

Forschungsstelle:

PTS München
Hessstr. 134
80797 München

Internet: www.ptspaper.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Messen/Steuern/Regeln im Prozess

Leiter der Forschungsstelle:

Dr. P.W. Rizzi, Dr. A.-B. Kerkhoff

Projektleiter:

B. MAIR

Tel: 089 / 12146-156

Fax: 089 / 12146-36

E-Mail: beatrix.mair@ptspaper.de

Schlagworte:

Bahnspannung, Zugregelung, Streichmaschine

Thema:**Optimierung der Bahnspannung durch dezentrale Regelsysteme auf der Basis von moderner Mikroelektronik und intelligenter Software zur Steigerung der Produktionssicherheit und der Produktivität von Papierstreichanlagen****Ausgangssituation/Problemstellung**

Bei der Herstellung und Veredelung von Papier werden immer wieder Bahnabrisse mit hohen Produktivitätsverlusten verursacht. Zu den Ursachen zählt, neben Papierfehlern (Löcher, Verschmutzungen usw.), auch die Änderung und Nichtlinearität von physikalisch – mechanischen Parametern der Papierbahn und des Bahnlaufes, die durch die herkömmliche Bahnspannungsregelungen bislang nicht ausreichend kompensiert werden können. Das Prinzip der dezentralen Regelung, das bereits seit langem bekannt ist und durch den Einsatz modernster Mikroelektronik und intelligenter Software erst jetzt umgesetzt werden kann, bietet eine ausgezeichnete Möglichkeit diese Probleme wesentlich zu reduzieren.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des geplanten Forschungsvorhabens war es die Verwirklichung einer verbesserten Regelung des Bahnlaufes über die Stabilisierung der Bahnspannung. Von besonderem Interesse waren dabei die nichtlinearen Veränderungen im Papierverhalten. Hervorgerufen werden diese durch die Änderung der Feuchte während des Prozesses, sowie durch den nichtlinearen Reibungsmoment am Streichaggregat. Durch eine optimale Entkopplung der einzelnen Sektionen (dezentralen Entkopplung) und der Einführung adaptiver und intelligenter Beobachter zur online Berechnung der Bahnkräfte aus messtechnisch erfassbaren Systemgrößen sollte eine nahezu sensorlose und schnellere Bahnkraftregelung zur Verfügung stehen. Im Rahmen des Projektes wurde eine Simulationstoolbox mit modularen Simulationsbausteinen einzelner Klemmstellen (Antrieb, Walze und Papierbahn) sowie der gesamten VESTRA Versuchsstreichmaschine erstellt. Damit konnten die entworfenen Algorithmen, bestehend aus neuen Regelstrukturen einschließlich dezentraler Beobachter und Rakelvorsteuerung, im Labormaßstab effektiv getestet und verifiziert werden. Mit der erweiterten elektronischen Schnittstelle an der VESTRA Versuchsstreichanlage, wurde der Kontakt zwischen den neuen Regelstrukturen und der Hardware der Anlage hergestellt. Nach umfangreichen Anpassungs- und Optimierungsarbeiten in den Laboren der TU München und an der VESTRA Versuchsanlage, belegen die unter Praxisbedingungen ermittelten Messergebnisse eine Stabilisierung des Bahnlaufes durch eine deutlich verbesserte Regelgüte der Bahnzüge. Die Bahnzugschwankungen konnten signifikant hinsichtlich Anzahl und Höhe reduziert werden und damit die Abrisshäufigkeit verursacht durch den Bahnzug wesentlich gesenkt werden. Dieses Ergebnis wurde durch die umfangreiche Testläufe bei unterschiedlichen Produktionsbedingungen (verschiedene Papierqualitäten, Maschinengeschwindigkeiten sowie der gängigen Dosiersysteme Stiff- und Bent-Blade) bestätigt.

Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung

In der heutigen Zeit wird von den Unternehmen eine enorme Flexibilität (vielfältige Qualitäts- und Chargenwechsel) vorausgesetzt. Diese erfordert eine besonders hohe Verfahrenssicherheit. Mangelhafte und zu träge reagierende Bahnspannungsregelungen führen zu Abrissen und/oder Qualitätsproblemen und damit zu Produktionsausfällen und erhöhten Kosten. Die dezentrale Bahnspannungsregelung erhöht deutlich die Prozesssicherheit und reduziert damit besonders bei kleinen Produktionschargen die Produktionskosten. Gleichzeitig eröffnen sich durch die Verbesserung der Laufeigenschaften und der damit verbundenen geringeren Beanspruchung der Bahn neue Möglichkeiten bei der Rohstoffauswahl.

Bearbeitungszeitraum: 01.12.2004 – 30.11.2006 - verlängert bis 31.05.2007

Bemerkungen

Das Forschungsvorhaben IGF 14140 N wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert und in Zusammenarbeit mit dem EAT Lehrstuhl für Elektrische Antriebssysteme der Technische Universität München durchgeführt.