

Sistema de religamento e corte de unidades consumidoras com tecnologia Bluetooth

Carlos Alberto Frões Lima¹, Jerry Jakson Eloy Santos², José Ricardo Portillo Navas¹, Dalton Swain Conselvan³ e André S. Fonseca Sobrinho³

Resumo – Este trabalho apresenta os resultados obtidos na automatização de operações de religamento e corte à distância, através de smartphones, sem interferências mecânicas/elétricas diretas e garantindo o acesso às unidades de medição na eventualidade de negação e/ou dificuldades no acesso. Foi feita a implantação em campo, em uma fase de cabeça de série de produto, dentro do programa de P&D da Coelce, acoplado aos elementos atualmente existentes no ramal de ligação. O desenvolvimento objetivou oferecer mais segurança e facilidade operacional, contribuindo com o combate à fraude e ao furto de energia elétrica, com uma redução de custos e uma melhoria na imagem da concessionária, além da redução do constrangimento de atuação de equipes de corte.

Palavras-chave – Religamento e corte remotos, segurança operacional, tecnologia Bluetooth.

Abstract – This paper presents the results obtained in the automation of reclosing and cutting away operations through smartphones without mechanical / electrical interference and ensuring direct access to units of measurement in the event of denial and/or access difficulties. Deployment was made in the field in a phase-head series of product, within the Coelce R&D program coupled to elements currently on the branch connection. The development aimed to provide greater security and operational ease, contributing to the fight against fraud and theft of electricity, with reduction of costs and improvement in the image of the concessionaire, by reducing the embarrassment of performance of the cutting teams.

Keyword – Remote re-connection and cutting, operational safety, Bluetooth technology.

I. INTRODUÇÃO

A solução tecnológica do cabeça de série, validada pelo protótipo do projeto desenvolvido nos ciclos 2005/2007 do Programa de P&D da Coelce [1], é orientada à execução dos procedimentos de religamento e corte de unidades consumidoras (UC) de baixa tensão em rede energizada. Normalmente estas ações são intrusivas e desgastantes no relacionamento com o cliente/consumidor e precisam ser executadas de acordo com a imagem de seriedade da concessionária e as normas estabelecidas na legislação [2], [3], [4].

Com o novo sistema, é necessário apenas um profissional com um smartphone para realizar as operações à distância, evitando-se o uso de equipes convencionais. O dispositivo, empacotado em uma única mecânica padronizada, atende múltiplas UCs (monofásicas, bifásicas e/ou trifásicas) através de uma única interface Bluetooth.

Os resultados do projeto permitem que a concessionária melhore o relacionamento com o cliente, com solução menos constrangedora e onerosa. Outro impacto é no processo de antecipação de soluções de conflitos nas ações de religamento, corte e receitas.

Foram confeccionados equipamentos do cabeça de série para atendimento de 540 unidades consumidoras da região metropolitana de Fortaleza (CE), em um cenário com histórico de autoreligamento. Buscou-se validar e aprimorar o produto preparando-o para uma futura produção industrial e uma disseminação da tecnologia utilizada.

II. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CABEÇA DE SÉRIE

O desenvolvimento do cabeça de série apresenta múltiplas características inovadoras:

- Uso de dispositivo ativo acoplado à estrutura padrão de derivação de ramais de ligação para UC com a tecnologia Bluetooth [5] e [6], de fácil manuseio, instalação e alta confiabilidade;
- Atendimento de múltiplas UC (monofásicas, bifásicas e/ou trifásicas) com uma única interface Bluetooth;
- Redução de custos operacionais (hora/homem, deslocamento de veículos, equipamentos);
- A carga do *firmware* do dispositivo é realizada através do próprio smartphone;
- Possui capacidade de armazenamento do histórico do número de violações (abertura da tampa do dispositivo) e das operações realizadas.

O dispositivo resultante é direcionado para utilização junto a UC com histórico de cortes/religações sistemáticas. Esta situação atinge um patamar de 15% a 20% do total das operações/mês realizadas na área de concessão da Coelce.

Desenvolvimento de Cabeça-de-Série do Sistema de Religamento e Corte de Unidades Consumidoras com Tecnologia Bluetooth (PD-0039-0005/2009); COELCE; Executores: KNBS e IDENTECH; 2009-2012; Investimento: R\$1.049.270,00.

1 KNBS (e-mail: froes@knbs.com.br, navas@knbs.com.br)

2 Coelce (e-mail: jerryeloy@coelce.com.br)

3 Identech (e-mail: dalton@identech.com.br, sanches@identech.com.br)



Figura 1. Arquitetura funcional do sistema



Figura 2. Tela de login da leitora e suas funcionalidades principais

- Configuração do Dispositivo de Religa & Corte
- Configuração da Unidade Consumidora
- Associação de relés e fases
- Procedimentos de Corte & Religa
- Comando Status da atividade das fases
- Atualização a distância da Versão de firmware do Dispositivo de Religa & Corte

Projeto | COELCE | KNBS | IDENTECH | CONTATOS

Menu

- Inicial
- Sair

Menu Sistema

- Usuários
- UC
- Disp. Religa & Corte
- Ordem de Serviço
- Upload

Menu Relatório

- Ordem de Serviço
- Alertas
- Dispositivos

Alertas

- Dispositivos violados
- Potencial fraude

Mensagens

- Dispositivos UC (26)

Associar UCs x Relés

No. Série: 0000019
 Código Poste: BT-00019
 Endereço: RUA AZEVEDO BOLAO 01601
 Município: FORTALEZA
 Estado: CE
 CEP: 13050000
 Violado: NAO
 No. de Aberturas: 0

Relé	UC	Fase	Relé Presente	Status	Liniação	Editar	Excluir
1	4299545	A	●	●	●	✖	✖
2	2641519	A	●	●	●	✖	✖
3	279957	B	●	●	●	✖	✖
4	279959	B	●	●	●	✖	✖
5	2730692	C	●	●	●	✖	✖
6	vazio	C	●	●	●	✖	✖

Adicionar UC

Figura 3. Configuração de um dispositivo de Religa & Corte com associação de UC aos relés físicos do dispositivo

III. ARQUITETURA DO SISTEMA

A solução tecnológica está composta pelos seguintes elementos sistêmicos, apresentados na figura 1:

1. Medidor: existente nas instalações do usuário;
2. Dispositivo de religamento e corte: integrado com uma interface Bluetooth, e associado a múltiplas UC, instalado em poste da rede de distribuição para permitir as operações à distância de religamento e corte. Cada unidade tem capacidade de alojar até seis relés;
3. Leitora (smartphone): com recursos de comunicação via Bluetooth e carregada com um software aplicativo que executa e controla as operações à distância de religamento e corte sobre as UC;
4. Servidor central: software aplicativo no qual são centralizadas, organizadas e controladas as operações de religamento e corte. Permite o controle das informações a serem processadas pelas leitoras (smartphones) e sua organização operacional. Possui interface para log de alertas de ocorrências (como tentativas de violação e religamento clandestino) e relatórios gerenciais.

IV. CARACTERÍSTICAS DA LEITORA

A leitora consiste em um equipamento portátil apropriado para uso manual (tipo smartphone), destinado a executar os coman-

dos sobre o dispositivo de Religa & Corte associado ao medidor da UC.

Realizadas as ações nas UC da rota estabelecida, as informações armazenadas na leitora são transferidas para o servidor central para validação e geração de alarmes operacionais. A comunicação da ação de religamento ou corte pode, opcionalmente, ser encaminhada em tempo real para o servidor da concessionária, para garantia da integridade de sua base de relacionamentos.

A Figura 2 mostra as funções integradas ao aplicativo da leitora, e a Figura 3, a configuração do dispositivo no sistema central.

V. CARACTERÍSTICAS DO DISPOSITIVO DE RELIGA & CORTE

As placas de circuito impresso são empacotadas em caixas de derivação atualmente utilizadas pela Coelce. A escolha desta caixa para o uso no protótipo garantiu o reconhecimento técnico e a eliminação de diversos testes para garantias de vida útil, insolação, salinidade etc. Entre os ensaios em laboratórios especializados que foram realizados, estão:

- compatibilidade eletromagnética;
- tensão suportável sob impulso atmosférico;
- metrologia;
- climáticos;

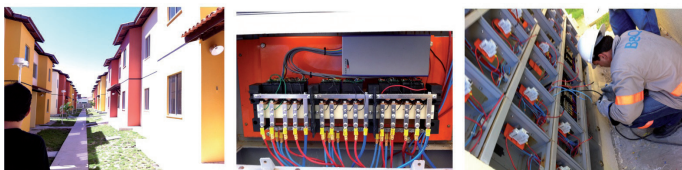


Figura 4. Dispositivo versão predial na cidade de Fortaleza (à esquerda), o dispositivo na sua versão predial com capacidade de 12 relés (ao centro) e o processo de instalação do equipamento centro de medição do condomínio (à direita).

- vibração;
- penetração prejudicial de água;
- névoa salina.

O *hardware* do dispositivo de Religa & Corte possui um sensor para controle de abertura da tampa. Esta informação é armazenada pelo *firmware* do dispositivo e coletada pela leitora para posterior transferência ao servidor do sistema. A informação de abertura da tampa poderá ser utilizada para análise de potenciais fraudes nas instalações dos clientes residenciais.

VI. IMPLANTAÇÃO EM CAMPO

A. Implantação do dispositivo - versão predial:

A Figura 4 mostra o condomínio residencial escolhido pela Coelce para a implantação em campo do dispositivo de Religa & Corte em conjuntos residenciais com múltiplas UC, em Fortaleza (CE).

B. Implantação do dispositivo - versão poste

Os dispositivos do cabeça de série (versão poste) foram instalados em postes da rede de distribuição do bairro São Gerardo, em Fortaleza.

A Figura 5 mostra um dispositivo de Religa & Corte instalado em poste da concessionária para atendimento, neste caso, de cinco UC monofásicas, interligado aos cabos da rede de distribuição secundária e com os cabos de alimentação de UC.

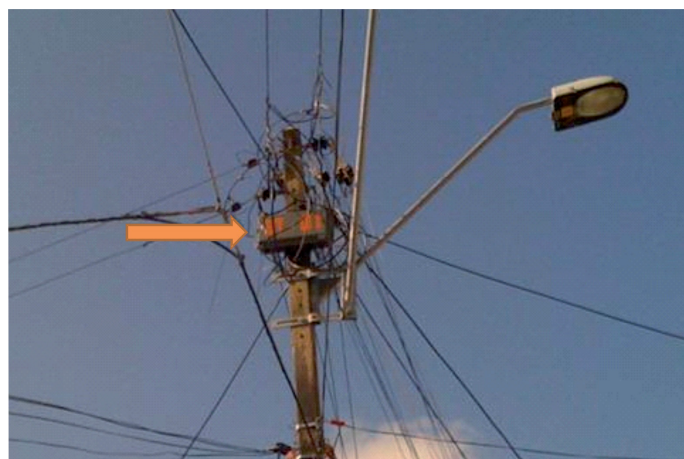


Figura 5. Protótipo instalado no poste da rede de distribuição para atendimento de cinco UC monofásicas

Os dispositivos instalados em campo continuam sendo acompanhados pela Coelce, com o objetivo de avaliar o desempenho do sistema quando submetido aos procedimentos de operação comercial, às intempéries e aos riscos de vandalismo característicos da região.

VII. CONCLUSÕES

A contribuição dessa nova forma de serviço à distância inaugura uma fase de relacionamento com os clientes, disponibilizando uma tecnologia que agrega valor aos processos da Coelce. Traz, sobretudo, benefícios à empresa e a seu maior bem, que são os clientes consumidores. Possibilita uma nova forma de relacionamento com o cliente consumidor e um serviço de religamento e corte mais confiável, mais seguro e mais rápido.

O sistema permite também maior controle na execução das operações de religamento e corte, através do fornecimento do status das conexões ligadas à residência do consumidor, permitindo que o electricista possa verificar o estado de energização dos condutores de alimentação da UC, identificar a existência de energia de terceiros, a dupla ligação ou potenciais fraudes.

Com os resultados do cabeça-de-série, qualifica-se, então, seu potencial de mercado, visando à produção industrial e à comercialização em escala, gerando as condições para a busca de contratos de licença de direitos conforme legislação vigente.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FRÓES, C.; SANTOS, J. J. E.; NAVAS, J. R. P.; CARVALHO, T.; CONSELVAN, D. S.; FONSECA, A. S. "Sistema de Religamento & Corte de unidades consumidoras com tecnologia Bluetooth". XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica. Olinda, out. 2008.
- [2] ANEEL. Resolução Normativa N.º 414, DE 15 DE SETEMBRO DE 2010.
- [3] COELCE. "Serviços de ligação, corte e religação de unidades consumidoras de baixa tensão". Documento PEX-002/2004 R04.
- [4] COELCE. "Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição". NT-001/2001 Norma de Baixa Tensão, 15/01/2001.
- [5] Site oficial da tecnologia Bluetooth. Disponível em: www.bluetooth.com.org. Último acesso em 28/03/2013.
- [6] E. E. Site Tutorials Report www.tutorial-reports.com/wireless/blue-tooth/tutorial.php. Último acesso em dez/2007.