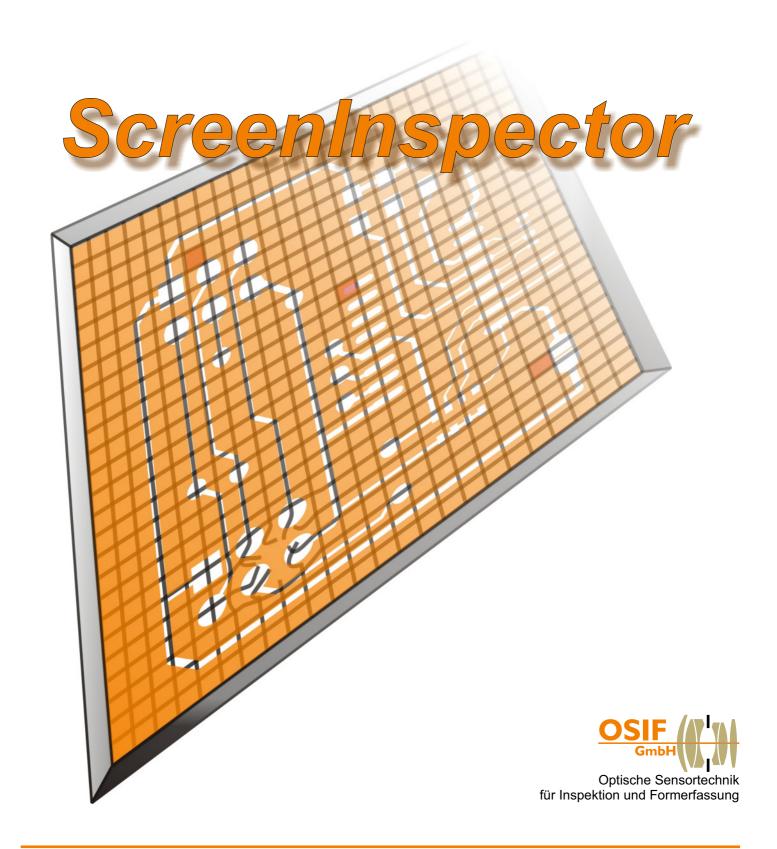
Optisches Inspektionssystem für die Überprüfung von gerahmten Siebgeweben und Siebdruckmasken



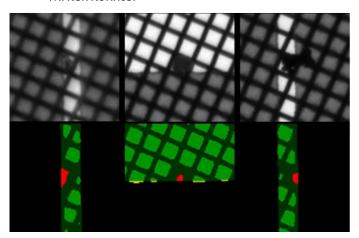
ScreenInspector-Anwendungsfelder und Vorzüge

Der ScreenInspector dient der optischen, berührungslosen Inspektion von gerahmten Siebgeweben und der auf den Geweben aufgebrachten Siebdruckmasken.

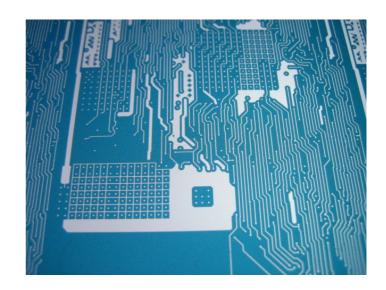
Der technische Siebdruck hat als hochauflösendes, schnelles und preiswertes Beschichtungsverfahren Einzug in die moderne Technik gehalten. Dabei ist jedoch die Kontrolle des Gewebes und der Druckmaske entscheidend für die Qualität des Endproduktes, da Fehler in den Druckmasken oder Geweben zu Druckfehlern führen können.

Mit dem ScreenInspector ist jetzt die schnelle und kostengünstige, vollflächige Überprüfung auf einfache Weise realisierbar. Durch die Möglichkeit die CAD-Datei der Maske einzulesen, kann der ScreenInspector präzise zwischen Maskenflächen, offenen Siebflächen und Maskenfehlern unterscheiden. Auf diese Weise werden Löcher in der Maskenfläche ebenso erkannt wie ungenaue Masken oder Fremdkörper in der offenen Fläche.

Durch die Simulation des Farbauftrages wird ein Fremdkörper erst dann als Fehler gewertet, wenn die durch das Gewebe hindurchgedrückte Farbe nicht in ausreichender Menge unter dem Fremdkörper hindurchfließen kann und so der Fremdkörper eine mögliche Unterbrechung z.B. in einer Leiterbahn bewirken könnte.



Typische Fehler an den Rändern einer Siebdruckmaske, die mit dem ScreenInspector sicher erkannt werden können. Die obere Bildreihe zeigt Ausschnitte aus den original Kamerabildern, die untere Bildreihe zeigt die ausgewerteten und erkannten Fehler.



Neben der Simulation des Farbauftrages der Farbe zeichnet sich das Inspektionssystem ebenso durch seine hohe Messgeschwindigkeit und die einfache Bedienung aus.

Die Besonderheiten des ScreenInspectors:

- Automatische, vollflächige Überprüfung von Siebdruckgeweben und Siebdruckmasken
- Simulation des Farbauftrages
- Minimaler Einrichtungsaufwand
- Hohe Inspektionsgeschwindigkeit
- Automatische Kalibrierung
- Automatische Dokumentation der ermittelten Fehler und Kenngrößen
- Anzeige und farbliche Markierung von Toleranzüberschreitungen und anderen erkannten Fehlern.
- Hervorheben der erkannten Fehler mit einem Laserpointer direkt auf der Siebdruckmaske
- Reinraumgeeignet
- Verschleißarm
- Lange Service Intervalle
- Fernwartungsgeeignet

ScreenInspector-Systemaufbau und Funktionsweise

Systemaufbau und Funktionsweise

Der ScreenInspector ist als eigenständige Messstation aufgebaut (siehe Bild unten). Je nach Größe des Inspektionsbereiches wird das System als Kreuztisch mit zwei Achsen oder in H-Anordnung (siehe Bild rechts) aufgebaut. Als Achsen kommen verschleißfreie, luftgelagerte Lineardirektantriebe zum Einsatz, wodurch das System reinraumtauglich und wartungsarm ist. Ein weiterer, wesentlicher Vorteil dieser Achsen besteht in deren hohen Dynamik und der dadurch realisierbaren sehr kurzen Messzeiten.

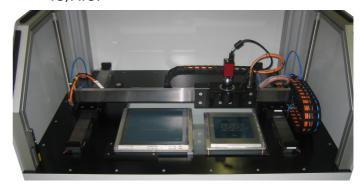
Nach dem Einlegen eines Siebes und Auswahl der Inspektionsparameter startet der Inspektionsvorgang. Bei der Bildaufnahme erfasst die Kamera das Material im Durchlicht. Dieses Verfahren ermöglicht eine von der Materialund Maskenfarbe unabhängige Überprüfung. Bevor das Sieb schrittweise eingescannt wird, kalibriert sich das System automatisch. Bei der Kalibrierung wird der Kamera-Abbildungsmaßstab bestimmt, die Beleuchtungsintensität ermittelt, die Lage des Siebdruckrahmens eingelesen und die CAD-

Daten der Maske bestder realen Maske auf druckrahmen überladie Überprüfung des möglich mit dem Siebgert. Durch Kameramaß-



stabes und der Beleuchtungsintensität wird vor jeder Messung die Funktionsfähigkeit des Systems überprüft. Auf diese Weise kann das System z.B. auf die Alterung der Lampen reagieren. Durch die Korrelation der CAD-Maskendaten mit der realen Maske können darüber hinaus Positionierungenauigkeiten ausgeglichen und so eine hohe Messsicherheit gewährleistet werden.

Die während des Inspektionsvorganges gefunden Fehlstellen werden auf dem Bildschirm dargestellt und in ein Fehlerprotokoll eingetragen. Am Ende des Inspektionsvorgangs wertet das System die Siebdruckmaske anhand der eingestellten Toleranzen als IO/NIO.



Inspektion eines Siebdruckrahmens für Solarzellen mit dem ScreenInspector

Nach der Inspektion besteht die Möglichkeit jede einzelne detektierte Fehlstelle anhand der aufgenommenen Fehlerbilder zu bewerten. Für die manuelle Kontrolle besteht darüber hinaus sogar die Möglichkeit, jeden Fehler mittels eines Laserpunktes auf dem Siebgewebe anzuzeigen. Dies ermöglicht das schnelle Auffinden des Fehlers und somit auch eine schnelle, manuelle Nachbearbeitung.

Zusätzlich wird am Ende des Inspektionsvorganges ein Fehlerprotokoll mit Fehlerlandkarte erstellt, das bei Bedarf ausgedruckt und als Prüfbericht dem Sieb beigelegt werden kann. Für die nachträgliche Kontrolle kann das Inspektionsprotokoll darüber hinaus archiviert und bei möglichen Reklamationen von Kunden an einem beliebigen Arbeitsplatzrechner mit Hilfe eines Offline- Protokollbetrachters geöffnet und eingesehen werden.

ScreenInspectorDas erkennbare Fehlerspektrum

Das erkennbare Fehlerspektrum

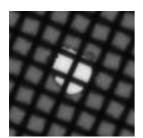
Der ScreenInspector misst in der Standardvariante folgende Kenngrößen:

Maschenfläche und Bespannungswinkel des Siebmaterials. Mit Hilfe dieser Kenngrößen und der überlagerten CAD-Maskendaten können folgende Fehlertypen in dem Gewebe und in der Maske erkannt werden:

- Loch in Maske / (Maskenfehler)
- Offene Fläche erwartet / (Maskenfehler)
- Freie Fläche zu klein / (Maskenfehler)
- Maschenfläche zu klein / (Siebfehler)
- Maschenfläche zu groß / (Siebfehler)
- Fremdkörper/(Siebfehler)

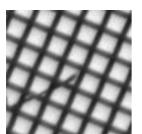
Zusätzlich wird zu den Fehlertypen die Größe der Fehlerfläche angegeben.

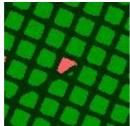
Ab welcher Größe und ab welcher Ausprägung die Fehler gemeldet werden sollen, kann sehr einfach in Inspektionsrezepten hinterlegt werden (siehe Materialdaten).





Fehlertyp: Loch in Maske



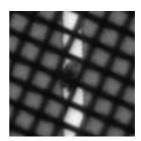


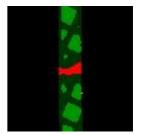
Fehlertyp: Fremdkörper





Fehlertyp: Offene Fläche erwartet / (Maskenfehler)





Fehlertyp: Maschenfläche zu klein, Fremdkörper

Optische Auflösung

Für die Bildaufnahme kommt im ScreenInspector eine hochauflösende Matrixkamera mit einem telezentrischen Objektiv zum Einsatz. Die Verwendung dieser speziellen Objektive ermöglicht die verzerrungsfreie und präzise Aufnahme des Materials. Die Auflösung und die Aufnahmegröße (Bildgröße) richtet sich dabei nach den kleinsten zu messenden Strukturen des Siebgewebes. Die benötigte Messzeit ist dann von der gewählten optischen Auflösung und der Inspektionsfläche abhängig. Die Prüfung eines Siebes mit einer Fläche von 300 x 300 mm² und einer Maschenöffnung von 67 μ m ist bei einer optischen Auflösung von ca. 5,3 x 5,3 μ m² nach 4 Minuten abgeschlossen.

| Objektiv | Objektiv I | Objektiv 2 | Objektiv 3 |
|-----------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Bildgröße | 8,5 x 7,1 mm ² | I3 x II mm ² | 22 x 18 mm ² |
| Auflösung | 3,5 <i>µ</i> m/Pixel | 5,3 µm/Pixel | I8 μm/Pixel |

Beispiele der optischen Auflösung für unterschiedliche Objektivvarianten in Abhängigkeit des Messbereiches. Weitere Auflösungen auf Anfrage.

ScreenInspector-Die Bedienoberfläche

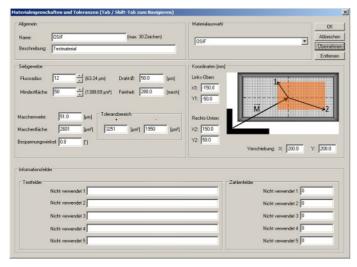
Materialdaten

Ein wesentliches Merkmal des ScreenInspectors ist die Einstellung und Speicherung der Material- bzw. Produkteigenschaften, die auf einfache Weise jederzeit vom Anwender durchgeführt werden können und so den Messvorgang noch weiter automatisiert.

Die für die Inspektion notwendigen Materialparameter (das sind u.a. Materialdaten, Sollwerte und Toleranzgrenzen) können in einer
Maske eingegeben und gespeichert werden.
Des weiteren besteht die Möglichkeit 10 frei
konfigurierbare Informationsfelder in den Materialdaten einzugeben. Diese werden nur im
Protokoll eingetragen und dienen z.B. der weiteren Dokumentation des Materials oder des
Prüfablaufs. Die Daten werden einmalig bei Inspektion eines neuen Materials eingegeben
und stehen dann für zukünftige Inspektionen
auf Knopfdruck zur Verfügung.

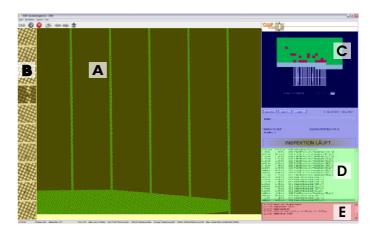
Bedienoberfläche

Bei der Gestaltung der Bedienoberfläche wurde besonders auf die intuitive Bedienbarkeit Wert gelegt. Von dem Anlegen der Materialparameter über den Start einer neuen Inspektion und die Kontrolle der Inspektionsergebnisse bis hin zum Anzeigen und Ausdrucken des Protokolls, sind die Schritte einfach auszuführen.



Dialog zur Einstellung von Produkt- und Materialdaten

Die Bedienoberfläche ist in mehrere Bereiche untergliedert:



Bereich Azeigt das aktuelle, ausgewertete Kamerabild. Erkannte Fehler sind farblich markiert. Bereich B zeigt die letzten Fehler als Bild an, in Bereich C wird der Inspektionsfortschritt sowie die IO/NIO Beurteilung des Siebes dargestellt. Bereich D enthält das Fehlerprotokoll und in Bereich E werden Systemmeldungen ausgegeben.

Statusseiten

Der ScreenInspector erzeugt während des Inspektionsvorganges eine HTML-Statusseite auf welcher der aktuelle Systemstatus hinterlegt ist. Diese Seite kann mittels eines Standard Internetbrowsers aus dem gesamten Firmennetzwerk (bei entsprechend freigegebenen Rechten) eingesehen werden. Auf diese Weise lässt sich schnell und einfache ein Überblick über die zuletzt ermittelten Kenndaten des Produktes, Fehleranzahl, Betriebsstundenzähler u.ä. auch von entfernten Rechnern erlangen.

Kundenwünsche

Da jeder Kunde ein individuelles Produkt und häufig auch eine speziell auf seine Bedürfnisse aufgebaute Produktion hat, sehen wir es als selbstverständlich an, die Systeme an die Anforderungen des Kunden anzupassen. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, das System mit einer automatischen Be- und Entladeeinrichtung zu versehen. Aber auch bei anderen Anforderungen stehen wir unseren Kunden mit Rat und Tat zur Seite.

Kontakt

Sie finden uns im Technologie Zentrum im Wissenschaftspark.



Bahn

Vom Hauptbahnhof mit der U-Bahn oder zu Fuß (3 min. Fußweg, der Bahnhofstraße folgend, Richtung Stadtmitte) zum Kröpcke. Dann mit der Linie 4 in Richtung Garbsen bis zur Haltestelle Marienwerder/Wissenschaftspark. Weiter ca. 500 m zu Fuß auf der Hollerithallee.

PKW

Von der A2 Abfahrt Hannover-Herrenhausen weiter auf der B6 in Richtung Hannover; Nach Überqueren des Mittellandkanals abfahren und an der nächsten Ampel rechts in die Hollerithallee.

Flughafen Hannover

Wir holen Sie gerne vom Flughafen ab (Fahrtzeit ca. 20 min).