

El Técnico Superior Universitario en la innovación y solución de problemas durante su proceso de estadía. Caso de éxito

The University Superior Technician in the innovation and solution of problems during his stay process. Case of success

FLORES-LICÓN, María del Rocío†*, VALLES-CHÁVEZ, Adolfo y CASTILLO-PÉREZ, Martha Lina

Universidad Tecnológica de Chihuahua, Ave. Montes Americanos 9501 Sector 35, Chihuahua, Chih. México

ID 1^{er} Autor: *María del Rocío, Flores-Licón*

ID 1^{er} Coautor: *Adolfo, Valles-Chávez*

ID 2^{do} Coautor: *Martha Lina, Castillo-Pérez*

Recibido 4 de Enero, 2018; Aceptado 6 de Marzo, 2018

Resumen

En la planta No. 1 de Electrocomponentes de Chihuahua, dedicada a la fabricación de arneses para electrodomésticos, calefacción y aire acondicionado, se detecta problema con la calibración de un sensor en la máquina AMPOMATOR de corte de cable, que detecta la altura en donde llega el cable para la aplicación de la terminal, dichos cables son utilizados para la elaboración de arneses en lavadoras, lo que ocasiona producto defectuoso. Con el propósito dar solución al problema que se presenta, la empresa adquiere nueva maquinaria para dicho proceso, con lo cual no se soluciona el mismo y el operador requiere seguir realizando operaciones manuales, sin obtener la calidad requerida en el producto. El TSU Octavio Ortega García con el apoyo del cuerpo académico Gestión de Educación Tecnológica dan solución al problema, mediante la sustitución de las prensas y driver de la máquina AMPOMATOR por las prensas y el driver de la KOMAX 711 que se consideraba como obsoleta y se encontraba fuera de servicio. Por medio de este cambio se eliminan las actividades manuales de calibración, se logra un producto de mejor calidad y un ahorro para la empresa de 10,694.55 dólares por máquina.

Cuerpo académico, TSU, Solución de problemas, Ahorro

Abstract

In the No. 1 plant of “Electrocomponentes de Chihuahua”, which is dedicated to producing harnesses for home appliances, heating units, and air conditioning units, a calibration problem is detected in a sensor of the AMPOMATOR machine in charge of cutting cable, the sensor detects the height at which the cable arrives, said cables are used for the harness production in washing machines, which yield defective products. With the purpose of solving the problem, the company acquires new machinery for said process, but does not solve the issue and requires continuous manual input from the operator, without obtaining the required product quality. The TSU Octavio Ortega Garcia, with the support of the “Gestión de Educación Tecnológica” academic body, offer a solution to the problem, through the substitution of the presses, and the drivers of the AMPOMATOR machine, and KOMAX 711 which was considered obsolete and out of service. This method removes the manual labor for calibration, a higher quality product is achieved, and it saves the company \$10,694.55 dollars per machine.

Academic body, TSU, Problem solving, Savings

Citación: FLORES-LICÓN, María del Rocío, VALLES-CHÁVEZ, Adolfo y CASTILLO-PÉREZ, Martha Lina. El Técnico Superior Universitario en la innovación y solución de problemas durante su proceso de estadía. Caso de éxito. Revista de Innovación Sistemática 2018. 2-5:7-12

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: rflores@utch.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Electro componentes de México es una empresa que produce arneses y subensambles para empresas de fabricación de electrodomésticos, calefacción y aire acondicionado entre otras, por lo cual todos sus productos y servicios están diseñados para proporcionar soluciones a los requerimientos de sus clientes. El proceso de fabricación consiste en tres áreas: corte, terminación y ensamble, en este último se lleva a cabo el terminado del producto para ser distribuido hacia sus clientes de primer nivel en una amplia variedad de industrias.

En ECI (Electrical Components International) los productos y servicios se fabrican de acuerdo a estándares internacionales, donde se asegura que los requerimientos del cliente se cumplan de acuerdo a sus necesidades, las cuales pueden ser desde un cable conductor hasta un arnés de 500 circuitos.

En el área de corte se detecta un problema en la máquina cortadora de cable AMPOMATOR, dicho problema consiste que en uno de los extremos del cable, la cuchilla desforradora corta no solo el aislante, sino también el alambre, impidiendo la instalación correcta de la terminal, necesaria para un subensamble (terminal-cable) con las especificaciones requeridas.

Con el apoyo del cuerpo académico Gestión de Educación Tecnológica y el TSU. Octavio Ortega García se implementa una mejora en la máquina de corte AMPOMATOR, con piezas de la máquina KOMAX 711 que se consideraba como obsoleta y genera un ahorro considerable para la empresa.

Justificación

El presente proyecto se considera viable por contar con el apoyo de ECI para la implementación de la mejora en cinco máquinas AMPOMATOR, con el cual se pretende tener un beneficio económico en la empresa, disminución de los tiempos muertos y mejorar la calidad en el producto terminado, con dicho cambio se le facilitará al operador el manejo de la máquina cortadora, así como el ahorro al utilizar las prensas y el driver de la máquina obsoleta que se pensaba desechar.

Problema

En el área de corte de cable de la planta 1 de Electro Componentes de Chihuahua en las máquinas AMPOMATOR, existe el problema con la calibración de un sensor que detecta la altura en donde llega el cable para la aplicación de la terminal, lo que arroja como resultado un producto defectuoso. Para dar solución al problema que se presenta con frecuencia, se adquiere nueva maquinaria para dicho proceso, con la cual no se soluciona el mismo y el operador requiere seguir ajustando manualmente el corte del desforre del cable, dicha operación provoca tiempo muerto y material defectuoso.

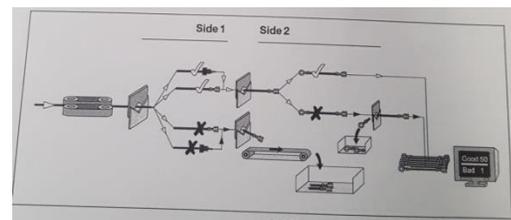


Figura 1 Esquema de selección

En la figura 1 se muestra el esquema de selección del cable según la calidad, desechando aquellos que no tienen las dimensiones requeridas.

Análisis del problema

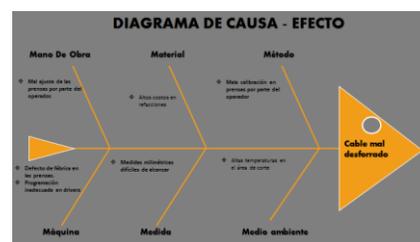


Figura 2 Diagrama de Ishikawa

De acuerdo al análisis realizado con el diagrama de Ishikawa, como se muestra en la figura 2, se detecta que la prensa de entrada y salida no logra el corte del cable con la calidad requerida por tener un driver deficiente y un software mal calibrado, lo que genera retardos en la producción así como materiales defectuosos que generan pérdidas para la empresa, por lo que es necesario cambiar y hacer ajustes en dichas prensas para evitar tiempos muertos y pérdidas de material.

Hipótesis

Con el cambio de las prensas y el driver en la máquina AMPOMATOR por las de la máquina KOMAX 711 se garantiza el correcto funcionamiento de la misma, asegura la calidad del corte del cable utilizado en el subensamble, elimina la operación manual del operador, minimiza el tiempo muerto y mejora la calidad del producto.

Objetivo

Dar solución al problema que se presenta en la máquina AMPOMATOR, implementando el cambio de las prensas y el driver de la máquina KOMAX 711 en la máquina AMPOMATOR para garantizar el correcto funcionamiento de la misma, con el propósito de mejorar las especificaciones requeridas en el corte del cable y reducir los tiempos muertos.

Desarrollo del proyecto

Después de investigar el manual de operación, observar el funcionamiento de la máquina y análisis por medio del diagrama Ishikawa causa-efecto se llega al siguiente diagnóstico:

- Se detectan defectos de fabricación en la prensa, tiene problemas al ajustar la altura, lo que no permite el corte de los segmentos de cable con las especificaciones requeridas para la elaboración de los arneses.
- En los drivers, la comunicación entre la prensa y la computadora tienen una deficiente programación.
- La calibración no es la adecuada y causa fallas en la aplicación de las terminales, dando como resultado mala calidad del cable para la elaboración de los arneses.
- El software que se utiliza necesita modificaciones para mejorar movimientos y ahorrar tiempo muerto.
- El operador causa tiempo muerto realizando actividades manuales de ajuste en las prensas.

Se realiza una búsqueda de materiales dentro de la bodega de la empresa para recolectar lo necesario e implementar la mejora.

Una vez que se encuentra el material en el almacén se procede a desarmar la maquinaria para obtener las piezas necesarias e iniciar con el proceso de modificación. En la figura 2 se muestran las prensas de la máquina KOMAX 711, las cuales se encuentran en buen estado para ser utilizadas en la máquina AMPOMATOR.



Figura 3 Prensa KOMAX 711

En la figura 3 se muestra la prensa KOMAX 711, a la cual se le realizan las pruebas de compatibilidad necesarias previas a la modificación de la máquina AMPOMATOR.



Figura 4 Driver AMPOMATOR

En la figura 4 se muestra el driver de la máquina AMPOMATOR y se procede a retirar las tarjetas del mismo.

Dichas tarjetas se programan de nuevo, las cuales a su vez se encargan de enviar las órdenes para controlar los motores y el sistema de posicionamiento de altura de la máquina, también es la encargada de revisar los sensores de entrada de cable de la máquina, esta tarjeta tiene un defecto en el hardware-software.

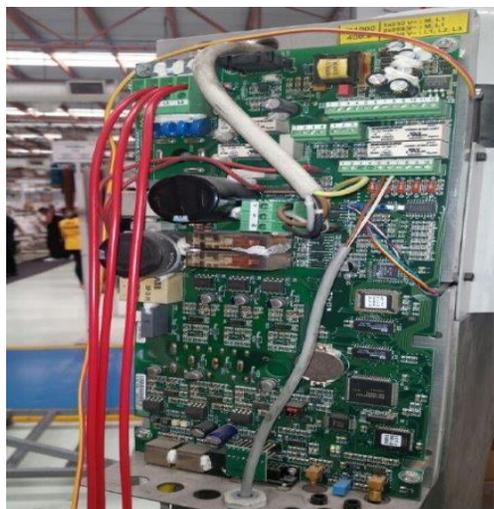


Figura 5 Driver KOMAX 711

En la figura 5 se muestran las pruebas con el nuevo driver de la máquina KOMAX 711 para ver si el funcionamiento es el correcto, dichos drivers a pesar de tener un costo mucho más reducido son más eficientes ya que el software que utiliza esta mejor adaptado con las funciones que va a realizar la máquina.

El área de producción realiza las pruebas necesarias con el programa Topwin, la empresa se encarga de manejar las pruebas pero al tratarse de un proyecto no se permite tomar fotos a la programación ejecutada.



Figura 6 Cableado

En la figura 6 se muestra el cableado, una vez terminadas las pruebas del nuevo driver, se utiliza parte del cableado ya existente pero se agregan algunas líneas extras necesarias para el buen funcionamiento de la prensa.



Figura 7 Tipos de Aplicadores

En la figura 7 se muestran los tipos de aplicadores de terminal que maneja la empresa según el número de parte que se va a producir.



Figura 8 Colocación Aplicadores

En la figura 8 se puede apreciar cómo se colocan los aplicadores y cuál es su función dentro de la prensa, la cual es colocar la terminal correspondiente en el calibre del cable especificado.

Se inicia verificación de compatibilidad con todos los aplicadores que maneja la empresa al contar con más de 300 de estos, se toman los más comunes y uno de cada tipo (mecánico o neumático que puede ser frontal o lateral). Cada aplicador se encarga de poner un tipo diferente de terminal en el cable del calibre deseado, se confirman las alturas de los aplicadores y terminales, se prueban en las máquinas y se mide la altura del corte del desforre.



Figura 9 Búsqueda de sensores

En la figura 9 se muestra la búsqueda de sensores de maquinaria descompuesta para adaptarlos a la máquina, con ayuda del servicio de mantenimiento se indica cuales son los sensores óptimos para dicha función.

Terminado todas las pruebas individuales se retiran las piezas del AMPOMATOR para sustituirse por las de una KOMAX 711, en el proceso se aprovecha para realizar limpieza general a la máquina.

Resultados

Con el cambio de refacciones de la máquina KOMAX 711 en la máquina AMPOMATOR se obtienen los siguientes resultados:

Mejora en la calidad del producto.

Se disminuye el tiempo muerto en el área de producción ya que no es necesario el ajuste manual de las prensas por parte del operador, el cual es realizado automáticamente con la programación adecuada de la tarjeta.

Ahorro a la empresa reutilizando las piezas de las máquinas que se consideraban obsoletas. La prensa KOMAX tiene un valor en el mercado 10,649.45 dls. c/u en comparación 21,344 dls de la prensa AMPOMATOR obteniendo el ahorro de: 10,694.55 dls por máquina. Se reparan 5 máquinas, por lo tanto el ahorro es de 53,472.75 dls.



Figura 10 Máquina AMPOMATOR

En la figura 10 se muestra como se arma la máquina AMPOMATOR con las refacciones de la máquina KOMAX 711 y se puede observar que no presenta problemas en el funcionamiento de la misma.

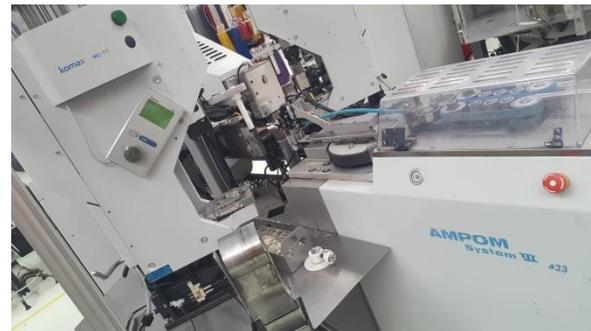


Figura 11 Máquina AMPOMATOR terminada

En la figura No 11 se muestra fotografía de la máquina AMPOMATOR con el cambio de las prensas de las máquinas KOMAX 711. Se realizan pruebas para detectar posibles errores, los cuales son nulos y se obtiene el éxito esperado.



Figura 12 Producción

En la figura 12 se puede observar el proceso, en el cual se obtiene la producción en el tiempo estimado, sin los retrasos que el operador hacía por el ajuste en las prensas.

Agradecimientos

Los resultados obtenidos en este proyecto han sido posibles gracias al apoyo recibido por la empresa Electrocomponentes de Chihuahua.

Conclusiones

Durante la colaboración del cuerpo académico con el sector productivo a través de las estadías de los alumnos de la Universidad Tecnológica de Chihuahua se demuestra la importancia de la solución de problemas que afronta la industria día a día y en la cual los alumnos ayudan a mejorar los procesos productivos a través de la implementación de soluciones que tienen impacto en la productividad y el costo de la manufactura.

Además se verifica que el alumno alcanza una de las competencias específicas del TSU en mantenimiento área industrial la cual es automatizar operaciones que se realizaban de forma manual por operadores y hacer más eficiente el proceso de producción en las empresas, dicha competencia necesaria para obtener su título de Técnico Superior Universitario en Mantenimiento Área Industrial.

Referencias

KOMAX AG . (2003). *manual de usuario ampomotor*. ch-6036 dierikon-luzern.

INDUSTRIAL MAINTENANCE. Michael E. Brumbach, Jeffrey A. Clade (2003).

Root Cause Failure Analysis. R. KEITH MOBLEY (1999).