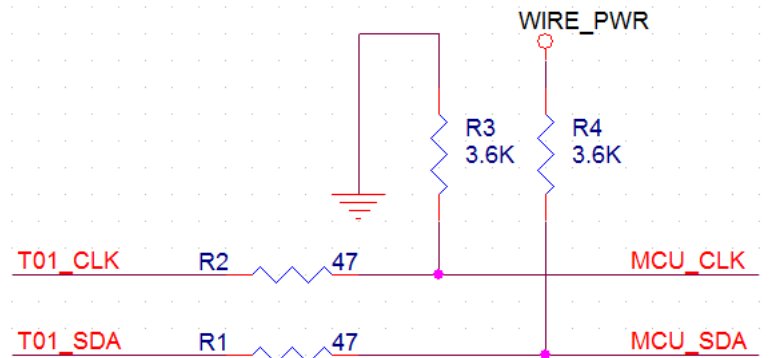


T01 2-wire 介面規範

V1. 1

介面介紹

T01 使用兩條雙向漏極開路 (Open Drain) (串列資料 (SDA) 及串列頻率 (CLK)) 並利用電阻將電位上拉來與 MCU 進行資料溝通, MCU 為 Master, T01 則為 Slave 的角色, interface 參考電路如下:

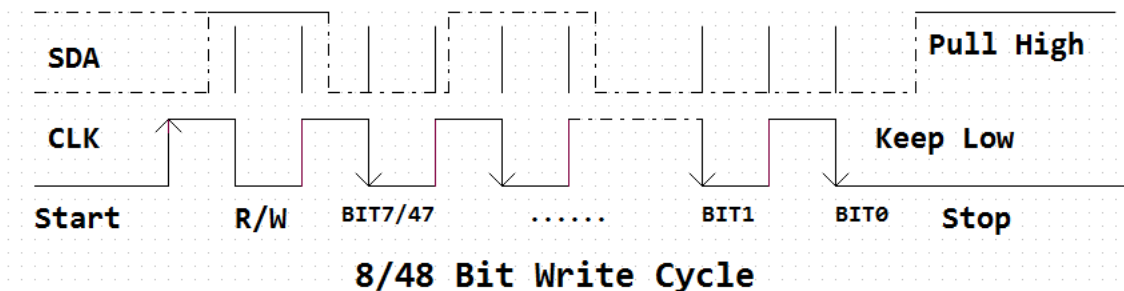


介面時序說明

1. MCU → T01 (寫操作)

命令格式 有 2 種: 一種是 8 位元(8bit)命令, 一種是 48 位元(48bit)命令

時序示意如下圖, 時序至少包含了一個開始的訊號、一個讀寫(R/W)的控制位訊號及結束訊號, 居其中的便是傳遞的命令/資料訊號



8/48 Bit Write Cycle

開始訊號: 當 CLK 由低電平拉至高電平即表示一個交易的開始

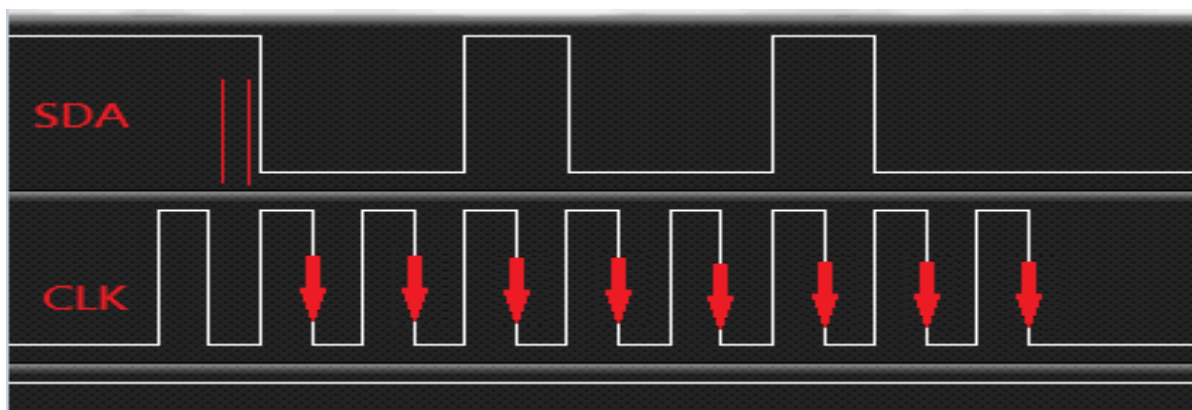
讀寫(R/W)的控制位訊號: 若是要下命令,則 SDA 會保持在高電平,若是要讀數據, SDA 會保持在低電平

結束訊號: CLK 保持低電平必須大於等於 100us

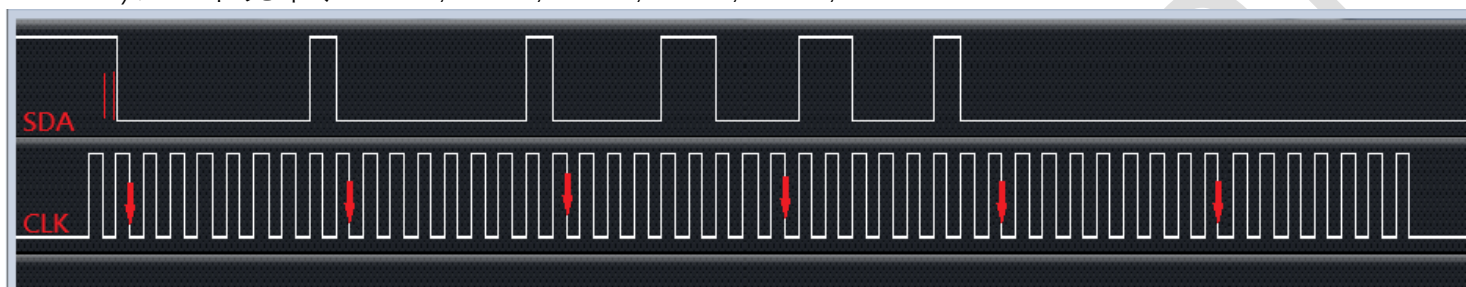
傳遞訊號: 當 CLK 由高電平變低電平 (下降沿時) 採樣 SDA 值, 皆是高位到低位元傳遞 (先 MSB)

範例:

- 1)、8 位元命令: 0x24:



2)、48 位元命令：0x01, 0x01, 0x0C, 0x62, 0x00, 0x00

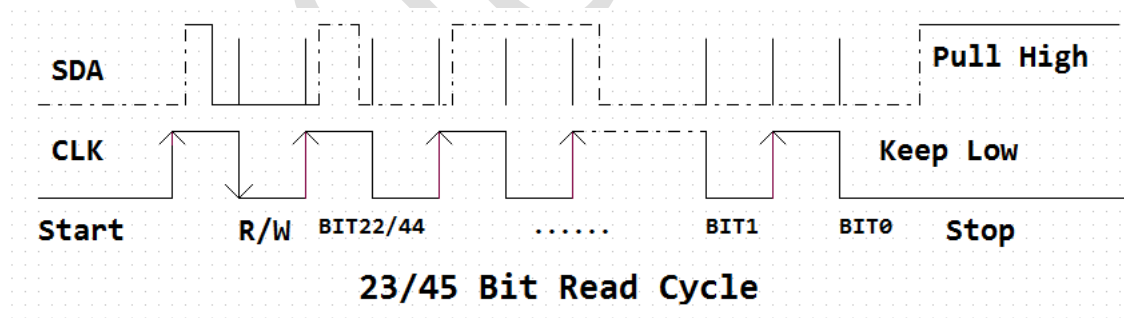


2. MCU ← T01 (讀操作)

T01 傳送給 MCU 的資料有 2 種類型。一種類型是握手訊號，係當收到 MCU 命令後回應命令是否有正確執行的訊號，資料長度為 23 位元；另一種類型是碼值，資料長度有 23 位元及 45 位元 2 種。

當 T01 欲傳送資料給 MCU 時，會先將 SDA 拉至低電平，此時 MCU 需在 300ms 內將讀取資料，否則資料有可能因被後續事件取代，而喪失正確性。

時序示意圖如下：



範例：

1)、23 位元握手信號：0x700003



2)、23 位元碼值：若收到的是 0x50048D， 碼值：0x048D



3)、45 位元碼值：若收到的是 0x185001C4F009， 碼值：0x01C4F009



Interface 控制流程

1)、主要由幾個步驟構成：

- (1) MCU 喚醒 T01
- (2) MCU 傳送筆頭校正值給 T01
- (3) MCU 設置 T01 基本參數
- (4) MCU 進入等待接收碼值
- (5) 若有收到 T01 重置訊號 DPRCmd_SystemReset (**0x60fff1**)，重新執行(2)~(4)
- (6) 筆頭校正流程：筆頭因光學特性，所以每只都有些差異，因此需對筆頭進行校正，以取得適合該筆頭的校正值並保存之，之後即不必再進行此程式

注意：下命令前必須先判斷 SDA 狀態，若是已經低電平是表示 T01 有資料要傳送，請務必要先讀取資料後再下命令

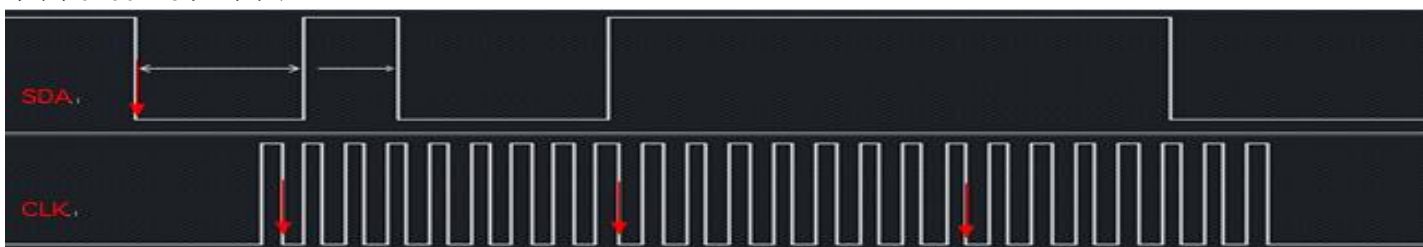
2)、以下個別說明每個步驟所需要的動作、命令及資料

(1) MCU 喚醒 T01

T01 上電後，會等待 MCU 喚醒，不然會保持休眠的狀態。MCU 需將 CLK 置為高電平，並持續 50ms 後置為低電平，並等待接收 T01 的 DPRCmd_PowerOn(**0x60fff8**, 20 億碼版本的是 **0x60fff6**) 握手訊號。若是 300ms 未收到握手訊號需要先將 T01 關閉，再重新喚醒,命令如下：

命令	握手訊號	備註
McuCmd_PowerDown 0x56	DPRCmd_PowerDown 0x60fff7	等待 100ms 後再重新喚醒 T01
CLK 高電平 50ms 再置低	DPRCmd_PowerOn 0x60fff8 或 0x60fffa	20 億碼版本的是 0x60fffa

示例 0x60fff8 如下圖：



(2) MCU 傳送筆頭校正值給 T01：

將從校正流程取得的筆頭校正值依下面流程設置

命令	握手訊號	備註
McuCmd_SetCal1 0x01 0x01 X2 X1 0x00 X3	DPRCmd_SetCal1Ack 0x700003	X1 X2 X3 係指從校正程式取得的第 1 組校正值
McuCmd_SetCal2 0x02 0x01 Y2 Y1 0x00 Y3	DPRCmd_SetCal2Ack 0x700004	Y1 Y2 Y3 係指從校正程式取得的第 2 組校正值
McuCmd_SetCal2 0x0E 0x04 0x00 Z2 0x00 Z1	DPRCmd_SetCal3Ack 0x70002D	Z1 Z2 係指從校正程式取得的第 3 組校正值

(3) MCU 設置 T01 基本參數：

T01 有些基本參數需要先設置，請依下表設置

命令	握手訊號	備註
0xA3	NONE	延時 100ms
0x21	NONE	延時 100ms
0x02 0xaa 0x0e 0x08 0x00 0x04	0x700001	20 億碼版本的請不要下此命令

(4) MCU 進入等待接收碼值：

碼值有 23 位及 45 位 2 種，當接收到 T01 拉低 SDA 電平時，MCU 開始讀取 T01 傳送的資料，當接收到前 7 位時要先判斷其值是否為 0x61，若是則此次資料係為 45 位元的資料長度，否則為 23 位元的資料長度，再依長度進行接收，及取出碼值。

23 位元的資料格式：

bit22	bit21	bit20	bit3	bit2	bit1	bit0
-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

Bit17 ~ Bit0：Index number 碼值

Bit18：Reserved

Bit19：Reserved

Bit20：Reserved

Bit21：Command / index (1: command, 0: index)

Bit22：Reserved bit (1:DPR3，0: reserved)

以下說明一些特殊的碼值及其意義（Bit22 =1, Bit21 =0 時，Bit17~Bit0 是如下值時）

DPRCmd_DontCare(0x03fffb)	可以忽略的 index
DPRCmd_DontCare(0x03fffc~0x03ffff)	表示解碼器無法識別,有可能是離開紙面

範例：參考上面 23 位元碼值

45 位元的資料格式：

bit44	Bit43	bit42		bit3	bit2	bit1	bit0
-------	-------	-------	--	------	------	------	------

Bit31~0：Index number (共 32 bits) 碼值

Bit37~32：reserved

Bit44~38：0x61 (110,0001b)

範例：參考上面 45 位元碼值

(5) 若有收到 T01 重置訊號 DPRCmd_SystemReset (0x60fff1)，重新執行(2)~(4)

(6) 筆頭校正流程：

(6.1) 開機後，首先喚醒筆頭如前(1)所述

(6.2) 將筆頭垂直點在一張白紙上；

(6.3) 依下表所列依序發送命令及等待回應的校正值

命令	握手訊號/回傳值	備註
McuCmd_Calibration (0x05 0x02 0x00 0xc8 0x03 0x00)	DPRCmd_CalibrationAck (0x700024)	要求 T01 進入校正程序
等待 T01 進行校正的結果	DPRCmd_CalibrationReport 0x700000	至少需等待 300ms 若沒有回應或是不為 0x700000,則視為失敗
T01 開始傳送校正值第 1 組	DPRCmd_SetCal1 0x700000 (X3 X2 X1) X1:bit 0~7 X3:bit16~bit19 X2:bit 8~15	X1~X3 為回傳的校正值位元組(Byte)
T01 開始傳送校正值第 2 組	DPRCmd_SetCal2 0x700000 (Y3 Y2 Y1) Y1:bit 0~7 Y3:bit16~bit19 Y2:bit 8~15	Y1~Y3 為回傳的校正值位元組(Byte)
T01 開始傳送校正值第 3 組	DPRCmd_SetCal3 0x700000 (Z2 Z1) Z1:bit 0~7 Z2:bit 8~15	Z1~Z2 為回傳的校正值位元組(Byte)

(6.3) 儲存收到的校正值，若需要離開校正程式，請傳送下列命令

命令	握手訊號	備註
McuCmd_Restart 0x63	DPRCmd_RestartAck 0x70000A	若有回復到正常程式，會收到一個 DPRCmd_PowerOn 的訊號，這時只要執行步驟(2)-(4)

版本歷史

編號	版本號	修改內容	备注
1	V1.0	版本建立	
2	V1.1	修改 20 億碼 DPRCmd_PowerOn 的握手應答為 0x60fffa	