

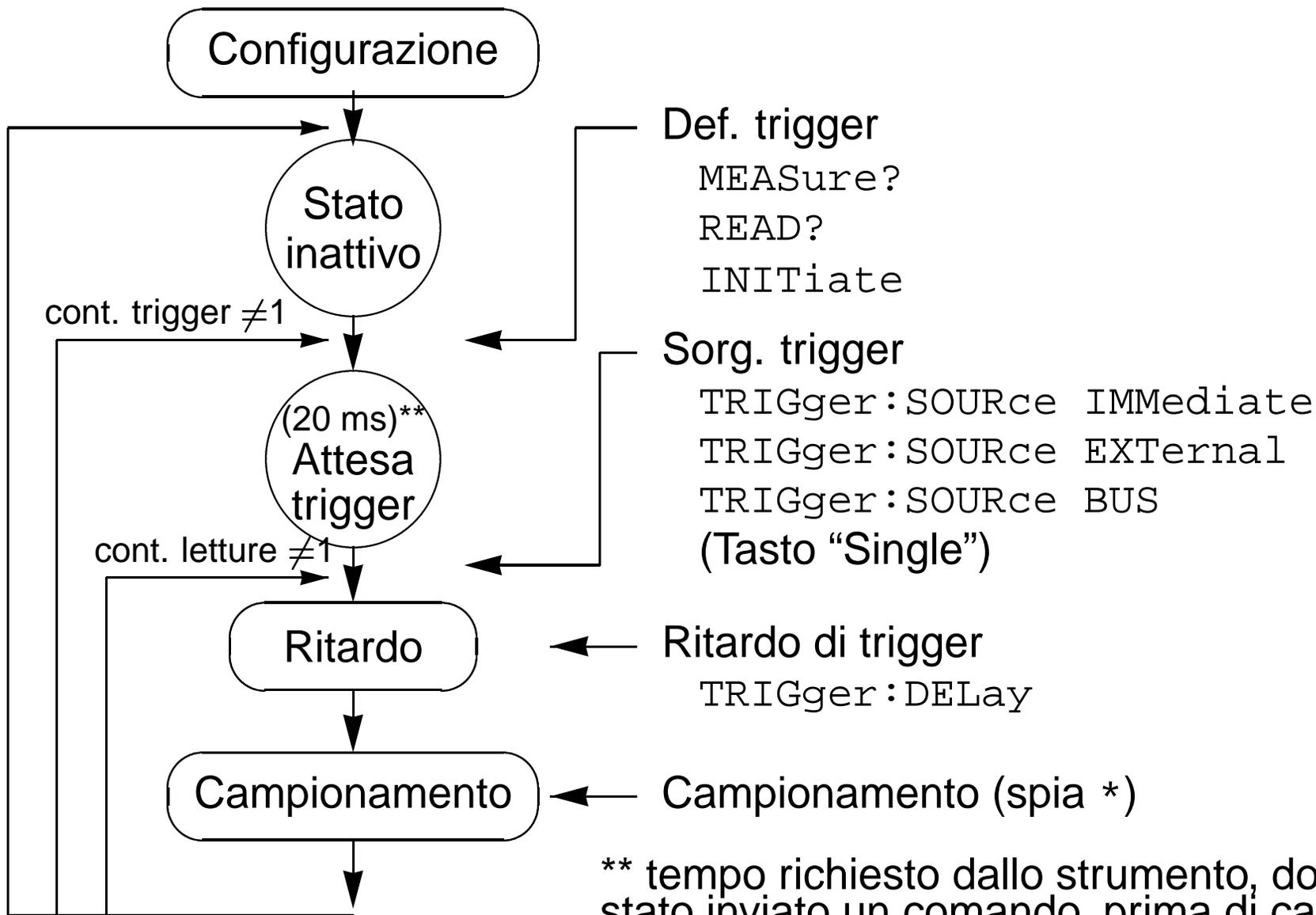
Il multimetro HP 34401A (1)

- Strumento per la misura di
 - tensione [DC, AC (vero val. efficace, . . .)];
 - corrente [DC, AC (vero val. efficace, . . .)];
 - resistenza (2 e 4 terminali);
 - frequenza/periodo;
 - test di continuità;
 - verifica diodi ($I_p = 1 \text{ mA}$).
- diversi range (fondo scala);
- diverse risoluzioni ($4 \frac{1}{2}$, $5 \frac{1}{2}$, $6 \frac{1}{2}$ cifre);
- dotato di interfaccia RS-232;

Il multimetro HP 34401A (2)

- Trigger:
 - interno o esterno;
 - manuale o automatico;
 - una o più letture per ogni impulso di trigger (max 5000);
 - auto-trigger: letture continue alla max velocità possibile per la configurazione.
- Comandi da interfaccia remota:
 - Configurazione (funzione, range, risoluzione . . .)
 - Def. sorgente di trigger
 - Verifica strumento pronto

Il multimetro HP 34401A (3)



** tempo richiesto dallo strumento, dopo che è stato inviato un comando, prima di cambiare il suo stato nello stato "attesa di trigger".

Il multimetro HP 34401A (4)

Comandi di trigger

TRIGger:SOURce {BUS | IMMEDIATE | EXTERNAL}

Seleziona la sorgente di trigger
(immediato = interno)

TRIGger:SOURce?

Richiede sorgente di trigger

TRIGger:DElay {<sec> | MIN | MAX}

Definisce ritardo di trigger (0-3600 s, val. default)

TRIGger:DElay:AUTO {OFF | ON}

Abilita/disabilita ritardo automatico di trigger

TRIGger:DElay?

Richiede ritardo di trigger

TRIGger:DElay:AUTO?

Richiede se ritardo di trigger è auto (risp.: 1/0)

Il multimetro HP 34401A (5)

Comandi di trigger (cont.)

TRIGger:COUNT {<valore> | MIN | MAX | INFinite}

Imposta il n. di impulsi di trigger accettati prima di tornare allo stato inattivo (1-50000); INF=accetta continuamente, fino a <device clear>

TRIGger:COUNT?

Richiede n. di implusi ...

Comandi di campionamento

SAMPlE:COUNT {<valore> | MIN | MAX}

Imposta il numero di letture per ogni imp. di trigger;

SAMPlE:COUNT? [MIN | MAX]

Richiede il numero di letture per ogni imp. di trigger;

Il multimetro HP 34401A (6)

Condizioni di errore

- evidenziata dall'accensione dell'indicatore **ERR**;
- errori di sintassi nei comandi, nell'hardware, nel trasferimento dati . . .
- max 20 errori nella coda dello strumento (**-350 TOO MANY ERRORS**)
- gestione FIFO della coda;
- l'indicatore **ERR** si spegne dopo che sono stati letti tutti i codici di errore;
- la coda viene cancellata allo spegnimento o con comando ***CLS** (clear status)

+ premere **shift** **>** per visualizzare codici errore.

ERR 1: -113

+ o inviare comando **SYSTem:ERRor?** tramite interfaccia remota

-113, "Undefined header"

Il multimetro HP 34401A (7)

Sequenza di programmazione (esempio)

1. Predisporre il multimetro in uno stato conosciuto (reset);
2. Modificare l'impostazione in modo da ottenere la configurazione desiderata;
3. Impostare le condizioni di trigger;
- 4.a Avviare la misura (**MEAS?**) oppure
- 4.b "Armare" il multimetro per la misura desiderata;
Inviare al multimetro un impulso di trigger per eseguire la misura;
5. Prelevare i valori misurati dal buffer di uscita o dalla memoria
6. Leggere i dati da bus

in laboratorio ... (1)

- + `mm_01.vi`: configura il multimetro per misure di tensione continua; lettura immediata di un valore e visualizzazione della stringa corrispondente;
- ⇒ ridurre il numero di caratteri letti (< 15);
- ⇒ visualizzare il numero di byte letti; `[mm_01a.vi]`
- ⇒ modificare `mm_01.vi` in modo che la stringa sia convertita in numero reale e quest'ultimo sia visualizzato su p.f.; `[mm_01b.vi]`
- ⇒ modificare `mm_01b.vi` in modo che, inoltre, venga visualizzato su pannello frontale il multiplo N -esimo del valore misurato, con N impostabile da p.f.; `[mm_01c.vi]`

 : definizione del bus, "modo", numero di byte da leggere, ...

 : tipi di variabili ...

... : valori predefiniti per indirizzo dello strumento (e altro);

in laboratorio ... (2)

- + `mm_02.vi`: effettua n misure di resistenza, con cadenza Δt definibile da p.f.;
- ⇒ modificare `mm_02.vi` in modo che i dati misurati vengano collocati in un array e quest'ultimo sia visualizzato su p.f.; `[mm_02a.vi]`
- ⇒ modificare `mm_02a.vi` in modo che dai dati misurati si ricavi il corrispondente valore di temperatura (Pt 100), con la visualizzazione dei vettori di resistenza e temperatura su p.f.; `[mm_02b.vi]`
- ⇒ modificare `mm_02b.vi` in modo che, in aggiunta, sia visualizzato su p.f. lo stato di avanzamento della misura (slide); `[mm_02c.vi]`



In tutti i casi l'indirizzo dello strumento deve essere fornito da pannello frontale.

in laboratorio ... (3)

Misure con trigger (maggiore flessibilità: è possibile effettuare più misure con lo stesso trigger, oppure sincronizzare le misure, ...).

- definire la sorgente di trigger: TRIGger:SOURCE:BUS
- mettere in attesa di trigger: INITialize
- inviare il trigger: *TRIG
- richiedere l'invio del dato: FETCH?
- ricevere il dato: (RECEIVE)

+ mm_03.vi: effettua n misure di resistenza, con cadenza Δt definibile da p.f., utilizzando il trigger (su bus);

⇒ modificare mm_03.vi in modo che, inoltre, venga visualizzato lo stato di avanzamento della serie di misure. [mm_03a.vi]

⇒ modificare mm_03.vi in modo che vengano effettuate n misure di resistenza, con un unico impulso di trigger.