

TRABALHOS TÉCNICOS DA 25ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA & 6º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA 3

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA PARA IDENTIFICAÇÃO E ALERTA DE RESTRIÇÕES DE SEGURANÇA NA VIA PERMANENTE

SÍNTESE DO TRABALHO

Objetivo: O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um equipamento de bordo capaz de identificar e emitir alertas sonoros e visuais para o operador de trem, referentes as restrições de segurança na via permanente.

Relevância: Por exigência do ROF (Regulamento Operacional Ferroviário), toda intervenção na via por parte da manutenção exige a instalação de bandeiras de sinalização de “Homens Trabalhando”. O mesmo se aplica quando é imposto uma determinada restrição de velocidade na via por motivos diversos, exigindo a instalação de bandeiras de sinalização de “Restrição de Velocidade”. Devido a o alto índice de vandalismo atribuído aos constantes roubos e descaracterização das bandeiras de sinalização, a ausência ou dificuldade de identificação dessas bandeiras ocasiona a não visualização da precaução por parte do operador de trem. Este problema gera uma alta probabilidade de ocorrências ferroviárias pois, por exemplo, faz com que o trem circule em um determinado trecho, que apresenta degradação da via férrea, a uma velocidade superior ao definido pela equipe de manutenção. Dessa forma, o trabalho apresenta grande relevância em saúde e segurança, além de reduzir o risco de ocorrências ferroviárias tais como atropelamento e descarrilamento.

Descrição: O APS é um equipamento de bordo desenvolvido pelas equipes de Engenharia e Confiabilidade da Vale, e tem o objetivo de emitir alertas sonoros (mensagem de voz) e visuais (mensagem de texto), para o operador do trem referentes a restrição de velocidades impostas a circulação relacionadas a degradação da via

férrea, como também emitir alerta de homens trabalhando. De posse destas informações o operador do trem deverá efetuar o atendimento ao alerta específico, reduzindo a velocidade do trem ao limite de restrição de velocidade imposto (restrição de velocidade), e/ou efetuar o acionamento da buzina (homens trabalhando). Para que o equipamento APS emita os alertas sonoros e textuais, é necessário que o mesmo receba as informações para tal. Estas informações serão gravadas em um componente denominado transponder. Uma vez gravado e instalado na via férrea, o transponder irá transmitir o seu conteúdo sempre que for ativado pelo equipamento de bordo ATC (Controle Automático do Trem), por meio do Sistema Leitor de Transponder. O equipamento de bordo ATC tem como objetivo garantir a condução segura das composições ferroviárias de forma vital dentro dos limites de velocidade estabelecidos pelos equipamentos de sinalização de via. Estes limites são codificados e transmitidos, pelos equipamentos de sinalização de via para o equipamento de bordo, através de sinais de corrente ao longo dos trilhos. Para isto, o equipamento de bordo capta, através de antenas apropriadas, os sinais presentes na via, decodificando assim a velocidade máxima permitida. Para determinar o posicionamento quilométrico do trem na via sinalizada, o ATC utiliza as informações contidas nos transponders instalados ao longo da via, que são lidos pelo Sistema Leitor de Transponder. Para que o APS receba as informações de precaução, novos transponders foram gravados, contendo todas as informações específicas que refletem a bandeira instalada, tais como o tipo da restrição e velocidade máxima de circulação. O APS se conecta com o Sistema Leitor de transponder por meio de uma interface serial RS-232. O transponder funciona como uma redundância das placas de sinalização, sendo instalado entre os trilhos da linha ferroviária no mesmo marco quilométrico em que bandeiras são posicionadas. Ao receber os dados gravados no transponder, o APS realiza a decodificação do sinal lido, envia mensagens de voz por meio de um alto-falante, e exibe o tipo de restrição e velocidade máxima de circulação em um display LCD. Dessa forma, o maquinista é capaz de tomar as ações para

atendimento ao procedimento de segurança. Como as bandeiras também são instaladas para indicar o fim da restrição, o APS comunica este evento ao operador de trem sempre que identifica um novo transponder com o mesmo conteúdo gravado em relação ao último valor lido para o mesmo tipo de restrição. A vantagem da utilização do transponder é que, por apresentar pequenas dimensões, este pode ser instalado de forma oculta e encoberto pelo lastro ferroviário, tal como o sistema de identificação de marco quilométrico atualmente adotado. Este equipamento é de vital importância para garantir o tráfego seguro de trens ao longo da ferrovia, pois evita que o maquinista não tome ciência de restrições de segurança, na via permanente, que possam causar ocorrências ferroviárias tais como atropelamento e descarrilamento.

Declaramos que o presente trabalho é inédito, não tendo sido publicado em livro, revistas especializadas ou na imprensa em geral.

Marcos Paulo Torre

Engenheiro de projetos do departamento de engenharia ferroviária da Estrada de Ferro Carajás, da empresa Vale S.A.. Possui graduação em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Federal de Ouro Preto (2017). Atualmente cursa mestrado profissional em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração pela UFOP/ITV. Tem experiência nas áreas de robótica, mecatrônica e automação de processos de mineração, atuando principalmente nos seguintes temas: integração de sistemas, robótica industrial, controladores lógicos programáveis, sistemas supervisórios, circuitos digitais e eletrônica digital.

Luciano Tavares dos Santos

Profissional com 29 anos de experiência em sistemas de bordo e sinalização ferroviária. Analista máster da Vale

S.A., seu escopo contempla a assistência técnica de sistemas de bordo e sinalização ferroviária.

Luiz Fernando Lage de Carvalho

Profissional com 34 anos de experiência em sistemas de bordo e sinalização ferroviária. Analista máster da Vale

S.A., seu escopo contempla a assistência técnica de sistemas de bordo e sinalização ferroviária.

Valério Breno Santos Nunes de Oliveira

Técnico em Eletroeletrônica, graduando em Bacharelado de Sistemas de informação. Área de atuação:

Desenvolvimento de Sistemas para Automação Industrial.

Jefeson Galvão Reis

Técnico em Eletroeletrônica, Eletricista de instalação e manutenção Industrial, Graduação em Ciências da

computação. Área de atuação: Manutenção eletrônica de equipamentos da EFC.

Josemar Monteiro de Souza

Profissional com 34 anos de experiência em sistemas de bordo e sinalização ferroviária. Inspetor especialista na

Vale S.A., seu escopo contempla a assistência técnica de sistemas de bordo e sinalização ferroviária.

Gabriela do Prado Castro

Graduação em Engenharia Elétrica com habilitação em eletrônica. Pós graduação em gerenciamento de projetos

e gestão de negócios, com experiência de liderança nas áreas de força e energia, operações portuárias e

engenharia ferroviária. Leciona em cursos de pós graduação e presta consultoria nas disciplinas de inovação, estratégia e design thinking.