

Echtzeituhr/Kalender mit I²C-Bus

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
negative Betriebsspannungen	U _B	-0,3	8	V
Eingangsspannung				
an Pin 4, 5 bei R _E ≥ 500 Ω	U _E	U _{B2} -0,8	+0,8	V
an restlichen Pins	U _E	U _{B1} -0,6	+0,6	V
Eingangsstrom	I _E		10	mA
Ausgangsstrom	I _A		10	mA
Gesamtverlustleistung	P _{Vges}		200	mW
Verlustleistung je Ausgang	P _{VA}		100	mW
Betriebstemperatur	T _B	-40	85	°C

Kennwerte (U_{B2} = 0 V, T_B = -40...85 °C)

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

Spannungsversorgung

negative Betriebsspannung					
am Pin 8	U _{B2}	2,5	5	6	V
am Pin 15	U _{B1}	1,1	1,5	U _{B2}	V
Betriebsstrom					
in Pin 15 bei U _{B1} = 1,5 V	I _{B1}		-3	-10	µA

Spannungsausfall

Feststellung eines Spannungsausfalls	U _{SA}	1	1,2	1,4	V
Spannung für Reset	U _{Res}	1,5	2,0	2,5	V

Quarz

Serienwiderstand	R _S			40	kΩ
Parallelkapazität	C _P		10		pF
Trimmkapazität	C _T	5		25	pF

I²C-Bus

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

Kurzcharakteristik

- getrennte Spannungen für Betrieb und Backup zuführbar
- serielle Datenübertragung und Steuerung via I²C-Bus
- zusätzliche Taktgänge für Sekunden und Minuten
- Spannungsausfalldetektor
- quarzstabilisiert, 32 768 kHz
- im DIP16- und SO16-Gehäuse (SMD-Version) verfügbar

Beschreibung

Der PCF8573 ist ein Echtzeitzähler/-kalender in CMOS-Technologie, bei dem über den zweiadrigen bidirektionalen I²C-Bus die Steuerung und Datenübertragung erfolgt. Er enthält einen adressierbaren Zeitzähler sowie ein adressierbares Alarmregister für Minuten, Stunden, Tage und Monate. Spannungsausfälle können mit einer angeschlossenen 1,2-V-Batterie ohne Datenverluste überbrückt werden. Als Zeitbasis dient ein quarzstabilisierter Oszillator mit 32 768 kHz.

Hersteller

Philips Semiconductors,
www.semiconductors.philips.com

Anschlussbelegung

- Pin 1, 2: Adresseingänge (A0, A1)
- Pin 3: Komparatorausgang (COMP)
- Pin 4, 5: I²C-Bus (SDA, SCL)
- Pin 6, 7: Ereignissteuerung bei Spannungsausfall (EXTPF, PFIN)
- Pin 8: negative Betriebsspannung für I²C-Bus (VSS2)
- Pin 9: Ausgang Minutentakt (MIN)
- Pin 10: Ausgang Sekundentakt (SEC)
- Pin 11: Oszillatorfeinabstimmung (FSET)
- Pin 12: Testeingang (TEST)
- Pin 13, 14: Oszillator (OSCI, OSCO)
- Pin 15: negative Betriebsspannung für Takt (VSS1)
- Pin 16: Masse (VDD)

Blockschaltbild

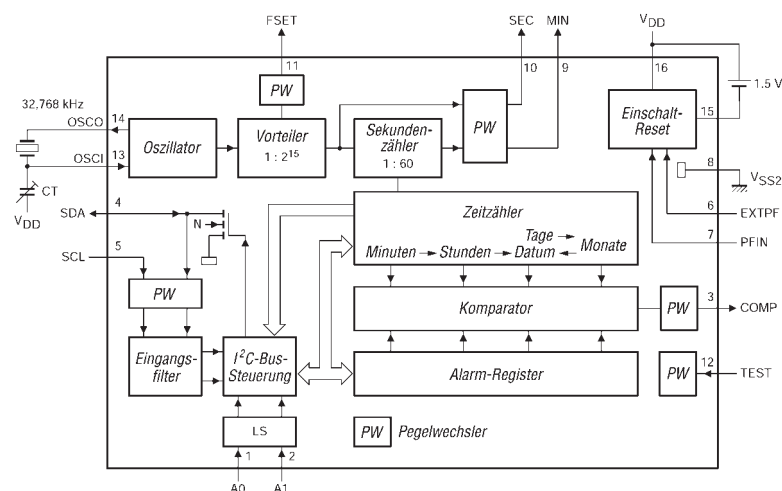


Bild 1: Blockschaltbild des PCF8573

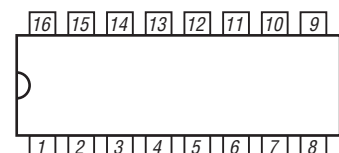


Bild 2: Pinbelegung (DIP16)

Funktion

Aufgrund der negativen Betriebsspannung entspricht nachfolgend Low = 0 = U_{B1} und High = 1 = Masse.

Adressierung

Bevor Daten über den I²C-Bus übertragen werden können, ist der PCF8573 zu adressieren. Dies erfolgt durch das erste Byte nach der Startprozedur (SCL = High, SDA fallende Flanke). Der Echtzeitähler/-kalender fungiert als Slave-Empfänger bzw. Slave-Transmitter. Dadurch ist das Taktsignal nur ein Eingangssignal, wohingegen das SDA-Signal in beiden Richtungen übertragen werden kann. Die Adresse des ICs setzt sich aus den festen oberen fünf Bits, den beiden über die Anschlüsse A0 und A1 setzbaren Bits sowie der Übertragungsrichtungssteuerung zusammen.

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1	1	0	1	0	A1	A0	R/W

Lese/Schreibzyklen

Über einen Schreibzyklus kann man Zähler, Alarmregister und Flags setzen. Der Übertragung der festgelegten Schaltkreisadresse folgt das Byte Mode Pointer, das sowohl die Steuerung als auch die Adressierung beinhaltet. Nach ihm richtet sich die weitere Arbeitsweise des PCF8573 und das Format der übertragenen Daten.

Steuerung

B7	B6	B5	B4	Funktion
0	0	0	0	Adresse ansteuern
0	0	0	1	lese Steuerungs/Status-Flag
0	0	1	0	setze Vorteiler und Sekunden-zähler zurück ohne Übertrag auf Minutenzähler
0	0	1	1	Zeiteinstellung mit Übertrag auf Minutenzähler
0	1	0	0	setze NODA-Flag zurück
0	1	0	1	setze NODA-Flag
0	1	1	0	setze COMP-Flag zurück

Adresse

B3	B2	B1	B0	Zähler/Register
0	0	0	0	Zeitähler, Stunden
0	0	0	1	Zeitähler, Minuten
0	0	1	0	Zeitähler, Tage
0	0	1	1	Zeitähler, Monate
0	1	0	0	Alarmregister, Stunden
0	1	0	1	Alarmregister, Minuten
0	1	1	0	Alarmregister, Tage
0	1	1	1	Alarmregister, Monate

Diesem Byte folgen die Datenbytes. Am Ende jedes Datenbytes wird die Adresse der Bits B1 und B0 dann automatisch erhöht, wenn B7 bis B4 auf Low lagen. Jedoch gibt es keinen Übertrag auf Bit B2.

Übertragung der Zeitähler- und Alarmdaten

Da die Werte für die vier übertragbaren Register unterschiedlich groß sind, nehmen die übertragenen Daten nicht alle Bits eines Bytes ein (X = unbenutzt, D = Daten).

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Wert
X	X	D	D	D	D	D	D	Stunden
X	D	D	D	D	D	D	D	Minuten
X	X	D	D	D	D	D	D	Tage
X	X	X	D	D	D	D	D	Monate

Verhalten bei Spannungsausfall

Die Reaktion des ICs auf eine zu geringe bzw. fehlende Versorgungsspannung wird über die Anschlüsse EXTPF und PFIN des Schaltkreises festgelegt.

EXTPF	PFIN	Funktion
0	0	interne Spannungserkennung
0	1	Test-Modus
1	0	externe Spannungserkennung
1	1	keine Spannungserkennung

Applikationsschaltung

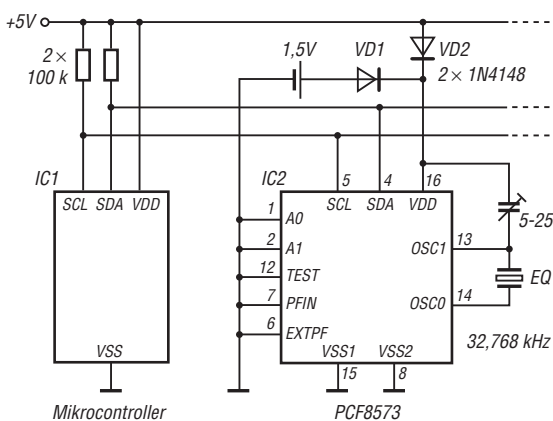


Bild 3: Echtzeituhr mit Stützbatterie und gemeinsamen negativen Betriebsspannungen

Wichtiges Diagramm

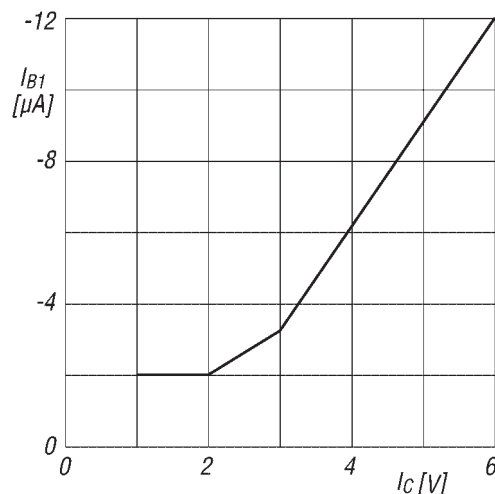


Bild 4: Betriebsstrom I_{B1} in Abhängigkeit von der Betriebsspannung U_{B1} ; Betriebstemperatur $T_B = -40...85^\circ\text{C}$