

SPARC-CS-12/005  
18 Aprile 2012

## LabVIEW software per driver IPSES MT2HC USB

*Sandro Fioravanti*

*INFN-LNF*

### **Abstract**

Descrizione software di movimentazione motorini passo passo su driver IPSES MT2HC USB situati sulla nuova stazione *photo-injector transfer-line di Sparc*.

## **1. Introduzione**

Di seguito sono elencate le procedure per scrivere un programma per la movimentazione di motorini passo passo con i driver della IPSES modello MT2HC USB.

## **2. Inizializzazione porta**

Il driver MT2HC comunica via USB con i seguenti parametri:

- Baud Rate = 9600;
- Data Bits = 8;
- Parity = None;
- Stop Bits = 1;
- Flow Control = CTS/RTS;
- Termination Character = CR <13>

Per interfacciare la presa USB del MT2HC al computer si devono installare i driver presenti sul CD di installazione in dotazione dalla fabbrica. Sul manuale utente sono descritti i passaggi sia manuali che automatici per una corretta configurazione del hardware. Una volta installati, i driver creano una porta seriale (RS-232) virtuale con la quale possiamo comunicare via USB.

### 3. Descrizione Hardware

Il driver MT2HC USB si presenta con una presa USB e due connettori a 25 pin. I connettori a 25 pin comunicano con i 2 motori sia per quanto riguarda la potenza di fase dei motori, sia per quanto riguarda la parte I/O ed encoder. Ognuno dei connettori a 25 pin comunica con un motore e sono identificati dal driver come "motore x" e "motore y". Il driver ha un numero di identificazione che si può ricavare tramite il comando "?" che ci restituisce la versione firmware e il serial number dello strumento che nel nostro caso è SN:2011002.

### 4. Descrizione stringa di comando

I due motori x e y, possono essere comandati sia singolarmente che in contemporaneamente con un solo comando. I comandi sono delle stringhe in codice ASCII terminanti con il carattere <CR>. La sintassi è case-sensitive pertanto non è possibile utilizzare indifferentemente il carattere minuscolo o maiuscolo. La struttura del comando è quindi due tipi:

comando singolo motore;

COMANDO	MOTORE	DATO	TERMINATION CHAR
<b>P</b>	<b>X</b>	<b>±99.999</b>	<b>/r</b>

Tab. 1 Esempio di comando per il movimento rispetto l'origine di un singolo motore  
comando doppio motore;

COMANDO	DATO X	SEPARATORE	DATO Y	TERMINATION CHAR
<b>P</b>	<b>±99.999</b>	<b>,</b>	<b>±99.999</b>	<b>/r</b>

Tab. 2 Esempio di comando per il movimento rispetto l'origine dei motori x,y

### 5. Subroutine di invio e ricezione comando

In base alle caratteristiche di comando ho scritto il seguente programma in LabView:

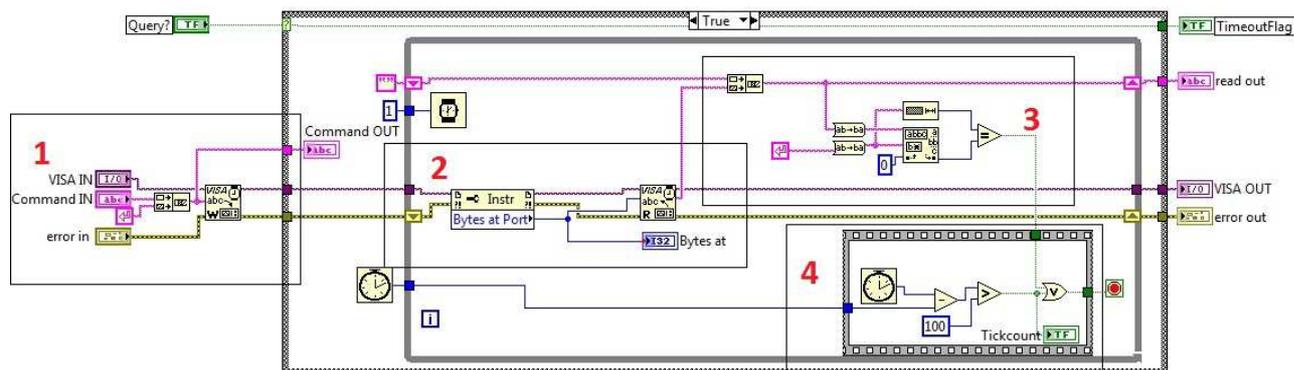


Fig.1 Write\_read\_MT2HC.vi

In figura, suddivido la subroutine in 4 parti:

- 1- Invio comando al tramite il vi "VISA Write.vi"
- 2- Lettura comando tramite il vi "VISA Read.vi"
- 3- Controllo e verifica del carattere di terminazione \r, se presente vuol dire che la stringa ricevuta è conclusa, quindi il loop può essere arrestato.
- 4- Tickcount, al centesimo millisecondo il loop viene arrestato, perché il comando o non ha dato risultato oppure non vi è comunicazione, in entrambi i casi genera un errore.

## 6. Caratteristiche di costruzione connettore

Da manuale sono descritte le connessioni del connettore DB25 del motore, ma non è specificato quale siano gli input per la rilettura dei microswitch. Di seguito riporto la tabella delle connessioni attualmente cablate sul nostro driver.

DB25	Pin motore
1	Pull-up ingressi - <b>Collegato con il pin 8</b>
2	AUX IN REF. Riferimento per ingressi open-Collcettor - <b>Collegato con il pin 7 e al GND dei Limit Switch</b>
3	AUX IN 1
4	AUX IN 2
5	AUX IN 3 - <b>Limit Switch Positivo</b>
6	AUX IN 4 - <b>Limit Switch Negativo</b>
7	GND del sistema - <b>Collegato con il pin 2</b>
8	+15V (protetto da fusibile da 1A) - <b>Collegato con il pin 1</b>
9	N.C.
10	N.C.
11	N.C.
12	N.C.
13	Pull-up uscite
14	AUX OUT REF: riferimento tensione uscite open-collector
15	AUX OUT
16	AUX OUT
17	N.C.
18	N.C.
19	N.C.
20	N.C.
21	N.C.

22	Fase motore B+ Collegato al motore
23	Fase motore B- Collegato al motore
24	Fase motore A+ Collegato al motore
25	Fase motore A- Collegato al motore

## 7. Comando di STOP

Da manuale, non esiste un comando di stop che fermi i motori in corsa, ma esiste un comando che fa l'esatto lavoro di avviare o fermare i motori. Il comando "Gx,y" attiva o disattiva il moto perpetuo dei motori. I valori che si possono impostare sono tre:

- a) GX1, imposta il moto perpetuo in direzione positiva
- b) GX0, arresta il moto perpetuo
- c) GX-1, imposta il moto perpetuo in direzione negativa

Come comando di STOP utilizziamo quindi il comando "G0,0" che arresta il movimento di tutti e due i motori o di "GX0" o "GY0" se vogliamo selezionare l'arresto di un singolo motore.

Per controllare lo stato di movimento dei motori usiamo il comando "G?" che ci restituisce il valore di movimento negativo o positivo.

Esempio: invio di G?, se sistema risponde +00001,-00001 indica che il moto perpetuo è attivo per il motore X in senso positivo mentre è attivo in senso negativo il motore Y. Se invece risponde 00000,00000 significa che entrambe i motori sono fermi.

## Appendice

Lista comandi:

<b>Sx,y</b>	Imposta la velocità a regime dei motori in passi al secondo: x velocità per il motore 1, y velocità per il motore 2. Si fa notare che le velocità devono essere comprese tra la velocità di partenza (definita con il comando Sm) e 99999 step/s. Esempio: S1000,500 imposta a 1000 step/s la velocità di regime del motore 1 e di 500 step/s quelli del motore 2.
<b>S?</b>	Richiede le velocità di regime impostate (in passi al secondo) per i due motori. Il sistema risponderà nel formato +XXXXX,+YYYYY<CR>, dove XXXXX è la velocità di regime impostata per il motore 1 mentre YYYYY è quella relativa al motore 2. Esempio: invio di S?, il sistema risponde +01000,00500 indicando che la velocità di regime per il motore 1 è di 1000 step/s mentre quella del motore 2 è 500 step/s.
<b>Smx, y</b>	Imposta la velocità di partenza dei motori, in passi al secondo: x è la velocità per il motore 1, y è la velocità per il motore 2. Le velocità devono essere comprese tra 5 e quelle a regime impostate con il comando S. Esempio: Sm20,50 imposta a 20 step/s la velocità di partenza del motore 1 e di 50 step/s quella del motore 2.
<b>Sm?</b>	Richiede la velocità di partenza in passi al secondo impostata per i due motori il sistema risponde nel formato: +XXXXX,+YYYYY<CR>, dove XXXXX è la velocità di partenza impostata per il motore 1 mentre YYYYY è quella relativa al motore 2. Esempio: invio di Sm?, il sistema risponde +00020,+00050 indicando che la velocità di partenza per il motore 1 è di 20 step/s mentre quella del motore 2 è 50 step/s.
<b>SXx</b>	Imposta la velocità a regime del motore 1: x velocità per il motore 1. Si fa notare che le velocità devono essere comprese tra la velocità di partenza (definita con il comando Sm) e 99999 step/s. Esempio: SX1000 imposta a 1000 step/s la velocità di regime del motore 1 mentre quella del motore 2 rimane inalterata.
<b>SYy</b>	Imposta la velocità a regime del motore 2: y velocità per il motore 2. Si fa notare che le velocità devono essere comprese tra la velocità di partenza (definita con il comando Sm) e 99999 step/s. Esempio: SY500 imposta a 500 step/s la velocità di regime del motore 2 mentre quella del motore 1 rimane inalterata.
<b>RSx, y</b>	Definisce il numero di passi utilizzati per la rampa di accelerazione/decelerazione rispettivamente per il motore 1 e 2. Si fa notare che il numero di passi deve essere positivo e minore di 99999 (o nullo per disabilitare la rampa). Esempio:

	RS100,0 imposta a 100 step il numero di passi necessari per raggiungere la velocità di regime dalla velocità di partenza del motore 1 e viene disabilita la rampa per il motore 2.
<b>RS?</b>	Richiede il numero impostato di passi utilizzati per la rampa di accelerazione/decelerazione, rispettivamente per il motore 1 e 2. Il sistema risponde nel formato: +XXXXX,+YYYYY<CR>, dove XXXXX è il valore impostato per il motore 1 mentre YYYYY è quello relativo al motore 2. Esempio: invio di RS?, il sistema risponde +00100,+00001 indicando che il numero di passi necessari per raggiungere la velocità di regime dalla velocità di partenza del motore 1 è di 100 step mentre la rampa per il motore 2 è disabilitata.
<b>Gx,y</b>	Attiva o disattiva il moto perpetuo per i due motori: x parametro relativo al motore 1, y parametro relativo al motore 2. I parametri x,y possono assumere i seguenti valori: 1 moto in direzione positiva, -1 moto in direzione negativa e 0 per arrestare il moto. Esempio: G1,-1 imposta il moto perpetuo in direzione positiva per il motore 1 e in direzione negativa per il motore 2.
<b>GXx</b>	Attiva o disattiva il moto perpetuo per il motore 1: x parametro relativo al motore 1. Il parametro x può assumere i seguenti valori: 1 moto in direzione positiva, -1 moto in direzione negativa e 0 per arrestare il moto. Esempio: GX1, imposta il moto perpetuo in direzione positiva per il motore 1, mentre viene lasciato invariato lo stato del motore 2.
<b>GYy</b>	Attiva o disattiva il moto perpetuo per il motore 2: y parametro relativo al motore 1. Il parametro x può assumere i seguenti valori: 1 moto in direzione positiva, -1 moto in direzione negativa e 0 per arrestare il moto. Esempio: GY-1, imposta il moto perpetuo in direzione positiva per il motore 2 mentre viene lasciato invariato lo stato del motore 1.
<b>G?</b>	Richiede il valore impostato per il moto perpetuo per ciascun motore il sistema risponde nel formato a0000X,b0000Y<CR> dove a e b indicano il verso del moto impostato per i due motori (+ per direzione positiva, - per direzione negativa) mentre, X e Y valgono 1 se è attivo il moto perpetuo o 0 se il moto perpetuo è disabilitato. Esempio: invio di G?, il sistema risponde +00001,-00001 indicando che il moto perpetuo è attivo per il motore 1 in senso positivo mentre è attivo in senso negativo il motore 2.
<b>Hx,y</b>	Imposta la posizione attuale come origine (home position) per i due motori: x parametro relativo al motore 1, y parametro relativo al motore 2. I parametri x,y possono assumere i seguenti valori: 1 imposta la posizione corrente come origine, 0 l'origine viene lasciata invariata. Esempio: invio di H0,1, il sistema definisce la posizione attuale del motore 2 come origine (posizione assoluta 0) mentre non viene modificata la posizione relativa al motore 1.
<b>Px,y</b>	Muove gli assi alla posizione di coordinate (x,y), dove x e y sono le posizioni assolute rispetto l'origine (home position) espresse in passi. Sia x sia y devono essere compresi tra -99.999 e +99.999. Esempio: invio di P-200,1000, il sistema porta il motore 1 nella posizione pari a 200 passi in verso negativo e il motore 2 nella posizione pari a 1000 passi in verso positivo rispetto la posizione di origine impostata dal comando H. L'utilizzo di questo comando implica che la posizione sia nota.
<b>PXx</b>	Muove il motore 1 alla posizione di coordinata x, dove x è la posizione assoluta rispetto l'origine (home position) espresse in passi. x deve essere compresa tra -99.999 e +99.999. Esempio: invio di PX-200, il sistema porta il motore 1 nella posizione pari a 200 passi in verso negativo rispetto la posizione di origine impostata dal comando H. Lo stato del motore 2 rimane invariato. L'utilizzo di questo comando implica che la posizione sia nota.
<b>PYy</b>	Muove il motore 2 alla posizione di coordinata y, dove y è la posizione assoluta rispetto l'origine (home position) espresse in passi. y deve essere compresa tra -99.999 e +99.999. Esempio: invio di PY1000, il sistema porta il motore 2 nella posizione pari a 1000 passi in verso positivo rispetto la posizione di origine impostata dal comando H. Lo stato del motore 1 rimane invariato. L'utilizzo di questo comando implica che la posizione sia nota.
<b>W?</b>	Richiede la posizione corrente. Il sistema risponde nel formato aXXXXX,bYYYYY<CR> dove a e b indicano il segno e XXXXX e YYYYY indicano lo spostamento rispetto l'origine (home position) in passi. Esempio: invio di W?, il sistema risponde -00200,+01000 indicando che il motore 1 si trova a 200 passi in direzione negativa e il motore 2 si trova a 1000 passi in senso positivo rispetto l'origine impostata dal comando H. L'utilizzo di questo comando implica che la posizione sia nota.
<b>Dx,y</b>	Muove gli assi per una corsa di x e y passi rispetto alla posizione corrente (movimento relativo). x e y sono le corse espresse in passi (entrambi devono essere compresi tra -9.999 e +99.999). Esempio: invio di D-200,1000?, il sistema porta il motore 1 nella posizione pari a 200 passi in verso negativo e il motore 2 nella posizione pari a 1000 passi in verso positivo rispetto la posizione corrente.
<b>Fx,y</b>	Permette alle fasi dei due motori di rimanere attive a motore fermo: x parametro relativo al motore 1, y parametro

	<p>relativo al motore 2. I parametri x,y possono assumere valori: 1 fasi attive a motore fermo, 0 fasi spente a motore fermo. La corrente in questa condizione è di circa 1A per fase in modo sia da ridurre i consumi sia da prevenire eventuali surriscaldamenti. Esempio: F1,0 quando il motore 1 sarà fermo nelle sue fasi continuerà a scorrere corrente, mentre quando il motore 2 sarà fermo le sue fasi saranno spente.</p>
<b>F?</b>	<p>Richiede il valore impostato per le fasi a motore fermo. Il sistema risponde nel formato +0000X,+0000Y&lt;CR&gt; dove X e Y valgono 1 se le fasi sono attive a motore fermo o 0 se non lo sono. Esempio: invio di F?, il sistema risponde +00001,+00000 indicando che nelle fasi del motore 1 continuerà a scorrere corrente a motore fermo mentre quando il motore 2 sarà fermo le sue fasi saranno spente.</p>
<b>C?</b>	<p>Richiede il valore impostato per la corrente di regime del motore. Il sistema risponde nel formato X&lt;CR&gt; dove X vale 1, 2 o 3 a seconda della configurazione di J5 e J6 (vedi capitolo “DESCRIZIONE DELLA SCEDA”). Esempio: invio di C?, il sistema risponde 2 indicando che la corrente di regime del motore impostata a 2A e la sua corrente di soglia è pari a 2.3A (J5 e J6 aperti).</p>
<b>CDx</b>	<p>Richiede i dati relativi alla corrente che circola nelle fasi del motore x dove x vale 1 per il motore uno o 2 per il motore due. Il sistema risponde con un vettore composto al massimo da 401 byte: il primo byte indica il numero di campioni relativi ad una fase (in formato numerico a 8 bit senza segno), a seguire i campioni della fase A (rappresentati come numero a 8 bit con segno) e quelli della fase B (rappresentati come numero a 8 bit con segno). Ciascuno di questi campioni deve essere moltiplicato per il coefficiente di conversione 0,1101764 per ottenere la corrente in ampere.</p> <p>Esempio: invio di CD1, il sistema risponde con un vettore da 401 byte del tipo:  200(xC8), 25(x19), 27(x1B), ..., 0(x00), ..., -25(xE7), -25(xEC)...</p> <p>Il primo byte indica che sono stati campionati 200 valori per ogni fase del motore uno; dei rimanenti 400 byte, i primi 200 sono i campioni della fase A del motore uno, mentre i restanti 200 sono i campioni della fase B sempre dello stesso motore. i valori in corrente saranno dati da:  25(x19)*0,1101764=2,75A;  27(x1B)*0,1101764=2,97A;  ...;  0(x00)*0,1101764=0A;  ...;  -25(xE7)*0,1101764=-2,75A;  -20(xEC)*0,1101764=2.2A;  ...</p> <p>Esempio: invio di CD2, il sistema risponde con un vettore da 301 byte del tipo: 150(x96), 25(x19), 27(x1B), ..., 0(x00), ..., -25(xE7), -25(xEC)... In questo caso i valori campionati per ogni fase del motore due sono 150, da interpretare come nel caso precedente.</p>
<b>On1, n2</b>	<p>Imposta il valore delle uscite digitali: 1 uscita attiva 0 uscita disattivata ( n1 e n2 sono relativi alle due uscite).  Esempio: O1,0 si attiva l'uscita 1 si disattiva l'uscita 2 .</p>
<b>O?</b>	<p>Richiede lo stato delle uscite il sistema risponde nel formato +0000X,+0000Y&lt;CR&gt; dove X e Y valgono 1 se la relativa uscita è attiva altrimenti 0. Esempio: invio di O?, il sistema risponde +00001,+00000 indicando che è attiva l'uscita 1 ed è disattivata l'uscita due.</p>
<b>IO?</b>	<p>Richiede lo stato degli ingressi e delle uscite il sistema risponde nel formato: +0XYZT,+000AB &lt;CR&gt;, dove X, Y, Z, T valgono 1 se il relativo ingresso è attivo altrimenti 0 e A, B valgono 1 se la relativa uscita è attiva altrimenti 0. Esempio: invio di IO?, il sistema risponde +01101,+00010 indicando che sono attivi gli ingressi uno, tre e quattro e l'uscita uno.</p>
<b>?</b>	<p>Richiede la versione firmware corrente e il serial number dello strumento. La risposta sarà una stringa ASCII simile a “MT2HC vX.XX.XXXX SN:YYYYYYY by IPSES srl (www.ipses.com)r”, dove X.XX.XXXX rappresenta la versione firmware dello strumento e YYYYYYY è il serial number.</p>
<b>M</b>	<p>Salva le impostazioni di velocità e modalità di funzionamento correntemente utilizzate in memoria non volatile.</p>
<b>MR</b>	<p>Ripristina in memoria non volatile la configurazione di fabbrica</p>

## **Bibliografia**

Sito della IPSES

<http://www.ipses.com/>

Manuale utente unità di controllo assi MT2HC:

<http://www.ipses.com/PDF/IPSES-MT2HC-ManualeUtente-IT.pdf>