



GRIDSCAN 5000

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

Mapa de Registro MODBUS

ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
OPERAÇÃO.....	3
CÓDIGO DE FUNÇÕES SUPOSTADOS	5
SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE RETENÇÃO DE LEITURA MODBUS.....	5
RESPOSTA DO REGISTRO DE RETENÇÃO DE LEITURA MODBUS.....	6
SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE RETENÇÃO ÚNICA DE GRAVAÇÃO MODBUS	6
RESPOSTA DE RETENÇÃO ÚNICA GRAVAÇÃO MODBUS.....	7
SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE RETENÇÃO MÚLTIPLA DE GRAVAÇÃO MODBUS	7
RESPOSTA DE REGISTRO DE RETENÇÃO MÚLTIPLA DE GRAVAÇÃO MODBUS	8
SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE ENTRADA DISCRETA DE LEITURA MODBUS	8
RESPOSTA DE REGISTRO DE ENTRADA DISCRETA DE LEITURA MODBUS.....	9
SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE ENTRADA DE LEITURA MODBUS	9
RESPOSTA DO REGISTRO DE ENTRADA DE LEITURA MODBUS.....	10
RESPOSTA DE EXCEÇÃO.....	10
PACOTE DE RESPOSTA DE EXCEÇÃO.....	11
CÓDIGOS DE RESPOSTA DE EXCEÇÃO	11
DEFINIÇÕES DE REGISTRO DE COMANDO MODBUS	12
LOCAIS DE REGISTRO DE COMANDO.....	12
MEDIÇÃO DE HIDROGÊNIO	16
TENDÊNCIAS DO HIDROGÊNIO	16
TAXA DE VARIAÇÃO	17
STATUS DO ERRO.....	19
RESPOSTA DE ERRO	20
CALIBRAÇÃO DGA.....	20
COMANDO DA	20
CAMANDO DB	21
CAMANDO DC	21
GÁS DE CALIBRAÇÃO PPM H2	21
DATA DE CALIBRAÇÃO.....	21
CONFIGURAÇÃO DO TIPO DE ÓLEO DEFINIDA PELO USUÁRIO	21
NOME DO TIPO DE ÓLEO DEFINIDO PELO USUÁRIO	22
ENCOSTA DE OSTWALD, INCLINAÇÃO (M)	22
DESLOCAMENTO DE OSTWALD, DESLOCAMENTO (B)	23
OPERAÇÕES DO TIPO DE ÓLEO.....	23
DEFINIR ID DA UNIDADE.....	23
SELEÇÃO DO TIPO DE ÓLEO	24
BIT DE PARADA, SELEÇÃO DE PARIDADE.....	24
MODO DE OPERAÇÃO	24
RELÓGIO EM TEMPO REAL	25
INFORMAÇÕES DO USUÁRIO	26
CÓDIGO DE FUNÇÃO MODBUS 2, LOCAIS DISCRETOS DO REGISTRO DE ENTRADA	26
ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE	27

OPERAÇÃO

Depois de conectar o cabo e ligar a fonte de alimentação, o sensor executa uma sequência de inicialização que pode durar até 16 horas. As seguintes operações são executadas durante a sequência de inicialização:

- Autoteste do sistema ligado
- Restaurar definições de configuração da memória não volátil
- Comece a medir a temperatura do óleo e o hidrogênio
- A sequência de autocalibração é executada para estabilizar o sensor conforme necessário (o sensor pode mostrar o valor inicial antes que a autocalibração seja concluída)

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

1. Conecte o sensor à energia por pelo menos 5 minutos para recarregar o supercapacitor, que pode ter descarregado se o sensor estiver sem energia por vários meses.
2. Redefina a data/hora de acordo com as etapas na seção
3. Desligue e ligue a energia para eliminar quaisquer erros.

Após uma curta interrupção de energia, as leituras aproximadas de hidrogênio serão relatadas pelo sensor dentro de 30 minutos após a energia ser restaurada. Em novas instalações e após longas interrupções de energia, o sensor pode levar até 16 horas para estabilizar e relatar leituras precisas de hidrogênio.

O registro de status Modbus 111, bit 15 indicará pronto quando a primeira medição válida de hidrogênio estiver disponível. Após a conclusão da sequência de inicialização, os valores medidos e calculados estarão disponíveis nos registros Modbus.

Se um erro for relatado, desligue a energia do sensor; verifique as conexões elétricas e a fonte de alimentação voltage antes de restaurar a energia novamente. Se a condição de erro persistir, entre em contato com o atendimento ao cliente H2scan para obter assistência em technicalsupport@h2scan.com.

Durante a operação normal, o sensor medirá a temperatura do óleo (aproximadamente uma vez por hora) para fornecer leituras de gás dissolvido com compensação de temperatura. A unidade passará periodicamente por uma verificação interna de autocalibração (ciclo de referência). Essas são atividades automáticas que não requerem nenhuma interação do usuário

A entrada RS485 é isolada galvanicamente dentro do GRIDSCAN 5000 para melhorar a imunidade a ruídos em ambientes elétricos agressivos.

O GRIDSCAN 5000 não inclui resistores de polarização para as linhas de dados que podem precisar ser adicionados na extremidade SCADA do cabo. Um resistor de terminação de 120 ohms, entre Data+ e Data- é instalado no GRIDSCAN 5000.

As seguintes configurações de comunicação padrão são usadas para a conexão RS485, 2 fios, half duplex.

- Taxa de transmissão: 19,200
- Bits de dados: 8
- Bits de parada: 1 ou 2
- Paridade: Nenhum
- Controle de fluxo: Nenhum

Durante a operação normal, as medições do sensor de hidrogênio GRIDSCAN 5000 devem ser pesquisadas periodicamente para uma leitura de medição. A frequência de sondagem pode ser de 1 segundo a várias horas ou dias, dependendo dos requisitos do usuário. Cada leitura deve incluir os seguintes registros de retenção Modbus.

- Registro de status (111, bits 15 e 12) – O bit 15 indica que a medição de hidrogênio está disponível. O bit 12 indica que há um erro.
- Registros de status de erro (112.113) – Indica qual erro foi detectado. (Esses registros estão ativos quando o registro 111 bit 12 é alto)
- Registro de temperatura PCB (7) – Fornece a temperatura interna do GRIDSCAN 5000. Nota: Temperaturas de operação acima de 105°C podem causar danos permanentes.
- Registro de temperatura do óleo (8) – Fornece a temperatura do óleo no sensor. Observe que uma temperatura do óleo acima de 105 ° C está fora da faixa de calibração. A temperatura do óleo acima de 135°C pode causar danos permanentes.
- Registros de hidrogênio (0,1) – Fornece os valores de ppm de hidrogênio. Nota: A palavra alta (0) deve ser lido para permitir que o valor baixo da palavra (1) esteja disponível.

O GRIDSCAN 5000 foi projetado para operação contínua e se recuperará automaticamente de problemas intermitentes devido a energia insuficiente, ruído elétrico excessivo, temperatura interna excessiva do PCB e temperatura excessiva do óleo.

Se o elemento sensor estiver danificado e inoperante, o GRIDSCAN 5000 desligará o sistema de medição e continuará respondendo às solicitações Modbus para relatórios de erros. Esse erro será relatado por meio do registro 111 bit 12 e, em seguida, dos detalhes especificados nos registros 112.113. Esse tipo de erro normalmente indica uma falha de hardware que só pode ser reparada no H2scan. Desligue e ligue a unidade para tentar a recuperação. Se a condição de erro se repetir, entre em contato com a H2scan para reparo em technicalsupport@h2scan.com.

O protocolo Modbus se comunica por RS485 e suporta pacotes RTU. O ID Modbus padrão do GRIDSCAN 5000 é 1. O ID Modbus pode ser alterado escrevendo para o registro de retenção 150.

CÓDIGO DE FUNÇÕES SUPORTADOS

Código da função	Descrição
02 (02 hex)	Ler entradas discretas
03 (03 hex)	Ler registros de retenção
04 (04 hex)	Ler registros de entrada
06 (06 hex)	Gravar registro único
16 (10 hex)	Gravar vários registros

Obs: O tempo máximo de resposta para o sensor é de 10 segundos. Portanto, o tempo limite do mestre deve ser definido como 10.000 milissegundos ou mais.

SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE RETENÇÃO DE LEITURA MODBUS

Byte	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do escravo	1–247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	03	Leia o registro de retenção
3	Endereço inicial Olá	0x00–0xFF	Segurando o Registro de Byte Alto
4	Endereço inicial Lo	0x00–0xFF	Segurando o Registro Low Byte
5	Número de registros Oi	0	Limitado pela especificação Modbus V1.1b
6	Número de registros Lo	0–230	Número de registros de 16 bits Byte baixo
7	CRC Lo	0x00–0xFF	CRC Byte Baixo
8	CRC Oi	0x00–0xFF	CRC Byte Alto

RESPOSTA DO REGISTRO DE RETENÇÃO DE LEITURA MODBUS

Byte #	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do Escravo	1–247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	03	Devolução de registros de retenção
3	Contagem de bytes	7–255	Número de bytes de dados retornados = N
4	1º Valor de Dados Olá	0x00–0xFF	-
5	1º Valor de Dados Lo	0x00–0xFF	-
6	2 Valor de Dados Oi	0x00–0xFF	-
7	2º Valor de Dados Lo	0x00–0xFF	-
2N+4	CRC Lo	0x00–0xFF	CRC Byte Baixo
2N+5	CRC Oi	0x00–0xFF	CRC Byte Alto

Obs: N é o número de bytes retornados com base no número de registros solicitados. Se N registros forem solicitados, 2N+5 bytes serão retornados.

SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE RETENÇÃO ÚNICA DE GRAVAÇÃO MODBUS

Byte #	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do Escravo	1–247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	06	Gravar registros de retenção
3	Endereço de Registro Hi Byte	0x00–0xFF	Endereço de registro da unidade Byte alto
4	Endereço de Registro Lo Byte	0x00–0xFF	Endereço de registro da unidade Byte baixo
5	Valor de dados Hi Byte	0x00–0xFF	-
6	Valor de dados Lo Byte	0x00–0xFF	-
7	CRC Lo	0x00–0xFF	CRC Byte Baixo
8	CRC Oi	0x00–0xFF	CRC Byte Alto

RESPOSTA DE RETENÇÃO ÚNICA GRAVAÇÃO MODBUS

Byte #	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do Escravo	1–247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	06	-
3	Endereço de Registro Hi	0x00–0xFF	Endereço de registro da unidade Hi byte
4	Endereço de registro lo	0x00–0xFF	Endereço de registro da unidade Lo byte
5	Valor de dados Hi Byte	0x00–0xFF	-
6	Valor de dados Lo Byte	0x00–0xFF	-
7	CRC Lo	0x00–0xFF	CRC Byte Baixo
8	CRC Oi	0x00–0xFF	CRC Byte Alto

SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE RETENÇÃO MÚLTIPLA DE GRAVAÇÃO MODBUS

Byte #	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do Escravo	1–247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	16	Gravar Registro de Retenção Múltipla
3	Endereço inicial Olá	0x00–0xFF	Segurando o Registro de Byte Alto
4	Endereço inicial Lo	0x00–0xFF	Segurando o Registro Low Byte
5	Número de registros Oi	0	Limitado pela especificação Modbus V1.1b
6	Número de registros Lo	1-125	Número de registros de 16 bits Byte baixo
7	Contagem de bytes	7–255	N número de bytes de dados a seguir
8	1º Valor de Dados Olá	0x00–0xFF	-
9	1º Valor de Dados Lo	0x00–0xFF	-
10	2 Valor de Dados Oi	0x00–0xFF	-
12	2º Valor de Dados Lo	0x00–0xFF	-
2N+7	CRC Lo	0x00–0xFF	CRC Byte Baixo
2N+8	CRC Oi	0x00–0xFF	CRC Byte Alto

RESPOSTA DE REGISTRO DE RETENÇÃO MÚLTIPLA DE GRAVAÇÃO MODBUS

Byte #	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do Escravo	1–247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	16	Gravar vários registros de retenção
3	Endereço de Registro Hi	0x00–0xFF	Endereço de registro da unidade Hi byte
4	Endereço de registro lo	0x00–0xFF	Endereço de registro da unidade Lo byte
5	# De registros escritos Hi	0x00–0xFF	Número de registros gravados Hi byte
6	# De registros escritos Lo	0x00–0xFF	Número de registros gravados Lo byte
7	CRC Lo	0x00–0xFF	CRC Byte Baixo
8	CRC Oi	0x00–0xFF	CRC Byte Alto

SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE ENTRADA DISCRETA DE LEITURA MODBUS

Byte #	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do Escravo	1–247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	02	Ler Registro de Entrada Discreta
3	Endereço inicial Hi	0x00–0xFF	Endereço de dados da primeira entrada Hi Byte
4	Endereço inicial Lo	0x00–0xFF	Endereço de dados da primeira entrada Lo Byte
5	Número de entradas Hi	0	Número de entradas solicitadas Hi Byte
6	Número de entradas Lo	0–68	Número de entradas solicitadas Lo Byte
7	CRC Lo	0x00–0xFF	CRC Byte Baixo
8	CRC Oi	0x00–0xFF	CRC Byte Alto

Obs: O número de bobinas é limitado ao número de bobinas suportadas. O intervalo de endereços de dados com suporte é de 0 a 67.

RESPOSTA DE REGISTRO DE ENTRADA DISCRETA DE LEITURA MODBUS

Byte #	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do escravo	1–247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	02	Ler Registro de Entrada Discreta
3	Contagem de bytes	7–255	Número de bytes de dados a seguir
4	1º Byte de Dados	0x00–0xFF	O bit 0 do primeiro byte de dados é o endereço inicial do status ligado/desligado; bit 7 é o status ligado/desligado do Endereço Inicial+7
5	2º Byte de Dados	0x00–0xFF	O bit 0 do segundo byte de dados é o status ligado/desligado Endereço inicial +8; bit 7 é o status ligado/desligado do Endereço Inicial+8+7
N+4	CRC Lo	0x00–0xFF	CRC Byte Baixo
N+5	CRC Oi	0x00–0xFF	CRC Byte Alto

Obs: N é o número de bytes retornados com base no número de bobinas solicitadas. $N = \text{Número de bobinas} / 8 \text{ bits por byte}$
Se $N\%8 > 0$, $N = N + 1$

O valor de dados retorna o status ativado/desativado de entradas discretas. O primeiro endereço de dados (Endereço Inicial) é colocado no Bit 0 do 1º Valor de Dados Hi; o segundo endereço de dados é colocado no Bit 1 do 1º Valor de Dados Hi, etc. O 9º endereço de dados é colocado no Bit 0 do 1º Valor de Dados Lo.

Os bits não utilizados do último Valor de Dados Lo são preenchidos com zeros (em direção ao bit mais significativo).

Por exemplo: Solicite o status ativado/desativado de entradas discretas começando no endereço de dados de 0 a 18 (#10001 a 10019). A solicitação lerá 19 entradas discretas, começando no endereço 10001. O número de bytes retornados é: $N = 19/8 = 2, 19\%8 = 3 > 0$; então $N = 3$. Os bits não utilizados no 3º (último) byte de dados são preenchidos com zeros (em direção ao bit mais significativo).

SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE ENTRADA DE LEITURA MODBUS

Byte	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do escravo	1 – 247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	04	Ler Registro de Entrada
3	Endereço inicial Hi	0x00 – 0xFF	Registro de retenção Hi Byte
4	Endereço inicial Lo	0x00 – 0xFF	Holding Register Lo Byte
5	Número de registros Oi	0	Número de registros de 16 bits Hi Byte
6	Número de registros Lo	1 – 15	Número de registradores de 16 bits Lo Byte
7	CRC Lo	0x00 – 0xFF	CRC Byte Baixo
8	CRC Hi	0x00 – 0xFF	CRC Byte Alto

O número de registros de entrada de leitura é limitado ao número de registros relatados. O intervalo de endereços de dados com suporte é de 0 a 14

RESPOSTA DO REGISTRO DE ENTRADA DE LEITURA MODBUS

Byte #	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do escravo	1 – 247	Endereço de ID da unidade
2	Código da função	04	Ler Registro de Entrada
3	Contagem de bytes	2 – 30	Se o nº de registros solicitados = N Contagem de bytes = 2N
4	1º Valor de Dados Hi	0x00 – 0xFF	
5	1º Valor de Dados Lo	0x00 – 0xFF	
6	2º Valor de Dados Hi	0x00 – 0xFF	
7	2º Valor de Dados Lo	0x00 – 0xFF	
...	...		
...	...		
2N+4	CRC Lo	0x00 – 0xFF	CRC Byte Baixo
2N+5	CRC Hi	0x00 – 0xFF	CRC Byte Alto

2N é o número de bytes retornados com base no número de registros solicitados. Se N registros forem solicitados, 2N+5 bytes serão retornados.

RESPOSTA DE EXCEÇÃO

Em uma consulta e resposta de comunicação normal devido a um erro de comunicação, o dispositivo mestre envia uma consulta ao dispositivo escravo. Ao receber a consulta, o escravo processa a solicitação e retorna uma resposta ao dispositivo mestre. Uma comunicação anormal entre os dois dispositivos produz um dos quatro eventos possíveis:

1. Se o escravo não receber a consulta devido a um erro de comunicação, nenhuma resposta será retornada do escravo e o dispositivo mestre eventualmente processará uma condição de tempo limite para a consulta.
2. Se o escravo receber a consulta, mas detectar um erro de comunicação (UART ou CRC), nenhuma resposta será retornada do escravo e o dispositivo mestre eventualmente processará uma condição de tempo limite para a consulta.
3. Se o escravo receber a consulta sem um erro de comunicação e demorar mais do que a configuração de tempo limite do mestre, nenhuma resposta será retornada do escravo. O dispositivo mestre eventualmente processa uma condição de tempo limite para a consulta. Para evitar essa condição, o tempo limite do mestre deve ser definido por mais tempo do que o tempo máximo de resposta do escravo (10.000 milissegundos).
4. Se o escravo receber a consulta sem um erro de comunicação, mas não puder processá-la devido à leitura ou gravação em um registro de comando escravo inexistente, o escravo retornará uma mensagem de resposta de exceção informando o mestre sobre o erro.

A mensagem de resposta de exceção tem dois campos que a diferenciam de uma resposta normal. O primeiro é o código da função – byte 2. Esse código terá o bit de ordem superior definido como um (ou seja, 0x83 para uma exceção de leitura e 0x86 para uma exceção de gravação). O segundo campo de diferenciação é o código de exceção

– byte 3. Além disso, o comprimento total da resposta da exceção é de 5 bytes, em vez do comprimento normal da mensagem.

PACOTE DE RESPOSTA DE EXCEÇÃO

Byte	Parâmetro Modbus	Gama	Significado
1	Endereço do Escravo	1 – 247	
2	Código da função	0x83 ou 0x86	Ler ou gravar
3	Código de exceção	Veja a tabela abaixo	
4	CRC Alto	0x00 – 0xFF	
5	CRC Baixo	0x00 – 0xFF	

CÓDIGOS DE RESPOSTA DE EXCEÇÃO

Código	Nome	Descrição
1	Código de função ilegal	O código de função recebido na consulta não é uma ação permitida para o escravo. Isso pode ocorrer porque o código de função é aplicável apenas a dispositivos mais novos e não foi implementado na unidade selecionada. Também pode indicar que o escravo está no estado errado para processar uma solicitação desse tipo, por exemplo porque não está configurado e está sendo solicitado a retornar valores de registro.
2	Endereço de dados ilegal	O endereço de dados recebido na consulta não é um endereço permitido para o escravo. Mais especificamente, a combinação do número de referência e do comprimento da transferência é inválida. Para um controlador com 100 registradores, a PDU endereça o primeiro registrador como 0 e o último como 99. Se uma solicitação for enviada com um endereço de registro inicial de 96 e uma quantidade de registros de 4, essa solicitação funcionará com sucesso (pelo menos em termos de endereço) nos registros 96, 97, 98, 99. Se uma solicitação for enviada com um endereço de registro inicial de 96 e uma quantidade de registros de 5, essa solicitação falhará com o Código de Exceção 0x02 "Endereço de Dados Ilegais", pois tenta operar nos registros 96, 97, 98, 99 e 100, e não há registro com o endereço 100.
3	Valor de dados ilegais	Um valor contido no campo de dados da consulta não é um valor permitido para slave. Isso indica uma falha na estrutura do restante de uma solicitação complexa, como o comprimento implícito está incorreto. Especificamente, NÃO significa que um item de dados enviado para armazenamento em um registro tenha um valor fora da expectativa do programa de aplicação, uma vez que o protocolo MODBUS desconhece a importância
4	Falha do dispositivo escravo	Ocorreu um erro irreversível enquanto o escravo tentava executar a ação solicitada.

DEFINIÇÕES DE REGISTRO DE COMANDO MODBUS

As definições do Registro de Comando para o Sensor de Hidrogênio GRIDSCAN 5000 são identificadas na Tabela 17.

Obs: Ao ler registros contendo inteiros de 32 ou 64 bits, o usuário deve ler primeiro a palavra de ordem superior e, em seguida, a(s) palavra(s) de ordem inferior. A leitura da palavra de ordem alta faz com que a palavra de ordem baixa seja salva em um local temporário para a próxima leitura do registro. O segundo registro é então lido automaticamente do local temporário pelo firmware. Da mesma forma, com uma gravação, o valor alto é armazenado até que o segundo valor seja recebido, momento em que ambos os valores são gravados no instrumento.

LOCAIS DE REGISTRO DE COMANDO

Registro	Parâmetro	Função	Tipo de dado	Intervalo de dados	Acesso
Medidas					
0	Hidrogênio, ppm H2	Palavra alta	Nº binário de 32 bits	0 a 20,000,000	R
1		Palavra baixa			
2-6	Reservado para uso futuro				
7	PCB Temperatura, Celsius	escala x100; 100 deslocamentos (T=V/100-100)	Nº binário de 16 bits	-100 até +200	R
8	Temperatura do óleo, Celsius	escala x100; 100 deslocamentos (T=V/100-100)	Nº binário de 16 bits	-100 até +200	R
9-12	Reservado para uso futuro				
13	Taxa de Variação, ppm H2 por dia +20,000,000offset	Palavra alta	Nº binário de 32 bits	-20,000,000 Para +20,000,000	R
14		Palavra baixa			
15	Taxa de alteração, ppm H2 por semana +20,000,000offset	Palavra alta	Nº binário de 32 bits	-20,000,000 Para +20,000,000	R
16		Palavra baixa			
17	Taxa de Alteração, ppm H2 por Mês +20,000,000 Offset	Palavra alta	Nº binário de 32 bits	-20,000,000 Para +20,000,000	R
18		Palavra baixa			
19-30	Reservado para uso futuro				

Registro	Parâmetro	Função	Tipo de dado	Intervalo de dados	Acesso
Informação					
31-40	Número do modelo		ASCII Corda		R
41-50	Número de série do produto		ASCII Corda		R
51-60	Número de série do sensor		ASCII Corda		R
61-70	Número de série da placa do sensor		ASCII Corda		R
71-80	Reservado para uso futuro				
81	Data de fabricação	byte alto: Byte baixo do mês: Dia	Valor binário de 32 bits		R
82		Ano			
83	Data de calibração de fábrica	byte alto: Byte baixo do mês: Dia	Valor binário de 32 bits		R
84		Ano			
85-86	Reservado para uso futuro				
87	Data de calibração do gás dissolvido	byte alto: Byte baixo do mês: Dia	Valor binário de 32 bits		R
88		Ano			
89-98	Revisão de firmware		ASCII Corda		R
99-110	Reservado para uso futuro				
Informações de status/erro					
111	Estado	Consulte a seção 7.2.3	Sinalizadores binários de 16 bits	Tabela 11: Status da unidade	R
112	Status do erro	Consulte a seção 7.2.8.2 Palavra alta	Sinalizadores binários de 32 bits	Tabela 12: Status do erro	R
113		Palavra baixa			
114-120	Reservado para uso futuro				

Registro	Parâmetro	Função	Tipo de dado	Intervalo de dados	Acesso
Funções de calibração					
121	Comando DA		Nenhum		R/W
122	Comando DB	Escreva o reg 126-129 primeiro	Nenhum		R/W
123-124	Reservado para uso futuro				
125	Comando DC	limpar a calibração DGA	Nenhum		R/W
126	Gás de calibração, ppm H2	Palavra alta	Nº binário de 32 bits	0 a 1,000,000	R/W
127		Palavra baixa			
128	Data de calibração	byte alto: Byte baixo do mês: Dia	Valor binário de 32 bits		R/W
129		Ano			
130-135	Reservado para uso futuro				
Definições de configuração					
136-143	Nome do tipo de óleo definido pelo usuário	Consulte a seção para configuração do tipo de óleo definido pelo usuário Descrições de janelas.	ASCII Corda		R/W
144	Encosta de Ostwald, m		Nº binário de 16 bits		R/W
145			Nº binário de 16 bits		R/W
146	Deslocament o de Ostwald, b		Nº binário de 16 bits		R/W
147			Nº binário de 16 bits		R/W
148	Operações do tipo óleo		Nº binário de 16 bits	1 = abrir edição 2 = salvar fechar 3 = abortar edição	R/W
149	Reservado para uso futuro				

Registro	Parâmetro	Função	Tipo de dado	Intervalo de dados	Acesso
150	Definir ID da unidade		Número binário de 8 bits	1 a 247	R/W
151	Modo de operação	Selecione entre o modo Campo e Laboratório	Nº binário de 16 bits	0 = Campo 1 = Laboratório	R/W
152	Seleção do tipo de óleo	Selecione o tipo de óleo	Nº binário de 16 bits	0 = Mineral 1 = Silicose 2 = Nat Éster 3 = Éster Syn	R/W
153-158	Reservado para uso futuro				
159	Paridade, Seleção de Bits de Parada	Selecione Paridade, Parar Bits	Nº binário de 16 bits	1 = 8N1 2 = 8N2 3 = 8E1 4 = 8E2 5 = 8O1 6 = 8O2	R/W
160	Taxa de transmissão	Seleção da taxa de transmissão	Nº binário de 8 bits	1 = 9600 2 = 14400 3 = 19200 4 = 38400 5 = 57600 6 = 115200	R/W
161-174	Reservado para uso futuro				
Diagnostics					
175	Mês / Ano	Data e Hora; Leia o registro 175 primeiro; ordem de byte alto / byte baixo; adicionar 2000 ao ano (64 bits)	Nº binário de 16 bits		R/W
176	Hora / Dia		Nº binário de 16 bits		R/W
177	Segundo / Minuto		Nº binário de 16 bits		R/W
178	Milissegundo		Nº binário de 16 bits		R/W
179-200	Reservado para uso futuro				

Registro	Parâmetro	Função	Tipo de dado	Intervalo de dados	Acesso
Informações do usuário					
201-210	ID do proprietário	Deve começar a ler a partir de um endereço baixo; Deve escrever endereços baixos e altos para salvar a string	ASCII Corda		R/W
211-220	ID da subestação		ASCII Corda		R/W
221-230	ID do transformador		ASCII Corda		R/W
231-255	Reservado para uso futuro				

MEDIÇÃO DE HIDROGÊNIO

O GRIDSCAN 5000 relata a medição de hidrogênio mais recente nos registros 0-1. O valor inteiro sem sinal de 32 bits não é dimensionado e relata o valor inteiro de hidrogênio em ppm H₂.

Obs: Leia o status do dispositivo no registro 111 bit 15 para determinar se o dispositivo está pronto. O valor do hidrogênio é zero até que o bit pronto seja definido.

TENDÊNCIAS DO HIDROGÊNIO

O GRIDSCAN 5000 calcula e mantém um valor de taxa de variação diária, semanal e mensal.

Uma tendência horária é calculada no final de cada hora de operação. O valor é a diferença de hidrogênio medida entre a primeira e a segunda hora. Essa diferença é armazenada em um buffer circular de vinte e quatro (24) valores horários.

A tendência diária é calculada como a média dos valores de vinte e quatro (24) horas para fornecer a quantidade de variação nas últimas 24 horas.

A tendência semanal é calculada como a média dos sete (7) valores diários mais recentes para fornecer a quantidade de variação nos últimos sete (7) dias.

A tendência mensal é calculada como a média dos valores diários mais recentes de 28 (vinte e oito) para fornecer a quantidade de variação nos últimos 28 (vinte e oito) dias.

Uma tendência positiva indica aumento do hidrogênio, uma tendência negativa indica um nível decrescente de hidrogênio. A taxa de variação é calculada como a variação do hidrogênio medida ao longo do tempo.

Obs: Os valores de tendência são redefinidos para zero após um ciclo de energia.

TAXA DE VARIAÇÃO**Taxa de variação por dia**

A taxa de variação por dia é relatada nos registros 13,14. O valor inteiro de 32 bits sem sinal é dimensionado com um deslocamento de 20.000.000 (0x0131 2D00), resultando em um valor inteiro de 32 bits assinado em ppm H2 por dia.

A tendência diária é a média das últimas medições de 24 horas.

Taxa de Variação por Semana

A taxa de variação semanal é reportada nos registros 15,16. O valor inteiro de 32 bits sem sinal é dimensionado com um deslocamento de 20.000.000 (0x0131 2D00), resultando em um valor inteiro de 32 bits assinado em ppm H2 por dia.

A tendência semanal é a média das últimas 7 medições diárias.

Taxa de Variação por Mês

A taxa de variação mensal é reportada nos registros 17,18. O valor inteiro de 32 bits sem sinal é dimensionado com um deslocamento de 20.000.000 (0x0131 2D00), resultando em um valor inteiro de 32 bits assinado em ppm H2 por dia.

A tendência mensal é a média das últimas 28 medições diárias.

Medição de temperatura

O GRIDSCAN 5000 monitora a temperatura do óleo e a temperatura interna dos componentes eletrônicos. A temperatura é relatada como um inteiro sem sinal de 16 bits em escala em graus Celsius. Dividir o valor inteiro por 100 e subtrair 100 fornecerá a temperatura medida com 2 casas decimais.

Temperatura do PCB

A temperatura do PCB é relatada no registro 7. Esta é a temperatura interna do invólucro eletrônico, que não deve exceder 105°C.

Esse é um bom registro para ler durante o teste de instalação e comunicação porque o valor é sempre válido e muda com frequência.

Temperatura do óleo

A temperatura do óleo é indicada no registro 8. O sensor é calibrado para temperatura do óleo de até 105°C; a precisão da medição de hidrogênio é desconhecida acima dessa temperatura; o sensor sobrevive a temperaturas de óleo de até 135°C.

Zero é o valor padrão de energia para a temperatura do óleo.

Cadeias de caracteres ASCII

As informações do GRIDSCAN 5000 estão disponíveis como strings ASCII terminadas com um byte zero (0x00). Cada string pode ter até 19 caracteres com 2 caracteres por registro Modbus. Use a função de registro de retenção de leitura e leia dez registradores, cada byte é um caractere ASCII.

Número do modelo

O número do modelo está nos registros 31-40.

Número de série do produto

O número de série do produto está nos registros 41-50.

Número de série do sensor

O número de série do sensor está nos registros 51-60.

Número de série da placa do sensor

O número de série da placa do sensor está nos registros 61-70.

Revisão de firmware

A revisão do firmware está nos registros 89-98, usando o formato x:y:z; exemplo 3:7:A

- x é a revisão principal
- y é a revisão menor
- z é o designador do produto

Formato de registro de data

Os registros que relatam um valor de data são codificados da seguinte maneira.

- Palavra alta, byte alto é o mês
- Palavra alta, byte baixo é o dia
- Palavra baixa é o ano

Data de fabricação

A data de fabricação original está nos registros 81,82

Data de calibração de fábrica

A última data de calibração de fábrica está nos registros 83,84

Data de calibração do gás dissolvido

A última data de calibração do DGA está nos registros 87,88

Informações de status e erro

O GRIDSCAN 5000 fornece informações de status e erro para o usuário determinar se está operando normalmente.

Status da unidade

As informações de status da unidade são mantidas no registro Modbus 111. O mapa de bits para esta palavra de status é descrito abaixo:

Bit #	Descrição
15	Unidade pronta, as leituras de hidrogênio são válidas
14	Novos dados de medição disponíveis, limpeza automática após a leitura do registro
13	Bits não listados não são usados e podem ser 0 ou 1.
12	Erro, indica que ocorreu um erro irreversível, leia Reg 112.113 para obter mais informações
6-11	Bits não listados não são usados e podem ser 0 ou 1.
5-3	Informações de estado do sensor A: 001 – Ciclo de medição de hidrogênio 010 – Ciclo de medição da temperatura do óleo 011 – Ciclo de autocalibração 100 – Temperatura do óleo muito alta
0-2	Bits não listados não são usados e podem ser 0 ou 1.

Por exemplo: Se x = 0

00x0 xxxx xx00 1xxx – Unidade não pronta – Ciclo de medição de hidrogênio (decimal 8)

00x0 xxxx xx01 0xxx – Unidade não pronta – Ciclo de medição da temperatura do óleo (decimal 16)

00x0 xxxx xx10 0xxx – Unidade não pronta – Temperatura do óleo muito alta (decimal 32)

xxx1 xxxx xxxx xxxx – Erro de unidade – Bit de erro 12 (decimal 4,096)

10x0 xxxx xx01 0xxx – Unidade pronta – Ciclo de medição da temperatura do óleo (decimal 32,784)

10x0 xxxx xx00 1xxx – Unidade Pronta – Ciclo de medição de hidrogênio (decimal 32,776)

10x0 xxxx xx01 1xxx – Unidade pronta – Ciclo de autocalibração (decimal 32,792)

11x0 xxxx xx01 0xxx – Unidade pronta – Ciclo de temperatura do óleo, novos dados (decimal 49,168) 11x0 xxxx xx00

1xxx – Unidade pronta – Medição de hidrogênio, novos dados (decimal 49,160) 11x0 xxxx xx01 1xxx – Unidade pronta – Ciclo de autocalibração, novos dados (decimal 49,176)

STATUS DO ERRO

Bit #	Valor hexadecimal	Descrição
31	0x8000 0000	Sensor – Falha do aquecedor
30	0x4000 0000	Sensor - Falha do sensor de temperatura
29	0x2000 0000	Sensor - Falha do sensor de hidrogênio
9-28	0x1000 0000 - 0x0000 0200	Bits não listados não são usados e podem ser 0 ou 1.
8	0x0000 0100	Erro de backup de bateria
5-7	0x0000 0080 - 0x0000 0020	Bits não listados não são usados e podem ser 0 ou 1.
4	0x0000 0010	Temperatura do PCB superior a 105C.
2-3	0x0000 0008 - 0x0000 0004	Bits não listados não são usados e podem ser 0 ou 1.
1	0x0000 0002	Dados obrigatórios não disponíveis.
0	0x0000 0001	Os dados de configuração não são válidos.

RESPOSTA DE ERRO

As respostas recomendadas a esses erros são:

- **Falhas do sensor** (aquecedor, temperatura ou hidrogênio): desligue o sensor, aguarde 5 minutos, ligue o sensor e verifique o status após 15 minutos para determinar se o erro é persistente. Entre em contato com support@h2scan.com para obter mais informações sobre falhas persistentes do sensor.
- **Erro de backup de bateria:** a bateria recarregável interna foi descarregada enquanto a energia estava desconectada e será recarregada quando a energia for ligada. Acertar o relógio conforme descrito na seção 7.2.16 limpará esse status de erro. A energia de ciclo também eliminará esse erro. Entre em contato support@h2scan.com se esse erro não desaparecer após o ciclo de energia.
- **Temperatura do PCB:** a temperatura interna está muito alta e pode afetar a operação do sensor e a precisão da medição de hidrogênio. Desligue por uma hora e investigue a área ao redor do sensor quanto a alta temperatura ou falta de fluxo de ar. Ligue a energia e aguarde uma hora para determinar se o erro é persistente. Entre em contato support@h2scan.com para obter mais informações sobre o erro persistente de temperatura do PCB.
- **Dados obrigatórios não disponíveis:** indica um erro no microcontrolador interno, entre em contato support@h2scan.com para obter mais informações.
- **Dados de configuração inválidos:** indica um erro na memória interna, entre em contato support@h2scan.com para obter mais informações.

CALIBRAÇÃO DGA

O hidrogênio relatado do GRIDSCAN 5000 pode ser ajustado para corresponder a um resultado de teste de DGA de laboratório usando uma sequência de dois comandos. O primeiro comando (DA) é emitido quando uma amostra de óleo é coletada para análise. O segundo comando (DB) é emitido após a análise da amostra de óleo. O sensor usa o valor de hidrogênio relatado pelo DGA e os dados internos salvos durante o comando DA para calcular um fator de correção usado em todas as medições futuras de hidrogênio.

Obs: Dados incorretos inseridos para a calibração DGA impedirão a capacidade de medição e monitoramento do sensor.

COMANDO DA

O comando DA (gravar no registro Modbus 121) é o primeiro passo para fazer um ajuste na medição de hidrogênio GRIDSCAN 5000 com base nos resultados dos testes de DGA de laboratório. Este comando deve ser emitido quando uma amostra de óleo é coletada para que certos valores internos sejam salvos para serem usados quando os resultados do DGA forem inseridos posteriormente.

Obs: Não emita o comando DA menos de 24 horas após a instalação ou desde o último comando DC.

CAMANDO DB

O comando DB (gravar no registro Modbus 122) é o segundo passo no ajuste da medição de hidrogênio GRIDSCAN 5000 com base nos resultados dos testes de DGA de laboratório. Observe que um comando DA deve ter sido executado antes da emissão de um banco de dados. O comando DB usa dados gravados nos registros 126-129, que devem ser gravados antes de gravar no registro 122. A data nos registros 128.129 deve corresponder ao relógio interno em tempo real para ser aceita.

A sequência recomendada de operações para executar o comando DB é:

- 1) Leia os registros 175.176 para obter a data interna
- 2) Escreva a data para registros 128.129
- 3) Escreva os resultados do DGA em ppm H2 nos registros 126.127
- 4) Escreva para registrar 122

A nova medição de hidrogênio pode ser diferente do valor de DGA devido a mudanças desde que a amostra de óleo foi coletada.

Os dados internos do último comando DA são apagados quando o comando DB é concluído. Escrever no registro Modbus 122 levará até 10 segundos para responder.

CAMANDO DC

O comando DC (gravar no registro Modbus 125) permite que o usuário limpe o ajuste DGA definido por um comando DB.

Obs: Aguarde pelo menos 24 horas antes de emitir um comando DA.

GÁS DE CALIBRAÇÃO PPM H2

O valor real de hidrogênio em ppm é gravado nos registros Modbus 126.127 para uso com o comando DB. Esse valor deve ser gravado antes que o registro de banco de dados seja gravado.

DATA DE CALIBRAÇÃO

A data de calibração (mês, dia, ano) gravada nos registros Modbus 128.129 deve coincidir com o relógio interno em tempo real para que o comando do banco de dados seja aceito.

CONFIGURAÇÃO DO TIPO DE ÓLEO DEFINIDA PELO USUÁRIO

O GRIDSCAN 5000 pode operar em uma variedade de tipos de óleo e vem configurado para quatro tipos populares: Mineral, Silicone, Éster Natural e Éster Sintético. O usuário final pode selecionar um dos tipos de óleo programados ou modificar o quarto tipo de óleo configurável pelo usuário. Os registros da Janela de Configuração do Tipo de

Óleo são usados para ler e modificar a estrutura de dados de configuração do Tipo de Óleo definida pelo usuário. Isso inclui o nome e os valores de Ostwald para inclinação e deslocamento.

Obs: Esses valores são uma parte crítica do cálculo do hidrogênio. Valores incorretos impedirão a capacidade de medição e monitoramento do sensor.

Por exemplo: programar os valores de Ostwald para Éster Sintético $m=0,000093$, $b=0,039739$ são usados nas instruções a seguir.

A sequência de operações para programar um novo tipo de óleo é:

- 1) Escreva o registro 148 com 0x0001 para abrir o tipo de óleo configurável pelo usuário para edição
- 2) Escreva os registros 136-143 com o nome do óleo
- 3) Escreva registros 144.145 com a inclinação de Ostwald
- 4) Gravar registros 146.147 com o deslocamento de Ostwald
- 5) Escreva o registro 148 com 0x0002 para salvar os valores e fechar

NOME DO TIPO DE ÓLEO DEFINIDO PELO USUÁRIO

O nome do tipo de óleo definido pelo usuário é acessado nos registros 136-143. A leitura desses registros retornará o valor atual. Escreva esses registros com uma cadeia de caracteres terminada nula para modificar o nome. O valor padrão é "Éster sintético\0" para éster sintético.

- Um comprimento de cadeia de caracteres de 15 caracteres
- Terminado em nulo com pelo menos um byte de 0x00

ENCOSTA DE OSTWALD, INCLINAÇÃO (M)

O valor padrão é $m = 0,000093$, correspondendo ao valor Data32 de 1093 (0x0000.0x0445) para Éster Sintético. Isso é calculado usando um fator de escala de 1.000.000 e um deslocamento de +1.000, conforme mostrado na equação a seguir:

$$\text{Dados32} = (m \cdot 1.000.000) + 1000$$

A inclinação de Ostwald pode então ser determinada ou verificada lendo o Data32 e convertendo o valor com a seguinte equação:

$$\text{Data32} - 1000$$

$$m =$$

$$1,000,000$$

- Registro 144, alto valor de 16 bits de Data32 (0x0000)
- Registro 145, valor baixo de 16 bits de Data32 (0x0445)

DESLOCAMENTO DE OSTWALD, DESLOCAMENTO (B)

O valor padrão é $b = 0,039739$, correspondendo ao valor Data32 de 40.739 (0x0000, 0x9F23) para Éster Sintético. Isso é calculado usando um fator de escala de 1.000.000 e um deslocamento de +1.000, conforme mostrado na equação a seguir:

$$\text{Dados32} = (b \cdot 1.000.000) + 1000$$

O Intercepto de Ostwald pode então ser determinado ou verificado lendo o Data32 e convertendo o valor com a seguinte equação:

$$\text{Data32} - 1000$$

$$b =$$

$$1,000,000$$

- Registro 146, alto valor de 16 bits de Data32 (0x0000)
- Registro 147, valor baixo de 16 bits de Data32 (0x9F23)

OPERAÇÕES DO TIPO DE ÓLEO

A gravação no registro 148 é usada para iniciar operações para editar e salvar o tipo de óleo definido pelo usuário.

- Valor = 1, inicia a edição da configuração para o tipo de óleo definido pelo usuário.
- Valor = 2, encerra a edição e salva as novas definições de configuração
- Valor = 3, aborta a operação e nada é alterado

DEFINIR ID DA UNIDADE

O ID Modbus é relatado ou definido no registro 150. A leitura desse registro é usada para confirmar se o ID selecionado está em uso. Escrever o ID desejado no registro 150 definirá a unidade para o ID especificado. O ID do dispositivo pode variar de 1 a 247 ou conforme limitado pelo mestre Modbus. Observe que, se o ID do dispositivo atual for desconhecido, gravar o ID desejado no dispositivo 0 transmitirá o ID para todos os dispositivos GRIDSCAN 5000 conectados.

A preparação de várias unidades para compartilhar um barramento RS485 comum é realizada conectando uma unidade por vez a um controlador Modbus e gravando o ID desejado para que essa unidade registre 150 no ID do dispositivo 0.

Para configuração baseada em PC, use o ComTest Pro da www.BaseBlock.com para um controlador Modbus. O dispositivo deve ser desligado e desligado para que o novo ID entre em vigor. É recomendável que cada dispositivo seja rotulado com a nova ID do dispositivo.

Um procedimento simples para configurar várias unidades é o seguinte:

- 1) Desconecte todas as unidades do cabo RS485
- 2) Conecte a primeira unidade ao cabo RS485
- 3) Use o controlador Modbus para gravar um único registrador de retenção (função 6) para registrar 150, dispositivo 0, com o ID desejado para a unidade conectada
- 4) Aguarde até 10 segundos pela resposta Modbus
- 5) Desconecte esta unidade e conecte a próxima ao cabo RS485
- 6) Repita as etapas 3, 4 e 5 até que todas as unidades estejam configuradas
- 7) Conecte todas as unidades ao cabo RS485 e leia o registro 150 de cada um dos dispositivos configurados

SELEÇÃO DO TIPO DE ÓLEO

A seleção do tipo de óleo a ser usado pelo GRIDSCAN 5000 é feita escrevendo no registro Modbus 152 com o número correspondente ao tipo de óleo desejado na tabela abaixo.

Número	Tipo de óleo	Descrição no mapa Modbus
0	Óleo mineral	Mineral
1	Óleo de silicone	Silicone
2	Óleo de éster natural	Éster natural
3	Óleo de éster sintético	Éster sintético

Exemplo: escreva o registro 152 com um valor de 0x0003 para selecionar o óleo de éster sintético.

BIT DE PARADA, SELEÇÃO DE PARIDADE

Para selecionar a paridade desejada e os bits de parada a serem usados nas configurações da porta de comunicação RS485, escreva o número correspondente no registro Modbus 159 (a seleção padrão é 1). Desligue e ligue o GRIDSCAN 5000.

Número	Descrição
1	Dados de 8 bits, sem paridade, 1 bit de parada
2	Dados de 8 bits, sem paridade, 2 bits de parada
3	Dados de 8 bits, paridade uniforme, 1 bit de parada
4	Dados de 8 bits, paridade uniforme, 2 bits de parada
5	Dados de 8 bits, paridade ímpar, 1 bit de parada
6	Dados de 8 bits, paridade ímpar, 2 bits de parada

MODO DE OPERAÇÃO

O GRIDSCAN 5000 é enviado da fábrica para operação normal em campo. Se for submetido a testes de laboratório, o modo de operação deve ser alterado escrevendo um 1 no registro 151. A diferença nos modos de operação é a frequência com que a autocalibração é realizada (a cada 12 horas no modo normal; a cada 4 horas no modo de laboratório).

RELÓGIO EM TEMPO REAL

O GRIDSCAN 5000 possui um relógio interno em tempo real com energia de backup fornecida por um supercapacitor. Dependendo da temperatura, a energia de reserva durará alguns meses armazenada.

Durante a instalação ou após longos períodos sem energia para o GRIDSCAN 5000, o relógio em tempo real deve ser ajustado para a data e hora atuais.

Determine a data e hora de início corretas (Mês/Ano, Hora/Dia, Seg/Min, Milissegundos (0)).

Converta cada seção da data e hora em hexadecimal, usando a tabela abaixo (ou use um conversor decimal para hexadecimal).

Tabela Hexadecimal de Data/Hora

Month	Hex	Year	Hex	Hour	Hex	Day	Hex	Seconds	Hex	Seconds	Hex	Minutes	Hex	Minutes	Hex	Milliseconds	Hex
Jan (01)	1	22	16	1	1	1	1	1	1	31	1F	1	1	31	1F	0	0
Feb (02)	2	23	17	2	2	2	2	2	2	32	20	2	2	32	20		
Mar (03)	3	24	18	3	3	3	3	3	3	33	21	3	3	33	21		
Apr (04)	4	25	19	4	4	4	4	4	4	34	22	4	4	34	22		
May (05)	5	26	1A	5	5	5	5	5	5	35	23	5	5	35	23		
Jun (06)	6	27	1B	6	6	6	6	6	6	36	24	6	6	36	24		
Jul (07)	7	28	1C	7	7	7	7	7	7	37	25	7	7	37	25		
Aug (08)	8	29	1D	8	8	8	8	8	8	38	26	8	8	38	26		
Sep (09)	9	30	1E	9	9	9	9	9	9	39	27	9	9	39	27		
Oct (10)	A	31	1F	10	A	10	A	10	A	40	28	10	A	40	28		
Nov (11)	B	32	20	11	B	11	B	11	B	41	29	11	B	41	29		
Dec (12)	C	33	21	12	C	12	C	12	C	42	2A	12	C	42	2A		
		34	22	13	D	13	D	13	D	43	2B	13	D	43	2B		
		35	23	14	E	14	E	14	E	44	2C	14	E	44	2C		
		36	24	15	F	15	F	15	F	45	2D	15	F	45	2D		
		37	25	16	10	16	10	16	10	46	2E	16	10	46	2E		
		38	26	17	11	17	11	17	11	47	2F	17	11	47	2F		
		39	27	18	12	18	12	18	12	48	30	18	12	48	30		
		40	28	19	13	19	13	19	13	49	31	19	13	49	31		
		41	29	20	14	20	14	20	14	50	32	20	14	50	32		
		42	2A	21	15	21	15	21	15	51	33	21	15	51	33		
		43	2B	22	16	22	16	22	16	52	34	22	16	52	34		
		44	2C	23	17	23	17	23	17	53	35	23	17	53	35		
		45	2D	24	18	24	18	24	18	54	36	24	18	54	36		
		46	2E			25	19	25	19	55	37	25	19	55	37		
		47	2F			26	1A	26	1A	56	38	26	1A	56	38		
		48	30			27	1B	27	1B	57	39	27	1B	57	39		
		49	31			28	1C	28	1C	58	3A	28	1C	58	3A		
		50	32			29	1D	29	1D	59	3B	29	1D	59	3B		
						30	1E	30	1E	60	3C	30	1E	60	3C		
						31	1F										

Usando o ComTest Pro, escreva as seções de data e hora (agora em hexadecimal) nos registros apropriados, conforme mostrado abaixo.

Registro 175 - Registro Mês / Ano 176 - Registro Hora / Dia 177 - Registro Sec / Min 178 - Milissegundos (0)

Depois que o registro 178 é gravado, a data e a hora são salvas automaticamente.

Para confirmar a data e hora corretas, leia os registros 175-178.

INFORMAÇÕES DO USUÁRIO**Informações do usuário**

O GRIDSCAN 5000 fornece três strings ASCII que o usuário pode programar para indicar o proprietário, a subestação e o transformador que o sensor está monitorando. Cada cadeia de caracteres pode ter até 20 caracteres, incluindo terminação nula.

ID do proprietário

A cadeia de caracteres do proprietário é salva nas listagens 201 a 210.

ID da subestação

A string da subestação é salva nas listagens 211 a 220.

ID do transformador

A string do transformador é salva nos registros 231 a 230.

CÓDIGO DE FUNÇÃO MODBUS 2, LOCAIS DISCRETOS DO REGISTRO DE ENTRADA

(Os registros de entrada discretos começam em # 10001).

Endereço de dados	Descrição
0	Unidade pronta, as leituras de hidrogênio são válidas (Status da unidade, bit 15)
1	Novos dados de medição disponíveis, limpeza automática após a leitura do registro (Status da unidade, Bit 14)
2	Erro, indica que ocorreu um erro irreversível (Status da unidade, Bit 12)
3	Informações de estado do sensor A: Ciclo de medição de hidrogênio (status da unidade, bit 5-3, 001)
4	Informações de estado do sensor A: Ciclo de medição da temperatura do óleo (status da unidade, bit 5-3, 010)
5	Informações de estado do sensor A: Ciclo de calibração automática (status da unidade, bit 5-3, 011)
6	Informações de estado do sensor A: Temperatura do óleo muito alta (Status da unidade, bit 5-3, 100)
7 - 15	0 (Sobressalente)
16	Sensor – Falha do aquecedor (Status de erro, Bit 31)
17	Sensor – Falha do sensor de temperatura (status de erro, bit 30)
18	Sensor – Falha do sensor de temperatura (status de erro, bit 29)
19	Erro de backup de bateria (status do erro, bit 8)
20	Temperatura do PCB superior a 105C. (Status do erro, bit 4)
21	Dados obrigatórios não disponíveis. (Status do erro, bit 1)
22	Os dados de configuração não são válidos. (Status do erro, bit 0)
23 - 47	0 (Sobressalente)
48	Válido – H2
49	Válido – Taxa de Variação, diária
50	Válido – Taxa de Variação, semanal
51	Válido – Taxa de Variação, mensal
52	Válido - Temperatura do PCB

53	Válido – Temperatura do óleo
54	Válido – Seleção do tipo de óleo
55	Válido – String de data DGA
56	Válido – Cadeia de caracteres do número do modelo
57	Válido – Cadeia de caracteres do número de série do produto
58	Válido – Sensor A String de número de série
59	Válido – Cadeia de caracteres do número de série do sensor B
60	Válido – String do número de série da placa do sensor
61	Válido – Cadeia de caracteres de data de fabricação
62	Válido – String de data de calibração de fábrica
63	Válido – String do número de revisão do firmware
64	Válido – String de ID do proprietário
65	Válido – String de ID da subestação
66	Válido – Cadeia de caracteres de ID do transformador
67	Válido – String de nome de OT definido pelo usuário

ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE

O firmware do sensor de hidrogênio GRIDSCAN 5000 pode ser atualizado em campo. As instruções e o software para PC serão fornecidos pelo H2scan conforme necessário.

Copie os arquivos de atualização de firmware para um diretório no PC. (NOTA: O firmware mais recente disponível será disponibilizado)

- g5R3_7A.exe – arquivo binário do firmware do sensor
- g5R3_7A.bat – arquivo em lote

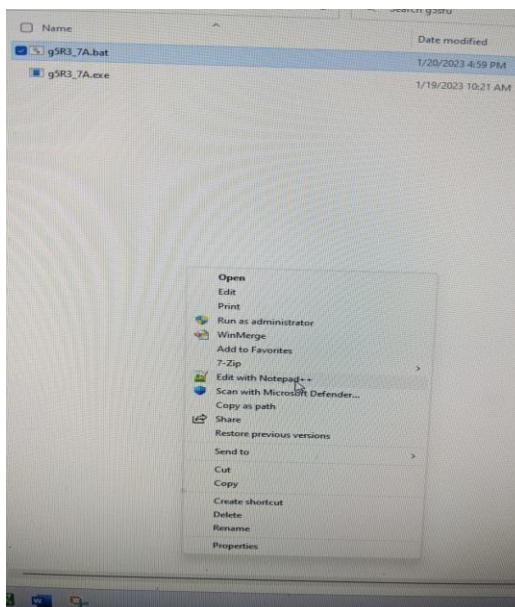
Procedimento de 7 etapas para atualizar o firmware:

- 1) Copie os arquivos abaixo para o diretório local.

Name	Date modified	Type	Size
g5R3_7A.bat	1/20/2023 4:59 PM	Windows Batch File	1 KB
g5R3_7A.exe	1/19/2023 10:21 AM	Application	1,529 KB

Se os arquivos forem enviados via "WeTransfer", descompacte os três arquivos. Se necessário, você pode baixar uma ferramenta de arquivo Zip gratuita em <https://www.7-zip.org/>.

- 2) Conecte o GRIDSCAN 5000 ao seu PC usando um adaptador USB para RS485.
- 3) Clique com o botão direito do mouse em g5R3_7A.bat e selecione Editar.



4) Você verá as informações da porta abaixo. Atualize a porta com, o endereço do dispositivo e a taxa de transmissão que você está usando para se conectar ao GRIDSCAN 5000. Salve o arquivo.

Transporte = comX > Alteração da porta COM que está sendo usada

Endereço do dispositivo = 1 > o endereço padrão é 1

Taxa de transmissão do dispositivo = 19200 > A taxa de transmissão padrão é 19200

```
1 g5R3_7A.exe com5 1 19200
2 pause
3
```

5) Clique duas vezes em g5R3_7A.bat. Você verá as seguintes informações à medida que o firmware estiver sendo atualizado.

```
Gen5 SFU Utility Software Version 2.00
\\.\com5, baudrate = 19200, devID = 1, size=4f710, crc=305d
1. Open Serial Comm Port.
nothing read
2. Check if Gen5 is in Modbus or CLI mode.

*Gen5 is in Modbus mode.
3. Switching to CLI mode.

*FW=3:5:A, SFTRST>
got prompt!
FW=3:5:A,4. Ready for code download. Begin.

*
*
*
*aaa 4f710 305d
*abb 8000 ce14
....
*abb 8000 ce14

*abb 8000 c045
....
*abb 8000 c045

*abb 8000 b85b
....
*abb 8000 b85b

*abb 8000 c24e
....
*abb 8000 c24e
```

- 6) O processo de atualização está concluído quando você vê a janela abaixo.
- 7) Pressione qualquer tecla para fechar o aplicativo.
- 8) Para concluir o processo, desligue e ligue o GRIDSCAN 5000.