HART®: SIMPLES E FÁCIL...COM MOBILIDADE!

INTRODUÇÃO

HART® (Highway Addressable Remote Transducer) é um protocolo de comunicação bidirecional, introduzido em 1990. Utilizado em plantas industriais, no qual controla de modo padronizado o envio e recebimento de dados digitais através de cabos analógicos, entre dispositivos inteligentes e sistemas *host* (centralizado), é o protocolo mais difundido no mundo.

O *host* pode ser qualquer aplicativo de software, dispositivo portátil, sistema de segurança, gerenciamento de ativos, controle de processos da fábrica ou qualquer outro sistema que utilize alguma plataforma de controle.

HART é a tecnologia mais utilizada atualmente nas redes de automação industrial, instalada em mais de 30 milhões de dispositivos em todo mundo, oferecendo uma solução confiável e duradoura.

Quando falamos em protocolos digitais abertos, um dos tópicos mais importantes para o sucesso do interfaceamento entre os equipamentos de campo e as atividades do dia-a-dia dos usuários são as ferramentas de configuração, calibração e manutenção.

Este artigo nos traz detalhes de um configurador para a linha HART®, muito fácil de se utilizar e que tem várias vantagens, principalmente em relação ao custo/benefício, à mobilidade, já que é baseado em plataformas *Android*®™e Bluetooth®.

SIMPLES E FÁCIL, DESDE SUA CONCEPÇÃO ATÉ SUA UTILIZAÇÃO

Os usuários devem estar atentos às ferramentas que possam facilmente simplificar suas tarefas diárias com eficiência, mas que também tenham facilidades de atualizações, uso intuitivo, mobilidade e que possam, além de suas funções primárias, possibilitar funções avançadas de parametrização, calibrações e manutenção.

As figuras 1 e 2 mostram uma visão geral do aplicativo da *Vivace Process Instruments*, o VMT10 – Vivace Mobile Tool, e as interfaces HART®*Android*®™VCI10-AH e Bluetooth® VCI10-BH.



Figura 1- VMT10 e a interface VCI10-AH.



Figura 2- VMT10 e a interface VCI10-BH.

VMT-HART (*Vivace Mobile Tool HART*®)

O VMT-HART (*Vivace Mobile Tool HART*) é um versátil configurador de campo HART® para plataforma *Android*®™, integrante da família de aplicativos da *Vivace Process Instruments*.

Em conjunto com a interface VCI10-AH ou VCI10-BH, fornece uma solução completa ao acesso e gerenciamento de equipamentos de campo compatíveis com o protocolo HART®. Permite a realização de configurações, calibrações, manutenções e monitorações de variáveis de medição dos equipamentos HART®.

O VMT-HART utiliza as informações descritas no arquivo DDL (*Device Description Language*) do equipamento para determinar o conteúdo que deve ser exibido em cada tela, quais variáveis podem ser editadas, quais procedimentos devem ser seguidos para calibração, *setup* e manutenção.

Foi projetado com as mais recentes tecnologias (*Android*®™ e Bluetooth®), garantindo confiabilidade, alto desempenho e robustez. A plataforma *Android*®™ é amplamente utilizada em todo o mundo e hoje, *smartphones/tablets* dispõem de telas amigáveis e excelentes interfaces gráficas. Com isso, é possível configurar facilmente até os equipamentos mais complexos. A principal vantagem da plataforma *Android*™ é sua extensa utilização como ferramenta pessoal e/ou de trabalho em diversas áreas.

Através do VMT-HART, muito facilmente se transforma um *smartphone* ou *tablet* em uma ferramenta completa para equipamentos HART®. Pode-se realizar comunicações com mobilidade com os equipamentos dos mais diversos fabricantes, diretamente de qualquer ponto da planta.

Os aplicativos VMT-HART e INSTALL-DDL-HART devem ser adquiridos no website **www.vivaceinstruments.com.br**. A *Vivace Process Instruments* garante que a última versão dos aplicativos estará atualizada no site.

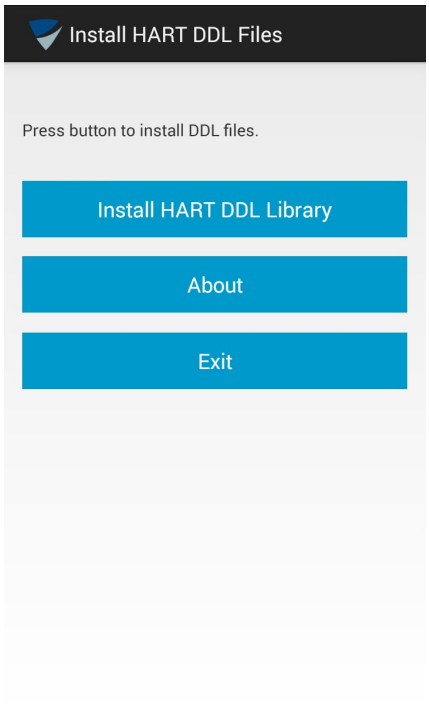


Figura 3 – Aplicativo INSTALL-DDL-HART.

Ambas as interfaces VCI10-AH e VCI10-BH são interfaces de comunicação HART®, para utilização com dispositivos que possuam a tecnologia *Android*™ e *Bluetooth*®®, respectivamente. Permitem conexão em redes HART®, facilitando comissionamento, operação, manutenção e processos de calibração, diagnósticos e aquisição de dados de qualquer instrumento HART®.

Podem operar em rede ou em modo *stand-alone*, alimentando o equipamento, seja por corrente ou tensão. Esta característica se faz muito útil em laboratório ou em condições iniciais de configuração, quando a rede HART® ainda não está estabelecida. Operam em baixa potência, com isolação e são compatíveis com o protocolo HART® 7. Sua alimentação é fornecida por uma bateria recarregável de longa duração.

O aplicativo Vivace Mobile Tool roda na plataforma Android™ e é baseado em EDDL, o que garante uma fácil integração de equipamentos e permitem explorar a facilidade de navegação, assim como a mobilidade dos dispositivos Android™.

VCI10-AH - AndroidTM

Benefícios:

- Comunicação HART®;
- Mobilidade com dispositivos *Android*™ (*Tablets* e *Smartphones*);
- Fornece alimentação ao equipamento: tensão ou corrente;
- Saída: 24 Vcc ou 3,9 mA;
- Carga para comunicação de 250 ohm integrada;
- Bateria recarregável;
- LEDs indicativos informam o status de comunicação e carregamento da bateria;
- Uso simples, fácil e intuitivo.

VCI10-BH - Bluetooth®®

Benefícios:

- Inovadora;
- Para dispositivos *Android*™com conectividade *Bluetooth*®®;
- Para uso com equipamentos HART®;
- Aplicável com a ferramenta VIVACE Mobile Tool
- Diagnósticos;
- Mobilidade com dispositivos *Bluetooth*®HART® (*Tablets* e *Smartphones*);
- Fornece alimentação ao equipamento: tensão ou corrente;
- Saída: 24 Vcc ou 3,9 mA;
- Carga para comunicação de 250 ohm integrada;
- Bateria recarregável;
- LEDs indicativos informam o status de comunicação e carregamento da bateria;
- De uso simples, fácil e intuitivo.

O aplicativo VMT-HART possui uma interface gráfica intuitiva, possibilitando configurar, calibrar, monitorar variáveis de processo e diagnosticar status de equipamentos HART® de maneira fácil e rápida. O VMT-HART é baseado em arquivos DDL (*Device Description Language*), acessando os parâmetros do equipamento de modo padronizado e conforme definido pelo seu fabricante. Suporta equipamentos com versões 5, 6 e 7 do protocolo HART®.

O VMT-HART realiza a comunicação com os equipamentos HART® através de uma interface do tipo “Modem HART®”, possibilitando acesso em tempo real entre o VMT-HART e o equipamento HART®.

Atenção! *Existe uma grande variedade de “Modem HART®” no mercado, mas somente as interfaces VCI10- AH e VCI10-BH da Vivace Process Instruments são compatíveis com o VMT-HART.*

VMT-HART – UTILIZANDO O APLICATIVO

Antes de utilizar o VMT-HART, certifique-se de que a interface configurada no aplicativo seja correspondente à interface usada. Para isso, entre na opção “Interface” do menu *pop-up* da tela inicial do VMT-HART.

Certifique-se de que a interface esteja conectada à rede HART®. No caso da interface VCI10-AH, verifique se está conectada à porta micro-USB do dispositivo *Android*™. O aplicativo VMT-HART abrirá automaticamente no momento em que a interface VCI10-AH for plugada na porta micro-USB do dispositivo *Android*™.

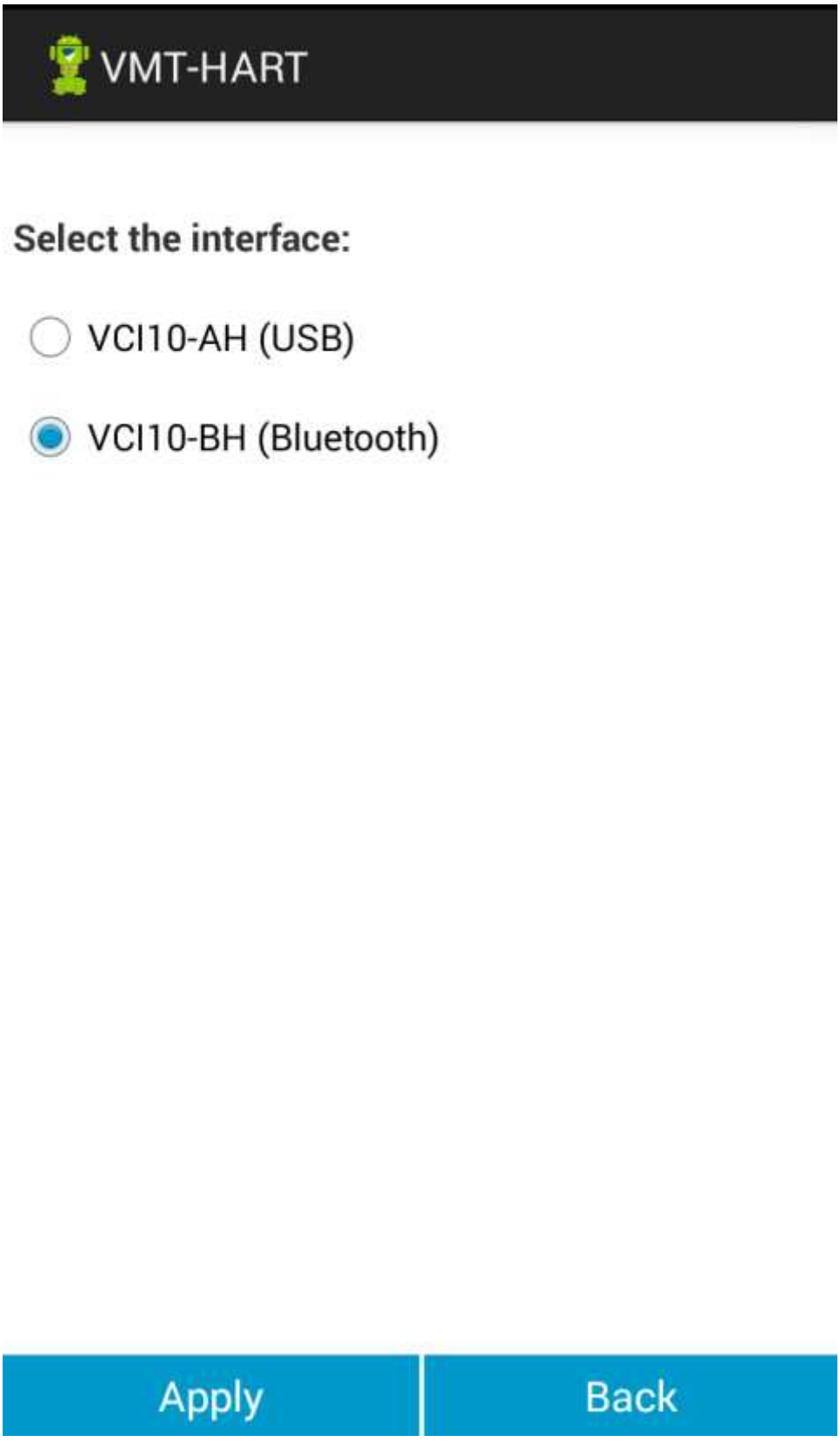


Figura 4 – Interface de comunicação.

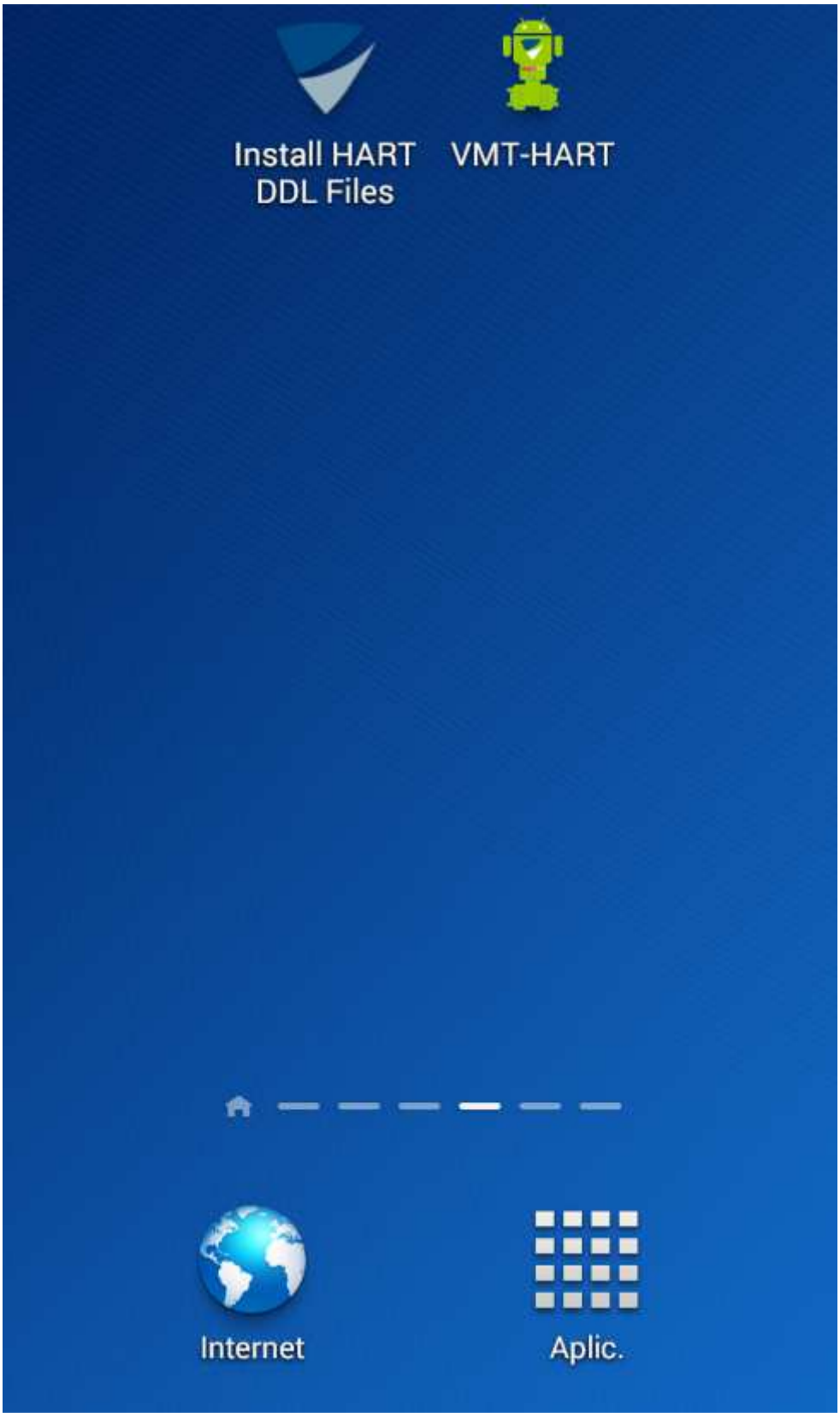


Figura 5 – VMT-HART na tela de aplicativos.

Antes de estabelecer a comunicação com o equipamento HART® é necessário conectar o aplicativo VMT-HART com a interface, clicando no botão "*Connect*". Observe que o estado da interface ("Status Interface") deve alterar-se de "*Disconnected*" para "*Connected*". Após o estado "*Connected*" da interface, já será possível realizar a busca pelo equipamento HART®.

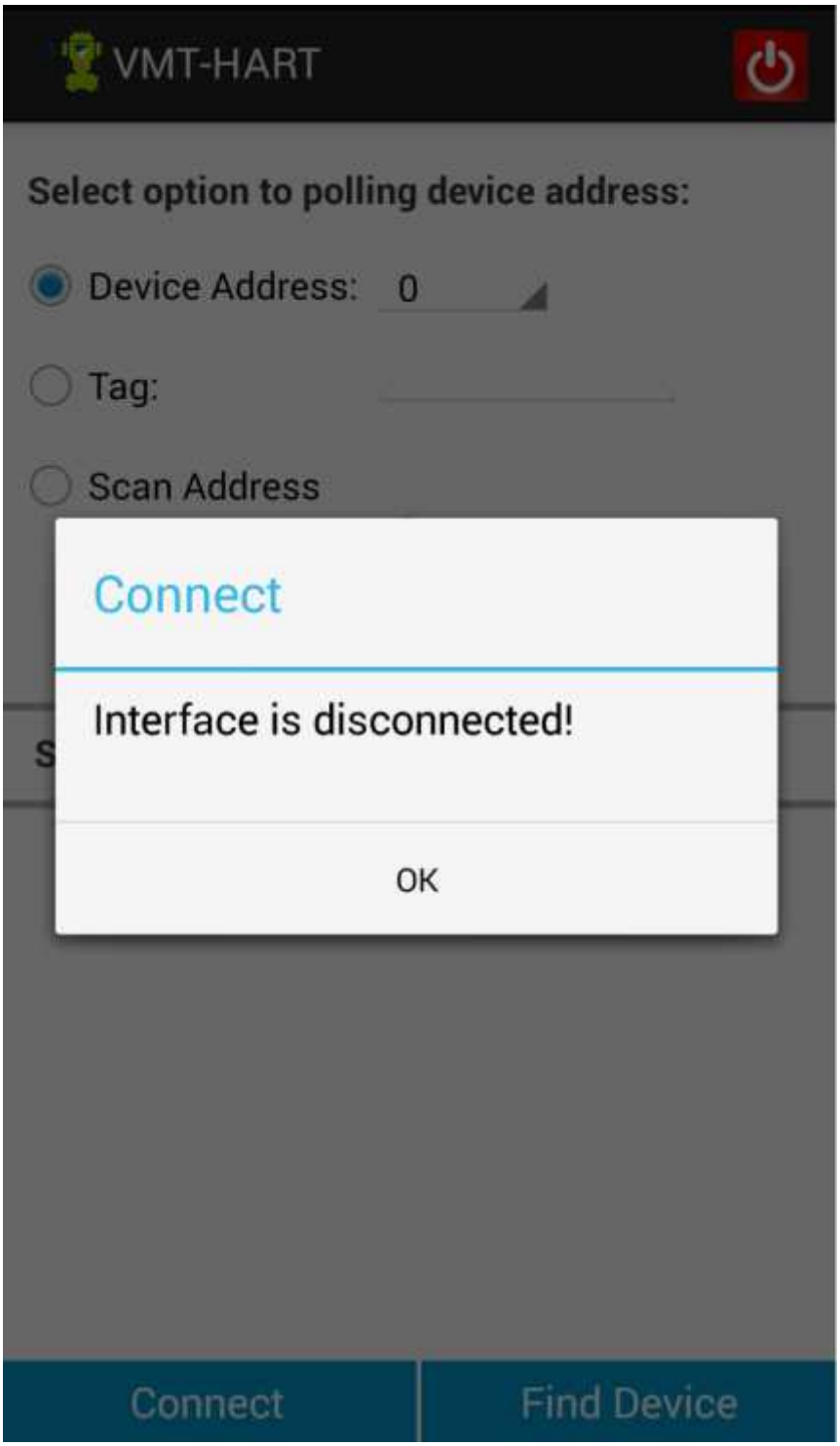


Figura 6 – Mensagem de interface desconectada.

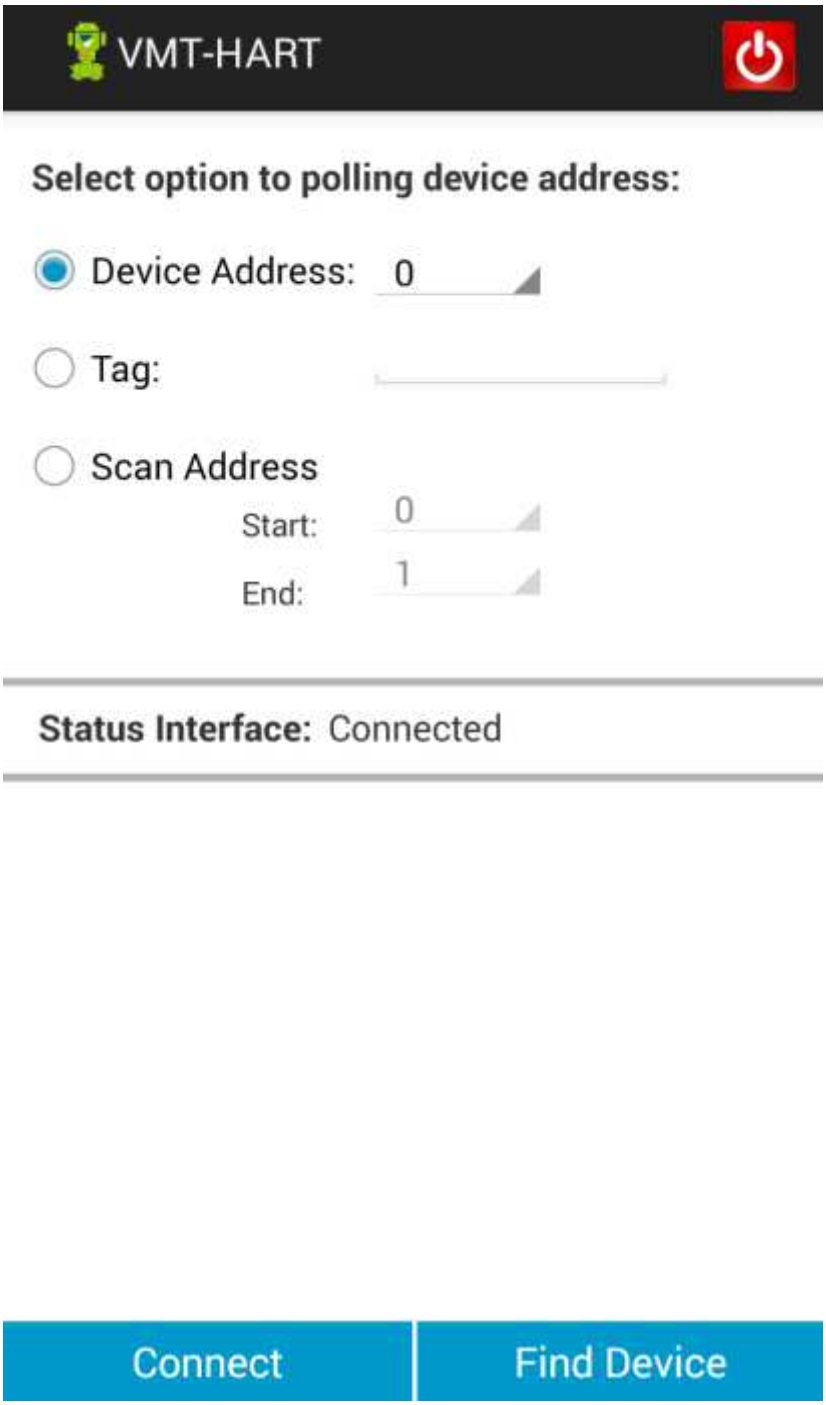


Figura 7 – Tela com status da interface conectada.

O VMT-HART disponibiliza três maneiras de procurar o equipamento HART® (Figura 7):

Device Address: Procura apenas um equipamento HART®, conforme o endereço indicado.
Tag: Procura o equipamento HART® através do TAG e não do endereço. É necessário indicar o TAG.
Scan Address: Procura o equipamento HART® através de uma faixa de endereço, configurada pelo usuário. São possíveis os endereços de 0-63. Essa opção normalmente é utilizada quando o usuário não conhece o endereço do equipamento HART®, ou em uma rede multidrop, onde deseja encontrar mais do que um equipamento.

Obs: *Apesar de ser possível encontrar mais de um equipamento, o VMT-HART se comunicará com apenas u m equipamento por vez.*

Clicando no botão “Find Device”, uma barra de progresso deve aparecer (Figura 8), indicando a procura do equipamento. Caso não seja encontrado o equipamento, a mensagem “Device not found!” (Figura 8) será exibida. Certifique-se de que o equipamento HART® esteja instalado corretamente e que a informação de endereço ou Tag esteja correta no VMT-HART.

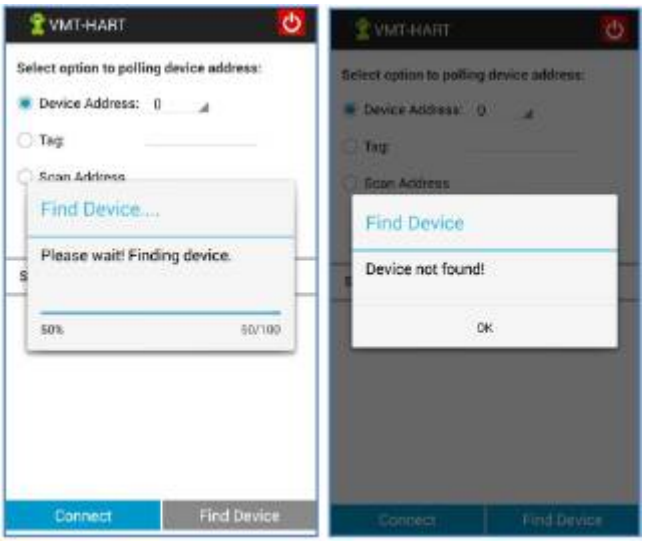


Figura 8 – Busca do equipamento HART®.

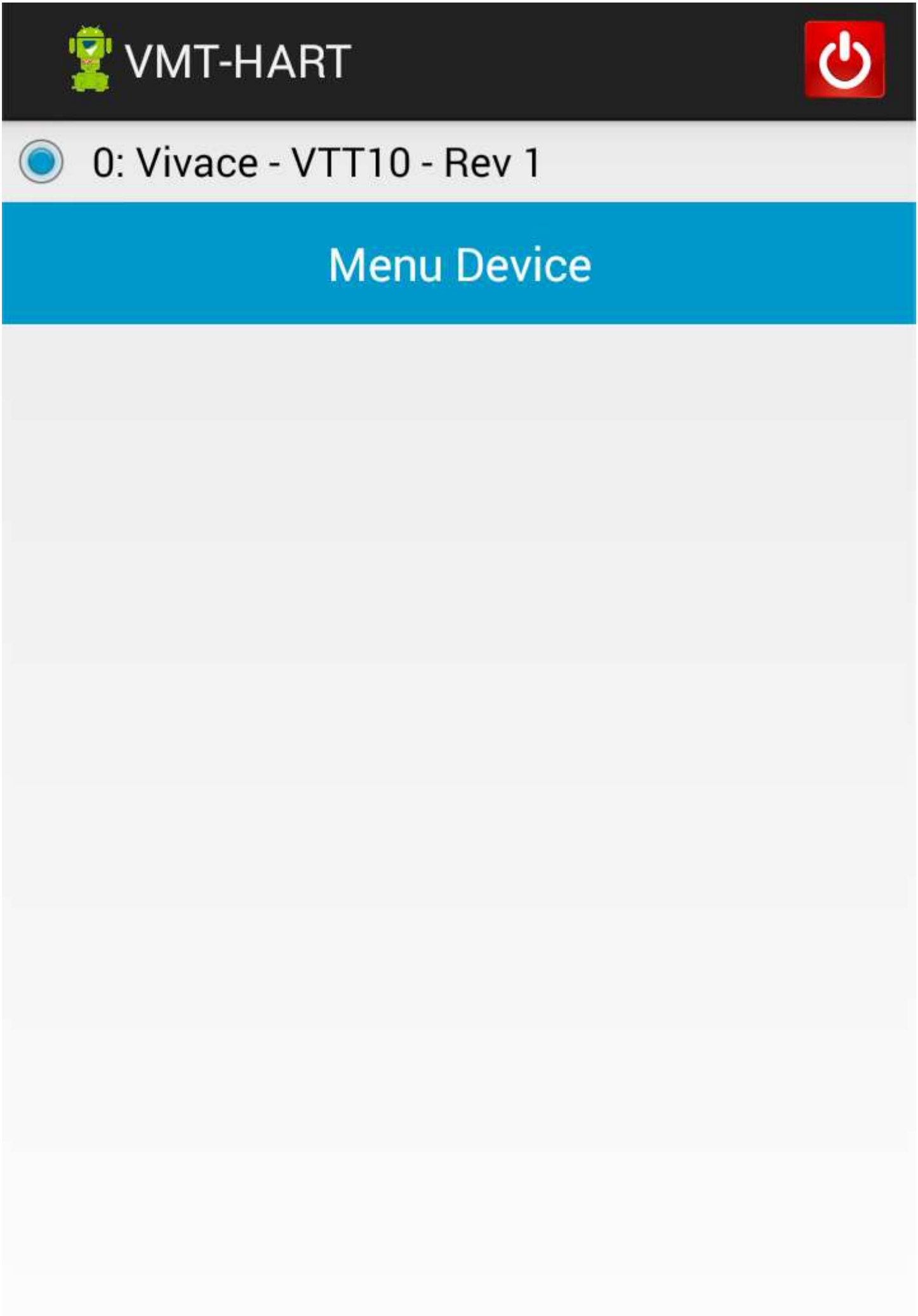

VMT-HART
0: Vivace - VTT10 - Rev 1
Menu Device

Figura 9 – Live list HART®.

Todos os equipamentos HART® encontrados serão listados na Live List (Figura 9), contendo o endereço, identificação do fabricante, modelo do equipamento e sua revisão. Para navegar em um equipamento, basta apenas selecioná-lo na lista.

Após a identificação do equipamento, o VMT-HART localiza a DDL correspondente e carrega o arquivo. Se a DDL do equipamento não estiver na biblioteca do VMT-HART, uma DDL genérica será utilizada. Esta DDL possibilita o acesso a algumas variáveis de processo, acesso a escala de trabalho, *damping* e dados de identificação.

FUNÇÕES DO APLICATIVO VMT-HART

A estrutura do aplicativo VMT-HART foi projetada de modo a ser amigável e fácil de usar, além de proporcionar excelente desempenho. A seguir estão as descrições das principais funções do VMT-HART.

MENU

Ao selecionar o equipamento na *Live List* o arquivo DDL é carregado, conforme o fabricante, modelo e revisão do equipamento. O VMT-HART exibirá o menu principal com o conteúdo definido no "*root-menu*" da DDL HART® do respectivo equipamento.

Os menus são apresentados através de uma arquitetura de árvore, facilitando a navegação, de forma intuitiva. O layout geral e a navegação das telas são comuns em todos os equipamentos, mudando apenas o conteúdo, conforme definido na DDL. O menu principal normalmente consistirá de uma série de botões que levam a vários sub-menus, parâmetros e métodos.

Os menus e métodos são representados por botões com descrição do *label*, sendo que os métodos possuem um * no final do *label*. Os parâmetros são apresentados através do *label*, junto com o valor e unidade (se houver).

Selecionando o botão menu, o sub-menu correspondente se abrirá. Selecionando o botão método, a ação correspondente será executada.

A Figura 10 exibe um exemplo de um menu principal, sendo este do Transmissor de Temperatura HART® VTT10-H.

Para navegar para um menu diferente, simplesmente selecione o menu desejado. Para retornar para o menu anterior, pressione o botão "*Back*". Através dos menus é possível acessar todos os dados exatamente como definidos pela DDL do equipamento, conforme descrito pelo o fabricante.

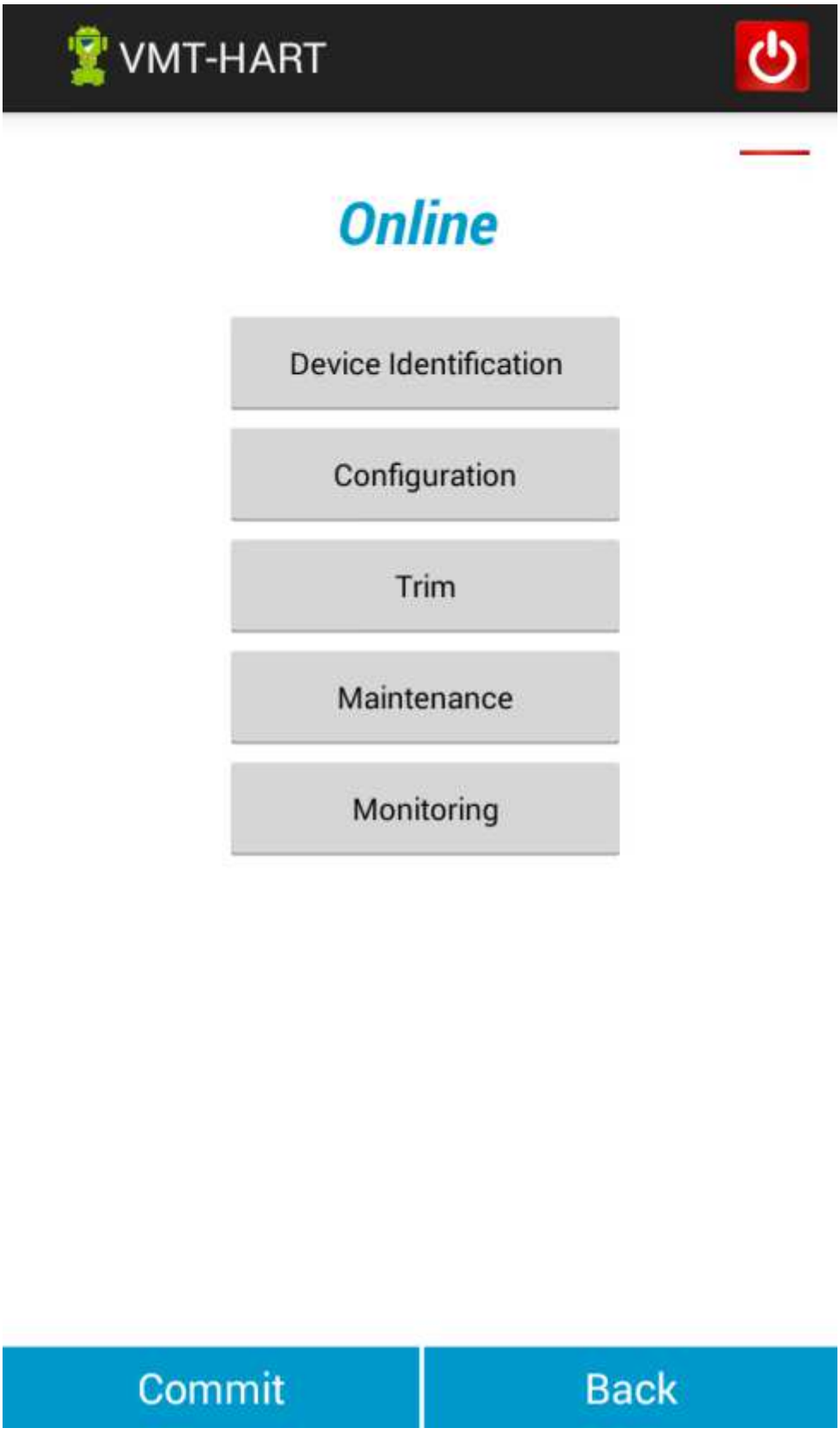


Figura 10 – Tela Principal VTT10-H.

LEITURA DE PARÂMETROS

Após selecionar o equipamento na *Live List*, o VMT-HART enviará ao equipamento todos os comandos HART® em que as funções do tipo "OPERATION" na DDL seja igual a “READ”, ou seja, de leitura.

O VMT-HART possui um método inteligente de leitura, onde inicialmente levará alguns segundos atualizando sua base de dados e posteriormente permitirá a navegação entre menus de forma rápida.

Durante a leitura dos parâmetros, uma tela com uma barra de progresso é exibida (Figura 11).

As leituras de parâmetros são realizadas em três diferentes situações:

Na iniciação do VMT-HART: atualizando a base de dados, como explicado acima.
Na abertura da tela: a leitura ocorre somente se durante a atualização da base de dados tenha ocorrido erro no comando HART®, no qual o parâmetro faz parte.

Sempre que é realizada uma escrita de parâmetro, se houver um comando de leitura correspondente.

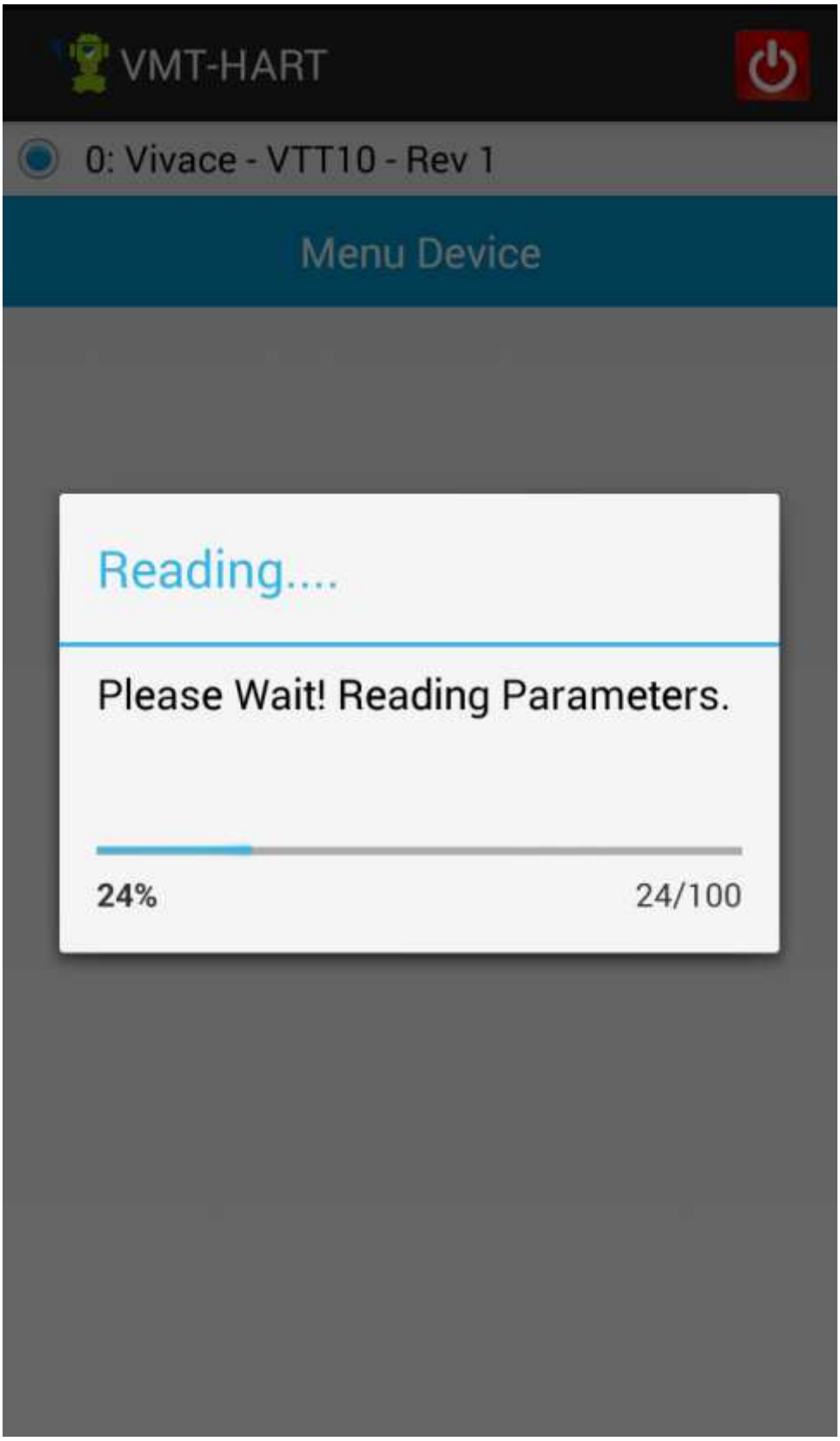


Figura 11 - Barra de progresso na leitura de parâmetros.

ESCRITA DE PARÂMETROS

Os parâmetros que podem ser escritos são apresentados com o valor na cor preta, enquanto que os parâmetros que são somente de leitura são apresentados na cor cinza (Figura 12). Para alterar o valor do parâmetro no equipamento HART® ou localmente no VMT-HART (conforme tipo da classe do parâmetro), clique no parâmetro, altere seu valor e depois clique no botão "*Commit*" (na parte inferior da tela).

Observe que a cor do valor do parâmetro passará para amarela (Figura 13) e depois da finalização do

processo de escrita, voltará para preta. Durante o processo de escrita, a mensagem “*Please wait! Writing and reading data of the device.”* será exibida.

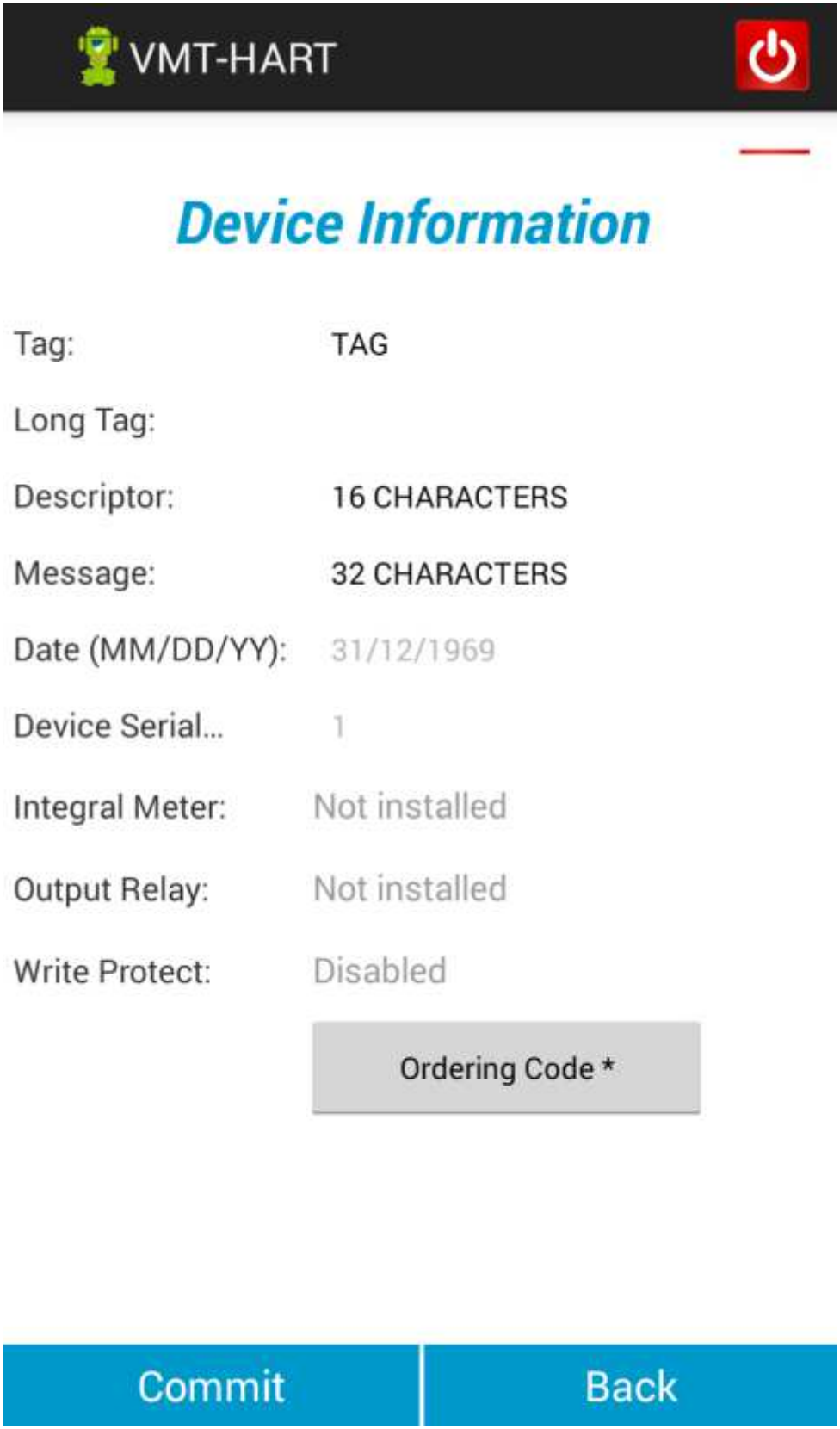


Figura 12 - Parâmetros somente leitura.

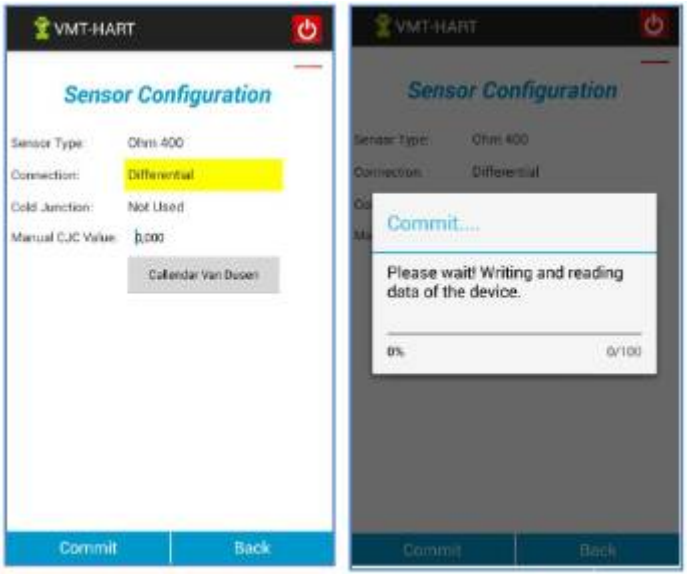


Figura 13 - Escrita de parâmetros.

Caso não tenha ocorrido sucesso na escrita, o valor do parâmetro voltará ao mesmo que estava antes da operação de escrita e será exibida a mensagem de *Response Code*, se estiver sendo tratado pela DDL do equipamento HART®.

Tendo ocorrido o sucesso, o valor do parâmetro será alterado para o digitado pelo usuário. Apenas o(s) parâmetro(s) alterado(s) pelo usuário será(ão) escrito(s) no equipamento.

Caso exista um comando HART® de leitura correspondente, após a escrita do parâmetro será realizada a leitura do mesmo. Se houver dúvida em relação ao valor atual do parâmetro e se foi alterado com sucesso, basta clicar no botão "*Back*" para voltar para o menu anterior e depois, ao entrar novamente na tela, todos os valores dos parâmetros da tela serão atualizados.

MÉTODOS

Métodos são executados através de uma sequência de telas e mensagens com a finalidade de realizar alguma tarefa. Todos os métodos no VMT-HART aparecem nos menus com o símbolo * na frente do *label* do método. Selecione o método que deseja e uma tela de operação será exibida.

As próximas figuras exibem algumas telas de métodos.

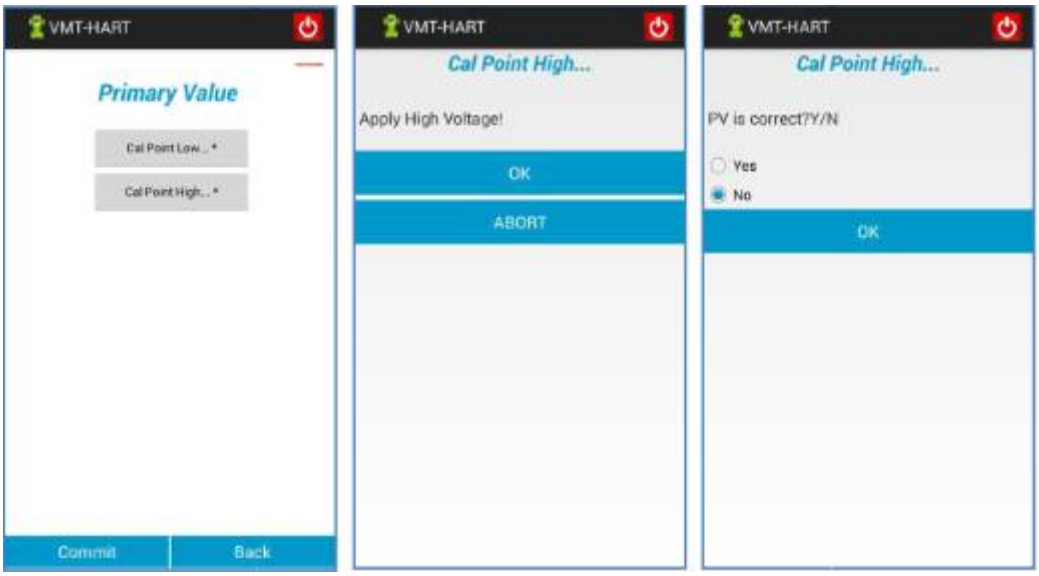


Figura 14 – Tela Método.

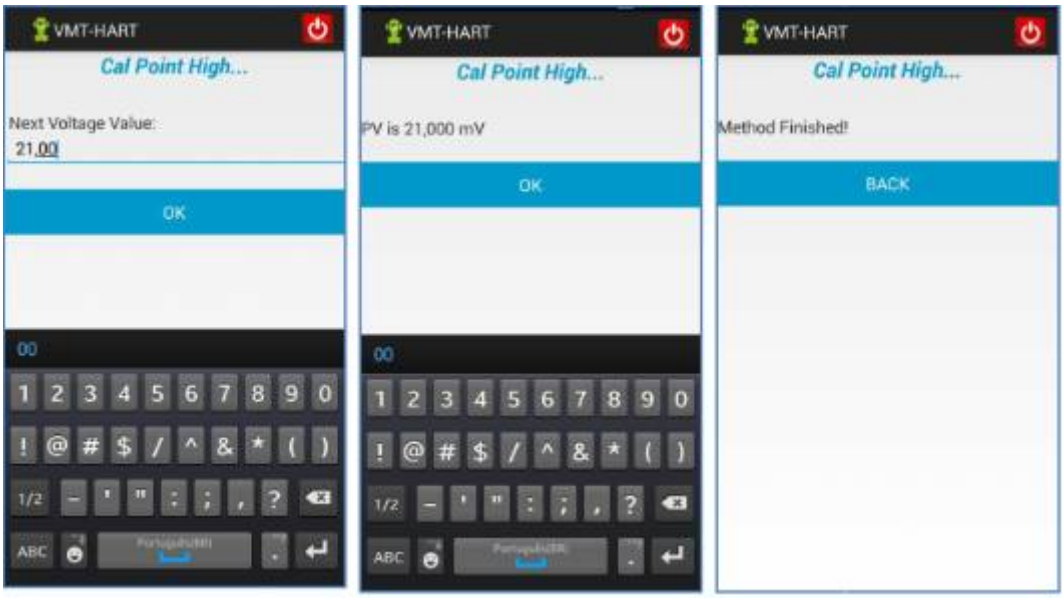


Figura 15 – Tela Método.

ERROS DE COMUNICAÇÃO

Para garantir um melhor desempenho na comunicação, o VMT- HART envia até três vezes o mesmo comando HART® para o equipamento (caso não receba resposta, ou caso a resposta não seja válida). Se não houver sucesso após estas tentativas, o VMT-HART exibirá uma mensagem de erro (Figura 16).

As mensagens continuarão aparecendo, até que se restabeleça a comunicação.

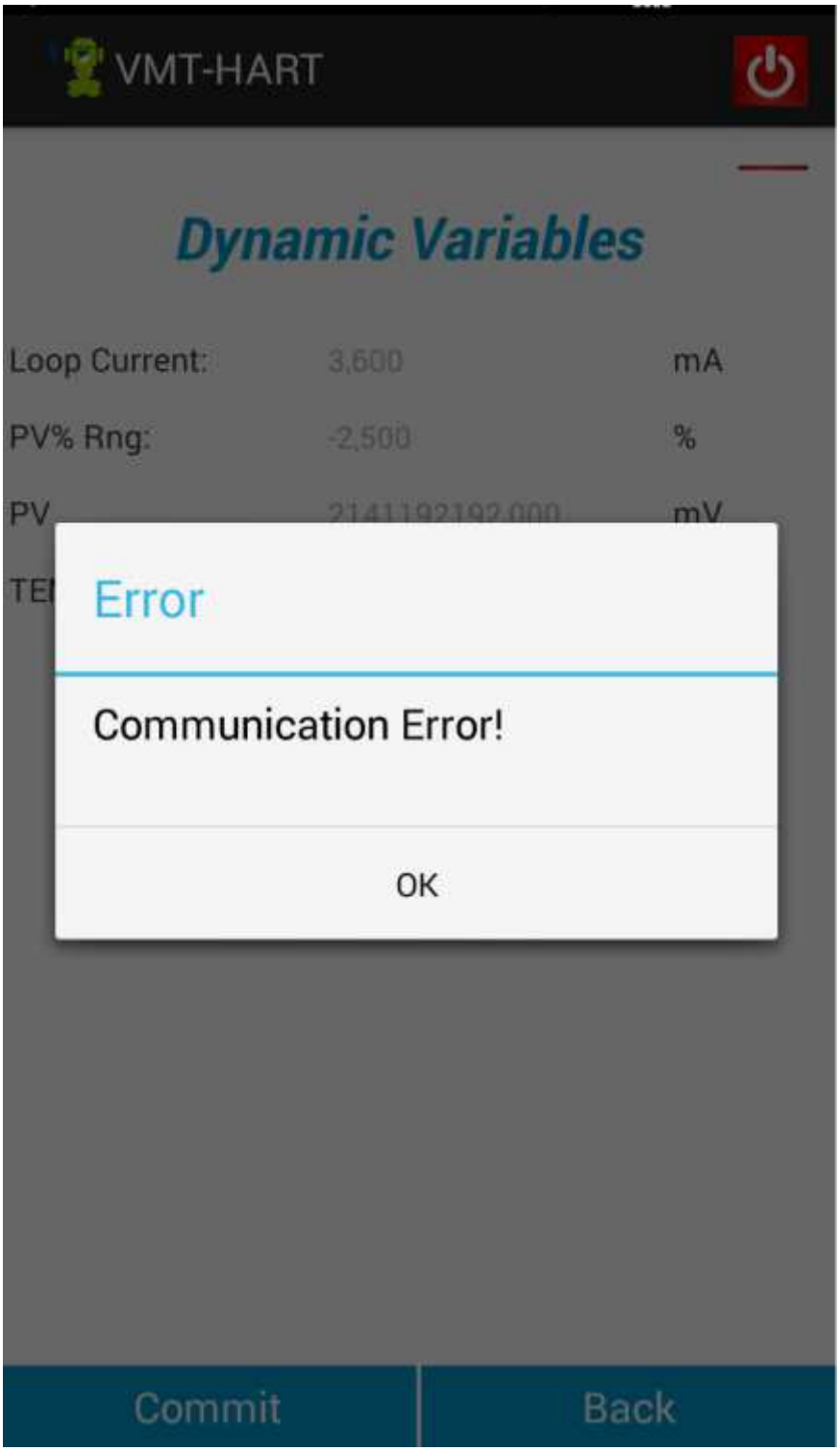


Figura 16 – Mensagem de erro de comunicação.

TIPOS DE VARIÁVEIS

Existem três tipos de variáveis apresentadas pelo VMT-HART que são definidas na DDL, sendo:

Numérico (inteiro ou ponto flutuante);
Texto (ASCII, Packed ASCII);
Enumerated (Uma lista de opções de *string* correspondente a uma lista de valores). Veja Figura 17.

Se o parâmetro for do tipo numérico ou texto, o teclado do dispositivo *Android*™ permitirá a alteração do valor.

É comum os fabricantes terem na DDL do equipamento algum menu de monitoração, onde se tem parâmetros com classe DYNAMIC. O VMT-HART identifica esse tipo de classe e envia periodicamente

o comando HART® no qual o parâmetro faz parte e assim atualiza o valor do parâmetro na tela.

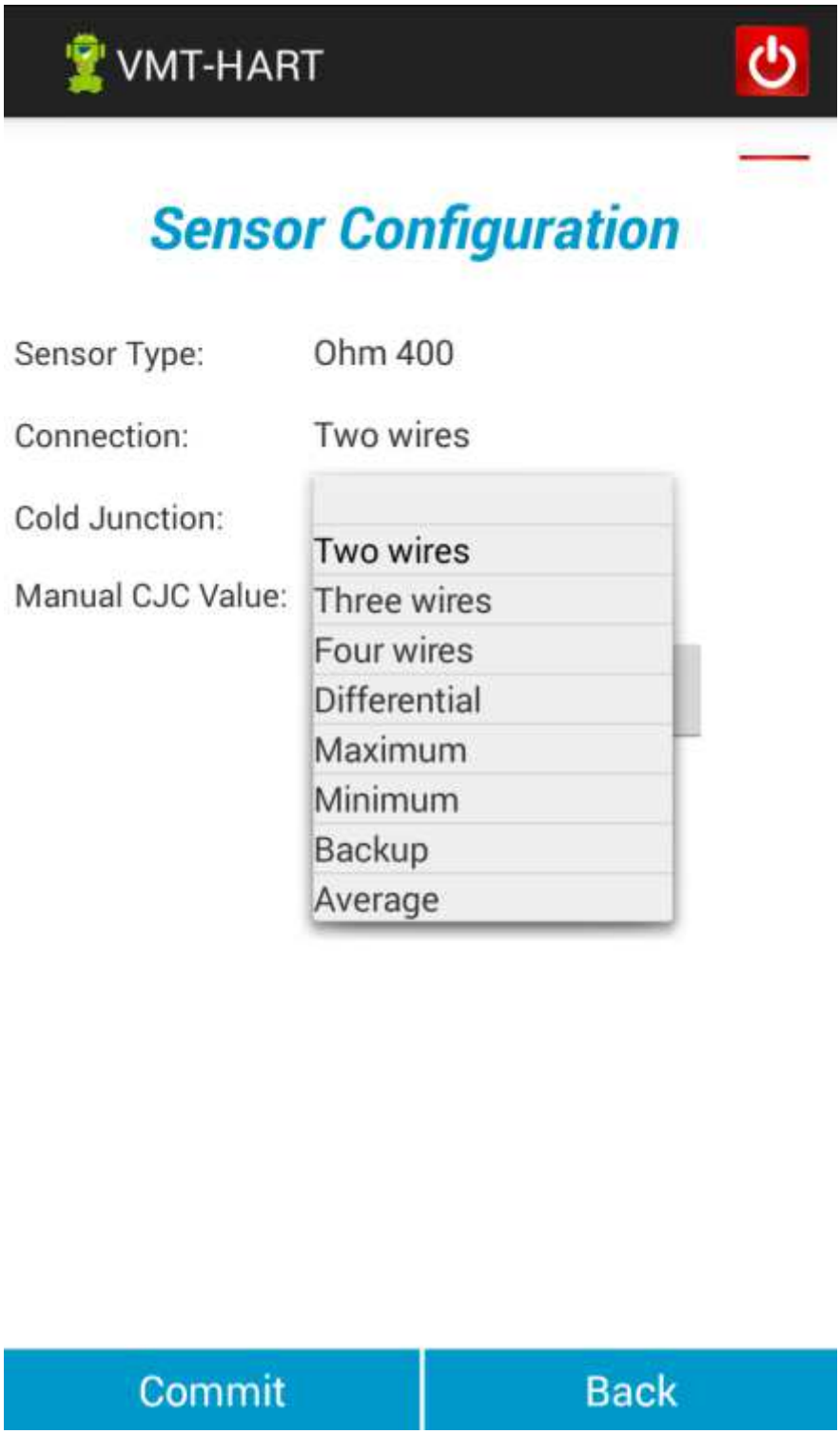


Figura 17 – Lista de enumeração.

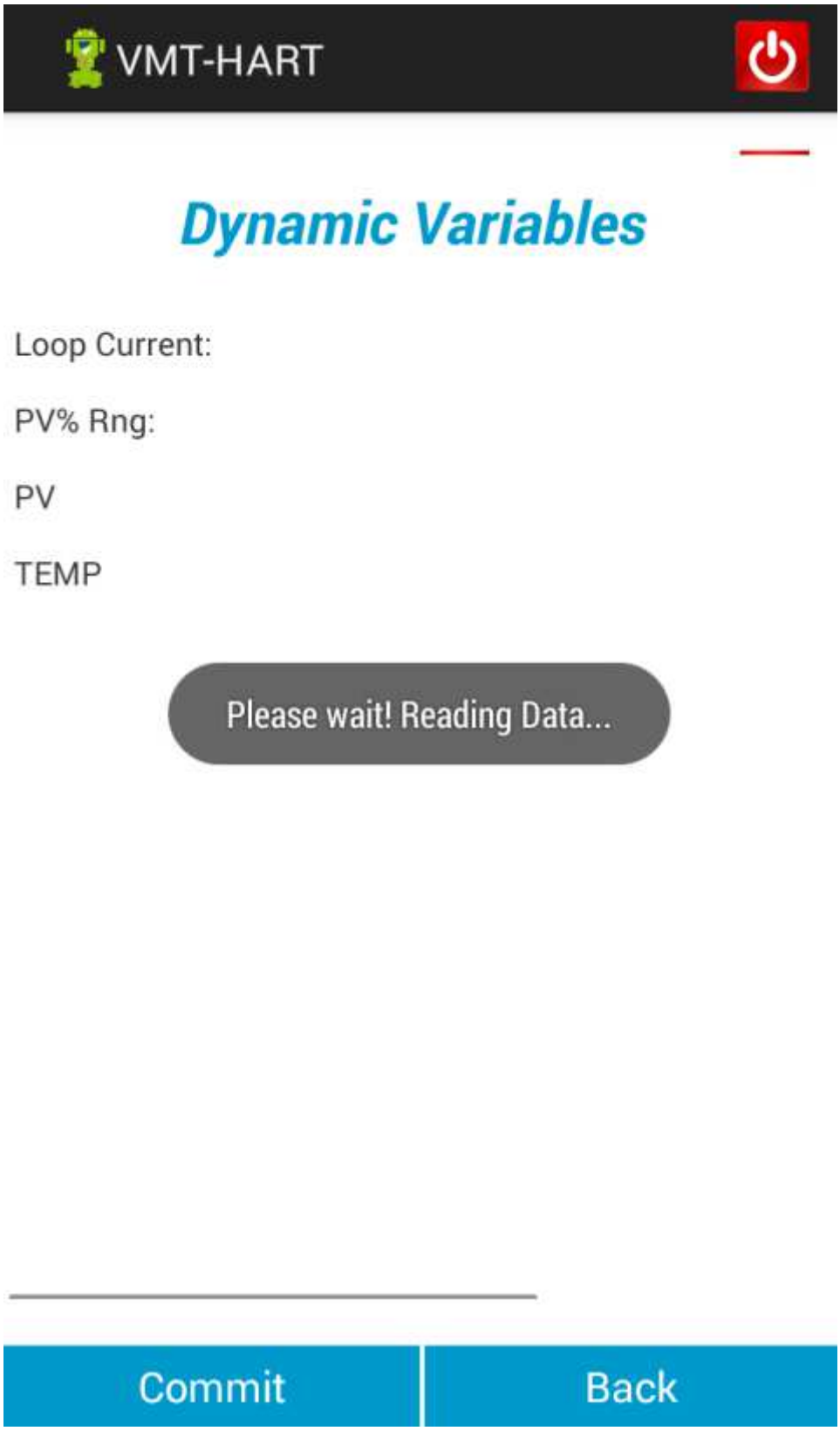


Figura 18 – Tela de monitoração.

No momento da transmissão da mensagem HART® pelo VMT-HART, o ícone exibido na parte superior da tela é alterado para o formato de onda (Figura 19).



Figura 19 – Ícone de transmissão de mensagem.

CONCLUSÃO

Vimos neste artigo um breve detalhamento de um configurador HART® para *smartphones* e *tablets* com conectividade A*ndroid*™ e *Bluetooth*®.

O protocolo HART® oferece toda a flexibilidade e autonomia que o usuário necessita para automatizar e otimizar processos, com facilidade de instalação, operação, manutenção e diagnósticos de variáveis que sejam importantes para o correto funcionamento da planta.

A tendência natural tecnológica é o aperfeiçoamento das ferramentas de configuração e manutenção, buscando explorar ao máximo seus pontos positivos.

O VMT-HART - Vivace Mobile Tool, facilita o gerenciamento e manutenção de instrumentos inteligentes HART®, explorando os benefícios do protocolo sem abrir mão das suas características de simplicidade de uso e mobilidade em relação à plataforma dos *smartphones* e *tablets*.

O conteúdo deste artigo foi elaborado cuidadosamente. Entretanto, erros não podem ser excluídos e assim nenhuma responsabilidade poderá ser atribuída ao autor. Sugestões de melhorias podem ser enviadas ao e-mail **cesar.cassiolato@vivaceinstruments.com.br**.

Sobre o Autor

César Cassiolato é *Presidente e Diretor de Qualidade da Vivace Process Instruments. É também Conselheiro Administrativo da Associação PROFIBUS Brasil América Latina desde 2011, onde foi Presidente de 2006 a 2010, Diretor Técnico do Centro de Competência e Treinamento em PROFIBUS, Diretor do FDT Group no Brasil e Engenheiro Certificado na Tecnologia PROFIBUS e Instalações PROFIBUS pela Universidade de Manchester*

Referências

- *Manuais Vivace ProcessInstruments*
- *Artigos Técnicos César Cassiolato*
- *https://www.vivaceinstruments.com.br/*
- *Material de treinamento e artigos técnicos PROFIBUS - César Cassiolato*
- *Especificações técnicas PROFIBUS*
- *www.profibus.com*