsse der Optokoppler und Relais liegen an einer 37poligen D-Sub-Buchse an. Die TTL-Ein- und TTL-Ausgänge sind an einer 68poligen SCSI-II Buchse abgreifbar.

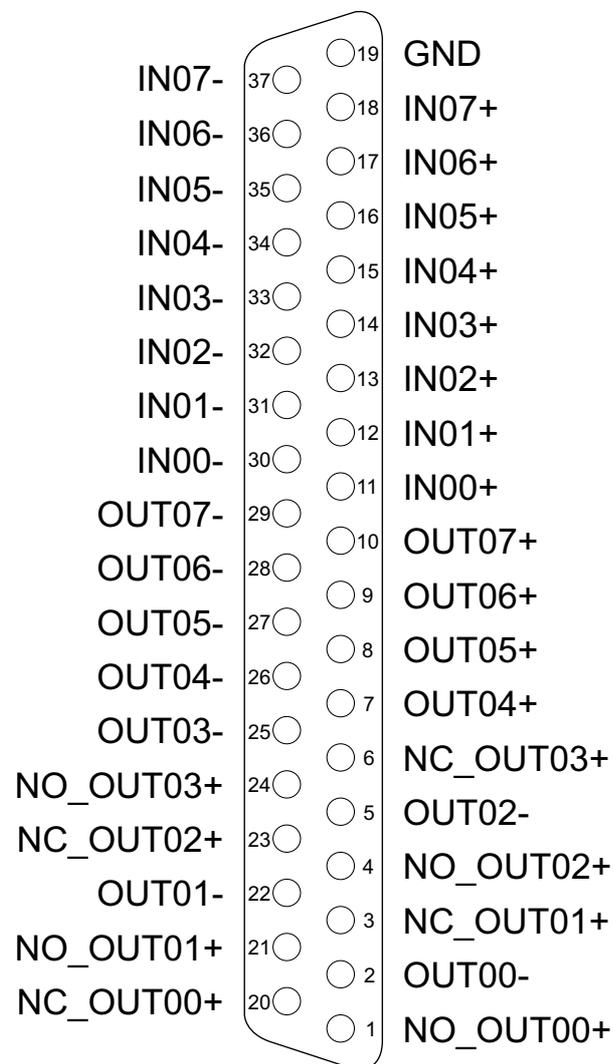
2. Installation der OPTOPRE-PCI8_{EXTENDED}

2.1 Installation der Karte in den Rechner

Achten Sie vor dem Einbau der OPTOPRE-PCI8 darauf, dass der Rechner vom Netz getrennt oder zumindest ausgeschaltet ist. Beim Einbau der Interface-Karte in den laufenden Rechner besteht die Gefahr, dass neben der OPTOPRE-PCI8 auch andere Karten des PCs oder Rechners beschädigt oder zerstört werden.

Wählen Sie in Ihrem Rechner einen freien PCI-Steckplatz in den Sie dann die Karte einsetzen. Nehmen Sie dazu auch das Benutzerhandbuch Ihres Computers zu Hilfe. Verschrauben Sie das Slotblech der Platine mit dem Rechnergehäuse, damit sich die Karte nicht während des Betriebs unter Einwirkung der Anschlusskabel aus dem Steckplatz lösen kann.

3.2 Steckerbelegung von CN1



GND:
Masse des Rechners

3.3 Steckerbelegung von CN2

GND	68	□	□	34	Vcc
GND	67	□	□	33	Vcc
NC	66	□	□	32	NC
NC	65	□	□	31	NC
NC	64	□	□	30	NC
NC	63	□	□	29	NC
NC	62	□	□	28	NC
NC	61	□	□	27	NC
NC	60	□	□	26	NC
NC	59	□	□	25	NC
DOUT15	58	□	□	24	DOUT14
DOUT13	57	□	□	23	DOUT12
DOUT11	56	□	□	22	DOUT10
DOUT09	55	□	□	21	DOUT08
DOUT07	54	□	□	20	DOUT06
DOUT05	53	□	□	19	DOUT04
DOUT03	52	□	□	18	DOUT02
DOUT01	51	□	□	17	DOUT00
NC	50	□	□	16	NC
NC	49	□	□	15	NC
NC	48	□	□	14	NC
NC	47	□	□	13	NC
NC	46	□	□	12	NC
NC	45	□	□	11	NC
NC	44	□	□	10	NC
NC	43	□	□	9	NC
DIN15	42	□	□	8	DIN14
DIN13	41	□	□	7	DIN12
DIN11	40	□	□	6	DIN10
DIN09	39	□	□	5	DIN08
DIN07	38	□	□	4	DIN06
DIN05	37	□	□	3	DIN04
DIN03	36	□	□	2	DIN02
DIN01	35	□	□	1	DIN00

Vcc:

Interne Versorgungsspannung (+ 5V) des Rechners. Hier niemals eine externe Spannung anlegen.

GND:

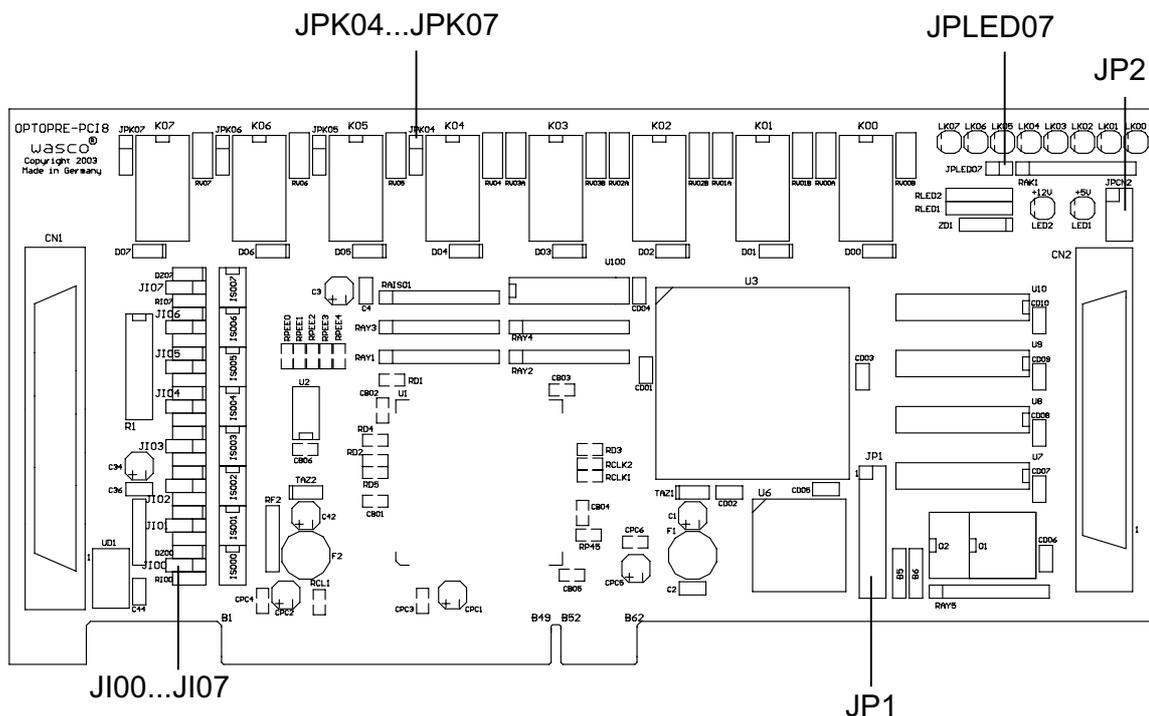
Masse des Rechners

NC:

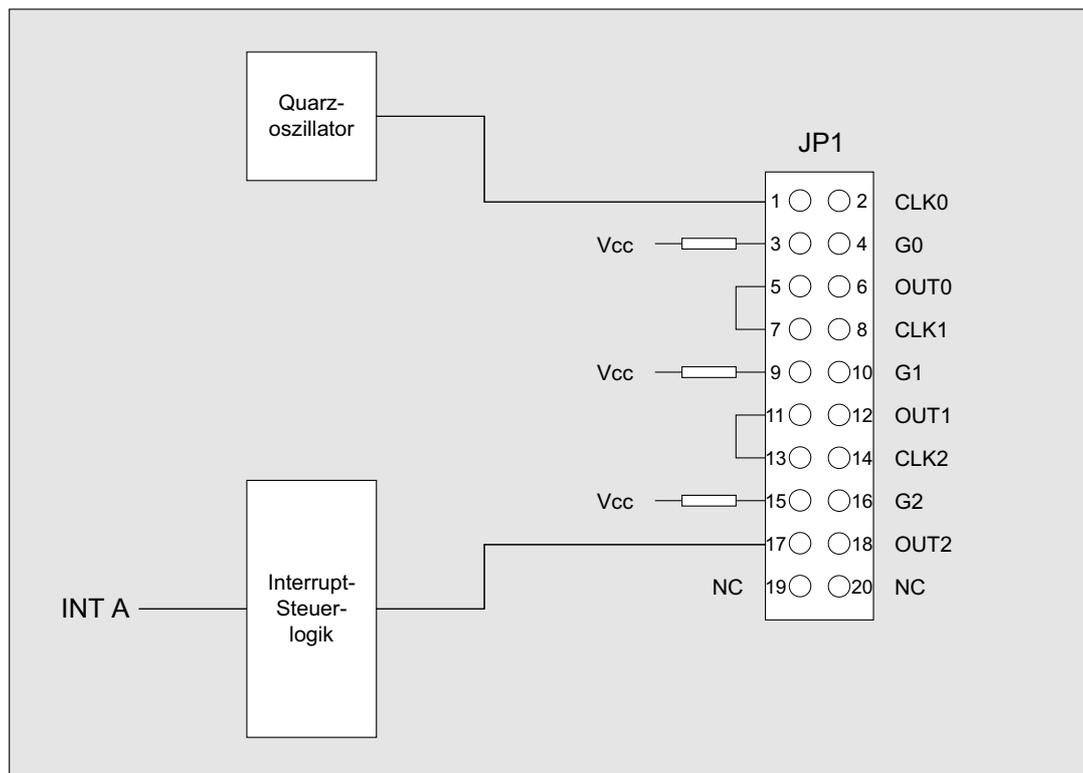
Pin nicht belegt

4. Jumperblöcke

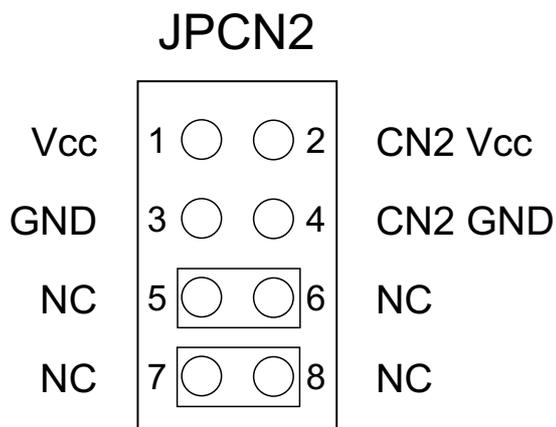
4.1 Lage der Jumperblöcke auf der Platine



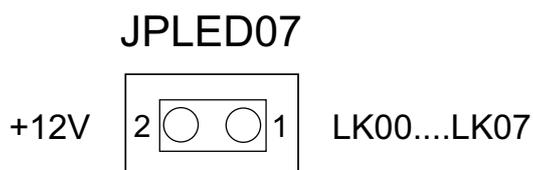
4.2 Jumperblockbelegung JP1



4.3 Jumperblockbelegung JPCN2

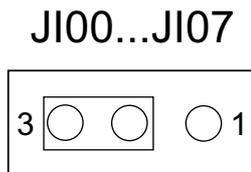


4.4 Jumperblockbelegung JPLED7

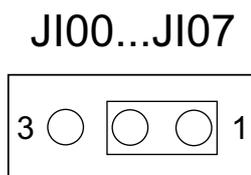


Parallel zu den Ausgangsrelais befinden sich acht Status-LEDs auf der OPTOPRE-PCI8. Über den Jumper JPLED07 können diese Status-LEDs zu- oder abgeschaltet werden.

4.5 Jumperblockbelegung JI00...JI07

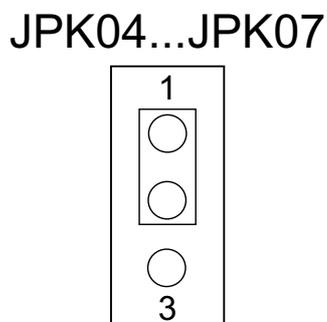


Jumperverbindung 2-3 (default):
Steuerung der Optokoppler-Eingänge über den Plus- und Minuseingang.

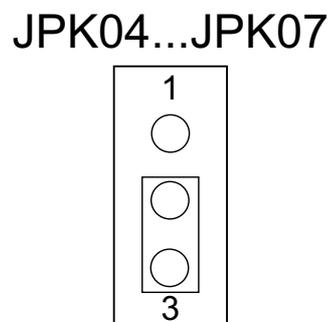


Jumperverbindung 1-2:
Steuerung der Optokoppler-Eingänge über den Minuseingang. Der Plusseingang liegt hierbei fest auf einer internen Spannung von +24V, die über einen DC/DC Wandler erzeugt wird.

4.6 Jumperblockbelegung JPK04...JPK07



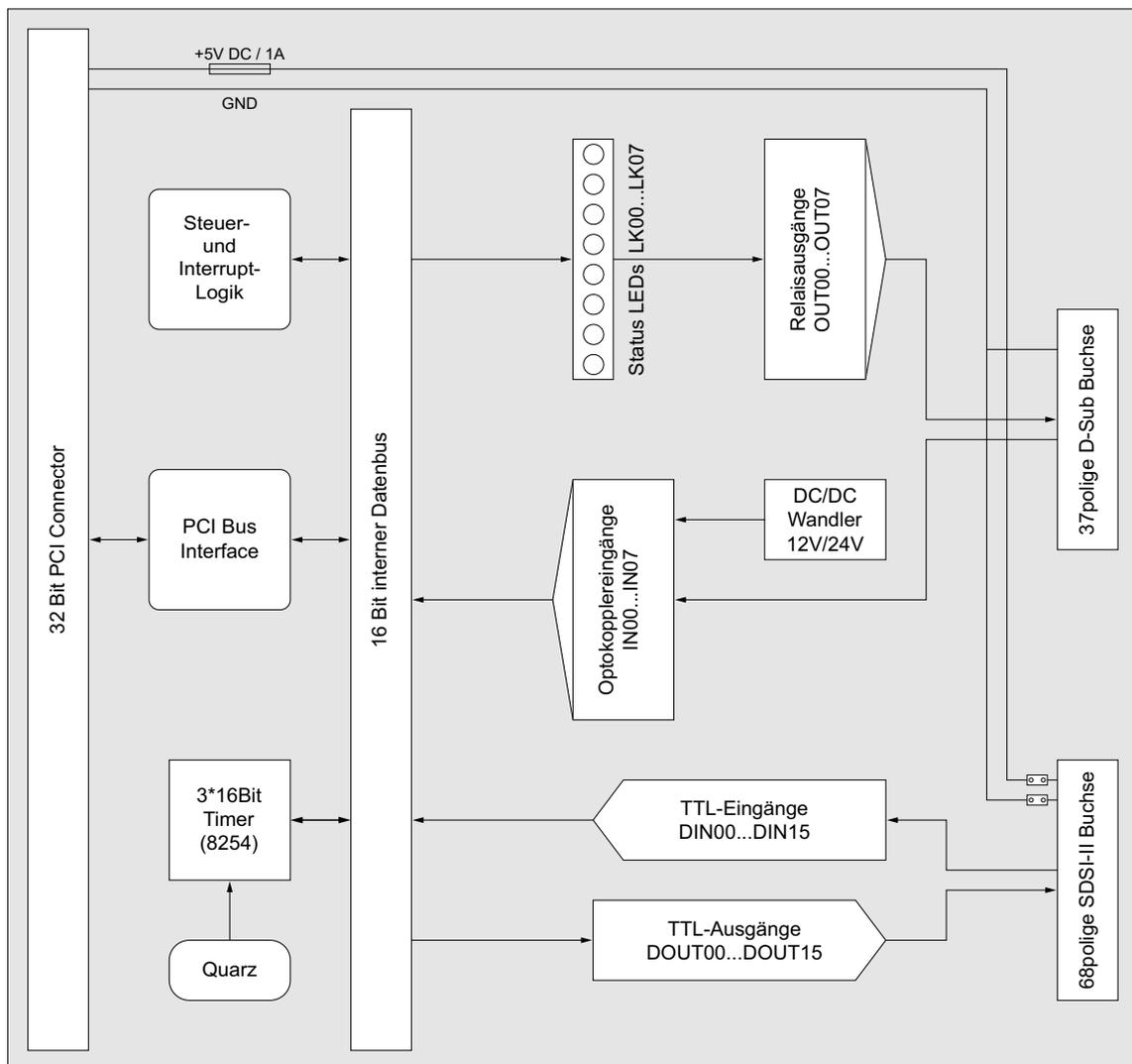
Relaiskontakt als Öffner konfiguriert!



Relaiskontakt als Schließer konfiguriert!

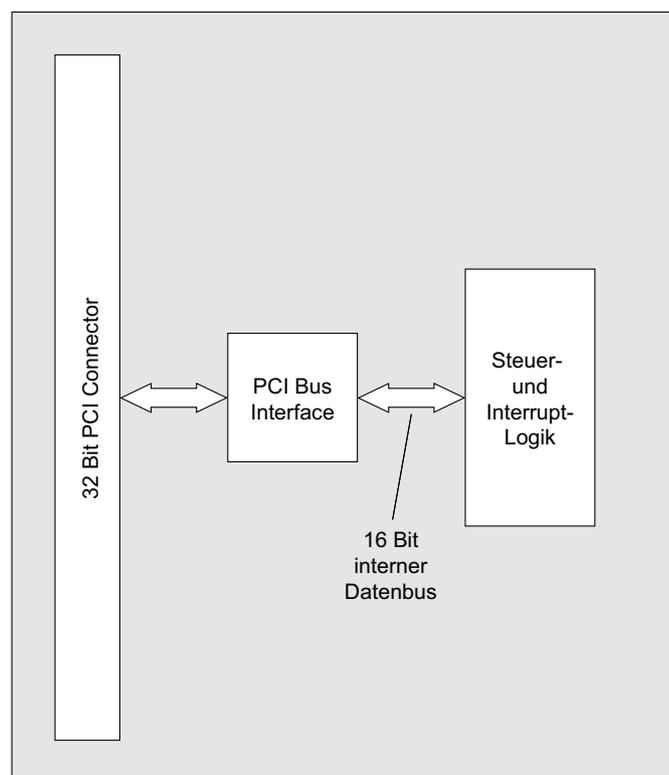
5. Systemkomponenten

5.1 Blockschaftbild



5.2 Zugriff auf die Systemkomponenten

Der Zugriff auf die Hardware-Komponenten der OPTOPRE-PCI8 erfolgt durch das Lesen von bzw. Schreiben in Portadressen mit Hilfe von Library-Funktionen. Die für die OPTOPRE-PCI8 relevanten Portadressen ergeben sich abhängig von einer vom PCI-Bios vergebenen Basisadresse. Der Portzugriff auf die OPTOPRE-PCI8 erfolgt ausschließlich im Word Zugriff (16Bit), Byte und Doppel-Word Zugriffe können nicht verwendet werden. (Hinweise hierzu finden Sie im Kapitel Programmierung sowie in den Beispielprogrammen auf der mitgelieferten CD).



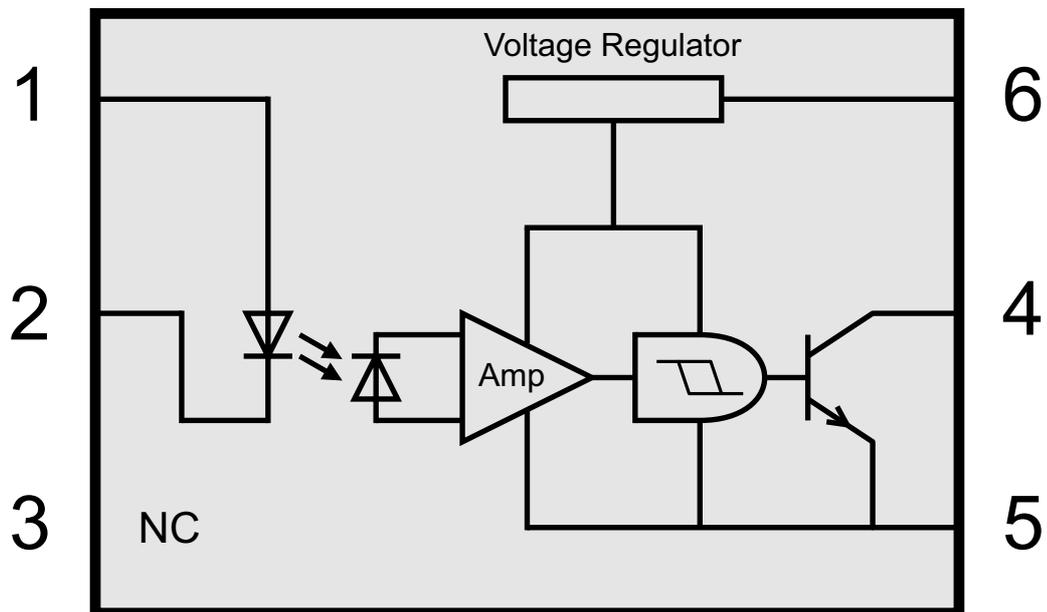
5.3 Miniatorsicherungen F1, F2

Um Schäden an der Karte zu vermeiden, befinden sich zwei Miniatorsicherungen (F1, F2) und zwei Kontroll-LEDs für die Versorgungsspannungen der Timer- und I/O-Komponenten auf der Karte. PCI-Bus Interface und Ansteuerlogik werden direkt vom PCI-Bus mit Spannung versorgt!

6. 8 Optokopplereingänge

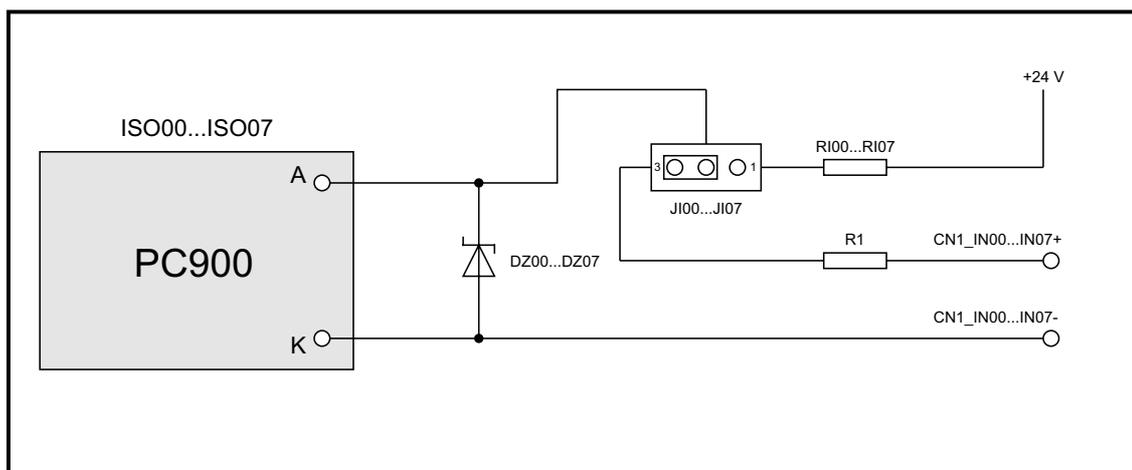
Die OPTOPRE-PCI8 verfügt über 8 Eingangskanäle, deren galvanische Trennung mittels Optokoppler erreicht wird. Die Isolationsspannung zwischen Masse des Computers und Eingang beträgt 500 Volt, während die Spannung zwischen den Eingangskanälen auf 100 Volt begrenzt ist. Die Eingangsoptokoppler verfügen über eine Schmitt-Trigger Funktion.

6.1 Pinbelegung der Eingangsoptokoppler



6.2 Eingangsbeschaltung der Optokoppler IN00...IN07

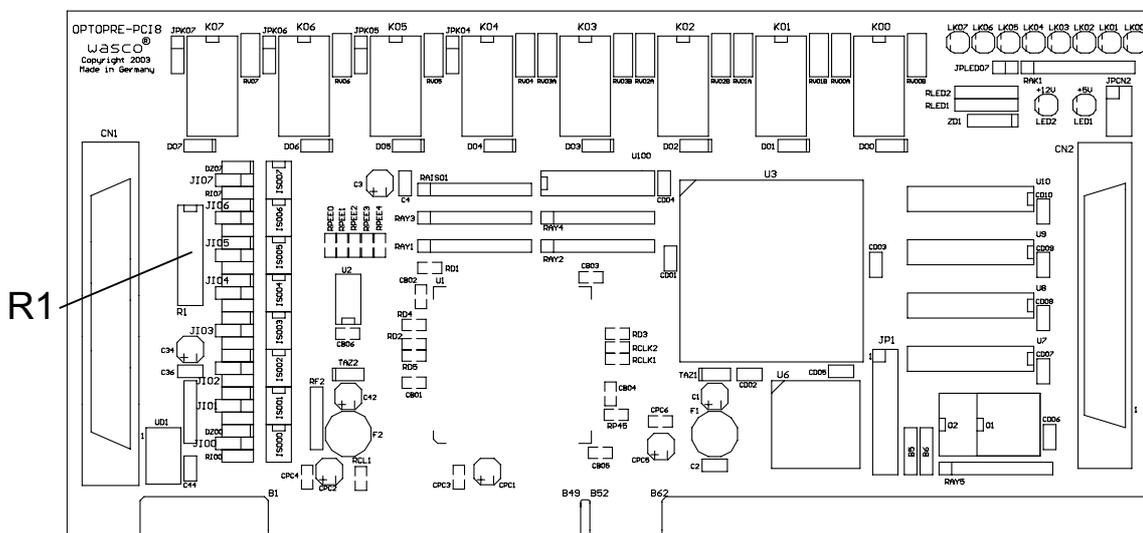
Die 8 Eingangskanäle der OPTOPRE-PCI8 können in zwei verschiedenen Betriebsarten angesteuert werden. Entweder direkt über den Plus- und Minuseingang IN00...IN07+ und IN00...IN07- oder nur über den Minuseingang. Hierfür wird der Plusseingang über einen Jumper fest auf +24V gelegt. Die Auswahl der Betriebsart erfolgt über die Jumper JI00...JI07 für jeden Kanal separat.



Eingang	Jumper	Eingangspin CN1	Eingang	Jumper	Eingangspin CN1
Eingang 00	J100/ 2-3	IN00 + (11) IN00 - (30)	Eingang 04	J104/ 2-3	IN04 + (15) IN04 - (34)
Eingang 00	J100/ 1-2	+ 24V intern IN00 - (30)	Eingang 04	J104/ 1-2	+ 24V intern IN04 - (34)
Eingang 01	J101/ 2-3	IN01 + (12) IN01 - (31)	Eingang 05	J105/ 2-3	IN05 + (16) IN05 - (35)
Eingang 01	J101/ 1-2	+ 24V intern IN01 - (31)	Eingang 05	J105/ 1-2	+ 24V intern IN05 - (35)
Eingang 02	J102/ 2-3	IN02 + (13) IN02 - (32)	Eingang 06	J106/ 2-3	IN06 + (17) IN06 - (36)
Eingang 02	J102/ 1-2	+ 24V intern IN02 - (32)	Eingang 06	J106/ 1-2	+ 24V intern IN06 - (36)
Eingang 03	J103/ 2-3	IN03 + (14) IN03 - (33)	Eingang 07	J107/ 2-3	IN07 + (18) IN07 - (37)
Eingang 03	J103/ 1-2	+ 24V intern IN03 - (33)	Eingang 07	J107/ 1-2	+24V intern IN07 - (37)

6.3 Eingangsspannungsbereiche

Für die direkte Beschaltung über den Plus- und Minuseingang kann durch den Austausch des Widerstands-Arrays R1 ein zweiter Eingangsspannungsbereich ausgewählt werden.



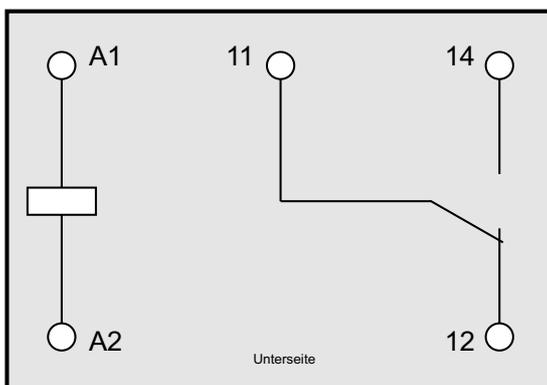
Die Daten der zwei Eingangsspannungsbereiche entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Widerstandsarray R1	Kennung	Low Pegel	High Pegel
1,0 KOhm	102	0...1,5 V	2,2...15 V
4,7 KOhm	472	0...4,0 V	7,0...30 V

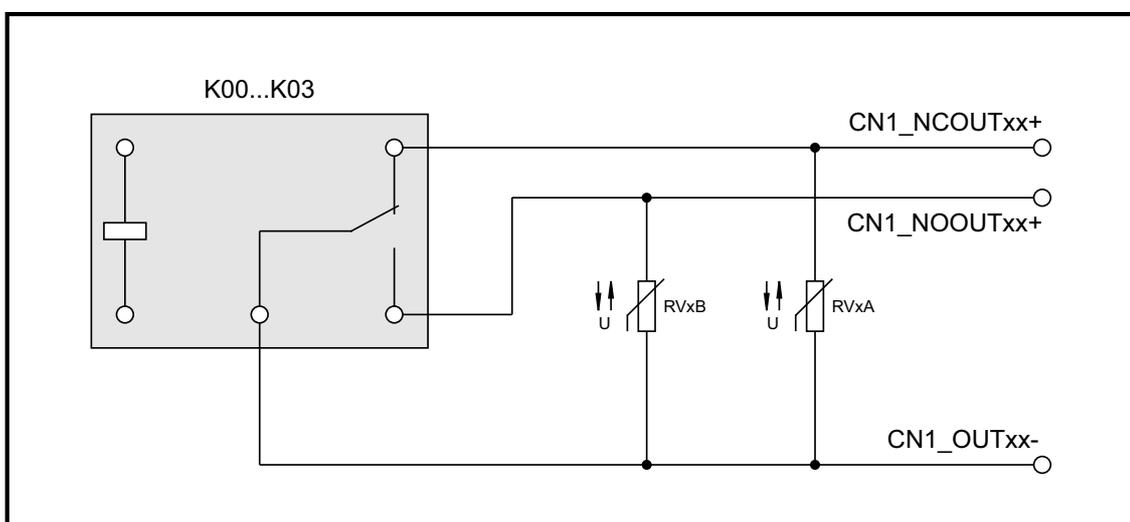
7. 8 Ausgänge über Relais

Die OPTOPRE-PCI8 verfügt über 8 Ausgangskanäle, deren galvanische Trennung mittels acht Relais (8 * Wechsler) erreicht wird. Die Relaiskontakte sind sowohl als Schließer (normal open) als auch Öffner (normal closed) verwendbar.

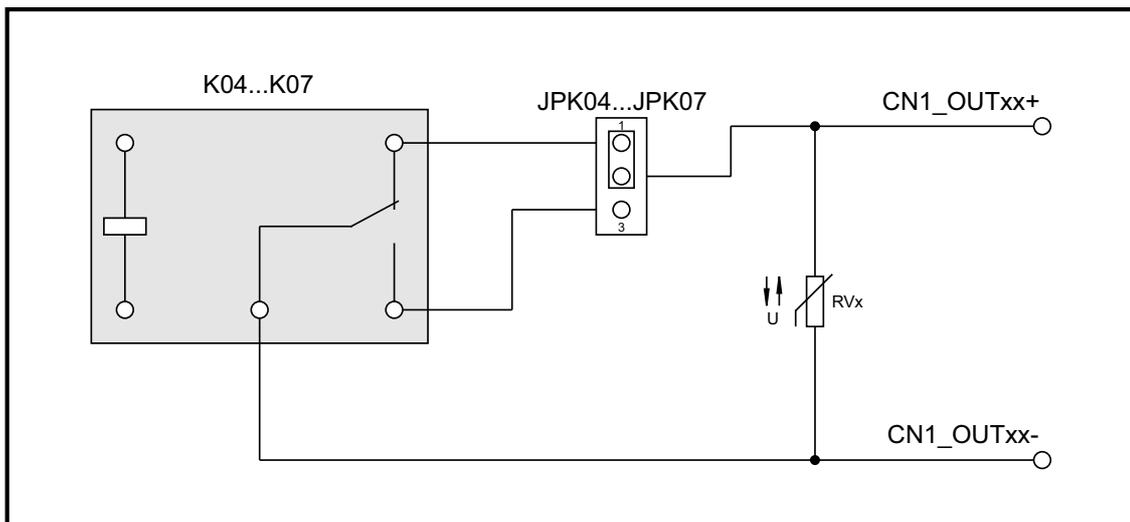
7.1 Pinbelegung der Relais



7.2 Ausgangsbeschaltung der Relais K00...K03



7.3 Ausgangsbeschaltung der Relais K04...K07



7.4 Kontaktschutzschaltung

Schutzvaristor RV00A/B...RV04A/B, RV04...RV07

Zum Schalten einer induktiven Last kann es von Vorteil sein, einen Schutzvaristor parallel zu den Relais-Schaltkontakten zu setzen. Für diese anwenderspezifische Zusatzbeschaltung wurden bei der OPTOPRE-PCI8_{EXTENDED} die Lötunkte RV00A/B...RV03A/B sowie RV00...RV07 vorgesehen.

Weitere Beispiele zu Kontaktschutzschaltungen finden Sie im Anhang "Kontaktschutzschaltungen".

Ausgang	Ausgangspin CN1	Ausgang	Ausgangspin CN1	Jumper
Ausgang 00 (Schließer)	NO_OUT00 + (1)	Ausgang 04 (Schließer)	OUT04 + (7)	JPK04/ 2-3
	OUT00 - (2)		OUT04 - (26)	
Ausgang 00 (Öffner)	NC_OUT00 + (20)	Ausgang 04 (Öffner)	OUT04 + (7)	JPK04/ 1-2
	NC_OUT00 - (2)		OUT04 - (26)	
Ausgang 01 (Schließer)	NO_OUT01 + (21)	Ausgang 05 (Schließer)	OUT05 + (8)	JPK05/ 2-3
	OUT01 - (22)		OUT05 - (27)	
Ausgang 01 (Öffner)	NC_OUT01 + (3)	Ausgang 05 (Öffner)	OUT05 - (8)	JPK05/ 1-2
	OUT01 - (22)		OUT05 - (27)	
Ausgang 02 (Schließer)	NO_OUT02 + (4)	Ausgang 06 (Schließer)	OUT06 + (9)	JPK06/ 2-3
	OUT02 - (5)		OUT06 - (28)	
Ausgang 02 (Öffner)	NC_OUT02 + (23)	Ausgang 06 (Öffner)	OUT06 + (9)	JPK06/ 1-2
	OUT02 - (5)		OUT06 - (28)	
Ausgang 03 (Schließer)	NO_OUT03 + (24)	Ausgang 07 (Schließer)	OUT07 + (10)	JPK07/ 2-3
	OUT03 - (25)		OUT07 - (29)	
Ausgang 03 (Öffner)	NC_OUT03 + (6)	Ausgang 07 (Öffner)	OUT07 + (10)	JPK07/ 1-2
	OUT03 - (25)		OUT07 - (29)	

8. 3 * 16 Bit Zähler (Timer 8254)

8.1 Zähler 0, 1 und 2

Jeder der drei Zähler besteht aus einem 16-Bit-Abwärtszähler, der wahlweise für dezimales oder duales Zählen verwendet werden kann. Alle drei Zähler sind in der Funktion vollkommen identisch, sie arbeiten voneinander völlig unabhängig und können parallel in verschiedenen Betriebsarten betrieben werden. Durch das Steuerwort wird die Funktion des Gates, des Ein- und Ausgangs bestimmt. Im Format des Steuerwortes sind spezielle Kennzeichen zum Laden des Zähleranfangwertes enthalten. Bei der Verwendung als Ereigniszähler kann der Zählerinhalt mit einem einfachen Lesebefehl ausgelesen werden.

8.2 Steuerwort-Register

In das Steuerwort-Register kann nur eingeschrieben werden. Durch "High" an den Eingängen A0 und A1 ist das Register ausgewählt. Daten, die über die Datenbus-Schnittstelle hereinkommen, werden vom Steuerwortregister übernommen. Die gespeicherten Informationen bestimmen die Auswahl der Zählart (dezimal, dual), die Arbeitsweise der Zähler und das Laden der Zählerregister.

8.3 Schreib-/Leselogik

Der Prozessor sendet über den System-Steuerbus Steuersignale. Die Schreib-/Lese-Logistik empfängt die Signale und erzeugt für den Funktionsablauf notwendige interne Steuersignale. Mit /CS wird die Schreib-/Lese-Logistik freigegeben oder gesperrt. Eine Funktionsänderung durch die Systemsoftware ist ohne vorheriges Auswählen des Bausteines nicht möglich.

8.4 Schreib-/Leselogik

/CS	/RD	/WR	A1	A0	
0	1	0	0	0	Zähler 0 laden
0	1	0	0	1	Zähler 1 laden
0	1	0	1	0	Zähler 2 laden
0	1	0	1	1	Steuerwort einschreiben
0	0	1	0	0	Lesen des Zählerinhalts von Zähler 0
0	0	1	0	1	Lesen des Zählerinhalts von Zähler 1
0	0	1	1	0	Lesen des Zählerinhalts von Zähler 2
0	0	1	1	1	Keine Funktion, Daten-Bus-Schnittstelle hochohmig
1	X	X	X	X	Baustein gesperrt, Daten-Bus-Schnittstelle hochohmig
0	1	1	X	X	Keine Funktion, Daten-Bus-Schnittstelle hochohmig

X = beliebig

8.5 Steuerwort-Register

Die Betriebsart jedes Zählers wird durch Software mit einfachen Ausgabebefehlen festgelegt. Jeder der drei Zähler muss dabei gesondert durch ein Steuerwort, das in das Steuerwortregister geschrieben wird, programmiert werden. Für die zeitgesteuerte Interruptauslösung werden die drei Zähler in der Betriebsart 3 programmiert.

Steuerwort-Format D7....D0								Funktion
SC1	SC0	RW1	RW0	M2	M1	M0	BCD	
							0	Zählweise dual (16 Bit)
							1	Zählweise dezimal (4 Dekaden)
				0	0	0		Betriebsart 0
				0	0	1		Betriebsart 1
				x	1	0		Betriebsart 2
				x	1	1		Betriebsart 3
				1	0	0		Betriebsart 4
				1	0	1		Betriebsart 5
		0	0					Zählerinhalt zwischenspeichern
		0	1					Lesen/Laden niederwertige Bytes
		1	0					Lesen/Laden höherwertige Bytes
		1	1					zuerst niederwertige Bytes, dann höherwertige Bytes
0	0							Auswahl Zähler 0
0	1							Auswahl Zähler 1
1	0							Auswahl Zähler 2
1	1							Zähler read back

8.6 Betriebsart 3

Rechteckgenerator

Der Zählerausgang bleibt bei geradzahligen Zähleranfangswerten solange auf "High", bis der halbe Anfangswert abgezählt ist. Während der zweiten Hälfte liegt am Ausgang "Low" an. Bei ungeraden Startwerten (n) befindet sich für $(n+1)/2$ Zählakte am Ausgang "High" und für $(n - 1)/2$ Takte "Low". Beim Laden eines neuen Ausgangswertes, während eines laufenden Zählvorgangs, wird erst nach dem nächsten Wechsel des Ausgangspegels mit dem neuen Startwert weitergearbeitet. Da der Timer auf der Karte nur für die zeitgesteuerte Interruptauslösung vorgesehen ist, wird hier auf die anderen möglichen Betriebsarten nicht näher eingegangen!

8.7 Funktionsübersicht Gate-Eingang

Betriebsart	GATE-Signal		
	L-Pegel oder Übergang zum L-Pegel	Ansteigende Flanke	H-Pegel
0	sperrt Zähler	-	gibt Zähler frei
1	-	1. startet Zähler 2. setzt Ausgang nach dem nächsten Takt auf L-Pegel	-
2	1. sperrt Zähler 2. setzt Ausgang sofort auf H-Pegel	startet Zähler	gibt Zähler frei
3	1. sperrt Zähler 2. setzt Ausgang sofort auf H-Pegel	startet Zähler	gibt Zähler frei
4	sperrt Zähler	-	gibt Zähler frei
5	-	startet Zähler	-

8.8 Programmierung des Timers

Durch ein Steuerwort wird die Betriebsart und durch die im Steuerwort angegebene Anzahl der Bytes für den Zähleranfangswert wird das Zählregister geladen. Die Steuerworte können in beliebiger Reihenfolge eingeschrieben werden, denn jeder Zähler hat ein eigenes Steuerwortregister mit gesonderter Adresse (SC0, SC1). Die Zähler können untereinander ebenfalls in beliebiger Reihenfolge geladen werden. Es ist aber unbedingt zu beachten, den Zähler mit der im Steuerwort angegebenen Anzahl von Bytes, höherwertiges (MSB) und niederwertiges (LSB) Byte zu laden. Die Reihenfolge, die durch RW0 und RW1 im Steuerwort bestimmt wurde muss beim Laden des Zähleranfangswertes ebenfalls beachtet werden. Die ein oder zwei Bytes des Zählerstartwertes können zu jeder beliebigen Zeit, doch nur bis zu der im Steuerwort angegebenen Anzahl, in das Zählregister eingeschrieben werden.

Wird das Zählregister mit lauter Nullen geladen, ergibt das für die Abwärtszähler die maximale Zähldauer. Das sind beim dualen Zählen 2^{16} und beim dezimalen Zählen (BCD) 10^4 Zählakte.

9. 16 TTL-Eingänge über 74LS244

Die OPTOPRE-PCI8 verfügt über 16 Eingangskanäle, die TTL-kompatibel sind. Unbeschaltete oder offene Eingänge zeigen High Pegel an und sollten grundsätzlich auf GND gelegt werden.

10. 16 TTL-Ausgänge über 74ABT273

Die OPTOPRE-PCI8 verfügt über 16 Ausgangskanäle, die TTL-kompatibel sind. Jeder Kanal kann mit max. 20mA Ausgangsstrom belastet werden.

11. Interrupt

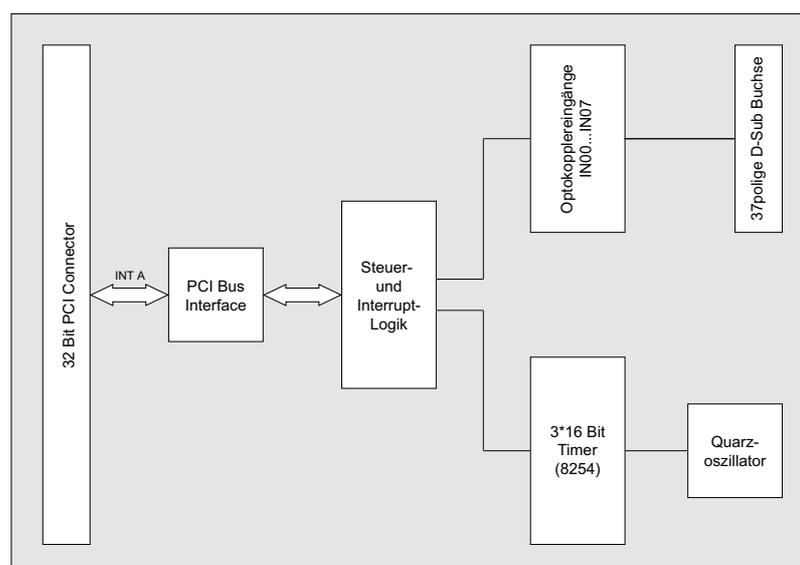
11.1 Interrupt-Anforderungen

Unterbrechungsanforderungen können mit der OPTOPRE-PCI8 folgendermaßen generiert werden:

- zeitabhängig mit Hilfe der Kombination 8254-Timerbaustein/ Quarzoszillator
- über die Optokopplereingänge IN00...IN07

Die Interruptanforderungen der OPTOPRE-PCI8 werden über die PCI-Busleitung INTA an einen der Rechner-IRQs weitergeleitet. Die betreffende IRQ-Nummer wird vom PCI-Plug and Play BIOS des Rechners bzw. durch das Betriebssystem vergeben.

Das Interruptsystem lässt sich durch folgendes Blockdiagramm veranschaulichen:



Unterbrechungsanforderungen werden durch die OPTOPRE-PCI8 unter folgenden Bedingungen generiert:

Interrupt durch Optokopplereingang IN00...IN07:

--> Unterbrechungsanforderung bei Übergang von LOW auf HIGH-Pegel an mindestens einem der Optokopplereingänge IN00...IN07

Voraussetzung ist die softwaremäßige Freigabe im Interrupt-Kontrollregister sowie im OPTOIN-Interrupt-Maskenregister!

Interrupt durch Timer/Quarzoszillator:

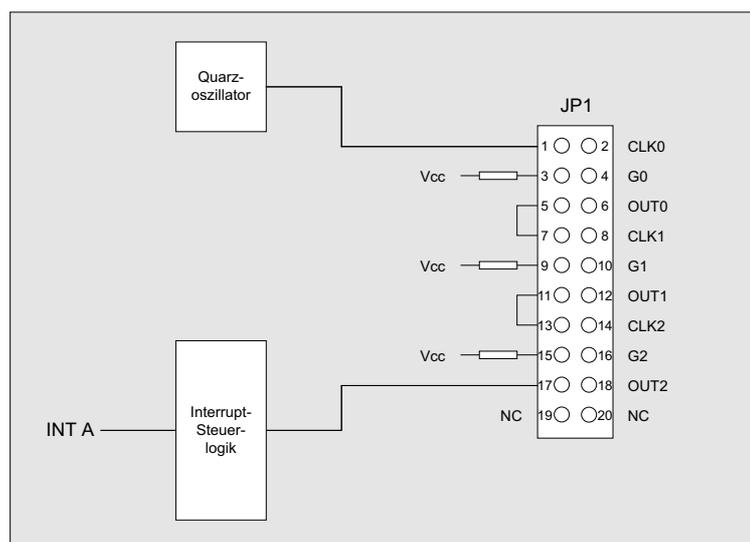
--> Unterbrechungsanforderung bei Übergang von HIGH auf LOW-Pegel an OUT2 von Timer 2 des 8254-Bausteins.

Voraussetzung ist die softwaremäßige Freigabe im Interrupt-Kontrollregister!

Zur Generierung zeitgesteuerter Interruptauslösungen wird der Timerbaustein 8254 der OPTOPRE-PCI8 wie folgt verwendet:

Durch Setzen der Jumperverbindungen 1-2 bis einschließlich 17-18 wird der 4 MHz Takt des Quarzoszillators dem Clock-Eingang von Timer 0 zugeführt. Der Ausgang von Timer 0 wird an den Eingang von Timer 1 und dessen Ausgang an den Eingang von Timer 2 gelegt. Timer 2 erzeugt das Signal OUT2, das an die Interruptlogik der OPTOPRE-PCI8 weitergeleitet wird. Eine Unterbrechungsanforderung erfolgt (Freigabe im Interrupt-Kontrollregister vorausgesetzt) bei Übergang von HIGH- auf LOW-Pegel von OUT2.

Programmiert man alle Timer im Betriebsmodus 3 (Rechteckgenerator) so erhält man an OUT2 ein Rechtecksignal, das durch dreifaches Herunterteilen des 4 MHz-Taktes erzeugt wird. Die Frequenz von OUT2 und damit die Frequenz der Interruptauslösungen ergibt sich abhängig von den geladenen Zähleranfangswerten (=Teilerfaktoren).



Die Unterbrechungsanforderungen beider Interruptblöcke werden in einer gemeinsamen Interrupt-Serviceroutine bearbeitet. Das Feststellen der Anforderungsquelle erfolgt durch das Lesen des Interrupt-Statusregisters sowie des OPTOIN-Interrupt-Eingangsregisters, das die OPTOIN-Eingangs-Unterbrechungsanforderungen zwischenspeichert. Die Unterbrechungsanforderungen bleiben bis zum Rücksetzen durch das Lesen quellenspezifischer Resetadressen erhalten!

11.2 Interrupt-Register

Zur Interruptprogrammierung der OPTOPRE-PCI8 dienen folgende Steuer-, Lese-, bzw. Rücksetzregister:

Interrupt-Kontrollregister (Portadresse BA + \$A0, Schreibzugriff):

Funktion:	Freigabe bzw. Sperren der Interrupt Blöcke
Format:	Wort [c15...c00]
Bit c00:	1 = Freigabe, 0 = Sperren/ Optokoppler-Interruptblock
Bit c01:	1 = Freigabe, 0 = Sperren/ Timer-Interruptblock
Bit c02:	beliebig!
....
....
Bit c15	beliebig!

int_contr_reg = \$0000	-> beide Interruptblöcke gesperrt (Zustand nach Rechner Reset)
int_contr_reg = \$0001	-> Optokoppler-Interruptblock freigegeben*
int_contr_reg = \$0002	-> Optokoppler-Interruptblock gesperrt -> Timer-Interruptblock freigegeben
int_contr_reg = \$0003	-> Optokoppler-Interruptblock freigegeben -> Timer-Interruptblock freigegeben

* zusätzlich muss mindestens ein Eingang im OPTOIN-Interrupt-Maskenregister freigegeben werden!!

Optoin-Interrupt-Maskenregister (Portadresse BA + \$A2, Schreibzugriff):

Funktion: Freigabe bzw. Sperren der einzelnen Optokoppler-Interrupteingänge

Format: Wort [m15...m00]

Bit m00:	Freigabe (1) / Sperren (0) Optokoppler-Interrupteingang IN00
Bit m01:	Freigabe (1) / Sperren (0) Optokoppler-Interrupteingang IN01
Bit m02:	Freigabe (1) / Sperren (0) Optokoppler-Interrupteingang IN02
Bit m03:	Freigabe (1) / Sperren (0) Optokoppler-Interrupteingang IN03
Bit m04:	Freigabe (1) / Sperren (0) Optokoppler-Interrupteingang IN04
Bit m05:	Freigabe (1) / Sperren (0) Optokoppler-Interrupteingang IN05
Bit m06:	Freigabe (1) / Sperren (0) Optokoppler-Interrupteingang IN06
Bit m07:	Freigabe (1) / Sperren (0) Optokoppler-Interrupteingang IN07
Bit m08:	beliebig!
....
....
....
Bit m15:	beliebig!

optoin_int_mask_reg = \$0000 -> alle Interrupteingänge gesperrt
(Zustand nach Rechner Reset)

optoin_int_mask_reg = \$0009 -> Interrupteingänge IN00 und IN07
freigegeben

Optoin-Interrupt-Eingangsregister (Portadresse BA + \$B0, Lesezugriff):

Funktion: Feststellen der Interruptquelle/Optokoppler-Eingänge
 Format: Wort [e15...e00]

Bit e00:	falls 1 : Interrupt durch Optokoppler-Interrupteingang IN00
Bit e01:	falls 1 : Interrupt durch Optokoppler-Interrupteingang IN01
Bit e02:	falls 1 : Interrupt durch Optokoppler-Interrupteingang IN02
Bit e03:	falls 1 : Interrupt durch Optokoppler-Interrupteingang IN03
Bit e04:	falls 1 : Interrupt durch Optokoppler-Interrupteingang IN04
Bit e05:	falls 1 : Interrupt durch Optokoppler-Interrupteingang IN05
Bit e06:	falls 1 : Interrupt durch Optokoppler-Interrupteingang IN06
Bit e07:	falls 1 : Interrupt durch Optokoppler-Interrupteingang IN07

Optoin-Interrupt-Reset-Adressen (Portadressen BA + \$C0 + 2* offs, Lesezugriff):

Funktion: Zurücksetzen der Optokoppler-Interrupts
 Format: Wort [x15...x00] (x = unbestimmt)

Das Lesen eines Wortes von der Adresse BA + \$C0 + 2* (offs 0...7) setzt den durch den Optokoppler-Eingang IN00...IN07 ausgelösten Interrupt zurück.

Lesen von Adresse BA + \$C0 :	Rücksetzen Optokoppler-Interrupt IN00
Lesen von Adresse BA + \$C2 :	Rücksetzen Optokoppler-Interrupt IN01
Lesen von Adresse BA + \$C4 :	Rücksetzen Optokoppler-Interrupt IN02
Lesen von Adresse BA + \$C6 :	Rücksetzen Optokoppler-Interrupt IN03
Lesen von Adresse BA + \$C8 :	Rücksetzen Optokoppler-Interrupt IN04
Lesen von Adresse BA + \$CA :	Rücksetzen Optokoppler-Interrupt IN05
Lesen von Adresse BA + \$CC :	Rücksetzen Optokoppler-Interrupt IN06
Lesen von Adresse BA + \$CE :	Rücksetzen Optokoppler-Interrupt IN07

Timer-Interrupt-Reset (Portadresse BA + \$BE, Lesezugriff):

Funktion: Rücksetzen des Timer-Interrupts
Format: Wort [x15...x00] (x = unbestimmt)

Interrupt-Status-Register (Portadresse LC + \$4C, Lesezugriff):

Funktion: Feststellen der Interrupt-Quelle, Optokoppler/Timer
Zur Feststellung muss das eingelesene Wort mit \$20 oder \$04 "UND"
verknüpft werden.

Format: [s15...s00]

--> gelesenes Wort "AND" \$20 = \$20 --> Timer-Interrupt

--> gelesenes Wort "AND" \$04 = \$04 --> OPTOIN-Interrupt

12. Programmierung unter DOS®

12.1 Programmierung der OPTOPRE-PCI8

In der beiliegenden Software finden Sie Bibliotheksfunktionen und Beispielprogramme zum Zugriff auf die OPTOPRE-PCI8 unter DOS®. Die Programmierung der Hardwarekomponenten der OPTOPRE-PCI8 erfolgt durch den Zugriff auf Portadressen, die sich abhängig von der vom PCI-Bios für die OPTOPRE-PCI8 vergebenen I/O-Basisadresse (und der LC-Basisadresse) ergeben. Mit Hilfe von Initialisierungsroutinen können sowohl die I/O-Basisadresse, die LC-Basisadresse als auch die direkten Portadressen der einzelnen Hardwarekomponenten festgestellt werden. Zusätzlich kann auf weitere Informationen wie IRQ-Nummer, Lokalisierung der Karte im Bussystem und Kartenversion zugegriffen werden. Sollten Sie mit einer Programmiersprache arbeiten, für die (noch) keine Bibliotheks-Funktionen verfügbar sind, können Sie mit Hilfe des Programms "OPPRE8SC" (-> im Verzeichnis UTIL) die PCI-Parameter der OPTOPRE-PCI8 feststellen.

PCI-Parameter:

- I/O-Basisadresse
- IRQ-Nummer
- LC-Basisadresse
- Bus-Nummer
- Device-Nummer
- Funktionsnummer
- OPTOPRE-Version

PCI-Identifikation:

Device-ID	=	\$9050
Vendor-ID	=	\$10B5
Subsystem-Vendor-ID	=	\$10B5
Subsystem-ID	=	\$116C

12.2 Zuordnung der Portadressen

Die Portadressen der einzelnen Hardware-Komponenten ergeben sich abhängig von der I/O-Basisadresse (BA) und der LC-Basisadresse (LC) wie folgt:

Port/Register	BA + Offset	RD/WR
Optokoppler-Eingangsport A (IN00...IN07)	BA + \$00	RD
Relais-Ausgangsport A (OUT00...OUT07)	BA + \$20	WR
TTL-Eingangsport (DIN00...DIN15)	BA + \$40	RD
TTL-Ausgangsport (DOUT00...DOUT15)	BA + \$60	WR
8254-Timer 0	BA + \$80	RD/WR
8254-Timer 1	BA + \$82	RD/WR
8254-Timer 2	BA + \$84	RD/WR
8254-Timer-Kontrollregister	BA + \$86	RD/WR
Interrupt-Kontrollregister (für Optokoppler- und Timer Interrupts)	BA + \$A0	WR
OPTOIN-Interrupt-Maskenregister (für Optokoppler-Eingänge IN00...IN07)	BA + \$A2	WR
OPTOIN-Interrupt-Eingangsregister (für Optokoppler-Eingänge IN00...IN07)	BA + \$B0	RD
OPTOIN-Interrupt-Reset-Basis	BA + \$C0	RD
Timer-Interrupt-Reset	BA + \$BE	RD
Interrupt-Statusregister (für OPTOIN- und Timer Interrupts)	LC + \$4C	RD

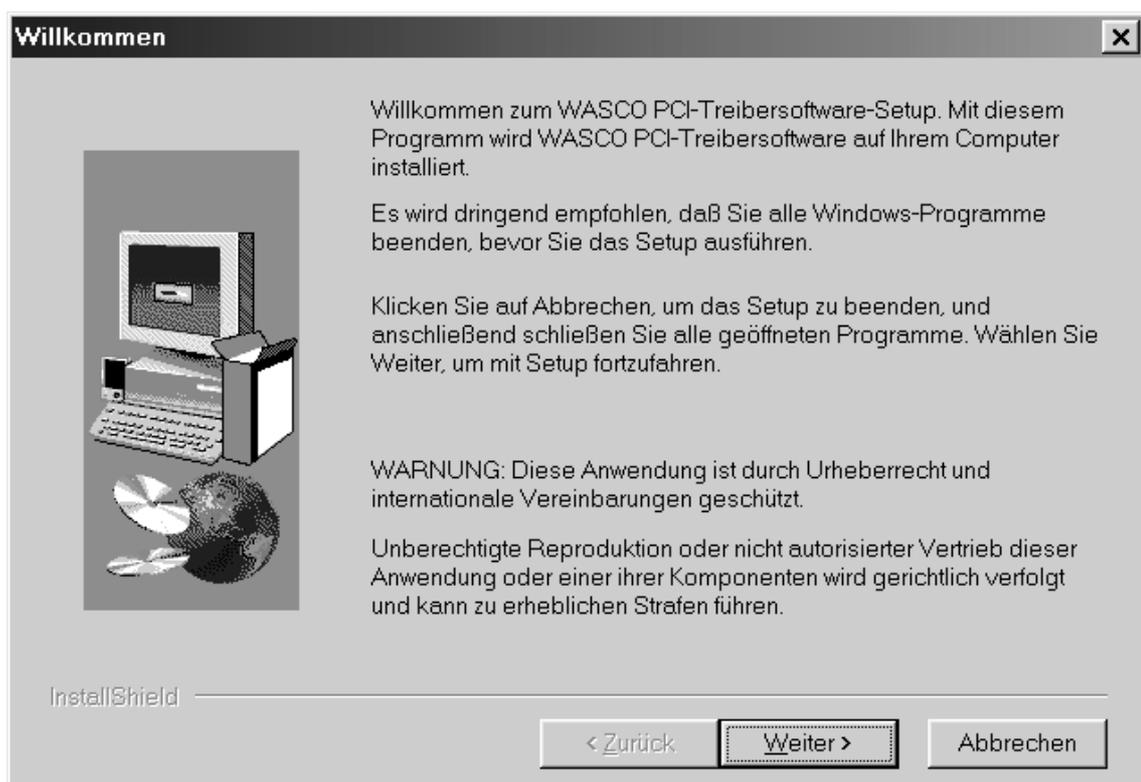
13. Programmierung unter Windows®

13.1 Programmierung der OPTOPRE-PCI8

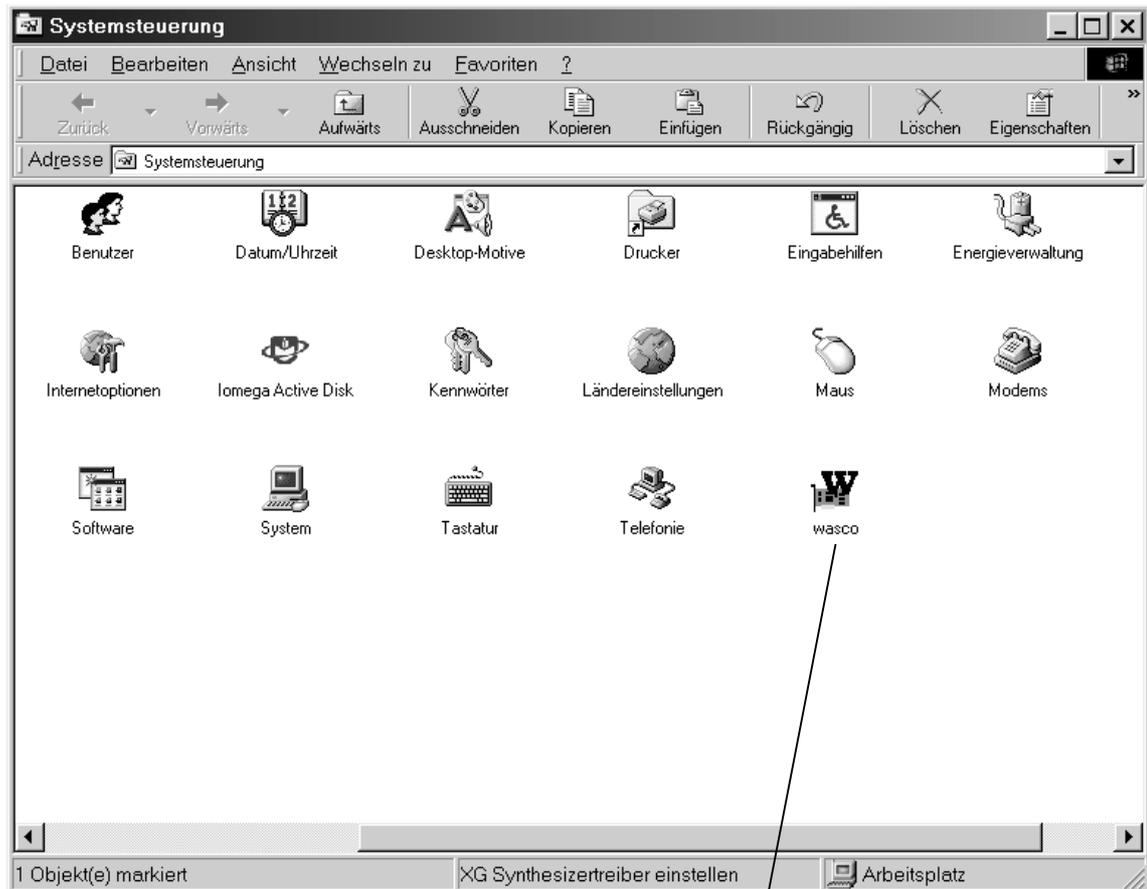
Für die Anwendung der Karte unter Windows® ist es notwendig, einen speziellen Treiber zu installieren, der den Portzugriff auf die Karte ermöglicht.

13.2 Installation der Windows® Treiber

Zur Installation des Windows® Treibers führen Sie bitte die Datei "Setup.exe" im Ordner Treiber, auf der mitgelieferten CD aus und folgen Sie den Installationsanweisungen.

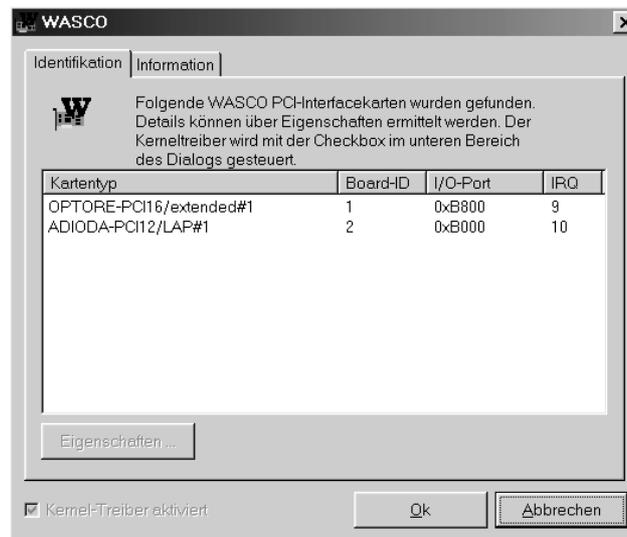


Alle für die OPTOPRE-PCI8 notwendigen Entwicklerdateien sowie Hinweise zur Programmierung der Karte unter Windows® finden Sie nach der Installation des Treibers im Verzeichnis c:\programme\wasco\dev. Auf der mitgelieferten CD befinden sich zusätzlich Beispielprogramme in Visual C++, Delphi, Visual Basic sowie eine Unterstützung für LabView.



Wurde die Treibersoftware vollständig installiert, finden Sie in der Systemsteuerung Ihres Rechners ein Icon zur Lokalisierung aller im System vorhandenen **wasco**® PCI-Karten.

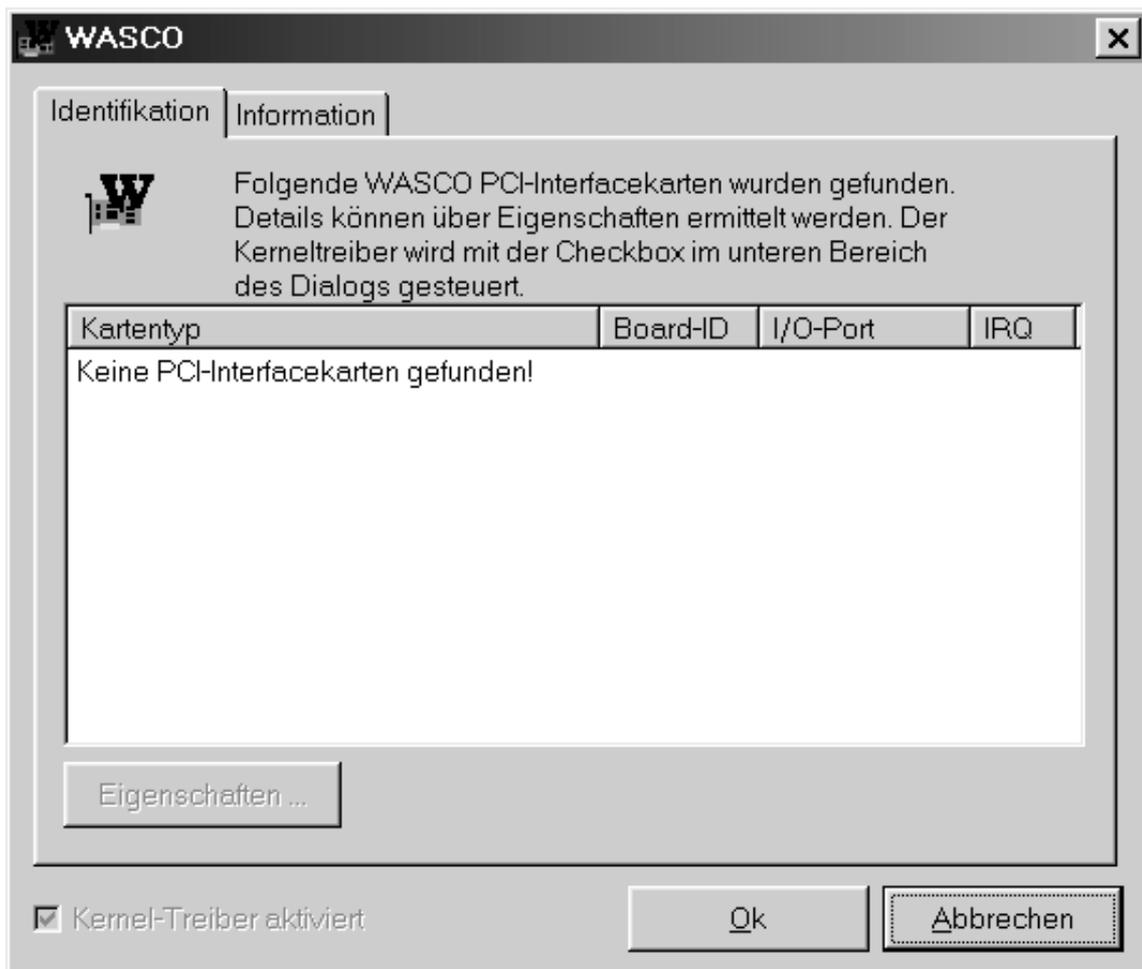
Starten Sie die Kartenabfrage durch einen Doppelklick auf das "**wasco**[®]" Icon. Folgendes Fenster erscheint: (Als Beispiel wurden hier eine OPTO-RE-PCI16 und eine ADIODA-PCI12 verwendet)!



Wurde Ihre Karte im System erkannt, wird der Kartename, Board ID, I/O-Adresse sowie die mögliche Interruptnummer für die jeweilige Karte in diesem Fenster angezeigt. Desweiteren kann über den Button "Information" die Treiber-Version sowie der Standort der Treiberdatei abgefragt werden.



Wurde Ihre Karte im System nicht erkannt, werden folgende Fehlermeldungen angezeigt:



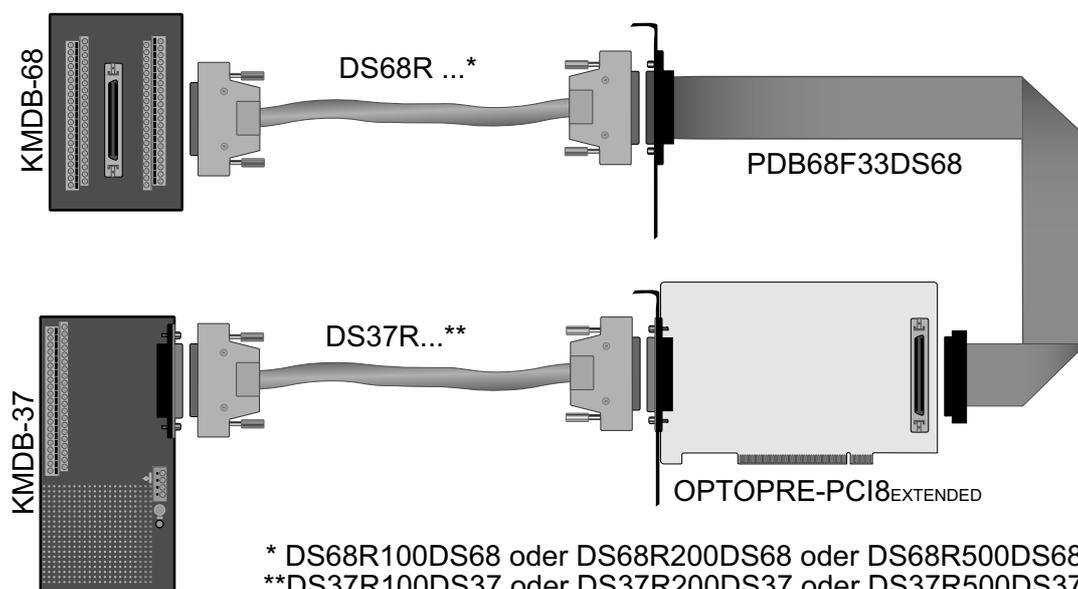
Informieren Sie sich im Kapitel Fehlersuche über die möglichen Ursachen!

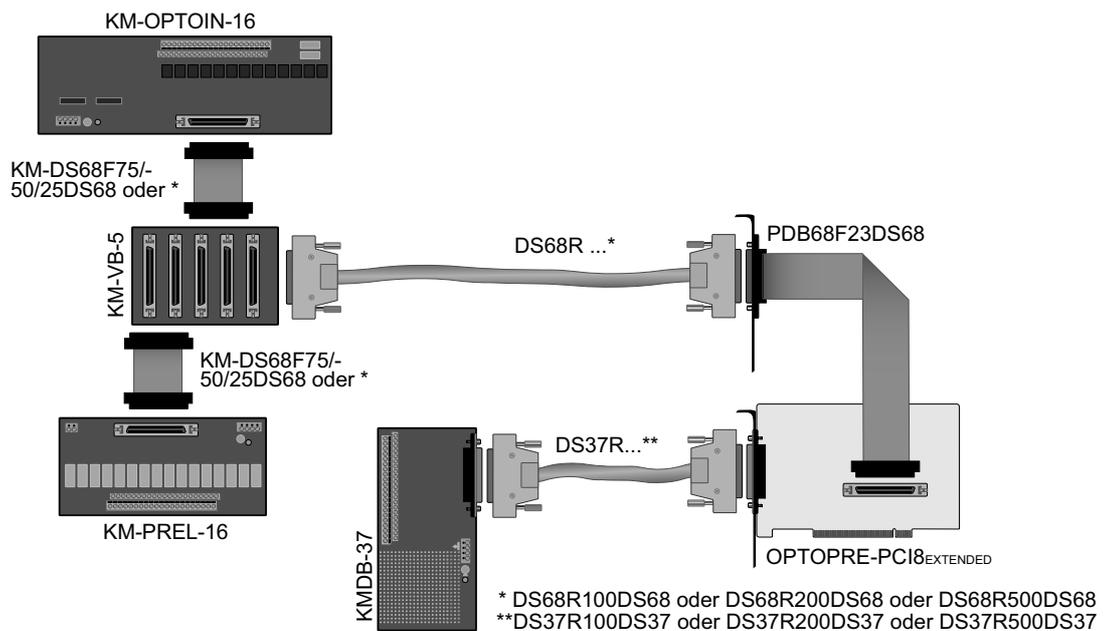
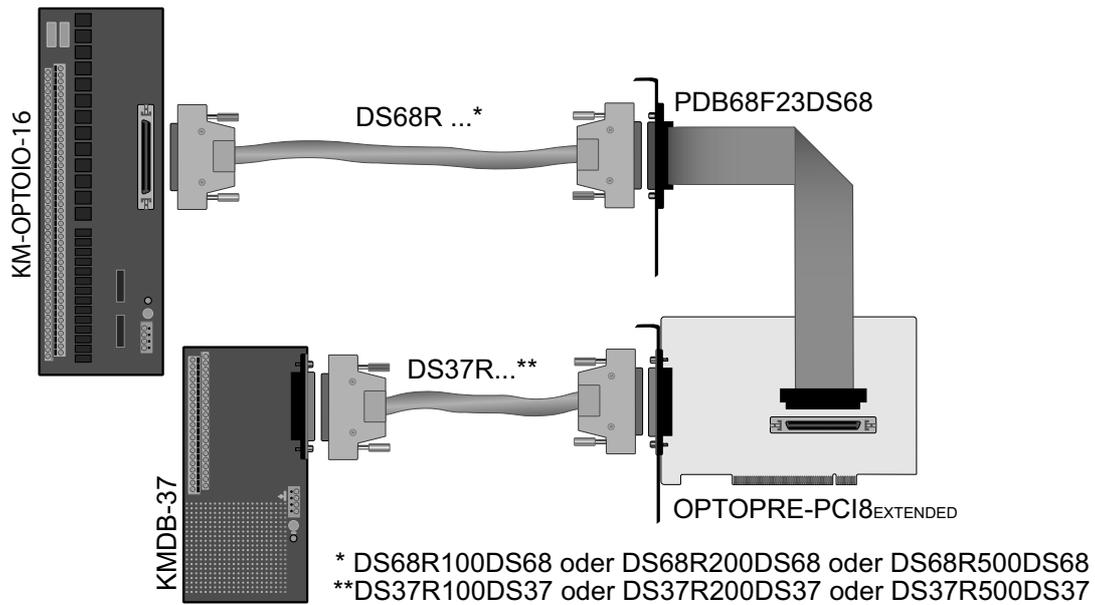
14. Zubehör

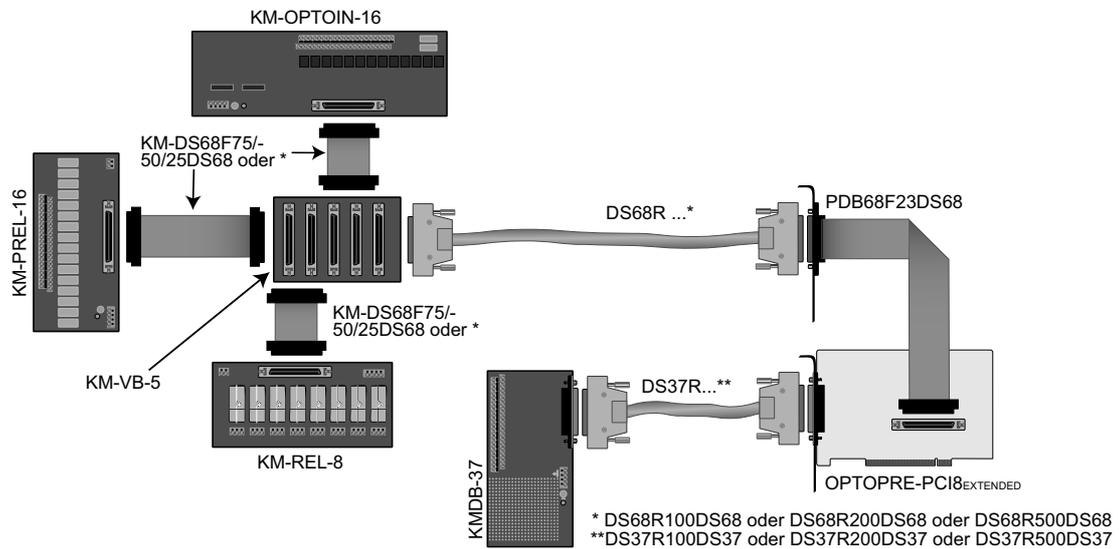
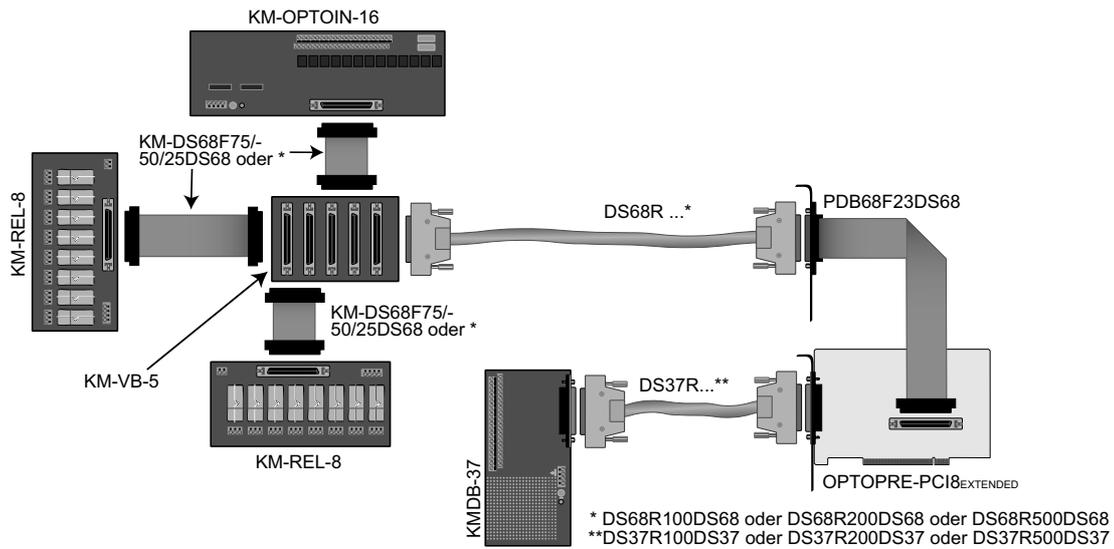
14.1 Passendes **wasco**[®]-Zubehör

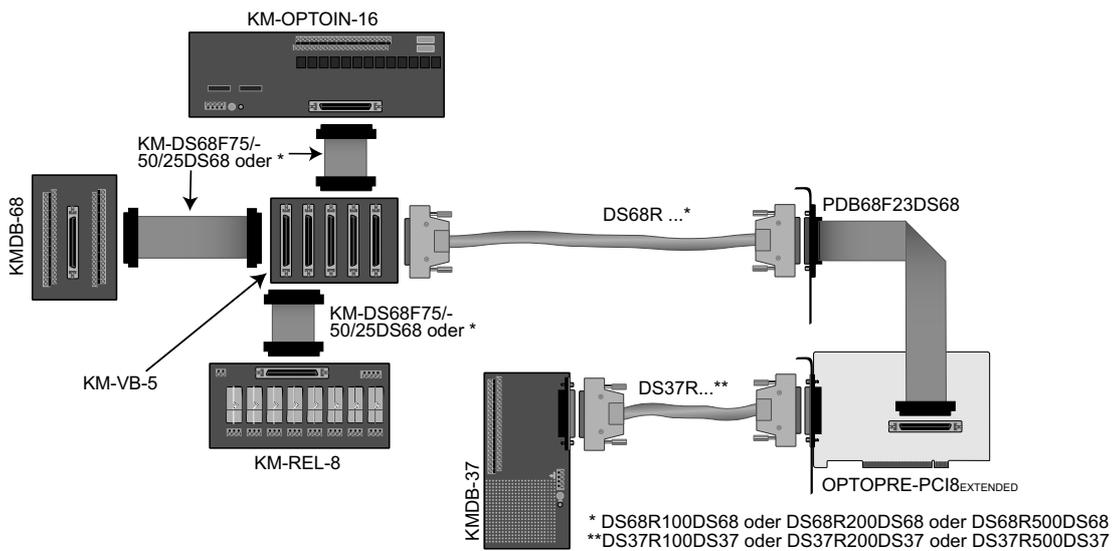
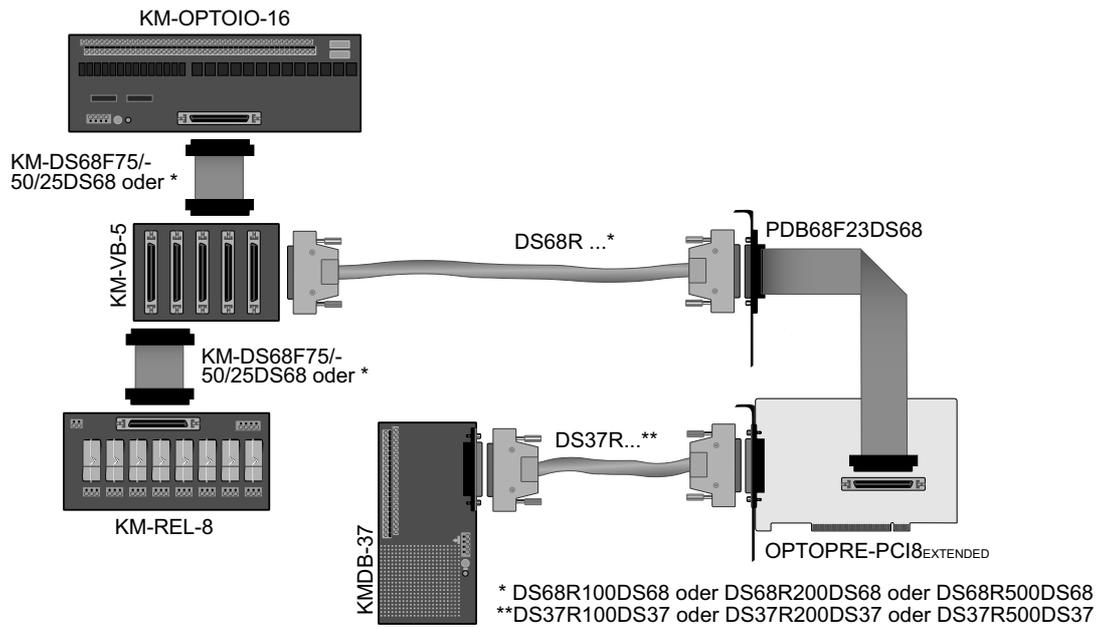
Anschlusssteile	EDV-Nr.
PDB68F33DS68 Steckerverlegungs-Set	A-498600
DS37R200DS37 Verbindungsleitung	A-202400
DS68R200DS68 Verbindungsleitung	A-492400
KMDB-37 Klemm-Modul	A-2046
KMDB-68 Klemm-Modul	A-494800
KM-OPTOIO-16 Optokoppler-Modul	A-482400
KM-OPTOIN-16 Optokoppler-Modul	A-483400
KM-PREL-16 Relais-Modul	A-485400
KM-REL-8 Relais-Modul	A-486200

14.2 Anschlussstechnik (Anwendungsbeispiele)









14.3 Einzelkomponenten zur Eigenkonfektionierung

Anschlusssteile	EDV-Nr.
SCSI-II Stecker 68 pol. für Flachbandleitung	A-553200
SCSI-II Buchse 68 pol. für Flachbandleitung	A-557200
Flachbandleitung 68 pol.	A-572800
Slotblech mit Ausschnitt für 68 pol. Stecker/Buchse	A-577800
D-Sub-Stecker 37 pol. für Lötanschluss	A-5506
D-Sub-Haube 37 pol. Stecker (Lötanschluss)	A-5586
D-Sub-Stecker 37 pol. für Flachbandleitung	A-5526
D-Sub-Buchse 37 pol. für Flachbandleitung	A-5566
Slotblech mit Ausschnitt für 37 pol. Stecker /Buchse	A-5642
Flachbandleitung 37 pol.	A-5720

15. Fehlersuche

Nachfolgend finden Sie eine kurze Zusammenstellung der häufigsten, bekannten Fehlerursachen, die während der Inbetriebnahme oder während der Arbeit mit der OPTOPRE-PCI8 auftauchen können.

Prüfen Sie bitte zunächst folgende Punkte, bevor Sie mit Ihrem Händler Kontakt aufnehmen.

1. Sitzt die OPTOPRE-PCI8 richtig in der Steckverbindung?
2. Sind alle Kabelverbindungen in Ordnung?
3. Hat eine der Sicherungen (F1, F2) der OPTOPRE-PCI8 angesprochen?
4. Wurde die Karte im System richtig erkannt?
Prüfen Sie hierzu alle Einstellungen in Ihrem Rechner oder wenden Sie sich an Ihren Systemadministrator.
(Da es sich hierbei um Einstellungen im BIOS des Rechners handelt, können wir hier nicht näher darauf eingehen und verweisen hierzu auf Ihr Systemhandbuch)!
5. Wurde die neueste Treiberversion des **wasco**® Treibers installiert?
Updates finden Sie unter: <http://www.messcomp.com>
<http://www.wasco.de>

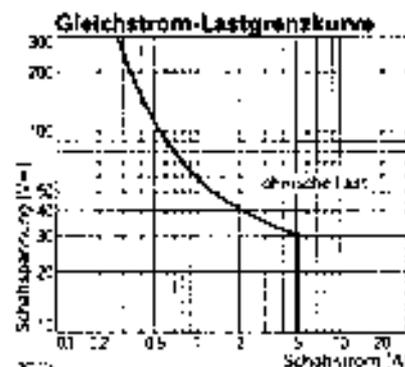
16. Technische Daten

Eingänge über Optokoppler

Optokoppler:	8 * PC900
Kanäle:	8 Kanäle, galvanisch getrennt, Interruptfähig, Schmitt-Trigger Funktion, Überspannungsschutz durch Schutzdioden Zwei Eingangsspannungsbereiche durch beiliegende Widerstandsarrays wählbar:
	R = 4,7 kOhm: high = 8...30 Volt low = 0...4 Volt
	R = 1,0 kOhm: high = 2,2...15 Volt low = 0...1,5 Volt
Isolationsspannung:	500V (zwischen Ein- und Ausgang)
Isolationsspannung:	100V (zwischen den Eingangskanälen)
Eingangsfrequenz:	max. 10 KHz

Ausgänge über Relais

Kanäle:	8 Kanäle, galvanisch getrennt
Relaistyp:	Tyco PE014012
Kontakt:	1 Wechsler
Schaltstrom:	2 A max.
Schaltspannung:	AC 50V max./DC 30V max.
Schaltleistung:	100 VA max.
Isolation:	Spule/Kontakt 500Veff
Mech. Lebensdauer:	15 * 10 ⁶ Schaltspiele max. ohne Last
Kontakt Lebensdauer:	2A, 50V AC, am Wechsler, 10 ⁵ Schaltspiele max.
Schalhäufigkeit m. Last:	6/min max.
Schalhäufigkeit o. Last:	1200/min max.
Schaltzeit:	typ. 5 ms
Abfallzeit:	typ. 2 ms
Prellzeit Schließer:	typ. 1 ms
Prellzeit Öffner:	typ. 5 ms



TTL-Eingänge

Kanäle: 16, TTL-kompatibel

TTL-Ausgänge

Kanäle: 16, TTL-kompatibel

Belastbarkeit: I_{OL} 20mA 0,5V max.
 I_{OH} -20mA 2,0V min.

Timer

Baustein: NEC D71054 (3 * 16Bit Abwärtszähler)
Eingangstaktfrequenz: max. 8 MHz
Zeitabhängige Interruptauslösungen mittels Takt vom Quarzoszillator

Quarzoszillator

4 MHz

Anschlussstecker

1 * 37 polige D-Sub Buchse
1 * 68 polige SCSI-II Buchse

Bussystem

32Bit PCI-Bus
(interner Datenbus 16 Bit)

Sicherungen

+5V 1A Miniatorsicherung F1
+12V 1A Miniatorsicherung F2

Stromverbrauch

+5V typ. 530mA
+12V typ. 190mA

17. Produkthaftungsgesetz

Hinweise zur Produkthaftung

Das Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG) regelt die Haftung des Herstellers für Schäden, die durch Fehler eines Produktes verursacht werden.

Die Verpflichtung zu Schadenersatz kann schon gegeben sein, wenn ein Produkt aufgrund der Form der Darbietung bei einem nichtgewerblichen Endverbraucher eine tatsächlich nicht vorhandene Vorstellung über die Sicherheit des Produktes erweckt, aber auch wenn damit zu rechnen ist, dass der Endverbraucher nicht die erforderlichen Vorschriften über die Sicherheit beachtet, die beim Umgang mit diesem Produkt einzuhalten wären.

Es muss daher stets nachweisbar sein, dass der nichtgewerbliche Endverbraucher mit den Sicherheitsregeln vertraut gemacht wurde.

Bitte weisen Sie daher im Interesse der Sicherheit Ihre nichtgewerblichen Abnehmer stets auf Folgendes hin:

Sicherheitsvorschriften

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden.

Besonders sei auf folgende Vorschriften hingewiesen:

VDE0100; VDE0550/0551; VDE0700; VDE0711; VDE0860.

Sie erhalten VDE-Vorschriften beim vde-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin.

- * Vor Öffnen eines Gerätes den Netzstecker ziehen oder sicherstellen, dass das Gerät stromlos ist.
- * Bauteile, Baugruppen oder Geräte dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie vorher in ein berührungssicheres Gehäuse eingebaut wurden. Während des Einbaus müssen sie stromlos sein.
- * Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.
- * Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden sind, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muss das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.
- * Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muss stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden.
- * Wenn aus den vorgelegten Beschreibungen für den nichtgewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil gelten, so muss stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden.

Im Übrigen unterliegt die Einhaltung von Bau und Sicherheitsvorschriften aller Art (VDE, TÜV, Berufsgenossenschaften usw.) dem Anwender/Käufer.

18. EG-Konformitätserklärung

Für das folgende Erzeugnis

OPTOPRE-PCI8_{EXTENDED}
EDV-Nummer A-423800

wird hiermit bestätigt, dass es den Anforderungen der betreffenden EG-Richtlinien entspricht. Bei Nichteinhaltung der im Handbuch angegebenen Vorschriften zum bestimmungsgemäßen Betrieb des Produktes verliert diese Erklärung Ihre Gültigkeit.

EN 5502 Klasse B
IEC 801-2
IEC 801-3
IEC 801-4
EN 50082-1
EN 60555-2
EN 60555-3

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

Messcomp Datentechnik GmbH
Neudecker Str. 11
83512 Wasserburg

abgegeben durch

Dipl.Ing.(FH) Hans Schnellhammer
(Geschäftsführer)

Wasserburg, 29.05.2011



Referenzsystem-Bestimmungsgemäßer Betrieb

Die PC-Erweiterungskarte ist ein nicht selbständig betreibbares Gerät, dessen CE-Konformität nur bei gleichzeitiger Verwendung von zusätzlichen Computerkomponenten beurteilt werden kann. Die Angaben zur CE-Konformität beziehen sich deshalb ausschließlich auf den bestimmungsgemäßen Einsatz der PC-Erweiterungskarte in folgendem Referenzsystem:

Schaltschrank:	Vero IMRAK 3400	804-530061C 802-563424J 802-561589J
19" Gehäuse:	Vero PC-Gehäuse	145-010108L
19" Gehäuse:	Zusatzelektronik	519-112111C
Motherboard:	GA-586HX	PIV 1.55
Floppy-Controller:	auf Motherboard	
Floppy:	TEAC	FD-235HF
Grafikkarte:	Advantech	PCA-6443
Schnittstellen:	OPTOPRE-PCI8 _{EXTENDED}	A-423800

Kontaktschutz- schaltungen

Inhaltsverzeichnis

- 1. Information**
- 2. Schaltungsbeispiel RC-Glied**
- 3. Schaltungsbeispiel Diode**
- 4. Schaltungsbeispiel Diode und Zenerdiode**
- 5. Schaltungsbeispiel Varistor**

1. Information

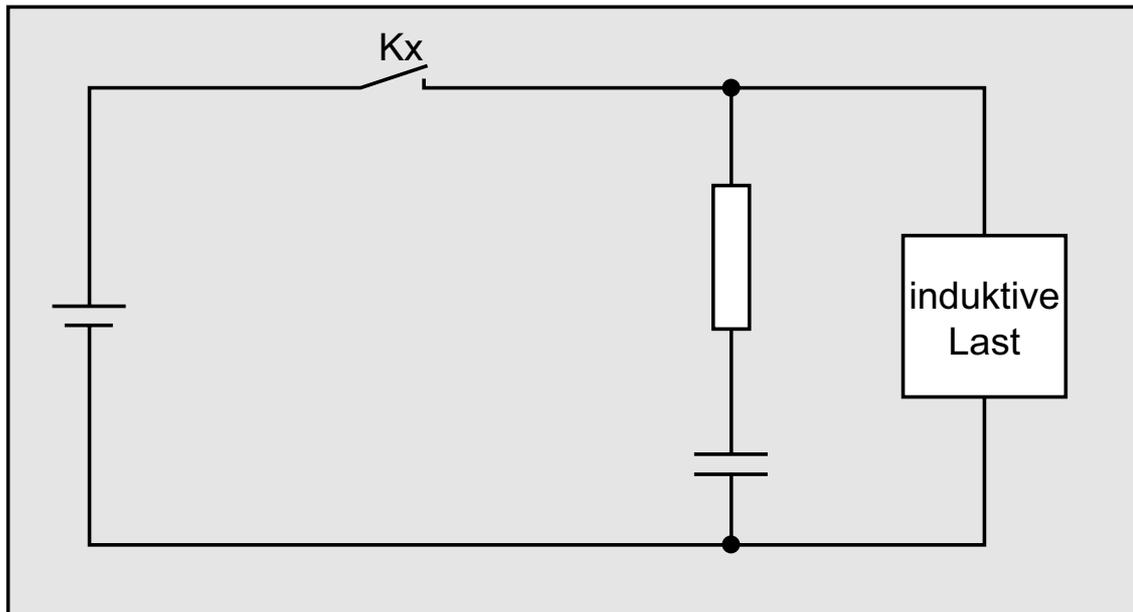
Die Verwendung einer Kontaktschutzschaltung ist immer empfehlenswert, da sie die elektrische Lebensdauer der Relais verlängert. Bei falscher Anwendung einer Kontaktschutzschaltung kann es jedoch zu umgekehrten Effekten kommen, wie z.B. die Verlängerung der Relaisabfallzeit. Im folgenden finden Sie einige allgemeine Schaltungsbeispiele, die je nach Anwendungsfall verwendet werden können.

Hinweis

Die nachfolgend aufgeführten Schaltungsbeispiele dienen als Informationsquelle mit allgemeiner Gültigkeit. D.h. sie sind nicht speziell für **wasco**®-Produkte entwickelt, sondern auch auf die an **wasco**®-Karten angeschlossene Peripherie anwendbar. Es ist zu beachten, dass nicht alle Kontaktschutzschaltungen für **wasco**®-Karten und **XMOD**®-Module geeignet sind, denn die Eignung ist vom jeweiligen Anwendungsfall und der angeschlossenen Peripherie abhängig.

Beachten Sie die einschlägigen VDE-Vorschriften!

2. Schaltungsbeispiel RC-Glied

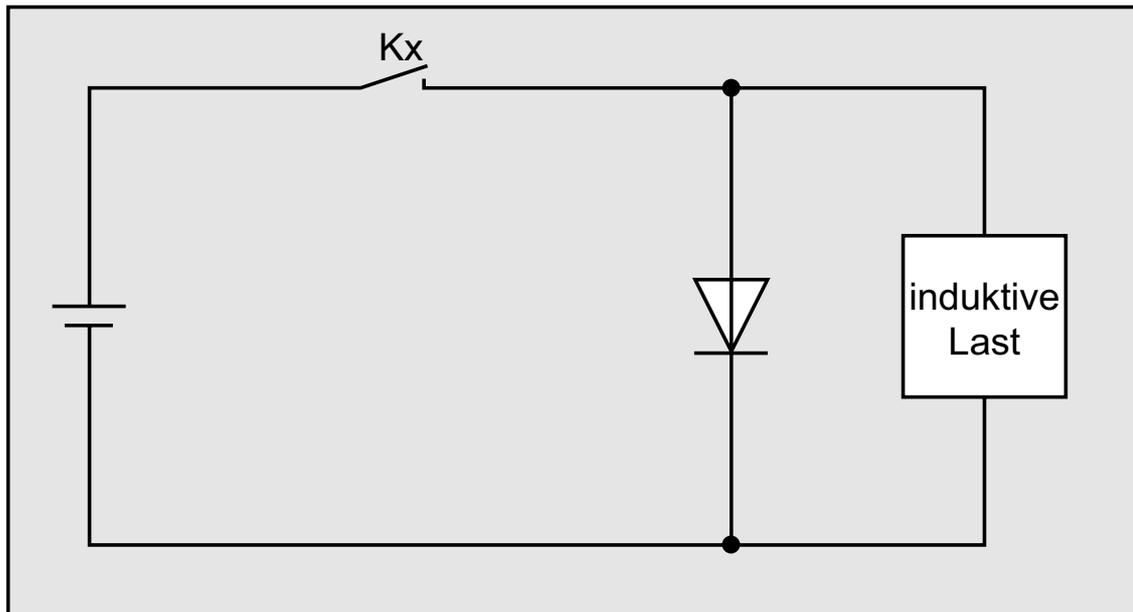


Verwendbarkeit

Wechselspannung: gut
Gleichspannung: gut

Bei der Verwendung einer Last, z.B. in Form eines Relais, verzögert sich die Abfallzeit der Kontakte. Diese Schaltung ist wirksam bei Anschluss an die Last und einer Netzspannung zwischen 24 und 48 Volt. Bei einer Netzspannung zwischen 100 - 240 Volt erfolgt der Anschluss parallel zu den Kontakten.

3. Schaltungsbeispiel Diode



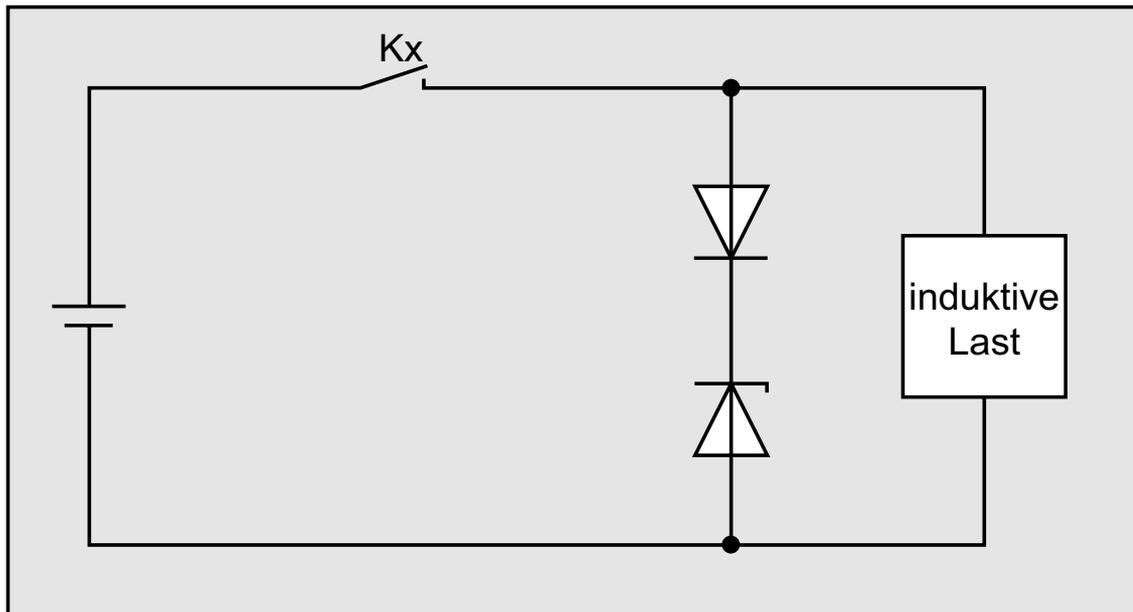
Verwendbarkeit

Wechselspannung: schlecht
Gleichspannung: gut

Die in einer Spule gespeicherte Energie (induktive Last) erzeugt beim Abschalten der Last einen Stromfluss über die parallel zur Spule geschalteten Diode. Der Strom wird über den Widerstand der induktiven Last abgeführt. Diese Schaltung verzögert die Abfallzeit mehr als eine RC-Schaltung.

Verwenden Sie eine Diode mit einer Spitzenspannung, die mehr als das zehnfache der Schaltspannung beträgt, und einen Durchlassstrom, der Größer ist als der Laststrom.

4. Schaltungsbeispiel Diode u. Zenerdiode



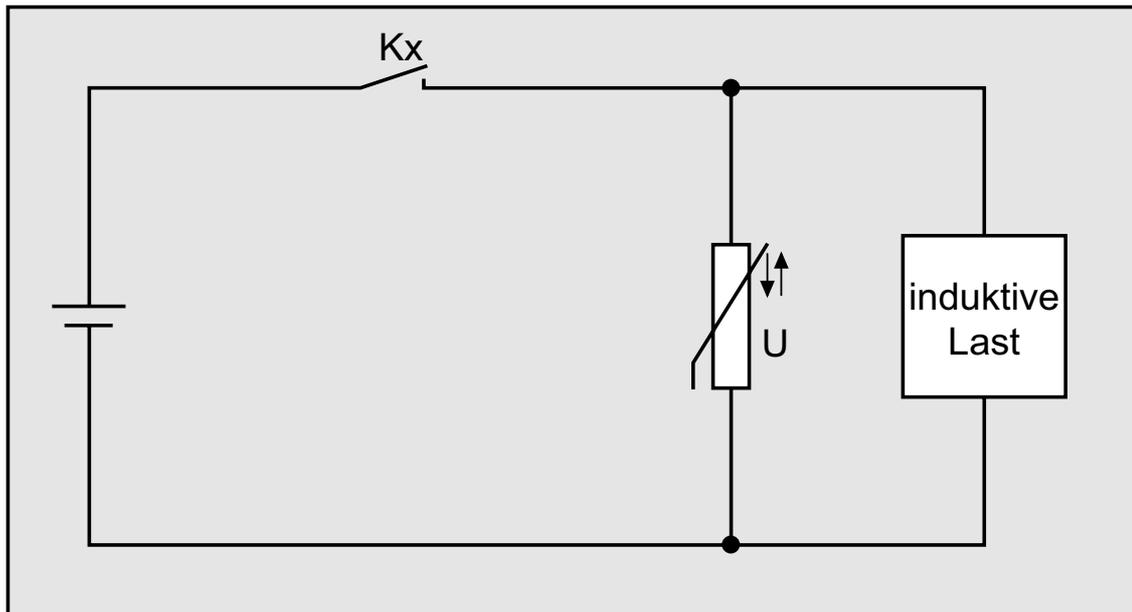
Verwendbarkeit

Wechselspannung: schlecht
Gleichspannung: gut

Diese Schaltung verkürzt wirksam die Abfallzeit in Anwendungen, in denen die Abfallzeit mit einer Diodenschutzschaltung zu langsam ist.

Die Sperrspannung einer Zenerdiode sollte ca. der Netzspannung entsprechen.

5. Schaltungsbeispiel Varistor



Verwendbarkeit

Wechselspannung: gut
Gleichspannung: gut

Diese Schaltung verhindert die Entstehung einer hohen Spannung an den Kontakten. Die Abfallzeit der Kontakte wird durch diese Schaltung geringfügig verzögert. Bei Schaltung eines Varistors parallel zur Last ist dieser bei einer Netzspannung zwischen 24 und 48 Volt wirksam. Bei einer Netzspannung zwischen 100 und 240 Volt muss der Anschluss parallel zu den Kontakten erfolgen.