GPS Synchro Master

1. Introduzione (V1b)



GPS Synchro Master è un dispositivo su barra DIN per la generazione di impulsi e sequenze di tipo ON-OFF (selezionabili tramite dip-switch) la cui precisione temporale è affidata al ricevitore GPS A1080 della Vincotech, dotato di tecnologia SiRF starIII. (Dal2018 si usa anche "L70" Quektel)
L'uscita di pilotaggio è in configurazione open collector NPN, autolimitata in corrente (quindi protetta da corto circuiti).
E' dotato di una ulteriore uscita a relè (NC/COM/NO) per la segnalazione di anomalie.
La sua funzionalità può essere estesa grazie all'interfaccia RS232 con la quale è possibile impostare i parametri di funzionamento o estrarre le stringhe NMEA per utilizzare il modulo come ricevitore GPS per altre applicazioni.

2. Caratteristiche tecniche

- Tensione di alimentazione: .....….da 12 a 60 Vdc
- Potenza massima.....< 3 W
- Corrente nominale massima su pin OUT (corto circuito).....50 mA
- Contatto relè di allarme.....120 Vac / 1 A
- Precisione temporale di sequenza e sincronizzazione.....< 1ms
- Temperatura operativa.....-20 °C / +70 °C

- Parametri di connessione su seriale.....9600 8-N-1

3. Indicazioni ad uso installatore

Connettore per COM RS232

Pulsante di RESET, va azionato ogni qualvolta che i DIP SWITHCES (M,F,D) vengono riposizionati

Jumper: Lasciare aperto per tacitare il BUZZER

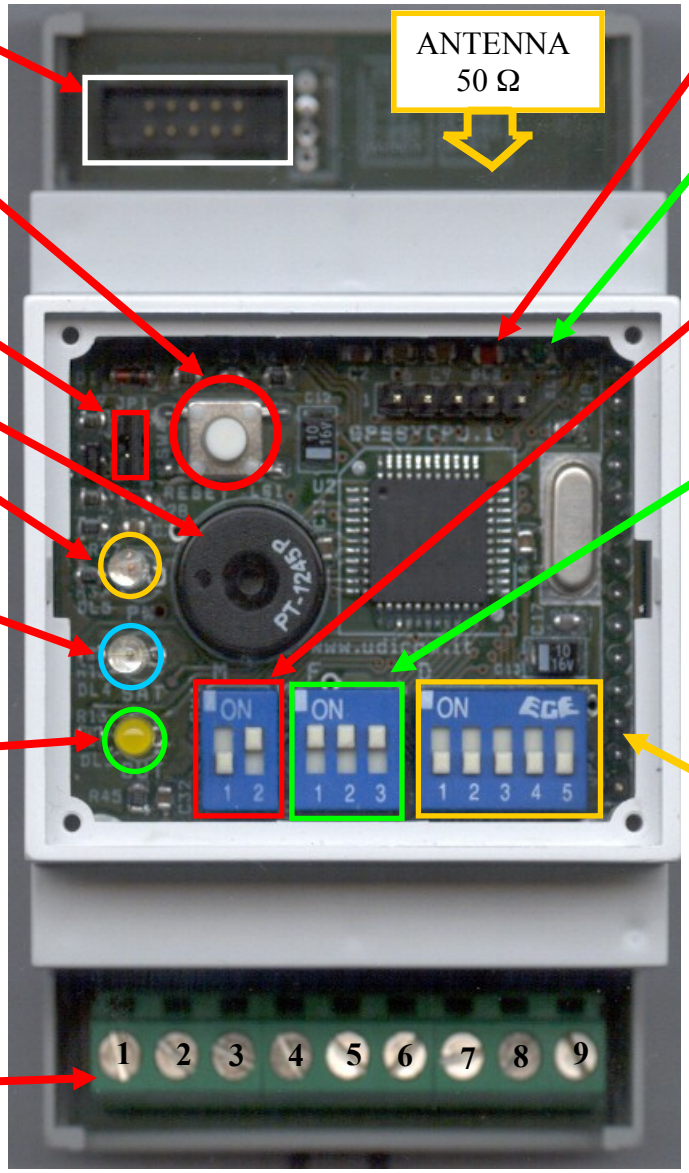
BUZZER

LED GIALLO: Presenza alimentazione

LED AZZURRO: Rilevamento dei Satelliti GPS : lampeggiante da 0 a 3 satelliti in vista, acceso fisso se 4 o più satelliti in vista (segnale PPS Sincronizzato)

LED VERDE: monitor del segnale in uscita (OUT 1)

1) IN 24VCC (min 12 Max 60)
2) IN 0VCC
3) 0VCC ……
4) 0VCC ……
5) OUT ……... (Collettore Aperto)
6) Rif VCC OUT (Collegato con pin 1)
7) N.CH. …….. Contatto relé di Allarme
8) COMUNE …. Contatto relé di Allarme
9) N.A ……... Contatto relé di Allarme



Led ROSSO monitor RS232 TX
Led VERDE monitor RS232 RX

MicroSwitch Gruppo M

M1	M2	Descrizione	Parametri
ON	X	*eolico*	*nessuno*
off	ON	*quadra*	*frequenza*
off	off	*generico*	*frequenza e durata*

MicroSwitch Gruppo F

F1	F2	F3	Frequenza lampi al minuto
off	off	off	*20*
off	off	ON	*22*
off	ON	off	*25*
off	ON	ON	*28*
ON	off	off	*30*
ON	off	ON	*40*
ON	ON	off	*50*
ON	ON	ON	*60*

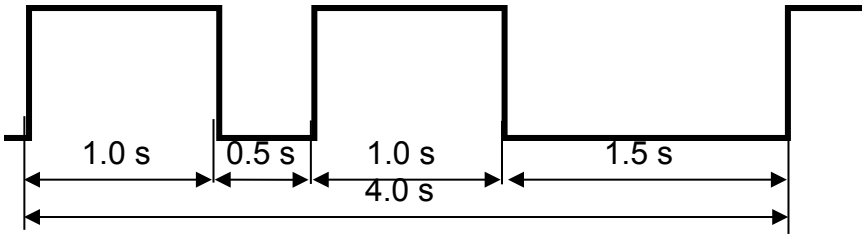
D1	D2	D3	D4	D5	Durata Lampo ms
off	off	off	off	off	*200*
off	off	off	off	ON	*250*
off	off	off	ON	off	*300*
off	off	off	ON	ON	*350*
off	off	ON	off	off	*400*
off	off	ON	off	ON	*450*
… e così via in codice Binario a passi di **50** millisecondi …					
ON	ON	ON	off	off	*1600*
ON	ON	ON	off	ON	*1650*
ON	ON	ON	ON	off	*1700*
ON	ON	ON	ON	ON	*1750*

4. Impostazione dei dip-switch

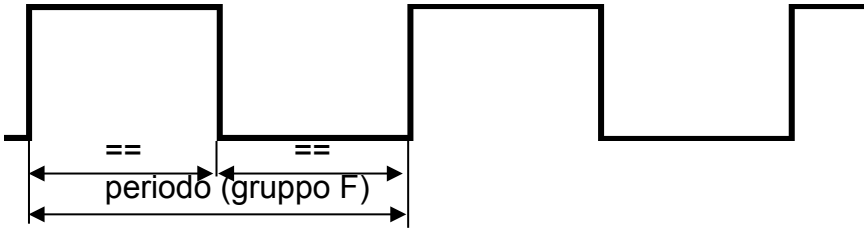
Per impostare la sequenza da eseguire è necessario asportare il coperchio superiore con l'aiuto di un cacciavite e agire sui tre gruppi di dip-switch che chiameremo M, F, D.
Il gruppo M stabilisce la modalità di funzionamento mentre i restanti due gruppi, il gruppo F (periodo di ripetizione) e il gruppo D (durata dell'impulso), sono i parametri della modalità scelta.
Variando lo stato del gruppo M, Synchro Master può essere impostato per funzionare in tre modalità:

M1	M2	Funzione	Parametri
ON	X	Eolico	Nessuno
off	ON	Duty cycle 50%	F
off	Off	Duty cycle variabile	F, D

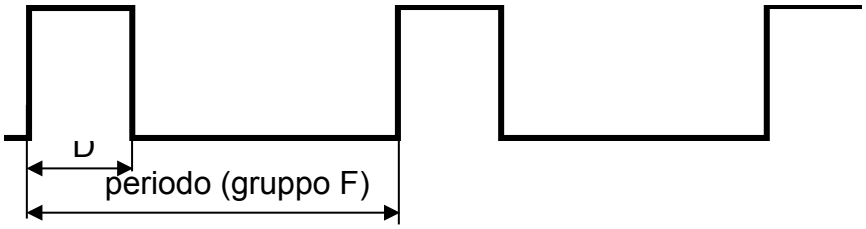
eolico



onda quadra a duty cycle 50%



onda quadra a duty cycle generico



Di seguito le tabelle da seguire per impostare correttamente i dip-switch F e D relativi ai parametri:

F1	F2	F3	Frequenza (lampi al minuto)
off	off	off	20
off	off	ON	22
off	ON	off	25
off	ON	ON	28
ON	off	off	30
ON	off	ON	40
ON	ON	off	50
ON	ON	ON	60

D1	D2	D3	D4	D5	Durata lampo (msec)
off	off	off	off	off	200
off	off	off	off	ON	250
off	off	off	ON	off	300
off	off	off	ON	ON	350
off	off	ON	off	off	400
off	off	ON	off	ON	450
off	off	ON	ON	off	500
Proseguendo in codice binario secondo la formula Durata = 200 + D * 50 [msec]					
ON	ON	off	ON	ON	1550
ON	ON	ON	off	off	1600
ON	ON	ON	off	ON	1650
ON	ON	ON	ON	off	1700
ON	ON	ON	ON	ON	1750

5. Parametri

Il modulo utilizza alcuni parametri per il suo funzionamento i quali possono essere modificati solo attraverso una connessione seriale tramite un pc (capitolo 7).
Di seguito la lista dei parametri e dei loro valori di default presenti all'interno del modulo:

#	Nome	Descrizione	Default
1	TIM_BEEP	Delay dalla perdita del segnale dei satelliti all'indicazione tramite buzzer [sec]	**300**
2	TIM_GPSKO	Delay dalla perdita del segnale dei satelliti alla caduta del relè ALL_OK [sec]	**43200**
3	TIM_LED	Delay dalla perdita del segnale dei satelliti all'indicazione tramite lampeggio del led blu [sec]	**30**
4	LCD_ENABLE	0: display disabilitato, 1: display abilitato	**0**
5	TIM_GPSOK	Delay dal ritorno del segnale dei satelliti alla richiusura del relè ALL_OK [sec]	**60**
6	TIME_ZONE	Time zone in ore + 12 (esempio: per l'Italia (+1) impostare 13)	**13**
7	INIT_GPSOK	Stato iniziale del relè ALL_OK (0: aperto, 1: chiuso)	**0**
8	LEAVE_ALL_NMEA	Disattivazione dei messaggi NMEA non necessari (0: eliminali, 1: lasciali)	**1**
9	ROUND_MSEC	Arrotondamento al secondo dei millisecondi forniti dai messaggi NMEA	**0**

6. Principio di funzionamento

In condizioni di allineamento con il segnale GPS, il modulo indica il corretto funzionamento con il led blu acceso costante e il relè di allarme viene mantenuto chiuso.
Non appena viene a mancare la condizione di allineamento con i satelliti, il modulo segnala questa anomalia con un beep ogni secondo, con il lampeggio del led blu e aprendo il contatto del relè di allarme.
All'accensione il modulo parte con il ciclo di lampeggio impostato tramite i dip-switch anche se il segnale GPS ricevuto non è ancora sufficiente per la sincronizzazione (potrebbero essere necessari alcuni minuti); non appena il GPS Synchro Master si allinea, il ciclo di lampeggio viene immediatamente corretto e da questo momento rimarrà sincronizzato.

Filtraggio degli allarmi
Per filtrare le segnalazioni di anomalia sono previsti tre parametri di timeout (`TIM_BEEP` [1], `TIM_GPSKO` [2] e `TIM_LED` [3]) che, espressi in secondi, valutano quanto tempo deve passare prima di segnalare effettivamente l'anomalia con il buzzer, il relè e il led blu.
Al ripristino delle condizioni di GPS allineato gli allarmi tramite buzzer e led rientrano.
E' possibile tuttavia indicare un timeout di rientro anomalia per il relè (`TIM_GPSOK` [5]) in modo da valutare quanti secondi di segnale “buono” devono passare prima di far rientrare l'allarme.
Questi filtri sono utili poiché il segnale dai satelliti potrebbe venire meno per alcuni secondi in alcuni momenti della giornata, oppure in fase di “cold start” capita che prima di stabilizzarsi il ricevitore fornisca dei momentanei segnali “buoni” alternati a condizioni di disallineamento e filtrando si possono ignorare eventuali falsi allarmi.
E' possibile inoltre specificare in quale stato deve trovarsi all'accensione il relè di segnalazione (`INIT_GPSOK` [7]), successivamente il comportamento del relè seguirà il comportamento descritto con tutti gli eventuali tempi di filtraggio impostati.

Messaggi NMEA
Il modulo GPS interno è in grado di inviare diversi messaggi NMEA, ma non tutti sono necessari al funzionamento del sistema (per l’uso attuale viene utilizzato infatti solo il messaggio $GPGGA, per approfondimenti sui messaggi NMEA si rimanda alla ricca documentazione presente sul web); Synchro Master provvede automaticamente a disabilitare quelli non richiesti per non appesantire inutilmente il traffico seriale.
La cancellazione di messaggi non voluti viene segnalata da una serie di beep all'accensione del modulo. Solitamente questa sequenza si verifica alla prima accensione del sistema, poiché successivamente il modulo GPS Synchro Master mantiene in memoria le sue impostazioni per circa 6 ore.
Nel caso si voglia utilizzare appieno le funzioni GPS abilitando ad esempio altri messaggi per l'utilizzo con software per pc, è necessario escludere la funzione interna di disabilitazione dei messaggi portando a 1 il parametro relativo (`LEAVE_ALL_NMEA` [8]).
E' chiaro a questo punto che se alcuni messaggi sono stati eliminati in precedenza, è necessario ripristinarli manualmente inviando al modulo GPS le apposite stringhe di abilitazione descritte nei datasheet Vincotech.

Display (opzionale)
Al sistema è possibile collegare un display esterno per la visualizzazione estesa dei vari dati di posizione e connessione ai satelliti, similmente alle stringhe UDISTAT. Il parametro `LCD_ENABLE` [4] abilita la comunicazione con il display, se presente.

MicroSD card (opzionale)
GPS Synchro Master è predisposto per alloggiare una scheda di memoria MicroSD: con questa funzionalità è possibile eseguire varie operazioni di logging.

Sensore di temperatura
Il modulo è provvisto di un sensore di temperatura a tecnologia 1Wire, la temperatura interna può essere letta tramite linea seriale con il comando $UDISTAT (capitolo 7).

Ora del sistema
L'ora visualizzata dalle stringhe UDISTAT viene prelevata dai messaggi NMEA che forniscono l'orario di Greenwich senza comprendere l'eventuale ora legale.
Per impostare il fuso orario della zona in cui ci si trova è sufficiente modificare il parametro `TIME_ZONE` [6] inserendo il time zone della propria area maggiorato di 12 ore.
Ad esempio il time zone dell'Italia è +1, quindi il parametro sarà da impostare a 13 (14 in caso di ora legale).

Sincronizzazione PPS
Synchro Master utilizza gli impulsi PPS (Pulse Per Second) forniti dal modulo GPS integrato per sincronizzarsi.
Ogni impulso PPS viene sempre accompagnato successivamente da una stringa NMEA trasmessa dal modulo GPS indicante l'esatto momento temporale in cui questo impulso si è verificato.
Queste informazioni comprendono l'ora, i minuti, i secondi ed eventuali millisecondi.
In condizioni di allineamento con i satelliti, l'impulso PPS risulta sincronizzato con l'orario GMT al millisecondo “zero” di ogni secondo.
In condizioni di disallineamento con i satelliti, il modulo GPS continua a fornire il PPS, ma internamente viene calcolata anche una stima della deriva di tale segnale, per cui il campo dei millisecondi inizia a discostarsi dallo “zero” (in positivo o in negativo).
Il parametro `ROUND_MSEC` [9] consente di scegliere come utilizzare la stima fornita dal modulo GPS.
Se questo parametro è impostato a zero, i millisecondi forniti verranno presi in considerazione nel calcolo interno della sincronizzazione, per cui l'eventuale deriva del segnale PPS verrà corretta dalla stima valutata dal modulo.
Se questo parametro è impostato a uno, i millisecondi di stima verranno arrotondati e quindi non presi in considerazione: l'eventuale deriva del segnale PPS non sarà automaticamente corretta poiché ogni impulso ricevuto verrà internamente interpretato come sincronizzato al millisecondo “zero” di ogni secondo; in questo modo è possibile valutare lo scostamento reale del PPS rispetto ad un modulo allineato con i satelliti.
E' consigliabile mantenere questo parametro a zero poiché garantisce il minore offset di sincronizzazione in caso di disallineamento con i satelliti.

7. Interfaccia seriale

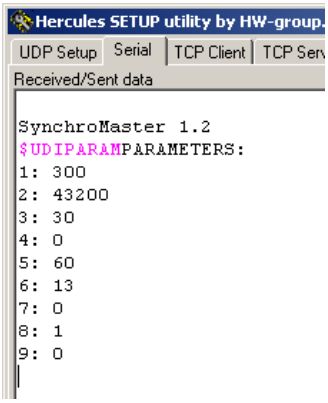
I parametri di connessione da impostare sono 9600 bit/s, 8 bit di dati, nessuna parità, 1 bit di stop.
All'accensione, il Synchro Master invia sulla linea seriale il nome e la versione del software.
Tramite la linea seriale, oltre a comandi e parametri proprietari del Synchro Master, è possibile anche inviare comandi direttamente al modulo GPS e leggere le sue risposte.
Per tutti i comandi riguardanti il modulo GPS, il Synchro Master rimane trasparente e quindi tutti i pacchetti vengono internamente dirottati senza particolari impostazioni da parte dell'utente che dovrà semplicemente inviare il comando voluto, inoltre abilitando la lettura dei pacchetti inviati dal GPS è possibile utilizzare il modulo con i più comuni software per gestione di ricevitori GPS.
Per l'uso del modulo GPS A1080 si rimanda ai datasheet ufficiali scaricabili dal sito http://www.vincotech.com/GPS_Modules.html (Per modulo GPS L70 Riferirsi a https://www.quectel.com)

La stringa del comando deve essere inviata in una unica trasmissione (non è possibile ad esempio scrivere a mano i comandi tramite un terminale, poiché la comunicazione andrebbe in timeout e il pacchetto verrebbe scartato).
Tutti i comandi iniziano con '$' e terminano con <CR> (codice ASCII: 0x0D), non sono case-sensitive: un formato diverso del pacchetto viene automaticamente scartato.
Di seguito viene dato un elenco dei comandi disponibili con esempi sul loro utilizzo:

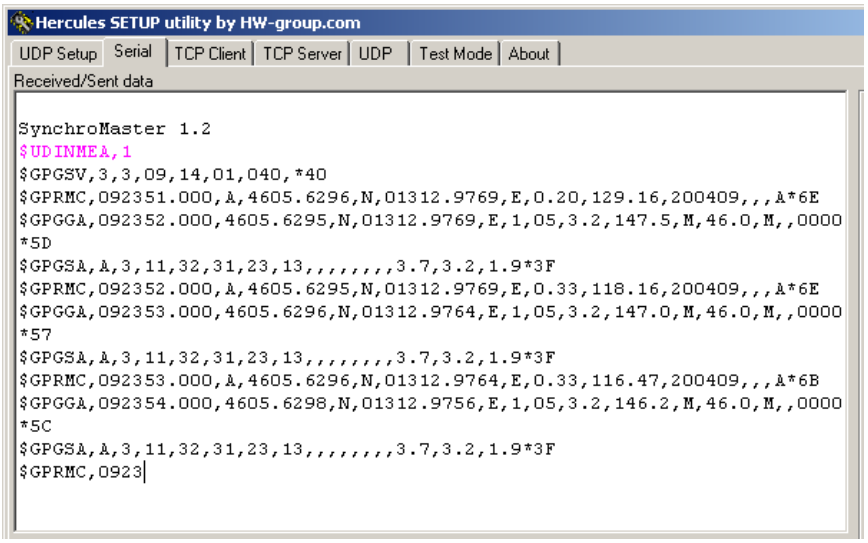
Comando	Descrizione
$UDIHELP	Fornisce un rapido schema di tutti i comandi utilizzabili.
$UDISTAT	Stampa ora, numero di satelliti in vista, temperatura interna del modulo e, se ci sono sufficienti satelliti in vista, le coordinate e l'altezza in metri.
$UDISTAT,1	Attiva la visualizzazione automatica di $UDISTAT ad ogni secondo.
$UDISTAT,0	Disattiva la visualizzazione automatica di $UDISTAT ad ogni secondo.
$UDINMEA	Stampa tutti i messaggi NMEA del modulo GPS per i prossimi due secondi.
$UDINMEA,1	Attiva la stampa continua dei messaggi NMEA.
$UDINMEA,0	Disattiva la stampa continua dei messaggi NMEA.
$UDIBLINK,m,f,d	Sovrascrive temporaneamente (fino al prossimo reset) le impostazioni di lampeggio date dai dip-switch. m: modalità di lampeggio (0: generico [f,d], 1 duty cycle 50% [f], 2: eolico). f: frequenza di lampeggio (0: 20, 1: 22, 2: 25, 3: 28, 4: 30, 5: 40, 6: 50, 7: 60), i valori indicati in rosso sono espressi in lampeggi al minuto. d: durata di ogni impulso (0 → 31: 200 → 1750 msec),

	secondo la formula ***durata = 200 + d * 50*** [msec].
$UDIPARAM	Stampa la lista dei parametri attualmente in uso.
$UDIPARAM,n,val	Imposta il parametro numero *n* con il valore *val* e salva tutto in memoria non volatile (esempio: $UDIPARAM,6,12 imposta a 12 il parametro TIME_ZONE).
$UDIXYZTST	Funzionalità di collaudo: visualizza lo stato dei dip switch e il relè viene pilotato manualmente tramite il primo dip-switch; l'uscita viene attivata per 5 secondi su un periodo di 6 secondi. Reset per uscire.

Esempio 1: stampa della lista dei parametri del modulo da inviare con il programma HERCULES (se si usa quest'ultimo): **$$UDIPARAM<CR>** (inviare la stringa completa come visualizzato)



Esempio 2: abilitazione della stampa continua dei messaggi NMEA da inviare con il programma HERCULES (se si usa quest'ultimo): **$$UDINMEA,1<CR>** (inviare la stringa completa come visualizzato).



Indicazioni EMC

L'APPARECCHIATURA E' DI CLASSE A AI SENSI DELLA EN 55022 E QUINDI IDONEA AD AMBIENTI DELL'INDUSTRIA PESANTE; PUO PROVOCARE DISTURBI ELETTROMAGNETICI IN AMBIENTI DI TIPO RESIDENZIALE, COMMERCIALE O DELL'INDUSTRIA LEGGERA.

Uso ragionevolmente prevedibile ed esclusioni d'uso

L'apparecchiatura è destinata ad un uso professionale
Rispettare le prescrizioni di installazione riporta sul manuale
Il dispositivo non può coprire funzioni di sicurezza
Non usare in ambienti ATEX

Dichiarazione di conformità

Io, Roberto Castaldo titolare della ditta individuale UDICOM di Castaldo Roberto

Con sede in Via Cotonificio 47 33010 Tavagnacco (UDINE)

dichiariamo sotto la mia esclusiva responsabilità che il prodotto

GPS Synchro Master

è conforme alle disposizioni delle Direttive qui di seguito indicate:

- 2004/108/CE

avendo applicato, per quanto possibile, le seguenti norme armonizzate

- EN 61000-6-1
- EN 61000-6-3

Tavagnacco, 20 aprile 2009

Roberto Castaldo