ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ การวิเคราะห์ปัจจัยในการปรับค่าความถี่ของอิเล็กทรอนิกส์เซ็นเซอร์

ผู้เขียน นายอัครฤทธิ์ เจริญเขษมสุข

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ อ.ดร.รุ่งฉัตร ชมภูอินไหว

บทคัดย่อ

อิเล็กทรอนิกส์เซ็นเซอร์เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็วและมีการแข่งขันสูง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการปรับปรุงการผลิตในด้านการลดต้นทุนและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มความสามารถด้านการแข่งขัน ซึ่งในการผลิตอิเล็กทรอนิกส์เซ็นเซอร์นั้น กระบวนการปรับค่าความถี่เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญในการผลิต ซึ่งมีความสูญเปล่าเนื่องจากการทำงานซ้ำเกิดขึ้นประมาณ 80% ในการปรับค่าความถี่ ดังนั้นจึงได้นำการออกแบบการทดลองเข้ามาช่วยในการปรับปรุง ในการปรับความถี่ โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 4 ปัจจัย คือ แรงดันลม เวลาในการจ่ายกาว แรงลมสุญญากาศ และระยะห่างระหว่างปลายเข็มถึงตัวชิ้นงาน ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้การ ออกแบบการทดลองโดยใช้แฟคทอเรียลแบบเต็มรูป 2^k เพื่อหาปัจจัย ในการปรับค่าความถี่ ที่มีผลต่อค่าความแตกต่างของค่าความถี่หลังปรับกับค่าเป้าหมาย ($\hat{Y}$) อย่างมีนัยสำคัญ โดยต้องการผลลัพธ์ของค่าผลต่างความถี่เท่ากับ 0 กิโลเฮิรตซ์ การทดลองในครั้งนี้ทำการทดลอง 2 ระดับในแต่ละปัจจัย ทดลองซ้ำ 2 ครั้ง และเพิ่มการทดลองที่จุดศูนย์กลาง ซึ่งได้จำนวนการทดลองทั้งหมด 37 การทดลอง จากนั้นประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าผลตอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยในการปรับค่าความถี่ที่มีผลต่อค่าผลต่างความถี่อย่างมีนัยสำคัญมี 2 ปัจจัยคือ แรงดันลม (X_A) และเวลาในการจ่ายกาว (X_B) โดยได้สมการความสัมพันธ์คือ $\hat{Y} = 7.67 - 9.48X_A - 0.00744X_B$ จึงนำ สมการที่ได้มาคำนวณหาค่าปัจจัย ที่เหมาะสม ได้ดังนี้ คือ แรงดันลม 0.45 เมกกะปาสคาลและ ระยะเวลาในการจ่ายกาว 458 มิลลิวินาที เมื่อทำการยืนยันผลการทดลอง โดยการทดลองซ้ำ ซึ่งค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ผลต่างความถี่ที่ได้มีต่างจากค่าเป้าหมาย เท่ากับ 0.082 กิโลเฮิรตซ์ จึงสามารถทำให้ลดการทำงานซ้ำในกระบวนการปรับค่าความถี่เหลือ 0 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Independent Study Title Parametric Analysis in Electronic Sensor Frequency Adjustment

Author Mr. Akararit Charoenkasemsuk

Degree Master of Science (Industrial Management)

Independent Study Advisor Dr. Rungchat Chompu-inwai

ABSTRACT

The use of electronic sensor in an electronics industry has gained an increased popularity over the past few years and become highly competitive product. In general, the improvement in manufacturing processes is necessary in order to reduce costs and also increase product quality for enhancing competition. The frequency adjustment is regarded as one of the most important process in the electronic sensor manufacturing. Due to an inaccuracy of the frequency adjustment process, a waste could generate up to 80% due to rework processes. Therefore, this dissertation aims at providing a preliminary understanding in a role of parameters involved in the frequency adjustment process and to further improve a performance of the process. There are four parameters considered in this study; air pressure, dispensing time, vacuum force, and distance between a needle tip and a product. A full factorial design of experiment (DOE) 2^k is considered for determining the parameters that significantly affect an accuracy of the frequency adjustment process where a deviation between the frequency after adjustment and target frequency is expected to be 0 kHz. The experiment was conducted in two levels and repeated twice for each parameter. In total, 37 evenly distributed design experiments are utilized

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

for a regression analysis where the mathematical relationship between the considered parameter and the response is then established.

The results reveal that air pressure (X_A) and dispensing time (X_B) significantly affect the frequency adjustment process. The mathematical relationship between these two parameters can be formulated as $\hat{Y} = 7.67 - 9.48X_A - 0.00744X_B$. Thus, the optimal parameter of air pressure and dispensing time are 0.45 MPa and 458 milliseconds, respectively. The optimal parameters are examined by carrying out an experiment where the average deviation of 0.082 kHz is achieved. Thereafter, the readjustment within the frequency adjustment process can be reduced to 0%.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved