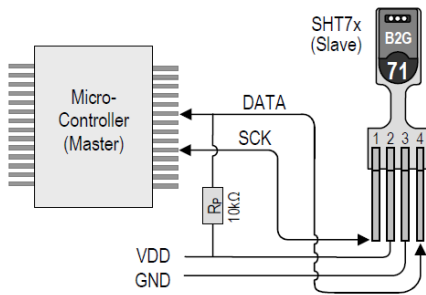


Comunicazione e trasmissione dei dati



Alimentazione. La tensione di alimentazione di SHT7x deve essere compresa tra 2,4 e 5,5 V, la tensione di alimentazione consigliata è 3,3 V.

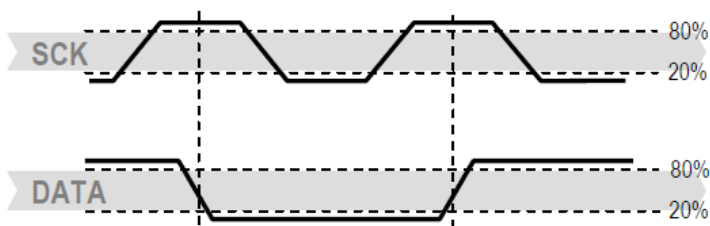
L'interfaccia seriale dell'SHT7x è ottimizzata per la lettura del sensore lettura e per ridurre il consumo energetico effettivo (effetti sulla lettura di T)

Clock seriale (SCK). SCK viene utilizzato per sincronizzare la comunicazione tra microcontrollore e SHT7x.

Linea Dati seriale (DATA). Un dispositivo a tre stati (three state pin DATA) viene utilizzato per trasferire i dati in entrata e in uscita dal sensore.

Per inviare un comando al sensore, ovvero trasferire una sequenza di bit, il dato è validato se DATA cambia sul fronte di salita

del clock seriale (SCK) e rimanere stabile mentre SCK è alto. Sul fronte di discesa di SCK il valore DATA può essere modificato. Notare che lo stato "normale" della linea è alta (pull-up). Nella figura lo spessore del tratto di DATA indica rispettivamente controllo della linea da parte del micro-controllore, tratto leggero quando il microcontrollore scrive sulla linea dati, oppure **spesso** quando il controllo della linea DATA è del sensore (il micro-controller legge i dati).



Invio di un comando. Per avviare la trasmissione, una sequenza di inizio trasmissione deve essere iniziata dal micro-controller: essa consiste in un abbassamento della linea DATA mentre

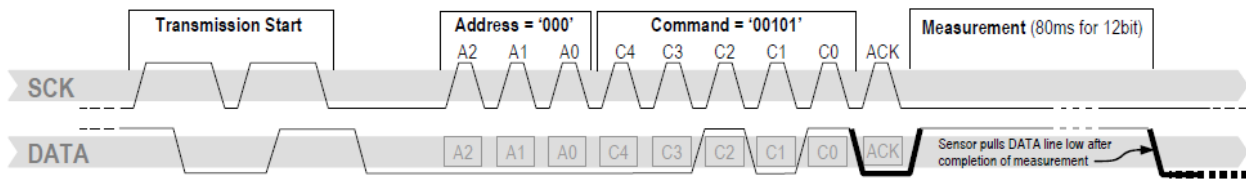
SCK è alto, seguito da un impulso basso su SCK quindi di nuovo livello alto di DATA mentre SCK è ancora alto.

Command	Code
Reserved	0000x
Measure Temperature	00011
Measure Relative Humidity	00101
Read Status Register	00111
Write Status Register	00110
Reserved	0101x-1110x
Soft reset , resets the interface, clears the status register to default values. Wait minimum 11 ms before next command	11110

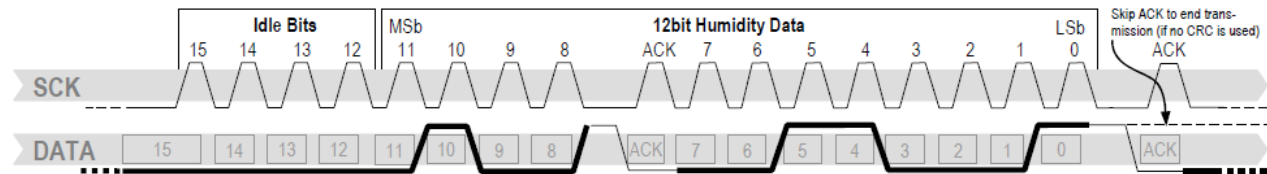
Il comando è costituito da una sequenza di 8 bit, di cui tre bit di indirizzo (servono per indirizzare dispositivi diversi, max 8, nello specifico è consentito solo "000") e cinque bit di comando. L'SHT75 comunica la corretta ricezione di un comando abbassando la linea DATA (bit ACK) dopo il fronte di discesa dell'ottavo colpo di clock SCK. Quindi il micro-controllore rilascia la linea DATA (che va alta) dopo il fronte di discesa

del nono colpo di clock SCK.

Misurazione di RH e T. Dopo aver inviato un comando di misurazione ("00000101" per umidità relativa, "00000011" per la temperatura) il micro-controller deve attendere il completamento della misurazione. Questo richiede un massimo di 20/80/320 ms per una misura a 8/12/14 bit. Il tempo varia con la velocità (frequenza del clock) di digitizzazione dell'ADC.

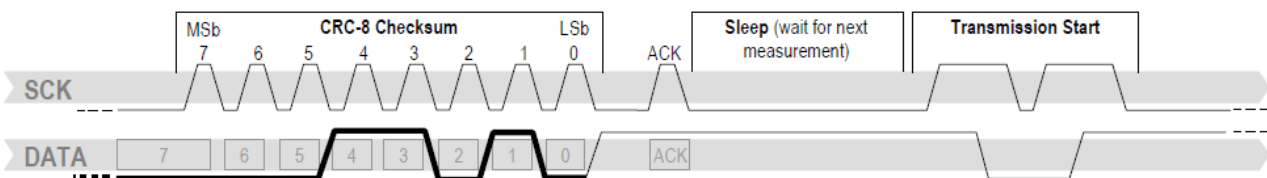


Per segnalare il completamento di una misura, l'SHT75 mette bassa la linea dati ed entra in modalità inattiva. Il micro-controller deve attendere questo segnale di "dato disponibile", Data Ready, prima di riabilitare SCK per leggere i dati. I dati di misurazione vengono memorizzati sull'SHT75 fino alla lettura (readout), quindi il controller può continuare a svolgere altri compiti e leggere successivamente a suo piacimento (purché la memoria non si riempia).

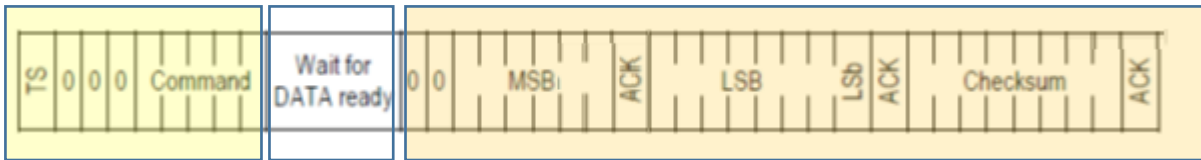


Due byte di dati di misurazione e un byte di CRC (opzionale) verranno quindi trasmessi. Il micro-controller deve confermare la ricezione di ogni byte abbassando la linea DATA dopo ciascun byte trasmesso. Tutti i valori sono secondo la logica: prima MSB, giustificati a destra (ad es. il 5° SCK è MSB per un valore a 12 bit, per un risultato a 8 bit il primo byte non viene utilizzato).

La comunicazione termina dopo il bit di riconoscimento di dati CRC. Se il checksum CRC-8 non viene utilizzato, il file controller può interrompere la comunicazione dopo i dati di misurazione LSB mantenendo alto ACK. Il dispositivo torna automaticamente in modalità riposo dopo la misurazione e il ciclo di comunicazione è completato.



La sequenza descritta corrisponde alla misurazione RH per il valore "0000'0100" 0011'0001 " = 1073 = 35,50% RH (dato grezzo). I tempi di validazione del dato sulla linea data DATA sono indicati e referenziati nelle caselle- rettangolo sulla riga DATA. Le linee DATA in grassetto corrispondono al controllo della linea da parte del sensore mentre nel caso di tratto semplice la linea DATA è gestita dal micro-controller.



Sequenza di misura e controllo della linea DATA.

– in giallo: **TS = Trasmissione Start, Richiesta dato da micro-controller.** Micro-controller scrive sulla linea DATA, sensore dalla parte opposta legge richiesta.

- in bianco: **Attesa del DATA ready signal.** La richiesta di dato è giunta al sensore che digitizza il valore della grandezza richiesta e misurata. Linea DATA inattiva, nessun trasferimento.

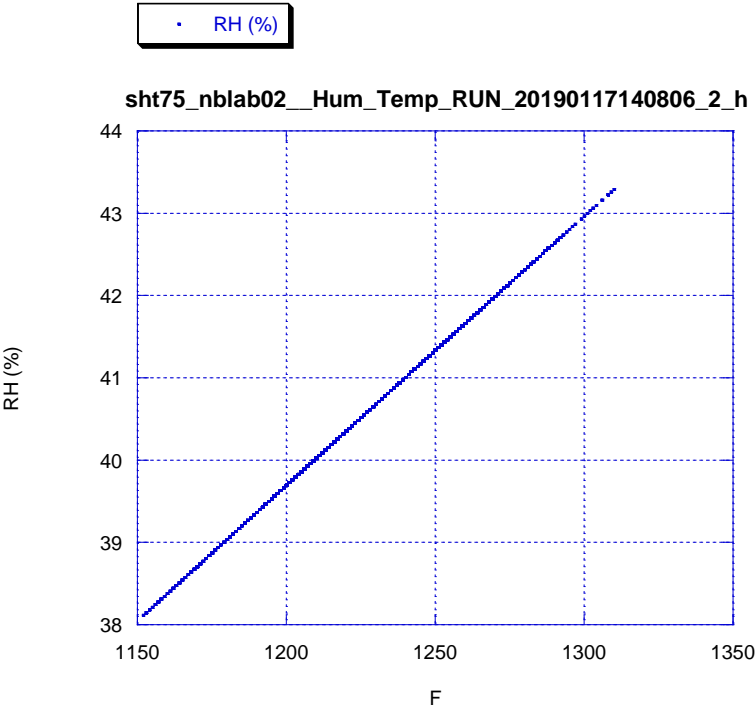
- in arancione. **Ricezione dato da parte del micro-controller** –Segnale di DATA ready on e Trasmissione. Il sensore “scrive il dato” sulla linea DATA. Dall’altra parte il micro-controller legge l’informazione secondo lo schema prima MSB->LSB (LBb ultimo). MSB = Byte piu’ significativo, LSB = Byte meno significativo, LSb = Ultimo bit, bit meno significativo.

Conversione del dato:

Umidità relativa: Per compensare la non linearità del sensore il dato letto, un intero compreso tra 0 e 4096, RH_{raw} (ADC count), va convertito secondo

$RH(\%)=a+ bRH_{raw} + c (RH_{raw})^2$, $a= -2.0468$, $b=0.0367$, $c= -1.5955E-6$

per avere RH in %.



Va inoltre aggiunta una correzione in proporzione alla difefrenza tra la temperatura di misura e $T=25^{\circ}C$

$RH_{true} = (T_{\circ C} - 25) \cdot (t_1 + t_2 \cdot SO_{RH}) + RH_{linear}$

SO _{RH}	t ₁	t ₂
12 bit	0.01	0.00008

Temperatura: T_{raw} (ADC count) è un intero 0-16384, che va convertito tramite una funzione lineare $T(^{\circ}C)=a+ bT_{raw}$, $a= -39.7$, $b= 0.01$ per avere la temperatura in $^{\circ}C$

