

Breve descrizione

Il metodo che utilizziamo nella SBM2005 al fine di avviare la registrazione dei campioni di accelerazione si basa sulla costruzione di due soglie attorno al valore precedentemente campionato e sulla comparazione del valore successivo con questa fascia, se il nuovo valore esce dal range costruito si avvia la registrazione, altrimenti costruiamo una nuova fascia di intervento attorno al valore attuale e procediamo alla comparazione del successivo campione. Questa tecnica è stata pensata onde irrobustire il sistema di fronte a variazioni lente (rispetto al periodo di campionamento) del segnale di accelerazione, cosa che può essere imputata a disturbi sull'alimentazione. La taratura delle soglie viene effettuata prevedendo una possibile derivata iniziale del segnale, quando il razzo comincia la sua salita, consentendo così una fuoriuscita dalla fascia di intervento in un periodo di campionamento.

In questa nuova versione abbiamo voluto semplificare la tecnica di avvio alla registrazione utilizzando un consenso esterno, decisione presa dopo un certo numero di fallimenti in volo e test che hanno dimostrato la “delicatezza” del sistema precedente, con continui ritocchi alle soglie per consentire l'avvio della registrazione al momento giusto.

Il consenso esterno consiste nella linea 12V che preleviamo dalla rampa per alimentare la SS, durante il conto alla rovescia essa viene scollegata e non si ripresenterà mai più, per cui è un ottimo consenso per dare il via alla registrazione in sicurezza. Per la precisione, la tensione viene tolta 4 secondi prima del conto alla rovescia per cui, prevedendo 10 secondi per quest'ultimo, potremo eliminare dalla capacità di registrazione della SBM solo 15 secondi dei 112 possibili, ciò significa che avremo 97 secondi di volo registrati, che al momento sono più che sufficienti ad ottenere dati interessanti.

Durante le fasi di test la tensione esterna viene scollegata per 4 secondi onde verificare l'alimentazione interna, questo non comporta alcun problema poiché la registrazione viene resettata quando ricolleghiamo i 12V esterni.

Infine, abbiamo preso come input di avvio registrazione solo il fronte in discesa del consenso, questo implica che qualora si spegnesse la SBM dopo una registrazione le si ridasse tensione interna (ad esempio a fronte di una caduta senza paracadute o una riaccensione post lancio, dopo lo spegnimento a volo terminato) il sistema non riavvierebbe la registrazione.

Descrizione del software

Come già accennato sopra, le modifiche al software della SBM2005 sono relative al solo avvio della registrazione dati, mentre per il resto il programma è identico. Limitiamoci dunque a descrivere le modifiche apportate, rimandando al manuale della SBM2005 per una descrizione delle altre parti.

Abbiamo un ingresso PD3 libero del microcontrollore che sarà sfruttato per leggere il consenso esterno, questo è prelevato dall'ingresso 12V esterni della SS. L'unica modifica hardware consiste quindi nel portare questi 12V sul pin PD3 attraverso un partitore che limiti a 5V la tensione; si noterà nello schema elettrico che abbiamo aggiunto anche un diodo in parallelo alla bobina del relè di commutazione dell'alimentazione, ciò è necessario onde limitare l'extratensione che si manifesta su tale bobina durante le commutazioni e che potrebbe danneggiare l'ingresso PD3.

La prima cosa da fare all'avvio del programma è azzerare gli indirizzi della eeprom preparandoci ad una lettura o scrittura, per far questo si è scritto una semplicissima routine `reset_AD` che consente anche di azzerare il registro di stato `start_AD`, vedremo con che scopo.

```
; prepara gli indirizzi iniziali per la eeprom e resetta il registro  
; di segnalazione stato start_AD
```

```
CALL reset_AD
```

Il registro di stato `start_AD` ha una funzione importante: permettere al programma di capire a che punto siamo con l'acquisizione. All'accensione scriviamo il valore `0x03` che ci consentirà di evitare l'avvio della registrazione accendendo la SBM con la sola alimentazione esterna.

```
; alla accensione blocca il riavvio se trova subito assente i 12V in modo da  
; prevenire registrazioni accidentali e rendendo sensibile l'avvio solo al  
; fronte di discesa.
```

```
LDI start_AD,0x03
```

Dopo queste impostazioni iniziali, il programma è pressoché identico, l'unica differenza notevole la si trova nelle istruzioni di controllo dell'avvio registrazione, non si fa più uso della comparazione e della generazione della soglia e quindi il programma è molto semplificato. La parte centrale è il cuore della logica di avvio registrazione:

```
salta: ; se abbiamo un fronte di discesa sul consenso
        ; scrive 1 in start_AD segnalando l'avvio della registrazione.
        ; Riportando tensione esterna di alimentazione la registrazione viene
        ; bloccata e si riprende ad effettuare il controllo dell'avvio.
        ; con start_AD = 0x03 siamo in accensione SBM per cui possiamo riavviare
        ; la registrazione soltanto se portiamo prima tensione esterna.
```

Se la tensione è presente, lanciamo la routine reset_AD che azzerava sia gli indirizzi della eeprom che il registro di stato. In tutti gli altri casi (ossia accensione SBM, avvio registrazione o termine registrazione) saltiamo la routine di reset e quindi gli indirizzi e lo stato evolveranno secondo le altre istruzioni:

```
SBIC PIND,PD3
CALL reset_AD
```

Se la registrazione è terminata non effettua altri controlli sul consenso, in questo modo si evita il riavvio immediato della registrazione rendendo così tale comando sensibile solo al fronte in discesa del consenso stesso:

```
CPI start_AD,0x02
BREQ reg_sym
```

Se siamo immediatamente dopo una accensione, non permette al programma di controllare se il consenso è basso, in questo modo possiamo accendere la SBM con alimentazione interna senza avviare la registrazione.

```
CPI start_AD,0x03
BREQ reg_sym
```

A queste ultime istruzioni si giunge solo se non siamo né a fine registrazione né ad accensione SBM con alimentazione interna, per cui significa che abbiamo fornito alimentazione esterna e stiamo attendendo l'avvio registrazione. Se il consenso è ancora alto non facciamo niente (quindi al prossimo ciclo di scansione programma troveremo sicuramente start_AD a zero perché avremo chiamato l'istruzione reset_AD), mentre se va basso scriviamo in start_AD 0x01 segnalando l'avvio della registrazione.

```
SBIS PIND,PD3
LDI start_AD,0x01
```

Nel caso in cui sia partita la registrazione può saltare il ritardo che simula il tempo di scrittura

```
CPI start_AD,0x01
BREQ timer
; simula temporalmente la scrittura di un campione se non è stata
; avviata l'acquisizione, in modo da garantire una commutazione
; corretta delle telecamere.
reg_sym:CALL wait_3_5ms
```

è chiaro quindi che l'avvio della registrazione viene dato soltanto se il consenso va basso dopo essere stato alto, questo è un comando sul fronte di discesa che ci consente di bloccare la registrazione qualora la SBM venga accesa senza alimentazione esterna, in questo modo rendiamo il sistema sicuro da possibili errori umani o cadute rovinose con assenza momentanea di alimentazione interna, proteggendo i dati scritti in precedenza nella eeprom.