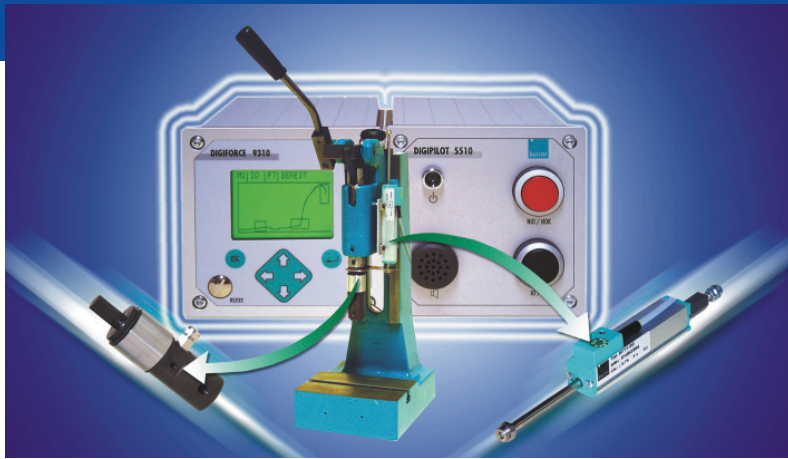


Manuelle Pressen einfach zu „Halbautomaten“ aufrüsten



Sonderdruck aus VDI-Z Integrierte Produktion, Ausgabe 11/12-2004

Bild 1

100%-Einpressüberwachung an einer Präzisions-Handpresse „Serie 5501“ mit integriertem Pressen-Kraftsensor „8451“ und potentiometrischem Wegsensor „8711“. Im Hintergrund das Prozessmessgerät „Digiforce 9310“ zum Erfassen und Bewerten der Einpresskurve sowie „Digipilot 5510“ zum optischen und akustischen Signalisieren der i.O./n.i.O.-Ergebnisse.

Handarbeitsplätze mit integrierter Prozessüberwachung

Je nach Aufgabenstellung sind Handarbeitsplätze auch in der hoch automatisierten Industriewelt immer noch die wirtschaftlichste Lösung zur Fertigung von Kleinserien, kurzlebigen Produkten oder technisch kritischen Bauteilen. Mit Hilfe mechanischer Handpressen wird sehr häufig sensibel gefügt, eingepresst oder umgeformt. Um eine Null-Fehler-Quote zu erzielen, besteht zusätzlich die Notwendigkeit, den gesamten Arbeitsvorgang zu überwachen. Die Aufrüstung bestehender Handarbeitsplätze oder die Integration kostengünstiger Komplettlösungen bietet Herstellern die Möglichkeit, wirtschaftlich zu produzieren und gleichzeitig den ausgeführten Arbeitsvorgang lückenlos zu überwachen.

Bei den meisten Herstellern sind Handpressen in großer Zahl im Einsatz, jedoch bislang meist ohne Messeinrichtungen. Es wird dort „nach Gefühl“ gearbeitet, selbst bei kritischen Einpressvorgängen, zum Beispiel beim Einpressen einer Glaslinse für Füllstandsensoren, beim Bau von Hydraulikventilen oder in der Elektronikindustrie. Ob die produzierten Teile den geforderten Qualitätsansprüchen gerecht werden, wird aber meist erst dann geprüft, wenn alle Einzelteile zu einer Baugruppe komplettiert sind. Treten dann ungewöhnlich hohe Ausschussquoten auf, bedeutet dies unnötige Nachbearbeitungskosten. Darüber hinaus fordern Endkunden, beispielsweise die Automobilindustrie, einen Nachweis über die hergestellte Qualität der Zulieferteile – bis hin zur 100%-Qualitätskontrolle.

Genau für diese Anwendungen entwickelte die Firma burster präzisionsmeßtechnik Aufrüstlösungen oder Komplettpakete zum schnellen und universellen Einsatz an den vorhandenen Fertigungseinrichtungen. Diese bestehen aus mehreren, aufeinander abgestimm-

ten Komponenten und sind sofort betriebsbereit, auch wenn bereits bestehende Handarbeitsplätze hinsichtlich der gestiegenen Qualitätsansprüche aufrüstet werden sollen. Da es sich in rund 75 % aller Fälle um solche Aufrüstungen bereits vorhandener Pressen handelt, sind Standardlösungen nicht gefragt. So benötigen Zahnstangenpressen möglicherweise etwas längere Wegsensoren und vom Messbereich her kleinere Kraftsensoren bis maximal 5 kN, Kniehebelpressen hingegen Kraftsensoren mit größerem Messbereich bis 25 kN. Insgesamt gilt es, Kraft- und Wegsensoren zu spezifizieren und einzusetzen, die präzise auf die Messaufgabe der vorliegenden Applikation abgestimmt sind.

Dafür sorgt burster, denn die langjährige Erfahrung und das Know-how des Präzisionsmesstechnik-Herstellers im Umgang mit unzähligen gelösten Messaufgaben gestatten die kompetente Auswahl geeigneter Sensoren und der dazu passenden Auswerteelektronik. Zum Erfassen der kompletten Einpresskurve aus den gemessenen Kraft-Weg-Werte-

paaren der Sensoren dient das bewährte, seit Jahren erfolgreich im Einsatz befindliche System „Digiforce“. Die Messkurve wird auf einem Display grafisch dargestellt und kann direkt ausgewertet werden. Nach dem Bewerten des Einpress- oder Fügevorgangs steht das i.O. (in Ordnung)/Gut- oder n.i.O. (nicht in Ordnung)/Schlecht-Signal sofort zur Verfügung. Um dem Bedienpersonal an Montageplätzen in der oft lauten und ablenkenden Fertigungsumgebung ein ergebnisoptimiertes Arbeiten zu erlauben, wurde das Gerät „Digipilot“ entwickelt. Im Zusammenspiel mit Digiforce, das die ermittelten Gut-/Schlecht-Signale anliefern, meldet Digipilot dem Werker umgehend die hergestellte Qualität der Teile optisch und akustisch beziehungsweise bei einer Schlecht-Bewertung auch durch eine mechanische Verriegelung, **Bild 1**. Gut- oder Schlechteile werden somit – auch von ungelerntem Bedienpersonal – korrekt erkannt und einsortiert. Eine Manipulation ist aufgrund der fest einstellbaren Bewertungsprotokolle nicht möglich und gewährleistet dem Hersteller somit tatsächlich die geforderte 100%ige Sicherheit.

Der Aufwand, bestehende Pressen nachzurüsten, ist gering. In den Pressenkopf werden lediglich zwei Löcher gebohrt, mit Gewinde versehen und eine im Lieferumfang befindliche Montageplatte befestigt. Darauf wird der Wegsensor verschraubt. Auch der von burster entwickelte Kraftsensor „Typ 8451“ lässt sich mit wenig Zeitaufwand einfach in vorhandene Pressen integrieren. Der Messtechnikspezialist rüstet Systeme aber nicht nur auf und nach, sondern liefert auch komplette Pressensysteme.



Bild 2

Handhebelpresse zum Fertigen der Steuerkettenspanner-Komponente während der Fertigung.

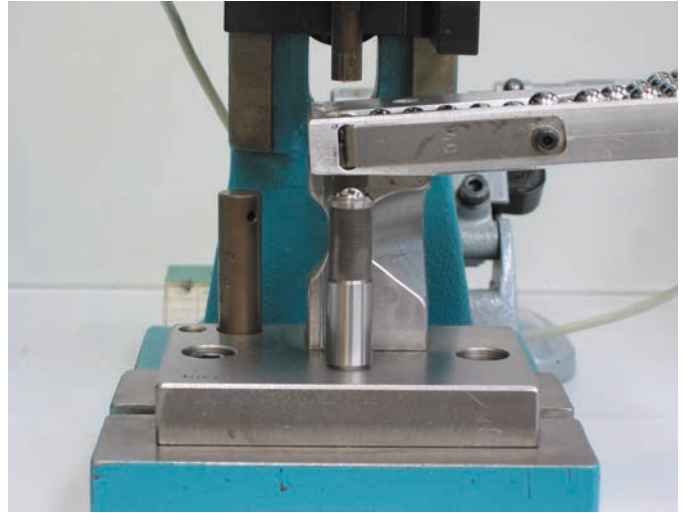


Bild 3

Einpressenheit mit Zuführeinrichtung der Kugeln im Detail.

Bild (3): burster / Brehm

Null-Fehler-Montage

Bei der Firma Brehm Präzisionstechnik in Ulm spielt, neben vollautomatischen Stationen, der gezielte Einsatz von Handarbeitsplätzen eine Schlüsselrolle bei der Null-Fehler-Montage. „Immer öfter ist die Fertigung kleiner Baugruppen gefragt“, erläutert Dietmar Mack, Industriemeister und Leiter der Bereiche Montage und Werkzeug-Sondermaschinenbau. „Das heißt nicht nur Drehteile zu fertigen, sondern auch vollständige Baugruppen, die aus drei, vier oder mehr Komponenten zu montieren sind. Die dazu notwendigen Werkzeuge und Montageeinrichtungen konzipieren und bauen wir selbst.“

Ein gutes Beispiel für einen der vorhandenen Handarbeitsplätze ist die Handpresse zur Montage einer relativ „einfach“ aussehenden Komponente, einem zweiteiligen Bauteil für Steuerkettenspanner in Verbrennungsmotoren, das in Stückzahlen bis zu einigen 100 000 im Jahr produziert wird, **Bild 2**. Das zu montierende Bauteil besteht aus zwei Einzelteilen: einem gedrehten Zylinder mit kugeligem Sackloch, der auf einer der zahlreichen Mehrspindlerdrehautomaten bei Brehm gefertigt wird, und einer Stahlkugel, **Bild 3**.

Mack erklärt: „Die ‚Kunst‘ bei der Montage des kompletten Bauteils liegt im Einbringen der Kugel in das Sackloch. Beim Einpressvorgang kommt es darauf an, die Kugel mit einem Durchmesser von 11 mm durch die kleinere Bohrung, mit einem Durchmesser von 10,95 mm $\pm 0,02$ mm, mit einer vordefinierten Druckkraft hindurchzupressen. Dabei gilt es, die Bohrung beim Pressvorgang nicht zu stark zu dehnen. Die Kugel soll quasi in das sich nach unten weitende Sackloch ‚hineinfallen‘ und sich dort frei beweglich drehen können.“ Ebenso wichtig ist, zu gewährleisten, dass die

Kugel keinesfalls mehr herausfällt. Bei dem sehr sensiblen Durchpressvorgang können sich jedoch am gehärteten Bohrungsrand mikroskopisch kleine Risse bilden, die mit dem Auge betrachtet nicht zu sehen sind. Blieben diese Risse unbemerkt, so könnte die Kugel herausfallen. Falls das geschieht, eingebaut in einem Verbrennungsmotor, wären ein fataler Motorschaden und eine entsprechende Rückrufaktion des Automobilherstellers vorprogrammiert – verbunden mit immensen Kosten.

Damit Brehm wirklich 100%ig fehlerfreie Komponenten herstellt, suchte die Abteilung Sondermaschinenbau nach kostengünstigen und dennoch reproduzierbaren Messlösungen. Als relativ einfache und dennoch wirkungsvolle Möglichkeit erwies sich die Überwachung der Kraft, die zum Durchpressen der Kugel notwendig ist, in Abhängigkeit zum Weg. Da auch in der Produktion schon in enger Zusammenarbeit mit burster spezielle Messaufgaben realisiert werden konnten, hatte auch in diesem Fall der Messspezialist eine Lösung parat: eine Handhebelpresse, bestückt mit zwei Sensoren und der Auswertelektronik Digiforce 9310 und Digi-pilot 5510. Speziell für den beschriebenen Anwendungsfall wurden alle erforderlichen Komponenten kombiniert. Heute wird das Bauteil in Serie gefertigt. „Obwohl wir rund 5000 Stück in der Woche fertigen, also rund 250 000 Stück im Jahr, ist dieser Handarbeitsplatz wirtschaftlicher als ein aufwendiger Halb- oder Vollautomat für diesen Arbeitsvorgang“, schließt Mack.

Resümee

Besonders wichtig und unumgänglich bei der Produktion von sicherheitsrelevanten Teilen ist die industriegerechte Einbindung von Messtechnik und repro-

duzierbarer Qualitätssicherung in mechanischen Pressen. Insbesondere bei Handarbeitsplätzen in rauer Industrieumgebung ist zudem die schnelle, visuelle, optische und mechanische Signalisierung wichtig. So soll auch „ungelesenes“ Bedienpersonal eindeutig erkennen, ob das gerade gefertigte Bauteil qualitativ einwandfrei oder als „Ausschuss“ zu bewerten ist.

Der beschriebene Kraft/Weg-überwachte Montageplatz verdeutlicht, wie eine Null-Fehler-Rate an manuellen Arbeitsplätzen sichergestellt werden kann. Es lassen sich auch weitere Arbeiten an Handpressen überwachen, wie Montieren, Einpressen, Kleben, Biegen, Crimpen, Nieten oder Prägen.

Ein weiteres Einsatzgebiet liegt in der Überwachung von Trennvorgängen, zum Beispiel beim Abkanten, Ausbrechen oder Stanzen. Aufgrund des Kurvenverlaufs bei Trennvorgängen wird ersichtlich, ob beispielsweise höhere Kräfte auftreten als zugelassen. Liegen die Messwerte außerhalb des vorgegebenen Toleranzfensters, lassen sich eindeutige Aussagen über die Abnutzerscheinungen des Werkzeugs und somit indirekt auch über die Qualität der Schnittkante treffen.

Hans Joachim Legat und Michael Birmelin

Hans Joachim Legat ist Produkt-Manager bei burster in Gernsbach, Michael Birmelin arbeitet beim RBS (Redaktions-Büro Stutensee).

Info

burster präzisionsmeßtechnik gmbh & co kg,
Hans Joachim Legat, Talstr. 1–5,
76593 Gernsbach, Tel. 07224 / 645-0,
Fax -88, E-Mail: info@burster.de,
Internet: www.burster.de