

Test di diagnosi, rapido e completo in un giorno con QC-500

I. Cos'è il sistema di misura laser QC-500?

Il Sistema di Misura Laser QC-500 è progettato per il test rapido delle prestazioni delle macchine utensili, basato sulla norma ASME B5.54 *one day test* o sulla ISO 230. Il QC-500 è la combinazione dei sistemi MCV 500, LB-500 e SD-500. il SISTEMA COMBINATO DI CALIBRAZIONE LASER può eseguire una calibrazione completa di precisione di posizionamento **volumetrico** e la **prova di circolarità** in meno di un giorno. Inoltre, gli errori misurati, 3 errori di posizione, 6 errori di rettilineità e 3 errori di perpendicolarità, possono essere usati per generare una tabella di **compensazione volumetrica**, per poter raggiungere una elevata precisione di posizionamento. La Laser / Ballbar può misurare l'errore di contornatura circolare ad ogni raggio. Possono anche essere misurati il **raggio reale**, la **velocità** e l'**accelerazione e la frenata**.

II. Qual è il problema da risolvere

Per poter stimare le prestazioni di una macchina in un giorno, la normativa americana ASME B5.54 raccomanda un set di misure che includono la precisione di posizionamento lineare, la ripetibilità bidirezionale, prestazioni nel volume usando la misura laser diagonale e precisione di interpolazione circolare usando la ball-bar.

Calibrare o compensare una macchina utensile a 3 assi per l'errore di posizionamento lineare non è sufficiente. Ci sono altri errori, come ad esempio, i 6 errori di rettilineità ed i 3 errori di perpendicolarità che contribuiscono alla precisione volumetrica. La precisione lungo la diagonale del corpo macchina come indicato da ASME B5.54 e ISO230 può essere usata per determinare se la macchina è in tolleranza. Però, se la macchina non è in tolleranza, con la misura diagonale classica non può essere determinata la sorgente di errore. Inoltre, le tecniche convenzionali di misurazione di circolarità usano un sensore per piccoli spostamenti e sono misure con contatto. Per cui il cavo è sempre di impiccio, la misura è limitata ad alcuni raggi fissi ed a velocità relativamente bassa.

III. Come il sistema One-day quick-check QC-500 risolve il problema.

Il sistema one-day quick-check include un interferometro laser MCV-500, un SD-500 Calibrazione Volumetrica (patent pending) ed un LB-500 laser/ballbar (patent pending). Il sistema di misura laser MCV 500 può essere usato per misurare l'errore di posizionamento lineare, la ripetibilità bidirezionale e la misura volumetrica. LB-500 insieme all'MCV-500 può misurare la precisione di interpolazione circolare. Il sistema one-day quick-check permette una misura completa di prestazioni lineari, volumetriche e di interpolazione circolare in accordo con le normative standard e gli obblighi delle ISO 9000.

Inoltre, il sistema combinato, MCV-500 ed SD-500 permette di misurare in modo efficiente la precisione volumetrica ed anche la precisione lineare, la rettilineità e la perpendicolarità in tutto il volume di lavoro.

Prestazioni aggiuntive:

1. Genera automaticamente le tabelle di compensazione di passo per i principali controlli come Fanuc, Siemens, Fidia ecc.
2. Misura gli errori di posizionamento lineare, di rettilineità verticale ed orizzontale e di perpendicolarità con solo 4 semplici allineamenti.
3. Genera automaticamente i files di correzione degli errori volumetrici (chiamati anche **straightness** error compensation (Fanuc), **sag** compensation (Siemens), **non-linear** compensation (Heidenhain), compensazione **Incrociata** (Fidia), o **3-D** compensation (Fanuc 15I). Usando il sistema di compensazione volumetrica, la precisione di posizionamento volumetrico può essere migliorato da 3 a 10 volte.
4. Possono essere misurati la velocità di avanzamento l'accelerazione, ed il raggio assoluto di una misura di contornatura circolare.

La misura di interpolazione circolare è senza contatto ed il raggio può cambiare con continuità da 75mm fino a 2mm. "

IV. Come funziona

La proprietà unica del sistema di calibrazione laser MCV 5000 è la singola apertura, ovvero il raggio uscente dall'emettitore laser ed il raggio di ritorno dallo specchio bersaglio usano la stessa apertura, per cui è possibile usare uno specchio piano come bersaglio. Allineando uno specchio piano perpendicolare al raggio laser può essere misurato lo spostamento lungo il raggio laser. Lo spostamento dello specchio nelle direzioni perpendicolari al raggio laser non influenzano l'allineamento della misura. Per cui può essere misurato lo spostamento lungo la direzione del raggio laser in una misura di interpolazione circolare.

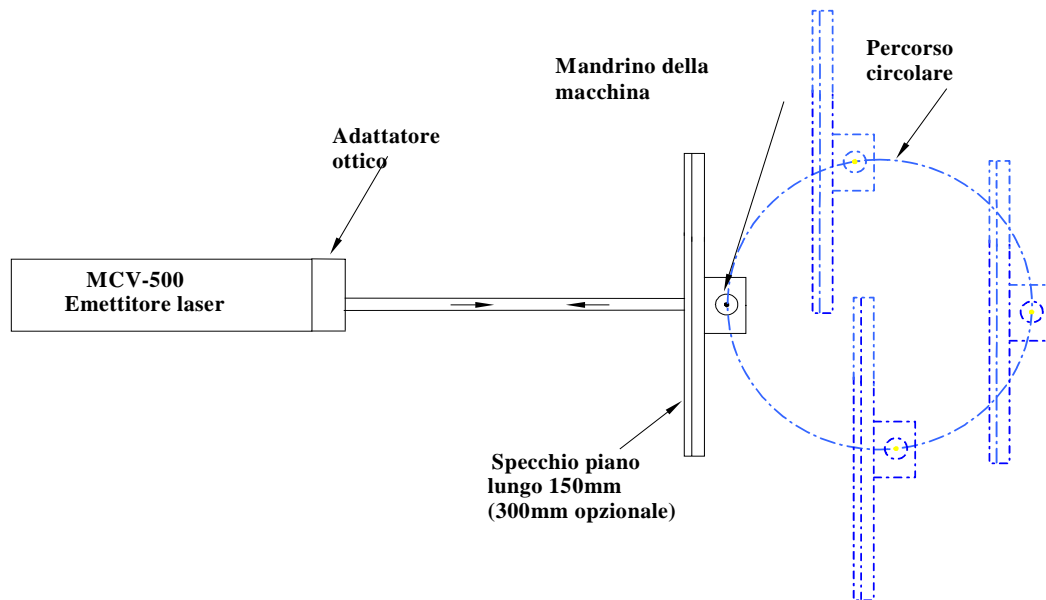


FIG. 1 Schema di una misura di interpolazione circolare

Un arrangiamento tipico è illustrato in Fig. 1. Il raggio laser è puntato perpendicolarmente allo specchio piano, ed un adattatore ottico riduce la difficoltà di allineamento dello specchio piano. Come il mandrino della macchina si muove lungo una traiettoria circolare, lo specchio piano rimane perpendicolare al raggio laser e viene misurata lo spostamento lungo la direzione del raggio laser. Ripetere la stessa misura a 90gradi rispetto alla misura precedente con lo stesso movimento del mandrino. Combinando i dati di queste due misure, può essere generato il percorso circolare misurato (vedi AP 1108).

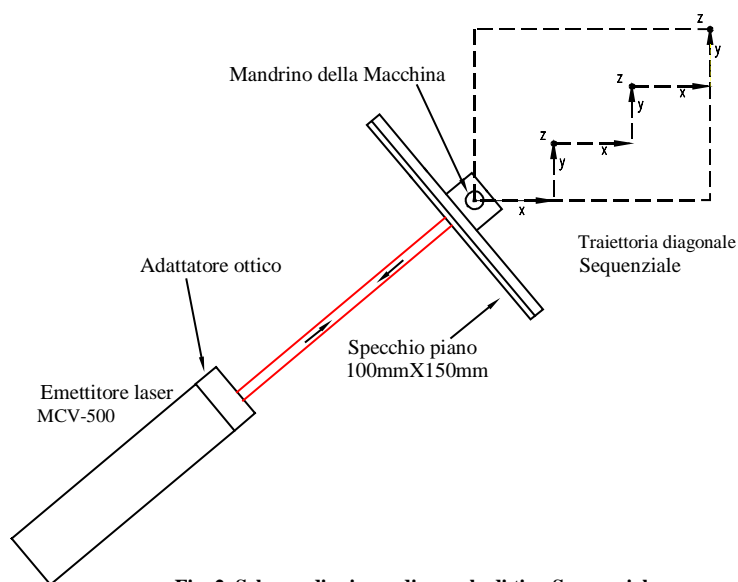


Fig. 2 Schema di misura diagonale di tipo Sequenziale

La misura laser diagonale di tipo convenzionale richiede di muovere tutti i tre assi contemporaneamente lungo la diagonale del corpo macchina e collezionare i dati ad ogni fermata. Con il nuovo sistema di misura sequenziale, si muovono gli assi in sequenza X , Y e poi Z e si collezionano i dati ad ogni singolo movimento come illustrato in Fig. 2. Per cui sono raccolti tre volte più dati e possono essere separati i contributi di errore di ogni asse.

I dati raccolti possono essere processati basandosi sul “Metodo Vettoriale” e possono essere determinati gli errori di posizione, gli errori di rettilineità di tutti gli assi e gli errori di rettilineità (vedi AP-1109).

V. Quali sono le soluzioni e confronto di prestazioni.

Sul mercato ci sono molti interferometri laser , comunque questi sistemi di misura laser sono molto costosi e richiedono di spendere molto tempo per l’allineamento specialmente per fare la calibrazione volumetrica. Ci sono anche molte ballbar sul mercato e sono di tipo telescopico **a contatto**. Il nostro QC-500 è la sola laser ballbar **senza contatto** sul mercato.

usando il sistema QC-500 si riduce il costoso fermo macchina e si migliorano le prestazioni delle macchine. Il tempo di misura, con l’uso del sistema di calibrazione laser QC-500, su di una macchina di 1 metro cubo di volume di lavoro, è di alcune ore invece di alcuni giorni usando un interferometro laser convenzionale. Inoltre, per la misura di circolarità è possibile utilizzare lo stesso laser utilizzato per la misura volumetrica, anziché usare una ballbar telescopica a contatto come strumento indipendente. Per cui il sistema è molto compatto, e sono necessari meno strumenti con conseguente risparmio nell’acquisto e nel trasporto.

Il QC-500 è basato sulla tecnologia di Optodyne chiamata Laser Doppler Displacement Meter (LDDM). Anche le tecniche di misura **vettoriale** e di **laser/ballbar** sono entrambe inventate e brevettate da Optodyne.

VI. Riferimenti

1. Charles Wang, "Laser Vector Measurement Technique for the Determination and Compensation of Volumetric Position Errors, Part I: Basic Theory," Rev. Sci. Instrum. Vol. 71, pp. 3933-3937 (October 2000).
2. John Janeczko, Bob Griffin and Charles Wang, "Laser Vector Measurement Technique for the Determination and Compensation of Volumetric Position Errors, Part II: Experimental Verification," Rev. Sci. Instrum. Vol. 71, pp. 3938-3941 (October 2000).
3. Charles Wang and Bob Griffin, "A Noncontact Laser Technique for Circular Contouring Accuracy Measurement", Rev. Sci. Instrum. Vol 72, No. 2, pp.1594-1596 (February 2001).

4. Charles Wang, Bob Griffin, Mohammed Omari and Dotun Ajao, "Evaluation of Machine Tool Contouring Accuracy at High Feed Rates," Proceedings of the ASPE 15th Annual Meeting, Scottsdale, AZ, Oct 22-27, 2000.
5. Charles Wang, "Improving the Accuracy of On-machine Probing by Volumetric Error Compensation," Proceedings of the Measurement Science Conference, Anaheim, CA, Jan 18-19, 2001.

VII. Need more information.

Please call Optodyne, Inc. at 310-635-7481 or your local representative