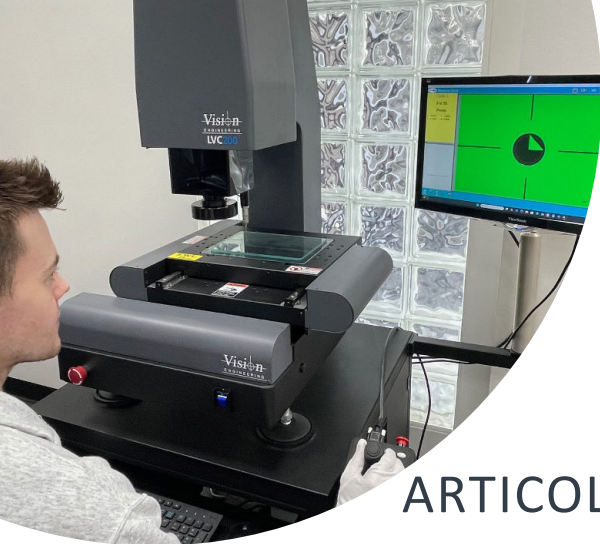




ARTICOLO

CALIBRAZIONE VS. TARATURA (VERIFICA): QUALI DIFFERENZE PER I SISTEMI DI MISURAZIONE VIDEO

Questo articolo è stato pubblicato originariamente sulla rivista Quality Magazine, aprile 2025

Quando si parla di calibrazione nel campo dei sistemi di misurazione video e di altre apparecchiature di misurazione di fascia alta, le aziende con cui parlo spesso non si rendono conto o non comprendono la differenza tra taratura e calibrazione. Il più delle volte, le aziende cercano di risparmiare sui costi di manutenzione delle apparecchiature video e ottiche. Quando chiamano il produttore per conoscere il prezzo della calibrazione annuale, rimangono scioccate dal costo. È allora che iniziano a guardarsi intorno e trovano un'azienda locale che dice: "Certo, possiamo calibrarlo per voi!"

Calibrazioni ingannevoli

L'azienda interviene, misura con i suoi standard di riferimento l'attrezzatura che necessita di essere calibrata e rilascia un certificato, senza conoscere le specifiche del produttore in base al quale l'attrezzatura è stata venduta al cliente o i controlli di manutenzione richiesti.

Inoltre, alcune di queste aziende dichiarano ai clienti di essere certificate ISO-17025, il che è probabilmente vero. Ma il cliente non verifica se la propria apparecchiatura rientra tra i sistemi per cui quella società è accreditata; una grave svista.

Questo perché se l'apparecchiatura che necessita di calibrazione non rientra nell'ambito di accreditamento ISO-17025 dell'azienda di calibrazione, quest'ultima non è in possesso della certificazione ISO-17025 per calibrare o verificare tale apparecchiatura.

Qual è la differenza tra calibrazione e taratura (verifica)?

Una rapida ricerca su Google dei termini "taratura (verifica)" e "calibrazione", con l'ausilio dell'AI, restituisce la seguente panoramica:

"La calibrazione confronta le letture di uno strumento con uno standard noto per garantirne l'accuratezza, il che può comportare delle regolazioni, mentre la taratura (verifica) conferma che uno strumento o un processo funziona entro i parametri specificati senza necessità di regolazioni."

La risposta fornita dall'intelligenza artificiale di Google è corretta, sebbene molto generica. Vorrei quindi spiegare più nel dettaglio la differenza tra taratura (verifica) e calibrazione per le apparecchiature di misurazione ottica e video.

Taratura (Verifica)

La taratura (verifica) consiste nel controllare l'accuratezza della macchina. Alcuni la chiamano calibrazione, ma non è la stessa cosa. Una taratura garantisce che l'apparecchiatura di misurazione soddisfi le specifiche di accuratezza richieste dal cliente, che di solito sono le stesse del produttore.

Alcune aziende più piccole rilasciano un certificato di calibrazione dopo aver fatto solo una taratura, confondendo alcune persone e facendogli credere di aver fatto un affare. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, l'apparecchiatura non è stata controllata in base alle specifiche del produttore e non sono stati effettuati controlli di manutenzione periodici.

L'attrezzatura necessaria per eseguire una taratura è una griglia in vetro per gli assi X e Y e dei blocchetti di calibrazione per l'asse Z. Inoltre, non è richiesta alcuna formazione specifica. Se la verifica della precisione mostra che la macchina non misura entro le specifiche di fabbrica, un tecnico di calibrazione qualificato e certificato deve eseguire una calibrazione in loco.

Incoraggiamo i clienti a eseguire autonomamente le tarature. Vendiamo le attrezzature, forniamo programmi di produzione e offriamo ulteriore assistenza per aiutare i nostri clienti a eseguire questi controlli. Inoltre, gli auditor ISO apprezzano che i clienti eseguano regolarmente le verifiche sulle loro apparecchiature di misura e ne documentino i risultati. Questo dimostra all'auditor ISO la fiducia nelle apparecchiature di misura utilizzate per misurare i componenti di produzione.

Esempio pratico: perché l' ISO-17025 è importante per la calibrazione

Qualche mese fa sono stato chiamato da un cliente che si era rivolto a un laboratorio di taratura locale accreditato ISO 17025 per verificare la propria macchina di misurazione video, che risultava non conforme alle specifiche. Ho utilizzato la mia griglia in vetro per confermare l'incertezza di misura della macchina e ho riscontrato che rientrava nelle specifiche.

Ho chiesto al cliente di mostrarmi il certificato rilasciato dal centro di taratura. Esaminando il certificato, ho notato che erano stati utilizzati blocchetti di calibrazione per gli assi X e Y, cosa che sconsiglio perché la superficie lucida dei blocchetti di calibrazione causa problemi di riflessi e di ombreggiatura dei bordi se non vengono posizionati sulla lastra di vetro in modo perfettamente perpendicolare all'asse Z.

A peggiorare la situazione, quando ho esaminato l'ambito di accreditamento della società di taratura, ho notato che non disponevano di apparecchiature di misurazione video, il che mi ha fatto capire che non erano qualificate per controllare questo tipo di apparecchiature. In realtà, non riportavano alcun marchio di accreditamento ISO-17025 sul certificato rilasciato al cliente.

Il punto che voglio sottolineare è che, anche se l'azienda afferma di poter calibrare la vostra macchina di misurazione video, chiedete sempre di vedere il loro ambito di accreditamento e controllate che i requisiti che dovete verificare o calibrare siano elencati; non date nulla per scontato.

La maggior parte delle aziende di taratura riportano i propri certificati di calibrazione

sui propri siti web. Se non riportano l'ambito di accreditamento, chiedete loro da chi sono accreditate e visitate il sito web dell'ente di accreditamento per verificarne l'ambito.

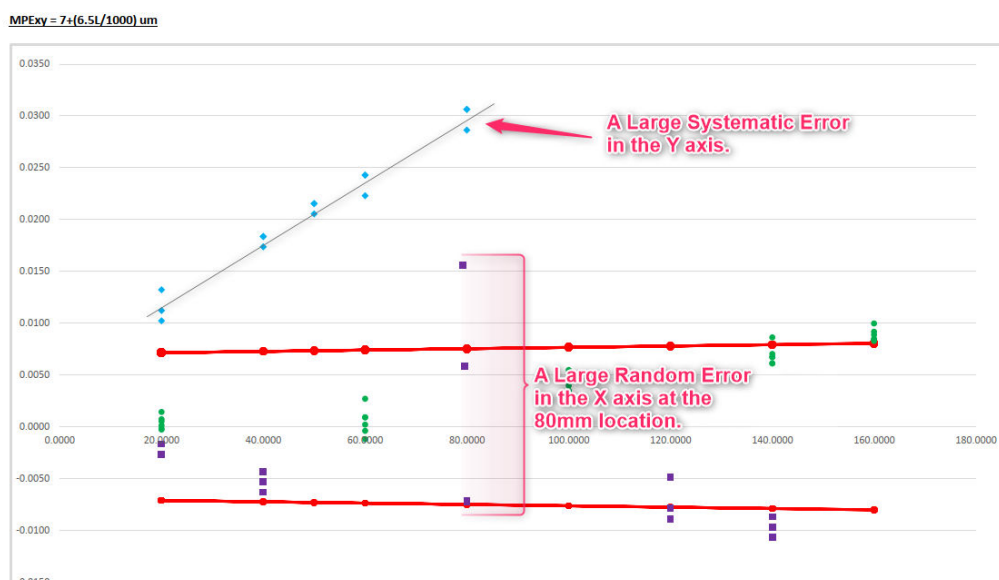
Calibrazione delle apparecchiature di misurazione video

La calibrazione comporta la regolazione meccanica della macchina e l'utilizzo di correzioni software per riportarla alle specifiche di precisione di fabbrica. Richiede un tecnico di calibrazione altamente qualificato con una conoscenza approfondita dell'hardware della macchina e del software di correzione degli errori.

Le attrezzature che utilizziamo per regolare la precisione della macchina costano decine di migliaia di dollari e sono sensibili alla temperatura. Questo è il motivo per cui la calibrazione delle apparecchiature video e ottiche è così costosa. Abbiamo investito denaro nelle attrezzature e tempo nella formazione dei tecnici di calibrazione e, in media, occorrono cinque ore per eseguire i controlli "As-Found", riportare le attrezzature alle specifiche richieste ed eseguire i controlli "As-Left". Se il cliente non si è preso cura delle attrezzature, i costi di riparazione e dei ricambi possono essere più elevati, aggiungendosi al costo della calibrazione per riportare le attrezzature alle specifiche richieste.

Identificazione degli errori di misurazione nei sistemi di misurazione video

In primo luogo, è necessario identificare il tipo di errore di misurazione, ovvero se si tratta di un errore casuale, sistematico o una combinazione di entrambi. A tal fine, utilizziamo un controllo ISO-10360 "As Found" e un grafico di revisione.



Gli errori casuali sono i più difficili da identificare e devono essere eliminati meccanicamente. Possono essere causati da qualsiasi cosa, ad esempio vibrazioni eccessive, una telecamera o un obiettivo allentati, un encoder sporco o un ostacolo nel movimento della macchina. Una volta ridotti gli errori casuali, se presenti, è possibile affrontare gli errori sistematici.

Variazioni di temperatura eccessive nel tempo o la resistenza al movimento della macchina causano solitamente errori sistematici. Questi errori sono facilmente correggibili con la

correzione software. Tuttavia, se questi errori si manifestano poco dopo una calibrazione, è necessario un ulteriore esame della macchina e delle condizioni ambientali da parte di un tecnico di calibrazione altamente qualificato con una solida conoscenza della metrologia.

Cosa prevede la calibrazione delle apparecchiature di misurazione video

Durante la calibrazione, il tecnico addetto alla calibrazione controlla e regola, se necessario, quanto segue:

- Esegue i controlli "As-Found".
- Ripara/corregge eventuali errori casuali.
- Pulisce la macchina e si assicura che tutti gli assi si muovano liberamente.
- Livella il piano in vetro.
- Allinea la telecamera all'asse X della tavola di misura.
- Calibra i pixel video per ogni posizione dello zoom/ingrandimento.
- Creazione degli offset X, Y e Z, per ciascuna posizione dello zoom/ingrandimento.
- Corregge gli errori della tavola di misura utilizzando la correzione degli errori non lineari. Questo crea una mappa di tutti gli errori di misura della tavola ed elimina la necessità di una calibrazione della perpendicolarità XY.
- Corregge l'errore dell'asse Z, se presente.
- Controllo "As-Left" (certificato di calibrazione).
- Esegue il backup dei dati di calibrazione che conserviamo nei nostri archivi.

Verifica interna per apparecchiature di misurazione video

Quando la maggior parte dei clienti chiede se è possibile tarare le proprie macchine di misurazione video, vorrebbe eseguire autonomamente le verifiche. Come affermato in precedenza, Vision Engineering incoraggia i clienti a eseguirle autonomamente. Sugeriamo anche di far eseguire delle calibrazioni periodiche in modo da garantire una continuità di precisione nelle misurazioni.

Tutto quello che serve è avere dei campioni certificati con dei valori noti. Come ad esempio, dei blocchetti PP. Forniamo assistenza e supporto per ogni fase di questa procedura.

L'utilità è che così il cliente può autonomamente gestire le tempistiche di queste procedure. Qualora i risultati ottenuti non siano conformi, siamo pronti a intervenire con una calibrazione.

Assistenza dopo l'acquisto

In Vision Engineering, supportiamo i clienti nei settori della microscopia, della metrologia e dell'ispezione. Il nostro impegno non si esaurisce al momento dell'acquisto. Dall'installazione alla verifica di routine, alla calibrazione e alla formazione continua, contribuiamo a garantire che le vostre apparecchiature continuino a soddisfare le esigenze della vostra attività. Che lavoriate con sistemi ottici, digitali o di misura, il nostro team è qui per aiutarvi a ottenere il massimo dal vostro investimento.