

## Un prescaler economico per 1.4 GHz

Tutti i costruttori di frequenzimetri digitali cercano di aumentare la frequenza massima di conteggio dei loro strumenti. Ormai è noto a tutti che con i circuiti TTL normali si possono raggiungere i 50÷60 MHz. Impiegando i TTL schottky si possono raggiungere i 150÷160 MHz. Per contare frequenze superiori, fino a circa 1.5 GHz, è però necessario impiegare contatori in tecnologia ECL. Il prescaler ECL era per lungo tempo sinonimo di un integrato molto costoso. La causa del costo relativamente elevato dei integrati prescaler non erano le difficoltà tecnologiche di costruzione di questi integrati. Gli integrati divisori ECL erano nati per impieghi professionali, erano costruiti in piccole serie e perciò erano costosi.

Oggigiorno però si costruiscono già divisori ECL per impieghi "consumer". Un esempio tipico sono i moderni televisori a sintonia digitale. Uno dei componenti fondamentali dei PLL nei televisori è proprio un divisore ECL veloce, capace di dividere la frequenza dell'oscillatore locale nel tuner del televisore. In banda UHF la frequenza dell'oscillatore locale può arrivare fino a 950 MHz ed il divisore deve essere in grado di accettare questa frequenza con un certo margine di sicurezza.

La Siemens produce 5 tipi di divisori veloci ECL, tutti reperibili a prezzi interessanti. Purtroppo questi integrati sono quasi sconosciuti sul mercato italiano. Credo che la causa principale e la scarsa diffusione della letteratura tecnica della Siemens in Italia. Questi integrati sono poco noti perfino ai tecnici riparatori TV: generalmente vengono montati all'interno dei tuner e oggi giorno nel caso di avaria i tecnici sostituiscono il modulo completo del tuner.

In fig.1. sono rappresentati i dati principali dei prescaler ECL derivati dalla letteratura tecnica della Siemens. I risultati ottenuti da prove personali sono però ancora più lusinghieri, gli integrati generalmente superano anche abbondantemente la massima frequenza di conteggio dichiarata dalla casa costruttrice.

I primi quattro integrati in fig.1., il S 0436, il SDA 2001, il SDA 4040 ed il SDA 4041, sono previsti per impieghi in tuner TV con sintonia digitale. Il più vecchio ed il più semplice è il S 0436, la Siemens lo ha preannunciato già nel 1978. Il S 0436 si presenta come un minuscolo integrato in custodia dual-in-line a 6 piedini, a un solo ingresso, non preamplificato e due uscite in controfase per pilotare direttamente l'integrato PLL S 0437. Il S 0436 è un divisore binario e divide per 64. Questa cifra è

un po scomoda quando lo si impiega come pre-scaler per un frequenzimetro già esistente, poiché bisogna modificare la base dei tempi del frequenzimetro: sostituire il quarzo o aggiungere un divisore per 64 per leggere direttamente sul display la frequenza esatta senza scomode moltiplicazioni. La sensibilità d'ingresso del S 0436 generalmente non è sufficiente e si rende necessario l'impiego di un preamplificatore. Il S 0436 a però anche dei vantaggi rispetto ai integrati più complessi: è più versatile e più economico. Con una frequenza di 1GHz all'entrata si hanno circa 16MHz all'uscita: facilmente divisibili con i TTL e perfino con i CMOS alimentati a tensioni superiori a 10V. Non sono perciò necessari altri integrati veloci (e costosi) assieme al S 0436.

Gli integrati SDA 2001, SDA 4040 e SDA 4041 sono derivati dal S 0436 e sono stati studiati espressamente per l'impiego nei tuner TV. Tutti e tre hanno due ingressi commutabili per VHF e UHF. Il SDA 2001 ed il SDA 4041 hanno anche dei preamplificatori interni i quali migliorano notevolmente la sensibilità. Il SDA 4040 ha in compenso un buffer all'uscita che fornisce un segnale a livello TTL.

Un integrato leggermente differente è il S 89, interessante soprattutto per impieghi PLL amatoriali nelle gamme dei 2m e dei 70cm. Il S 89 è un

divisore a modulo variabile e può raggiungere i 250MHz oppure i 500MHz (dipende dal modulo programmato). Il S 89 è stato espressamente studiato per l'impiego nei divisori a doppio modulo per PLL. L'ingresso non è preamplificato, all'uscita è invece presente un buffer con alimentazione separata  $V_{S1}$ , che può arrivare anche a 12V. Perciò il S 89 può pilotare senza ulteriori interfaccie anche MOS e CMOS alimentati con tensioni superiori a 5V per aumentare la velocità. La Siemens produce il S 187, un integrato PMOS che assieme al S 89, un quarzo, un VCO e pochi altri componenti costituisce un PLL per VHF completo (vedi anche fig. 3). Poiché il S 89 può funzionare anche come divisore decimale, si può collegare senza problemi ad un frequenzimetro preesistente.

Personalmente ho sperimentato il S 0436 ottenendo risultati molto buoni (vedi fig. 4). Il mio esemplare S 0436 riesce a contare fino a  $1400 \div 1450$  MHz. Con il preamplificatore proposto la sensibilità a 1300 MHz si aggira sui 100 mV<sub>eff</sub>, comunque è difficile fare delle misure attendibili a queste frequenze con mezzi amatoriali. A frequenze inferiori naturalmente la sensibilità migliora: a 432 MHz, con qualche cm di filo come antenna, posso leggere la frequenza di un walkie-talkie da 1W in trasmissione a parecchi metri di distanza. Ho inoltre notato che la tempe-

ratura influenza fortemente la massima frequenza di conteggio del S 0436. Ho montato la piastrina col circuito di fig.4. nel mio vecchio frequenzimetro TTL e dopo mezz'ora dall'accensione la frequenza massima cala anche di 100÷150MHz. Perciò è consigliabile montare la piastrina del prescaler in un contenitore ben areato e montare sul S 0436 un piccolo dissipatore.

La resistenza da 10k $\Omega$  tra il piedino 6 (entrata) del S 0436 e massa merita una spiegazione, questa resistenza non appare nei schemi applicativi della Siemens. Senza questa resistenza il stadio d'ingresso del S 0436 è polarizzato per il massimo guadagno e tende ad autooscillare a circa 16MHz in assenza di un segnale all'ingresso. Con un segnale applicato le autooscillazioni cessano. In un PLL il divisore a sempre un forte segnale applicato all'ingresso e perciò non ci sono problemi. Risulta invece assai noioso vedere delle cifre senza significato alcuno sul display di un frequenzimetro da laboratorio. La resistenza da 10k $\Omega$  fa spostare il punto di lavoro del stadio d'ingresso del S 0436 per fare cessare queste autooscillazioni. È consigliabile sperimentare il valore di questa resistenza. Un valore basso ridurrebbe la sensibilità del prescaler, perciò si sceglie il massimo valore che fa ancora cessare le autooscillazioni con un certo margine di sicu-

rezza.

Il S 0436 richiede una tensione d'alimentazione un po' strana:  $6.8V \pm 5\%$ , valore poco comune per chi lavora con i circuiti integrati digitali, con un consumo di 55mA tipici (90mA massimi). Nel mio frequenzimetro avevo a disposizione una tensione non stabilizzata di 12V circa. Ho impiegato un 723 per ottenere i +7V stabilizzati per il preamplificatore con il BFR91. A causa della resistenza omica dell'impedenza da  $220\mu H$  (non critica) la tensione cala ai richiesti +6.8V sul piedino 2 del S 0436.

Il S 0436 a due uscite in controfase, che richiedono, se utilizzate, una resistenza di lavoro da 2.7k $\Omega$  verso massa. La tensione d'uscita è tipicamente 800 mVpp, il stadio col 8723 (2N914) provvede a portare il segnale a livelli TTL. Un altro stadio simile provvede a portare a livelli TTL il segnale proveniente dai circuiti d'entrata per frequenze basse (misura diretta, prescaler escluso). La commutazione dei circuiti d'ingresso e della base dei tempi è eseguita dal multiplexer 74157 (utilizzata una metà). Il commutatore per l'inserimento del prescaler commuta anche i punti decimali del display. Il diodo 1N4148 protegge l'ingresso S del 74157. Un 4024 divide la frequenza della base dei tempi per 64 quando viene inserito il prescaler.

Il circuito è stato montato su un pezzo di

vetronite, singolo rame, di 4cm x 8,5cm circa. (ve di fig. 5.)

Il S 0436 è un integrato assai economico, almeno se comparato con gli ormai obsoleti 95H90 e 11C90. In Germania costa sui 5DM. Il mio esemplare l'ho comprato per 3k lire presso la ditta ECO di Gorizia. (prezzi maggio 1981)

Vidmar Matjar  
YU3UMV

Letteratura tecnica della Siemens sull'argomento:

- Integrierte Schaltungen für die Unterhaltungselektronik, Datenbuch 1980/81
- Digital ICs, Data Book 1980/81
- Schaltbeispiele, Ausgabe 1980/81

integrato divisore	max. frequenza conteggio	sensibilità alla max. freq.	modulo	livello segnale d'uscita	alimentazione	commenti
S 0436	1000MHz	200mV	1:64	ECL	+6.8V	—
SDA 2001	1100MHz	35mV	1:64	ECL	+6.8V	2 preamplificatori VHF/UHF
SDA 4040	1000MHz	200mV	1:256	TTL	+6.8V	commutazione VHF/UHF
SDA 4041	1000MHz	40mV	1:256	ECL	+5V	2 preamplificatori VHF/UHF
S 89	500MHz	250mV	variabile	TTL/CMOS	+5V	pll a doppio modulo

Fig. 1.- I prescaler ECL della Siemens.

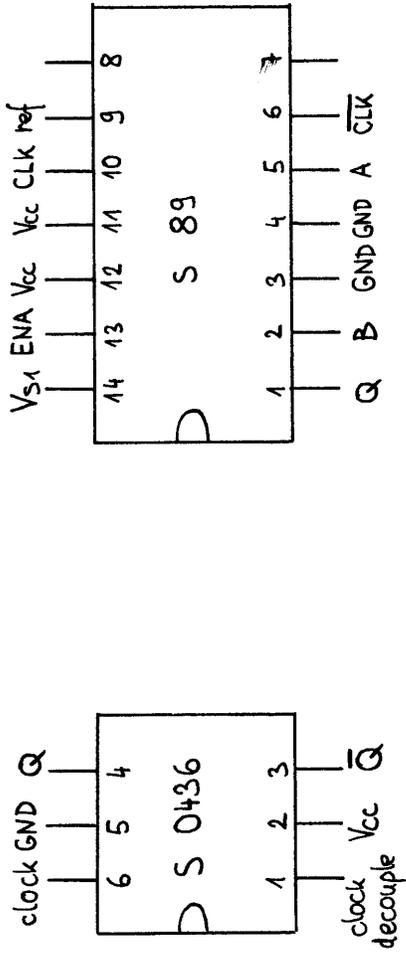


Fig. 2. - Zoccolatura dei due integrati piu interessanti, il S 0436 ed il S 89.

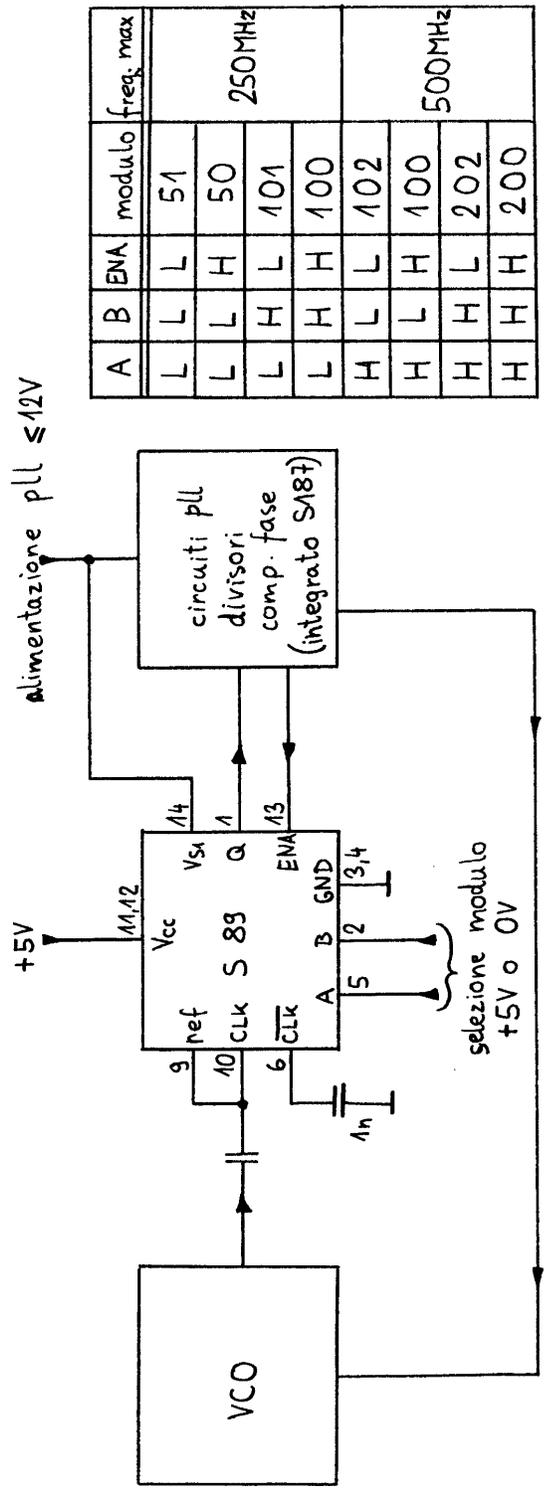


Fig. 3. - Circuito suggerito dalla Siemens per l'impiego del S 89.

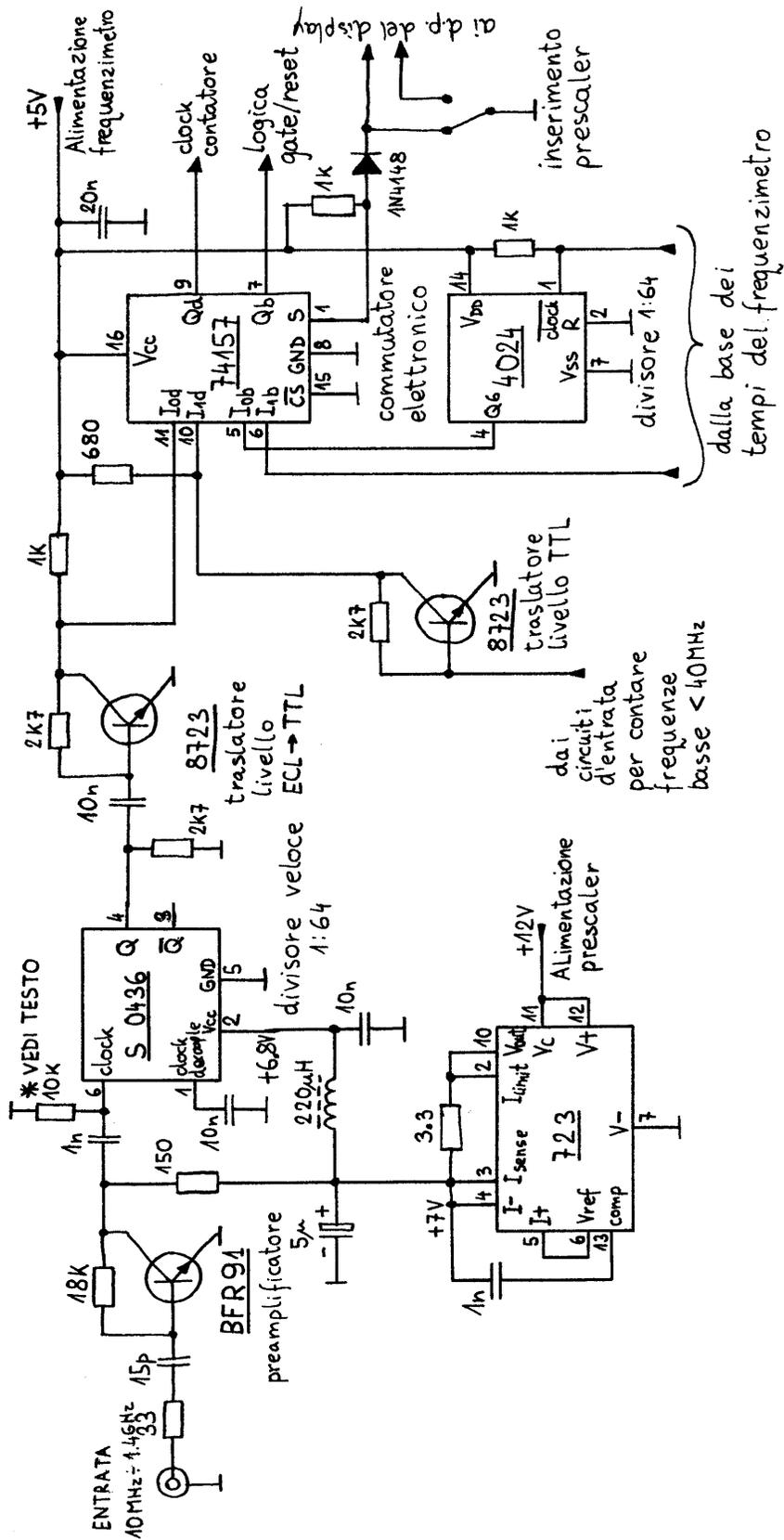


Fig. 4. - Circuito suggerito per l'impiego del S 0436 come prescaler.

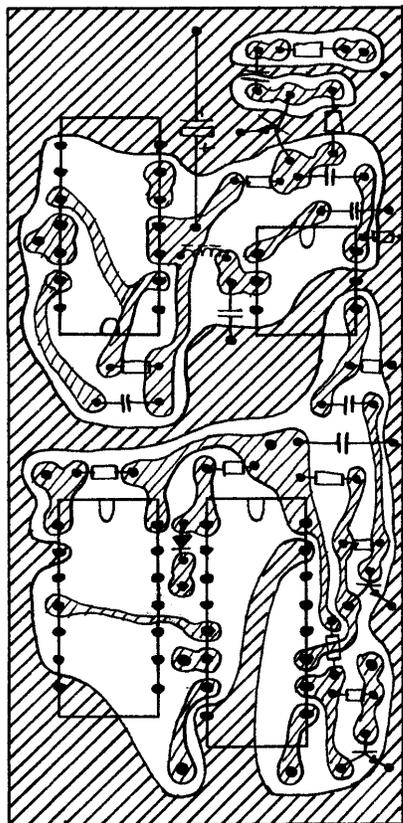


Fig. 5. - Circuito stampato per il prescaler, vista lato componenti, scala 2:1 circa.

