



Kirkegaard Winkler (Kirkegaard)

DEAD LOCK - IL FINALE

25 June 2011

siamo gocce nel fiume del tempo (anonimo)

Il firmware del sistema era collaudato oramai da anni e poche erano state le modifiche.

Il problema più grosso, in questo momento, era il passaggio alla nuova piattaforma ARM. L'evoluzione più importante sarebbe stata implementata di lì a poco. Infatti era in previsione un superforno previsto per le medio grosse produzioni.

Questo mammoth meccanico pesava un paio di tonnellate, e avrebbe avuto più del doppio delle camere termiche rispetto al forno più grande attualmente prodotto. Le dimensioni sarebbero state importanti (quasi 5 metri), e con una nuovissima camera termica che prevedeva l'utilizzo di ventole tangenziali. Il firmware era molto solido. Lo scheletro principale lo aveva progettato un amico diversi anni prima, e da lì in poi replicato nei vari prodotti. Tutte le macchine poi avevano mantenuto le stesse caratteristiche pur cambiando le piattaforme hardware.

Ma veniamo al nostro hardware ed in particolare al nostro watchdog e tentando di descriverlo meglio.

Il **watchdog** era esterno, ed era fatto così come lo facevano i vecchi con un **mutivibratore monostabile** (MC74HC4538A).

Funzionava, più o meno, in questo modo: la scheda lcd togglava un'uscita del micro ad ogni ciclo di main del programma, questo avrebbe triggerato tutte le volte il monostabile. Un RC calibrato a 3 secondi definiva il tempo massimo del monostabile e se infatti non si retriggerava entro que periodo, il monostabile faceva scattare l'allarme. Meglio dire la fase di allarme perchè consisteva nello spegnimento istantaneo del forno attraverso il pilotaggio di un relè sul magnetotermico, ma non solo.

In questa condizione di allarme le eventuali schede all'interno potevano incendiarsi e, per impedire il disastro, il motore del nastro veniva comunque alimentato da una batteria ausiliaria.

Con un oscilloscopio verificai la frequenza in uscita all'lcd, notando subito qualcosa di anomalo.

L'uscita toggolata era molto fitta e di elevata frequenza, ma con alcuni buchi che in alcuni casi arrivavano vicini al secondo. Questi buchi non pregiudicavano il funzionamento perché ampiamente al di sotto del tempo di scatto del monostabile....

Analizzando il codice non mi ci volle molto per capire il motivo di quei buchi.

Il protocollo **jbus** era, diciamo, abbastanza pesante, più che altro per la scheda di

temperatura: era lei infatti che ogni tanto rispondeva con qualche ritardo ... ma ero di nuovo lontano dal problema.

Ricominciamo.

Per tutto l'inverno non abbiamo avuto problemi, poi, da un paio di settimane, tutti i forni presentavano lo stesso malfunzionamento, ed ora riusciamo a vederlo anche da noi.

Uno dei problemi meccanici principali nella progettazione di un forno, è il controllo del calore.

Il calore è una serpe sinuosa. In un forno progettato male, dopo qualche ora accade che il calore delle camere termiche si distribuisce su tutta la superficie esterna con tutti i pericoli del caso....

Il calore del forno.

E se fosse questa la causa ?

Dovevo provare l'ipotesi.

Mi sono munito di termocoppia e di uno sverniciatore.

La termocoppia l'ho fissata sulla scheda con del nastro **capton**, poi ho acceso il forno e con lo sverniciatore al minimo ho incominciato a scaldarla.

La temperatura non doveva essere elevata per non danneggiare i componenti della scheda, ma doveva essere all'interno del range operativo(non superiore ai 70°C).

Dopo un minuto l'allarme scattò, e misurando rilevai che la temperatura della scheda era di poco superiore ai 50 gradi.

Bingo.

Ripeto i test e verifico l'uscita lcd con l'oscilloscopio.

Cosa c'era nel circuito di così sensibile alla temperatura?

Semplice. Il condensatore della sezione RC del multivibratore.

I condensatori in genere derivano molto al variare della temperatura, comunque da datasheet (ebbene si sono andato a leggermi il datasheet di un condensatore...) ho visto il grafico capacità/temperatura, si vedeva benissimo come degenerasse decisamente anche solo con variazioni di qualche decina di gradi. Se il nostro condensatore è di bypass sulla alimentazione possiamo chiudere un occhio ma nel caso di un circuito RC dimezzare la capacità porta l'inevitabile conseguenza di variare il tempo di minimo di trigger del monostabile dai 3 secondi previsti a circa 1 secondo... poi i buchi del toggle causati dalla trasmissione jbus facevano il resto.

Dopo un provvido consulto abbiamo risolto il tutto aggiornando la lista parti e sostituendo il nostro condensatore termopatico con uno della serie **x7r** che sono estremamente più stabili.



Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Kirkegaard:n-a>"