

Tampondruck in Kleinstserien

Pfiffiges Maschinenkonzept für wirtschaftliche Produktion und saubere Finger

Schaltergehäuse in Losgrößen zwischen fünf und einigen Dutzend bedruckt die Schweizer ABB zweiseitig mit einer speziellen Tampondruckmaschine schnell, wirtschaftlich und mit einem gestochenen scharfem Druckbild.

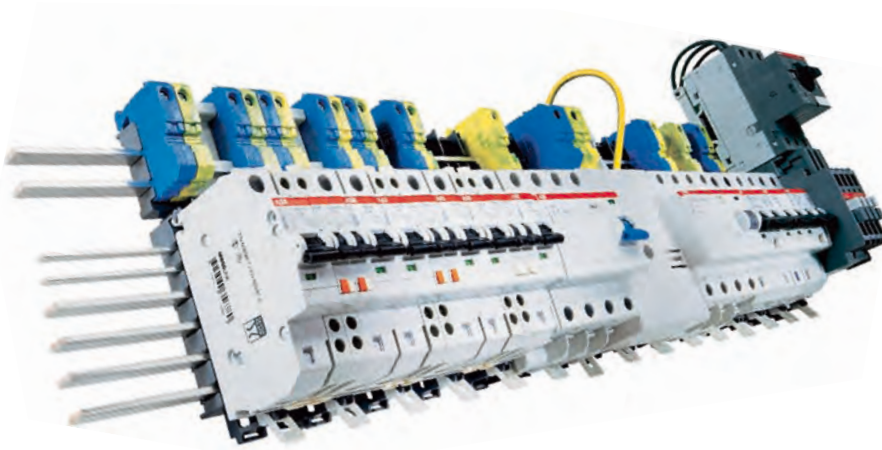
Leistungsschutzschalter sind ein Kernprodukt des ABB-Werks in Schaffhausen. Mit hoher Fertigungstiefe werden hier neben einer Vielzahl von „Consumer-Produkten“ wie Lichtschaltern und Steckdosen vor allem Systeme für die industrielle Elektroinstallation gefertigt, zum Teil mit hohen Anteilen von Handarbeit. Trotz der Unzahl von Varianten der hochqualitativen Leistungsschutzschalter verlangen die Kunden sehr schnelle Lieferung – üblicherweise innerhalb von ein bis zwei Tagen. Das aufwendige elektro-mechanische Innenleben, vor allem aber die Funktion als Sicherheitsbauteil verlangen aufwendige Prüfungen jedes einzelnen Produkts. Nicht zuletzt hängt an deren dauerhaft zuverlässigen Funktion über viele Jahre das Leben der Benutzer. Damit einher geht die notwendige Beschriftung: Exakte Produktbezeichnung, Anschlussbelegungen, umfangreiche Prüfzeichen

aus verschiedenen Ländern und von unterschiedlichen Organisationen und andere Kennzeichnungen sind produkt- und auftragsabhängig auf zumeist zwei Gehäuseseiten aufzubringen.

Für das Bedrucken hat sich der Tampondruck bewährt, da die bei der ABB verwendeten Duroplast-Werkstoffe nicht mit einem Laser beschriftet werden können. Typische Losgrößen zwischen 200 und 5000 Stück werden auf automatisierten Linien verarbeitet. Das sehr umfangreiche Produktspektrum, das auch seltener benötigte Gerätegrößen und -konfigurationen umfasst, führt jedoch auch zu Kleinstmengen: „Jährlich durchlaufen etwa 6000 Produktionsaufträge mit kleinen Losgrößen bis herunter zu fünf Stück unsere Produktion“, berichtet Betriebsingenieur Marco Kampmann. „Und auch die müssen typischerweise schnellstmöglich durchgeschleust werden.“



Die 2-farbige Hybrid 90-2 Tampondruckmaschine wird zur Zweiseiten-Bedrucker eingesetzt; rechts die Tampondruckmaschine für den zusätzlichen Logo-Aufdruck.



Hochqualitative, individuelle und mehrseitige Bedruckung von Leistungsschaltern übernimmt eine flexible Tampondruckmaschine in einem Arbeitsgang.

Während die größeren Lose am Ende konventioneller Montagelinien mit üblichen Tampondruckmaschinen gekennzeichnet werden, hat sich ABB bei den kleineren Serien für den Einsatz einer speziellen Technologie von Tampoprint entschieden: Eine Tampondruckmaschine mit zwei Druckwerken und integrierter Klischeefertigung per patentierter Lasergravur, Typ Hybrid 90-2.

Hybrid ersetzt fünf konventionelle Maschinen

Sie ersetzt die bis dato eingesetzten fünf konventionellen Maschinen. Zur Technik: Statt für jedes Druckbild ein klassisches Klischee herzustellen, einzulagern und bei Bedarf auf der Maschine zu rüsten, hält die Hybrid üblicherweise alle Druckbilder als Datensatz in der Steuerung vor. In der ABB-Anwendung wurde davon ab-

weichend die direkte Kopplung zum SAP-System realisiert. Die Auftragspapiere enthalten einen Barcode, den die Steuerung liest und das entsprechende Druckbild über das zentrale ERP abrufen. Mehr als 1000 Druckbilder sind hier hinterlegt, auch eine Folge des sehr internationalen Geschäfts. Für jeden Auftrag wird innerhalb der Maschine auf einem Klischeeband ein neues Druckbild gelasert, anschließend startet automatisch der Druckvorgang. Das Lasern – und damit die gesamte Rüstzeit – dauert je nach Komplexität des Druckbildes insgesamt maximal vier Minuten für beide Seiten. Rund 6000 dieser Kleinaufträge pro Jahr hieß bis dato, 6000 Mal Klischee wechseln, Reinigen, Aus- und Einlagern. Dafür waren fünf Maschinen eingesetzt. „Das bedeutete nicht nur hohen Aufwand und entsprechende Kosten, es belastete auch die Mitarbeiter, allein schon wegen des unvermeidlichen Schmutzes. Heute kann die Arbeit im Grunde im weißen Hemd erledigt werden“, konstatiert Marco Kampmann. Konventionelle Maschinen dienen in diesem Bereich nur noch als Backup. Und einen weiteren qualitätsbestimmenden Effekt nennt er: „Fehler durch Einlegen falscher Klischees, bei der enormen Variantenzahl ein nicht zu unterschätzendes Problem, sind hier ausgeschlossen.“

Und dank Barcodeleser und direkter Anbindung an das SAP-System sind auch Falscheingaben an der Maschinensteuerung wie Zahlendreher nicht möglich.“



Über das zentrale SAP-System wird der Datensatz der zum Produkt gehörenden Druckbilder geladen.

Standardmäßig kann die Hybrid Tampondruckmaschine zweifarbig drucken. ABB nutzt jedoch nur den einfarbigen Druck – den allerdings mit zwei unterschiedlichen Druckbildern auf zwei Gehäuseseiten in einem Durchgang. Der Ablauf: Der Maschinenbediener legt ein Gehäuse in die Drehhalterung ein, das erste Druckwerk bedruckt die eine Seite. Anschließend wird das Gehäuse automatisch um 90 Grad gedreht und auf der zweiten Seite bedruckt. Das Teil wird entnommen und auf einem Förderband abgelegt.

Obwohl nur einfarbig gedruckt wird, weisen die Schalter das leuchtend rote ABB-Logo auf der Vorderseite auf.

Info ABB

ABB sieht sich als das weltweit führende Unternehmen der Energie- und Automationstechnik und beschäftigt nach eigenen Angaben 117.000 Mitarbeiter in mehr als 100 Ländern. Teil dieses globalen Netzwerks ist die Schweizer Landesgesellschaft mit Sitz in Baden. Sie trägt die weltweite Verantwortung für zahlreiche Produkte und Systeme. In der Schweiz sind rund 6300 Mitarbeiter beschäftigt. Am Standort Schaffhausen entwickelt und produziert die ABB CMC Low Voltage Products hochwertige elektrische Schalt- und Schutzapparate im Niederspannungsbereich sowie Schalter und Steckdosen.



Erster Schritt: Einlesen des Barcodes von den Auftragspapieren an der Maschinensteuerung.

Das wird in einer weiteren Tampondruckmaschine direkt neben der Hybrid-Maschine aufgebracht. Die Maschine wird vom gleichen Mitarbeiter mitbedient. „Eine automatisierte Verkettung und Beladung der beiden Maschinen ist sicher möglich, das rechnet sich aufgrund der geringen Stückzahlen aber nicht“, erklärt Marco Kampmann. Auch so sind die Effekte beeindruckend: Bislang waren drei bis vier Mitarbeiter unter eher unangenehmen Arbeitsbedingungen beschäftigt, heute arbeitet eine Person an einem sauberen Arbeitsplatz.

Der Trick mit dem Dreh

Während des Projekts Anfang 2009 haben ABB und Tampoprint einige Vorarbeiten geleistet: Zum einen waren die Druckbilder als Vektorgrafiken zu hinterlegen und die Verbindung zum SAP-System zu schaffen. Die Auswahl und Prüfung der Farben nahm einige Zeit in Anspruch. Zudem wurde in die spezielle Drehkinematik einiger Aufwand gesteckt. „Wir benötigen gerade an dieser Stelle eine Maschine, die sicher, stabil und störungsfrei läuft“, benennt Marco Kampmann die Anforderungen. Das sei erreicht worden, die Verfügbarkeit liege inzwischen sehr nahe bei 100 Prozent. Derzeit laufe die Planung zur Installation einer zweiten, ähnlichen Anlage. Trotz des hohen Automatisierungsgrades wurde darauf geachtet, die Anlage mit möglichst wenig Know-how betreiben

zu können, denn während des Ein- bis Zwei-Schicht-Betriebs ist kein Einrichter vor Ort. Marco Kampmann: „Typischerweise sind die Maschinenbedienerinnen in weniger als einem Tag eingearbeitet.“

Mitarbeiter schnell schulen

Das schwierigste ist hier noch das einmal am Tag anfallende Anrühren der Druckfarbe und das gelegentliche Wechseln des Klischeebandes, auf das die Druckmotive gelasert werden. Der Auftragsablauf mit Einlesen des Barcodes, Befüllen der Maschine mit den zu bedruckenden Produkten und Fertigmelden des Auftrags am BDE-Terminal ist standardisiert und es sind kaum Fehlerquellen vorhanden.

Eine Art Win-Win-Situation hat sich mit Ablösung der traditionellen Tampondrucktechnik für Kleinserien bei ABB ergeben: Erheblich bessere Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter gehen einher mit drastisch gesunkenen Kosten durch Reduzierung der Rüstvorgänge und Wegfall des aufwendigen Reinigens sowie den geringeren Personalbedarf. Zudem benötigt die sehr kompakte Anlage weit weniger Stellfläche als die bisher genutzten fünf Maschinen. Nicht zuletzt dürfte jedoch die systemimmanente Beseitigung von Fehlerquellen in der Produktion ein wichtiger Aspekt der Investition sein.

Hybrid 90-2

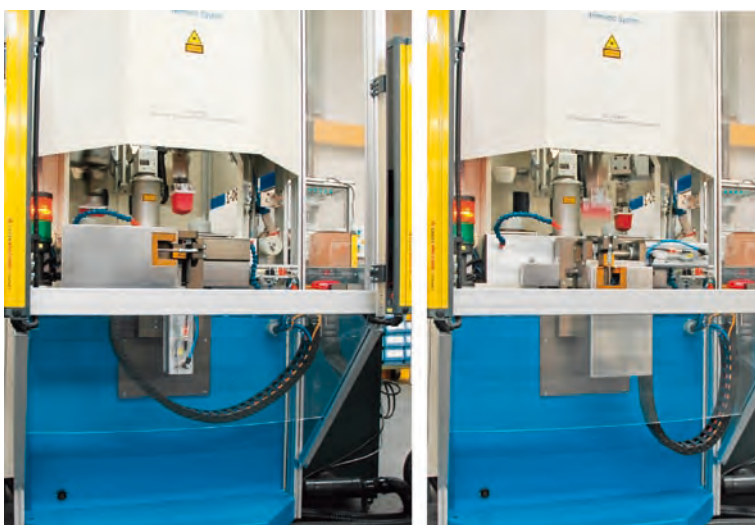
□ Kennziffer 50

Tampoprint, Korntal-Münchingen, Tel. +49/7150/928-0, www.tampoprint.de

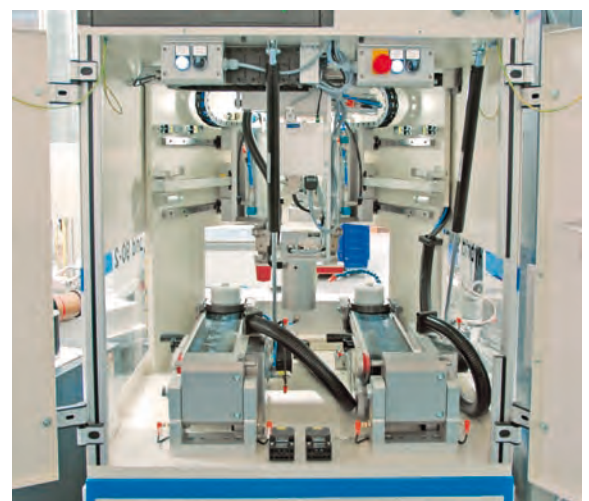
Was ist Tampondruck?

Der Tampondruck ist ein indirektes Druckverfahren (Tiefdruckprinzip). Es wurde 1968 von Graveurmeister Wilfried Philipp, Inhaber der Firma Tampoprint, erfunden. Die Druckform trägt in ihrer Oberfläche das zu druckende, tiefer liegende Druckbild. Die Rakel drückt die Farbe in das tiefer liegende Druckbild und raket die überschüssige Farbe sauber ab. Zeitgleich mit dem Rakelvorgang bewegt sich ein Tampon aus Silikonkautschuk vom Druckgut zur Form. Der Tampon wird über das Klischee abgesenkt und übernimmt so die Farbe des Druckbildes. Der Tampondruck ist demnach ein indirektes Druckverfahren. Anschließend hebt der Tampon ab und fährt zum Bedruckstoff. Dort senkt sich der Tampon und passt sich der Form an. Der Vorteil dieser Druckübertragung besteht in der Verformbarkeit des Tampons, durch den das Bedrucken von gewölbten Flächen (konvex, konkav oder unregelmäßig) möglich wird. Der Tampon nimmt aufgrund seiner Elastizität die Form des zu bedruckenden Körpers an und kann so ideal das Motiv auf den Bedruckstoff übertragen. Das Druckbild wird auf den Druckkörper übertragen.

(Quelle: Wikipedia)



Die Dreheinrichtung positioniert die Gehäuse automatisch korrekt für den Zweiseiten-Druck.



Einblick von hinten: Die Druckbilder für beide Druckwerke werden für jeden Auftrag auf spezielle Klischeebänder gelasert, nach wenigen Minuten kann der Druck beginnen.