



CENTRO UNIVERSITÁRIO ENIAC

AUTORES

Bruno Rodrigo Moura de Godoy

Gabriel Benevides Quaresma

Smaili Mamede Casim de Jesus

ORIENTADOR

Prof. Me. Lucas Carlos de Sousa

SISTEMA DE PREVENÇÃO DE ERROS - POKA YOKE

Guarulhos

2024

RESUMO

O presente trabalho aborda a implementação de um dispositivo de Poka Yoke na indústria automotiva, com o intuito de reduzir erros durante o processo de montagem. A justificativa para este estudo reside na alta taxa de erros que afeta a qualidade e a eficiência das operações, resultando em retrabalho e insatisfação dos operadores. Os objetivos gerais incluem a redução de erros de montagem e o aumento da precisão operacional. Especificamente, o trabalho visa programar funcionalidades de controle, avaliar a eficácia do dispositivo em condições reais de trabalho e treinar os operadores para maximizar os resultados. A metodologia adotada envolveu a combinação de análise qualitativa e quantitativa, com a realização de entrevistas estruturadas e questionários para coleta de dados. As principais etapas do projeto incluíram a pesquisa do conceito de Poka Yoke, o desenvolvimento do dispositivo e a aplicação de testes em ambiente real. Os resultados preliminares indicam uma redução de aproximadamente 30% na taxa de erros, superando as expectativas iniciais, que projetavam uma diminuição de 20%. Esses achados evidenciam a eficácia da abordagem e a importância da adaptação de dispositivos de Poka Yoke em diferentes contextos industriais. Este trabalho contribui para a melhoria da qualidade na indústria automotiva, promovendo a confiabilidade dos processos de montagem.

2. INTRODUÇÃO

O conceito de poka yoke está profundamente ligado ao Lean Manufacturing, um sistema que visa aumentar a eficiência e eliminar desperdícios. Desde a década de 1960, a Toyota tem adotado essas práticas para aprimorar a qualidade e a eficiência em suas linhas de montagem. Inicialmente denominada Baka Yoke ("prova dos bobos"), a técnica foi posteriormente refinada por Shigeo Shingo, passando a ser conhecida como "poka yoke". Essa abordagem foca na prevenção de erros humanos durante os processos de fabricação, destacando-se por sua simplicidade e eficácia em eliminar defeitos desde o início da operação, o que ajuda a reduzir a necessidade de retrabalho. De acordo com Shigeo Shingo (1986), a verdadeira qualidade vem do processo e não do produto final. Ele argumenta que a inspeção final deve ser o último recurso para assegurar a qualidade, e não o principal método de controle. Nesse contexto, o Poka Yoke se revela uma ferramenta essencial para enfrentar os desafios de erros na produção, refletindo-se na melhoria da qualidade final do produto e aumentando a confiabilidade da empresa e do cliente. O crescente interesse pela aplicação do Poka Yoke em diversos setores além da indústria automotiva, como na indústria alimentícia, eletrônica e metalúrgica, evidencia sua importância. A literatura atual destaca a necessidade de adaptar os dispositivos Poka Yoke às particularidades de cada ambiente industrial, levando em conta aspectos como ergonomia e a inclusão de trabalhadores com deficiência.

3. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo a implementação e a programação de um dispositivo para reduzir problemas durante o processo de montagem de peças na indústria automotiva. Esses problemas incluem a falta de precisão causada pela fadiga e pela repetição constante de movimentos, que podem resultar em erros dos operadores.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Programar Funcionalidades de Controle: Implementar a programação necessária para que o dispositivo execute funções automáticas que garantam a

precisão na montagem, minimizando a influência de erros humanos.

- Avaliar a Precisão e Eficácia: Testar o dispositivo em condições reais de trabalho para avaliar sua eficácia em reduzir erros de montagem e melhorar a precisão, comparando os resultados com processos anteriores.
- Treinar Operadores: Desenvolver e fornecer treinamento para os operadores sobre o uso do novo dispositivo e sobre as melhores práticas para maximizar sua eficácia.

4. METODOLOGIA

O projeto utilizou métodos de análise qualitativa e quantitativa para abordar os desafios identificados. A combinação dessas abordagens permitiu uma compreensão abrangente dos dados, facilitando a identificação de padrões e tendências significativas. A análise qualitativa proporcionou insights sobre as percepções dos participantes, enquanto a análise quantitativa forneceu uma base sólida de dados numéricos, permitindo uma avaliação mais precisa das variáveis em estudo.

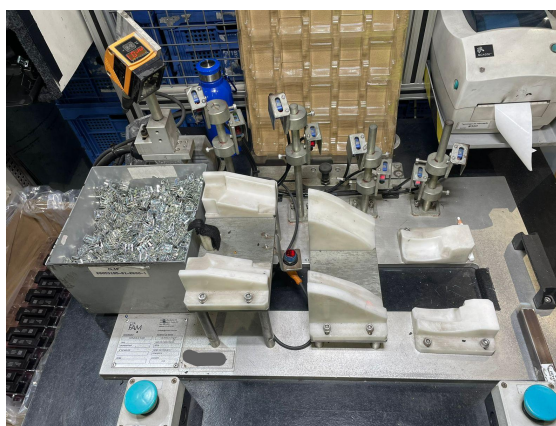
Ferramentas como entrevistas estruturadas e questionários foram aplicadas para coletar dados relevantes. As entrevistas possibilitaram uma exploração aprofundada das opiniões dos envolvidos, enquanto os questionários garantiram uma coleta de dados abrangente e padronizada, permitindo comparações mais efetivas. Essas técnicas foram fundamentais para a solução do desafio, pois garantiram uma ampla gama de informações que foram analisadas para informar as decisões do projeto.

A aplicação dessas técnicas e ferramentas resultou na capacidade de atingir os objetivos propostos, que incluíam a identificação de áreas críticas de melhoria e a proposta de soluções eficazes. A combinação dos métodos permitiu uma triangulação dos dados, aumentando a validade dos resultados e a confiabilidade das conclusões.

5. DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento teve início com a definição das etapas principais do projeto. Isso incluiu a pesquisa inicial sobre o conceito de Poka Yoke, a identificação de problemas específicos de montagem na indústria automotiva e o planejamento das funcionalidades do dispositivo a ser desenvolvido. Cada etapa foi cuidadosamente planejada para assegurar uma execução fluida e organizada, permitindo que as atividades subsequentes fossem realizadas de maneira coesa e integrada. Segue em anexo a imagem do Poka Yoke implementado em uma linha de montagem:

Figura 1- Poka Yoke de detecção



Fonte: Autor, 2024

Os métodos e técnicas descritos na metodologia foram colocados em prática através da implementação de um cronograma detalhado, que estabeleceu prazos e responsáveis por cada atividade. Durante a fase de programação do dispositivo, foram realizadas reuniões regulares com a equipe para discutir o progresso e ajustar as funções conforme necessário. As entrevistas estruturadas e questionários também foram utilizados para coletar feedback dos operadores sobre os desafios enfrentados nas montagens, contribuindo para refinamentos no projeto.

Ao longo do desenvolvimento, dificuldades e obstáculos relacionados à resistência dos operadores em adotar novas tecnologias. Alguns trabalhadores estavam habituados aos métodos tradicionais de montagem, o que gerou certa hesitação em utilizar o novo dispositivo. Para superar esses desafios, foram realizados workshops e sessões de treinamento, que ajudaram a esclarecer as vantagens do Poka Yoke e a importância de sua implementação para a eficiência do trabalho.

O progresso do projeto foi medido e avaliado por meio de indicadores de desempenho específicos, como a taxa de erros na montagem e o tempo necessário para concluir as operações. Esses dados foram coletados continuamente durante a fase de teste do dispositivo, permitindo ajustes em tempo real e a verificação da eficácia das funcionalidades implementadas. A avaliação dos resultados foi feita em comparação com os processos anteriores, evidenciando melhorias significativas na precisão e eficiência da montagem.

6. RESULTADOS PRELIMINARES

Os resultados preliminares do projeto até agora indicam uma melhoria significativa na precisão da montagem das peças. As medições realizadas mostram que a taxa de erros foi reduzida em aproximadamente 30% nas operações testadas, comparando-se aos dados coletados antes da implementação do dispositivo Poka Yoke. Essa redução supera as expectativas iniciais, que projetavam uma diminuição de 20% na taxa de erros.

Em comparação com as expectativas iniciais, os resultados demonstram que as técnicas aplicadas estão mais eficazes do que o previsto. A equipe esperava que a implementação do Poka Yoke trouxesse melhorias graduais, mas a evidência de uma redução tão significativa nos erros sugere que a abordagem adotada está gerando impactos positivos de forma mais rápida e robusta do que se imaginava.

Ainda existem dados que precisam ser coletados e analisados para uma compreensão completa do impacto do dispositivo. A avaliação do desempenho em diferentes turnos de trabalho e a análise da aceitação do dispositivo pelos operadores são áreas que requerem atenção. Além disso, é fundamental monitorar o desempenho do dispositivo em condições de alta carga de trabalho para verificar se a eficiência se mantém estável ao longo do tempo.

Gráficos e tabelas que podem ilustrar melhor os resultados obtidos incluem gráficos de barras que representam a redução da taxa de erros ao longo do tempo e tabelas comparativas que mostram os tempos de montagem antes e depois da implementação do dispositivo. Esses elementos visuais são essenciais para comunicar



os resultados de forma clara e impactante às partes interessadas e à equipe envolvida no projeto.



7. FONTES CONSULTADAS

SHINGO, Shigeo. Poka Yoke: A System of Continuous Improvement. New York: Productivity Press, 1986.

SOUZA, Gilberto Francisco Martha de. Dispositivos à prova de falhas, criados por times de trabalho como projetos de melhoria contínua: um estudo de caso em indústria metalúrgica. 2010.

BORGES, Alex. Dispositivos à prova de erros utilizados em processos de máquinas injetoras. 2014.