

|                                                                                   |         |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 1 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                |

# MANUAL DO USUÁRIO

**FC3X-\*\*24-02**



\*\* Tecnologia do modulo GE = 2G ou LA = 4G com fallback para 3G E 2G

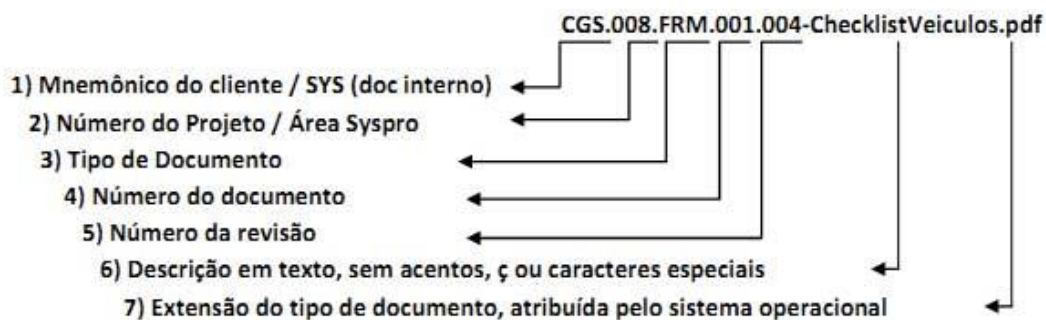
|                                                                                   |               |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|----------------|
|  | <b>Manual</b> | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                |
|                                                                                   | MODELO:       | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 2 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO:       | Manual do usuário          |                |

| CONTROLE DE VERSÕES |            |                                                  |             |             |
|---------------------|------------|--------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Rev.                | Data       | Alterações                                       | Autor       | Aprovação   |
| 1                   | 22/12/2014 | Inicial                                          | Ricardo     | Mauricio    |
| 2                   | 17/04/2015 | Revisão geral                                    | Mauricio    | Mauricio    |
| 3                   | 23/04/2015 | Revisão para informações Ex                      | Mauricio    | Mauricio    |
| 4                   | 24/04/2015 | Revisões de diagramas Ex, numeração e formatação | Mauricio    | Mauricio    |
| 5                   | 29/04/2015 | Revisão de informações Ex                        | Mauricio    | Mauricio    |
| 6                   | 29/05/2015 | Revisões de detalhes                             | Mauricio    | Mauricio    |
| 7                   | 02/05/2016 | Inserido logo do Cliente                         | Henrique F. | Norberto R. |
| 8                   | 11/03/2022 | Inserido texto de tecnologia 2G/3G/4G            | Henrique F. | Norberto R. |
| 9                   |            |                                                  |             |             |
| 10                  |            |                                                  |             |             |

Sistema de nomenclatura (conforme SYS.SGQ.PDD.001):

Cliente.Projeto.Tipo.#Doc.Rev-Descritivo\_em\_texto.ext  
 ①      ②      ③      ④      ⑤      ⑥      ⑦

Exemplo:



|                                                                                   |         |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 3 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                |

## SUMÁRIO

|     |                                             |    |
|-----|---------------------------------------------|----|
| 1.  | APRESENTAÇÃO .....                          | 5  |
| 2.  | SISTEMA DE TELEMETRIA.....                  | 6  |
| 3.  | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....              | 7  |
| 4.  | CERTIFICAÇÃO EX.....                        | 9  |
| 5.  | CERTIFICAÇÃO ANATEL.....                    | 10 |
| 6.  | ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO .....             | 11 |
| 7.  | COMPOSIÇÃO DO PRODUTO.....                  | 12 |
| 8.  | VISÃO GERAL DO EQUIPAMENTO .....            | 13 |
| 9.  | LEDs DE INDICAÇÃO .....                     | 14 |
| 10. | ALIMENTAÇÃO – CONECTOR PWR .....            | 17 |
| 11. | MÓDULO CELULAR .....                        | 17 |
| 12. | ESPECIFICAÇÕES PARA ANTENA GSM .....        | 17 |
| 13. | SOQUETES DOS SIMCARDS .....                 | 18 |
| 14. | REED SWITCH RESET.....                      | 18 |
| 15. | INTERFACE SERIAL RS485 (BORNES) .....       | 19 |
| 16. | INTERFACE SERIAL RS232 (BORNES) .....       | 19 |
| 17. | INTERFACE SERIAL RS232 (CONECTOR DB9) ..... | 20 |
| 18. | SAÍDA DE TENSÃO VOUT.....                   | 20 |
| 19. | ENTRADAS ANALÓGICAS .....                   | 21 |
| 20. | ENTRADAS DIGITAIS .....                     | 23 |
| 21. | SAÍDAS DIGITAIS .....                       | 23 |
| 22. | PORTA USB.....                              | 24 |
| 23. | PORTA ETHERNET .....                        | 24 |
| 24. | SISTEMA DE RTC .....                        | 25 |
| 25. | MEMÓRIA PARA LOGS.....                      | 25 |
| 26. | FIXAÇÃO MECÂNICA .....                      | 26 |
| 27. | INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA EX.....            | 27 |
| 28. | PARÂMETROS DAS INTERFACES EX.....           | 28 |
| 29. | RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO EX .....        | 29 |
| 30. | ALIMENTAÇÃO - PWR.....                      | 30 |
| 31. | SIMCARDS.....                               | 31 |
| 32. | ANTENA .....                                | 31 |
| 33. | CABEAMENTO RECOMENDADO .....                | 31 |
| 34. | INTERFACE SERIAL RS485 - BORNES .....       | 32 |
| 35. | INTERFACE SERIAL RS232 - BORNES .....       | 34 |
| 36. | INTERFACE SERIAL RS232 – DB9.....           | 35 |

|                                                                                   |               |  |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|----------------------------|----------------|
|  | <b>Manual</b> |  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                |
|                                                                                   | MODELO:       |  | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 4 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO:       |  | Manual do usuário          |                |

|     |                                                          |    |
|-----|----------------------------------------------------------|----|
| 37. | SAÍDA DE TENSÃO - VOUT .....                             | 36 |
| 38. | ENTRADAS ANALÓGICAS .....                                | 36 |
| 39. | ENTRADAS DIGITAIS .....                                  | 40 |
| 40. | SAÍDAS DIGITAIS .....                                    | 44 |
| 41. | PORTA USB.....                                           | 46 |
| 42. | PORTA ETHERNET .....                                     | 46 |
| 43. | CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS.....                          | 48 |
| 44. | PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO ACEITOS PELO EQUIPAMENTO ..... | 48 |
| 45. | INFORMAÇÕES DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO .....          | 50 |
| 46. | MANUTENÇÃO .....                                         | 50 |
| 47. | SAC .....                                                | 51 |

|                                                                                   |         |                     |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|----------------|
|  | Manual  | Nº: SYS.003.MAN.002 |                |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02        | FOLHA: 5 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário   |                |

## 1. Apresentação

Parabéns!

Você adquiriu um equipamento com a qualidade e tecnologia Syspro

A Flexcomm3 é uma linha de equipamentos da Syspro especialmente projetada para telemetria em ambientes de atmosfera explosiva (Ex).

Produto concebido, projetado, fabricado e certificado no Brasil.

O FC3X-\*\*24 é um módulo desenvolvido para conectar equipamentos eletrônicos à distância, através de interfaces locais (LAN) do tipo serial RS232 ou RS485, a um servidor ou sistema supervisorio, via rede 2G/3G/4G ou Ethernet (WAN).

O FC3X-\*\*24 tem inteligência para se manter conectado online via 2G/3G/4G e prover um link constante e dedicado de dados aos equipamentos a ele conectados.

Composto por um microcontrolador de 32bits e 80MHz, este “modem” 2G/3G/4G QuadBand ainda possui soquetes para 2 Simcards, Interface Ethernet, USB, 2 portas seriais RS232 e RS485, 5 entradas digitais, 3 saídas digitais, 5 entradas analógicas de 12 bits com opções para leitura de corrente 4 a 20ma ou tensão de 0V a 17V, e uma saída de 20V para alimentar até 4 transdutores de 4 a 20mA. Lê a tensão de alimentação e a temperatura interna do equipamento.

A parametrização é remota via 2G/3G/4G, SMS ou local, pela porta serial. O firmware, software embarcado que controla as conexões, pode ser desenvolvido ou modificado sob demanda e as atualizações de firmware também podem ser feitas à distância.

Com um relógio calendário interno com bateria própria, e memória de dados com 4 Mbytes, pode realizar funções de datalogger, registrando tanto dados do próprio equipamento como dados de outros equipamentos externos, a ele conectados.

Dedicado inteiramente às aplicações mais críticas e sensíveis da indústria, o modem FC3X-\*\*24 tem caixa de alumínio anodizado e suporte para trilho DIN

Autônomo, simples de configurar (intuitivo e de interface multi-linguagem) e de alto desempenho e disponibilidade, este equipamento foi concebido para operar ao longo das fases dos processos industriais, enviando alarmes para eventos gerenciados, interconexão de redes, conversão de protocolos, interpretador de comandos e um lugar seguro para informações críticas.

O FC3X-\*\*24 tem watchdogs de software e de hardware para maior segurança. Além disso, um sistema interno monitora a rede 2G/3G/4G, mantendo o equipamento disponível por mais tempo.

O FC3X-\*\*24 também converte protocolos Modbus/RTU em Modbus/TCP, integrando equipamentos seriais e Ethernet/2G/3G/4G numa solução única, otimizada para sistemas SCADA

Para funções de logger ou de histórico, pode fazer leitura de equipamentos externos.

|                                                                                   |                           |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Manual                    | Nº: SYS.003.MAN.002 |
|                                                                                   | MODELO: FC3X-GE24-02      | FOLHA: 6 de 51      |
|                                                                                   | TÍTULO: Manual do usuário |                     |

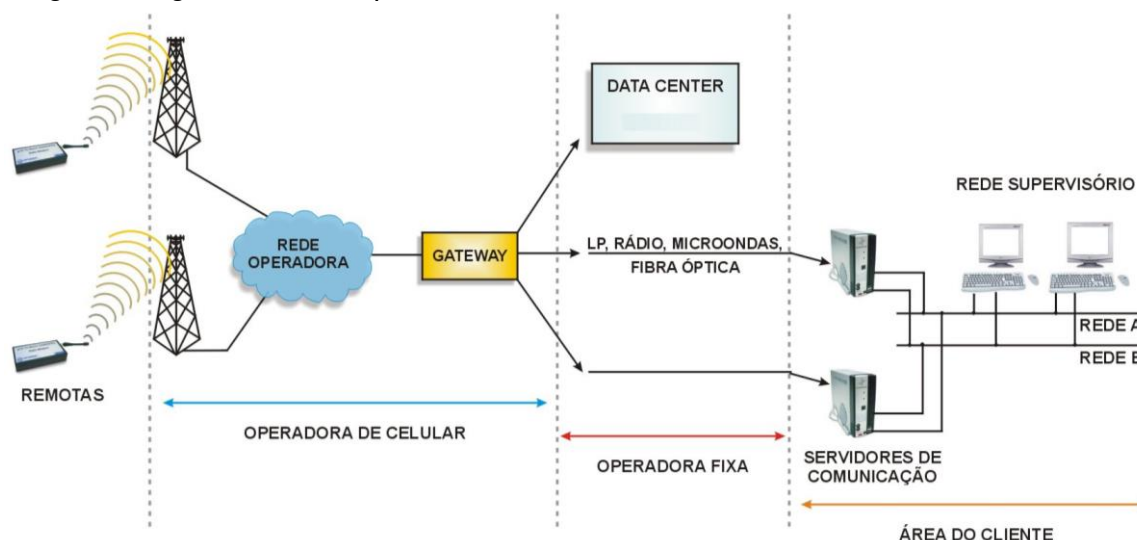
## 2. Sistema de Telemetria

Um Sistema de Telemetria baseia-se, predominantemente, na arquitetura de comunicação 2G/3G/4G. Trata-se de um sistema de comunicação por pacotes TCP largamente utilizado sobre a plataforma GSM.

Ao contrário da comunicação serial, utilizada em larga escala para comunicação local, a comunicação TCP via 2G/3G/4G apresenta, fundamentalmente, as seguintes diferenças:

- Comunicação simultânea, em vários pontos ao mesmo tempo;
- Comunicação estruturada para atingir expansão compatível com o crescimento da rede de gás natural.

A figura a seguir ilustra a arquitetura básica de um sistema de telemetria TCP:



O sistema de comunicação das remotas (em campo) com o supervísório (sala de controle) é gerenciado pelo Servidor de Telemetria, cuja função é receber as conexões advindas das remotas (por um lado) e pelo supervísório (pelo outro).

A FC3X-\*\*24 pertence a uma família de produtos de plataforma aberta, ou seja, pode ser integrada a qualquer servidor de telemetria, software de supervisão ou sistema de coleta de dados que possua o protocolo TCP/IP, amplamente utilizado no mundo.

No entanto, para obter o máximo de eficiência do produto, recomenda-se o uso do Sistema SCADAflex® que possibilita, além da coleta de dados instantâneos:

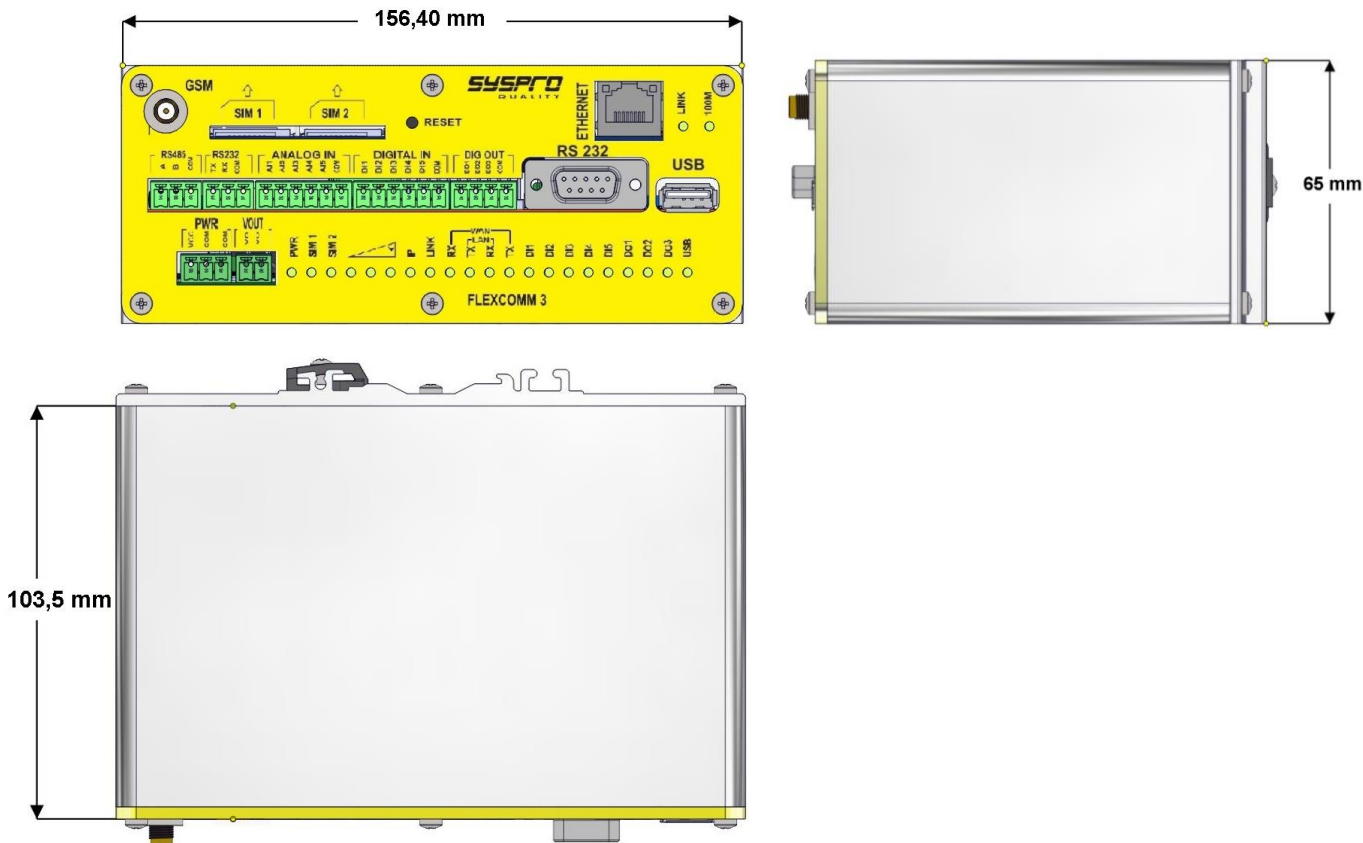
- ✓ Enviar comandos de configuração com maior economia e facilidade;
- ✓ Coletar históricos do equipamento com maior precisão e eficiência;
- ✓ Gerar relatórios, alarmes e envio de mensagens;
- ✓ Integrar com outras plataformas: Sistemas Supervisórios, ERP, Billing, etc.

|                                                                                   |         |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 7 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                |

### 3. Características Técnicas

- Certificado para aplicações Ex: Atmosferas explosivas, Zona 1, Grupo de gás IIA (Gás Natural);
- Alimentação de 8.0Vcc a 15.8Vcc
- CPU: microcontrolador Freescale ColdFire de 32 bits, 80MHz, 80Mips, 512KB Flash, 64KB RAM, com RTOS (sistema operacional) MQX
- Modem: módulo 2G/3G/4G Quadband Têlit modelo GE910-QUAD, fabricado no Brasil.
- 2 Soquetes para SIMCard. - Push push – empurrar para travar e empurrar para destravar.
  - Soquete SMA para antena GSM/GRPS externa com ou sem cabo;
  - Interface Ethernet 10/100Mbps, com conector RJ45; (Interface para equipamentos Ex ib)
  - Interface USB 2.0 Host, para conexão de pendrive.
- 5 Entradas digitais; (Interface para equipamentos Ex ia)
- 3 Saídas digitais; (Interface para equipamentos Ex ia)
- 5 entradas analógicas, com 12 bits (aprox. 1/4000): (Interface para equipamentos Ex ia)
  - 3 configuráveis por Hardware (Corrente/ Tensão) (4 a 20mA) ou (0 a 17VDC);
  - 1 de corrente;
  - 1 de tensão
  - Leitura da tensão de alimentação
  - Leitura da temperatura interna do equipamento
- 23 leds indicativos;
- Interface serial RS232 com sinais de controle de fluxo, conector DB9F; (Interface para equipamentos Ex ia)
- Interface serial com saídas: RS232 e RS485; (Interface para equipamentos Ex ia)
- Saída de 20Vcc para alimentar até 4 transdutores de 4 a 20 mA de 2 fios; (Interface para equipamentos Ex ia)
- RTC - relógio calendário com bateria dedicada, duração 5 anos.
- Memória de dados de 4MBytes, para registro de logs
- Reed switch – chave magnética – acionada por ímã para reset do equipamento
- Trilho DIN para fixação com trava plástica que não necessita de ferramentas para encaixar ou desencaixar do trilho.
- Temperatura de trabalho de -20°C a +60°C
- Caixa metálica em alumínio anodizado
- Peso: aprox 700g
- Dimensões: em mm: (A x L x C) / 65 x 157 x 104 sem conectores

Vistas do equipamento



|                                                                                   |                           |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|  | <b>Manual</b>             | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |
|                                                                                   | MODELO: FC3X-GE24-02      | FOLHA: 9 de 51             |
|                                                                                   | TÍTULO: Manual do usuário |                            |

## 4. Certificação EX

O FC3X-\*\*24 foi especialmente projetado para utilização em atmosferas explosivas. Foi certificado de acordo com as normas ABNT NBR IEC 60079-0 e ABNT NBR IEC 60079-11

É um equipamento intrinsecamente seguro, “Ex ib”, que pode ser instalado em Zona 1 (EPL Gb), para o grupo de gás IIA, que inclui gás natural, propano e outros.

A classe de temperatura é T3: 200°C (temperatura máxima que algum componente interno pode atingir). A temperatura de ignição dos gases do Grupo IIA no geral ficam em T1, acima de 450°C. Suas interfaces de entradas analógicas, digitais, seriais (RS232 ou RS485) podem ser conectadas a equipamentos “Ex ia” instalados em Zona 0 (EPL Ga). A interface ethernet pode ser conectada a equipamentos “Ex ib” instalados em Zona 1 (EPL Gb).

A faixa de temperatura ambiente para operação vai de -20°C a +60°C.

Certificado: IEx 14.0322 X

Marcação: Ex ib [ia Ga] [ib Gb] IIA T3 Gb

-20 °C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ +60 °C

A marcação “X” no certificado neste caso indica necessidade de cuidados especiais:

- O conector RJ45 deve ser mantido protegido quando não utilizado, para manter o grau de proteção mínimo IP20.
- Os invólucros dos dispositivos de campo devem estar referenciados ao mesmo ponto de terra (“Grounding”) do sistema.
- Interface USB Host deve receber apenas dispositivos de memória do tipo “PenDrive” e sua utilização somente é permitida após a verificação e monitoramento da ausência de atmosfera explosiva.

Os parâmetros Ex das interfaces e os diagramas de interligação estão na seção de informações para uso seguro.

Nota: A interconexão com equipamentos deve ser realizada de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60079-14 - Instalação elétrica em áreas classificadas

| Classificação e Rotulagem de Áreas Ex                  |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meio Explosivo                                         | Gases, Vapores e Névoas                                                                    |
| Probabilidade de ocorrência de uma atmosfera explosiva | Ocasionalmente presente (Zona 1)                                                           |
| Classificação das Áreas à prova de explosão            | (EPL Gb) (Pode ser usado em Zonas 1 e 2)<br>Equivalente a categoria 2G da Diretiva 94 ATEX |
| Grupo de Gas / Explosão                                | IIA                                                                                        |
| Classe de temperatura                                  | T3 < 200 °C                                                                                |
| Tipo de proteção Ex                                    | Segurança Intrínseca “Ex ib”                                                               |
| Informação adicional                                   | Para uso em circunstâncias especiais:<br>Letra “X” após o número do certificado            |
| Órgão Certificador                                     | IEx Certificações (OCP 0064)                                                               |
| Número do certificado                                  | IEx 14.0322 X                                                                              |

|                                                                                   |               |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|-----------------|
|  | <b>Manual</b> | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO:       | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 10 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO:       | Manual do usuário          |                 |

## 5. Certificação ANATEL

FC3X-\*\*24 está Homologado na Anatel para uso na rede GSM/2G/3G/4G.

Homologação Anatel: 1052-15-7429

EAN13 / GS1 – código de barras mundial do produto: 7898994142935

Utiliza internamente um módulo celular GSM/2G/3G/4G da Telit, fabricado no Brasil.

Os limites de hardware do módulo Telit GE910-QUAD são:

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| GSM/2G/3G/4G Class B                              |
| Code Scheme: CS1 a CS4                            |
| Esquema 2G/3G/4G de 2 slots de TX e 4 slots de RX |
| GSM900 e GSM850 2W (33dBm)                        |
| DCS1800 e PCS1900 1W (30dBm)                      |
|                                                   |

|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 11 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |

## 6. Etiqueta de identificação



Informações da etiqueta de identificação:

Fabricante, logo: Syspro Quality SA

Produto: FC3X-\*\*24-02

Nome comercial: Flexcomm 3

Selo Anatel:

Homologação: 1052-15-7429

EAN13 / GS1 mundial do produto: 7898994142935

Informações EX:

Selo Inmetro: Certificado de Segurança: IEx 14.0322 X OCP 0064 (IEx)

Marcação: Ex ib [ia Ga] [ib Gb] IIA T3 Gb

Temperatura de trabalho:  $-20\text{ °C} \leq T_{amb} \leq +60\text{ °C}$

Parâmetros principais de alimentação: PWR:  $U_i=15.8V$ ;  $I_i=2.55A$ ;  $C_i=3.6\mu F$ ;  $L_i=0\mu H$

Informação de segurança EX:

“Parâmetros das interfaces e condições de instalação no certificado e no manual de operação”

Website do fabricante: [www.syspro.com.br](http://www.syspro.com.br)

Informação do país de origem: Feito no Brasil – Bandeira Brasileira

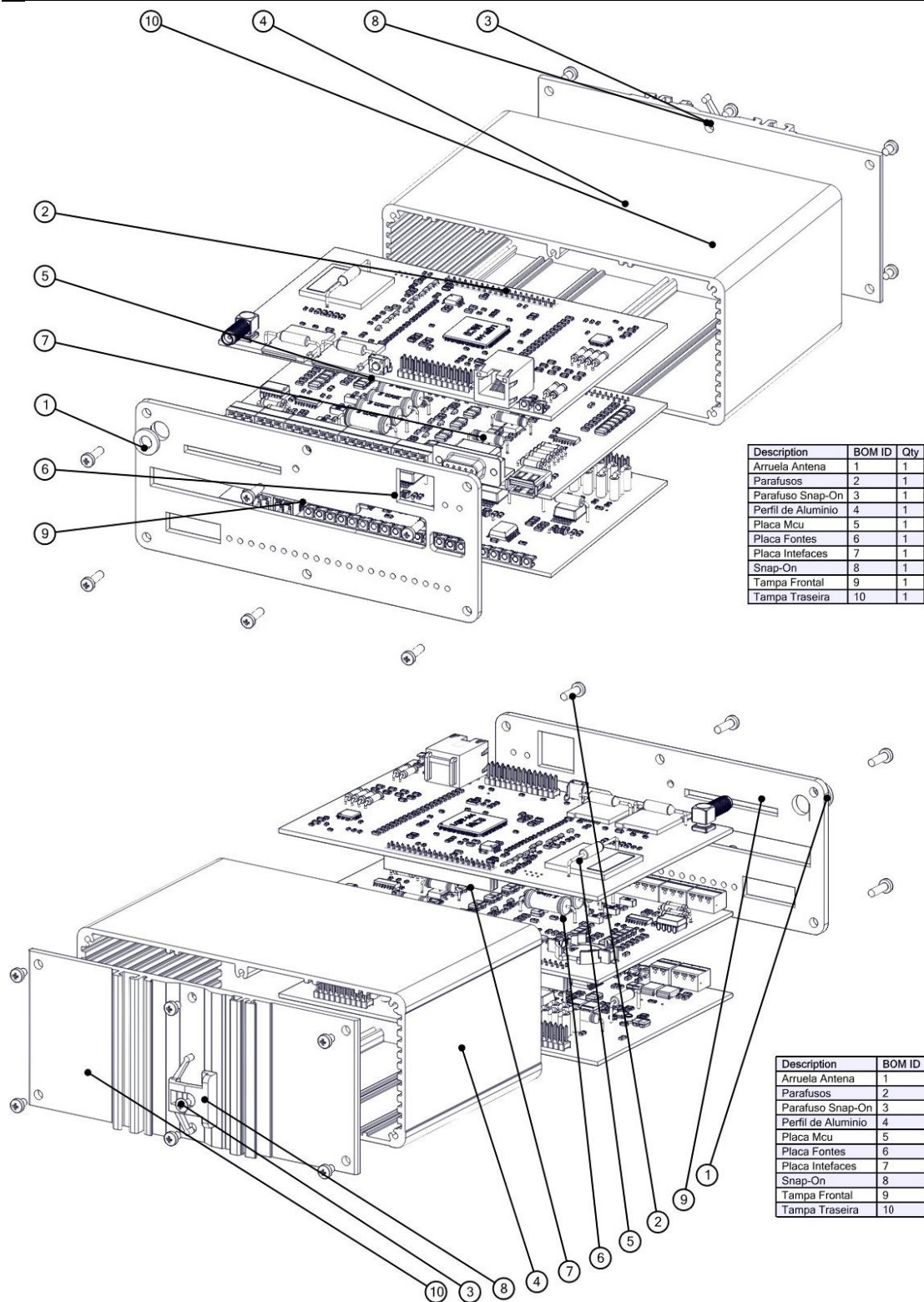
Mês de fabricação do lote: 03/2015

IMEI com código de barras: 15 dígitos com o IMEI do módulo

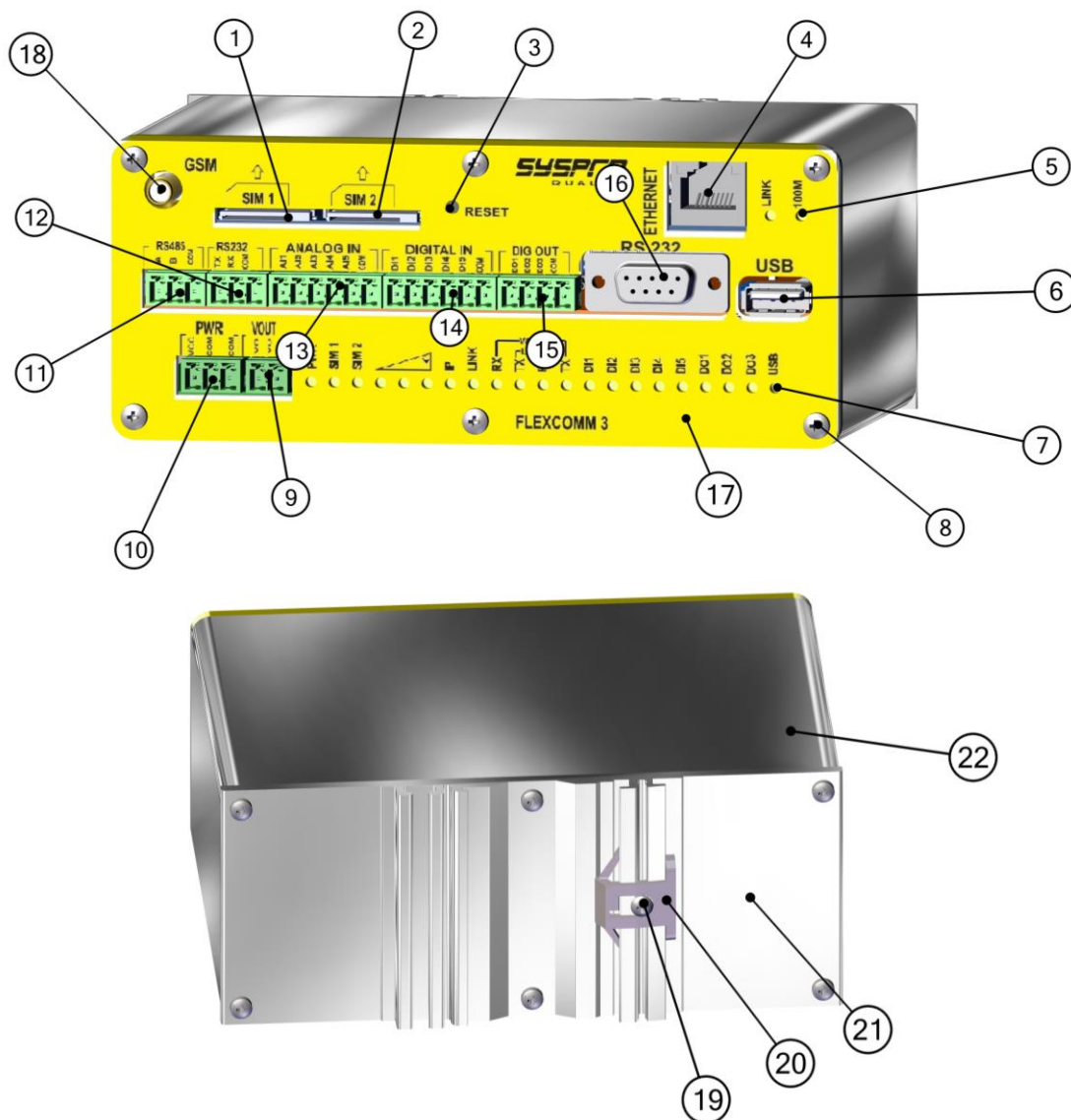
SN com código de barras: 12 dígitos com o número de série do produto:

Exemplo SN: 003 (Flexcomm3) 003 (modelo FC3X-\*\*24-02) 02 (série / lote / rev) 0014 (número de sequencia dentro do lote).

## 7. Composição do Produto



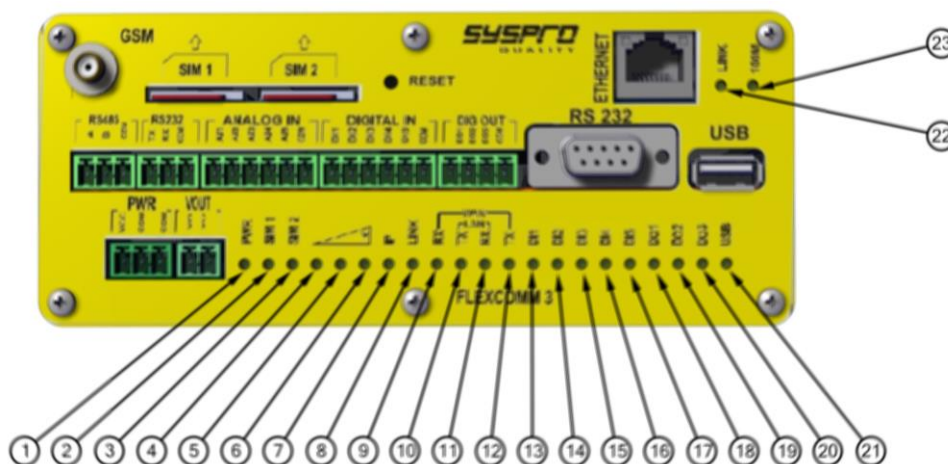
## 8. Visão Geral do equipamento



| N  | REF      | Descrição                    | N  | REF        | Descrição                      |
|----|----------|------------------------------|----|------------|--------------------------------|
| 1  | SIM1     | Soquete de Simcard 1         | 12 | RS232      | Conector Interface RS232       |
| 2  | SIM2     | Soquete de Simcard 2         | 13 | ANALOG IN  | Conector 5 Entradas Analógicas |
| 3  | RESET    | Botão de reset / reed switch | 14 | DIGITAL IN | Conector 5 Entradas Digitais   |
| 4  | ETHERNET | Conector RJ45 para Ethernet  | 15 | DIG OUT    | Conector 3 Saídas Digitais     |
| 5  |          | 2 Leds de indicação Ethernet | 16 | RS232      | Conector DB9 RS232             |
| 6  | USB      | Conector USB Host            | 17 |            | Etiqueta Frontal               |
| 7  |          | 21 Leds de indicação         | 18 | GSM        | Conector SMA para antena       |
| 8  |          | Parafusos de fechamento      | 19 |            | Parafuso de fixação do Snap-on |
| 9  | VOUT     | Conector Saída VOUT (+20Vcc) | 20 |            | Engate para trilho DIN Snap-on |
| 10 | PWR      | Conector de alimentação      | 21 |            | Tampa Traseira                 |
| 11 | RS485    | Conector de Interface RS485  | 22 |            | Caixa Metálica                 |

## 9. Leds de indicação

O FC3X-\*\*24 possui 23 leds de indicação para sinalizar as operações e status do equipamento:



| N  | Led      | Função                            | Cor      |
|----|----------|-----------------------------------|----------|
| 1  | PWR      | Equipamento ligado                | Verde    |
| 2  | SIM1     | Simcard 1                         | Laranja  |
| 3  | SIM2     | Simcard 2                         | Laranja  |
| 4  | LED4     | Indicação de sinal GSM (CSQ)      | Vermelho |
| 5  | LED5     |                                   | Laranja  |
| 6  | LED6     |                                   | Amarelo  |
| 7  | IP       | Recebeu IP da rede                | Verde    |
| 8  | LINK     | Estabeleceu conexão com servidor  | Azul     |
| 9  | RX (WAN) | Recepção de pacote na rede WAN    | Vermelho |
| 10 | TX (LAN) | Transmissão de pacote na rede LAN | Vermelho |
| 11 | RX (LAN) | Recepção de pacote na rede LAN    | Vermelho |
| 12 | TX (WAN) | Transmissão de pacote na rede WAN | Vermelho |
| 13 | DI1      | Entrada digital 1                 | Amarelo  |
| 14 | DI2      | Entrada digital 2                 | Amarelo  |
| 15 | DI3      | Entrada digital 3                 | Amarelo  |
| 16 | DI4      | Entrada digital 4                 | Amarelo  |
| 17 | DI5      | Entrada digital 5                 | Amarelo  |
| 18 | DO1      | Saída digital 1                   | Verde    |
| 19 | DO2      | Saída digital 2                   | Verde    |
| 20 | DO3      | Saída digital 3                   | Verde    |
| 21 | USB      | Pendrive USB reconhecido          | Azul     |
| 22 | LINK     | Conexão Ethernet                  | Vermelho |
| 23 | 100M     | Ethernet com 100Mbps              | Vermelho |

## I. FUNÇÕES DOS LEDS

|          |                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------|
| PWR      |                                                                   |
| Apagado: | Equipamento Desligado.                                            |
| Aceso:   | Equipamento Ligado                                                |
| Pulso    | Piscada curta periódica (Heart Beat), indica funcionamento normal |

|           |                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------|
| SIM1      |                                                          |
| Apagado:  | Cartão 1 não conectado ou não detectado pelo equipamento |
| Aceso:    | Cartão 1 conectado e detectado pelo equipamento          |
| Pulso     | Cartão 1 detectado mas não em uso                        |
| Piscando: | Cartão 1 detectado com erro                              |

|           |                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------|
| SIM2      |                                                          |
| Apagado:  | Cartão 2 não conectado ou não detectado pelo equipamento |
| Aceso:    | Cartão 2 conectado e detectado pelo equipamento          |
| Pulso:    | Cartão 2 detectado mas não em uso                        |
| Piscando: | Cartão 2 detectado com erro                              |

LED4, LED5 e LED 6 Indicam a intensidade do nível de sinal da operadora (CSQ).

| LED4     | LED5     | LED6     | dBm         | CSQ     | sinal     | conecta |
|----------|----------|----------|-------------|---------|-----------|---------|
| Apagado  | Apagado  | Apagado  | >-111       | 00      | Sem sinal | Não     |
| Piscando | Apagado  | Apagado  | -111 a -100 | 01 a 06 | Péssima   | Não     |
| Aceso    | Apagado  | Apagado  | -99 a -88   | 07 a 12 | Ruim      | Sim     |
| Aceso    | Piscando | Apagado  | -87 a -82   | 13 a 15 | Baixa     | Sim     |
| Aceso    | Aceso    | Apagado  | -81 a -68   | 16 a 22 | Regular   | Sim     |
| Aceso    | Aceso    | Piscando | -67 a -58   | 23 a 27 | Boa       | Sim     |
| Aceso    | Aceso    | Aceso    | -57 a -50   | 28 a 31 | Ótima     | Sim     |

|                          |                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| IP (WAN usando 2G/3G/4G) |                                                                 |
| Apagado:                 | Não atachado no 2G/3G/4G ou sem conexão ao provedor de internet |
| Piscando:                | Atachado no 2G/3G/4G, tentando conexão com o ISP                |
| Aceso:                   | Conectado ao ISP, obteve endereço IP da rede                    |

|                          |                                                   |
|--------------------------|---------------------------------------------------|
| IP (WAN usando Ethernet) |                                                   |
| Apagado:                 | Sem conexão na Ethernet                           |
| Aceso:                   | Conectado na Ethernet, obteve endereço IP da rede |

|           |                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------|
| LINK      |                                                      |
| Apagado:  | Sem socket de comunicação                            |
| Piscando: | Tentando estabelecer conexão TCP com servidor.       |
| Aceso:    | Conectado o servidor TCP, pronto para trafegar dados |

|                                                                                   |                           |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|  | <b>Manual</b>             | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |
|                                                                                   | MODELO: FC3X-GE24-02      | FOLHA: 16 de 51            |
|                                                                                   | TÍTULO: Manual do usuário |                            |

|        |                                        |
|--------|----------------------------------------|
| Pulso: | Aguardando conexões TCP em modo server |
|--------|----------------------------------------|

|                     |                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------|
| RX WAN <sup>1</sup> |                                                         |
| Apagado:            | Não recebeu dados pela porta WAN                        |
| Aceso:              | Recebeu dados pela porta WAN ( do servidor para o FC3X) |

|                     |                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| TX LAN <sup>1</sup> |                                                              |
| Apagado:            | Não enviou dados pela porta LAN                              |
| Aceso:              | Enviou dados pela porta LAN (do FC3X para o equipamento ext) |

|                     |                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| RX LAN <sup>1</sup> |                                                               |
| Apagado:            | Não recebeu dados pela porta LAN                              |
| Aceso:              | Recebeu dados pela porta LAN (do equipamento ext para o FC3X) |

|                     |                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| TX WAN <sup>1</sup> |                                                       |
| Apagado:            | Não enviou dados pela porta WAN                       |
| Aceso:              | Enviou dados pela porta WAN (do FC3X para o servidor) |

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| DI1, DI2, DI3, DI4, DI5 |                                       |
| Aceso:                  | Entrada digital acionada para o comum |
| Apagado:                | Entrada digital aberta                |

|               |                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------|
| DO1, DO2, DO3 |                                                 |
| Aceso:        | Saída digital acionada, conduzindo para o comum |
| Apagado:      | Saída digital aberta                            |

|          |                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|
| USB      |                                                            |
| Aceso:   | Pendrive conectado e reconhecido pelo equipamento          |
| Apagado: | Device USB não reconhecido ou pronto para ser desconectado |

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Link     | (conector Ethernet)   |
| Aceso:   | Conexão Ethernet      |
| piscando | Atividade na Ethernet |
| Apagado  | Sem conexão Ethernet  |

|          |                               |
|----------|-------------------------------|
| 100M     | (conector Ethernet)           |
| Aceso:   | Conexão Ethernet com 100 MBps |
| Apagado: | Conexão Ethernet com 10 MBps  |

|                                                                                   |         |                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: SYS.003.MAN.002 |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02        | FOLHA: 17 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário   |                 |

## **10. Alimentação – Conector PWR**

A alimentação do FC3X é feita pelo conector PWR, que tem 2 sinais de COM e 1 de VCC  
Alimentação de 8.0Vcc a 15.8Vcc, correntes entre 150mA e 320mA.

Com tensão mínima de 8.0Vcc:

Corrente nominal de 230mA com picos de 320mA.

Adicionar mais 60mA por transdutor de 4 a 20mA colocado na Saida VOUT

Com tensão de 15.0Vcc:

Corrente nominal de 150mA com picos de 200mA.

Adicionar mais 32mA por transdutor de 4 a 20mA colocado na Saida VOUT

Potência nominal: 2.5W com picos de 3W.

Adicionar mais 0,5W por transdutor de 4 a 20mA na saída VOUT

## **11. Módulo Celular**

O FC3X utiliza internamente um módulo celular GSM / 2G/3G/4G da Telit, modelo GE910-QUAD, fabricado no Brasil.

Este modem quadband funciona com simcards habilitados para operadoras GSM.

GSM/2G/3G/4G Class B; Code Scheme: CS1 a CS4

Esquema 2G/3G/4G de 2 slots de TX e 4 slots de RX

GSM900 e GSM850 2W (33dBm); DCS1800 e PCS1900 1W (30dBm)

## **12. Especificações para antena GSM**

Bandas Utilizadas: GSM 850 GSM 900 DCS 1800 PCS 1900 (Quad band)

Impedância: 50 ohm

Input power > 2 W peak power

VSWR recomendada <= 2:1

Conector: SMA

A antena pode ter cabo ou o corpo direto no conector.

Antenas quadband ou pentaband para GSM / 2G/3G/4G / 2G / Edge

Normalmente se usam antenas quadband de ganho 3dB a 6dB, com cabos de 3m, fixação por imã.

|                                                                                   |                           |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Manual                    | Nº: SYS.003.MAN.002 |
|                                                                                   | MODELO: FC3X-GE24-02      | FOLHA: 18 de 51     |
|                                                                                   | TÍTULO: Manual do usuário |                     |

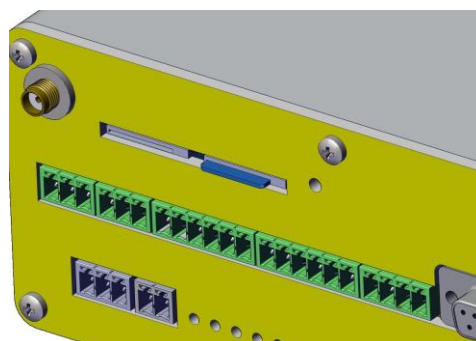
## 13. Soquetes dos Simcards

Para operar o modem FC3X-GE24 no modo 2G/3G/4G/GSM é necessário utilizar SIM Card habilitado para transmissão de dados via 2G/3G/4G, que pode ser adquirido com uma operadora local.

No painel frontal do equipamento existem dois soquetes para inserção dos SIMCARDS. Apenas um simcard fica ativo por vez. A escolha do cartão a ser utilizado assim como parâmetros para troca automática de um cartão para outro podem ser configurados local ou remotamente.

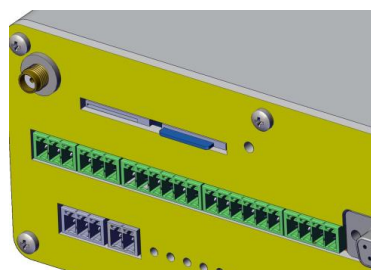
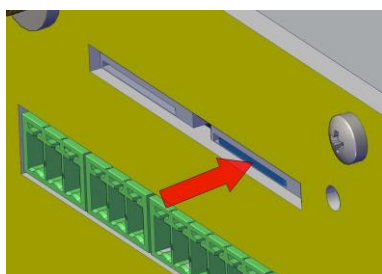
### Inserção do SIMCARD:

- Na parte frontal do equipamento estão indicados os soquetes dos SIMCARDS.
- O simcard deve ser inserido com os contatos voltados para baixo, e com o chanfro no lado esquerdo.
- Quando o Simcard for totalmente inserido o conector fara um “click”.



### Retirada do SIMCARD:

Para retirar o simcard basta empurrar o simcard até que a sua parte traseira fique rente a tampa. O conector fara um “click” e o simcard ficará liberado para a retirada.



## 14. Reed Switch Reset

Existe um reed switch atrás do texto de RESET, próximo ao simcard e ao logo da Syspro. Utilizando um ímã próximo a essa posição, o led de PWR vai piscar com uma frequência maior por 2s e o equipamento vai resetar.

|                                                                                   |                           |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Manual                    | Nº: SYS.003.MAN.002 |
|                                                                                   | MODELO: FC3X-GE24-02      | FOLHA: 19 de 51     |
|                                                                                   | TÍTULO: Manual do usuário |                     |

## 15. Interface serial RS485 (bornes)

O FC3X possui uma interface de comunicação RS485, Half-Duplex a 2 fios + comum, via bornes na parte frontal do equipamento.

O envio e recepção de dados nessa porta pode ser acompanhado no leds TX LAN e RX LAN.

Os dois sinais A e B são usados ora para transmissão ora para recepção.

O fio de COM deve ser conectado entre o modem e o equipamento para que a interface funcione corretamente, mesmo que o outro equipamento indique a RS485 a 2 fios apenas. O sinal COM é referência de tensão, ou negativo ou GND dependendo da nomenclatura do equipamento.

Essa serial é compartilhada internamente com a serial RS232 de bornes ao lado.

Dependendo do tipo de equipamento conectado, são possíveis até 32 ou 128 equipamentos na mesma rede RS485.



## 16. Interface Serial RS232 (bornes)

A interface Serial RS232 é full duplex, com TX, RX e comum.

O envio e recepção de dados nessa porta pode ser acompanhado no leds TX LAN e RX LAN.

O sinal de TX é usado para o envio dos dados e o sinal RX para a recepção, e COM é a referência de tensão.

A interface serial RS232 de borne é compartilhada internamente com a serial RS485.

A taxa de transferência da porta serial pode ser configurada entre os valores 300 bps a 57.600 bps. O valor padrão é 9.600 bps.



|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 20 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |

## 17. Interface Serial RS232 (Conector DB9)

A interface Serial RS232 no conector DB9 provê uma porta para configuração ou debug, para ser ligada a uma porta serial de um PC com comunicação serial no padrão RS232.

Esta interface tem os sinais nos pinos:

5 – COM; 3 – RX (input); 2 – TX (output); 7- RTS (input); 8- CTS (output)

Esta interface é configurada por padrão na velocidade 9600 8N1 e pode fornecer um relatório em tempo real das ações executadas pelo modem.

Os sinais de controle de fluxo (CTS e RTS) não são habilitados por padrão.



## 18. Saída de Tensão VOUT

O FC3X tem uma saída de tensão VOUT, com 2 bornes interligados.

Esta saída tem o propósito de alimentar até 4 transdutores com saída a corrente, de 4 a 20mA, pois normalmente estes transdutores não funcionam adequadamente em painéis com baterias de 12V.

Internamente um regulador de tensão stepup eleva a saída para 20V, tensão fixa.

Antes da saída existe um resistor de 39R em série. A capacidade de corrente da fonte é de 80mA. Pode ser ligada ou desligada por comandos remotos. Quando desligada, fornece na saída, aproximadamente 0.6V abaixo da tensão de alimentação VCC.

|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 21 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |

## 19. Entradas Analógicas

O FC3X possui 5 portas de entradas analógicas com 12 bits de resolução (4096 níveis) e precisão de aprox.  $\pm 0.2\%$ .

- 3 Entradas configuráveis (tensão/corrente) por chaves internas no equipamento: (AI1, AI2 e AI3); Configuradas como entradas de corrente por padrão.
  - 1 Entrada de corrente (4/20mA) AI4;
  - 1 Entrada de tensão (0 a 17Vcc) AI5;
- Além dos bornes, existem outras entradas analógicas no equipamento:
- Entrada de tensão de alimentação nos bornes de PWR; (de 8V a 15,8V) AI0
  - Entrada auxiliar no interior do equipamento, não utilizada nesta versão. AI6
  - Leitura de temperatura interna do equipamento, no integrado de conversor AD. AI7

As entradas analógicas podem receber diretamente até 23.1Vcc, sem risco para as proteções Ex.

As entradas analógicas são calibradas com parâmetros em software na fabricação para melhor precisão



## II. ENTRADAS DE CORRENTE

As entradas analógicas podem receber diretamente até 23.1Vcc, sem risco para as proteções Ex.

As entradas de corrente tem um resistor de 220R 1% para o sinal COM.

Portanto 20mA deve gerar uma queda de tensão de aprox. 4.40V entre os bornes AI e COM. e 4mA deve apresentar aprox. 0.88V.

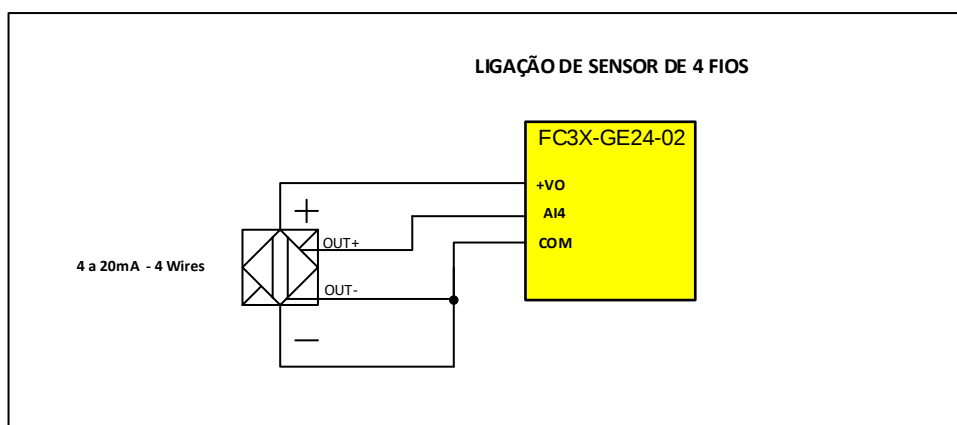
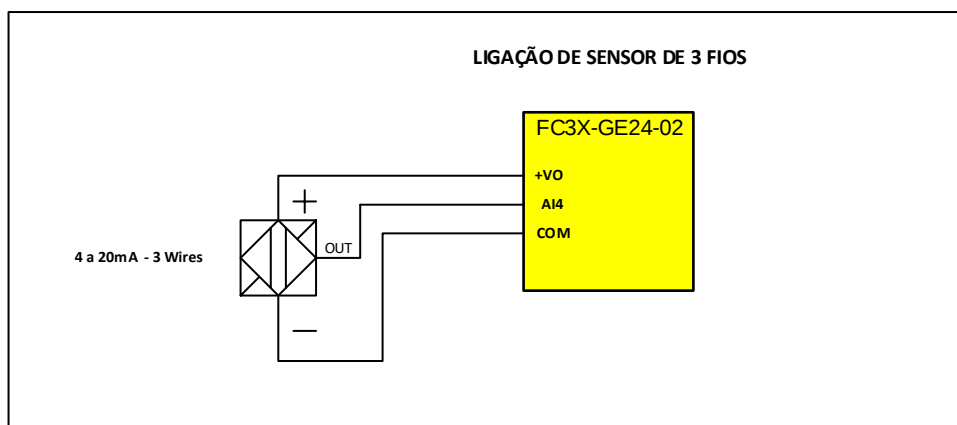
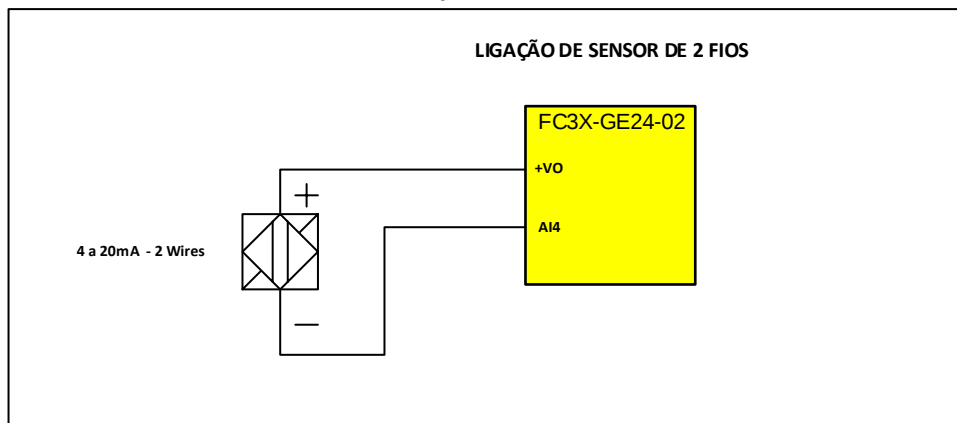
A entrada AI4 do equipamento deve ser utilizada com sensores que forneçam sinal de corrente de 4 a 20mA.

Os transdutores podem ser de 2, 3 e 4 fios.

O modem FC3X-\*\*24 possui uma saída de tensão de +20Vcc para alimentação de transdutores 4 a 20mA, que normalmente necessitam mais de 12V para funcionamento adequado

Transdutores Ex ia ou Ex ib de 4 a 20mA com alimentação até 24Vcc de mercado em geral são compatíveis. Os parâmetros de interface Ex devem ser verificados.

Abaixo seguem exemplos de ligação dos sensores na FC3X.



### III. ENTRADA DE TENSÃO

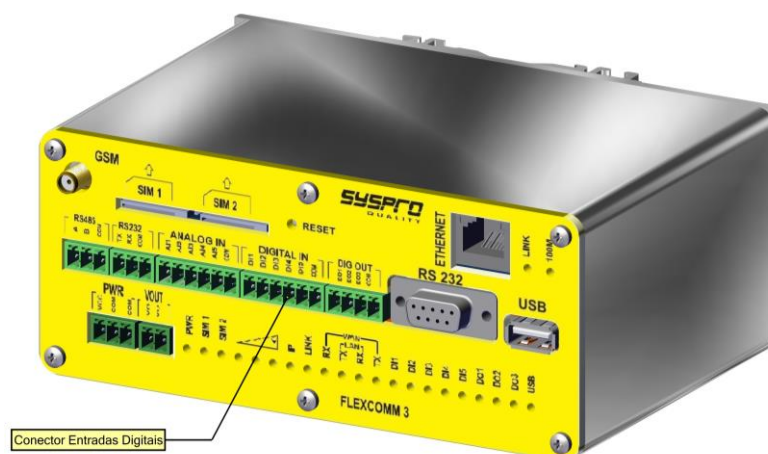
A entrada AI5 do equipamento deve ser utilizada com sensores que forneçam sinal de tensão de 0 a 17Vcc.

|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 23 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |

## 20. Entradas digitais

O Logger FC3X-\*\*24 possui 5 entradas digitais DI1 a DI5, que aceitam até 30Vcc. As entradas são acionadas por nível lógico "0", entre as entradas e o COM (Comum). As cinco entradas podem ser usadas para contagem de pulsos. A frequência máxima das entradas digitais para contagem de pulsos é 10Hz. O estado das portas de entrada é indicado nos leds de mesmo nome na parte frontal do equipamento. Quando a entrada está com nível lógico zero, o respectivo led apaga.

| Parâmetros das entradas digitais |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| Numero de entradas               | 5                       |
| Leds de indicação                | DI1, DI2, DI3, DI4, DI5 |
| Tensão externa máxima            | 30Vcc                   |
| Contador                         | 32 bits                 |
| Frequência máxima                | 10Hz                    |



## 21. Saídas Digitais

O FC3X possui 3 saídas digitais, DO1 a DO3. São saídas a transistor, com coletor aberto, e um resistor de 150R em série. Não existe resistor de pullup e o acionamento é para o sinal de COM (negativo).

|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 24 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |



## 22. Porta USB

A entrada USB do modem FC3X-\*\*24 funciona como Host para conexão de Pendrives. Em breve estarão disponíveis versões de firmware com funções via pendrive:

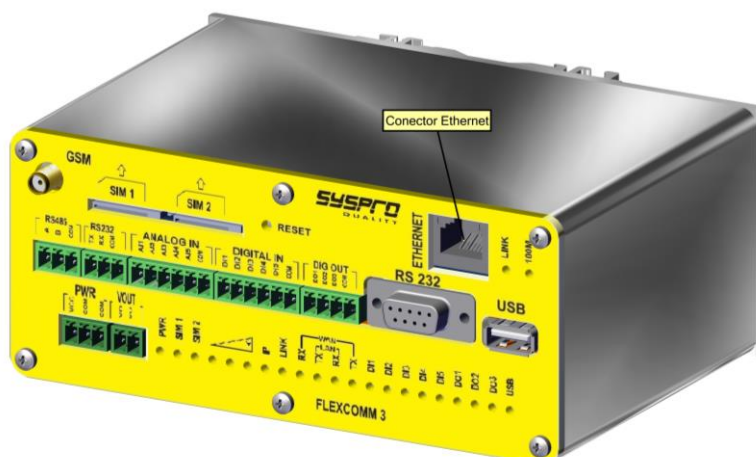
- coleta de logs; troca de firmware; leitura de configurações; ajuste de configurações, sistema e log para debug.



## 23. Porta Ethernet

A porta ethernet é utilizada para conexão a internet ou rede para acesso ao servidor. Por configuração de software se escolhe WAN via 2G/3G/4G ou via Ethernet. Quando se utiliza o módulo 2G/3G/4G, o módulo Ethernet é desabilitado e vice versa.

|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 25 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |



## 24. Sistema de RTC

O FC3X tem internamente um chip de relógio calendário, RTC (real time clock) com bateria de lítio de 3.3V modelo CR-2032, com duração prevista de 5 anos.

O desvio esperado é de 12 minutos por ano. Normalmente o sistema de supervisão ajusta o relógio quando percebe divergência para o relógio do servidor.

Neste mesmo integrado são salvos valores de calibração, contadores das entradas e algumas outras informações.

## 25. Memória para Logs

O FC3X tem memória Flash separada para o registro de logs.

Num total de 4Mbytes, contém tabelas para registros das variáveis internas, das leituras de variáveis de equipamentos externos, de alarmes e eventos, além de poder registrar logs de funcionamento e falhas do equipamento.

|                                                                                   |                           |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Manual                    | Nº: SYS.003.MAN.002 |
|                                                                                   | MODELO: FC3X-GE24-02      | FOLHA: 26 de 51     |
|                                                                                   | TÍTULO: Manual do usuário |                     |

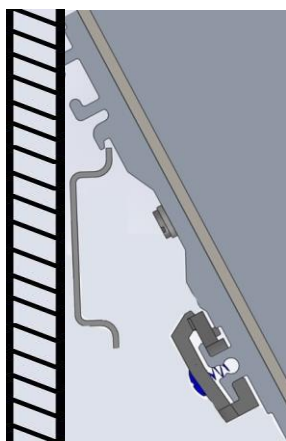
## 26. Fixação mecânica

O equipamento foi desenhado para ser fixado em trilho DIN 35mm.

Pode ficar em trilho na horizontal ou na vertical.

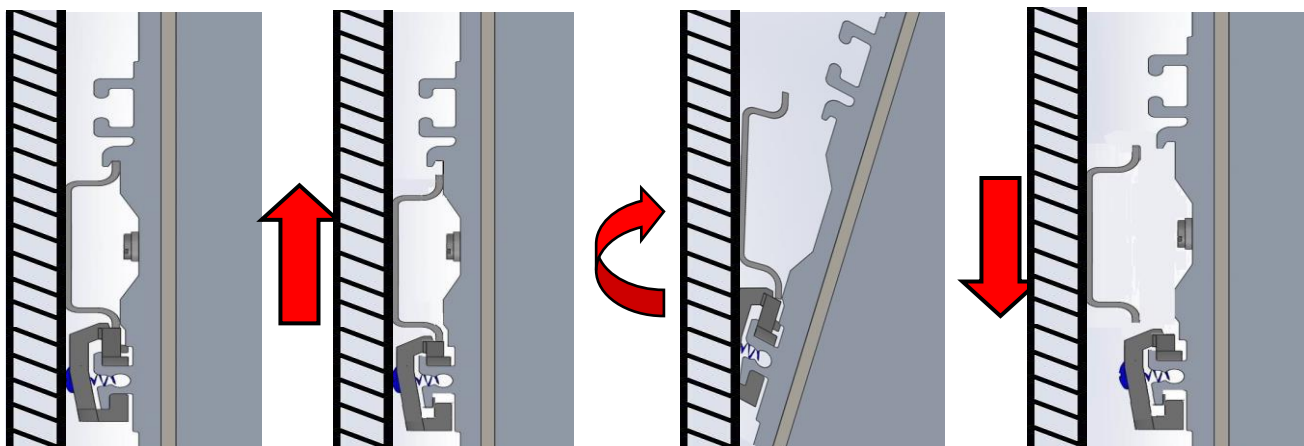
### Para fixar o equipamento no trilho:

Para fixar o equipamento devemos encostar no trilho a parte superior (sem a trava) e depois inclinar o equipamento para encostar o lado inferior (com a trava).



### Para retirar o equipamento do trilho:

Suspender a caixa para forçar a trava para baixo, inclinar a caixa para frente para soltar a parte superior e depois retirar a parte inferior.



**OBS: O trilho DIN deve estar aterrado.**

|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 27 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |

## **27. Informações de Segurança Ex**

O FC3X-\*\*24 foi especialmente projetado para utilização em atmosferas explosivas. Foi certificado de acordo com as normas ABNT NBR IEC 60079-0 e ABNT NBR IEC 60079-11

Certificado: IEx 14.0322 X

Marcação: Ex ib [ia Ga] [ib Gb] IIA T3 Gb

$-20\text{ °C} \leq T_{\text{amb}} \leq +60\text{ °C}$

A marcação “X” no certificado neste caso indica necessidade de cuidados especiais:

- O conector RJ45 deve ser mantido protegido quando não utilizado, para manter o grau de proteção mínimo IP20.
- Os invólucros dos dispositivos de campo devem estar referenciados ao mesmo ponto de terra (“Grounding”) do sistema.
- Interface USB Host deve receber apenas dispositivos de memória do tipo “PenDrive” e sua utilização somente é permitida após a verificação e monitoramento da ausência de atmosfera explosiva.
- Interface Ethernet necessita ter mesmo nível do sinal comum (negativo da fonte ser o mesmo para os dois equipamentos, pois a interface Ethernet não tem 500V de isolamento).

Nota: A interconexão com equipamentos deve ser realizada de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60079-14 - Instalação elétrica em áreas classificadas

## 28. Parâmetros das interfaces Ex

Parâmetros das Interfaces:

| Interface           | Tipo | U(V) | I(mA) | P(mW) | C(uF) | L(uH) | I/O | Canais | agrup |
|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|-------|
| PWR                 | [ib] | 15.8 | 2550  | -     | 3.6   | ≈0    | I   | 1      | 1     |
| V <sub>OUT</sub>    | [ia] | 23.1 | 598   | 3450  | 1.2   | 74    | O   | 1      | 1     |
| V <sub>OUT</sub>    | [ia] | 23.1 | 598   | 3450  | 1.9   | 20    | O   | 1      | 1     |
| AI+V <sub>OUT</sub> | [ia] | 23.1 | 90    | 520   | 1.1   | 200   | Ox  | 5      | 1     |
| AI                  | [ia] | 23.1 | 106   | 3300  | ≈0    | ≈0    | I   | 5      | 1     |
| DI                  | [ia] | 30.0 | 16    | 166   | 1.5   | 20    | Ix  | 5      | 1     |
| DI                  | [ia] | 30.0 | 16    | 166   | 0.7   | 200   | Ix  | 5      | 1     |
| DI                  | [ia] | 30.0 | 16    | 166   | 0.4   | 20000 | Ix  | 5      | 1     |
| DI                  | [ia] | 30.0 | 16    | 166   | ≈0    | ≈0    | I   | 5      | 1     |
| DO                  | [ia] | 16.5 | 116   | 2000  | 0.9   | 20000 | Ox  | 3      | 1     |
| DO                  | [ia] | 16.5 | 116   | 2000  | 3.3   | 100   | Ox  | 3      | 1     |
| DO                  | [ia] | 16.5 | 116   | 2000  | ≈0    | ≈0    | I   | 3      | 1     |
| RS485               | [ia] | 5.9  | 38    | 56    | 25    | 500   | O   | 2      | 2     |
| RS485               | [ia] | 14.0 | -     | 660   | 0,5   | 10    | I   | 2      | 1     |
| RS232B              | [ia] | 13.2 | 28    | 92    | 5,9   | 500   | O   | 2      | 2     |
| RS232B              | [ia] | 18.0 | -     | 660   | 1.0   | 10    | I   | 2      | 1     |
| RS232A              | [ia] | 13.2 | 56    | 184   | 5,8   | 500   | O   | 4      | 4     |
| RS232A              | [ia] | 18.0 | -     | 660   | 1.0   | 10    | I   | 4      | 1     |
| ETH                 | [ib] | ≈0   | ≈0    | ≈0    | ≈0    | ≈0    | O   | 8      | 8     |
| ETH                 | [ib] | 5.9  | -     | -     | 0.73  | ≈0    | I   | 8      | 1     |

Onde:

Tipo= indica o tipo de equipamento a se conectar, [ib] ou [ia]

I = entrada, O= Saída,

Ix, Ox: parâmetros do equipamento externo;

Canais: numero total de canais daquela interface

Agrup: (Agrupados): número de sinais que agrupados (somados ou em curto de cabo) apresentam os valores dos parâmetros daquela interface.

Nas interfaces com mais de uma linha repetida, temos combinações de Capacitância e Indutância possíveis.

Em caso de dúvidas de compatibilidade ou de como realizar o casamento adequado de parâmetros das interfaces Ex entre em contato com a Syspro.

|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 29 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |

## **29. Recomendações de instalação Ex**

As instalações devem seguir as normas

ABNT NBR IEC 60079-14 - Instalação Elétrica em Áreas Classificadas

ABNT NBR IEC 60079-25 - Sistemas Elétricos Intrinsecamente Seguros

O FC3X é um equipamento Intrinsecamente seguro, em zona 1, Ex ib Gb, com interfaces para conexão de equipamentos Ex ia Ga em zona 0

Assim se faz necessário que a sua carcaça seja desconectada do sinal COM (comum, ou negativo)

O painel e os eletrodutos normalmente são aterrados. A carcaça do FC3X pode ficar em trilho DIN que esteja aterrado.

A carcaça é de alumínio anodizado. A anodização cria uma camada isolante, mas ela é fina e pode ser riscada. O alumínio tem o risco de produzir faísca por impacto.

A carcaça tem a isolamento maior que 500V com relação a qualquer sinal elétrico ou pino de interface do FC3X.

A alimentação vinda de uma fonte ligada a rede elétrica deve ser protegida por barreira Zener. Apenas na barreira acontece a união do aterramento GND com o sinal de alimentação COM.

Como as interfaces com outros equipamentos são de segurança intrínseca, não necessita de barreiras, e podem ser trabalhadas a quente, energizadas, desde que as conexões de COM e aterramentos sejam mantidos. Caso possa haver desconexões de COM e de aterramentos as manutenções devem checar a presença de atmosfera explosiva.

Antes de qualquer manutenção, o técnico deve:

Tocar no mesmo aterramento do Logger fora da área classificada, para descarga de carga estática que possa ter ou checar a presença de gás, e depois tocar no mesmo aterramento do Logger na área classificada de instalação do Logger.

Atenção: A carcaça de alumínio do FC3X pode gerar faíscas se houver impacto de ferramentas metálicas.

O equipamento tem proteção IP20. Por isso uma tampa para o conector RJ45 deve ser instalada quando essa interface não estiver conectada.

### 30. Alimentação - PWR

O FC3X tem fusível de entrada de 1.0 A e diodos para proteção contra inversão de polaridade. Como o equipamento é de proteção intrínseca, se utilizado com a barreira de alimentação adequada, pode ser conectado, desconectado mesmo com a alimentação ligada, na presença de gás, sem risco de ignição.

Atenção: curto circuitos na alimentação não devem causar ignição, mas podem queimar o fusível da barreira.

Parâmetros Ex para Alimentação, conector PWR::

$U_i=15.8V$ ;  $I_i=2550mA$ ;  $C_i=3.6\mu F$ ;  $L_i \approx 0\mu H$  (desprezível);

Fusível de entrada, 1,0A

Utilizando uma Barreira Zener associada sugerida com os seguintes parâmetros:

$U_o=15.8V$ ;  $I_o=2420mA$ ;  $C_o=3.7\mu F$   $L_o=18\mu H$

Fusível de 1.0A; Zeners 15V, limitação de tensão 15.8V, tensão recomendada de trabalho até 14,3V; corrente de curto 2.42A com resistor de limitação em série de 6.6R 1%

Essa barreira permite 0.1uF para capacitância dos cabos e 18uH para indutância dos cabos.

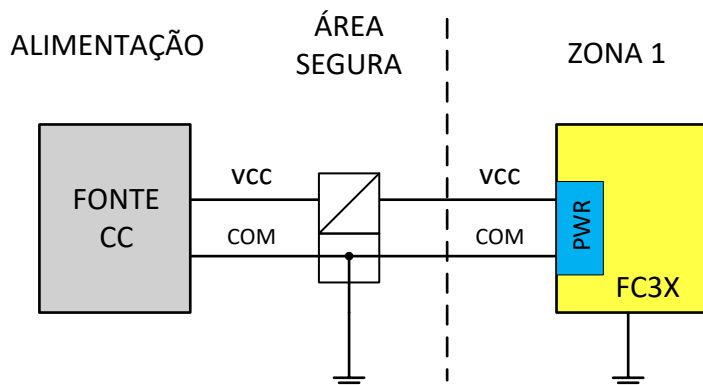
Consideramos os parâmetros conservativos da Norma de instalações: NBR IEC 60079-14 12.2.2.2, que sugere os valores por metro de cabo: Capacitância: 200pF/m e Indutância: 1.0uH/m Assim pode ser utilizado 18m de cabo de alimentação entre a barreira e a FC3X.

Especificação do cabo: Isolação  $\geq 500V$ , com seção  $\geq 1,5mm^2$  ou AWG $\leq 15$ , capa de espessura  $\geq 0,5mm$ , capacitância  $\leq 200pF/m$  e indutância  $\leq 1.0uH/m$

Comprimento máximo do cabo: 18m

Diagrama de interligação:

31.1: Utilizando alimentação através de barreira zener:



A alimentação do FC3X é feita pelo conector PWR, que tem 2 sinais de COM e 1 sinal de VCC Alimentação de 8.0Vcc a 15.8Vcc, com correntes nominais entre 150mA e 320mA.

Com tensão mínima de 8.0Vcc: Corrente nominal de 230mA com picos de 320mA.

|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 31 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |

Adicionar mais 60mA por transdutor de 4 a 20mA colocado na saída VOUT  
 Com tensão de 15.0Vcc: Corrente nominal de 150mA com picos de 200mA.  
 Adicionar mais 32mA por transdutor de 4 a 20mA colocado na saída VOUT  
 Potência nominal: 2.5W com picos de 3W.  
 Adicionar mais 0,5W por transdutor de 4 a 20mA na saída VOUT

### **31. Simcards**

O FC3X utiliza simcards comuns. Em seus soquetes, existe uma proteção em caso de elevação de temperatura do simcard.  
 A troca do simcard pode ser feita sem a necessidade de checar pela presença de atmosfera explosiva.

### **32. Antena**

A malha ou shield do cabo da antena está no sinal COM.  
 Portanto, atenção para o encaminhamento do cabo da antena, para evitar possível curto entre sinal COM do shield da antena com os aterramentos das instalações, em caso de se rasgar a capa do cabo da antena.  
 Se for antena com cabo não deve ser trocada sem antes testar e presença de gás.  
 Antena sem cabo pode ser trocada sem risco.

### **33. Cabeamento recomendado**

Cabos recomendados para as interfaces: RS232(bornes), RS485(bornes), RS232(DB9), Entradas analógicas: AI, entradas digitais: DI, Saídas digitais: DO:

Especificação dos cabos: Isolação  $\geq 500V$ , com seção  $\geq 0,5mm^2$  ou AWG  $\leq 20$  capa de espessura  $\geq 0,5mm$ , capacitância  $\leq 200pF/m$  e indutância  $\leq 1.0uH/m$

Cabo recomendado para alimentação PWR:

Especificação do cabo: Isolação  $\geq 500V$ , com seção  $\geq 1,5mm^2$  ou AWG  $\leq 15$ , capa de espessura  $\geq 0,5mm$ , capacitância  $\leq 200pF/m$  e indutância  $\leq 1.0uH/m$

Os conectores do FC3X-\*\*24 aceitam:

- cabos rígidos de seção até  $1,5mm^2$  (AWG15)
- cabos flexíveis de seção até  $1,5mm^2$  (AWG15)
- cabos de seção até  $1,0mm^2$  (AWG17) com terminal

## 34. Interface Serial RS485 - Bornes

A Interface serial RS485 pode interligar entre 1 e 32 equipamentos.  
É necessária a conexão do sinal COM.

Parâmetros Ex para interface RS485 – Bornes, com equipamentos Ex ia IIA:

$U_o=5.9V$ ;  $I_o=38mA$ ;  $P_o=56mW$ ;  $C_o=25\mu F$ ;  $L_o=500\mu H$

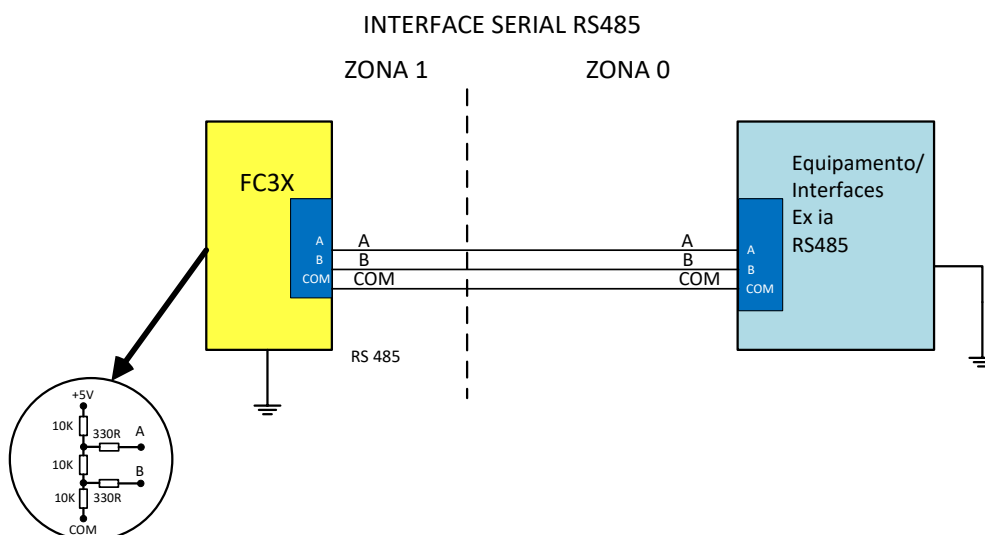
$U_i=14.0V$ ;  $P_i=660mW$ ;  $C_i=0,5\mu F$ ;  $L_i=10\mu H$

Parâmetros de saída levam em conta curto entre os cabos (maiores valores possíveis)

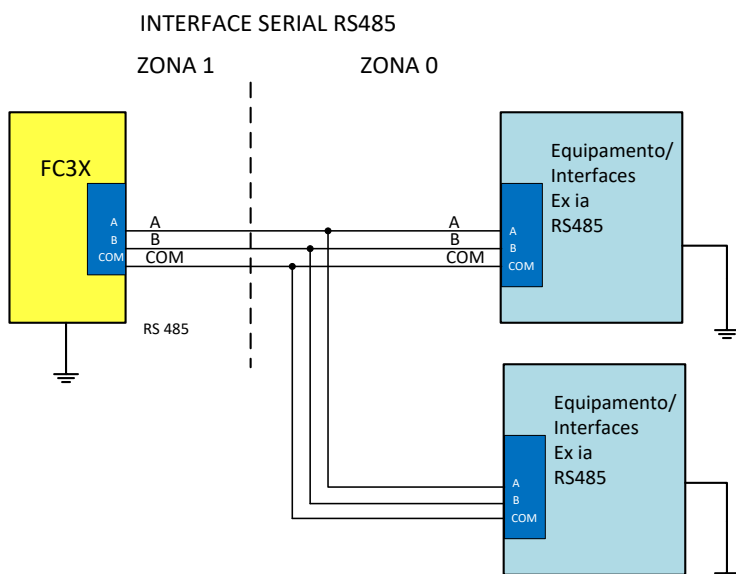
Os parâmetros de entrada são para cada canal em separado.

Diagramas para interligação:

35.1: Interface direta com outro equipamento Ex:

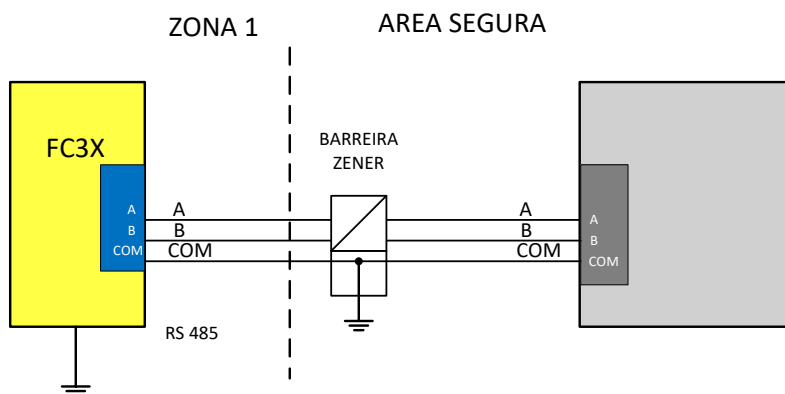


35.2: Interface direta com múltiplos equipamentos Ex:



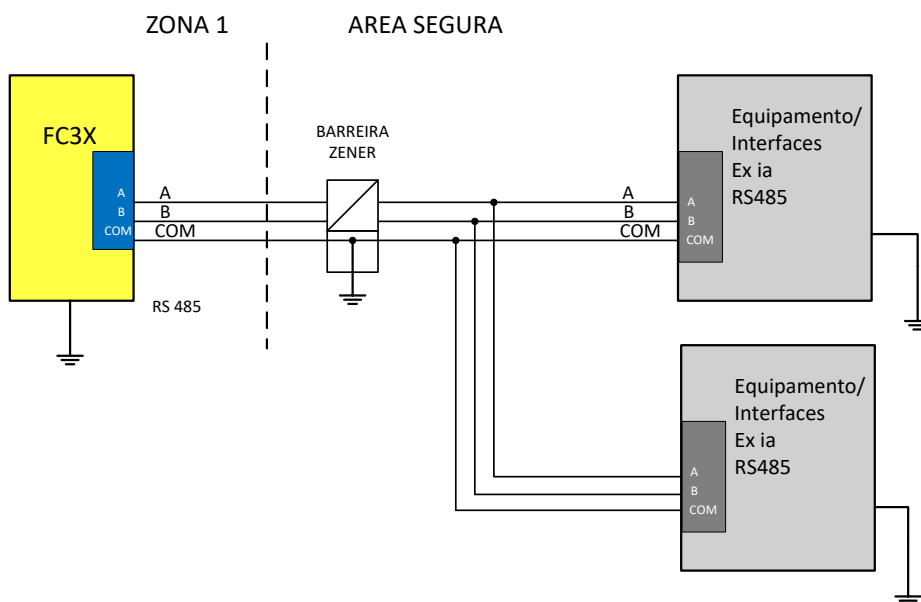
### 35.3: Interface com equipamento não EX, via barreira zener, sem isolamento galvânica:

#### INTERFACE SERIAL RS485



### 35.4: Interface com múltiplos equipamentos não EX, via barreira zener, sem isolamento galvânica:

#### INTERFACE SERIAL RS485



## 35. Interface Serial RS232 - Bornes

Parâmetros Ex para interface RS232 bornes, com equipamentos Ex ia IIA:

$U_o=13.2V$ ;  $I_o=28mA$ ;  $P_o=92mW$ ;  $C_o=5,9\mu F$ ;  $L_o=500\mu H$

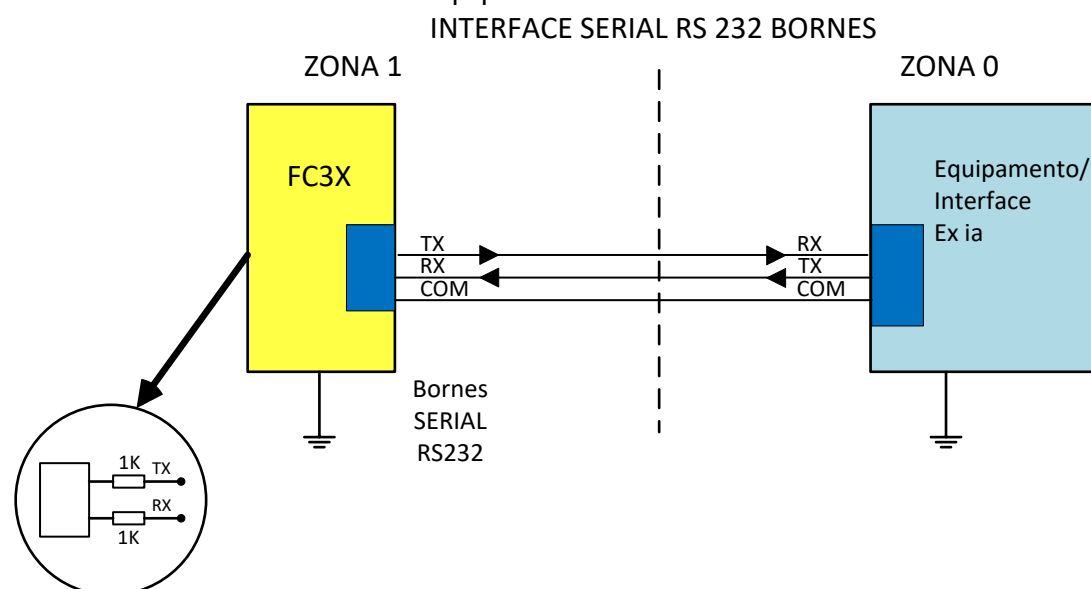
$U_i=18.0V$ ;  $P_i=660mW$ ;  $C_i=1.0\mu F$ ;  $L_i=10\mu H$

Parâmetros de saída levam em conta curto entre os cabos (maiores valores possíveis)

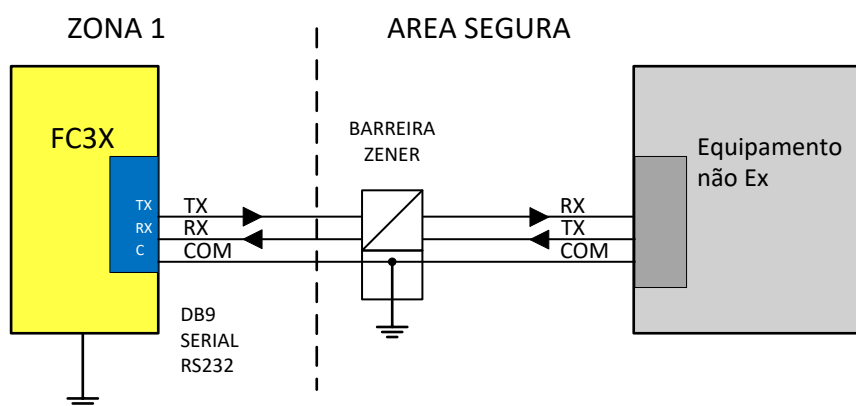
Os parâmetros de entrada são para cada canal em separado.

Diagramas para interligação:

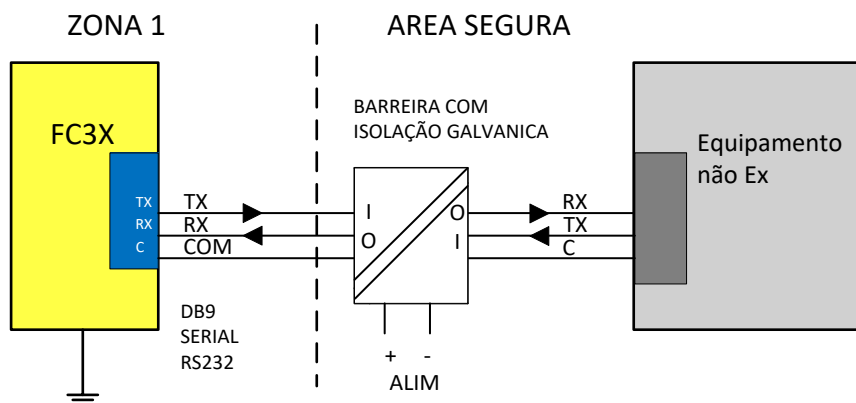
36.1: Interface direta com outro equipamento Ex:



36.2: Interface com equipamento não EX, via barreira zener, sem isolamento galvânica:



### 36.3: Interface com equipamento não EX, via barreira com isolamento galvânica:



## 36. Interface Serial RS232 – DB9

A carcaça do conector DB9 não está conectado a nenhum sinal elétrico e tem isolamento maior que 500Vac. Por isso pode se utilizar um cabo com shield ou malha conectado à carcaça do conector. Neste caso o aterramento do shield fica no outro lado do cabo, no equipamento a ele conectado.

Parâmetros Ex para interface RS232 DB9 com equipamentos Ex ia IIA:

$U_o=13.2V$ ;  $I_o=56mA$ ;  $P_o=184mW$ ;  $C_o=5,8\mu F$ ;  $L_o=500\mu H$

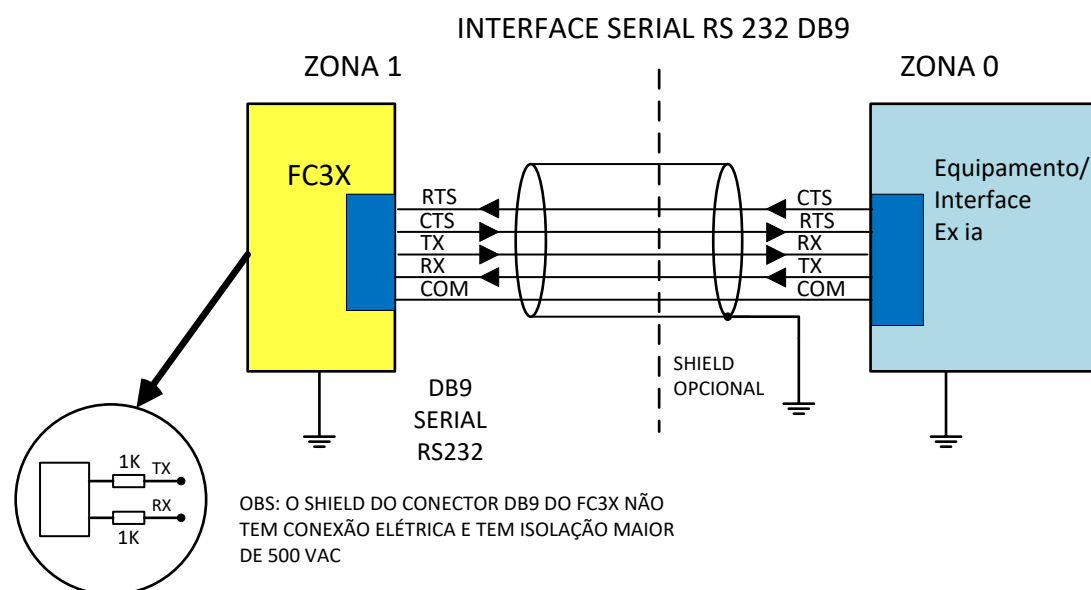
$U_i=18.0V$ ;  $P_i=660mW$ ;  $C_i=1.0\mu F$ ;  $L_i=10\mu H$

Parâmetros de saída levam em conta curto entre os cabos (maiores valores possíveis)

Os parâmetros de entrada são para cada canal em separado.

Diagramas para interligação:

37.1: Interface direta com outro equipamento Ex:



Para interfaces com outros equipamentos via barreiras, vide diagramas da interface serial RS232 com bornes.

|                                                                                   |         |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 36 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário          |                 |

## 37. Saída de Tensão - VOUT

Esta saída VOUT tem um regulador de tensão tipo stepup que eleva a tensão de alimentação da FC3X para 20Vdc nominal, 80mA, com valor de tensão limitado por zeners internos em 23.1Vdc. Após a proteção de zener contra sobretensão, temos um resistor de 39R em série com o pino de saída, para limitação de corrente de curto para COM.

Este regulador de tensão pode ser desligado por software e nesse caso a saída baixa para a tensão de alimentação do conector PWR (VCC -0,6V)

O propósito desta saída é ter uma tensão e corrente adequadas para alimentar até 4 transdutores de 4 a 20mA a dois fios a serem interligados nas entradas analógicas AI1 a AI4.

Tensão nominal: 20.0Vcc; Corrente nominal: até 80mA

Fusível de 125mA; Resistor de 39R 1% em série na saída.

Limitação por zener de 22V em 23.1V

Parâmetros Ex para interface VOUT com equipamentos Ex ia IIA:

$U_o=23.1V$ ;  $I_o=598mA$ ;  $P_o=3\ 450mW$ ;

$C_o=1.2\mu F$ ;  $L_o=74\mu H$  ou

$C_o=1.9\mu F$ ;  $L_o=20\mu H$

Parâmetros de VOUT em relação ao sinal COM

Quando utilizado com em conjunto com uma entrada analógica, que contém um resistor de 220R em série para COM, para utilizar um transdutor a 2 fios, entre VOUT e AIn, os parâmetros são:

$U_o=23.1V$ ;  $I_o=90,1mA$ ;  $P_o=520mW$ ;  $C_o=1.1\mu F$ ;  $L_o=200\mu H$

## 38. Entradas Analógicas

As entradas analógicas AI1 AI2 e AI3 podem funcionar em modo de leitura de corrente ou de tensão. Essa configuração é feita no hardware por chaves na placa de interfaces.

A analógica AI4 funciona em modo de corrente e AI5 em modo de tensão.

Quando em modo de corrente a entrada possui um resistor de 220R 1% da entrada para COM.

Quando em modo de tensão, tem resistor de 15K em série com a entrada e resistor equivalente de 2K5 para o sinal COM, funcionando como divisor resistivo.

Em qualquer modo, a tensão a ser lida nos pinos deve ser limitada abaixo de 23.1V

Parâmetros Ex para interface de Entradas Analógicas com equipamentos Ex ia IIA:

Pior caso de tensão ou corrente:

$U_i=23.1V$ ;  $I_i=106,1mA$ ;  $P_i=3.3W$ ;  $C_i \approx 0\mu F$ ;  $L_i \approx 0\mu H$

Estas entradas analógicas, AI1, AI2, AI3, AI4, em modo de corrente, podem ser utilizadas com transdutores a 2 fios e alimentação via saída VOUT.

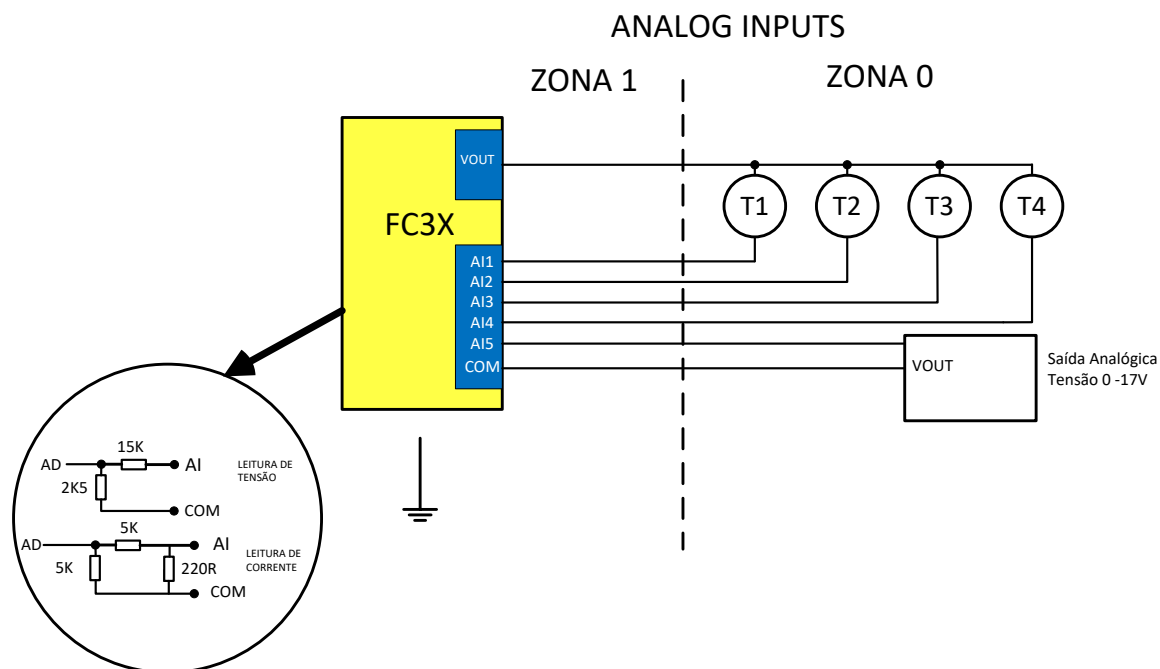
Neste caso para o conjunto temos:

$U_o=23.1V$ ;  $I_o=90,1mA$ ;  $P_o=520mW$ ;  $C_o=1.1\mu F$ ;  $L_o=200\mu H$

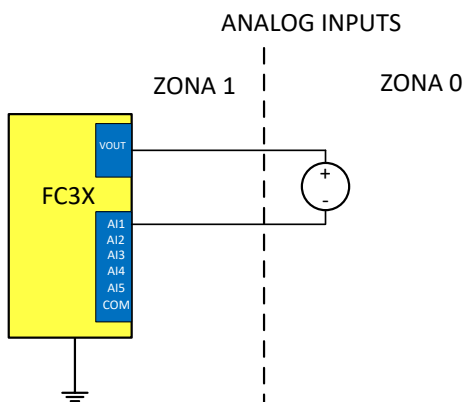
## Diagramas de interligação

### 39.1: Interface direta com outros equipamentos Ex

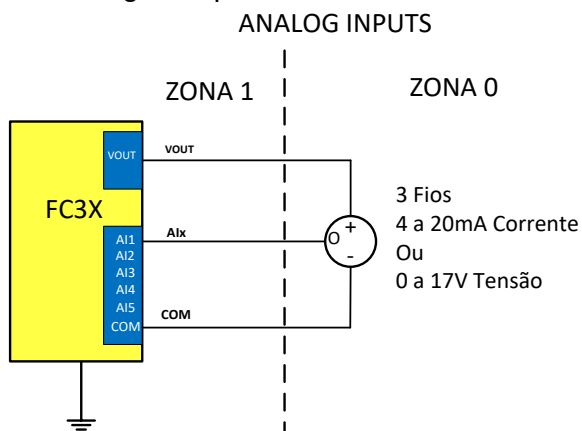
AI1 a AI4 como leitura de corrente. AI5 como leitura de tensão.



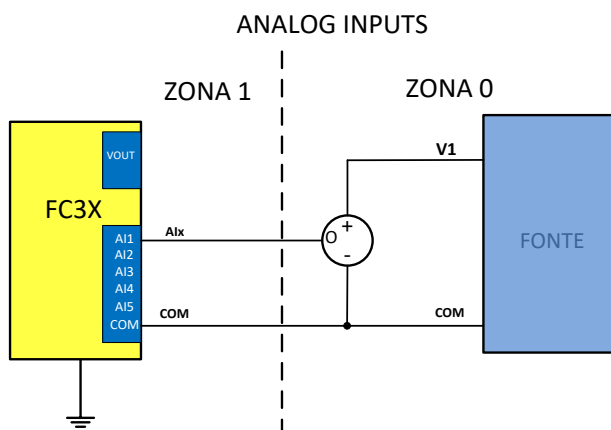
### 39.2: Diagrama para interface com transdutores de corrente de 4 a 20 mA a 2 fios, alimentado por VOUT:



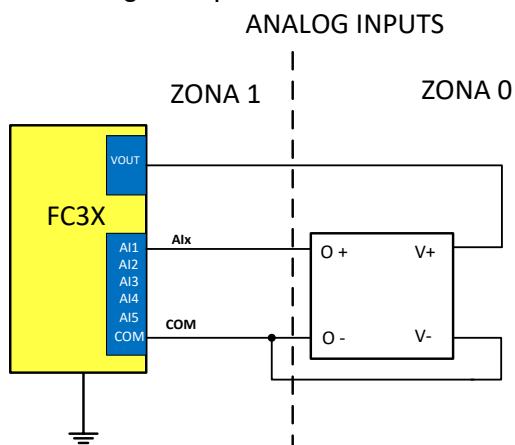
### 39.3: Diagrama para interface com transdutor de corrente ou tensão a 3 fios, alimentado por VOUT



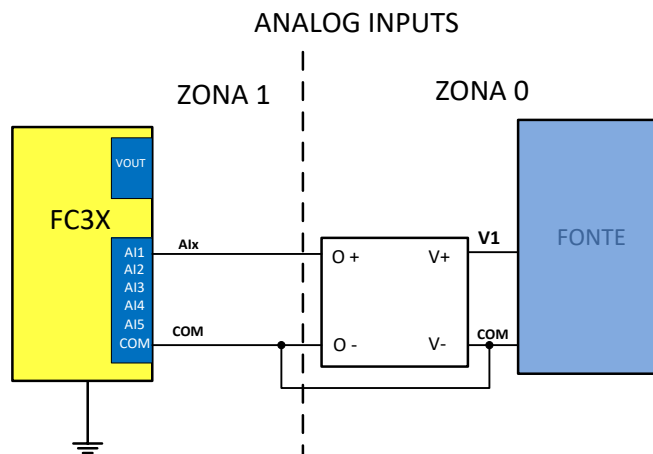
### 39.4: Diagrama para interface com transdutor de corrente ou tensão a 3 fios, alimentado por outra fonte externa:



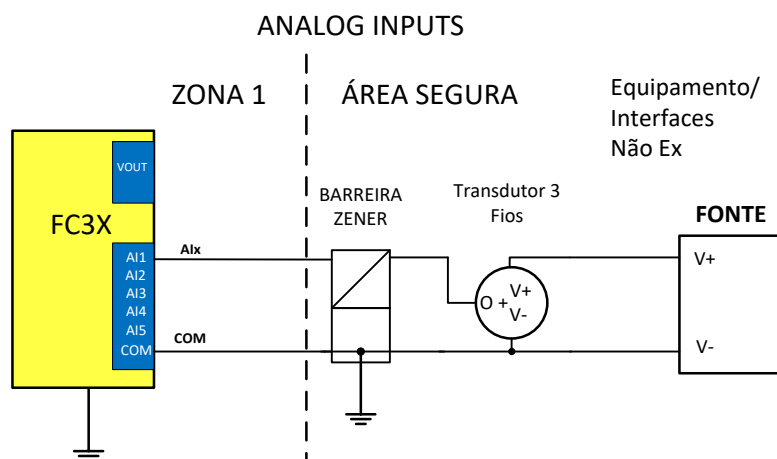
### 39.5: Diagrama para interface com transdutor de corrente ou tensão a 4 fios, alimentado por VOUT



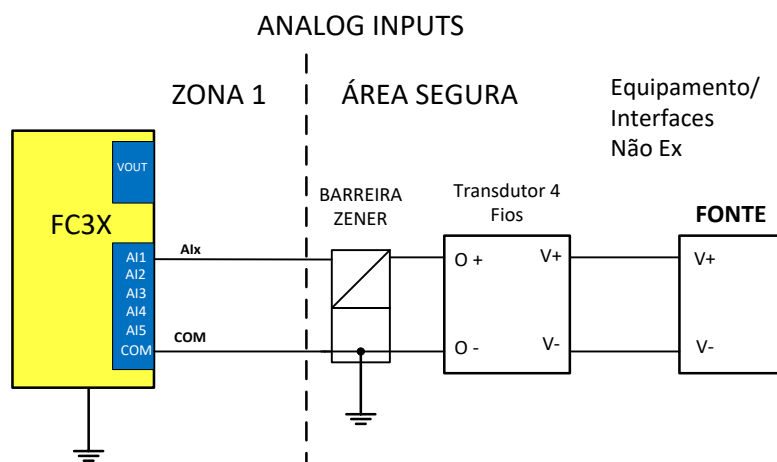
39.6: Diagrama para interface com transdutor de corrente ou tensão a 4 fios, alimentado por outra fonte externa:



39.7: Diagrama para interface com transdutor de corrente ou tensão a 3 fios, alimentado por outra fonte externa e barreira zener:



39.8: Diagrama para interface com transdutor de corrente ou tensão a 4 fios, alimentado por outra fonte externa e barreira zener:



|                                                                                   |         |                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: SYS.003.MAN.002 |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02        | FOLHA: 40 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário   |                 |

## 39. Entradas Digitais

As entradas digitais possuem pullup interno de 10K para 3V3, e resistor em série para base de transistor de 100K

Aceitam tensão externa até 30V

Parâmetros Ex para interface de Entradas Digitais com equipamentos Ex ia IIA:

$U_i=30.0V$ ;  $I_i=16,7mA$ ;  $P_i=166mW$ ;  $C_i\approx 0\mu F$ ;  $L_i\approx 0\mu H$

Os parâmetros de entrada são para cada canal em separado.

Os terminais das entradas digitais podem ser interconectados a dispositivos de campo que possuam no máximo os seguintes parâmetros:

$U_o=30V$ ;  $I_o=16.7mA$ ;  $P_o=166mW$ ;

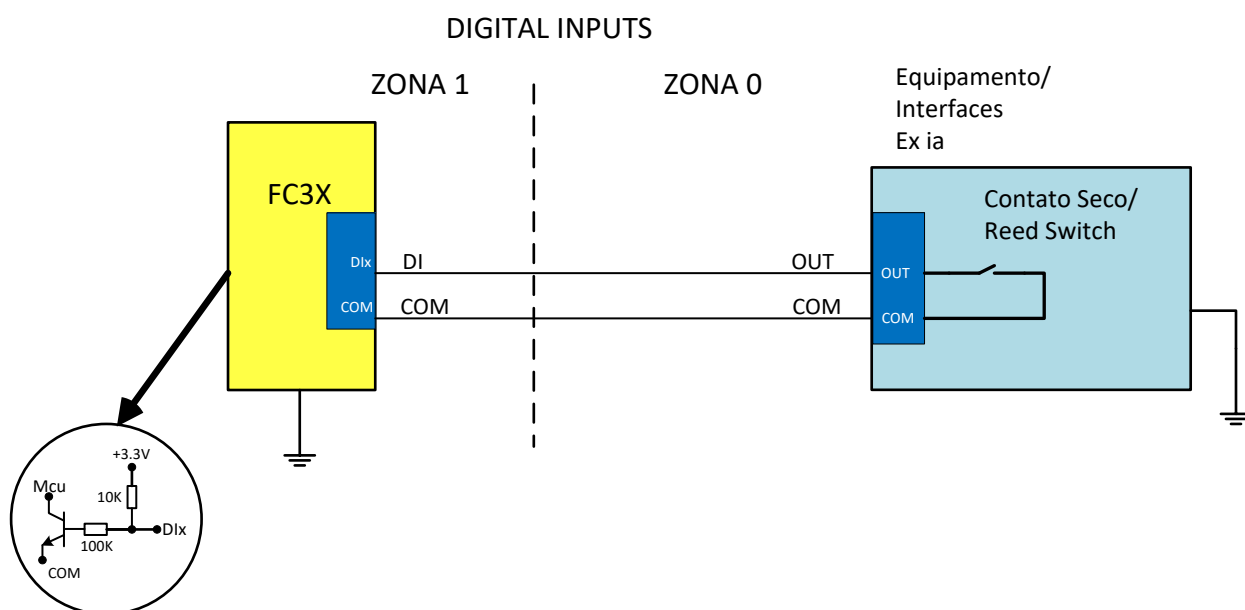
$L_o=20\mu H$  e  $C_o=1.5\mu F$  ou

$L_o=200\mu H$  e  $C_o=0.74\mu F$  ou

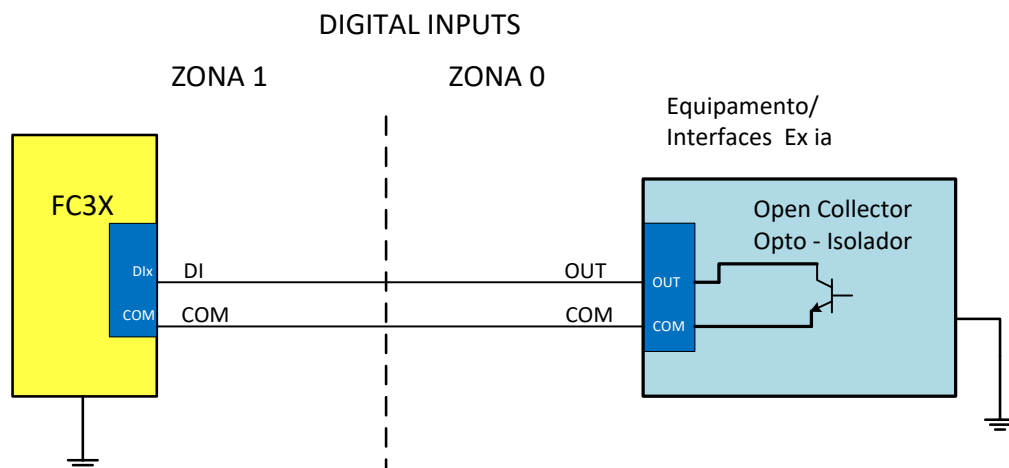
$L_o=20mH$  e  $C_o=0.41\mu F$

Diagramas para interligação:

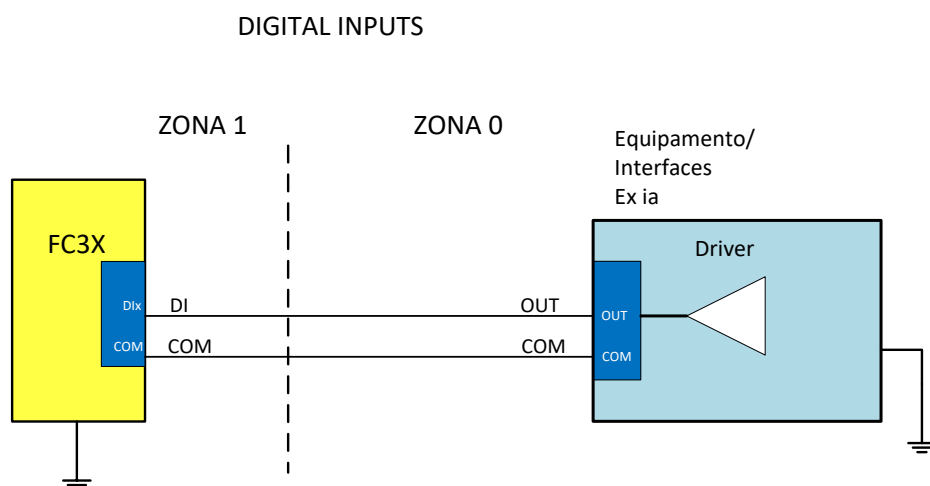
40.1: Interface direta com outro equipamento Ex, do tipo contato seco ou reed switch:



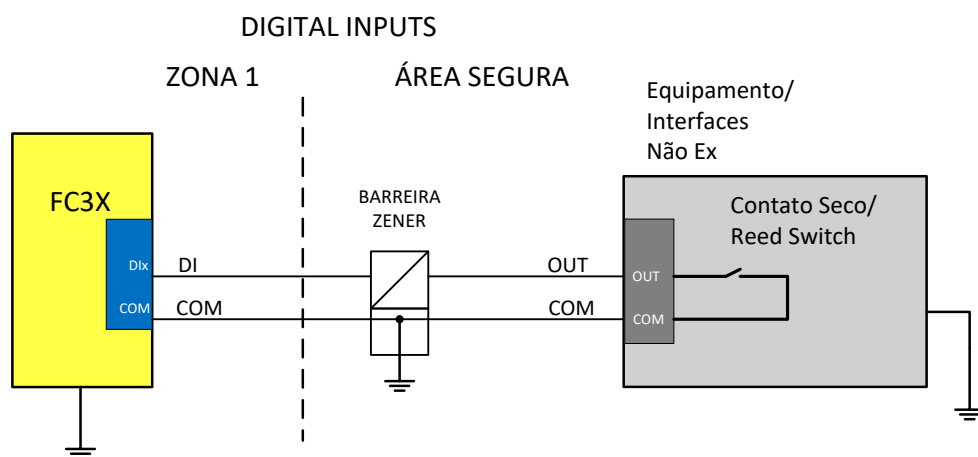
#### 40.2: Interface direta com outro equipamento Ex, do tipo coletor aberto ou opto isolador:



#### 40.3: Interface direta com outro equipamento Ex, do tipo driver:

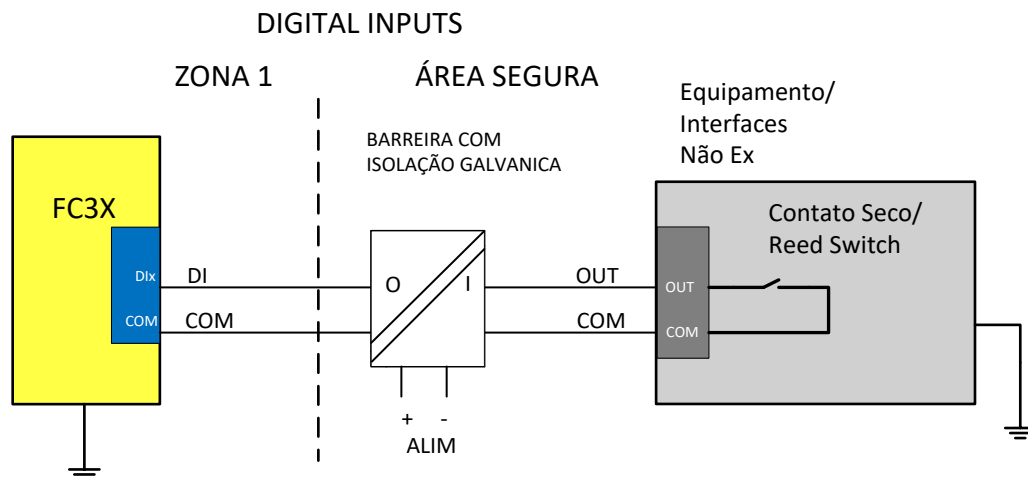


#### 40.4: Interface com equipamento não EX, via barreira zener, sem isolamento galvânica, tipo contato seco ou reed switch:

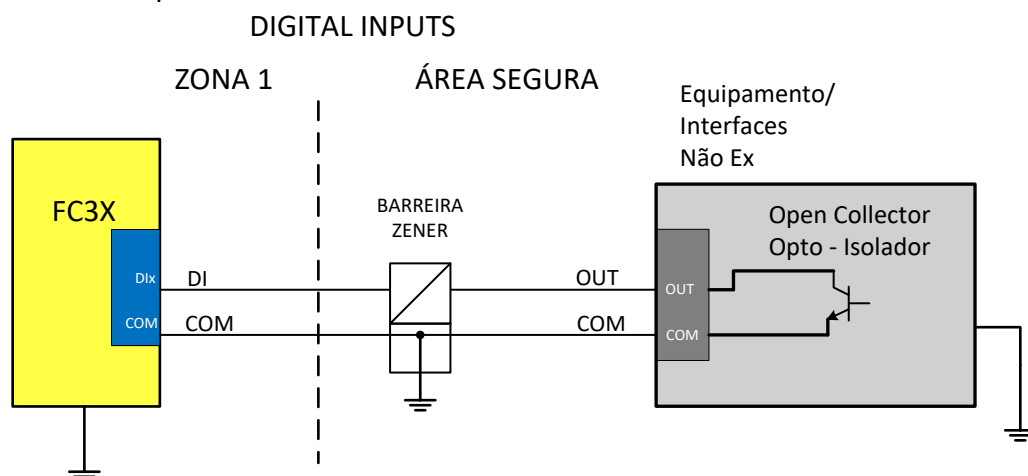


|                                                                                   |         |                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: SYS.003.MAN.002 |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02        | FOLHA: 42 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário   |                 |

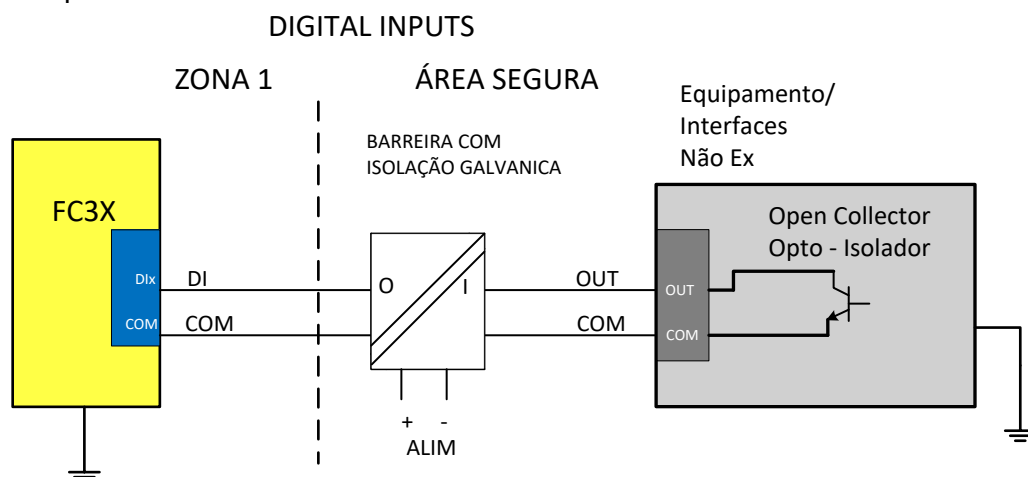
40.5: Interface com equipamento não EX, via barreira com isolamento galvânica, tipo contato seco ou reed switch:



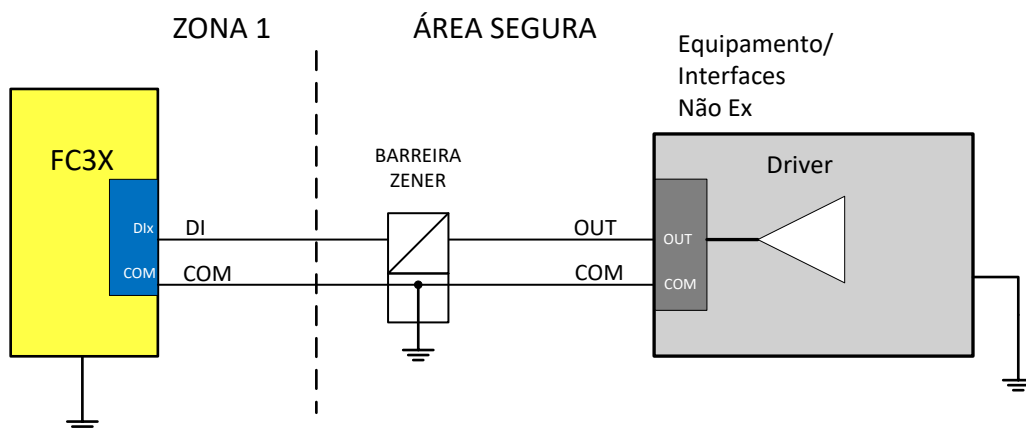
40.6: Interface com equipamento não EX, via barreira zener, sem isolamento galvânica, tipo coletor aberto ou opto isolador:



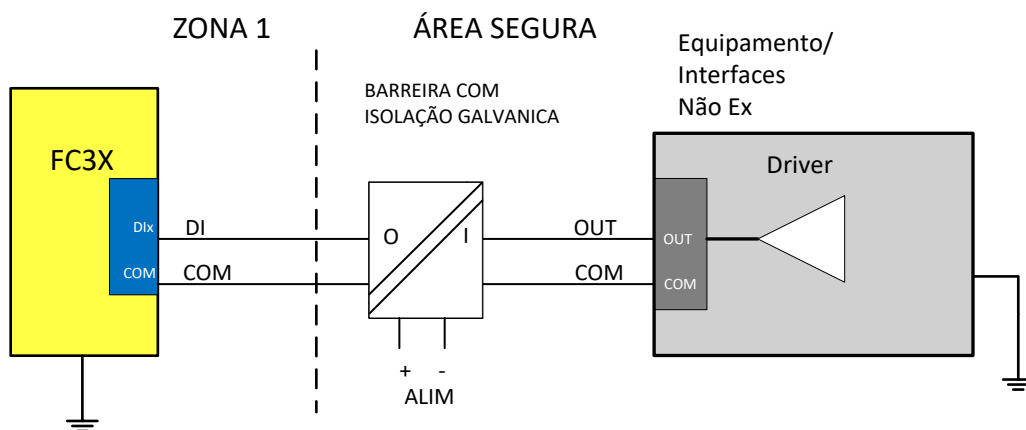
40.7: Interface com equipamento não EX, via barreira com isolamento galvânica, tipo coletor aberto ou opto isolador:



40.8: Interface com equipamento não EX, via barreira zener, sem isolamento galvânica, tipo driver:  
DIGITAL INPUTS



40.9: Interface com equipamento não EX, via barreira com isolamento galvânica, tipo driver:  
DIGITAL INPUTS



|                                                                                   |         |                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: SYS.003.MAN.002 |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02        | FOLHA: 44 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário   |                 |

## 40. Saídas Digitais

As saídas digitais são transistores em coletor aberto, com resistor de 150R em série com o pino de saída e emissor para o sinal COM.

Não possui resistor de pullup interno. Portanto dependendo do tipo de acionamento desejado, um pullup externo ou no equipamento conectado será necessário.

Parâmetros Ex para interface de Saídas Digitais com equipamentos Ex ia IIA:

$U_i=16.5\text{ V}$ ;  $I_i=116\text{ mA}$ ;  $P_i=2\text{ W}$ ;  $C_i\approx 0\mu\text{F}$ ;  $L_i\approx 0\mu\text{H}$

Os parâmetros são para cada canal em separado.

Os terminais das saídas digitais podem ser interconectados a dispositivos de campo que possuam no máximo os seguintes parâmetros:

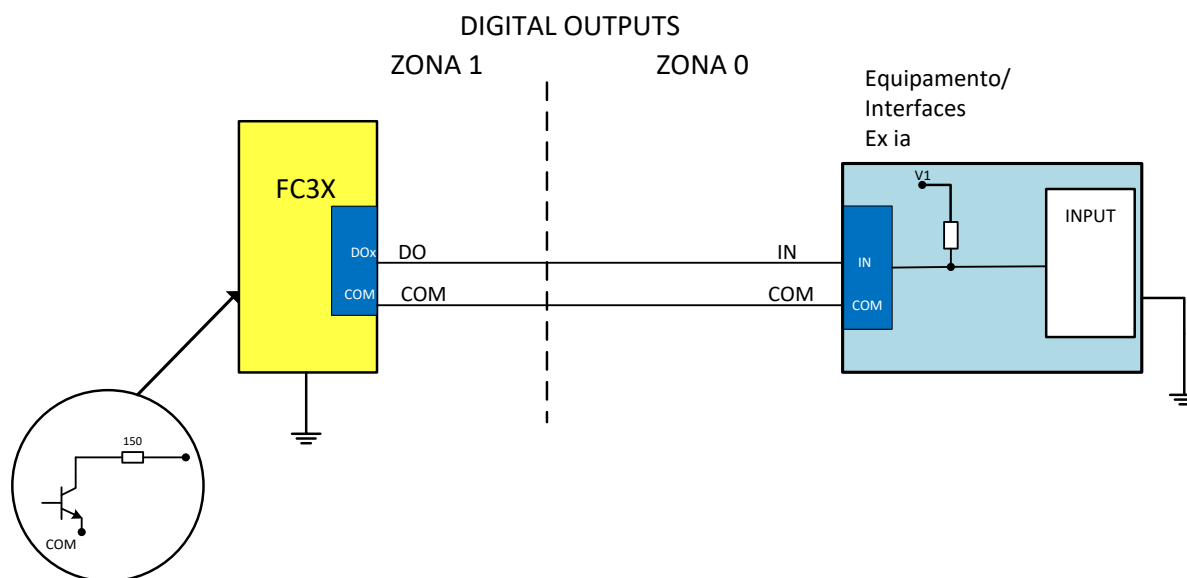
$U_o=16.5\text{V}$ ;  $I_o=116\text{mA}$ ;  $P_o= 2\text{ W}$ ;

$L_o=20\text{mH}$  e  $C_o=0.95\mu\text{F}$  ou

$L_o=100\mu\text{H}$  e  $C_o=3.3\mu\text{F}$

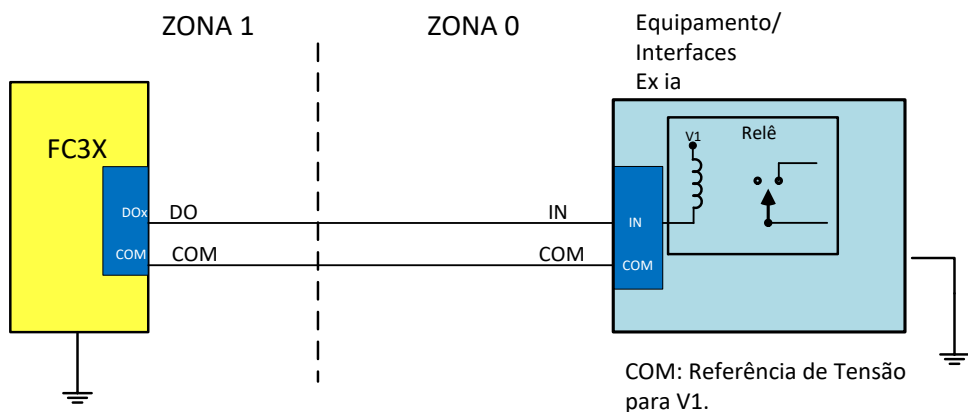
Diagramas para interligação:

41.1: Interface direta com outro equipamento Ex, tipo entrada digital:



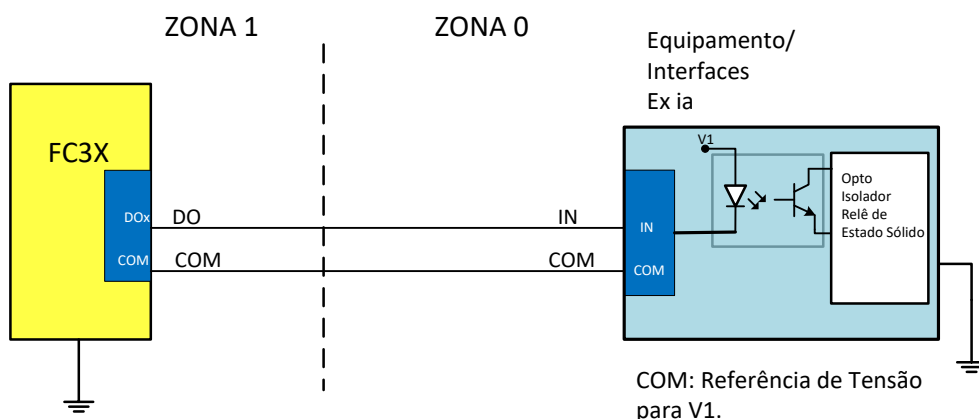
#### 41.2: Interface direta com outro equipamento Ex, tipo relê:

##### DIGITAL OUTPUTS



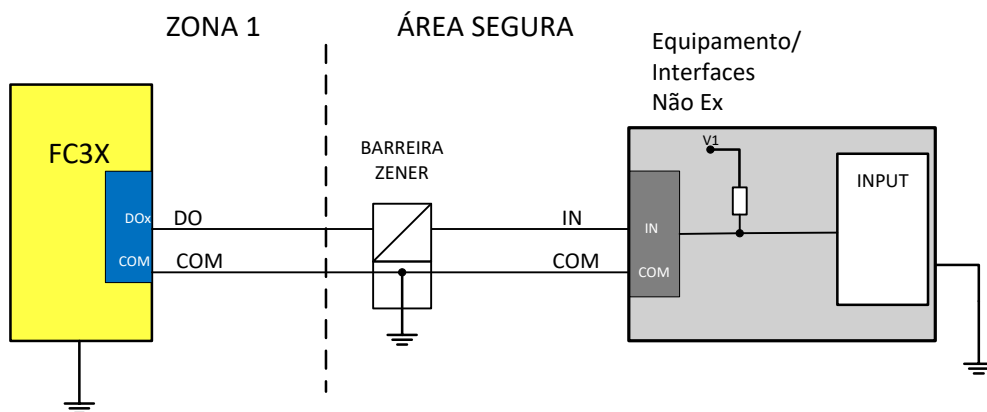
#### 41.3: Interface direta com outro equipamento Ex, tipo opto isolada:

##### DIGITAL OUTPUTS



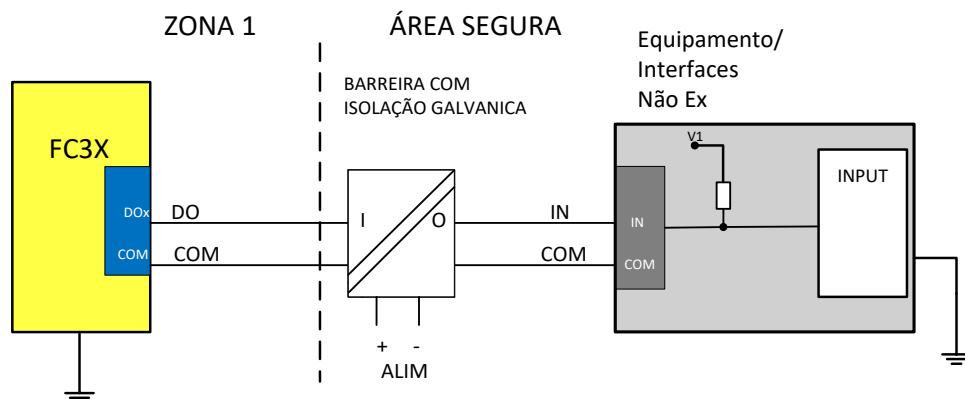
#### 41.4: Interface com equipamento não EX, via barreira zener, sem isolamento galvânica, tipo entrada digital:

##### DIGITAL OUTPUTS



|                                                                                   |         |                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|-----------------|
|  | Manual  | Nº: SYS.003.MAN.002 |                 |
|                                                                                   | MODELO: | FC3X-GE24-02        | FOLHA: 46 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO: | Manual do usuário   |                 |

#### 41.5: Interface com equipamento não EX, via barreira com isolamento galvânica, tipo entrada digital: DIGITAL OUTPUTS



## 41. Porta USB

A porta USB HOST deve receber apenas Pendrives, e deve ser verificada a ausência de atmosfera explosiva para garantir o uso seguro de qualquer pendrive, e sua inserção e retirada.

A tensão nominal é de 5.0V e a corrente é limitada por um fusível de 160mA  
A limitação de tensão é de 5.9V por zeners.

## 42. Porta Ethernet

A porta ethernet utiliza um conector RJ45 padrão.

A isolamento galvânica entre os pinos do RJ45 e o circuito interno é feita através de capacitores em série com cada sinal, o que é diferente da maioria dos equipamentos comerciais não Ex, nos quais a isolamento é feita por transformadores.

No entanto os capacitores garantem 250V de isolamento. Por isso, para que a instalação dos equipamentos conectadas mantenha as condições de segurança, é necessário que a carcaça do equipamento conectado esteja no mesmo potencial de GND da carcaça da FC3X.

Além disso a alimentação do equipamento conectado deve usar uma referência igual ao sinal COM, ou seja o negativo da fonte deve ser interligado com o sinal COM da FC3X.

Portanto atenção para as conexões de alimentação e aterramento são necessárias para uso seguro da interface Ethernet.

A porta ethernet não tem funções de POE (Power Over Ethernet)

A interface foi projetada para conexão de outro equipamento Ex ib.

O equipamento tem proteção IP20. Por isso uma tampa para o conector RJ45 deve ser instalada quando essa interface não estiver conectada.

Parâmetros Ex para interface Ethernet RJ45 com equipamentos Ex ib IIA:

$U_o=0.0V$ ;  $I_o=0mA$ ;  $P_o=0mW$

$U_i=5.9V$ ;  $C_i=0.73\mu F$ ;  $L_i=0\mu H$

Parâmetros levam em conta a possibilidade de curto entre os cabos.

|                                                                                   |                           |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Manual                    | Nº: SYS.003.MAN.002 |
|                                                                                   | MODELO: FC3X-GE24-02      | FOLHA: 47 de 51     |
|                                                                                   | TÍTULO: Manual do usuário |                     |

Os sinais necessários são apenas 2 pares: pinos 1 e 2 e pinos 3 e 6 do RJ45. Os outros sinais dos pinos 4, 5, 7 e 8 são utilizados em alguns sistemas com 100Mbps ou mais; reduzem ruídos e melhoram a performance para conexões de alta velocidade. Consulte a documentação do equipamento a ser conectado.

Deve ser utilizado um cabo CAT5e ou melhor para 100Mbps. Para 10Mbps pode se usar CAT3 ou melhor.

Para um HUB deve se utiliza o padrão de cabo direto T-568A nos dois lados.

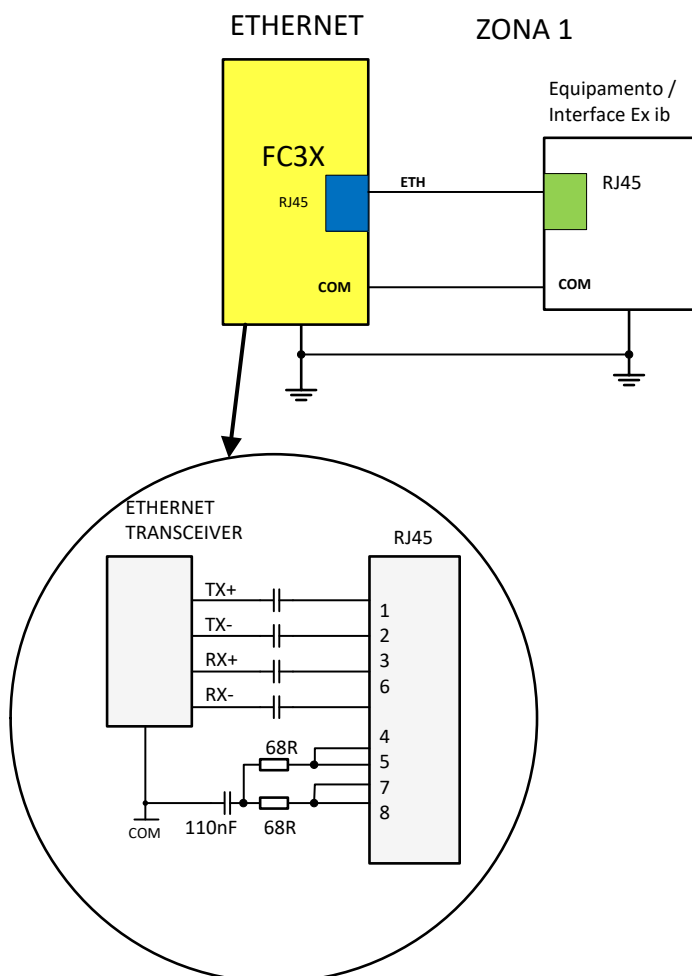
Para conexão direta com outro equipamento, normalmente seria um cabo cruzado ou half cross T-568A em um lado e T-568B do outro lado.

Atenção: Pode ser conectado a um notebook alimentado por bateria, com aterramento da carcaça no mesmo GND da FC3X, se comprovada a ausência de atmosfera explosiva.

Atenção: A utilização em uma rede ethernet comum (não Ex) traz o risco de invalidar a proteção Ex desta interface caso ocorra um pico na rede, na fonte, ou transiente por falha de aterramento.

Diagramas para interligação:

43.1: Interface direta com outro equipamento Ex ib



## 43. Características Funcionais

### Principais features:

- Interfaces e Protocolos
- modbus TCP x RTU
- tamanhos dos pacotes de dados para repasse
- registros de históricos internos
- registros de históricos externos
- modbus master e configurações
- memória para logs
- Alarmes nas analógicas
- contagem de pulsos nas entradas digitais
- WAN via ethernet ou via 2G/3G/4G
- porta de debug, textos de debug

## 44. Protocolos de comunicação aceitos pelo equipamento

**Comandos:** O modem FC3X utiliza para configuração, comandos de controle ou leitura, os protocolos de comunicação:

- Comandos AT Proprietários
- MODBUS RTU;
- MODBUS TCP
- MODBUS ENRON

Configuração, atuação, leitura instantânea, leitura histórico.

Interfaces para os comandos:

São aceitos comandos vindos das interfaces da tabela, e as respostas seguem para as interfaces de origem:

| Protocolo          | RS485<br>RS232 | RS232<br>DB9 | 2G/3G<br>/4G<br>ou Eth | config | atuar | leitura<br>instan | Histori<br>c | Obs |
|--------------------|----------------|--------------|------------------------|--------|-------|-------------------|--------------|-----|
| AT                 | N              | S            | S                      | S      | S     | S                 | S            |     |
| RTU                | N              | S            | S                      | S      | S     | S                 | N            |     |
| TCP                | N              | N            | S                      | S      | S     | S                 | N            |     |
| ENRON<br>RTU       | N              | S            | S                      | N      | N     | N                 | S            |     |
| ENRON<br>TCP       | N              | N            | S                      | N      | N     | N                 | S            |     |
| RTU x<br>TCP       | RTU            | -            | TCP                    | -      | -     | -                 | -            |     |
| repassa<br>pacotes | S              | N            | S                      | -      | -     | -                 | -            |     |

### Repassa de pacotes:

Na função de “modem” para telemetria, repassa pacotes de outros protocolos, mesmo que desconhecidos para o FC3X.

|                                                                                   |               |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|-----------------|
|  | <b>Manual</b> | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO:       | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 49 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO:       | Manual do usuário          |                 |

Quando um pacote chega numa porta serial local do equipamento, (LAN), esse pacote é inspecionado. Se for reconhecido um comando AT, Modbus RTU ou ENRON, endereçado para o FC3X, será interpretado e respondido pela porta serial.

Se o pacote for de um protocolo conhecido, mas não endereçado para o FC3X, ou não for reconhecido o protocolo, este pacote será repassado para o servidor, (WAN), via 2G/3G/4G ou via Ethernet.

Assim o FC3X pode fazer a ponte entre o equipamento remoto a ele conectado com o servidor, mesmo sem reconhecer o protocolo usado.

As restrições são:

- que os pacotes sigam uma sequencia de pergunta e resposta, tipo mestre / escravo
- os pacotes serão fechados por timeout em milissegundos programável do lado da porta serial
- o tamanho dos pacotes seja menor que o tamanho do buffer de comunicação para cada direção. Por default 1492 bytes como comprimento máximo de um pacote.

#### **Automação na leitura de equipamentos: Função de históricos.**

O FC3X pode funcionar como um Master Modbus RTU, fazendo a leitura de registradores de equipamentos conectados nas interfaces seriais (LAN ) e registrando os dados em memória não volátil, em formato de histórico, com timestamp, para posterior leitura pelo servidor.

Uma série de parâmetros fazem a configuração para este tipo de função.

Assim pode se adicionar a funcionalidade de registros de históricos a equipamentos que não tenham esse tipo de função.

#### **Customização:**

Outros protocolos podem ser adicionados a pedido do cliente.

## **IV. CONVERSÃO DE PROTOCOLOS MODBUS RTU X MODBUS TCP**

O modem Flexcomm 3 pode ser usado como um conversor MODBUS TCP x MODBUS RTU.

De um lado o servidor, com Link TCP/IP via 2G/3G/4G, com protocolo Modbus TCP e de outro lado o equipamento remoto conectado a Flexcomm 3 na porta Serial RS-232/485 com protocolo Modbus RTU

Diferente de um conversor puramente físico, que somente converteria os sinais elétricos de um protocolo físico para outro o modem Flexcomm 3 implementa a conversão dos protocolos lógicos

Os dados MODBUS RTU recebidos nas interfaces RS232 ou RS485 são convertidos automaticamente para MODBUS TCP para envio de dados via 2G/3G/4G/Ethernet.

| Modo MODBUS | MODBUS | FC3X / Externo | RS232 DB9 SER1 | RS232 RS485 bornes SER2 | 2G/3G/4G Ethernet WAN | OBS |
|-------------|--------|----------------|----------------|-------------------------|-----------------------|-----|
| 1           | TCP    | FC3X           | I              | D (WAN)                 | D (SER2)              |     |
| 1           | RTU    | FC3X           | R              | D (WAN)                 | R                     |     |
| 1           | TCP    | Ext            | I              | D (WAN)                 | D (SER2)              |     |
| 1           | RTU    | Ext            | I              | D (WAN)                 | D (SER2)              |     |
| 2           | TCP    | FC3X           | I              | D (WAN)                 | R                     |     |
| 2           | RTU    | FC3X           | I              | D (WAN)                 | D (SER2)              |     |
| 2           | TCP    | Ext            | I              | D (WAN)                 | D (SER2)              |     |
| 2           | RTU    | Ext            | I              | D (WAN)                 | D (SER2)              |     |

|                                                                                   |                           |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|  | <b>Manual</b>             | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |
|                                                                                   | MODELO: FC3X-GE24-02      | FOLHA: 50 de 51            |
|                                                                                   | TÍTULO: Manual do usuário |                            |

|   |     |      |   |         |          |  |
|---|-----|------|---|---------|----------|--|
| 3 | TCP | FC3X | I | D (WAN) | R        |  |
| 3 | RTU | FC3X | R | D (WAN) | D (SER2) |  |
| 3 | TCP | Ext  | I | D (WAN) | C (SER2) |  |
| 3 | RTU | Ext  | I | C (WAN) | D (SER2) |  |

Legenda:

I = ignora

R = response na mesma interface com o mesmo protocolo

D = repassa diretamente para outra interface

C = converte TCP<->RTU e repassa para outra interface

Modo 1 – somente Modbus RTU

Modo 2 – somente Modbus TCP

Modo 3 – Modbus RTU, TCP e conversão de protocolo.

#### - Contagem de Pulsos nas entradas digitais:

As entradas digitais do Logger FC3X-\*\*24 podem ser utilizadas para realizar a contagem de pulsos de medidores mecânicos e digitais.

Cada entrada digital possui um contador interno de 32 bits que possibilita a contagem e armazenamento de até 4.294.967.295 pulsos.

Os pulsos lidos são armazenados em memória não volátil, não sendo perdidos em casos de falta de alimentação ou de reset do equipamento.

Mesmo durante a troca de firmware remota, os dados de contagem não são perdidos

## 45. Informações de programação e configuração

Buscar nos documentos presentes no site:

(para versão específica de firmware)

Manual de comandos AT

Tabela de registros Modbus

## 46. Manutenção

- apenas limpeza

- recalibrar entradas analógicas pode ser feito por software com jiga adequada para gerar tensões e correntes de referência

- Troca de bateria do RTC apenas pela Syspro

- reconfigurar Als para tensão ou corrente apenas pela Syspro

|                                                                                   |               |                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|-----------------|
|  | <b>Manual</b> | Nº: <b>SYS.003.MAN.002</b> |                 |
|                                                                                   | MODELO:       | FC3X-GE24-02               | FOLHA: 51 de 51 |
|                                                                                   | TÍTULO:       | Manual do usuário          |                 |

## **47. SAC**

---

Não abra o equipamento para fazer consertos, pois isso pode comprometer a segurança intrínseca.

Caso o equipamento apresente qualquer problema, por favor, entre em contato com o atendimento ao cliente. Tenha em mãos o numero de série ou IMEI do FC3X.

Horário de atendimento:

De segunda a sexta, das 9h às 17h

SAC: +55 (11) 5081-6688 Ramal: 30.

Email: atendimento@syspro.com.br

Você também encontra este manual e outras informações no site da Syspro:

[www.syspro.com.br](http://www.syspro.com.br)