

PROD. TEC. ITV MI - N0023/2020

DOI:10.29223/PROD.TEC.ITV.MI.2020.23.Andrade

PRODUÇÃO TÉCNICA ITV MI

ESTUDOS PARA INTEGRAÇÃO EMBARCADA DO MANIPULADOR UR-5

Relatório final de iniciação tecnológica industrial do projeto ROSI - Robô para Serviços de
Inspeção

Autores ITV:

Wagner Ferreira Andrade

Wenderson Gustavo Serrantola

Jacó Domingues

Filipe Augusto Santos Rocha

Gustavo Pessin

Autores parceiros:

Henrique Duarte Faria

Fernando Cesar Lizarralde

**Ouro Preto
Minas Gerais, Brasil**

Agosto de 2020

Título: Estudos para integração embarcada do manipulador UR-5	
PROD. TEC. ITV MI - N0023/2020	Versão
Classificação: () Confidencial (X) Restrito () Uso interno () Público	01

Informações Confidenciais - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

Informações Restritas - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

Informações de Uso Interno - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço.

Informações Públicas - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A543e

Andrade, Wagner Ferreira

Estudos para integração embarcada do manipulador UR-5 / Wagner Andrade Ferreira ...[et al.] – Ouro Preto, MG: ITV, 2020.

54 p.: il.

1. Robótica. 2. Eletrônica. 3. Sistemas Embarcados. I. Serrantola, Wenderson Gustavo. II. Domingues, Jacó. III. Rocha, Felipe Augusto Santos. IV. Pessin, Gustavo. V. Faria, Henrique Duarte. VI. Lizarralde, Fernando Cesar. VII. Título.

CDD.23. ed. 629.892

RESUMO EXECUTIVO

O projeto "Dispositivo Robótico para Inspeção de Correias Transportadoras", originado de uma parceria entre a Gerência de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Porto de Tubarão da Vale (Vitória, ES), o Instituto Tecnológico Vale - Mineração (Ouro Preto, MG) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro - RJ), tem o objetivo de desenvolver uma plataforma robótica dotada de um braço manipulador para realizar inspeções em Transportadores de Correias (TC) através de análise de imagens térmicas, ruído sonoro, vibração mecânica e escaneamento laser. O projeto conta atualmente com diversos pesquisadores e bolsistas de graduação e pós-graduação para realizar os desenvolvimentos necessários. Além disto, está disponível para uso deste projeto toda a infraestrutura do Laboratório de Controle e Robótica do ITV-MI e dos laboratórios do Grupo de Simulação e Controle em Automação e Robótica (GSCAR) da COPPE/UFRJ.

RESUMO

Transportadores de Correia são estruturas eficientes para movimentação contínua de material a granel, como minério, carvão, cereais e grãos. Particularmente, a sua utilização em processos de mineração é extensa e vital para a operação desta indústria. A inspeção dos componentes de transportadores é tarefa essencial para garantir o funcionamento adequado do equipamento. O projeto ROSI visa apresentar uma solução efetiva para inspeção destas estruturas pela utilização de um dispositivo robótico móvel. O Robô para Serviços de Inspeção (ROSI) é projetado com objetivo de retirar operadores de inspeções em áreas de risco e garantir informações mais precisas do estado do transportador. O dispositivo robótico proposto é equipado com um manipulador sobre uma plataforma móvel. Este trabalho apresenta a plataforma, com seus componentes e funcionamento. São avaliadas as condições para embarcar a controladora e o manipulador Universal Robots UR-5 no robô. Para isso, realiza-se a engenharia reversa da controladora do manipulador, investigando a rotina de energização e identificando as conexões do dispositivo. Apresentam-se testes de sistemas de alimentação por bateria com diferentes conversores e avalia-se a capacidade de dissipação das placas do controlador. São testadas e revisadas as placas de circuito impresso componentes da plataforma móvel ROSI, acompanhado da montagem experimental do sistema de locomoção. Por fim, propõe-se uma configuração para o sistema de alimentação por bateria para o manipulador.

Palavras-chave: 1. Robótica. 2. Eletrônica. 2. Sistemas Embarcados.

ABSTRACT

Belt conveyors are efficient structures for continuous movement of bulk material, such as ore, coal, cereals and grains. In particular, its use in mining processes is extensive and vital for the operation of this industry. Inspection of conveyor components is an essential task to ensure the proper functioning of the equipment. The ROSI project aims to present an effective solution for the inspection of these structures using a mobile robotic device. The Robô para Serviços de Inspeção (ROSI) is designed to remove operators from inspections in hazardous areas and ensure more accurate information on the condition of the conveyor. The proposed robotic device is equipped with a manipulator on a mobile platform. This report presents the platform, its components and functioning. The conditions for installing the controller and the Universal Robots UR-5 manipulator in the robot are evaluated. For this, the manipulator's controller is reverse engineered, investigating the power-up routine and identifying the device connections. Tests of battery power systems with different converters are presented and the dissipation capacity of the controller boards is

evaluated. The printed circuit boards components of the ROSI mobile platform are tested and revised, accompanied by the experimental assembly of the locomotion system. Finally, a configuration for the battery-powered system for the manipulator is proposed.

Keywords: 1. Robotics. 2. Electronics. 3. Embedded Systems.