

# RESET AUTOMATICO PER SISTEMI GPS/GSM

## FT474K



Uno dei problemi cui si va incontro nell'utilizzo dei sistemi di localizzazione remota tramite ricevitori GPS/GSM è il blocco che, avvenuto per cause diverse, può impedire a lungo la ricezione dei dati sulla posizione del veicolo nel quale il localizzatore è installato. In applicazioni quali l'intercettazione nel corso di investigazioni, ma anche nel normale utilizzo a bordo di autoveicoli di flotte aziendali o di autotrasporti, può essere comodo prevedere una sorta di gestore automatico che provveda a monitorare costantemente la tensione di funzionamento del gruppo di

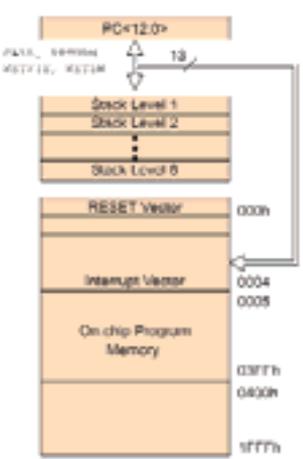
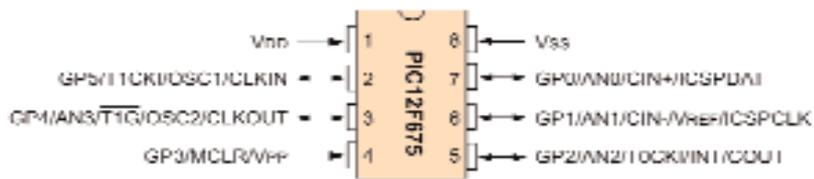
localizzazione ed eventualmente a interrompere il circuito di alimentazione quando essa sia inferiore al limite che garantisce la corretta operatività. Inoltre, siccome normalmente un blocco del ricevitore o della logica si risolve togliendo e riapplicando la tensione di alimentazione, al gestore si può anche affidare il compito di spegnere periodicamente il localizzatore, per poi riaccenderlo trascorso qualche istante, così da garantire che la sorveglianza sugli spostamenti non venga interrotta per periodi di tempo troppo lunghi. Ecco che da queste esigenze nasce il nostro

progetto: si tratta di un automatismo che, periodicamente o a seguito di un eccessivo calo della tensione di alimentazione, provvede a spegnere e riaccendere qualsiasi localizzatore GPS/GSM, indipendentemente dalla tensione con cui funziona. Nel primo caso si può impostare, mediante dip-switch, l'intervallo tra un ciclo di spegnimento/riaccensione ed il successivo; nel secondo, il circuito provvede a sospendere l'alimentazione nel caso in cui la tensione non sia sufficiente a garantire il buon funzionamento dell'apparato collegato. Quest'ultima funzione si apprezza particolarmente nei sistemi alimentati a batteria, e prevede un'isteresi, ossia l'osservazione del valore di tensione entro un certo range di valori: ciò permette di sconnettere il localizzatore quando la sua alimentazione è insufficiente per un periodo di tempo apprezzabile. In tal modo evita, ad esempio, di spegnere il GPS/GSM a seguito di un breve calo di tensione dovuto ad un sovraccarico.

### FUNZIONAMENTO DEL CONTROLLORE

Vediamo dunque come è fatto e in che modo funziona il

## IL MICROCONTROLLORE PIC12f675



File Address	File Address
Indirect addr. <sup>(1)</sup> 00h	Indirect addr. <sup>(1)</sup> 80h
IMR0 01h	OPTION_REG 81h
PCL 02h	PCL 82h
STATUS 03h	STATUS 83h
FSR 04h	FSR 84h
GPIO 05h	TRISIO 85h
06h	86h
07h	87h
08h	88h
09h	89h
PCLATH 0Ah	PCLATH 8Ah
INTCON 0Bh	INTCON 8Bh
PIR1 0Ch	PIE1 8Ch
0Dh	8Dh
TMR1L 0Eh	PCON 8Eh
TMR1H 0Fh	8Fh
T1CON 10h	OSCCAL 90h
11h	91h
12h	92h
13h	93h
14h	94h
15h	WPU 95h
16h	IOCB 96h
17h	97h
18h	98h
CMCON 19h	VRCON 99h
1Ah	EEADATA 9Ah
1Bh	EEADR 9Bh
1Ch	EECON1 9Ch
1Dh	EECON2 <sup>(1)</sup> 9Dh
ADRESH 1Fh	ADRESI 9Fh
ADCON0 1Fh	ANSEI 9Fh
20h	A0h
General Purpose Registers 64 Bytes	addresses 20h-5Fh
5Fh	DFh
60h	E0h
7Fh	FFh

■ Unimplemented data memory locations, read as '0'.  
 1: Not a physical register.

Nel progetto descritto in questo articolo impieghiamo per la prima volta un recente microcontrollore prodotto dalla Microchip e siglato PIC12F675. L'integrato in oggetto è basato su una CPU ad architettura RISC a 8 bit come tutti i dispositivi della serie PIC12xxxx ma introduce un'innovazione: la memoria programma è di tipo Flash e quindi riscrivibile più e più volte... ogni modifica al programma, può essere testata direttamente sul micro stesso senza pericolo di doverlo poi buttare se il programma non dovesse funzionare. Sarà sufficiente cancellare il micro e riscriverlo!

dispositivo, meglio descritto dal rispettivo schema elettrico: si tratta di qualcosa di molto semplice, limitato ad un microcontrollore PIC12F675, un regolatore di tensione ed un relè. Al micro sono affidati i seguenti compiti: provocare l'attivazione del relè, leggere costantemente la differenza di potenziale presente tra i morsetti di ingresso e, se questa scende apprezzabilmente sotto la soglia impostata, far ricadere il relè fin quando la situazione non si normalizzi; inoltre il PIC gestisce, tramite un apposito timer interno inizializzato dopo il power-on-reset, il periodico rilascio di RL1, indipendentemente dalle condizioni dell'alimentazione. Come accennato nell'introduzione, la gestione della tensione serve ad evitare malfunzionamenti dovuti ad un'alimentazione inadeguata, mentre lo spegnimento periodico e la conseguente riaccensione consentono di resettare il localizzatore nel caso si fosse bloccato e non registrasse o trasmettesse più dati sul posizionamento. Se il sistema fosse invece regolarmente in funzione, il momentaneo spegnimento (dura 30 secondi) non creerà particolari problemi perché nell'intervallo di disattivazione il localizzatore perderebbe solamente pochi punti, comunque non tali da pregiudicare la localizzazione da parte del personale di servizio. Dopo l'accensione, il microcontrollore inizializza i propri I/O destinando le linee GP0, GP3 e GP4 come ingressi, GP1 come uscita, mentre usa GP2 e GP5 da canali



bidirezionali. Il programma principale inizializza il timer interno che definisce gli intervalli di distacco dell'alimentazione che porta al localizzatore; la durata della relativa temporizzazione dipende dalla combinazione logica presente sui piedini 4 e 3 e, di conseguenza, dall'impostazione dei dip switch DS1 e DS2 secondo la tabella della verità pubblicata nel corso di questo articolo. Da essa possiamo vedere che, ad esempio, con entrambi i dip-switch chiusi (condizione logica 00) lo spegnimento per 30 secondi avviene ogni 12 ore; notiamo altresì che con 11 (dip aperti)

non vi è alcuna temporizzazione. Quest'ultima impostazione consente di disattivare la funzione di spegnimento periodico. In tale modalità il circuito si limiterà a sconnettere l'alimentazione del localizzatore GPS/GSM solamente al verificarsi di un'anomalia nella tensione di ingresso.

Il piedino 7 viene usato per monitorare il livello della differenza di potenziale ricevuta dall'ingresso, quindi per valutare se essa sia conforme o meno a certi canoni. Per rendere più versatile il nostro progetto, abbiamo previsto la possibilità di tarare la "finestra" entro la quale

la tensione può oscillare; a ciò si provvede mediante i due trimmer R6 e R7, letti con un artificio che tra breve spiegheremo.

Siccome può capitare che la tensione si abbassi per un improvviso sovraccarico che mette a dura prova l'alimentatore o batteria che serve il localizzatore, è stata prevista un'isteresi, ossia la differenza di potenziale presente all'ingresso viene monitorata dinamicamente e non solo limitatamente alla soglia impostata con R6; infatti con R7 si può allargare o restringere il campo di osservazione, per fare in modo che dopo il distacco del relè il microcontrollore torni ad alimentare il localizzatore se la tensione supera la soglia alla quale è avvenuto l'innescò del relè stesso.

Per capire meglio come impostare i valori in modo corretto risulta più semplice fare un esempio pratico. Regolando R6 si può definire il valore della soglia (tra 8 e 15V); si supponga di averla impostata a 10V: ciò significa che se la tensione di alimentazione del circuito si

## A COSA SERVE ?

*Il circuito è nato per essere abbinato ai localizzatori GPS con telefono GSM, ma nulla vieta di sfruttare il gestore per resettare dei server (che potrebbero bloccarsi inavvertitamente) di rete o di servizi telematici: in tal caso conviene utilizzare l'uscita per pilotare un servo-relè il cui scambio normalmente chiuso va in parallelo al pulsante NA di reset; così facendo, quando il circuito stacca il contatto di RL1 non porta più alimentazione ed il servo-relè ricade, lasciando chiudere il contatto NC e resettando la macchina. In un caso del genere non serve il controllo della tensione di alimentazione, quindi si possono disporre i due trimmer al minimo (tensione di soglia pari a 8 V, isteresi nulla); oppure si può monitorare la linea del +12 V dell'alimentatore, prelevandola dal computer (fili giallo e nero) e usandola altresì per far funzionare il gestore stesso. In questo caso si raccomanda di impostare R6 ed R7 a metà corsa e fare qualche prova. Ancora, il circuito può essere associato ad un inverter per evitare che scarichi completamente la batteria: anche in questa applicazione conviene che RL1 comandi un servo relè capace di dare all'inverter tutta la corrente di cui necessita.*

abbassa al disotto di tale valore (e vi rimane per almeno 1 secondo) il microcontrollore pone a livello basso la linea GP1, lascia interdire T1 e determina la ricaduta dello scambio del relè; spegne quindi il localizzatore. Ora, se con R7 è stata impostata un'isteresi di 1V (la regolazione consente di spaziare tra 0 e 2,5V) vuol dire che per ottenere nuovamente l'innesco del relè occorre che l'alimentatore fornisca almeno 11V; non basta quindi tornare ai 10V sotto i quali è avvenuto il distacco, ma è necessario superare la soglia almeno dell'isteresi.

Questo meccanismo consente di ridare al localizzatore l'alimentazione solo in condizioni di sicurezza. E' utile quando il sistema funziona a batteria giacché, se l'energia residua è poca, è facile che dopo il primo calo ne seguano altri, anche per minimi sovraccarichi; in tal caso l'isteresi assicura che il localizzatore possa riprendere a funzionare solo se la batteria è in grado di reggere la condizione più gravosa.

Prima di spiegare come vengono letti i due trimmer (e quindi la soglia e l'isteresi), notiamo un particolare della rete di lettura della tensione di ingresso: il micro legge tramite il partitore resistivo formato da R4 e da R5, le quali, in condizioni normali, danno al piedino 7 una differenza di potenziale contenuta nei limiti tollerabili dagli I/O; lo Zener DZ1 protegge il PIC in caso ai punti di ingresso vengano applicati più di 15V. Quanto all'elettrolitico C7, filtra il potenziale per evitare il distacco in caso di brevissimi abbassamenti della tensione di alimentazione.

Vediamo adesso come il componente PIC12F675 legge i trimmer R6 ed R7: non potendo ricorrere ai dip-switch per mancanza di piedini disponibili, è stato impiegato un particolare artificio consistente nel leggere la resistenza assunta dai trimmer desumendola dalla curva di scarica dei condensatori loro associati. In pratica, sfruttando l'istruzione POT del PicBasic si inviano ai piedini 2 e 5 degli impulsi positivi di durata predefinita, poi le stesse linee sono poste come ingressi e il micro misura il tempo di carica.

Giunti a questo punto, non resta che esaminare un paio di dettagli: il primo riguarda come viene alimentato il circuito. Dallo schema si vede che la tensione di cui necessita il microcontrollore è ricavata da un regolatore 7805, capace di stabilizzarla a 5V a patto che quella di ingresso non scenda al disotto degli 8V. Il diodo D1 protegge il regolatore nel caso, per errore, venga invertita la polarità del cablaggio d'ingresso. Il secondo particolare riguarda il jumper J1, inserito per consentire di disattivare il led: quest'ultimo normalmente segnala quando il gestore sta alimentando il localizzatore; in particolari applicazioni in cui tutto il dispositivo debba essere invisibile, aprendo il ponticello il led rimane sempre spento.

Riguardo all'uso, ricordate che il gestore può essere impiegato con apparati che si alimentano a tensioni comprese fra 8 e 15V; il suo assorbimento di corrente è limitato a circa 40mA con led e relè attivi (5mA a riposo).

**L'articolo completo  
del progetto è stato  
pubblicato su:**

**Elettronica In n. 76  
Febbraio 2003**