

## Trigger ampiezza d'impulso con strumenti di misura Fluke ScopeMeter® serie 190

Nota applicativa

Falsi segnali. Distorsione della temporizzazione. Arresti del sistema. Questi rappresentano la rovina dei tecnici dell'assistenza su campo, problemi diabolici che possono nascondersi all'interno di una rete in punti difficilmente raggiungibili da uno strumento di misura convenzionale. A volte è quindi necessario poter disporre di qualcosa in più.

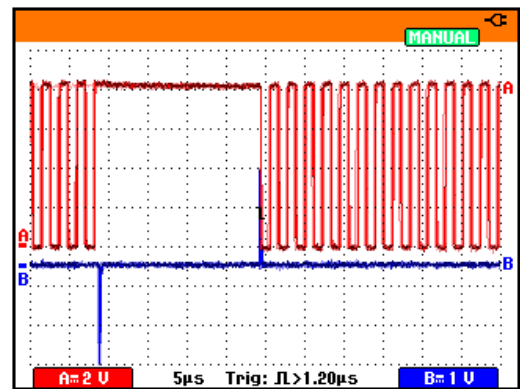
È necessario un trigger ampiezza d'impulso. Tale trigger, a volte definito come trigger ad abilitazione temporale o trigger sui disturbi, va oltre la mera misurazione del fronte di un impulso e rappresenta un potente mezzo per la cattura di specifici impulsi positivi o negativi attraverso l'esecuzione del trigger sulla durata dell'impulso piuttosto che sul relativo fronte. Questa è una caratteristica estremamente importante. In un circuito logico, un falso segnale, ossia un impulso più veloce di quello di un orologio, può rappresentare una grave origine di problemi. Semplicemente, la misurazione del fronte non è sufficiente. La capacità di eseguire il trigger esclusivamente sul falso segnale, esaminare le cause e determinare gli effetti sul resto dell'impianto, tutte operazioni possibili con il trigger ampiezza d'impulso, offrono importanti informazioni diagnostiche.

Sia che si tratti di un errore del circuito di logica sincrona, di problemi verificatisi con l'encoder rotativo o di un errore di trasmissione dei dati seriali, gli oscilloscopi con funzione di trigger ampiezza d'impulso, quale ad esempio il portatile ScopeMeter serie 190, consentono ai tecnici dell'assistenza di scoprire i problemi più ostici e nascosti. Gli oscilloscopi portatili che offrono la funzione di trigger ampiezza d'impulso sono

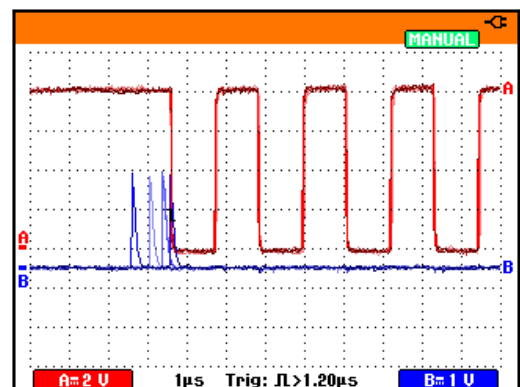
tuttavia una rarità ma poiché i tecnici dell'assistenza su campo necessitano di questa funzionalità esattamente come i tecnici in laboratorio, Fluke ha incluso tale funzione nell'avanzato oscilloscopio portatile ScopeMeter serie 190.

La capacità di eseguire il trigger esclusivamente sul falso segnale, esaminare le cause e determinare gli effetti sul resto dell'impianto, offre ai tecnici dell'assistenza un importante strumento diagnostico. Oltre ai falsi segnali, molti dei problemi di temporizzazione all'interno dei circuiti sono causati da impulsi troppi lunghi (che, ad esempio, possono indicare un impulso mancato). Per catturarli, è possibile impostare un oscilloscopio con la funzione di trigger ampiezza d'impulso su impulsi più lunghi rispetto a una determinata durata. Il trigger su un impulso lungo inoltre è utile in numerosi protocolli bus in cui un impulso lungo si verifica spesso all'inizio di un flusso di dati.

Per far fronte a tutte le possibili eventualità, la funzione di trigger ampiezza d'impulso sullo ScopeMeter serie 190 offre quattro qualificatori di tempo: "minore di" ( $< t$ ), "maggiore di" ( $> t$ ), "pari a" ( $= t$ ) e "diverso da" ( $\neq t$ ), in cui l'intervallo di tempo può essere selezionato in incrementi minimi di 0,01 divisioni o 50 ns. Gli oscilloscopi inoltre offrono un ritardo di nove divisioni in pre-trigger e 1000 divisioni in post-trigger. Per poter impostare le corrette condizioni di trigger, tuttavia, è necessario conoscere i dati relativi al segnale che si sta cercando, quale ad esempio la probabile durata dell'impulso, o se la condizione in esame possa condurre a un falso segnale o a un impulso più lungo del normale (figure 1 e 2).



**Figura 1.** In questa struttura CMOS, un segnale di controllo a 450 kHz mostrava interruzioni irregolari. È stato rilevato che le interruzioni avevano origine in un multiplexer che si apriva a intervalli non corretti come risultato della diafonia. Il tracciato rosso (superiore) mostra il segnale a 450 kHz con l'interruzione. Il tracciato blu (inferiore) mostra la diafonia che causa il funzionamento errato dell'interruttore. La funzione di trigger dell'oscilloscopio è stata eseguita sull'interruzione di segnale, visibile come un impulso con una durata più estesa rispetto a quella necessaria per la generazione del segnale desiderato. L'onda quadra di 450 kHz viene generata con un'ampiezza d'impulso di circa 1,1 ms, quindi il trigger è stato impostato su impulsi con una durata  $> 1,2$  ms, indicando impulsi errati. Il trigger ampiezza d'impulso è risultato essere fondamentale per isolare l'interruzione dal segnale principale.



**Figura 2.** Quando si utilizza una velocità della base dei tempi superiore, la diafonia è causata da un sottosistema non sincronizzato con il segnale di controllo a 450 kHz. Grazie alla modalità di persistenza, gli impulsi successivi vengono visualizzati in modo simile a quelli di un oscilloscopio analogico con persistenza del display.

## Tracciamento degli errori nei sistemi a logica sincrona

Un problema tipico dei sistemi a logica sincrona è un ritardo imprevisto causato da componenti periferici lenti all'interno del percorso del segnale. Sulla scheda di un microprocessore, ad esempio un singolo orologio controlla tutte le funzioni di temporizzazione. Due impulsi da orologio che passano contemporaneamente attraverso una porta devono generare un impulso di uscita sincronizzato con l'impulso dell'orologio. Un ritardo imprevisto in uno dei segnali causato da un componente guasto, o ancora peggio, da una progettazione scadente, potrebbe determinare un impulso di uscita molto più breve rispetto a uno dell'orologio. Ciò può determinare problemi di temporizzazione successivi nel circuito. Se si sospetta questo tipo di problema, lo ScopeMeter può essere impostato per eseguire il trigger su impulsi più brevi rispetto a quelli dell'orologio del sistema. Ad esempio, con un impulso dell'orologio di 1  $\mu$ s, l'impostazione del qualificatore di tempo su un canale dello ScopeMeter per eseguire il trigger su  $t < 1 \mu$ s rileva tutte le parti del segnale, come i falsi segnali che potrebbero causare un comportamento imprevisto del circuito. A questo punto, è possibile impostare il secondo canale dello strumento per monitorare altre parti del circuito logico al fine di determinare quali componenti causano il falso segnale. Cosa ancora più importante, la visualizzazione pre-trigger delle 9 x 12 divisioni dello ScopeMeter e post-trigger delle 1.000 divisioni consentono la cattura e l'analisi di tutte le circostanze intorno all'evento con un'eccellente risoluzione del tempo. La funzione proprietaria di *cattura e riproduzione* registra automaticamente l'evento in modo da consentire future riproduzioni nel momento in cui si ha a disposizione più tempo per analizzare il problema (Figura 3).

## Mantenimento costante del funzionamento delle macchine a comando numerico

Gli encoder rotativi sono elementi fondamentali in praticamente tutte le apparecchiature industriali a comando numerico e quindi

una potenziale fonte di problemi. Generalmente gli encoder sono magnetici o ottici, come ad esempio le due serie di aperture sugli angoli destri di un tamburo rotante, e la distanza tra gli impulsi generati è una misurazione diretta della velocità di rotazione. In alcuni impianti, il moto rotatorio viene convertito in moto lineare. L'encoder fornisce quindi una misura estremamente accurata della portata lineare. Alcuni impianti, ad esempio, si trovano all'interno di apparecchiature di smerigliatura di precisione per la rettifica dello spessore dei wafer di silicio con un'accuratezza al micron. Gli impulsi provenienti dall'encoder rotativo vengono trasmessi a un'unità di posizionamento, un contatore di impulsi elettronico che esegue il conteggio fino a un punto di regolazione definito, ad esempio da un microcontrollore o PLC. In questo modo viene controllata la portata delle parti mobili della macchina che vengono quindi riportate alla posizione iniziale ogni volta che viene raggiunto il punto di regolazione.

I problemi sorgono nel momento in cui nell'impianto penetra della sporcizia che compromette il contatto magnetico o che, nel caso di un encoder ottico, blocca una o più aperture del tamburo rotante. I conseguenti impulsi mancanti causano la trasmissione di dati errati al PLC con possibili risultati catastrofici. Nelle macchine lappatrici per l'assottigliamento di wafer, ad esempio, gli impulsi mancanti determinano l'avanzamento dell'attrezzo di smerigliatura oltre il limite massimo, causando wafer troppo sottili.

Il rilevamento degli errori dell'encoder è un'operazione relativamente semplice grazie alla funzione trigger ampiezza d'impulso dello ScopeMeter. Un impulso negativo mancante può essere interpretato come un impulso positivo lungo anomalo che quindi richiede l'impostazione del qualificatore di tempo su un canale per eseguire il trigger su impulsi positivi di durata maggiore rispetto all'intervallo previsto. In questo caso, è sufficiente monitorare i segnali sul bus di dati tra l'encoder e l'unità di posizionamento per rilevare immediatamente eventuali errori del decodificatore che potrebbero causare il malfunzionamento dell'apparecchiatura (figure 4 e 5).

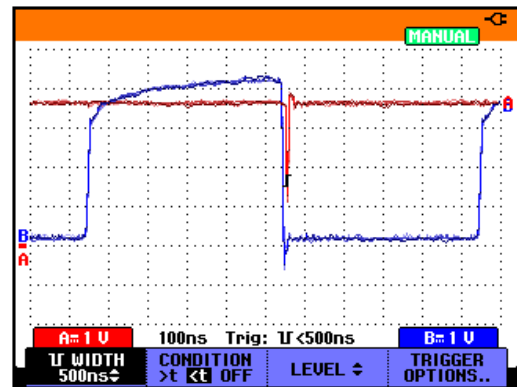


Figura 3. Un impulso più breve di quello di un orologio, catturato tramite la funzione di trigger ampiezza d'impulso di ScopeMeter, è un chiaro segnale del malfunzionamento di almeno un componente periferico di questo circuito logico. Il trigger dell'oscilloscopio è stato eseguito su impulsi ad andamento negativo più brevi di quelli di 500 ns degli orologi.

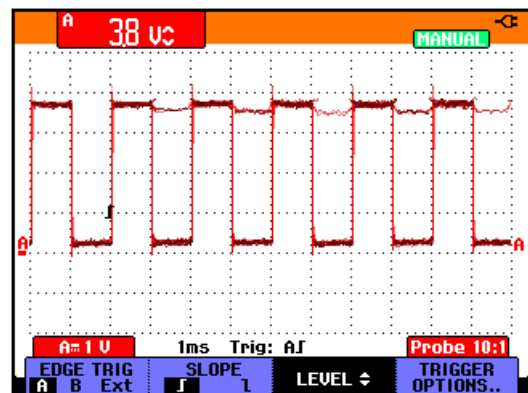


Figura 4. Gli impulsi di uscita provenienti da questo encoder rotativo mostrano che il segnale non ha la forma di un'onda quadra coerente e che quindi alcuni impulsi non hanno l'ampiezza corretta. La durata esatta non può tuttavia essere determinata a causa della sovrapposizione delle forme d'onda. La modalità di persistenza digitale è stata utilizzata per catturare anomalie del segnale su periodi di tempo più lunghi.

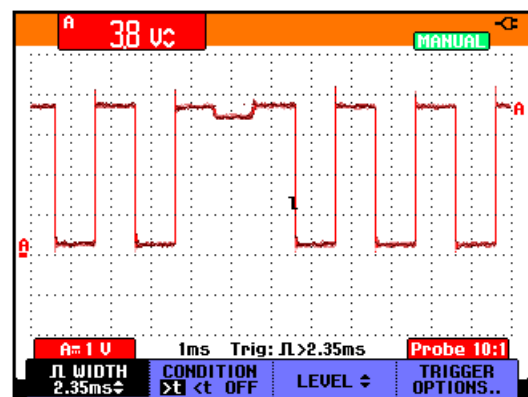


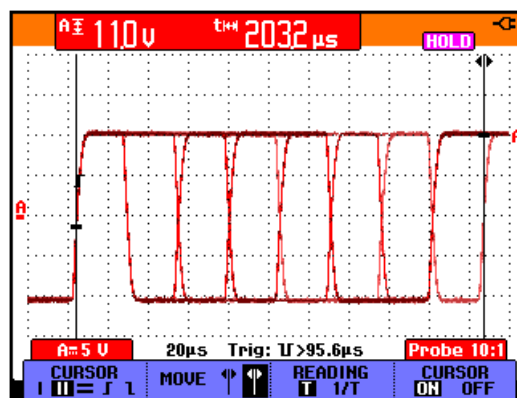
Figura 5. Selezionando l'ampiezza di impulso, eseguendo il trigger su impulsi con durata più ampia rispetto a quelli di un normale encoder, il segnale indica che la scanalatura dell'encoder è stata esaminata e ha fornito informazioni di posizionamento errate.

## Errori di trasmissione dei dati seriali

Gli errori che si verificano durante la trasmissione dei dati seriali tra un microcontrollore e le relative periferiche a volte sono difficili da individuare poiché potrebbero essere dovuti a un componente guasto, a dati errati generati dal microcontrollore o anche a errori sul bus di dati stesso. I flussi di dati trasmessi dal bus comprendono, in effetti, una serie di istruzioni digitali più l'indirizzo del dispositivo periferico a cui fanno riferimento queste istruzioni. Un errore nelle istruzioni o nell'indirizzo, come ad esempio livelli logici o lunghezze degli impulsi errati, determina una risposta nulla o errata della periferica.

Quando viene utilizzato il qualificatore temporale PWT dello ScopeMeter "pari a", ossia  $t = xxx$  s e le informazioni relative al protocollo di temporizzazione e comunicazione del microcontrollore e delle periferiche (fornite dalle specifiche pubblicate), è possibile impostare ScopeMeter in modo da eseguire il trigger sull'impulso di salita del flusso di dati (figure 6).

Mentre sussiste il dubbio che un analizzatore di dati seriali possa eseguire tali operazioni più facilmente, gli strumenti specializzati come questo non sono molto diffusi all'esterno dei laboratori di sviluppo. Quindi, questo esempio dimostra ulteriormente l'eccezionale versatilità dello ScopeMeter serie 190 e spiega perché stia rapidamente diventando uno strumento indispensabile per i moderni tecnici dell'assistenza su campo.



**Figura 6.** Il trigger ampiezza d'impulso dello ScopeMeter 190C consente di analizzare la qualità del segnale su un collegamento di comunicazione RS-232. L'oscilloscopio è stato impostato per eseguire il trigger sull'intervallo del segnale che precede le informazioni. Utilizzando i cursori, è possibile determinare facilmente la velocità in baud: 203 ms per la trasmissione di 8 bit, pari a 25,4 ms/bit. Tale valore corrisponde a una velocità in baud di 39,4 kb/s.

**Fluke.** *The Most Trusted Tools in the World.*

**Fluke Italia S.r.l.**  
Viale Lombardia 218  
20861 Brugherio (MB)

Tel: (39) 02 3600 2000  
Fax: (39) 02 3600 2001  
E-mail: fluke.it.cs@fluke.com  
www.fluke.it

© Copyright 2013 Fluke Corporation. Tutti i diritti riservati. Dati passibili di modifiche senza preavviso.

Pub\_ID : 11789-ita

Non sono ammesse modifiche al presente documento senza previa autorizzazione scritta da parte di Fluke Corporation.