



GRIDSCAN 6000

Monitoramento de Alta Precisão para Transformadores com Medição Contínua de Hidrogênio, Umidade, Pressão e Temperatura

Manual

INDÍCE	2
INTRODUÇÃO	3
PRINCIPAIS DIFERENCIAIS TÉCNICOS	3
ROBUSTEZ E OPERAÇÃO EM AMBIENTES EXTREMOS	4
COMUNICAÇÃO E INTEGRAÇÃO	4
ESPECIFICAÇÕES MECANICAS E ELÉTRICAS	4
DADOS TÉCNICOS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO	5
DADOS TÉCNICOS MEDIÇÃO HIDROGÊNIO	6
DADOS TÉCNICOS MEDIÇÃO DE UMIDADE E TEMPERATURA	6
DADOS TÉCNICOS MEDIÇÃO DE PRESSÃO	6
CONHECENDO O GDSCAN 6000	7
DIMENSÕES	8
RECOMENDAÇÃO DE INSTALAÇÃO	8
LOCAIS TÍPICOS DE INSTALAÇÃO	9
MONTAGEM E INSTALAÇÃO MECÂNICA	9
DIAGRAMA DE CONEXÃO	10
COLETANDO FLUÍDO ATRAVES DO GDSCAN 6000	11
BENEFÍCIOS PARA ENGENHARIA E MANUTENÇÃO	12
EXEMPLO DE APLICAÇÃO COM A EHMI	12
BENEFÍCIOS AO INTEGRAR COM A EHMI E MONITRAFO	13
COMISSIONAMENTO	14
CONFIGURAÇÃO	15
CERTIFICAÇÕES E CONFORMIDADE	15
ESPECIFICAÇÃO PARA PEDIDO	16
TERMO DE GARANTIA	16

INTRODUÇÃO

O **GRIDSCAN 6000** da **H2scan** é um monitor de última geração que **integra múltiplos sensores** em um único dispositivo, permitindo **diagnósticos preditivos avançados** e **monitoramento contínuo** de transformadores elétricos.

Com sua tecnologia de **estado sólido patenteada**, o GRIDSCAN 6000 fornece medições precisas de **hidrogênio (H₂)**, **umidade**, **pressão** e **temperatura do óleo isolante**, garantindo **detecção precoce de falhas dielétricas** e **prevenção de eventos catastróficos**.

A solução permite uma **redução expressiva dos custos operacionais (OPEX)**, eliminando a necessidade de calibração periódica e minimizando intervenções de manutenção.

PRINCIPAIS DIFERENCIAIS TÉCNICOS

1. Sensor de Hidrogênio de Alta Precisão

- Faixa de medição: **25 a 5000 ppm**
- **Precisão:** $\pm 20\%$ da leitura ou ± 25 ppm, o que for maior
- **Repetibilidade:** $\pm 10\%$ da leitura ou ± 25 ppm
- **Tempo de resposta:** < 60 minutos após contato com H₂
- **Baixa interferência cruzada:** menos de 2% de sensibilidade a CO, CO₂ e hidrocarbonetos
- **Tecnologia de estado sólido patenteada:** não requer consumíveis nem recalibração

2. Monitoramento Contínuo de Umidade

- **Faixa de medição:** 0 a 95% de umidade relativa
- **Precisão:**
 - $\pm 2\%$ RS em faixa inferior a 20%
 - $\pm 8\%$ RS entre 20-50%
- **Repetibilidade:** $\pm 2\%$ RS

3. Medição de Pressão com Alta Confiabilidade

- **Faixa de medição:** 0 a 205 kPa (0 a 30 psia) absoluto
- **Precisão:** $\pm 2\%$ FS
- **Repetibilidade:** ± 0.6 kPa (± 1 PSI)
- **Capacidade de detecção de variações de pressão associadas a vazamentos e impactos mecânicos**

4. Sensor de Temperatura para Condições Críticas

- **Faixa de medição:** -40°C a 125°C
- **Precisão:** $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
- **Repetibilidade:** $< 2^{\circ}\text{C}$

ROBUSTEZ E OPERAÇÃO EM AMBIENTES EXTREMOS

- **Temperatura operacional:** -40°C a 70°C
- **Resistência a submersão:** **IP68** (imersão em água até **7,6 metros por 14 dias**)
- **Compatível com óleos isolantes:** mineral, silicone, éster natural e sintético
- **Resistência a ambientes marinhos:** compatível com **IEC 60068-2-11** (névoa salina)
- **Pressão operacional no sensor:** 0.9 a 2 bar absoluto (1.45 a 30 psi)
- **Altitude operacional:** até 3000 metros acima do nível do mar

COMUNICAÇÃO E INTEGRAÇÃO

- **Protocolo de saída:** **RS-485, Modbus RTU, DNP3**
- **Compatível com EHMI e SCADA**
- **Armazenamento dinâmico de dados**
- **Conectividade flexível:** opção de comunicação cabeada ou sem fio

ESPECIFICAÇÕES MECANICAS E ELÉTRICAS

- **Dimensões:** 19.4 x 8.8 x 6.7 cm (7.63 x 3.47 x 2.65 pol.)
- **Peso:** 1.82 kg (4.01 lb)
- **Tensão de alimentação:** **12 a 30 VDC**
- **Consumo máximo:** **12W**

DADOS TÉCNICOS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Parâmetro	Mínimo	Nominal	Máximo	Unidades
Ambiente – Líquido Isolante				
Temperatura (operacional)	-40		105	°C
Temperatura (Sobrevivência)	-40		135	°C
Pressão (operacional)	0.7 10.2)	1.0 (14.7)	2.0 (29.0)	Bar absoluto (psia)
Pressão (Sobrevivência)	0.1 (1.5)		3.0 (43.5)	Bar absoluto (psia)
Líquido isolante suportado	Óleo mineral, silicone, éster natural, éster sintético			
Ambiente – Ambiente				
Temperatura de operação	-20	25	70	°C
Temperatura de armazenamento	-20		85	°C
Proteção de entrada	IP68; 25 ' água por 14 dias (IEC 60529)			
Resistência à corrosão	Classificação marítima; condensação de água salgada (IEC 60068-2-11 & DIN EN ISO 12944)			
Altitude de operação	Até 3000 m acima do nível do mar			
Mecânico				
Vibração	Sinusoidal de três eixos, banda larga e aleatório (IEC 60068-2-6 tabela C.2, IEC 60068-2-64 parágrafo A.2, categoria nº 2, IEC 61373: 2010 Cat 1B seção 9)			
Choque	30 g, duração do choque 18 ms (IEC 60068-2-27)			
Peso	4,01 lb (1,82 kg)			
Elétrico				
Entrada de tensão	18	24	30	VDC
Consumo de energia (para GS6K sem bomba)		5	7	W

Tabela 1 – Condições de Operação

DADOS TÉCNICOS MEDIÇÃO HIDROGÊNIO

PARÂMETRO	VALOR
Faixa de medição	25–5000 ppm
*Tempo de resposta, T90	<60 minutos
Exatidão	±20% da leitura ou ±25 ppm, o que for maior
Repetibilidade	±10% da leitura ou ±15 ppm, o que for maior
Sensibilidade cruzada	Menos de 2% de sensibilidade cruzada a outros gases (CO, CO ₂ , hidrocarbonetos)

Obs: Assim que o hidrogênio atingir o sensor, o sensor responderá em 60 minutos ou menos.

Tabela 2 – Especificação medição Hidrogênio

DADOS TÉCNICOS MEDIÇÃO DE UMIDADE E TEMPERATURA

ATRIBUTO	ESPECIFICAÇÃO
Faixa de medição (atividade de água)	0–95 %RS
Precisão de temperatura a 20 °C (68 °F)	±2,5 °C (0,9 °F)
Deriva de longo prazo	0,2% RS por ano típico
Limite inferior de detecção	2 ppm
Exatidão	±2% RS a <20% RS ±8% RS a 20–50% RS

OBS: % de saturação relativa da água é a atividade da água multiplicada por 100.

Tabela 3 – Especificação medição Umidade e Temperatura

DADOS TÉCNICOS MEDIÇÃO DE PRESSÃO

ATRIBUTO	ESPECIFICAÇÃO
Faixa de medição	0–200 kPa (0–30 psia) absoluto
Sobrepessão	400 kPa (60 psia) absoluto
Pressão de ruptura	600 kPa (90 psia) absoluto
Faixa de temperatura compensada	0–70 °C (32–158 °F)
Precisão estática (na faixa compensada)	±0,5 %FSO típico
Linearidade (na faixa compensada)	0,1 %FSO típico
Estabilidade de Longo Prazo de Offset	0,1 %OSF por ano
Estabilidade a longo prazo de OSF	0,1 %OSF por ano

Tabela 4 – Especificação medição de pressão

CONHECENDO O GDSCAN 6000

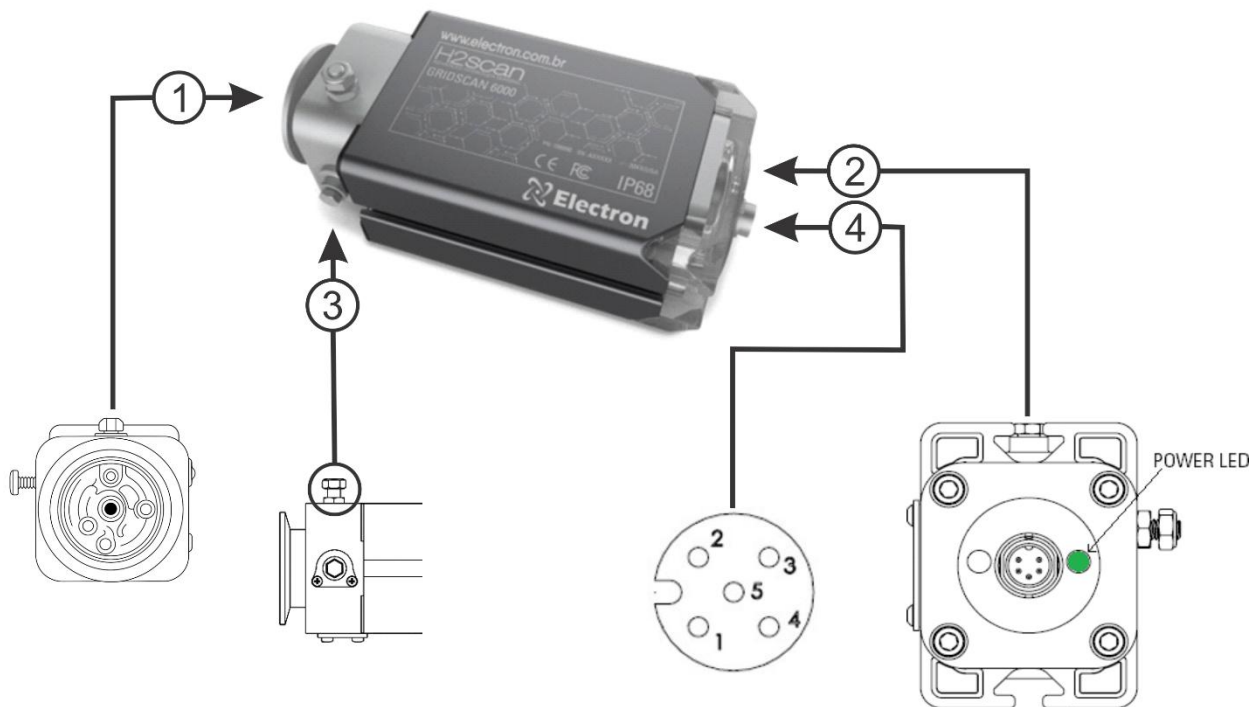


Fig 1 – Conhecendo o GDSCAN 6000

1. Fluxo do Óleo
2. LED para indicação de status de energia ligado
3. Válvula de Sangria
4. Conexões Elétrica

DIMENSÕES

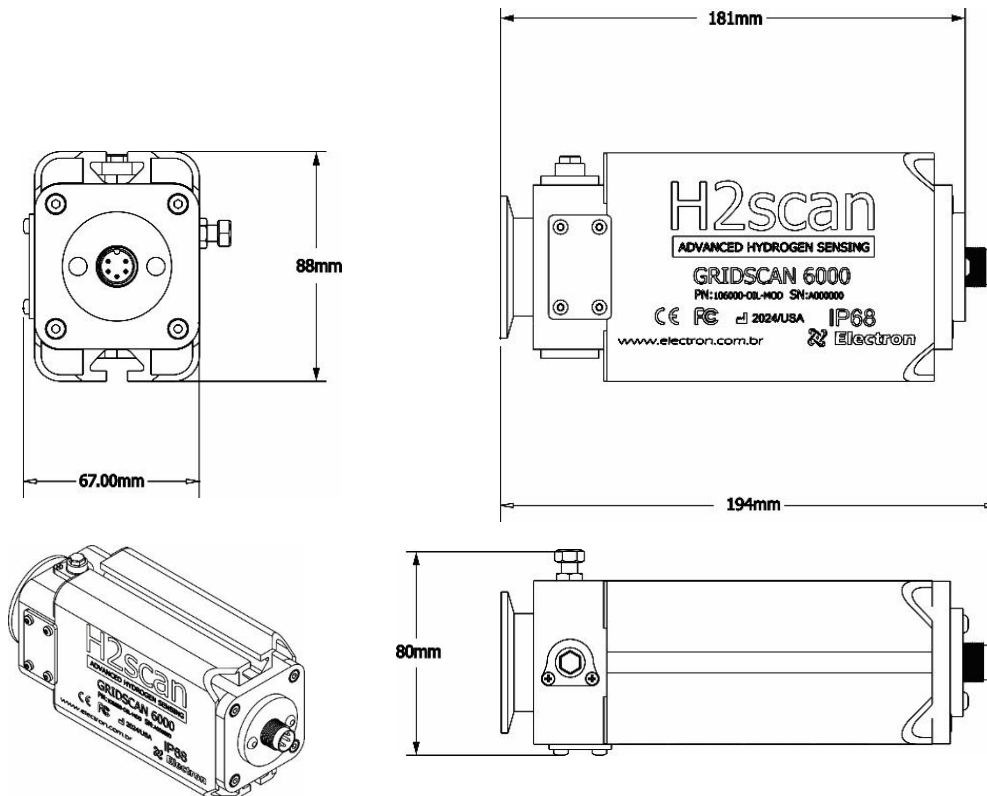


Fig 2 – Dimensões

RECOMENDAÇÃO DE INSTALAÇÃO

A localização mais conveniente no transformador pode não ser propícia ao desempenho ideal do monitor. Evite áreas de fluxo de óleo estagnado, se possível. Instale monitores calibrados a óleo horizontalmente. Instale monitores calibrados a gás horizontal ou verticalmente.

Não instale o GRIDSCAN® 6000 em um local com fluxo de líquido turbulento.

Ao selecionar um local, considere como as seguintes variáveis afetam o tempo necessário para o hidrogênio chegar ao GRIDSCAN® 6000:

- **Comprimento do tubo (recomendado não mais do que 6" da válvula)**
- **Diâmetro da válvula/tubo**
- **Tipo de válvula (recomenda-se válvula de gaveta ou esfera)**
- **Fluxo de líquido próximo ao local de instalação**
- **Temperatura do líquido (o líquido mais quente absorverá concentrações mais altas de hidrogênio)**

LOCAIS TÍPICOS DE INSTALAÇÃO

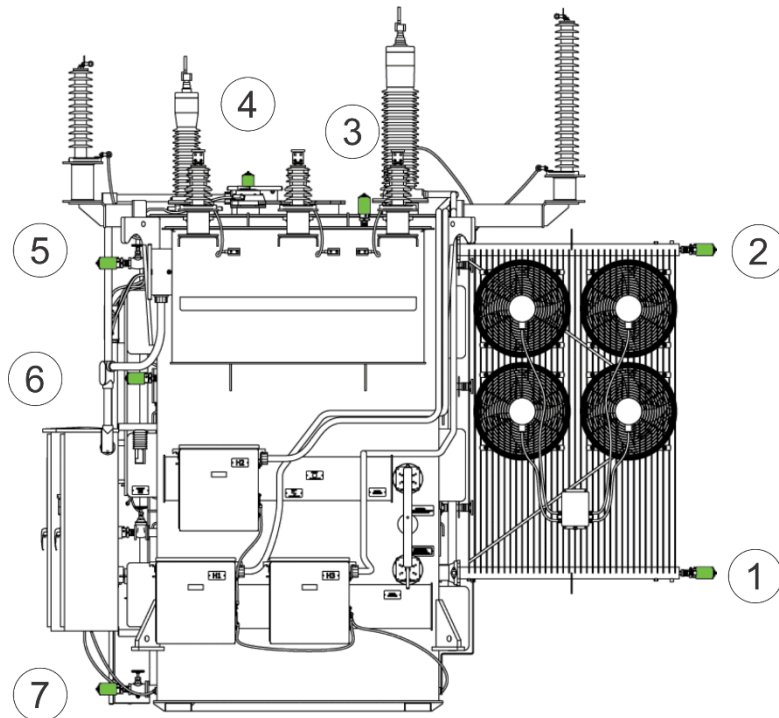


Fig 3 – Locais Típicos de Instalação

Obs: Quando instalado em líquido, o monitor deve ser montado horizontalmente, conforme ilustrado na Figura 3. A montagem vertical ou horizontal é aceitável em um local somente a gás.

MONTAGEM E INSTALAÇÃO MECÂNICA

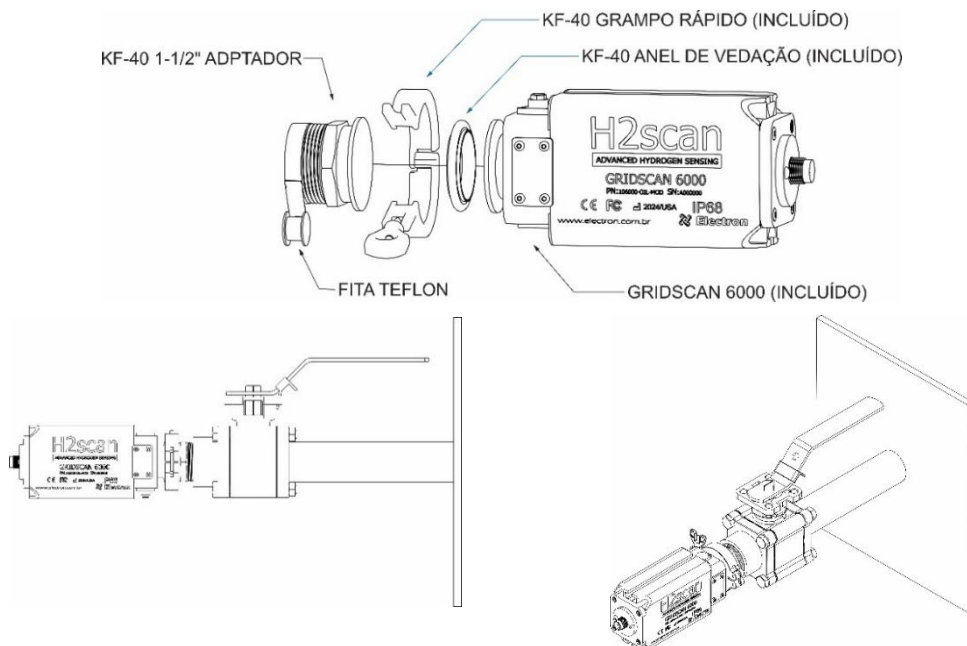
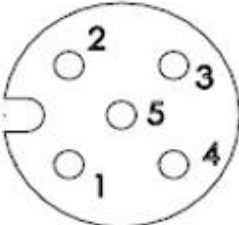


Fig 4 – Instalação e Montagem

DIAGRAMA DE CONEXÃO

Todas as conexões elétricas ao GRIDSCAN® 6000 são fornecidas através de um único conector M16 de cinco pinos. A localização da chave (entalhe) e os números dos pinos são mostrados na tabela abaixo:

	ENTRADA	NOME DO SINAL	COR DO FIO
	1	Alimentação DC 12-48 Vdc	Marrom
	2	Aterramento DC 12-48 Vdc	Branco
	3	RS-485 Terra	Cinza
	4	RS-485 Dados+	Azul
	5	Dados RS-485-	Preto

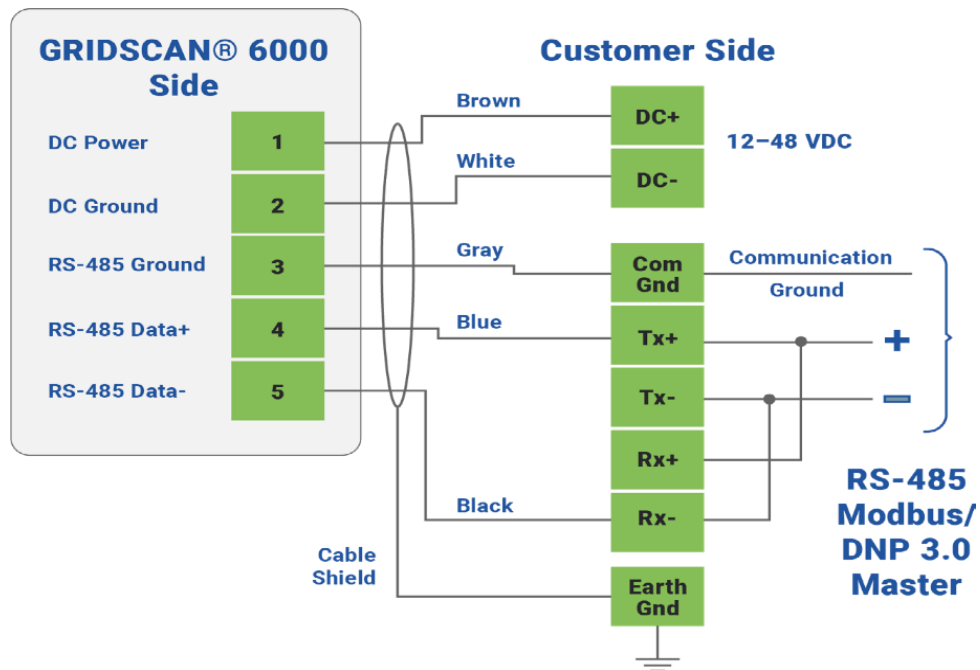


Fig 5 – Diagrama de conexão

COLETANDO FLUÍDO ATRAVES DO GDSCAN 6000

1. Certifique-se de que todas as conexões estejam firmes e que todas as roscas estejam seladas com fita de Teflon ou com uma rosca de tubo adequada
2. Certifique-se de que todas as válvulas e plugues estejam inicialmente fechados.
3. Coloque um recipiente adequado sob o GRIDSCAN® 6000 para coletar qualquer líquido.
4. Remova o parafuso da válvula de sangria girando-o no sentido anti-horário para expor o orifício.
5. Abra lentamente a válvula do transformador apenas o suficiente para ver um pequeno fluxo de líquido fluir do orifício na válvula de sangria.
6. Faça a coleta do Óleo
7. Quando nenhum ar for visto no fluxo, feche a válvula do transformador e reinstale o parafuso.
8. Abra totalmente a válvula do transformador e verifique se há vazamentos.

ATENÇÃO:

1. O fluido pode sair do orifício de sangria rapidamente. Esteja preparado para fechar a válvula do transformador imediatamente.
2. Não remova totalmente o parafuso de sangria ou ocorrerá um gêiser.

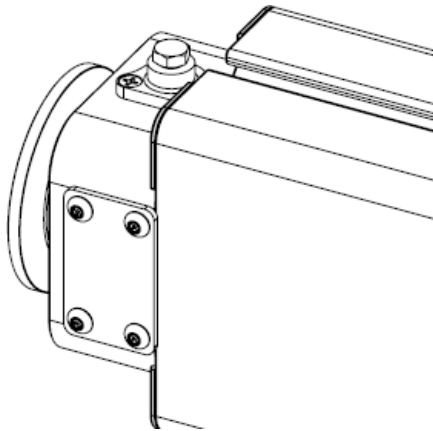


Fig 6 – Válvula de purga padrão

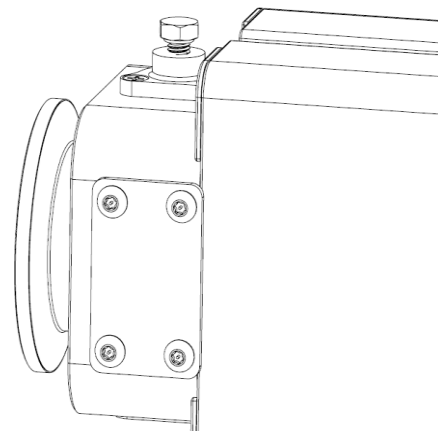


Fig 7 – Remoção da Válvula de sangria

BENEFÍCIOS PARA ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

1. Monitoramento em Tempo Real

- Fornece **dados contínuos** sobre os principais parâmetros operacionais do transformador
- **Análises preditivas** permitem antecipação a falhas e planejamento estratégico da manutenção

2. Tecnologia Sem Manutenção

- **Sensor de hidrogênio com garantia de 10 anos** – livre de consumíveis e calibração
- **Implementação rápida e integração simplificada**

3. Detecção de Falhas Dielétricas e Operacionais

- **Indicação precoce de falhas** associadas a vazamentos, superaquecimento e degradação dielétrica
- **Redução de OPEX** com manutenção otimizada

4. Conectividade Avançada

- **Compatível com EHMI e SCADA** para gerenciamento remoto
- **Protocolos industriais robustos** garantem integração confiável

EXEMPLO DE APLICAÇÃO COM A EHMI

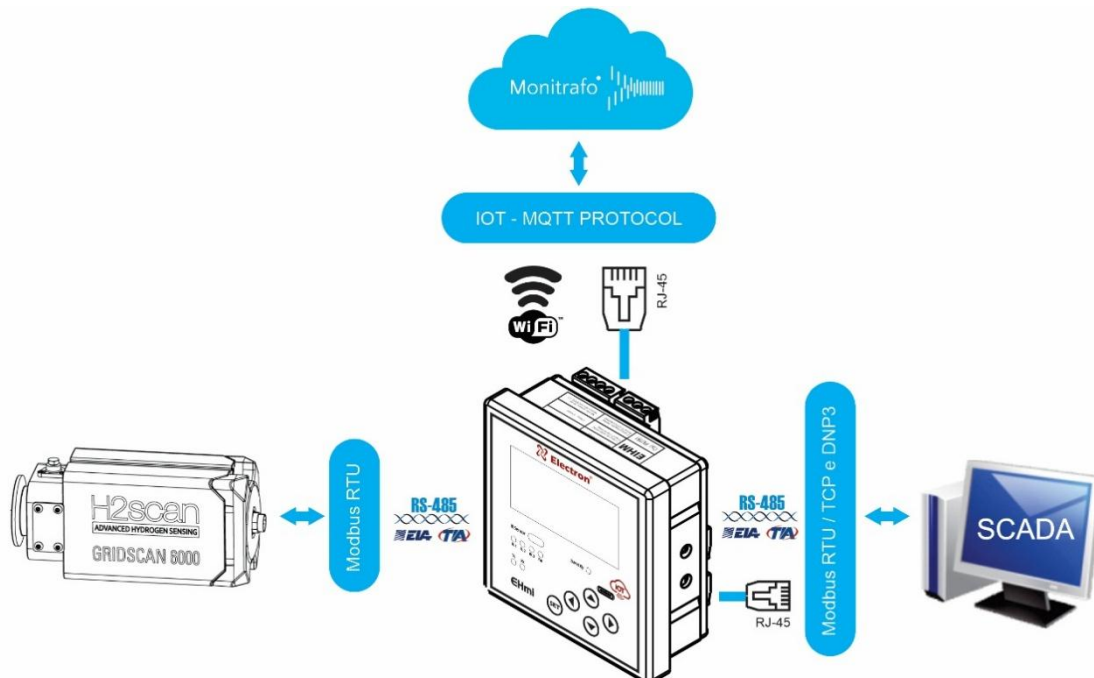


Fig 8 – Exemplo de Aplicação

BENEFÍCIOS AO INTEGRAR COM A EHMI E MONITRAFO

O **GRIDSCAN 6000**, aliado à **EHMI - IoT** e à **plataforma MONITRAFO**, oferece a mais completa solução para **monitoramento de transformadores e ativos críticos**. A integração dos sistemas permite **maior previsibilidade, eficiência operacional e redução de custos**, garantindo segurança e desempenho em tempo real.

O **GRIDSCAN 6000** e a **EHMI - IoT** formam um ecossistema robusto e eficiente para **monitoramento de transformadores e ativos elétricos**. Com a integração da plataforma **MONITRAFO**, os usuários têm acesso a uma solução completa para **aquisição, processamento e análise de dados operacionais**, garantindo maior confiabilidade e eficiência na gestão de ativos.

Parâmetros Monitorados:

- **Hidrogênio (H₂):** Primeiro gás de falha dielétrica, essencial para monitoramento de superaquecimento interno.
- **Umidade:** Monitoramento crítico da degradação do óleo isolante e prevenção de curtos internos.
- **Pressão:** Indica variações operacionais e pode detectar vazamentos estruturais.
- **Temperatura:** Permite prever falhas térmicas e sobrecargas.

A **EHMI** utiliza **protocolo MQTT** e integra ferramentas avançadas como **Inteligência Artificial, Machine Learning, Banco de Dados, Funções Programáveis, Cálculos Automáticos e Notificações**. Em caso de perda de conexão, os dados são armazenados localmente e enviados posteriormente ao servidor.

Com a plataforma **MONITRAFO**, os usuários podem configurar projetos personalizados, acompanhar medições em tempo real e acessar relatórios detalhados de grandezas monitoradas, acionamentos, alarmes e manutenção preditiva. O monitoramento pode ser feito via **navegador de internet ou aplicativo MONITRAFO**, disponível para Android e iOS.

Quando integrada à plataforma **MONITRAFO**, a **EHMI - IOT** oferece um ecossistema completo de monitoramento e gestão de ativos elétricos, ampliando significativamente suas funcionalidades:

- **Monitoramento Eficiente:** Acesso a ferramentas avançadas de monitoramento, diagnóstico e prevenção de falhas diretamente da nuvem, permitindo flexibilidade e operação de qualquer lugar com acesso à internet.
- **Alertas em Tempo Real:** Notificações imediatas de falhas e alarmes via SMS, WhatsApp e e-mail, garantindo respostas rápidas a eventos críticos.
- **Relatórios com Inteligência Artificial:** Geração de relatórios detalhados com diagnósticos precisos, auxiliando na manutenção preventiva e na identificação de potenciais problemas antes que se tornem críticos.
- **Dashboards Interativos:** Visualização personalizada dos projetos através de modos como Dashboard, Overview e Mapa, facilitando a identificação de eventos ativos e a gestão eficiente dos ativos monitorados.
- **Anunciador de Eventos:** Notificação em tempo real para toda a equipe sobre ocorrências na subestação, promovendo colaboração eficaz e manutenção contínua dos equipamentos.
- **Agenda de Manutenção:** Recomendações periódicas de manutenção geradas pelos IEDs e pela inteligência artificial, assegurando o melhor desempenho e prolongando a vida útil dos sensores e ativos elétricos.
- **Comunicação em Equipe:** Integração e comunicação facilitada entre os membros da equipe através de notificações e chat na plataforma, otimizando a gestão de manutenção e mantendo um histórico de ações.
- **API e Integrações:** Suporte a diversas linguagens de programação e integração com sistemas ERP e plataformas IoT, como SAP, Oracle, Totvs, AWS, Google Cloud, Azure e IBM Watson, proporcionando flexibilidade e versatilidade no atendimento às necessidades específicas dos usuários.

COMISSIONAMENTO

Depois que o cabo é conectado e a energia é fornecida, o monitor requer até 16 horas para executar uma inicialização sequênciã composta por quatro operações.

- Autoteste do sistema de inicialização
- Restauração de definições de configuração da memória não volátil
- Medição inicial da temperatura do líquido e hidrogênio
- Sequência de calibração automática para estabilizar o monitor conforme necessário (o monitor pode mostrar o valor inicial antes que a calibração automática seja concluída)

Antes de colocar o monitor em operação, execute as seguintes etapas:

- Conecte o monitor à energia por pelo menos cinco minutos para recarregar o supercapacitor, que pode ter descarregado se o monitor estiver sem energia por vários meses.
- Redefina a data/hora.
- Desligue e ligue a energia para eliminar quaisquer erros.

Após uma curta interrupção de energia, o monitor relata leituras aproximadas de hidrogênio dentro de 30 minutos após a restauração da energia. Em novas instalações e após longas interrupções de energia, o monitor pode levar até 16 horas para estabilizar e relatar leituras precisas de hidrogênio.

Ligue o GRIDSCAN® 6000. O status de energia é confirmado com o LED verde.

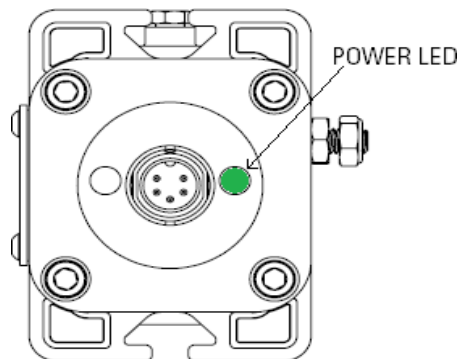


Fig 9 – LED do GDSCAN 6000

CONFIGURAÇÃO

O GRIDSCAN® 6000 fornece apenas dados para o SCADA. Nenhum ponto de ajuste de alarme pode ser implementado no GRIDSCAN® 6000.

Configure o GRIDSCAN® 6000 com o Utilitário de Configuração ScanH2 ou aplicativo Modbus semelhante.

O GRIDSCAN® 6000 é um dispositivo multissensor capaz de medir hidrogênio dissolvido em fluido, umidade dissolvida em fluido, temperatura do fluido e pressão do fluido. As comunicações digitais em um barramento RS-485 fornecem dados de medição em tempo real. Definir as **configurações de comunicação** e inicializar o **relógio em tempo real** são as únicas ações necessárias. As ações opcionais incluem a configuração de dados de identificação do cliente, tipo de fluido e modo de operação do dispositivo.

Quando conectado a um hub de controle GSAO-2 a partir do H2scan, o GRIDSCAN® 6000 é detectado automaticamente e suas informações em tempo real são exibidas no GSAO-2 e podem ser configuradas a partir da IHM. Consulte a documentação do GSAO-2 para obter mais informações.

Configurações de comunicação padrão:

- RS-485, half duplex, 19200 baud, 8 bits de dados, 1 ou 2 bits de parada, sem paridade.
- O ID Modbus padrão é 1.

CERTIFICAÇÕES E CONFORMIDADE

O **GRIDSCAN 6000** atende a rigorosos padrões internacionais para segurança elétrica e compatibilidade eletromagnética dentre outros de acordo com os seguintes padrões:

- ✓ IEC 60068-2, IEC60529
- ✓ EM 55011, EN61000-4, EM 61326-1
- ✓ FCC Oart 15, IEC 61010
- ✓ IEC 60068-2-2 & EN 50155 Cláusula 13.4.4
- ✓ IEC 60068-2-11 & DIN EN ISO 12944
- ✓ IEC 60529 Cláusulas 13.4 & 13.6
- ✓ IEC 60529 Tabela 3 e Cláusula 14.2.8
- ✓ IEC 60068-2-6 Tabela C.2
- ✓ IEC 60068-2-64 Espectro A.2, categoria nº 2
- ✓ IEC 60068-2-27
- ✓ EN 61326-1: 2013 (IEC 61326-1: 2012)
- ✓ EN 55011 Classe de Emissão A (2009)A1(2010) Grupo 1 Emissões Irradiadas
- ✓ Classe de emissão A da CISPR 11 (2008)A1(2009)
- ✓ Emissões FCC Parte 15/18
- ✓ Emissões ICES-001/ICES-003
- ✓ EN 61000-4-2: 2009 (IEC 61000-4-2:2008)
- ✓ EN 61000-4-3:2007+A1: 2008+A2: 2011 (IEC 61000-4-3:2006+A1: 2007+A2:2010)
- ✓ EN 61000-4-4:2013 (IEC 61000-4-4:2012)
- ✓ EN 61000-4-5:2014 (IEC 61000-4-5:2013)
- ✓ EN 61000-4-6:2014 (IEC 61000-4-6:2013)
- ✓ EN 61000-4-8:2010 (IEC 61000-4-8:2009)
- ✓ EN 61000-4-11:2010 (IEC 61000-4-11:2009)
- ✓ IEC 61010-1:2010, +A1:2016
- ✓ EN 61010-1:2010, +A1:2019
- ✓ IEC60028-2-30

ESPECIFICAÇÃO PARA PEDIDO

Código: CJ-0085

Nome: KIT DE MONITORAMENTO GRIDSCAN 6000

Itens Incluso no Kit: 1 Sensor GRIDSCAN 6000 (Hidrogênio, Temperatura, Umidade e Pressão)
1 Adaptador KF40 (abraçadeira + conexão roscada + O´ring)
10 metros de cabo para conexão RS485 4 fios com conector circular (uso externo).

Opcional:

Código: PA-1161

Nome: EHMI – INTERFACE HOMEM MÁQUINA com IoT e Gateway para conversão de protocolos

TERMO DE GARANTIA

O **GDSCAN 6000** Electron tem prazo de garantia de dois anos contados a partir da data de venda consignada na nota fiscal, com cobertura para eventuais defeitos de fabricação que o torne impróprio ou inadequado às aplicações que se destina.

Exclusão da Garantia

A garantia não cobre despesas de transporte para assistência técnica, frete e seguro para remessa de produto com indicio de defeito ou mau funcionamento. Não estão cobertos também os seguintes eventos: Desgaste natural de peças pelo uso contínuo e frequente, danos na parte externa causado por quedas ou acondicionamento inadequado; tentativa de conserto/ violação de lacre com danos provocados por pessoas não autorizadas pela Electron e em desacordo com as instruções que fazem parte do descritivo técnico.

Perda de Garantia

O produto perderá a garantia automaticamente quando:

- Não forem observadas as instruções de utilização e montagem contidas neste manual e os procedimentos de instalação contidas na Norma NBR 5410;
- Submetido a condições fora dos limites especificados nos respectivos descritivos técnicos;
- Violado ou consertado por pessoa que não seja da equipe técnica da Electron;
- O dano for causado por queda ou impacto;
- Ocorrer infiltração de água ou qualquer outro líquido;
- Ocorrer sobrecarga que cause a degradação dos componentes e partes do produto.

Utilização da garantia

Para usufruir desta garantia o cliente deverá enviar o produto à Electron juntamente com cópia da nota fiscal de compra devidamente acondicionado para que não ocorram danos no transporte. Para um pronto atendimento é recomendado remeter o maior volume de informações possíveis, referente ao defeito detectado. Isso será analisado e submetido a testes completos de funcionamento.

A análise do produto e sua eventual manutenção somente serão realizadas pela equipe técnica na sede da Electron do Brasil.