

8-Bit-I/O-Expander für I²C-Bus

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U _B	-0,5	7	V
Eingangsspannung	U _E	U _B -0,5	U _B +0,5	V
Eingangsstrom	I _E		±25	mA
Ausgangsstrom	I _A		±25	mA
Gesamtverlustleistung	P _{Vges}		400	mW
Verlustleistung je Ausgang	P _{VA}		100	mW
Betriebstemperatur	T _B	-40	85	°C
Lagertemperatur	T _{Lag}	-65	150	°C

Kennwerte (U_B = 2,5...6 V, T_B = -40...+85 °C)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
-----------	-------------	------	------	------	---------

Spannungsversorgung

Betriebsspannung	U _B	2,5		6	V
Betriebsstrom bei U _B = 6 V f _{SCL} = 100 kHz, R _L = ∞	I _B		40	100	μA
Betriebsruhestrom bei U _B = 6 V, R _L = ∞	I _{B0}		2,5	10	μA
Spannung für Power-on-Reset	U _{POR}		1,3	2,4	V

SCL-Eingang, SDA-Ein-/Ausgang

Eingangsspannung, Low-Pegel	U _{EL}	-0,5		0,3 · U _B	V
Eingangsspannung, High-Pegel	U _{EH}			U _B + 0,5	V

I/O-Anschlüsse

Eingangsspannung, Low-Pegel	U _{EL}	-0,5		0,3 · U _B	V
Eingangsspannung, High-Pegel	U _{EH}			U _B + 0,5	V
Ausgangsstrom, Low-Pegel bei U _B = 5 V, U _{AL} = 1 V	I _{AL}		10	25	mA

I²C-Bus

Taktfrequenz	f _{SCL}			100	kHz
--------------	------------------	--	--	-----	-----

Kurzcharakteristik

- Betriebsspannung 2,5 bis 6 V
- niedriger Ruhestrom von 10 μA
- Ausgänge mit Hochstromtreibern zur direkten LED-Ansteuerung
- kompatibel mit den meisten Mikrocontrollern
- Open-Drain-Interrupt-Ausgang
- durch 3-Bit-Adressierung bis zu acht Schaltkreise an einem Bus einsetzbar; bis zu 16 beim PCF8574A
- im DIP16-, SO16- oder SSOP20-Gehäuse verfügbar

Beschreibung

Die PCF8574/PCF8574A sind 8-Bit-I/O-Expander für die Verwendung an zweidrätigen, seriellen bidirektionalen Bussen (I²C). Sie besitzen auf Grund ihres CMOS-Aufbaus einen geringen Betriebsstrom und sind zum direkten Treiben von LEDs ausgelegt. Durch die vorhandene Interrupt-Leitung ist die Signalisierung von Ereignissen, z.B. zu Mikrocontrollern möglich, ohne dafür den I²C-Bus nutzen zu müssen – die Datenübertragung selbst erfolgt jedoch wieder über den Bus selbst. PCF8574 und PCF8574A unterscheiden sich nur in der Slave-Adresse. Alle anderen Funktionen sind identisch.

Blockschaltbild

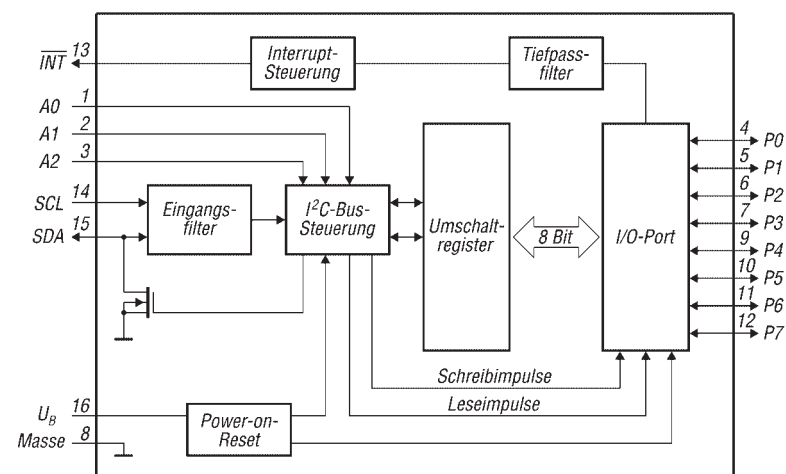


Bild 1: Blockschaltbild des PCF8574

Hersteller

Philips semiconductors
www.semiconductors.philips.com

Anschlussbelegung

- Pin 1...3: Adresseingänge (A0...A2)
- Pin 4...7, 9...12: quasi-bidirektionale Ein-/Ausgänge (P0...P7)
- Pin 8: Masse
- Pin 13: Interruptausgang (INT)
- Pin 14: serielle Taktleitung (SCL)
- Pin 15: serielle Datenleitung (SDA)
- Pin 16: Betriebsspannung (U_B)

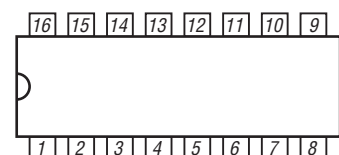


Bild 2: Pinbelegung (DIP16)

Wichtige Diagramme

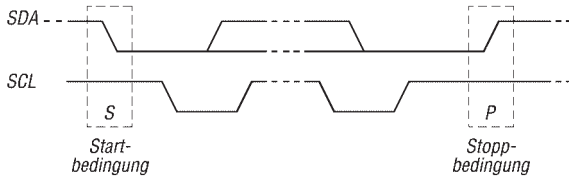


Bild 3: Start- und Stoppbedingungen auf dem I²C-Bus

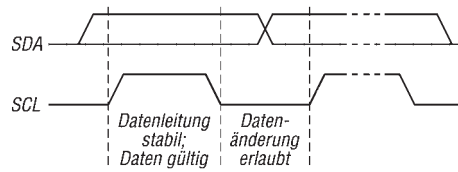


Bild 4: Bit-Transfer und Gültigkeit der Daten

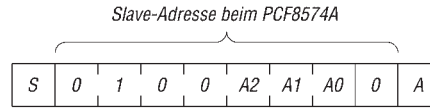
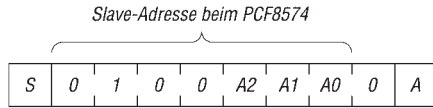


Bild 5: Slave-Adressen eines PCF8574 und eines PCF8574A

Funktion

Ein I²C-Bus dient der Zweiwege-Zwei-drahtübertragung zwischen unterschiedlichen Schaltkreisen oder Modulen. Die beiden Verbindungsleitungen bezeichnet man als serielle Datenleitung (SDA) und seriellen Takt (SCL). Über Pull-up-Widerstände sind sie an die positive Betriebsspannung zu legen. Ein Gerät, das eine Nachricht ausgibt, ist ein Sender – das, das eine Nachricht aufnimmt, ein Empfänger. Als Master wird das Gerät bezeichnet, das die Übertragung steuert – Slave bezeichnet das gesteuerte Gerät.

• Bit-Transfer

Je Taktimpuls wird ein Datenbit übertragen. Während der Takt auf High liegt, müssen die zu übertragenden Daten stabil am Schaltkreis anliegen.

• Start-Stopp-Bedingungen

Ist der Bus nicht belegt, liegen an SDA und SCL High-Pegel an. Die Übertra-

gung beginnt, wenn die Datenleitung auf Low umschaltet und die Taktleitung noch auf High liegt (Startbedingung). Ein Übergang der SDA-Leitung von Low auf High bei High-Pegel an SCL beendet die Übertragung wieder (Stoppbedingung).

• Empfangsbestätigung

Die Anzahl der zwischen Start und Stopp übertragenen Bits ist nicht begrenzt. Jedes aus acht Bit bestehende Byte quittiert der Empfänger mit einem Bestätigungsbit (Low) auf der Datenleitung. Diese Verfahrensweise trifft sowohl für den Master als auch für den Slave zu. Lediglich das letzte vom Master-Empfänger aufgenommene Byte wird nicht bestätigt.

• Quasi-bidirektionale I/O-Leitungen

Jede I/O-Leitung lässt sich ohne zusätzliche Steuerung als Ein- oder Aus-

gang benutzen. Nach dem Zuschalten der Betriebsspannung liegt an allen Anschlüssen High-Pegel an. Ausgänge werden aktiviert, wenn in sie ein High geschrieben wird. Benutzt man die Anschlüsse als Eingänge, sind sie vor dem ersten Einlesen auf High zu setzen.

• Interrupt-Ausgang

Durch den Open-Drain-Ausgang der ICs ist das Anstoßen einer beliebigen Aktion innerhalb des Systems möglich (low-aktiv). Eine Unterbrechung wird durch jede ansteigende oder abfallende Flanke an den als Eingänge geschalteten I/O-Anschlüssen generiert. Der Interrupt kann durch den Übergang zu den Originalsignalen bzw. durch Lesen oder Schreiben des betreffenden Ports zurückgesetzt werden.

Applikationsschaltung

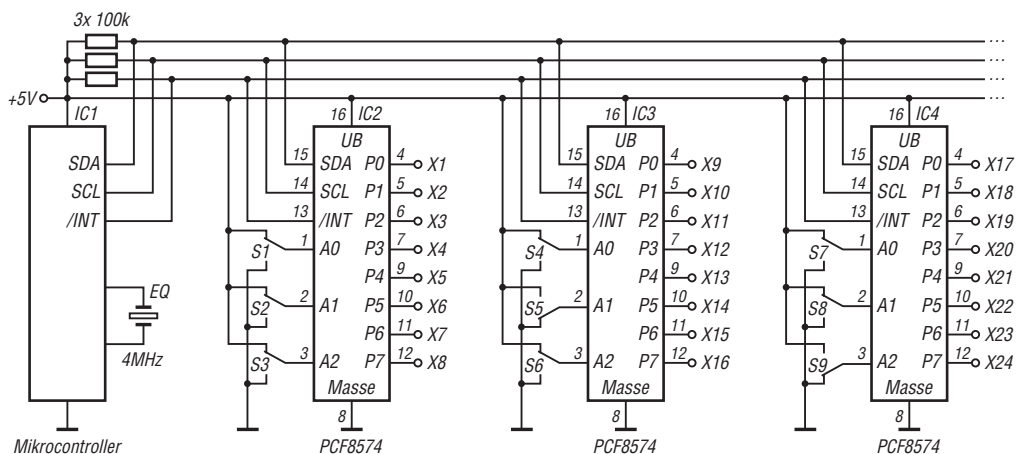


Bild 6: Nutzung mehrerer IC PCF8574 an einem I²C-Bus mit Interruptsteuerung