



CENTRO UNIVERSITÁRIO ENIAC

Felipe Esdras Nogueira da Silva

George Wellington de Nascimento Almeida

Vinícius da Silva Paulo

ORIENTADOR

Prof. Me. Lucas Carlos de Sousa

PROJETO AUTOMAÇÃO DE PRENSAS NO PROCESSO DE ESTAMPAGEM DE BOBINAS DE AÇO

**Guarulhos
2024**

1. RESUMO

Este artigo apresenta um projeto voltado à automação do processo de estampagem de bobinas de aço, visando aumentar a eficiência e a precisão na produção industrial. Diante da crescente demanda por maior produtividade e redução de custos, a automação se torna uma solução indispensável para otimizar processos. Os objetivos gerais incluem o desenvolvimento de um sistema automatizado que substitua o operador humano e a implementação de melhorias significativas no tempo de estampagem. Abrange a integração de componentes eletrônicos e mecânicos, o uso de desenho técnico (CAD), a programação de sistemas lógicos e a criação de circuitos elétricos. As etapas do projeto envolvem desde a definição da automação até a construção do equipamento, culminando em uma programação que possibilita modos de operação manual e automática. Os resultados preliminares demonstraram um aumento de até cinco vezes na produção, com a redução do tempo de estampagem de 4 segundos para aproximadamente 0,5 segundos. Esses resultados superaram as expectativas iniciais, evidenciando a eficácia das técnicas aplicadas e a viabilidade da automação em ambientes industriais. O estudo contribui para a discussão sobre a importância da tecnologia na melhoria dos processos produtivos e reforça a relevância de investigações contínuas na área de automação industrial.

2. INTRODUÇÃO

Arelado a ininterrupta busca pelo maior número de produção e a maior precisão em processos industriais, a tecnologia se encontra cada vez mais atrelada ao perfeccionismo de processos industriais, segundo BALDASSO (2016), o avanço da robótica no meio industrial abriu leque para transformações no cenário geral do da indústria mundial, permitindo o maior aproveitamento de recursos, e eficiência de produção, consolidando a automação como uma das bases da indústria moderna.

A automação de acordo com ROSÁRIO (2012) é um conjunto de técnicas na qual se constroem sistemas com uma capacidade de atuação a partir de informações recebidas no meio em que se situa, adquirindo informações e se adaptando para reagir da melhor forma possível a tarefa a ser executada. Sistemas esses focados na melhora efetiva de tarefas previamente feitas de forma manual, sendo menos suscetível a erros e com maior eficiência devido a sua precisão e rapidez em executar tarefas específicas e repetitivamente.

Em conformidade com o avanço tecnológico equipamentos como prensas excêntricas, foram difundidas no meio industrial pela sua eficiência, segundo RIBEIRO (2014), prensas excêntricas são amplamente utilizadas no processo de conformação de metais devido a sua alta repetibilidade de serviço, e precisão, devido a forma como trabalha em conformidade com um mecanismo de manivela.

Neste projeto, foi elaborado um sistema de automação auxiliar para prensas excêntricas com enfoque na automação para estampe de bobinas de aço, de modo a substituir o operador manual, por um auxiliador para a prensa que faz a medição e controle da bobina de modo a automatizar o processo.

3. OBJETIVOS

Desenvolvimento de um sistema de automação para prensas excêntricas focando na melhoria unitária do sistema no estampar de bobinas de aço com enfoque no sistema pneumático da prensa e medição do material, anexo a melhoria de seguranças devido a não interação humana com o equipamento.

Objetivos específicos:

- Desenvolvimento do desenho técnico e definição dos componentes a serem utilizados no sistema eletrônico na prensa.
- Desenvolvimento do circuito elétrico para integração da automação no sistema da bobina de aço.
- Programação de medidas a serem estampadas pela prensa.
- Verificação do percentual de melhoria de produção apresentado no enrolamento das bobinas de aço.

4. METODOLOGIA

O método utilizado no projeto foi a implementação de um sistema de automação integrado com componentes eletrônicos e mecânicos, visando substituir o operador humano por máquinas no processo de estampagem. Essa abordagem foi escolhida por sua capacidade de aumentar a precisão e a eficiência do processo produtivo, reduzindo a margem de erro humano e aumentando a segurança operacional. A automação também permitiu maior controle sobre as

variáveis do processo, como a pressão aplicada durante a estampagem, resultando em uma produção mais uniforme e de alta qualidade.

Foram aplicadas diversas ferramentas e técnicas para a solução do desafio, entre elas o uso de desenho técnico assistido por computador (CAD) para o desenvolvimento dos modelos e componentes do sistema. A programação para automação desempenhou um papel central, possibilitando o controle preciso das etapas do processo de estampagem. Técnicas de eletrônica aplicada e formação de circuitos eletrônicos também foram essenciais para integrar os componentes e garantir o funcionamento contínuo e eficiente da prensa automatizada.

Essas técnicas contribuíram significativamente para o alcance dos objetivos do projeto. O uso de CAD facilitou a criação de um sistema automatizado que solucionasse o problema de produção de forma eficiente, enquanto a programação garantiu a execução precisa de cada etapa do processo. A integração entre eletrônica e mecânica resultou em um equipamento confiável e capaz de operar de maneira autônoma, atendendo às exigências de produção sem a necessidade de intervenção humana constante, o que reduziu custos e aumentou a produtividade.

5. DESENVOLVIMENTO

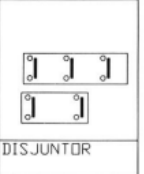
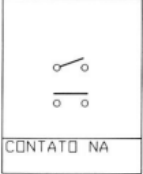
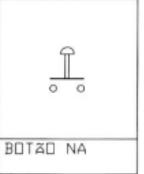
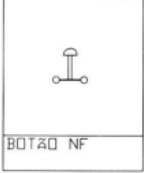
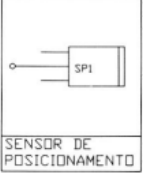
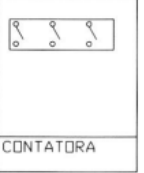
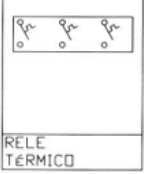
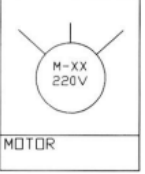
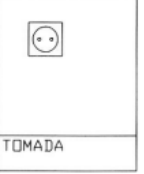
O projeto consiste na automatização do processo pneumático de máquinas excêntrica, com esse foco foi elaborado e desenvolvido um sistema de automação auxiliar para prensas excêntricas com foco na automação de estampas de bobinas de aço, a fim de substituir o auxiliador manual, por um auxiliador para a prensa que faz a medição e o controle da bobina de modo a automatizar o processo, realizando a medição e

A primeira etapa do projeto consistiu em definir a automação do processo de estampagem, integrando-a a um equipamento já existente, a prensa excêntrica. Um auxiliador externo foi adicionado à prensa, cuja função é empurrar a bobina de aço para dentro da máquina, que então realiza a estampagem de forma controlada externamente. Essa solução foi escolhida para otimizar o processo e eliminar a necessidade de um operador humano, garantindo maior precisão e segurança na operação do equipamento.

Na segunda etapa, foi realizado o desenvolvimento do desenho técnico da máquina, que permitiu a visualização detalhada de cada componente e sua função no sistema. Componentes

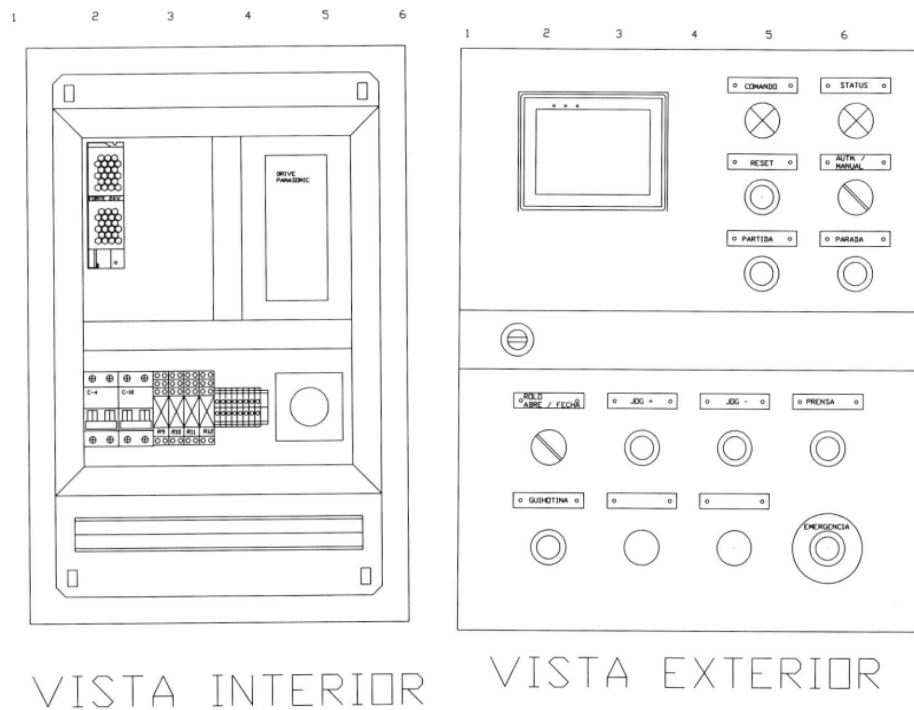
como bobina, chave seletora, sensor de posicionamento, contator, relé térmico, botão NA e o servo motor de 220V foram integrados ao sistema para garantir a automatização e o controle preciso da estampagem. O desenho técnico foi essencial para validar o funcionamento do equipamento e garantir que todos os elementos mecânicos e eletrônicos fossem corretamente posicionados e configurados. Segue em sequência os componentes utilizados e a estrutura do equipamento.

Figura 1: Componentes utilizados.

 BOBINA	 CHAVE GERAL	 CHAVE SELETORA	 DISJUNTOR
 CONTATO NF	 CONTATO NA	 LUMINOSO	 BOTÃO NA
 BOTÃO NF	 SENSOR DE POSICIONAMENTO	 VENTILADOR	 CONTATORA
 RELÉ TÉRMICO	 DRIVE SERVO MOTOR	 MOTOR	 TOMADA

Fonte: Desenvolvido pela empresa solicitante em conjunto com os autores.

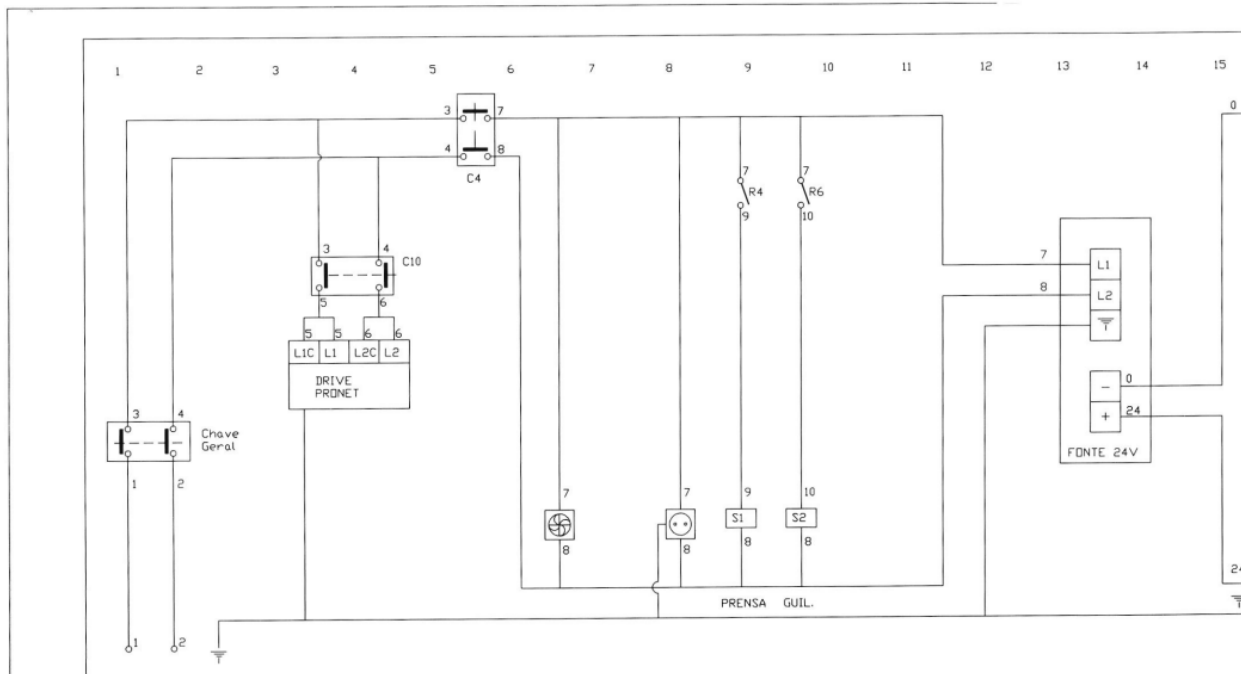
Figura 2: Desenho técnico do automatizador



Fonte: Desenvolvido pela empresa solicitante em conjunto com os autores.

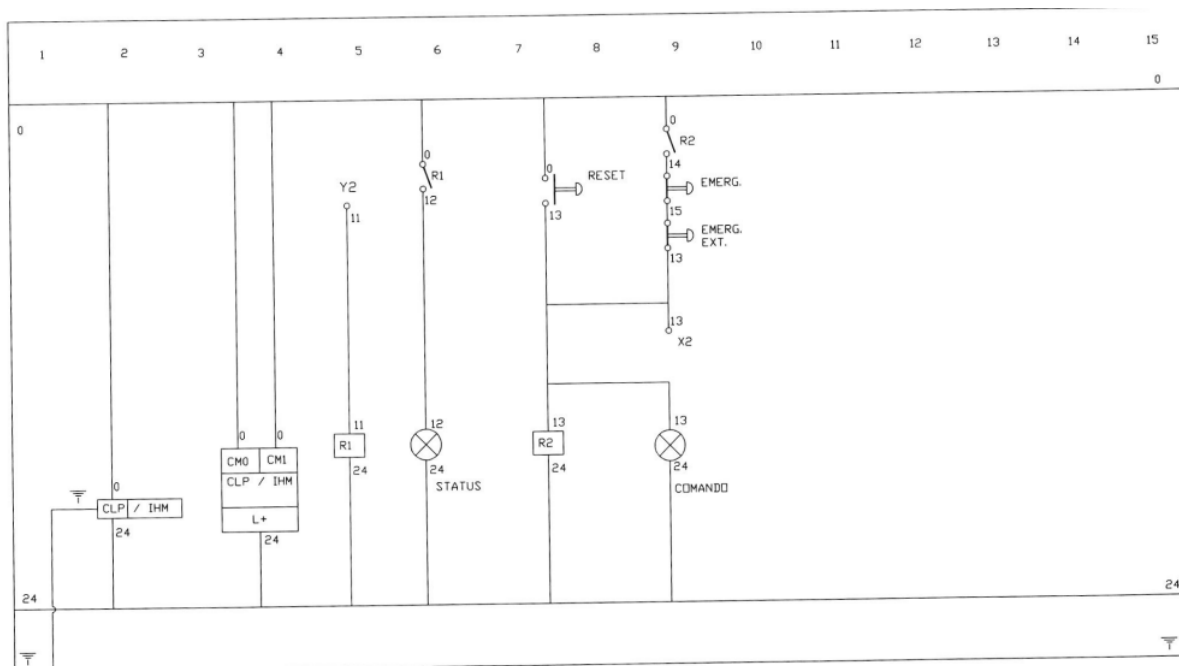
Em sequência, foi elaborado o circuito elétrico de ligação, assegurando a interação entre os sensores e o funcionamento geral da máquina. O circuito conectou todos os componentes, permitindo a comunicação entre as diferentes partes do sistema e garantindo a operação correta dos comandos e respostas automáticas da prensa e dos alimentadores. Segue na figura 3, 4, 5 e 6 o esquema elétrico utilizado no projeto.

Figura 3: Desenho elétrico sistema parte 1



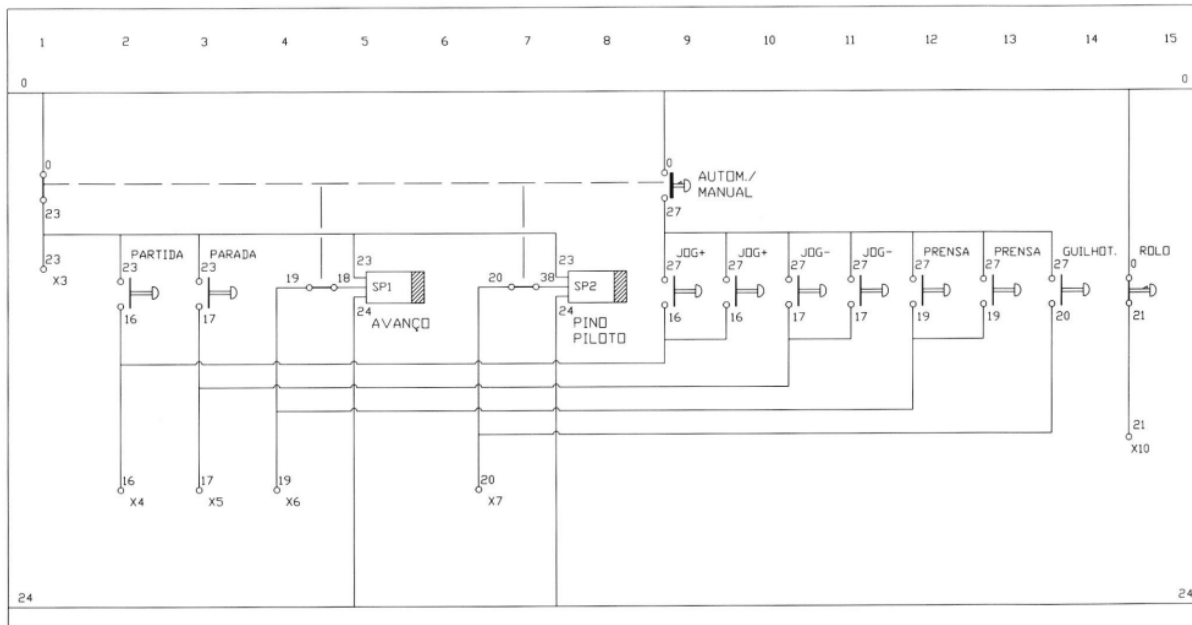
Fonte: Desenvolvido pela empresa solicitante em conjunto com os autores

Figura 4: Desenho elétrico sistema parte 2



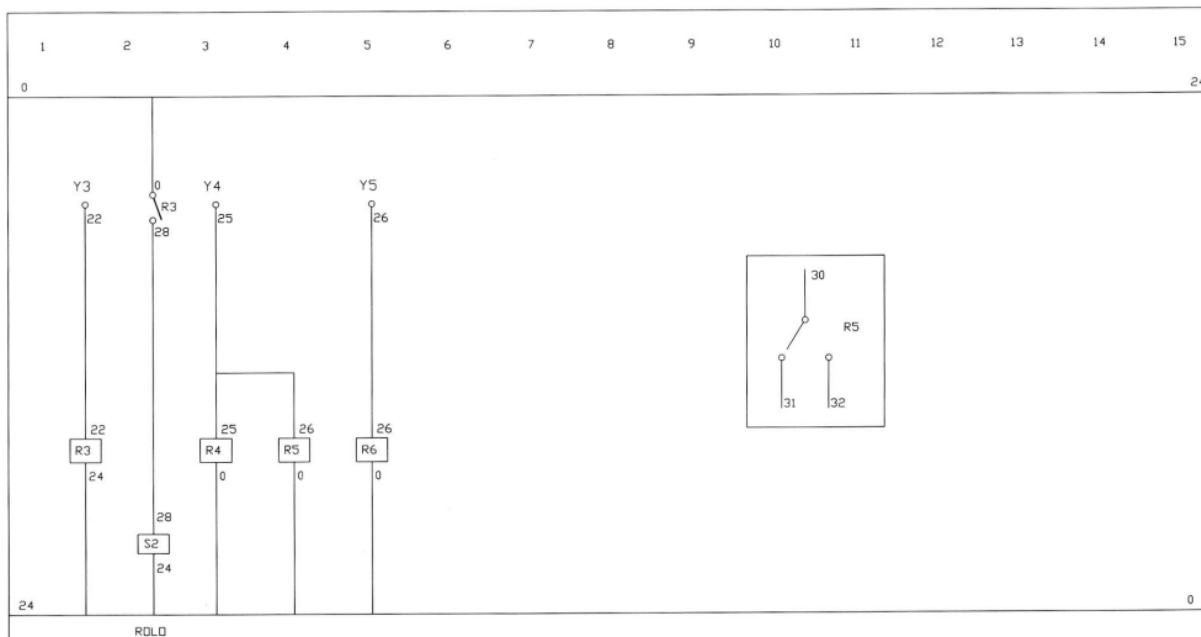
Fonte: Desenvolvido pela empresa solicitante em conjunto com os autores.

Figura 5: Desenho elétrico sistema parte 3



Fonte: Desenvolvido pela empresa solicitante em conjunto com os autores.

Figura 6: Desenho elétrico sistema parte 4



Fonte: Desenvolvido pela empresa solicitante em conjunto com os autores.

A quarta etapa envolveu a programação do sistema, responsável por controlar o funcionamento tanto no modo manual quanto no modo automático. Quando a chave seletora está na posição "MANUAL", a operação é controlada manualmente, permitindo que o operador avance ou recue o alimentador, abra ou feche os rolos, e acione a guilhotina e a prensa conforme necessário. Já no modo "AUTOMÁTICO", o sistema permite armazenar até 100 programas diferentes, ajustando parâmetros como velocidade do servo motor, tempo de abertura do rolo e número de peças a serem produzidas, garantindo que o processo ocorra de forma eficiente e repetitiva, sem a intervenção direta do operador.

Após o desenvolvimento das estruturas mecânicas, elétricas e da programação, o equipamento foi construído e posto em operação. As técnicas descritas na metodologia foram aplicadas de forma integrada, permitindo a criação de um sistema automatizado que substitui o operador humano com precisão e segurança. A implementação conjunta das ferramentas de automação, eletrônica e desenho técnico assegurou que o equipamento funcionasse conforme o previsto.

6. RESULTADOS PRELIMINARES

Os resultados preliminares obtidos no projeto indicaram um aumento significativo na produção da máquina automatizada. A produção alcançou um nível até cinco vezes maior em comparação com o método anterior, reduzindo o tempo de estampagem de uma média de 2,5 segundos para aproximadamente 0,5 segundos por peça. Essa melhoria drástica no tempo de ciclo reflete a eficácia da automação implementada e a otimização dos processos industriais. Segue assim como demonstrado na figura 7, os resultados a partir de 30 de agosto demonstrando o resultado do projeto.

Figura 7: Relação de desempenho do sistema

leandro				Cortar Blank
010272-1	66037	300	01/05/24	4,00
	66114	1000	10/05/24	3,20
	66372	910	17/05/24	2,50
	66362	300	27/05/24	2,24
	66188	1100	27/05/24	2,27
	68903	1500	26/07/24	2,24
	68904	2000	30/08/24	0,50
	68907	4000	05/09/24	0,51

Fonte: Desenvolvido pela empresa solicitante em conjunto com os autores.

Além disso, os resultados superaram as expectativas iniciais do projeto, que visavam apenas um aumento moderado na eficiência. A redução do tempo de estampagem e o aumento na produção demonstraram que os objetivos foram não apenas alcançados, mas superados de maneira exemplar. Esse desempenho ressalta a relevância das técnicas e métodos aplicados, que se mostraram eficazes para a automação do processo de estampagem. Segue na figura 8 o resultado final de como o aparelho foi montado.

Figura 8: Sistema de automação de prensas



Fonte: Desenvolvido pela empresa solicitante em conjunto com os autores.



7. FONTES CONSULTADAS

BALDASSO, Maurício; REZENDE, Júlio C. **Robótica: conceitos, práticas e aplicações industriais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

RIBEIRO, Miguel S. **Automação e robótica industrial**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2014.

ROSÁRIO, J. M. **Automação industrial**. [s.l.] Editora Baraúna, 2012