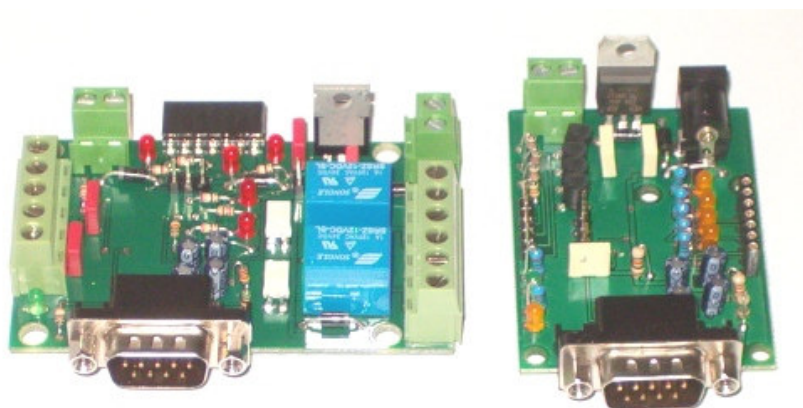


Descrizione e modalità d'uso dei moduli pic-sms digital



INDICE

1. I MODULI SMS.....	3
1.1. DESCRIZIONE GENERALE.....	3
1.2. DETTAGLI SUL MICROCONTROLORE UTILIZZATO	4
1.3. LA VERSIONE "HW-PLUS"	5
1.4. LA VERSIONE "DIGI-RELÈ"	7
1.5. IL TELEFONO CELLULARE.....	10
1.6. IL CAVO DATI.....	10
1.7. L'ALIMENTATORE.....	10
2. LE FUNZIONALITÀ.....	11
2.1. PREMessa.....	11
2.2. FUNZIONALITÀ DI COMANDO DELLE USCITE DIGITALI.....	11
2.2.1. <i>Accensione</i>	11
2.2.2. <i>Spegnimento</i>	12
2.2.3. <i>Accensione impulsiva</i>	12
2.2.4. <i>Accensione temporizzata – timer</i>	12
2.2.5. <i>Verifica dello stato delle uscite</i>	13
2.2.6. <i>Programmazione del testo relativo alle uscite</i>	13
2.3. FUNZIONALITÀ DI INPUT ED ALLARMI DIGITALI	14
2.3.1. <i>Tele-lettura degli ingressi digitali</i>	14
2.3.2. <i>Ingressi come segnalatori d'allarme</i>	14
2.3.3. <i>Programmazione del testo relativo agli ingressi</i>	15
2.3.4. <i>Note relative agli ingressi d'allarme</i>	16
2.3.5. <i>Configurazione parametrica di allarmi e tempistiche</i>	18
2.3.6. <i>Impostazione dei ritardi di accensione e d'allarme</i>	19
2.3.7. <i>Squilli e messaggi d'allarme</i>	20
2.4. RUBRICA TELEFONICA.....	21
2.4.1. <i>Inserimento di un numero telefonico</i>	21
2.4.2. <i>Cancellazione di un numero telefonico</i>	21
2.5. CONFERMA DI ESECUZIONE COMANDI	22
2.5.1. <i>Conferma mediante squillo telefonico</i>	22
2.5.2. <i>Conferma mediante messaggio sms</i>	22
2.6. FUNZIONALITÀ TELEFONICHE	23
2.6.1. <i>Uscita impulsiva e funzione "apri-cancello"</i>	23
2.6.2. <i>Ascolto ambientale</i>	24
3. MODALITÀ D'USO – ISTRUZIONI ED ACCESSORI.....	25
3.1. PASSI OPERATIVI DI AVVIO.....	25
3.2. COMANDI DI COMPATIBILITÀ	27
3.3. SCHEDE RELÈ.....	28
3.4. BATTERY-PACK.....	29

1. I MODULI SMS

1.1. Descrizione generale

I moduli sms sono circuiti elettronici “general purpose”, studiati per la realizzazione di sistemi di telecontrollo gsm, basati sulle reti di telefonia mobile.

Tramite “short messages” (sms) e squilli telefonici infatti è possibile attivare a distanza le uscite digitali dei moduli stessi o leggere remotamente gli ingressi digitali ed analogici (nei modelli dotati di convertitori adc).

I moduli sms si utilizzano in combinazione con dispositivi rice-trasmittenti, costituiti da telefoni cellulari dotati di modem integrato, ai quali si connettono mediante un comune cavo dati.

Tali circuiti costituiscono l’interfaccia per lo sviluppo dei sistemi più disparati:

- **Domotica** - collegando ad esempio un attuatore elettromeccanico (relè) ad una uscita digitale del modulo sms, è possibile realizzare semplici ed economici sistemi di domotica, per l’azionamento a distanza (accensione/spengimento) di elettrodomestici ed apparecchiature elettriche/elettroniche in generale. Abbinandone l’uso con sistemi radio o ad onde convogliate, la domotica si estende ad ambiti più ampi (ville, aziende, uffici...).
- **Automazione industriale** - il principio è quello di applicare i moduli sms ad una sezione di potenza per controllare macchine ed impianti produttivi, rilevandone a distanza i parametri di funzionamento e svincolando o limitando la necessità della presenza umana. Uno squillo di telefono consente di resettare un server o un ponte radio, risparmiando km di strada richiesti per uno sblocco manuale.
- **Sicurezza e sorveglianza** - i sistemi di sicurezza ampliano le funzionalità tradizionali beneficiando degli ingressi digitali ed ADC dei moduli sms, ai quali possono essere collegati sensori di vario tipo. Così, utilizzando sensori per rilevazione presenze, è possibile realizzare **antifurti e sistemi d’allarme** oppure, con l’uso di rilevatori di temperatura, gas etc. creare sistemi per la sicurezza domestica ed ambientale. Un sms viene inviato automaticamente dal modulo sms al verificarsi di un evento inatteso, in caso di intrusione, se la temperatura di un ambiente supera una soglia (guasto, principio d’incendio), se viene rilevata una concentrazione di gas superiore ad una soglia definita.
- **Innovazione di prodotti tradizionali** - Molte apparecchiature tradizionali possono essere innovate aggiungendo un modulo sms: le vending machines possono inviare una segnalazione di esaurimento prodotto, il termostato delle caldaie per il riscaldamento domestico diventa telecontrollabile, centraline d’allarme dotate solo di dissuasore si trasformano in combinatori telefonici...
- **Sistemi di tele-lettura** - la possibilità di leggere dati a distanza ricevendo l’informazione via sms è una ulteriore modalità d’uso dei moduli. Collocati in siti lontani e/o poco accessibili, i moduli sms sono ottimi per effettuare il monitoraggio di valori ambientali (ad esempio per il controllo dei livelli idrici), per il monitoraggio di ambienti ostili (in presenza di elementi tossici, radiazioni, agenti chimici...), per il controllo di macchine industriali...

1.2. *Dettagli sul microcontrollore utilizzato*

Il cuore della centralina elettronica è costituito da un microcontrollore PICmicro® che conferisce al modulo dimensioni e costi ridotti. Tra le caratteristiche hardware principali di cui è dotato il chip, si segnalano le seguenti:

- **4 output** azionabili ed interrogabili a distanza mediante messaggio sms;
- **1 output** di tipo impulsivo (detto apri-cancello) azionabile mediante telefonata gratuita
- **4 ingressi:** interrogabili a distanza mediante messaggio sms, possono essere configurati come segnalatori d'allarme al variare del livello logico applicato in ingresso;
- **Memoria:** sino a 4k di eprom per la registrazione di programmi, 256 byte di eeprom per la memorizzazione di dati e parametri, 256 byte di ram per la gestione di dati temporanei e l'esecuzione di elaborazioni;

Le versioni hw descritte in questo documento implementano:

- 4 uscite digitali
- 1 uscita impulsiva
- 4 ingressi digitali / allarmi spontanei
- led di segnalazione di stato delle uscite e di stato connessione
- 1 porta seriale

Il modulo è disponibile in due versioni, identiche dal punto di vista delle funzionalità implementate, differenziate solo per gli aspetti hardware specificati nei singoli paragrafi di dettaglio.

1.3. La versione "hw-plus"

Questo modello di pic-sms è pensato per applicazioni in ambiti in cui la tensione disponibile è tipicamente di 12-24V e pertanto può essere impiegato in auto, in camper, nelle centraline d'allarme tradizionali... grazie allo stabilizzatore che gli consente di accettare tensioni comprese tra 8V e 30V. Un diodo di protezione impedisce inoltre danneggiamenti al circuito, causati da inversioni accidentali della polarità di alimentazione (positivo interno, massa esterna).

Un'altra peculiarità della versione hw-plus riguarda gli ingressi digitali.

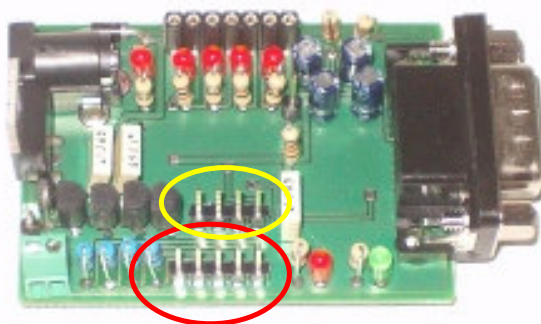
Il pic-sms hw plus dispone di una schiera di pin (cerchiati in giallo) che consentono di accedere direttamente agli ingressi del pic.

Normalmente la tensione applicabile agli ingressi del pic-sms non deve superare la tensione di alimentazione del pic (+5Vcc). Ciò rende il pic-sms interfacciabile senza problemi con altri circuiti digitali, ma non con fonti di tensione superiori, che ne causerebbero la distruzione.

Il pic-sms hw plus è dotato di una seconda schiera di pin (nel cerchio rosso in figura) per pilotare gli ingressi, con tensioni sino a 15V (ed oltre, aggiungendo un resistore in serie all'ingresso).

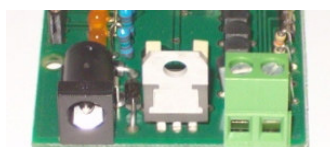
Tali pin sono detti ingressi indiretti, perché raggiungono il pic indirettamente, tramite un transistor disaccoppiatore.

Uno schema di massima ed alcune indicazioni sull'utilità di questa modalità di input sono descritte in un paragrafo applicativo successivo, relativo agli ingressi d'allarme, al quale si rimanda per approfondimenti.



Disposizione degli ingressi digitali indiretti, da dx verso sx: In4, In3, In2, In1, massa.

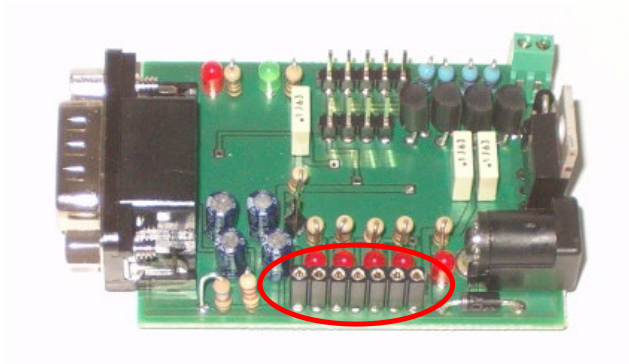
Il pic-sms hw-plus dispone di una uscita con tensione pari a 4V circa, con la quale è possibile alimentare il cellulare ad esso collegato. Nella nuova versione, la coppia di morsetti da cui prelevare tale tensione è stata ingrandita e posta sul lato corto dove è presente il jack di alimentazione.



La tensione prelevata dai morsetti va riportata sui contatti di alimentazione presenti nel vano batteria, rispettando accuratamente la polarità: polo positivo a sx, negativo a dx.

I fili di connessione per l'alimentazione del cellulare, devono essere preferibilmente corti e di sezione adeguata (evitare fili lunghi e sottili) per consentire il fluire dei picchi di corrente richiesti dal gsm.

Un utile accorgimento ulteriore è quello di utilizzare un condensatore elettrolitico di elevata capacità (ad es. 1000uF-2200uF) da saldare direttamente sui contatti di alimentazione del gsm. Il condensatore aiuta il gsm nei picchi di assorbimento che possono causarne lo spegnimento, aiuta lo stabilizzatore ad erogare corrente in modo più costante, consente l'uso di un alimentatore di portata inferiore.

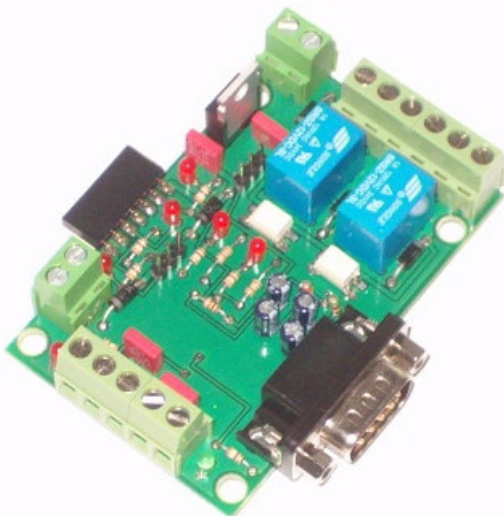


La disposizione delle uscite digitali, sul connettore a 7 poli, è da sx verso dx: +5Vcc, out4, out3, out2, out1, uscita apri-cancello, massa.

Lo stato logico delle uscite è indicato dallo stato di accensione del led corrispondente.

1.4. La versione "digi-relè"

La versione digi-relè, come facilmente intuibile, è così denominata per la presenza sulla scheda di due piccoli relè da 1A, utili per pilotare piccoli carichi o segnali di bassa potenza (ad es. il termostato di una caldaia).



Gli ingressi sono accessibili in modalità diretta tramite la morsettiera a 5 poli posta su uno dei lati corti del circuito. La disposizione dei segnali, da sx a dx, è la seguente: massa, in1, in2, in3, in4. Ai lati della morsettiera, i led di connessione rosso e verde (più avanti descritti), indicano lo stato del collegamento col gsm.



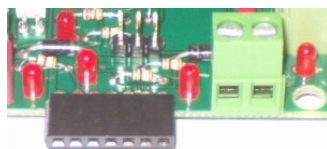
Sul lato opposto, il connettore a 2 poli (in basso a dx) è utilizzato per fornire tensione alla scheda (massa a dx, polo positivo a sx). Se l'applicazione da realizzare fa uso dei relè a bordo della scheda, il circuito deve essere alimentato alla tensione di lavoro dei relè, dunque a 12Vcc stabilizzati. In tutti gli altri casi è possibile utilizzare una tensione tra 9 e 24Vcc, in quanto il circuito è stabilizzato e protetto dalle inversioni di polarità.



I contatti dei relè (3+3) sono resi disponibili all'utente mediante la morsettiera a 6poli; da sx a dx:

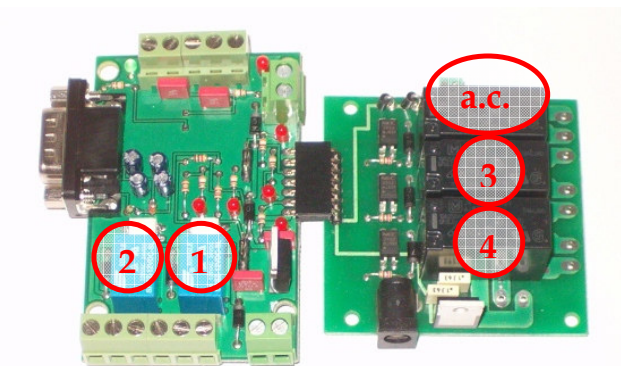
- Uscita relè 1 - contatto n.a., comune, contatto n.c. (morsetti 1,2,3)
- Uscita relè 2 - contatto n.a., comune, contatto n.c. (morsetti 4,5,6)

Anche il digi-relè è dotato di una uscita per l'alimentazione del gsm connesso e valgono le stesse linee guida indicate per la versione hw-plus; facendo riferimento all'immagine sottostante, la polarità è la seguente: il polo positivo è a sx, la massa a dx.



Di fianco, il connettore nero a 7 poli riporta all'esterno i segnali relativi alle 5 uscite del pic-sms e consente l'interfacciamento immediato con una scheda relè di potenza esterna (relè da 10A).

I pin esterni riportano la tensione di lavoro del pic, i pin più interni sono i segnali delle 5 uscite, da sx a dx: +5V, out4, out3, out2, out1, apri-cancello, massa.

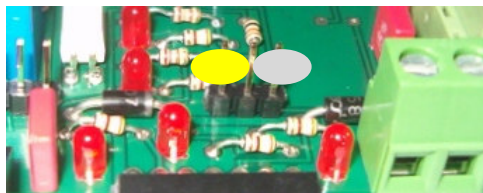


Nella configurazione standard, le uscite ed i rispettivi led di segnalazione di stato seguono la numerazione in figura.

Se invece si desidera, è possibile riassegnare il relè 1 alla funzione apri-cancello, invece che all'uscita digitale 1, disponendo così di un relè pilotabile via sms (out2) e di un relè azionabile in modo impulsivo mediante uno squillo di telefono gratuito.

Questa variazione di assetto si effettua mediante un jumper posto su una coppia di pin strip:

- configurazione standard - relè 1 assegnato ad out1, jumper in posizione dx (fascia grigia)
- variazione d'uso - relè 1 assegnato all'uscita apri-cancello (a.c.), jumper a sx (fascia gialla)



Il pic-sms digi-relè supporta direttamente le schede relè da 5V e può essere connesso anche alle schede relè da 12V: i relè a 5V assorbono più corrente e sovraccaricano maggiormente lo

stabilizzatore; i relè 12V assorbono meno corrente ma, connettendo il pic-sms alla scheda relè, il pin +5V del connettore a 7 poli non deve essere collegato ed occorre fornire alimentazione sia al pic-sms che alla scheda relè.

Il pic-sms digi-relè è anche compatibile col battery-pack, l'accessorio di ricarica per batterie al litio, in grado di alimentare il pic ed il cellulare in caso di black-out.

Tuttavia, il battery-pack ha una tensione di 4,2V che vengono elevati a 5V per alimentare il pic, ma che non sono sufficienti ad azionare i mini-relè, che dunque diventano inutilizzabili.

In caso di black-out, il digi-relè e la sezione d'allarme sono attivi, il cellulare è alimentato dalla batteria a litio.

In alternativa, è possibile collegare il digi-relè ed il battery-pack, con il primo pin del connettore (+5V) sconnesso, ed alimentare entrambi i dispositivi.

In caso di black-out, il cellulare è alimentato dalla batteria a litio, il digi-relè si spegne e si riavvia al ritorno dell'alimentazione; se la tensione è presente, è possibile usare i relè.

1.5. Il telefono cellulare

I moduli sms funzionano in associazione con un telefono cellulare al quale sono demandate le operazioni di comunicazione con l'utente (utente remoto) che opera a distanza dal sistema.

Il cellulare connesso al modulo sms viene denominato "slave", per distinguerlo dal cellulare usato dall'utente, denominato "master".

I modelli di telefono cellulare utilizzabili sono quelli dotati internamente di modem integrato, conforme agli standard ETSI GSM.

Ne esistono in commercio vari modelli, economici e facilmente reperibili, con grande vantaggio di poter realizzare sistemi sms a basso costo senza vincolarsi ad un modello di cellulare specifico.

Per applicazioni in cui è necessario che il telefono cellulare sia integrato nel modulo sms, esistono in commercio moduli telefonici gsm, privi di display e tastierino numerico appositamente concepiti per questo tipo di applicazioni, con i quali sono state realizzate molteplici versioni di pic-sms con gsm integrato, più compatti e professionali ma dal costo decisamente superiore.

Per le funzionalità del modulo è sottinteso che la sim utilizzata sia valida per il gestore del servizio di telefonia mobile (abbia un contratto attivo o un credito residuo sufficiente se prepagata).

Si consiglia di eliminare completamente i messaggi sms memorizzati sia nel cellulare che nella sim, per evitare condizioni di saturazione della memoria che possano precludere la ricezione dei messaggi di comando (il modulo elimina in automatico i nuovi sms ricevuti).

1.6. Il cavo dati

Il collegamento tra un modulo sms ed un cellulare viene effettuato mediante un cavo dati seriale. Tale accessorio è usato comunemente anche per collegare il cellulare al personal computer ed è acquistabile in un negozio di telefonia mobile oppure on-line su uno dei numerosi siti web specializzati.

1.7. L'alimentatore

L'alimentazione può essere ricavata da un comune alimentatore in corrente continua, anche non stabilizzato, con massa sull'esterno dello spinotto e polo positivo interno.

Il range di tensioni applicabili è già stato dettagliato, occorre dimensionare la portata in corrente in modo che l'alimentatore sia in grado tenere acceso il pic (che ha un consumo irrisorio) ma anche il gsm ed i relè eventuali, elementi che possono richiedere anche 500mA durante i picchi di consumo.

2. LE FUNZIONALITÀ

2.1. Premessa

La presente sezione spiega come utilizzare i messaggi sms per dialogare con i moduli sms. Di seguito, col termine generico “uscita”, si farà riferimento ad un pin di output del modulo sms e, col termine “accensione”, si intenderà la commutazione dal livello logico basso (0V) a livello logico alto (+5V). Analogamente, col termine “spegnimento” si intenderà il ritorno a 0V di un pin di output del modulo sms.

Col termine “ingresso” dei moduli sms si indicherà invece uno dei pin di input digitale di cui dispone il microcontrollore.

Le funzionalità di seguito descritte sono un esempio reale delle possibili ed innumerevoli implementazioni realizzabili. La flessibilità dei moduli sms risiede infatti nella possibilità di personalizzare il programma adattandolo alle specifiche esigenze applicative. Utilizzare la pagina web di contatto per richiedere la fattibilità ed il costo di una variazione specifica.

2.2. Funzionalità di comando delle uscite digitali

2.2.1. Accensione

Il comando di accensione serve ad attivare le uscite del modulo sms.

Lo stato di accensione è permanente (sino a comando contrario), viene memorizzato all'interno del pic-sms e ripristinato in caso di spegnimento o interruzione temporanea del servizio di distribuzione dell'energia elettrica.

Si realizza mediante l'invio di un messaggio sms avente per testo “on” seguito dal numero # di uscita da attivare o seguito da x per agire contemporaneamente su tutte le uscite:

On# (per attivare l'uscita #)

Onx (per attivare tutte le uscite contemporaneamente)

Ad esempio on3 attiva l'uscita 3 portandola a livello logico alto di +5V.

2.2.2. Spegnimento

In modo analogo al comando precedente, lo spegnimento di una uscita si effettua con il testo "off" seguito dal numero # di uscita da disattivare o seguito da x per agire contemporaneamente su tutte le uscite:

Off# (per disattivare l'uscita #)
Offx (per disattivare tutte le uscite contemporaneamente)

Ad esempio off3 spegne l'uscita 3 portandola a livello logico basso di 0V.

2.2.3. Accensione impulsiva

Il comando di accensione impulsiva serve ad attivare **temporaneamente** le uscite del modulo sms. Si realizza mediante l'invio di un messaggio sms avente per testo "tmp" seguito dal numero # di uscita da attivare o seguito da x per agire contemporaneamente su tutte le uscite:

tmp# (per attivare temporaneamente l'uscita #)
tmpx (per attivare temporaneamente tutte le uscite)

La durata dell'impulso di accensione è differenziata per uscita, in modo che il pic-sms possa pilotare collegamenti esterni richiedenti tempistiche differenti.

Indicando con T l'intervallo minimo di accensione (circa 300ms), relativo all'uscita 1, la durata dell'impulso sulle uscite 2, 3 e 4 è rispettivamente di 2T, 3T, 4T.

Ad esempio tmp4 accende l'uscita 4, che si spegne automaticamente dopo 1,2 secondi.

2.2.4. Accensione temporizzata - timer

La funzione **timer** consente l'attivazione temporizzata delle uscite digitali, ossia l'accensione delle uscite seguita dallo spegnimento automatico delle stesse dopo un tempo programmabile. Il comando da inviare è in questo caso costituito dal testo "tmr" seguito dal numero # di uscita da attivare + spazio + tempo di accensione programmata espresso in minuti:

tmr# minuti (per attivare l'uscita # per il tempo espresso in minuti)

Ad esempio, "tmr1 60" attiva l'uscita 1 per un'ora (60 minuti).

Il tempo impostabile varia da 1 a 9999 minuti (valori superiori vengono troncati al numero espresso dalle prime 4 cifre).

2.2.5. Verifica dello stato delle uscite

Per controllare remotamente lo stato in cui si trovano le uscite è possibile interrogare il modulo mediante il comando sms di **interrogazione**, avente il seguente testo:

In? (per leggere lo stato di ingressi ed uscite)

Il modulo interrogato comporrà ed invierà un messaggio sms di risposta, indicando lo stato delle uscite digitali (ma anche quello degli ingressi, in modo da avere il massimo dell'informazione al costo minimo).

2.2.6. Programmazione del testo relativo alle uscite

Il testo di risposta al comando *in?* è predefinito alla produzione ed il messaggio inviato dal pic-sms utilizza le stringhe generiche preimpostate, indicando con on ed off lo stato in cui si trovano le uscite, ad esempio: uscita 1 =on uscita 2 =off uscita 3 = off uscita 4 =on.

Tuttavia, per rendere più immediata la lettura del messaggio e anche per tener traccia della corrispondenza tra l'uscita del modulo e l'apparecchiatura reale collegata, è possibile riprogrammare il testo predefinito utilizzando il seguente comando:

msg# "testo" (per riprogrammare il testo del messaggio di un'uscita)

dove # è il numero dell'uscita a cui associare il nuovo testo, che deve avere lunghezza massima di 8 caratteri e deve essere racchiuso tra virgolette.

Ad esempio, inviando i messaggi *msg1 "luce"*, *msg2 "caldaia"*, *msg3 "impianto"*, *msg4 "ventola"*, la risposta all'interrogazione *in?* sarà del tipo: *luce =on caldaia =on impianto =off ventola =off*.

2.3. Funzionalità di input ed allarmi digitali

2.3.1. Tele-lettura degli ingressi digitali

La lettura remota degli ingressi viene effettuata, come già detto, mediante il comando di interrogazione precedentemente descritto:

In? (per leggere lo stato di ingressi ed uscite)

Il testo è predefinito alla produzione, può essere riprogrammato e dipende dallo stato logico in cui si trova l'ingresso al momento della lettura (ad es. ingresso 1 alto, ingresso 2 basso, ...).

2.3.2. Ingressi come segnalatori d'allarme

Gli ingressi del modulo sono in grado di scatenare autonomamente un'azione a fronte di una variazione del livello logico ad essi applicato.

L'azione è costituita dall'invio di uno squillo di telefono e/o un messaggio sms che informa l'utente che il livello logico applicato su uno o più ingressi digitali è variato.

Questa caratteristica rende i moduli sms particolarmente utili per costruire semplici ed efficaci sistemi di sicurezza, con un minimo di componentistica esterna (dal semplice interruttore ai più complessi sensori) e consente di trasformare centraline d'allarme a sirena di vecchio tipo in veri e propri combinatori telefonici.

Per consentire al modulo di inviare un allarme, occorre preventivamente memorizzare in esso almeno un numero di telefono a cui inviare le segnalazioni ed impostare la modalità d'invio preferita (squillo e/o messaggio sms), come descritto nei paragrafi successivi, relativi alla gestione della mini-rubrica telefonica ed alle impostazioni parametriche.

2.3.3. Programmazione del testo relativo agli ingressi

Come già detto, il testo relativo allo stato degli ingressi è impostato in fase di produzione con un testo predefinito. Per rendere più immediata l'interpretazione dei messaggi sms di lettura (richiesti col comando *in?*) e d'allarme (inviati spontaneamente dal modulo), tale testo può essere riprogrammato con una stringa più esplicativa lunga sino a 16 caratteri.

I messaggi sono differenziati anche in base allo stato dell'ingresso, dunque ogni pin di input ha a disposizione 2 messaggi, uno che viene inviato quando l'ingresso passa dallo stato basso allo stato alto ed uno che viene inviato per la transizione contraria.

La programmazione del testo messaggi viene effettuata inviando un sms composto dal comando *msg*, seguito da una lettera di codifica, da uno spazio separatore e dal testo da programmare racchiuso tra virgolette (max 16 caratteri, testi più lunghi vengono troncati):

msg# "testo" (per riprogrammare il testo relativo agli ingressi)

dove # è una lettera che assume i valori seguenti:

A / B per riprogrammare i messaggi relativi al livello basso / alto dell'ingresso allarme 1;

C / D per riprogrammare i messaggi relativi al livello basso / alto dell'ingresso allarme 2;

E / F per riprogrammare i messaggi relativi al livello basso / alto dell'ingresso allarme 3;

G / H per riprogrammare i messaggi relativi al livello basso / alto dell'ingresso allarme 4.

Ad es. impostando *msgc "allarme caldaia"*, e *msgd "caldaia ok"*, quando l'ingresso 2 varierà, il pic-sms invierà un sms col testo *allarme caldaia* o *caldaia ok* in funzione della variazione che ha scatenato l'invio del messaggio.

In caso di attivazione contemporanea di più ingressi d'allarme, il messaggio viene composto concatenando il testo relativo a ciascun input variato; collegando insieme tutti gli ingressi, è dunque possibile realizzare brevi frasi di allarme (es. "Allarme da via Rossi 22, intrusione porta 9...", "Ciao sono nonna, ho bisogno di...").

2.3.4. Note relative agli ingressi d'allarme

Gli ingressi d'allarme sono normalmente posti allo stato alto grazie ad un pull-up interno al microcontrollore, che li polarizza alla tensione di alimentazione +Vcc.

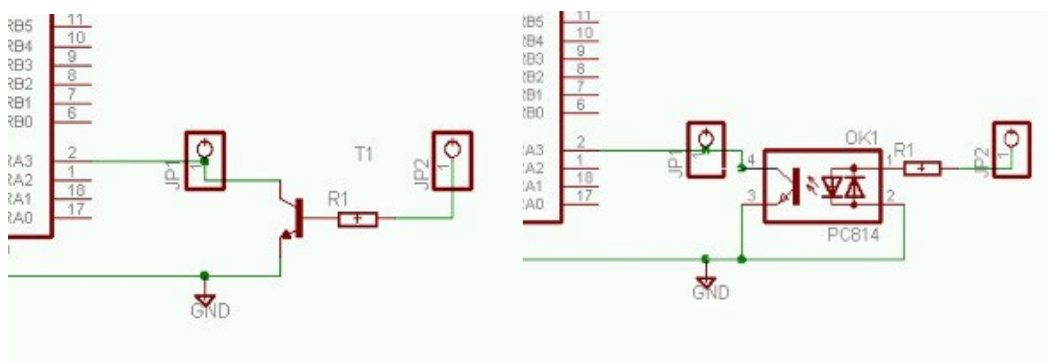
Questa caratteristica consente di variarne lo stato logico collegando l'ingresso direttamente a massa, mediante un pulsante, un interruttore, un contatto magnetico posto su una porta o finestra...

La variazione di stato dell'ingresso scatena l'invio di un allarme; analogamente, un'altra variazione di stato e dunque un allarme, si verificano se l'ingresso è a massa e viene portato a +Vcc o semplicemente sconnesso da massa (grazie al pull-up che automaticamente lo porta a +5V).

Un ingresso può essere pilotato direttamente anche mediante una tensione TTL (0V-5V).

In alcune applicazioni, ad esempio nel settore auto, dove le tensioni in gioco superano i 5V di alimentazione del pic-sms (e si aggirano intorno ai valori variabili di 12-15V della batteria), gli ingressi possono essere pilotati indirettamente da tensioni più elevate.

In questi casi, per attivare gli ingressi, occorre utilizzare alcuni semplici accorgimenti che consistono nel disaccoppiare le tensioni di attivazione dagli ingressi del pic-sms, interponendo un transistor (o un fotoaccoppiatore) nel modo seguente:



Nello schema in figura, il connettore jp1 è detto ingresso diretto, perché è collegato direttamente al pin d'ingresso del pic.

Il connettore jp2 è denominato invece ingresso indiretto, in quanto dà accesso all'ingresso tramite un transistor npn o ad un optoisolatore.

L'accesso indiretto degli ingressi consente di pilotare gli ingressi del pic con tensioni superiori ai limiti del pic stesso: in assenza di tensione, il transistor / fotoaccoppiatore non conduce e non ha alcuna influenza sull'ingresso a cui è collegato; quando la base del transistor o l'ingresso del fotoaccoppiatore, ricevono tensione, i transistor vanno in conduzione e portano l'ingresso a massa, cambiandone lo stato e scatenando l'invio del messaggio di allarme; quando la tensione cessa di essere presente, i transistor ritornano nella condizione di riposo e gli ingressi tornano allo stato alto, grazie al pull-up interno.

La resistenza di limitazione deve avere un valore che faccia fluire alcuni milliampere, sufficienti a mandare in conduzione i transistor (ad esempio 3,9kohm con tensioni di 5-15V) o lo stadio di uscita del fotoaccoppiatore (in questo caso dipende dal componente scelto).

Il pic-sms digi-relè è dotato solo di ingressi diretti, dunque gli ingressi possono essere messi a massa e sconnessi da massa con pulsanti, interruttori, relè...

Per pilotare gli ingressi in modo indiretto, occorre aggiungere esternamente i componenti indicati nello schema precedente

Come già detto, il pic-sms hw-plus è invece dotato di una doppia schiera di ingressi, gli ingressi diretti (più interni) e gli ingressi indiretti (esterni):

- La schiera di pin interna può essere comandata direttamente tramite un pulsante, un interruttore, un relè, l'uscita di una centralina d'allarme o qualsiasi altro tipo di contatto pulito in grado di portare un ingresso a massa; può essere inoltre comandata da tensioni comprese tra 0 e 5V (TTL)
- La schiera di pin esterni è il gruppo di "ingressi indiretti", ossia di ingressi che implementano lo schema a transistor prima esposto, e consentono di comandare indirettamente gli ingressi del microcontrollore tramite una tensione superiore a 5V.

2.3.5. Configurazione parametrica di allarmi e tempistiche

I pic-sms si sono nel tempo confrontati con una vasta gamma di esigenze ed idee applicative differenti, alcune delle quali si sono rivelate così specifiche e personali da richiedere una implementazione ad-hoc.

Nei casi in cui si è ritenuto che le funzionalità richieste potessero essere di interesse generale, le modifiche al software sono entrate a far parte del prodotto standard e sono state rese attivabili mediante una selezione parametrica.

Ad oggi i parametri impostabili sono i seguenti 7:

- 1) ritardo di accensione - se il parametro è attivo, il pic-sms rimane in pausa per circa un minuto immediatamente dopo l'accensione del circuito;
- 2) ritardo d'allarme - in caso di condizione di allarme, l'invio della segnalazione viene effettuato dopo un intervallo di alcuni secondi, differenziato in base al pin ingresso che ha scatenato l'allarme;
- 3) prolungamento uscita apri cancello - rispetto alla durata impostata di default, prolunga di alcuni secondi l'impulso di attivazione dell'uscita apri-cancello
- 4) prolungamento della durata degli squilli telefonici - il pic-sms invia uno squillo di telefono a conferma dell'esecuzione dei comandi ricevuti ed in caso di allarme (se l'opzione è attiva); questo parametro prolunga la durata degli squilli rispetto all'impostazione di default;
- 5) riservato (non implementato).
- 6) attivazione/disattivazione dei messaggi d'allarme via sms
- 7) attivazione/disattivazione degli squilli telefonici d'allarme
- 8) attivazione /disattivazione degli allarmi su un solo fronte di variazione ingresso

Per attivare/disattivare i parametri descritti, occorre inviare un messaggio di comando costituito dal testo:

par# (per attivare/disattivare l'impostazione #)

dove # è il numero del parametro da variare, come da elenco precedente.

Il comando è bistabile cioè lo stesso comando commuta il parametro, se è attivo lo disattiva, se è inattivo lo attiva (ad esempio per attivare il ritardo d'avvio basta inviare un sms col testo *par1*, un altro messaggio *par1* per disattivarlo).

Rispetto ai comandi visti in precedenza, le impostazioni parametriche sono meno intuitive e semplici da ricordare.

In realtà sono anche meno frequenti da modificare perché generalmente, una volta individuata la configurazione di funzionamento desiderata, questi parametri non vengono più variati, la loro memorizzazione è permanente e continuano ad essere attivi in caso di spegnimento e riaccensione del pic-sms.

Il senso di alcuni dei parametri descritti è di immediata comprensione, per gli altri sono fornite ulteriori spiegazioni nei paragrafi successivi.

2.3.6. Impostazione dei ritardi di accensione e d'allarme

Una volta acceso, il pic-sms rileva lo stato logico degli ingressi e lo memorizza come condizione di funzionamento iniziale, inviando un allarme ad ogni variazione degli input.

In alcuni casi pratici, è utile che la rilevazione dello stato iniziale degli ingressi sia effettuata con un po' di ritardo dall'accensione del dispositivo.

Un esempio per essere più chiari:

- un utente ha collegato il pic-sms ad un contatto magnetico posto sulla porta di casa (oppure all'interno della sua auto);
- l'utente esce di casa attivando l'allarme realizzato col pic-sms (oppure parcheggia l'auto e scende dalla vettura);
- impostando il ritardo iniziale, ha il tempo di lasciare l'abilitazione e chiudere la porta (o la portiera dell'auto) senza ricevere un allarme;
- scaduto il ritardo d'avvio, il pic-sms si attiva e rileva la condizione iniziale (porta chiusa), rispetto alla quale segnalerà l'allarme in caso di variazione (apertura porta).

Analogamente, può essere utile che l'invio degli allarmi sia preceduto da un breve ritardo che consenta la disattivazione del pic-sms.

Tornando all'esempio:

- l'utente rientra in casa (torna al parcheggio e riprende la sua vettura)
- sapendo di aver installato l'antifurto pic-sms e conoscendone la collocazione esatta, ha alcuni secondi per disattivare il pic-sms spegnendolo (evitando di ricevere l'allarme).

I ritardi di invio allarme si attivano prima della sequenza degli squilli d'allarme e prima dell'invio di ogni singolo messaggio sms. Sono differenziati per ingresso, in modo da rendere disponibili tempistiche differenti: l'attivazione del pin 1 causa un'attesa di 30 secondi, il pin 2 di un minuto, il pin 3 di 100 s, il pin 4 è immediato e non causa attesa.

Il led rosso di accensione (che commuta col led verde quando pic-sms e cellulare hanno stabilito il collegamento) si attiva anche durante i ritardi di avvio e di allarme.

Questa segnalazione visiva aiuta nella predisposizione del sistema fornendo un riscontro visivo dell'attivazione dei ritardi e delle tempistiche relative.

Lo stato di default (alla produzione) prevede che i ritardi d'avvio e d'allarme siano inattivi.

2.3.7. Squilli e messaggi d'allarme

Esistono diverse esigenze e preferenze in merito alla modalità d'invio degli allarmi, mediante un sms o mediante una telefonata; c'è chi preferisce le segnalazioni tramite un messaggio, chi preferisce gli squilli telefonici, chi vuole essere proprio sicuro di non perdersi l'allarme e li vuole entrambi.

Storicamente i pic-sms hanno prediletto l'invio degli allarmi mediante messaggi sms, i quali hanno un contenuto informativo (e purtroppo un costo) maggiore essendo in grado di dettagliare, con il testo che li accompagna, la causa che li ha originati.

Tuttavia in molti casi l'ingresso utilizzato è unico, non è importante conoscere la causa dell'allarme (da giustificare un invio di un testo sms) oppure la variazione di un ingresso è utilizzata al fine di rilevare un evento che può essere anche frequente (ad esempio l'apertura della porta del negozio mentre il commesso è nel retrobottega) e l'economicità degli squilli telefonici, che sono gratuiti, assume una rilevanza assoluta.

La presente versione implementa dunque anche l'invio degli allarmi tramite una chiamata telefonica gratuita, che viene automaticamente interrotta dopo alcuni squilli.

L'impostazione di default prevede che l'invio degli allarmi mediante sms sia normalmente attivo e l'invio di allarmi mediante squillo di telefono sia non attivo.

Tuttavia è possibile disattivare (e riattivare) gli allarmi sms con il comando sms *par6* o attivare (e disattivare) gli allarmi tramite squillo telefonico mediante il comando *par7*, oppure variare entrambe le modalità d'invio.

Per abilitare l'invio degli allarmi non è sufficiente selezionare la modalità d'invio, occorre anche aver memorizzato uno o più numeri master nella mini-rubrica del modulo.

Nel caso si volessero utilizzare gli ingressi come semplici input è possibile disabilitare gli allarmi come descritto (con i comandi *par6* e *7*).

Si otterrebbe lo stesso effetto con una miri-rubrica vuota, ma in tal caso si impedirebbero anche le funzionalità apri-cancello o l'ascolto ambientale.

Un'ultima nota riguarda il parametro 8.

I pin d'ingresso del pic-sms sono in grado di rilevare sia se lo stato d'ingresso è a livello basso e viene portato a livello alto, sia viceversa, se dal livello logico alto passa a livello logico basso.

Gli allarmi vengono scatenati in entrambi i casi (impostazione di default), anche se spesso una variazione è la vera e propria condizione d'allarme mentre la variazione opposta rappresenta il ritorno alla normalità e potrebbe non richiedere alcuna segnalazione.

Impostando questo parametro (messaggio *par8*), gli allarmi vengono inviati solo sul fronte discendente della variazione, cioè se l'ingresso passa dalla condizione di normalità (stato alto grazie ai pull-up interni al microcontrollore) allo stato basso; il ritorno allo stato alto non genera alcuna segnalazione ulteriore.

2.4. Rubrica telefonica

2.4.1. Inserimento di un numero telefonico

I pic-sms dispongono di una mini-rubrica di due numeri telefonici che possono essere impostati mediante un sms di inserimento.

Tale sms è costituito dal testo "tel# numerotelefonico", dove # è la cifra 1 o 2 indicante rispettivamente il primo o secondo numero da memorizzare:

tel# numerotelefonico (per inserire in rubrica un numero telefonico)

Es.: Tel1 335123456 oppure Tel2 +39338112233

Il numero può essere anche scritto in formato internazionale (preceduto da +39 per l'Italia) e non deve contenere caratteri intermedi (punti, separatori etc.).

Per modificare un numero telefonico esistente è sufficiente sovrascriverlo con un altro numero.

2.4.2. Cancellazione di un numero telefonico

Per cancellare una delle due locazioni della rubrica telefonica, è sufficiente inviare un messaggio di inserimento sostituendo il numero di telefono con il testo "no"

tel# no (per cancellare un numero telefonico dalla rubrica)

Ad es. "Tel1 no" (per cancellare il primo dei due numeri in rubrica).

2.5. Conferma di esecuzione comandi

2.5.1. Conferma mediante squillo telefonico

L'esecuzione di ogni comando attuato dal modulo sms viene confermata all'utente gratuitamente, mediante uno squillo telefonico (impostazione di default).

L'operazione viene effettuata a costo zero in quanto il modulo stesso provvede ad interrompere la chiamata dopo pochi squilli (si assume ovviamente che l'utente non risponda alla chiamata).

2.5.2. Conferma mediante messaggio sms

Qualora si preferisse avere una conferma di esecuzione comando via sms invece che mediante squillo, è possibile configurare il modulo pic-sms in modo che invii un messaggio in alternativa allo squillo telefonico.

Per commutare da conferma mediante squillo telefonico a conferma mediante sms, inviare al modulo un messaggio col testo:

Sms (per ricevere conferma via sms)

Per ripristinare l'impostazione di conferma mediante chiamata telefonica (squillo senza risposta) inviare al modulo un messaggio col testo inglese "call":

Call (per ricevere conferma via squillo telefonico).

2.6. Funzionalità telefoniche

2.6.1. Uscita impulsiva e funzione "apri-cancello"

Il modulo pic-sms dispone di una uscita speciale detta "apri-cancello", tramite cui è possibile realizzare sistemi apri-porta simili ad esempio a quelli usati per i box auto o per i cancelli condominiali, utilizzando un comune cellulare in sostituzione dei tradizionali telecomandi.

Questa denominazione ha ragioni storiche, in realtà l'uscita impulsiva ha molteplici utilizzi, può servire allo sblocco di una caldaia, al reset di un server o di un ponte radio, ad accendere e spegnere un carico pilotando un relè passo-passo.

Per attivare tale funzionalità è sufficiente effettuare una telefonata gratuita al modulo pic-sms: il modulo rifiuterà automaticamente la chiamata ed attiverà per pochi secondi l'uscita impulsiva, che andrà collegata opportunamente ad un relè o altra circuiteria per attuare il comando. L'esecuzione del comando, così come accade per gli altri comandi sms, è confermata da uno squillo di telefono gratuito.

Per poter azionare l'uscita impulsiva non è sufficiente effettuare una chiamata telefonica, occorre anche che il numero del chiamante sia impostato nella mini-rubrica per essere abilitato ad effettuare questo tipo di comando.

In tal modo il modulo pic-sms impedisce che una telefonata giunta per sbaglio (da un utente che abbia composto per errore il numero del cellulare slave) azioni l'uscita.

Si utilizza la dicitura "per sbaglio" in quanto solo chi conosce il numero della sim può inviare comandi al modulo pic-sms e tale numero deve essere tenuto segreto, come se fosse una chiave o una password, per evitare l'accesso di estranei non autorizzati.

Le chiamate effettuate da un numero non autorizzato vengono rifiutate.

2.6.2. Ascolto ambientale

La funzionalità apri-cancello appena descritta, prevede che l'utente effettui una chiamata telefonica gratuita e che il modulo pic-sms provveda a rifiutarla automaticamente.

In alcuni casi invece è utile che il modulo pic-sms accetti la chiamata: in tal caso l'utente effettua una vera e propria chiamata telefonica al cellulare slave, tramite il quale può ascoltare i rumori ambientali e le voci dell'ambiente in cui esso e il modulo pic-sms sono posti.

Escludendo usi illeciti di tale funzionalità e violazioni della privacy, l'ascolto remoto può essere utile per controllare a distanza un ambiente, specie ad esempio dopo aver ricevuto dal modulo pic-sms un allarme, ad es. dal proprio appartamento mentre si è in vacanza.

Per sentire i rumori ambientali occorre effettuare una chiamata telefonica avendo preventivamente configurato il modulo pic-sms col messaggio

Audio (imposta il controllo ambientale escludendo la funzione apri-cancello).

Ogni chiamata telefonica effettuata successivamente a tale comando consentirà l'ascolto ambientale, mentre la funzionalità di apri-cancello è inattiva.

Per ripristinare la funzionalità apri-cancello e disabilitare l'ascolto ambientale si utilizza il comando

Apri (esclude l'ascolto ambientale e ripristina la funzione apri-cancello).

Analogamente a quanto descritto per la funzione apri-cancello, non tutti i numeri sono abilitati al monitoraggio ambientale ma solo i numeri impostati nella mini-rubrica telefonica, a protezione da telefonate involontarie giunte al modulo pic-sms per errore.

Si consiglia di disabilitare la suoneria del cellulare slave per evitare che la chiamata telefonica sia avvertita nell'ambiente sottoposto a monitoraggio.

3. MODALITÀ D'USO - ISTRUZIONI ED ACCESSORI

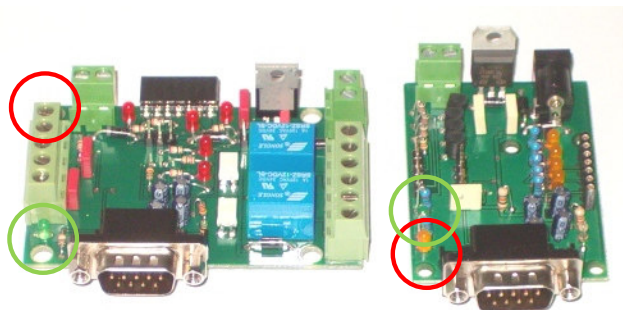
3.1. Passi operativi di avvio

Per utilizzare i moduli occorre dotarsi di un telefono cellulare con modem integrato e di un cavo di comunicazione dati seriale.

Se il cellulare non è alimentato tramite il pic-sms, la sequenza di operazioni per collegare il gsm al pic-sms è la seguente:

- Collegare il cavo dati al telefono cellulare acceso
- Connettere l'altra estremità del cavo alla porta seriale del modulo sms spento
- Effettuare l'accensione del modulo pic-sms alimentandolo con la tensione specificata

All'accensione, il modulo sms interagisce col telefono cellulare per determinare la velocità di connessione ed effettuare alcune operazioni di impostazione. In questa fase, detta di start-up, si accende il led di stato (cerchiato in rosso).



Al completamento di queste fasi preliminari, segnalato dallo spegnimento del led di stato e dall'accensione del led verde, il modulo è in attività.

Qualora si volesse sostituire il cellulare o scollegare e ricollegare lo stesso apparecchio, occorre riavviare il modulo sms spegnendolo e riaccendendolo, in quanto la maggior parte dei cellulari resetta le impostazioni al momento della disconnessione del cavo dati seriale.

Se il cellulare è alimentato tramite il pic-sms, la sequenza precedentemente descritta non può essere eseguita nell'ordine elencato, ossia non è possibile accendere il cellulare prima del pic-sms ma solo successivamente (o al massimo contemporaneamente).

Alcuni cellulari riescono comunque a connettersi, anche se vengono accesi dopo aver alimentato il pic-sms.

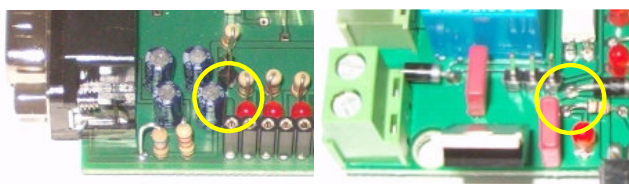
Se il modello di gsm utilizzato non rientrasse in questa categoria, è possibile procedere come segue:

- Fornire corrente al sistema pic-sms + gsm
- Accendere il cellulare
- Riavviare la fase di start-up resettando il pic-sms

L'operazione di reset consente di riavviare il pic-sms senza togliere corrente al cellulare.

Sui vari modelli di pic-sms è presente un pin-strip reset (in evidenza nel cerchio giallo): il pin isolato nel modello hw-plus, il primo da dx dei tre pin in figura, per il digi-relè.

Per riavviare il pic occorre mandare il reset a massa per una frazione di secondo. L'operazione è banale, occorre usare un pulsante normalmente aperto predisposto preferibilmente a circuito spento, evitando collegamenti fatti a mano, con fili volanti, che inavvertitamente potrebbero creare contatti indesiderati.



Una volta eseguita la prima connessione tra pic-sms e cellulare è possibile impostare il ritardo di avvio (descritto nel paragrafo relativo alle impostazioni parametriche) mediante il messaggio "par1". Configurando il pic-sms in tal modo, non è più necessario il pulsante di reset in quanto il pic-sms osserva un minuto di pausa all'accensione, prima di rilevare il cellulare; è così possibile avviare il sistema dando il tempo al cellulare di accendersi e predisporre alla ricezione delle impostazioni del pic-sms.

3.2. Comandi di compatibilità

I pic-sms implementano i comandi necessari a gestire chiamate telefoniche e messaggi sms (codifica e decodifica) nei formati testo e pdu.

Per gestire le anomalie di alcune marche e di alcuni modelli specifici ma diffusi di cellulari/modem, è stata implementato un comando di impostazione della **modalità** operativa, costituito dal testo **mod** seguito da un numero da 0 a 3.

Il numero viene tradotto in una coppia di bit il cui effetto combinato è riportato della tabella sottostante; l'impostazione di default è data dal comando mod3.

ModN (varia la modalità operativa in base al numero N)

Il primo bit, seleziona il pic-sms in modalità di ricerca automatica del formato messaggi (bit0=1) o forza la modalità pdu (bit0=0); ciò serve per ovviare alle lacune di alcuni modelli di cellulari che implementano il modo testo in formato errato (ad. es t610, t630 ed altri).

Con tali cellulari è possibile riscontrare che la decodifica dei messaggi di comando viene eseguita regolarmente (ad es. on1, off1...) mentre l'invio dei messaggi (ad es. in risposta al comando in?) no.

Attivando l'impostazione pdu, i cellulari sono in grado di inviare gli sms, come è possibile verificare inviando ad es. il comando mod2 e ripetendo l'interrogazione in? (l'avvenuta esecuzione del comando mod2 deve essere confermata dal pic-sms con uno squillo).

Il secondo bit gestisce il comando di chiusura delle chiamate telefoniche che fa eccezione per un'unica marca di modem.

I dispositivi di tale marca non riescono a terminare le chiamate telefoniche con la procedura standard, dunque non rifiutano le chiamate in arrivo (il modem continua a squillare) e non terminano quelle inviate (il cellulare dell'utente che riceve lo squillo di conferma o di allarme continua a squillare finchè non la rifiuta manualmente o è il gestore telefonico a terminarla).

Selezionando la modalità alternativa di fine chiamata (ad es. con mod1), viene ripristinato il comportamento corretto del modem.

mod3 (11)	bit1=1 - stop chiamata standard	bit0=1 - formato messaggi automatico
mod2 (10)	bit1=1 - stop chiamata standard	bit0=0 - formato messaggi pdu
mod1 (01)	bit1=0 - stop chiamata alternativo	bit0=1 - formato messaggi automatico
mod0 (00)	bit1=0 - stop chiamata alternativo	bit0=0 - formato messaggi pdu

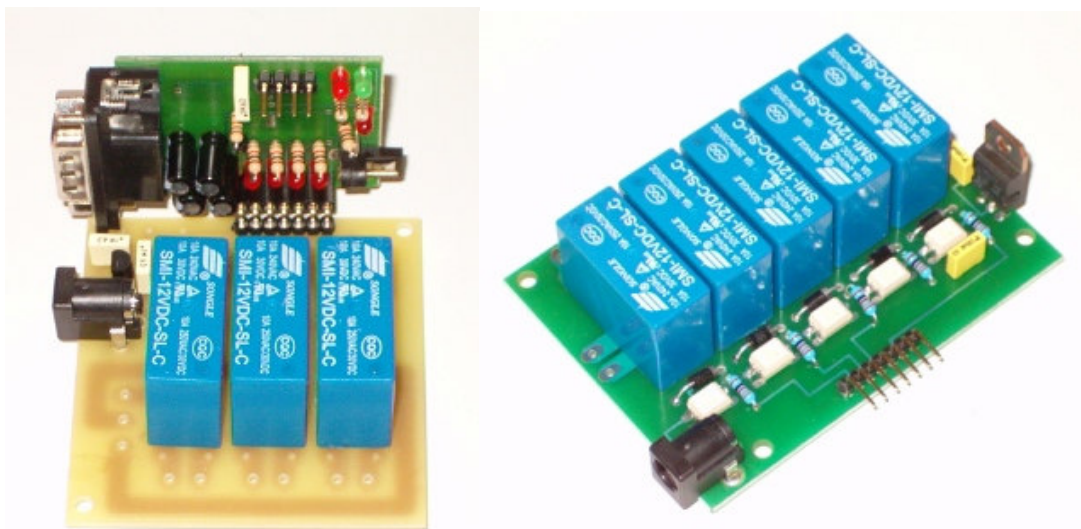
3.3. Schede relè

I pic-sms sono predisposti per interfacciare direttamente le schede relè accessorie realizzate per l'accensione e spegnimento di carichi elettrici/elettronici.

Tali schede consentono un notevole risparmio di tempo e di pazienza nell'approntare un sistema di potenza per attuare i comandi sms, con un risultato certamente più gradevole di una basetta millefori.

Le schede disponibili sono al momento di 3 tipi

- scheda a 3 relè (2 uscite on/off + relè apri-cancello), versione con relè a 5V o a 12V
- scheda a 3 relè, versione power (2 uscite on/off + relè apri-cancello) con alimentatore per cellulare, solo con relè a 12V
- basetta a 5 relè, per sfruttare pienamente tutte le uscite disponibili, con relè a 5V o a 12V



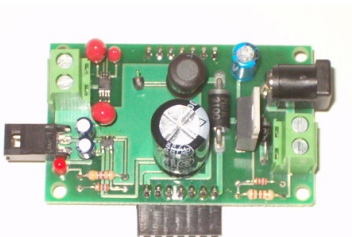
Le schede con relè a 12V sono dotate di uno stabilizzatore in grado di fornire tensione stabilizzata a 5Vcc anche al pic-sms collegato.

3.4. Battery-pack

Il battery-pack è un circuito di carica per batterie al litio, ingegnerizzato per alimentare contemporaneamente il pic-sms ed il cellulare ad esso collegato.

Si tratta di un accessorio prezioso quando è richiesta autonomia e continuità di servizio, ad esempio:

- Quando il pic-sms è utilizzato come sistema d'allarme a se stante, la batteria consente il suo funzionamento anche in caso di scollegamento della tensione di rete (manomissione del sistema)
- Quando il pic-sms è alimentato mediante pannelli ad energia solare, le batterie si ricaricano durante le ore diurne e continuano ad alimentare il sistema nelle ore notturne
- Quando la funzione del pic-sms è proprio quella di segnalare l'assenza di rete, le batterie consentono al pic-sms ed al cellulare di inviare sms e squilli di avvertimento anche in assenza di alimentazione esterna



Oltre a questi casi applicativi, l'uso di un gruppo di continuità a batteria ha una importanza strutturale notevole in quanto ha la funzione di prevenire lo spegnimento dal cellulare nel caso si verifichi un breve black-out. Per la descrizione completa dell'accessorio si rimanda alla documentazione relativa.