

Segnali diversi, un unico risultato

Collaudo completo di sbocchi di lamiera con sistema combinato di misurazione dello spessore e della distanza

Se i grezzi di lamiera laminati o saldati in modo flessibile non soddisfano le specifiche indicate e questo viene riconosciuto solo durante la lavorazione successiva nella tecnologia di formatura, non solo è fastidioso, ma a volte anche costoso. Un fornitore del settore automobilistico dimostra che c'è un altro modo e utilizza una soluzione speciale per ispezionare gli sbocchi di lamiera completi già nella fase di arrivo delle merci.

GEDIA Automotive Group sviluppa e produce parti strutturali e assemblaggi per la costruzione di carrozzerie leggere e componenti per telai per l'industria automobilistica. Con oltre 3.300 dipendenti in tutto il mondo, l'azienda ha raggiunto un fatturato di oltre 480 milioni di euro nel 2015. "Tra le altre cose, lavoriamo anche 'sbocchi laminati o saldati su misura', ossia sbocchi di lamiera laminati o saldati in modo flessibile che riceviamo dai fornitori in base alle nostre specifiche", spiega Marc Witzmann, tecnico della qualità presso Gedia Gebrüder Dingerkus GmbH.

Componente completo ricavato da un unico foglio

Gli sbocchi laminati flessibili hanno spessori di materiale diversi nei vari segmenti. Questi sbocchi vengono utilizzati per la formatura a caldo o per la tempra alla pressa. La formatura a caldo è attualmente la tecnologia che svolge un ruolo centrale nella costruzione di automobili leggere. Consente di ridurre in modo significativo il peso di alcuni componenti del veicolo, massimizzando al contempo la resistenza dei componenti. "La formatura a caldo si è affermata come un processo altamente efficiente che consente di produrre un componente completo a partire da un singolo pezzo di lamiera laminato in modo flessibile", afferma Witzmann.

Controllo lungo e incompleto

Per tutti i loro vantaggi, tuttavia, questi processi produttivi presentano anche delle insidie. Se gli spessori dei materiali specificati per un pezzo grezzo di lamiera non rientrano nelle tolleranze consentite e questo viene notato solo durante la produzione, si producono pezzi NOK. Nel peggiore dei casi, questo può portare alla rottura di un utensile, ma in ogni caso causerà ritardi nella pianificazione della produzione.

Si tratta di problemi e rischi che non possono essere controllati in modo decisivo con i metodi convenzionali di ispezione della qualità, come il tecnico della qualità Gedia sa per esperienza: "In passato, controllavamo i singoli pezzi grezzi di lamiera provenienti da diversi lotti di consegna utilizzando dispositivi di misurazione manuali. Naturalmente non potevamo controllare l'intero grezzo per verificare il corretto spessore del materiale, ma potevamo solo determinare i singoli valori misurati da diversi segmenti di lamiera mediante un campionamento casuale. Questa procedura non solo richiedeva molto tempo, ma era anche incompleta, poiché non è possibile riconoscere a occhio nudo le transizioni tra i diversi spessori di lamiera su un grezzo.

Test efficienti con tolleranze ridotte

Molte ragioni per prendere in seria considerazione un'alternativa reale sotto forma di un dispositivo di ispezione specifico. Marc Witzmann specifica alcuni dei requisiti necessari per la soluzione desiderata dalle sue specifiche: "Il dispositivo dovrebbe consentire un'ispezione efficiente e continua di singoli pezzi di lamiera già nella fase di ingresso merci, basata sulla misurazione combinata di spessore e spostamento. Il dispositivo dovrebbe essere in grado di ospitare lamiere con una lunghezza massima di 2.200 mm, con spessori del materiale da ispezionare compresi tra 0,5 e 4 mm. Gli spessori di materiale comunemente tollerati per le lamiere e i nastri laminati sono di $\pm 0,03-0,05$ mm.

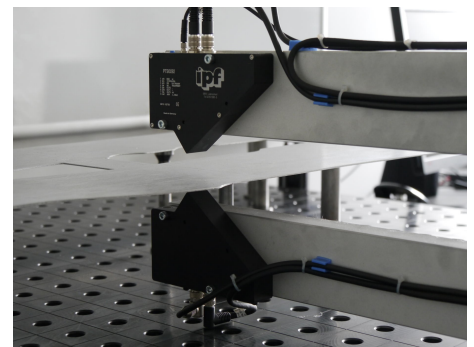
La soluzione è stata infine realizzata in conformità a queste e altre specifiche da un produttore di macchine speciali. Il dispositivo di prova è costituito da una tavola di base per contenere i pezzi grezzi di lamiera e da vari punti di appoggio. Alcuni di questi punti di supporto fungono da fermi. Il sistema di misurazione è montato sul tavolo di base e può essere spostato manualmente lungo l'intera lunghezza del tavolo. La misurazione dello spessore deve essere effettuata in funzione della distanza percorsa dal sistema di misura. La distanza viene misurata con il sistema di misurazione incrementale della distanza **MW100405** di ipf electronic.

Posizione di partenza selezionabile in modo flessibile per una misura di spostamento ad alta precisione

Con il sistema di misurazione della posizione magnetica assolutamente esente da usura, il sensore **MW100405** viene spostato senza contatto a una distanza compresa tra 0,1 e 2 mm sul nastro magnetico (scala) **AM000049** viene spostato. Grazie alla valutazione a quattro bordi (traccia A del bordo ascendente e discendente e traccia B del bordo ascendente e discendente, sfasate di 90°) dei segnali del sensore, si ottiene una precisione di ripetizione molto elevata, pari a $\pm 0,1$ mm. La posizione di partenza del sensore sopra il nastro per la misura della distanza può essere selezionata in modo flessibile, in modo da poter effettuare le misure sia dal lato destro che da quello sinistro di un pezzo grezzo di lamiera. La velocità di guida non è rilevante quando il sistema viene spostato manualmente, poiché è ben al di sotto dei valori massimi consentiti.



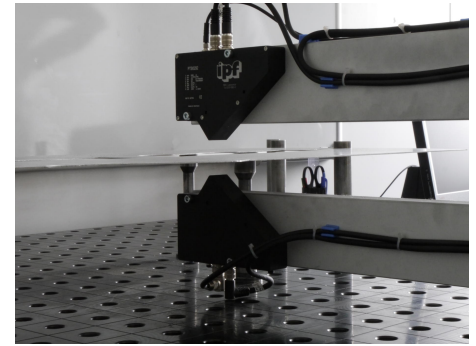
I punti di supporto magnetici flessibili assicurano un fissaggio affidabile degli spezzoni di lamiera sul tavolo di base.



Il sistema di misurazione magnetica della posizione, assolutamente esente da usura, è costituito dal sensore **MW100405** e dal nastro magnetico **AM000049** ha una distanza di lavoro da 0,1 a 2 mm e una precisione di ripetizione di $\pm 0,1$ mm.

Misurazione dello spessore molto precisa con luce laser

Un sistema master-slave di ipf electronic viene utilizzato per misurare lo spessore dei pezzi grezzi di lamiera, in particolare il **PTSI0292** come master e il **PTSI0274** come master e il **PTSI0274** come slave, montati l'uno di fronte all'altro su una staffa a forma di C sopra il tavolo di prova. Allo stesso tempo, questa staffa sostiene anche il sensore **MW100405** sensore. I sistemi master-slave di ipf electronic sono costituiti da due sensori di distanza laser meccanicamente identici con un campo di misura di 4 mm (inizio campo di misura 35 mm, fine campo di misura 39 mm). Il master utilizzato nell'applicazione specifica presso Gedia **PTSI0292** con uscita analogica (4...20mA) è la variante attuale del master **PTSI0273** (0...10V). Dopo la parametrizzazione dell'intero sistema, supportata da un unico software, il master e lo slave funzionano autonomamente come soluzione stand-alone. I dispositivi utilizzano il metodo della triangolazione per determinare indirettamente la distanza della lamiera da un lato attraverso l'angolo di incidenza del raggio di luce laser riflesso dalla superficie della lamiera. Il design dei sensori di distanza garantisce che i valori misurati non siano influenzati da eventuali differenze nella riflettività della superficie. Lo spessore o lo spessore del materiale di un pezzo grezzo nel settore di misura corrente può essere determinato dalle due informazioni sulla distanza e dalla distanza tra i sensori laser. I sistemi master-slave di ipf electronic hanno una risoluzione molto elevata, pari a 1µm, che consente di misurare anche materiali molto sottili e non trasparenti, ad esempio fogli di plastica o di metallo.



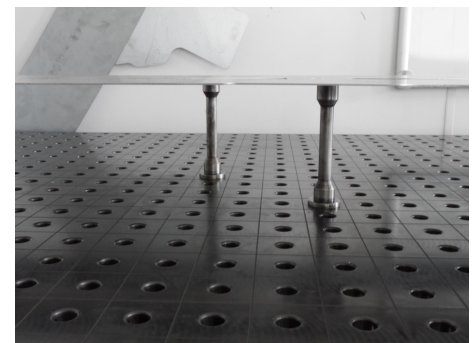
Il master (in alto) e lo slave sono montati su una staffa metallica a forma di C che può essere spostata manualmente su un circuito stampato. Il master si occupa dell'elaborazione centrale del segnale e fornisce un segnale analogico proporzionale allo spessore del materiale per una valutazione continua.

Il master fornisce informazioni generali sullo spessore del materiale

La valutazione centrale e l'elaborazione del segnale avvengono direttamente nel master, che è collegato allo slave tramite un apposito cavo. Avendo a disposizione sia i propri valori misurati che quelli dello slave, il master può utilizzarli per determinare informazioni complessive sullo spessore di un segmento di lamiera grezza e fornire immediatamente un segnale analogico proporzionale allo spessore del materiale per una valutazione continua. Marc Witzmann spiega: "Il master è collegato a un computer host tramite l'interfaccia PC attiva, che contiene uno speciale software QA per l'analisi della misura combinata di spessore e spostamento. Il software converte i segnali analogici del sistema master-slave e i segnali TTL incrementali del sistema di misurazione dello spostamento e li sincronizza per produrre risultati di uscita uniformi."

Risultati significativi per l'intero circuito stampato

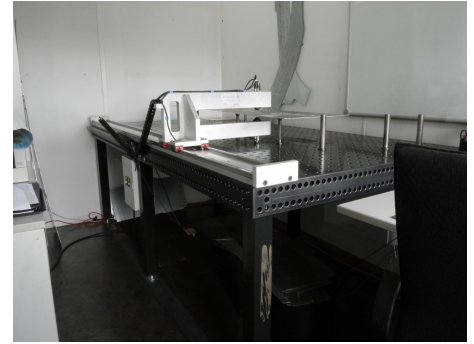
I risultati vengono confrontati nel software QA con i riferimenti precedentemente memorizzati per un pezzo grezzo di lamiera. Oltre a fornire i risultati di misura, il programma visualizza il processo di misurazione in un grafico durante l'ispezione. "Le deviazioni dalle tolleranze ammesse sono immediatamente riconoscibili grazie ai risultati informativi", spiega il tecnico della qualità. La misurazione vera e propria dura al massimo un minuto, dopodiché sono disponibili tutti i risultati del test."



Marc Witzmann, tecnico della qualità di Gedia: "Le deviazioni dalle nostre specifiche vengono ora identificate sull'intera lunghezza del grezzo di lamiera in un minuto al massimo grazie ai risultati significativi".

Problemi e rischi ridotti in modo sostenibile

Alla luce di questa procedura minima, Marc Witzmann è pienamente convinto del dispositivo di controllo entrato in funzione nella primavera del 2016. Invece di un macchinoso controllo casuale con dispositivi di misurazione manuali, un pezzo grezzo di lamiera di un lotto di consegna viene ora controllato per i vari spessori del materiale in pochi minuti presso il reparto merci in entrata. "Se le deviazioni dalle nostre specifiche sono riconoscibili, possiamo reagire immediatamente, in modo che una consegna difettosa non arrivi nemmeno alla produzione. Poiché abbiamo anche determinati tempi di attesa tra la consegna e la produzione, abbiamo abbastanza tempo per lamentarci dei lotti di consegna difettosi, il che ci permette di ridurre al minimo ulteriori problemi a lungo termine, ad esempio ritardi nella pianificazione della produzione o nella produzione o addirittura fermi di produzione."



In uso dalla primavera del 2016: lo speciale dispositivo di prova viene utilizzato per controllare lo spessore del materiale degli sbozzi di lamiera in tutto e per tutto.