

- Features:**
- Controller PCF 2103
 - 2 Zeilen a 8 Character
 - Character Format 5x7
 - 80 Byte Display Daten RAM
 - I²C Bus
 - Betriebsspannung 4,3 ... 5,0 V
 - Stromaufnahme < 120 μ A

Anschluss:

⚠ Bitte beachten Sie, dass Verpolung oder fälschliches Anschliessen der Betriebsspannung an SDA oder SCL zur sofortigen Zerstörung des Displays führt.

VDD = + Betriebsspannung VSS = GND SDA = Daten SCL = Clock

I²C Interface:

Der I²C Bus ist ein Zweidraht Bus zwischen Ics oder Komponenten. Beide Leitungen , Daten (SDA) und Clock (SCL) müssen über Pull up Widerstände angeschlossen werden. Ein Datentransfer darf nur initiiert werden, wenn der Bus nicht belegt ist.

Gesendet und empfangen werden jeweils 8 Bit auf die ein Acknowledge folgt. Das acknowledge Bit ist logisch L während der Zeit in welcher der Master einen zusätzlichen Clock sendet.

Der angesprochene Slave erzeugt dann während des zusätzlichen Clocks das Acknowledge indem er SDA auf low zieht.

Bevor jedoch Daten gesendet werden muss der angesprochene Slave nach der Startbedingung mit dem ersten gesendeten Byte adressiert werden.

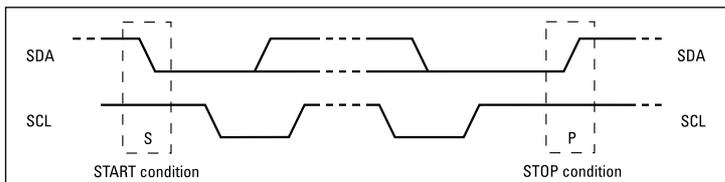


Abb. 2 Start und Stop

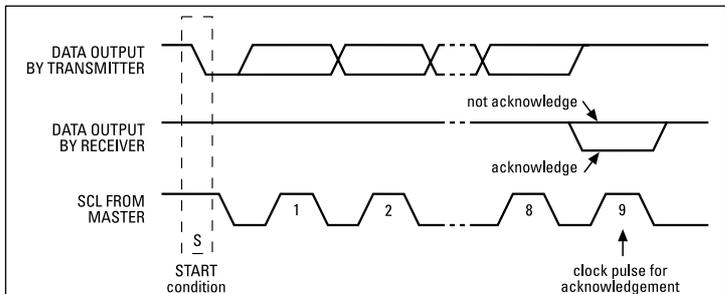


Abb. 3 Acknowledge

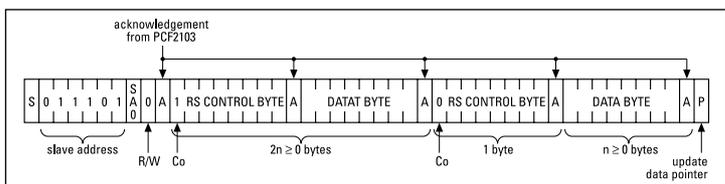


Abb. 4 Master sendet Daten zum Slave

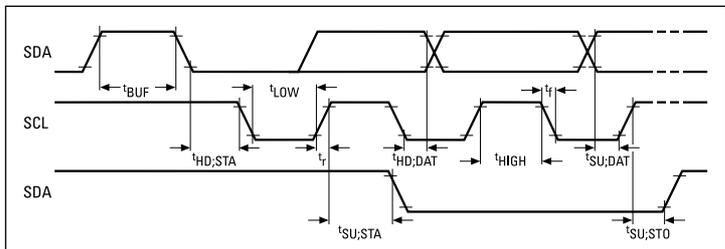


Abb. 5 I²C-Bus Timing

Timing characteristics: I ² C-bus interface		
fSCL	SCL clock frequency	400 kHz
tLOW	SCL clock LOW period	1,3 μ s
tHIGH	SCL clock HIGH period	0,6 μ s
tSU, DAT	data set-up time	100 ns
tHD, DAT	data hold time	0 ns
tr	SCL and SDA rise time	300 ns
tf	SCL and SDA fall time	300 ns
tSU, STA	set-up time for a repeated START condition	0,6 μ s
tHD, STA	START condition hold time	0,6 μ s
tSU, STO	set-up time for STOP condition	0,6 μ s

PCF 2103 Instruktionen:

Instruktion	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Beschreibung
no operation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	keine Funktion
Function set	0	0	0	0	1	DL	0	M	0	H	Datenlänge(DL) Zeilenzahl(M)
											Sonderinstruktionen (H)
lese Busy und	0	1	BF	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	lese Busy (BF) und Adresszähler Adresse (Ad)
lese Daten	1	1	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	lese Daten (Da)
Schreibe Daten	1	0	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	schreibe Daten (Da)
			STANDARD INSTRUKTIONEN H=0								
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Display löschen
Cursor Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Cursor auf Zeile 1
Start Modus	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Cursorbewegung und Display Schieberichtung
Display Modus	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Display ein/aus(D), Cursor ein/aus (C), Blink ein/aus (B)
setze CGRAM	0	0	0	1	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Charactergenerator RAM
setze DDRAM	0	0	1	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Display Daten RAM
			ERWEITERTE INSTRUKTIONEN H=1								
reserviert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Anschluss Konfig	0	0	0	0	0	0	0	0	1	L	Display spiegeln/nicht spiegeln
Anschluss Konfig	0	0	0	0	0	0	0	1	P	Q	Spalte(P) Zeile(Q) spiegeln
Icon Modus	0	0	0	0	0	0	1	IM	IB	0	Icon (IM) Icon blink (IB)

Bedeutung der Flags:

BIT	BIT = 0	BIT = 1
I/D	dekrement	inkrement
S	Display schieben aus	Display schieben ein
D	Display aus	Display ein
C	Cursor aus	Cursor ein
B	Character unter Cursor blinkt nicht	Character unter Cursor blinkt
S/C	Cursor schieben	Display schieben
R/L	links schieben	rechts schieben
DL	Datenbreite = 4 bit	Datenbreite = 8 bit
H	standard instruction set	erweitertes instruction set
L	LCD standard Anschluss	LCD gespiegelter Anschluss
P	Spalte links nach rechts tauschen	Spalte rechts nach links tauschen
Q	Zeile oben nach unten tauschen	Zeile unten nach oben tauschen
IM	Modus Character anzeigen	Modus Icons anzeigen
IB	Icon blinken aus	Icon blinken ein
M	1x 24 Display	2x12 Display
CO	letztes Kontrollbyte	ein weiteres Kontrollbyte folgt

Anmerkung:

Cursor Home setzt die DDRAM Adresse auf 00, was im Normalmodus der Anfang der ersten Zeile ist. Im gespiegelten Modus liegt diese aber auf der Adresse 04. Setzen Sie deshalb den Zeilenanfang indem sie das DDRAM mit der entsprechenden Adresse beschreiben.

Beispiele:

Initialisierung:

gesendete Daten (HEX)	Funktion
STARTBEDINGUNG	
74	Adresse senden
00	control byte senden (vor function set)
25	Funktion festlegen, 2 Zeilen, Sonderinstruktionen aktiviert
06	Sonderinstruktion Zeile und Spalte spiegeln
24	Standardinstruktionen aktiviert
0F	Display ein, Cursor ein, Blinken ein
STOPPBEDINGUNG	

Display löschen und Cursor auf Zeile setzen:

gesendete Daten (HEX)	Funktion
STARTBEDINGUNG	
74	Adresse senden
00	control byte senden (vor function set)
01	Display löschen
84	DDRAM Adresse auf 04 setzen (Anfang 1.Zeile) oder C4 (2.Zeile)
STOPPBEDINGUNG	

Auf das Display schreiben:

gesendete Daten (HEX)	Funktion
STARTBEDINGUNG	
74	Adresse senden
40	control byte senden (vor Schreiben auf Display)
C1	"A" in Position 1 der ersten Zeile schreiben (ASCII + 128)
C2	"B" in Position 2 schreiben (automatische Inkrementierung)
STOPPBEDINGUNG	

Display nach rechts scrollen:

gesendete Daten (HEX)	Funktion
STARTBEDINGUNG	
74	Adresse senden
00	control byte senden (vor function set)
1C	1 Position nach rechts scrollen
1C	1 Position nach rechts scrollen
STOPPBEDINGUNG	

